



**DOKUMENTACJA TECHNICZNA (EKSPERTYZA)
DLA BUDYNKU INHALATORIUM ZASILANEGO WODAMI SOLANKOWYMI
W PARKU ZDROJOWYM PRZY UL. MIKOŁAJA WITCZAKA 5B
W JASTRZĘBIU-ZDROJU**

Adres:

**44-330 Jastrzębie-Zdrój, ul. Witczaka 5b
Identyfikator działki: 246701_1.0008.AR_2.1044/14**

Zamawiający:

**Miejski Zarząd Nieruchomości w Jastrzębie-Zdroju
ul. 1 Maja 55
44-330 Jastrzębie-Zdrój**

Autorzy ekspertyzy:

ARCHITEKTURA

mgr inż. arch.
Ewelina SZCZEPAŃSKA

uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności architektonicznej
nr ewid. 4/SLOKK/2021

KONSTRUKCJA

mgr inż.
Krzysztof SZCZEPAŃSKI

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. SLK/9847/PWBKb/21

**LINDOM ARCHITEKTURA SP. z o.o.
ul. Rogowska 30, 44-352 Czyżowice
NIP: 6472604010; REGON: 526038751**

SPIS ZAWARTOŚCI:

Strona tytułowa.....	str. 1
Spis zawartości.....	str. 2
Podstawa opracowania.....	str. 3
Przedmiot, zakres i cel opracowania.....	str. 4
Opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcyjnych.....	str. 6
Opis sposobu posadowienia konstrukcji obiektu.....	str. 6
Opis dokonanych odkrywek i badań.....	str. 6
Dokumentacja rysunkowa i fotograficzna badanych elementów.....	str. 6
Obliczenia elementów konstrukcyjnych.....	str. 7
Wnioski z oględzin i badań obejmujące:	
Ocenę stanu obiektu i jego przydatności do dalszego użytkowania.....	str. 17
Ocenę stanu drewnianej konstrukcji.....	str. 17
Opis uszkodzeń powstałych w badanych elementach.....	str. 17
Wskazanie przyczyn powstawania uszkodzeń.....	str. 18
Zalecenia dotyczące koniecznych napraw i wzmocnień oraz zalecenia co do sposobu ich wykonania.....	str. 19
Wskazówki dotyczące opracowania dokumentacji projektowej dotyczącej dokonania niezbędnych napraw.....	str. 22
Uprawnienia i zaświadczenia autorów ekspertyzy.....	str. 25

Załączniki:

Dokumentacja rysunkowa i fotograficzna badanych elementów

1. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Zamawiającym;
- Dokumentacja przekazana przez Zamawiającego pn. „Budowa inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym” przy ul. Witczakaw Jastrzębiu-Zdroju, autor: D. Figura i J. Fojcik.
- Inwentaryzacja i oględziny obiektu;
- Normy branżowe:
 - PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji;
 - PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje;
 - PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- Literatura branżowa, w tym. m.in.:
 - „Konstrukcje drewniane. Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń.” Skrypt nr 445 Politechniki Świętokrzyskiej. Autor Lech Rudziński;

2. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego drewnianych elementów konstrukcji obiektu ze szczególnym uwzględnieniem drewnianych słupów.

Celem ekspertyzy jest określenie przyczyn powstania uszkodzeń oraz wskazanie sposobu naprawy powstałych uszkodzeń i wzmocnienia uszkodzonych elementów obiektu.

Zakres opracowania obejmuje:

- opis przedmiotu opracowania i celu, jakiemu ma służyć;
- opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcyjnych;
- opis sposobu posadowienia konstrukcji obiektu;
- opis dokonanych odkrywek i badań;
- dokumentację rysunkową i fotograficzną badanych elementów;
- obliczenia elementów konstrukcyjnych;
- wnioski z oględzin i badań obejmujące:
 - ocenę stanu obiektu i jego przydatności do dalszego użytkowania;
 - ocenę stanu drewnianej konstrukcji;
 - opis uszkodzeń powstałych w badanych elementach;
 - wskazanie przyczyn powstawania uszkodzeń;
 - zalecenia dotyczące koniecznych napraw i wzmocnień oraz zalecenia co do sposobu ich wykonania;
 - wskazówki dotyczące opracowania dokumentacji projektowej dotyczącej dokonania niezbędnych napraw.

3. Ekspertyza techniczna

3.1. Opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcyjnych

Przedmiotem ekspertyzy jest stan techniczny drewnianych elementów konstrukcji, a szczególnie słupów w istniejącym budynku inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym przy ul. Mikołaja Witczaka 5B w Jastrzębiu-Zdroju.



Fot. 1. Plan sytuacyjny

(źródło: <http://mapa.um.jastrzebie.pl/mapa.html>)

Budynek powstał w 2015 roku i znajduje się na działce nr 1044/14 w Jastrzębiu-Zdroju, będącej w administrowaniu Miejskiego Zarządu Nieruchomości.

Budynek pełni funkcję obiektu uzdrowiskowego o charakterze całorocznym. Część centralną kolumnady stanowi inhalatorium zasilane wodami solankowymi. Inhalatorium obudowane jest ścianami i przeszkleniem, umożliwiającym spacer i odpoczynek na ławkach oraz wdychanie leczniczych solanek rozpylanych przez fontannę. Zachodnie i wschodnie skrzydło kolumnady przeznaczone jest na trakt pieszych z ławkami i stolikami. Część centralna jest oddylatowana od skrzydeł bocznych. Obiekt jest częściowo podpiwniczony. W piwnicach znajdują się toalety publiczne oraz pomieszczenia techniczne.

Fundament budynku stanowią ławy żelbetowe. W części centralnej ławy połączone są monolitycznie ze ścianami żelbetowymi. W części otwartej (skrzydła boczne) ściany fundamentowe wykonane są z bloczków betonowych i spięte pomiędzy słupami, w poziomie posadzki za pomocą wieńców żelbetowych.

Część nadziemna w większości wykonana jest w konstrukcji szkieletowej, drewnianej. Elementy drewniane wykonane są z drewna klejonego i litego. Tylina ściana w części centralnej przyziemia wykonana jest w konstrukcji żelbetowej monolitycznej o grubości 25 cm.

Dach budynku jest płaski (o spadku 5%), pokryty blachą miedzianą. Z blachy wykonane są również obróbki blacharskie i rynnowanie. Konstrukcję dachu tworzy drewniana kratownica ze słupkami i krzyżulcami w układzie „V”, oparta na płatwiach i drewnianych słupach.

Ściany działowe wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej pełnej, na zaprawie cementowo-wapiennej, o grubości 12 cm.

Głównym elementem wykończeniowym inhalatorium jest drewno. Sufit inhalatorium oraz części otwartej wykonany jest z desek elewacyjnych mocowanych do podkonstrukcji z drewnianych łąt. Ściany zewnętrzne wykonane są w formie fasad szklanych, lub wykończone są deskowaniem mocowanym do łąt drewnianych. W zamkniętej części inhalatorium część ścian wykończona jest okładziną z płyt granitowych i glazurą.

Sufity w części podpiwniczonej wykonane są w technologii sufitów podwieszanych i malowane farbą lateksową. Na niektórych sufitach wykonana jest wyprawa z tynku cementowo-wapiennego, pomalowana farbą lateksową.

Podłoga w części podpiwniczonej wykonana jest tak jak typowa podłoga na gruncie składająca się z następujących warstw: zagęszczona pospółka, płyta betonowa o grubości 12 cm, folia PE, polistyren XPS o grubości 8 cm, folia PE, jastrych cementowy o grubości 6 cm, płytki gresowe na kleju. Nad częścią podpiwniczoną znajduje się strop żelbetowy o grubości 15 (22) cm z warstwą spadkową, ogrzewaniem podłogowym, polistyrenem XPS o grubości 6 cm, jastrychem cementowym o grubości 5 cm, hydroizolacją i płytkami granitowymi na kleju. W części otwartej posadzka wykonana jest płyt granitowych na kleju, ułożonych na warstwie hydroizolacji, jastrychu cementowego o grubości 5 cm, folii PE, klinach ze styropianu o grubości od 11 – 16 cm i płycie żelbetowej o grubości 15 cm. Pomiędzy słupami wykonane są ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych, zwieńczone wieńcami żelbetowymi o szerokości 25 i 38 cm, na których oparta jest opisana wyżej płyta żelbetowa.

Zestawienie powierzchni i kubatury budynku:

- kubatura budynku: 1829,98 m³;
- powierzchnia zabudowy: 272,47 m²;
- powierzchnia użytkowa: 290,31 m².

Słupy będące przedmiotem ekspertyzy wykonane są z drewna i mają kwadratowy przekrój 22 x 22 cm oraz 18 x 18 cm. W obiekcie znajduje się 26 słupów o przekroju 22 x 22 cm oraz 8 słupów o mniejszym przekroju 18 x 18 cm.

3.2. Opis sposobu posadowienia konstrukcji obiektu

Budynek posadowiony jest na ławach żelbetowych. Różnica poziomów posadowienia pomiędzy częścią niepodpiwniczoną i podpiwniczoną zrealizowana jest za pomocą ławy schodkowej. Ławy mają szerokość od 80 – 100 cm i wysokość 40 cm.

Ławy posadowione zostały na warstwie betonu podkładowego klasy C8/10 o grubości 10 cm. Elementy żelbetowe wykonane są z betonu klasy C30/37, zbrojonego prętami gatunku B500SP. Cały obiekt posadowiony jest poniżej poziomu przemarzania gruntu. W tym celu, w części tylnej, w miejscu obniżenia terenu przy wejściu do piwnicy, ławy posadowiono na warstwie betonu podkładowego o grubości 40 cm.

W części centralnej ławy połączone są monolitycznie ze ścianami żelbetowymi. W części otwartej (skrzydła boczne) ściany fundamentowe wykonane są z bloczków betonowych, spiętych pomiędzy słupami, w poziomie posadzki za pomocą wieńców żelbetowych. Ściany mają szerokość 25 cm. Konstrukcja obiektu opiera się na ścianach żelbetowych i słupach drewnianych.

W dolnej części słupów będących przedmiotem ekspertyzy zastosowano połączenia ukryte w postaci podstawy ze stalową blachą górną pionową, wsuwaną w nacięcie w osi słupa i skręcaną czterema śrubami. Podstawy słupów jak i samo mocowanie podstaw słupów do fundamentu jest niewidoczne i znajduje się poniżej posadzki z płyt granitowych.

3.3. Opis dokonanych odkrywek i badań

W celu oceny stanu technicznego słupów drewnianych dokonano odbicia z nich listew cokołowych. Ze względu na nieinwazyjny charakter inwentaryzacji nie dokonano rozbiórki posadzki z płyt kamiennych. Po odsłonięciu dolnych części słupów dokonano makroskopowej oceny stanu poszczególnych elementów. Dodatkowo przeprowadzono opukiwanie słupów za pomocą gumowego młotka w celu sprawdzenia występowania ewentualnego rozkładu drewna. Ocenę stanu technicznego przeprowadzono na podstawie serii krótkich uderzeń wzdłuż badanej części elementu. Każdorazowo odnotowano charakterystyczny głuchy odgłos badanego elementu, jako skutek zmiany gęstości drewna lub obecności pustki, które powstały w rezultacie korozji drewna.

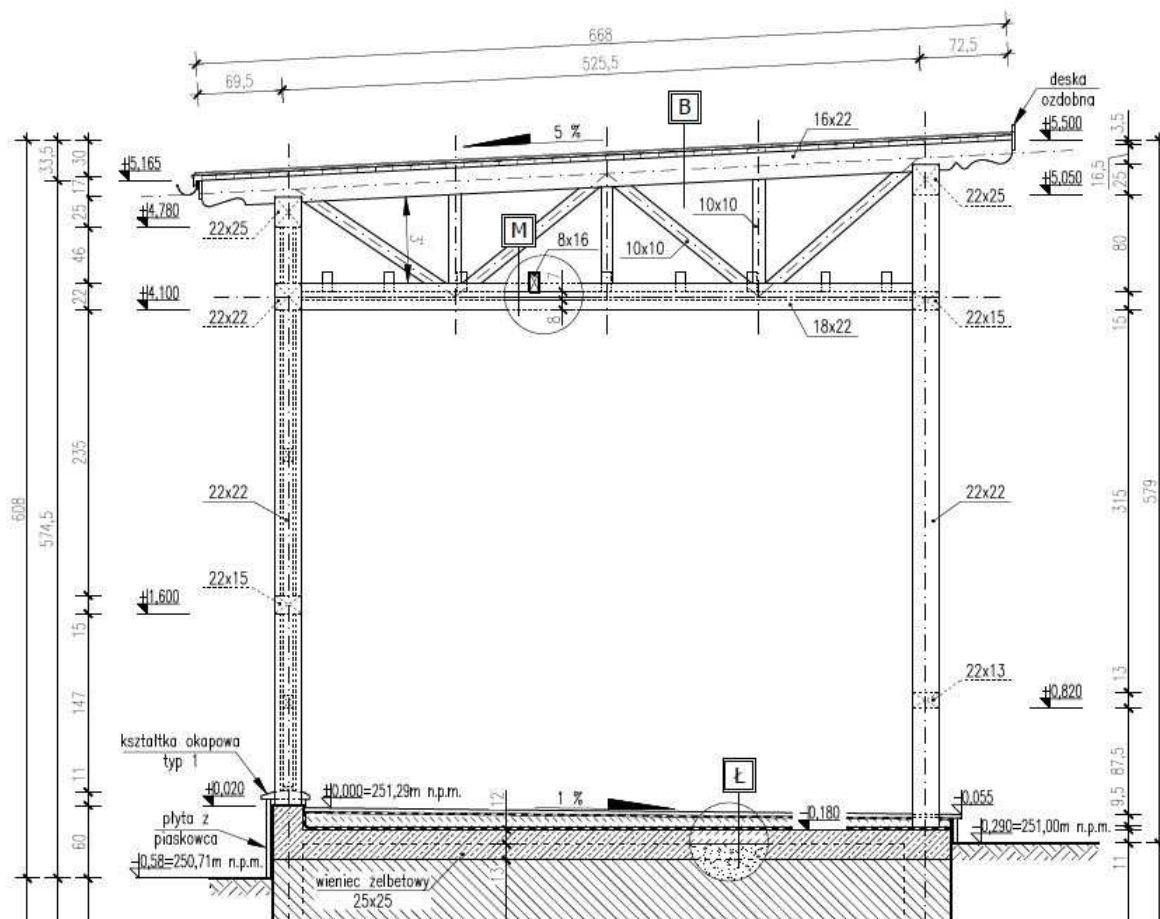
Ze względu na zawilgocenie, które jest widoczne gołym okiem, odstąpiono od badań wilgotności za pomocą urządzeń pomiarowych.

3.4. Dokumentacja rysunkowa i fotograficzna badanych elementów

Załączono na końcu opracowania. Dokumentacja przekazana przez Inwestora została uzupełniona o stan elementów z wizji lokalnej i oględzin stanu technicznego wykonanych przed opracowaniem ekspertyzy.

3.5. Obliczenia elementów konstrukcyjnych

Obliczeń stanu wyężenia istniejących, drewnianych elementów konstrukcyjnych budynku dokonano w oparciu o udostępnioną przez Zamawiającego istniejącą dokumentację obiektu. Dokonano sprawdzenia skrzydeł bocznych, w których odnotowano stosunkowo największą liczbę uszkodzonych słupów:



Rys. 1. Przekrój przez skrzydło boczne

(źródło: dokumentacja pn. Budowa inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym” przy ul. Witczaka w Jastrzębiu-Zdroju, autor: D. Figura i J. Fojcik.)

Z uwagi na brak danych dotyczący materiału poszczególnych elementów drewnianych (drewno lite / drewno klejone), w obliczeniach założono wariant bardziej niekorzystny. Przyjęto, że wszystkie elementy drewniane wykonane są z drewna litego klasy C27.

Zestawienie obciążeń na dach

Opis	Jedn.	Q_k	γ_{f1}	γ_{f2}	Q_{o1}	Q_{o2}
1. Ciężar warstw wykończeniowych dachu	kN/m²	0,36	1,35	1,00	0,49	0,36
1.1. Pokrycie z blachy miedzianej (0,10 [kN/m ²])	kN/m ²	0,10	1,35	1,00	0,14	0,10
1.2. Folia wstępnego krycia (0,05 [kN/m ²])	kN/m ²	0,05	1,35	1,00	0,07	0,05
1.3. Deskowanie na styk, gr. 38 mm (5,5×0,038=0,21 [kN/m ²])	kN/m ²	0,21	1,35	1,00	0,28	0,21
2. Obciążenie śniegiem						
2.1. Dach jednospadowy	kN/m ²	0,72	1,50	1,50	1,08	1,08
3. Obciążenie wiatrem						

3.1. Dach jednospadowy						
3.1.1. Pole F	kN/m ²	0,26	1,50	1,50	0,38	0,38
3.1.2. Pole G	kN/m ²	0,26	1,50	1,50	0,38	0,38
3.1.3. Pole H	kN/m ²	0,12	1,50	1,50	0,18	0,18
4. Obciążenie technologiczne						
4.1. Obciążenie dachu (bez dostępu)	kN/m ²	0,40	1,50	1,50	0,60	0,60

Obciążenie śniegiem – obliczenia szczegółowe**Dach jednospadowy**

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. $A = 270 \text{ m}$; $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

Ekspozycja obiektu: teren normalny: $C_e = 1,00$

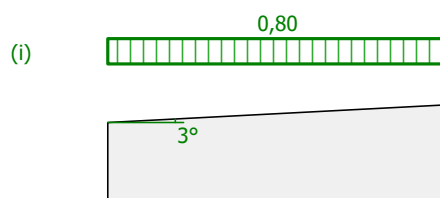
Przenikanie ciepła przez dach: temp. wewn. $t_i = 18 \text{ }^\circ\text{C}$,

wsp. przenikania ciepła $U = 0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$; $C_t = 1,00$

Rodzaj dachu: dach jednospadowy

Kąt połaci dachu $\alpha = 3^\circ$ (5%)

$\mu_1 = 0,80$



Obciążenie charakterystyczne:

$$s = m_1 \times C_e \times C_t \times s_k = 0,80 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$s_o = 1,50 \times 0,72 \text{ kN/m}^2 = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem – obliczenia szczegółowe**Dach płaski**

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. $A = 270 \text{ m}$; $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$

Kierunek wiatru 270° ; Kategoria terenu - IV

Wysokości: minimalna $z_{\min} = 10 \text{ m}$, maksymalna $z_{\max} = 500 \text{ m}$, wymiar chropowatości $z_0 = 1 \text{ m}$

Wysokość odniesienia nad gruntem: $z_{e0} = h = 6,00 \text{ m} = 6,00 \text{ m}$

Wysokość odniesienia: $z_e = z_{\min} = 10 \text{ m} = 10,00 \text{ m}$

Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{\text{dir}} \times c_{\text{season}} \times v_{b,0} = 1,00 \times 1,0 \times 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}$

Wsp. chropowatości: $c_r(z_e) = 0,60 \times (z_e / 10)^{0,24} = 0,60 \times (10,00 / 10)^{0,24} = 0,60$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_e) = 1,50 \times (z_e / 10)^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10)^{0,29} = 1,50$

Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \times c_o(z_e) \times v_b = 0,60 \times 1,00 \times 22 \text{ m/s} = 13,2 \text{ m/s}$

Bazowe ciśnienie prędkości:

$$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 0,5 \times 1,25 \text{ kg/m}^3 \times (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$$q_p(z_e) = c_e(z_e) \times q_b = 1,50 \times 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

Rodzaj elementu: **dach płaski**

Wymiary budynku:

szerokość (prostopadle do kierunku wiatru): $b = 10,00 \text{ m}$

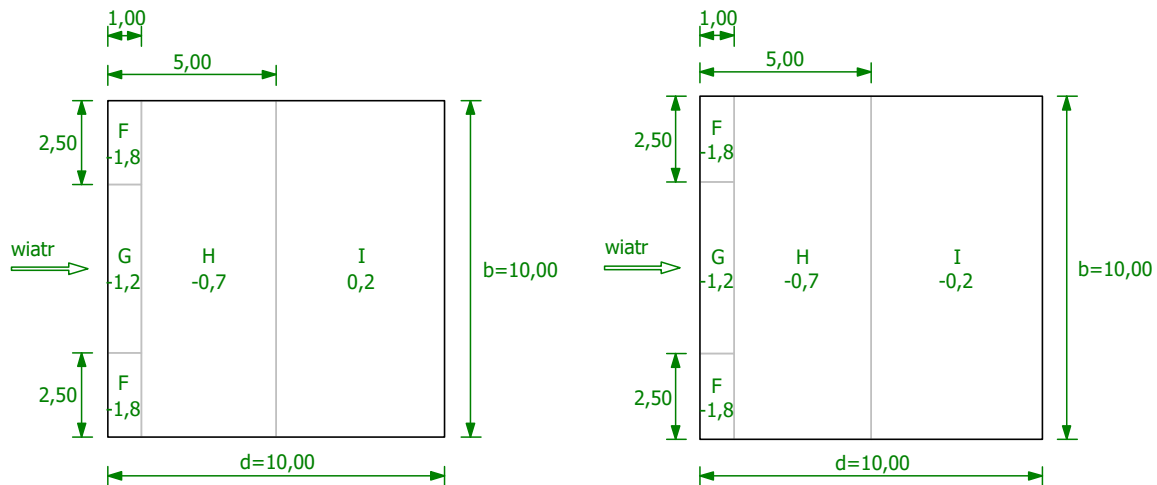
długość (równolegle do kierunku wiatru): $d = 10,00 \text{ m}$

wysokość: $h = 6,00 \text{ m}$

$e = \min(b, 2h) = 10,00 \text{ m}$

Pole powierzchni przegrody: $A_{ref} > 10\text{m}^2$

Dach o ostrych krawędziach brzegu.



Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

Założono budynek bez ściany dominującej.

Stosunek pola otworów gdzie $c_{pe} \leq 0$ do pola wszystkich otworów w budynku: $\mu = 0,50$

Stosunek wymiarów budynku: $h/d = 0,6$; $c_{pi} = 0,14$

Poziom odniesienia do obliczenia ciśnienia wewn. wiatru: $z_i = z_{min} = 10\text{m} = 10,00\text{ m}$

Wsp. ekspozycji: $c_e(z_i) = 1,50 \times (z_i / 10) ^{0,29} = 1,50 \times (10,00 / 10) ^{0,29} = 1,50$

Szczytowe ciśnienie prędkości:

$q_p(z_i) = c_e(z_i) \times q_b = 1,50 \times 0,30\text{kN/m}^2 = 0,45\text{ kN/m}^2$

Pole F

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,F} = -1,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,F} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{kN/m}^2 \times -1,8 - 0,45\text{kN/m}^2 \times 0,14 = -0,88\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe: $w_o = 1,50 \times -0,88\text{ kN/m}^2 = -1,32\text{ kN/m}^2$

Pole G

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,G} = -1,2$

Obciążenie charakterystyczne:

$w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,G} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{kN/m}^2 \times -1,2 - 0,45\text{kN/m}^2 \times 0,14 = -0,61\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe:

$w_o = 1,50 \times -0,61\text{ kN/m}^2 = -0,91\text{ kN/m}^2$

Pole H

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,H} = -0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

$w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,H} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{kN/m}^2 \times -0,7 - 0,45\text{kN/m}^2 \times 0,14 = -0,38\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe: $w_o = 1,50 \times -0,38\text{ kN/m}^2 = -0,57\text{ kN/m}^2$

Wariant obciążenia o dodatnich wartościach pola I:

Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = 0,2$

Obciążenie charakterystyczne:

$w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45\text{kN/m}^2 \times 0,2 - 0,45\text{kN/m}^2 \times 0,14 = 0,03\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe:

$w_o = 1,50 \times 0,03\text{ kN/m}^2 = 0,04\text{ kN/m}^2$

Wariant obciążenia o ujemnych wartościach pola I:

Pole I

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe,I} = -0,2$

Obciążenia charakterystyczne:

$$w_k = q_p(z_e) \times c_{pe,I} - q_p(z_i) \times c_{pi} = 0,45 \text{ kN/m}^2 \times -0,2 - 0,45 \text{ kN/m}^2 \times 0,14 = -0,15 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$w_o = 1,50 \times -0,15 \text{ kN/m}^2 = -0,23 \text{ kN/m}^2$$

Zestawienie obciążeń – pojedyncza kratownica dachu w częściach bocznych

Zgodnie z dokumentacją projektową więzary dachowe rozstawione są średnio co 3,5 m.

Obciążenie pasa górnego:

Obciążenia stałe:

$$0,36 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 1,26 \text{ kN/m}$$

Obciążenia zmienne technologiczne:

$$0,40 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 1,40 \text{ kN/m}$$

Obciążenia zmienne – obciążenie śniegiem

$$0,72 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 2,52 \text{ kN/m}$$

Obciążenia zmienne – obciążenie wiatrem

$$0,03 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m (parcie)}$$

$$-0,88 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = -3,08 \text{ kN/m (ssanie)}$$

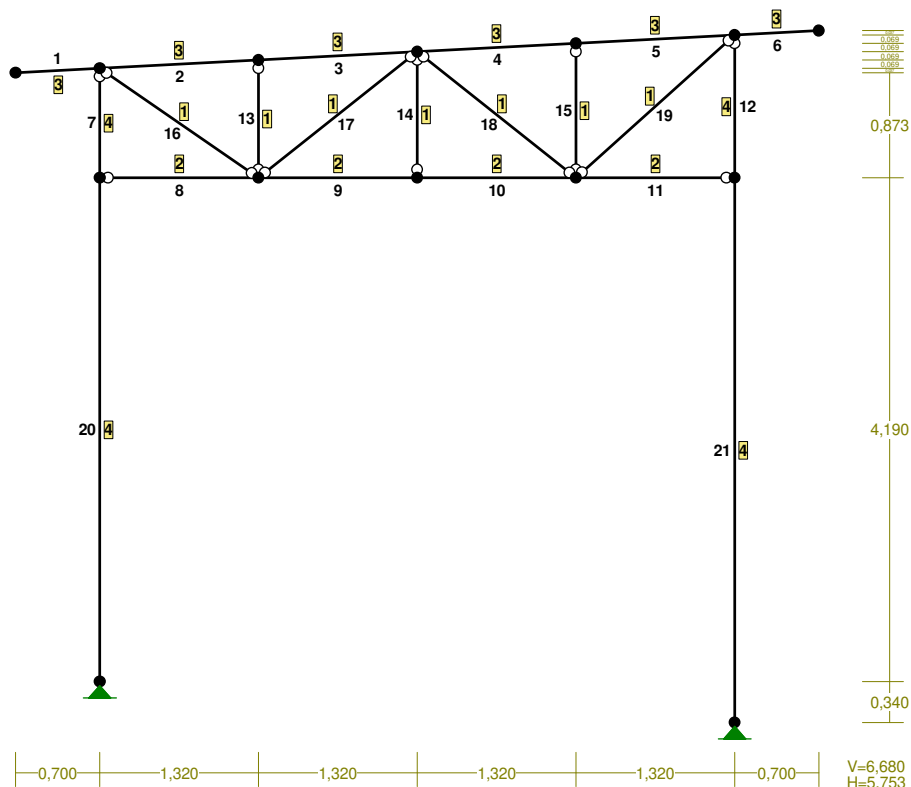
Obciążenie pasa dolnego:

Obciążenia stałe:

$$0,21 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} = 0,74 \text{ kN/m (deskowanie na styk o gr. 38 mm)}$$

Obliczenia statyczne:

PRZEKROJE PRĘTÓW:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	100,0	833	833	167	167	10,0	1,4E+2 Drewno C27
2	396,0	15972	10692	1452	1452	22,0	1,4E+2 Drewno C27
3	352,0	14197	7509	1291	1291	22,0	1,4E+2 Drewno C27
4	484,0	19521	19521	1775	1775	22,0	1,4E+2 Drewno C27

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
135 Drewno C27	12	27,000	5,0E-6

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: CW "Ciężar własny" Stałe $\gamma_G = 1,35/1,00$

OBCIĄŻENIA: A "Obciążenia stałe"

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: A "Obciążenia stałe" Stałe $\gamma_G = 1,35/1,00$

1	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	0,70
2	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	1,32
3	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	1,32
4	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	1,32
5	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	1,32
6	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	0,70
8	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	1,32
9	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	1,32
10	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	1,32
11	Liniowe	0,0	0,74	0,74	0,00	1,32

OBCIĄŻENIA: B "Obciążenie technologiczne"

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: B "Obciążenie technologiczne" Zmienne $\gamma_Q = 1,50$

1	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	0,70
2	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	1,32
3	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	1,32
4	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	1,32
5	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	1,32
6	Liniowe	0,0	1,40	1,40	0,00	0,70

OBCIĄŻENIA: P "Obciążenie wiatrem ssanie"

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa: P "Obciążenie wiatrem ssanie" Zmienne $\gamma_Q = 1,50$

1	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	0,70
2	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	1,32
3	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	1,32
4	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	1,32
5	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	1,32
6	Liniowe	3,0	-3,08	-3,08	0,00	0,70

OBCIĄŻENIA: S "Obciążenie śniegiem"

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	S	"Obciążenie śniegiem"	Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	0,70
2	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	1,32
3	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	1,32
4	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	1,32
5	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	1,32
6	Liniowe-Y	0,0	2,51	2,51	0,00	0,70

OBCIĄŻENIA: W "Obciążenie wiatrem parcie"

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	W	"Obciążenie wiatrem parcie"	Zmienne	$\gamma_0 = 1,50$		
1	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	0,70
2	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	1,32
3	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	1,32
4	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	1,32
5	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	1,32
6	Liniowe	3,0	0,11	0,11	0,00	0,70

W Y N I K I wg PN-EN 1990

Teoria I-go rzędu

Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

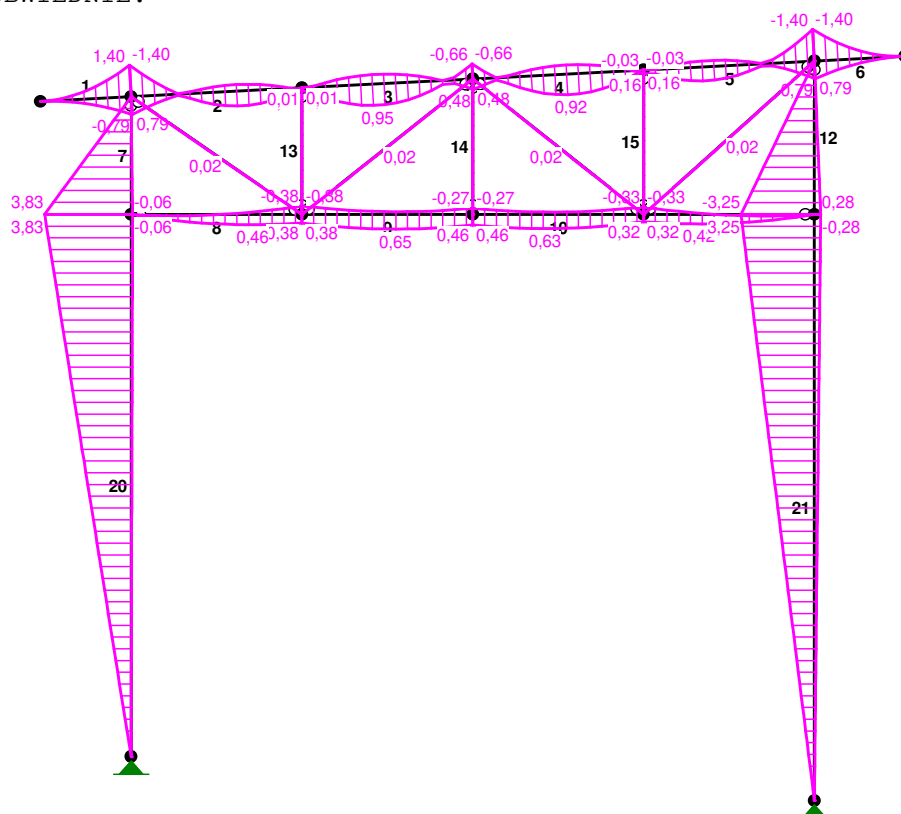
Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A-"Obciążenia stałe"	Stałe	1,35/1,00	
B-"Obciążenie technologiczne"	Zmienne	1 1,50	0/0/0
P-"Obciążenie wiatrem ssanie"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0
S-"Obciążenie śniegiem"	Zmienne	1 1,50	0,5/0,2/0
W-"Obciążenie wiatrem parcie"	Zmienne	1 1,50	0,6/0,2/0

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

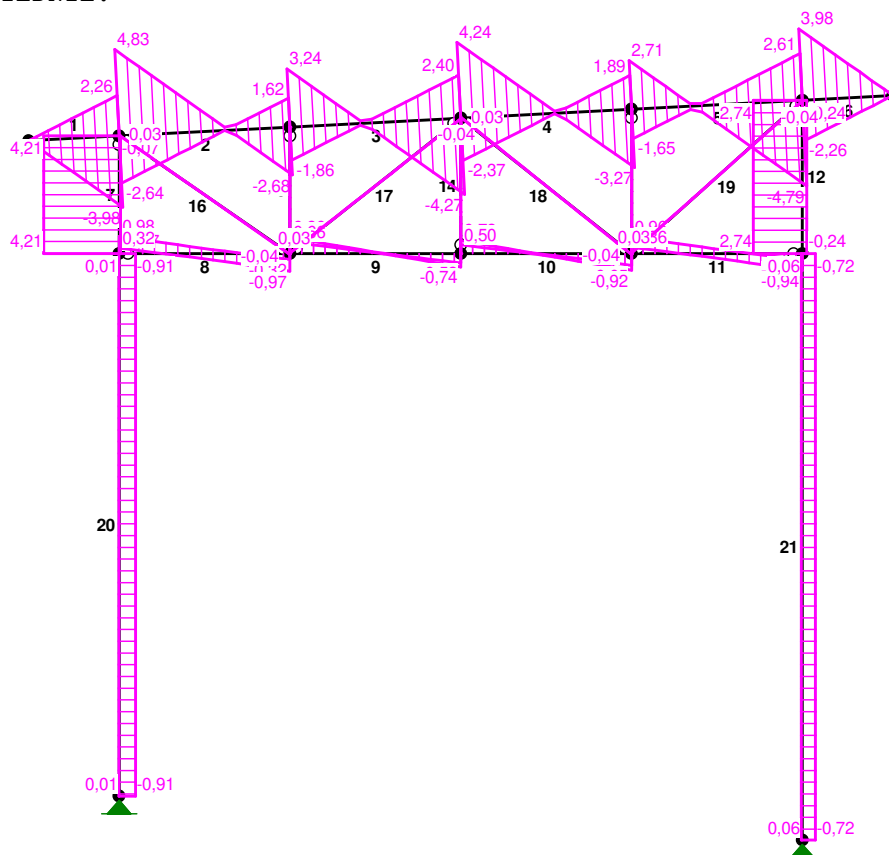
Nr: Specyfikacja:

1	ZAWSZE	: CW+A
	EWENTUALNIE:	B+S+W/P

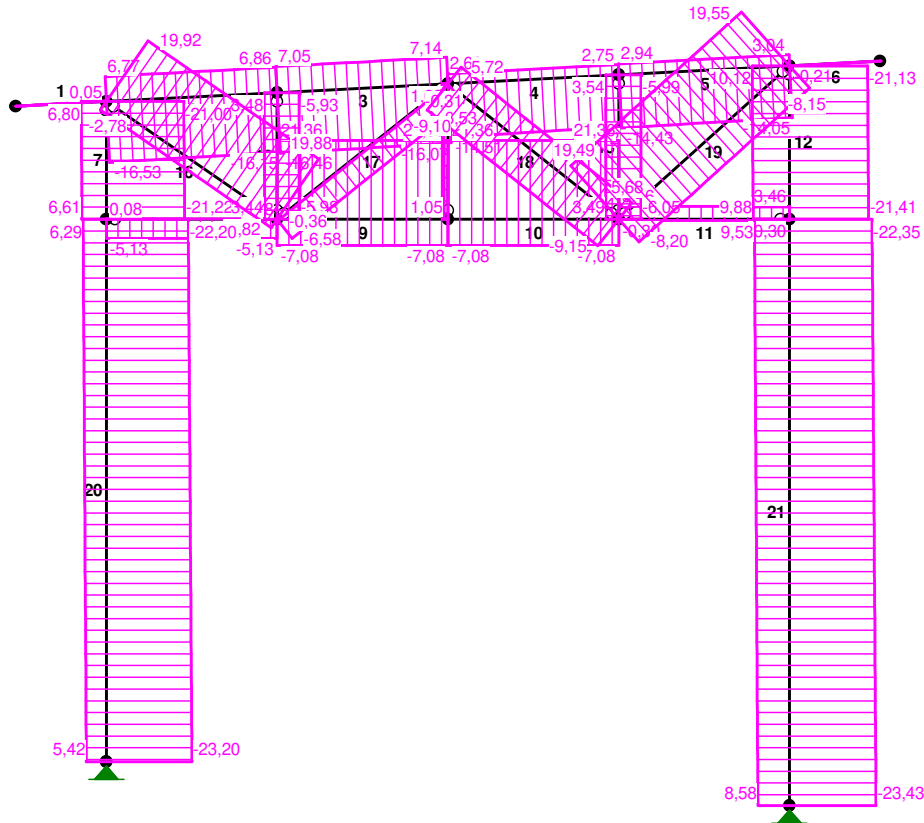
MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNĄCE-OBWIEDNIE:



NORMALNE-OBWIEDNIE :

**Obliczenia wytrzymałościowe słupawg PN-EN 1995(pręt nr 21):**

Wymiary przekroju: $h=220,0$ mm $b=220,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju: $J_{yg}=19521,3$; $J_{zg}=19521,3$ cm⁴; $A=484,00$ cm²; $i_y=6,4$; $i_z=6,4$ cm; $W_y=1774,7$; $W_z=1774,7$ cm³.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$K_{mod} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: **Drewno C27.**

$$f_{m,k} = 1,000 \times 27,00 = 27,00$$

$$f_{m,d} = 14,538 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1,000 \times 16,50 = 16,50$$

$$f_{t,0,d} = 8,885 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0,40 f_{t,90,d} = 0,215 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 22,00$$

$$f_{c,0,d} = 11,846 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2,50$$

$$f_{c,90,d} = 1,346 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 4,00 \quad f_{v,d} = 2,154 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 380 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7700 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 720 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 360 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 21

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=4,530$ m; pręsto nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+A+1,5·(0·B+P) (b)”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 484,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 9,53 / 484,00 \times 10 = \mathbf{0,197} < \mathbf{8,885} = f_{t,0,d} \quad (6.1)$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,530$ m; $x_b=0,000$ m; pręsto nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+0,5·S+0,6·W) (b)”.

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie Y (wyznaczona w sposób uproszczony):

$$l_c = \mu l = 2,131 \times 4,530 = 9,653 \text{ m}$$

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie Z:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 4,530 = 4,530 \text{ m}$$

Współczynniki wybocheniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 9,653 / 6,3509 \times 10^2 = 152,00$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 4,530 / 6,3509 \times 10^2 = 71,33$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_y / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 152,00 / \pi \times \sqrt{22/7700} = 2,586 \quad (6.21)$$

$$\lambda_{rel,z} = \lambda_z / \pi \sqrt{f_{c,0,k} / E_{0,05}} = 71,33 / \pi \times \sqrt{22/7700} = 1,214 \quad (6.22)$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (2,586 - 0,3) + (2,586)^2] = 4,073 \quad (6.27)$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,3) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,214 - 0,3) + (1,214)^2] = 1,328 \quad (6.28)$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (4,073 + \sqrt{4,073^2 - 2,586^2}) = 0,139 \quad (6.25)$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,328 + \sqrt{1,328^2 - 1,214^2}) = 0,536 \quad (6.26)$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 484,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 23,43 / 484,00 \times 10 = \mathbf{0,484} < \mathbf{1,641} = 0,139 \times 11,846 = k_{c,0,d} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=4,530$ m; $x_b=0,000$ m; pręsto nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1,35·0,85·(CW+A)+1,5·(B+0,5·S+0,6·W) (b)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,484}{0,139 \times 11,846} + \frac{0,000}{14,538} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,295} < \mathbf{1} \quad (6.23)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,484}{0,536 \times 11,846} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,538} + \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,076} < \mathbf{1} \quad (6.24)$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=4,530$ m; pręsto nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+A+1,5·(0·B+P) (b)”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_{ef} = 1,0 \times 4530,0 + 220 + 220 = 4970,0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 220^2}{220 \times 4970,0} \times 7700 = 265,859 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{27,00 / 265,859} = 0,319 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia: dla $\lambda_{rel,m} \leq 0,75$ $k_{crit} = 1$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,25 / 1774,67 \times 10^3 = \mathbf{1,833} < \mathbf{14,538} = 1,000 \times 14,538 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=4,530 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+A+1,5·(0·B+P) (b)”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,197}{8,885} + \frac{1,833}{14,538} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,148} < \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,197}{8,885} + 0,7 \times \frac{1,833}{14,538} + \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,110} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,000 \text{ m}$; $x_b=4,530 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+A+1,5·(0·B+P) (b)”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{11,846^2} + \frac{1,833}{14,538} + 0,7 \times \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,126} < \mathbf{1} \quad (6.19)$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,000^2}{11,846^2} + 0,7 \times \frac{1,833}{14,538} + \frac{0,000}{14,538} = \mathbf{0,088} < \mathbf{1} \quad (6.20)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4,530 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+A+1,5·(0·B+P) (b)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0,72 / (1,00 \times 484,00) \times 10 = 0,022 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1,00 \times 484,00) \times 10 = 0,000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,022^2 + 0,000^2} = \mathbf{0,022} < \mathbf{2,154} = 1,000 \times 2,154 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=4,530 \text{ m}$; $x_b=0,000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „CW+1,35·0,85·A+1,5·(B+0,5·S) (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0,207 \times 22,0^2 \times 22,0} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{2,262} = 1,050 \times 2,154 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,265 \text{ m}$; $x_b=2,265 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+0·B+P; Q-S: CW+A+0·(B+P)” liczone od cięciwy pręta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 300 = 4530,0 / 300 = 15,1 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 300 = 4530,0 / 300 = 15,1 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z = 1,26 = 1,26 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0,00 = 0,00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone z uwzględnieniem ugięć od pełzania wyznaczonych dla quasi-stałej kombinacji obciążeń (poprawka A2:2014):

$$u_{z,fin} = (u_{z,inst} + u_{z,creep}) = (1,26 + -0,04) = 1,22 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = (u_{y,inst} + u_{y,creep}) = (0,00 + 0,00) = 0,00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = \mathbf{1,3}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{1,2} < \mathbf{15,1} = u_{z,fin,gr}$$

Słup o przekroju 22 x 22 cm wyteżony jest w chwili obecnej na poziomie około 30%, co wskazuje na dosyć dużą rezerwę nośności. Obliczenia nie uwzględniają jednak ubytku przekroju poprzecznego słupa spowodowanego korozją biologiczną.

3.6. Wnioski z oględzin i badań

3.6.1. Ocena stanu obiektu i jego przydatności do dalszego użytkowania

W chwili obecnej obiekt znajduje się w zadowalającym stanie technicznym i nadaje się do dalszego użytkowania. Budynek utrzymany jest należycie (wykazuje około 16 - 30% zużycia technicznego), ale celowy jest remont bieżący, polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, itp.

3.6.2. Ocena stanu konstrukcji drewnianej

W trakcie wizji lokalnej nie zaobserwowano widocznych ugięć, przemieszczeń i odkształceń, które mogłyby oznaczać znaczne obniżenie nośności elementów konstrukcji budynku. W opinii autora opracowania, uszkodzenia spowodowane przez czynniki biodestrukcji aktualnie nie wpływają w istotny sposób na nośność słupów, która jak wykazano wcześniej jest zachowana.

Stan konstrukcji obiektu nie zagraża w chwili obecnej bezpieczeństwu jego użytkowników.

Z uwagi na postępujący charakter zaobserwowanej korozji słupów drewnianych zaleca się jednak podjęcie przez Zarządcę obiektu pilnych działań naprawczych uszkodzonych elementów konstrukcyjnych.

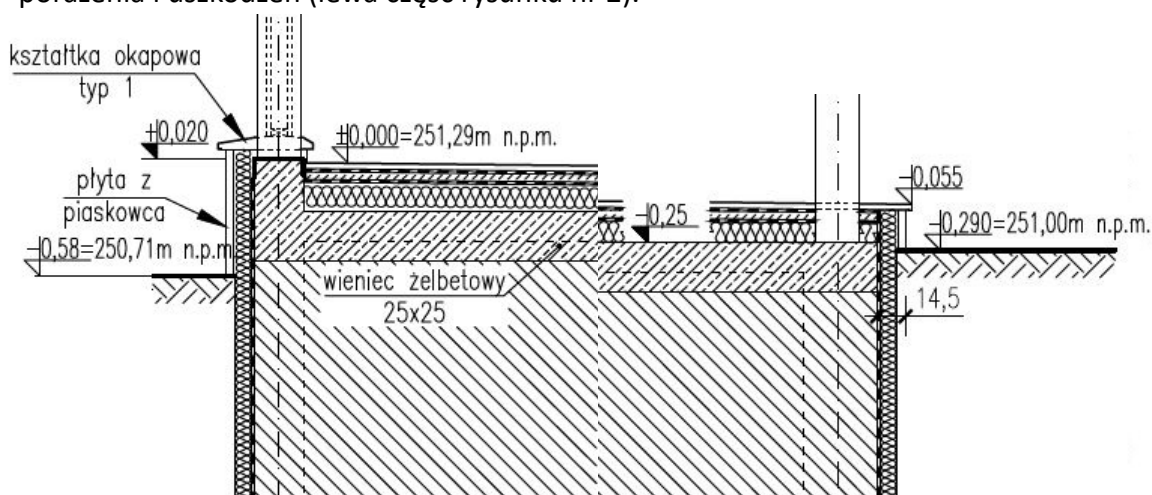
3.6.3. Opis uszkodzeń powstałych w badanych elementach

Na podstawie przeprowadzonych odkrywek i badań opisanych w p. 3.3., stwierdzono zbutwienie ośmiu słupów drewnianych na ich dolnych odcinkach, do wysokości około 20 cm powyżej poziomu posadzki. W niektórych przypadkach

zaobserwowano zmianę koloru drewna, wskazującą na początkową fazę korozji. W kilku przypadkach stwierdzono zaawansowany stopień korozji biologicznej objawiający się rozwarstwieniem drewna i ubytkiem przekroju poprzecznego słupów.

3.6.4. Wskazanie przyczyn powstawania uszkodzeń

W opinii autora opracowania dolne części słupów, stykające się z posadzką uległy uszkodzeniu z powodu wilgoci, powodującej korozję biologiczną drewna. Woda pochodząca z opadów odprowadzana jest poprzez istniejące spadki posadzki w kierunku zewnętrznym na teren przylegający do budynku inhalatorium. Część wody ma bezpośredni kontakt ze słupami, która z powodu braku właściwego uszczelnienia na styku słup / nawierzchnia gromadzi się w zagłębieniu posadzki w miejscu słupa. Wszystkie słupy, których dolne części określono jako zbutwiałe znajdują się zgodnie z dokumentacją projektową po niższej stronie posadzki, jako zagłębione pod nawierzchnią i oparte na obniżonym wieńcu (prawa część rys. nr 2), w miejscu, w którym przerwano zarówno izolację przeciwwilgociową jak i termiczną podłogi. W słupach znajdujących się w wyższej części posadzki, posadowionych na wyniesionym wieńcu żelbetowym nie ujawniono porażenia i uszkodzeń (lewa część rysunku nr 2).



Rys. 2. Detale oparcia słupów w skrzydłach bocznych

(źródło: dokumentacja pn. Budowa inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym przy ul. Witczaka w Jastrzębiu-Zdroju, autor: D. Figura i J. Fojcik.)

Ze względu na nieinwazyjny charakter inwentaryzacji, podczas której nie naruszono warstw kamiennej posadzki trudno wskazać jednoznaczną przyczynę powstania korozji drewna. Oprócz braku właściwego uszczelnienia na styku słup / nawierzchnia, jako najbardziej prawdopodobną przyczynę uszkodzenia słupów należy wskazać zbyt małą odległość dolnej części elementów drewnianych od podłoża, do którego zamocowana jest stalowa podstawa słupów oraz uszkodzona przekładka przeciwwilgociowa pod słupami lub jej brak.

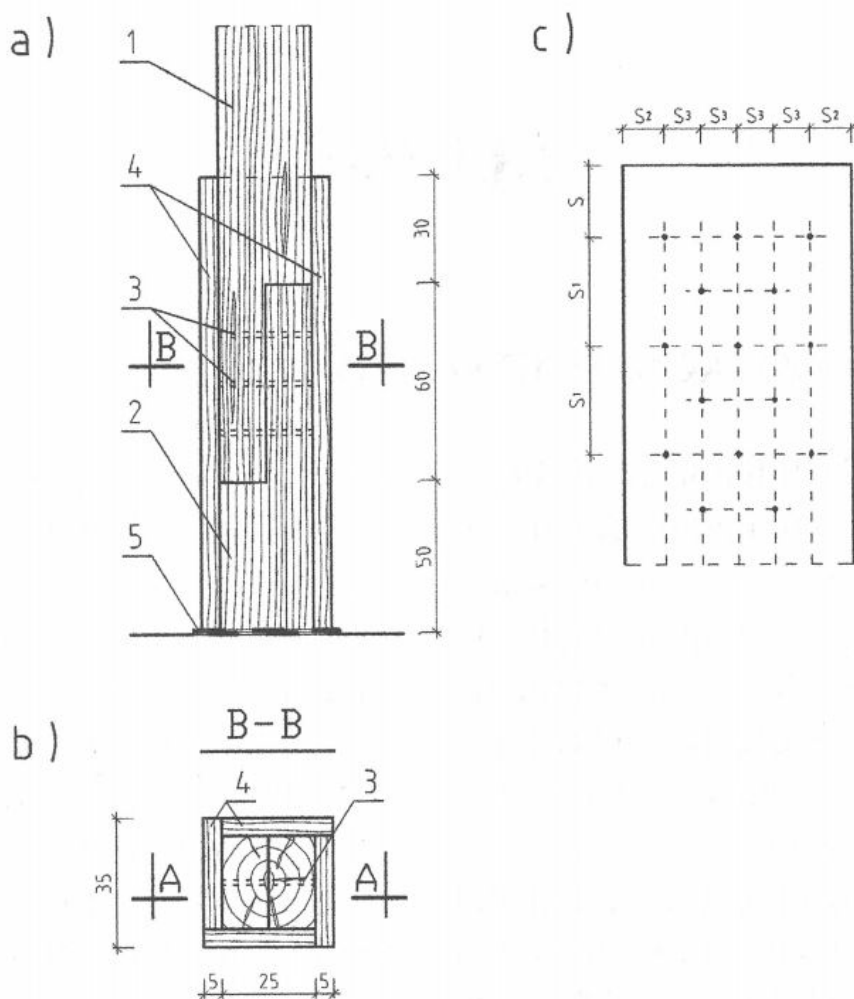
Prowadzi to do podciągania kapilarnego wilgoci i przemieszczania się stopniowo korozji w górę. Ponadto w strefie cokołowej słupów zastosowano ozdobne, drewniane nadbitki w postaci listew drewnianych, które skutkują brakiem możliwości właściwego odprowadzenia wilgoci z dolnej części słupów. Widoczną korozję drewna ujawniono właśnie do wysokości ozdobnych listew.

3.6.5. Zalecenia dotyczące koniecznych napraw i wzmocnień oraz zalecenia co do sposobu ich wykonania

Naprawę poszczególnych słupów należy rozpocząć od odciążenia konstrukcji dachu oraz ustawienia na klinach konstrukcji odciążającej i przeniesienia na nią dotychczasowego obciążenia słupów.

Możliwe metody naprawy skorodowanych dolnych części słupów:

- 1) odcięcie uszkodzonej części słupa i zastąpienie jej nową o takim samym przekroju, z połączeniem starej i nowej części na nakładkę prostą z łącznikami w postaci kołków dębowych oraz dodatkowym zabezpieczeniem podłużnymi nakładkami z desek lub bali o grubości 25 – 50 mm:



Rys. 3. Wymiana części słupa

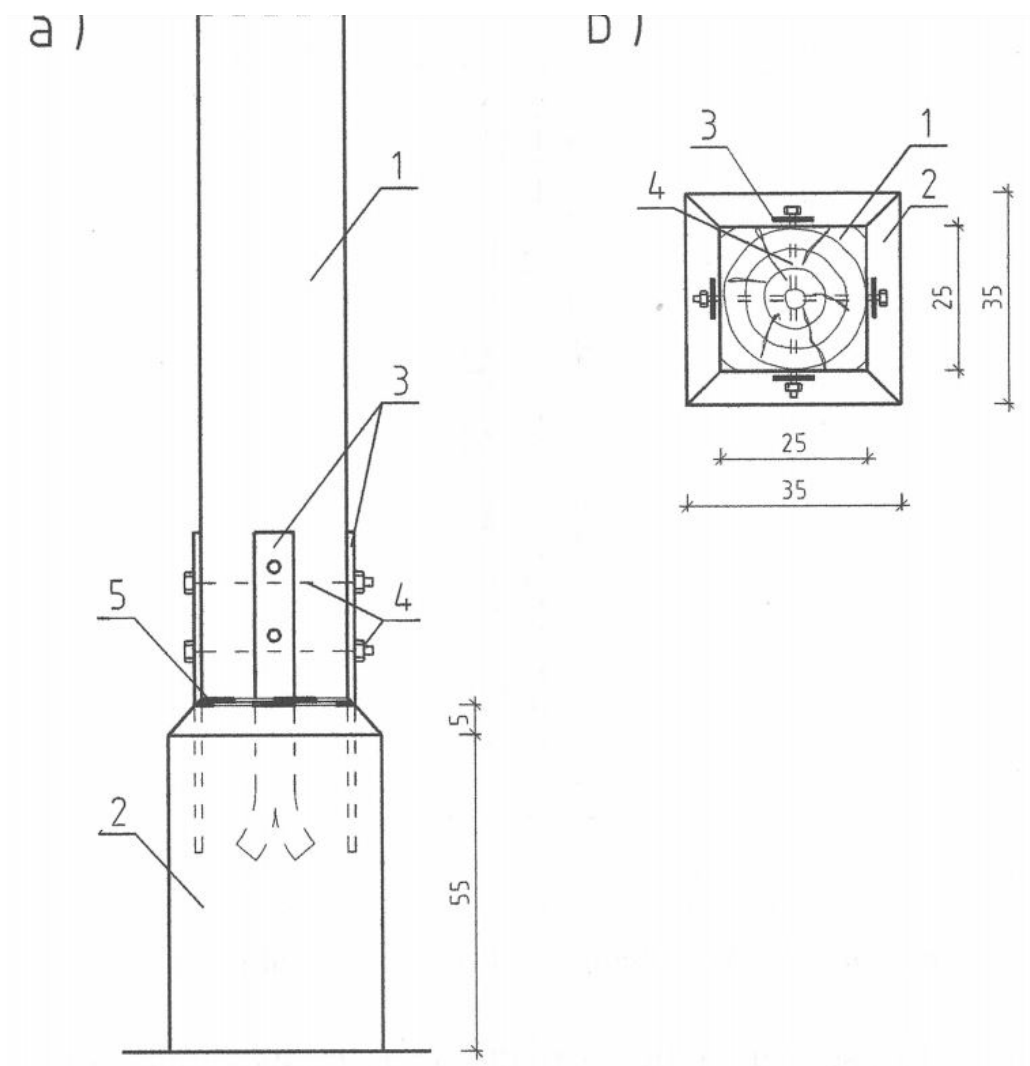
(źródło: „Konstrukcje drewniane. Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń.”
Skrypt nr 445 Politechniki Świętokrzyskiej. Autor Lech Rudziński.)

gdzie:

- a) przekrój A-A; b) przekrój B-B; c) rozmieszczenie gwoździ w nakładce; 1 – istniejący słup; 2 – nowa część; 3 – kołki dębowe; 4 – nakładki; 5 – podwójna papa izolacyjna

2) odcięcie uszkodzonej części słupa i zastąpienie jej filarkiem żelbetowym.

W związku z tym, że w opinii autora opracowania po naprawieniu słupów metodą opisaną w p. 1 w dalszym ciągu podstawa słupa nie byłaby trwale zabezpieczona przed zawilgoceniem, autor ekspertyzy nie zaleca stosowania tego wariantu. Dlatego poniżej szczegółowo opisano metodę nr 2, którą należy poddać analizie w trakcie opracowywania dokumentacji projektowej dotyczącej dokonania niezbędnych napraw.



Rys. 4. Zastąpienie dolnej części słupa przez filarek żelbetowy
(źródło: „Konstrukcje drewniane. Naprawy, wzmocnienia, przykłady obliczeń.”
Skrypt nr 445 Politechniki Świętokrzyskiej. Autor Lech Rudziński.)

gdzie:

a) widok; D) przekrój; 1 – istniejący słup; 2 – filarek żelbetowy; 3 – płaskowniki 60x6 mm;
4 – śruby; 5 – podwójna papa na lepiku

Zgodnie z przytoczoną literaturą, wymiary poprzeczne słupa żelbetowego powinny mieć wymiar o 10 cm większy od wymiarów elementu drewnianego. W rozwiązaniu opisanym w literaturze, słup należy zamocować do filarka za pomocą

czterech płaskowników 60x6 mm i śrub. Górną powierzchnię filarka należy zatrzeć na gładko zaprawą cementową klasy M10.

Autor ekspertyzy proponuje jednak wykonanie filarka żelbetowego o przekroju 25 x 25 cm współosiowo pod uszkodzonymi słupami drewnianymi do poziomu pozwalającego na ułożenie na wyprowadzonych słupach posadzki kamiennej.

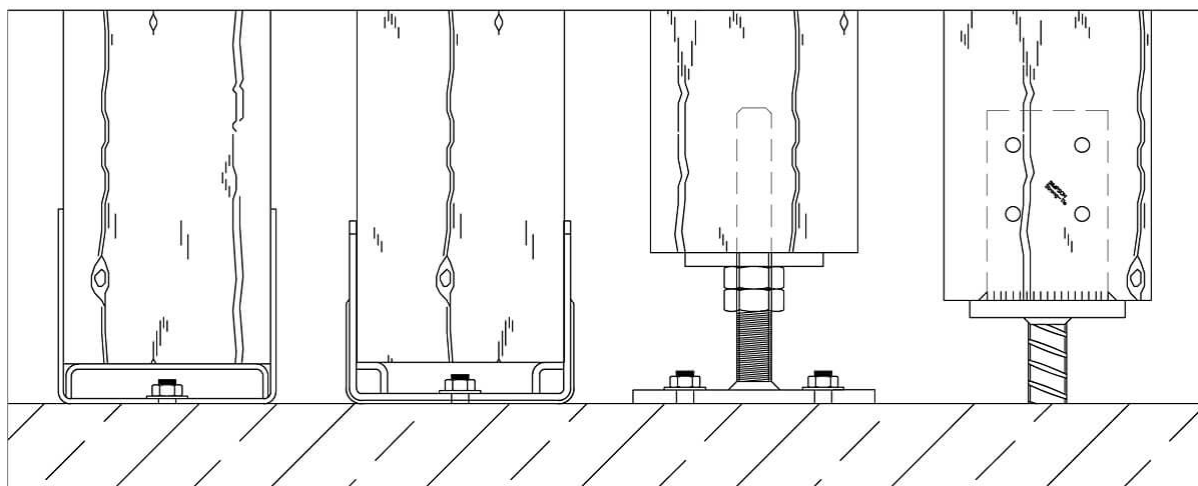
Po odcięciu uszkodzonych części słupów drewnianych i po rozebraniu posadzki w wybranych miejscach, należy do istniejącego wieńca żelbetowego wkleić pręty min. 6 x fi 16 mm na żywicy epoksydowej, w systemie kotwy chemicznej przeznaczonej do dużych obciążeń. Długość prętów powinna zostać dobrana tak, aby zapewnić minimalne zakotwienie prętów w wieńcu (zgodnie z zaleceniami producenta kotwy chemicznej) oraz tak aby pręty stanowiły zbrojenie główne dla filarków żelbetowych na całej ich wysokości. Filarki należy dodatkowo zbroić poprzecznie strzemionami o średnicy fi 8 mm co max 10 cm. Zbrojenie należy wykonać ze stali gatunku B500SP. Słupy należy wykonać z betonu klasy C30/37. Słupki wykonać o wymiarach 25 x 25 cm z zachowaniem otuliny zbrojenia min. 35 mm.

Słupy drewniane można posadzić na nowych filarkach żelbetowych dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, tj. min. po 28 dniach od wykonania słupów.

Autor opracowania proponuje posadowienie słupów drewnianych na odpowiednio dobranych podstawach stalowych. Należy zastosować podstawę słupa, która zabezpieczy słup drewniany przed niekorzystnymi wpływami wody i wilgoci. Należy zastosować podstawę słupa, która zapewni odpowiedni dystans pomiędzy drewnem i kamienną posadzką. Informację dot. dopuszczalnego i minimalnego dystansu powinien dostarczyć producent kotwy. Należy przewidzieć kotew do zabetonowania złącza w świeżej mieszance betonowej. Względnie dopuszcza się zakotwienie podstawy słupa w gotowym betonie w systemie kotwy chemicznej, za pomocą odpowiednio dobranej żywicy, np. epoksydowej. W miarę możliwości, ze względu na charakter istniejącego obiektu zaleca się zastosowanie połączenia ukrytego w postaci podstawy z blachą górną pionową wsuwaną w nacięcie w osi słupa. Należy zastosować podstawę słupa, która nie zmieni schematu statycznego konstrukcji, przyjętego w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przez autora projektu konstrukcji (dokumentacja pn. „Budowa inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym” przy ul. Witczakaw Jastrzębiu-Zdroju, autor: D. Figura i J. Fojcik).

Wyboru konkretnego rozwiązania powinien dokonać projektant posiadający uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej na etapie wykonywania dokumentacji projektowej remontu (naprawy) przedmiotowych słupów.

Wszystkie elementy betonowe zagłębione pod posadzką i gruntem należy zaimpregnować przeciwwilgociowo za pomocą gruntującego roztworu bitumicznego i masy bitumicznej powłokowej w dwóch warstwach. Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali nierdzewnej klasy A316.



Rys. 5. Podstawy słupa zapewniające dystans pomiędzy betonowym fundamentem i drewnianym słupem

(źródło: <https://fachowydekarz.pl/stalowe-podstawy-slpow-drewnianych/>)

Należy dokonać zabezpieczenia drewnianych elementów konstrukcyjnych (słupów) środkiem chemicznym, który zabezpieczy drewno przeciw grzybom domowym, grzybom pleśniowym, owadom niszczącym drewno i ogniu. W czasie robót odgrzybieniowo - impregnacyjnych należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a także przestrzegać warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wszystkie wyroby budowlane użyte w czasie robót remontowych muszą posiadać stosowane dopuszczenia do stosowania w budownictwie (atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny, krajowe oceny techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności itp.) natomiast środków chemicznych zabezpieczających i biobójczych, tj. odpowiednie pozwolenia wydane przez Ministra Zdrowia.

Wszystkie słupy należy zeszlifować i zaimpregnować poprzez min. dwukrotne malowanie lakierobejcą w kolorze analogicznym do istniejącego koloru słupów.

Jeżeli w czasie prac projektowych lub / i remontowych pojawią się nowe okoliczności nie uwzględnione w ekspertyzie, o dodatkowe wyjaśnienia należy zwrócić się do wykonawcy ekspertyzy.

3.6.6. Wskazówki dotyczące opracowania dokumentacji projektowej dotyczącej dokonania niezbędnych napraw

W trakcie opracowywania dokumentacji projektowej dotyczącej dokonania niezbędnych napraw należy:

- Dokonać ponownej odkrywki słupów, poddać analizie wszystkie elementy konstrukcji oraz dokonać zaktualizowanej oceny uszkodzeń elementów konstrukcyjnych, na podstawie, której należy podjąć decyzję o ewentualnej naprawie elementów. Oceny powinien dokonać projektant posiadający uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej;
- Opracować szczegółowy, poparty obliczeniami plan naprawczy uszkodzonych elementów konstrukcyjnych (słupów);
- Przewidzieć możliwie maksymalne odciążenie konstrukcji dachu oraz ustawienie na klinach konstrukcji odciążającej w celu przeniesienia na nią dotychczasowego obciążenia słupów na czas ich naprawy;

- Przewidzieć rozbiórkę podłogi w pobliżu uszkodzonych słupów aż do poziomu zamocowania słupów do konstrukcji żelbetowej wraz z zabezpieczeniem i odłożeniem kamiennych płyt granitowych do ponownego wykorzystania, w celu ograniczenia kosztów zabiegów naprawczych;
- Przewidzieć wymianę uszkodzonej, drewnianej części każdego ze słupów na nowy filarek żelbetowy, wraz z połączeniem go z istniejącą konstrukcją, np. poprzez wkucie zbrojenia w systemie kotwy chemicznej;
- Przewidzieć zabezpieczenie wszystkich elementów betonowych zagłębionych pod posadzką lub w gruncie za pomocą min. gruntującego roztworu bitumicznego i masy bitumicznej powłokowej w dwóch warstwach;
- Przewidzieć obliczeniowo dobraną podstawę słupa, która zapewni właściwy dystans pomiędzy drewnem i kamienną posadzką postaci podstawy chowanej, z blachą górną pionową wsuwaną w nacięcie w osi słupa, odpowiednio połączoną z nowym filarkiem żelbetowym;
- Zastosować podstawę słupa, która nie zmieni schematu statycznego węzła, przyjętego w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przez autora projektu konstrukcji budynku (dokumentacja pn. „Budowa inhalatorium zasilanego wodami solankowymi w Parku Zdrojowym” przy ul. Witczaka w Jastrzębiu-Zdroju, autor: D. Figura i J. Fojcik);
- Przewidzieć łączniki ciesielskie wykonane ze stali nierdzewnej klasy A316;
- Przewidzieć zeszlifowanie istniejącej warstwy lakieru i zabezpieczenie drewnianych elementów konstrukcyjnych (słupów) środkiem chemicznym, przeciw grzybom domowym, grzybom pleśniowym, owadom niszczącym drewno i ogień, posiadającym stosowane dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz pomalowanie elementów drewnianych, np. lakierobejcą w kolorze analogicznym do istniejącego koloru słupów;
- Przewidzieć odtworzenie posadzki kamiennej;

Uwaga!

Wyboru konkretnych rozwiązań naprawczych powinien dokonać projektant posiadający uprawnienia do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej w oparciu o obliczenia statyczno-wytrzymałościowe!

Autorzy ekspertyzy:

ARCHITEKTURA

mgr inż. arch.
Ewelina SZCZEPAŃSKA

uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń
w specjalności architektonicznej
nr ewid. 4/SLOKK/2021

KONSTRUKCJA

mgr inż.
Krzysztof SZCZEPAŃSKI

uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. SLK/9847/PWBKb/21

4. Uprawnienia i zaświadczenia autorów ekspertyzy



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

ŚLĄSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW RP
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Znak sprawy: OKK/UP/B/19/21

Katowice, dnia 29 czerwca 2021 roku

DECYZJA nr 4/SLOKK/2021

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019r. poz. 1117), w związku z art. 12, art. 13 oraz art. 14 ust.1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.), zgodnie z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.)

stwierdza się, że

Pani mgr inż. arch. Ewelina Szczepańska

urodzona w dniu 13 maja 1993 roku w Czyżowicach

**posiada odpowiednie wykształcenie techniczne oraz praktykę zawodową
i po zdaniu egzaminu z wynikiem pozytywnym otrzymuje**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**w specjalności architektonicznej do
projektowania bez ograniczeń.**

**Powyższe uprawnienia budowlane upoważniają do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej
w budownictwie, obejmującej:**

- 1) projektowanie, sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowanie nadzoru autorskiego;**
- 2) sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od powyższej decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów RP za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

arch. Wojciech Podleski

arch. Tomasz Studniarek

arch. Jerzy Witeczek

arch. Maciej Piwowarczyk

arch. Zbyszek Bujniwicz

arch. Andrzej Grzybowski

arch. Zygmunt Konopka

arch. Michał Tomanek

arch. Dorota Wróbel

arch. Walenty Wróbel

arch. Henryk Zubeł



[Handwritten signatures of the members of the Regional Commission]

Otrzymują:

1. Wnioskodawca: Ewelina Szczepańska
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane
3. Rada Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP
4. a/a

**STWIERDZAM ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

mgr inż. arch. EWELINA SZCZEPAŃSKA

posiadająca kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **4/SLOKK/2021**, jest wpisana na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP pod numerem: **SL-2134**.

Członek czynny od: 05-07-2023 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 28-05-2024 r. Katowice.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **31-12-2024 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
ANITA LANGER, Sekretarz Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

SL-2134-B3F5-2CYF-CF6A-CCA2

**STWIERDZAM ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

podpis:

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.



Sygn. akt SLK/OKK/7131.7132/9847/21

DECYZJA

Katowice, dnia 24 czerwca 2021 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 12 ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2020r., poz. 1333, ze zm.: Dz.U.2020r., poz. 471 i Dz.U.2021r., poz. 11, 234, 282 i 784) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019r., poz. 1117), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Krzysztof Szczepański

mgr inż. budownictwa

ur. dnia 30 października 1989 r. w Wodzisławiu Śląskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/9847/PWBKb/21

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie konstrukcji obiektu,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu,
- sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie uzyskanej specjalności oraz sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie uzyskanej specjalności,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ustawy Prawo budowlane.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

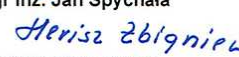
Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania, przestaje ona być stroną postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Franciszek Buszka
2. 
mgr inż. Jan Spychała
3. 
inż. Zbigniew Herisz

**STWIERDZAM ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

podpis:



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-1YB-Y19-TS6 *

Pan Krzysztof Szczepański o numerze ewidencyjnym SLK/BO/1993/21

adres zamieszkania ul. Rogowska 30, 44-352 Czyżowice

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-06-27 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

**STWIERDZAM ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

podpis: