

TYTUŁ OPRACOWANIA : **EKSPERTYZA TECHNICZNA PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIERZYNIE**

ADRES INWESTYCJI : **Mierzyn Nr 134 dz. Nr dz. Nr 1364/2
97-340 Rozprza**

INWESTOR : **Gmina Rozprza ul. 900.lecia Nr 3, 97-340 Rozprza**



SPIS ZAWARTOŚCI

1.01.-1.06	Opis ogólny budynku i jego elementów konstrukcyjnych.....	str. 2- 3
1.07.	Analiza statyczna elementów konstrukcyjnych poddasza.....	str. 3-8
1.09	Ocena zgodności rozwiązań projektowych z warunkami technicznymi.....	str .8 -9
1.10	Wnioski i zalecenia	str. 9 -10

Branża	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
	Mgr inż. Mieczysław Kowalczyk	UAN.V.8388(47)87	

Listopad 2022

I. Ekspertyza i ocena techniczna poddasza budynku.

1.0.1. Przedmiot ekspertyzy technicznej.

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy technicznej jest ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych części konstrukcji więźby dachowej budynku pod kątem możliwości wykonania niezbędnych robót budowlanych celem lokalizacji sanitariatów na poddaszu nieużytkowym stanowiących uzupełnienie funkcji istniejącego budynku szkoły związanej ze zmianą sposobu użytkowania poddasza nieużytkowego na cele oświatowe.

1.02.Cel orzeczenia technicznego.

Celem niniejszego orzeczenia jest określenie stanu technicznego i ocena stopnia zużycia poszczególnych elementów konstrukcyjnych wraz z analizą statyczną układu konstrukcyjnego w świetle aktualnie obowiązujących normatywów i przepisów budowlanych.

1.03.Metoda przeprowadzenia oceny technicznej.

Ocenę techniczną elementów budowlanych poddasza nieużytkowego Szkoły Podstawowej w Mierzynie, gm. Rozprza przeprowadzono w oparciu o projekt techniczny przebudowy więźby dachowej i wykonanie pomiarów z natury układu konstrukcyjnego budynku. Stan techniczny poszczególnych elementów konstrukcyjnych oceniono na podstawie wizji lokalnej. Ogłędziny przeprowadzono metodą wzrokową opartą na ocenie:

- stanu technicznego użytych materiałów,
- prawidłowości wykonania połączeń elementów konstrukcyjnych,
- stanu technicznego węzłów konstrukcyjnych i połączeń.

Do badań użyto: miary taśmowej, przyrząd laserowy HILTI PD-30, przyrządu murarskiego, poziomnicy, przecinaka stalowego, rylca stalowego. Zużycie techniczne –poszczególnych elementów określono metodą czasową liniową i nieliniową Rossa. Stan techniczny ocenianych elementów potwierdzono analizą obliczeń statycznych. Możliwość lokalizacji projektowanych sanitariatów określono w oparciu o obowiązujące przepisy i warunki techniczne.

1.04. Wiek budynku

Budynek Szkoły Podstawowej w Mierzynie gm. Rozprza został wybudowany w latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia. W roku 2015 została przebudowana kotłownia olejowa z przystosowaniem do opalania peletem, w roku 2020 dokonano przebudowy więźby dachowej, natomiast w roku 2021 wykonano termomodernizację budynku

1.04. Opis techniczny konstrukcyjnych poddasza.

1.05.1. Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne gr 38 cm stanowiące ściankę kolankową poddasza o wysokości 110 cm wykonane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej zakończone wieńcem żelbetowym o przekroju poprzecznym 25.0x30.0 cm. Z zewnątrz ściany zostały ocieplone warstwą styropianu gr 15.0 cm w ramach termomodernizacji budynku przeprowadzonej w roku 2021. Od wewnątrz rapówka cementowo-wapienna

1.05.2. Stropy

Strop gęstożebrowy poddasza stanowią prefabrykowane belki i pustaki DMS. Nadbeton stanowi żwirobetonowa warstwa gr. 5.0 cm

1.05.3.Konstrukcja więźby

Konstrukcję dachu budynku szkoły stanowi drewniana więźba dachowa płatwiowo-krokwiowa wykonana z drewna nasyconego drzew liściastych kl.24 i wilgotności nie przekraczającej 12-15 %. Krokwie o przekroju poprzecznym 7.0x18.0 cm zamontowane w rozstawie osiowym co 0.90 mb. Oparcie krokwi stanowią płatwie stolcowe o przekroju poprzecznym 16.0 x16.0 cm. oraz płatwie stopowe (murlaty) o przekroju poprzecznym 14.0 x14.0 cm. Łączenie elementów konstrukcyjnych wykonano przy użyciu stalowych łączników systemowych. Murlaty zamontowane na wieńcach obwodowych ścian zewnętrznych podłużnych i kotwione śrubami kotwiących M-16x300. Słupy stolcowe o przekroju poprzecznym 14.0x16.0 i14.0x14.0 cm montowane na podwalinach drewnianych o przekroju poprzecznym 16.0 x16.0 cm. bezpośrednio ułożonych i zakotwionych na stropach gęstożebrowych DMS. Kleszcze podwójne o przekroju poprzecznym 7.0x14.0 zamontowane w rozstawie osiowym słupów stolcowych.. Konstrukcja drewniana więźby dachowej zabezpieczona przed korozją biologiczną oraz środkami ognioochronnymi.

1.05.4 Pokrycie dachu.

Pokrycie dachu wykonane z blachy dachówkowej powlekanej gr.0.60 mm na łatach drewnianych o przekroju 4.0x5.0 cm i kontrłatach o przekroju 2.0x5.0 cm. Łaty mocowane na uprzednio zamontowanej wiatroizolacji z folii paroprzepuszczalnej i kontrłatach równolegle do linii okapu przy użyciu gwoździ skrętnych ocynkowanych. Mocowanie blach wykonano przy użyciu wkrętów z podkładką gumową EPDM 4.8x35 mm w dole fali.

1.05.5.Obróbki blacharskie.

Obróbki blacharskie mające za zadanie uszczelnienie pokrycia dachowego w miejscach załamania i końcach połączeń, Ochronę pokrycia przed wiatrem, umożliwienie odprowadzenia wody do rynien oraz estetycznego wyglądu

dachu. Obróbki blacharskie wykonano z blachy powlekanej grubości 0.6 mm. Na kalenicy i narożach dachu zamontowano gąsiorzy dachówkowe wyposażone w uszczelki systemowe. Do okapów zamontowano rynny okapowe PCV o przekroju 150 mm. łączonych na uszczelkę i na uchwyty z PCV, oraz rury spustowe PCV Φ 100

1.05.6. Podsufitki okapu.

Podsufitkę okapu wykonano z paneli PCW na stelażu stalowym. Panele zamontowano prostopadle do połaci dachowej.

1.06. Ocena techniczna elementów konstrukcyjnych.

- Ściany zewnętrzne – stan techniczny dobry. Nie stwierdzono pęknięć i wyboczeń. W roku 2021 wykonano termomodernizację murów zewnętrznych. Stopień zużycia murów wynosi:
 - w.g metody czasowej $S_z = t/T \times 100\% = 59 / 150 \times 100\% = 39\%$
 - w.g metody Roosa $S_z = t \times (t + T) / 2 T^2 \times 100\% = 59 \times (59 + 150) / 2 \times 150^2 \times 100\% = 27.4\%$
- Stropy – Stan techniczny zadowalający. Nie stwierdzono ugięć oraz pęknięć. Brak ocieplenia stropu II kondygnacji (poddasza nieużytkowego). Stopień zużycia stropów wynosi:
 - w.g metody czasowej $S_z = t/T \times 100\% = 59 / 130 \times 100\% = 45\%$
 - w.g metody Roosa $S_z = t \times (t + T) / 2 T^2 \times 100\% = 59 \times (59 + 130) / 2 \times 130^2 \times 100\% = 33.0\%$
- Pokrycie dachu- Stan techniczny bardzo dobry. W 2020 roku wykonana została wymiana pokrycia z papy na powlekaną blachę dachówkową.
- Konstrukcja dachu – Stan techniczny bardzo dobry. W 2020 roku wykonana została wymiana więźby dachowej
- Obróbki blacharskie – Stan techniczny bardzo dobry. W 2020 roku wykonana została wymiana obróbek

1.07. Analiza statyczna elementów konstrukcyjnych więźby.

1.07.1. Wymiarowanie krokwi nie obciążonych izolacją termiczną i płytami G.K

1.07.1.1. Geometria dachu i materiały

- Schemat statyczny-dach dwuspadowy płatwiowo-krokwiowy
- Materiał- drewno sosnowe klasy C24 o wilgotności 12%
o $f_{tmk}=24$ MPa, $f_{c0k}=21$ MPa, $E_{0mean}=11000$ MPa, $E_{0.05}=7400$ MPa
- Rozstaw osiowy dźwigarów $a=0.90$ mb.
- Nachylenie połaci dachowej $\alpha=35^\circ$ $\cos\alpha=0.81915$, $\sin\alpha=0.57358$, $\tg\alpha=0.70021$

1.07.1.2. Zestawienie obciążeń.

1.07.1.2.1. Obciążenia stałe-ciężar pokrycia wg PN – 81 / B – 02001

- | | |
|---|--|
| - blacha powlekana płaska gr.0.6 mm.- $0.0006 \times 78.5 =$ | $0.047 \times 1.35 = 0.064$ KN/ m ² . |
| - łąty drewniane 4.0x5.0 cm.w rozstawie co 0.35 mb.- $0.04 \times 0.05 \times 5.50 \times 0.35 =$ | $0.004 \times 1.35 = 0.005$ KN/ m ² . |
| - kontrłąty drewniane 2.0x3.0 cm.- $0.02 \times 0.03 \times 5.50 =$ | $0.003 \times 1.35 = 0.004$ KN/ m ² . |
| - wiatroizolacja - | $0.03 \times 1.35 = 0.04$ KN/ m ² . |
| - ciężar krokwi- 8x16.0 cm.- $0.08 \times 0.16 \times 5.50 =$ | $0.07 \times 1.35 = 0.095$ KN/ m ² |
| Razem | $g_t = 0.154$ 0.208 KN/ m ² |

1.07.1.2.2. Obciążenia zmienne - śnieg wg. PN – 80 / B – 02010 / Az I

- obciążenie charakterystyczne śniegiem $Q_k = 0.9$ KN/ m².
- współczynnik kształtu dachu $C_z = 1.2 \times (60 - 35) : 30 = 1.00$ dla $\alpha < 40^\circ$
- współczynnik ekspozycji terenu $C_e = 0.8 + 0.02 \times 12.75 = 1.055$ dla $Z < 12.75$ mb.
- współczynnik termiczny $ct = 1.0$ dla $K > 1.0$ W/ m² K
- obciążenie obliczeniowe śniegiem dla II strefy śniegowej $S_0 = 0.9 \times 1.055 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.5 = 1.42$ KN/ m²

1.07.1.2.3. Obciążenie zmienne - wiatr w.g PN – 77 / B – 0211

- charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $g_k = 0.25$ KN/ m²
- współczynnik ekspozycji terenu $C_e = 0.8 + 0.02 \times 12.75 = 1.055$ dla $Z < 12.75$ mb.
- współczynnik aerodynamiczny
 - połac nawietrzna $C_1 = 0.015 \times 35 - 0.2 = 0.325$
 - połac zawietrzna $C_2 = -0.045 \times (40 - 35) = -0.225$
- współczynnik działania porywów $\beta = 1.8$
- obciążenie charakterystyczne wywołane działaniem wiatru - połac nawietrzna
 $p_k = 0.25 \times 1.055 \times 0.325 \times 1.8 = 0.154$ KN/ m²
- obliczeniowe obciążenie wywołane działaniem wiatru- połac nawietrzna
 $p_0 = 0.154 \times 1.5 = 0.23$ KN/ m²

1.07.1.2.4. Zestawienie obciążeń całkowitych

1.07.1.2.5. obliczeniowe obciążenie prostopadle do połaci dachowej nawietrznej

$g_1 = (0.208 \times 0.81915 + 1.42 \times 0.81915^2 + 0.23) = (0.17 + 0.953 + 0.23) = 1.35 \text{ KN/ m}^2$.
 1.07.1.2.6. obliczeniowe obciążenie równoległe do połaci dachowej nawietrznej
 $g_2 = (0.208 \times 0.57358 + 1.42 \times 0.81915 \times 0.57358) = (0.12 + 0.67) = 0.79 \text{ KN/ m}^2$.
 1.07.1.3. Obliczenia krokwi
 1.07.1.3.1. Obciążenie prostopadłe krokwi połaci nawietrznej $q_1 = 1.35 \times 0.90 = 1.215 \text{ KN/mb}$.
 1.07.1.3.2. Obciążenie równoległe połaci nawietrznej $q_2 = 0.79 \times 0.90 = 0.71 \text{ KN/mb}$.
 1.07.1.3.3. Sprawdzenie naprężeń
 - Długość osiowa krokwi $L_o = 6.22 / 0.81915 = 7.59 \text{ mb}$, $= 7.60 \text{ mb}$
 - Długość okapu $L = (0.65 + 0.51 - 0.07) / 0.81915 = 1.33 \text{ mb} = 1.35 \text{ mb}$
 - Długość całkowita krokwi $L = 7.59 + 1.33 = 8.92 \text{ mb}$. Przyjęto $L = 8.95 \text{ mb}$.
 Do obliczeń przyjęto schemat belki jednoprzęsłowej o długości $L_1 = 4.05 \text{ mb}$, $L_2 = 3.55 \text{ mb}$
 Moment zginający $M_{\max, z} = 0.125 \times 1.215 \times 4.05^2 = 2.49 \text{ KNmb}$.
 Siła podłużna sciskająca $F_{c0d} = 0.71 \times 4.05 = 2.88 \text{ KN}$.
 1.07.1.3.4 Dane materiałowe:
 Krokiew o przekroju $b \times h = 0.07 \times 0.16 \text{ mb}$. o charakterystyce:
 $W_y = 0.07 \times 0.16^2 / 6 = 0.000298 \text{ m}^3$, $I_y = 0.07 \times 0.16^3 / 12 = 0.0000239 \text{ m}^4$, $A_{\text{net}} = 0.78 \times 0.16 = 0.0112 \text{ m}^2$
 $i_y = (0.0000239 : 0.0112)^{0.5} = 0.046 \text{ mb}$.
 Smukłość przy zginaniu $\lambda_y = 4.05 : 0.046 = 88.04$
 Smukłość względna $\lambda_{y\text{rel}} = \lambda_y / \pi \times (f_{c0k} / E_{0.05})^{0.5} = 88.04 / 3.14 \times (21 / 7400)^{0.5} = 1.49 > 0.30$
 Przyjęto zatem współczynnik zwiększający odkształcenie elementu $\beta = 0.2$ dla elementu z drewna litego uwzględniający prostoliniowość elementu
 Współczynnik wyboczeniowy $k_y = 0.5 \times [1 + \beta_c (\lambda_{y\text{rel}} - 0.3) + \lambda_{y\text{rel}}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (1.49 - 0.3) + 1.49^2] = 1.73$
 $k_{cy} = 1 / k_y + (k_y^2 - \lambda_{y\text{rel}}^2)^{0.5} = 1 / 1.73 + (1.73^2 - 1.49^2)^{0.5} = 0.38$
 Przyjęto wielkości materiałowe:
 - klasę drewna C-24 o $f_m = 24 \text{ MPa}$, $f_c = 21.0 \text{ MPa}$
 - warunki użytkowania konstrukcji wg. kl 1
 - czas trwania obciążenia ; krótkotrwale od wiatru stąd współczynnik modyfikacyjny $k_{\text{mod}} = 0.9$
 - współczynnik bezpieczeństwa właściwości materiału $\gamma_M = 1.3$
 - wytrzymałość obliczeniowa na zginanie $f_{myd} = 0.9 \times 24 / 1.3 = 16.62 \text{ MPa}$
 - wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien $f_{c0d} = 0.9 \times 21 / 1.3 = 14.54 \text{ MPa}$
 1.07.1.3.5. Sprawdzenie naprężeń dopuszczalnych
 - od ściskania bez uwzględnienia wyboczenia $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{\text{net}} = 2.88 / 0.0112 = 257.00 \text{ kPa} = 0.257 \text{ MPa}$
 - od zginania względem osi y $\sigma_{myd} = M_{\max, z} / W_y = 2.49 / 0.000298 = 8355.70 \text{ kPa} = 8.36 \text{ MPa}$
 Naprężenia dla mimośrodowego zginania z uwzględnieniem odkształceń elementu
 $\sigma_{c0d} / k_{cy} \times f_{c0d} + \sigma_{myd} / f_{myd} = [0.257 / 0.38 \times 14.54 + 8.36] / 16.62 = 0.51 < 1$ Warunek spełniony
 1.07.1.3.6. Sprawdzenie ugięcia krokwi
 Zestawienie obciążeń charakterystycznych
 - obciążenia stałe $g_t = 0.154 \times 0.81915 = 0.126 \text{ KN/ m}^2$
 - śnieg $s_t = 0.9 \times 1.055 \times 1.0 \times 1.0 = 0.95 \times 0.81915^2 = 0.64 \text{ KN/ m}^2$
 - wiatr $p_k = 0.154 \text{ KN/ m}^2$
 Sprawdzenie konieczności uwzględnienia sił poprzecznych na wartość ugięcia
 $L_c / h = 4.05 / 0.16 = 25.31 > 20$ nie trzeba uwzględniać wpływu sił poprzecznych
 Ugięcie chwilowe od obciążenia stałego $k_{\text{def}} = 0.6$
 $u_{\text{istn}} = 5 / 384 \times 0.126 \times 0.90 \times 4.05^4 / 11.0 \times 10^6 \times 23.9 \times 10^{-6} = 0.0015 \text{ mb} = 0.15 \text{ cm}$
 Ugięcie końcowe od obciążenia stałego
 $u_{\text{fin}} = u_{\text{istn}} \times (1 + k_{\text{def}}) = 0.15 \times (1.0 + 0.6) = 0.0024 \text{ mb} = 0.24 \text{ cm}$.
 Ugięcie chwilowe od obciążenia śniegiem $k_{\text{def}} = 0.6$, $\psi_0 = 0.5$, $\psi_2 = 0.2$
 $u_{\text{istn}} = u_{\text{fin}} \times s_t / g_t \times u_{\text{istn}} = 0.15 \times 0.64 / 0.126 = 0.76 \text{ cm}$
 Ugięcie końcowe od obciążenia śniegiem
 $u_{\text{fin}} = u_{\text{istn}} \times (1 + \psi \times k_{\text{def}}) = 0.76 \times (0.5 + 0.2 \times 0.6) = 0.47 \text{ cm}$.
 Ugięcie chwilowe od obciążenia wiatrem
 $u_{\text{istn}} = u_{\text{fin}} \times 0.154 / 0.126 = 0.15 \times 1.22 = 0.18 \text{ cm}$
 Ugięcie końcowe od obciążenia wiatrem
 $u_{\text{fin}} = u_{\text{istn}} \times (\psi + \psi \times k_{\text{def}}) = 0.18 \times (0.6 + 0.0) = 0.11 \text{ cm}$.

Ugięcie całkowite $u_{istn} = u_{fin} + u_{fin} + u_{fin} = 0.24 + 0.47 + 0.11 = 0.82 \text{ cm}$

Ugięcie dopuszczalne $w_{istn} = L_c / 200 = 405 / 200 = 2.03 \text{ cm} < u_{istn} = 0.82 \text{ cm}$. Warunek spełniony

1.07.2. Wymiarowanie krokwi obciążonych izolacją termiczną i płytami G.K

1.07.2.1. Zestawienie obciążeń. Obciążenia stałe-ciężar pokrycia wg PN – 81 / B – 02001

- blacha powlekana płaska gr. 0.6 mm. - $0.0006 \times 78.5 =$	$0.047 \times 1.35 = 0.064 \text{ KN/ m}^2$.
- łaty drewniane 4.0x5.0 cm. w rozstawie co 0.35 mb. - $0.04 \times 0.05 \times 5.50 \times 0.35 =$	$0.004 \times 1.35 = 0.005 \text{ KN/ m}^2$.
- kontrłaty drewniane 2.0x3.0 cm. - $0.02 \times 0.03 \times 5.50 =$	$0.003 \times 1.35 = 0.004 \text{ KN/ m}^2$.
- płyta G.K. na stelażu stalowym -	$0.27 \times 1.35 = 0.365 \text{ KN/ m}^2$.
- wiatroizolacja -	$0.03 \times 1.35 = 0.04 \text{ KN/ m}^2$.
- wełna mineralna gr 25.0 cm. - $0.25 \times 0.35 =$	$0.088 \times 1.35 = 0.12 \text{ KN/ m}^2$.
- ciężar krokwi- 8x16.0 cm. - $0.08 \times 0.16 \times 5.50 =$	$0.07 \times 1.35 = 0.095 \text{ KN/ m}^2$
Razem $g_t = 0.512$	0.693 KN/ m^2

1.07.2.2. Zestawienie obciążeń całkowitych

1.07.2.3. obliczeniowe obciążenie prostopadłe do połaci dachowej nawietrznej

$$g_1 = (0.693 \times 0.81915 + 1.42 \times 0.81915^2 + 0.23) = (0.568 + 0.953 + 0.23) = 1.75 \text{ KN/ m}^2$$

1.07.2.4. obliczeniowe obciążenie równoległe do połaci dachowej nawietrznej

$$g_2 = (0.693 \times 0.57358 + 1.42 \times 0.81915 \times 0.57358) = (0.397 + 0.67) = 1.07 \text{ KN/ m}^2$$

1.07.3. Obliczenia krokwi

1.07.3.1 Obciążenie prostopadłe krokwi połaci nawietrznej $q_1 = 1.75 \times 0.90 = 1.575 \text{ KN/mb}$.

1.07.3.2. Obciążenie równoległe połaci nawietrznej $q_2 = 1.07 \times 0.90 = 0.96 \text{ KN/mb}$.

1.07.3.3. Sprawdzenie naprężeń

Do obliczeń przyjęto schemat belki jednoprzęsłowej o długości $L_1 = 4.05 \text{ mb}$, $L_2 = 3.55 \text{ mb}$

Moment zginający $M_{\max, z} = 0.125 \times 1.575 \times 4.05^2 = 3.23 \text{ KNmb}$.

Siła podłużna sciskająca $F_{c0d} = 0.96 \times 4.05 = 3.89 \text{ KN}$.

1.07.3.4 Dane materiałowe:

Krokiew o przekroju $b \times h = 0.07 \times 0.16 \text{ mb}$. o charakterystyce:

$$W_y = 0.07 \times 0.16^2 / 6 = 0.000298 \text{ m}^3, I_y = 0.07 \times 0.16^3 / 12 = 0.0000239 \text{ m}^4, A_{\text{net}} = 0.78 \times 0.16 = 0.0112 \text{ m}^2$$

$$i_y = (0.0000239 : 0.0112)^{0.5} = 0.046 \text{ mb}$$

Smukłość przy zginaniu $\lambda_y = 4.05 : 0.046 = 88.04$

Smukłość względna $\lambda_{y\text{rel}} = \lambda_y / \pi \times (f_{c0k} / E_{0.05})^{0.5} = 88.04 / 3.14 \times (21 / 7400)^{0.5} = 1.49 > 0.30$

Przyjęto zatem współczynnik zwiększający odkształcenie elementu $\beta = 0.2$ dla elementu z drewna litego uwzględniający prostoliniowość elementu

$$\text{Współczynnik wybojeniowy } k_y = 0.5 \times [1 + \beta_c (\lambda_{y\text{rel}} - 0.3) + \lambda_{y\text{rel}}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (1.49 - 0.3) + 1.49^2] = 1.73$$

$$k_{cy} = 1 / k_y + (k_{y^2} - \lambda_{y\text{rel}}^2)^{0.5} = 1 / 1.73 + (1.73^2 - 1.49^2)^{0.5} = 0.38$$

1.07.3.5. Sprawdzenie naprężeń dopuszczalnych

- od ściskania bez uwzględnienia wybożenia $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{\text{net}} = 3.89 / 0.0112 = 347.32 \text{ kPa} = 0.347 \text{ MPa}$

- od zginania względem osi y $\sigma_{myd} = M_{\max, z} / W_y = 3.23 / 0.000298 = 10838.93 \text{ kPa} = 10.84 \text{ MPa}$

Naprężenia dla mimośrodowego zginania z uwzględnieniem odkształceń elementu

$$\sigma_{c0d} / k_{cy} \times f_{c0d} + \sigma_{myd} / f_{myd} = 0.347 / 0.38 \times 14.54 + 10.84 / 16.62 = 0.656 < 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

1.07.3.6. Sprawdzenie ugięcia krokwi

Zestawienie obciążeń charakterystycznych

- obciążenia stałe $g_t = 0.512 \times 0.81915 = 0.42 \text{ KN/ m}^2$

- śnieg $s_t = 0.9 \times 1.055 \times 1.0 \times 1.0 = 0.95 \times 0.81915^2 = 0.64 \text{ KN/ m}^2$

- wiatr $p_k = 0.154 \text{ KN/ m}^2$

Sprawdzenie konieczności uwzględnienia sił poprzecznych na wartość ugięcia

$L_c / h = 4.05 / 0.16 = 25.31 > 20$ nie potrzeba uwzględniać wpływu sił poprzecznych

Ugięcie chwilowe od obciążenia stałego $k_{\text{def}} = 0.6$

$$u_{istn} = 5 / 384 \times 0.42 \times 0.90 \times 4.05^4 / 11.0 \times 10^6 \times 23.9 \times 10^{-6} = 0.005 \text{ mb} = 0.50 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia stałego

$$u_{fin} = u_{istn} \times (1 + k_{\text{def}}) = 0.50 \times (1.0 + 0.6) = 0.00806 \text{ mb} = 0.81 \text{ cm}$$

Ugięcie chwilowe od obciążenia śniegiem $k_{\text{def}} = 0.6, \psi_0 = 0.5, \psi_2 = 0.2$

$$u_{istn} = u_{fin} \times s_t / g_t \times u_{istn} = 0.50 \times 0.64 / 0.42 = 0.76 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia śniegiem

$$u_{fin} = u_{istn} \times (1 + \psi \times k_{\text{def}}) = 0.76 \times (0.5 + 0.2 \times 0.6) = 0.47 \text{ cm}$$

Ugięcie chwilowe od obciążenia wiatrem

$$u_{istn} = u_{fin} \times 0.154 / 0.42 = 0.50 \times 0.37 = 0.185 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia wiatrem

$$u_{fin} = u_{istn} \times (\psi + \psi_{k_{def}}) = 0.185 \times (0.6 + 0.0) = 0.11 \text{ cm.}$$

$$\text{Ugięcie całkowite } u_{istn} = u_{fin} + u_{fin} + u_{fin} = 0.81 + 0.47 + 0.11 = 1.39 \text{ cm}$$

$$\text{Ugięcie dopuszczalne } w_{istn} = L_c / 200 = 405 / 200 = 2.03 \text{ cm.} < u_{istn} = 1.39 \text{ cm. Warunek spełniony}$$

1.07.3. Wieżba dachowa płatwiowo-krokwkowa. Wymiarowanie płatwi stolcowej.

1.07.3.1. Zestawienie obciążeń charakterystycznych płatwi.

- ciężar własny płatwi 16.0x18.0 cm.- 0.16x0.18x5.50=	0.16 KN/mb
- obciążenie charakterystyczne stałe-0.512x0.5x(4.05+3.55)=	1.95 KN/mb
- obciążenie charakterystyczne śnieg-0.90x1.055x0.5x(4.05+3.55)=	3.61 KN/mb
- obciążenie charakterystyczne wiatr- 0.154 x0.5x(4.05+3.55)=	0.59 KN/mb
Razem q=	5.96 KN/mb
- obciążenie poziome wiatr-0.154x0.5x(4.05+3.55)x0.57358 =	0.34 KN/mb

Kombinacja obciążeń pionowych płatwi

$$q_{plz} = (0.16 + 1.95) \times 1.35 + (3.61 + 0.59) \times 1.5 = 2.85 + 6.30 = 9.15 \text{ KN/mb.}$$

$$\text{Kombinacja obciążeń poziomych płatwi } q_{ply} = 0.34 \times 1.50 = 0.51 \text{ KN/mb.}$$

1.07.3.2. Siły wewnętrzne w płatwi

Rozpiętość obliczeniowa przęsła $L_o = L = 3.50 \text{ mb.}$

$$\text{Maksymalne momenty } M_y = 0.125 \times 9.15 \times 3.50^2 = 14.011 \text{ KNmb.} = 1401.10 \text{ KNcm}$$

$$M_z = 0.125 \times 0.51 \times 3.50^2 = 0.781 \text{ KNmb.} = 78.10 \text{ KNcm}$$

1.07.3.3. Dane materiałowe.

Przyjęto płatew o przekroju $b \times h = 0.16 \times 0.18 \text{ mb.}$ o charakterystyce:

$$W_y = 0.16 \times 0.18^2 / 6 = 0.000864 \text{ m}^3, I_y = 0.16 \times 0.18^3 / 12 = 0.00007776 \text{ m}^4, A_{net} = 0.16 \times 0.18 = 0.0288 \text{ m}^2$$

5.4.3.4. Sprawdzenie warunku nośności

$$k_m \times M_y / W_y + M_z / W_z = 0.7 \times 1401.10 / 864 + 78.10 / 864 = 1.135 + 0.09 = 1.225 \text{ KN/cm}^2 = 12.25 \text{ MPa} > f_{myd} = 0.9 \times 24 / 1.3 = 16.62 \text{ MPa}$$

$$k_m \times M_z / W_z + M_y / W_y = 0.7 \times 78.10 / 864 + 1401.10 / 864 = 0.063 + 1.6216 = 1.68 \text{ KN/cm}^2 = 16.8 \text{ MPa} > f_{myd} = 0.9 \times 24 / 1.3 = 16.62 \text{ MPa}$$

1.07.3.4. Ugięcie.

Ugięcie chwilowe od obciążenia stałego $k_{def} = 0.6$

$$u_{istn} = 5 / 384 \times 2.11 \times 3.50^4 / 11.0 \times 10^6 \times 54.60 \times 10^{-6} = 0.0069 \text{ mb} = 0.69 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia stałego

$$u_{fin} = u_{istn} \times (1 + k_{def}) = 0.69 \times (1.0 + 0.6) = 1.10 \text{ cm.}$$

Ugięcie chwilowe od obciążenia śniegiem $k_{def} = 0.6, \psi_0 = 0.5, \psi_2 = 0.2$

$$u_{istn} = u_{fin} \times s_t / g_t \times u_{istn} = 0.69 \times 3.61 / 2.11 = 1.18 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia śniegiem=

$$u_{fin} = u_{istn} \times (1 + \psi_{k_{def}}) = 1.18 \times (0.5 + 0.2 \times 0.6) = 0.73 \text{ cm.}$$

Ugięcie chwilowe od obciążenia wiatrem

$$u_{istn} = u_{fin} \times 0.59 / 2.11 = 0.69 \times 0.28 = 0.19 \text{ cm}$$

Ugięcie końcowe od obciążenia wiatrem

$$u_{fin} = u_{istn} \times (\psi + \psi_{k_{def}}) = 0.19 \times (0.6 + 0.0) = 0.12 \text{ cm.}$$

$$\text{Ugięcie całkowite } u_{istn} = u_{fin} + u_{fin} + u_{fin} = 1.10 + 0.73 + 0.12 = 1.95 \text{ cm}$$

$$\text{Ugięcie dopuszczalne } w_{istn} = L_c / 200 = 350 / 200 = 1.75 \text{ cm} < u_{istn} = 1.95 \text{ cm.}$$

1.07.4 Wieżba dachowa płatwiowo-krokwkowa. Wymiarowanie krokwi narożnej

1.07.4.1. Geometria dachu i materiały

- Schemat statyczny-dach dwuspadowy płatwiowo-krokwkowy

- Materiał- drewno sosnowe klasy C24 o wilgotności 12%

- Nachylenie połaci dachowej $\alpha = 35^\circ$ $\cos \alpha = 0.81915$, $\sin \alpha = 0.57358$, $\tan \alpha = 0.70021$

Do obliczeń przyjęto schemat belki dwuprzęsłowej o długości:

$$L_d = L_1 / \cos \alpha = 3.80 / 0.81915 = 4.64 \text{ mb.}$$

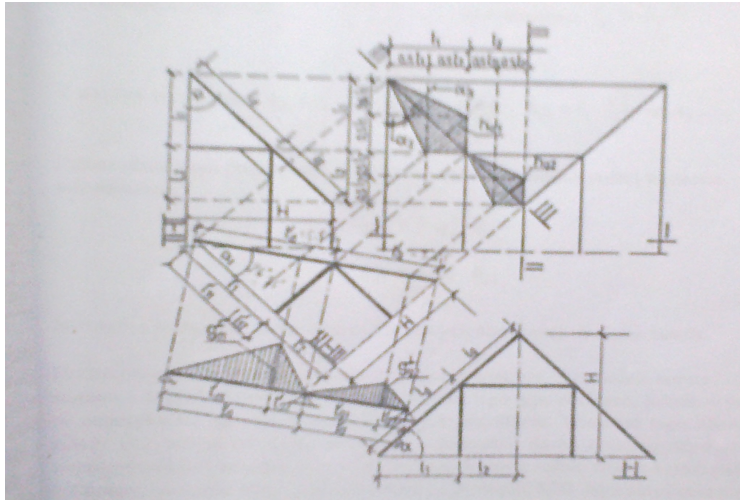
$$L_g = L_2 / \cos \alpha = 2.40 / 0.81915 = 2.93 \text{ mb.}$$

$$L'_1 = L_1 \times (2)^{0.5} = 3.80 \times 1.41 = 5.36 \text{ mb.}$$

$$L'_2 = L_2 \times (2)^{0.5} = 2.40 \times 1.41 = 3.38 \text{ mb.}$$

$$\tan \alpha_1 = H / (L'_1 + L'_2) = 4.10 / (5.36 + 3.38) = 0.4691 \text{ stąd } \alpha_1 = 25^\circ 10'$$

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha_2 &= 0.5 \times L_1' / L_1' = 0.5 \quad \text{stad} \quad \alpha_2 = 26^\circ 35' \quad \text{Zatem} \quad \alpha_3 = 45^\circ - \alpha_2 = 45^\circ - 26^\circ 35' = 18^\circ 25' \\ L_d' &= L_1' / \cos \alpha_1 = 5.36 / 0.9051 = 5.92 \\ L_g' &= L_2' / \cos \alpha_1 = 3.38 / 0.9051 = 3.73 \\ L_{11}' &= L_1 \times (5)^{0.5} / 2 \times \cos \alpha_3 = 3.80 \times 2.24 / 2 \times 0.94878 = 4.04 \text{ mb.} \\ L_{d1}' &= L_{11}' / \cos \alpha_1 = 4.04 / 0.9051 = 4.46 \text{ mb.} \\ L_{g1}' &= L_g' \times L_{d1}' / L_d' = 3.73 \times 4.46 / 5.92 = 2.81 \text{ mb.} \\ h_{d1} &= L_1 \times (5)^{0.5} / 2 \times \sin \alpha_3 = 3.80 \times 2.236 / 2 \times 0.3159 = 1.34 \text{ mb.} \\ h_{g2} &= L_2 \times (5)^{0.5} / 2 \times \sin \alpha_3 = 2.40 \times 2.236 / 2 \times 0.3159 = 0.85 \text{ mb.} \end{aligned}$$

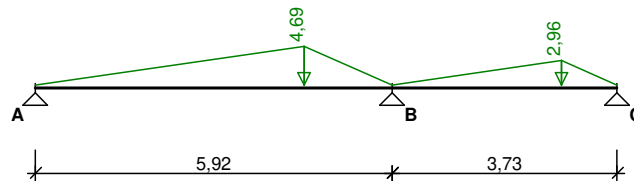


1.07.4.2. Obciążenie prostopadłe do krokwi i zebrane z dwóch połaci

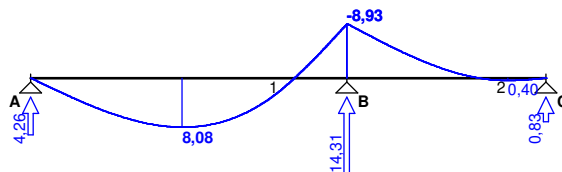
$$q_{d1} = 2 q \times h_{d1} = 2 \times 1.75 \times 1.34 = 4.69 \text{ KN /mb}$$

$$q_{d2} = 2 q \times h_{d2} = 2 \times 1.75 \times 0.85 = 2.96 \text{ KN /mb.}$$

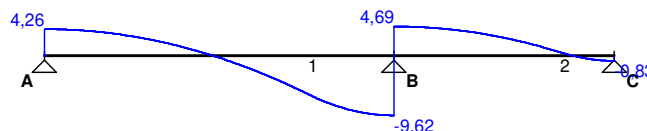
Schemat statyczny krokwi



Wykresy sił wewnętrznych - Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



1.07.4.3. Dane materiałowe:

Krokwie o przekroju $b \times h = 0.10 \times 0.18$ mb. o charakterystyce:

$$W_y = 0.10 \times 0.18^2 / 6 = 0.00054 \text{ m}^3, \quad I_y = 0.10 \times 0.18^3 / 12 = 0.00004860 \text{ m}^4, \quad A_{\text{net}} = 0.10 \times 0.18 = 0.018 \text{ m}^2.$$

Przyjęto wielkości materiałowe:

- klasę drewna C-24 o $f_m = 24 \text{ MPa}$, $f_c = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 2.5 \text{ MPa}$.
- warunki użytkowania konstrukcji wg. kl 1
- czas trwania obciążenia ; krótkotrwale od wiatru stad współczynnik modyfikacyjny $k_{\text{mod}} = 0.9$
- współczynnik bezpieczeństwa właściwości materiału $\gamma_M = 1.3$

- wytrzymałość obliczeniowa na zginanie $f_{myd}=0.9 \times 24 / 1.3=16.62 \text{ MPa}$
- wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie wzdłuż włókien $f_{c0d}=0.9 \times 21 / 1.3=14.54 \text{ MPa}$

1.07.4.4 Sprawdzenie naprężeń dopuszczalnych.

Maksymalny moment przęsłowy krokwi koszowej $M_{max,z} = 8.08 \text{ KNmb}$.

Maksymalny moment podporowy krokwi koszowej $M_{max,z} = 8.93 \text{ KNmb}$.

Maksymalna siła poprzeczna $F_{c0d} = 9.62 \text{ KN}$

- naprężenia od zginania względem osi y $\sigma_{myd} = M_{max,z} / W_y = 8.08 / 0.00054 = 14962.96 \text{ kPa} = 14.96 \text{ MPa} < 16.62 \text{ MPa}$
- naprężenia od zginania względem osi y $\sigma_{myd} = M_{max,z} / W_y = 8.93 / 0.00054 = 16537.04 \text{ kPa} = 16.54 \text{ MPa} < 16.62 \text{ MPa}$
- naprężenia styczne przy podporze krokwi $T = 1.5 \times F_{c0d} / b \times h = 1.5 \times 9.62 / 10.0 \times 18.0 = 0.0801 \text{ KN/cm}^2 = 0.801 \text{ MPa}$
 $T = 0.801 \text{ MPa} < f_{vd} = 2.5 \times 0.9 / 1.3 = 1.73 \text{ MPa}$ Warunek spełniony

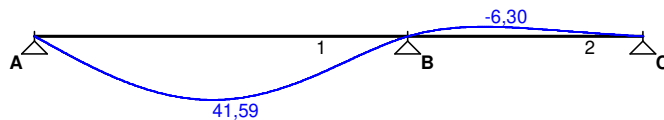
1.07.4.5. Sprawdzenie ugięcia krokwi

Sprawdzenie konieczności uwzględnienia sił poprzecznych na wartość ugięcia

$L_c / h = 5.92 / 0.18 = 32.89 > 20$ nie trzeba uwzględniać wpływu sił poprzecznych

Ugięcie dopuszczalne $w_{istn} = L_c / 200 = 5.92 / 150 = 3.95 \text{ cm} < u_{istn} = 4.16 \text{ cm}$.

Ugięcia [mm]:



1.07.5. Wieżba dachowa płatwiowo-krokwiova. Wymiarowanie słupa.

1.07.5.1. Zestawienie obciążeń.

- obciążenie reakcją płatwi $-R_C = 64,37 \text{ kN}$
 - ciężar własny słupa $16.0 \times 16.0 \text{ cm} - 0.16 \times 0.16 \times 3.00 \times 5.50 = 0.42 \times 1.35 = 0.57 \text{ kN}$
- | | | |
|----------|-------------|----------|
| Razem | $F_{c0d} =$ | 64.94 kN |
| Przyjęto | $F_{c0d} =$ | 65.00 kN |

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto słup o przekroju poprzecznym $A = 16.0 \times 16.0 = 256.0 \text{ cm}^2$.

$i = (a^2 / 12)^{0.5} = (16.0^2 / 12)^{0.5} = 4.62 \text{ cm}$.

Wysokość słupa $L_c = 1.0 \times 3.00 = 3.00 \text{ mb} = 300.0 \text{ cm}$

Smukłość słupa $\lambda_c = L_c / i = 300 / 4.62 = 64.94 < 150$

Współczynnik wybożenia $\lambda_{rel} = \lambda_c / \pi (f_c / E_{0.05})^{0.5} = 64.94 / 3.15 (21 / 7400)^{0.5} = 1.10$

$k_y = 0.5 \times [1 + \beta_c (\lambda_{yrel} - 0.3) + \lambda_{yrel}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (1.10 - 0.3) + 1.10^2] = 1.185$

$k_{cy} = 1 / k_y + (k_y^2 - \lambda_{yrel}^2)^{0.5} = 1 / 1.185 + (1.185^2 - 1.10^2)^{0.5} = 0.615$

Warunek nośności słupa $\sigma_{cd} = F_{c0d} / k_{cy} \times A = 65.0 / 0.615 \times 256 = 0.41 \text{ KN/cm}^2 = 4.10 \text{ MPa} < f_c = 21 \times 0.8 / 1.3 = 12.92 \text{ MPa}$

Ze względów konstrukcyjnych przyjęto słup o przekroju poprzecznym $A = 14.0 \times 16.0 = 224.0 \text{ cm}^2$.

$I_y = 14 \times 16^3 / 12 = 4778.67 \text{ cm}^4$, $I_y = 16 \times 14^3 / 12 = 3658.67 \text{ cm}^4$,

$i = (I_y / A)^{0.5} = (3658.67 / 224)^{0.5} = 4.04 \text{ cm}$.

Wysokość słupa $L_c = 1.0 \times 3.00 = 3.00 \text{ mb} = 300.0 \text{ cm}$

Smukłość słupa $\lambda_c = L_c / i = 300 / 4.04 = 74.26 < 150$

Współczynnik wybożenia $\lambda_{rel} = \lambda_c / \pi (f_c / E_{0.05})^{0.5} = 74.26 / 3.15 (21 / 7400)^{0.5} = 1.26$

$k_y = 0.5 \times [1 + \beta_c (\lambda_{yrel} - 0.3) + \lambda_{yrel}^2] = 0.5 [1 + 0.2 (1.26 - 0.3) + 1.26^2] = 1.39$

$k_{cy} = 1 / k_y + (k_y^2 - \lambda_{yrel}^2)^{0.5} = 1 / 1.39 + (1.39^2 - 1.26^2)^{0.5} = 0.50$

Warunek nośności słupa $\sigma_{cd} = F_{c0d} / k_{cy} \times A = 65.0 / 0.50 \times 224 = 0.58 \text{ KN/cm}^2 = 5.80 \text{ MPa} < f_c = 21 \times 0.8 / 1.3 = 12.92 \text{ MPa}$.

1.08. Lokalizacja sanitariatów

Lokalizacja sanitariatów w tej części poddasza podyktowana jest jedyną i możliwą do zrealizowania, ze względu na istniejące pionowe kanalizacyjne wykonane z rur kanalizacyjnych PCV o przekroju $\Phi 100 \text{ mm}$, i które zostały wyprowadzone ponad strop II piętra w projektowanych pomieszczeniach oznaczonych na rzucie Nr 3.02 i 3.06. Istniejące pionowe kanalizacyjne stanowią aktualnie odpowietrzenie istniejącej instalacji kanalizacyjnej i mogą być wykorzystane do podłączenia i odprowadzenia ścieków zaprojektowanych przyborów sanitarnych.

1.09. Ocena zgodności projektowanych rozwiązań z warunkami technicznymi - ustawa z dnia 7 lipcz 1994 r. „Prawo budowlane”.

1.09.1. - Wysokość pomieszczenia sanitarno-higienicznego – warunki & 77. ust.3;

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie –ustawa z dnia 7 lipcz 1994 r. „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2021 r i 2022 poz 88 , & 77. ust.3;

„Dopuszcza się zmniejszenia wysokości pomieszczenia do 2.20 mb. pod warunkiem, gdy jest ono wyposażone w wentylację mechaniczną wywiewną lub nawiewno wywiewną”.

Pomieszczenia sanitariatów dla chłopców, dziewcząt i personelu oznaczone Nr 3.03. 3.04 i 3.05 posiadają wysokość 2.20-2.82 mb. Uśredniona wysokość pomieszczenia wynosi zatem $h_{sr} = 0.5 \times (2.20 + 2.82) = 2.51$ mb. Wysokość pomieszczeń poddasza podyktowana jest Konstrukcją więźby dachowej i kątem pochylenia połaci. Pomieszczenia sanitariatów wentylowane systemem wentylacji grawitacyjnej poprzez odprowadzenia powietrza do istniejących przewodów wentylacyjnych o przekroju 14.0 x 14.0 cm. trzonów kominowych wspomagane wentylatorami kanałowymi 230 V montowanymi w kanałach wentylacyjnych istniejących trzonów kominowych i załączanymi wyłącznikami oświetlenia z opóźnieniem czasowym. Zgodnie z normą PN-83/B-03430 wraz ze zmianą A₂ 3 określającą wymogi ilości dopływu świeżego powietrza w budynkach szkolnych, oraz rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r (Dz.U. 129.1997 poz. 844) w sanitariatach winna być zapewniona wymiana powietrza w ilości 50.0 m³/h na jedną miskę ustępową i 25.0 m³/h na jeden pisuar. Projektowana instalacja wentylacyjna została określona w oparciu o długość kanału wentylacyjnego i krotność wymiany powietrza dla sanitariatów – 4 -5 /h, lecz nie mniej niż 50.0 m³/h na 1 miskę ustępową- krotność wymiany powietrza dla pomieszczeń biurowych –5 -7 /h. W rozwiązaniu projektu technicznego wynika, że prędkość powietrza w przewodzie wentylacyjnym komina została określona dla wysokości 6.0 mb i wynosi 0.77 m/sek. co stanowi, że ilość powietrza przepływającego przez przewód o przekroju 14.0x14.0 cm przy założonej prędkości wynosi 54.33 m³/h.

Oznaczenie pomieszczenia	Nazwa pomieszczeń	Ilość osób	Normowe zapotrzeb [m ³ /h]	Zapotrzebowanie powietrza [m ³ /h]	Krotność wymian	Ilość podłączeń do kanałów wentylacyjnych
1	2	3	4	5	6	7
3.03	Sanitariat nauczycieli.	1	50.0	50.0	5	1
3.04	Sanitariat dziewcząt	1	50.0	50.0	5	1
3.05	Sanitariat chłopców	1	50.0+25.0	75.0	5	2

Dodatkowe wspomaganie wentylacji wentylatorami kanałowymi zapewnia wymaganą wydajność wentylacji.

1.09.2. Ściany pomieszczenia sanitarno-higienicznego

Zgodnie z & 78 ust 1, & 78 ust 2 „ściany do wysokości 2.0 mb powinny mieć powierzchnie zmywalne i odporne na działanie wilgoci”. Z rozwiązań projektowych wynika, że ściany w projektowanych sanitariatach do wysokości 2.20 mb są obłożone ceramicznymi płytkami szklwionymi, co zapewnia zmywalność powierzchni i nienasiąkliwość wilgoci. Podłogi w całości stanowią nienasiąkliwe i łatwo zmywalne posadzki z ceramicznych płytek podłogowych

1.09.3. Drzwi do łazienki, umywalni i wydzielonego ustępu

„Drzwi do łazienki, umywalni i wydzielonego ustępu powinny otwierać się na zewnątrz i posiadać szerokość 0.8 mb w wysokość 2.0 mb w świetle ościeżnicy, a w dolnej części posiadać otwory wentylacyjne o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 0.022 m².” - warunki & 79 ust 1.

Przedstawione rozwiązanie projektowe uwzględnia wymienione warunki. Drzwi do pomieszczeń sanitariatów posiadają szerokość 0.9 mb szerokości i 2.0 mb wysokości, natomiast do wydzielenia kabin ustępowych zastosowane zostały przegrody systemowe z drzwiami o szerokości 0.8 mb w wysokości 2.0 mb

1.09.4. Przybory sanitarne

„W budynkach użyteczności publicznej powinna przypadać co najmniej 1 umywalka na 20 osób, jedna miska ustępowa i jeden pisuar na 30 mężczyzn i jedna miska ustępowa na 20 kobiet „. - warunki & 84 ust.2.

Na projektowanym poddaszu równocześnie przebywać będzie nie więcej niż 10.ciu nauczycieli, dla których sanitariat wyposażony jest w miskę ustępową i umywalkę, oraz nie więcej niż 36 uczniów. Przy założonej równowadze płci stanowi to 18 dziewcząt, dla których przewidziano 1 kabinę ustępową i jedną umywalkę, oraz 18 chłopców z dostępem do jednej kabiny, jednego pisuaru i jednej umywalki.

1.10. Wnioski i zalecenia.

Z przeprowadzonych oględzin i badań elementów konstrukcyjnych budynku wynika, że stopień zużycia eksploatacyjnego głównych elementów konstrukcyjnych budynku (ściany zewnętrzne i wewnętrzne konstrukcyjne, stropy i schody) jest w miarę proporcjonalny do czasu eksploatacji. Nie stwierdzono pęknięć ścian i zarysowań oraz ugięć istniejących stropów. Z analizy statycznej ekspertyzy wynika, że więźba dachowa została przebudowana z przystosowaniem doboru przekrojów elementów konstrukcyjnych do aktualnie obowiązujących przepisów i norm technicznych i może stanowić konstrukcję dla wykonania przegrody sufitowej izolowanej termicznie. Przeprowadzona termoizolacja ścian budynku oparta jest na aktualnych przepisach i spełnia obowiązujące normy. Roboty budowlane zostały wykonane z zachowaniem sztuki budowlanej i normatywów normowych. Jedyną występującą przeszkodą wykorzystania poddasza nieużytkowego na cele dydaktyczne szkoły są normatywy wysokościowe projektowanych

pomieszczeń. Wykorzystanie uzyskanej w wyniku przebudowy przestrzeni kubaturowej pod względem bezpieczeństwa konstrukcji nie budzi obaw. Organ wydający odstępstwo od warunków technicznych może zastosować dodatkowe warunki wentylacji wnioskowanych pomieszczeń.

Opracował: