

dr inż. Stanisław Karczmarczyk  
mobil +48 603 642 650  
mailto:[skarczmarczyk1@poczta.onet.pl](mailto:skarczmarczyk1@poczta.onet.pl)

dr inż. Wiesław Bereza  
mobil +48 501 580 345  
mailto:[wieslaw.bereza@oepk.pl](mailto:wieslaw.bereza@oepk.pl)



## **K B - PROJEKTY KONSTRUKCYJNE**

spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
ul. Łokietka 8c/70 30-010 Kraków

tel. +48 (12) 4310449, fax. (12) 6319089, NIP 945-208-10-59

---

**Faza:**

**PROJEKT BUDOWLANY**

**Inwestycja:**

**PROJEKT BUDOWLANY REMONTU  
POLEGAJĄCEGO NA WYKONANIU PRAC  
ZABEZPIECZAJĄCYCH DLA ISNIEJĄCEGO  
BUDYNKU ORANŻERII POŁOŻONEGO W  
ZESPOLE ZAMKOWO-PARKOWYM W SUCHEJ  
BESKIDZKIEJ**

**Lokalizacja:**

**ZESPÓŁ ZAMKOWO-PARKOWYM NA DZIAŁCE  
NR 9421/10 W SUCHEJ BESKIDZKIEJ PRZY  
ULICY ZAMKOWEJ 1**

**Inwestor:**

**GMINA SUCHA BESKIDZKA  
ul. Mickiewicza 19; 34-200 Sucha Beskidzka**

**Prowadzacy projekt:**

**KB - PROJEKTY KONSTRUKCYJNE SPÓŁKA Z O.O.  
ul. Łokietka 8C/70; 30-010 Kraków**

---

**Projektował:**

**mgr inż. Natalia Grzywna  
upr. nr MAP/0362/POOK/13**

**Sprawdził:**

**dr. inż. Wiesław Bereza  
upr. nr ewid. 146/2001**

**Kategoria obiektu:**

**VIII**

Kraków; maj 2018

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>A.</b> | <b>ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.        | Cel i zakres opracowania.....   | 3         |
| 2.        | Podstawa opracowania .....  | 3         |
| 3.        | Stan istniejący zagospodarowania terenu.....  | 3         |
| 4.        | Projektowane zagospodarowanie działki .....   | 4         |
| 5.        | Zestawienie powierzchni.....  | 5         |
| 6.        | Ochrona konserwatorska .....  | 5         |
| 7.        | Zabezpieczenie na wpływ eksploatacji górniczej .....  | 5         |
| 8.        | Strefa oddziaływania obiektu .....  | 5         |
| 9.        | Inne dane .....   | 5         |
| 10.       | Spis rysunków .....   | 5         |
| <b>B.</b> | <b>OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU ORANŻERII .....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.        | Ogólny opis stanu istniejącego.....   | 6         |
| 2.        | Ocenia stanu technicznego budynku oranżerii.....  | 8         |
| <b>C.</b> | <b>PROJEKT BUDOWLANY .....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.        | Cel i zakres opracowania.....   | 9         |
| 2.        | Podstawy opracowania .....  | 10        |
| 3.        | Opis warunków wodno - gruntowych .....  | 11        |
| 4.        | Kategoria geotechniczna obiektu .....   | 11        |
| 5.        | Projektowany zakres prac zabezpieczających i naprawczych.....   | 12        |
| 6.        | Zabezpieczenie tymczasowe .....   | 15        |
| 7.        | Zalecenia wykonawcze .....  | 15        |
| 8.        | Założenia materiałowe .....   | 16        |
| 9.        | Informacja o obszarze oddziaływania obiektu .....   | 16        |
| 10.       | Wpływ przedsięwzięcia na środowisko .....   | 16        |
| 11.       | Wyniki analiz obliczeniowych .....  | 17        |
| 12.       | Dokumentacja rysunkowa: .....   | 29        |
| <b>D.</b> | <b>INFORMACJA DO PLANU BIOZ.....</b>  | <b>30</b> |
| 1.        | Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego .....   | 30        |
| 2.        | Kolejność realizacji robót.....   | 30        |
| 3.        | Wskazanie zagrożeń.....   | 31        |
| 4.        | Wskazanie sposobu zapobiegania zagrożeniom .....  | 32        |
| 5.        | Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:.....   | 32        |
| 6.        | Środki techniczne i organizacyjne , których zastosowanie ma zapobiegać niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych ..... | 33        |

## **A. ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

### **1. Cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany remontu zabezpieczającego zabytkowego budynku oranżerii usytuowanego na działce nr 9421/10 w Suchej Beskidzkiej przy ulicy Zamkowej 1.

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją opracowaną w celu i zakresie niezbędnym do wystąpienia o uzyskanie pozwolenia konserwatorskiego oraz pozwolenia na budowę, a następnie, jako opracowanie służące wytycznymi do prowadzenia prac budowlanych.

### **2. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- a) Umowa na wykonanie opracowania projektu budowlanego prac zabezpieczających dla budynku oranżerii w Zespole Zamkowo - Parkowym w Suchej Beskidzkiej.
- b) „Ekspertyza konstrukcyjna dotycząca oceny stanu technicznego budynku oranżerii położonego w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej” wykonana przez KB-projekty Konstrukcyjne w maju 2017 r.
- c) Materiały udostępnione przez Zleceniodawcę w postaci:
  - „Analiza historyczno-konserwatorska. Studium historyczne i uwarunkowań konserwatorskich dla rewaloryzacji parku zamkowego w Suchej Beskidzkiej” opracowana przez dr hab. inż. arch. Zbigniewa Myczkowskiego oraz mgr Romana Marcinka w 2016r,
  - „Ekspertyza konstrukcyjna oranżerii zamku w Suchej” opracowana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Tarnowie w 1972r.
- d) Archiwalne materiały autorów opracowania.
- e) Uzgodnienia międzybranżowe oraz ustalenia z Inwestorem.

### **3. Stan istniejący zagospodarowania terenu**

Teren objęty zamierzeniem inwestycyjnym znajduje się na działce nr 9421/10 w Suchej Beskidzkiej przy ulicy Zamkowej 1.

W północnej części działki usytuowany jest budynek zamku, który został wzniesiony w XVI wieku przez Kaspra Suskiego, jako drewniano - kamienny dwór obronny. W latach późniejszych obiekt był wielokrotnie przebudowywany i rozbudowany, oraz powiększony o założenie parkowo – zamkowe z obiektami towarzyszącymi.

Budynek oranżerii będący elementem zagospodarowania zespołu zamkowo – parkowego zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części terenów zamkowych. Obiekt wzniesiony został na niewielkiej skarpie u podnóża góry Jasień i jest zorientowany traktem w kierunku północ-południe. Park zamkowy w Suchej

Beskidzkiej zlokalizowany jest u podnóży góry Jasień, na lewym brzegu Skawy, w pobliżu ujścia rzeki Stryszawki. Centrum miasta z rynkiem zlokalizowane jest od strony południowej oranżerii.

Budynek oranżerii to obiekt o charakterze jednoprzestrzennego podłużnego pawilonu. Budynek oranżerii ma kształt wydłużonego prostokąta i mieści się w rzucie o wymiarach zewnętrznych około 50,40 x 8,35 m.

Oranżeria posiada jedną kondygnację. Kubaturę kształtuje jedna nawa ograniczona dwoma ścianami podłużnymi oraz dwoma ścianami szczytowymi. Ściana elewacyjna południowa jest ścianą z szerokimi otworami okiennymi eksponowanymi na obszar parku. Nad obiektem znajduje się dach jednospadowy o konstrukcji dachu pulpitowego i kącie nachylenia ok. 21° pokrytego papą. Odprowadza on wodę w część tylną – w kierunku przyległego wzniesienia.

Teren obejmujący przedmiotową działkę wokół budynku oranżerii posiada nieznaczne spodki i uskoki, co jest wynikiem ukształtowania terenu do funkcji parkowej z wykorzystaniem miejscowego waloru krajobrazowego.

Działka posiada podziemne uzbrojenie w postaci sieci wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej a także przyłącz elektryczny oraz oświetlenie uliczne.

Istniejące zagospodarowanie terenu objętego projektem jest utrzymane i zachowane w stanie zadowalającym pod względem użytkowym oraz konserwatorskim. Wymaga natomiast wykonania niezbędnych prac dążących do udrożnienia istniejących drenaży mających na celu ochronię budynku oranżerii przed destrukcyjnym działaniem wód opadowych.

## **4. Projektowane zagospodarowanie działki**

### **4.1. Układ funkcjonalny i przestrzenny**

Projekt nie zmienia układu funkcjonalnego oraz przestrzennego zagospodarowania terenu działki.

### **4.2. Ukształtowanie terenu**

Projekt nie ma na celu zmiany w istniejącym ukształtowaniu terenu. Po wykonaniu niezbędnych prac ziemnych należy przywrócić kształt terenu do pierwotnego stanu.

### **4.3. Wykonanie systemu odwodnienia**

W celu zabezpieczenia fundamentów i ścian budynku przed szkodliwym działaniem wód pochodzenia opadowego spływających z góry Jasień u podnóża, której znajduje się istniejący budynek oranżerii zaleca się udrożnienie istniejącego drenażu. Dotyczy to strony północnej budynku. Elementy te należy wykonać wg załączonego rysunku zabezpieczenia posadowienia obiektu.

Opaskę odwadniającą wokół oranżerii należy wykonać z uformowaniem wierzchniej warstwy filtracyjnej z drobnego piasku z domieszką humusu umożliwiającego wegetację trawy lub w formie zasypu żwirowego.

## **5. Zestawienie powierzchni**

Powierzchnia zabudowy – bez zmian.  
Powierzchnia dróg i placów – bez zmian.  
Powierzchnia terenów zielonych – bez zmian.

## **6. Ochrona konserwatorska**

Budynek oranżerii położony w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej jest objęty wpisem do rejestru zabytków dla województwa małopolskiego pod numerem A-1041/M w związku z tym podlega całkowitej ochronie konserwatorskiej.

Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi kształt architektoniczny budynku oranżerii oraz jego otoczenia należy zachować w oryginalnej formie.

## **7. Zabezpieczenie na wpływ eksploatacji górniczej**

Inwestycja nie wymaga zabezpieczeń na wpływy eksploatacji górniczej.

## **8. Strefa oddziaływania obiektu**

Zasięg obszaru oddziaływania obiektu obejmuje swym zakresem prace remontowo-zabezpieczające wewnątrz budynku oraz przy zewnętrznym licu.

Granice oddziaływania inwestycji mieszczą się w granicach działki objętej inwestycją.

## **9. Inne dane**

Inwestycja nie koliduje z istniejącymi instalacjami podziemnymi oraz zielenią wysoką.

## **10. Spis rysunków**

PB.Z - 01 Zagospodarowanie terenu

## B. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU ORANŻERII

### 1. Ogólny opis stanu istniejącego

Budynek oranżerii zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części terenów zamkowych. Obiekt wzniesiony został na niewielkiej skarpie u podnóża góry Jasień i jest zorientowany traktem w kierunku północ-południe.

Park zamkowy w Suchej Beskidzkiej zlokalizowany jest u podnóża góry Jasień, na lewym brzegu Skawy, w pobliżu ujścia rzeki Stryszawki. Centrum miasta z rynkiem zlokalizowane jest od strony południowej oranżerii.



Fot.1.Lokalizacja zamku w Suchej Beskidzkiej.

Budynek oranżerii jest jednotraktowy, jednokondygnacyjny, prawdopodobnie niepodpiwniczony. Od strony północnej w poziomie terenu są widoczne w dwóch miejscach na długości budynku fragmenty górne nadproży w postaci sklepień ceglanych. Na podstawie przesłanek historycznych i pierwotnej funkcji budynku można przypuszczać, że są to dawne wejścia (obecnie zamurowane) do podziemnych kotłowni, które służyły do ogrzewania oranżerii w okresie zimowym. Wejście główne do budynku znajduje się od strony południowej. W ścianach bocznych od wschodu i zachodu znajdują się wejścia dodatkowe, jedno wychodzi na zamek a drugie na dawny budynek szklarni.

Ścianami konstrukcyjnymi są ściany podłużne zewnętrzne, na których opiera się konstrukcja stropu i więźby dachowej, w maju 2018 roku część sklepienia od stropu wschodniej uległa awarii pozostały jedynie belki stalowe stropu. Nad wszystkimi pomieszczeniami wykonano ceglane sklepienie odcinkowe, oparte na stalowych

dźwigarach. Sklepienie jest nachylone w kierunku elewacji północnej (spadek około 10%). Dach pulpitowy, jednospadowy o nachyleniu około 210 w kierunku elewacji północnej. Krycie dachu i wieżyczek papą na deskowaniu. Dostęp do poddasza klapą w połaci dachowej.

Elewacja frontowa południowa o powtarzającym się dziesięciokrotnie rytmie podobnych do siebie elementów wystroju architektonicznego o neogotyckim charakterze, posiada duże okna ze stolarką okienną drewnianą. Na ścianie południowej oraz na ścianach bocznych wsparty jest mur attyki, który jest oddzielony gzymsem. W murze attyki od strony frontowej znajdują się otwory w kształcie rombu, które stanowią doświetlenie poddasza. Elewacje frontowa i dwie boczne są tynkowane. Elewacja tylna (północna) pozbawiona jest otworów okiennych i drzwiowych i nie jest tynkowana – nie ma charakteru reprezentatywnego. Jednak podczas kolejnych prac adaptacyjnych wykonano w ścianie tylnej liczne otwory instalacyjne.

Przy elewacji północnej od strony zachodniej przylegają ruiny wybudowanej na początku XX w. szklarni.

Budynek oranżerii ma kształt wydłużonego prostokąta i mieści się w rzucie o wymiarach zewnętrznych około 50,40 x 8,35 m. Posadowienie obiektu to ściany fundamentowe murowane. Mury są mieszane z kamienia, z kamienia i cegły lub z samej cegły o grubości około 120cm w przypadku ściany tylnej – północnej i około 170cm pod filarami ceglanymi ściany frontowej. Izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej nie stwierdzono.

Ściany nośne (zewnętrzne) części nadziemnej również są murowane. Od strony wschodniej i zachodniej ściany są ceglane wykonane z cegły pełnej, od strony południowej elementami nośnymi są filary ceglane w rozstawie, co około 4,80m, od strony północnej została wykonana ściana kamienna z piaskowca, uzupełniona w paśmie górnym, podczas prac remontowych związanych ze stropem i dachem, fragmentem ceglanym. Ściana kamienna o grubości około 100 – 125cm nie została wykonana starannie, lokalnie w miejscu uszkodzenia, widać brak przewiązania środkowej warstwy kamieni. Głównymi ścianami nośnymi są ściany podłużne, na których opierają się belki stalowe stropu oraz drewniana konstrukcja dachu. Z dokumentacji archiwalnej wynika, że stężenie budynku stanowiły działowe ściany poprzeczne.

Nad pomieszczeniami użytkowymi w zachodniej części budynku znajduje się strop w postaci odcinkowego sklepienia wykonanego z cegły ceramicznej pełnej o grubości około 15cm opierany na dźwigarach stalowych dwuteowych w rozstawie co 4,8m. Cegła ceramiczna sklepienia układana była wozówką podłużnie na kierunku wschód-zachód (prostopadle do belek). Było to nietypowe rozwiązanie, w typowych sklepieniach odcinkowych cegły układane są wozówką podłużnie wzdłuż belek stalowych. Sklepienie to zostało wykonane w spadku w kierunku ściany północnej.

Nad stropem znajduje się pulpitowa więźba dachowa o drewnianej konstrukcji jednospadowej. Według opisu układu konstrukcyjnego z ekspertyzy z 1972r więźba miała charakter prowizoryczny i opierała się częściowo na ścianach zewnętrznych podłużnych oraz częściowo na stropowych belkach stalowych. Ze względu na jej bardzo zły stan techniczny zalecono jej całkowitą wyminę na nową opieraną tylko na ścianach zewnętrznych.

Posadzki w pomieszczeniach wykonane zostały, jako podłogi drewniane, w pomieszczeniach sanitarnych są pozostałości posadzki „lastriko”. Stolarka okienna i drzwiowa wykonana jest z drewna. Obiekt był wyposażony w instalacje elektryczną i wodno-kanalizacyjną, obecnie został odcięty od wszystkich mediów.

## 2. Ocenia stanu technicznego budynku oranżerii

Podczas oględzin oranżerii w Suchej Beskidzkiej zaobserwowano awarię części stropu, liczne uszkodzenia, które świadczą o złej, nieprawidłowej pracy obiektu. Różne typy uszkodzeń jak zarysowanie, zawilgocenie, brak nośności poszczególnych elementów wpływają na siebie potęgując skutki uszkodzeń oraz przyspieszając tempo degradacji substancji konstrukcyjnej analizowanego budynku.

Najistotniejszym problemem jest nieszczelne pokrycie dachowe oraz awaryjny stan więźby dachowej.

Część sklepienia odcinkowego od strony wschodniej uległo awarii, natomiast pozostała część sklepienia znajduje się w złym stanie technicznym. Główną przyczyną tego stanu jest woda zalewająca strop podczas opadów.

Belki stalowe stropu wymagają natychmiastowych prac zabezpieczających. Ponadto systematyczne zalewanie stropu przez wiele lat przyczyniło się z dużym prawdopodobieństwem do uszkodzenia belek stalowych na skutek korozji ich przekroju, w tym głównie środników.

Ściany podłużne: północna i południowa pomimo złego stanu technicznego posiadają wystarczającą nośność. Ich stateczność jest jednak zagrożona. W lepszym stanie znajduje się ściana południowa, która jest fasadą frontową budynku. Filary ceglane elewacji południowej nie wykazują uszkodzeń o znaczeniu konstrukcyjnym. Natomiast sklepienia nadproży okiennych w wielu miejscach są zarysowane w środku rozpiętości na całą grubość ściany.

Cały budynek odchyła się od pionu w kierunku północnym. Strop ze względu na stan awaryjny przestał pełnić funkcje stężenia przestrzennego obiektu.

Opisany powyżej stan zachowania budynku, który jest przedmiotem opracowania, stwierdzony został na podstawie oględzin oraz na podstawie materiałów archiwalnych. W celu usystematyzowania zaobserwowanych uszkodzeń w powyższym opisie wymieniono najbardziej istotne uszkodzenia dla danego budynku, a dokładny zakres i formy zaobserwowanych zniszczeń i uszkodzeń przedstawiono w „Ekspertyzie konstrukcyjnej dotyczącej oceny stanu technicznego budynku oranżerii położonego w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej” wykonanej przez KB-projekty Konstrukcyjne w maju 2017 r.



## **C. PROJEKT BUDOWLANY**

### **1. Cel i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany remontu polegającego na wykonaniu prac zabezpieczających zabytkowego budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej po awarii budowlanej (maj 2018).

Zakres opracowania obejmuje projekt wymaganych prac zabezpieczających istniejącego budynku oranżerii przed dalszym postępowaniem uszkodzeń, będącego obiektem zabytkowym, jako element założenia zamkowo – parkowego. Opracowanie obejmuje wytyczne dla prac zabezpieczających wraz z obliczeniami oraz część rysunkową.

Część opisowa projektu remontu zabezpieczającego istniejącego budynku oranżerii zlokalizowanego w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej zawiera, oprócz podstawowych informacji niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę, program prac zabezpieczających oraz remontowych. W tej części opracowania znajdują się również wyniki z analizy obliczeniowej wzmacnianych elementów oraz dokumentacja rysunkowa.

Zakres opracowania wykonano na podstawie zaleceń zawartych w opracowaniu ekspertyzy techniczno–konstrukcyjnej dotyczącej budynku oranżerii wykonanej w maju 2017 roku, wytycznych uzgodnionych z inwestorem oraz oględzin obiektu połączonych z ogólną inwentaryzacją konstrukcyjną oraz na podstawie przekazanych materiałów i przeprowadzonych badań.

Dokumentację tą należy rozpatrywać całościowo, jako komplet opracowań rysunkowych z opisem i rysunkami. Nie jest dopuszczalne rozpatrywanie, opisów oraz rysunków w sposób indywidualny. W celu należytej oceny danego elementu konstrukcji należy wziąć pod uwagę wszystkie rysunki i opracowania obejmujące dany fragment (część) obiektu.

## 2. Podstawy opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- a) Umowa na wykonanie opracowania „Ekspertyzy techniczno-konstrukcyjnej dotyczącej budynku oranżerii położonej w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej”.
- b) „Ekspertyza konstrukcyjna dotycząca oceny stanu technicznego budynku oranżerii położonego w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej” wykonana przez KB-projekty Konstrukcyjne w 2017r.
- c) Materiały udostępnione przez Zleceniodawcę w postaci:  
*Analiza historyczno-konserwatorska. Studium historyczne i uwarunkowań konserwatorskich dla rewaloryzacji parku zamkowego w Suchej Beskidzkiej* opracowana przez dr hab. inż. arch. Zbigniewa Myczkowskiego oraz mgr Romana Marcinka w 2016r,  
*Ekspertyza konstrukcyjna oranżerii zamku w Suchej* opracowana przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Tarnowie w 1972r.
- d) Archiwalne materiały autorów opracowania.
- e) Informacje o obiekcie zamieszczone na stronie internetowej Muzeum Miejskiego w Suchej Beskidzkiej.
- f) Inwentaryzacja uszkodzeń przeprowadzona przez zespół autorski.
- g) Oględziny obiektu przeprowadzone przez autorów opracowania w obecności przedstawiciela Zleceniodawcy.
- h) Obowiązujące normy, literatura przedmiotu oraz warunki techniczne projektowania, w szczególności uwzględniono przepisy następujących norm:  
PN-ISO 8930:1997 Podstawy projektowania i niezawodności konstrukcji budowlanych.  
PN-EN 1991-1-1:2002 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje; Część 1-1; Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach  
PN-EN-1993-1-1: 2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych; Część 1-1; Reguły ogólne i reguły dla budynków.  
PN-EN-1995-1-1: 2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych; Część 1-1; postanowienia ogólne; Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.  
PN-EN-1996-1-1: 2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych; Część 1-1; Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.  
Praca zbiorowa *Poradnik inżyniera i technika budowlanego* ARKADY, Warszawa 1968;  
St. Hajdasz *Sposoby ustalenia zużycia technicznego budynków i budowli*, Promiks, 1991 r.;  
J. Hadyna *Utrzymanie obiektów budowlanych – materiały MOIB* – Kraków, 2005;  
F. D. Dmitriew *Katastrofy budowlane Szkice historyczno - techniczne* Budownictwo i Architektura Warszawa 1956;  
Z. Wiłun *Zarys geotechniki* Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2000.

### 3. Opis warunków wodno - gruntowych

Teren dla obiektu stanowiącego przedmiot opracowania obejmuje oranżerię położoną w parku zamkowym w Suchej Beskidzkiej. Oranżeria leży od strony południowo – zachodniej zamku. Zamek zlokalizowany jest przy ulicy Zamkowej w Suchej Beskidzkiej.

Pod względem morfologicznym powierzchnia terenu jest urozmaicona, charakterystyczna dla rejonu Beskidu Makowskiego (Średniego).

Wzgórza zbudowane są z piaskowców warstw magurskich i podmagurskich płaszczowiny magurskiej. Do ważniejszych należą Góra Jasień (ok.615 m npm), Lipska Góra (ok.625,2 m npm). W Suchej Beskidzkiej, dolina rzeki Skawy o przebiegu południkowym zmienia kierunek na wschodni. Rzeka Stryszawka wpada do Skawy na terenie Suchej Beskidzkiej.

Głęboka budowa geologiczna rejonu jest skomplikowana. Występują: uskoki, nasunięcia, zmienny przebieg warstw oraz zmienny, na ogół duży kąt zapadania warstw. W budowie geologicznej biorą udział utwory górnej kredy i trzeciorzędu, przykryte czwartorzędowa pokrywą zwietrzelinową, zaś w dolinach Skawy, Stryszawki i innych większych potoków występują osady akumulacji rzecznej. Warstwy powierzchniowe wierzchnie podłoża gruntowego posiadają prostą budowę geologiczną.

Warstwę powierzchniową stanowią nasypy niebudowlane. Jest to warstwa gleby i gliny żółtej. Ich miąższość wynosi około od 0,5 do 1,5 m. Bezpośrednio pod nimi zalegają piaski drobne i pylaste. Ich miąższość wynosi około od 7,5 do 18,0 m. Poniżej znajduje się skała w postaci łupków piaskowca. Jest to zatem podłoże o dobrych parametrach geotechnicznych gwarantujące stabilność warunków posadowienia.

Wodę gruntową w stanie ustabilizowanym znajduje się od około 1,0m do około 3,5m pod poziomem terenu. Woda gruntowa ma charakter napięty.

### 4. Kategoria geotechniczna obiektu

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* zabezpieczany obiekt oranżerii o wysokości jednej kondygnacji, bez podpiwniczenia posadowiony w prostych warunkach gruntowych należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Projektowana inwestycja nie będzie wpływać ujemnie na środowisko.

## 5. Projektowany zakres prac zabezpieczających i naprawczych

Celem opracowanego projektu budowlanego remontu zabezpieczającego polegającego na wykonaniu prac zabezpieczających zabytkowego budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej jest wykonanie niezbędnych prac pozwalających na odtworzenie stropu, zatrzymanie procesów destrukcji obiektu oraz poprawę jego stanu technicznego do czasu opracowania dokumentacji i przeprowadzenia docelowych prac remontowo – konserwatorskich. Prace konserwatorskie dotyczące warstw licowych ścian jak również przywrócenie estetycznego wyglądu budynku i jego elementów, powinny być wynikiem oddzielnego opracowania architektoniczno-budowlanego po ustaleniu docelowej funkcji obiektu.

Remont polegający na wykonaniu prac zabezpieczających i naprawczych zabytkowego budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej wymagać będzie wykonania następującego zakresu prac:

1. Wymiana obróbek blacharskiej oraz wymiana pokrycia z papy bitumicznej wraz z deskowaniem na nowe.
2. Wymiana drewnianych elementów więźby dachowej na nowe.

Należy wykonać krokwie drewniane o wymiarach 8 x 20cm w rozstawie, co 96cm jako elementy dwuprzęsłowe oparte na podłużnych ścianach murowanych budynku oraz na nowoprojektowanych belkach stalowych poprzez konstrukcję drewnianą płatwi i słupów.

Do podparcia krokwi dachowych na ścianach zewnętrznych należy wykonać murlaty o przekroju 16 x 16cm. Murlaty układać należy na istniejącej ścianie podłużnej tylnej i frontowej poprzez przekładkę z 2 x papa i mocować kotwami ocynkowanymi o średnicy 16mm w rozstawie, co około 150cm wklejanymi do istniejącej ściany na spoiwie żywicznym lub na zaczynie cementowym. Od strony południowej w celu oparcia krokwi należy wykonać płatew o wymiarach 16x16cm podpartą słupkami o przekroju 16x16cm w rozstawie, co około 2,40m oraz stężoną mieczami o przekroju 10x10cm. W środku rozpiętości dachu drewnianą konstrukcję więźby należy opierać na nowoprojektowanych stropowych belkach stalowych. W celu oparcia krokwi na belkach należy wykonać płatew o wymiarach 16x20cm podpartą słupkami o przekroju 16x16cm w rozstawie, co około 4,85m (rozstaw belek stropu) oraz stężoną mieczami o przekroju 10x10cm. Jako pokrycie dachu należy odtworzyć papę bitumiczną termozgrzewalną na deskowaniu pełnym. Elementy drewniane należy łączyć poprzez systemowe łączniki stalowe. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej i przeciwpożarowo poprzez malowanie.

3. Prace stężające przestrzennie obiekt.

Tuż nad poziomem stropu (w przestrzeni poddasza) należy wykonać obwodowy wieniec, stężający istniejące ściany murowane. Wieniec ten należy wykonać jako żelbetowy zbrojony prętami podłużnymi #16 oraz strzemionami. Dodatkowo w miejscu występowania belek stalowych wieniec należy „połączyć” z belką za pomocą prętów #20 w kształcie litery U spawanych do belki wg dokumentacji rysunkowej. Wieniec ten należy kotwić do ścian za pomocą kotew ocynkowanych o średnicy 10mm wklejanych na spoiwie żywicznym lub na zaczynie cementowym w rozstawie co 50 cm.

4. Przemurowanie fragmentów ściany kamiennej od strony północnej, która znajduje się w stanie awaryjnym.
5. Prace prowadzone przy zachodniej elewacji należy prowadzić w sposób nienaruszający stalowej konstrukcji dawnej szklarni. Nie dopuszcza się rozbiórki jej elementów bez wcześniejszego opracowania dokumentacji.
6. Wszystkie rysy i rozpojenia ścian murowanych o charakterze konstrukcyjnym należy wypełnić iniekcyjnie spoiwami scalającymi stosując zaczyny mineralne. W celu doboru optymalnej technologii naprawy zarysowanych i rozspojonych ścian murowanych oraz i sklepień wprowadzono umowną klasyfikację rys jako kryterium sposobu ich naprawy:

#### ROZWARTOŚĆ

- Rysy o rozwartości  $0,1 \div 0,2$  mm można iniektować mikrocementem (ewentualnie po uzgodnieniu z konserwatorami można użyć żywic)
- Rysy o rozwartości  $0,3 \div 5,0$  mm można iniektować mikrocementami lub modyfikowanym zaczynem cementowym;
- Rysy o rozwartości większej niż 5,0 mm oprócz iniektowania modyfikowanym zaczynem cementowym należy dodatkowo skotwić siatkami z włókna węglowego o szerokości 30cm i długości 100cm układanymi prostopadłe do rysy co około 50cm. Siatki z włókna węglowego zaleca się przytwierdzać na systemowych klejach mineralnych. Rozwiązaniem alternatywnym może być kotwienie zarysowanej ściany prętami nierdzewnymi  $\varnothing 8$  typu spiralnego np. HELIFIX (lub inne równoważne) w rozstawie co 25cm.

#### USTABILIZOWANIE

- Rysy wykazujące stały przyrost rozwartości należy iniektować i kotwić po uprzednim usunięciu przyczyny odkształceń. Sposób rozwiązania winien być opracowany na bieżąco w ramach nadzoru;
- Rysy ustabilizowane (niepracujące – brak zmiany rozwartości rysy) można iniektować mikrocementami lub zaczynem cementowym w zależności od rozwartości rysy. W uzasadnionych przypadkach można zaniechać kotwienia rozpojonych partii ściany.

Materiały do iniekcji powinny charakteryzować się niską lepkością, umożliwiającą wtłoczenie w bardzo wąskie szczeliny oraz związanie rys w obszarze ich zamykania się. Moduł sprężystości powinien być znacząco niższy od naprawianego materiału, aby nie wystąpiły wtórne pęknięcia. Wytrzymałość na ściskanie tych materiałów powinna być nie niższa niż naprawianego materiału, aby możliwe było uzyskanie połączeń prowadzących do monolityzacji konstrukcji i do przywrócenia jej pierwotnej spójności. Materiały powinny charakteryzować się wysoką trwałością eksploatacyjną. W szczególnych przypadkach należy rozważyć zastosowanie spoiwa żywicznego do iniekcji

7. Wykonanie nowoprojektowanych stalowych belek stropowych. Projektuje się nowe belki stalowe z kształtownika IN400 dla podparcia sklepienia odcinkowego oraz podparcia konstrukcji dachu. Przed oparciem belek stalowych powierzchnię korony ściany wewnętrznej należy wyrównać poduszką betonową grubości minimum 8 cm zbrojonej w jednej warstwie siatką z prętów  $\varnothing 10$ , co 5 cm.
8. Sklepienia, które uległy awarii w maju 2018 roku należy odtworzyć z użyciem materiałów współczesnych. Zdeformowane sklepienia odcinkowe, które znajdują się w stanie awaryjnym, należy przemurować. Sklepienia odcinkowe w miejscach

braku substancji wiążącej zapewniającej ciągłość – uzupełnić. Niedopuszczalne jest podpieranie sklepień punktowo słupami drewnianymi, ponieważ zmienia to schemat pracy sklepienia i grozi awarią stropu.

9. W przypadku zarysowanych i rozpojonych łęków nadproży nad otworami okiennymi o znaczeniu konstrukcyjnym należy wykonać ich zabezpieczenie. Przewiduje się kotwienie nadproży prętami nierdzewnymi wklejanymi prostopadłe do istniejących pęknięć. Wklejanie winno być realizowane na głębokości minimum 300 mm poza krawędź hipotetycznego trójkąta muru obciążającego nadproże (trójkąt z wierzchołkiem w narożniku otworu z krawędzią nachyloną pod kątem 60°). Taki sposób zabezpieczenia stanowi formę podwieszenia klina muru. W pierwszej kolejności należy wprowadzić kotwy podwieszające prostopadłe do rysy z gwintowanych prętów Ø8 ze stali nierdzewnej, następnie, jako zabezpieczenia liniowe nadproża należy zakotwić 2 płaskowniki perforowane ze stali nierdzewnej przymocowane do wklejonych kotew. Dokładna ilość i położenie kotew oraz płaskowników podwieszających jest zależna od przebiegu i głębokości zarysowania.

Rozwiązaniem alternatywnym jest wyklinowanie nadproży klinami stalowymi.

10. Zabezpieczenie i wzmocnienie posadowienia obiektu  
Ze względu na posadowienie istniejącego obiektu w pyłach piaszczystych (gruntach wrażliwych na wodę) oraz lokalizację obiektu u podnóża góry (spływanie wody pochodzenia opadowego ze stoku) istnieje zagrożenie wypłukiwania gruntu spod fundamentów oraz jego rozluźnienie.  
Stąd przewidziano wykonanie wzmocnienia istniejącego posadowienia poprzez zastosowanie układu mikropali o średnicy 600mm wykonanych jako iniekcyjne, z zaczynu cementowego CEMIIIA klasy 32,5MPa, zbrojone rurami stalowymi perforowanymi Ø42,4/4. Mikropale należy wykonać o długości około 4,0m poniżej poziomu posadowienia. Od strony północnej, wschodniej i zachodniej mikropale należy rozmieścić pod ścianami bocznymi i pod ścianą tylną pojedynczo w rozstawie co około 80 cm. Mikropale należy kotwić w oczepie żelbetowym o wymiarach 50x60cm. Pod ścianą południową projektuje się mikropale w układzie kozłowym po dwa przy każdym filarze ceglanym. Przewiduje się wykonanie mikropali od strony zewnętrznej budynku.
11. Należy przeprowadzić kontrolę stanu kanalizacji deszczowej w obrębie budynku oraz w obrębie najbliższego otoczenia aż do przyłącza. Należy wykonać ewentualne udrożnienie, remont, oczyszczenie oraz uszczelnieniem kanałów i studzienek.
12. Należy wykonać od zewnątrz izolację pionową ścian fundamentowych. Ściany fundamentowe należy odsłonić do strefy posadowienia, wysuszyć, wykonać zabiegi hydroizolacyjne, ułożyć drenaż, osłonić folią drenażową i zasypać wykop żwirem. Na zewnątrz budynków wystającą folię drenażową przymocować do elewacji listwą uniemożliwiającą wpływanie roztopionego śniegu i wody deszczowej za folię drenarską. Grunt wokół ukształtować ze spadkiem od obiektu na zewnątrz.
13. Należy wykonać izolację poziomą w postaci przepony poziomej w poziomie parteru, aby wyeliminować podciąganie kapilarne w ścianach budynku. Praktycznym rozwiązaniem wykonania izolacji poziomych w istniejących murach są iniekcje. Przed wykonaniem iniekcji mur należy oczyścić i wysuszyć. Następnie należy wywiercić otwory iniekcyjne w rozstawie i układzie zgodnym z wybranym systemem, najczęściej w dwóch rzędach w układzie przestawnym na siatce o oczku około 10x10cm pod kątem 30-45°. Do wywierconych w murze otworów płyn może

- być wprowadzany grawitacyjnie (w przypadku murów lekko wilgotnych i wilgotnych) lub pod ciśnieniem (mury bardzo zawilgocone). W przypadku murów grubych (> 1,0m) należy wykonać przepony dwustronne.
14. Ze względu na prace związane z zabezpieczeniem posadowienia obiektu kamienny murek terenowy zlokalizowany wzdłuż elewacji południowej należy zachować. W przypadku naruszenia jego struktury należy go przemurować z zastosowaniem oryginalnego materiału, ewentualnie zachować materiał.
  15. Zaleca się we wszystkich pomieszczeniach budynku zapewnić prawidłową wymianę powietrza poprzez odpowiednią wentylację w celu umożliwienia wysuszenia ścian.
  16. Tynki, zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi, należy zachować.

## **6. Zabezpieczenie tymczasowe**

Ze względu na stan istniejący po zaistniałej sytuacji zawalenia się części sklepienia odcinkowego należy w trybie pilnym wykonać tymczasowe zabezpieczenie z konstrukcji drewnianej z drewna klasy C24. Schemat zabezpieczenia zawarto w dokumentacji rysunkowej.

## **7. Zalecenia wykonawcze**

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Podane rozwiązania materiałowe należy traktować, jako przykładowe z możliwością ich zamiany po konsultacji z Projektantem. Zakres niniejszego opracowania wykonano, jako fragment pełnej dokumentacji projektowej.

Specyfikacja i założenia:

1. Wszystkie wymiary podane na rysunkach wykonawczych należy weryfikować na budowie,
2. W przypadku odkrycia rysy lub pęknięcia elementu powiadomić projektanta branży konstrukcyjnej; zabezpieczenie metodą iniekcji zawartą w opisie technicznym,
3. Wszystkie wymiary, poziomy stanu surowego, warstwy wykończeniowe (grubość, sposób ukształtowania) przed wykonaniem sprawdzić na budowie,
4. Wszystkie prace należy wykonywać bez użycia ciężkiego sprzętu o działaniu dynamicznym, mogącym wywołać negatywny wpływ na zabudowę istniejącą i na otoczenie remontowanych elementów.
5. Przed przystąpieniem do prac związanych z zabezpieczeniem ścian zewnętrznych należy sprawdzić ustabilizowanie podłoża gruntowego.

## 8. Założenia materiałowe

Do projektu założono wykorzystanie wyrobów i materiałów budowlanych posiadających wszelkie dopuszczenia i atesty wymagane Prawem Budowlanym oraz odpowiednimi rozporządzeniami.

Wbudowywane elementy kamienne należy wykonać z dopasowanego estetycznie piaskowca, wysezonowanego o minimalnej wymaganej wytrzymałości na ściskanie 20MPa i nasiąkliwości nieprzekraczającej 12%. W przypadku stosowania kamienia wysezonowanego prace należy prowadzić w sezonie wiosennym i letnim. Dopuszcza się użycie materiału niewysezonowanego pod warunkiem montażu kamienia w sezonie wiosennym, najpóźniej do czerwca, aby powłoka zewnętrzna kamienia przez okres letni mogła się uszczelnić (proces karbonatyzacji).

Wypełnienie ubytków w murowanych ścianach ceglanych należy wykonać z materiału rozbiórkowego sklepień po jego przesortowaniu. W przypadku, gdy materiał rozbiórkowy znajduje się w złym stanie technicznym należy użyć cegły pełnej produkowanej jako naśladownictwo cegły historycznej. Należy stosować elementy kategorii I. Przy założeniu znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie elementów murowych  $f_b = 15,0$  MPa i stosowaniu zaprawy o wytrzymałości  $f_m = 5,00$  MPa (klasa M5). Zaleca się wykonywanie robót według kategorii A tj. pod nadzorem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przy zapewnieniu bieżącej kontroli jakościowej wbudowywanych materiałów.

Projektowane elementy żelbetowe wykonać należy z betonu klasy C25/30 (B30) zbrojonego konstrukcyjnie stalą B500SP zgodnego z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi.

Projektowane elementy stalowe wykonać należy ze stali S235 zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie (dla elementów wbudowywanych w całości) lub malowanie (dla elementów istniejących lub przewidzianych do wpasowania na budowie i spawania) oraz należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez malowanie farbą pęczniejącą ogniochronną.

Projektowane elementy drewniane wykonać należy z drewna klasy C24 zgodnie z odpowiednimi pozycjami obliczeniowymi. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przeciw korozji biologicznej i przeciwpożarowo poprzez malowanie.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić stosowne atesty, które będą dokumentem potwierdzającym parametry wbudowywanych materiałów zalecanych w dokumentacji projektowej.

## 9. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu zamyka się w granicach na działce nr 9421/10 w Suchej Beskidzkiej (lokalizacja obiektu).

## 10. Wpływ przedsięwzięcia na środowisko

Inwestycja nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie. Znajduje się poza obszarem Natura 2000.



## 11. Wyniki analiz obliczeniowych

### 11.1. Zestawienie obciążeń

#### OBCIĄŻENIE WIATREM (WG PN-EN 1991-1-4):

Lokalizacja budynku:

**Sucha Beskidzka**

Strefa obciążenia wiatrem [rys. NB.1]:

**3**

Kategoria terenu [tab.4.1]:

**III - obszary regularnie pokryte roślinnością albo budynkami lub pojedynczymi przeszkodami oddalonymi od siebie na odległość nie większą niż 20 ich wysokości (jak wsie, tereny podmiejskie, stałe lasy)**

Wysokość nad poziomem morza

a = **350** m.n.p.m

Wysokość nad poziomem terenu:

z = **8,6** m

Bazowa prędkość wiatru [pkt 4.2]:

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0}$$

$v_{b,0} = 22,66$  m/s

- wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru [tab.NB.1]

$c_{dir} = 1,0$

- współczynnik kierunkowy [tab.NB.2]

$c_{season} = 1,0$

- współczynnik sezonowy

$v_b = 22,66$  m/s

Średnia prędkość wiatru [pkt 4.3]:

$$v_m(z) = c_r(z) * c_o(z) * v_b$$

$c_r(z) = 0,787$

z min z0

$c_o(z) = 1,0$

- współczynnik chropowatości [tab. NB.3]

$v_m(z) = 17,84$  m/s

- współczynnik rzeźby terenu (orografii)

Turbulencja wiatru [pkt 4.4]:

$$I_v(z) = \sigma_v/v_m(z) = k/(c_o(z)*\ln(z/z_0))$$

dla  $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$$I_v(z) = I_v(z_{min})$$

dla  $z \leq z_{min}$

$z_{min} = 5,0$  m

- wysokość minimalna [tab. 4.1]

$z_{max} = 200$  m

- wysokość maksymalna

$z_0 = 0,300$  m

- wysokość chropowatości [tab. 4.1]

$k_1 = 1,0$

- współczynnik turbulencji

$I_v(z) = 0,298$

- intensywność turbulencji na wysokości "z"

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości [tab. 4.5]:

$$q_p(z) = [1+7*(I_v(z))] * 0,5 * \rho * v_m^2(z) = c_e(z) * q_b$$

$\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>

- gęstość powietrza

$q_{b,0} = 0,307$  kN/m<sup>2</sup>

- podstawowa wartość ciśnienia prędkości wiatru [tab.NB.1]

$$q_b = 0,5 * \rho * v_b^2$$

- wartość bazowa ciśnienia prędkości

$q_b = 0,321$  kN/m<sup>2</sup>

5,0%

-akceptowalny błąd zwiększenia prędkości wiatru [pkt.4.3.3]

0,95 ≤  $q_{b,0}/q_b * 100\%$  ≤ 1,05

0,95 ≤ 95,76 ≤ 1,05

**Warunek spełniony**

$$q_b = \max(q_b, q_{b,0})$$

$q_b = 0,321$  kN/m<sup>2</sup>

$c_e(z) = 1,817$

- współczynnik ekspozycji [tab. NB.3]

$q_p(z) = 0,583$  kN/m<sup>2</sup>

Współczynniki ciśnienia dla budynku:

1) Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta [pkt 7.2.2]

a) kierunek wiatru  $\Theta = 0^\circ$

|                          |              |                                 |
|--------------------------|--------------|---------------------------------|
| $h =$                    | <b>8,6</b> m | - wysokość budynku              |
| $b =$                    | <b>50</b> m  | - długość budynku               |
| $d =$                    | <b>8,3</b> m | - szerokość budynku             |
| $e = \min(b, 2 \cdot h)$ |              | - mimośród siły aerodynamicznej |
| $e =$                    | 17,2 m       |                                 |
| $e/d =$                  | 2,07         |                                 |

Zalecane wartości współczynnika ciśnienia zewnętrznego dla ścian pionowych budynków na rzucie prostokąta:

| Pole     | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ |
|----------|-------------|------------|
| <b>A</b> | -1,200      | -1,400     |
| <b>B</b> | -0,800      | -1,100     |
| <b>C</b> | -0,500      | -0,500     |
| <b>D</b> | 0,800       | 1,000      |
| <b>E</b> | -0,554      | -0,554     |

Obciążenie styczne do budynku (ściany).

Obciążenie prostopadłe do budynku (ściany).

|             |  |
|-------------|--|
| $c_{pe,1}$  | - wartość współczynnika ciśnienia do obliczeń małych elementów o pow. $1m^2$ |
| $c_{pe,10}$ | - wartość współczynnika ciśnienia do obliczeń konstrukcji nośnych budynków   |

Schemat obciążenia ścian wiatrem wg rys. 7.5 przypadek:

**Elewacja przy  $e \geq d$   
 $h \leq b$**

Określenie profilu ciśnienia prędkości:

|                        | $q_p(b)$     | $q_p(h)$     | $q_p(z_{strip})$ |
|------------------------|--------------|--------------|------------------|
| $h \leq b$             | Brak         | 0,583        | Brak             |
| $b < h \leq 2 \cdot b$ | Inny schemat | Inny schemat | Brak             |
| $h > 2 \cdot b$        | Inny schemat | Inny schemat | Inny schemat     |

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji [pkt. 5.2]:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| $w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$ |   |
| $q_p(z)$                    | - wartość szczytowa ciśnienia prędkości |
| $c_{pe}$                    | - współczynnik ciśnienia zewnętrznego   |

| Pole     |                        | $w_e = q_p(b) \cdot c_{pe,10}$ | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,10}$ | $w_e = q_p(z_{strip}) \cdot c_{pe,10}$ | Odcinek [m] |
|----------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|-------------|
| <b>A</b> | $h \leq b$             | --                             | -0,700                         | --                                     | 3,44        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                             | --                             | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>B</b> | $h \leq b$             | --                             | -0,467                         | --                                     | 4,86        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                             | --                             | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>C</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | --          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                             | --                             | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>D</b> | $h \leq b$             | --                             | 0,467                          | --                                     | 50          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                             | --                             | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>E</b> | $h \leq b$             | --                             | -0,323                         | --                                     | 50          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                             | --                             | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |

| Pole     |                        | $w_e = q_p(b) \cdot c_{pe,1}$ | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,1}$ | $w_e = q_p(z_{strip}) \cdot c_{pe,1}$ | Odcinek [m] |
|----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>A</b> | $h \leq b$             | --                            | -0,817                        | --                                    | 3,44        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                            | --                            | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>B</b> | $h \leq b$             | --                            | -0,642                        | --                                    | 4,86        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                            | --                            | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>C</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | --          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                            | --                            | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>D</b> | $h \leq b$             | --                            | 0,583                         | --                                    | 50          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                            | --                            | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>E</b> | $h \leq b$             | --                            | -0,323                        | --                                    | 50          |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | --                            | --                            | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |

**b) kierunek wiatru  $\Theta = 90^\circ$**

|                          |              |                                 |
|--------------------------|--------------|---------------------------------|
| $h =$                    | <b>8,6 m</b> | - wysokość budynku              |
| $b =$                    | <b>8,3 m</b> | - długość budynku               |
| $d =$                    | <b>50 m</b>  | - szerokość budynku             |
| $e = \min(b, 2 \cdot h)$ |              | - mimośród siły aerodynamicznej |
| $e =$                    | <b>8,3 m</b> |                                 |
| $e/d =$                  | <b>0,17</b>  |                                 |

Zalecane wartości współczynnika ciśnienia zewnętrznego dla ścian pionowych budynków na rzucie prostokąta:

| Pole     | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ |
|----------|-------------|------------|
| <b>A</b> | -1,200      | -1,400     |
| <b>B</b> | -0,800      | -1,100     |
| <b>C</b> | -0,500      | -0,500     |
| <b>D</b> | 0,700       | 1,000      |
| <b>E</b> | -0,300      | -0,300     |

Obciążenie styczne do budynku (ściany).

Obciążenie prostopadłe do budynku (ściany).

$c_{pe,1}$  - wartość współczynnika ciśnienia do obliczeń małych elementów o pow.  $1m^2$

$c_{pe,10}$  - wartość współczynnika ciśnienia do obliczeń konstrukcji nośnych budynków

Schemat obciążenia ścian wiatrem wg rys. 7.5 przypadek:

**Elewacja przy  $e < d$**

Określenie profilu ciśnienia prędkości:

**$b < h \leq 2 \cdot b$**

|                        | $q_p(b)$     | $q_p(h)$     | $q_p(z_{strip})$ |
|------------------------|--------------|--------------|------------------|
| $h \leq b$             | Brak         | Inny schemat | Brak             |
| $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000        | 0,583        | Brak             |
| $h > 2 \cdot b$        | Inny schemat | Inny schemat | Inny schemat     |

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji [pkt. 5.2]:

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$$

$q_p(z)$  - wartość szczytowa ciśnienia prędkości

$c_{pe}$  - współczynnik ciśnienia zewnętrznego

PROJEKT BUDOWLANY REMONTU POLEGAJĄCEGO NA WYKONANIU PRAC  
ZABEZPIECZAJĄCYCH DLA ISNIEJĄCEGO BUDYNKU ORANŻERII POŁOŻONEJ  
W ZESPOLE ZAMKOWO-PARKOWYM W SUCHEJ BESKIDZKIEJ

| Pole     |                        | $w_e = q_p(b) \cdot c_{pe,10}$ | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,10}$ | $w_e = q_p(z_{strip}) \cdot c_{pe,10}$ | Odcinek [m] |
|----------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|-------------|
| <b>A</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | 1,66        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                          | -0,700                         | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>B</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | 6,64        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                          | -0,467                         | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>C</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | 41,7        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                          | -0,292                         | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>D</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | 8,3         |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                          | 0,408                          | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |
| <b>E</b> | $h \leq b$             | --                             | --                             | --                                     | 8,3         |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                          | -0,175                         | --                                     |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                             | --                             | --                                     |             |

| Pole     |                        | $w_e = q_p(b) \cdot c_{pe,1}$ | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,1}$ | $w_e = q_p(z_{strip}) \cdot c_{pe,1}$ | Odcinek [m] |
|----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| <b>A</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | 1,66        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                         | -0,817                        | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>B</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | 6,64        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                         | -0,642                        | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>C</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | 41,7        |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                         | -0,292                        | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>D</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | 8,3         |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                         | 0,583                         | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |
| <b>E</b> | $h \leq b$             | --                            | --                            | --                                    | 8,3         |
|          | $b < h \leq 2 \cdot b$ | 0,000                         | -0,175                        | --                                    |             |
|          | $h > 2 \cdot b$        | --                            | --                            | --                                    |             |

2) Dachy jednospadowe budynków na rzucie prostokąta [pkt 7.2.5]

$\alpha = 22^\circ$  - kąt nachylenia połaci dachowej

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla dachów jednospadowych:

Pole dla kierunku wiatru  $\Theta = 180^\circ$  [tab. 7.3a]

| Pole | $c_{pe,10} (-)$ | $c_{pe,1} (-)$ |
|------|-----------------|----------------|
| F    | -1,800          | -2,500         |
| G    | -1,000          | -1,700         |
| H    | -0,800          | -1,000         |

Pole dla kierunku wiatru  $\Theta = 90^\circ$  [tab. 7.3b]

| Pole | $c_{pe,10} (-)$ | $c_{pe,1} (-)$ |
|------|-----------------|----------------|
| F    | -2,200          | -2,900         |
| G    | -1,700          | -2,200         |
| H    | -0,900          | -1,200         |
| I    | -0,700          | -1,200         |

8,6

50

8,3

Ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne konstrukcji [pkt. 5.2]:

$$w_e = q_p(z) \cdot c_{pe}$$

$q_p(z)$  - wartość szczytowa ciśnienia prędkości

$c_{pe}$  - współczynnik ciśnienia zewnętrznego

Pole dla kierunku wiatru  $\Theta = 180^\circ$

| Pole | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,10} (-)$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,1} (-)$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Odcinek [m] |         |
|------|--|---|-------------|---------|
|      |  |   | szerokość   | długość |
| F    | -1,050   | -1,458  | 4,30        | 1,72    |
| G    | -0,583   | -0,991  | 41,40       | 1,72    |
| H    | -0,467   | -0,583  | 50,00       | 6,58    |

Pole dla kierunku wiatru  $\Theta = 90^\circ$

| Pole | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,10} (-)$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $w_e = q_p(h) \cdot c_{pe,1} (-)$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Odcinek [m] |         |
|------|--|---|-------------|---------|
|      |  |   | szerokość   | długość |
| F    | -1,283   | -1,691  | 2,08        | 0,83    |
| G    | -0,991   | -1,283  | 4,15        | 0,83    |
| H    | -0,525   | -0,700  | 8,30        | 3,32    |
| I    | -0,408   | -0,700  | 8,30        | 45,85   |

### OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM (WG PN-EN 1991-1-3):

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha < 30^\circ$

|   |  |
|---|--|
| Lokalizacja budynku:  | <b>Sucha Beskidzka</b>                       |
| Wysokość nad poziomem morza:  | <b>A = 350,0 m.n.p.m</b>                     |
| Strefa obciążenia śniegiem:   | <b>3</b>                                     |
| Obciążenie śniegiem gruntu:   | <b><math>s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2</math></b> |
| Współczynnik kształtu dachu:  | <b><math>\mu_i = 0,8</math></b>              |
| Współczynnik ekspozycji:  | <b><math>C_e = 1,0</math></b>                |
| Współczynnik termiczny:   | <b><math>C_t = 1,0</math></b>                |
| Obciążenie śniegiem dachów w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej: |  |
| $s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$                                |  |
| <b>s = 1,2 kN/m<sup>2</sup></b>   |  |

### OBCIĄŻENIA STAŁE I UŻYTKOWE (WG PN-EN 1991-1-1):

#### Zestawienie obciążeń dla dachu:

##### A/ stałe:

|                  | [cm] | [cm] | [kN/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
|------------------|------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| papa             |      |      |                      | 0,150                | =                    | 0,150 x 1,35         |
| deskowanie pełne |      |      |                      | 0,140                | =                    | 0,140 x 1,35         |
| k.nośna          |      |      |                      | 0,100                | =                    | 0,100 x 1,35         |
|                  |      |      |                      |                      |                      | <b>0,390</b>         |
|                  |      |      |                      |                      |                      | <b>0,527</b>         |

##### B/ użytkowe dla dachów :

0,000      **0,000** x 1,50      **0,000**

(dla dachów o kat. H - zakres od 0,00 do 1,00; zalecane 0,4 kN/m<sup>2</sup>)

#### Zestawienie obciążeń dla belek stropu odcinkowego:

##### A/ stałe:

|                         | [cm] | [cm] | [kN/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|------|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| wełna                   |      | 20   | 2,00                 | 0,400                | =                    | 0,400 x 1,35         |
| sklepienie ceglane      |      | 15   | 18,00                | 2,700                | =                    | 2,700 x 1,35         |
| tynk cementowo wapienny |      | 2    | 19,00                | 0,380                | =                    | 0,380 x 1,35         |
|                         |      |      |                      |                      |                      | <b>3,480</b>         |
|                         |      |      |                      |                      |                      | <b>4,698</b>         |

##### B/ użytkowe:

0,500      **0,500** x 1,50      **0,750**

#### Zestawienie obciążeń 1mb<sup>2</sup> muru kamiennego

|              |        |                 |                                |
|--------------|--------|-----------------|--------------------------------|
| mur kamienny | 125 cm | 1,250 x 17,00 = | 21,250                         |
|              |        |                 | <b>21,250 kN/m<sup>2</sup></b> |

#### Zestawienie obciążeń 1mb<sup>2</sup> muru ceglanego

|                  |        |                 |                                |
|------------------|--------|-----------------|--------------------------------|
| cegła ceramiczna | 120 cm | 1,200 x 19,00 = | 22,800                         |
|                  |        |                 | <b>22,800 kN/m<sup>2</sup></b> |

## 11.2. Założenia materiałowe

### Elementy murowane ceramiczne:

|   |  |
|---|--|
| Wytrzymałość na ściskanie elementów murowych:       | $f_b = 10,0 \text{ MPa}$                                       |
| Wytrzymałość na ściskanie zaprawy:                  | $f_m = 2,00 \text{ MPa}$                                       |
| Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie:   | $f_k = K \times f_b^{0,7} \times f_m^{0,3} = 2,77 \text{ MPa}$ |
| Wytrzymałość obliczeniowa muru na ściskanie wynosi: | <b><math>f_d = 2,77 / 2,5 = 1,1 \text{ MPa}</math></b>         |
| Moduł sprężystości dla muru:                        | $E = 1000 \times f_k = 2,77 \text{ GPa}$                       |
| Współczynnik Poisson'a dla muru:                    | $\nu = 0,25$   |
| Moduł Kirchhoff'a (dla przekroju zarysowanego):     | $G = 0,2 \times E = 0,55 \text{ GPa}$                          |
| Moduł Kirchhoff'a (dla przekroju niezarysowanego):  | $G = 0,4 \times E = 1,11 \text{ GPa}$                          |

### Elementy murowane kamienne:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Wytrzymałość na ściskanie elementów kamiennych: | $f_b = 20,0 \text{ MPa}$ |
| Wytrzymałość na ściskanie zaprawy:              | $f_m = 1,00 \text{ MPa}$ |

### Elementy stalowe projektowane -Stal klasy S235

#### **(dla $t < 40\text{mm}$ )**

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Granica plastyczności:       | $f_y = 235,0 \text{ MPa}$  |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | $f_u = 360,00 \text{ MPa}$ |
| Moduł sprężystości:          | $E = 210,0 \text{ GPa}$    |

#### **(dla $40\text{mm} < t < 80\text{mm}$ )**

|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Granica plastyczności:       | $f_y = 215,0 \text{ MPa}$  |
| Wytrzymałość na rozciąganie: | $f_u = 360,00 \text{ MPa}$ |
| Moduł sprężystości:          | $E = 210,0 \text{ GPa}$    |

(gdzie  $t$  – nominalna grubość elementu)

### Elementy drewniane projektowane - Drewno klasy C24

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie:  | $f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$     |
| Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie:  | $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$      |
| Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien:    | $E_{0,mean} = 11,0 \text{ GPa}$  |
| Średni moduł sprężystości w poprzek włókien: | $E_{90,mean} = 0,37 \text{ GPa}$ |
| Klasa użytkowania 2                          |                                  |

### 11.3. Wymiana więźby drewnianej dachu

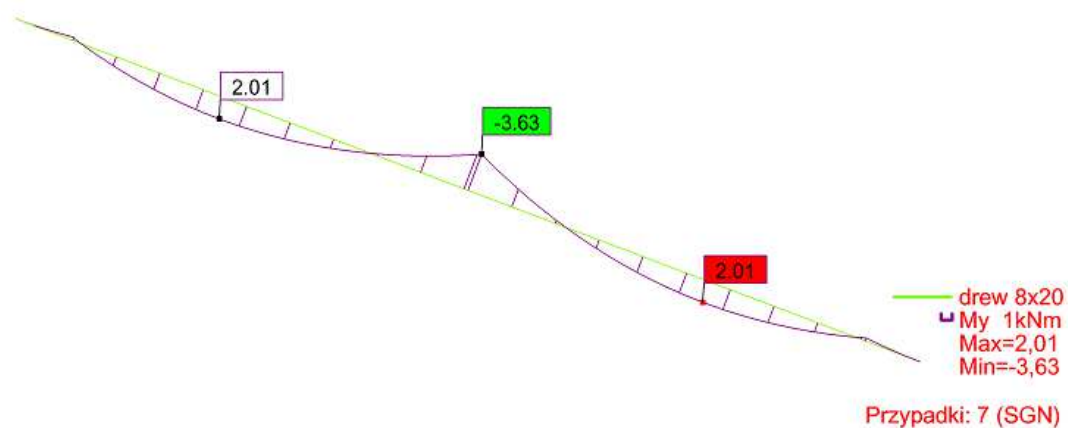
#### Schemat pracy krokwi:

Krokwie pracują jako element dwuprzęsłowy oparty na podłużnych ścianach murowanych budynku oraz płatwiach pośrednich.

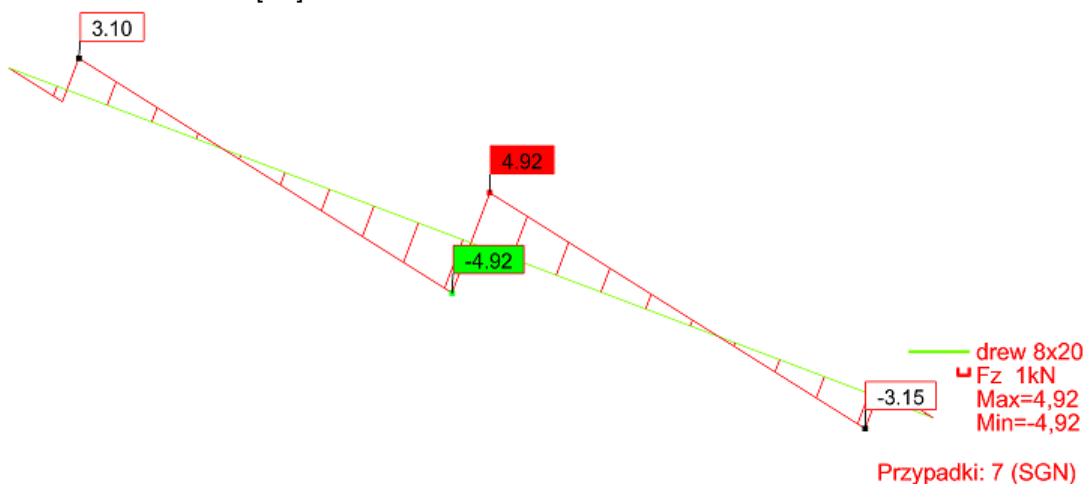
Przyjęte konstrukcyjnie krokwie 8 x 20cm w rozstawie co 96cm posiadają wystarczającą nośność do przeniesienia obciążenia z dachu. Należy zapewnić deskowanie pełne z krokwiami stosując łączniki typu Spax. Elementy drewniane zabezpieczyć przeciwogniowo, przeciw korozji biologicznej i atmosferycznej np. środkiem Fobos M4, Ocean 441B lub podobnym.

#### Wykresy obwiedni sił przekrojowych:

MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]

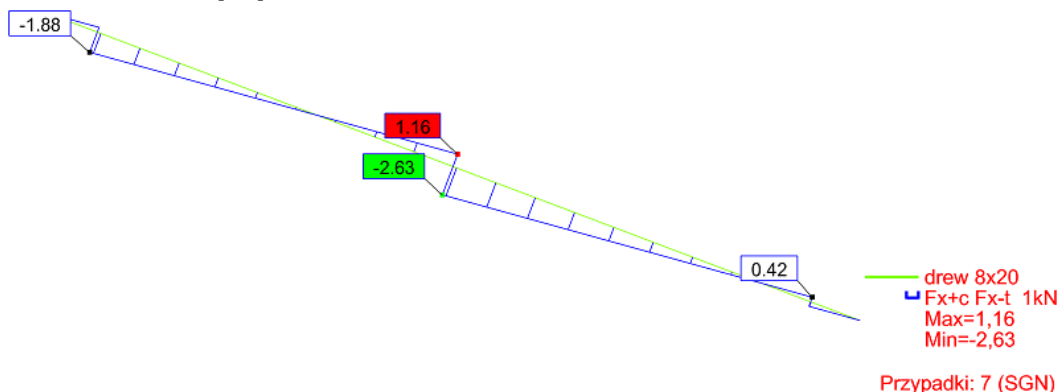


SIŁY POPRZECZNE [kN]





#### SIŁY PODŁUŻNE [kN]



#### Weryfikacja elementu:

##### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN  $(1+13)*1.35+2*1.50$

##### MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$        $f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$        $f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$        $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$   
 $f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$        $f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$        $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$        $E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$   
 $E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$        $G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$       Klasa użyteczności: 2  
 Beta c = 1.00



##### PARAMETRY PRZEKROJU: drew 8x20

$ht = 20.0 \text{ cm}$   
 $bf = 8.0 \text{ cm}$        $A_y = 106.67 \text{ cm}^2$        $A_z = 106.67 \text{ cm}^2$        $A_x = 160.00 \text{ cm}^2$   
 $ea = 4.0 \text{ cm}$        $I_y = 5333.33 \text{ cm}^4$        $I_z = 853.33 \text{ cm}^4$        $I_x = 2553.2 \text{ cm}^4$   
 $es = 4.0 \text{ cm}$        $W_y = 533.33 \text{ cm}^3$        $W_z = 213.33 \text{ cm}^3$

##### NAPRĘŻENIA

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -2.79/160.00 = -0.17 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -3.62/533.33 = -6.79 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = M_z/W_z = -0.00/213.33 = -0.00 \text{ MPa}$   
 $\tau_{y,d} = 1.5*0.00/160.00 = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\tau_{z,d} = 1.5*4.92/160.00 = 0.46 \text{ MPa}$

##### NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 8.55 \text{ MPa}$   
 $f_{m,y,d} = 12.92 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.65 \text{ MPa}$   
 $f_{v,d} = 2.15 \text{ MPa}$

##### Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_m = 0.70$        $k_h = 1.13$        $k_{mod} = 0.70$        $K_{sys} = 1.00$        $k_{cr} = 0.67$



##### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$lef = 3.75 \text{ m}$        $\lambda_{rel,m} = 0.75$   
 $\sigma_{cr} = 42.98 \text{ MPa}$        $k_{crit} = 1.00$

##### ORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m*\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.55 < 1.00 \quad (6.17)$   
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 6.79/(1.00*12.92) = 0.53 < 1.00 \quad (6.33)$   
 $(\tau_{y,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.00/0.67)/2.15 = 0.00 < 1.00$        $(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.46/0.67)/2.15 = 0.32 < 1.00 \quad (6.13)$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



### *Ugięcia*

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0*0.8)*2 + 1(1+0.8)*13$$

$$u_{fin,z} = 0.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.1 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0*0.8)*2 + 1(1+0.8)*13$$



### *Przemieszczenia*

**Profil poprawny !!!**

### Schemat pracy płatwi:

Płatwie pośrednie zapewniają przeniesienie obciążeń z dachu. Płatwie należy wykonać jako elementy o konstrukcji drewnianej.

Płatwie pracują według schematu belki wieloprzęsłowej, podparte przegubowo na słupach i mieczach drewnianych.

### Schemat pracy murlat:

Do podparcia krokwi dachowych na ścianach zewnętrznych należy wykonać murlaty o przekroju 16 x 16cm z drewna klasy C24. Murlaty układać należy na istniejącej ścianie podłużnej tylnej i frontowej poprzez przekładkę z 2 x papa i mocować kotwami ocynkowanymi o średnicy 16mm w rozstawie co około 150cm wklejanymi do istniejącej ściany na spoiwie żywicznym lub na zaczynie cementowym. Elementy drewniane zabezpieczyć przeciwoogniowo, przeciw korozji biologicznej i atmosferycznej np. środkiem Ocean 441B, Fobos M-2, Fobos M-4 lub innym o podobnym działaniu.

## 11.4. Wieniec stężający

### Schemat pracy

Tuż nad poziomem nowoprojektowanych belek stalowych (w przestrzeni poddasza) należy wykonać obwodowy wieniec, stężający istniejące ściany murowane. Wieniec ten należy wykonać jako żelbetowy zbrojony prętami podłużnymi #16 oraz strzemionami. Dodatkowo w miejscu występowania belek stalowych wieniec należy „połączyć” z belką za pomocą prętów #20 w kształcie litery U spawanych do belki wg dokumentacji rysunkowej. Wieniec ten należy kotwić do ścian za pomocą kotew ocynkowanych o średnicy 10mm wklejanych na spoiwie żywicznym lub na zaczynie cementowym w rozstawie co 50 cm.

## 11.5. Nowoprojektowane belki stalowe

### Schemat pracy:

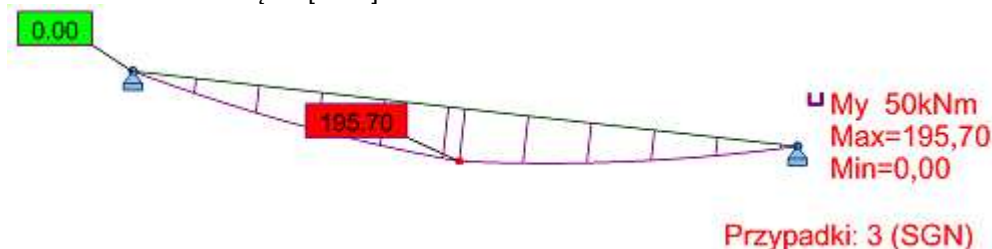
W związku z niewystarczającą nośnością oraz w związku ze złym stanem technicznych istniejących belek stalowych, w ich miejscu projektuje się nowe belki stalowe IN400.

Przed oparciem belek stalowych powierzchnię koronę ściany wewnętrznej należy wyrównać poduszką betonową grubości minimum 8 cm zbrojonej w jednej warstwie siatką z prętów  $\varnothing 10$  co 5 cm.

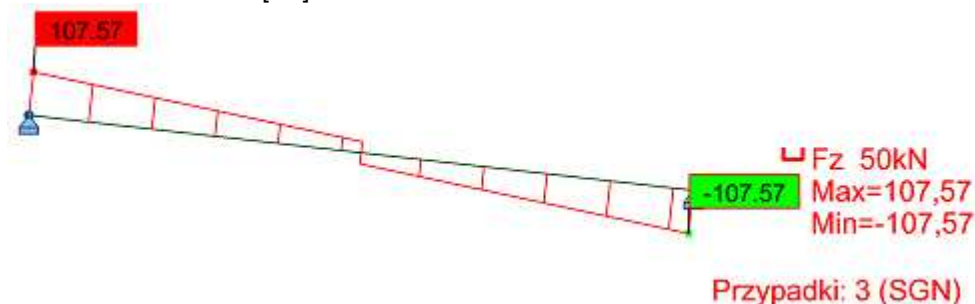
Kształtowniki te należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie lub malowanie.

### Wykresy obwiedni sił przekrojowych:

MOMENTY ZGINAJĄCE [kNm]



SIŁY POPRZECZNE [kN]



### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SGN  $(1+2)*1.35+5*1.50+6*1.43$

### MATERIAŁ:

S 235 ( S 235 )  $f_y = 215.00$  MPa



### PARAMETRY PRZEKROJU: IN 400

|             |                                   |                                  |                              |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| $h=40.0$ cm | $gM0=1.00$                        | $gM1=1.00$                       |                              |
| $b=15.5$ cm | $A_y=70.77$ cm <sup>2</sup>       | $A_z=60.37$ cm <sup>2</sup>      | $A_x=118.00$ cm <sup>2</sup> |
| $tw=1.4$ cm | $I_y=29210.00$ cm <sup>4</sup>    | $I_z=1160.00$ cm <sup>4</sup>    | $I_x=183.00$ cm <sup>4</sup> |
| $tf=2.2$ cm | $W_{ply}=1756.37$ cm <sup>3</sup> | $W_{plz}=279.82$ cm <sup>3</sup> |                              |

### SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

|                         |                              |                         |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------|
| $N_{Ed} = 11.51$ kN     | $M_{y,Ed} = 21.64$ kN*m      |                         |
| $N_{c,Rd} = 2537.00$ kN | $M_{y,Ed,max} = 195.70$ kN*m |                         |
| $N_{b,Rd} = 592.94$ kN  | $M_{y,c,Rd} = 377.62$ kN*m   | $V_{z,Ed} = -101.86$ kN |

$$M_{N,y,Rd} = 377.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd} = 274.95 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_{z,c,Rd} = 749.39 \text{ kN}$$

KLASA PRZEKROJU = 1



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$z = -1.00 \quad M_{cr} = 481.07 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \text{Krzywa, LT - c} \quad XLT = 0.71$$

$$L_{cr,upp} = 5.79 \text{ m} \quad \lambda_{m,LT} = 0.89 \quad f_{i,LT} = 0.91 \quad XLT,mod = 0.73$$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:

$$L_y = 5.79 \text{ m} \quad \lambda_{m,y} = 0.37$$

$$L_{cr,y} = 5.79 \text{ m} \quad X_y = 0.96$$

$$\lambda_{m,y} = 36.78 \quad k_{yy} = 0.90$$



względem osi z:

$$L_z = 5.79 \text{ m} \quad \lambda_{m,z} = 1.88$$

$$L_{cr,z} = 5.79 \text{ m} \quad X_z = 0.23$$

$$\lambda_{m,z} = 184.56 \quad k_{zy} = 1.00$$

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

##### Kontrola wytrzymałości przekroju:

$$N_{Ed}/N_{c,Rd} = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.4.(1))$$

$$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.06 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.14 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

##### Kontrola stateczności globalnej pręta:

$$\lambda_{m,y} = 36.78 < \lambda_{m,max} = 210.00 \quad \lambda_{m,z} = 184.56 < \lambda_{m,max} = 210.00$$

STABILNY

$$M_{y,Ed,max}/M_{b,Rd} = 0.71 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

$$N_{Ed}/(X_y \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{yy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.65 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

$$N_{Ed}/(X_z \cdot N_{Rk}/gM1) + k_{zy} \cdot M_{y,Ed,max}/(XLT \cdot M_{y,Rk}/gM1) = 0.73 < 1.00 \quad (6.3.3.(4))$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y,max} = L/200.00 = 2.9 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

##### Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$$u_z = 0.7 \text{ cm} < u_{z,max} = L/200.00 = 2.9 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

##### Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGU (1+2+5+6)\*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

### **11.6. Posadowienie**

Ze względu na posadowienie istniejącego obiektu w pyłach piaszczystych (gruntach wrażliwych na wodę) oraz lokalizację obiektu u podnóża góry (spływanie wody pochodzenia opadowego ze stoku) istnieje zagrożenie wypłukiwania gruntu spod fundamentów oraz jego rozluźnienie. Dodatkowo dopuszczalna nośność posadowienia ze względu na graniczny odpór podłoża została przekroczona nieznacznie. Pomimo, iż stan fundamentów omawianego obiektu jest dobry należy istniejące posadowienie wzmocnić w postaci układu mikropali o średnicy 600mm wykonanych jako iniekcyjne, z zaczynu cementowego CEMIIIA klasy 32,5MPa, zbrojone rurami stalowymi perforowanymi Ø42,4/4. Mikropale należy wykonać o długości około 4,0 m poniżej poziomu posadowienia.

Mikropale należy rozmieścić pod ścianami bocznymi i pod ścianą tylną pojedynczo w rozstawie co około 80 cm. Mikropale należy kotwić w oczepie żelbetowym o wymiarach 50x60cm.

Pod ścianą południową projektuje się mikropale w układzie kozłowym po dwa przy każdym filarze ceglanym. Przewiduje się wykonanie mikropali od strony zewnętrznej budynku.

## **12. Dokumentacja rysunkowa:**

- |           |  |
|-----------|--|
| PB.K - 01 | Zabezpieczenie i wzmocnienie fundamentów wraz z detalami i schematami wykonawczymi                                     |
| PB.K - 02 | Zabezpieczenie elementów stropu oraz schemat zabezpieczenia uszkodzonego łuku ceglanego                                |
| PB.K - 03 | Schemat stężenia budynku w poziomie stropu oraz schemat wymiany elementów więźby dachowej wraz z detalami wykonawczymi |
| PB.K - 04 | Schemat wykonania tymczasowego zabezpieczenia budynku  |

## **D. INFORMACJA DO PLANU BIOZ**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

Celem opracowanego projektu budowlanego remontu zabytkowego budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej jest wykonanie niezbędnych prac pozwalających na zatrzymanie procesów destrukcji obiektu oraz poprawa jego stanu technicznego. Prace konserwatorskie dotyczące warstw licowych ścian i stropów, jak również przywrócenie estetycznego wyglądu budynku i jego elementów, powinny być wynikiem oddzielnego opracowania architektoniczno-budowlanego po ustaleniu docelowej funkcji obiektu.

Remont budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej wymagać będzie wykonania następującego zakresu prac:

1. Wymiana obróbek blacharskiej oraz wymiana pokrycia z papy bitumicznej wraz z deskowaniem na nowe.
2. Wymiana drewnianych elementów więźby dachowej na nowe.
3. Montaż żelbetowego wieńca tuż nad poziomem stropu (w przestrzeni poddasza) jako zabezpieczenie zapewniające stężenie przestrzennie obiektu.
4. Przemuirowanie fragmentów ściany kamiennej od strony północnej, która znajduje się w stanie awaryjnym.
5. Wszystkie rysy i rozpojenia ścian murowanych o charakterze konstrukcyjnym należy wypełnić iniekcyjnie spoiwami scalającymi stosując zaczyny mineralne.
6. Wykonanie nowych stalowych belek stropowych.
7. Odtworzenie oraz lokalnie przemuirowanie zdeformowanych sklepień odcinkowych stropu, które znajdują się w stanie awaryjnym oraz w miejscu braku substancji wiążącej zapewniającej ciągłość sklepień jej uzupełnienie.
8. Zabezpieczenie zarysowanych i rozpojonych łęków nadproży nad otworami okiennymi o znaczeniu konstrukcyjnym.
9. Zabezpieczenie i wzmocnienie posadowienia obiektu poprzez wykonanie układu mikropali.
10. Kontrolę i udrożnienie kanalizacji deszczowej budynku i drenaży obwodowych.
11. Izolacja pionowa i pozioma ścian fundamentowych.

### **2. Kolejność realizacji robót**

- Roboty przygotowawcze – wydzielenie terenu placu budowy, ogrodzenie go i zagospodarowanie
- Roboty budowlano-montażowe
- Prace konserwatorskie
- Montaż instalacji i prace wykończeniowe
- Prace porządkowe i przekazanie do użytkowania.

### 3. Wskazanie zagrożeń

Prace przygotowawcze oraz prace budowlane związane z remontem budynku oranżerii położonego w Zespole Zamkowo-Parkowym w Suchej Beskidzkiej zaleca się prowadzić w sposób tradycyjny, przy wykorzystaniu lekkiego sprzętu mechanicznego. Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z zasadami i wytycznymi BIOZ i BHP.

W ramach planowanego remontu wykonywane prace będą narażały na następujące niebezpieczeństwa życia i zdrowia ludzkiego:

1. Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia posadowienia będą prowadzone w wykopach. Wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP.
2. Prace związane z remontem elementów dachu oraz zabezpieczeniem stropów i ścian będzie wymagało montażu rusztowań. Wiązać się to będzie z pracą na wysokości.
3. Prace budowlane realizowane będą z użyciem sprzętu mechanicznego oraz elektrycznego i sprężonego powietrza. Pracownicy winni posiadać odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia do ich stosowania.
4. Prace będą realizowane na obiekcie użytkowanym jako muzeum. W związku z tym należy odpowiednio zabezpieczyć teren, przed dostępem osób postronnych, w obrębie którego mogą wystąpić zagrożenia i oddziaływania wynikające z realizacji prac.

W związku z wymienionymi powyżej rodzajami prac mogą wystąpić następujące zagrożenia dla życia i zdrowia pracownika:

- Upadek do wykopu
- Przysypanie gruntem ze ściany wykopu
- Przygnięcie odspojonymi fragmentami muru
- Upadek pracownika z wysokości
- Zagrożenie uderzenia zaprawą, odłamkami muru
- Możliwość poślizgu
- Możliwość upadku przedmiotów, narzędzi i materiałów z wysokości na teren przyległy
- Zagrożenia skaleczeniem
- Zmiażdżenia kończyn lub innych części ciała przez montowane elementy
- Porażenie prądem przy niesprawnej instalacji elektrycznej
- Szkodliwe działanie pyłu i substancji chemicznych
- Zła obsługa maszyn; bądź niesprawność sprzętu wykorzystywanego przy pracach
- Pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu)
- Porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi)

Stąd należy dokładnie ustalić harmonogram oraz plan wykonywanych prac budowlanych w odniesieniu do zastosowanej technologii prowadzenia robót budowlanych.

#### **4. Wskazanie sposobu zapobiegania zagrożeniom**

Roboty budowlano – montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny określony w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia wykonanym przez kierownika budowy. Roboty budowlane należy wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej – kierownika budowy, przestrzegając przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r (Dz. U. Nr 47 z 2003r poz. 401), a w szczególności:

1. Nie wolno zatrudniać pracownika na danym stanowisku pracy w razie przeciwwskazań lekarskich oraz bez wstępnego przeszkolenia BHP.
2. Dla zabezpieczenia stanowisk należy stosować środki ochrony zbiorowej.
3. W razie stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia maszyny lub urządzenia budowlanego należy je niezwłocznie zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania. Wznawianie pracy maszyn urządzeń bez usunięcia uszkodzenia jest zabronione.
4. Przed dopuszczeniem pracownika do pracy kierownictwo budowy obowiązane jest do zaopatrzenia go w środki ochrony indywidualnej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

#### **5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:**

Szkolenie powinno być prowadzone w formie instruktażu – na stanowisku, na którym będzie zatrudniony instruowany pracownik, na podstawie szczegółowego programu opracowanego przez organizatora szkolenia. Instruktaż należy prowadzić w oparciu o rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 czerwca 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 rozdział 6 pkt E.).

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany (lider zespołu), stosownie do zakresu obowiązków.

##### **UWAGI:**

1. W celu zapewnienia warunków bezpieczeństwa na budowie należy roboty budowlane prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 47 z 19.03.2003r. poz. 401).
2. Kierownik budowy w oparciu o niniejszą informację sporządzi lub zapewni sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.
3. Uczestnicy procesu budowlanego współdziałającego ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy.
4. Stosowanie środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy.



## **6. Środki techniczne i organizacyjne , których zastosowanie ma zapobiegać niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych należy:

1. Opracować plan metod postępowania w wypadku sytuacji awaryjnych i zagrożenia zdrowia oraz zapoznać z nim pracowników.
2. Posiadać wszystkie przewidziane prawem uzgodnienia i opinie.
3. Zgłaszać kierownikowi budowy i inspektorom nadzoru rozpoczęcie i zakończenie wszystkich prac niebezpiecznych oraz prac wykonywanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.
4. Przestrzegać aby wszystkie osoby wykonujące pracę posiadały odpowiednie uprawnienia i przeszkolenia.
5. Sporządzić listę kontaktową ze wskazaniem osoby przeszkolonej w zakresie udzielania pierwszej pomocy.
6. Stosować wymagane przepisami środki ochrony indywidualnej.
7. Przestrzegać przepisów prawa dotyczące BHP, a w szczególności:
  - Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (t.j jedn.Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.)
  - Art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)
  - Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z późn.zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 późn.1256)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 późn.285)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. Nr 62 późn.287)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 późn.288)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 późn. 290)
  - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 późn. 278)
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 późn. 844 z późn.zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 późn. 1263)
  - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 późn. 1021)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 późn. 401) z wagi na utratę mocy prawnej rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13 późn. 93) z dniem 19 września 2003 r.