

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **DO PROJEKTU REMONTU ELEWACJI BUDYNKU DAWNEJ OFICYNY NA TERENIE MUZEUM ROLNICYWA W CIECHANOWCU NA CZ. DZIAŁKI O NR EWID. GR 1753/2 W CIECHANOWCU**

#### **Część opisowa:**

Opis techniczny	str.1
Obliczenia statyczne	str.8
Ekspertyza techniczna	str. 22

#### **Rysunki konstrukcyjne wykonawcze:**

1. SCHODY ŻELBETOWE ZEWN. WEJŚCIA GŁÓWNEGO	K-1
2. SCHODY ŻELBETOWE ZEWN. DO PIWNICY	K-2
3. MUR OPOROWY SCHODÓW DO PIWNICY	K-3
4. SCHODY ŻELBETOWE ZEWN. DO PAWILONU	K-4

## **OPIS TECHNICZNY**

### **DO PROJEKTU REMONTU ELEWACJI BUDYNKU DAWNEJ OFICYNY NA TERENIE MUZEUM ROLNICYWA W CIECHANOWCU NA CZ. DZIAŁKI O NR EWID. GR 1753/2 W CIECHANOWCU**

#### **1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 1.1. Zlecenie Inwestora.
- 1.2. Uzgodnienia branżowe.

#### **2.0. KONCEPCJA ZMIAN KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU**

Zmiana polega na zaprojektowaniu nowych żelbetowych schodów opartych na nowoprojektowanych ławach i ścianach fundamentowych oraz schodów na gruncie (schody zejściowe do piwnicy).

Obliczenia wykonano zgodnie z polskimi normami :

- |                  |  |
|------------------|--|
| PN-82/B-02000    | - Obciążenia budowli                               |
| PN-82/B-02001    | - Obciążenia stałe                                 |
| PN-82/B-02003    | - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe |
| PN-/B-03264;2002 | - Konstrukcje żelbetowe                            |

Obliczenia statyczno wytrzymałościowe wykonano za pomocą programu SPEC BUD.

#### **2.1. SCHODY ŻELBETOWE**

Zaprojektowano żelbetowe schody jednobiegowe, dwubiegowe i spoczniki oparte na ścianach i ławach fundamentowych tak jak pokazano na rysunkach konstrukcyjnych.

---

### **3.0. KONTROLA WYMIARÓW**

Wykonawcy zobowiązani są do starannego sprawdzania wszystkich wymiarów, podanych na rysunkach oraz zgodności planów zbiorczych ze szczegółowymi rysunkami oraz opisem technicznym.

Wykonawcy sprawdzą na miejscu możliwość zachowania podanych wymiarów i rzędnych, sygnalizują wszystkie pomyłki lub uchybienia Inwestorowi i Pracowni Projektowej, którzy w razie potrzeby dokonają uściśleń lub wykonają niezbędne modyfikacje. Wykonawcy będą odpowiedzialni za pomyłki oraz zmiany w ich zestawie robót.

### **4.0. WYTYCZNE TECHNICZNE**

#### **1. Tolerancje wymiarowe**

Tolerancje wymiarowe dotyczą pomiarów kontrolnych zarówno robót wykonanych przez poszczególnych podwykonawców, jak i w dokonanych w fazie oddania do użytku.

W konsekwencji, wszystkie niedokładności wynikające z usytuowania, deformacji szalunków, zmienności wymiarów w wyniku temperatury i skurczu są dodawane. Wartości te skumulowane muszą obowiązkowo mieścić się w granicach normowych.

#### **2. Badania i kontrola betonów i materiałów**

Wykonawca zapewnia przeprowadzenie prób i kontroli, wymaganych normami branżowymi. Badania są realizowane przez uprawnione laboratorium. Na jedno pobranie przypadają 3 próbki.

#### **3. Beton gotowy do użytku**

Beton może być produkowany w betoniarni zewnętrznej, uznanej przez Inwestora dla wymaganych klas betonu. Transport obowiązkowo winien się odbywać w betoniarkach samochodowych.

Beton będzie zgodny z normami polskimi. Wszelkie dodawanie wody po

---

wyprodukowaniu betonu jest zakazane.

#### **4. Betonowanie-pielęgnacja betonu**

Szalunki muszą być zwilżone przed betonowaniem, ich powierzchnia musi być wilgotna, ale nie zmoczona. Beton nie może spadać z wysokości większej od 3,0m. Musi być układany warstwami niedużej grubości ( 20-30cm ). Przerwa w betonowaniu 2 kolejnych warstw nie może być większa od 15min. Drganie zbrojenia, i za pośrednictwem zbrojenia betonu jest zakazane.

Wykonawca zobowiązany jest do wypełnienia kart betonowania, z podaniem: daty, godziny i warunków atmosferycznych, temperatury, pochodzenia betonu.

W przypadku zatrzymania betonowania, beton jest utrzymywany siatką metalową o drobnych oczkach, mocowaną do zbrojenia. Przed wznowieniem betonowania, powierzchnia przyłgowa jest energicznie oczyszczona i zwilżona do nasycenia, przed wylaniem świeżego betonu.

#### **5. Betonowanie w niskich i wysokich temperaturach**

Betonowanie, gdy temperatura zmierzona na placu budowy jest niższa od - 5C jest zabronione, chyba że, Kierownik Projektu wyrazi na to zgodę na piśmie.

Gdy temperatura mieści się w granicach +- 5C, wylewanie betonu jest dozwolone, pod warunkiem zastosowania skutecznych środków zapobiegających szkodliwym skutkom zimna.

W okresach, w których temperatura zmierzona na budowie jest wyższa niż +25C, wykonawca prześle Inwestorowi i Pracowni projektowej, w ramach programu betonowania, proponowane działania.

#### **6. Stal zbrojeniowa**

Stosowane zbrojenie musi być zgodne z kartą homologacyjną. Zbrojenie w momencie jego montowania i betonowania, nie może nosić śladów rdzy kruchej , smaru lub błota. Uformowanie zbrojenia powinno być zgodnie z normami.

## **7. Szalowanie - rozszalowanie**

Szalunki muszą być dostatecznie sztywne, by wytrzymać bez wyraźnego odkształcenia, obciążenie i naciski, którym są poddane oraz przypadkowe uderzenia w czasie wykonywania robót. Muszą być dostatecznie szczelne, szczególnie w narożach, by uniknąć wycieku zaczynu cementowego. Szalunki przed betonowaniem muszą być oczyszczone ze wszystkich obcych materiałów.

Rozszalowanie musi być dokonane dopiero gdy beton wystarczająco stwardnieje, by móc przenieść naprężenia, którym zostanie poddany bez nadmiernego odkształcenia oraz przy zapewnieniu dostatecznych warunków bezpieczeństwa.

### **5.0. WYTYCZNE MONTAŻU**

1. Osie modularne schodów powinny być przeniesione w sposób geodezyjny i potwierdzone przez uprawnionego geodetę w dzienniku Budowy.
2. Montaż budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Nie dopuszcza się do użycia do montażu elementów, których jakość nie odpowiada warunkom technologicznym i konstrukcyjnym danego elementu. Elementy użyte do montażu muszą posiadać atest.
3. Przed przystąpieniem do wykonania elementów danej kondygnacji, należy każdorazowo na stropie zmontowanej już kondygnacji wyznaczyć w sposób wyraźny osie modularne wszystkich elementów pionowych budynku. Wyznaczenie osi powinien przeprowadzić uprawniony geodeta
4. Przy montażu deskowań należy kontrolować jego dokładności sprawdzając:
  - a/ osiowe ustawienie elementu
  - b/ pionowe ustawienie elementu
  - c/ wielkość przesunięć w pionie i poziomie.
  - d/ wielkość przesunięcia w stosunku do elementów niższej kondygnacji.
5. Jeżeli przy montażu bezpośrednio ze środków transportowych elementy są

załadowane w pozycji innej niż mają być wbudowane, należy uprzednio przed podaniem na miejsce wbudowania ułożyć je na podkładach obok środka transportowanego, w celu zmiany sposobu ich podwieszenia.

6. Zabrania się podnoszenia innych przedmiotów, jak narzędzi, środków mocujących itp. łączenie z elementami montażowymi.
7. Zabrania się pozostawiania zawieszonego elementu w czasie przerwy lub po zakończeniu pracy.

## **7.0. ZABEZPIECZENIA I ZAPOBIEGANIE WYPADKOM**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów bezpieczeństwa obowiązujących w Polsce. Powinien on w szczególności:

1. Podporządkować się wszystkim przepisom, zapewniającym bezpieczeństwo na placu budowy, drogach publicznych i prywatnych,
2. Postawić strażników przy wszystkich robotach na drodze publicznej,
3. Nie załadowywać samochodów ciężarowych na drodze publicznej, za wyjątkiem uzyskania specjalnej na to zgody,
4. Dostarczyć i zamocować drogowe znaki bezpieczeństwa przy wyjazdach z placu budowy, po uzyskaniu zezwolenia, wydanego przez odpowiedni urząd administracyjny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie zaistniałe wypadki od daty uzyskania pozwolenia na rozpoczęcie robót.

## **6.0. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych przy spełnieniu wymagań BHP.

Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia winny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z PN i udokumentowane świadectwami ITB, PPOŻ, PZH.

Roboty żelbetowe prowadzić zgodnie z PN-63/B-06251 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB – Tom I i IV

Opracował:

inż. Paweł Dunaj

**Autor:**

**inż. Janusz Jancewicz**

## OBLICZENIA STATYCZNE

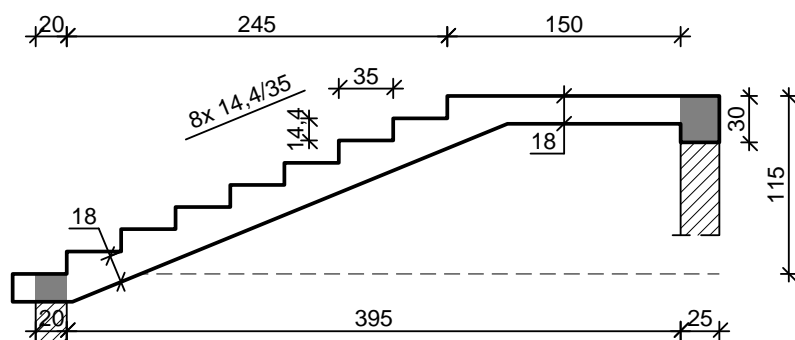
### REMONT ELEWACJI BUDYNKU DAWNEJ OFICYNY NA TERENIE MUZEUM ROLNICYWA W CIECHANOWCU NA CZ. DZIAŁKI O NR EWID. GR 1753/2 W CIECHANOWCU

#### 1. Parametry obliczeniowe:

##### MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B 25,  $f_{ck} = 20,00$  (MN/m<sup>2</sup>),  
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m<sup>3</sup>)
- STAL:** klasa A - IIIN,  $f_{yk} = 490,00$  (MN/m<sup>2</sup>)
- GRUBOŚĆ:** 18cm

#### SCHODY 1: SZKIC SCHODÓW ZEWN. DO WEJŚCIA GŁÓWNEGO:



#### GEOMETRIA SCHODÓW

##### Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 2,45$  m  
Różnica poziomów spoczników  $h = 1,15$  m  
Liczba stopni w biegu  $n = 8$  szt.  
Grubość płyty  $t = 18,0$  cm  
Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,50$  m

##### Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 2,07 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)



Wieniec ściany podpierającej dolny bieg schodowy  $b = 20,0 \text{ cm}$ ,  $h = 18,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 30,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0 \text{ cm}$

## DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25 (B25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**)  $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia zmienne  $[\text{kN/m}^2]$ :

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) $[4,0 \text{ kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciażenia stałe na biegu schodowym  $[\text{kN/m}^2]$ :

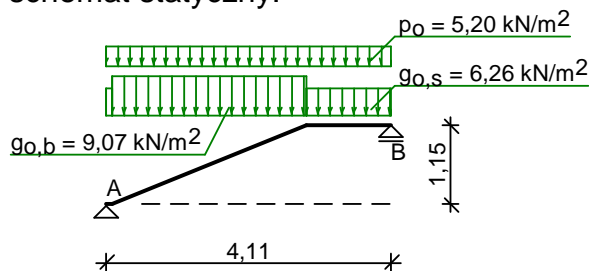
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Kwarcyt, marmur, porfir, serpentyn $[27,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.3 cm $0,57 \cdot (1+14,4/35,0)$	1,14	1,20	1,37
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 14,4/35	6,66	1,10	7,33
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,37
$\Sigma$ :		8,11	1,12	9,07

Obciażenia stałe na spoczniku  $[\text{kN/m}^2]$ :

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Kwarcyt, marmur, porfir, serpentyn $[27,0 \text{ kN/m}^3]$ ) grub.3 cm	0,81	1,20	0,97
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95

3. Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m <sup>3</sup> ] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :	5,60	1,12	6,26

Przyjęty schemat statyczny:



#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim}$  = jak dla belek i płyt (tablica 8)

#### WYNIKI:

##### Wyniki obliczeń statycznych:

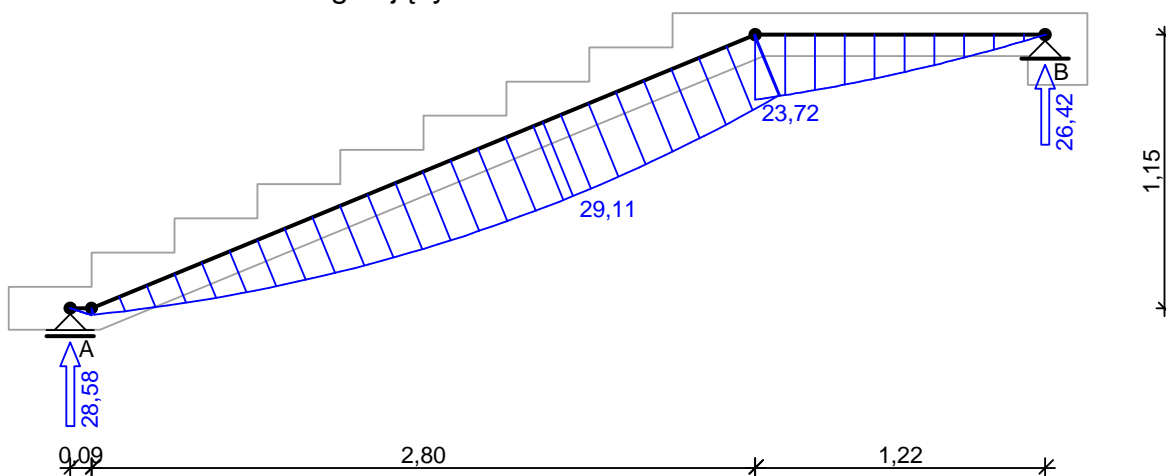
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 29,11 \text{ kNm/mb}$$

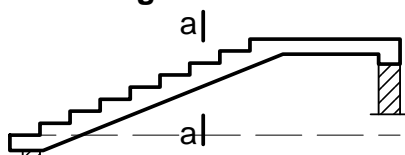
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 28,58 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 26,42 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 29,11 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12$  co  $18,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,41\%$ )

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 29,11 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 38,03 \text{ kNm/mb}$   
(76,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{Sd} = 23,87 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 23,87 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 106,25 \text{ kN/mb}$   
(22,5%)

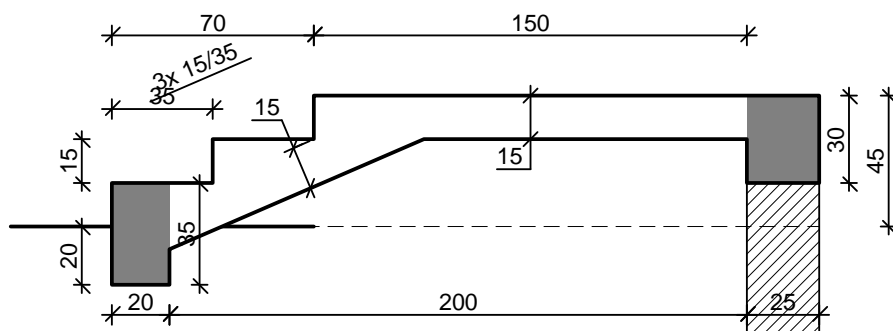
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 19,41 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (67,6%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 18,36 \text{ mm} < a_{lim} = 20,56 \text{ mm}$   
(89,3%)

## SCHODY 2: SZKIC SCHODÓW ZEWN. DO PAWILONU:



### GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu  $l_n = 0,70 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników  $h = 0,45 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu  $n = 3 \text{ szt.}$

Grubość płyty  $t = 15,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika  $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu  $2,00 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy  $b = 20,0 \text{ cm}, h = 35,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny  $b = 25,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej  $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej  $t_P = 20,0 \text{ cm}$

## DANE MATERIAŁOWE

Klasa betonu **C20/25 (B25)** →  $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$   
 Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$   
 Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$   
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni  
 Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,08$   
 Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$   
 Średnica prętów  $\phi = 12 \text{ mm}$   
 Otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$   
 Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**  
 Średnica prętów konstrukcyjnych  $\phi = 6 \text{ mm}$   
 Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

### Obciążenia zmienne [ $\text{kN/m}^2$ ]:

Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

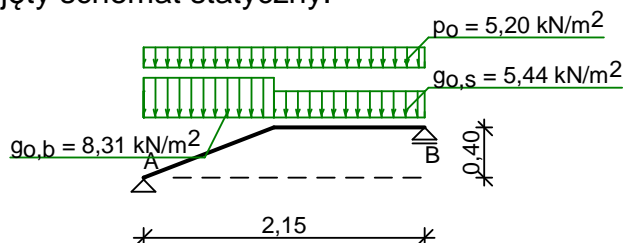
### Obciążenia stałe na biegu schodowym [ $\text{kN/m}^2$ ]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Kwarcyt, marmur, porfir, serpentyn [27,0kN/m3]) grub.3 cm 0,57·(1+15,0/35,0)	1,16	1,20	1,39
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.15 cm + schody 15/35	5,95	1,10	6,55
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,31	1,20	0,37
$\Sigma$ :		7,42	1,12	8,31

### Obciążenia stałe na spoczniku [ $\text{kN/m}^2$ ]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Kwarcyt, marmur, porfir, serpentyn [27,0kN/m3]) grub.3 cm	0,81	1,20	0,97
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
$\Sigma$ :		4,85	1,12	5,44

Przyjęty schemat statyczny:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

### WYNIKI:

#### Wyniki obliczeń statycznych:

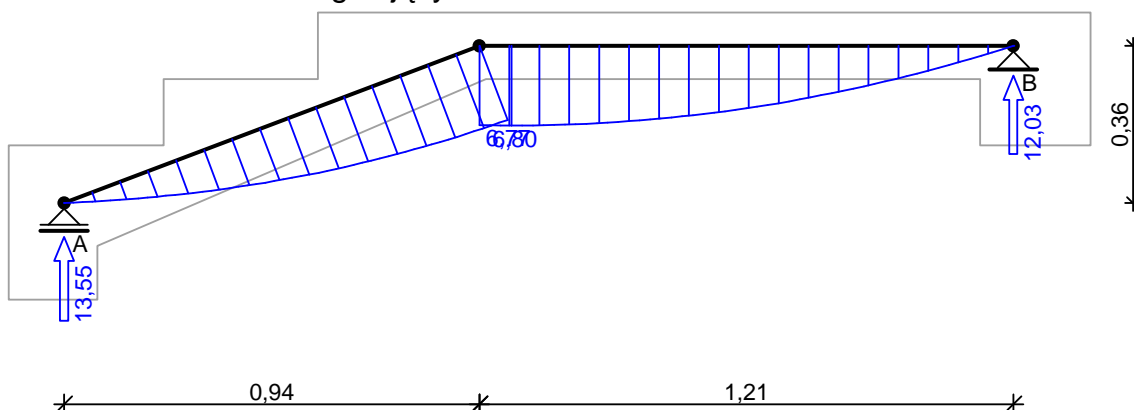
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 6,80 \text{ kNm/mb}$$

Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,A} = 13,55 \text{ kN/mb}$

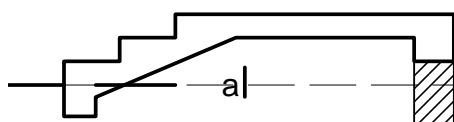
Reakcja obliczeniowa  $R_{Sd,B} = 12,03 \text{ kN/mb}$

Obwiednia momentów zginających:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :

a|



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy

$$M_{Sd} = 6,80 \text{ kNm/mb}$$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny)  $A_s = 1,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 12 \text{ co } 18,0$

cm o  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,51\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 6,80 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 30,11 \text{ kNm/mb}$   
(22,6%)

### Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa  $V_{sd} = 12,53 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 12,53 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 89,85 \text{ kN/mb}$   
(13,9%)

### SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 4,44 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (0,0%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,92 \text{ mm} < a_{lim} = 10,75 \text{ mm}$  (8,5%)

## **MUR OPOROWY PRZY ZEJŚCIU DO PIWNICY:**

### **1. Parametry obliczeniowe:**

#### **MATERIAŁ:**

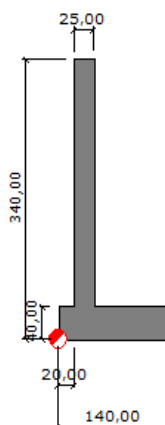
- BETON:** klasa B 25,  $f_{ck} = 20,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$ ,  
ciężar objętościowy =  $24,00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
- STAL:** klasa A - IIIN,  $f_{yk} = 490,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$

#### **OPCJE:**

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**  
gruntowej: **PN-83/B-03010**

- Otulina:  $c_1 = 30,0 \text{ (mm)}$ ,  $c_2 = 50,0 \text{ (mm)}$
- Agresywność środowiska: XC1, XC2, XC3, XC4
- Wymiarowanie muru ze względu na:
  - Nośność  $m = 0,810$
  - Poślizg  $m = 0,720$
  - Obrót  $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
  - Osiadanie średnie:  
 $S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$
  - Różnicę osiadań:  
 $DS_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$
- Współczynniki redukcyjne dla:
  - Spójności gruntu 100,000 %
  - Tarcia gruntu 0,000 %
  - Odporu ściany 50,000 %
  - Odporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
  - Odpór dla gruntów spoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów spoistych  $1/2 \times \phi$
  - Odpór dla gruntów niespoistych  $-1/3 \times \phi$
  - Parcie dla gruntów niespoistych  $1/2 \times \phi$

## 2. Geometria:



## 3. Grunt:

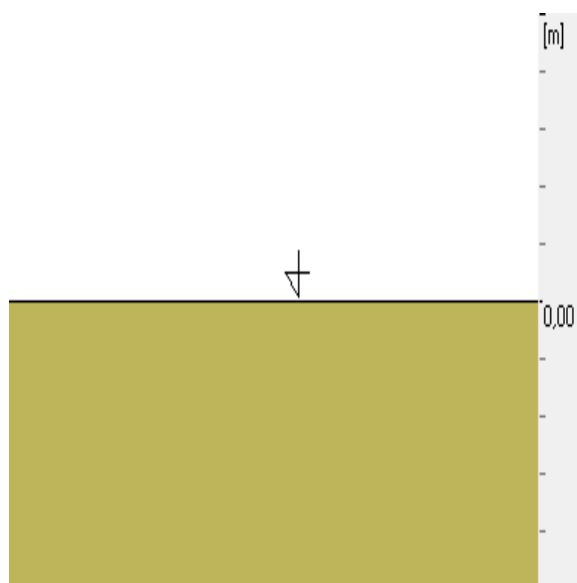
- **Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B**
- **Naziom** Głębokość gruntu za ścianą  $H_o = 70,00$  (cm)
- **Uwarstwienie pierwotne:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	$I_D/I_L$
1.	Piasek drobny	0,00	-	-	mokre	0,405

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1.	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00



- Grunty za ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	ID/L
1	Piasek drobny	70,00	70,00	-	mokre	0,405

\* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
1	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00

- Grunty przed ścianą:**

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	ID/L
1	Piasek drobny	350,00	340,00	-	mokre	0,405

\* Względem lewego dolnego punktu stopy

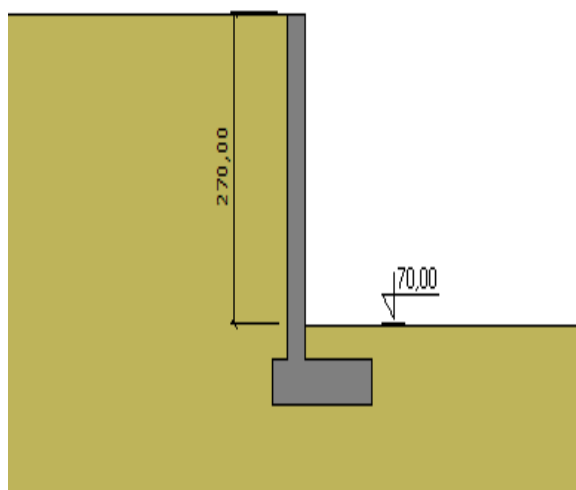
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m <sup>2</sup> ]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	M [MN/m <sup>2</sup> ]	Mo [MN/m <sup>2</sup> ]
-----	----------------------------------	---------------------	-------------------------------------	---------------------------	----------------------------

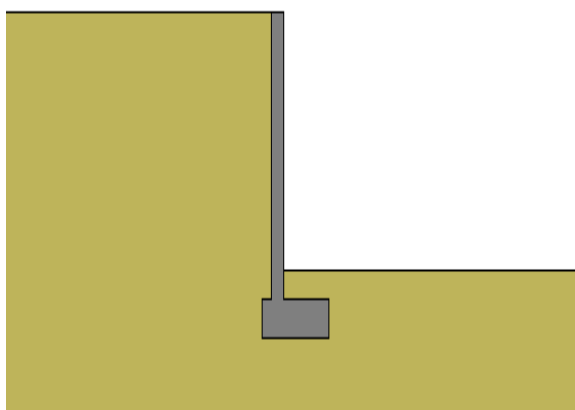


1	0,00	29,94	19,00	65,00	52,00
---	------	-------	-------	-------	-------

(cm)



#### 4. Obciążenia



- **Zestawienie obciążeń**

- 1 równomiernie rozłożone
- a1 stała  $x_1 = 0,00$  (m)  $x_2 = 0,00$  (m)  $P = 0,00$  (kN/m<sup>2</sup>)

#### 5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu  $\varepsilon = 0,00$  (Deg)

Kat nachylenia ściany  $\beta = 0,00$  (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left( 1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	70,00	29,94	0,302	0,501	4,129

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,132

parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek drobny	340,00	29,94	0,302	0,501	4,129

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,125

parcie 0,012

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N=-47,15 \text{ (kN/m)} \quad M_y=-24,22 \text{ (kN*m)} \quad F_x=7,80 \text{ (kN/m)}$$

- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 99,04 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 4,624 \quad i_B = 0,543$$

$$N_C = 23,851 \quad i_C = 0,696$$

$$N_D = 13,126 \quad i_D = 0,745$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 622,11 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f * m / N_r = 10,686 > 1,000$

## OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N=-47,55 \text{ (kN/m)} \quad M_y=-24,18 \text{ (kN*m)} \quad F_x=9,10 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych:  $q = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 210,00 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
  - dodatkowe:  $szd = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
  - wywołane ciężarem gruntu:  $szg = 0,04 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie:  $S = 0,05 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

## • OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N=-47,15 \text{ (kN/m)} \quad M_y=-24,22 \text{ (kN*m)} \quad F_x=7,80 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający:  $M_o = 2,78 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:  $M_{uf} = 45,44 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $M_{uf} * m / M_o = 11,781 > 1,000$

## POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca:  $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N=-47,15 \text{ (kN/m)} \quad M_y=-24,22 \text{ (kN*m)} \quad F_x=7,80 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy:  $A = 140,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
  - gruntu (na poziomie posadowienia):  $\mu = 0,403$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %

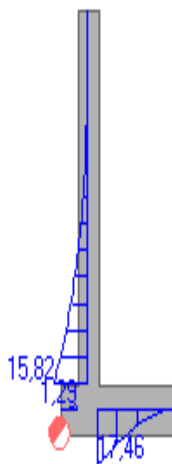
- Spójność:  $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu:  $Q_{tr} = 7,80 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
- $Q_{tf} = N * \mu + C * A$
- - w poziomie posadowienia:  $Q_{tf} = 18,98 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 1,752 > 1,000$

### KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca:  $1,000 * CM + 1,000 * GP + 1,000 * GZ + 1,000 * a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:  
 $N = -47,55 \text{ (kN/m)}$   $My = -24,18 \text{ (kN*m)}$   $Fx = 9,10 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
- $q_{max} = 0,06 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
- $q_{min} = 0,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu:  $\theta = -0,04 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:  
 $X = -7,78 \text{ (cm)}$   
 $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa:  $51,222 > 1,000$

### 6. Wyniki obliczeń żelbetowych

- Momenty



(kN\*m)

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	0,00	340,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Ściana	minimalny	-15,82	40,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Stopa	maksymalny	17,46	45,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Stopa	minimalny	-1,31	20,00	1,100*CM + 1,100*GP + 0,900*GZ + 0,900*a1

Opracował:  
inż. Paweł Dunaj

**Autor:**  
**inż. Janusz Jancewicz**

---

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **DO EKSPERTYZY TECHNICZNEJ DO PROJEKTU REMONTU ELEWACJI BUDYNKU DAWNEJ OFICYNY NA TERENIE MUZEUM ROLNICYWA W CIECHANOWCU NA CZ. DZIAŁKI O NR EWID. GR 1753/2 W CIECHANOWCU**

Spis zawartości	str. 22
1. Podstawa opracowania	str. 23
2. Przedmiot i cel opracowania	str. 23
3. Wykorzystane materiały	str. 23
4. Opis techniczny budynku	str. 24
5. Badania i pomiary własne	str. 24
6. Kryteria określające stopień zniszczenia poszczególnych elementów obiektu	str. 25
7. Ocena stanu technicznego obiektów:	str. 25
8. Dokumentacja zdjęciowa	str. 25
9. Zakres projektowanej zmiany	str. 20
10. Analiza techniczna w aspekcie zmian funkcjonalnych	str. 20
11. Uwagi końcowe i wnioski:	str. 20

---

## **EKSPERTYZA TECHNICZNA**

### **DO PROJEKTU REMONTU ELEWACJI BUDYNKU DAWNEJ OFICYNY NA TERENIE MUZEUM ROLNICYWA W CIECHANOWCU NA CZ. DZIAŁKI O NR EWID. GR 1753/2 W CIECHANOWCU**

#### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenie Inwestora
- wizja lokalna
- literatura fachowa

#### **1.2 PRZEDMIOT, CEL OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania są nowoprojektowane zewnętrzne schody żelbetowego.

Celem opracowania jest ocena możliwości wykonania nowoprojektowanych żelbetowych schodów żelbetowych wraz z murem oporowym na terenie muzeum rolnictwa w Ciechanowcu przy istniejących budynkach.

#### **1.3 WYKORZYSTANE MATERIAŁY**

Do sporządzenia poniższej ekspertyzy wykorzystano następujące materiały źródłowe, normy i literaturę fachową z zakresu opracowania:

1. Projekt architektoniczny „REMONTU ZABYTKOWYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH NA TERENIE MUZEUM ROLNICTWA W CIECHANOWC „„
2. *Prawo budowlane*, ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami,
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. *w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
4. PN-82/B-02000 - „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
5. PN-82/B-02001 - „Obciążenia stałe”
6. PN-B-03002:2007 - „Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczenie”

7. PN-B-03264:2002, Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. Łapko A., Jensen B.Ch.; *Podstawy projektowania i algorytmy obliczeń konstrukcji żelbetowych*, Arkady, Warszawa 2009.
9. Runkiewicz L.; *Badania konstrukcji żelbetowych*. Biuro Gamma, Warszawa 2002.
10. Starosolski Wł.; *Konstrukcje żelbetowe według PN-B-03264: 2002; Eurokod 2*, t. I-V, PWN Warszawa 2008-2012.
11. Praca zbiorowa, *Błędy w budownictwie*, t I-IV, Arkady, Warszawa 1984.
12. Masłowski Z.; *Naprawy konstrukcji budowlanych*, Arkady, Warszawa 2008 r.
13. Stachurski Wł.; *Awarie konstrukcji żelbetowych*, Arkady, Warszawa 1975r.

#### **1.4 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW**

Istniejące budynki położone są na terenie skansenu w Muzeum Rolnictwa im. Ks. K. Kluka w Ciechanowcu na części działki o nr ewid. gr. nr 1753 w Ciechanowcu. Na działce nr 1753 zlokalizowane są następujące budynki (objęte niniejszym opracowaniem): piętrowy budynek oficyny oraz jednokondygnacyjne pawilony wystawowe. Układ budynków względem siebie, tworzy obszar zamknięty. Istniejące budynki wykonane zostały w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek oficyny dworskiej składa się z dwóch części: z zachowanej oficyny i dobudowanego do niej od strony wschodu, magazynu książek. Oficyna została zrealizowana w technologii murowanej: ściany piwnic, przyziemia oraz szczytowe poddasza z cegły pełnej. Ściany zewnętrzne pokryte tynkiem na zaprawie cementowo-wapiennej. Budynek oficyny w całości podpiwniczony. Pawilony wystawiennicze, są jednokondygnacyjne, niepodpiwniczone.

#### **1.5 BADANIA I POMIARY WŁASNE**

Na potrzeby niniejszej ekspertyzy technicznej wykonano następujące badania i pomiary własne:

- wizja lokalna – ocena poszczególnych elementów konstrukcyjnych
- dokumentacja fotograficzna budynku wykonana w grudniu 2017 r.



## **1.6 KRYTERIA OKREŚLAJĄCE STOPIEŃ ZNISZCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH OBIEKTU.**

1. stan techniczny doskonały – zniszczenie elementu konstrukcyjnego 0 do 10%
2. stan techniczny zadawalający – zniszczenie elementu konstrukcyjnego 11 do 20%
3. stan techniczny średni – zniszczenie elementu konstrukcyjnego 21 do 40%
4. stan techniczny zły – zniszczenie elementu konstrukcyjnego 41 do 60%
5. stan techniczny awaryjny – zniszczenie elementu konstrukcyjnego ponad 61%

## **1.7 OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Nie stwierdzono uszkodzeń mających wpływ na nośność konstrukcji istniejących obiektów. Nie zauważono również występowania rys, spękań czy nadmiernych (ponadnormowych) ugięć a wszelkie niedoskonałości wynikają z niedbałego wykonania i wykończenia. Stan konstrukcji istniejących ocena się jako średni.

## **1.8 DOKUMENTACJA ZDJĘCIOWA:**



Rys.1 Widok budynku od strony wejścia głównego.



Rys.2 Widok na schody zewn. do piwnicy



Rys.2 Widok na istn. schody do pawilonu



## **1.9 ZAKRES PROJEKTOWANEJ ZMIANY.**

Planuje się wyburzenie istniejących trzech par schodów żelbetowych i w ich miejsce wykonanie nowoprojektowanych - zgodnych z wytycznymi zawartymi w projekcie architektonicznym. Wszystkie prace będą miały miejsce przy istniejących budynkach na terenie Muzeum Rolnictwa w Ciechanowcu.

## **1.10 ANALIZA TECHNICZNA W ASPEKcie ZMIAN FUNKCJONALNYCH**

Założenia do analizy technicznej uwzględniającej wpływ zmian funkcjonalnych na konstrukcję istniejącą budynku:

- Nie zmienia się sposobu użytkowania
- Dopuszczalne obciążenie użytkowe dla nowoprojektowanych schodów wynosi  $4,0 \text{ kN/m}^2$ . Jest to obciążenie jakim powinny odpowiadać schody w domach kultury, halach koncertowych, klubach, restauracjach, kawiarniach czy uczelniach.

## **1.11 UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI:**

Na podstawie oględzin, dokonanych pomiarów, obliczeń statyczno – wytrzymałościowych, można stwierdzić, że:

- Stan techniczny konstrukcji istniejących obiektów jest średni .
- Wyburzenie istniejących schodów jest możliwe do wykonania i nie powoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników budynku istniejącego, ani też nie obniża przydatności do jego dalszego użytkowania.
- Wykonanie nowoprojektowanych schodów i muru jest możliwe do wykonania i nie powoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników budynku istniejącego, ani też nie obniża przydatności do jego dalszego użytkowania.

- Nie ma żadnych przeciwwskazań do wykonania nowoprojektowanych schodów żelbetowych.
- Zakres ekspertyzy obejmuje budynki, które są użytkowane przez Inwestora.
- Dalsze użytkowanie budynku po wykonaniu nowoprojektowanych schodów nie powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa jego użytkowników.
- Ekspertyza została wykonana w grudniu 2017 roku i jest ważna przez rok.
- W czasie późniejszej eksploatacji budynków należy zwrócić uwagę na pojawienie się jakichkolwiek zarysowań i pęknięć w miejscach wykonania schodów. W przypadku wystąpienia zarysowań czy spękań konstrukcji, konieczna jest rejestracja miejsc z uwzględnieniem czasu w którym nastąpiły zauważone zjawiska. Należy wówczas poinformować Autora Opracowania o zaistniałych zjawiskach.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od zapisów zawartych w opracowanej ekspertyzie technicznej lub projekcie konstrukcyjnym budowlanym należy zgłaszać Autorom Projektu.
- Wszelkie zauważone w trakcie prowadzenia robót istotne różnice stanu technicznego obiektu w stosunku do opisu zawartego w niniejszej dokumentacji należy bezzwłocznie zgłaszać Autorowi niniejszego opracowania.

Opracował:  
inż. Paweł Dunaj

**Autor:**  
**inż. Janusz Jancewicz**