

**PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I OBSŁUGI BUDOWNICTWA „PRO-INWEST”**

**INŻ. ZDZISŁAW BŁESIŃSKI**

11-041 Olsztyn , ul. Kanarkowa 6, tel. Kom. 501 573 868

zblesinski@onet.pl

---

**OPINIA  
O STANIE TECHNICZNYM**

**BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD ZABUDOWY ZABYTKOWEGO ZESPOŁU  
„LEŚNICZÓWKA JEZIORKO” - DZIAŁKA NR 470 - OBRĘB KOSEWO GÓRNE.**

**WYKONAŁ : INŻ. ZDZISŁAW BŁESIŃSKI**

***inż. Zdzisław Błesiński***

***Upr. Nr 37/52/OI***

***§ 5 ust. 1 pkt 3, § 7***

***§ 5 ust. 1 pkt 2***

***Upr. Państwowej Służby***

***Ochrony Zabytków, Nr 3/94***

**URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Olsztynie**

Olsztyn, dnia 20.02. 1982

(pieczęć)

Nr 31/82/OL

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.3, § 7 i § 13 ust.1 pkt 2 lit. ...  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel (ka) Zdzisław BLESINSKI

(imię i nazwisko)

inżynier budownictwa lądowego

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony (a) dnia 27 listopada 19 49 r. w Olsztynie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-Kł 50.000 piśm. 71g



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Olsztyn 20 grudnia 2011  
( data )

## Zaświadczenie nr 5016 / 2011

Pan/Pani **Zdzisław Błesiński**

miejsce zamieszkania **ul. Kanarkowa 6**  
**11-041 Olsztyn**

jest członkiem Warmińsko – Mazurskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa o numerze

ewidencyjnym WAM / **BO/0172/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia **2012-01-01** do dnia **2012-12-31**

PRZEWODNICZĄCY  
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa

*mgr inż. Piotr Narloch*

Podstawa prawna: art. 12 ust. 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(t.j. Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z zm.)

Olsztyn, dnia 20 czerwca 1994 r.

Państwowa Służba  
Ochrony Zabytków  
Oddział Wojewódzki  
w Olsztynie  
ul. Podwale 1.

Ł.dz. PSOZ-544/94

## ZAŚWIADCZENIE Nr 3/94

Na podstawie art. 217 & 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego, i & 17, 18, 20 rozporządzenie Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994 r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacji osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności (Dz. U. Nr 16, poz. 55) stwierdzam, że:

Pan/i/ Zdzisław Błesiński  
urodzony/a/ 27 listopada 1949 r. w Olsztynie  
zamieszkały/a/ 10-686 Olsztyn, ul. Boenigka Nr 14 m 7

posiada kwalifikacje w zakresie projektowania, wykonawstwa, prowadzenia i nadzorowania robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Niniejsze zaświadczenie nie zwalnia od obowiązku każdorazowego uzyskania zezwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie prac przy zabytkach, określonego przepisami powołanego wyżej rozporządzenia.

Kopię zaświadczenia składa się do akt znajdujących się przy rejestrze wydanych zaświadczeń o kwalifikacjach.

Zaświadczenie wydaje się na wniosek zainteresowanego.



Konserwator Zabytków w Olsztynie

10-575 Olsztyn

Otrzymuje:

1. Zdzisław Błesiński  
ul. Boenigka Nr 14 m 7  
10-686 Olsztyn
2. Urząd Wojewódzki  
Wydział Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
al. Marszałka J. Piłsudskiego 7/9  
10-575 Olsztyn
3. ad acta

Oplatę skarbową w wysokości  
30000 zł skasowano na wniosku

## **SKŁAD OPRACOWANIA**

### ***I - CZĘŚĆ OPISOWA ( stron 12 ) .***

#### **1. DANE OGÓLNE.**

- 1.1. Przedmiot opracowania .**
- 1.2. Podstawy formalne opracowania .**
- 1.3. Cel i zakres opracowania .**
- 1.4. Materiały wyjściowe i podstawy opracowania .**

#### **2. LOKALIZACJA OBIEKTU.**

#### **3. OGÓLNY OPIS OBIEKTU.**

#### **4. STAN TECHNICZNY ELEMENTÓW OBIEKTU.**

- 4.1. Fundamenty wraz z murem cokołowym i zewnętrzną opaską przyścienną.**
- 4.2. Budowa i stan techniczny ścian murowanych.**
- 4.3. Budowa i stan techniczny drewnianych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych ścian i stropów stodoły.**
- 4.4. Budowa i stan techniczny dachu.**

#### **5. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE .**

#### **6. PROGRAM NAPRAWY ELEMENTÓW STODOŁY.**

- 6.1. Prace konserwatorsko-remontowe murów.**
- 6.2. Prace konserwatorsko-remontowe dachu.**
- 6.3. Prace konserwatorsko-remontowe elementów drewnianych .**
- 6.4. Prace konserwatorsko-remontowe drewnianej stolarki drzwiowej i okiennej.**

#### **7. UWAGI KOŃCOWE.**

### ***II- ZAŁĄCZNIKI:***

***ZAŁĄCZNIK NR 1- OBLICZENIA STATYCZNE SPRAWDZAJĄCE ( stron 10 ).***

***ZAŁĄCZNIK NR 2- SERWIS FOTOGRAFICZNY ( fotografii 69 ).***

***ZAŁĄCZNIK NR 3 - CZĘŚĆ RYSUNKOWA ( arkuszy 9 ).***

## **OPINIA O STANIE TECHNICZNYM**

**BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD ZABUDOWY ZABYTKOWEGO ZESPOŁU  
„LEŚNICZÓWKA JEZIORKO”, DZIAŁKA NR 470 - OBRĘB KOSEWO GÓRNE, WOJEWÓDZTWO  
WARMIŃSKO –MAZURSKIE.**

### **1. DANE OGÓLNE.**

#### **1.1. Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem opracowania jest murowano - drewniany budynek dawnej stodoły zlokalizowany w kompleksie zabudowy (siedlisku) zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jeziorko” usytuowanego na działce nr 470 w obrębie Kosewo Górne, województwo warmińsko - mazurskie.

#### **1.2. Podstawy formalne opracowania .**

Opinię wykonano na zlecenie Romana Brodzika, który jest obecnie właścicielem zabytkowego zespołu zabudowy.

#### **1.3. Cel i zakres opracowania .**

Celem opinii jest określenie budowy i stanu technicznego elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych drewniano - murowanego budynku stodoły zlokalizowanego w kompleksie zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówki Jeziorko”.

Celem opinii jest również podaniem wniosków i zaleceń końcowych dotyczących sposobu usunięcia stwierdzonych uszkodzeń i porażenia biologicznego elementów obiektu, które należy uwzględnić przy projektowaniu i realizacji jej prac remontowych.

#### **1.4. Materiały wyjściowe i podstawy opracowania .**

Opracowanie wykonano na podstawie :

1.4.1. Wizji lokalnych przedmiotowego zespołu i stodoły dokonane w 2012 roku połączonych z rozpoznaniem budowy i aktualnego stanu technicznego przedmiotowej stodoły, wykonaniem pomiarów uzupełniających i serwisu fotograficznego.

1.4.2. „Inwentaryzacja architektoniczna” zespołu „Leśniczówka Jeziorko” wykonana w listopadzie 2009 r. (autor: arch. Piotr Olszak).

1.4.3. Warunki konserwatorskie remontu i adaptacji budynku stodoły w Jeziorku 1 , 11-700 Mrągowo wydane przez Warmińsko – Mazurskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

1.4.3. Informacji dotyczących obiektu uzyskanych bezpośrednio od zamawiającego.

1.4.4. Obowiązujących norm i literatury technicznej.

### **2. LOKALIZACJA OBIEKTU.**

Zespół obiektów tworzących całe założenie (siedlisko umownie nazwane „Leśniczówka Jeziorko”) składa się z leśniczówki, przedmiotowej stodoły, stajni

i budynku gospodarczego. Zespół obiektów pierwotnie powstał dla obsługi kompleksu leśnego. Drewniana leśniczówka została zbudowana prawdopodobnie w drugiej połowie XIX wieku. Obiekty towarzyszące (w tym przedmiotowa stodoła) powstały równolegle z leśniczówką dla zapewnienia warunków socjalnych i dla umożliwienia pełnienia obowiązków służbowych (pracy) mieszkającego i pracującego w obiekcie leśniczego zajmującego się pobliskimi kompleksami leśnymi.

Zespół zlokalizowany jest na obszernej polanie leśnej, w odległości około 5 km od miejscowości Kosewo. Południowa granica działki przebiega równolegle do pobliskiej szosy Kosewo – Ukta. Dojazd do leśniczówki krótkim odcinkiem drogi wewnętrznej prowadzącym bezpośrednio od szosy. Objęta opracowaniem stodoła zlokalizowana jest w północno - wschodniej części działki lokalizacyjnej. Oś podłużna stodoły jest „orientowana” w kierunku wschód – zachód, elewacyjna ściana południowa stodoły przebiega równolegle do wspomnianej wyżej szosy i jest ona skierowana w kierunku północnej ściany elewacyjnej budynku leśniczówki. Elewacyjna ściana północna stodoły przylega do skarpy z niżej położoną obszerną polaną leśną - prawdopodobnie pierwotnie zlokalizowany był tam akwen wodny, który obecnie jest w znacznej części zarośnięty (teren podmokły).

„Zespół zabudowy Leśniczówki z aleją kasztanową i najbliższym otoczeniem” jest wpisany do rejestru zabytków nieruchomości województwa warmińsko-mazurskiego pod numerem A-4434.

### **3. OGÓLNY OPIS OBIEKTU.**

Obiekt parterowy, nie podpiwniczony, przykryty drewnianym dachem dwuspadowym. Połacie dachu o pochyleniu 45 stopni, odeskowane i pokryte dachówką ceramiczną „holenderką”. Fundament, wraz z nadziemną ścianką cokołową, wymurowany z kamienia polnego, cokoły częściowo otynkowane i w fragmentach (pod podwaliną zewnętrznych ścian drewnianych) zwieńczone rolką z cegły ceramicznej, w układzie główkowym. Stodoła złożona jest z trzech wyodrębnionych części. Szczytowe lewe (zachodnie) i szczytowe prawe (wschodnie) skrzydło stodoły mają ściany zewnętrzne parteru oraz szczyty pierwszego piętra murowane z cegły ceramicznej pełnej, na zaprawie wapiennej. Ściany poprzeczne wewnętrzne części zachodniej (części gospodarczo – inwentarskiej) stodoły wykonano jako szkieletowe, z elementów krawędziaków drewnianych i ceglanego wypełnienia – „mur pruski”. Ściany poprzeczne wewnętrzną części wschodniej stodoły (części inwentarsko - gospodarczej) wykonano jako murowaną z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Nad pomieszczeniami gospodarczo – inwentarskimi strop na belkach drewnianych. Część środkowa obiektu jest właściwą stodołą, z centralnie usytuowanym przejazdem i przyległymi do niego dwoma „sąsiekami”. Ściany zewnętrzne części środkowej obiektu (stodoły) konstrukcji drewnianej, odeskowane.

#### **Uwaga:**

**- budowę konstrukcyjną stodoły i przekroje istniejących elementów drewnianych, umiejscowienie wykonanych fotografii oraz usytuowanie niektórych uszkodzeń drewnianych elementów konstrukcyjnych pokazano w „Załączniku nr 3 do Opinii – Części rysunkowej”.**

**- wykonane fotografii pokazano w „Załączniku nr 2 do Opinii – Serwisie fotograficznym”.**

**- obliczenia sprawdzające wybranych elementów konstrukcyjnych przeprowadzono w „Załączniku nr 1 do Opinii – Obliczenia statyczne sprawdzające”.**

#### **4. STAN TECHNICZNY ELEMENTÓW OBIEKTU.**

##### **4.1. Fundamenty wraz z murem cokołowym i zewnętrzną opaską przyścienną.**

Fundamenty obiektu wykonane są z nie obrobionego kamienia polnego (narzutowego). Fundamenty przechodzą bezpośrednio w ściany fundamentowe widoczne w partiach przyziemia jako partie cokołowe obiektu, częściowo otynkowane i w części zwieńczone rolką z cegły ceramicznej układanej „na rąb”. Na murowanych fragmentach ścian cokołowych i na „rolkach” wieńczących ściany cokołowe ułożono drewniane podwaliny ścian do zaczopowania drewnianych słupów ścian. W trakcie przeprowadzanego rozpoznania nie stwierdzono nadmiernego osiadania lub odkształceń fundamentów stodoły i partii cokołowych murów. Istniejące przy ścianach zewnętrznych kamienne opaski wymagają regulacji (wyprofilowania) i miejscowych uzupełnień.

*Wyniki i wnioski wynikające z przeprowadzonego rozpoznania fundamentów wraz z murem cokołowym i zewnętrzną opaską przyścienną. :*

*Ogólny stan techniczny fundamentów, pomimo długiego okresu użytkowania i mało zwartej budowy, jest dostateczny - fundamenty w wystarczającym stopniu spełniają wymogi konstrukcyjne.*

*W celu ograniczenia zawilgacania partii cokołowych murów i drewnianych elementów usytuowanych w dolnych partiach ścian zewnętrznych stodoły oraz w celu właściwego odprowadzania wód opadowych od ścian zewnętrznych obiektu, należy istniejące brukowane opaski uzupełnić i wyprofilować. Spadki (wyprofilowanie) opasek powinny zapewniać skuteczne odprowadzanie wód opadowych od ścian stodoły. Brakujące fragmenty opaski należy uzupełnić brukiem kamiennym układanym na zagęszczonej podbudowie z tłucznia kamiennego i podsypce piaskowej. Do układania bruku nie należy używać cementu.*

##### **4.2. Budowa i stan techniczny ścian murowanych.**

Mury ceglane stodoły zostały zbudowane bezpośrednio na kamiennym murze fundamentowym (widocznym w partiach cokołowych stodoły). Partie cokołowe murów wykonane są z kamieni narzutowych układanych na zaprawie wapiennej. Kamienny mur cokołowy jest obecnie częściowo otynkowany tynkiem cementowym. Mur kamienny w jego partiach podziemnych nie ma pionowych izolacji przeciwwilgociowych i styka się bezpośrednio z ziemią (jest zasypywany gruntem). Kamienna część cokołowa posiada drobne ubytki i wypłukania spoin. Kamienny cokół, pomimo występowania drobnych ubytków w strukturze muru i spoin oraz występowania drobnych spękań, zachowany jest w dostatecznym stanie. Struktura kamiennych murów cokołowych jest obecnie ogólnie stabilna.

Cokół kamienny w bocznych fragmentach stodoły przechodzi w mur ceglany nadziemna, licowany od strony elewacyjnej. W murach ścian zewnętrznych zlokalizowane są otwory drzwiowe i okienne przesklepione łukowymi i płaskimi nadprożami ceglanymi. Podczas prowadzonego rozpoznania stwierdzono znaczne spękania muru ściany szczytowej (wschodniej) oraz spękania nadproża okiennego zlokalizowanego w tej ścianie. Stwierdzono również pęknięcia wewnętrznej murowanej ściany poprzecznej (usytuowanej od strony południowej) oraz pęknięcie nadproża ceglanego nad otworem wejściowym południowej ściany frontowej (nad otworem wejściowym do bocznej, wschodniej części stodoły). Stwierdzone spękania ścian murowanych są uszkodzeniami murów powstałymi w odległym okresie. Przypuszczalnie spękania powstały w skutek sił rozporowych z dachu przy



stosunkowo małej sztywności ścian obiektu (część boczna wschodnia obiektu nie jest spięta stropami). Przyczyną powstania spękań mógł być również proces zakończony już miejscowego osiadania fundamentów mało sztywnego obiektu, przy jednoczesnym długoletnim oddziaływaniu wody na podłoże gruntowe fundamentów stodoły. Pęknięcia te są już ustabilizowane i obecnie nie zagrażają utratą stabilności ogólnej obiektu. Z uwagi na długofalowy wymiar planowanych prac remontowo - konserwatorskich pęknięcia murów należy wyreperować (wzmocnić).

Oprócz wyżej opisanych spękań w partiach licowych murów występują również powierzchniowe wypłukanie cegły (zlasowanie) i spoin, wysolenia i zabrudzenia. Widać cegły z efektem powierzchniowego zlasowania spowodowanego wpływem warunków atmosferycznych na strukturę cegieł wypalonych. Główne obszary zniszczeń powierzchni zewnętrznych murów występują w południowo-wschodnim narożniku budynku.

Wewnętrzne poprzeczne ściany konstrukcyjne zachodniej bocznej części stodoły wykonane są jako ryglowe, z ceglanym wypełnieniem przestrzeni pomiędzy drewnianymi elementami szkieletu (tak zwany „mur pruski”). Podczas prowadzonego rozpoznania stwierdzono, że ściany te znajdują się ogólnie w złym stanie technicznym: elementy drewniane mają rozległe uszkodzenia spowodowane porażeniem biotechnicznym drewna, cegła i zaprawa spajająca ceglane wmurowki są zawilgocone, w znacznym stopniu zlasowane i zasolone (pomieszczenia te były użytkowane do hodowli inwentarza).

Niektóre uszkodzenia ścian i nadproży murowanych pokazano w „Załączniku nr 2 do Opinii – Serwisie fotograficznym” (fotografie numer 9 – 21 i 33 - 35) oraz w części rysunkowej.

#### ***Wyniki i wnioski wynikające z przeprowadzonego rozpoznania ścian konstrukcyjnych stodoły:***

*Ogólny stan techniczny ścian murowanych, pomimo stwierdzonych i wyżej opisanych uszkodzeń, jest dostateczny. Mury stodoły w wymaganym stopniu spełniają wymogi konstrukcyjne i przy istniejących obciążeniach generalnie nie wymagają wzmocnień. Z uwagi na kompleksowy i długofalowy wymiar planowanych prac remontowo-konserwatorskich stwierdzone pęknięcia należy zlikwidować, a powierzchniowe uszkodzenia murów należy wyreperować. Wewnętrzne ściany ryglowe – z uwagi na niedostateczny stan techniczny – należy w znacznej części wymienić na nowe, odwzorowane według ścian istniejących. Ogólnie mury zewnętrzne i wewnętrzne stodoły wymagają wykonania kompleksowych prac remontowo – konserwatorskich. Szczegółowy zakres i technologię tych prac podano w dalszej części opracowania.*

#### **4.3. Budowa i stan techniczny drewnianych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych ścian i stropów stodoły.**

Murowane boczne fragmenty stodoły (opisane wyżej w punkcie 4.2.) oddzielone są od poddasza stropami „nagimi” z drewnianych poprzecznie ułożonych belek stropowych opartych na ścianach zewnętrznych i podpartych drewnianymi podciągami (w układzie podłużnym). W końcówkach belek stropowych zaczopowane są końcówki krokwi dachowych. Wszystkie istniejące podłogi drewniane są technicznie zniszczone i wyeksploatowane. Przekroje i układ konstrukcyjny belek stropowych oraz podciągów pokazano w „Załączniku nr 3 do Opinii – Części rysunkowej” oraz w załączniku fotograficznym. Obliczenia sprawdzające belek i podciągów stropowych przeprowadzono w „Załączniku nr 1 do Opinii – Obliczenia statyczne sprawdzające”. Obliczenia wykazały, że nie uszkodzone biotechnicznie drewniane elementy konstrukcyjne stropów mają

wystarczającą nośność dla przeniesienia istniejących obciążeń, z uwagi na zastosowane w obiekcie znaczne przekroje belek stropowych. Biorąc pod uwagę istniejące rozległe biotechniczne uszkodzenia drewna belek obliczenia te należy traktować jako teoretyczne.

W części środkowej obiektu, na jego murze fundamentowym - za pośrednictwem podwalin drewnianych – wzniesiona została drewniana konstrukcja stodoły. Konstrukcja stodoły wykonana jest z drewna obrobionego (krawędziaków drewnianych). Elementy konstrukcyjne (słupy, zastrzały, belki oczepowe, belki stropowe i inne) wzajemnie połączone na zamki i czopy ciesielskie budują przestrzennie konstrukcję nośną stodoły. Układ i przekroje poszczególnych drewnianych elementów konstrukcyjnych wieży pokazano w części rysunkowej oraz w załączniku fotograficznym.

Podczas prowadzonego rozpoznania stwierdzono wtórne wycięcie części belek stropowych (w środkowej części stodoły). W drewnianych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych stropów stwierdzono rozległe ogniska biotechnicznego porażenia drewna (zwłaszcza końcówek belek stropowych i podciągów). Stwierdzono rozległe ogniska porażenia drewna belek i podciągów stropowych owadami spuszczela i kołatka – technicznymi szkodnikami drewna. Stopień porażenia drewna tymi owadami jest zróżnicowany – rozległe uszkodzenia drewna stwierdzono zwłaszcza w elementach stropowych części zachodniej stodoły.

Stwierdzono przeciekanie wód opadowych przez nieszczelne pokrycie połaci – zwłaszcza przy okapach stodoły. W miejscach długotrwałego zawilgocenia drewna wodami opadowymi stwierdzono występowanie biologicznego uszkodzenia drewnianych elementów konstrukcyjnych (końcówek belek stropowych i zaczopowanych w nich końcówek krokwi). Uszkodzenia te usytuowane są przy obu okapach dachu (południowym i północnym okapie), w miejscach największego zawilgacania obiektu. Niektóre z stwierdzonych uszkodzeń pokazano na załączonych fotografiach oraz w części rysunkowej opracowania.

Stwierdzono również nieszczelności w deskowaniu stanowiącym oszalowanie ścian środkowej części stodoły), wykonane z desek „na styk”. Oszalowanie ścian elewacyjnych jest miejscowo skorodowane i porażone owadami - technicznymi szkodnikami drewna. Struktura drewna desek oszalowań, wskutek długoletniego użytkowania przy braku impregnacji i konserwacji, jest znacznie osłabiona.

Stwierdzono, że istniejąca stolarka drzwiowa (drzwi deskowe) jest w znacznym stopniu zużyta. Deski, z których wykonano drzwi, wskutek długoletniego użytkowania przy braku impregnacji i konserwacji są biotechnicznie uszkodzone –zwłaszcza w ich dolnych fragmentach. Okucia drzwi są zardzewiałe i niekompletne.

Stwierdzono, że drewniana stolarka okienna jest w znacznym stopniu zużyta i zdekompletowana. Brakuje okna w ścianie szczytowej wschodniej, a drewniane okna ściany północnej są poważnie uszkodzone i zdekompletowane. Drewniane elementy stolarki okiennej, wskutek długoletniego użytkowania przy braku impregnacji i konserwacji są biotechnicznie uszkodzone. Okucia okien są zardzewiałe i niekompletne.

***Wyniki i wnioski wynikające z przeprowadzonego rozpoznania elementów konstrukcyjnych ścian i stropów, podłóg i oszalowania ścian stodoły:***

***Ogólny stan techniczny drewnianej konstrukcji stodoły, pomimo stwierdzonych miejscowych uszkodzeń biotechnicznych jej elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych, nie stwarza obecnie zagrożenia utraty stateczności konstrukcji.***

***Drewniana konstrukcja stodoły wymaga przeprowadzenia kompleksowej konserwacji i remontu. Wszystkie elementy drewniane należy poddać dokładnemu przeglądowi. Elementy w znacznym stopniu uszkodzone należy wymienić na nowe stosując drewno konstrukcyjne o przekrojach identycznych jak przekroje elementów***

*wymienianych. Elementy uszkodzone miejscowo i powierzchniowo należy oczyścić z drewna porażonego i poflekować ubytki. Całość drewna oczyścić i poddać zabiegom kompleksowej dezynfekcji i impregnacji wszystkich elementów drewnianych.*

*Należy również wymienić uszkodzone i nieszczelne fragmenty zewnętrznego oszalowanie ścian środkowej części stodoły.*

*Należy wykonać nowe podłogi z bali grubości co najmniej 30 mm przybijanych do stropowych belek konstrukcyjnych – podłogi te stworzą poziome tarcze dodatkowo stężające strop.*

*Stolarkę drzwiową i okienną należy poddać gruntownemu remontowi połączonemu z wymianą elementów uszkodzonych. Drzwi i okna całkowicie zniszczone należy wykonać jako drewniane, odwzorowane w oparciu o zachowane elementy stolarki.*

#### **4.4. Budowa i stan techniczny dachu.**

Istniejący dach główny o konstrukcji drewnianej, typu krokwiowo-jętkowego, z jętką podpartą w połowie rozpiętości płatwią (ramą stolcową). Nachylenie połaci dachowych uśrednione:  $\text{tg } \alpha = 350/350 \text{ cm} = 1,0$ ,  $\alpha = 45$  stopni. Rozstaw krokwi maksymalny  $a_{\text{max}} = 1.33 \text{ m}$ . Połacie pokryte dachówką ceramiczną „holenderką”, na deskowaniu pełnym.

Podczas prowadzonego rozpoznania stwierdzono miejscowe lokalne zawilgocenia elementów dachu oraz ogniska korozji biotechnicznej jego elementów konstrukcyjnych. Stopień porażenia drewna konstrukcji dachu jest zróżnicowany – ogólnie cały dach nie wymaga obecnie wymiany wszystkich jego elementów, do wymiany kwalifikują się głównie uszkodzone biotechnicznie krokwie. Wszystkie elementy drewniane należy poddać dokładnemu przeglądowi. Krokwie i inne elementy w znacznym stopniu uszkodzone należy wymienić na nowe stosując drewno konstrukcyjne o przekrojach identycznych jak przekroje elementów wymienianych. Elementy uszkodzone miejscowo i powierzchniowo należy oczyścić z drewna porażonego i poflekować ubytki. Całość drewna oczyścić i poddać zabiegom kompleksowej dezynfekcji i impregnacji wszystkich elementów drewnianych.

Przekroje i układ konstrukcyjny dachu pokazano w „Załączniku nr 3 do Opinii – Części rysunkowej” oraz w załączniku fotograficznym. Obliczenia sprawdzające przeprowadzono w „Załączniku nr 1 do Opinii – Obliczenia statyczne sprawdzające”. Obliczenia wykazały, że nie uszkodzone biotechnicznie drewniane elementy konstrukcyjne dachu mają wystarczającą nośność dla przeniesienia istniejących obciążeń, z uwagi na zastosowane znaczne przekroje tych elementów. Biorąc pod uwagę biotechniczne uszkodzenia drewna krokwi (zwłaszcza ich dolnych odcinków) obliczenia te należy traktować jako teoretyczne.

Dach jest pokryty wyeksplataowaną dachówką ceramiczną „holenderką” ułożoną na deskowaniu pełnym. Stwierdzono odkształcenia, przemieszczenia, spękania oraz drobne ubytki w pokryciu. Stodoła nie posiada obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych odprowadzających wody opadowe z dachu. Wody opadowe zaciekają bezpośrednio na oszalowanie ściany powodując ich zawilgocenie i korozję.

Obróbki kominów i wystawki dachowej są w znacznym stopniu wyeksplataowane.

*Wyniki i wnioski wynikające z przeprowadzonego rozpoznania elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych dachu więzy.*

*Ogólny stan techniczny istniejącej drewnianej konstrukcji dachowej, pomimo występowania miejscowych uszkodzeń biotechnicznych elementów drewnianych konstrukcji dachu, ocenia się jako dostateczny. Elementy konstrukcji dachu nie*

wymagają obecnie pełnej wymiany lub wykonania wzmocnień konstrukcji. Wymienić należy głównie uszkodzone biotechnicznie krokwie. Niezbędnym jest wykonanie kompleksowych prac konserwatorsko – remontowych dachu.

Wszystkie elementy drewniane dachu należy poddać dokładnemu przeglądowi. Krokwie i inne elementy w znacznym stopniu uszkodzone należy wymienić na nowe stosując drewno konstrukcyjne o przekrojach identycznych jak przekroje elementów wymienianych. Elementy uszkodzone miejscowo i powierzchniowo należy oczyścić z drewna porażonego i poflekować ubytki.

Całość drewna oczyścić i poddać zabiegom kompleksowej dezynfekcji i impregnacji wszystkich elementów drewnianych.

Należy przełożyć istniejące wyeksploatowane pokrycia połaci wykonane z dachówki ceramicznej. Pokrycie można wykonać z wykorzystaniem odzyskanej dachówki przeselekcjonowanej i wytypowanej do ponownego zastosowania lub z dachówki nowej o identycznym do obecnie istniejącego kształcie i identycznych wymiarach, z jednoczesnym wykonaniem na odeskowaniu dodatkowej izolacji (pod dachówkowej - na przykład z specjalnej paroprzepuszczalnej folii dachowej lub dobrej jakości papy bitumicznej ułożonej na zakład bezpośrednio na deskowaniu). Dachówki należy układać na taceru przybitym do podłatników (kontrłat).

Wykonać nowe obróbki blacharskie komina i wystawki dachowej (z uwagi na dużą trwałość zaleca się wykonanie obróbek z blachy cynkowo-tytanowej lub z blachy cynkowej).

Szczegółowy zakres i technologię prac podano w dalszej części opracowania.

## **5. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE.**

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania elementów stodoły wchodzącej w skład zabytkowego kompleksu „Leśniczówka Jeziorko” położonego na działce nr 470 w obrębie Kosewo Górne, województwo warmińsko - mazurskie oraz po przeanalizowaniu zebranych danych i przeanalizowaniu wyników wykonanych obliczeń sprawdzających stwierdzam, że obecny stan techniczny przedmiotowego obiektu nie stwarza zagrożenia utraty stateczności jej konstrukcji, pomimo stwierdzonego miejscowo złego stanu technicznego niektórych elementów konstrukcyjnych. Zabytkowa stodoła wymaga wykonania kompleksowych prac konserwatorsko - remontowych. Zakres prac niezbędnych do wykonania w obiekcie podano w punkcie 4 i 6 opracowania .

## **6. PROGRAM NAPRAWY ELEMENTÓW STODOŁY.**

### **6.1. Prace konserwatorsko-remontowe murów.**

6.1.1. Wykonać szczegółowy przegląda stanu zachowania kamienia, cegieł i spoin murów.

6.1.2. Przemurować partie zniszczonych i osłabionych murów. Fragmenty te należy rozebrać i wymurować ponownie z cegieł o parametrach zbliżonych do oryginału. Miejsca muru rozluźnione należy ostrożnie, miarę możliwości nie niszcząc cegieł zdemonstować do „zdrowych” partie o trwałym wstęgu i nie zdeintegrowanej zaprawie murarskiej. Do ponownego wymurowania należy użyć zaprawy niskoalkalicznej – Sopro KMT 408 produkcji firmy Sopro. Jest to gotowa zaprawa na bazie niskoalkalicznego cementu z dodatkiem trasy reńskiego. Zaprawa charakteryzuje się wysoką odpornością na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych, posiada wysoką paro

przepuszczalność i elastyczność. Czynności te również dotyczą kamiennego cokołu. Należy uzupełnić brakujące fragmenty kamieniami o podobnym sposobie opracowania powierzchni. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki wyrobu.

**6.1.3.** Usunąć wtórne, nieestetyczne uzupełnienia cegieł, kamieni cokołu i spoin, zachłapań i łat, wtórnych tynków. Wszystkie uzupełnienia, które formą i kolorem znacznie odbiegają od oryginalnego wątku należy ręcznie (za pomocą dłut) usunąć.

**6.1.4.** Usunąć słabe i wykruszające się spoiny. Należy dokonać przeglądu spoin na elewacji. Wszystkie słabe - wykruszające się lub mogące się wykruszyć spoiny po lekkim zruszeniu dłutem należy wykuć na głębokość około 1,5 cm ostrożnie, nie niszcząc cegieł.

**6.1.5.** Oczyszczyć lica ścian z zabrudzeń. Oczyszczenie muru polega na usunięciu wielu nawarstwień brudu i nalotów. Proponuje się oczyszczenie metodą fizyko-chemiczną za pomocą wody pod ciśnieniem oraz preparatu chemicznego Alkutex® Fassadenreiniger - Paste produkcji Remmers. Jest to gotowa do stosowania pasta, o odczynie lekko kwaśnym, tiksotropowa. W sposób delikatny rozpuszcza zabrudzenia na powierzchniach materiałów porowatych takich jak cegła. Preparat nanosi się równomiernie pędzlem, pozostawia na około 5 minut a następnie wodą pod ciśnieniem zmywa. Przy silnych zabrudzeniach zabieg powtarza się kilkukrotnie. Zaleca się wykonanie prób czyszczenia na małej powierzchni. Nie można dopuścić do wyschnięcia preparatu, nie spłukany pozostawia trwałe zabielenia. Przy wietrznej i ciepłej pogodzie należy skrócić czas działania pasty. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki preparatu.

**6.1.6.** Odsolić wytypowane partie muru (zwłaszcza w pomieszczeniach służących dawniej do hodowli). Zabieg należy przeprowadzić metodą migracji soli do rozszerzonego środowiska. Przewiduje się zastosowania kompresów z mieszaniny pulpy celulozowej, bentonitu i piasku szklarskiego w proporcjach wagowych 1:1:6. Przez cały czas trwania odsalania w tych miejscach obiekt powinien być zadaszony i osłonięty aby nie nastąpiło zamoczenie kompresów w przypadku wystąpienia opadów, jak również celem zabezpieczenia przed zbyt szybkim odparowaniem przy silnym nasłonecznieniu i wietrze. Po każdym zabiegu należy zbadać stopień odsolenia jak również to czy nie nastąpił wzrost mikroorganizmów. W przypadku pojawienia się glonów miejsca odsalane zdezynfekować 2% alkoholowym roztworem Lichenicide prod. Bresciani. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki preparatu.

**6.1.7.** Wykonać dezynfekcję murów. Wszystkie miejsca wcześniejszego występowania mikroorganizmów i roślinności, a szczególnie narażone na ich ponowny wzrost, powinny być zdezynfekowane preparatem np. Renogal produkcji Schomburg, StoPrim Fungal, Algat. Preparaty nanosi się pędzlem lub przez natrysk dwukrotnie z tygodniowym odstępem czasu. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki preparatu.

**6.1.8.** Naprawić spękania murów (zewnątrznego i wewnętrznego od strony wschodniej). Proponuje się zastosowanie techniki naprawczej opracowaną przez firmę Helifix. Wykorzystuje ona pręty wzmacniające z nierdzewnej stali austenitycznej o unikalnej konstrukcji spiralnej. Te proste, jednoczęściowe elementy o dużej sprężystości łączą dużą wytrzymałość wzdłużną z odpowiednią elastycznością obrotową, pozwalającą na przejmowanie normalnych ruchów budynku. Zapewniają one doskonałą siłę i wiązania wszystkimi powszechnie stosowanymi materiałami budowlanymi charakteryzuje się

dużą łatwością montażu. Metoda polega na wykuciu spoin na głębokość połowy cegły i wtopienie na specjalną zaprawę w/w prętów, co 3-4 cegły. Wierzch spoinuje się tradycyjną zaprawą.

**6.1.9.** Uzupełnić ubytki cegieł. Pojedyncze cegły o stopniu zniszczenia powierzchni przekraczającym 60% lub silnie zdeintegrowanej strukturze należy zastąpić ceglami o odpowiednich parametrach i wyglądzie- najlepiej stosując starą cegłę rozbiórkową licówkę o podobnych parametrach fizyko-mechanicznych, tym samym rozmiarze i kolorze. Mniejsze ubytki do wielkości około 60% powierzchni cegły należy uzupełnić zaprawą gotową imitującą ceramikę na bazie spoiw mineralnych - Tubag Steinersatz-masse/ NSR produkcji Tubag®. Jest to gotowa zaprawa do uzupełniania ubytków w cegle i kamieniu, o cechach fizycznych zgodnych z oryginałem. Zaprawa dostępna jest w wielu kolorach, można również zamawiać odcienie specjalnie dobrane do koloru cegieł danego obiektu. Jest to zaprawa mineralna wymagająca sezonowania przez co najmniej 7 dni. W tym celu należy ją utrzymywać w stanie wilgotnym nie dopuszczając do wyschnięcia. Przy uzupełnianiu odtworzyć fakturę charakterystyczną dla oryginalnych cegieł, aby uzupełnienia nie były czytelne. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki wyrobu.

**6.1.10.** Uzupełnić ubytki spoin. Wszystkie ubytki w spoinach cegieł należy uzupełnić zaprawą Trasskalk Fugensaniermörtel prod. Tubag®. Zaprawa ta zawiera wapno trasowe, wiążące wolny wodorotlenek wapniowy migrujący w kierunku lica ściany w przypadku małej nasiąkliwości cegieł. Można ją na zamówienie dobierać pod względem kolorystycznym i fizyko- chemicznym do zaprawy oryginalnej. Przed przystąpieniem do fugowania spoiny należy oczyścić, usunąć resztki zapraw do głębokości co najmniej 1,5 cm, podłoże wstępnie lekko zmoczyć. Przygotowana zaprawa powinna być dobrze wymieszana, o konsystencji lekko mokrej. Do spoinowania należy używać tzw. „fugówek”. Narzędzia te pozwalają precyzyjnie wciskać zaprawę w wąskie spoiny bez brudzenia cegieł. Zastosowana zaprawa powinna mieć kolor identyczny z oryginalnym. Właściwy kolor powinien być dobrany bezpośrednio u producenta zastosowanej zaprawy, można też podbarwiać na placu budowy pod warunkiem wykonania prób przez wykonanie wstępnego fugowania. Zaleca się wykonywanie prac w stałych warunkach temperaturowo - wilgotnościowych. Przy zbyt wysokiej temperaturze i dużej wilgotności powietrza (pogoda deszczowa) kolor spoin może być niejednorodny.

**6.1.11.** Scałić kolorystycznie uzupełniane cegły. Scalenie kolorystyczne można wykonać za pomocą farb silikonowych prod. Caparol, Keim lub Sto-Ispo, odpowiednio rozcieńczonych i w odpowiednio dobranej barwie do otoczenia scalanej cegły.

**6.1.12.** Zaleca się poddać hydrofobizacji powierzchni muru. Proponuje się zastosowanie preparatu krzemoorganicznego np. Sarsil H14R lub Funcosil SNL prod. Remmers® lub Fassadencreme prod. Remmers®. Ten ostatni preparat w formie kremu nanosi się jednokrotnie równomiernie wałkiem lub pędzlem, pozostałe pędzlem. Należy przestrzegać zaleceń producenta zawartych w karcie charakterystyki preparatu.

**6.1.13.** W celu ograniczenia zawilgacania partii cokołowych muru fundamentowego oraz odprowadzania wód opadowych od ścian obiektu należy wykonać uzupełnienia i odpowiednie wyprofilowanie istniejącej opaski z kamienia polnego. Opaskę należy uzupełnić brukiem kamiennym układanym na zagęszczonej podbudowie i podsypce piaskowej (nie należy używać cementu).

## **6.2. Prace konserwatorsko-remontowe dachu .**

Prace te należy wykonać bezzwłocznie i w pierwszej kolejności. Istniejące elementy drewnianej konstrukcji dachów należy poddać pełnej, bardzo dokładnej i szczegółowej kontroli. Elementy brakujące uzupełnić, a elementy uszkodzone wymienić na nowe – przy uzupełnianiu i wymianie elementów należy stosować sosnowe drewno konstrukcyjne odpowiadające klasie C30 przy zastosowaniu techniki renowacji, to jest stosując drewno o przekrojach identycznych jak elementów istniejących oraz wykonując połączenia i węzły na wzór istniejących (ich odwzorowanie). Całość drewna należy oczyścić i poddać dokładnej kompleksowej dezynfekcji oraz impregnacji. Należy zwrócić uwagę na konieczność zaimpregnowania odtwarzanych węzłów. Z poszczególnych poziomów wieży należy usunąć odpady, pozostawione deski i inne pozostałości po wykonanych pracach.

Należy przełożyć istniejące wyeksploatowane pokrycia połaci wykonane z dachówki ceramicznej. Pokrycie można wykonać z wykorzystaniem odzyskanej dachówki preselekcjonowanej i wytypowanej do ponownego zastosowania lub z dachówki nowej o identycznym do obecnie istniejącego kształcie i identycznych wymiarach, z jednoczesnym wykonaniem na odeskowaniu dodatkowej izolacji (pod dachówkowej - na przykład z specjalnej paroprzepuszczalnej folii dachowej lub dobrej jakości papy bitumicznej ułożonej na zakład bezpośrednio na deskowaniu). Dachówki należy układać na zaimpregnowanym łączeniu przybitym do zaimpregnowanych podłatników (kontrłat).

Wykonać nowe obróbki blacharskie wystawki dachowej, komina, okapów dachu (rynny dachowe) oraz rury spustowe. Z uwagi na dużą trwałość zaleca się wykonanie obróbek z blachy cynkowo - tytanowej lub z blachy cynkowej. Z uwagi na nietrwałość nie zaleca się wykonywania obróbek z blachy stalowej ocynkowanej.

## **6.3. Prace konserwatorsko-remontowe elementów drewnianych .**

**6.3.1.** Wymienić zniszczone elementy konstrukcji oraz zrekonstruować elementy brakujące. Niezbędna będzie wymiana porażonych elementów konstrukcyjnych z rozległymi widocznymi uszkodzeniami, przebarwieniami gnilnymi oraz silnie zaatakowanych owadami. Drewno wprowadzane powinno być dobrane gatunkiem (co najmniej klasy C30) i wielkością przekroju, wysezonowane. Połączenia elementów należy odwzorować według połączeń istniejących. Elementy brakujące należy uzupełnić (odwzorować według analogicznych zachowanych elementów). Drewno elementów uzupełnianych powinno być dobrane gatunkiem i wielkością przekroju, wysezonowane. Połączenia elementów należy odwzorować według połączeń istniejących.

**6.3.2.** Należy wymienić istniejące „pseudo-podłogi”. Wykonać y nowe podłogi z impregnowanych desek drewnianych grubości minimum 30 mm oraz wykonać nowe schody drewniane wewnętrzne komunikujące poszczególne poziomy.

**6.3.3.** Wymienić zniszczone fragmenty oszalowania ścian. Niezbędna będzie wymiana uszkodzonych i porażonych desek zewnętrznego oszalowania konstrukcji. Należy stosować deski dobrego gatunku, zbliżonej szerokości i jednakowej grubości, wysezonowane. Istniejące deski, które nie są uszkodzone technicznie lub porażone biotechnicznie, których stan techniczny nie budzi zastrzeżeń, można ponownie wykorzystać po wykonaniu dezynfekcji i impregnacji. Wskazany jest wykonanie



scalenia kolorystycznego zewnętrznych powierzchni desek elewacyjnych wieży. Scalenie kolorystyczne można wykonać podczas zabiegów dezynfekcyjno – impregnacyjnych wykonując impregnację desek nowych w kolorystyce desek zachowywanych.

**6.3.4.** Oczyszczyć i zdezynfekować całość drewna. Zdezynfekować należy całość drewna (drewno istniejące i nowobudowane). W miejscach porażonych (zarażonych) wykonać metodą zastrzyków wypełniających otwory po owadach, pozostałe nasycając pędzlem. Do tego celu należy użyć np. preparat Hylotox. Preparat nanosi się do całkowitego nasycenia drewna. Wszystkie powierzchnie drewna należy powierzchniowo oczyścić przed wykonaniem dezynfekcji, impregnacji. Podczas oczyszczania drewna nie powinno się uszkadzać materiału drewnianego.

**6.3.5.** Uzupełnić ubytki. Większe ubytki zachowywanych elementów drewnianych należy uzupełnić metodą flekowania. Powinno się zastosować drewno wysezonowane, tego samego gatunku co oryginał. Drobne ubytki i spękania z kolei można uzupełnić kitem do drewna np. Tikkurila.

**6.3.6.** Zabezpieczyć (zaimpregnować) drewno. Zabezpieczenie drewna należy wykonać preparatem zmniejszającym chłonność wilgoci oraz zabezpieczającym przed grzybami i owadami. Można użyć preparat Valti Base prod. Tikkurila. Alternatywnie powierzchnie wewnętrznych elementów można zaimpregnować wielofunkcyjnym impregnatem do drewna „Drewnosol 3” (preparat wielofunkcyjny nadaje drewnu cechę materiału trudno zapalnego, odpornego na grzyby, pleśnie i owady) – należy go stosować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta. Powierzchnie zewnętrzne odeskowania ścian, narażone na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych, można zabezpieczyć preparatem „Ocean 441B” impregnatem bio - i ognioodporny do drewna ( należy go stosować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta).

#### **6.4. Prace konserwatorsko-remontowe drewnianej stolarki drzwiowej i okiennej.**

**6.4.1.** Oczyszczyć i zdezynfekować drewno stolarki. Zdezynfekować należy całość drewna, w miejscach zarażonych wykonać metodą zastrzyków wypełniających otwory po owadach, pozostałe nasycając pędzlem. Należy użyć np. preparat Hylotox. Preparat nanosi się do całkowitego nasycenia drewna.

**6.4.2.** Wzmocnić strukturę drewna stolarki. Ewentualne wzmocnienie struktury drewna 15% roztworu Paraloidu B72 w toluenie. Preparat nanosi się pędzlem. Należy kontrolować stopień nasycania aby nie wytworzyła się na powierzchni szklista powłoka.

**6.4.3.** Skleić popękanych elementów, naprawa wiązań stolarskich i uzupełnienie ubytków stolarki. Duże ubytki i spękania należy uzupełnić metodą flekowania. Powinno się zastosować drewno wysezonowane, tego samego gatunku co oryginał. Drobne ubytki z kolei należy uzupełnić kitem do drewna np. Tikkurila.

**6.4.4.** Całkowicie zniszczoną i brakującą stolarkę okienną i drzwiową należy wykonać jako odwzorowanie istniejącej drewnianej stolarki.



**6.4.5.** Zabezpieczyć drewno stolarki. Zabezpieczenie drewna preparatem zmniejszającym chłonność wilgoci oraz zabezpieczającym przed grzybami i owadami. Można użyć preparat Valti Base prod. Tikkurila.

**6.4.6.** Uzupełnić oszklenie stolarki okiennej.

**6.4.7.** Oczyszczyć powierzchnie skorodowane okuć stolarki. Okucia oczyścić z rdzy i zabezpieczyć antykorozyjnie. Brakujące okucia wykonać na podstawie okuć istniejących i uzupełnić.


## **7. UWAGI KOŃCOWE.**

Ze względu na zabytkowy charakter obiektu i związane z tym wymogi prawne prace konserwatorsko - remontowo wieży powinny być wykonywane na podstawie właściwych decyzji administracyjnych i pod kierunkiem uprawnionego nadzoru, przy udziale i ścisłej współpracy z nadzorem konserwatorskim.

Podstawowym warunkiem uzyskania skutecznych i oczekiwanych rezultatów prac konserwatorsko - remontowo jest bardzo staranne i rzetelne wykonanie robót.

2012 rok

Wykonał:

  
**inż. Zdzisław Blesiński**  
Upr. Nr 31/82/OL  
§ 5 ust. 1 i § 6 ust. 3,  
§ 7 i § 13 ust. 1 pkt 2  
Upr. Państwowej Służby  
Ochrony Zabytków, Nr 3/94

# **OBLICZENIA STATYCZNE**

## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

**DO OPINII O STANIE TECHNICZNYM BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD  
ZABUDOWY ZABYTKOWEGO ZESPOŁU „LEŚNICZÓWKA JEZIORKO”.  
DZIAŁKA NR 470 - OBRĘB KOSEWO GÓRNE.**

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**OBLICZENIA STATYCZNE**

DO OPINII O STANIE TECHNICZNYM BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD ZABUDOWY  
ZABYTKOWEGO ZESPOŁU „LEŚNICZÓWKA JEZIORKO”.  
DZIAŁKA NR 470, OBRĘB KOSEWO GÓRNE.

**POZYCJA 1.0.- DACH ISTNIEJĄCY.**

Istniejący dach główny o konstrukcji drewnianej, typu krokwiowo-jętkowego, z jętką podpartą w połowie rozpiętości płatwią (ramą stolcową). Z uwzględnieniem okresu wykonania konstrukcji do obliczeń teoretycznych nie uszkodzonych biotechnicznie elementów drewnianych przyjęto parametry techniczne odpowiadające współczesnej klasie drewna C14. Nachylenie połaci dachowych uśrednione:  $\tan \alpha = 350/350 \text{ cm} = 1,0$ ,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\sin \alpha = \cos \alpha = 0.707$ . Rozstaw krokwi maksymalny  $a_{\max} = 1.33 \text{ m}$ . Połacie pokryte dachówką ceramiczną na deskowaniu pełnym. Teren otwarty typu A, wysokość obiektu:  $z < 10 \text{ m}$ . Obliczenia wykonano z uwzględnieniem osłabienia przekrojów wrębami ciesielskimi (czopami). Obliczenia wykonano programem Rm-Win – licencja nr 1750.

**A/B - Obciążenie połaci dachu  $\alpha = 45^\circ$  stopni :**

pokrycie dachówka, łąty, deskowanie itp.

	$0,90 \cdot 1,20 / 0,707$	$= 1,54 \text{ kN/m}^2$
papa na deskowaniu	$0,05 \cdot 1,2 / 0,707$	$= 0,08$
śnieg - 4 strefa	$1,6 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,60 \cdot 1,50$	$= 1,44$
wiatr I str. naw.	$0,30 \cdot 1,8 \cdot 1,5 \cdot 0,48$	$= 0,39$
wiatr zawietrzna	$- 0,3 \cdot 1,8 \cdot 1,5 \cdot 0,40$	$= - 0,32$

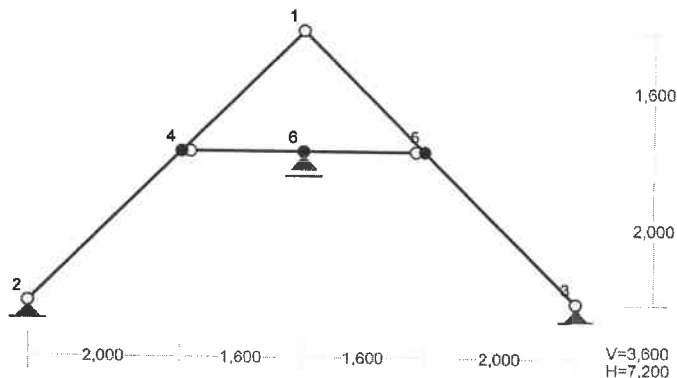
Razem ocieplona nawietrzna	<b>qn</b>	<b>= 3,45 kN/m<sup>2</sup></b>
Razem ocieplona zawietrzna	<b>qz</b>	<b>= 2,74 kN/m<sup>2</sup></b>

dach 45 stopni nie ocieplony, obciążenie pionowe na 1mb krokwi dla rozstawu  $a = 1,33 \text{ m}$ :

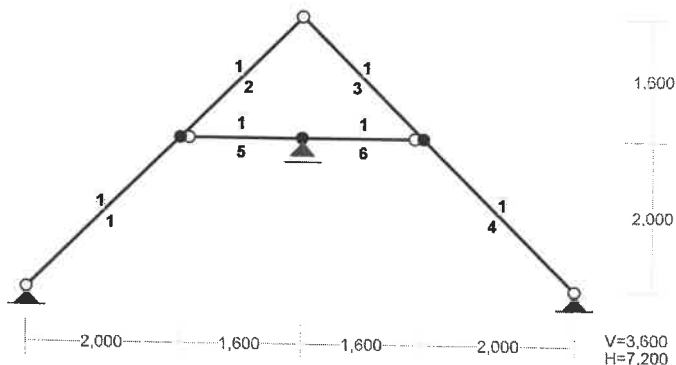
$$q_A = 3,45 \cdot 1,33 \text{ m} = 4,59 \text{ KN/mb krokwi} - \text{nawietrzna}$$

$$q_B = 2,74 \cdot 1,33 \text{ m} = 3,64 \text{ KN/mb krokwi} - \text{zawietrzna}$$

**WĘZŁY:** Skala 1:100



**PRZEKROJE PRĘTÓW:** Skala 1:100



**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

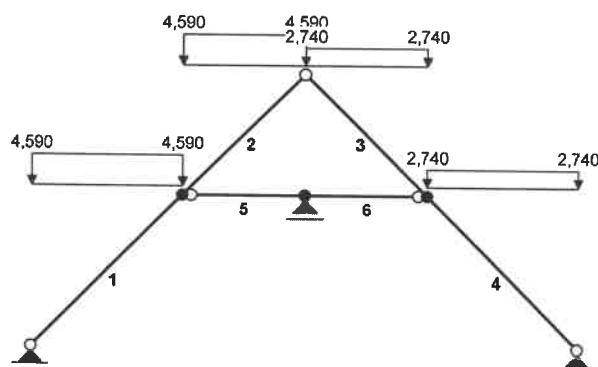
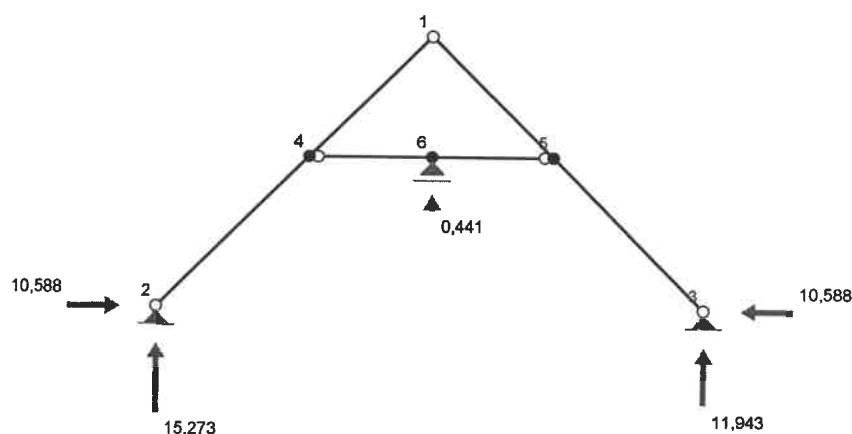
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	246,5	5937	4319	698	698	17,0	96 Drewno C14

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
96 Drewno C14	7	14,000	5,00E-06

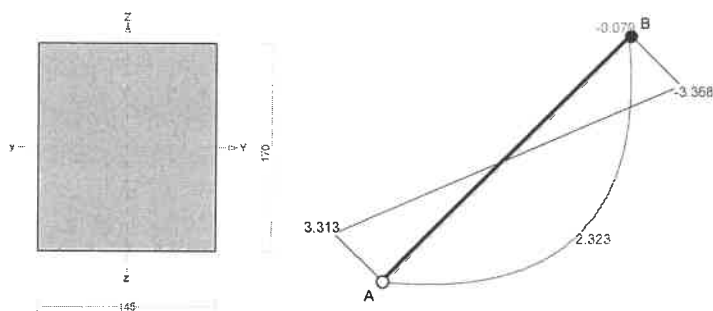
**OBCIĄŻENIA:** Skala 1:100**REAKCJE PODPOROWE:** Skala 1:100

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
2	10,588	15,273	18,585	
3	-10,588	11,943	15,961	
6	-0,000	0,441	0,441	

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1- krokiew dolna (nawietrzna):**



**Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 18.287 / 246.50 \times 10 = 0.74 < 3.90 = 0.528 \times 7.38 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1.41$  m;  $x_b=1.41$  m, przy obciążeniach „AB”:**

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.61}{0.747 \times 7.38} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} + \frac{3.33}{6.46} = 0.625 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.61}{0.528 \times 7.38} + \frac{0.00}{6.46} + 0.7 \times \frac{3.33}{6.46} = 0.516 < 1$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.41$  m;  $x_b=1.41$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2.323 / 698.42 \times 10^3 = 3.33 < 6.46 = 1.000 \times 6.46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1.41$  m;  $x_b=1.41$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3.33}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.515 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{3.33}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.360 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1.41$  m;  $x_b=1.41$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.61^2}{7.38^2} + \frac{3.33}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.521 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.61^2}{7.38^2} + 0.7 \times \frac{3.33}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.367 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=2.83$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek nośności

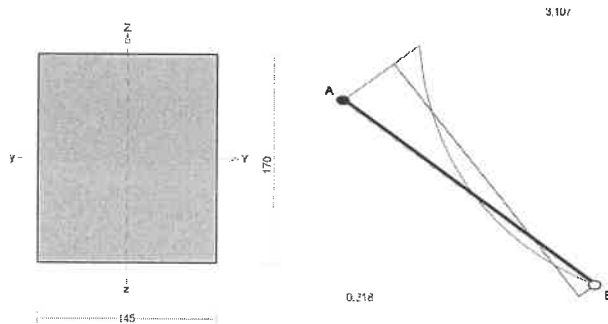
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.27^2 + 0.00^2} = 0.27 < 0.78 = 1.000 \times 0.78 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1.41$  m;  $x_b=1.41$  m, przy obciążeniach „AB” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -0.1 + -7.8 = 7.9 < 18.9 = u_{net,fin}$$

**Sprawdzenie nośności pręta nr 4 - krokiew dolna (zawietrzna):**



**Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla  $x_a=2.83$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 15.932 / 246.50 \times 10 = 0.65 < 3.90 = 0.528 \times 7.38 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”:**

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.48}{0.746 \times 7.38} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} + \frac{4.35}{6.46} = 0.761 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.48}{0.528 \times 7.38} + \frac{0.00}{6.46} + 0.7 \times \frac{4.35}{6.46} = 0.595 < 1$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3.039 / 698.42 \times 10^3 = 4.35 < 6.46 = 1.000 \times 6.46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4.95}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.766 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{4.95}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.536 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.64^2}{7.38^2} + \frac{4.95}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.774 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.64^2}{7.38^2} + 0.7 \times \frac{4.95}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.544 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=2.83$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.25^2 + 0.00^2} = 0.25 < 0.78 = 1.000 \times 0.78 = k_v f_{v,d}$$

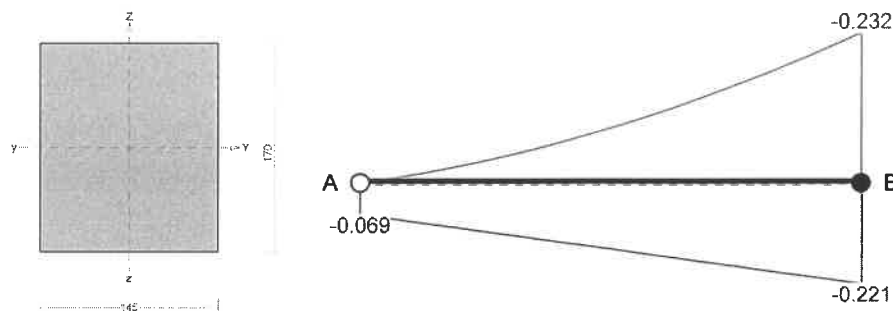
**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=0.71$  m;  $x_b=2.12$  m, przy obciążeniach „AB” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -0.1 + 2.0 = 2.0 < 18.9 = u_{net,fin}$$

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**Sprawdzenie nośności pręta nr 5 - jętki :****Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla  $x_a=0.00$  m;  $x_b=1.60$  m, przy obciążeniach „AB”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 8.523 / 217.50 \times 10 = 0.39 < 6.85 = 0.927 \times 7.38 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1.60$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.39}{0.956 \times 7.38} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} + \frac{0.33}{6.46} = 0.107 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.39}{0.927 \times 7.38} + \frac{0.00}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.33}{6.46} = 0.093 < 1$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.60$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0.232 / 698.42 \times 10^3 = 0.33 < 6.46 = 1.000 \times 6.46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1.60$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.43}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.066 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{0.43}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.046 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1.60$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.39^2}{7.38^2} + \frac{0.43}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = 0.069 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.39^2}{7.38^2} + 0.7 \times \frac{0.43}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = 0.049 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.60$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „AB”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.02^2 + 0.00^2} = 0.02 < 0.78 = 1.000 \times 0.78 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

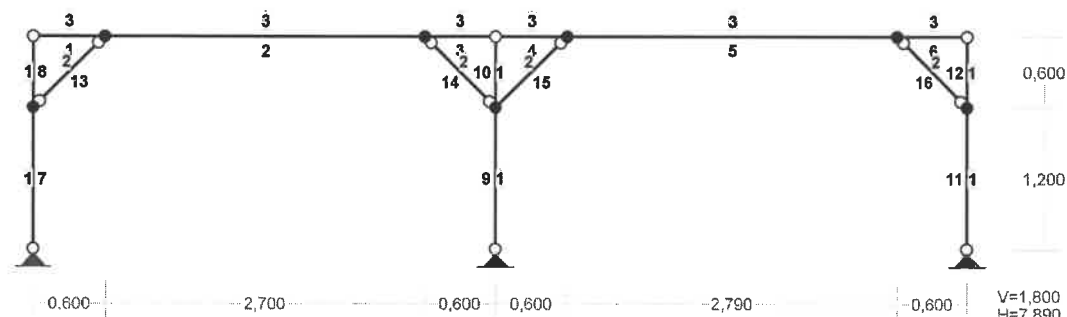
Wyniki dla  $x_a=1.00$  m;  $x_b=0.60$  m, przy obciążeniach „AB” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = 0.0 + 0.1 = 0.1 < 10.7 = u_{net,fin}$$

**WNIOSKI: nie uszkodzone biotechnicznie drewniane elementy konstrukcyjne dachu przenoszą istniejące obciążenia. Elementy uszkodzone lub uszkodzone ich fragmenty należy wymienić. Elementy brakujące należy uzupełnić.**

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jezioroko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**POZYCJA 1.1.- RAMA STOLCOWA GÓRNA DACHU.****PRZEKROJE PRĘTÓW:****PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	2	0,600	0,000	0,600	1,000	3 płatew 18/20 cm
2	00	2	3	2,700	0,000	2,700	1,000	3 płatew 18/20 cm
3	01	3	4	0,600	0,000	0,600	1,000	3 płatew 18/20 cm
4	10	4	5	0,600	0,000	0,600	1,000	3 płatew 18/20 cm
5	00	5	6	2,790	0,000	2,790	1,000	3 płatew 18/20 cm
6	01	6	7	0,600	0,000	0,600	1,000	3 płatew 18/20 cm
7	10	8	11	0,000	1,200	1,200	1,000	1 słup 18/20 cm
8	01	11	1	0,000	0,600	0,600	1,000	1 słup 18/20 cm
9	01	12	9	0,000	-1,200	1,200	1,000	1 słup 18/20 cm
10	10	4	12	0,000	-0,600	0,600	1,000	1 słup 18/20 cm
11	01	13	10	0,000	-1,200	1,200	1,000	1 słup 18/20 cm
12	10	7	13	0,000	-0,600	0,600	1,000	1 słup 18/20 cm
13	11	11	2	0,600	0,600	0,849	1,000	2 miecz 18/16 cm
14	11	3	12	0,600	-0,600	0,849	1,000	2 miecz 18/16 cm
15	01	12	5	0,600	0,600	0,849	1,000	2 miecz 18/16 cm
16	11	6	13	0,600	-0,600	0,849	1,000	2 miecz 18/16 cm

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	360,0	12000	9720	1200	1200	20,0	97 Drewno C16
2	288,0	7776	6144	864	864	18,0	97 Drewno C16
3	360,0	12000	9720	1200	1200	20,0	96 Drewno C14

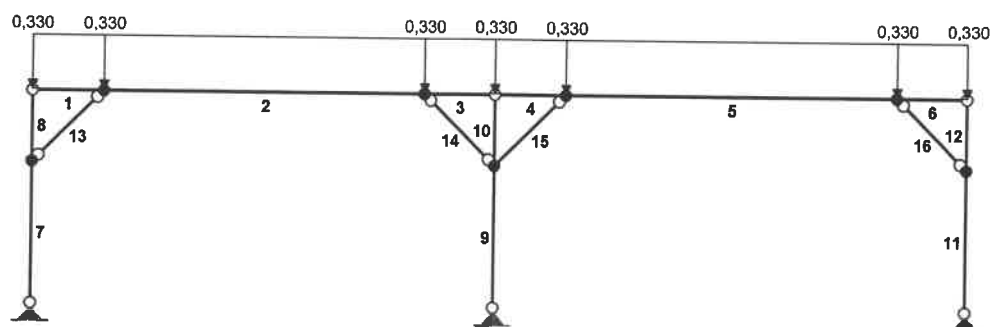
**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
96 Drewno C14	7	14,000	5,00E-06
97 Drewno C16	8	16,000	5,00E-06

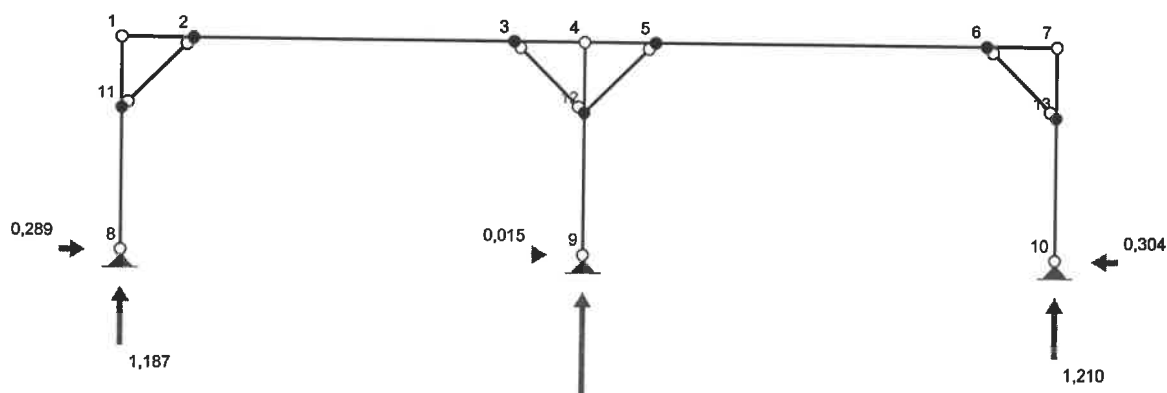


**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**OBCIĄŻENIA:**



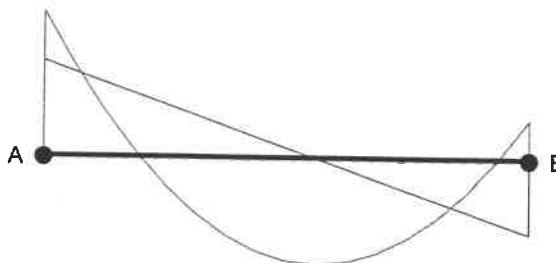
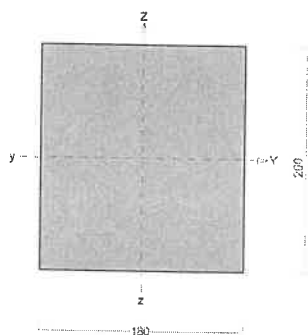
**REAKCJE PODPOROWE:**



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+R

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
8	0,289	1,187	1,221	
9	0,015	2,490	2,490	
10	-0,304	1,210	1,247	

**Sprawdzenie nośności pręta nr 5 - płatwi**



**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0.304 / 360.00 \times 10 = \mathbf{0.01} < \mathbf{5.41} = 0.732 \times 7.38 = k_{c,f_{c,0,d}}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.01}{0.998 \times 7.38} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} + \frac{0.20}{6.46} = \mathbf{0.032} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0.01}{0.732 \times 7.38} + \frac{0.00}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.20}{6.46} = \mathbf{0.023} < \mathbf{1}$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0.239 / 1200.00 \times 10^3 = \mathbf{0.20} < \mathbf{6.46} = 1.000 \times 6.46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.20}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = \mathbf{0.031} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{0.20}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = \mathbf{0.022} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.01^2}{7.38^2} + \frac{0.20}{6.46} + 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} = \mathbf{0.031} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.01^2}{7.38^2} + 0.7 \times \frac{0.20}{6.46} + \frac{0.00}{6.46} = \mathbf{0.022} < \mathbf{1}$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.00^2} = \mathbf{0.00} < \mathbf{0.78} = 1.000 \times 0.78 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1.40$  m;  $x_b=1.40$  m, przy obciążeniach „R” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -0.1 + -0.2 = \mathbf{0.3} < \mathbf{18.6} = u_{net,fin}$$

**WNIOSKI:**

nie uszkodzone biotechnicznie drewniane elementy konstrukcyjne ramy stolcowej przenoszą istniejące obciążenia (elementy mają znaczny zapas nośności). Elementy uszkodzone lub uszkodzone ich fragmenty należy wymienić. Elementy brakujące należy uzupełnić.

**POZYCJA 2.0.- BELKA STROPOWA.**

$L_0 = 7,22 \times 1,05 = 7,58$  m , przekrój od 22 x 23 cm do 20 x 27 cm –do obliczeń przyjęto przekrój : 22 x 23 cm

**Obciążenia:**

Podłoga	0,03*5,5*1,2	= 0,20 KN/m <sup>2</sup>
Użytkowe	3,00 *1,30	= 3,90
Razem	Q	= 4,10 KN/m <sup>2</sup>

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**WĘZŁY:****PRĘTY:****PRZEKROJE PRĘTÓW:****PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

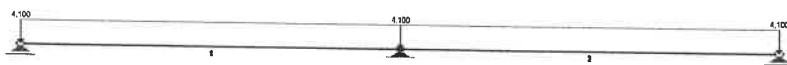
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	10	1	2	3,790	0,000	3,790	1,000	1 belka 22/23 cm
2	01	2	3	3,790	0,000	3,790	1,000	1 belka 22/23 cm

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm <sup>2</sup> ]	Ix[cm <sup>4</sup> ]	Iy[cm <sup>4</sup> ]	Wg[cm <sup>3</sup> ]	Wd[cm <sup>3</sup> ]	h[cm]	Materiał:
1	506,0	22306	20409	1940	1940	23,0	96 Drewno C14

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [N/mm <sup>2</sup> ]	Napręż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
96 Drewno C14	7	14,000	5,00E-06

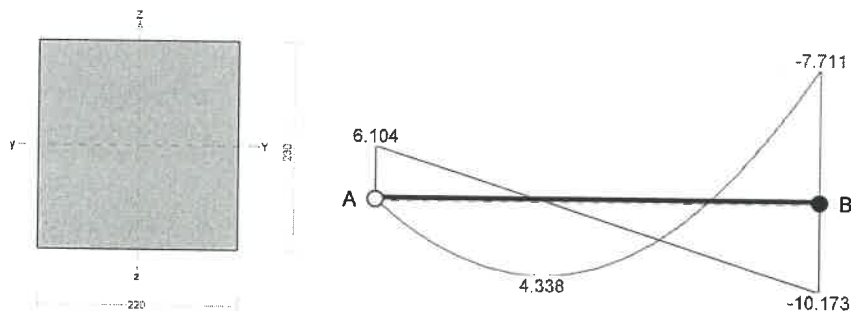
**OBCIĄŻENIA:****REAKCJE PODPOROWE:**

**ZAŁĄCZNIK NR 1 – OBLICZENIA STATYCZNE**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosowo Górne”.

**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu , Obciążenia obl.: Ciężar wł.+Q

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	6,104	6,104	
2	0,000	20,347	20,347	
3	0,000	6,104	6,104	

**Sprawdzenie nośności pręta nr 1 – belki stropowej**



**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=3.79$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „ABG”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 7.711 / 1939.67 \times 10^3 = 3.98 < 6.46 = 1.000 \times 6.46 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=3.79$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „ABG”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0.00}{6.46} + 0.7 \times \frac{4.77}{6.46} = 0.517 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{0.00}{6.46} + \frac{4.77}{6.46} = 0.738 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=3.79$  m;  $x_b=0.00$  m, przy obciążeniach „ABG”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.00^2 + 0.33^2} = 0.33 < 0.78 = 1.000 \times 0.78 = k_v f_{v,d}$$

**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1.66$  m;  $x_b=2.13$  m, przy obciążeniach „ABG”.

$$u_{z,fin} = -0.2 + -5.0 = 5.2 < 25.3 = u_{net,fin}$$

**WNIOSKI:**

nie uszkodzone biotechnicznie belki drewniane przenoszą . Belki uszkodzone lub uszkodzone ich fragmenty należy wymienić. Belki brakujące (wycięte) należy uzupełnić.

Wykonał:

*inż. Zdzisław Błesński*  
Upi. Nr 31/82/OL  
§ 5 ust. 1 § 6 ust. 3,  
§ 7 § 3 ust. 1 pkt 2  
Upi. Państwowej Służby  
Ochrony Zabytków. Nr 3/94

## **SERWIS FOTOGRAFICZNY**

### **ZAŁĄCZNIK NR 2**

**DO OPINII O STANIE TECHNICZNYM BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD  
ZABUDOWY ZABYTKOWEGO ZESPOŁU „LEŚNICZÓWKA JEZIORKO”.  
DZIAŁKA NR 470 - OBRĘB KOSEWO GÓRNE.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
*do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.*



*Fotografia nr 1 i 2 – Ogólny widok zabytkowego zespołu Leśniczówki Jeziorko. W głębi, na drugim planie ( za gankiem drewnianej leśniczówki) widoczny fragment budynku stajni. Po prawej budynek gospodarczy, po lewej budynek dawnej stajni .Fotografia wykonana w maja 2012 roku (od strony alei dojazdowej).*



**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 3 – Ogólny widok elewacji południowej (frontowej) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko. Fotografia wykonana od strony południowej.**



**Fotografia nr 4 – Ogólny widok elewacji południowej (frontowej) i szczytowej zachodniej budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko. Fotografia wykonana od strony południowo – zachodniej.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 5 – Widok elewacji północnej (tylnej) – część zachodnia budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**



**Fotografia nr 6– Ogólny widok elewacji północnej (tylnej) – część wschodnia budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko. Po prawej widoczny budynek dawnej stajni.**



**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
*do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.*



**Fotografia nr 7 –** *Ogólny widok elewacji zachodniej (szczyt zachodni) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.*



**Fotografia nr 8–** *Ogólny widok elewacji wschodniej (szczyt wschodni) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.*

**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 9, 10 i 11 – Spękania, przemurowania i uszkodzenia szczytowego muru wschodniego budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.**



**ZAŁĄCZNIK NR 2 – SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 12, 13 i 14 – Spękania, przemurowania i uszkodzenia szczytowego muru wschodniego budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko. Spękania nadproża otworu okiennego tej ścian – widok z wnętrza obiektu .**



**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 15, 16 i 17 – Uszkodzenia powierzchni muru elewacji południowej (przy narożniku południowo - wschodnim) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2 – SERWIS FOTOGRAFICZNY**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia 18– Uszkodzenia biotechniczne końcówek krokwi okapu oraz uszkodzenia powierzchni muru elewacji południowej (nad drzwiami wejściowymi - w pobliżu narożnika południowo - wschodniego) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**



**Fotografia nr 19 – Uszkodzenia biotechniczne końcówek krokwi okapu oraz przemurowania i uszkodzenia powierzchni muru elewacji południowej (nad drzwiami wejściowymi - w pobliżu narożnika południowo - wschodniego) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**



**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 20– Pęknięcie łukowego nadproża drzwiowego w elewacji południowej (nad drzwiami wejściowymi do pomieszczenia – patrz fotografia nr 17 - w pobliżu narożnika południowo - wschodniego) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.**



**Fotografia nr 21 - Spękania i uszkodzenia muru wewnętrznego (pomieszczenie przy szczycie wschodnim – patrz fotografia nr 12 i 13) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 22–** Ogólny widok konstrukcji drewnianej dachu (pozycja obliczeniowa 1.0.) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.



**Fotografia nr 23 –** Ogólny widok konstrukcji drewnianej dachu (rama stolcowa – pozycja obliczeniowa nr 1.1.) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.

**ZAŁĄCZNIK NR 2 – SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 24, 25 i 26 – Wycięte belki stropowe w środkowej części obiektu (nad wrotami) - widoczny wymian spinający końcówki belek stropowych budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**



**ZAŁĄCZNIK NR 2–SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
*do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.*



**Fotografia nr 27, 28 i 29 – Wtórnie wycięte belki stropowe w środkowej części obiektu (nad wrotami) – nie wykonano wymianu spinającego końcówki odciętych belek stropowych budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 30, 31 i 32– Konstrukcja dachu w środkowej części obiektu – widoczne gniazda po usuniętych elementach usztywnień poprzecznych budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**

**ZAŁĄCZNIK NR 2-- SERWIS FOTOGRAFICZNY**  
do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu  
„Leśniczówka Jeziorko” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



**Fotografia nr 33, 34 i 35 – Konstrukcja wewnętrznych poprzecznych ścian szachulcowych – widoczne porażenie biotechniczne drewnianych elementów ścianek budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jeziorko.**



**ZAŁĄCZNIK NR 2– SERWIS FOTOGRAFICZNY**

do „Opinii o stanie technicznym budynku stodoły wchodzącej w skład zabudowy zabytkowego zespołu „Leśniczówka Jezioro” – działka nr 470, obręb Kosewo Górne”.



*Fotografia nr 36 i 37 – Drewniana konstrukcja stropu obiektu (część zachodnia) – widoczne porażenie biotechniczne drewnianej belki stropowej (pozycja obliczeniowa 2.0.) budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.*



**Fotografia nr 38 i 39 – Konstrukcja drewniana słupków podparcia belek oczepowych (obramowania wrót) w środkowej części obiektu – widoczne uszkodzenia i przemieszczenia elementów drewnianych budynku stajni zabytkowego siedliska Leśniczówka Jezioro.**

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

### **ZAŁĄCZNIK NR 3**

**DO OPINII O STANIE TECHNICZNYM BUDYNKU STODOŁY WCHODZĄCEJ W SKŁAD  
ZABUDOWY ZABYTKOWEGO ZESPOŁU „LEŚNICZÓWKA JEZIORKO”.  
DZIAŁKA NR 470 - OBRĘB KOSEWO GÓRNE.**