

TEMAT PROJEKTU:	BUDOWA SIEDZIBY MUZEUM „PAMIĘĆ I TOŻSAMOŚĆ” IM. ŚW. JANA PAWŁA II W TORUNIU		
LOKALIZACJA / ADRES INWESTYCJI:	WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO – POMORSKIE, POWIAT MIASTO TORUŃ, GMINA TORUŃ, UL. STAROTORUŃSKA, 87-100 TORUŃ DZ NR: 120/5, 120/6, 123/2, 124/2, 124/3, 124/8, 213/1, 213/6 DROGA STAROTORUŃSKA DZ NR: 115, 120/4, 120/7, 123/1 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 046301_1 TORUŃ, OBRĘB 22		
FAZA:	PROJEKT WARSZTATOWY	REWIZJA:	R02-korekta
TOM:	4_KONSTRUKCJA		
DZIAŁ:	4.3_Projekt konstrukcyjny elementów z drewna klejonego		
PROJEKTY:	PW01-KONSTRUKCJA Z DREWNA KLEJONEGO		



INWESTOR:	Muzeum „PAMIĘĆ I TOŻSAMOŚĆ” im. św. Jana Pawła II ul. Droga Starotoruńska 3 87-100 TORUŃ
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<div>  MPM PROJECT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ SP.K ul. Krakowska 47B 32-052 Skawina </div>

MIEJSC. / DATA:	KRAKÓW, luty 2020
-----------------	-------------------

2 SPIS OSÓB OPRACOWUJĄCYCH PROJEKT WARSZTATOWY

Projektant / specjalność / nr uprawnień	podpis	Sprawdzający / specjalność / nr uprawnień /	podpis
KONSTRUKCJA			
mgr inż. ROBERT KOCWA upr. nr 17/2001 specj. konstrukcyjno-budowlanej		mgr inż. KLAUDIA ŚLIWA-WIECZOREK upr. nr MAP/0501/PWBKb/17 specj. konstrukcyjno-budowlanej	

**3 KOPIA UPRAWNIENI PROJEKTANTA, ZAŚWIADCZENIA Z IZBY, OŚWIADCZENIE
O SPORZĄDZENIU PROJEKTU**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO
o sporządzeniu projektu warsztatowego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej
wg wymogu art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane
(Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)

Ja niżej podpisany

Projektant:

mgr inż. Robert Kocwa
upr. nr 17/2001
specj. konstrukcyjno – budowlana

Sprawdzający:

mgr inż. Klaudia Śliwa-Wieczorek
upr. nr MAP/0501/PWBKb/17
specj. Konstrukcyjno – budowlana

oświadczam, że projekt warsztatowy pn.

**BUDOWA SIEDZIBY MUZEUM „PAMIĘĆ I TOŻSAMOŚĆ”
IM. ŚW. JANA PAWŁA II W TORUNIU**

**WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO – POMORSKIE, POWIAT MIASTO TORUŃ, GMINA TORUŃ, UL.
STAROTORUŃSKA, 87-100 TORUŃ DZ NR: 120/5, 120/6, 123/2, 124/2, 124/3, 124/8, 213/1, 213/6
DROGA STAROTORUŃSKA DZ NR: 115, 120/4, 120/7, 123/1
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 046301_1 TORUŃ, OBREB 22**

w zakresie opracowania branży

KONSTRUKCYJNEJ

obejmujący:

PROJEKT WARSZTATOWY KONSTRUKCJI Z DREWNA KLEJONEGO


sporządzony w dniu: 29 SIERPIEŃ 2019

na rzecz: Muzeum „PAMIĘĆ I TOŻSAMOŚĆ”

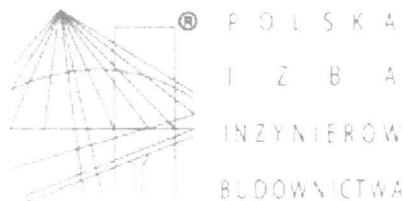
im. św. Jana Pawła II
ul. Droga Starotoruńska 3
87-100 TORUŃ

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej. Projekt przekazano do koordynacji międzybranżowej. Dokumentacja jest
kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

KRAKÓW, 29 SIERPIEŃ 2019


mgr inż. Klaudia Śliwa-Wieczorek
uprawnienia budowlane do projektowania
kierowania robotami budowlanymi w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń
nr MAP/0501/PWBKb/17
(podpis i pieczęć Projektanta)


mgr inż. Robert Kocwa
Upr. bud. 17/2001 do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
(podpis i pieczęć Sprawdzającego)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-X4G-G8L-N85 *

Pan Robert Kocwa o numerze ewidencyjnym MAP/BO/5464/01
adres zamieszkania ul. Nad Sudołem 14/15, 31-228 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-01-14 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
Kocper

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

IR/INN/600/44/05

Warszawa, 2005-01-19

ZAŚWIADCZENIE

na podstawie art. 217 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego - (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) oraz art. 88 a pkt 3 lit. „a” ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.) zaświadcza się, że

ROBERT KOCWA

mgr inżynier

uprawniony na mocy decyzji

Wojewody Małopolskiego

z dnia 28.02.2001 r., znak: AB.III.7131/6/2001

nr ewidencyjny 17/2001

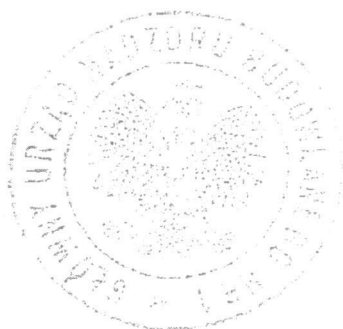
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

bez ograniczeń

został wpisany do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane

pod pozycją nr 1752/01/U



upoważnienie
GŁÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO
GRZEGORZ FIGIEL
WYDZIAŁ CENTRALNYCH REJESTRÓW
DEPARTAMENTU INFRASTRUKTURY I REJESTRÓW

Grzegorz Figiel

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Robert Kocwa
ul. Nad Sudółem 14/15
31-228 Kraków
2. 22MPI

Oplata skarbową zgodnie z ustawą z dn. 09.09.2000 r. o opłacie skarbowej (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r. Nr 253, poz. 2532) została skasowana w znaczkach skarbowych na wniosku pozostającym w aktach sprawy.



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131/6/2001

Kraków, dnia 28 lutego 2001 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH Nr ewid. 17/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Roberta Kocwa - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j ę

Panu mgr inż. Robertowi KOCWA
kierunek studiów: „budownictwo”
urodzonemu dnia 17 lipca 1971 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

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

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego

mgr inż. *[signature]* ~~Andrzej Rudoniku-Mosiek~~
Zastępca Dyrektora
Wydziału Architektury, Budownictwa
i Gospodarki Przestrzennej

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Robert Kocwa, ul. Nad Sudółem 14/15, 31-228 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.

31-156 Kraków, ul. Basztowa 22 * tel. (12) 61 60 200 * fax (12) 422 72 08

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
Kasprke

ZAŚWIADCZENIE

o ukończeniu kursu

Pan(i) **ROBERT KOCWA**
(imię i nazwisko)
urodzony(a) w dniu **17 lipca** 19 **71** r. w **Kraków**
był(a) słuchaczem kursu **Wytrzymałościowe sortowanie tarcicy budowl.-konstr.met.wizualnej**
(pełna nazwa kursu)
zorganizowanego przez **Ośrodek Doskonalenia Kadr Min.Gosp.Pracy i Pol.Społ. w Karpaczu**
pod patronatem Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
w okresie od dnia **25-27.09.** 200 **3** r. do dnia **16-18.10.** 200 **3** r.
ukończył(a) kurs z wynikiem ogólnym **100%**

W wyniku pomyślnego zdania egzaminu końcowego
nadaje się uprawnienia do wytrzymałościowego sortowania tarcicy konstrukcyjnej
metodą wytrzymałościową zgodnie z:
PN-82/D-94021, PN-EN 518:2000, BS 4978:1996.

Komisja egzaminacyjna:

[Signature]
[Signature]

S. Krosielec
[Signature]
[Signature]

Nr. **N-154**

Kierownik kursu
[Signature]
(Prof. dr hab. Witold Dabekski)

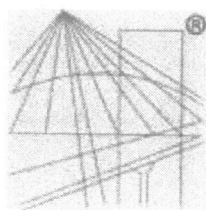
Dyrektor
(Kierownik Instytucji prowadzącej kurs)

DYREKTOR OŚRODKA

[Signature]
Mieczysław Orszulak

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Karpno, dnia **18.10.** 200 **3** r.
(data wystawienia zaświadczenia)



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-57Q-ZLB-PR9 *

Pani Klaudia Agnieszka Śliwa-Wieczorek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0094/18
adres zamieszkania Stróża 657, 32-431 Stróża
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-02-29.

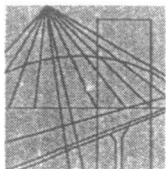
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-02-19 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



MAP OIIB/KK/0054-0654/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1725*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.*), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Klaudia Agnieszka Śliwa-Wieczorek

magister inżynier

kierunek: Budownictwo

ur. dnia 04.06.1986 r. w Krakowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0501/PWBKb/17

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

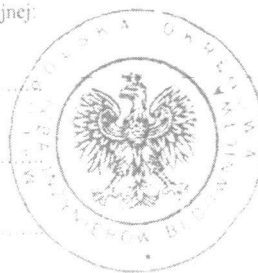
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn

[Signature]
[Signature]
[Signature]



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Szczegółowy zakres uprawnień

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego.*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

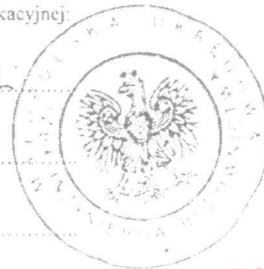
do projektowania konstrukcji obiektu i kierowania robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji oraz architektury obiektu.

Zgodnie z § 10 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Krzysztof Seweryn

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

[Podpisy członków komisji]



**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Otrzymują:

1. Pani Klaudia Śliwa-Wieczorek
Stróża 657
32-431 Stróża
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a -

4 SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1 Strona tytułowa	
2 Spis osób opracowujących projekt warsztatowy	2
3 Kopia uprawnień projektanta, zaświadczenia z izby, oświadczenie o sporządzeniu projektu	3
4 Spis zawartości opracowania	4
5 Opis techniczny	5
Przedmiot, cel i zakres opracowania	5
5.1 Charakterystyka konstrukcji	5
5.2 Materiał	13
5.3 Warunki składowania i transportu	13
5.4 Warunki lokalizacyjne	14
5.5 Wytyczne montażu	14
5.6 Ogólne warunki eksploatacji	14
6 Uwagi końcowe	15
7 Wytyczne dotyczące możliwości rozmieszczenia obciążeń technologicznych – podwieszanych na 1m ² połaci (70kg/m ²) dla zakresu ekspozycja	16
8. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	20

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	tytuł rysunku	Rewizja data:20.02.20
TRMU-DK-PW1-001-R00	RYSUNEK ZESTAWCZY KONSTRUKCJI DACHU: RECEPCJA	R02-korekta
TRMU-DK-PW1-002-R00	RECEPCJA: PRZEKROJE R1-R1, R2-R2	R02-korekta
TRMU-DK-PW1-003-R00	MARKA MR1: RECEPCJA	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-004-R00	MARKA MR2: RECEPCJA	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-005-R00	RYSUNEK ZESTAWCZY KONSTRUKCJI DACHU: HALL	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-006-R00	MARKA MH1: HALL	bez zmian
TRMU-DK-PW1-007- R00	RYSUNEK ZESTAWCZY KONSTRUKCJI DACHU: EKSPOZYCJA	R02-korekta
TRMU-DK-PW1-008-R00	EKSPOZYCJA: PRZEKRÓJ E1-E1	R02-korekta
TRMU-DK-PW1-008a (nowy rysunek)	EKSPOZYCJA: PRZEKRÓJ E2-E2	R02-korekta
TRMU-DK-PW1-009-R00	MARKA ME1: EKSPOZYCJA	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-010-R00	RYSUNEK ZESTAWCZY KONSTRUKCJI DACHU: AUDYTORIUM	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-011-R00	AUDYTORIUM: PRZEKRÓJ A1-A1	Bez zmian
TRMU-DK-PW1-012-R00	MARKA MA1: AUDYTORIUM	Bez zmian

5 OPIS TECHNICZNY

Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest konstrukcja główna dachu z drewna klejonego dla czterech segmentów tj:

- konstrukcja główna z drewna klejonego nad pomieszczeniem: RECEPCJI
- konstrukcja główna z drewna klejonego nad pomieszczeniem: HALL
- konstrukcja główna z drewna klejonego nad pomieszczeniem: EKSPOZYCJI
- konstrukcja główna z drewna klejonego nad pomieszczeniem: AUDYTORIUM

wykonana z drewna klejonego warstwowo w klasie **GL28H oraz GL24H wg PN-EN 14080:2013-07**.

Celem opracowania jest wykonanie **projektu warsztatowego** konstrukcji z drewna klejonego.

Zakres obejmujący:

- wyniki analizy statycznej konstrukcji
- wyniki analizy wytrzymałościowej projektowanych elementów konstrukcji
- rysunki zestawcze oraz przekroje projektowanej konstrukcji.

ZAKRES WPROWADZONYCH ZMIAN

W korekcie do rewizji R02 wprowadzono zmiany związane z nowymi wytycznymi dotyczącymi nowych obciążeń dla zakresu EKSPOZYCJA. Wartości obciążeń pochodzących od powieszek ekspozycji oraz obciążeń związanych z fotowoltaiką przyjęto zgodnie z przekazanymi wytycznymi przez firmę RAFAKO. Dla tak przyjętych obciążeń wysokość paneli fotowoltaicznych montowanych na dachu nie może być większa niż 45 cm mierząc od płaszczyzny poszycia, gdyż jest to ściśle związane z doбором współczynników mających wpływ na wielkość obciążenia śniegiem (tworzenie się zasp śnieżnych). System balastowy mocujący panele fotowoltaiczne nie może przekroczyć łącznie: panele fotowoltaiczne i ich podkonstrukcja wartości charakterystycznej $0,4 \text{ kN/m}^2$.

W opracowaniu określono możliwości mocowania obciążeń do konstrukcji z drewna klejonego, wraz z podaniem procedury w przypadku występowania sytuacji niestandardowych.

5.1 Charakterystyka konstrukcji

W przedmiotowym projekcie zaprojektowano konstrukcję główną dachu z drewna klejonego. Elementy konstrukcji z drewna klejonego warstwowo mają być wykonane w wytwórni konstrukcji. Dźwigary główne z drewna klejonego w klasie GL28H, płatwie oraz tężniki GL24H. Elementy z drewna klejonego muszą posiadać deklarację właściwości użytkowych, MPM project jako wykonawca konstrukcji dostarcza deklarację zgodności na wyrób jednostkowy: konstrukcja z drewna klejonego.

Konstrukcja nad pomieszczeniem RECEPCJA

Podstawowym układem konstrukcyjnym są dźwigary DR1 do DR4 zaprojektowane jako belki jednoprzęsłowe o rozpiętości max 15,45 m. Przekrój dźwigarów:

- DR1 140x840 mm, drewno klejone GL28H.
- DR2 140x1080 mm, drewno klejone GL28H.
- DR3 160x1240 mm, drewno klejone GL28H.
- DR4 140x1080 mm, drewno klejone GL28H.

Dźwigary od strony wejścia podłączone czołowo do belki żelbetowej za pomocą osadzonej marki stalowej MR1. Markę wykonuje i osadza GW zgodnie z wytycznymi MPM PROJECT. Podparcie na drugiej podporze zrealizowane za pomocą okucia stalowego podwieszonego do belek stalowych (belki stalowe wg odrębnego opracowania). W belkach stalowych wykonać otwory wg wytycznych MPM w celu mocowania okucia podporowego z belką stalową. Dźwigar DR4 przy osi M01 oparty na krótkim wsporniku żelbetowym – rzędna wierzchu +5,67m. We wsporniku osadzić markę MR2 – markę wykonuje i osadza GW zgodnie z wytycznymi MPM PROJECT. Dopełnienie konstrukcji dachu stanowią płatwie PR1 do PR4 o przekroju 120x320 mm z drewna klejonego GL24H podłączane czołowo do dźwigarów za pomocą okuć/wieszaków FR3. Płatwie PR3 mocowane czołowo do belki żelbetowej za pomocą kotew rozprężnych. Podparcie skrajne/obwodowe płyt dachowych za pomocą kątownika stalowego nie wchodzi w zakres prac MPM PROJECT, dostarcza i wykonuje GW. **Stężenia połaciowe z pręta $\phi 16$ S355 w polu pomiędzy osiami R3-R4**

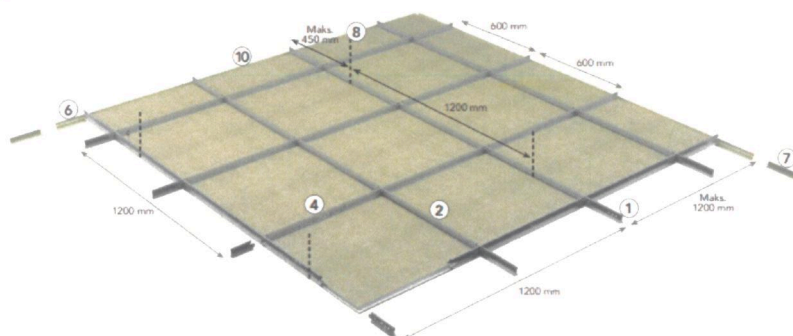
Konstrukcja dla zakresu recepcji została zaprojektowana na następujące obciążenia:

- **obciążenia stałe** – o wartości obliczeniowej $0,803 \text{ kN/m}^2$ (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny $0,203 \text{ kN/m}^2$ oraz obciążenia od urządzeń $0,203 \text{ kN/m}^2$)
- **obciążenia zmienne** – obciążenie śniegiem z uwzględnieniem worków śnieżnych $S_{d1}=3,375 \text{ kN/m}^2$

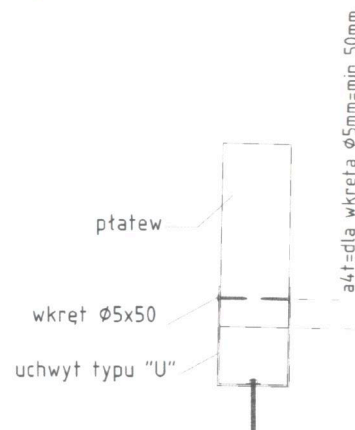
Płatwie oraz dźwigary zgodnie z zestawieniem obciążeń zamieszczonym na stronie nr 21 niniejszego opracowania są elementami nośnymi tj. przenoszą obciążenia stałe (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny i urządzenia) oraz obciążenia zmienne klimatyczne. Sufit dźwiękochłonny Rockfon można podwieszać zarówno do płatwi oraz dźwigarów za pomocą rozwiązań systemowych producenta z zachowaniem minimalnych odległości od krawędzi w elementach z drewna klejonego zgodnie z normami. Za opracowanie detalu mocowania odpowiada inżynier wprowadzający (ze względu na bardzo duże zróżnicowanie w parametrach wkrętów różnych producentów, za dobór ilości średnicy łącznika odpowiada inżynier wprowadzający, który dobiera rozstaw rozmieszczenia podkonstrukcji z zachowaniem minimalnych odległości od krawędzi podanych w punkcie 7 niniejszego opracowania), dopuszczalne jest mocowanie za pomocą np. wkrętów przeznaczonych do drewna np. 5,0x50mm lub śrub M12/M16 w ilości zapewniającej uzyskanie odpowiedniej nośności (zgodnie z przyjętym systemem). Instalacje elektryczne,

tryskaczowe oraz wentylacje można mocować zarówno do płatew jak i do dźwigarów. Do płatew zalecane jest użycie obejm stalowych typu „U” mocowanych śrubą M12 w odległości $2/3h$ (h =wysokość płatew) od dolnej krawędzi płatew. Możliwe jest przyjęcie 1 śruby M12 na 1mb płatew (analogicznie jak pokazano na rysunku nr 4) nie przekraczając wielkości siły skupionej równej $0,6kN$ (sprowadzone obciążenie równomiernie rozłożone $0,3kN/m^2$ do obciążenia punktowego dla 1 łącznika M12 na 1mb płatew przy płatewach w rozstawie $2,0m$ wynosi $0,3kN/m^2 \times 2 \times 1 = 0,6kN$), lub dobrać łączniki np. wkręty $\phi 5 \times 50mm$, które przy założeniu standardowego mocowania podkonstrukcji jak przedstawiono na rysunku poniżej co $1,2m$ na długości płatew muszą przenieść obciążenie równe $0,72kN$ lub przy mocowaniu co $0,6m$ muszą przenieść obciążenie równe $0,36kN$ (rozstawy łączników dobrać zgodnie z punktem 7. Ilość łączników po wyborze konkretnego producenta. Wartość obliczeniową nośności łącznika odniesioną do jednej płaszczyzny ścinania ustalić z zależności $F_{vRd} = F_{vRk} * k_{mod} / \gamma_m$ ($k_{mod} = 0,8$ natomiast $\gamma_m = 1,3$)

a)



b)



Rys nr 1. a) Przykładowe standardowe rozmieszczenie podkonstrukcji dla sufitu podwieszanego
b) Minimalna odległość od boku płatew dla wkrętów o średnicy 5mm.

Konstrukcja nad pomieszczeniem HALL

Podstawowym układem konstrukcyjnym nad hallem są dźwigary DH1 do DH7 zaprojektowane jako belki jednoprzęsłowe o rozpiętości osiowej max $18,70m$. Przekrój dźwigarów $200 \times 1000mm$, drewno klejone GL28H. Dźwigary w osi AS9 oparte przegubowo na ścianie żelbetowej - wnękach o szerokości $800mm$ i wysokości min $1800mm$ za pomocą okucia podporowego FH1. W osi M01 dźwigary oparte przegubowo na ścianie we wnękach o szerokości $600mm$ oraz wysokości zgodnie z rysunkiem. Okucia podporowe mocować z żelbetem za pomocą marek stalowych MH1. Marki wykonuje i osadza GW zgodnie z wytycznymi MPM PROJECT. Rzędna oparcia $+13,055m$. Pod okucie podporowe w celu ograniczenia naprężeń krawędziowych zastosować podkłady neoprenowe np. typ S65 o grubości $20mm$. Dopełnienie konstrukcji dachu stanowią płatew PH1i do PH6i o przekroju $120 \times 337mm$ z drewna

przekroju 120x120 mm GL24H. Konstrukcja dodatkowo usztywniona stężeniami ϕ 16/S355 w dwóch polach zgodnie z rysunkiem zestawczym.

Podparcie skrajne/obwodowe płyt dachowych za pomocą kątownika stalowego nie wchodzi w zakres praca MPM PROJECT, dostarcza i wykonuje GW.

Konstrukcja dla zakresu hall została zaprojektowana na następujące obciążenia:

- **obciążenia stałe** – o wartości obliczeniowej $0,803 \text{ kN/m}^2$ (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny $0,203 \text{ kN/m}^2$ oraz obciążenia od urządzeń $0,203 \text{ kN/m}^2$ to jest na dźwigar DA1 ciężar łączny ponad 2,1 TONY)
- **obciążenia zmienne** – obciążenie śniegiem z uwzględnieniem worków śnieżnych $S_{d1}=3,375 \text{ kN/m}^2$

Płatwie oraz dźwigary zgodnie z zestawieniem obciążeń zamieszczonym na stronie nr 30 niniejszego opracowania są elementami nośnymi tj. przenoszą obciążenia stałe (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny i urządzenia) oraz obciążenia zmienne klimatyczne. Sufit dźwiękochłonny Rockfon można podwieszać zarówno do płatwi oraz dźwigarów za pomocą rozwiązań systemowych producenta z zachowaniem minimalnych odległości od krawędzi w elementach z drewna klejonego zgodnie z normami. Przykładowo dopuszczalne jest mocowanie za pomocą np. wkrętów przeznaczonych do drewna np. 5,0x50mm w ilości zapewniającej uzyskanie odpowiedniej nośności (zgodnie z przyjętym systemem). Dla łączników 5,0x50mm minimalna odległość od boku obciążonego wynosi 50mm jak na rysunku nr 1. Instalacje elektryczne, tryskaczowe oraz wentylacje można mocować zarówno do płatwi jak i do dźwigarów. Zalecane jest użycie obejm stalowych typu „U” mocowanych śrubą M12 w odległości $2/3h$ (h =wysokość płatwi) od dolnej krawędzi płatwi. Możliwe jest przyjęcie 1 śruby M12 na 1mb płatwi (analogicznie jak pokazano na rysunku nr 4) nie przekraczając wielkości siły skupionej równej $0,6\text{kN}$ (sprowadzone obciążenie równomiernie rozłożone $0,3\text{kN/m}^2$ do obciążenia punktowego dla 1 łącznika M12 na 1mb płatwi) lub dobrać ilość wkrętów dla przyjętego rozstawu (ze względu na bardzo duże zróżnicowanie w parametrach wkrętów różnych producentów, za dobór ilości średnicy łącznika odpowiada inżynier wprowadzający, który dobiera rozstaw rozmieszczenia podkonstrukcji z zachowaniem minimalnych odległości od krawędzi podanych w punkcie 7 niniejszego opracowania). Przy założeniu standardowego mocowania podkonstrukcji jak przedstawiono na rysunku nr 1 (analogicznie jak dla zakresu RECEPCJA) co 1,2m na długości płatwi, wkręty muszą przenieść obciążenie równe $0,72\text{kN}$ lub przy mocowaniu co 0,6m muszą przenieść obciążenie równe $0,36\text{kN}$.

~~Punktowe podwieszenia każdorazowo wymagają weryfikacji lokalizacji oraz wagi. Należy przesłać zapytanie z określeniem lokalizacji, wagi oraz sposobu mocowania. Wytyczne co do mocowania: mocowanie za pomocą stalowej obejmy, łączniki w odległości min 40 cm od dolnej krawędzi dźwigara, łączniku typu trzpieniowego śruby min M 16 – ilość dobrać odpowiednio do parametrów podwieszanego elementu~~

Konstrukcja nad pomieszczeniem EKSPOZYCJA

W części ekspozycji zaprojektowano dźwigary DE1 do DE9 jako belki jednoprzęsłowe o max rozpiętości 17,35m. Przekrój dźwigarów:

- DE1/DE1a 120x480 mm, drewno klejone GL24H.
- DE1B 120x760 mm, drewno klejone GL24H.
- DE2 160x1600 mm, drewno klejone GL28H, cf=50 mm
- DE3 160x1600 mm, drewno klejone GL28H, cf=50 mm
- DE4 160x1600 mm, drewno klejone GL28H, cf=50 mm
- DE5 160x1440 mm, drewno klejone GL28H, cf=40 mm
- DE6 160x1440 mm, drewno klejone GL28H, cf=40 mm
- DE7 160x1440 mm, drewno klejone GL28H, ~~cf=40 mm~~ cf=30 mm *ze względu na mniejszą rozpiętość.
- DE8 160x1440 mm, drewno klejone GL28H, cf=40 mm
- DE9 160x1440 mm, drewno klejone GL28H, cf=40 mm

Gdzie „cf” oznacza strzałkę wygięcia wstępnego wykonaną podczas produkcji.

Dźwigary DE1 i DE1A oraz DE1B oparte na stropie żelbetowym nad elipsą (rzędna +14,43m) za pośrednictwem okuć stalowych FE5-FE5d mocowanych do stropu nad elipsą za pomocą kotew mechanicznych/zamiennie chemicznych. Dźwigar DE1B w osi MF oparty na krótkim wsporniku, rzędna oparcia +14,47m. W osi MC dźwigary DE2-DE7 oparte na krótkich wspornikach żelbetowych – rzędna oparcia +13,40 m. We wspornikach osadzić marki stalowe ME1 – marki wykonuje i osadza GW zgodnie z wytycznymi MPM PROJECT. W ścianie zewnętrznej wykształtować krótkie wsporniki na rzędnych zgodnie z rysunkiem zestawczym. Dopełnienie konstrukcji stanowią płatwie PE1 do PE4.1 i PE5, PE6 o przekroju 120x440 mm GL24H podłączone czołowo do dźwigarów oraz płatwie PE4.2 – PE4.9 o przekroju 120x480mm GL24H. Stężenia połaciowe zlokalizowane w polach jak na rysunku zestawczym. Stężenia wykonać z pręta $\phi 16$ stal: S355.

Podparcie skrajne/obwodowe płyt dachowych za pomocą kątownika stalowego nie wchodzi w zakres prac MPM PROJECT, dostarcza i wykonuje GW.

Konstrukcja dla zakresu ekspozycji została zaprojektowana na następujące obciążenia:

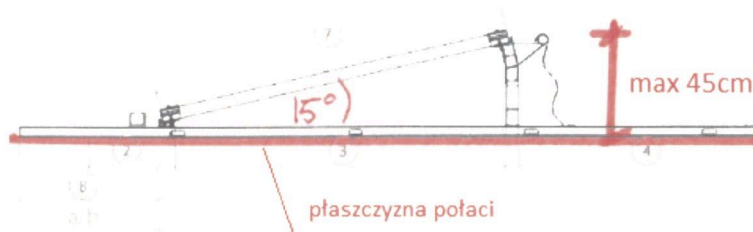
- **obciążenia stałe** – o wartości obliczeniowej ~~0,863 kN/m²~~ 1,242 kN/m² (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny 0,203 kN/m² oraz obciążenia od urządzeń 0,203 kN/m², panele fotowoltaiczne ~~0,07 kN/m²~~ wraz z systemem balastowym na podstawie wytycznych od firmy Rafako o wartości charakterystycznej 0,4 kN/m²) . Dodatkowo przewidziano zapas obciążeniowy na każdy dźwigar o wartości ~~500 kg~~. Obciążenia użytkowe podwieszane na 1m² połaci dachu o wartości

charakterystycznej $0,7 \text{ kN/m}^2$ (wartość obliczeniowa $1,05 \text{ kN/m}^2$) – zgodnie z zestawieniem obciążeń zamieszczonym na stronie 38. Obciążenia można podwieszać zarówno do dźwigarów jak również do płatwi nie przekraczając wartości 70 kg/m^2 . Z powyższej wartości granicznej wynika obciążenie na 1 mb :

- dla płatwi o wartości : $0,7 \text{ kN/m}^2 \times 2,0 \text{ m} = 1,4 \text{ kN/mb}$ (140 kg/mb)
- dla dźwigarów głównych $0,7 \text{ kN/m}^2 \times 8,0 \text{ m} = 5,6 \text{ kN/mb}$ (560 kg/mb)

Szczegóły sposobu mocowania podwieszeń dla zakresu EKSPOZYCJI znajdują się w punkcie 7 opracowania.

- **obciążenia zmienne** – obciążenie śniegiem z uwzględnieniem worków śnieżnych $S_{d\pm} = 2,295 \text{ kN/m}^2$
 $S_{d1} = 1,35 \text{ kN/m}^2$. Maksymalna wysokość ułożenia panelu fotowoltaicznego od płaszczyzny poszycia $h = 45 \text{ cm}$ (zgodnie z rysunkiem nr 2)



Rys.2 Układ paneli fotowoltaicznych na dachu dla zakresu EKSPOZYCJA

~~Punktowe podwieszenia każdorazowo wymagają weryfikacji lokalizacji oraz wagi. Należy przesłać zapytanie z określeniem lokalizacji, wagi oraz sposobu mocowania. Wytyczne co do mocowania: mocowanie za pomocą stalowej obejmy, łączniki w odległości min 40 cm od dolnej krawędzi dźwigara, łączniku typu trzpieniowego śruby min M 16 – ilość dobrać odpowiednio do parametrów podwieszanego elementu. Mocowanie wyłącznie do dźwigarów głównych. Oparcie instalacji fotowoltaicznych wyłącznie na dźwigarach głównych (nie dopuszcza się oparcia na płatwiach) oparcie zrealizować za pomocą konstrukcji stalowej (obecnie w trakcie uzgodnień – oczekujemy na detal „stopki” mocowanej do dźwigarów głównych w osiach M02 do M06). Podkonstrukcja stalowa do której będzie mocowana instalacja fotowoltaiczna znajdować się będzie ponad poszyciem. Sztywność musi być zachowana przez sztywne połączenie konstrukcji stalowej. Brak jest możliwości połączenia konstrukcji stalowej na sztywno z dźwigarami. Kąt nachylenia paneli do 24,5%.~~

Konstrukcja nad pomieszczeniem AUDYTORIUM

W części audytorium zaprojektowano dźwigary pełnościenne DA1 do DA4 o przekroju 160x1720 mm z drewna klejonego GL28H, ze wstępną strzałką ugięcia $cf=60$ mm. Dźwigary stężone tężnikami TA1 do TA5 o przekroju 160x160 mm GL24H zgodnie z rysunkiem zestawczym. Maksymalna rozpiętość w osi podpór dźwigarów wynosi 26,67 m. Oparcie dźwigarów zrealizowane za pomocą krótkich wsporników żelbetowych z osadzonymi markami MA1 – marki wykonuje i osadza GW. Pomiedzy marki a okucia stalowe zastosować podkłady neoprenowe typ S65 gr 20 mm. Stężenia stalowe w dwóch polach wykonane z pręta $\phi 16$ S355.

Podparcie skrajne/obwodowe płyt dachowych za pomocą kątownika stalowego nie wchodzi w zakres prac MPM PROJECT, dostarcza i wykonuje GW.

Konstrukcja dla zakresu audytorium została zaprojektowana na następujące obciążenia:

- **obciążenia stałe** – o wartości obliczeniowej $1,434 \text{ kN/m}^2$ (w tym sufit podwieszany dźwiękochłonny $0,54 \text{ kN/m}^2$, sufit dekoracyjny $0,473 \text{ kN/m}^2$ oraz obciążenia od urządzeń $0,203 \text{ kN/m}^2$, obciążenia technologii scenicznej $0,068 \text{ kN/m}^2$).
- **obciążenia zmienne** – obciążenie śniegiem z uwzględnieniem worków śnieżnych $S_{d1}=3,375 \text{ kN/m}^2$

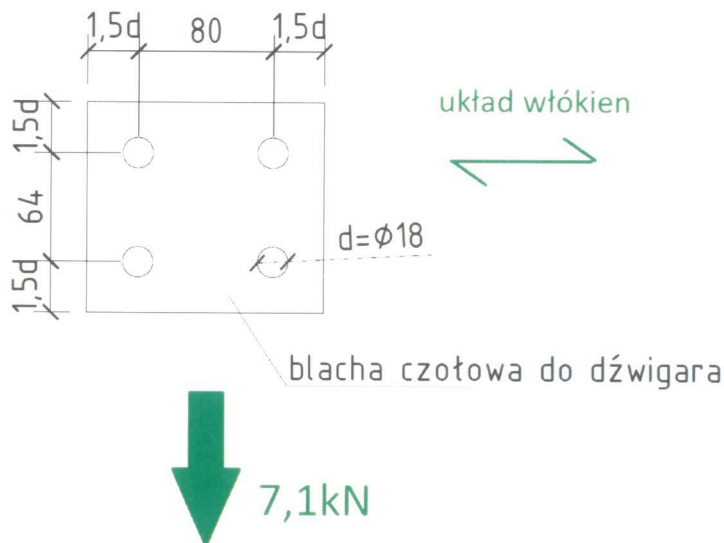
Powyższe obciążenia są zgodne z zestawieniem obciążeń zamieszczonym na stronie nr 35.

Tężniki są elementami nośnymi osiowymi, tzn nie ma możliwości podwieszania do nich żadnych obciążeń. Wszystkie obciążenia należy przekazywać na dźwigary główne.

~~Punktowe podwieszenia każdorazowo wymagają weryfikacji lokalizacji oraz wagi. Należy przesłać zapytanie z określeniem lokalizacji, wagi oraz sposobu mocowania.~~ Wytyczne co do mocowania : mocowanie za pomocą stalowej obejmy, łączniki w odległości min 40 cm od dolnej krawędzi dźwigara, łączniku typu trzpieniowego śruby min M 16 – ilość dobrać odpowiednio do parametrów podwieszanego elementu. Mocowanie wyłącznie do dźwigarów głównych.

Pod ustroje akustyczne, urządzenia, sufity należy wykonać podkonstrukcję stalową – nie wchodzi w zakres prac oraz opracowania MPM PROJECT. Podkonstrukcje dobiera uprawniony inżynier wprowadzający. Podkonstrukcje bez konieczności uzgodnienia można mocować doczołowo do dźwigarów za pomocą blach czołowych oraz 4 śrub M16 kl.5.8 wg detalu poniżej w rozstawie co 1,2m gdy wartość siły skupionej od obciążenia nie przekracza $V= 7,1\text{kN}$ zgodnie z rysunkiem nr 3 (kształt blachy dobiera inżynier wprowadzający, podana jest ogólna zasada możliwa do realizacji bez konieczności uzgadniania). Ilość śrub dobrano ze względów użytkowych - ograniczenie obrotu w połączeniu. Do ustalenia wielkości siły przyjęto następujące założenia: obciążenia od sufitu dźwiękochłonnego, urządzeń, sufitu dekoracyjnego i obciążeń zastępczych technologicznych $(0,4+0,15+0,35+0,05)\text{kN/m}^2$ zebrano z pola

sufitu dekoracyjnego i obciążeń zastępczych technologicznych $(0,4+0,15+0,35+0,05)\text{kN/m}^2$ zebrano z pola o rozpiętości $6,2\text{m} \times 1,2\text{m}$ ($1,2\text{m}$ - standardowy rozstaw stosowany w podkonstrukcji dla sufitów podwieszanych jak na rysunku nr 1) tym samym $0,95\text{kN/m}^2 \times 7,44\text{m}^2 = 7,1\text{kN}$



Rys. 3 Mocowanie podkonstrukcji stalowej do dźwigarów Audytorium w rozstawie $1,2\text{m}$.

Wszystkie elementy z drewna klejonego posiadają NRO (NIE ROZPRZESTRZENIANIE OGNIĄ) zgodnie z wytycznymi ITB 401/2004 oraz odporność ogniową R30 na podstawie obliczeń konstrukcyjnych wg EC5: „Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Postanowienia ogólne. Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe” (obciążenia wyjątkowe 100% stałego i 20 % zmiennego) i przyjętemu procesowi spalania $0,7\text{ mm/min}$ oraz D-s2, d0.

Do zabezpieczenia przed korozją biologiczną elementów zastosować system ALTAX grunt + impregnat dekoracyjny. Wszystkie **niestandardowe** podwieszenia do konstrukcji **przekraczające wartości wskazane w opracowaniu** wymagają pisemnej akceptacji projektanta branży drewno klejone **lub uprawnionego inżyniera (konstruktora)**.

UWAGA

MPM Project nie ponosi odpowiedzialności za przebarwienia, zacieki wynikające z działania osób trzecich, jakie mogą powstać w kolejnych etapach robót budowlanych, np. spowodowane montażem krokwi impregnowanych zabarwionym impregnatem, montażem blachy – która została zabezpieczona transportowo preparatem parafinowym – zaleca się usunięcie preparatu przed montażem.

5.2 Materiał

Drewno do produkcji musi być drewnem konstrukcyjnym świerkowym o właściwościach mechanicznych odpowiadających wymaganiom PN-EN 14080:2013-07, Wilgotność drewna może wahać się w granicach 12%(±2%). Do wykonywania konstrukcyjnych elementów klejonych warstwowo zastosować klej spełniający wymagania PN-EN 301:2013-12 oraz PN-EN 1995-1-1.

Grubość poszczególnych warstw drewna powinna wynosić 22 do 44 mm. Połączenia warstw na długości elementów klejonych należy wykonywać na złącza klinowe (długość klinów od 10 do 20 mm). Odległości osiowe pomiędzy połączeniami klinowymi sąsiadujących warstw powinny być nie mniejsze niż 300 mm. Warunki klejenia muszą zapewnić warunki wytrzymałości złączy klinowych na zginanie, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1995-1-1.

Rozwarstwienie spoin klejowych powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 14080: 2013-07.

Kształt elementów musi być zgodny z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 14080 :2013-07 , jednak nie więcej niż wynika z przyjętego sposobu montażu i założonej dokładności.

Okucia stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie zanurzeniowe.

Łączniki stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez galwanizowanie lub cynkowanie zanurzeniowe. Wszystkie śruby z łbem sześciokątnym klasy 5.8

5.3 Warunki składowania i transportu

Elementy konstrukcji drewnianej zabezpieczyć przed:

- opadami atmosferycznymi lub innym działaniem wody
- uszkodzeniami mechanicznymi
- odkształceniem w trakcie transportu i składowania

Składowanie elementów dopuszcza się tylko w miejscach przewiewnych, suchych, w odległości min 15 cm od gruntu.

5.4 Warunki lokalizacyjne

Przedmiotowy obiekt zaprojektowany jest do następujących warunków środowiskowych:

- strefa śniegowa II wg PN-80/B-02010 Az:1 2006.
- strefa wiatrowa I wg PN-77/B-02011 Az:1: 2009.

5.5 Wytyczne montażu

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji oraz z projektem montażu opracowanym przed dostawą konstrukcji dachu, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót. Podczas montażu należy przestrzegać przepisów BHP.

5.6 Ogólne warunki eksploatacji

Konstrukcja główna dachu przy prawidłowej eksploatacji oraz szczelnej warstwie pokrycia nie wymaga ponawianiu impregnacji w trakcie użytkowania. Zjawiskiem naturalnym jest okresowe pęcznienie i wysychanie konstrukcji z drewna klejonego w cyklach zima-lato. Jest to zjawisko szczególnie widoczne dla elementów grubości powyżej 5 cm. Mogące się pojawiać w związku z tym szczeliny, nie powodują jakiegokolwiek niebezpieczeństwa dla poprawnej pracy konstrukcji i jej trwałości. Użytkownik winien bezwzględnie zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczeń. Po zamontowaniu konstrukcji z elementów klejonych w okresie eksploatacji obiekt należy dobrze przewietrzyć, w taki sposób aby wilgotność powietrza szczególnie pod pokryciem nie przekraczała maksymalnie 70%. Szczególnie należy dobrze wietrzyć obiekt podczas prac mokrych. W trakcie użytkowania wilgotność względna pomieszczeń, w których znajduje się konstrukcja z drewna klejonego musi zawierać się w przedziale : 45% - 70%. niedopuszczalne jest , aby w cyklu dobowym - w trakcie przerw (np. nocna) - wyłączana była wentylacja , czego skutkiem byłyby zbyt wysokie różnice wilgotności w pomieszczeniach. Nadmierna wilgotność, a następnie wysuszenie konstrukcji może doprowadzić do pęknięć drewna (występuje z różnym nasileniem i jest ściśle związane z warunkami eksploatacji). W trakcie użytkowania konstrukcja nie powinna być obciążana urządzeniami i instalacjami innymi niż w projekcie, nie powinna być narażona na awarie instalacji wodnej, elektrycznej lub wentylacyjnej, awarie pokrycia dachowego i wynikające z tego zacieki co może doprowadzić do pęknięcia drewna. Na konstrukcji z drewna klejonego nie należy stosować materiałów (np. drewno lite impregnowane) mogących spowodować zacieki, przebarwienia na konstrukcji z drewna klejonego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zwracać szczególną uwagę na obfite opady śniegu, mogące powodować nadmierne obciążenia . Usuwanie śniegu przeprowadzać w sposób nie narażający konstrukcji na nadmierne obciążenia oraz nie narażając warstw poszycia na zniszczenie czy też rozszczelnienie. W przypadku wydania ~~w mediach~~ decyzji administracyjnej dotyczącej odśnieżania dachów wszystkich obiektów wielkopowierzchniowych przez lokalny nadzór budowlany usuwanie śniegu przeprowadzać w sposób nie narażający konstrukcji na nadmierne obciążenia oraz nie narażając warstw poszycia na zniszczenie czy też rozszczelnienie. Wszelkie zabrudzenia powstałe na powierzchni elementów w czasie transportu, obróbki lub montażu można usunąć chemicznie lub

mechanicznie. Czyszczenie może spowodować powstanie jaśniejszych plam na powierzchni drewnianej. Sytuacja ta wynika ze zmiany odcieni drewna z powodu działania promieni słonecznych (UV), jest nieunikniona i dopuszczalna.

Drewno klejone jest produkowane z tarcicy sortowanej wytrzymałościowo metodą maszynową, która dopuszcza występowanie sinizny bez ograniczeń, ponieważ nie stanowi ona wady konstrukcji (PN-EN 14081-1:2007 p. 5.3.4 i tabl. 1) (tj. nie zmienia właściwości mechanicznych konstrukcji). Jednak ze względów wizualnych konstrukcji z drewna klejonego, zasięg sinizny nie powinien przekraczać 5%.

Drewno klejone warstwowo w trakcie produkcji nie jest pozbawiane komórek żywicznych, w całym okresie eksploatacji może dochodzić do wycieków żywicy. Nie należy traktować takiej sytuacji jako podstawy do reklamacji elementów drewnianych. Wycieki żywicy należy usuwać mechanicznie. Sęki właściwe drewnu konstrukcyjnemu nie są wadą, a ich ilość i jakość nie stanowi wady produktu klasyfikowanego maszynowo.

6 UWAGI KOŃCOWE.

PROJEKT STANOWI SPÓJNĄ CAŁOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ POWYKONAWCZĄ DOSTARCZONĄ PO REALIZACJI ROBÓT. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA ZAWIERAĆ BĘDZIE SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ.

Procedura uzyskania akceptacji w przypadku przekroczenia wskazanych w opracowaniu wytycznych polega na opracowaniu sposobu i miejsca podwieszeń przez uprawnionego inżyniera (konstruktora). W okresie budowy, gwarancji i rękojmi z powiadomieniem mpm project, po tym okresie bez takiego wymogu powiadomienia. Brak dodatkowych zaleceń ze strony mpm project w terminie do 14 dni oznacza akceptację wprowadzonych obciążeń.

7 WYTYCZNE DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI ROZMIESZCZENIA OBCIĄŻEŃ TECHNOLOGICZNYCH – PODWIESZANYCH NA 1M² POŁĄCI (70KG/M²) DLA ZAKRESU EKSPOZYCJA

Zgodnie z zestawieniem obciążeń (strona nr 38 opracowania) maksymalna wartość obciążenia podwieszeniami na m² połąci wynosi 70kg/m². Obciążenia można podwieszać zarówno do dźwigarów jak również do płatwi nie przekraczając wartości 70kg/m²

Z powyższej wartości granicznej wynika obciążenie na 1mb:

- dla płatwi o wartości : $0,7\text{kN/m}^2 \times 2,0\text{m} = 1,4\text{kN/mb}$ (140kg/mb)
- dla dźwigarów głównych $0,7\text{kN/m}^2 \times 8,0\text{m} = 5,6\text{ kN/mb}$ (560 kg/mb)

Dla każdego elementu można wygenerować nieskończoną ilość układów obciążenia różniącą się rozkładem geometrycznym jak również wielkością siły możliwych do przeniesienia przez dany element. Obciążenia rzeczywiste mogą różnić się od schematów zastępczych przyjmowanych zgodnie z normami dlatego też dbając o bezpieczeństwo we wszystkich nietypowych układach obciążenia planowanych przez Użytkownika w trakcie eksploatacji obiektu należy zwrócić się do uprawnionego inżyniera (konstruktora), który na podstawie przedstawionych informacji w niniejszym opracowaniu dokona sprawdzenia danego elementu pod kątem wygenerowania nie gorszych efektów oddziaływań niż wynikających z przyjętego schematu zastępczego wskazanego w niniejszym opracowaniu, oraz opracuje sposób mocowania zgodny z normami.

Wytyczne dla płatwi:

Mocowanie podwieszeń wykonać za pomocą obejm stalowych lub łączników trzpieniowych np: śrub M12 kl.5.8 w odległości od dolnej krawędzi płatwi równej $2/3h$ (h - wysokość płatwi, co dla płatwi o wysokości 440mm daje minimum 294 mm). W połączeniu stosować śruby w ocynku ogniowym.

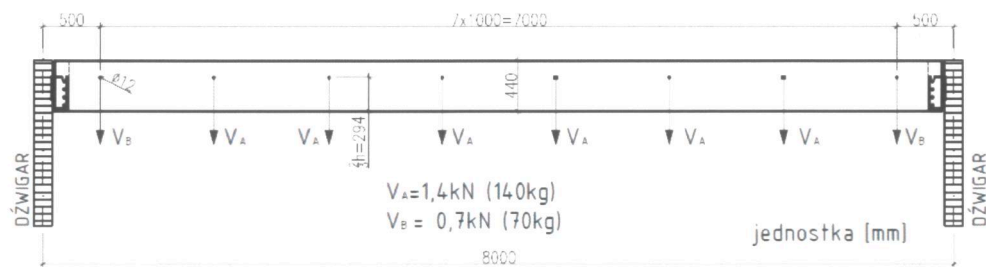
WYTYCZNE BEZ KONIECZNOŚCI UZGODNIENIA Z KONSTRUKTOREM

Bez konieczności uzgodnienia podwieszenia można mocować za pomocą śrub M12 w ilości nie więcej niż 2 otwory na 1mb płatwi (w przypadku częstego zmieniania położenia obciążeń zabrania się „dziurawienia” płatwi) zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku nr 4. Montaż można prowadzić z wykorzystaniem podłączenia na 1 łącznik – 1xśruba M12, natomiast zaleca się użycie dwóch śrub w połączeniu gdy możliwe jest generowanie obrotu w węźle. W przypadku stosowania podłączenia na 2 śruby M12 – zalecany rozstaw w szeregu $a_1=80\text{mm}$ – jak pokazano na rysunku nr 4. Siła o maksymalnej wartości V_A , V_B może znajdować się w dowolnej z 8 lokalizacji wskazanej poniżej (dla przykładu: siła V_A tylko w środku, co druga, tylko dwie skrajne V_B itd.)

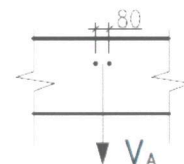
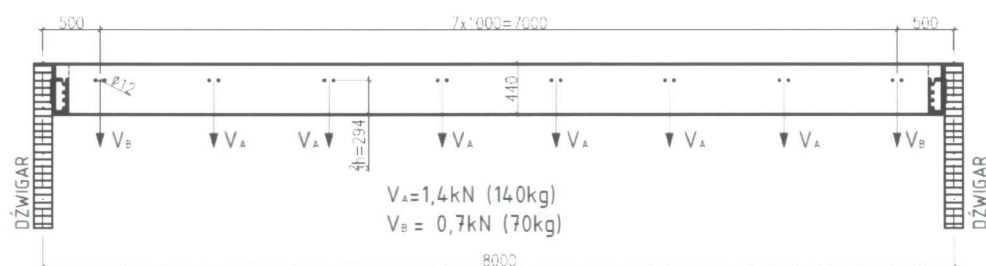
EKSPOZYCJA - PŁATEW 120x440mm

SCHEMAT obciążenia podwieszeniami bez konieczności uzgodnień

a) gdy nie ma obawy "obrotu" łącznika



b) gdy istnieje możliwość "obrotu" łącznika, dopuszczalne max 2 łączniki na 1mb płyty



Rys 4. Schemat możliwego rozmieszczenia obciążenia użytkowego
bez konieczności uzgodnień dla płyty.

W przypadku obciążenia, które musi być podwieszone punktowo o wielkości przekraczającej 140kg należy zwrócić się do uprawnionego inżyniera w celu wydania detalu węzła mocującego. Węzeł należy zaprojektować zgodnie z normą PN-EN 1995:2010.

Wytyczne dla dźwigarów:

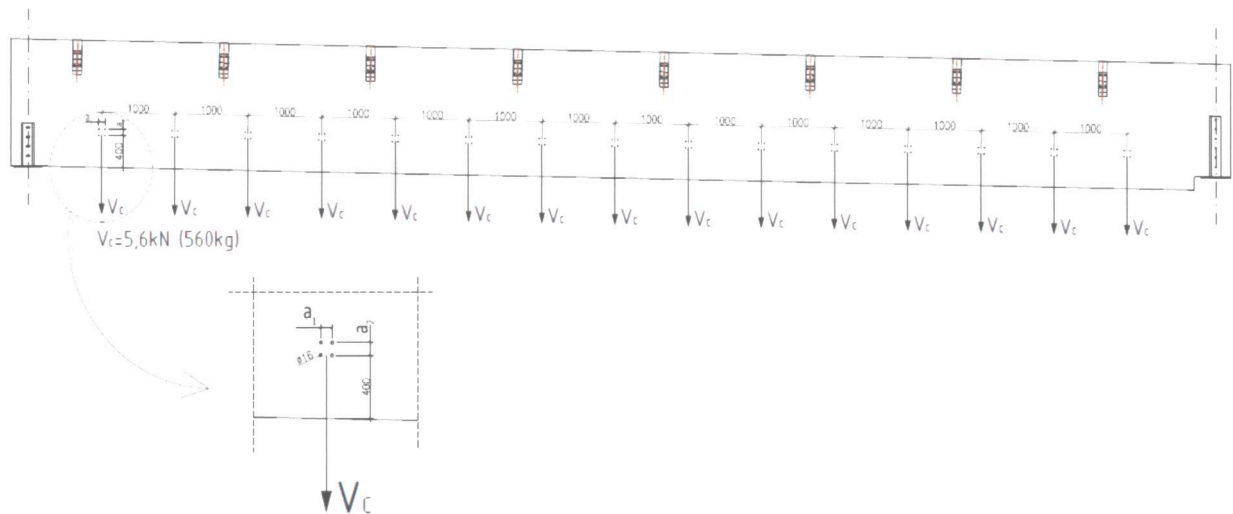
Mocowanie podwieszeń wykonać za pomocą obejm stalowych lub łączników trzpieniowych: np. śrub M16 kl.5.8 lokalizowanych w środku wysokości dźwigara lub minimum w odległości 400mm od dolnej krawędzi dźwigara.

WYTICZNE BEZ KONIECZNOŚCI UZGODNIENIA Z KONSTRUKTOREM

W przypadku mocowania na śruby M16 wykonywać otwory w dźwigarze w ilości nie więcej niż 4 otwory na 1mb dźwigara (w przypadku częstego zmieniania położenia obciążeń zabrania się „dziurawienia” dźwigarów, jeżeli występują należy wykorzystywać istniejące otwory) zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku nr 5. Wielkości a_1 i a_2 dobrać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1995:2010 (tablica 8.4 opracowania).

EKSPOZYCJA DŹWIGARY GŁÓWNE

SCHEMAT obciążenia podwieszaniami bez konieczności uzgodnień (siła w jednym ze wskazanych punktów o wartości maksymalnej 560kg).

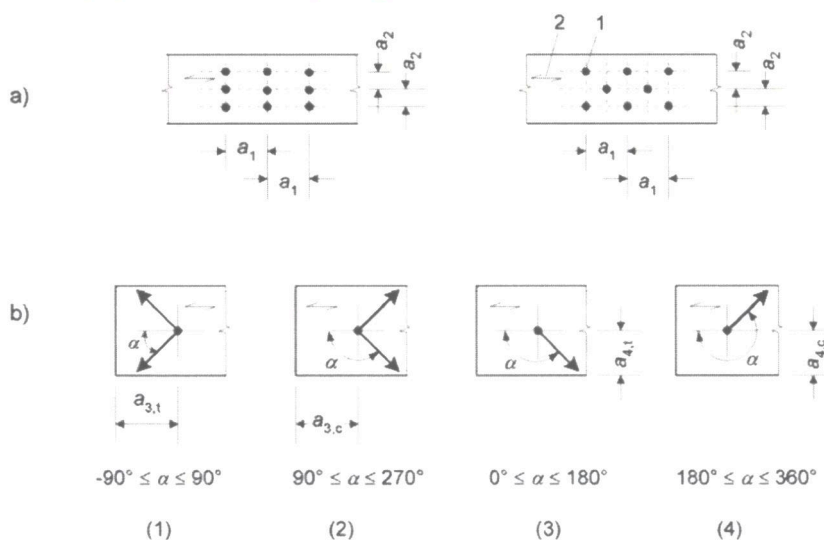


Rys 5. Schemat możliwego rozmieszczenia obciążenia użytkowego
bez konieczności uzgodnień dla dźwigarów.

W przypadku obciążenia, które musi być podwieszone punktowo o wielkości przekraczającej 560kg należy zwrócić się do uprawnionego inżyniera w celu wydania detalu węzła mocującego. Węzeł należy zaprojektować zgodnie z normą PN-EN 1995:2010.

W zależności od użytego rodzaju łącznika (gwoździe, wkręty, śruby – posiadające dokumenty dopuszczające do użycia: EAT, KOT itd.) w połączeniu należy uwzględnić minimalne rozstawy i odległości:

a) wzdłuż i w poprzek włókien, b) odległości od końca i od boku.



Objaśnienia:

- (1) Koniec obciążony
- (2) Koniec nieobciążony
- (3) Bok obciążony
- (4) Bok nieobciążony
- 1 Łącznik
- 2 Kierunek włókien

Minimalne rozstawy i odległości dla gwoździ.

Tablica 8.2 – Minimalne rozstawy i odległości gwoździ

Rozstawy i odległości (patrz Rysunek 8.7)	Kąt α	Minimalne rozstawy i odległości		
		bez nawierconych otworów		z nawierconymi otworami
		$\rho_k \leq 420$	$420 < \rho_k \leq 500$	
		ρ_k w kg/m ³		
Rozstaw a_1 (wzdłuż włókien)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$d < 5$ mm: $(5+5 \cos \alpha) d$ $d \geq 5$ mm: $(5+7 \cos \alpha) d$	$(7+8) \cos \alpha d$	$(4+ \cos \alpha) d$
Rozstaw a_2 (w poprzek włókien)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$5d$	$7d$	$(3+ \sin \alpha) d$
Odległość $a_{3,1}$ (koniec obciążony)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(10+5\cos \alpha) d$	$(15+5\cos \alpha) d$	$(7+5\cos \alpha) d$
Odległość $a_{3,c}$ (koniec nieobciążony)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$10d$	$15d$	$7d$
Odległość $a_{4,1}$ (bok obciążony)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$d < 5$ mm: $(5+2\sin \alpha) d$ $d \geq 5$ mm: $(5+5\sin \alpha) d$	$d < 5$ mm: $(7+2\sin \alpha) d$ $d \geq 5$ mm: $(7+5\sin \alpha) d$	$d < 5$ mm: $(3+2\sin \alpha) d$ $d \geq 5$ mm: $(3+4\sin \alpha) d$
Odległość $a_{4,c}$ (bok nieobciążony)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$5d$	$7d$	$3d$

Minimalne rozstawy i odległości dla śrub.

Tablica 8.4 – Minimalne rozstawy i odległości śrub

Rozstawy i odległości (patrz Rysunek 8.7)	Kąt	Rozstawy i odległości minimalne
a_1 (wzdłuż włókien)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4+ \cos \alpha) d$
a_2 (w poprzek włókien)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$4d$
$a_{3,1}$ (koniec obciążony)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\max(7d; 80 \text{ mm})$
$a_{3,1}$ (koniec nieobciążony)	$90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$	$(1+6\sin \alpha) d$
	$150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ$	$4d$
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$(1+6 \sin \alpha) d$
$a_{4,1}$ (bok obciążony)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$\max[(2+2\sin \alpha) d; 3d]$
$a_{4,c}$ (bok nieobciążony)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$3d$

Dla wkrętów stosować zasady wskazane w punkcie 8.7 Złącza na wkręty zgodnie z normą PN-EN 1995-1-1 2010. W przypadku zastosowania innych łączników niż wymienione w opracowaniu stosować odpowiednie normy.

Projektował:

mgr inż. Robert Kocwa

mgr inż. Robert Kocwa
Upr. bud. 17/2001 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

Sprawdził:

mgr inż. Klaudia Śliwa-Wieczorek

mgr inż. Klaudia Śliwa-Wieczorek
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń nr MAP/0501/PWBKb/17