# PROJEKT TECHNICZNY

| | |
|---|---|
| JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA: | ***KwitKON*** *Pracownia Projektów Konstrukcji Budowlanych* Wojciech Kwitowski |
| ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA: | ul. Witkowska 137A, 62-200 Gniezno |
| NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: | **KIESZEŃ NA SCENOGRAFIĘ – ZAPLECZE MAGAZYNOWE WRAZ Z ZADASZENIEM RAMPY PRZEŁADUNKOWEJ (DOBUDOWA DO BUDYNKU TEATRU im. A. FREDRY W GNIEŹNIE)** |
| KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | IX – teatry |
| ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO I NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK: | Teatr im. A. Fredry, ul. Mickiewicza 9, 62-200 Gniezno<br>dz. nr 12/2, ark.42, obręb ewid. 300301_1.0001 Gniezno |
| NAZWA I ADRES INWESTORA: | Teatr im. Aleksandra Fredry<br>ul. Mickiewicza 9, 62-200 Gniezno |
| DATA OPRACOWANIA PROJEKTU: | Sierpień 2022 |

| **BRANŻA** | **IMIĘ I NAZWISKO** | **NUMER UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ** | **PODPIS** |
|---|---|---|---|
| **Konstrukcja**<br>Projektant | mgr inż.<br>Wojciech Kwitowski | upr.bud.<br>WKP/0218/POOK/14<br>upr. bud. do projektowania bez ograniczeń | |
| **Konstrukcja**<br>Opracowanie | mgr inż.<br>Katarzyna Gospodarowicz | | |
| **Instalacje elektryczne**<br>Projektant | mgr inż.<br>Mateusz Kowalski | upr.bud.<br>WKP/0454/POOE/15<br>upr. bud. do projektowania bez ograniczeń | |

**Spis treści projektu technicznego:**

## I. Załączniki do projektu

- Oświadczenia projektantów o tym, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
- Decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie wraz z zaświadczeniami o przynależności do właściwej Izby

## II. Konstrukcja

1. Opis techniczny
2. Zestawienie obciążeń
3. Część rysunkowa:

   Rys. K1 Rzut fundamentów

   Rys. K2 Rzut przyziemia, przekrój A-A

   Rys. K3 Rzut wieńca pośredniego, rzut konstrukcji stropodachu

   Rys. K4 Przekrój B-B, przekrój C-C

   Rys. K5 Zbrojenie elementów konstrukcyjnych

   Rys. K6 Zbrojenie elementów konstrukcyjnych

   Rys. K7 Elementy stalowe – szczegóły montażowe, zestawienie stali

## III. Instalacje elektryczne

1. Opis techniczny
2. Część rysunkowa:

   Rys. E-1 Schemat tablicy rozdzielczej

   Rys. E-2 Plan instalacji elektrycznej

   Rys. E-3 Plan instalacji odgromowej – rzut dachu

# I. **ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU**

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

**Dotyczy:**

**PROJEKTU TECHNICZNEGO KIESZENI NA SCENOGRAFIĘ – ZAPLECZA MAGAZYNOWEGO WRAZ Z ZADASZENIEM RAMPY PRZEŁADUNKOWEJ (DOBUDOWA DO BUDYNKU TEATRU im. A. FREDRY W GNIEŹNIE)**

Teatr im. A. Fredry, ul. Mickiewicza 9, 62-200 Gniezno
dz. nr 12/2, ark.42, obręb ewid. 300301_1.0001 Gniezno

**Inwestor:**

Teatr im. Aleksandra Fredry w Gnieźnie
ul. Mickiewicza 9, 62-200 Gniezno

**Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej** *(art.34, ust.3d PB)*

| BRANŻA | IMIĘ I NAZWISKO | NUMER UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ | PODPIS |
|---|---|---|---|
| **Konstrukcja** | mgr inż. Wojciech Kwitowski | upr.bud. WKP/0218/POOK/14<br>upr. bud. do projektowania bez ograniczeń | |
| **Instalacje elektryczne** | mgr inż. Mateusz Kowalski | upr.bud. WKP/0454/POOE/15<br>upr. bud. do projektowania bez ograniczeń | |

# DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH

WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIIB-OKK-KP-0054-253/2014 Poznań, dnia 16 grudnia 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów i inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art.12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 12 ust 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie ( Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIB**
otrzymuje

**Pan**
**Wojciech Damian Kwitowski**
magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 05 października 1983 r. w Gnieźnie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**
**nr ewidencyjny WKP/0218/POOK/14**

**do projektowania bez ograniczeń**
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

**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 odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

WIELKOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Wojciech Damian Kwitowski jest upoważniony w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania konstrukcji obiektu.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:
1. Pan Wojciech Damian Kwitowski
   62-200 Gniezno, ul. Witkowska 137A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

# WPIS DO IZBY BUDOWLANEJ

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WKP-1TU-DQG-PMQ *

Pan Wojciech Damian Kwitowski o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0039/15
adres zamieszkania ul. Witkowska 137 A, 62-200 Gniezno
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-04 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)

* 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.

# II. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

## 1. Opis techniczny

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny kieszeni na scenografię – zaplecza magazynowego wraz z zadaszeniem rampy przeładunkowej (dobudowa do budynku Teatru im. A. Fredry). Obiekt zlokalizowany jest w Gnieźnie przy ul. A. Mickiewicza 9, w powiecie gnieźnieńskim, w województwie wielkopolskim.

### 1.2. Podstawa opracowania

1.2.1. Projekt architektoniczno-budowlany.

1.2.2. Normy i instrukcje:

- PN-82/B-02000 "Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości"
- PN-82/B-02001 "Obciążenia budowli – obciążenia stałe"
- PN-82/B-02003 "Obciążenia budowli – obciążenia zmienne"
- PN-80/B-02010 oraz -Az1 "Obciążenia śniegiem"
- PN-77/B-02011 oraz -Az1 "Obciążenia wiatrem"
- PN-02/B-03264 "Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone"
- PN-07/B-03002 "Konstrukcje murowe"
- PN-90/B-03200 "Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowe"
- PN-B-06200: 2002 "Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru"
- PN-81/B-03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli"
- Instrukcja ITB Nr 305/91 "Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji budowlanych"
- Dane techniczne systemu ALUCOBOND (https://alucobond.com).

### 1.3. Warunki gruntowo-wodne

Ze względu na charakter planowanej dobudowy i jej niewielką kubaturę, na danej działce nie wykonano opinii geotechnicznej. Fundamenty rozbudowy budynku zaprojektowano jako posadowienie bezpośrednie na gruncie rodzimym, gdzie przyjęto założenia, że podłoże gruntowe w miejscu posadowienia można zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych** zgodnie z [Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U., Warszawa, dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463)]. Posadowienie powinno być na gruncie nośnym o minimalnej głębokości przemarzania gruntu. Dla danego terenu głębokość ta wynosi -0,8 m p.p.t. W przypadku natrafienia na projektowanej rzędnej na grunt nienośny taki jak: nasyp, namuł lub grunty spoiste z wysokim źródłem wody gruntowej, należy wykonać badania geotechniczne w celu sprawdzenia nośności oraz kategorii geotechnicznej gruntu, a następnie sprawdzić statycznie czy fundamenty spełniają stany graniczne. Posadowienie rozbudowy budynku zaprojektowano jako posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych żelbetowych monolitycznych na warstwie podbetonu gr. 10-20 cm dla gruntów spoistych i niespoistych, z niskim

poziomem wód gruntowych. W miejscu styku z istniejącymi fundamentami budynku teatru, na całej ich długości należy wprowadzić dylatacje (1x papa), a poziom posadowienia fundamentów zachować na tym samym poziomie co istniejące ławy fundamentowe.

### 1.4. Obciążenia

- Obciążenia wiatrem – I strefa, $\gamma_f = 1{,}50$
- Obciążenia śniegiem – II strefa, $\gamma_f = 1{,}50$
- Obciążenie użytkowe równo. rozłożone na pomost spinający – 4,0 [kN/m$^2$], $\gamma_f = 1{,}5$
- Obciążenie użytkowe równo. rozłożone na schody – 4,0 [kN/m$^2$], $\gamma_f = 1{,}5$
- Pozostałe obciążenia wg. zestawienia obciążeń.

### 1.5. Materiały

| | |
|---|---|
| • Beton - konstrukcja | C25/30 (B30) |
| • Beton - posadzka | C20/25 (B25) |
| • Beton - podbeton, podposadzka | C12/15 (B15) |
| • Stal zbrojeniowa | A-IIIN (RB 500W) |
| • Stal konstrukcyjna | S235JR |
| • Bloczki SILKA E18S, E24S | kl. 20 MPa |
| • Bloczki gazobetonowe SOLBET | kl. 600-700, 4 MPa |
| • Zaprawa cementowa | kl. 7 MPa |
| • Śruby M16 | kl. 8.8 |
| • Pręty gwintowane M16 ø16 | kl. 8.8 |
| • Zaprawa iniekcyjna Fischer FIS V Plus | |

### 1.6. Klasyfikacja agresywności środowiska

- Klasa agresywności środowiska dla konstrukcji stalowych wewn. C2, wg PN-EN ISO 12944
- Klasa ekspozycji dla konstrukcji żelbetowych: XC1 konstrukcje wewnętrzne; XC3, XF1 konstrukcje zewnętrzne (powyżej poz. terenu); XC4, XF1, XA1 fundamenty.

### 1.7. Wymagania dla konstrukcji stalowej

Klasa konstrukcji stalowej: 2 wg PN-B-06200: 2002. Wymagania dotyczące wykonawcy zgodnie z tablicą D.1 wg PN-B-06200: 2002 dla konstrukcji nie narażonych na zmęczenie.

### 1.8. Zabezpieczenia antykorozyjne

Dla konstrukcji stalowej przewidziano malowanie farbą podkładową oraz farbą chlorokauczukową wierzchniego krycia. Dopuszcza się zastosowanie innego zabezpieczenia antykorozyjnego uzgodnionego z Inwestorem. Grubość powłoki malarskiej: 120 µm. Stopień oczyszczenia St 3.

### 1.9. Klasa odporności ogniowej

- Główna konstrukcja stropodachu: REI 60

- Konstrukcja żelbetowa (słupy, rdzenie, podciągi): REI 60
- Konstrukcja ścian murowanych: REI 60

### 1.10. Zasadnicze założenia konstrukcji budynku

Dobudowę do budynku teatru zaprojektowano w technologii tradycyjnej. Konstrukcja dachu to stropodach niewentylowany, zaprojektowany jako gęstożebrowy TERIVA 4,0/1 gr. 24 cm. Obciążenie ze stropodachu przekazywane jest poprzez słupy żelbetowe oraz ściany murowane wzmocnione rdzeniami i wieńcami żelbetowymi bezpośrednio na ławy fundamentowe.

### 1.11. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Fundamenty:

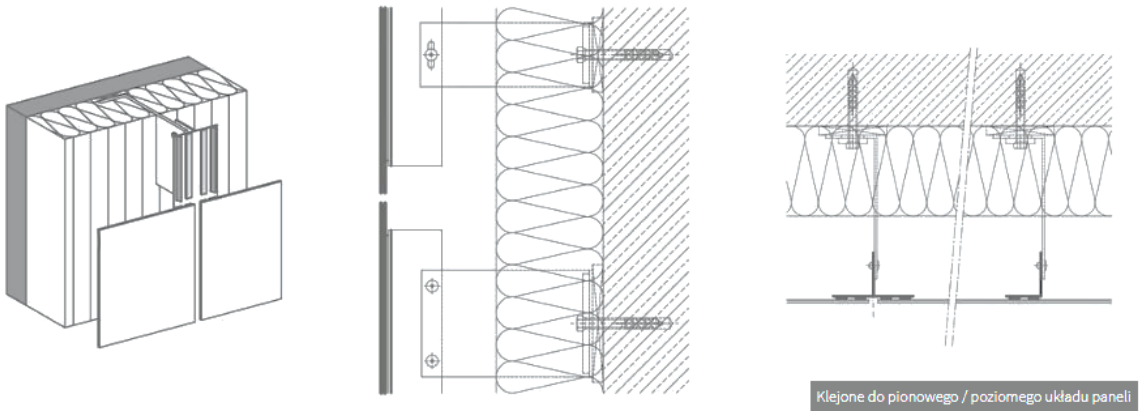
Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie wszystkich fundamentów na gruncie rodzimym. Ławy fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojone stalą A-IIIN prętami Φ 12 oraz strzemionami Φ 6 na warstwie podbetonu C12/15 (B15) gr. 10-20 cm. Wymiary ław fundamentowych wykonać zgodnie z rysunkami projektu technicznego. Fundamenty i ściany fundamentowe, należy zabezpieczyć przed korozją i wilgocią masą asfaltowo-kauczukową firmy Sika oraz folią izolacyjną PVC IZOFOL typ T lub zastąpić materiałami równoważnymi.

Ściany:

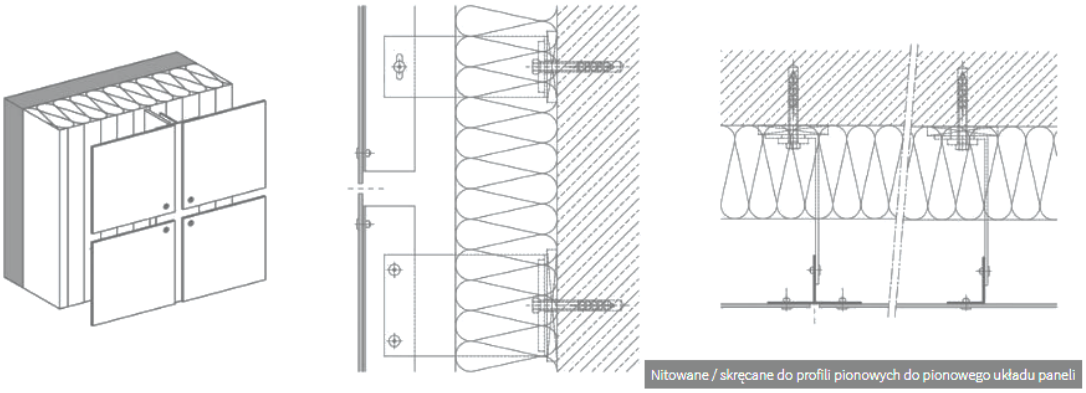
- Ściany fundamentowe z bloczków SILKA E18S lub E24S kl. 20 MPa, murowane na zaprawie cementowej wraz plastyfikatorami polepszającymi urabialność marki min. 7 MPa;
- Ściany zewnętrzne z bloczków SOLBET klasy 600-700 o wytrzymałości na ściskanie 4 MPa, gr. 24 cm, murowane na zaprawie cementowej marki min. 7 MPa, (jako pierwsza warstwa) pozostałe warstwy na klej cienkowarstwowy firmy SOLBET.

Płyty kompozytowe:

Płyty ALUCOBOND należy montować na systemowej podkonstrukcji. Systemy konstrukcyjne oraz łączniki według wytycznych producenta. Z uwagi na pionowy układ paneli zaleca się system kaset klejonych lub nitowanych / skręcanych według poniższych rysunków zamieszczonych na stronie internetowej producenta (https://alucobond.com/products/construction). Kolorystykę płyt należy uzgodnić z Inwestorem, w celu kompatybilności z przewidzianą nadbudową budynku teatru.




*Płyty klejone do podkonstrukcji w układzie pionowym*




*Płyty nitowane / skręcane do podkonstrukcji w układzie pionowym*

## Słupy, rdzenie, podciągi, nadproża, wieńce:

Elementy konstrukcyjne należy wykonać jako monolityczne z betonu C25/30 (B30), zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB 500W), zgodnie z rysunkami zbrojeniowymi projektu technicznego.
**Uwaga! Wszystkie nowoprojektowane wieńce (fundamentowe, pośrednie i obwodowe), które dochodzą prostopadle do istniejących ścian murowanych budynku teatru, należy zakotwić w tych ścianach za pomocą dwóch prętów Φ12 wklejanych na zaprawę iniekcyjną FIS V Plus firmy Fischer, zgodnie z detalem pokazanym na rysunku zbrojeniowym nr K6.**

## Stropodach:

Zaprojektowano stropodach gęstożebrowy typu TERIVA 4,0/1, rozstaw belek stropowych co 60 cm o rozpiętości belek zwymiarowanych na rysunku konstrukcyjnym. Oparcie belek stropowych na ścianie min. 8 cm. Łączna grubość stropu wynosi 24 cm, bez warstw wykończenia. Należy stosować zbrojenie podporowe stropu w postaci siatek z prętów Φ6. Belki stropowe należy opierać na ścianach za pośrednictwem wieńców żelbetowych z betonu C25/30 (B30) i zbrojonych prętami Φ12 ze stali A-IIIN, zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Według producenta stropu obciążenie charakterystyczne równomiernie rozłożone ponad ciężar własny stropu wynosi 4,01 kN/m$^2$. Stropodach z warstwą spadkową wykonaną ze styropianu EPS o nachyleniu 2$^o$, pokryty dwiema warstwami papy dachowej.

## Pomost spinający:

Zaprojektowano konstrukcję pomostu z dwuteowników walcowanych IPE240 oraz kątowników Ln125x75x10 mocowanych do istniejących ścian murowanych teatru, nowoprojektowanych słupów oraz wieńca pośredniego za pomocą prętów gwintowanych wklejanych na zaprawę iniekcyjną FIS V Plus firmy Fischer lub za pomocą śrub M16 kl. 8.8. Układ belek pokazano na rysunku konstrukcyjnym nr K3. Szczegóły montażowe i zestawienie elementów stalowych znajdują się na rysunku nr K7.
**Uwaga! Dopuszczalne obciążenie przyjęte na pomost wynosi 400 kg/m$^2$ (ze względu na konsole kotwione w istniejącej ścianie murowanej).**

## Kraty pomostowe:

Jako wykończenie antresoli przyjęto kraty pomostowe KOZ/GTR40x3/ t=25.3 o wysokości 4,0 cm.

Schody żelbetowe:

Zaprojektowano schody żelbetowe płytowe z betonu C25/30 (B30), zbrojone prętami Φ12 co 15 cm i prętów rozdzielczych Φ6 co 20 cm ze stali A-IIIN. Płyta biegowa o grubości równej 15 cm opiera się na wieńcu żelbetowym o szerokości 24 cm oraz kotwi w betonowej płycie posadzki. Wymiary oraz zbrojenie schodów zgodnie z rysunkiem K6.

Podposadzka:

Płyta betonowa o grubości 14 cm z betonu klasy C12/15 (B15) na warstwie podsypki piaskowej o zagęszczonej mechanicznie do Is=0,97 warstwami o grubości 30-40 cm.

Posadzka:

Płyta betonowa o grubości 18 cm z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojona górą i dołem siatką stalową Q335 o oczkach 15x15cm i średnicy 8 mm. Otulina zbrojenia - 25 mm. Należy stosować technologię i tolerancję jak dla posadzek przemysłowych. Nośność projektowanej posadzki wynosi max 50,0 kN/m$^2$. Warstwa wierzchnia posadzki utwardzona mineralnie posypką KORODUR 0/4 lub NEODUR HE3 lub inną o nie gorszych parametrach. Zatarcie na gładko oraz impregnacja preparatem CB2000 lub JKC-Denshake lub innym o nie gorszych parametrach,

Otwór w rampie przeładunkowej:

Zaprojektowano otwór w rampie przeładunkowej, który umożliwi podjazd wózkom podnośnikowym do samej krawędzi płyty rampy. Należy wykonać otwór w ścianie rampy a następnie wsunąć dwie rury stalowe RPz300x150x8 w podsypkę piaskową znajdującą się pod płytą rampy. Piasek należy wybrać a następnie przestrzeń między rampą a rurami stalowymi wypełnić szczelnie betonem B25.

## 1.12. Uwagi końcowe

Projekt należy sprawdzić pod kątem zgodności z projektem architektonicznym oraz innymi branżami instalacyjnymi. Wszystkie rysunki należy rozpatrywać łącznie. Rejon prowadzenia robót powinien być odpowiednio zabezpieczony i niedostępny dla osób postronnych. Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi. Wszelkie zasadnicze wymiary projektowe powinny być sprawdzone przed wykonaniem oraz montażem elementów konstrukcyjnych. Wszystkie roboty budowlane należy przeprowadzić w oparciu o rysunki projektu technicznego, zgodnie ze sztuką budowlaną, oraz obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Poszczególne fazy robót powinny być odebrane przez inwestora i odpowiednio udokumentowane. W razie zmian związanych z elementami konstrukcji, należy powiadomić projektanta. Wszelkie niezgodności oraz zmiany w stosunku do założeń projektowych należy zgłaszać autorowi projektu.

……

*mgr inż. Wojciech Kwitowski*

## 2. Zestawienie obciążeń

Grupa norm: Polskie Normy Budowlane
Lokalizacja: Gniezno

**1. Ciężar**

**1.1. Obciążenie złożone - stropodach**

**1.1.1. Papa pojedynczo na podłożu betonowym posypana żwirkiem**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,100 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,100 kN/m2 = **0,11 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,100 kN/m2 = **0,09 kN/m²**

**1.1.2. Papa pojedynczo na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,050 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,050 kN/m2 = **0,06 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,050 kN/m2 = **0,05 kN/m²**

**1.1.3. Styropian EPS, gr.20cm**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,5 kN/m3 × 0,20 m = 0,1 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,1 kN/m2 = **0,11 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,1 kN/m2 = **0,09 kN/m²**

**1.1.4. Papa pojedynczo na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,050 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,050 kN/m2 = **0,06 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,050 kN/m2 = **0,05 kN/m²**

**1.1.5. Strop Terriva**

Obciążenie charakterystyczne 2,9 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 2,9 kN/m2 = **3,19 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 2,9 kN/m2 = **2,61 kN/m²**

**1.1.6. Styropian EPS, gr.4cm**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,5 kN/m3 × 0,40 m = 0,2 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,2 kN/m2 = **0,22 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,2 kN/m2 = **0,18 kN/m²**

**1.1.7. Gładź/zaprawa cementowo-wapienna**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 19,0 kN/m3 × 0,015 m = 0,3 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,3 kN/m2 = **0,31 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,3 kN/m2 = **0,26 kN/m²**

**1.2. Obciążenie złożone - ściana**

**1.2.1. Beton komórkowy kl. 600, gr. 24cm**

Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 6,0 kN/m3 × 0,24 m = 1,4 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 1,4 kN/m2 = **1,58 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 1,4 kN/m2 = **1,30 kN/m²**

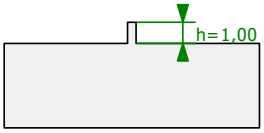
**1.2.2. Styropian EPS gr. 10cm**

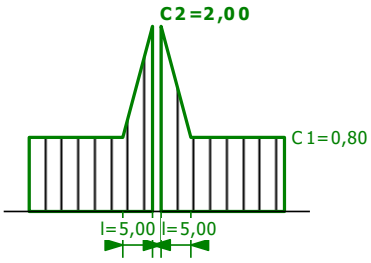
Obciążenie charakterystyczne $Q_k$ = 0,5 kN/m3 × 0,10 m = 0,1 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $Q_{o1}$ = 1,10 × 0,1 kN/m2 = **0,06 kN/m²**
$Q_{o2}$ = 0,90 × 0,1 kN/m2 = **0,05 kN/m²**

**2. Śnieg**

**2.1. Dach z przegrodą lub attyką (C2)**

Położenie obiektu: strefa 2, wysokość n.p.m. A = 100 m
⇒ $Q_k$ = 0,9 kN/m2
Rodzaj dachu: dach z przegrodą lub attyką
Wysokość przegrody h = 1,00 m
Zasięg wpływu przegrody l = 5,00 m
⇒ C2 = 2,00




Obciążenie charakterystyczne $S_k = Q_k \times C2 = 0,9$ kN/m2 × 2,00 = 1,80 kN/m2
Obciążenie obliczeniowe $S_o = 1,50 \times 1,80$ kN/m2 = **2,70 kN/m²**

## 3. Wiatr

### 3.1. Dach jednospadowy

Położenie obiektu: strefa 1, wysokość n.p.m. H = 0,00 m

⇒ $V_k = 22,00$ m/s

Poziom odniesienia nad gruntem: $z_1 = 10,00$ m

Umowny poziom gruntu: $z_0 = 0,00$ m

Poziom odniesienia do obl. wsp. ekspozycji: $z = z_0 + z_1 = 0,00m + 10,00m = 10,00$ m

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 0,5 + 0,05 \times z = 0,5 + 0,05 \times 10,00 = 1,00$

Charakterystyczne ciśnienie prędkości:

⇒ $q_k = 0,30$ kN/m2

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta$

Rodzaj konstrukcji: budynki murowane lub z betonu monolitycznego

Wymiary obiektu: H = 7,20 m, B = 3,25 m

Częstotliwość drgań własnych: n = 1 / (0,015 × H × 1 s) = 1 / (0,015 × 7,20 × 1 s) = 9,26 1/s

Logarytmiczny dekrement tłumienia: $\Delta = 0,15$

Budowla niepodatna.

⇒ $\beta = 1,80$

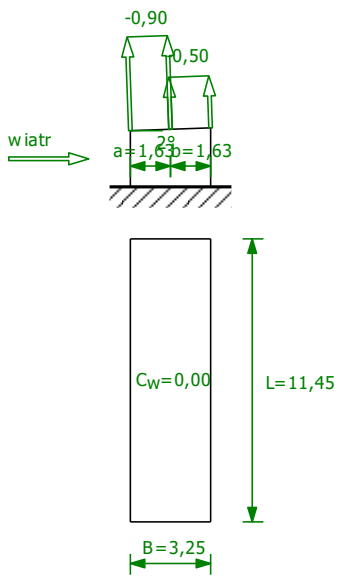
Rodzaj elementu: **powierzchnia nawietrzna**

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z = 0,70$

Budynek zamknięty.

Współczynnik ciśnienia wewnętrznego: $C_w = 0,00$

⇒ $C_p = 0,70$




### 3.1.1. Pole "a"

Szerokość pola: a = 0,5 × B = 0,5 × 3,25[m] = 1,63 m

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z$ = -0,90

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times (C_z - C_w) \times \beta$ = 0,30kN/m2 × 1,00 × (-0,90 - 0,00) × 1,80 = -0,49 kN/m2

Obciążenie obliczeniowe $p_o$ = 1,50 × -0,49 kN/m2 = **-0,73 kN/m2**

### 3.1.2. Pole "b"

Szerokość pola: b = 0,5 × B = 0,5 × 3,25[m] = 1,63 m

Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $C_z$ = -0,50

Obciążenie charakterystyczne $p_k = q_k \times C_e \times (C_z - C_w) \times \beta$ = 0,30kN/m2 × 1,00 × (-0,50 - 0,00) × 1,80 = -0,27 kN/m2

Obciążenie obliczeniowe $p_o$ = 1,50 × -0,27 kN/m2 = **-0,41 kN/m2**