

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

Ekspertyza konstrukcyjna dotycząca stanu technicznego
budynku willi nr 21 „Grzybowska” w Ojcowie

Lokalizacja:

Ojców 21
32-043 Ojców

Inwestor:

Ojcowski Park Narodowy
Ojców 9
32-045 Sułoszowa

Projektant:

mgr inż. Andrzej Palonek
Nr Upr. 338/2002
uprawnienia do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM:

.....

Kraków, czerwiec 2023 r.

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawy opinii
 - 2.1 Podstawa formalna
 - 2.2 Podstawy prawne
3. Opis stanu istniejącego
 - 3.1 Opis terenu
 - 3.2 Stan techniczno-użytkowy
4. Stan zachowania materiałów i elementów konstrukcyjnych
5. Opis stanu podłoża gruntowego
6. Obliczenia sprawdzające
7. Zalecenia projektowe
8. Wnioski końcowe
9. Dokumentacja fotograficzna



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XIII.7131/54/02

Kraków, dnia 13 grudnia 2002 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH Nr ewid. 338/2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Andrzeja Palonek - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j ę

Panu mgr inż. Andrzejowi PALONEK
kierunek studiów: „budownictwo”
urodzonemu dnia 23 listopada 1974 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej

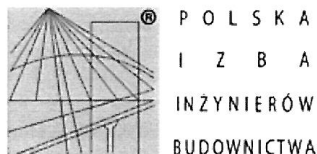
Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. *Elżbieta Gabrys*
Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Andrzej Palonek, ul. Aleksandry 9/105, 30-837 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-RE1-FDI-D8B *

Pan Andrzej Palonek o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0620/04
adres zamieszkania ul. Aleksandry 9/105, 30-837 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-06-01 do 2024-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-05-23 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest określenie stanu technicznego konstrukcji i elementów konstrukcji budynku willi „Grzybowska” w związku z planowanym przeznaczeniem budynku na cele Centrum Nietoperza. Zakresem opracowania objęty jest budynek usytuowany w Ojcowie pod numerem 21, na działce nr 2/4 obręb 0008 Ojców.

2. PODSTAWY OPINII

2.1. Podstawa formalna

Zamówienie przez Ojcowski Park Narodowy, Ojców 9, 32-045 Sułoszowa, ekspertyzy technicznej w sprawie stanu bezpieczeństwa konstrukcji i bezpieczeństwa użytkowania budynku w związku z planowanym przeznaczeniem budynku na cele Centrum Nietoperza. Opinia została wykonana w czerwcu 2023 r., po oględzinach, odkrywkach i ustaleniach szczegółowych w miejscu lokalizacji nieruchomości.

2.2. Podstawy prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.)
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 6 poz. 35 z 1997 r. z późn. zm.),
- Zestaw obowiązujących norm:
 - PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji
 - PN-EN 1991-1-1 Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
 - PN-EN 1991-1-3 Oddziaływanie na konstrukcje. Obciążenie śniegiem
 - PN-EN 1991-1-4 Oddziaływanie na konstrukcje. Obciążenie wiatrem
 - PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Reguły ogólne i reguły dla budynków.
 - PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne
 - PN-EN 1995-1-1 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
 - PN-EN 1996-1-1 Projektowanie konstrukcji murowych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W niniejszym opracowaniu występuje objęty zakresem opracowania budynek willi „Grzybowska”, zlokalizowany w Ojcowie na dz. nr 2/4. W chwili obecnej obiekt nie jest użytkowany.

Budynek został wybudowany na początku XXw, około 1900 roku w technologii tradycyjnej, przyziemie murowane ze stropami drewnianymi, parter i I piętro wykonane w konstrukcji drewnianej. Dach dwuspadowy pokryty blachą trapezowa. Budynek posiada trzy kondygnacje naziemne i poddasze nieużytkowe.

Budynek posiada dwa wejścia, na parterze od strony zachodniej oraz w przyziemiu od strony wschodniej. Budynek jest wpisany do rejestru zabytków nieruchomych woj. małopolskiego pozycja 1872 numer A-580/M.

3.1. Opis terenu

Budynek zlokalizowany jest na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego. Budynek usytuowany jest na stromym zboczu. Teren wokół budynku opada w kierunku wschodnim, w kierunku potoku Prądnik. Różnica poziomów na szerokości budynku wynosi około 2,5m. Teren uzbrojony w podstawowe sieci infrastruktury technicznej – wodę, kanalizację sanitarną, gaz i elektryczną.

3.2. Stan techniczno - użytkowy

Budynek jest obiektem trzykondygnacyjnym, podpiwniczonym z poddaszem nieużytkowym.

Konstrukcja budynku:

Budynek zrealizowany w technologii tradycyjnej, przyziemie murowane ze stropami drewnianymi, parter i I piętro wykonane całkowicie w konstrukcji drewnianej.

Fundamenty : budynek posiada fundamenty w formie ścian ceglano-kamiennych o grubości około 60-65cm. Posadowienie budynku nie spełnia warunków dotyczących koniecznej głębokości posadowienia z uwagi na przemarzanie. Poziom posadowienia wynosi około 50cm pod poziomem przyziemia. W pomieszczeniach od strony naziomu, widoczne płytsze posadowienie ściany przyziemia, która została podkopana na całej swojej długości.

Ściany konstrukcyjne przyziemia o szerokości około 60-65cm, wykonano jako ceglano-kamiennie, całość otynkowana obustronnie.

Ściany części nadziemnej – belki drewniane o konstrukcji wieńcowej, belki drewniane o różnych przekrojach poprzecznych 18x18cm, 20x20cm, ściany od strony zewnętrznej

oszalowane deską na płasko w układzie pionowym, z wyjątkiem ściany północnej, gdzie układ desek jest poziomy. Od wewnątrz ściany częściowo wykończone tynkiem wapiennym bezpośrednio na belkach drewnianych. Ściany częściowo malowane.

Ścianki działowe wykonane w konstrukcji drewnianej.

Stropy nad przyziemiem – strop drewniany, belki drewniane o wymiarze przekroju poprzecznego $b \times h = 18 \times 18 \text{ cm}$ co około 1.3m, oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych, na belkach wykonano deskowanie, podłoga drewniana na legarach drewnianych,

Strop nad parterem – strop drewniany, belki drewniane o wymiarze przekroju poprzecznego $b \times h = 18 \times 18 \text{ cm}$ co około 1.4m, oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych, na belkach wykonano deskowanie, podłoga drewniana na legarach drewnianych,

Strop nad I piętrem – strop drewniany, belki drewniane o wymiarze przekroju poprzecznego $b \times h = 18 \times 18 \text{ cm}$ co około 1.4m, oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych, na belkach wykonano deskowanie, podłoga drewniana na legarach drewnianych,

Schody wewnętrzne: schody w konstrukcji drewnianej,

Dach: dach drewniany, w konstrukcji płatwiowo-krokwiowej, o kacie nachylenia połaci dachowej około 21°. Dach pokryty jest blachą trapezową.

Kominy – murowane z cegły pełnej.

Instalacje: - budynek wyposażony jest w instalacje: elektryczną, wodno-kanalizacyjną i gazową

Wykończenie:

- tynki zewnętrzne na ścianach przyziemia cementowo-wapienne
- tynki wewnętrzne wapienne,
- malowanie klejowe,
- stolarka okienna i drzwiowa – drewniana, skrzynkowa, dwu lub trzyczęściowa, malowana na biało farbami olejnymi

4. STAN ZACHOWANIA MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

I. Stan ogólny budynku – budynek w złym stanie technicznym, widoczne liczne pęknięcia ścian przyziemia, pęknięcia wylewki w przyziemiu, rozluźnienie konstrukcji drewnianej ścian, deformacja stropów i ścian drewnianych, częściowo zawalone stropy nad przyziemiem.

II. Stan techniczny materiałów konstrukcyjnych:

- cegła w ścianach murowanych w dostatecznym stanie technicznym, zawilgocona, słabej jakości,

- elementy drewniane konstrukcji dachu w dostatecznym stanie technicznym, widoczne ugięcia, przy kominach widoczne przecieki,
- belki drewniane stropów międzykondygnacyjnych w złym stanie technicznym, widoczne duże ugięcia i przemieszczenia, w miejscach wcześniejszych zalań belki drewniane zbutwiały, zagrzybiały.

III. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych:

1. Dach – połąć dachu nieszczelna, widoczne oznaki nieszczelności połączeń i przeciekania dachu w rejonie kominów. Elementy konstrukcyjne dachu w dostatecznym stanie technicznym, widocznych ugięć płatwi i krokwi,
2. Strop nad przyziemiem w złym stanie technicznym, widoczne nadmierne ugięcia i przemieszczenia. W pomieszczeniu od strony północno-zachodniej strop w części zawalony. Belki stropowe zgnite i zbutwiały. W jednym z pomieszczeń, strop został tymczasowo podparty, w celu zabezpieczenia przed zawaleniem.
3. Strop nad parterem w złym stanie technicznym, widoczne nadmierne ugięcia i przemieszczenia belek stropowych łącznie z poszyciem stropu. Dodatkowo cały strop wykazuje tendencję spadkową w kierunku wschodnim (w kierunku potoku Prądnik)
4. Strop nad I piętrem w złym stanie technicznym, widoczne nadmierne ugięcia i przemieszczenia belek stropowych łącznie z poszyciem stropu.
5. Belki i nadproża – wszystkie elementy w dostatecznym stanie technicznym, widoczne nadmierne ugięcia i przemieszczenia..
6. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne przyziemia - ceglano-kamienne, w złym stanie technicznym, tynki wewnętrzne w złym stanie technicznym, liczne ubytki i zawilgocenia. W pomieszczeniach od strony wschodniej ściany w bardzo złym stanie technicznym, widoczne liczne pęknięcia i zarysowania (patrz dokumentacja zdjęciowa). Część ścian nie posiada odpowiedniego fundamentu, ściany są podmyte od strony zewnętrznej i częściowo podkopane od strony wewnętrznej.
7. Ściany wewnętrzne i zewnętrzne parteru i I piętra – w złym stanie technicznym, widoczna deformacja konstrukcji ścian, widoczne rozluźnienie belek drewnianych i słupów. Miejscowo widoczne prześwity pomiędzy belkami, ubytki w pakułach. Liczne ubytki tynków wewnętrznych, odsłonięte belki drewniane ścian wykazują widoczne oznaki korozji biologicznej.
8. Posadzka piwnicy – w części pomieszczeń piwnicy wykonano wylewkę betonową, która w obecnej chwili jest popękana i zapadnięta w kierunku wschodnim,
9. Elewacja – elewacja zewnętrzna na poziomie przyziemia w dostatecznym stanie technicznym, widoczne zawilgocenia i ubytki tynków, elewacja parteru i I piętra w dostatecznym stanie technicznym. Deski elewacyjne zniszczone, popękane i zgnite.

10. Kominy – przewody kominowe w dostatecznym stanie technicznym.

IV. Stan techniczny elementów wykończeniowych:

1. Tynki:

- zewnętrzne – w dostatecznym stanie technicznym,
- wewnętrzne – w złym stanie technicznym,

2. Rynny i rury spustowe w dostatecznym stanie technicznym, widoczne nieszczelności,

3. Obróbki blacharskie gzymsów i kominów w dobrym stanie technicznym, na bieżąco remontowane.

4. Cokoły ścian budynku w złym stanie technicznym, zawilgocone, liczne ubytki tynku

5. Ściany fundamentowe nie posiada izolacji przeciwwilgociowej. Ściany fundamentowe zawilgocone.

6. Elementy wykończeniowe wewnętrzne: podłogi, posadzki, powłoki malarskie w pomieszczeniach w bardzo złym stanie technicznym. Obiekt dawno nie remontowany.

7. Stolarka okienna i drzwiowa w dostatecznym stanie technicznym, w całości nadaje się do wymiany.

8. Instalacje wewnętrzne – w dostatecznym stanie technicznym, stwierdzono zużycie instalacji wewnętrznych związane z wieloletnią eksploatacją.

5. OPIS STANU PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Kategoria geotechniczna budynku 2

Zwierciadło wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia ław fundamentowych.

W ramach niniejszej ekspertyzy nie wykonywano badań geologicznych.

6. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

6.1 Sprawdzenie stropu nad przyziemiem

Istniejący strop drewniany, belki drewniane o wymiarze przekroju poprzecznego $b \times h = 18 \times 18 \text{ cm}$ w rozstawie średnim co 130 cm, oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych.

Zestawienie obciążeń:

- obciążenie zmienne użytkowe $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,50$

Zestawienie obciążeń na belkę stropu:

- ciężar warstw wykończeniowych $q = 1,30 \times 0,72 = 0,94 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,35$

- obciążenia zmienne $q = 1,30 \times 1,50 = 1,95 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,50$

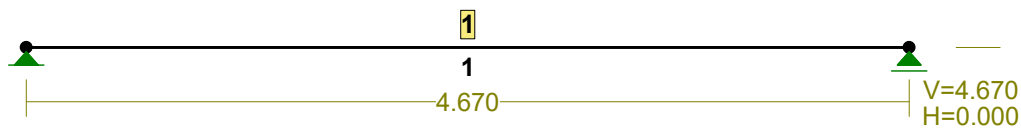
Ciężar własny belki zostanie przyjęty automatycznie przez program obliczeniowy.

- ciężar warstw dla stropu nad parterem – stan istniejący

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
parkiet	0,18	1,35	0,24
deska gr.2,5cm na legarach	0,15	1,35	0,20
deska gr.3,0cm	0,18	1,35	0,24
belki drewniane 18x18cm	0,06	1,35	0,08
deska gr.2,5cm	0,15	1,35	0,20
Razem	0,72		0,97

γ_f średnie = 1,35

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa $l_d = 1,05 * 4,45 = 4,67m$



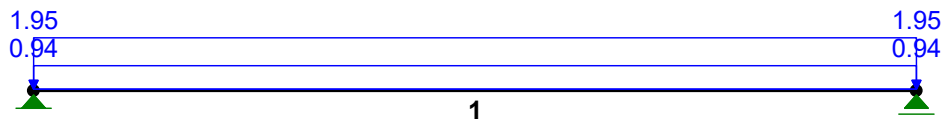
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	324.0	8748	8748	972	972	18.0	1.3E+2 Drewno C18

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
132 Drewno C18	9	18.000	5.0E-6

OBCIĄŻENIA: Skala 1:40



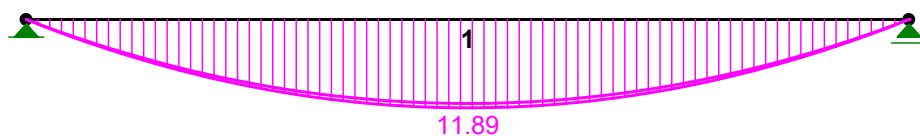
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1.35/1.00$	
Grupa:	A "ciężar warstw"			Stałe	$\gamma_G = 1.35/1.00$	
1	Linowe	0.0	0.94	0.94	0.00	4.67
Grupa:	B "obc. zmienne"			Zmienne	$\gamma_Q = 1.50$	
1	Linowe	0.0	1.95	1.95	0.00	4.67

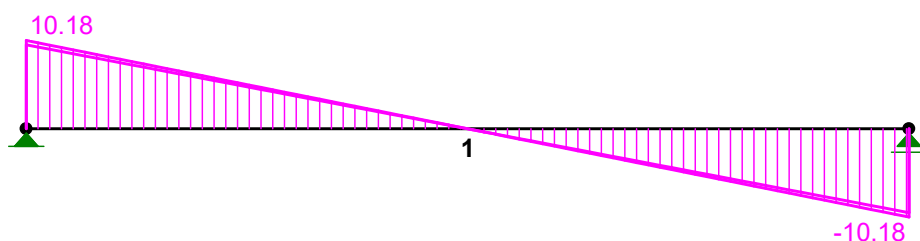
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1.35/1.00	
A -"ciężar warstw"	Stałe	1.35/1.00	
B -"obc. zmienne"	Zmienne	1 1.50	1/1/1

MOMENTY: Skala 1:40



TNĄCE: Skala 1:40



SIŁY PRZEKROJOWE:

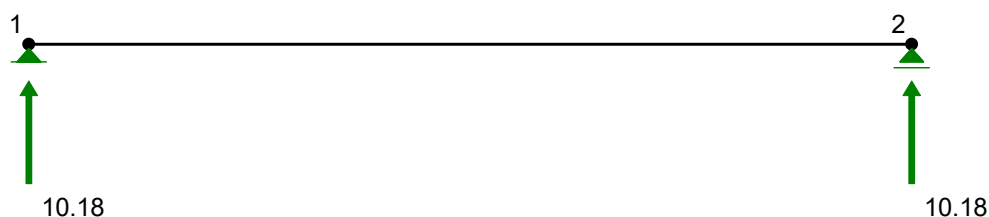
T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0.00	0.00	10.18	0.00
	b	0.00	0.00	9.68	0.00
	a	0.50	11.89*	0.00	0.00
	a	1.00	0.00	-10.18	0.00
	b	1.00	0.00	-9.68	0.00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:40



REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

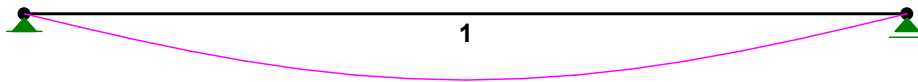
Obciążenia obl.: CW AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	a	0.00	10.18	10.18
	b	0.00	9.68	9.68
2	a	0.00	10.18	10.18
	b	0.00	9.68	9.68

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia char.: CW AB

Wzrost:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0.00	7.04	7.04	
2	0.00	7.04	7.04	

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:40



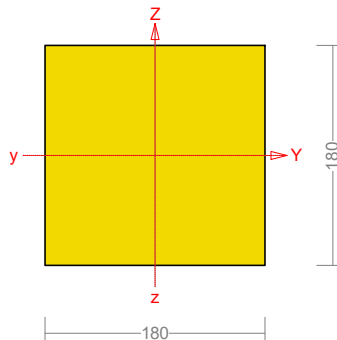
DEFORMACJE: T.I rzędu
Obciążenia char.: CW AB

Pręt:	Wa [m]:	Wb [m]:	FIIa [deg]:	FIIb [deg]:	f [m]:	L/f:
1	0.0000	0.0000	-0.931	0.931	0.0237	197.0

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.27 licencja nr 17412)

Zadanie: bd



Przekrój: 1 „B 18x18”

Wymiary przekroju:

$$h=180.0 \text{ mm } b=180.0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=8748.0; J_{zg}=8748.0 \text{ cm}^4; A=324.00 \text{ cm}^2; i_y=5.2; i_z=5.2 \text{ cm}; W_y=972.0; W_z=972.0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0.60$$

$$\gamma_M = 1.3$$

Cechy drewna: **Drewno C18.**

$$f_{m,k} = 1.000 \times 18.00 = 18.00$$

$$f_{m,d} = 8.308 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1.000 \times 10.00 = 10.00$$

$$f_{t,0,d} = 4.615 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40$$

$$f_{t,90,d} = 0.185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.00$$

$$f_{c,0,d} = 8.308 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.20$$

$$f_{c,90,d} = 1.015 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.40$$

$$f_{v,d} = 1.569 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 560 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2.335 \text{ m}$; $x_b=2.335 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·(CW+A)+1.5·B (a)”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni górnej, wynosi:

$$l_{ef} = 1.0 \times 4670.0 + 180 + 180 = 5030.0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \times 180^2}{180 \times 5030.0} \times 6000 = 167.475 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{18.00 / 167.475} = 0.328 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11.89 / 972.00 \times 10^3 = \mathbf{12.229} > \mathbf{8.308} = 1.000 \times 8.308 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=2.335 \text{ m}$; $x_b=2.335 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·(CW+A)+1.5·B (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12.229}{8.308} + 0.7 \times \frac{0.000}{8.308} = \mathbf{1.472} > \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{12.229}{8.308} + \frac{0.000}{8.308} = \mathbf{1.030} > \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4.378 \text{ m}$; $x_b=0.292 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·(CW+A)+1.5·B (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 8.91 / (0.67 \times 324.00) \times 10 = 0.616 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1.00 \times 324.00) \times 10 = 0.000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1.000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.616^2 + 0.000^2} = \mathbf{0.616} < \mathbf{1.569} = 1.000 \times 1.569 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=4.670 \text{ m}$; $x_b=0.000 \text{ m}$; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·0.85·(CW+A)+1.5·B (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0.207 \times 18.0^2 \times 18.0} \times 10^3 = \mathbf{0.000} < \mathbf{1.648} = 1.050 \times 1.569 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2.335$ m; $x_b=2.335$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+B; Q-S: CW+A+B” liczone od cięciwy pręta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 150 = 4670.0 / 150 = 31.1 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 150 = 4670.0 / 150 = 31.1 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z = 23.70 = 23.70 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0.00 = 0.00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone z uwzględnieniem ugięć od pełzania wyznaczonych dla quasi-stałej kombinacji obciążeń (poprawka A2:2014):

$$u_{z,fin} = (u_{z,inst} + u_{z,creep}) = (23.70 + 14.22) = 37.92 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = (u_{y,inst} + u_{y,creep}) = (0.00 + 0.00) = 0.00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = 23.7$$

$$u_{z,fin} = 37.9 > 31.1 = u_{z,fin,gr}$$

Istniejące belki drewniane stropu nad przyziemiem nie są wystarczające do przeniesienia obciążeń pochodzących z warstw wykończeniowych oraz obciążeń użytkowych. Wytężenie belek stropu w chwili obecnej wynosi około 147%, przy założeniu obciążeń $1,5 \text{ kN/m}^2$.

W przypadku remontu i przebudowy budynku na cele Centrum Nietoperza, należy przewidzieć wymianę lub wzmocnienie elementów konstrukcyjnych stropu.

6.2 Sprawdzenie stropu nad parterem I piętrzem

Istniejący strop drewniany, belki drewniane o wymiarze przekroju poprzecznego $b \times h = 18 \times 18 \text{ cm}$ w rozstawie średnim co 130 cm , oparte na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych.

Zestawienie obciążeń:

- ciężar warstw dla stropu nad parterem – stan istniejący

	wartość charakt. kN/m^2	γ_f	wartość oblicz. kN/m^2
parkiet	0,18	1,35	0,24
deska gr.2,5cm na legarach	0,15	1,35	0,20
deska gr.3,0cm	0,18	1,35	0,24
belki drewniane 18x18cm	0,06	1,35	0,08
deska gr.2,5cm	0,15	1,35	0,20
Razem	0,72		0,97

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,35$$

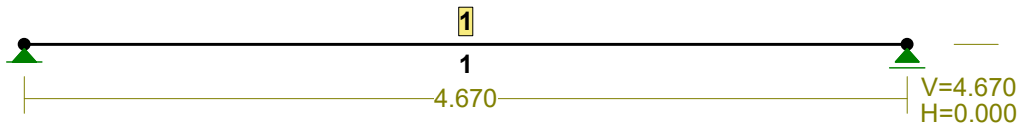
- obciążenie zmienne użytkowe $q = 1,50 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,50$

Zestawienie obciążeń na belkę stropu:

- ciężar warstw wykończeniowych $q = 1,30 \times 0,72 = 0,94 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,35$
- obciążenia zmienne $q = 1,30 \times 1,50 = 1,95 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f = 1,50$

Ciężar własny belki zostanie przyjęty automatycznie przez program obliczeniowy.

Schemat statyczny: belka jednoprzęsłowa $l_d = 1,05 \cdot 4,45 = 4,67\text{m}$



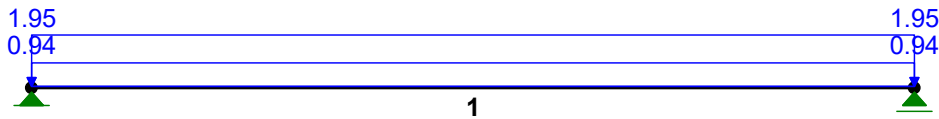
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	324.0	8748	8748	972	972	18.0	1.3E+2 Drewno C18

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
132 Drewno C18	9	18.000	5.0E-6

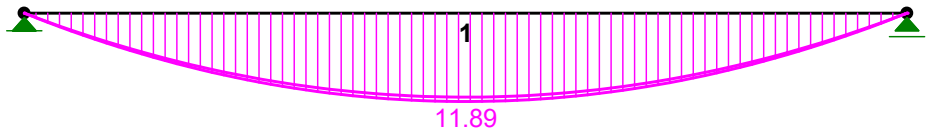
OBCIĄŻENIA: Skala 1:40



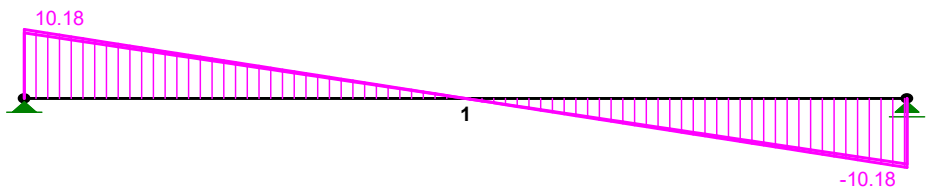
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a[m] :	b[m] :
Grupa: CW	"Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1.35/1.00$	
Grupa: A	"ciężar warstw"			Stałe	$\gamma_G = 1.35/1.00$	
1	Linowe	0.0	0.94	0.94	0.00	4.67
Grupa: B	"obc. zmienne"			Zmienne	$\gamma_Q = 1.50$	
1	Linowe	0.0	1.95	1.95	0.00	4.67

MOMENTY: Skala 1:40



TNĄCE: Skala 1:40



SIŁY PRZEKROJOWE:
Obciążenia obl.: CW AB

T.I rzędu

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0.00	0.00	10.18	0.00
	b	0.00	0.00	9.68	0.00
	a	0.50	11.89*	0.00	0.00
	a	1.00	0.00	-10.18	0.00
	b	1.00	0.00	-9.68	0.00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: Skala 1:40



REAKCJE PODPOROWE:
Obciążenia obl.: CW AB

T.I rzędu

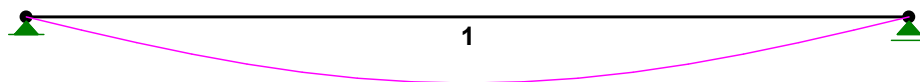
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	a	0.00	10.18	10.18
	b	0.00	9.68	9.68
2	a	0.00	10.18	10.18
	b	0.00	9.68	9.68

REAKCJE PODPOROWE:
Obciążenia char.: CW AB

T.I rzędu

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0.00	7.04	7.04	
2	0.00	7.04	7.04	

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:40



DEFORMACJE:
Obciążenia char.: CW AB

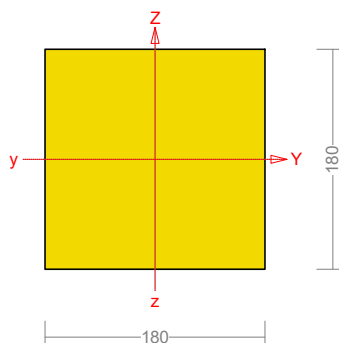
T.I rzędu

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	FIa[deg]:	FIb[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0.0000	0.0000	-0.931	0.931	0.0237	197.0

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania elementów drewnianych wg PN-EN 1995 (Drew1995_3d v. 1.27 licencja nr 17412)

Zadanie: bd



Przekrój: 1 „B 18x18”

Wymiary przekroju:

$$h=180.0 \text{ mm} \quad b=180.0 \text{ mm}.$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_y=8748.0; J_z=8748.0 \text{ cm}^4; A=324.00 \text{ cm}^2; i_y=5.2; i_z=5.2 \text{ cm}; W_y=972.0; W_z=972.0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0.60$$

$$\gamma_M = 1.3$$

Cechy drewna: **Drewno C18.**

$$f_{m,k} = 1.000 \times 18.00 = 18.00$$

$$f_{m,d} = 8.308 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 1.000 \times 10.00 = 10.00$$

$$f_{t,0,d} = 4.615 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40$$

$$f_{t,90,d} = 0.185 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 18.00$$

$$f_{c,0,d} = 8.308 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.20$$

$$f_{c,90,d} = 1.015 \text{ MPa}$$

$$f_{v,k} = 3.40$$

$$f_{v,d} = 1.569 \text{ MPa}$$

$$E_{0,mean} = 9000 \text{ MPa}$$

$$E_{90,mean} = 300 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 6000 \text{ MPa}$$

$$G_{mean} = 560 \text{ MPa}$$

$$\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$$

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-EN 1995. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych.

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2.335 \text{ m}$; $x_b=2.335 \text{ m}$; pręśło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „ $1.35 \cdot (CW+A) + 1.5 \cdot B(a)$ ”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego ze stałym momentem zginającym**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_{ef} = 1.0 \times 4670.0 + 180 + 180 = 5030.0 \text{ mm}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0.78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0.78 \times 180^2}{180 \times 5030.0} \times 6000 = 167.475 \text{ MPa} \quad (6.32)$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{f_{m,k} / \sigma_{m,crit}} = \sqrt{18.00 / 167.475} = 0.328 \quad (6.30)$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0.75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11.89 / 972.00 \times 10^3 = \mathbf{12.229} > \mathbf{8.308} = 1.000 \times 8.308 = k_{crit} f_{m,d} \quad (6.33)$$

Nośność dla $x_a=2.335$ m; $x_b=2.335$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·(CW+A)+1.5·B (a)”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{12.229}{8.308} + 0.7 \times \frac{0.000}{8.308} = \mathbf{1.372} > \mathbf{1} \quad (6.17)$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.7 \times \frac{12.229}{8.308} + \frac{0.000}{8.308} = \mathbf{1.030} > \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=4.378$ m; $x_b=0.292$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·(CW+A)+1.5·B (a)”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / (k_{cr} A) = 1,5 \times 8.91 / (0.67 \times 324.00) \times 10 = 0.616 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / (k_{cr} A) = 1,5 \times 0 / (1.00 \times 324.00) \times 10 = 0.000 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1.000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0.616^2 + 0.000^2} = \mathbf{0.616} < \mathbf{1.569} = 1.000 \times 1.569 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=4.670$ m; $x_b=0.000$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „1.35·0.85·(CW+A)+1.5·B (b)”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{M_{tor}}{\eta b^2 h} = \frac{0}{0.207 \times 18.0^2 \times 18.0} \times 10^3 = \mathbf{0.000} < \mathbf{1.648} = 1.050 \times 1.569 = k_{shape} f_{v,d} \quad (6.14)$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2.335$ m; $x_b=2.335$ m; przęsło nr: 1, 1, 1, przy obciążeniach „Char: CW+A+B; Q-S: CW+A+B” liczone od cięciwy przęta.

Wartości graniczne ugięć końcowych:

$$u_{z,fin,gr} = l / 150 = 4670.0 / 150 = 31.1 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin,gr} = l / 150 = 4670.0 / 150 = 31.1 \text{ mm}$$

Ugięcia chwilowe wyznaczone dla charakterystycznej kombinacji obciążeń:

$$u_{z,inst} = u_z = 23.70 = 23.70 \text{ mm}$$

$$u_{y,inst} = u_y = 0.00 = 0.00 \text{ mm}$$

Ugięcia końcowe obliczone z uwzględnieniem ugięć od pełzania wyznaczonych dla quasi-stałej kombinacji obciążeń (poprawka A2:2014):

$$u_{z,fin} = (u_{z,inst} + u_{z,creep}) = (23.70 + 14.22) = 37.92 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = (u_{y,inst} + u_{y,creep}) = (0.00 + 0.00) = 0.00 \text{ mm}$$

Warunki SGU:

$$u_{z,inst} = \mathbf{23.7}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{38.9} > \mathbf{31.1} = u_{z,fin,gr}$$

Istniejące belki drewniane stropu nad parterem i I piętrzem nie są wystarczające do przeniesienia obciążeń pochodzących z warstw wykończeniowych oraz obciążeń użytkowych. Wytężenie belek stropu w chwili obecnej wynosi około 137%, przy założeniu obciążeń 1,5 kN/m².

W przypadku remontu i przebudowy budynku na cele Centrum Nietoperza, należy przewidzieć wymianę lub wzmocnienie elementów konstrukcyjnych stropu.

7. ZALECENIA PROJEKTOWE

Z uwagi na zły stan techniczny budynku zaleca się:

- Wzmocnienie istniejących ścian fundamentowych wraz z częściowym przemurowaniem i odtworzeniem ścian
- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych ścian fundamentowych
- Wykonanie podbicia istniejących ścian fundamentowych
- Wykonanie nowych wylewek na poziomie przyziemia
- Wymianę stropów drewnianych nad przyziemem, parterem i I piętrem wraz z wypoziomowaniem stropów
- Wymianę belek drewnianych balkonów
- Wzmocnienie istniejących ścian drewnianych
- Wymiana zbutwiałych i skorodowanych elementów drewnianych
- Wymianę pokrycia dachu
- Wymianę instalacji wewnętrznych

8. WNIOSKI KOŃCOWE

Konstrukcja budynku w stanie istniejącym nie spełnia warunków nieprzekroczenia stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania. Obiekt nie nadaje się do użytkowania.

W konstrukcji budynku objętego zakresem opracowania występują lokalne uszkodzenia lub rysy, które zagrażają bezpieczeństwu użytkowania budynku (zawalona część stropu nad przyziemem). W przedmiotowym budynku w wielu miejscach występują odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową. Z uwagi na posadowienie budynku na gruncie o słabej nośności, niewłaściwym odprowadzeniu wód opadowych, które podmywają północno-wschodni narożnik budynku, wystąpiło duże osiadanie tej części budynku. Uwidoczniło się to licznymi pęknięciami na ścianach przyziemia, pęknięciem i zapadnięciem się wylewki betonowej przyziemia. Dodatkowo na wskutek osiadania budynku wszystkie stropy kondygnacji parteru i I piętra uległy deformacji i znacznemu osiadaniu. Strop nad przyziemem w części północno-zachodniej uległ zawaleniu z uwagi na wcześniejsze zalanie i korozję biologiczną belek stropu.

Analizę stanu istniejącego przeprowadzono w zgodności z przepisem § 206 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.) oraz § 204 ust. 5 ww. rozporządzenia.

KONIEC OBLICZEŃ

Opracowanie:
mgr inż. Andrzej Palonek

Kraków, czerwiec 2023 r.

9. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot. nr 1 Budynek willi „Grzybowska” widok elewacji południowej



Fot. nr 2 Budynek willi „Grzybowska” widok elewacji zachodnia



Fot. nr 3 Budynek willi „Grzybowska” widok elewacji północna



Fot. nr 4 Odkrywka nr 1 – strop nad I piętrem



Fot. nr 5 Zadaszenie nad wejściem od strony zachodniej



Fot. nr 6 Zabezpieczenie balkonów przed zawaleniem



Fot. nr 7 Pęknięcie na ścianie narożnika północno-wschodniego widok z zewnątrz



Fot. nr 8 Pęknięcie na ścianie narożnika północno-wschodniego oraz na wylewce widok z wewnątrz. Wylewka zapadnięta



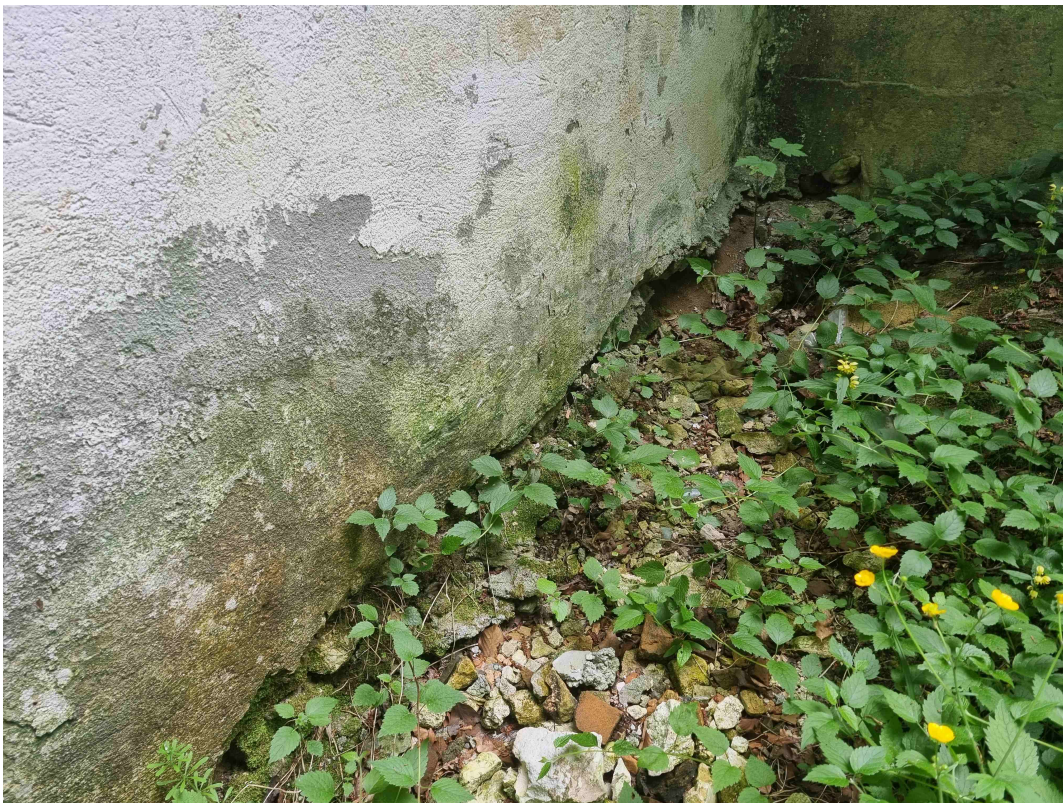
Fot. nr 9 Pęknięcie ściany przyziemia



Fot. nr 10 Zabezpieczenie stropu nad przyziemem przed zawaleniem



Fot. nr 11 Podkopana ściana zewnętrzna– widok od środka



Fot. nr 12 Podmyta ściana zewnętrzna– widok z zewnątrz



Fot. nr 13 Zawalony strop nad przyziemiem



Fot. nr 14 Zawalony strop nad przyziemiem – zbutwiałe belki stropowe



Fot. nr 15 Ugięcia i deformacje stropu nad parterem



Fot. nr 16 Ugięcia i deformacje stropu nad przyziemiem.



Fot. nr 17 Ściana wewnętrzna – ubytki tynków, brak pakułów



Fot. nr 18 Ściana wewnętrzna – widoczna korozja biologiczna elementów drewnianych



Fot. nr 19 Ściana wewnętrzna – widoczna korozja biologiczna elementów drewnianych



Fot. nr 20 Nieszczelności połączeń dachowych



Fot. nr 21 Ściany przyziemia od środka, widoczne zawilgocenia