

## PROJEKT WYKONAWCZY

**TEMAT:** PROJEKT EKSPOZYCJI STAŁEJ GALERII SZTUKI  
STAROŻYTNEJ W MUZEUM NARODOWYM W  
WARSZAWIE

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA  
działka nr ewid. 4/1 obręb nr 50601  
Al. Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa

**INWESTOR:** MUZEUM NARODOWE W WARSZAWIE  
Al. Jerozolimskie 3, 00-495 Warszawa

### TOM II – KONSTRUKCJA

**KONSTRUKCJA** RWK INŻYNIEROWIE Sp z o.o.  
ul. Wałbrzyska 11/402, 02-739 Warszawa

*Projektant* mgr inż. Michał Krzywański 23/00/DUW

*Sprawdzający* mgr inż. Jacek Wasilewski Bł/145/01

**DATA:** 16-12-2014

## SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE .....	3
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2.	ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.....	3
1.3.	LOKALIZACJA.....	3
2.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU.....	3
2.1.	OPIS OGÓLNY BUDYNKU .....	3
2.2.	FRAGMENTY BUDYNKU W ZAKRESIE OPRACOWANIA.....	3
3.	OPIS KONSTRUKCJI DLA PROJEKTOWANEGO ZAKRESU .....	4
3.1.	STROP S1 NAD MAGAZYNEM CERAMIKI I SZTUKI STAROŻYTNEJ.....	4
3.2.	STROP S2 NAD MAGAZYNEM SZTUKI STAROŻYTNEJ .....	4
3.3.	STROP S3 NAD MAGAZYNEM SZTUKI STAROŻYTNEJ .....	5
3.4.	STROP S4 NAD MAGAZYNEM TKANIN.....	5
3.5.	STROP S5 NAD MAGAZYNEM SZKŁA .....	5
3.6.	STROP S6 NAD MAGAZYNEM TKANIN, KORYTARZEM/SCHODY ORAZ NAD POMIESZCZENIEM TECHNICZNYM.....	5
3.7.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY STROPÓW (wg [5]).....	5
3.8.	STROPODACH I STROP PODDASZA .....	6
4.	STAN TECHNICZNY OBIEKTU W ZAKRESIE OBSZARU EKSPOZYCJI .....	6
5.	ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	7
6.	ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE.....	8
6.1.	POSADZKA.....	8
6.2.	POSADZKA NA STROPACH KLEINA .....	8
6.3.	POSADZKA PODNIESIONA NAD SCHODAMI .....	8
6.4.	WYKONANIE OTWORU W ŚCIANIE .....	8
6.5.	PRZESUNIĘCIE OTWORU W ŚCIANIE .....	8
6.6.	ZAMUROWANIE ISTNIEJĄCEGO PRZEJŚCIA W ŚCIANIE ZE WZMOCNIENIEM STROPU.....	8
6.7.	ZAMUROWANIE ISTNIEJĄCEGO PRZEJŚCIA .....	9
6.8.	ZAMKNIĘCIE WNEKI W ŚCIANIE MUROWANEJ.....	9
6.9.	MONTAŻ EKSPONATÓW.....	9
6.10.	COKOŁY BETONOWE .....	9
6.11.	PODESTY STALOWE.....	9
6.12.	WYKONANIE PODESTU DLA EKSPONATÓW – POMIESZCZENIE 32 .....	9
6.13.	WZMOCNIENIE STROPU W POMIESZCZENIU NR 24.....	9
6.14.	WZMOCNIENIE W3 – COKÓŁ żelbetowy.....	9
6.15.	LEKKA KONSTRUKCJA STALOWA ŚCIAN EKSPOZYCYJNYCH.....	10
6.16.	MONTAŻ ELEMENTÓW NA ŚCIANACH. TECHNIKA KOTWIENIA.....	10
6.17.	ZMIANY ARANŻACJI SCHODÓW W POMIESZCZENIU NR 25 .....	10
6.18.	POWIEKSZENIE OTWORU NAD SCHODAMI (POM. 25).....	10
6.19.	WYKONANIE NOWEGO STROPU.....	10
6.20.	NOWA MUROWANA ŚCIANA EKSPOZYCYJNA (POMIESZCZENIE NR 24).....	10
6.21.	KONSTRUKCJE STALOWO-SZKLANE.....	10
6.22.	WSKAZANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	10
6.23.	TRANSPORT EKSPONATÓW .....	11
6.24.	ROZBUDOWA CENTRALI NA PODDASZU .....	11
6.25.	UMIESZCZENIE URZĄDZEŃ NA DACHU.....	11
6.26.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....	12
6.26.1.	Elementy stalowe .....	12
6.26.2.	Elementy drewniane .....	12
6.27.	TRWAŁOŚĆ KONSTRUKCJI - KLASY EKSPOZYCJI.....	12
6.28.	WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	12
7.	UWAGI KOŃCOWE.....	13
8.	WYKAZY STALI PROFILOWEJ.....	14
9.	WYKAZ RYSUNKÓW.....	22
10.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	23

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszą dokumentację wykonano w oparciu o następujące dane i materiały:

- [1]. Wizje lokalne na obiekcie przeprowadzone we wrześniu i październiku 2014r.
- [2]. Nieinwazyjne pomiary inwentaryzacyjne elementów konstrukcyjnych, wykonane w zakresie niezbędnym do sporządzenia opracowania.
- [3]. Dokumentacja fotograficzna wykonana podczas wizji lokalnych.
- [4]. Wywiad przeprowadzony z administratorami i użytkownikami obiektu.
- [5]. Opracowanie: Ekspertyza techniczna nośności stropów w związku z aranżacją galerii sztuki starożytnej, wykonana przez zespół mgr inż. Henryk J. Bachliński, mgr inż. Tomasz Kowal, mgr. inż. Jacek Narewski we wrześniu 2014r.
- [6]. Fragmenty archiwalnego projektu stropu Kleina i schodów z około 1948r.
- [7]. Opracowanie: Ekspertyza techniczna dotycząca stanu ochrony przeciwpożarowej, stosowania hydrantów wewnętrznych oraz dróg pożarowych w obiekcie Muzeum Narodowe w Warszawie; wykonana przez: mgr. inż. Krzysztof Dąbrowski, inż. Marian Nocula w kwietniu 2012r.
- [8]. Opracowanie: Badania nośności żelbetowych stropów nad strychami, podpór konstrukcji drewnianej oraz inwentaryzacja konstrukcji dachu i świetlików Muzeum Narodowego w Warszawie, wykonana przez prof. dr hab. inż. Adam Pawłowski i mgr inż. Ireneusz Całą w kwietniu 1997r.
- [9]. Opracowanie: Powykonawczy projekt budowlany modernizacji dachu świetlikowego nad skrzydłem B-3 Gmachu Głównego Muzeum Narodowego w Warszawie. Tom II Konstrukcja, wykonana przez prof. dr hab. inż. Adam Pawłowski i mgr inż. Ireneusz Całą w lutym 2001r.
- [9]. Wytycznych dotyczących wózka podnośnikowego.
- [10]. Aktualnych norm i przepisów budowlanych.
- [11]. Podkłady architektoniczne i branżowe (dokumentacji projektowej dla projektu budowlanego).
- [12]. Projekt budowlany na niniejszego zamierzenia wykonany przez zespół projektantów opracowujący niniejszą dokumentację.

### 1.2. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Niniejsza dokumentacja branży konstrukcyjnej stanowi część projektu wykonawczego.

### 1.3. LOKALIZACJA

Projekt wnętrz ekspozycyjnych dotyczy pomieszczeń oznaczonych numerami 23, 24, 24A, 25, 25A 31, 32 oraz 33 w budynku Muzeum Narodowego w Warszawie. Zlokalizowane są one w zachodnim skrzydle centralnej części budynku muzeum, zlokalizowanym w Warszawie przy Al. Jerozolimskich 3.

Projekt montażu elementów instalacji dotyczy poddasza oraz stropodachu powyższego skrzydła.

## 2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU

### 2.1. OPIS OGÓLNY BUDYNKU

Budynek powstał w latach 1927-38. Budynek składa się z 7 segmentów: 3 segmenty (2,4,6) równoległe do Al. Jerozolimskich, 4 pozostałe (1,3,5,7) prostopadłe. Budynek podpiwniczony posiadający 2-4 kondygnacji nadziemnych plus poddasze. Budynek w zakresie części przedmiotowego segmentu 3 został przebudowany na początku lat 50.

Układ konstrukcyjny tradycyjny uwzględniający realia okresu w którym powstawał. Stropy o przeważającej konstrukcji żelbetowej - płytowo-belkowe lub kasetonowe, lokalnie stropy żelbetowe typu Ackermana oraz stropy ceglano-stalowe typu Kleina. Elementy pionowe w postaci ścian murowanych z cegły pełnej i dziurawki oraz ściany i słupy żelbetowe. Fundamenty prawdopodobnie w postaci ław i stóp żelbetowych, pod ścianami prawdopodobnie zastosowano fundamenty ceglane z odsadzkami. Dach w spadku w postaci tradycyjnej więźby drewnianej opieranej na konstrukcji stalowej oraz modernizowany współcześnie dach o lekkiej konstrukcji stalowej z pokryciem na blasze trapezowej.

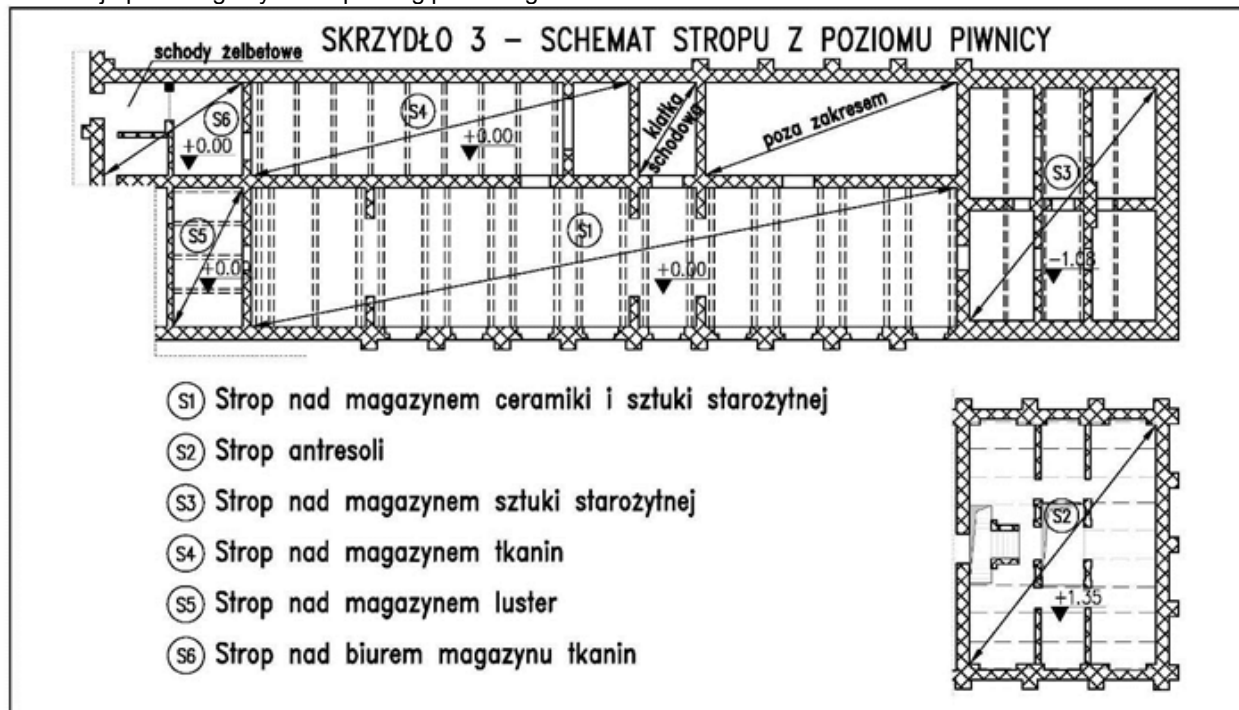
### 2.2. FRAGMENTY BUDYNKU W ZAKRESIE OPRACOWANIA

Pomieszczenia muzeum, których dotyczy opracowanie przewidziane są dla prezentacji zbiorów galerii sztuki starożytnej. Obecnie dla zwiedzających udostępnione jest jedynie pom nr 33, pozostałe ze względu na zaplanowaną zmianę aranżacji i wystroju ich wnętrz wyłączone są ze ścieżki zwiedzania.

### 3. OPIS KONSTRUKCJI DLA PROJEKTOWANEGO ZAKRESU

Na podstawie opracowania [5]:

Lokalizacja poszczególnych stropów wg poniższego szkicu.



#### 3.1. STROP S1 NAD MAGAZYNEM CERAMIKI I SZTUKI STAROŻYTNEJ POMIESZCZENIA 24, 24A I CZĘŚĆ 23

Strop o konstrukcji płytowo żebrowej. Rozpiętość jednoprzęsłowego stropu około 8.4m. Grubość płyty około 11-12cm, belki o przekroju 30x52cm w rozstawie osiowym 131 i 261cm. Zbrojenie dolne to 4 pręty o średnicy 32-40mm. Zbrojenie dolne płyty stropowej to pręty Ø10-11mm w rozstawie 8-12cm. W odległości około 50cm od lica belki co 3 pręt był odginany nad podporę - czyli rozstaw prętów górnych około 30cm.

Przeprowadzone pomiary krzywizny ugięcia stropu nie wykazały nadmiernych ugięć - różnica odczytów pomiędzy ścianami, a przęsłem nie więcej niż 1.5cm w przypadku pomiaru z wierzchu stropu i nie więcej niż 6mm mierząc od spodu.

Ogólna ocena konstrukcji stropu S1 jest dobra. Nie zauważono żadnych oznak nieprawidłowej pracy konstrukcji takich jak zarysowanie czy też nadmierne ugięcie (sprawdzono geodezyjnie).

#### 3.2. STROP S2 NAD MAGAZYNEM SZTUKI STAROŻYTNEJ POMIESZCZENIA 25. WIERZCH ~+1.35.

Konstrukcja stropu stalowo-ceramicznego typu Kleina. Stwierdzono zastosowanie belek stalowych typu I220 i I180. Wg archiwalnej dokumentacji zastosowane belki to I220 w przęsłach skrajnych i I180 w przęśle środkowym. Belki w rozstawie 160-170cm. Lokalnie przy otworach w stropie od strony Al. Jerozolimskich zastosowano niższe belki ~I160. Całkowita grubość stropu wraz z warstwami 32cm. W zakresie stropu wykonano układ schodów prowadzących z poziomu 0.00 na poziom +1.35. Konstrukcja schodów typu Kleina - część konstrukcji schodów jak i stropu opiera się na ścianach murowanych opartych na stropie w poziomie -1.08. Konstrukcja stropu opiera się na poprzecznych ścianach nośnych (cegła pełna lub dziurawka) tworzących układ 3-przęsłowy - rozpiętości poszczególnych przęseł w świetle: 3.90-2.65-3.90m. Belki w ramach danego przęsła pracują jako swobodnie podparte.

Konstrukcję stropu S2 (strop typu Kleina) ocenia się jako dobrą nie zauważono żadnych oznak niewystarczającej konstrukcji stropu. Pomierzone krzywizna spodu stropu nie wykazały nadmiernych ugięć.

Wg dokumentacji archiwalnej strop został zaprojektowany na obciążenia:

- 400kg/m<sup>2</sup> obciążenia stałe
- 600kg/m<sup>2</sup> obciążenia użytkowe

### **3.3. STROP S3 NAD MAGAZYNEM SZTUKI STAROŻYTNEJ POMIESZCZENIE 25A. WIERZCH -1.08.**

Strop żelbetowy o konstrukcji belkowo- płytowej. Belki dwuprzęsłowe o przekroju 20x48cm, płyta grubości 12cm. Rozpiętość belek 2x6.9m, rozstaw poprzeczny około 2-2.25m. Zbrojenie dolne belek to 2 pręty o średnicy 20-22mm - brak informacji na temat zbrojenia górnego nad podporą pośrednią. Zbrojenie dolne płyty to pręty Ø8 w rozstawie około 10cm, co 3 pręt jest odginany w strefę górną (nad belkę). Strzemiona Ø6 co20cm plus prawdopodobnie pręty odgięte w strefach przypodporowych. Analiza schematu statycznego stropu i układu ścian pod nim wykazała na dodanie w okresie późniejszym układu ścian murowanych równoległych (a więc niepotrzebnych jako podpory dla przedmiotowych belek) do osi belek żelbetowych. Układ tych ścian jest zbieżny z układem ścian murowanych podpierających wyższy strop Kleina i powstał w okresie późniejszym, podczas przebudowy muzeum na początku lat 50.

Konstrukcję stropu S3 ocenia się jako dobrą. Nie zauważono żadnych oznak niewystarczającej nośności konstrukcji stropu. Pomierzone krzywizna spodu stropu nie wykazały nadmiernych ugięć. Wykonane na początku lat 50 dodatkowe ściany murowane podpierające wyższy strop Kleina są dodatkowym wzmocnieniem stropu.

### **3.4. STROP S4 NAD MAGAZYNEM TKANIN POMIESZCZENIA 31 I 32**

Strop żelbetowy o konstrukcji belkowo- płytowej. Belki jednoprzęsłowe o przekroju 20x48cm, płyta grubości 12cm. Rozpiętość belek w świetle 5.5m, rozstaw poprzeczny około 2m. Zbrojenie dolne belek to 2 pręty o średnicy Ø28mm. Zbrojenie dolne płyty to pręty Ø6-8 w rozstawie około 12-15cm, co 3 pręt jest odginany w strefę górną (nad belkę). Strzemiona Ø6 co20cm plus prawdopodobnie pręty odgięte w strefach przypodporowych.

Całkowita grubość warstw liczona od wierzchu stropu to około 11-12cm.

Konstrukcję stropu S4 ocenia się jako dobrą. Nie zauważono żadnych oznak niewystarczającej konstrukcji stropu. Pomierzone krzywizna spodu stropu nie wykazały na nadmierne ugięcia.

### **3.5. STROP S5 NAD MAGAZYNEM SZKŁA POMIESZCZENIE 33**

Strop żelbetowy o konstrukcji belkowo- płytowej. Belki jednoprzęsłowe o przekroju 22x45cm, płyta grubości 12cm. Rozpiętość belek w świetle ~4.15m, rozstaw poprzeczny około 2m. Zbrojenie dolne belek to 3 pręty o średnicy wg wskazań detektora Ø16mm. Zbrojenie dolne płyty to wg wskazań wspomnianego detektora pręty Ø6-8 w rozstawie około 12-15cm, co 3 pręt jest odginany w strefę górną (nad belkę). Strzemiona Ø6 co20cm plus prawdopodobnie pręty odgięte.

Całkowita grubość warstw liczona od wierzchu stropu to około 11-12cm.

Konstrukcję stropu S5 ocenia się jako dobrą nie zauważono żadnych oznak niewystarczającej konstrukcji stropu. Pomierzone krzywizna spodu stropu nie wykazały na nadmierne ugięcia.

### **3.6. STROP S6 NAD MAGAZYNEM TKANIN, KORYTARZEM/SCHODY ORAZ NAD POMIESZCZENIEM TECHNICZNYM POMIESZCZENIE 33**

Strop gęstożebrowy typu Ackermana. Wysokość konstrukcyjna stropu 26cm: 20cm pustak plus 6cm nadbetonu. Zbrojenie strzemionami Ø4.5 w rozstawie około 20cm i prętami dolnymi Ø16. Rozpiętość stropu w zakresie magazynu tkanin ~4.15m, w zakresie pomieszczenia technicznego 3.85m.

Całkowita grubość warstw około 15cm.

Konstrukcję stropu S6 ocenia się jako dobrą nie zauważono żadnych oznak niewystarczającej konstrukcji stropu. Pomierzone krzywizna spodu stropu nie wykazały na nadmierne ugięcia.

### **3.7. UKŁAD KONSTRUKCYJNY STROPÓW (wg [5])**

Planowana nowa aranżacja galerii starożytnej obejmuje pomieszczenia zlokalizowane na parterze oraz lokalnie (końcówka skrzydła 3 od strony Al. Jerozolimskich) w zakresie "niskiej" piwnicy zlokalizowanej pod stropem antresoli. W poszczególnych pomieszczeniach następujące rodzaje stropów w poszczególnych pomieszczeniach:

- Strop S1 pomieszczenia: 24, 24a i część 23 (nad magazynem ceramiki i sztuki starożytnej) - strop belkowo- płytowy o przekroju belek 30x52cm i grubości płyty 12cm. Grubość warstw stropowych w tym zakresie wynosi 12cm i są to warstwy lekkie: lokalnie polepa/gruz, legary drewniane, deskowanie i parkiet drewniany.

- Strop S2 pomieszczenie 25 (nad pomieszczeniem sztuki starożytnej) wierzch ~+1.35 - strop Kleina z płytą typu ciężkiego na belkach stalowych I180-220. Warstwy w postaci polepy, legarów, deskowania i parkietu - całkowita grubość warstw wraz ze stropem ~32cm

- Strop S3 pomieszczenie 25a(nad magazynem sztuki starożytnej) - strop belkowo-płytowy - belki o przekroju 20x47cm, płyta grubości 12cm. Warstwy posadzkowe o grubości 3-4cm w postaci wylewki i parkietu
- Strop S4 pomieszczenia 31 i32 (nad magazynem tkanin) strop belkowo-płytowy o przekroju belek 20x48cm i grubości płyty 12cm. Grubość warstw stropowych w tym zakresie wynosi 11-12cm i są to warstwy lekkie: lokalnie polepa/gruz, legary drewniane, deskowanie i parkiet drewniany.
- Strop S5 część pomieszczenia 23(nad magazynem luster)- strop belkowo-płytowy o przekroju belek 24x45cm i grubości płyty 12cm. Grubość warstw stropowych w tym zakresie wynosi 11-12cm i są to warstwy lekkie: lokalnie polepa/gruz, legary drewniane, deskowanie i parkiet drewniany.
- Strop S6 pomieszczenie 33 (nad magazynem tkanin, korytarzem/schody oraz nad pomieszczeniem technicznym)- strop typu Ackermana grubość całkowita stropu 26cm. Grubość warstw stropowych w tym zakresie wynosi 11-16cm i są to warstwy lekkie: lokalnie polepa/gruz, legary drewniane, deskowanie i parkiet drewniany.

### 3.8. STROPODACH I STROP PODDASZA

W miejscu przewidzianego montażu elementów znajduje się konstrukcja żelbetowa, monolityczna w układzie belkowo-płytowym.

Stropodach – Poprzeczne belki oparte są na ścianach zewnętrznych oraz na podłużnym układzie słupowo-belkowym. Belki poprzeczne (żebra) mają szerokość 20cm oraz wysokość 27cm poniżej spodu płyty. Średni rozstaw belek wynosi 1.80m. Słupy mają przekrój 20x20cm. Płyta stropowa o grubości około 8cm oparta jest na żebach. Zbrojenie płyty stałą gładką, jednokierunkowo.

Szczegóły zawarto w opinii technicznej dotyczącej stanu technicznego elementów.

## 4. STAN TECHNICZNY OBIEKTU W ZAKRESIE OBSZARU EKSPOZYCJI

Na podstawie opracowania [5]:

Przeprowadzona analiza przedmiotowych stropów wykazała na dobry stan ich konstrukcji. Stropy w chwili obecnej nie wykazują żadnych oznak niewystarczającej pracy konstrukcji takich jak zarysowanie, pękanie ścian działowych opartych na tych stropach lub też nadmiernych ugięć. Wykonane pomiary geodezyjne stropów wykazały ugięcia niższe niż wynikające z obliczeń statycznych. Fakt ten może świadczyć o częściowym utwierdzeniu konstrukcji stropów w ścianach konstrukcyjnych (w obliczeniach sprawdzających zakładano przegubowe oparcie).

Przeprowadzone określenie wielkości zbrojenia stropów żelbetowych oraz przekrojów elementów stalowych stropów Kleina wykonano w odkrywkach oraz za pomocą detektorów PROFOMETER PM600/PM630 i Bosch Wall scanner D-tect150. Określone zbrojenie wraz z określoną klasą betonu pozwoliły na obliczeniowe określenie nośności stropów w fazie docelowej uwzględniającej nową aranżację galerii sztuki starożytnej. Przeprowadzone obliczenia wykazały wystarczającą nośność stropów na planowane obciążenia. W przypadku stropów Kleina z uwagi na potrzebę nieobciążania płyty ceglanej posadzkę należy wykonać w postaci płyty wieloprzęsłowej opierającej się tylko na górnych półkach istniejących dwuteowych belek stalowych. Potrzeba nieobciążania płyty ceglanej wynika z doświadczeń autorów. Nośność płyt ceglanych wynika z nośności cegły i bednarki która z czasem (strop ma ponad 60 lat) dość łatwo koroduje zmniejszając istotnie nośność płyty ceglanej. Dotychczasowe obciążenie płyty ceglanej nie było duże, większość obciążeń z posadzki była przenoszona bezpośrednio na belki stalowe za pomocą legarów drewnianych. Wykonanie szlichty opierającej się bezpośrednio na płycie ceglanej zmieniło by istotnie jej obciążenie.

Nośność poszczególnych stropów żelbetowych pozwala na dowolne ustalanie drogi transportowej ciężkich rzeźb kamiennych których maksymalny ciężar wraz z wózkiem transportowym wg obecnych danych nie przekroczy 45kN (4500kg). Przy planowaniu tras transportu rzeźb należy przestrzegać jednak następujących zasad:

- transport powinien odbywać się po usunięciu warstw posadzkowych stropów tzn. transport należy przeprowadzić po konstrukcji stropu. Transport po obecnej konstrukcji drewnianej podłogi w zasadzie jest niewykonalny
- w miarę możliwości trasę transportową należy lokalizować jak najdalej od przęsła stropów tak, aby minimalizować ugięcia stropów
- w przypadku stropów Kleina transport jest możliwy jedynie po odpowiednio zaprojektowanej konstrukcji (torowisku). Wynika to ze specyfiki stropu który po usunięciu warstwy podłogowych nie stanowi płaskiej powierzchni po której można swobodnie przemieszczać ciężkie eksponaty wózkiem transportowym.
- transport sarkofagu numer 237636 na strop numer S3 należy przeprowadzić podczas rozbiórki schodów wykorzystując powiększony otwór pomiędzy stropami. Alternatywnie można umieścić sarkofag poprzez

zdemontowane okno parteru i zdemontowany fragment stropu - rozwiązanie analogiczne do rozwiązania w opracowaniu [III].

Wszelkie prace związane ze zmianą posadzek na kamienne należy przeprowadzać po przetransportowaniu najcięższych eksponatów w ich docelowe miejsca.

Warstwy podłogowe na poszczególnych stropach powinny być jak najlżejsze tak aby niepotrzebnie nie dociążyć konstrukcji stropów. Dopuszczalne całkowite ciężary warstw podłogowych opisano dla poszczególnych stropów w następnej części wniosków. Każdorazowo przy określaniu warstw docelowych stropu należy dokonać bilansu ciężaru warstw z uwzględnieniem istniejącego tynku o ciężarze około 30kg/m<sup>2</sup>.

Podane nośności stropów to wartości charakterystyczne bez uwzględniania współczynników bezpieczeństwa.

W stropach dopuszcza się wykonywanie otworów na przejścia instalacyjne. Otwory w przypadku stropów belkowo płytowych należy lokalizować w płytach - nie dopuszcza się otworowania w zakresie belek żelbetowych. Otworowania w zakresie stropu Ackermana należy lokalizować w świetle belek tzn. w zakresie pustaka Ackermana. Otwory w zakresie stropów Kleina należy wykonywać poza belkami stalowymi w zakresie płyty ceglanej. Otwory należy wykonywać jako okrągłe za pomocą wiertnic. Pojedyncze otwory do średnicy Ø150mm można wykonywać bez konsultacji z konstruktorem. Większe ilości otworów zlokalizowanych w bliskim sąsiedztwie lub otwory o średnicy ponad 150mm powinny być konsultowane z konstruktorem.

## 5. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

Przewiduje się następujące roboty budowlane w zakresie projektowanej aranżacji:

### Poziom ekspozycji:

- Zmiana warstw posadzki: wykonanie nowych warstw posadzkowych na istniejącej konstrukcji stropów, po usunięciu istniejących posadzek.
- Wykonanie konstrukcji dla demontowalnej posadzki podniesionej nad schodami prowadzącymi z galerii średniowiecznej do pomieszczenia nr 33.
- Wykonanie otworu w ścianie między pomieszczeniami nr 24 i 32 w miejscu aktualnie istniejących obustronnie wnęk.
- Zamurowanie przejścia w ścianie pomiędzy pomieszczeniami oznaczonymi nr 31 i 32, wraz z wykonaniem wzmocnienia żelbetowego żebra konstrukcji stropu pod ścianą.
- Zamurowanie przejścia w ścianie pomiędzy pomieszczeniami oznaczonymi nr 32 i 33.
- Zamknięcie istniejącej wnęki w ścianie murowanej w pomieszczeniu nr 23.
- Poszerzenie otworu w ścianie między pomieszczeniami nr 24 i 31 w okolicy klatki schodowej.
- Wykonanie lokalnego wzmocnienia stropu w postaci cokołu betonowego, w pomieszczeniu 24 w miejscu posadowienia ciężkiego eksponatu (kolumny).
- Wykonanie lekkiej konstrukcji stalowej pomieszczeń ekspozycji z uwzględnieniem montażu na nim eksponatów, ekranów i stropu podwieszonego w pomieszczeniach 23 i 24.
- Rozbiórka jednego biegu istniejących schodów prowadzącego z poziomu 0,00 w pom.24A na poziom -1,09 w pom. 25A.
- Montaż w miejscu wyburzonych schodów j.w. szachtu dźwigowego wraz z platformą dla niepełnosprawnych.
- Budowa nowych schodów stalowych w pomieszczeniu nr 25.
- Przebudowa fragmentu stropu w pomieszczeniu nr 25 w rejonie biegu prowadzącego z poziomu 0,00 w pom.24A na poziom -1,12 w pom. 25A i dostosowanie zejścia do podniesionej posadzki w pomieszczeniu 24A.
- Wykonanie wzmocnienia oparcia eksponatów w pomieszczeniu nr 25, w dwóch miejscach, poprzez wykonanie cokołu żelbetowego.
- Wykonanie konstrukcji stalowo-szklanych.
- Wykonanie nowego stropu nad istniejącym otworem w pomieszczeniu 25.
- Wykonanie elementów serwisowych pomostów stalowych w pomieszczeniach 31 i 32.
- Wykonanie cokołów betonowych oraz stalowych podestów dla montażu eksponatów.
- Wykonanie stalowych konstrukcji podestów pod eksponaty
- Inne zmiany aranżacyjne wynikające z projektu architektury.
- Wytyczne dla transportu i montażu eksponatów.
- Inne prace ogólnobudowlane wynikające z wymagań projektu instalacji.

### Poddasze i stropodach:

- Ustawienie na dachu dodatkowych jednostek zewnętrznych instalacji klimatyzacji wentylacji.
- Rozbudowa centrali wentylacyjnej na poddaszu.

## **6. ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE**

### **6.1. POSADZKA**

Projektuje się wymianę warstw wykończeniowych posadzki w pomieszczeniach będących przedmiotem aranżacji. Nową posadzkę należy wykonać po usunięciu istniejących warstw posadzki oraz oczyszczeniu istniejących stropów żelbetowych.

Nową posadzkę projektuje się w z kamienia naturalnego (20mm) układanego na wylewce cementowej, wylewce anhydrytowej lub płycie betonowej zbrojonej zbrojeniem rozproszonym – według wytycznych dostawcy technologii, grubości 50mm. Wylewka na układana na warstwie polistyrenu ekstrudowanego (styropian XPS) – w zależności od opcji w grubości 20-50mm. Lokalnie, podwyższa się poziom posadzki układając większe warstwy styropianu. Szczegóły według części architektonicznej opracowania.

### **6.2. POSADZKA NA STROPACH KLEINA**

W pomieszczeniu 25, na stropie Kleina, projektuje się rozwiązanie odciażające płytę ceglana stropu Kleina. Na poziomie górnej półki belek stalowych projektuje się wykonanie płyty żelbetowej stropowej grubości 80mm, obniżonej 10mm w stosunku do górnej płaszczyzny stalowych belek stropowych. Przestrzeń pomiędzy płytą ceglana i żelbetową wypełnia się materiałem lekkim (np. styropian lub keramzyt). Zbrojenie dolne płyty należy spawać do górnych płaszczyzn górnych półek. Beton klasy C20/25, zbrojenia stalą A-IIIIN. Szczegóły według rysunków.

### **6.3. POSADZKA PODNIESIONA NAD SCHODAMI**

Nad schodami prowadzącymi z galerii starożytnej do pomieszczenia nr 33, dla wyrównania poziomu podłogi nad schodami, projektuje się wykonanie posadzki (podłogi) podniesionej. Zgodnie z wytycznymi ochrony przeciwpożarowej przewiduje się wykonanie konstrukcji podłogi podniesionej jako niepalnej. Projektuje się wykonanie konstrukcji podłogi w postaci belek stalowych rozpiętych pomiędzy ścianą zewnętrzną budynku a ścianą policzkową schodów. Ze względu na systemowe rozwiązanie posadzki rozstaw belek wynosi 0.60m. Belki zaprojektowano z kształtowników stalowych IPE120 (dla zapewnienia odpowiedniej szerokości podparcia elementów posadzki). Stal St3S. Belki stalowe osadza się na stalowych wspornikach mocowanych w ścianie za pomocą kotwienia. Elementy podłogi ustawia się na górnych płaszczyznach górnych półek nowych belek. Fragment belki skrajny jest demontowalny ze względu na umożliwienie użycia drzwi oraz wejścia na poziom ekspozycji.

Fragment murowanej ściany kolankowej powyżej poziomu posadzki przeznaczony jest do rozbiórki. Szczegóły według rysunku.

### **6.4. WYKONANIE OTWORU W ŚCIANIE**

W murowanej ścianie między pomieszczeniami 23 i 32, w rejonie istniejącej wnęki, projektuje się wykonanie otworu nowego przejścia pomiędzy tymi pomieszczeniami. Przed rozpoczęciem prac należy wykonać odkrywkę istniejącego nadproża nad obustronną wnęką znajdującą się w miejscu projektowanego otworu, w celu oceny przez projektanta możliwości wykorzystania istniejącego elementu oraz ewentualnej korekty sposobu wykonania nadproża.

Przed wycięciem otworu przejścia należy osadzić w wykutej bruździe nadproże stalowe w postaci 4 stalowych kształtowników walcowanych I180. Stal St3S. W pierwszej kolejności należy wykonać w ścianie jednostronną bruźdę o szerokości umożliwiającej osadzenie dwóch elementów. Po osadzeniu i zastabilizowaniu dwóch belek należy wykonać bruźdę z drugiej strony ściany i osadzić pozostałe belki. Kształtowniki należy skręcać śrubami M12. Pomiędzy belkami stalowymi można układać cegłę ceramiczną na płasko. Belki szpałdować lub obetonować betonem droбноziarnistym, owinać siatką rabitza i tynkować. Szczegóły według rysunku.

### **6.5. PRZESUNIĘCIE OTWORU W ŚCIANIE**

W murowanej ścianie między pomieszczeniami 24 i 31, projektuje się przesunięcie istniejącego otworu przejścia pomiędzy tymi pomieszczeniami. Przesunięcie otworu realizuje poprzez jednostronne powiększenie otworu. Przed rozpoczęciem prac należy wykonać odkrywkę istniejącego nadproża w celu oceny przez projektanta możliwości wykorzystania istniejącego elementu oraz ewentualnej korekty sposobu wykonania nadproża.

Przed powiększeniem otworu należy osadzić w wykutej bruździe nadproże stalowe w postaci 4 stalowych kształtowników walcowanych I180. Stal St3S. Wykonanie elementu analogicznie do powyżej opisanego. Kształtowniki należy skręcać śrubami M12. Pomiędzy belkami stalowymi układać można cegłę ceramiczną na płasko. Belki szpałdować lub obetonować betonem droбноziarnistym owinać siatką rabitza i tynkować. Szczegóły według rysunku.

### **6.6. ZAMUROWANIE ISTNIEJĄCEGO PRZEJŚCIA W ŚCIANIE ZE WZMOCNIENIEM STROPU**

Projektuje się zamurowanie istniejącego otworu drzwiowego w ścianie murowanej pomiędzy pomieszczeniami nr 31 i 32. Nowy fragment muru należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej marki M3. Do zamurowania wykorzystać należy cegłę dziurawkę pochodzącą z rozbiórki istniejących murów, pozostałe po wykonaniu nowych otworów, lub nową cegłę klasy KL5. Nowy mur należy przewiązać z istniejącym

za pomocą strzępi. Na podstawie ekspertyzy technicznej – opracowanie [5], ze względu na wyczerpanie nośności żebra stropu żelbetowego, na którym opiera się ściana projektuje się jego wzmocnienie. W miejscu styku nowego muru ze starym z istniejącą ścianą należy skuć i oczyścić z tynku.

Wzmocnienie stropu projektuje się poprzez odciążenie stropu stalową belką umieszczoną u podstawy stojącej na stropie ściany. Belki stalowe, walcowane (2 x C240, stal St3S) należy osadzać przed zamurowaniem otworu, po obu stronach muru. Końce belek należy opierać na ścianach poprzecznych. Belki skręcać śrubami M16. Po wykonaniu element należy owinąć siatką rabitza i otynkować. Szczegóły według rysunków.

#### **6.7. ZAMUROWANIE ISTNIEJĄCEGO PRZEJŚCIA**

Projektuje się zamurowanie istniejącego otworu drzwiowego w ścianie murowanej pomiędzy pomieszczeniami nr 33 i 32. Zamurowanie wykonać analogicznie do ściany pomiędzy pomieszczeniami 31 i 32, jednak bez wykonania wzmocnienia stropu. W miejscu styku nowego muru ze starym z istniejącą ścianą należy skuć i oczyścić z tynku.

#### **6.8. ZAMKNIĘCIE WNĘKI W ŚCIANIE MUROWANEJ**

W pomieszczeniu nr 23 projektuje się zamknięcie istniejące wewnątrz w ścianie murowanej. Zamknięcie wewnątrz, w części dolnej - do wysokości montażu monitora, projektuje się jako murowane. Nowy fragment muru należy wykonać z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej marki M3. Do zamurowania wykorzystać należy cegły pochodzące z rozbioru istniejących murów, pozostała po wykonaniu nowych otworów, lub nową cegłę pełną klasy KL10 lub dziurawkę klasy KL5. Nowy mur należy przewiązać z istniejącym za pomocą strzępi. W miejscu styku nowego muru ze starym z istniejącą ścianą należy skuć i oczyścić z tynku. Powyżej ściany murowanej wewnątrz należy zaślepić za pomocą lekkiej zabudowy gipsowo-kartonowej. Szczegóły według rysunków.

#### **6.9. MONTAŻ EKSPONATÓW**

Ekspozycje przeznaczone do ekspozycji należy lokalizować zgodnie z częścią architektoniczną opracowania. W ekspertyzie technicznej [5] przeanalizowano nośność stropów pod kątem projektowanej aranżacji galerii. Projektowane w niniejszej dokumentacji wzmocnienia odnoszą się do rozwiązań przedstawionych w ekspertyzie [5]. Elementy dla których nie jest to wymagane pozostawiono bez wzmocnień.

Elementy mocuje się na podestach stalowych, cokołach betonowych lub w inny sposób opisany w części architektonicznej opracowania.

#### **6.10. COKOŁY BETONOWE**

W celu umożliwienia wymaganego ustawienia eksponatów przewiduje się na terenie ekspozycji wykonanie betonowych cokołów różnej wysokości. Cokoły są mocowane do istniejącej konstrukcji stropu poprzez zabetonowanie prętów wklejonych w istniejący strop. Zbrojenie cokołów stalową siatką zgrzewaną Q188 (pręty Ø6 w siatce #160/150mm). Cokoły większych gabarytów odciąża się poprzez umieszczenie w nich np. styropianu. Szczegóły według rysunków.

#### **6.11. PODESTY STALOWE**

Część eksponatów jest ustawiana na podestach stalowych. Szczegóły według części architektonicznej opracowania.

#### **6.12. WYKONANIE PODESTU DLA EKSPONATÓW – POMIESZCZENIE 32**

W pomieszczeniu nr 32, przy ścianie oddzielającej od pomieszczenia nr 33 przewiduje się ustawienie grupy eksponatów o znacznej masie. Ponieważ eksponaty są ustawiane bezpośrednio nad ścianą niższej kondygnacji, nie ma konieczności wzmocnienia stropu w tym miejscu.

Dla ustawienia eksponatów projektuje się wykonanie cokołu żelbetowego ze wspornikiem na części znajdującej się bezpośrednio na ścianą niższej kondygnacji. Szczegóły według rysunków i według części architektonicznej opracowania.

#### **6.13. WZMOCNIENIE STROPU W POMIESZCZENIU NR 24**

W pomieszczeniu nr 24 przewiduje się lokalizację eksponatu o ciężarze 36.0kN. W miejscu ustawienia eksponatu, zgodnie z ekspertyzą techniczną [5] projektuje się wykonanie wzmocnienia stropu. Wzmocnienie należy wykonać w postaci cokołu żelbetowego o szerokości 1.1m rozpiętego (opartego) na dwóch sąsiednich żebrach stropowych. Cokół projektuje się z betonu klasy C20/25 zbrojonego stalą A-IIIIN. W cokole żelbetowym kotwione jest zbrojenie słupków żelbetowych wzmocniających murowaną ścianę wysokości ok.2.0m. Ściana murowana - wykonanie z pustaków betonowych zasypowych (z otworami) jest wzmocniona trzema żelbetowymi trzpieniami i zwieńczona elementem żelbetowym. Szczegóły według rysunków oraz według części architektonicznej opracowania.

#### **6.14. WZMOCNIENIE W3 – COKÓŁ żelbetowy**

Dla ustawienia dwóch eksponatów (posąg Rzymian) w pomieszczeniu nr 25 projektuje się żelbetową konstrukcję cokołu. Cokół należy oprzeć na nowej płycie żelbetowej grubości 150mm. Płytę należy wykonać po rozebraniu do

odpowiedniej wysokości istniejących ścian ceglanych w miejsce istniejącej płyty stropu Kleina. Cokół projektuje się z betonu klasy C20/25 zbrojonego stalą A-IIIN. Szczegóły według rysunków.

#### **6.15. LEKKA KONSTRUKCJA STALOWA ŚCIAN EKSPOZYCYJNYCH**

W pomieszczeniu nr 23 projektuje się dwie niezależne od siebie, lekkie, szkieletowe konstrukcje stalowe ścian ekspozycyjnych. Konstrukcję ściany projektuje się ze profili stalowych zamkniętych (RK100x100). Wysokość konstrukcji ok. 5.60m. Słupki ściany mocowane są do stropu żelbetowego i ściany murowanej za pomocą kotew mechanicznych. Pomiedzy słupkami znajdują się poziome rygle stalowe usztywniające konstrukcję, również z profili zamkniętych. Konstrukcja ścian umożliwia zamocowanie do niej elementów ekspozycji (kolumny), monitorów, okładziny kamiennej lub płyt gipsowo-kartonowych. Jedna ze ścianek ekspozycyjnych ma możliwość wykonania sufitu podwieszonego. Szczegóły według rysunków.

#### **6.16. MONTAŻ ELEMENTÓW NA ŚCIANACH. TECHNIKA KOTWIENIA**

Montaż elementów wyposażenia oraz eksponatów do ścian murowanych należy przeprowadzać za pomocą atestowanych łączników mechanicznych przeznaczonych dla zadanych obciążeń oraz materiału ściany.

Wszelkie kotwienia (do ścian i stropów), w szczególności do ścian murowych, należy konsultować z dostawcą technologii kotwienia. Zaleca się przeprowadzenie próbnych obciążeń łączników przed ich ostatecznym użyciem.

#### **6.17. ZMIANY ARANŻACJI SCHODÓW W POMIESZCZENIU NR 25**

Projektuje się rozbiórkę jednego z biegów istniejących schodów z poziomu 0,00 na poziom -1,09. W miejscu rozebranego biegu przewiduje się montaż dźwigu windowego z platformą dla niepełnosprawnych. Rozbiórkę należy rozpocząć od usunięcia warstw wykończeniowych. Elementy usuwać w taki sposób, aby nie uszkodzić pozostałych elementów konstrukcji.

Nad pozostałym fragmentem schodów przewiduje się wykonanie nowej, niezależnej konstrukcji schodów stalowych. Nowe schody nie obciążają istniejących biegów schodowych. Nowa konstrukcja stalowa jest w części spawana podczas montażu. Szczegóły na rysunkach.

#### **6.18. POWIĘKSZENIE OTWORU NAD SCHODAMI (POM. 25)**

Nad biegiem schodów prowadzącym na poziom „-1.12” projektuje się powiększenie otworu w stropie pomieszczenia 25. Powiększenie otworu zrealizowano za pomocą trzech nowych belek stalowych. Jedną z istniejących stalowych belek stropowych wymaga skrócenia. Belkę tę należy stemplować przed jej skróceniem. W miejscu usunięcia płyty Kleina należy wykonać nową płytę żelbetową opartą na dolnych półkach belek stalowych grubości 60mm. Stal profilowa St3S. Stal zbrojeniowa A-IIIN; beton C20/25. Szczegóły wykonania pokazano na rysunkach.

#### **6.19. WYKONANIE NOWEGO STROPU**

W pomieszczeniu nr 25 projektuje się wykonanie nowego fragmentu stropu w istniejącym otworze. Konstrukcja stropu – belki stalowe, walcowane HEA w rozstawie ok. 1.10m, stal St3S. Belki stalowe osadza na ścianach murowanych wzmocnianych poprzez umieszczenie w nich belek stalowych HEA. Montaż belek należy poprzedzić wykonaniem odkrywek istniejącej konstrukcji, w szczególności belek stalowych, w celu potwierdzenia poprawności projektowanych rozwiązań. Szczegóły rozwiązania według rysunków.

#### **6.20. NOWA MUROWANA ŚCIANA EKSPOZYCYJNA (POMIESZCZENIE NR 24)**

W pomieszczeniu nr 24 projektuje się wykonanie murowanej ściany ekspozycyjnej. Ścianę grubości 120mm projektuje się z cegły ceramicznej pełnej KL15 na zaprawie cementowo-wapiennej M5. Ścianę należy wykonać równoległe z zamurowaniem wnęki w przyległej istniejącej ścianie. W miejscu styku nowego muru ze starym, istniejącą ścianę należy skuć i oczyścić z tynku. Nowy mur ze starym należy przewiązać za pomocą strzępi murarskich. W miejscach, gdzie jest to utrudnione lub niemożliwe, należy wykonać kotwienie nowej ściany do istniejącej za pomocą kotew wykonanych z prętów stalowych ocynkowanych Ø6 wklejanych jednym końcem w istniejącą cegłę (nie wolno kotwić w spoinie) za pomocą systemu kotwienia (np. HIT HY-200 firmy Hilti) na głębokość ok 100mm. Drugi koniec pręta należy odgiąć i zatapiać w spoinach nowego muru na długości około 200mm.

#### **6.21. KONSTRUKCJE STALOWO-SZKLANE**

W pomieszczeniach galerii Grecja i Rzym projektuje się stalowe konstrukcje dla elementów szklano-stalowych (słupy i ramki). Konstrukcje projektuje się z przekrojów kształtowników walcowanych. Elementy spawane, na montażu skręcane śrubami. Montaż do istniejących stropów i ścian za pomocą kotew wklejanych. Szczegóły na rysunkach.

#### **6.22. WSKAZANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wszelkie prace należy rozbiórkowe i wyburzeniowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności – patrz pkt „Uwagi końcowe”.

W razie konieczności należy stosować się do poniższych zaleceń:

### **Ściany murowane**

- usunąć wszystkie odspojone, luźne elementy (cegły),
- ewentualne zarysowania lub spękania należy przemurować z materiału rodzimego (porozbiórkowego) na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5. W przypadku braku materiału z rozbiórek należy przemurowania wykonywać z cegły pełnej klasy KL10 (dla murów z cegły pełnej) i cegły dziurawki klasy KL5 (dla murów z cegły dziurawki),
- jeżeli przemurowanie uszkodzeń elementu nie jest możliwe, to należy spękane/zarysowane elementy naprawiać metodą iniekcji ciśnieniowej. Należy, ze względu na koszt i stopień złożoności technologii, unikać tej metody naprawy,
- braki i istniejące otwory w murze (np. po starych przewodach wentylacyjnych) należy uzupełniać poprzez przemurowanie lub domurowania,
- należy uzupełnić wszelkie widoczne braki w spoinach murów. Wszelkie uzupełnienia należy wykonywać po uprzednim usunięciu odspojonych fragmentów muru oraz dokładnym wyczyszczeniu uzupełnianych powierzchni

### **Istniejące bruzdy**

Fragmety ścian z istniejącymi bruzdami, pozostałymi po usuniętych przewodach instalacyjnych należy przemurować jeżeli szerokość bruzdy przekracza  $\frac{1}{4}$  szerokości ściany.

## **6.23. TRANSPORT EKSPONATÓW**

Transport eksponatów, ze względu na ich znaczną masę, może odbywać się jedynie według ściśle określonych zasad. W oparciu o ekspertyzę techniczną [5], sformułowano zasady transportu eksponatów w galerii:

- Nośność poszczególnych stropów żelbetowych pozwala na dowolne ustalanie drogi transportowej ciężkich rzeźb kamiennych których maksymalny ciężar wraz z wózkiem transportowym wg obecnych danych nie przekroczy 45kN (4500kg). Przy planowaniu tras transportu rzeźb należy przestrzegać następujących zasad:
  - transport powinien odbywać się po usunięciu warstw posadzkowych stropów tzn. transport należy przeprowadzić po konstrukcji stropu. Transport po obecnej konstrukcji drewnianej podłogi jest niewykonalny,
  - w miarę możliwości trasę transportową należy lokalizować jak najdalej od przęsła stropów tak, aby minimalizować ugięcia stropów
  - w przypadku stropów Kleina transport jest możliwy jedynie po odpowiednio zaprojektowanej konstrukcji (torowisku). Wynika to ze specyfiki stropu który po usunięciu warstwy podłogowych nie stanowi płaskiej powierzchni po której można swobodnie przemieszczać ciężkie eksponaty wózkiem transportowym.
  - transport sarkofagu numer 237636 na strop numer S3 należy przeprowadzić podczas rozbiórki schodów wykorzystując powiększony otwór pomiędzy stropami.
- Wszelkie prace związane ze zmianą posadzek na kamienne należy przeprowadzać po przetransportowaniu najcięższych eksponatów w ich docelowe miejsce.

W przypadku konieczności transportu eksponatów po wykonaniu nowej posadzki należy przestrzegać powyższych zasad ogólnych, oraz:

- dopuszcza się transport eksponatów za pomocą wózków widłowych o udźwigu maksymalnym 1000kg,
- transport eksponatów przy pomocy wózków widłowych możliwy jest jedynie po zabezpieczeniu nowej posadzki przez ułożenie na posadźce zabezpieczenia, np. podwójnej warstwy płyt wiórowych (OSB) o grubości 22-28mm,

Eksponaty należy transportować w sposób zapewniający im bezpieczeństwo i uniemożliwiający ich uszkodzenie lub zniszczenie. Transport powinien być prowadzony przez doświadczony personel lub wyspecjalizowaną firmę.

## **6.24. ROZBUDOWA CENTRALI NA PODDASZU**

Rozbudowa centrali klimatycznej na poddaszu polega na dodaniu modułu do istniejącego urządzenia. Ze względu na powiększenie urządzenia w planie należy wykonać pod rozbudowę urządzenia cokoły podwalinowe. Elementy należy wykonać po uzgodnieniu wymagań szczegółowych z dostawcą urządzenia. Szczegóły rozwiązań na etapie nadzoru autorskiego.

## **6.25. UMIESZCZENIE URZĄDZEŃ NA DACHU**

Ze względu na rozbudowę instalacji klimatyzacji na poziomie stropodachu przewiduje się montaż jednostek zewnętrznych. Jednostki zewnętrzne należy stawiać na niezależnych lekkich konstrukcjach stalowych. Zaleca się wykorzystanie rozwiązań systemowych. Przy ustawianiu urządzeń na stropodachu nie przechodzić podkonstrukcją oparcia przez warstwy pokrycia. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, takiego rozwiązania, to po ustawieniu podkonstrukcji należy odtworzyć warstwy pokrycia w sposób zapewniający szczelność pokrycia. Szczegóły rozwiązań należy potwierdzić na etapie nadzoru autorskiego, po dokonaniu ostatecznego wyboru urządzeń instalacji.

## 6.26. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

### 6.26.1. Elementy stalowe

Zabezpieczenia antykorozyjne wszystkich elementów stalowych (które nie będą obetonowane lub osiatkowane i otynkowane) należy wykonać przez malowanie farbami antykorozyjnymi; np. zgodnie z instrukcją ITB nr 305 pt. „Zabezpieczenia przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych”, Warszawa 1991.

Konstrukcje stalowe zewnętrzne (nowoprojektowane):

Konstrukcje stalowe zewnętrzne budynku pracują w środowisku C3 zgodnie z PN EN ISO 12944 -2. Dobrano zabezpieczenia o trwałości średniej i długiej zgodnie z PN EN ISO 12944 -1.

System malarski na konstrukcje narażone na czynniki atmosferyczne (przykładowy):

- grunt epoksydowy pigmentowany fosforanem – grubość powłoki suchej (GPS) – 100 µm;
- międzywarstwa epoksydowa pigmentowana fosforanem cynku i błyszczem żelaza – grubość powłoki suchej (GPS) – 100 µm;
- emalia poliuretanowa o szerokiej gamie kolorystyki RAL włącznie z kolorami metalicznymi - grubość powłoki suchej (GPS) – 40 µm

Wytyczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych stali

#### **Przygotowanie stali do malowania**

Przygotowanie stali do malowania powinno być zgodne z zaleceniami norm PN-EN ISO 12944-3 i PN-EN ISO 8501-3, a w szczególności;

- połączenia spawane powinny być wykonywane spoiną ciągłą, lub miejsca styku przy spoinie nieciągłej powinny być wypełnione uszczelniaczem;
- odpryski spawalnicze należy usunąć, a spawy wyrównać do stopnia P2 zgodnie z PN-EN ISO 8501-3;
- ostre krawędzie po cięciu, wierceniu itp. powinny być sfazowane lub zaokrąglone o promieniu zaokrąglenia nie mniejszym niż 2 mm;
- wżery i pory powinny być otwarte (stopień P2 zgodnie PN-EN ISO 8501-3);

#### **Przygotowanie powierzchni do malowania**

Powierzchnia do malowania powinna zostać przygotowana do stopnia Sa 2 ½ zgodnie z PN-EN ISO 8501-1. Przed malowaniem należy zadbać o usunięcie kurzu i zatluszczeń z powierzchni. Dopuszczalny poziom zapylenia nie powinien przekraczać 2 stopnia zgodnie z PN-EN ISO 8502-3. Odstęp pomiędzy zakończeniem czyszczenia stali, a rozpoczęciem malowania nie powinien być dłuższy niż 6 godzin przy zachowaniu wilgotności względnej nie wyższej niż 85% i temperatury stali nie niższej niż 30C powyżej temperatury punktu rosy.

#### **Prowadzenie prac malarskich**

Prace malarskie powinny być prowadzone zgodnie z zaleceniami kart technicznych zastosowanych wyrobów, ze szczególnym uwzględnieniem warunków termiczno-wilgotnościowych, parametrów sprzętu do malowania i kontroli grubości powłok mokrych.

#### **Odbiór prac malarskich**

Odbiór prac malarskich powinien się odbywać w oparciu o:

- ogólny wygląd powłok, a w szczególności brak wad takich jak: zacieki, spęcherzenia, spękania, kraterzy rybie oczka i obecność obcych ciał w powłoce (norma arkuszowa PN-EN ISO 4628-(1-6));
- pomiar grubości suchej powłoki zgodnie z zaleceniami norm: PN-EN ISO 2808: PN EN ISO 12944 -7;

### 6.26.2. Elementy drewniane

Elementy drewniane zabezpieczone przez producenta impregnacją ciśnieniową.

## 6.27. TRWAŁOŚĆ KONSTRUKCJI - KLASY EKSPOZYCJI

Konstrukcja wewnątrz budynku:

Dla stali klasa środowiska C1 zgodnie z PN EN ISO 12944 -2.

Dla elementów żelbetowych klasa: XC1

Konstrukcje stalowe zewnętrzne: klasa C3 zgodnie z PN EN ISO 12944 -2.

## 6.28. WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Wymagania przyjęto według części architektonicznej opracowania.

## 7. UWAGI KOŃCOWE

1. Prace budowlane należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego inżyniera lub technika budowlanego zgodnie z projektem, warunkami technicznymi, sztuką budowlaną i przepisami BHP.  
Przy wykonywaniu wyburzeń i rozbiórek należy zwrócić szczególną uwagę, aby cały czas zachować stateczność elementów konstrukcyjnych budynku i zapewnić bezpieczeństwo ludziom. Każdorazowo należy zabezpieczyć miejsca rozbiórek lub wyburzeń (np. przez podstemplowanie).
2. Wszelkie użyte w czasie budowy materiały muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie wg odpowiednich przepisów.
3. Prace rozbiórkowe, wyburzeniowe i wzmacniające są trudne i niekiedy niebezpieczne, dlatego powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych robotników (obeznanych z tego typu pracami) i pod nadzorem pracowników uprawnionych do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych na budowie.
4. Podczas wykonywania dokumentacji projektu wykonawczego oraz podczas prowadzenia prac budowlanych należy przestrzegać zaleceń z ekspertyzy technicznej [5].
5. Wszelkie zmiany realizacyjne w stosunku do dokumentacji budowlanej i wykonawczej wymagają zgody projektanta oraz należy je zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej obiektu.
6. Podczas prac budowlanych można korzystać z innych materiałów niż wskazane w dokumentacji, po uzgodnieniu z projektantem.
7. Informacje o różnicach dostrzeżone przez wykonawcę podczas prowadzenia prac budowlanych pomiędzy stanem faktycznym a pokazanym w dokumentacji projektowej należy niezwłocznie przekazywać do projektanta celem weryfikacji przyjętych rozwiązań projektowych.
8. Wszelkie zmiany realizacyjne w stosunku do dokumentacji budowlanej i wykonawczej wymagają zgody projektanta oraz należy je zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej obiektu.
9. Podczas osadzania kotew w istniejących elementach żelbetowych należy zachować szczególną ostrożność aby nie uszkodzić (przerwać) istniejącego zbrojenia tych elementów.
10. Wszelkie kotwienia (do ścian i stropów), w szczególności do ścian murowych, należy konsultować z dostawcą technologii kotwienia. Zaleca się przeprowadzenie próbnych obciążeń łączników przed ich ostatecznym użyciem.
11. Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy zabezpieczyć wszystkie eksponaty muzealne, które mogą zostać uszkodzone lub zniszczone w trakcie prowadzenia prac budowlanych. Zabezpieczenie eksponatów powinno być nadzorowane przez doświadczony personel lub firmę specjalistyczną.

## 8. WYKAZY STALI PROFILOWEJ

		WYKAZ STALI	Ilość stron	Obiekt	GALERIA STAROŻYTNA MUZEUM NARODOWE WARSZAWA ELEMENTY POZIOMEJ EKSPOZYCJI			Rys.	
Por.	Ilość	Kształtownik		Ciężar kG			Mat.	Uwagi	Ciężar kG elementów wynikowych
		Grubość i szerokość	Długość	Jednost.	1 szt.	na 1 elem. wynik.			
	[ szt. ]	[ mm ]	[ mm ]	[ kg / m ]	[ kg ]	[ kg ]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KONSTRUKCJA PODŁOGI PODNIESIONEJ NAD SCHODAMI									
rys. nr MNW-PW-K-A-201									
		BELKA B1 (5szt.)					SGS		
1	1	IPE120	2474	10,40	25,73	25,73			
2	2	bl.130x8	160	8,16	1,31	2,61			
3	4	bl.55x6	118	2,59	0,31	1,22			
4	2	bl.55x8	90	3,45	0,31	0,62			
5	8	kotew wklejana M10	-	-	-	-			
6	4	łącznik M10	-	-	-	-			
		Dodatek na spoiny 1,8%				0,54			
		Razem 1 szt.				30,73	kg		
		RAZEM DLA 5 SZT.				153,64	kg		
		BELKA B1A (1szt.)					SGS		
5	8	kotew wklejana M10	-	-	-	-			
6A	4	łącznik M10	-	-	-	-			
10	1	IPE120	1810	10,40	18,82	18,82			
11	2	bl.125x8	365	7,85	2,87	5,73			
12	2	bl.239x8	432	15,01	6,48	12,97			
13	4	bl.118x8	377	5,56	2,10	8,38			
14	4	bl.68x8	327	4,27	1,40	5,59			
15	2	bl.90x8	432	5,65	2,44	4,88			
		Dodatek na spoiny 1,8%				1,01			
		Razem 1 szt.				57,39	kg		
		RAZEM DLA 1 SZT.				57,39	kg		
RAZEM KONSTRUKCJA PODŁOGI PODNIESIONEJ:								211,03	kg
NADPROŻA STALOWE									
rys. nr MNW-PW-K-A-202									
		NADPROŻE N1 (1szt.)					SGS		
1	4	IPE180	3200	18,80	60,16	240,64			
-	5	łącznik M12	-	-	0,50	2,50			
		Razem 1 szt.				243,14	kg		
		RAZEM DLA 1 SZT.				243,14	kg		
		NADPROŻE N2 (1szt.)					SGS		
1	4	IPE180	2830	18,80	53,20	212,82			
-	4	łącznik M12	-	-	0,50	2,00			
		Razem 1 szt.				214,82	kg		
		RAZEM DLA 1 SZT.				214,82	kg		
RAZEM NADPROŻA STALOWE:							457,96	kg	

<b>WZMOCNIENIE W1</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-203									
<b>WZMOCNIENIE W1 (1szt.)</b>									
1	1	JJ240	5990	66,40	397,74	397,74		SGS	
-	11	łącznik M16	-	-	0,35	3,85			
		Razem 1 szt.				401,59	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				401,59	kg		
<b>RAZEM WZMOCNIENIE W1:</b>									
							401,59	kg	
<b>STALOWE KONSTRUKCJE POMIESZCZENIA NR 24</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-204									
<b>DZIEDZINIEC PTOLEMEJSKI (1szt.)</b>									
								SGS	
1	8	RK 100x100x5	5605	14,70	82,39	659,15			
2	2	RK 100x100x5	4290	14,70	63,06	126,13			
3	2	RK 100x100x5	1283	14,70	18,86	37,72			
4	1	RK 100x100x5	1318	14,70	19,37	19,37			
5	2	RK 100x100x5	2945	14,70	43,29	86,58			
6	10	RP 100x60x5	1598	11,60	18,54	185,37			
7	5	RK 100x100x5	1043	14,70	15,33	76,66			
21	2	C 100	4355	10,60	46,16	92,33			
22	4	C 100	453	10,60	4,80	19,21			
23	4	C 100	348	10,60	3,69	14,76			
31	6	bl.180x0	180	14,13	2,54	15,26			
32	4	bl.70x0	120	5,50	0,66	2,64			
33	2	bl.140x0	200	10,99	2,20	4,40			
33A	10	bl.140x0	200	10,99	2,20	21,98			
34	20	bl.300x8	400	18,84	7,54	150,72			
51	6	RP 100x60x3	1598	7,18	11,47	68,84			
-	60	kotew wklejana M12	-	-	-	-			
		Dodatek na spoiny 1,8%				28,46			
		Razem 1 szt.				1609,56	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				1609,56	kg		
<b>Pawilon wschodu (1szt.)</b>									
								SGS	
1	10	RK 100x100x5	5605	14,70	82,39	823,94			
8	2	RK 100x100x5	4340	14,70	63,80	127,60			
9	2	RK 100x100x5	3225	14,70	47,41	94,82			
10	5	RK 100x100x5	4140	14,70	60,86	304,29			
11	4	RK 100x100x5	1113	14,70	16,36	65,44			
12	4	RK 100x100x5	1023	14,70	15,04	60,15			
13	8	RK 100x100x5	898	14,70	13,20	105,60			
14	2	RK 100x100x5	1668	14,70	24,52	49,04			
31	8	bl.180x0	180	14,13	2,54	20,35			
33	2	bl.140x0	200	10,99	2,20	4,40			
33A	10	bl.140x0	200	10,99	2,20	21,98			
34	36	bl.300x8	400	18,84	7,54	271,30			
-	60	kotew wklejana M12	-	-	0,50	30,00			
		Dodatek na spoiny 1,8%				35,62			
		Razem 1 szt.				2014,52	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				2014,52	kg		
<b>RAZEM STALOWE KONSTRUKCJE POMIESZCZENIA NR 24:</b>									
							3624,08	kg	

STROP POMIESZCZENIA NR 25									
rzs. nr MNW-PW-K-A-205									
		BELKA B2-1 (1szt.) i BELKA B2-1' (1szt.)					StGS		
1	1	HEA100	2760	16,70	46,09	46,09			
2	2	bl.79xd0	100	6,20	0,62	1,24			
3	1	bl.200xd0	262	15,70	4,11	4,11			
4	1	bl.150xd5	200	17,66	3,53	3,53			
		Dodatek na spoiny 1,8%				0,99			
		Razem 1 szt.				55,97	kg		
		RAZEM DLA 2 SZT.					111,93	kg	
		BELKA B2-2 (3szt.)					StGS		
1	1	HEA100	2760	16,70	46,09	46,09			
2	4	bl.79xd0	100	6,20	0,62	2,48			
3	1	bl.200xd0	262	15,70	4,11	4,11			
4	1	bl.150xd5	200	17,66	3,53	3,53			
		Dodatek na spoiny 1,8%				1,01			
		Razem 1 szt.				57,23	kg		
		RAZEM DLA 3 SZT.					171,69	kg	
		BELKA B3 (8szt.)					StGS		
5	1	HEA100	978	16,70	16,33	16,33			
6	2	bl.79xd0	100	7,54	0,75	1,51			
7	8	łącznik M10	-	-	-	-			
		Dodatek na spoiny 1,8%				0,32			
		Razem 1 szt.				18,16	kg		
		RAZEM DLA 8 SZT.					145,29	kg	
		BELKA B4 (3szt.)					StGS		
21	3	HEA100	2480	16,70	41,42	124,25			
		Dodatek na spoiny 1,80%				9,94			
		Razem 1 szt.				134,19	kg		
		RAZEM DLA 1 SZT.					134,19	kg	
		BELKA B5 (1szt.)					StGS		
22	1	HEA100	4760	16,70	79,49	79,49			
	10	ścąg fl12			1,00	10,00			
		Dodatek na spoiny 1,80%				7,16			
		Razem 1 szt.				96,65	kg		
		RAZEM DLA 1 SZT.					96,65	kg	
RAZEM KONSTRUKCJA PODŁOGI PODNIESIONEJ:							659,75	kg	

<b>SCHODY STALOWE</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-206									
		<b>SCHODY STALOWE (1szt.)</b>				SGS			
1	2	HEA 100	2450	16,70	40,92	81,83			
2	2	HEA 100	1341	16,70	22,39	44,79			
3	2	IPE 240	4880	30,70	149,82	299,63			
4	2	IPE 120	795	10,40	8,27	16,54			
5	1	IPE 120	1340	10,40	13,94	13,94			
6	2	IPE 120	1060	10,40	11,02	22,05			
7	1	IPE 120	3848	10,40	40,02	40,02			
8	2	L 90x60x8	200	8,97	1,79	3,59			
-	-	Stopnie schodowe	-	-	-	400,40			
-	-	Blacha podestów- uszczelnienia	-	-	-	267,30			
-	-	mocowanie ekspozatów	-	-	-	25,00			
-	4	kotew wklejana M12	-	-	-	-			
-	4	kotew wklejana M12	-	-	-	-			
		Dodatek na spoiny 1,80%				21,87			
		Razem 1 szt.				1236,95	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				1236,95	kg		
<b>RAZEM SCHODY STALOWE:</b>							1236,95	kg	
<b>POSTUMENT POD POSĄG BOGINI SACHMET W GALERII 01</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-207									
		<b>POSTUMENT POD POSĄG (1szt.)</b>				SGS			
1	4	L 80x6	1310	7,34	9,62	38,46			
2	4	L 80x6	710	7,34	5,21	20,85			
3	2	C 80	385	8,64	3,33	6,65			
4	2	C 80	370	8,64	3,20	6,39			
5	4	L 80x6	156	7,34	1,15	4,58			
6	2	C 80	304	8,64	2,63	5,25			
7	2	C 80	694	8,64	6,00	11,99			
8	1	bl. 40x4	7560	1,26	9,50	9,50			
-	8	kotew wklejana M12	-	-	-	-			
		Dodatek na spoiny 1,80%				1,87			
		Razem 1 szt.				105,54	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				105,54	kg		
<b>RAZEM POSTUMENT POD POSĄG:</b>							105,54	kg	

<b>PODKONSTRUKCJA STALOWA BL1</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-208									
		<b>BL1 (7szt.)</b>					SGS		
1	2	HEA 140	6345	24,70	154,25	308,50			
2	2	RP 80x40x5	2980	8,42	25,09	50,18			
3	2	RP 80x40x5	2900	8,42	24,42	48,84			
4	4	RP 80x40x5	1215	8,42	10,23	40,92			
5	10	RK 40x40x4	1040	5,59	5,81	58,14			
6	2	bl. 153x2	160	14,41	2,31	4,61			
7	2	bl. 140x2	140	13,19	1,85	3,69			
8	2	bl. 70x2	90	6,59	0,59	1,19			
9	4	L80x8	80	9,63	0,77	3,08			
10	8	L75x50x5	120	4,75	0,57	4,56			
		Razem 1 szt.				523,71	kg		
		<b>RAZEM DLA 7 SZT.</b>				3665,99	kg		
<b>RAZEM PODKONSTRUKCJA STALOWA BL1:</b>							<b>3665,99</b>	<b>kg</b>	
<b>PODKONSTRUKCJA STALOWA BL2</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-209									
		<b>BL1 (1szt.)</b>					SGS		
1	1	HEA 140	6345	24,70	154,25	154,25			
2	1	RP 120x60x8	6345	20,10	125,52	125,52			
3	2	RP 80x40x5	2980	8,42	25,09	50,18			
4	2	RP 80x40x5	2900	8,42	24,42	48,84			
5	4	RP 80x40x5	915	8,42	7,70	30,82			
6	10	RK 40x40x4	740	5,59	4,14	41,37			
7	1	bl. 153x2	160	14,41	2,31	2,31			
8	1	bl. 140x2	140	13,19	1,85	1,85			
9	1	bl. 70x2	90	6,59	0,59	0,59			
10	4	L80x8	80	9,63	0,77	3,08			
11	8	L75x50x5	120	4,75	0,57	4,56			
12	1	bl. 80x2	220	7,54	1,66	1,66			
13	1	bl. 100x2	220	9,42	2,07	2,07			
14	2	bl. 70x6	56	3,30	0,18	0,37			
		Razem 1 szt.				467,47	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				467,47	kg		
<b>RAZEM PODKONSTRUKCJA STALOWA BL2:</b>							<b>467,47</b>	<b>kg</b>	

<b>PODKONSTRUKCJA STALOWA BL3 i BL4</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-210									
		<b>BL3 i BL4 (6 szt.)</b>					StGS		
1	2	HEA 100	6245	16,70	104,29	208,58			
2	4	RP 80x40x5	2980	8,42	25,09	100,37			
3	4	RP 80x40x5	725	8,42	6,10	24,42			
4	10	RK 40x40x4	1040	5,59	5,81	58,14			
5	2	bl. 153x2	160	14,41	2,31	4,61			
6	2	bl. 140x2	140	13,19	1,85	3,69			
7	2	bl. 70x2	56	6,59	0,37	0,74			
8	4	L80x8	80	9,63	0,77	3,08			
9	8	L75x50x5	120	4,75	0,57	4,56			
		Razem 1 szt.				408,19	kg		
		<b>RAZEM DLA 6 SZT.</b>				2449,13	kg		
<b>RAZEM PODKONSTRUKCJA STALOWA BL3 i BL4:</b>							2449,13	kg	
<b>PODKONSTRUKCJA STALOWA BL5</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-211									
		<b>BL5 (1 szt.)</b>					StGS		
1	1	HEA 100	6245	16,70	104,29	104,29			
2	1	RP 120x60x8	6245	20,10	125,52	125,52			
3	4	RP 80x40x5	2980	8,42	25,09	100,37			
4	4	RP 80x40x5	425	8,42	3,58	14,31			
5	10	RK 40x40x4	345	5,59	1,93	19,29			
6	1	bl. 153x2	160	14,41	2,31	2,31			
7	1	bl. 140x2	140	13,19	1,85	1,85			
8	1	bl. 70x2	56	6,59	0,37	0,37			
9	4	L80x8	80	9,63	0,77	3,08			
10	8	L75x50x5	120	4,75	0,57	4,56			
11	1	bl. 80x2	220	7,54	1,66	1,66			
12	1	bl. 100x2	220	9,42	2,07	2,07			
13	2	bl. 70x6	56	3,30	0,18	0,37			
		Razem 1 szt.				380,04	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				380,04	kg		
<b>RAZEM PODKONSTRUKCJA STALOWA BL5:</b>							380,04	kg	

<b>PODKONSTRUKCJA STALOWA BL6; BL7; BL8</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-212									
		<b>BL6; BL7; BL8 (6 szt.)</b>					SCS		
1	1	HEA 100	6345	16,70	104,29	104,29			
1	2	RK 60x60x4	4253	8,79	37,38	74,77			
2	4	RK 60x60x4	338	8,79	2,97	11,88			
3	1	RP 80x40x4	2797	8,42	23,55	23,55		1 szt dla BL6 BL7 i BL8	
4	1	RP 80x40x6	2797	9,87	27,61	27,61		1 szt dla BL6 BL7 i BL8	
5	6	bl. 80x8	80	5,02	0,40	2,41			
		Razem 1 szt.				244,51	kg		
		<b>RAZEM DLA 6 SZT.</b>				1467,07	kg		
<b>RAZEM PODKONSTRUKCJABL6; BL7; BL8:</b>								1467,07	kg
<b>POWIEKSZENIE OTWORU W STROPIE I WYKONANIE NOWEJ PŁYTY</b>									
rys. nr MNW-PW-K-A-213									
		<b>BELKA B11 (1szt.); BELKA B12 (1szt.)</b>					SCS		
1	1	IN 200	4330	26,20	113,45	113,45			
2	1	IN 200	1996	26,20	52,30	52,30			
3	1	IN 200	1700	26,20	44,54	44,54			
4	6	bl. 40x10	182	3,14	0,57	3,43			
5	3	bl. 130x10	182	10,21	1,86	5,57			
6	8	łącznik M12	-	-	0,50	4,00			
		Dodatek na spoiny 1,80%				4,02			
		Razem 1 szt.				227,30	kg		
		<b>RAZEM DLA 1 SZT.</b>				227,30	kg		
<b>RAZEM BELKA B11 (1szt.); BELKA B12 (1szt.):</b>								227,30	kg

## 9. WYKAZ RYSUNKÓW

LP.	SYGNATURA PROJEKTU	FAZA	BRANŻA	NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1	MNW	PW	K	100	POZIOM EKSPOZYCJI – RZUT	1:50
2	MNW	PW	K	101	POZIOM DACHU – RZUT	1:100
3	MNW	PW	K	201	KONSTRUKCJA PODŁOGI PODNIESIONEJ NAD SCHODAMI	1:10
4	MNW	PW	K	202	NADPROŻA STALOWE	1:10
5	MNW	PW	K	203	WZMOCNIENIE W1	1:10
6	MNW	PW	K	204	STALOWE KONSTRUKCJE POMIESZCZENIA NR 24	1:25/1:10
7	MNW	PW	K	205	STROP POMIESZCZENIA NR 25	1:25/1:10
8	MNW	PW	K	206	STALOWA KONSTRUKCJA SCHODÓW- GALERIA 8	1:25/1:10
9	MNW	PW	K	207	POSTUMENT POD POSĄG BOGINI SACHMET W GALERII 01	1:25
10	MNW	PW	K	208	PODKONSTRUKCJA STALOWA BL1	1:25/1:10
11	MNW	PW	K	209	PODKONSTRUKCJA STALOWA BL2	1:25/1:10
12	MNW	PW	K	210	PODKONSTRUKCJA STALOWA BL3 I BL4	1:25/1:10
13	MNW	PW	K	211	PODKONSTRUKCJA STALOWA BL5	1:25/1:10
14	MNW	PW	K	212	PODKONSTRUKCJA STALOWA BL6, BL7 I BL8	1:25/1:10
15	MNW	PW	K	213	POWIĘKSZENIE OTWORU W STROPIE I WYKONANIE NOWEJ PŁYTY	1:25
16	MNW	PW	K	221	WZMOCNIENIE STROPU W2	1:20
17	MNW	PW	K	222	COKÓŁY BETONOWE	1:20
18	MNW	PW	K	223	WZMOCNIENIE W3. COKÓŁ POD POSĄG RZYMIAN	1:20
19	MNW	PW	K	224	COKÓŁ C13	1:25

## 10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA