



Roboty Ogólnobudowlane Konserwacja Zabytków Andrzej J. Wszeborowski
ul. Piłsudskiego 82, 18-400 Łomża, tel. 86 218 32 36

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIE i NAZWISKO INWESTORA, ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

OPRACOWAŁ: mgr inż. Andrzej J. Wszeborowski	PIECZĄTKA I PODPIS:
Opracował: mgr inż. Henryk Barcewicz	PIECZĄTKA I PODPIS:
Opracował: mgr inż. arch. Michał Kozłowski	PIECZĄTKA I PODPIS:

Łomża, 10 marzec 2021

Spis treści

CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA	4
- Kopia uprawnień budowlanych i przynależność do PIIB autorów	5
- Oświadczenie	10
OPIS TECHNICZNY DO INWENARYZACJI	11
1. Przedmiot inwestycji	12
2. Zakres opracowania	12
3. Opis techniczny	12
OBLICZENIA KONSTRUKCJI.....	14
1. Podstawa opracowania	12
2. Przedmiot i zakres opracowania	12
3. Lokalizacja i zakres opracowania	12
4. Merytoryczne podstawy opracowania	12
5. Wykaz Polskich Norm i literatura wykorzystana do opracowania	16
6. Opis stanu konstrukcji zadaszania sceny widowiskowej kompleksu	16
7. Przeliczenie konstrukcji.....	19
8. Dane wyjściowe do projektowania.....	20
9. Obliczenia więzara	23
10. Analiza pracy przestrzennej budowli	31
11. Wnioski i zalecenia	32
12. Wytyczne do projektu naprawy konstrukcji drewnianej budowli.....	33
PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘZBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”	37
1. Stan techniczny elementów sceny	38
2. Opis rozwiązań technicznych	39
3. Procedura postępowania oraz kolejność robót	39

INFORMACJA BIOZ	43
CZĘŚĆ GRAFICZNA	43
1. Rzut konstrukcji więźby dachowej - inwentaryzacja	49
2. Przekrój A-A - inwentaryzacja	50
3. Przekrój B-B- inwentaryzacja	51
4. Konstrukcja dźwigara- inwentaryzacja.....	52
5. Konstrukcja - rozwinięcie w aksonometrii - inwentaryzacja	53
6. Rzut dachu - inwentaryzacja	54
7. Rzut konstrukcji więźby dachowej – projektowane wzmocnienie	55
8. Przekrój B-B – projektowane wzmocnienie	56
9. Przekrój B-B – schemat wzmocnienia kratownic deskowaniem	57
10. Przekrój B-B – schemat wzmocnienia kratownic stalowym płaskownikiem	58
11. Przekrój B-B – schemat wzmocnienia kratownicy między osiami V-VII	59
12. Przekrój A-A – schemat usztywnienia dźwigarów nr 4 oraz 5 między osiami VI-VIII...60	
13. Przekrój A-A – schemat usztywnienia dźwigarów nr 3 oraz 6 między osiami VI-VIII...61	
14. Przekrój A-A – schemat usztywnienia dźwigarów nr 2 oraz 7 między osiami VI-VIII...62	
15. Przekrój A-A – schemat usztywnienia dźwigarów nr 1 oraz 8 między osiami VI-VIII...63	

CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIE i NAZWISKO INWESTORA, ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

Łomża, 10 marzec 2021

Łomża, 10.03.2021

OŚWIADCZENIE

Działając zgodnie z treścią art. 20 ust. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że dokumentacja projektowa:

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPIS TECHNICZNY DO INWENTARYZACJI

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIĘ i NAZWISKO INWESTORA , ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

Łomża, 10 marzec 2021

1. Przedmiot opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej dotyczącej zmiany zużytego pokrycia z gontu drewnianego na gont stalowy oraz wzmocnienie i usztywnienie konstrukcji więźby dachowej z likwidacją przemieszczeń połaci w rejonie kalenicy.

Inwestor: **Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
07-430 Myszyniec
ul. Plac Wolności 60**

Podstawa opracowania:

- umowa z Inwestorem
- wizja w terenie
- obowiązujące przepisy i normy

2. Zakres opracowania

Zakresem opracowania jest wykonanie inwentaryzacji opisu technicznego i wykonanie obliczeń nośności drewnianych kratownic, analiza przestrzennej pracy konstrukcji i zaprojektowanie wzmocnień i usztywnień konstrukcji, dobór odpowiedniego materiału na wymianę pokrycia odtworzeniowego połaci dachowej obiektu sceny. Podanie sposobu wykonania oraz rozwiązań technologicznych z tym związanych.

3. Opis techniczny

Budynek (budowla) pobudowana na rzucie prostokąta o wymiarach szerokości 19,29m w osiach podpór, długość budynku 11,02m w tym wysięgnik wspornikowy w stronę publiczności 2,65m, wysokość budowli $H=4,13\text{m}$ plus wysokość więźby dachowej $h_2=4,96\text{m}$, wysokość budowli (sceny) ponad poziomem terenu $h_3=1,53\text{ m}$.

Łączna wysokość budowli ponad terenem $\Sigma H=4,13+4,96+1,53=10,62\text{m}$

- Fundamenty – ławy i stopy żelbetowe monolityczne
- Konstrukcja ścian – słupowo-ryglowa z zastrzałami wykonana z drewna klejonego
- Elewacja – ściany trzech stron z szalówki profilowanej z drewna iglastego gr. 2cm
- Więźba dachowa – kratownice drewniane o wys. 4,55m, w części wysuniętej trzy pary krokwi na wspornikowo umocowanych płatwiach
- Pokrycie gontem drewnianym, ciętym, podwójnie ułożonym na łatach, kontrłatach, pod tym membrana paroprzepuszczalna
- W dobudówce przy tylnej ścianie sanitariaty jednokabinowe i umywalki
- Podłoga sceny – tarcica obrzynana gr. 4mm tzw. podłogówka na krzyżowo ułożonych żelbetowych słupkach, legary w rozstawie średnio co 40cm
- .Obiekt wyposażony w instalacje: elektryczną, odgromową, wod-kan., odprowadzenia wód gruntowych na grunt obok obiektu.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI

PRZELICZENIE KONSTRUKCJI I OCENA STANU
TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI DREWNIANEJ
ZADASZENIA SCENY WIDOWISKOWEJ
KOMPLEKSU SPORTOWO-REKREACYJNEGO
„KURPIOWSKA KRAINA”

INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIĘ i NAZWISKO INWESTORA , ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

Łomża, 10 marzec 2021

1. Podstawa opracowania

Zlecenie z gminy Myszyniec w sprawie przeliczenia konstrukcji i wykonania wzmocnienia zadaszenia sceny segment „E”.

2. Przedmiot i zakres opracowania

2.1 Przedmiotem niniejszego opracowania jest konstrukcja i zadaszenie sceny rekreacyjno-rozrywkowej, segment „E” w miejscowości Wykrot gmina Myszyniec.

2.2 Zakresem opracowania jest przeliczenie i ocena stanu technicznego konstrukcji drewnianej zadaszenia i wydanie zaleceń z ewentualną naprawą konstrukcji i dalszego jej użytkowania.

3. Lokalizacja i adres opracowania oraz dane inwestora

3.1 Inwestor:

Gmina Myszyniec z siedzibą w Urzędzie Miejskim w Myszyncu, ul. Plac Wolności 60, 07-430 Myszyniec

3.2 Kompleks sportowo-rekreacyjny Kurpiowska Kraina w miejscowości Wydmusy, gmina Myszyniec

3.3 Działka oznaczona nr geodezyjnym 1726,1727 Wydmusy gm. Myszyniec

4. Merytoryczna podstawa opracowania

4.1 Projekt budowlany kompleksu sportowo-rekreacyjnego „Kurpiowska Kraina w Wykrocie”, gmina Myszyniec – Część Rekreacyjno-Rozrywkowa- Segment E z listopada 2009r.

Autorzy opracowania:

- projektant mgr inż. arch. Aleksander Wietrow nr upr. bud. 608/86/Os, uprawnienia urbanistyczne 464/88

- sprawdzający: mgr inż. arch. Wojciech Jacek Zawartko, nr upr. St-626/83 specjalność architektoniczna

- Rys. numer 1,2,3,4,5,6 z datą listopad 2009

Oraz rysunki uzupełniające sygnatowane pod datą listopad 2012 nr 1, 2 opracowane przez

- projektanta mgr inż. arch. Aleksander Wietrow, nr upr. bud. 608/86/Os upr. urbanistyczne, nr 464/88 specjalność architektoniczna

Nie sprawdzono czy projekt był wykonywany i sprawdzony przez projektanta konstruktora.

4.2 Odkrywki i pomiary węzłów konstrukcyjnych zadaszenia a w szczególności konstrukcji dźwigarów

5. Wykaz Polskich Norm i literatura wykorzystana do opracowania:

- 5.1 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz.U.Nr 89 z dnia 1994r. poz. 414 z późniejszymi zmianami
- 5.2 Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.Nr75 z dnia 15 czerwca 2002r. poz. 690 z późniejszymi zmianami
- 5.3 PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania warstw.
- 5.4 PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 5.5 PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- 5.6 PN-80/B-02004 (Az1) Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
- 5.7 PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych (Az1) Obciążenie wiatrem
- 5.8 PN-89/B-02361 Pochylenia połaci dachowych
- 5.9 PN-81/B-03150/01/ Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały
- 5.10 PN-81/B-03150/02 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Konstrukcje
- 5.11 PN-81/B-03150/03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie złącza.

LITERATURA:

- Budownictwo Ogólne, Wymiarowanie, wydanie P.W.N. Warszawa 1984, autorzy: Paweł Pawłowski, Rafał Pawłowski
- Konstrukcje Drewniane, wydanie VI Warszawa P.W.N, autorzy: Zygmunt Gołębiowski

6. Opis stanu konstrukcji zadaszania sceny widowiskowej kompleksu Sportowo-Rekreacyjnego

6.1 Wprowadzenie

Budynek (budowla) pobudowana na rzucie prostokąta o wymiarach szerokości 19,29m w osiach podpór, długość budynku 11,02m w tym wysięgnik wspornikowy w stronę

publiczności 2,65m, wysokość budowli $H = 4,13\text{m}$ plus wysokość więźby dachowej $h_2 = 4,96\text{m}$,
wysokość budowli (sceny) ponad poziomem terenu $h_3 = 1,53\text{ m}$.

Łączna wysokość budowli ponad terenem $\Sigma H = 4,13 + 4,96 + 1,53 = 10,62\text{m}$

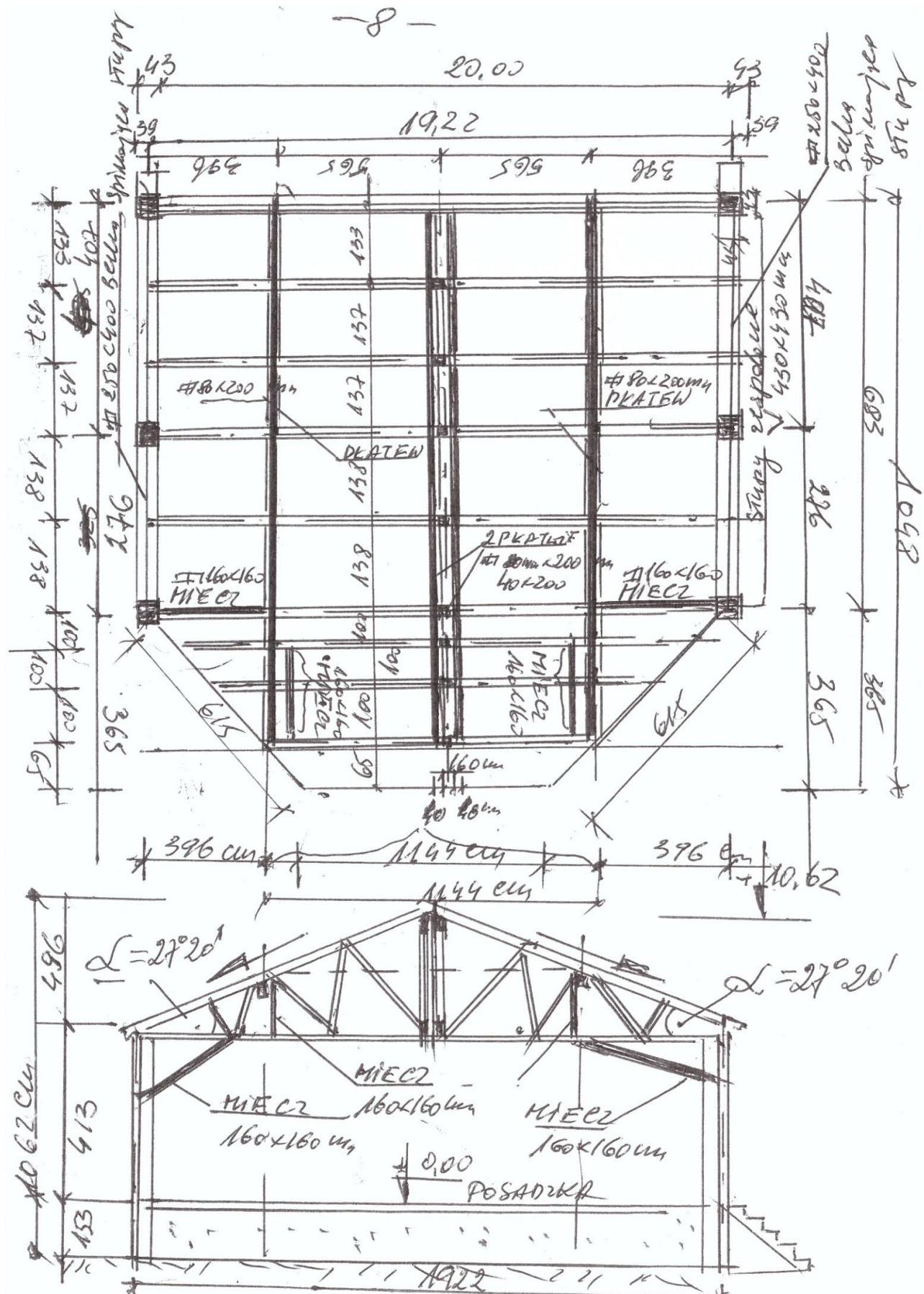
Natomiast wysokość budowli ponad poziomem posadzki $H = +9,10\text{m}$

6.2 Szkic usytuowania budowli w terenie oraz podanie wymiarów geometrycznych

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{469\text{cm}}{1062\text{cm}} = 0,472 \rightarrow \alpha = 25^\circ 20'$$

$$\sin \alpha = 0,4279$$

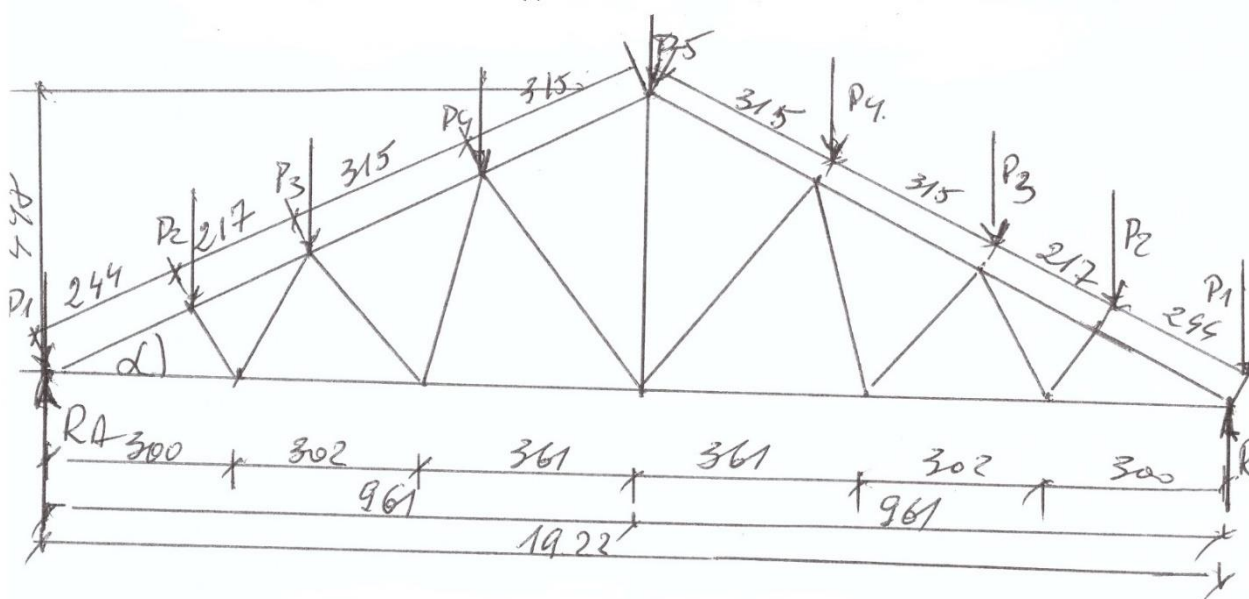
$$\cos \alpha = 0,9013$$



7. Przeliczenie konstrukcji

Przeliczenie konstrukcji drewnianych, dźwigary deskowe z węzłami wzmocnionymi pierścieniami stalowymi. Całość konstrukcji oparta na PN-80/B-03150.

Dźwigary deskowe gwoździowe dwuspadowe z pasem górnym kantówki drewniane o wymiarach 8cm x 20cm, krzyżulce o przekroju 4cm x 20cm z przewiązkami drewnianymi o przekroju 8cm x 25cm i rozstawie co 150cm. Węzły to dwie deski 4cm x 20cm zachodzące na pas górny i dolny o przekroju 8cm x 20cm wzmocnione śrubami Ø16mm i pierścieniami stalowymi (kolczastymi typu buldog obustronnie zębatymi). Dwie płatwie drewniane podwieszone do połaci dachowej i pasa górnego w osi B i osi C. W kalenicy to jest w osi C jest wykonana płatew kalenicowa z dwóch bali drewnianych o przekroju 8cm x 20cm. Rysunek geometrii kratownicy do przeliczenia konstrukcji.



$$L_s = \frac{9,61}{\cos \alpha} = \frac{9,61}{0,9013} \approx 10,85$$

Kąt nachylenia połaci dachowej

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{498 \text{ cm}}{963 \text{ cm}} = 0,517 \rightarrow \alpha = 27^{\circ}20'$$

Długość połaci

$$L' = \frac{L}{2 \cos \alpha} = \frac{L}{2 \times 0,9013} = \frac{19,22}{1,202} \approx 10,85$$

Z węzłem podporowym

$$\sin \alpha = 0,4279$$

$$\cos \alpha = 0,9013$$

8. Dane wyjściowe do projektowania

- Rozpiętość dźwigara $L=19,22\text{m}$
- Rozstaw dźwigarów zmienny: 133cm, 137cm, 138cm, 100cm
- Do dalszych obliczeń przyjęto rozstaw co 137cm
- Wysokość dźwigara $H=4,96\text{m}$
- Pokrycie połaci dachowej gontem podwójnym 40kg/m^2
- Podkład pod pokrycie gontem deski gr 22mm na styk
 $0,022\text{cm} \times 600\text{kg/m}^3 = 13,2\text{kg/m}^2$
- Ciężar wiązarów drewnianych
 $C1 = 1,4L = 1,4 \times 19,22 = 26,91\text{kg/m}^2$
- Obciążenie śniegiem II strefa
- Obciążenie wiatrem I strefa
- Dźwigar wykonany z drewna konstrukcyjnego o wilgotności 21% klasy IV
- Wysokość budowli $H= 9,1\text{m} < 10\text{m}$

Współczynniki poprawkowe dla drewna

$$m = m_1 \times m_2 \times m_3 \times m_4 = 1,0$$

Naprężenie dopuszczalne dla drewna

- zginanie $k_g \times m = 130,00 \text{ kg/m}^2$
- rozciąganie $k_r \times m = 100,00 \text{ kg/m}^2$
- ściskanie $k_e \times m = 130,00 \text{ kg/m}^2$

Założenia: zgodnie z pomiarami z natury kąt nachylenia połaci dachowej $25^\circ 20'$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{496\text{cm}}{10,50\text{cm}} = 0,472 \rightarrow \alpha = 25^\circ 20'$$

$$\sin \alpha = 0,4279$$

$$\cos \alpha = 0,9013$$

Długość połaci dachowej

$$L_1 = \frac{L_0 \times 0,5}{\cos \alpha} = \frac{19,22 \times 0,5}{0,9013}$$

$$L_1 = \frac{961}{0,9013} = 10,66m$$

Wysokość konstrukcyjna

$$H = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{11} \right) L_0$$

Jest wysokość pomierzoną z natury

$$H = 4,96m > \frac{19,22}{8} = 2,40m$$

Czyli wysokość istniejąca dźwigara dachowego jest mniejsza niż nakazuje norma. Śnieg będzie się zsuwał z połaci dachowej.

OBLICZENIA DŹWIGARA

Ponieważ brak płatwi a jest tylko połać dachowa z desek sosnowych gr. 22mm. Przyjęto przeliczenie połaci dachowej z desek szerokości 100cm.

A) OBCIĄŻENIA STAŁE:

- pokrycie połaci dachowej

$$40kg/m^2 \times 1,1 = 44 kg/m^2$$

- deski połaci dachowej

$$13,2kg/m^2 \times 1,1 = 14,52kg/m^2$$

- ciężar kratownicy

$$26,91kg/m / 1m = 26,91kg/m^2$$

Przyjęto ciężar $\Sigma 85,43kg/m^2 = g_a$

B) OBCIĄŻENIE ZMIENNE:

Śnieg

$$S_0 = 70kg/m^2 \times 0,9 \times 1,5 = 94,50kg/m^2$$

Wiatr ssanie

$$W_0 = 45kg/m^2 \times 1,2 = 54,00kg/m^2$$

Obciążenie prostopadłe do połaci dachowej

$$q = q_0 \times \cos \alpha = 85,43kg/m^2 \times 0,9013$$

$$q = 76,99 \text{ kg/m}^2$$

$$S = S_0 \times \cos^2 \alpha = 94,50 \text{ kg/m}^2 \times (0,9013)^2$$

$$S = \frac{94,50 \text{ kg}}{\text{m}^2} \times 0,812 = 77,76 \text{ kg/m}^2$$

Razem: q + s = 154,75 kg/m²

Obciążenie równoległe do połaci dachowej

$$q = q_0 \times \sin \alpha = 85,43 \text{ kg/m}^2 \times 0,4279$$

$$q = 36,55 \text{ kg/m}^2$$

$$S = \frac{94,50 \text{ kg}}{\text{m}^2} \times 0,4279 = 40,43 \text{ kg/m}^2$$

Razem: q + s = 76,98 kg/m²

Wymiarowanie:

Przy rozstawie dźwigarów co 137cm i braku płatwi przyjmując szerokość połaci dachowej 100cm (deski gr.22mm) Maksymalny moment dla pasa szerokości 100cm płatwi dachowej przy konstrukcji ciągłej

$$q = 1,00 \times 154,75 \text{ kg/m}^2 = 154,75 \text{ kg/m}$$

$$M_{dop} = \frac{154,75 \text{ kg/m} \times (1,37)^2}{12}$$

$$M_{dop} = \frac{154,75 \text{ kg/m} \times 1,877 \text{ m}^2}{12}$$

$$M_{dop} = 24,205 \text{ kgm}$$

Jest wbudowana konstrukcja połaci dachowej z desek gr. 22mm = 2,2cm

Przyjęto przekrój połaci dachowej b = 100 cm, h = 2,2 cm

$$F = 220 \text{ cm}^2$$

$$W_x = \frac{bh^2}{6} = \frac{100 \text{ cm} \times (2,2 \text{ cm})^2}{6}$$

$$W_x = \frac{100 \text{ cm} \times 4,84 \text{ cm}^2}{6} = \frac{484 \text{ cm}^3}{6}$$

$$W_x = 80,66 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{rz} = \frac{M_d}{W_x} = \frac{2420,5 \text{ kgcm}}{80,66 \text{ cm}^3}$$

$$\partial_{rz} = \frac{30,00kg}{cm^2} < \partial_{dop} = 130,00kg/cm^2$$

Połąć dachowa wykonana tylko z desek konstrukcyjnych gr. 22mm przy pełnym obciążeniu bezpiecznie przeniesie obciążenie zewnętrzne jednak brak wbudowanych płatwi dachowych podtrzymujących płaszczyznę połąci dachowych powodują, że połąć dachowa i dźwigary dachowe są pozbawione stężenia konstrukcji dźwigarów dachowych w kierunku do osi podłużnej kratownicy i powodują zwichrzenia dźwigarów dachowych.

9. OBLICZENIA WIĄZARA

Obciążenie montażowe (człowiek z narzędziami) P=80kg

Obciążenia:

$$C_1 = 1,4L = 1,4 \times 19,22 = 26,9kgmb$$

Ciężar przypadający na 1m² rzutu dachu

$$C_1 = \frac{26,9kg/mb}{1m} = 26,9kg/m^2$$

Obciążenie prostopadłe do połąci dachowej

$$q = q + s = 154,75kg/m^2$$

Łącznie obciążenie prostopadłe do połąci dachowej łącznie z ciężarem wiażara

$$q = 154,75kg/m^2 + 26,4kg/m^2 \times \cos \alpha \times 1,1$$

$$q = 154,75kg/m^2 + 26,4kg/m^2 \times 0,9013 \times 1,1$$

$$q = 154,75kg/m^2 + 26,17kg/m^2$$

$$q = 180,92kg/m^2$$

To jest obciążenie prostopadłe do połąci dachowej.

Obliczamy obciążenie równoległe do połąci dachowej

$$q = \frac{76,98kg}{m^2} + 26,4kg/m^2 \times 1,1 \times 0,4279$$

$$q = 76,98kg/m^2 + 12,43kg/m^2$$

$$q = 89,41kg/m^2$$

To jest obciążenie równoległe do połąci dachowej.

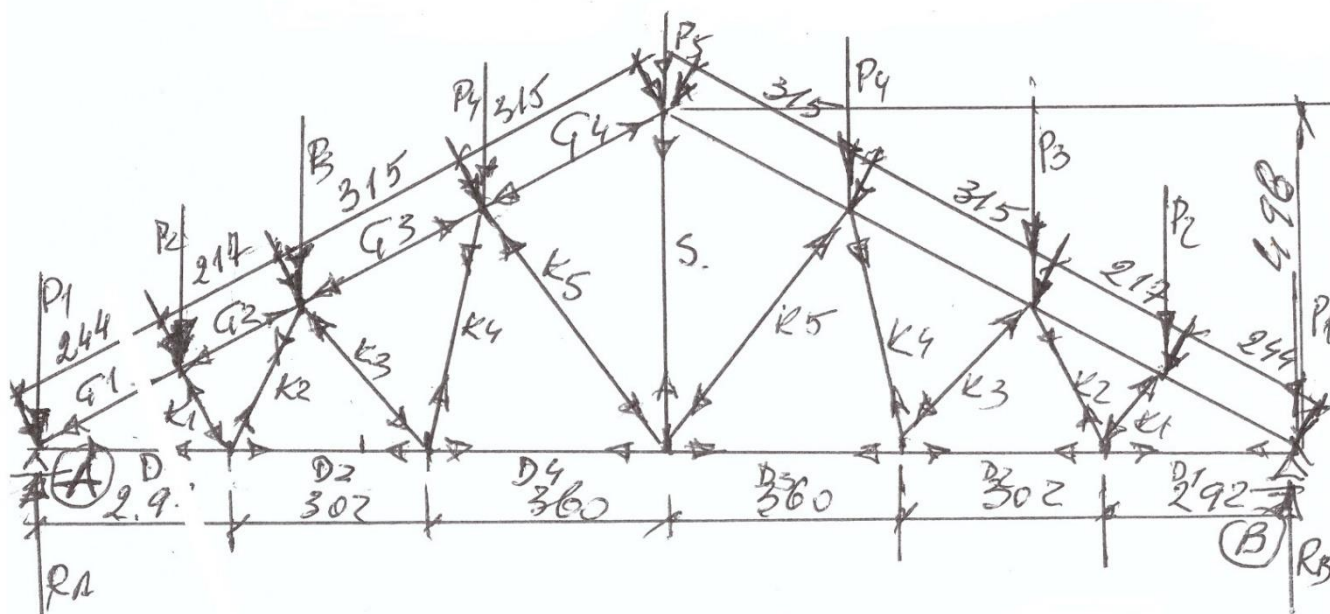
Zbieramy teraz jaki ciężar przypada na pas górny wiażara dachowego o rozstawie co 1,37mb.

Prostopadłe do powierzchni górnej dźwigara

$$P_{pr} = 180,92 \text{ kg/m}^2 \times 1,37 \text{ m} = 247,86 \text{ kg/mb}$$

Równoległe do powierzchni górnej dźwigara

$$P_{rów} = \frac{89,41 \text{ kg}}{\text{m}^2} \times 1,37 \text{ m} = 122,49 \text{ kg/mb}$$

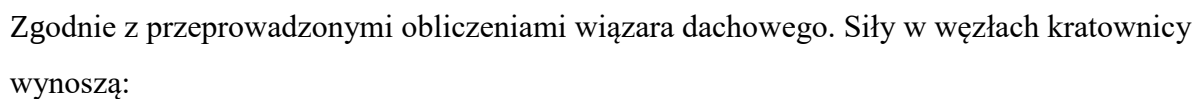


Prostopadłe do połaci dachowej

$$P_{pr} = 247,86 \text{ kg/mb}$$

Równoległe do połaci dachowej

$$P_{równ} = 122,49 \text{ kg/mb}$$


$$K_1 = -1200 \text{ kg}$$

$$K_2 = + 1200 \text{ kg}$$

$$K_3 = - 2000 \text{ kg}$$

$$K_4 = + 1500 \text{ kg}$$

$$K_5 = - 3000 \text{ kg max}$$

SIŁY W SŁUPKU ŚRODKOWYM PIONOWYM:

$$S = + 5000 \text{ kg}$$

$$R_A = R_B = 6015,72 \text{ kg}$$

SIŁY W PRĘTACH PASA GÓRNEGO:

$$G_1 = - 1200 \text{ kg}$$

$$G_2 = - 1020 \text{ kg}$$

$$G_3 = - 8400 \text{ kg}$$

$$G_4 = - 6500 \text{ kg}$$

$$G_5 = - 300 \text{ kg}$$

SIŁY W PRĘTACH PASA DOLNEGO:

$$D_1 = + 10000 \text{ kg}$$

$$D_2 = + 9000 \text{ kg}$$

$$D_3 = + 7200 \text{ kg}$$

KRZYŻULCE:

$$K_1 = - 1200 \text{ kg}$$

$$K_2 = + 1200 \text{ kg}$$

$$K_3 = - 2000 \text{ kg}$$

$$K_4 = + 1500 \text{ kg}$$

$$K_5 = - 3000 \text{ kg max}$$

SŁUPEK:

$$S = + 5000 \text{ kg}$$

$$q_1 = 12 \text{ cm (-)} = 12000 \text{ kg (-)}$$

$$D_1 = 10 \text{ cm (+)}$$

$$q_2 = 10,2 \text{ cm (-)} = 10200 \text{ kg (-)}$$

$$K_1 = 1,2 \text{ cm (-)} = 1200 \text{ kg (-)}$$

$$D_z = 9,0 \text{ cm (+)}$$

$$K_2 = 1,2 \text{ cm (+)}$$

$$K_3 = 2,0 \text{ cm (-)} = 2000 \text{ kg (-)}$$

$$K_4 = 1,5 \text{ cm (+)}$$

$$D_3 = 7,2 \text{ cm (+)}$$

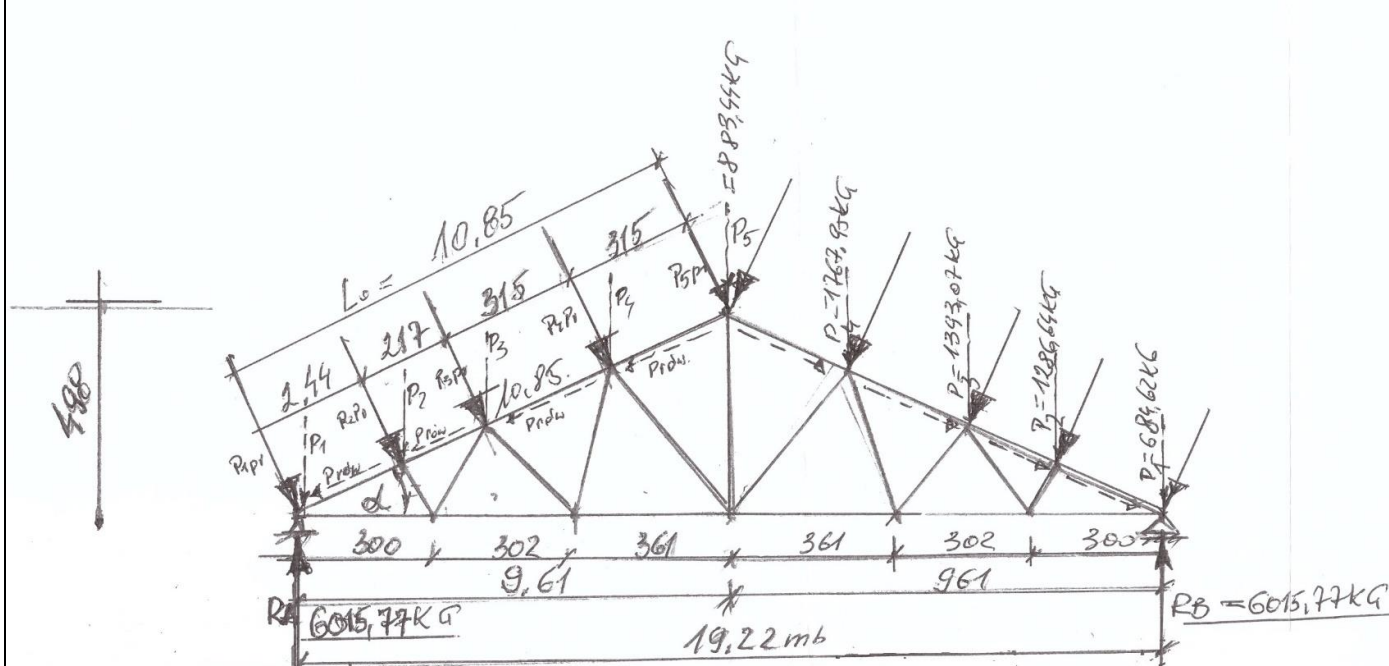
$$G_3 = 8,4 \text{ cm (-)} = 8400 \text{ kg (-)}$$

$$K_5 = 3,0 \text{ cm (-)} = 3000 \text{ kg (-)}$$

$$G_4 = 6,5 \text{ cm (-)} = 6500 \text{ kg (-)}$$

$$S = 5,0 \text{ cm (+)}$$

SCHEMAT OBCIĄŻENIA WIĄZARA I WYLICZENIE SIŁ WEWNĘTRZNYCH W PRĘTACH
SKALA 1:100



$$R_A = 1334,87 \text{ kg - równoległe}$$

$$R_B = 1334,87 \text{ kg - równoległe}$$

$$R_A = 2610,34 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$R_B = 2610,34 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$P_1 = 302,31 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$P_2 = 568,83 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$P_3 = 659,30 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$P_4 = 780,76 \text{ kg - prostopadłe}$$

$$P_5 = 389,15 \text{ kg - prostopadłe}$$

$P_1 = 149,43 \text{ kg}$ – równoległe

$P_2 = 280,50 \text{ kg}$ – równoległe

$P_3 = 325,82 \text{ kg}$ – równoległe

$P_4 = 385,84 \text{ kg}$ – równoległe

$P_5 = 193,28$ – równoległe

$\cos\alpha = 0,9013$ $\sin\alpha = 0,4279$

$P_1 = (302,31 / \cos\alpha) + (149,43 / \sin\alpha) = (302,31 / 0,9013) + (149,43 / 0,4279) = 684,62 \text{ kg}$

$P_2 = (568,83 / \cos\alpha) + (280,50 / \sin\alpha) = (568,83 / 0,9013) + (280,50 / 0,4279) = 1286,64 \text{ kg}$

$P_3 = (659,30 / \cos\alpha) + (325,82 / \sin\alpha) = (659,30 / 0,9013) + (325,82 / 0,4279) = 1393,07 \text{ kg}$

$P_4 = (780,76 / \cos\alpha) + (385,84 / \sin\alpha) = (780,76 / 0,9013) + (385,84 / 0,4279) = 1767,95 \text{ kg}$

$P_5 = (389,14 / \cos\alpha) + (193,28 / \sin\alpha) = (389,14 / 0,9013) + (193,28 / 0,4279) = 883,44 \text{ kg}$

$\Sigma = 2610,34 / 0,9013 = 2896,19 \text{ kg} = R_A$

$\Sigma = 1334,87 / 0,4279 = 3119,58 \text{ kg}$

$\Sigma = 6015,77 \text{ kg}$

DŁUGOŚĆ PRĘTÓW KRATOWNICY

PAS DOLNY:

$L_1 = 300 \text{ cm}$

$L_2 = 302 \text{ cm}$

$L_3 = 361 \text{ cm}$

PAS GÓRNY:

$L'_1 = 244 \text{ cm} = 2,44\text{m}$

$L'_2 = 217\text{cm} = 2,17\text{m}$

$L'_3 = 315\text{cm} = 3,15\text{m}$

$L'_4 = 315\text{cm} = 3,15\text{cm}$

Słupek środkowy

$H = 498\text{cm} = 4,98\text{m}$

WYMIAROWANIE:

PAS GÓRNY

Max siła ściskająca

$G1 = - 12000 \text{ kg}$

Moment od siły $P1$

$$M_{max} = \frac{pl}{4} = \frac{10000\text{kg} \times 2,44\text{m}}{4}$$

$$M_{max} = 6100kgm$$

Przyjęto pas górny zgodnie z inwentaryzacją 8cm x 20cm

$$F = 8 \times 20 = 160cm^2$$

$$W_x = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times (20cm)^2}{6} = \frac{3200}{6} = 533,33cm^3$$

$$I_x = \frac{bh^3}{12} = \frac{8cm \times (20cm)^2}{12} = \frac{64000}{12} = 5333,33cm^4$$

$$I_y = \frac{bh^3}{12} = \frac{20cm \times (8cm)^2}{12} = \frac{10240}{12} = 853,33cm^4$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{F}} = \sqrt{\frac{5333,33cm^4}{160cm^2}} = \sqrt{33,33} = 5,77cm$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{F}} = \sqrt{\frac{853,33cm^4}{160cm^2}} = \sqrt{5,33} = 2,31cm$$

$$\gamma_x = \frac{2,44m}{5,77cm} = \frac{244}{5,77} = 42,29$$

$$\gamma_x = 42,29 \rightarrow \beta_x = 0,815$$

$$\gamma_y = \frac{2,44m}{2,31cm} = \frac{244}{2,31} = 105,63$$

$$\gamma_y = 105,63 \rightarrow \beta_y = 0,254$$

$$\delta_1 = \frac{M_x}{F} + \frac{1200kg}{160cm^2 \times 0,815}$$

$$\delta_1 = \frac{6100kg}{160cm^2} + \frac{1200kg}{160cm^2 \times 0,815}$$

$$\delta_1 = 38,13kg/cm^2 + 92,02kg/cm^2$$

$$\delta_1 = 130,15kg/cm^2 > \delta_{dop} = 110,00kg/cm^2$$

Napężenie w pasie górnym jest przekroczone o 18%.

$$\delta_2 = \frac{12000kg}{F \times \beta_y} = \frac{1200kg}{160cm^2 \times 0,254}$$

$$\delta_2 = \frac{12000kg}{40,64kg/cm^2} = 295,28kg/cm^2$$

$$\delta_2 = 295,28kg/cm^2 \gg \delta_{dop} = 110,00kg/cm^2$$

Napężenie boczne w pasie górnym zdecydowanie przekroczone napężenie dopuszczalne.

$$\frac{295,28kg/cm^2}{110kg/cm^2} \times 100\% = 268\%$$

Jest przekroczone o 268%. Pas górny więzara należy wzmocnić.

Wymiarowanie pas dolny

Max siła rozciągająca

D1 = + 1000 kg

Moment od siły w pasie dolnym wystąpi tylko od ciężaru własnego dźwigara

$$C_1 = 26,90kg/mb \times 1,37m = 36,85kg \approx 37kg$$

$$M = \frac{C \times l}{4} = \frac{37kg \times 3,6m}{4}$$

$$M = 33,3kgm$$

Jest wbudowany przekrój pasa dolnego 8cm x 20cm = 160cm²

$$W_x = 533,33cm^3$$

$$I_x = 5333,33cm^4$$

$$i_x = 5,77cm$$

$$\gamma_x = \frac{360cm}{5,77cm} = 62,39 \rightarrow \beta_x = 0,608$$

$$\delta_1 = \frac{33,3kgm}{533,33cm^3} + \frac{10000kg}{160cm^2 \times 0,608}$$

$$\delta_1 = \frac{333kgcm}{533,33cm^3} + \frac{10000kg}{97,28cm^2}$$

$$\delta_1 = \frac{0,624kg}{cm^2} + 102,79kg/cm^2$$

$$\delta_1 = 103,41kg/cm^2 < \delta_{dop} = 110,00kg/cm^2$$

Pas dolny bezpiecznie przeniesie obciążenie zewnętrzne.

Wymiarowanie krzyżulca ściskanego

Decydującym o wytrzymałości jest krzyżulec K5 = - 3000kg

Długość L=450cm

Są wbudowane przekroje 4cm x 20cm szt. 2 w odległości między sobą 8cm wg. rysunku.

Przekrój:

$$F = (4cm \times 20cm) \times 2 = 160cm^2$$

$$W_x = \frac{bh^2}{6} \times 2 = \frac{4 \times (20cm)^2}{6} \times 2 = \frac{1600cm^3}{6} \times 2 = 533,33cm^3$$

$$I_x = \frac{bh^3}{12} \times 2 = \frac{4cm \times (20cm)^2}{12} \times 2 = 5333,33cm^4$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{F}} = \sqrt{\frac{5333,33cm^4}{160cm^2}} = \sqrt{33,33} = 5,77cm$$

$$\gamma_y = \frac{361cm}{5,77cm} = 62,55 \rightarrow \beta_x = 0,570$$

$$\delta_1 = \frac{M_x}{450} + \frac{3000kg}{160cm^2 \times 0,570}$$

$$M_x = \frac{C \times l}{4} = \frac{37kg \times 450cm}{4}$$

$$M_x = \frac{1665kgcm}{4} = 416,25kgcm$$

$$M_x = 41,62kgm$$

$$\delta_1 = \frac{41,62kgm}{4,5cm} + \frac{3000kg}{91,2cm^2}$$

$$\delta_1 = 0,924kg/cm^2 + 32,89kg/cm^2$$

$$\delta_1 = 33,814kg/cm^2 < \delta_{dop} = 110,00kg/cm^2$$

Krzyżulce są dobrane prawidłowo

10. Analiza pracy przestrzennej konstrukcji budowli

10.1 Brak płatwi dachowych usztywniających budynek w kierunku podłużnym

10.2 Jest podwieszona konstrukcja belek płatwi od dołu do góry dźwigara bez stabilizacji.

10.3 Ciężar konstrukcji kratownic w ilości 9 szt. o ciężarze

$$(6015,77kg \times 2szt.) \times 8$$

$$Q=(12031,54kg) \times 8 = 96252,3kg$$

10.4 Siła poprzeczna jaką działają na konstrukcję

$$V=(96252,3kg) \times 0,12 = 11550,27kg$$

10.5 Taka siła pozioma wywracająca konstrukcję więźby dachowej to jest 11550,27kg = 11,6ton

10.6 Dodatkowo dochodzi jeszcze obciążenie połaci dachowej na wspornik o wymiarze

$B=3,65\text{mb}$, długości $L=19,22\text{mb}$. Czyli powierzchnia dachu pod wspornikiem $F= 70,153\text{m}^2$.

10.7 Łączny ciężar wszystkich obciążeń wynosi:

$$Q = 70,153\text{m}^2 \times 247,86\text{kg/m}^2$$

$$Q = 17388,12\text{kg to jest } 17,4 \text{ ton}$$

10.8 Wspornik kręci moment

$$M = 17,4 \text{ ton} \times (3,65 \times 0,5)$$

$$M = 31,75 \text{ ton}$$

11. Wnioski i zalecenia

11.1 Wnioski

Zamontowana konstrukcja drewniana budowli z występującym zadaszeniem przy wystąpieniu łącznym wszystkich obciążeń to jest:

- a) Ciężar własny konstrukcji
- b) Ciężar użytkowy działający na tą konstrukcję
- c) Obciążenie śniegiem
- d) Obciążenie wiatrem
- e) Obciążenie osobami odśnieżającymi dach połaci

Ulegnie destabilizacji i wystąpi zagrożenie dla mienia i ludzi.

11.2 Wnioski

- a) Zamontowana konstrukcja i oddana do użytkowania jest wykonana wg projektu projektantów architektów
- b) Brak jest projektu konstrukcyjnego tej budowli co jest podstawowym warunkiem do sprawdzenia i odbioru budowli z dopuszczeniem do użytkowania

11.3 Zalecenia

Po przeprowadzeniu obliczeń i analizie pracy konstrukcji należy w pilnym terminie wzmocnić istniejącą konstrukcję według przeprowadzonych i wydanych zaleceń konstrukcyjnych podanych poniżej:

A) Wzmocnienie konstrukcji budowli w poszczególnych elementach

A1) wzmacniamy wiązary kratowe w poziomie pasa górnego płaskownikiem 5mm x 120mm na całej długości pasa górnego z obu stron drewnianej konstrukcji wg rysunku w załączniku

A2) w linii osi nr C w kalenicy budowli na całej długości $L=10,47\text{mb}$ należy wprowadzić ciągła spinające konstrukcję od osi nr I do osi nr X. Ciągła wykonać z prętów gładkich St0S średnicy $\varnothing 20\text{mm}$. Łączyć ciągła na śruby rzymskie.

A3) Pomiędzy osiami VI – VII na całej długości dźwigarów tj. $L=19,22\text{mb}$ należy przestrzennie wzmocnić konstrukcję drewnianą poprzez krzyżowanie bali drewnianych na wysokości $H=234\text{cm}$. Skrzyżowanie wykonać w linii projektowanych płatwi to jest w odstępach:

$L_1 = 300\text{cm}$ od podpory A

$L_2 = 602\text{cm}$ od podpory A

$L_3 = 963\text{cm}$ od podpory A to jest w osi kalenicy

$L_1 = 300\text{cm}$ od podpory B

$L_2 = 602\text{cm}$ od podpory B

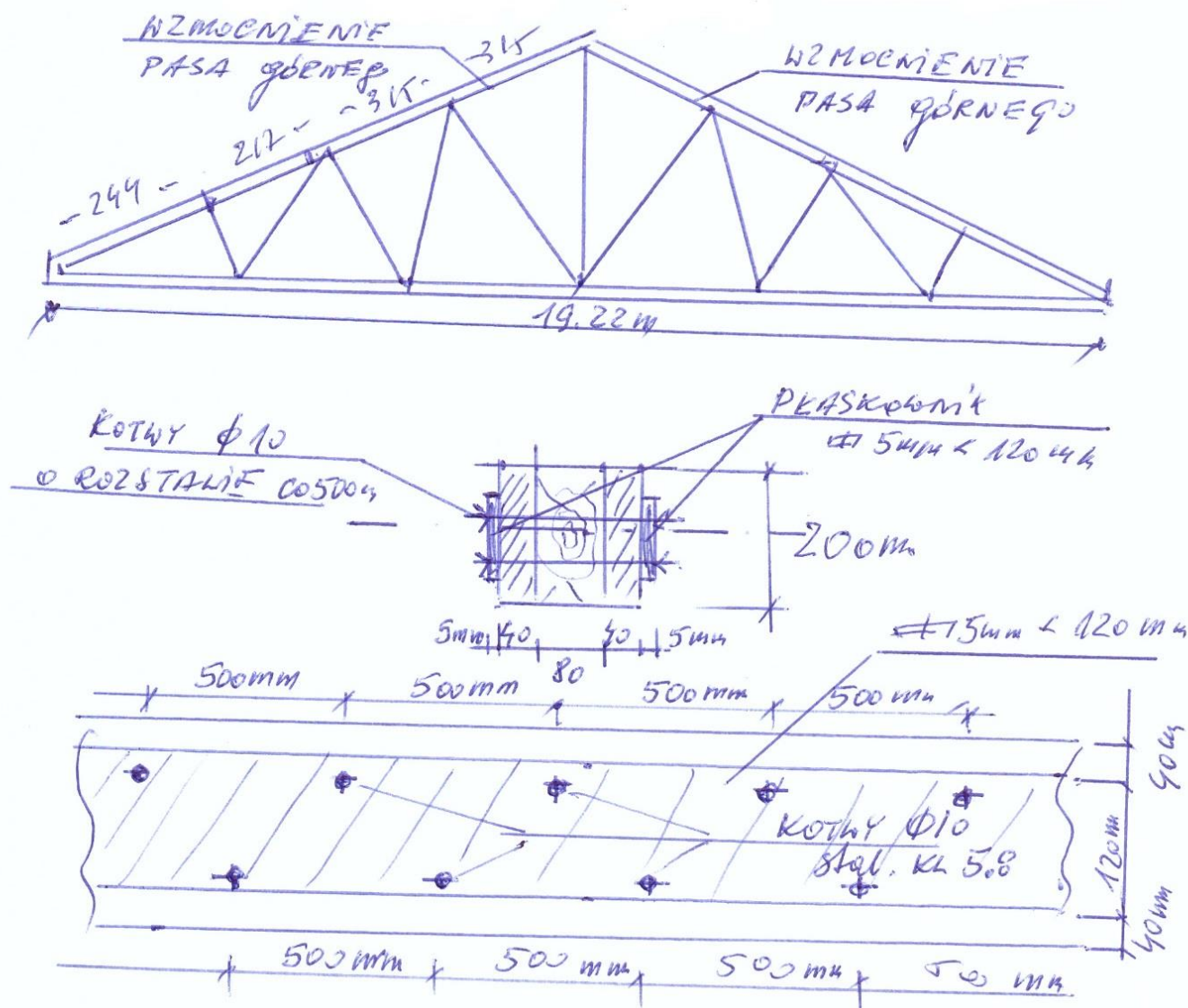
$L_3 = 963\text{cm}$ czyli w kalenicy

A4) W osi nr VII wykonujemy wzmocnienie płaskownikiem stalowym $5\text{mm} \times 120\text{mm}$ na długości $L=19,22\text{mb}$ w pasie górnym i dolnym.

To wzmocnienie ma zadanie zapobieganiu wywracania wspornika o wysięgu $B=265\text{cm}$ a w połączeniu z przestrzenną konstrukcją drewnianą pomiędzy osiami VI do VII całkowicie ustabilizuje konstrukcję w rejonie wspornika.

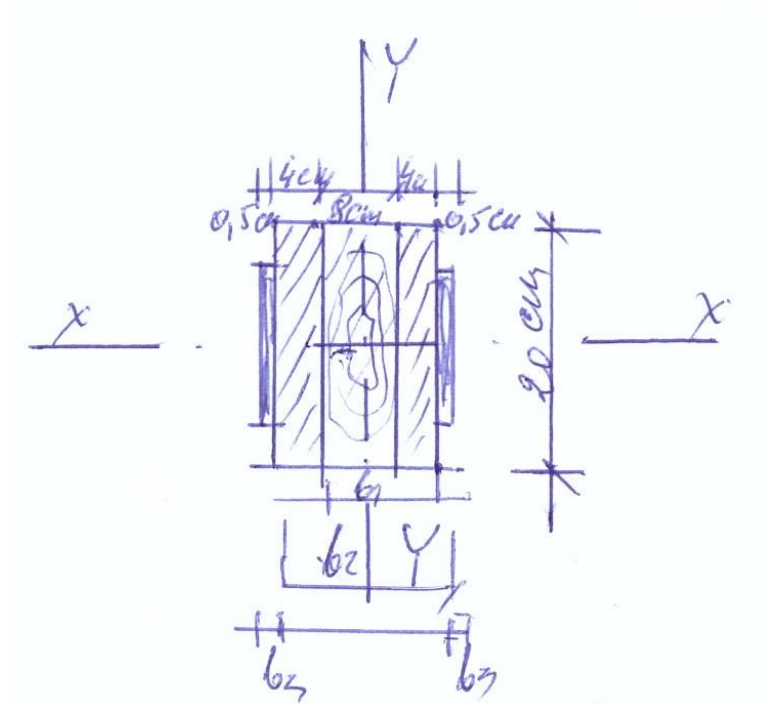
12. Wytyczne do projektu naprawy konstrukcji drewnianej budowli

a) Wzmocnienie konstrukcji dźwigara wg rysunku poniżej



Przeliczenie wskaźnika wytrzymałości pasa górnego kratownicy (ściskanego) wzmocnionego płaskownikiem 50mm x 1200mm z obu stron krokwi.

Przeliczamy wskaźnik wytrzymałości względem osi X-X



$$\Sigma F = (8,0cm \times 20cm) + [(4,0cm \times 20cm) + (0,5cm \times 12cm)] \times 2$$

$$\Sigma F = 332,00cm^2$$

$$F_1 = 8cm \times 20cm = 160cm^2$$

$$F_2 = (4cm \times 20cm) \times 2 = 160cm^2$$

$$F_3 = (0,5cm \times 12cm) \times 2 = 12,00cm^2$$

$$\Sigma F = 160,00cm^2 + 160,00cm^2 + 12,00cm^2 = 332cm^2$$

$$I_{x_1} = \frac{b \times h^3}{12} = \left[\frac{0,5cm \times (12cm)^3}{12} \right] \times 2 = 72,00cm^4$$

$$I_{x_2} = \frac{b \times h^3}{12} = \left[\frac{4cm \times (20cm)^3}{12} \right] \times 2 = 5333,33cm^4$$

$$I_{x_3} = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8cm \times (20cm)^3}{12} = 5333,33cm^4$$

Przeliczenie wskaźnika wytrzymałości pasa górnego ściskanego w stosunku do osi X-X

$$\Sigma I_x = I_{x_1} + I_{x_2} + I_{x_3}$$

$$\Sigma I_x = 72,00cm^4 + 5333,33cm^4 + 5333,33cm^4$$

$$\Sigma I_x = 10738,66cm^4$$

$$i_x = \sqrt{\frac{\Sigma I_x}{F}} = \sqrt{\frac{10738,66 \text{ cm}^4}{332,00 \text{ cm}^2}}$$

$$i_x = \sqrt{32,34} = 5,68 \text{ cm}$$

$$\delta_{1rz} = \frac{6100 \text{ kg cm}}{332 \text{ cm}^2} + \frac{12000 \text{ kg}}{332 \text{ cm}^2 \times \beta_x}$$

β_x - wyliczamy ze wzoru:

$$\gamma_x = \frac{315 \text{ cm}}{i_x} = \frac{315}{5,86} = 53,45 \rightarrow \beta_x = 0,666$$

$$\delta_{1rz} = \frac{6100 \text{ kg cm}}{332 \text{ cm}^2} + \frac{12000 \text{ kg}}{332 \text{ cm}^2 \times 0,666}$$

$$\delta_{1rz} = 18,34 \text{ kg/cm}^2 + \frac{12000 \text{ kg}}{0,221 \text{ cm}^2}$$

$$\delta_{1rz} = 18,34 \text{ kg/cm}^2 + 54,29 \text{ kg/cm}^2 = 72,63 \text{ kg/cm}^2$$

$$\delta_{1rz} = \frac{72,63 \text{ kg}}{\text{cm}^2} < \delta_{dop} = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Wzmocniony dwoma płaskownikami pas górny kratownicy bezpiecznie przeniesie zewnętrzne obciążenie względem osi X-X.

Natomiast zewnętrzne obciążenie na pas górny względem osi Y-Y na pas górny względem osi Y-Y też zostanie bezpiecznie przeniesione, ponieważ jest ten pas usztywniony płatwiami o rozstawie:

L1= 244cm

L2= 217cm

L3= 315cm

L4= 315cm

Ze strony lewej i rozstawie

L1= 24cm

L2= 217cm

L3=315cm

L4=315cm

Ze strony prawej.

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIĘ i NAZWISKO INWESTORA , ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

Łomża, 10 marzec 2021

1. Stan techniczny elementów sceny w kompleksie „Kurpiowska Kraina”

1.1 Fundamenty

Fundamenty (ławy i stopy żelbetowe) – stan techniczny bardzo dobry

1.2 Konstrukcja ścian

Konstrukcja ścian – stan techniczny dobry z zastrzeżeniem nie wykonanie impregnacji p.poż oraz przed czynnikami destrukcji biologicznej.

1.3 Fasada i wykończenie ścian

Fasada i wykończenie ścian stan techniczny dobry z zastrzeżeniem nie wykonanie impregnacji p. poż. oraz przed czynnikami destrukcji biologicznej.

1.4 Więźba dachowa

Więźba dachowa stan techniczny przedawaryjny. Wiązary deskowe (kratownice) nie spełniają warunków wytrzymałościowych, brak stężeń połaciowych oraz stężeń podłużnych. Analiza przestrzennej pracy konstrukcji oparta na szczegółowej inwentaryzacji przemieszczeń oraz odkształceń zasadniczych elementów konstrukcji więźby dachowej takich jak kratownice drewniane, płatwie i ich mocowanie wykazała, że w przypadku zaistnienia wystąpienia wszystkich założonych w obliczeniach obciążeń może nastąpić awaria konstrukcji. Taka sytuacja wymaga wykonania robót zapewniających bezpieczne użytkowanie obiektu opisanych w dalszej części opracowania.

1.5 Pokrycie dachowe

Pokrycie dachowe stan techniczny niedostateczny. Drewno użyte do produkcji gontów jest niskiej jakości . Technologia wykonania (cięcie piłą) w chwili obecnej nie zapewnia należytej szczelności pokrycia. Ponadto ze względu na niewielkie nachylenie połaci dachowej gonty uległy destrukcji biologicznej w około 30%.

UWAGA: Gont zdemontowany po klasyfikacji złożyć do depozytu Inwestora w celu wykonania uzupełnień na pozostałych obiektach

2. Opis rozwiązań technicznych

Zakres remontu dachu związany z wymianą pokrycia dachowego z gontu drewnianego na gont stalowy wraz z robotami towarzyszącymi (naprawa i wzmocnienie elementów składowych więźby takich jak: drewniane kratownice oraz wykonanie wzmocnienia i stężeń).

Wymiana pokrycia dachowego oraz wykonanie stężeń podłużnych zapewniających odpowiednią sztywność oraz „wyprostowanie” opadającej kalenicy dachu.

Projektowany remont dotyczy wymiany pokrycia dachowego i nie powoduje zmian danych techniczno-architektonicznych ani funkcjonalnych takich jak: powierzchnia zabudowy, wymiary: długość, szerokość, wysokość, wygląd istniejących ozdobnych gzymsów, desek oraz aplikacji nawiązujących do tradycji kurpiowskich. Wymiana pokrycia powinna być wykonana w jednym kompletnym systemie w tym przypadku projektuje się gonty stalowe zabezpieczone antykorozyjnie Alucynkiem, grubość rdzenia stalowego 0,45mm wykończone posypką kamienną w kolorze brązu/orzecha włoskiego np. profil WOODSHAKE firmy METROTILLE z posypką skalną w kolorze Walnut lub innym o nie gorszych parametrach technicznych.

3. Procedura postępowania oraz kolejność robót przy wykonywaniu remontu i naprawy konstrukcji drewnianej sceny i dachu w kompleksie „Kurpiowska Kraina”

I. Wprowadzenie

Budynek – budowla drewniana , pobudowany w latach 2009-2012 jest to konstrukcja drewniana o wymiarach w rzucie szerokości $L=21,79$ m, długość $B=10,49$ m, wysokość $H=9,09$ m. Budowla jest zamknięta z trzech stron na której znajduje się scena taneczno- widowiskowa. Wysokość pomieszczenia od powierzchni podłogi $H_1=4,13$ m. Ze strony widowni budowla jest otwarta na całej szerokości $L=19,22$ mb. Dodatkowo ponad zadaszeniem sceny w stronę widowni więźba dachowa jest nadwieszona wspornikowa na długość $L_2 =3,65$ m ucieka wspornikowo w kierunku konstrukcji połaci dachowej od wysokości $H_1=+ 4,13$ cm do wysokości $9,09$ m $H_2=9,09$ m. Czyli na wsporniku pracuje tylko konstrukcja połaci dachowej o wysokości około 50cm. Konstrukcja połaci dachowej jest podparta mieczami w osi B i osi D od poziomu $+3,13$ m do poziomu $+4,53$ m oraz w osi VI od poziomu $+2,13$ m do poziomu $+4,13$ m.

II. Po dokonaniu przeliczenia konstrukcji drewnianej zadaszenia sceny stwierdzono, że konstrukcja drewniana zadaszenia dźwigarami drewnianymi dwuspadowymi deskowymi nie spełnia warunków wytrzymałościowych SgW (stan graniczny nośności) oraz stan granicznego

użytkowania (S.G.U.). W świetle powyższego istniejącą konstrukcję zadaszenia należy wzmocnić wg wytycznych poniżej.

III. Wytyczne do wykonania wzmocnienia konstrukcji więźby dachowej.

- 3.1. Wzmacniamy płaskownikiem stalowym 5mm x 120mm pas górny i pas dolny dźwigara drewnianego w osi Nr VI -VIII
- 3.2. Wzmacniamy pas górny i dolny deskami 4 x 20cm z obu stron w celu wyrównania powierzchni pod montaż płaskownika.
- 3.3. Wzmacniamy belkami drewnianymi o przekroju 8cm x 16cm w przestrzeni podłużnej od osi Nr IV do osi Nr VII.
- 3.4. Wzmocnienia w tych osiach przebiegają w płaszczyźnie połąci dachowej pasa górnego dźwigara i w płaszczyźnie dolnego pasa dźwigara w ilości 4 belek 8x16cm z lewej strony dźwigara i z prawej strony dźwigara od osi „C” górnej (wg rysunków)
- 3.5. W kierunku podłużnym dźwigary są usztywnione krzyżowo deskami 40mm x 20mm od osi Nr IV do osi Nr VIII.
- 3.6. W każdym dźwigarze od osi Nr I do osi Nr VIII wykonujemy kleszcze pod podwójnymi płattwiami w kalenicy z desek 40mm x 20mm z obu stron dźwigara złączone ze sobą i pasem górnym śrubami $\varnothing$ 16mm.
- 3.7. Te kleszcze usztywniają konstrukcję więźby dachowej w kierunku poprzecznym i również służą do przenoszenia sił naciągu usztywnienia całej konstrukcji w kierunku podłużnym wykonanym z prętów $\varnothing$ 18mm od osi Nr VIII do osi Nr I. To usztywnienie to dwa pręty biegnące w odległości około 50cm od osi kalenicy z każdej strony, ułożone w otworach $\varnothing$ 20mm wykonanych w kleszczach.

IV. Kolejność wykonywania wzmocnienia więźby oraz wymiany pokrycia.

1. Zdjąć istniejące pokrycie dachu sceny z gontu drewnianego oraz zdemontować deskowanie na całej powierzchni wewnętrznej strychu (przestrzeń kratownicy). Wykonać pomosty

- montażowe z tarcicy gr. min. 32mm. Oprzeć ją na pasie dolnym kratownic w celu wykonania wzmocnień z płaskownika. Pomosty demontować i ustawiać na nowo tak aby uzyskać dostęp do montowanych elementów.
2. Zdemontować delikatnie szalówkę od frontu w celu umożliwienia wykonania wzmocnienia dźwigarów. Szalówka do ponownego montażu. Przyjmuje się 70% nowej szalówki scalonej kolorystycznie z kolorem całego obiektu.
 3. Wykonać wyrównanie powierzchni pasa górnego oraz dolnego dźwigara poprzez montaż desek z obu stron o przekroju 4 x 20cm. Deski mocować za pomocą śrub fi 10mm. Śruby montować w odległości 50cm, naprzemiennie w dolnej i górnej części stalowego płaskownika. Wzmocnienie wykonać na dźwigarach w osi VI-VIII.
 4. Do wyrównanej krawędzi dźwigara w osiach VI-VIII mocujemy płaskownik 5 x120mm. Płaskownik montować na śruby fi 10mm.
 5. Wykonujemy kleszcze w dźwigarach od osi Nr I do Nr VIII z desek 40x200mm. Łączyć je ze sobą oraz z pasem górnym.
 6. Po dokonaniu geometrii usytuowania tego pasa nawiercamy otwory $\varnothing$ 18mm do zamocowania płaskownika wg rysunku konstrukcyjnego.
 7. Wprowadzamy pręty ściągające ze śrubami rzymskimi i wstępnie je sprężamy. Przed tym a pręty nawlekamy rurki stalowe $\varnothing$ 32mm pomiędzy dźwigarami o długości l = rozstawu kratownic w pasach dolnych (wg schematu). Koniec prętów kotwić do kleszcza kratownicy w osi I przed tym podeprzeć ją wypojami montażowymi opartymi na belkach usztywnienia podłużnego pasa dolnego (8x16) a górą pod kleszcze. Następnie sprężyć naciągi śrubami rzymskimi aż do uzyskania pionowości kratownic w ich płaszczyźnie
 8. Wykonujemy dwie sztuki buta oporowego z blachy 5mm wg nr 11.
 9. Na jednym dźwigarze wykonujemy próbny montaż buta stalowego po umocowaniu płatwi w ilości 2 szt.
 10. Po próbnym montażu zdejmujemy buty stalowe i wykonujemy wg ich wzorca pozostałe buty.
 11. Montujemy stalowe buty na górnej parze dźwigarów w osi I-VIII

12. Montujemy płatwie drewniane 8 x 16cm w butach stalowych w górnym pasie dźwigara.
13. Montujemy płatwie drewniane 8 x 16cm w płaszczyźnie pasa dolnego dźwigara, po wytrasowaniu odległości wg rysunku nr 11, docelowo sprężamy śruby rzymskie do chwili uzyskania pionowości płaszczyzn dźwigarów.
14. Po zakończeniu montażu wzmocnień i stężeń należy zdemontować kontrłaty, łaty, membranę.
15. Zamontować nową membranę o dużej paroprzepuszczalności oraz kontrłaty (2,5x4cm) oraz łaty (6x4cm) w rozstawie zalecanym przez producenta systemu pokrycia.
16. Wykonać nowe pokrycie gontem stalowym. Stosować gonty stalowe zabezpieczone antykorozyjnie Alucynkiem, grubość rdzenia stalowego 0,45mm wykończone posypką kamienną w kolorze brązu/orzecha włoskiego np. profil WOODSHAKE firmy METROTILLE z posypką skalną w kolorze Walnut lub innym o nie gorszych parametrach technicznych.
17. Po wykonaniu pokrycia zamontować powtórnie nowe deski wiatrowe, rynny i rury spustowe. Deski wiatrowe okuć blachą od wnętrza od strony połaci dachowej z wejściem pod gont min. 20cm z załamaniem krawędzi 2cm pod kątem 60°. Okucie wykonać na górnej krawędzi desek z kapinosem min. 2cm. Kapinos ma odprowadzić wody opadowe od powierzchni desek i stanowić jednocześnie podkreślenie tejże krawędzi. Elementy ozdobne w szczycie (rogi w kalenicy) odwzorować z istniejących i wykonać z tarcicy kl. II bezszęcej impregnowanej ciśnieniowo. Wszystkie elementy drewniane wykonać z drewna klasy II impregnowanego ciśnieniowo, czoła impregnować na miejscu montażu. Wszystkie nowe elementy scalić kolorystycznie.
18. Wykonać montaż szalówki w szczycie. Przyjmuje się 70% nowej szalówki scalonej kolorystycznie z kolorem całego obiektu.

Uwagi końcowe i zastrzeżenia

- Niniejszy projekt jest opracowaniem autorskim
- Wyżej opisane prace należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie uprawnienia i doświadczenie przy prowadzeniu prac na obiektach drewnianych. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz z zachowaniem przepisów BHP.
- Dokonać segregacji uzyskanych z rozbiórki gontów oraz nadające się elementy zdeponować u Inwestora w celu ewentualnych wymian i uzupełnień na pozostałych drewnianych budynkach. Pozostałe elementy spalić na miejscu.

INFORMACJA BIOZ DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIE i NAZWISKO INWESTORA , ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

OPRACOWAŁ:	BRANŻA: BUDOWLANA	PIECZĄTKA I PODPIS:
	mgr inż. Andrzej J. Wszeborowski 18-400 Łomża Ul. Dworna 23/56	

Łomża, 10 marzec 2021

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
(Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r.
Dz. U. Nr 120 poz. 1126)**

**Zmiany pokrycia oraz wzmocnienia więźby dachowej sceny w kompleksie
„Kurpiowska Kraina”**

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

- Montaż i demontaż rusztowania
- Demontaż pokrycia z gontu drewnianego, szalówki oraz elementów drewnianych
- Wykonanie wzmocnienia dźwigarów dachowych
- Wykonanie nowego pokrycia z gontu stalowego
- Ponowny montaż elementów drewnianych

2. Wykaz istniejących budynków

Na terenie robót znajduje się kompleks budynków „Kurpiowska Kraina”

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Bliskie otoczenie ul. Miodobrania oraz jeziora Rozoga.

4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Przy realizacji robót objętych projektem przewiduje się wystąpienie następujących zagrożeń:

- upadek pracowników z wysokości;
- uderzenie lub przygniecenie elementami budowlanymi narzędziami itp. podczas wykonywania wszystkich prac budowlanych;
- porażenie prądem elektrycznym lub uszkodzenie ciała przez urządzenia i narzędzia budowlane podczas wszystkich prac budowlanych;
- potrącenia lub przejechanie przez pojazdy podczas dowozu materiałów budowlanych;
- upadki przedmiotów z wysokości;
- upadki elementów rusztowań podczas montażu i demontażu;

W trakcie prowadzenia prac budowlanych należy zapewnić bezpieczeństwo i ochronę przechodniom i osobom postronnym, plac budowy i miejsca składowania materiałów budowlanych i sprzętu winien być wygradzony. Miejsca objęte pracami winne być oznaczone i zabezpieczone. Miejsce wykonywanych prac każdorazowo powinno być oczyszczone, a materiały budowlane, narzędzia i sprzęt zabezpieczone lub schowane w pomieszczeniu do tego celu przeznaczonym. Wykonywanie prac na wysokości większej niż 1m winno być prowadzone przez pracowników uprawnionych do prac na wysokości z rusztowań zabezpieczających przed upadkiem.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Prace powinni wykonywać pracownicy posiadający przeszkolenie BHP, posiadający niezbędne badania i środki ochrony osobistej.

Kierownik budowy winien przeprowadzić instruktaż pracowników w tym:

- określić sposoby bezpiecznego wykonywania prac;
- poinformować pracowników o występujących zagrożeniach podczas realizacji robót;
- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia;
- poinformować o konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkiem zagrożeń,
- określić sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów na terenie budowy.

Przeprowadzone szkolenie pracownicy powinni potwierdzić własnoręcznym podpisem. Szkolenie powinno być prowadzone przez osobę mającą odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje do jego prowadzenia.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą ewakuację

Do zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- barierkami wydzielić strefy prowadzenia robót od stref ruchu pieszego;
- wygrodzić strefy niebezpieczne;
- określić miejsce i punkt udzielania pierwszej pomocy;
- prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i zgodnie ze sztuką budowlaną;
- materiały budowlane składować w sposób bezpieczny, w wyznaczonym do tego celu miejscu;
- materiały wbudowywane powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty „CE”;
- używać sprzętu i narzędzi sprawnych, posiadających odpowiednie i aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania;
- prace należy prowadzić pod stałym nadzorem osoby posiadającej kwalifikacje przewidziane przepisami dla danego stanowiska, posiadającego orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy.

7. Uwagi końcowe

Przy wykonywaniu prac budowlanych należy przestrzegać przepisów zawartych w:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /DZ.U. Nr 128 poz. 844/ w szczególności §4, §6, §44, §45 pkt. 1 i 2, §46, §80, §81, §82-84, §105-110, oraz § dotyczący zabezpieczenia zatrudnionych pracowników w pomieszczeniach, urządzenia i środki higieniczno-sanitarne oraz ochrony osobistej;
- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych /DZ.U. Nr 13 poz.93/;

Wszystkie prace budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia. Kierownik budowy lub inna uprawniona osoba winna sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „bioz” w rozumieniu ww. rozporządzenia. Bezwzględnie przestrzegać zasad i obowiązujących przepisów BHP.

CZĘŚĆ GRAFICZNA

PROJEKT ZMIANY POKRYCIA ORAZ WZMOCNIENIA WIĘŻBY DACHOWEJ SCENY W KOMPLEKSIE „KURPIOWSKA KRAINA”

**INWESTYCJA,
NAZWA i ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**
Scena w kompleksie „Kurpiowska Kraina”
ul. Miodobrania 1
07-430 Wydmusy

IMIĘ i NAZWISKO INWESTORA , ADRES:
Urząd Miasta i Gminy Myszyniec
ul. Plac Wolności 60
07-430 Myszyniec

Łomża, 10 marzec 2021