

OPIS TECHNICZNY



DAWNA OBERŻA Warszawa ul. Szwoleżerów 9

**ZAMIENNY PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY DOCIEPLENIA
PODDASZA WRAZ Z WYMIANĄ POKRYCIA DACHU, OBRÓBKAMI
BLACHARSKIMI, RYNNAMI.**

MUZEUM ŁAZIENKI KRÓLEWSKIE WARSZAWA ul. Agrykoli 1

WARSZAWA MARZEC 2016 r.

Zawartość opracowania

- I. Oświadczenie projektantów i sprawdzających.
- II. Opis techniczny
- III. Część rysunkowa
 - rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu 1:500
 - rys. 2 Rzut poddasza - inwentaryzacja 1:100
 - rys. 3 Rzut poddasza - projekt 1:50
 - rys. 4 Rzut stropu nad ostatnią kondygnacją - projekt 1:100
 - rys. 5 Rzut dachu - projekt 1:50
 - rys. 6 Przekrój A – A, Detal A 1:50, 1:10
 - rys. 7 Detale A, B, C, D, E, F, G 1:10
- IV. Uprawnienia projektantów i wpisy do Izb Projektowych

PROJEKT TECHNICZNY - CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNA

Opis techniczny

- 1. Dane Ogólne
- 2. Cel i zakres opracowania
- 3. Zamawiający
- 4. Podstawy prawne i merytoryczne
- 5. Podstawa opracowania i materiały źródłowe
- 6. Projektowane zagospodarowanie działki
- 7. Informacja dotycząca rejestru zabytków
- 8. Informacja o charakterze inwestycji
- 9. Historia i układ kompozycyjny obiektu
 - 9.1. Rys historyczny, opis obiektu
- 10. Opis stanu istniejącego
 - 10.1. Stan technicznego elementów konstrukcyjnych więźby dachowej i pokrycia dachu budynku
- 11. Zakres prac remontowych i konserwatorskich
 - 11.1. Założenia do projektu
 - 11.2. Uwagi ogólne do rozbiórek pokrycia dachu
 - 11.3. Roboty rozbiórkowe
 - 11.4. Prace naprawcze konstrukcji więźby dachowej

- 11.5. Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją
- 11.6. Wymiana pokrycia dachu
- 11.7. Krycie dachu blachą miedzianą
- 11.8. Obróbki blacharskie, wylaz na dach i inne elementy
- 11.9 Remont kominów ponad dachem
- 12. Uwagi końcowe
- 13. Obliczenia sprawdzające
- 14. Wyniki obliczeń dla przegrody – strop nad ostatnią kondygnacją
- 15. Zestawienie elementów więźby dachowej
- 16. Informacja BIOZ

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 93, poz. 888, z 30 kwietnia 2004 r.) oświadczamy, że:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY:

W skład którego wchodzi:

**ZAMIENNY PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY DOCIEPLENIA PODDASZA
WRAZ Z WYMIANĄ POKRYCIA DACH, RYNNAMI w budynku Dawnej Oberży - Muzeum
Łazienki Królewskie Warszawa ul. Agrykoli 1**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

PROJEKTANCI:

SPRAWDZAJĄCY:

CZEŚĆ ARCHITEKTONICZNA I KONSTRUKCYJNA

I. Opis techniczny

1. Dane Ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek Dawnej Oberży na terenie Łazienek Królewskich w Warszawie

2. Zakres i cel opracowania

W skład opracowania wchodzi:

ZAMIENNY PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY DOCIEPLENIA PODDASZA WRAZ Z WYMIANĄ POKRYCIA DACH, RYNNAMI.

Zakres opracowania obejmuje dach i poddasze budynku Dawnej Oberży

Celem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy niezbędny do wykonania docieplenia poddasza oraz wymiany pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi, rynnami. Niniejszy projekt budowlany spełnia wymagania do uzyskania zezwolenia na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytku oraz pozwolenia na budowę na poddaszu i dachu Dawnej Oberży w zakresie rozwiązań budowlanych i konstrukcyjnych.

3. Zamawiający:

Muzeum Łazienki Królewskie 00-460 Warszawa ul. Agrykoli 1

4. Podstawy prawne i merytoryczne

Umowa nr 84/03/2016/K z dn. 16.03.2016 r. zawarta pomiędzy:

Muzeum Łazienki Królewskie 00-460 Warszawa ul. Agrykoli 1 ,a:

firmą Usługi Projektowo-Budowlane Andrzej Jeżewski z siedzibą ul. Czerniakowska 155 m.12, 00-453 Warszawa

na wykonanie dokumentacji projektowej: projekt budowlano - wykonawczy, zamienny docieplenia stropu poddasza oraz wymiany pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi, rynnami wraz z przedmiarami robót, kosztorysami inwestorskimi i Specyfikacjami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Planem BiOZ

5. Podstawa opracowania i materiały źródłowe

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały źródłowe:

Inwentaryzacja architektoniczno - budowlana, wykonana w 2009 r. wykonana przez ABM

Wycena Nieruchomości Projekty Architektoniczne Anna i Bartosz Michalscy S.C.

Wizja lokalna, badania makroskopowe , pomiary i serwis fotograficzny wykonane w ramach niniejszego opracowania;

Normy dotyczące obciążeń:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN-EN 1990-1-4_eurokod 1_czesc 1-4_Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-3-2005_Eurokod1 Oddziaływanie na konstrukcje Część 1-3 Oddziaływania ogólne. Oddziaływania śniegiem.

PN-EN_1991-1-1_2004_Eurokod1 Oddziaływanie na konstrukcje Część 1-1_Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2- Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.

PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.

PN-EN 338_Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.

PN-EN 1995-1-2_eurokod 5_Projektowanie konstrukcji drewnianych. część 1-2_Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.

PN-B-03150-2000_Az2_Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03150-2000_Az3_Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie

6. *Projektowane zagospodarowanie działki i wpływ na środowisko*

Przedmiotowy projekt nie zmieni sposobu zagospodarowania terenu, ani sposobu użytkowania obiektu, funkcjonującego jako budynek użyteczności publicznej.

Nie będą też występować szkodliwości w miejscu pracy i w otoczeniu w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska i uciążliwości w rozumieniu przepisów techniczno budowlanych, takich jak:

- szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pól elektromagnetycznych,
- nadmierny hałas i drgania,
- zanieczyszczenie powietrza gazami i pyłami,

- zanieczyszczenie gruntu i odprowadzanych ścieków,

7. *Informacja dotycząca rejestru zabytków*

Budynek Dawnej Oberży stanowi kompozycyjną założenia parkowego Łazienki Królewskie w Warszawie, wpisany jest do rejestru zabytków pod nr **2/13 z dnia 01.07.1965 r.**

8. *Informacja o charakterze inwestycji*

Przedmiotowe zamierzenie budowlane nie spowoduje zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanej inwestycji i jej otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi.

9. *Historia i układ kompozycyjny obiektu*

9.1. *Rys historyczny*

Oberża (Nowa Austeria)

Architekt: nieustalony

Data powstania: 1772-1773 r., przebudowa 1864 r.

Wpis do rejestru zabytków: 2/13 z dnia 1965-07-01 (Łazienki Zajazd).



W 1768 roku przy zbiegu Alei Ujazdowskiej z późniejszą ul. Koszykową wzniesiono budynek oberży, zwany też Austerią. Budynek miał obsługiwać pracowników zatrudnionych przy rozbudowie Zamku Ujazdowskiego. Obiekt był parterowy, miał plan wydłużonego prostokąta z trzema ryzalitami do strony ulicy. Rachunki związane z budową podpisywał Dominik Merlini, którego Kwiatkowski uznaje również za autora budowli¹. W późniejszym okresie Austerie przebudowano na pałacyk Elżbiety Grabowskiej, znany jako „Rozdróż”. Budynek rozebrano przed II Wojną Światową.

W latach 1772-1773 przy zbiegu obecnych ulic Szwoleżerów i Myśliwieckiej wzniesiono budynek Nowej Austrii. W związku z decyzją o urządzeniu letniej rezydencji poniżej skarpy pojawiła się potrzeba budowy nowej oberży, gdyż stara przestała pełnić swoją funkcję. Budynek obecnie nie przypomina pierwotnej formy pomimo zachowania trapezoidalnego planu. Z oryginalnego wyglądu zachowały się jeszcze żelazne haki do przywiązywania koni, są to jedyne takie zachowane w Warszawie. Były one urządzeniem bardzo praktycznym, gdyż w odróżnieniu od kół żelaznych pozwalały na uwiązanie kilku koni jednocześnie.

Budynek Oberży wzniesiono na planie trapezu, co spowodowane było układem dróg. Miał wysokość parteru, ale w części środkowej przechodził w piętro. Pokryty był mansardowym dachem z dachówką typu holenderskiego. Wejście główne usytuowane do strony północnej w jednoosiowym ryzalicie nad którym znajdował się drewniany balkon. We wnętrzu znajdowała się kuchnia, pomieszczenie z kominem do gotowania kawy, a w części wschodniej usytuowane były izby gościnne. Budynek był podpiwniczony.

Na temat Austrii w 1793 roku pisał Fryderyk Schulz

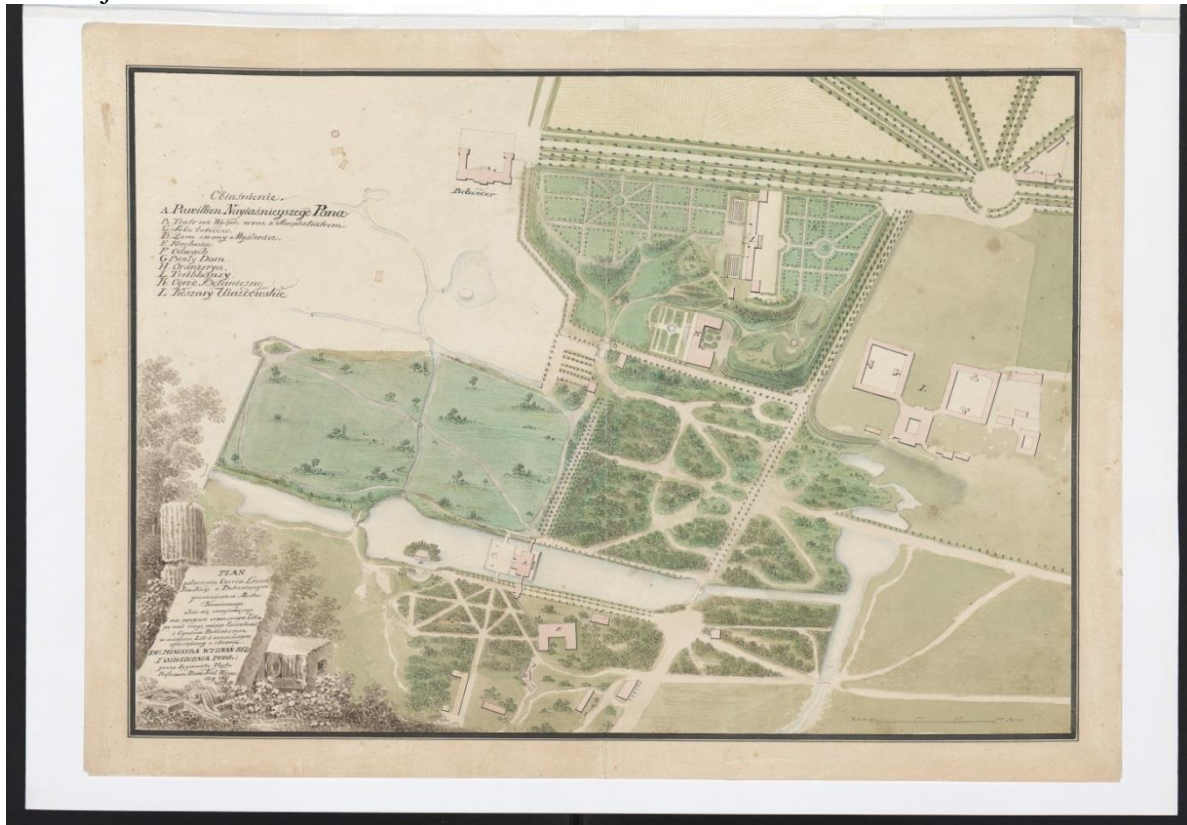
W stronie do Szulca [Solca] stoi na przedzie obszerna budowla, zawierająca restaurację, zawsze dla małych kólek do przyjęcia gotową, a na zamówienia mogąca i większe towarzystwo ugościć. Jest tu dosyć miejsca na liczniejsze pikniki, a potrawy, wina i przysmaków potrzebnych łatwo dostarcza gospodarz. Odosobnione pokoiki służą dla pomniejszych zebrań, jednym słowem jest tu wszystko, czego przechadzający się wszelkiego stanu wymagać mogą, nasyciwszy się widokiem wdzięcznego ogrodu. Altany, cieniste gajki dokoła tego gmachu, szczególnie w święta i niedziele pełne są zawsze wesółych gości średniej klasy.

Austeria zlokalizowana na terenie Parku służyła również za punkt wyżywienia dla artystów zatrudnionych przy budowie królewskiej rezydencji. Stołowali się tu między innymi Pierto Staggi, Franciszek Pink, Jan Bogumił Pleresch i Marcello Bacciarelli.

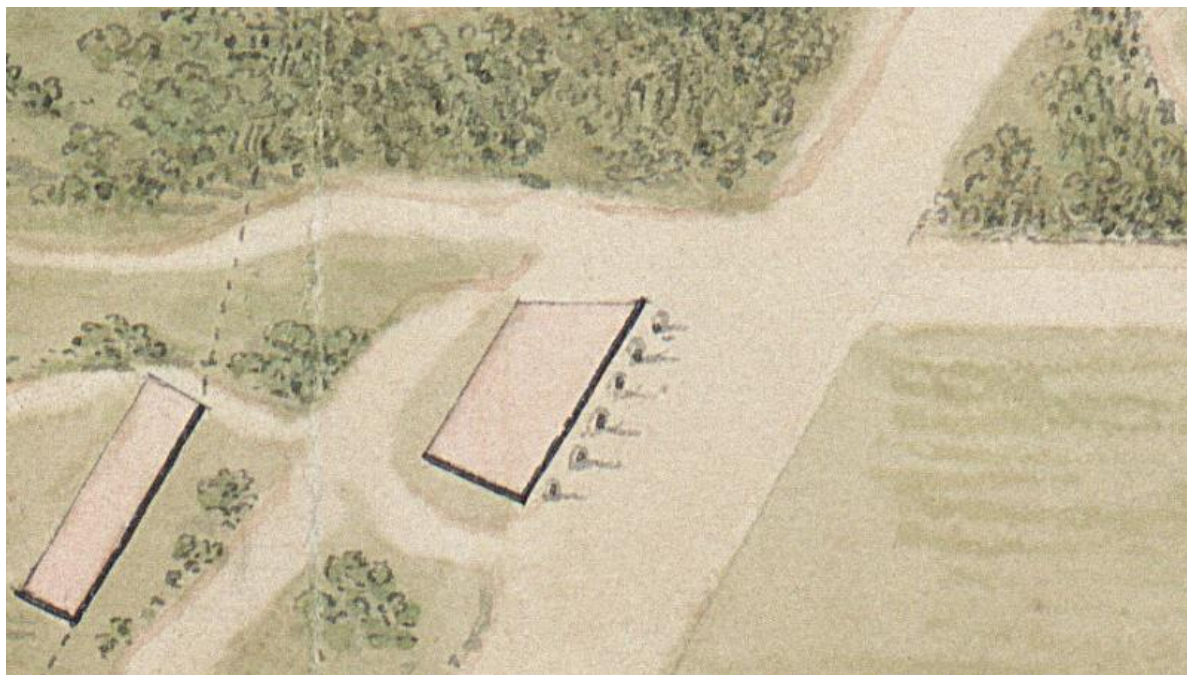
W 1864 roku budynek został nadbudowany co zmieniło jego poprzedni charakter. Podczas II Wojny Światowej dach budynku całkowicie spalony. Odbudowany po wojnie. Obecnie w budynku mieszczą się biura Muzeum Łazienki Królewskie w Warszawie.

¹ Kwiatkowski, Marek, Wielka Księga Łazienek s. 36

Ilustracje:



Plan połączenia Ogrodu Łazienkowskiego z Botanicznym, 1819 rok. Zbiory BN sygn. R_4696



Plan połączenia Ogrodu Łazienkowskiego z Botanicznym, 1819 rok. Zbiory BN sygn. R_4696.
Zbliżenie na budynek Oberży



Budynek Oberży, plan z 1891-1908 roku. Źródło: <http://www.mapa.um.warszawa.pl> [odczyt:23.01.2015r.]



Budynek Oberży, zdjęcie z 1945 roku. Źródło: <http://www.mapa.um.warszawa.pl/> [odczyt:23.01.2015r.]



Budynek Oberży, zdjęcie z 1904 roku. Źródło: <http://www.mapa.um.warszawa.pl/> [odczyt:23.01.2015r.]



Budynek Oberży, obecnie. Źródło: <http://www.google.pl/maps> [odczyt:23.01.2015r.]

10. Opis stanu istniejącego i stan techniczny elementów budynku

10.1. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych więźby dachowej i pokrycia dachu budynku

Budynek wolnostojący, murowany, dwukondygnacyjny (parter, piętro i nieużytkowe poddasze), częściowo podpiwniczony.

Na parterze i piętrze znajdują się pomieszczenia administracyjne, drewniane schody prowadzą na nieużytkowe poddasze. Ściany konstrukcyjne i fundamenty murowane są z cegły.

Więźba dachowa nad całym budynkiem wykonana w konstrukcji drewnianej. Więźba zniszczona w okresie II wojny światowej, powtórnie odbudowana w latach 50 lub 60-tych XX w.

Dach czterospadowy, kryty blachą miedzianą. Konstrukcja dachu płatwiowo – kleszczowa ze ścianką kolankową. W połaci umieszczone są dymniki drewniane.

Krokwie o wymiarach 7 x 14 cm) nie wykazują śladów ugięć, widoczne są jedynie powierzchniowe uszkodzenia, , krokwie koszowe o wym. 7 x 14 cm nie wykazują zniszczeń. Płatwie o wymiarach 14 x 14 i 15 x 15 - w stanie dobrym, słupy o wymiarach 14 x 14 również w stanie dobrym. Murlaty 14 x 14 – stan dobry. Na deskowaniu miejscowe ślady po zalaniach wodami opadowymi przy nieszczelnościach pokrycia dachowego. Widoczne zalania przy przejściu wywiewek kanalizacyjnych przez deskowanie.

Konstrukcja dymników w stanie dobrym, okna dymników z szybami w stanie dobrym.

Gzyms główny, wykonany z cegły, ciągniony metodą tynkarską z niewielkimi pęknięciami.

Rynny wykonane są ze spadkiem odprowadzającym wodę do rur spustowych umieszczonych w czterech elewacjach po dwie rury. Obróbki blacharskie, wykonane są z blachy miedzianej.

Drewno nie posiada skutecznego zabezpieczenia przeciw korozji biologicznej oraz pod względem p. poż.. Kominy otynkowane z czapami kominowymi żelbetowymi. Tynki miejscowo odparzone do wymiany. Czapy kominowe do remontu.

Blacha miedziana w stanie dobrym, ale na granicy okresu użytkowania. Drobne, miejscowe uszkodzenia i rozlutowania.

Istniejąca instalacja odgromowa do przejrzania i remontu.

10.2. Stan techniczny budynku poza więźbą dachową i dachem

Poza zakresem niniejszego opracowania



Fot. 1 Widok elewacji północnej i fragment elewacji wschodniej



Fot. 2 Widok elewacji północnej



Fot. 3 Widok na elewację zachodnią



Fot. 4 Widok na elewację południową



Fot. 5 Widok na elewację wschodnią



Fot. 6 Widok ogólny na dach w kierunku zachodnim. Widoczna zniszczona ława kominiarska.



Fot. 7 Widok ogólny na dach w kierunku wschodnim. Widoczna zniszczona łąwa kominiarska i zniszczenia blachy miedzianej



Fot. 8 Widoczne uszkodzenia mechaniczne rąbków blachy miedzianej



Fot. 9 Miejsce naprawy nieszczelności



Fot. 10 Zniszczone wywiewki z blachy



Fot. 11 Wyłaz dachowy



Fot. 12 Widoczne uszkodzenia blachy miedzianej.



Fot. 13 Uszkodzenia powierzchni tynkowanych kominów.



Fot. 14 Więźba dachowa – widok ogólny.



Fot. 15 Więźba dachowa – widok ogólny.



Fot. 16 Więźba dachowa z widocznymi śladami zacieków na deskowaniu



Fot. 17 Krokiew koszowa z widocznymi zaciekami na deskowaniu



Fot. 18 Krokwie, murłata, podwalina – stan dobry



Fot. 19 Przejście wywiewek kanalizacyjnych przez deskowanie – widoczne przecieki



Fot. 20 Przejście wywiewek kanalizacyjnych przez deskowanie – widoczne przecieki

11. Zakres prac remontowych i konserwatorskich

11.1. Założenia do projektu

Przyjęty zakres remontu dachu:

- poprawa warunków termomodernizacyjnych poprzez ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wełną mineralną, grubość warstwy przyjęto na podstawie obliczeń dla przegrody strop (obliczenia załączone w pt. 14.
- wymiana pokrycia dachu z blachy miedzianej na blachę miedzianą 0,6 – 0,7 , , na deskowaniu z przerwami, na membranie dachowej, na rąbek stojący,
- wykonanie nowych obróbek z blachy miedzianej,
- konsekwencją zmiany blachy jest częściowe wzmocnienie elementów więźby drewnianej przez:
 - a) dodanie pomiędzy istniejącymi krokiewmi dodatkowych krokwi 7 x14,
 - b) wykonanie i montaż dodatkowych słupów drewnianych 14 x 14 cm podpierających krokiew koszową wynikających z dociążenia konstrukcji dachu ociepleniem,
- impregnacja elementów więźby dachowej,

11.2. Uwagi ogólne do rozbiórek pokrycia dachu

Zasadą wykonania prac rozbiórkowych jest niedopuszczenie do uszkodzenia pozostawianych elementów pokrycia budynku, oraz pomieszczeń wewnątrz oraz innych elementów budynku.

Zasadzie tej muszą być podporządkowane wszystkie prace rozbiórkowe.

Wykonawca musi prowadzić roboty w ten sposób aby odprowadzenie wody z dachu do kanalizacji lub awaryjnie na teren przyległy do budynku było zawsze możliwe.

W czasie prowadzenia robót dach powinien być zawsze zabezpieczony przed opadami.

Kolejność prac rozbiórkowych także powinna być podporządkowana zasadzie dbania o istniejące elementy budynku i zasady BHP.

11.3. Roboty rozbiórkowe

- usunąć istniejące pokrycie dachowe z blachy miedzianej,
- zdemontować deski, na krokwiach w części wymienianej, oczyścić, posegregować do powtórnego użycia,
- usunąć nie nadające się do użytku obróbki blacharskie: jak:
 - a) obróbki świetlików,
 - b) rynny, pasy podrynnowe, itp.
 - c) rury spustowe,
 - d) wydry kominów,
 - e) wywiewki kominów,

11.4. Prace naprawcze i wzmacniające konstrukcji więźby dachowej

Elementy drewniane oczyścić mechanicznie i ręcznie z zanieczyszczeń. Czyszczenie więźby dachowej przeprowadzać przez szrotkowanie i czyszczenie mechaniczne.

Przeprowadzić dokładny przegląd stanu technicznego odkrytych elementów więźby dachowej.

Podobijać gwoździe i kołki łączące elementy konstrukcyjne więźby dachowej.

Elementy uszkodzone wymienić identyczne jak istniejące. Dodatkowymi elementami wzmacniającymi są krokiew 7 x 14 montowane pomiędzy istniejącymi krokiewiami i dodatkowe słupy podpierające krokiew koszową. Słupy montować na podwalinie 14 x 14 cm opartej na przynajmniej trzech stalowych belkach dwuteowych, stropowych. Patrz rys. nr 3

Na elementy drewniane użyć drewna klasy C24. Cechy wytrzymałościowe oraz właściwości sprężyste różnych rodzajów drewna stosowanego w budownictwie podano w PN-EN 338:2004.

Wilgotność od 11%-19%

Dane materiałowe (zestawienie na pt. 15)

- krokiew 7/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24,
- płatew 14/14 cm z drewna C24,
- słup 14/14 cm z drewna C24,
- kleszcze 2x 7/14 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 100 cm z drewna C24,
- murlata 14/14 cm z drewna C24,
- belka podwalinowa 14/14 cm z drewna C24,

Elementy więźby dachowej należy łączyć na wręby i wcięcia. Do skręcania używać śrub stalowych ocynkowanych M20 z podkładkami lub gwoździ stalowych ocynkowanych z karbowanymi trzpieniami.

Elementy murlaty na styku z murem należy odizolować warstwą papy.

Wykonać i zamontować dodatkowe słupy drewniane podpierające krokiew koszową o wymiarach 14 x 14 cm wynikające z dociążenia konstrukcji dachu ociepleniem. Rozmieszczenie dodatkowych słupów na rys. nr 3.

Drewno należy impregnować środkami grzybobójczymi, przeciwwadowymi, przeciwpleśniowymi i ogniochronnymi, które spełniają wymagania w zakresie chemicznej ochrony drewna budowlanego i są sprecyzowane w instrukcji ITB nr 355/98. Preparat w postaci cieczy nanosić na powierzchnię drewna przez natrysk lub malowanie. Elementy drewniane nowobudowywane impregnować za pomocą kąpieli. Drewno należy zabezpieczyć do stopnia niepalności. W tym celu oczyszczone, suche i odpylone drewno należy zaimpregnować zgodnie z instrukcją Producenta metodą kilkukrotnego smarowania pędzlem 30 % roztworem wodnym preparatu. Należy nanieść minimum 200 g soli na 1 m² powierzchni drewna. Przy robotach impregnacyjnych należy przestrzegać zasad zawartych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 4 lutego 1956 r. w sprawie bezpieczeństwa przy robotach impregnacyjnych (Dz. Ustaw Nr 5/56, poz. 25).

11.5. Ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją

Usunąć istniejącą polepę z płyty Kleina

Strop nad ostatnią kondygnacją ocieplić twardymi płytami z wełny mineralnej gr. 12 cm i twardymi płytami z wełny mineralnej wierzchnimi gr. 6 cm

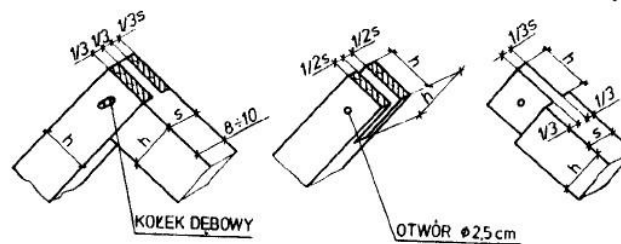
Po zamocowaniu ocieplenia osłonić od wierzchu folią paroizolacyjną, jako powłoka wierzchnia.

Paraizolację układać i przyklejać taśmami klejącymi. Przy wejściach z klatki schodowej nie wykładać płytami ze względu na różnicę poziomów i wejście przez wyłaz dachowy – patrz rys nr 4

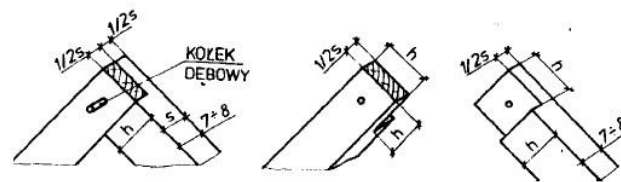
11.6. Wymiana pokrycia dachu z blachy miedzianej

Deskowanie układać z przerwami ok. 3-4 cm, deski nie powinny być szersze niż 15 cm, grubość desek ok. 2,5 cm. Pod deskowanie montować trójwarstwową membranę dachową o wysokiej paroprzepuszczalności do dachów spadzistych wentylowanych. Membrana powinna posiadać podwyższoną odporność na rozrywanie, i posiadać parametr wodoszczelności na poziomie pow. 3000 mm H₂O oraz posiadać specjalne dodatki stabilizacyjne powodujące odporność na promieniowanie UV. Wentylacja połaci dachowej będzie realizowane pomiędzy deskowaniem.

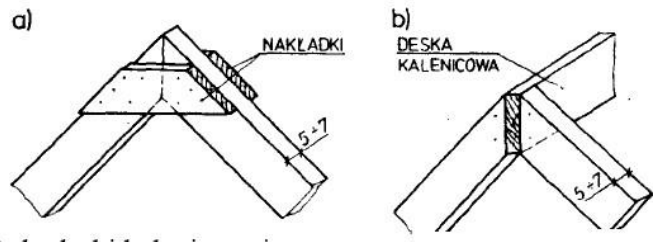
Krokwie łączyć ze sobą na zasadzie:



- na nakładkę prostą zespoloną kołkiem - przy krokwiach grubości 7 do 8 cm,

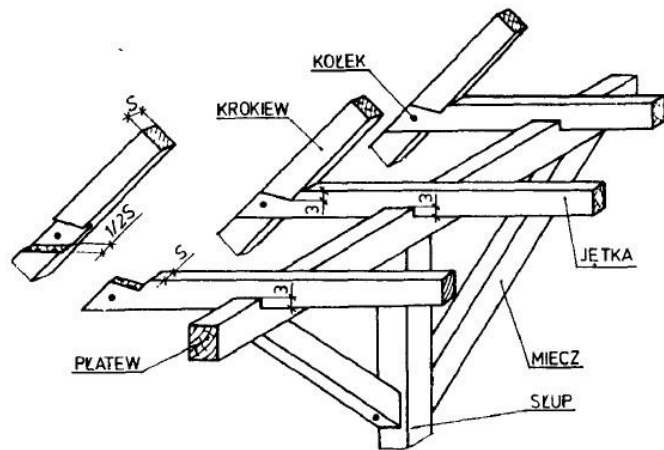


- na dotyk z nakładkami lub na dotyk do deski kalenicowej - przy krokwiach grubości 5 do 7 cm.

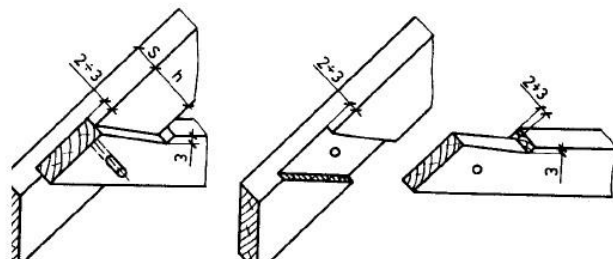


a) z nakładkami, b) do deski kalenicowej

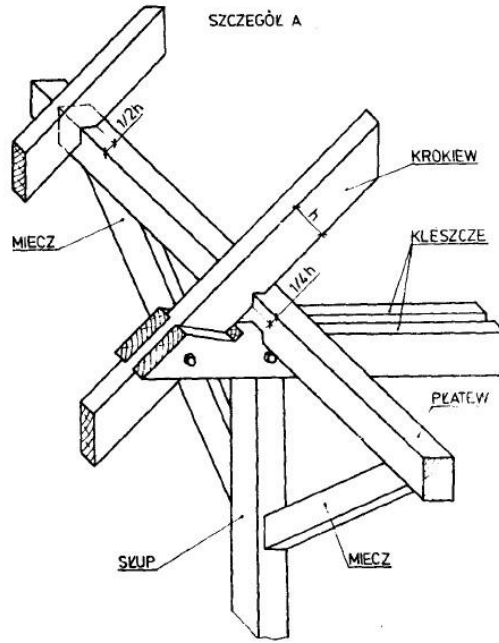
Krokwie z belkami wiązarowymi łączą się na wręb czółowy pojedynczy lub na wręb cofnięty:



rys. 5- Szczegół połączenia jętki podpartej z płatwią i krokwią.



rys. 6- Tradycyjne połączenie jętki z krokwią.



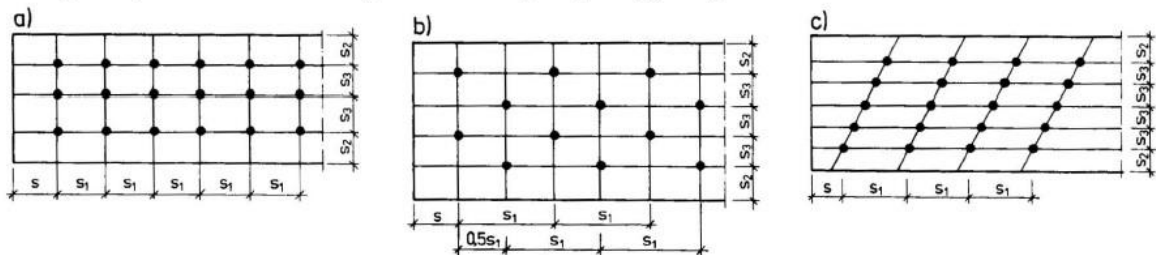
Połączenia na gwoździe

Złącza na gwoździe

Ze względu na dobre przyleganie do drewna zaleca się stosować gwoździe o przekrojach okrągłych. Trwałość oraz jakość wykonanych złączy zależy od średnicy, długości, liczby oraz właściwego rozmieszczenia gwoździ. Do złączy należy stosować gwoździe od $1/6$ do $1/11$ grubości najcieńszego z łączonych elementów, w który gwoździe jest wbijany. Ogólnie biorąc, średnice stosowanych w robotach ciesielskich gwoździ powinny się mieścić w granicach 2 do 5 mm. Gwoździe większe od 6 mm nie mogą być wbijane bezpośrednio w drewno, lecz w uprzednio nawiercone otwory, których średnica powinna być nieco mniejsza od średnicy gwoźdź (ok. 0.95 średnicy gwoźdź). W czasie wykonywania złącza trzeba przestrzegać zasady, aby element cieńszy przybijać do grubszego.

W konstrukcjach ciesielskich gwoździe należy wbijać z dwóch stron, tak dobierając ich długości, aby końcami nie wychodziły na zewnątrz. Gry jednak zajdzie taka konieczność, gwoździe należy zaginać wzdłuż włókien drewna.

Według normy PN-81/B-03150.03 gwoździe należy wbijać wg jednego z trzech układów.



Układ wbijania gwoździ: a) prostokątny, b) przestawiony, c) w zakosy

W złączach pod kątem należy stosować układy gwoździ jak wyżej.

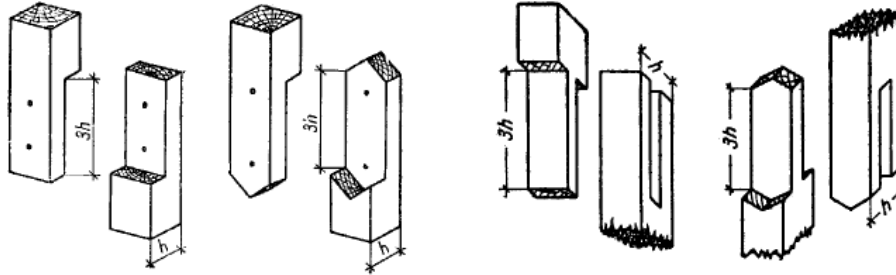
Liczbę gwoździ do wykonania złączy ustala się na podstawie obliczeń (PN-81/B-03150)

Złącza wrębowe

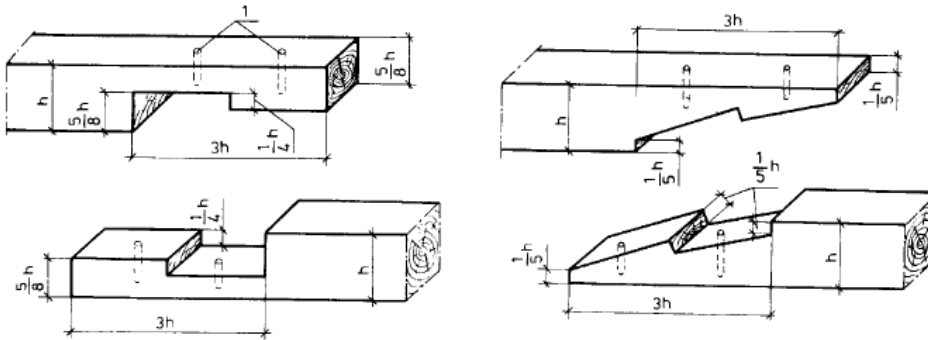
Złącza wrębowe

Złącza wrębowe wymagają starannego wykonania tak, aby powierzchnie łączonych elementów ściśle przylegały do siebie. Złącza takie są stabilizowane i wzmacniane za pomocą wyżej opisanych metodami, tj. śrub, kołków klamer.

Dla słupów o przekroju prostokątnym stosuje się złącza na zwińlowanie lub nakładkę prostą lub zakończoną klinowo.



W przypadku łączenia elementów rozciąganych stosuje się połączenia na nakładkę prostą z ząbieniem i nakładkę skośną z ząbieniem.

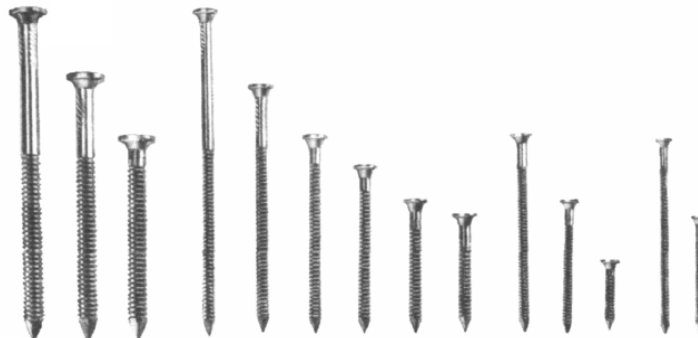


Mogą być stosowane również zamki ciesielskie z wkładką prostą, z wkładką z czopami oraz zamki ukośne.

Łączniki metalowe do drewna.

W drewnianych konstrukcjach inżynierskich stosuje się zarówno elementy ściskane, jak i rozciągane. Takie kształtowanie konstrukcji jest możliwe ponieważ przyjęto inny od ciesielskiego sposób łączenia elementów z zastosowaniem łączników metalowych. Dzięki uproszczeniu połączeń elementów, wykonanie drewnianych konstrukcji jest w wielu przypadkach mniej skomplikowane niż ciesielskich.

Złącza ciesielskie stalowe należy stosować do drewna klasy II, tarcicy o równoległym usłojeniu lub materiał drewnopochodny z krzyżowym układem włókien. Złącza z materiału $t < 4\text{mm}$ sztancuje się z taśmy ocynkowanej ogniowo, zaś złącza z materiału o grubości $t > 4\text{mm}$, są wykonywane z ST. 37 i ocynkowane ogniowo po obróbce mechanicznej. Do złącz należy używać gwoździ karbowanych, nierdzewnych.



Gwoździe karbowane służą do mocowania złączy ciesielskich.

Ewentualne murlaty wymieniać, po uprzednim podparciu poszczególnych końcówek krokwi. Mur należy oczyścić i zaimpregnować preparatami grzybobójczymi. Nowy murłat zaimpregnować i owinąć papą izolacyjną w miejscu styku z murem. Podobnie postępować z podwalinami, które wymieniamy po uprzednim usunięciu polepy wokół belki. Podwalina pod nowy słup powinna opierać się o przynajmniej trzy belki stropowe, Naprawa i ewentualna wymiana stropu nad ostatnią kondygnacją nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

11.7. Krycie dachu blachą miedzianą

Obróbki wykonać z wywinieniem na wydrę i kapinosem o normatywnym wysięgu. Arkusze blachy łączone na rąbek podwójny stojący. Obróbki z blachy miedzianej szczególnie narażone zabezpieczyć woskami syntetycznymi.

11.8. Obróbki blacharskie

Wszystkie obróbki blacharskie wykonać z blachy miedzianej. Pasy podrynnowe, rynny i rury spustowe wykonać ze spadkiem identycznym jak istniejący. Po zdemontowaniu pasa rynnowego wykonać ewentualne reperacje wierzchu gzymsu zaprawami izolacyjnymi, szlamowymi na podłożu mineralnym. Wykonać prawidłowo styk kominów z połacią dachową - obrobić kołnierzami z blachy miedzianej mocowanej do komina z podcięciem tzw. wydrą. Detal C. Rys nr 7

Rury spustowe i rynny wykonać z blachy miedzianej gr.0,6mm. Należy zachować dotychczasowy sposób mocowania rynien na budynku - półokrągła wisząca, nad gzymsem.

Rynny półokrągłe o średnicy 150 mm. Rury spustowe o średnicy 150 mm

Konstrukcję dymników w połaci dachowe odtworzyć wg istniejącego wzoru, obłożyć blachą miedzianą.

Otwory zabezpieczyć okienkami szklonymi wykonanymi na wzór istniejących lub użyć istniejących.

Wykonać nowy wylaz na dach o wymiarach 80 x 80 cm tradycyjny kryty blachą miedzianą.

11.9. Remont kominów ponad dachem

Po odkuciu luźnych i odparzonych tynków wszystkie części murowane kominów należy starannie przejrzeć, dla oceny pęknięć. Ewentualne ubytki cegieł uzupełnić, zlasowane lub słabe wykuć i wymienić na nowe. Naprawy należy wykonać cegłą pełną, ceramiczną, przy użyciu zaprawy specjalistycznej. Przy większych powierzchniach lub wymianie całkowitej starych tynków nowe zaprawy muszą posiadać optymalny skurcz i nie mogą być zbyt mocne w stosunku do starego podłoża.

Nanieść masę szpachlową, jednocześnie wtapiając siatkę zbrojącą z włókna szklanego.

Gładzie i tynki przy mieszanych podłożach: zastosować mineralny tynk nawierzchniowy.

Wapienny tynk nawierzchniowy zawierający mikrowłókna. (uziarnienie 0,3mm).

Warstwą grubości 0,2 - 0,3 cm. pokryć 100% powierzchni płaskich.

Zaprawa musi posiadać szczególnie wysoką elastyczność i przyczepność do podłoża, ze względu na niewielkie powierzchnie obrabiane z ręki.

Zwrócić szczególną uwagę na pozostawienie wyder na styku komina z połącią (wysokość wydry ok. 15 cm.) Wydry wg Detalu C.

Betonowe czapki betonowe pokryć emulsją asfaltową.

Górne wyloty kanałów zakończyć klasycznymi nasadami z blachy ocynkowanej.

Wykonać naprawy miejscowe kominów na poziomie poddasza nieużytkowego przez skucie uszkodzonych tynków, wymianę cegieł zlasowanych.

Kominy ponad dachem zagruntować w technologii zgodnej z użytymi tynkami i farbą fasadową .

Kominy malować dwukrotnie farbami z żywicą silikonową tworzącą hydrofobową powłokę fasadową o dużej paroprzepuszczalności, w kolorze antyczna biel.

Elementy stalowe do pomalowania na kolor grafitowy mat - RAL 9011

12. Uwagi końcowe

Równoległe z remontem więźby i pokrycia dachowego powinno się wykonać przegląd i naprawę instalacji odgromowej budynku.

Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy powierzyć wysoko wykwalifikowanym i doświadczonym specjalistom - wykonawcom posiadającym doświadczenie w prowadzeniu tego rodzaju prac, potwierdzone odpowiednimi uprawnieniami.

Wszystkie materiały użyte do wykonania prac zgodnie z niniejszym opracowaniem powinny posiadać wymagane przepisami prawa świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie ogólnym.

Wszelkie odstępstwa od niniejszego opracowania należy zgłaszać do Nadzoru Autorskiego.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

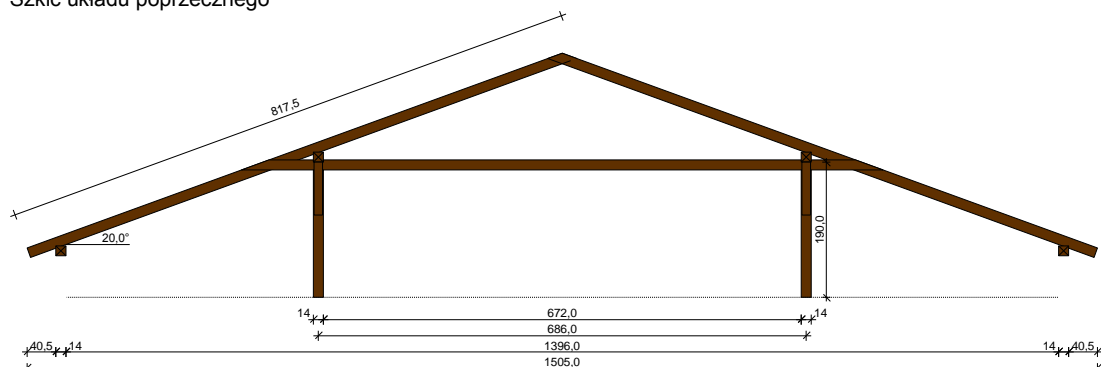
Wszelkie roboty budowlane wykonać preparatami i materiałami dostarczonymi przez jednego producenta, stanowiącymi jeden system ochronny.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać reżymów technologicznych i temperaturowych, a w szczególności czasu prowadzenia prac w okresach temperatur dopuszczonych dla poszczególnych materiałów .

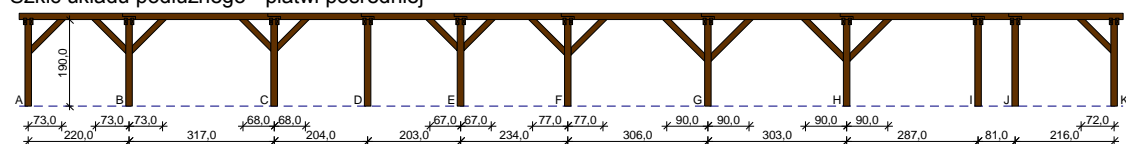
OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

WIĘŻBA DACHOWA – SPRAWDZENIE BEZ DOCIEPLENIA

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozpiętość więzara $l = 15,05 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 13,96 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 6,86 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 1,00 \text{ m}$

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 0,25 m

Płatw pośrednia złożona z dziesięciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 2,20 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,73 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,73 \text{ m}$
- odcinek B - C o rozpiętości $l = 3,17 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,73 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,68 \text{ m}$
- odcinek C - D o rozpiętości $l = 2,04 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,68 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek D - E o rozpiętości $l = 2,03 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,67 \text{ m}$
- odcinek E - F o rozpiętości $l = 2,34 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,67 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,77 \text{ m}$
- odcinek F - G o rozpiętości $l = 3,06 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,77 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek G - H o rozpiętości $l = 3,03 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90 \text{ m}$
- odcinek H - I o rozpiętości $l = 2,87 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90 \text{ m}$
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek I - J o rozpiętości $l = 0,81 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek J - K o rozpiętości $l = 2,16 \text{ m}$
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,72 \text{ m}$

Wysokość całkowita słupów pod płatw pośrednią $h_s = 1,90 \text{ m}$

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 7/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatów 14/14 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- kleścze 2x 7/14 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7 cm z drewna C24
- murlata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 $g_k = 0,710 \text{ kN/m}^2$, $g_o = 0,923 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 20,0 st.):

- na połaci lewej $s_{kl} = 0,840 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,260 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,720 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,080 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku z = 11,5 m):

- na połaci nawietrznej $p_{klI} = -0,501 \text{ kN/m}^2$, $p_{olI} = -0,751 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{klII} = 0,056 \text{ kN/m}^2$, $p_{olII} = 0,083 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,222 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,334 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

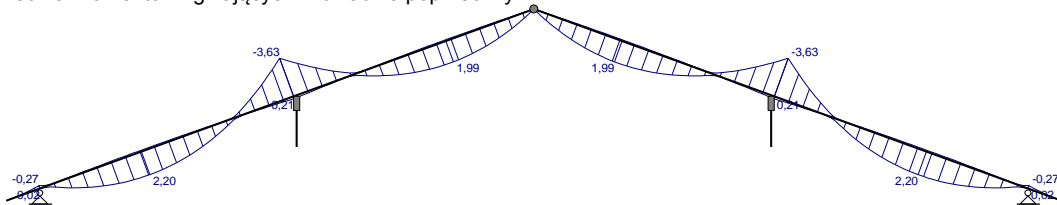
- obciążenie montażowe kleśczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

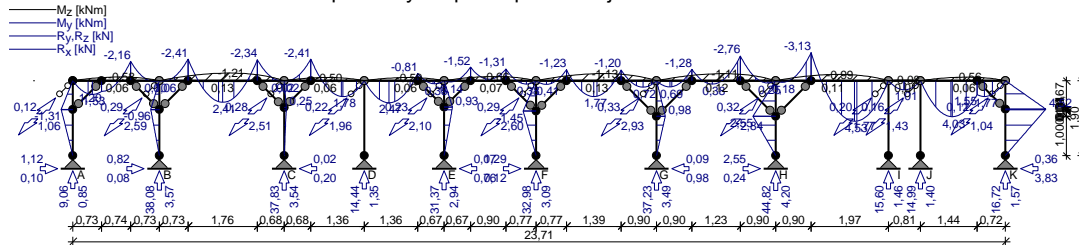
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboeczeniowej słupa:
 w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Krokiew 7/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Smukłość

$\lambda_y = 95,3 < 150$

$\lambda_z = 12,4 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

$M_y = 2,20 \text{ kNm}$, $N = 11,21 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 9,63 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,14 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,339$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,904 < 1$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,458 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

$M_y = -3,63 \text{ kNm}$, $N = 9,34 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 25,69 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 1,21 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,724 > 1$ **(!!!)**

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 14,63 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3852 / 200 = 28,89 \text{ mm} \quad (50,6\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K22** stałe-min (podatność)+wiatr-wariant II (podatność)

$$u_{fin} = 7,26 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 505 / 200 = 7,58 \text{ mm} \quad (95,7\%)$$

Platew 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Smukłość

$$\lambda_y = 24,7 < 150$$

$$\lambda_z = 24,7 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 12,36 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,11 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w pławie (odcinek H - I)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$N = 3,83 \text{ kN}$$

$$M_y = 4,53 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,08 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,92 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,671 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,476 < 1$$

Maksymalne ugięcie (odcinek J - K)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 5,15 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 10,80 \text{ mm} \quad (47,7\%)$$

Stup 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Smukłość (stup E)

$$\lambda_y = 72,5 < 150$$

$$\lambda_z = 47,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (stup K)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 4,52 \text{ kNm}, \quad N = 16,72 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,89 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,566, \quad k_{c,z} = 0,881$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,777 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,735 < 1$$

Kleszcze 2x 7/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Smukłość

$$\lambda_y = 169,7 > 150 \quad (!!!)$$

$$\lambda_z = 339,5 > 150 \quad (!!!)$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 2,49 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,59 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,483 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 48,12 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 6860 / 200 = 51,45 \text{ mm} \quad (93,5\%)$$

Murlata 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 5,40 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 2,06 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,09 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,38 \text{ kNm}$$

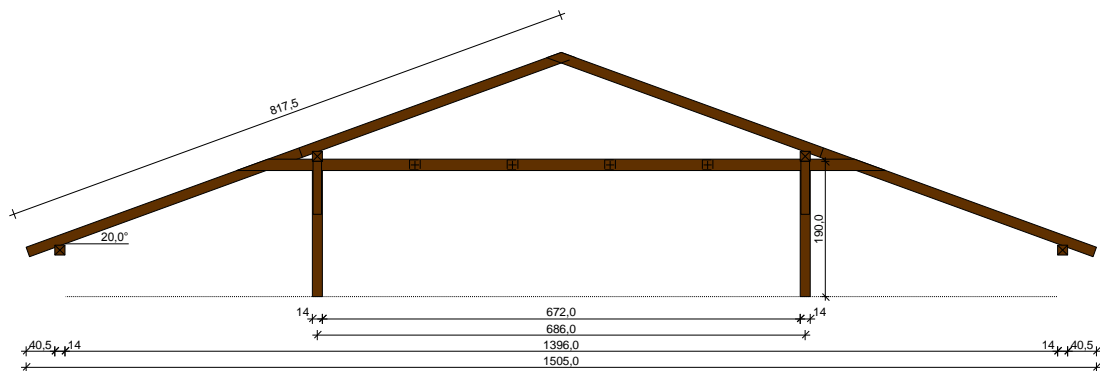
$$f_{m,z,d} = 16,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,01 \text{ MPa}$$

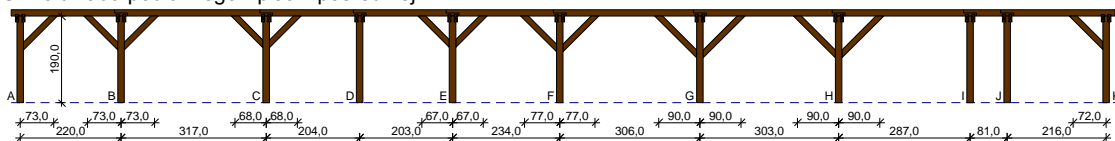
$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,179 < 1$$

WIĘŻBA DACHOWA – WZMOCNIENIE BEZ DOCIEPLENIA

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 20,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 15,05$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 13,96$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 6,86$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,50$ m

Krokwie składane na płatwiach

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 0,25 m

Płatew pośrednia złożona z dziesięciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 2,20$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,73$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,73$ m
- odcinek B - C o rozpiętości $l = 3,17$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,73$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,68$ m
- odcinek C - D o rozpiętości $l = 2,04$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,68$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek D - E o rozpiętości $l = 2,03$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,67$ m
- odcinek E - F o rozpiętości $l = 2,34$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,67$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,77$ m
- odcinek F - G o rozpiętości $l = 3,06$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,77$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
- odcinek G - H o rozpiętości $l = 3,03$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,90$ m
- odcinek H - I o rozpiętości $l = 2,87$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek I - J o rozpiętości $l = 0,81$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- odcinek J - K o rozpiętości $l = 2,16$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mP} = 0,72$ m

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 1,90$ m

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,50$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 7/14cm (zacios 3 cm) z drewna C24
- płatew 14/14 cm z drewna C24
- słup 14/14 cm z drewna C24
- kleszcze 2x 7/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7 cm, z przewiązkami co 138 cm z drewna C24
- murłata 14/14 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,230 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,299 \text{ kN/m}^2$$

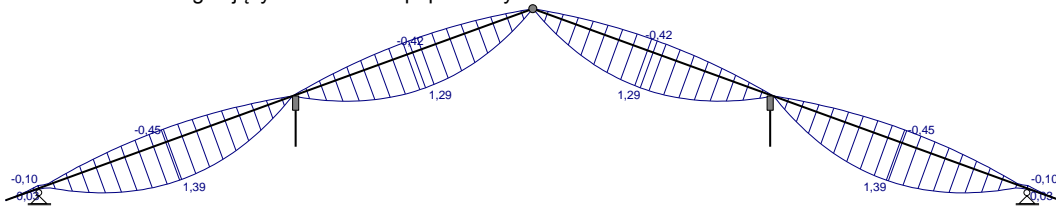
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połącz bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci 20,0 st.):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 0,840 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,260 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,720 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 1,080 \text{ kN/m}^2$
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku $z = 11,5 \text{ m}$):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl I} = -0,501 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol I} = -0,751 \text{ kN/m}^2$
 - na połaci nawietrznej $p_{kl II} = 0,056 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,083 \text{ kN/m}^2$
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,222 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,334 \text{ kN/m}^2$
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$, $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

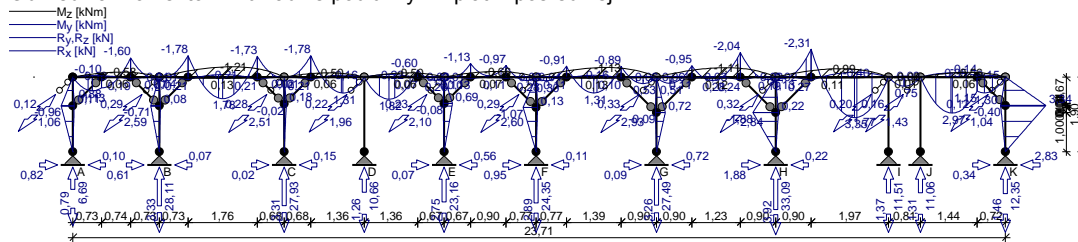
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- zwiększono wartości wytrzymałości na zginanie i rozciąganie wg p. 2.2.3.(3) normy
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%)
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybocheniowej stupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Krokiew 7/14 cm (zacios na podporach 3 cm)

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Smukłość

$$\lambda_y = 95,3 < 150$$

$$\lambda_z = 12,4 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

$$M_y = 1,39 \text{ kNm}, \quad N = 4,63 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,07 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,47 \text{ MPa}$$

$$K_{c,y} = 0,339$$

$$\sigma_{c,0,d} / (K_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,513 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,285 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murlacie)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-wariant II

$$M_y = -0,10 \text{ kNm}, \quad N = 5,14 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,67 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,050 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 11,16 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 3852 / 200 = 28,89 \text{ mm} \quad (38,6\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 4,52 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 505 / 200 = 7,58 \text{ mm} \quad (59,6\%)$$

Płatw 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Smukłość

$$\lambda_y = 12,4 < 150$$

$$\lambda_z = 12,4 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 9,13 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,11 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -1,08 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi (odcinek H - I)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$N = 2,83 \text{ kN}$$

$$M_y = 3,35 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,08 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,32 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,18 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_{m'} \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,498 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_{m'} \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,355 < 1$$

Maksymalne ugięcie (odcinek J - K)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 3,21 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 10,80 \text{ mm} \quad (29,7\%)$$

Stup 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Smukłość (stup E)

$$\lambda_y = 72,5 < 150$$

$$\lambda_z = 47,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (stup K)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

$$M_y = 3,34 \text{ kNm}, \quad N = 12,35 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,97 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,30 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,63 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,566, \quad k_{c,z} = 0,881$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,574 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,543 < 1$$

Kleszcze 2x 7/16 cm o prześwicie gałęzi 7 cm, z przewiązkami co 138 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Smukłość

$$\lambda_y = 148,5 < 150$$

$$\lambda_z = 165,2 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 2,56 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,28 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,211 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{fin} = 20,39 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 1,5 \cdot 6860 / 200 = 51,45 \text{ mm} \quad (39,6\%)$$

Murłata 14/14 cm

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 3,99 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 2,06 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -1,07 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr

$$M_z = 1,38 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 16,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,01 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,179 < 1$$

KROKIEW KRAWĘDZIOWA DŁUGA - SPRAWDZENIE

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

$$\text{Szerokość} \quad b = 7,0 \text{ cm}$$

$$\text{Wysokość} \quad h = 14,0 \text{ cm}$$

$$\text{Zacios na podporach} \quad t_k = 3,0 \text{ cm}$$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej A $\alpha_A = 20,0^\circ$
Kąt nachylenia połaci dachowej B $\alpha_B = 13,0^\circ$
Długość rzutu poziomego wspornika połaci B $l_{w,x} = 0,00$ m
Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci B $l_{d,x} = 3,50$ m
Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci B $l_{g,x} = 3,49$ m
element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,230$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

Obciążenia połaci A:

- obciążenie śniegiem $S_k = 0,840$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant II, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=16,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80):

$p_k = 0,056$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac nawietrzna, wariant I, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=16,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80):

$p_k = -0,501$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

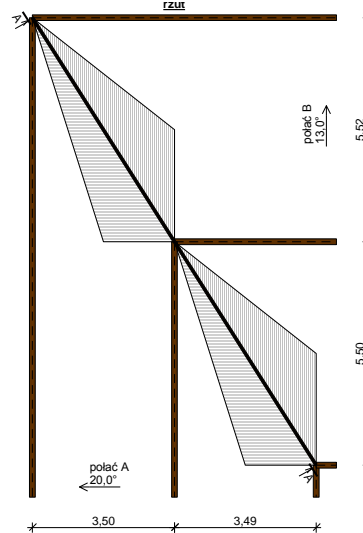
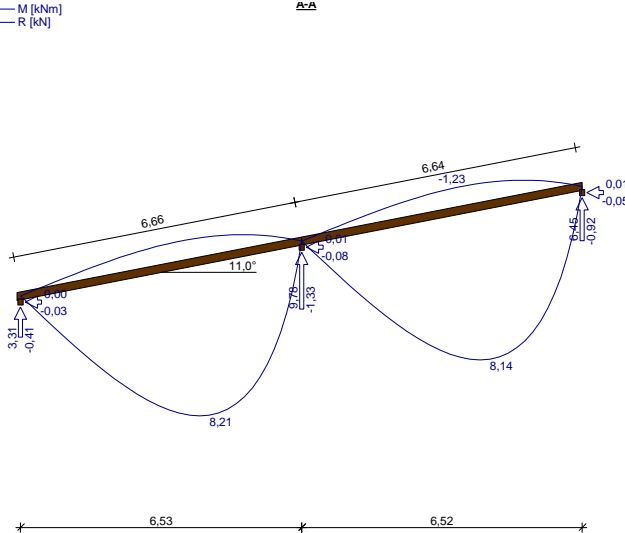
Obciążenia połaci B:

- obciążenie śniegiem $S_k = 0,000$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie wiatrem $p_k = 0,000$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

M [kNm]
R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$M_{prześl} = 8,21$ kNm; $M_{podp} = 0,01$ kNm

Warunek nośności - prześło:

$\sigma_{m,y,d} = 35,90$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2,431 > 1$ (!!!)

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 0,05$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 < 1$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 212,79$ mm $>$ $u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 49,93$ mm (426,2%) (!!!)

KROKIEW KRAWĘDZIOWA DŁUGA – WZMOCNIENIE

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 7,0$ cm

Wysokość $h = 14,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowej A $\alpha_A = 20,0^\circ$
 Kąt nachylenia połaci dachowej B $\alpha_B = 13,0^\circ$
 Długość rzutu poziomego wspornika połaci B $l_{w,x} = 0,00$ m
 Długość rzutu poziomego odcinka środkowego połaci B $l_{d,x} = 1,75$ m
 Długość rzutu poziomego odcinka górnego połaci B $l_{g,x} = 1,75$ m
 element w remontowanym obiekcie starym

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:): $g_k = 0,230$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$
- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,000$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

Obciążenia połaci A:

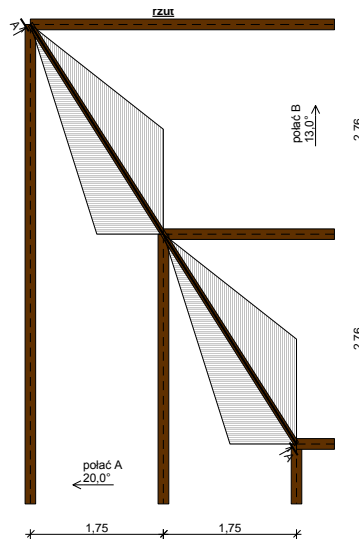
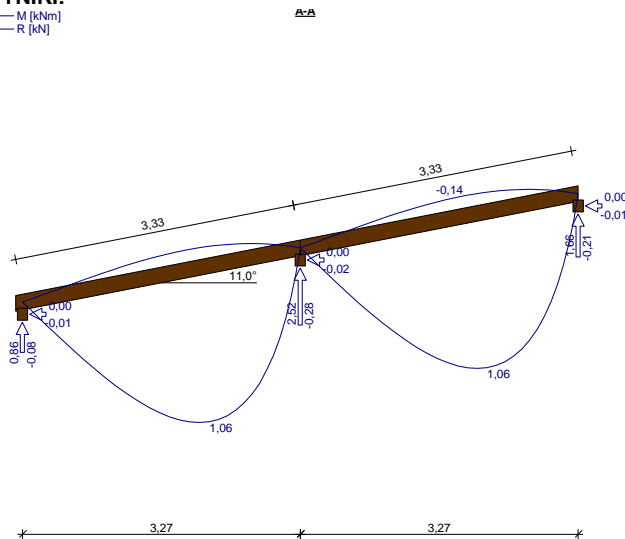
- obciążenie śniegiem $S_k = 0,840$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawierzchna, wariant II, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=16,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80): $p_k = 0,056$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawierzchna, wariant I, strefa I, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=16,0 m, L=35,0 m, nachylenie połaci 20,0 st., beta=1,80): $p_k = -0,501$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

Obciążenia połaci B:

- obciążenie śniegiem $S_k = 0,000$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem $p_k = 0,000$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

WYNIKI:

M [kNm]
 R [kN]



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+śnieg+wiatr)

Momenty obliczeniowe:

$M_{prześl} = 1,06$ kNm; $M_{podp} = 0,00$ kNm

Warunek nośności - przęsło:

$\sigma_{m,y,d} = 4,62$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,313 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 0,01$ MPa, $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 < 1$

Ugięcie (odcinek górny):

$u_{fin} = 6,92$ mm $<$ $u_{net,fin} = 1,5 \cdot l / 200 = 24,96$ mm (27,7%)

Opracował:

14. Wyniki obliczeń dla przegrody – więźba dachowa

Wynik obliczeń dla przegrody: Strop Kleina

Opis przegrody		
Nazwa przegrody	Strop Kleina	
Typ przegrody	Strop o budowie niejednorodnej	
Warstwy (w kierunku środowiska zewnętrznego)		
Materiał	λ [W/(m·K)]	d [cm]
Tynk wapienno-piaskowy	0.800	3.00
Elementy murowe ceramiczne (2100kg/m ³)	0.690	12.00
URSA XPS N-III-L	0.036	12.00
URSA XPS M-FT	0.034	3.00
Dodatki ze względu na liniowe mostki termiczne		
W obliczeniach nie uwzględniono poprawki ze względu na występowanie liniowych mostków termicznych.		
Wyniki obliczeń		
Współczynnik przenikania ciepła przegrody	0.219 [W/(m ² ·K)]	
Suma poprawek współczynnika przenikania ciepła	0.000 [W/(m ² ·K)]	
Skorygowany współczynnik przenikania ciepła przegrody	0.219 [W/(m ² ·K)]	
Suma dodatków do współczynnika przenikania ciepła przegrody ze względu na mostki termiczne	0.000 [W/(m ² ·K)]	
Całkowity współczynnik przenikania ciepła przegrody	0.219 [W/(m ² ·K)]	
Sprawdzanie zgodności przegrody z Warunkami Technicznymi		
Wymagania dla wartości współczynnika przenikania ciepła przegrody U		
Przegroda SPEŁNIA wymagania określone w Warunkach Technicznych dotyczących maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła.		
Wartość maksymalna wg WT2009	U _{max} = 0.250 [W/(m ² ·K)]	
Przyjęte warunki przegrody wg WT2009	Rodzaj przegrody wg WT2009: Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami Temperatura wewnętrzna: t _i > 16°C	
Przegroda użytkownika	U = 0.219 [W/(m ² ·K)]	
Wymagania dla wartości współczynnika temperaturowego fR _{si}		

Wartość maksymalna wg WT2014		U _{max} = 0.200 [W/(m ² ·K)]		
Przyjęte warunki przegrody wg WT2014		Rodzaj przegrody wg WT2014: Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami Temperatura wewnętrzna: t _i ≥ 16°C		
Przegroda użytkownika		U = 0.196 [W/(m ² ·K)]		
Wymagania dla wartości współczynnika temperaturowego fR _{si}				
Przegroda SPEŁNIA wymagania określone w Warunkach Technicznych dotyczących minimalnej wartości współczynnika temperaturowego fR _{si} .				
Wartość minimalna wg WT2014		fR _{si,wt} = 0.720		
Wartość minimalna wg PL-EN ISO 13788 dla warunków projektowych		fR _{si,max} = 0.780		
Przegroda użytkownika		fR _{si} = 0.955		
Wymagania dotyczące występowania kondensacji międzywarstwowej				
Przegroda SPEŁNIA wymagania określone w Warunkach Technicznych dotyczących występowania w przegrodzie kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody.				
Uwagi		Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji pary wodnej.		
Wyniki obliczeń ciepłno-wilgotnościowych				
Warunki klimatyczne				
Stacja meteorologiczna		Białystok		
Dane meteorologiczne				
	Warunki zewnętrzne		Warunki wewnętrzne	
Miesiąc	Θ _e [°C]	φ _e	Θ _i [°C]	φ _i
Styczeń	-4.90	0.864	20.00	0.531
Luty	-4.90	0.852	20.00	0.529
Marzec	1.70	0.852	20.00	0.601
Kwiecień	7.30	0.852	20.00	0.615
Maj	13.20	0.852	20.00	0.683
Czerwiec	15.90	0.852	20.00	0.736
Lipiec	17.30	0.852	20.00	0.771
Sierpień	14.50	0.852	20.00	0.707
Wrzesień	12.10	0.852	20.00	0.665

Październik	7.10	0.840	20.00	0.608
Listopad	1.60	0.840	20.00	0.597
Grudzień	-4.90	0.840	20.00	0.527
Warunki wilgotnościowe				
Maksymalna dopuszczalna wilgotność względna powierzchni	0.800			
Sposób opisu warunków wewnętrznych	Zmienne warunki wewnętrzne odpowiadające przyjętej klasie wilgotności			
Klasa wilgotności pomieszczenia	Mieszkania z małą liczbą mieszkańców			
Usytuowanie przegrody				
Rodzaj i usytuowanie przegrody w pomieszczeniu	Część przegrody usytuowana w górnej strefie pomieszczenia (np. okolice naroży pod sufitem, lub ściana zasłonięta kotarą, zasłoną itp.)			
R _{si}	0.250 [(m ² ·K)/K]			
Wyniki współczynnika temperaturowego przegrody f_{Rsi}				
Wartość współczynnika f _{Rsi} przegrody			0.955	
Wartość współczynnika f _{Rsi} dla miesięcy krytycznych			0.780	
Wartości minimalnego czynnika f_{Rsi,min} w poszczególnych miesiącach				
Miesiąc	f _{Rsi,min}	Miesiąc	f _{Rsi,min}	
Styczeń	0.741	Lipiec	0.780	
Luty	0.738	Sierpień	0.638	
Marzec	0.751	Wrzesień	0.627	
Kwiecień	0.670	Październik	0.663	
Maj	0.627	Listopad	0.748	
Czerwiec	0.676	Grudzień	0.736	
Wyniki kondensacji międzywarstwowej				
Przegroda jest wolna od wewnętrznej kondensacji				
Liczba powierzchni stykowych, na których wystąpiła kondensacja			0	

15. Zestawienie elementów więzby dachowej

ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WIĘZBY DACHOWEJ						
Krokwie 70/140 mm		Krokwie 70/140 mm		Słupy 140/140 mm,		
Długość (cm)	ilość (szt.)	Długość (cm)	ilość (szt.)	Długość (cm)	ilość (szt.)	
115	5	770	1	140	4	
230	3	640	1	270	4	
350	2	570	2			
470	18	435	1			
610	4	365	2			
480	17	165	2			
215	13	75	2			
715	2	225	2			
510	4	320	3			
320	2	410	2			
800	3	670	2			
260	10	175	3			
620	2	805	2			
500	4	685	1			
380	2	465	1			
700	1					
K1		Razem długość (m)		483,6	OGOŁEM długość (m)	520,00
		Razem objętość (m3)		4,74	OGOŁEM objętość (m3)	5,10
		S1				
		Razem długość (m)				16,4
		Razem objętość (m3)				0,16
		Belka podwalinowa 140/140 mm				
		Długość (cm)		250	ilość (szt.)	8
		B1				
		Razem długość (m)				20,00
		Razem objętość (m3)				0,2

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU BUDOWY

Obiekt budowlany:

Budynek Dawnej Oberży w Łazienkach Królewskich w Warszawie ul. Agrykoli 1

Inwestor:

Muzeum Łazienki Królewskie

Warszawa ul. Agrykoli 1

Sporządzający niniejszą Informację:

mgr inż. Andrzej Jeżewski

nr upr. MAZ/0264/ZHOK/04

05-100 Nowy Dwór Mazowiecki, ul. Zakroczymska 42 m.35

1. ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE

Placem budowy jest teren przy budynku Dawnej Oberży w Łazienkach Królewskich w Warszawie wraz z pasem przyległego chodnika.

Przedmiotem prac budowlanych jest docieplenie poddasza oraz wymiany pokrycia dachu wraz z obróbkami blacharskimi.

Na terenie działki nie występują elementy zagospodarowania mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na terenie przyległym - w pasach drogowych ulic, chodników i podwórek - istnieje uzbrojenie podziemne.

2. ZAKRES I KOLEJNOŚĆ WYKONYWANYCH ROBÓT

2.1. Zakres robót dotyczy obejmuje:

Montaż i demontaż rusztowań lub zastaw dachowych.

Demontaż obróbek blacharskich.

Demontaż pokrycia z blachy miedzianej.

Rozbiórka desek poszycia,

Roboty remontowe przy istniejącej więźbie dachowej.

Dodatkowe krokwie w istniejącej więźbie dachowej.

Ocieplenie wełną mineralną stropu nad ostatnią kondygnacją,

Wykonanie nowego dachu i obróbek blacharskich z blachy miedzianej.

2.1. Kolejność wykonywanych robót:

Zagospodarowanie placu budowy.

Demontaże pokrycia dachów, obróbek blacharskich,

Prace naprawcze i uzupełniające konstrukcji więźby dachowej.

Wymiana pokrycia dachu,

Ocieplenie wełną mineralną stropu nad ostatnią kondygnacją,

Wymiana obróbek blacharskich na obróbki z blachy miedzianej.

Roboty porządkowe i likwidacja placu budowy.

3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA MOGĄCE WYSTĄPIĆ W CZASIE REMONTU ELEWACJI.

W trakcie realizacji nie przewiduje się wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych.

Wszyscy pracownicy budowy będą posiadali świadectwa przeszkolenia w zakresie obowiązujących przepisów bhp i san-epid. na stanowisku pracy.

4. MASZYNY I URZĄDZENIA TECHNICZNE UŻYTKOWANE NA PLACU BUDOWY

W czasie realizacji prac stosowane będą materiały, maszyny i urządzenia techniczne posiadające atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania jak:

- blacha miedziana,
- elementy drewniane,
- elektronarzędzia - jak młoty , wiertarki, szlifierki, spawarki, lutownice myjka ciśnieniowa, środki transportowe i rozładunkowe,
- wózki widłowe ręczne,
- ruchome podesty robocze, zastawy dachowe lub rusztowania

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

5. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych, rusztowaniu; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót dekarских i robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania) – praca na wysokości,
- uderzenie spadającym przedmiotem pracownika lub osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- uderzenia, skaleczenia, przygniecenie elementem przenoszonym lub montowanym – roboty demontażowe i montażowe,
- porażenie prądem, (przy braku zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia przed uszkodzeniami mechanicznym lub w przypadku nie odłączenia napięcia),
- oparzenia ogniem , płomieniem palnika,– przy użyciu palników acetylenowo-tlenowych lub lutownic,
- urazy spowodowane niewłaściwą obsługą urządzeń elektrycznych, obrażenia mechaniczne - pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- uszkodzenia skóry, oczu, zatrucie – spowodowane niewłaściwym obchodzeniem się ze stosowanymi preparatami chemicznymi,

5.1. Wymienione zagrożenia mogą spowodować:

- śmierć przez upadek z wysokości,
- urazy ciała , kończyn dolnych i górnych, stłuczenia, zwichnięcia, złamania, urazy oczu, zranienia głowy.
- oparzenia , uszkodzenia wzroku

- skutki porażenia prądem

6. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIIE NIEBEZPIECZNYCH

Pracownicy zatrudnieni przy realizacji zadania winni przejść szkolenie oraz zapoznać się z następującymi zasadami obowiązującymi na budowie w tym:

- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,

6.1. Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

6.2. Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń,

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

7. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania, wyjść i przejść dla pieszych,
- wytyczenia i oznakowania dojazdów i miejsc postojowych dla rozładunku materiałów budowlanych,
- doprowadzenia energii elektrycznej oraz wody
- odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów

W celu zapobiegania niebezpieczeństwom związanym z pracą w strefach i przy robotach szczególnie niebezpiecznych, należy stosować środki techniczne najbardziej odpowiednie ze względu na skuteczność, dostępność, i ekonomikę stosowanych rozwiązań: w szczególności:

Balustradami powinny być zabezpieczone: krawędzie stropów, dachów nie obudowanych ścianami zewnętrznymi, pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szypów dźwigowych).

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokóle odbioru technicznego.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych.

Stosowanie siatek ochronnych nie zwalnia z obowiązku stosowania balustrad.

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Przed rozpoczęciem pracy na rusztowaniach muszą być one protokolarnie odebrane.

Zabezpieczyć wstęp na rusztowania dla osób postronnych.

Nad wejściami oraz wzdłuż ciągów pieszych wykonać tymczasowe drewniane lub systemowe zadaszzenia ochronne w poziomie parteru.

Materiały budowlane magazynować na placu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Nie magazynować materiałów budowlanych na rusztowaniach oraz drogach ewakuacyjnych.

Do transportu wykorzystywać tylko wyznaczone przez kierownika budowy drogi oraz sprawne środki techniczne.

W wypadku powstania pożaru lub awarii ewakuację prowadzić po rusztowaniu, wyłazami dachowymi oraz klatkami schodowymi.

W celu zapobiegania niebezpieczeństwom związanym z pracą w strefach i przy robotach szczególnie niebezpiecznych, należy wdrożyć system organizacji takich robót zawierający przynajmniej następujące rozwiązania:

- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za nadzór poszczególnych rodzajów prac niebezpiecznych,
- objęcie wszelkich robót z zakresu szczególnie niebezpiecznych bezpośrednim nadzorem osób do tego celu wyznaczonych,
- określenie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z poszczególnymi typami robót niebezpiecznych, w tym określenie niezbędnych środków zabezpieczających,
- stosowanie imiennego podziału pracy,

- określanie kolejności wykonywania zadań,

- stosowanie wydzielenia i oznakowania stref prowadzenia robót niebezpiecznych,

Roboty budowlano-montażowe muszą być wykonywane zgodnie z postanowieniami:

Rozporządzenia ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia

28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót

budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 113 poz. 930)

Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 16.09.1997 w sprawie ogólnych

przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz.844)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 w sprawie bezpieczeństwa i

higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót

ziemnych , budowlanych i drogowych (Dz. U. z dnia 15.10.20010)