

Inwestor:

Skarb Państwa - Ministerstwo Klimatu i Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00-922 Warszawa

Projektant:

T.K.M. Dariusz Karolak
00-677 Warszawa, ul. Piękna 31/37 lok. 6
tel/fax. 022 622 04 14, 0604 115 208
e-mail: biuro@tkm-karolak.pl www.tkm-karolak.pl

Obiekt:

BUDYNEK REMIZY
ZLOKALIZOWANY PRZY UL. UROCZA 1
05-552 WARSZAWIANKA,
DZ. NR 5/3 OBR. 0027

Opracowanie:

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA
OBIEKTÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE
NADLEŚNICTWA CHOJNÓW, W MIEJSCOWOŚCI
WARSZAWIANKA

Autorzy:

Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
mgr inż. Dariusz Karolak	MAZ/0143/POOK/04 Rzecznawca budowlany PIIB nr RZE/X/0010/15 Rzecznawca budowlany PZITB nr 2710	
mgr inż. Cezary Powierża	-	

Warszawa, listopad 2023 r.

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA FORMALNA EKSPERTYZY	3
2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES EKSPERTYZY	3
3. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA	3
3.1. BADANIA I ANALIZY WŁASNE	3
3.2. UDOSTĘPNIONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA	4
3.3. WAŻNIEJSZE PUBLIKACJE I NORMY	4
4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	5
5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ŚWIEŁLE BADAŃ „IN SITU”	11
5.1. DANE OGÓLNE	11
5.2. BADANIA WŁASNE ELEMENTÓW BUDYNKU	12
5.2.1. FUNDAMENTY	12
5.2.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE	14
5.2.3. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE	15
5.2.4. NADPROŻA	22
5.2.5. STROPODACH	23
5.2.6. POSADZKA	31
5.2.7. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA	33
5.2.8. KOMIN	34
5.2.9. OBRÓBKI BLACHARSKIE	35
5.2.9. INSTALACJE	37
5.3. PRZYCZYNY USZKODZEŃ STWIERDZONYCH W BUDYNKU	37
5.4. WNIOSKI OGÓLNE Z OCENY STANU TECHNICZNEGO	40
6. OCENA ZUŻYCIA NATURALNEGO BUDYNKU	40
7. OCENA WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH	41
8. OBLICZENIA STATYCZNE WYBRANYCH ELEMENTÓW BUDYNKU	41
8.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU	41
8.2. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI BELEK STROPODACHU	44
8.3. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŚCIAN MUROWANYCH	51
8.4. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI FUNDAMENTÓW	54
9. ZALECENIA REMONTOWO- BUDOWLANE	60
10. WNIOSKI KOŃCOWE	61
ZAŁĄCZNIKI:	
ZAŁĄCZNIK NR 1 - DOKUMENTACJA GRAFICZNA (RYSUNKOWA)	62
ZAŁĄCZNIK NR 2 - UPRAWNIENIA OPRACOWUJĄCYCH EKSPERTYZĘ	65

1. PODSTAWA FORMALNA EKSPERTYZY

Ekspertyzę opracowano na podstawie umowy nr DOP/8/CA/2023 zawartej pomiędzy Skarbem Państwa – Ministerstwem Klimatu i Środowiska z siedzibą w Warszawie przy ul. Wawelskiej 52/54, a biurem projektowym T.K.M. Dariusz Karolak z siedzibą w Warszawie przy ul. Pięknej 31/37 lok.6.

2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES EKSPERTYZY

Przedmiotem ekspertyzy jest budynek remizy zlokalizowany na terenie nadleśnictwa Chojnów, przy ul. Uroczej 1, 05-552 Warszawianka, dz. nr 5/3, obręb 0027 Warszawianka, gmina Lesznowola, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie. Celem ekspertyzy jest określenie, czy stan techniczny obiektu budowlanego zlokalizowanego na nieruchomości wskazanej przez Dyrektora Generalnego Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe na wyposażenie Centralnego Azylu dla Zwierząt pozwoli na jego adaptację i wykorzystanie na cele Centralnego Azylu. W tym ustalenie, czy obiekt nie stwarza zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi oraz czy jest możliwość bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego zgodnie z zamierzonym sposobem użytkowania.

Ekspertyza swym zakresem obejmuje:

- opis przedmiotu ekspertyzy i celu, któremu ma służyć;
- opis badanych elementów i rozwiązań konstrukcyjnych obiektu, wymiary, materiały, z jakich zostały wykonane itp.;
- opis sposobu posadowienia fundamentów, konstrukcji ścian, stropu, dachu;
- opis dokonanych odkrywek i badań;
- dokumentację rysunkową i fotograficzną badanych elementów;
- obliczenia dopuszczalnych obciążeń elementów konstrukcyjnych;
- szczegółowe wnioski z oględzin, które obejmują m.in.: ocenę stanu budynku i jego przydatności do dalszego użytkowania lub planowanej przebudowy, ocenę stanu instalacji, opis ewentualnych uszkodzeń, ocenę przyczyn powstania uszkodzeń, zalecenia dotyczące niezbędnych napraw, wzmocnień, osuszenia, ocieplenia i zalecenia dotyczące sposobów wykonania napraw.

Ekspertyza niniejsza stanowi utwór w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. nr 24 z 1994r., poz. 83 z późniejszymi zmianami).

3. PODSTAWA MERYTORYCZNA OPRACOWANIA

3.1. BADANIA I ANALIZY WŁASNE

Ekspertyzę opracowano na podstawie:

- własnych oględzin budynku w dniach 23 i 30 października oraz 6 listopada 2023 r.;
- dokumentacji fotograficznej wykonanej przez autorów ekspertyzy;
- odkrywek elementów konstrukcji oraz badań makroskopowych materiałów konstrukcyjnych budynku;
- własnego doświadczenia związanego z projektowaniem, realizacją i diagnostyką konstrukcji,
- obliczeń statycznych;
- literatury przedmiotu.

3.2. UDOSTĘPNIONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Autorom ekspertyzy Zleceniodawca udostępnił następujące dokumenty:

- {1} Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana obiektów wskazanych na siedzibę Centralnego Azyłu dla Zwierząt w miejscowości Warszawianka (gmina Lesznów, województwo mazowieckie) zlokalizowanych przy ul. Uroczej 1, 05-552 Warszawianka (działki 5/2 i 5/3) opracowana przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska w maju 2023 r.

3.3. WAŻNIEJSZE PUBLIKACJE I NORMY

- [1] Norma PN-EN 1990 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- [2] Norma PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie ogólne - ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”
- [3] Norma PN-EN 1991-1-3 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływanie ogólne - obciążenie śniegiem”
- [4] Norma PN-EN 1991-1-4 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne - oddziaływania wiatru”
- [5] Norma PN-EN 1992-1-1 „Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- [6] Norma PN-EN 1993-1-1 „Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”
- [7] Norma PN-EN 1996-1-1 „Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych”
- [8] Norma PN-EN 1996-3 „Projektowanie konstrukcji murowych. Część 3: Uprozczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych”
- [9] Norma PN-EN 1997-1 „Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”
- [10] Praca zbiorowa: Budownictwo ogólne tom 1 i 2. Arkady 2005.

- [11] Wiłun Z.: Zarys geotechniki. WKL 2005.
- [12] Rudziński L.: Konstrukcje murowe. Remonty i wzmocnienia. WPS 2006.
- [13] Baranowski W. Cyran M.: Zużycie Nieruchomości Zabudowanych. IDM 2003.
- [14] Praca zbiorowa: Remonty i modernizacja budynków mieszkalnych. Arkady 1987.
- [15] Thierry J., Zaleski S.: Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji. Arkady 1982.
- [16] J. Łempicki: Ekspertyzy konstrukcji budowlanych. Arkady 1972.
- [17] Masłowski E., Spiżewska D.: Wzmocnianie konstrukcji budowlanych. Arkady 2000.
- [18] Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne tom 1÷3. Arkady 1976 i 1987.
- [19] <https://polska.geoportal2.pl/>
- [20] Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U.2022 poz.1225.

4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Według inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej {1} przedmiotowa nieruchomość pierwotnie pełniła funkcję Radiofonicznego Ośrodka Nadawczego w Leszczynce (RON Leszczynka) zbudowanego na potrzeby Polskiego Radia. Pierwsze zabudowania powstały pod koniec lat 40. XX wieku. W latach 1968-1970 nastąpił rozwój i modernizacja obiektu, w tym rozbudowa głównego budynku technicznego (stacyjnego). W latach 80. XX wieku ośrodkiem zarządzał Główny Urząd Radiokomunikacji włączony w struktury państwowego przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telegraf i Telefon” (PPTT). Następnie w latach 90 właścicielem obiektu zostało Centrum Radiokomunikacji i Telekomunikacji w Warszawie będącej jednostką organizacyjną TP S.A.. Po prywatyzacji TP S.A. i przeprowadzonej reorganizacji zarządzanie obiektem powierzono spółce TP Emitel sp. z o.o.. Ośrodek działał do 2010 r., po czym nastąpił proces demontażu urządzeń technicznych i wyposażenia obiektu. Zgodnie z protokołem z 2014 r. obiekty były w stanie średnim i nadal nadawały się do dalszej eksploatacji. W roku 2015 faktycznym władającym nieruchomością stało się Orange Polska S.A., które z uwagi na zaprzestanie eksploatacji obiektów przekazało w 2019 r. nieruchomości na rzecz Nadleśnictwa Chojnów. W okresie przekazania nieruchomości Nadleśnictwu Chojnów stan obiektów został określony jako zły i nienadający się do użytkowania.

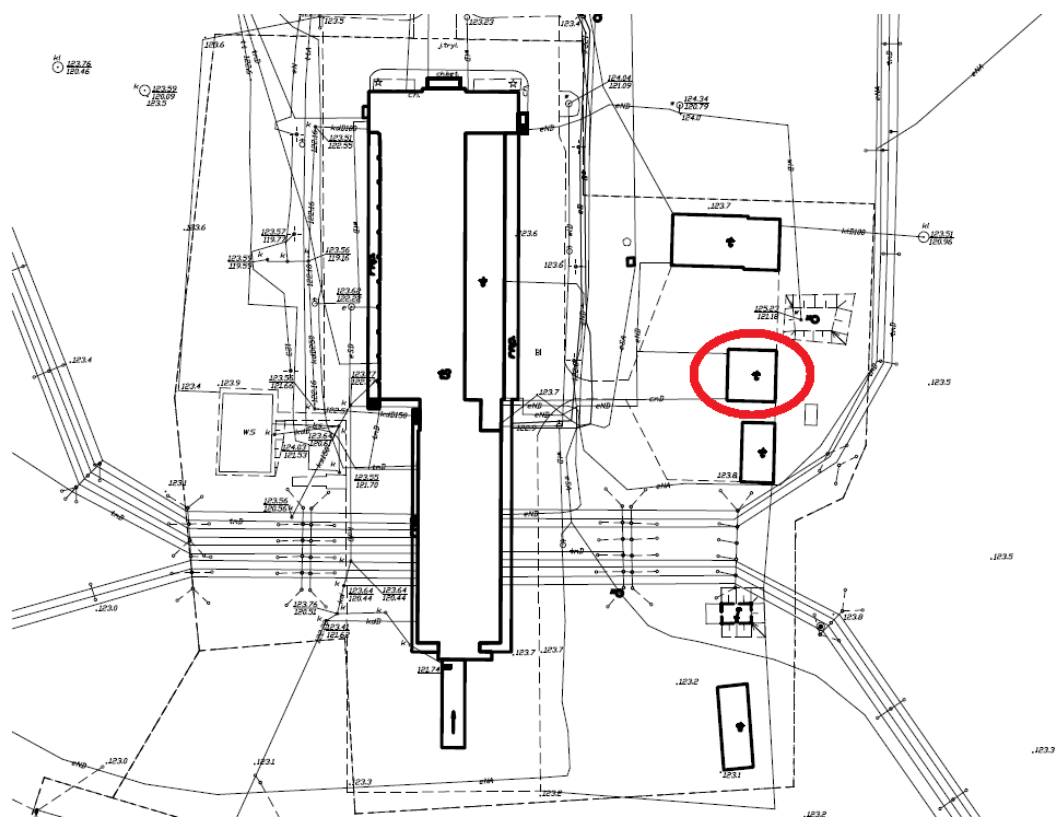
Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek remizy, zlokalizowany we wschodniej części działki względem budynku głównego. Budynek został wybudowany w 1959 r. wg {1}. Bryła budynku w formie prostokąta, parterowa, niepodpiwniczona. Wewnątrz budynku wydzielone zostały 3 pomieszczenia i do każdego z nich możliwe jest wejście z zewnątrz. Budynek przekryty jest dachem kopertowym. Wysokość budynku wynosi 4,50m względem poziomu terenu przy budynku (pomiar do wierzchu czapy kominowej).

Budynek remizy został wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej. Posadowienie budynku jest bezpośrednie, na ławach fundamentowych. Wokół budynku teren jest utwardzony przy pomocy płyt i kostki betonowej. Ściany budynku zostały wykonane jako murowane z cegły ceramicznej pełnej, obustronnie otynkowane. Stropodach typu Kleina na belkach stalowych, z płytą ceglana półciężką z cegły dziurawki. Od wierzchu stropodach pokryty jest papą na warstwie wylewki.

W czasie przeprowadzenia bieżącej inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej w 2023 r. stwierdzono degradację obiektu. Wokół budynku i w jego wnętrzu zalegają elementy wykończeniowe, stolarki otworowej i instalacji. Instalacje zewnętrzne są zdewastowane i niezabezpieczone. Dojście i dojazd wewnętrzny jest zarośnięty.

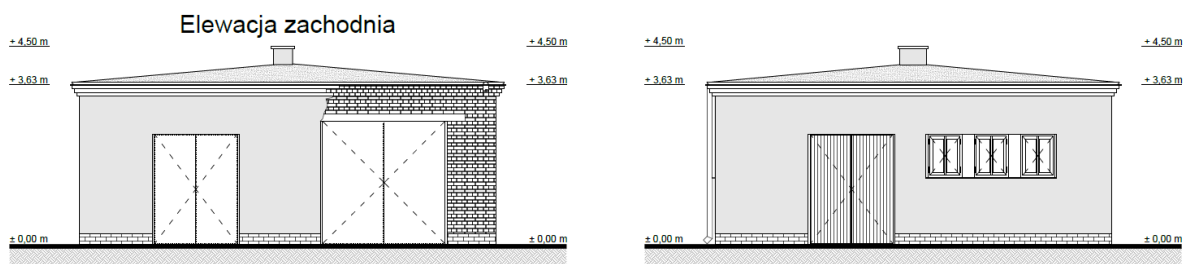
Dane techniczne budynku wg {1}:

- powierzchnia zabudowy: 86,07m²
- powierzchnia całkowita: 86,07m²
- powierzchnia użytkowa: 64,95m²
- kubatura: 341,40m³

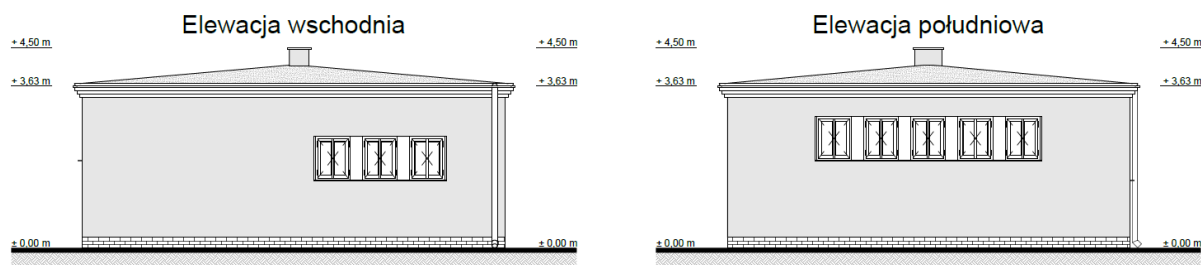


[illegible]

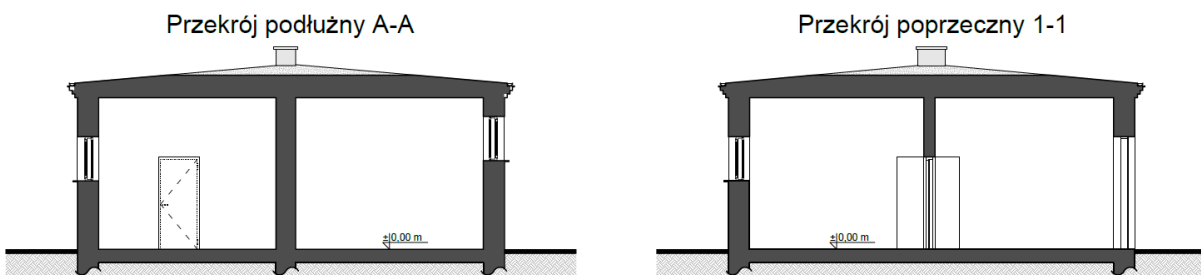
7



Elewacja zachodnia i północna przedmiotowego budynku {1}.



Elewacja wschodnia i południowa przedmiotowego budynku {1}.



Przekrój podłużny i poprzeczny przez przedmiotowy budynek {1}.



Fot. 1. Elewacja zachodnia przedmiotowego budynku.



Fot. 2. Elewacja północna przedmiotowego budynku.



Fot. 3. Elewacja południowa przedmiotowego budynku.



Fot. 4. Jedno z pomieszczeń przedmiotowego budynku.



Fot. 5. Jedno z pomieszczeń przedmiotowego budynku.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ŚWIELE BADAŃ „IN SITU”

5.1. DANE OGÓLNE

Przegląd konstrukcji budynku remizy do celów niniejszej ekspertyzy wykonano w dniach 23 i 30 października oraz 6 listopada 2023 r. Sporządzoną dokumentację fotograficzną przedstawiono w treści ekspertyzy, a miejsca wykonanych odkrywek konstrukcji oraz zinwentaryzowane uszkodzenia naniesiono na rzut parteru oraz rysunki elewacji w załączniku nr 1 do niniejszej ekspertyzy. W ekspertyzie dokonano oceny stanu technicznego budynku na podstawie:

- badań „in situ” elementów budynku,
- analizy dokumentacji fotograficznej,
- własnych makroskopowych badań materiałów i elementów budynku,
- analizy stopnia zużycia technicznego budynku,
- obliczeń statycznych wybranych elementów konstrukcyjnych,
- szczegółowych oględzin budynku i jego elementów.

Ogólnie można stwierdzić, że na obecny stan techniczny budynku mają wpływ m. in.:

- warunki użytkowania,
- okres eksploatacji budynku,
- zastosowane rozwiązania materiałowo – konstrukcyjne.

Mając na względzie te uwarunkowania, autorzy niniejszej ekspertyzy dokonali oceny stanu technicznego budynku, przyjmując kryteria oceny wg tab.18 [13].

Lp.	Klasyfikacja stanu technicznego	Kryterium oceny elementu
1	2	3
	Procentowe zużycie elementu*	
1.	b. dobry 0 - 10	Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym
2.	dobry 11 - 25	Element budynku nie wykazuje większego zużycia. Mogą wystąpić nieznaczne uszkodzenia wynikające z użytkowania szczególnie mechaniczne. Element wymaga konserwacji.
3.	średni 26 - 50	Element budynku utrzymany jest zadawalająco. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji i impregnacji
4.	zadawalający 51 - 60	W elementach budynku występują średnie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny
5.	zły 61-70	W elementach występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont, kapitalny.
6.	awaryjny pow. 70	Budynek nadaje się do likwidacji

5.2. BADANIA WŁASNE ELEMENTÓW BUDYNKU

5.2.1. FUNDAMENTY

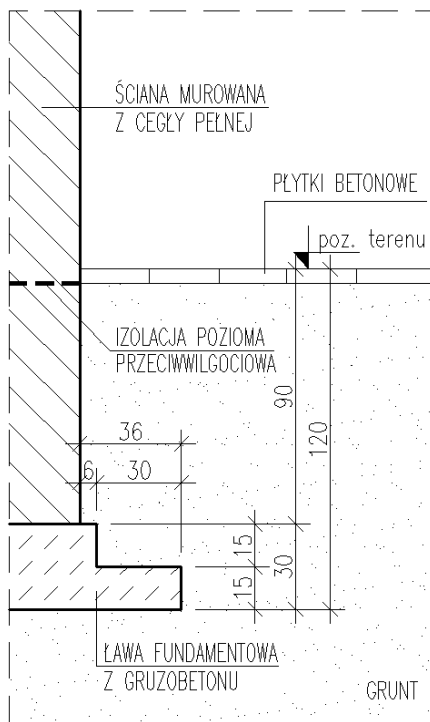
Podczas oględzin budynku wykonano 2 odkrywki fundamentów (F.1÷F.2), których schematyczne przekroje przedstawiono poniżej, natomiast lokalizację odkrywek naniesiono na rysunek rzutu parteru, zawarty w załączniku nr 1 do ekspertyzy.

Przedmiotowy budynek został posadowiony w sposób bezpośredni na ławach fundamentowych wykonanych z gruzobetonu. W odkrywkach stwierdzono ławy fundamentowe z odsadzkami. Szerokość odsadzek jest zróżnicowana i wynosi od 6 do 36cm. Poziom posadowienia ław fundamentowych znajduje się około 120÷134cm poniżej poziomu terenu wokół budynku. W wykonanych odkrywkach stwierdzono występowanie izolacji poziomej przeciwwilgociowej wykonanej z papy na lepiku.

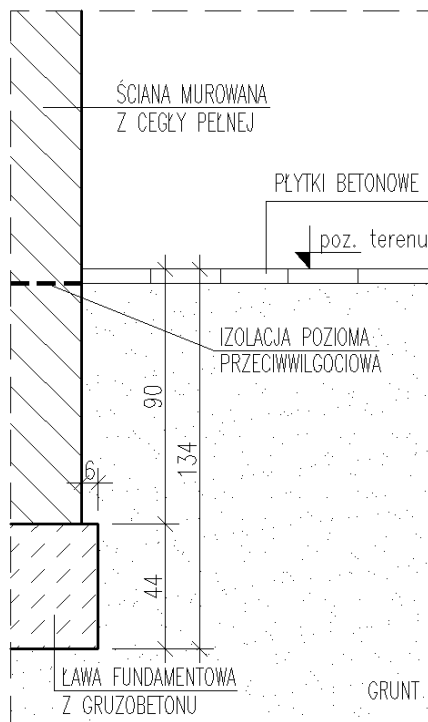
Podczas wizji lokalnej nie stwierdzono uszkodzeń, które mogłyby świadczyć o nieprawidłowej pracy fundamentów budynku. W odkrywkach stwierdzono posadowienie fundamentów na piaskach drobnych i średnich. W okresie przeszło 64 lat użytkowania budynku nastąpiła dodatkowo konsolidacja gruntu, zwiększająca nośność fundamentów.

Ogólnie stan techniczny fundamentów określono jako **zadawalający**.

ODKRYWKA F.1



ODKRYWKA F.2



Fot. 6. Odkrywka F.1. fundamentów. W wykonanej odkrywce stwierdzono ścianę fundamentową ceglana posadowioną na gruzobetonowej ławie gr. 30cm z odsadzką 36cm. Ława jest posadowiona około 120cm p.p.t.

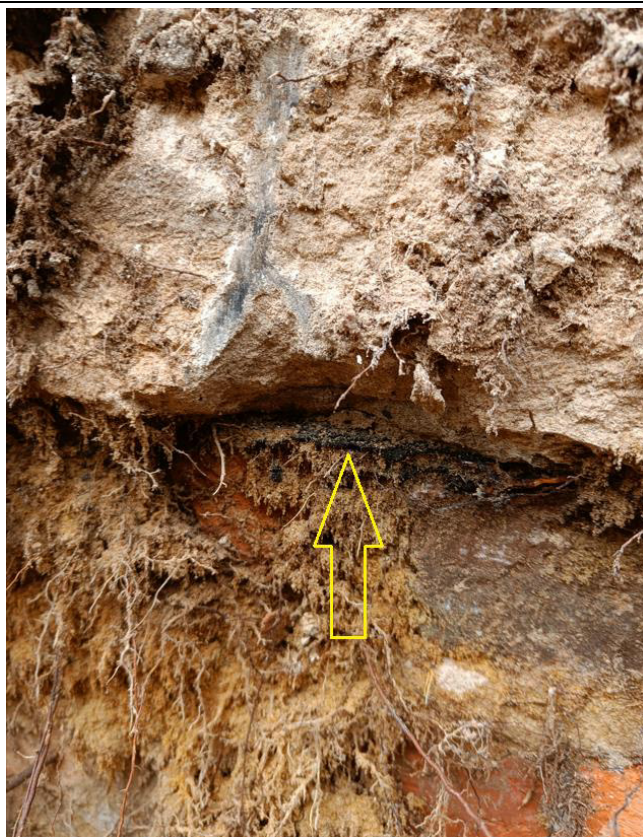


Fot. 7. Odkrywka F.2. fundamentów. W wykonanej odkrywce stwierdzono ścianę fundamentową ceglana posadowioną na gruzobetonowej ławie gr. 44cm z odsadzką 6cm. Ława jest posadowiona około 134cm p.p.t.

5.2.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE

W trakcie wizji lokalnej oraz na podstawie wykonanych odkrywek fundamentów (F.1, F.2) stwierdzono występowanie poziomej przeciwwilgociowej ścian wykonanej z papy na lepiku. Izolacja pozioma znajduje w poziomie terenu wokół budynku. Nie stwierdzono pionowej izolacji p. wilgociowej ścian zewnętrznych. Stwierdzono lokalne zawilgocenie ścian w poziomie parteru w ich dolnych partiach, co świadczy o częściowym zużyciu poziomej izolacji przeciwwilgociowych.

Ogólnie stan techniczny izolacji przeciwwilgociowych fundamentów określono jako **zły**.



Fot. 8. Izolacja pozioma z papy na lepiku w miejscu wykonanej odkrywki fundamentów F.2.

5.2.3. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE

Podczas wizji lokalnej wykonano 2 odkrywki ścian (O.4, O.5) w celu rozpoznania ich konstrukcji. Lokalizacja odkrywek została naniesiona na rysunek parteru, zawarty w załączniku nr 1 do ekspertyzy.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne w budynku zostały wymurowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Układ ścian nośnych w budynku jest podłużny, dwutraktowy. Grubość ścian zewnętrznych parteru wynosi 1,5 cegły (gr. 47÷48cm z tynkiem). Elewacje budynku są otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. W dolnej partii ścian zewnętrznych występuje cokół wykończony płytkami ceramicznymi, natomiast w poziomie stropodachu ściany zwieńczone są gzymsem ceglany, otynkowanym. Na fragmentach elewacji występują ubytki tynków. Wewnątrz budynku ściany także są otynkowane. Grubość tynku wewnętrznego wynosi ok. 2,0cm. Podczas wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia ścian zewnętrznych i wewnętrznych:

- odparzona powłoka malarska / tynk na ścianach wewnątrz budynku,
- odparzony tynk na elewacjach i gzymse,
- odparzony tynk na ścianach wewnątrz budynku,
- zacieki wewnątrz budynku i na elewacjach,
- zagłobienie na elewacjach,

- erozja cegły i zaprawy na elewacjach i gzymsie stropodachu,
- ubytki płytek cokołu.

Ogólnie stan techniczny ścian wewnętrznych i zewnętrznych określono jako **zadowalający**.



Fot. 9. Odkrywka O.4 ściany wewnętrznej. Stwierdzono konstrukcję ściany z cegły ceramicznej pełnej murowanej na zaprawie cementowo-wapiennej. Tynk c-w gr. 2,0cm.



Fot. 10. Odkrywka O.5 ściany zewnętrznej. Stwierdzono konstrukcję ściany z cegły ceramicznej pełnej murowanej na zaprawie cementowo-wapiennej. Tynk c-w gr. 2,0cm.



Fot. 11. Fragment elewacji zachodniej budynku. Widoczny brak tynku na elewacji, erozja cegły i zaprawy oraz brak rury spustowej.



Fot. 12. Fragment elewacji północnej budynku. Widoczny odparzony tynk na elewacji oraz zarysowanie gzymsu.



Fot. 13. Fragment elewacji północnej budynku. Widoczne odparzone płytki cokołu.



Fot. 14. Fragment elewacji wschodniej budynku. Widoczny odparzony tynk nad rzędem okien oraz erozja gzymsu.



Fot. 15. Fragment elewacji wschodniej budynku. Widoczny odparzony tynk oraz zagłobienie w miejscu brakującej rury spustowej.



Fot. 16. Fragment elewacji południowej budynku. Widoczny odparzony tynk oraz erozja gzymsu.



Fot. 17. Odparzona powłoka malarska / tynk na ścianach w dolnej partii w jednym z pomieszczeń przedmiotowego budynku.



Fot. 18. Odparzona powłoka malarska i zawilgocony tynk na ścianach w dolnej partii w jednym z pomieszczeń przedmiotowego budynku.



Fot. 19. Odparzona powłoka malarska i zawilgocony tynk na ścianach nad rzędem okien w jednym z pomieszczeń przedmiotowego budynku.



Fot. 20. Ubytek tynku na glifie przy wejściu do jednego z pomieszczeń przedmiotowego budynku.

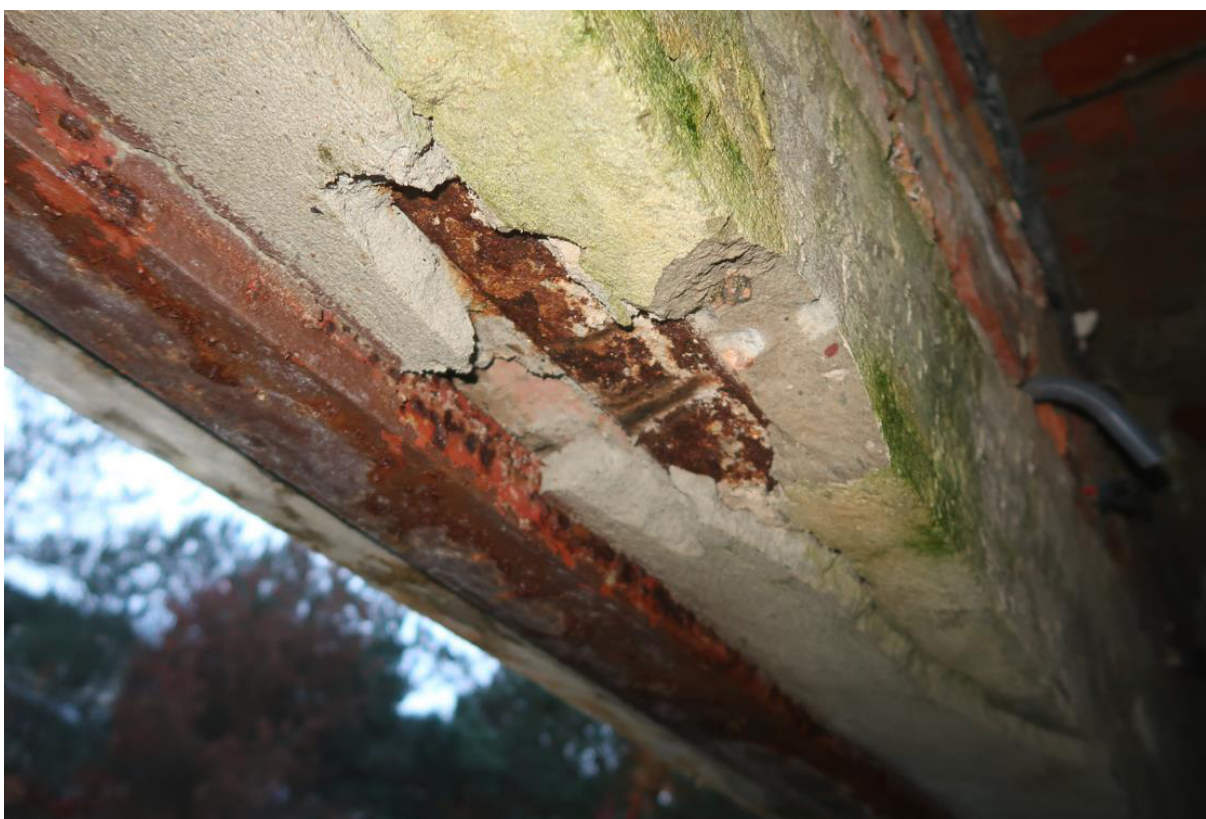
5.2.4. NADPROŻA

Podczas wizji lokalnej wykonano 1 odkrywkę nadproża (O.6) w celu rozpoznania jego konstrukcji. Lokalizacja odkrywki została naniesiona na rysunek rzutu parteru, zawarty w załączniku nr 1 do ekspertyzy.

W budynku występują nadproża płaskie z belek stalowych. W wykonanej odkrywce O.6 stwierdzono występowanie dwóch belek stalowych z dwuteowników IPN160, z wypełnieniem z cegły. Podczas wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia nadproży:

- korozja powierzchniowa belek stalowych nadproży,
- zacieki, odparzona powłoka malarska / tynk na spodzie nadproży.

Ogólnie stan techniczny nadproży określono jako **zadowalający**.



Fot. 21. Odkrywka O.6 nadproża. Stwierdzono nadproże z belek stalowych wykonanych z dwóch dwuteowników IPN160, skorodowanych powierzchniowo. Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniona jest cegłą.



Fot. 22. Zacieki i odparzona powłoka malarska / tynk na spodzie nadproża.

5.2.5. STROPODACH

Podczas oględzin budynku wykonano 4 odkrywki stropodachu (O.1, O.2, O.7, O.9), których lokalizację naniesiono na rysunek rzutu parteru, zawarty w załączniku nr 1 do ekspertyzy. Odkrywki O.1, O.2, O.7 wykonano od spodu, natomiast odkrywkę O.9 wykonano od wierzchu w celu identyfikacji warstw stropodachu.

W budynku stropodach występuje w postaci stropu typu Kleina na belkach stalowych. Rozstaw belek stalowych wynosi $105\div 110\text{cm}$. Podczas odkrywek i wykonanych pomiarów zidentyfikowano belki stalowe z dwuteowników IPN160. Na dolnych półkach belek stropodachu stwierdzono występowanie płyty ceglanej typu półciężkiego z cegły dziurawki, zbrojonej w żebrach prętami gładkimi $\varnothing 6$. Od spodu płyty ceglane otynkowane są tynkiem cementowo-wapiennym gr. 1cm. Pokrycie stropodachu wykonane jest z papy, ułożonej na wylewce cementowej gr. $3\div 4\text{cm}$. Warstwa spadkowa w układzie kopertowym wykonana jest z polepy gruzowej gr. $15\div 35\text{cm}$. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia stropodachu:

- korozja powierzchniowa belek stalowych stropu Kleina,
- lokalna korozja płatowa belek stalowych stropu Kleina,

- zacieki na spodzie płyt ceglanych stropu Kleina,
- odparzony tynk na spodzie stropu Kleina,
- lokalna erozja cegieł dziurawek w płytach ceglanych,
- zarysowania tynku na spodzie stropu w miejscu występowania belek stropowych,
- nieszczelne pokrycie z papy,
- roślinność porastająca na stropodachu,
- zalegająca woda opadowa na pokryciu z papy.

Ogólnie stan techniczny stropu Kleina określono jako **zadowalający**, natomiast pokrycia stropodachu określono jako **zły**.



Fot. 23. Odkrywka O.1 stropu Kleina. Stwierdzono płyty ceglane półciężkie wykonane z ceramicznej cegły dziurawki, zbrojone w spoinach żeber prętami gładkimi $\varnothing 6$. Tynk c-w gr. 1,0cm. Płyty ceglane oparte na dolnych półkach belek stalowych wykonanych z dwuteowników IPN160, skorodowanych powierzchniowo. Belki w rozstawie co ok. 110cm. Cegły płyty stropowej nie są zerodowane.



Fot. 24. Odkrywka O.2 stropu Kleina. Stwierdzono płyty ceglane półciężkie wykonane z ceramicznej cegły dziurawki. Tynk c-w gr. 1,0cm. Płyty ceglane oparte na dolnych półkach belek stalowych. Cegły płyty stropowej nie są zerodowane.



Fot. 25. Odkrywka O.7 stropu Kleina. Stwierdzono płyty ceglane półciężkie wykonane z ceramicznej cegły dziurawki, zbrojone w spoinach żeber prętami gładkimi $\varnothing 6$. Tynk c-w gr. 1,0cm. Płyty ceglane oparte na dolnych półkach belek stalowych wykonanych z dwuteowników IPN160, skorodowanych powierzchniowo i lokalnie płatowo. Belki w rozstawie co ok. 105cm. Cegły płyty stropowej nie są zerodowane.



Fot. 26. Odkrywka 0.9 wierzchnich warstw stropodachu. Stwierdzono pokrycie z papy wykonane na wylewce cementowej gr. 3÷4cm. Pod wylewką stwierdzono występowanie warstwy spadkowej z polepy gruzowej o gr. ~27cm w miejscu odkrywki.



Fot. 27. Odparzony tynk na suficie. Widoczna płyta stropu Kleina oraz belka stalowa, powierzchniowo skorodowana.



Fot. 28. Odparzony tynk na suficie. Widoczna lokalna erozja cegieł w płycie stropu Kleina i powierzchniowo skorodowany pręt zbrojeniowy płyty.



Fot. 29. Zacieki na suficie i na ścianach. Widoczne odparzenie powłoki malarskiej.



Fot. 30. Zaciekach na suficie i na ścianach. Widoczne odparzenie powłoki malarskiej oraz tynku, a także korozja powierzchniowa belki stropowej.



Fot. 31. Zacieki na suficie i na ścianach. Widoczne odparzenie powłoki malarskiej oraz tynku, a także zarysowanie na suficie w miejscu występowania belki stropowej.



Fot. 32. Wierzch stropodachu pokryty papą. Widoczne zalegające śmieci oraz fragmenty tynku i cegły z zerodowanego komina.



Fot. 33. Porastająca roślinność na stropodachu.



Fot. 34. Porastająca roślinność na stropodachu i popękane porycie z papy.



Fot. 35. Porastająca roślinność i zalegająca woda opadowa na stropodachu.

5.2.6. POSADZKA

Podczas wizji lokalnej wykonano 2 odkrywki posadzki (O.3, O.8) w celu rozpoznania jej warstw i grubości. Lokalizacja odkrywek została naniesiona na rysunek rzutu parteru, zawarty w załączniku nr 1 do ekspertyzy.

W budynku stwierdzono występowanie posadzki betonowej wykonanej na gruncie. Grubość posadzki betonowej w wykonanych odkrywkach wynosiła 15÷20cm. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia posadzki:

- zarysowana posadzka,
- lokalnie niska jakość betonu posadzki,
- zalegające śmieci na posadzce betonowej.

Ogólnie stan techniczny posadzki betonowej określono jako **zły**.



Fot. 36. Odkrywka O.3 posadzki. Stwierdzono płytę betonową gr. 15-18cm, o zróżnicowanej wytrzymałości.



Fot. 37. Odkrywka O.8 posadzki. Stwierdzono płytę betonową gr. ~20cm.



Fot. 38. Zagruzowana posadzka betonowa i widoczny kanał w narożu ścian.

5.2.7. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

W budynku zamontowana została stolarka okienna typu skrzynkowego. Stolarka drzwiowa również występuje drewniana, z brakami w wewnętrznej stolarce. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia stolarki okiennej i drzwiowej:

- zużyta i uszkodzona drewniana stolarka drzwiowa,
- zużyta i uszkodzona drewniana stolarka okienna,
- ubytki szklenia w stolarce okiennej.

Ogólnie stan techniczny stolarki okiennej i drzwiowej określono jako **awaryjny**.



Fot. 39. Uszkodzone i zużyte drewniane drzwi garażowe.



Fot. 40. Zużyta drewniana stolarka okienna typu skrzynkowego. Większość szyb jest wybitych.

5.2.8. KOMIN

W przedmiotowym budynku ponad połac dachową został wyprowadzony w kalenicy murowany komin. Jest on otynkowany i wyposażony w czapę kominową. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia:

- ubytki tynku na kominie,
- zerodowane cegły i zaprawa w kominie,
- erozja czapy kominowej.

Ogólnie stan techniczny komina określono jako **zły**.



Fot. 41. Erozja czapy kominowej. Widoczne ubytki tynku z komina leżące na pokryciu dachowym.

5.2.9. OBRÓBKI BLACHARSKIE

Odprowadzanie wody opadowej ze stropodachu zostało rozwiązane przez rynny i rury spustowe bezpośrednio na teren przy budynku. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono następujące uszkodzenia:

- zdemontowane rury spustowe ze stropodachu,
- korozja obróbek blacharskich w poziomie stropodachu.

Ogólnie stan techniczny obróbek blacharskich określono jako **awaryjny**.



Fot. 42. Brak wylewki systemu odprowadzania wody opadowej.



Fot. 43. Korozja obróbki blacharskiej gzymsu.



Fot. 44. Zdemontowana rura spustowa z elewacji budynku.

5.2.9. INSTALACJE

Instalacja elektryczna, c.o. i odgromowa w budynku jest zużyta i częściowo zdemontowana. Ogólnie stan techniczny instalacji określono jako **awaryjny**.

5.3. PRZYCZYNY USZKODZEŃ STWIERDZONYCH W BUDYNKU

Budynki i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury [20] par.204 konstrukcja budynku powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi

znajdujących się w budynku oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymywane. Oznacza to, że w konstrukcji budynku nie mogą wystąpić:

- lokalne uszkodzenia, w tym również rysy i przecieki, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej nie konstrukcyjnych części budynku,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń, oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia,
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia budynku, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Lokalne ubytki tynku i jego zarysowania na elewacjach powodują wnikanie wody, co przyczynia się do dalszych odparzeń tynku. W dalszej konsekwencji brak tynków na elewacjach przyczynia się do erozji wierzchniej warstwy cegieł i zaprawy, wnikanie wody w rysy i rozsadzanie muru w okresie zimowym (korozja mrozowa). Zarysowania tynku doprowadziły również do erozji cegieł komina.

Erozja wierzchniej warstwy cegieł i zaprawy na ścianach elewacyjnych w dolnych partiach jest spowodowane zawilgacaniem odbijającą się wodą opadową. Lokalne braki tynków na elewacjach przyczyniają się do erozji wierzchniej warstwy cegieł i zaprawy, wnikania wody w rysy i rozsadzania muru w okresie zimowym (korozja mrozowa).

Nieszczelność w pokryciu stropodachu z papy spowodowana jest zużyciem wierzchniej warstwy krycia. Porastająca roślinność również przyczyniła się mechanicznej degradacji pokrycia. Migrująca woda opadowa przedostaje się przez warstwy stropodachu do wnętrza budynku i powoduje zawilgacanie ceglanych płyt stropu Kleina.

Zacieki na spodzie stropu i na ścianach przy suficie spowodowane są nieszczelnością pokrycia dachowego i obróbek blacharskich. Nieszczelność obróbek blacharskich przyczyniła się również do erozji cegieł w gzymsach oraz powstawania zacieków na elewacjach.

Brak zabezpieczenia antykorozyjnego belek stropowych oraz belek nadproży powoduje ich zwiększoną podatność na korozję w środowisku o zwiększonej wilgotności.

Zarysowania tynku na spodzie stropu Kleina powstały na skutek „klawiszowania” poszczególnych belek stropowych i jest typowe dla tego typu konstrukcji.

Zużycie izolacji przeciwwilgociowej doprowadziło do lokalnego zawilgocenia ścian w ich dolnej części oraz odparzeń tynków i płytek cokołów.

Brak szklenia w oknach oraz uszkodzona / zdemontowana stolarka drzwiowa doprowadziło do wnikanania wody opadowej do wnętrza budynku, powodując zawilgocenie ścian i posadzki. Uszkodzenia stolarki okiennej i drzwiowej spowodowane są działaniem osób trzecich i wandalizmem.

Zalegające śmieci na posadzce betonowej magazynują wodę i długotrwale zawilgacają posadzkę betonową oraz dolne partie ścian.

PODSUMOWANIE STANU TECHNICZNEGO

Na podstawie wykonanych oględzin badań i odkrywek stwierdzono następujące uszkodzenia:

- zużyta pozioma izolacja p.wilgociowa fundamentów,
- odparzona powłoka malarska / tynk na ścianach wewnątrz budynku,
- odparzony tynk na elewacjach i gzymsie,
- odparzony tynk na ścianach wewnątrz budynku,
- zacieki wewnątrz budynku i na elewacjach,
- zaglonienie na elewacjach,
- erozja cegły i zaprawy na elewacjach i gzymsie stropodachu,
- ubytki płytek cokołu,
- korozja powierzchniowa belek stalowych nadproży,
- zacieki, odparzona powłoka malarska / tynk na spodzie nadproży,
- korozja powierzchniowa belek stalowych stropu Kleina,
- lokalna korozja płytowa belek stalowych stropu Kleina,
- zacieki na spodzie płyt ceglanych stropu Kleina,
- odparzony tynk na spodzie stropu Kleina,
- lokalna erozja cegieł dziurawek w płytach ceglanych,
- zarysowania tynku na spodzie stropu w miejscu występowanie belek stropowych,
- nieszczelne pokrycie z papy,
- roślinność porastająca na stropodachu,
- zalegająca woda opadowa na pokryciu z papy,

- zarysowana posadzka,
- lokalnie niska jakość betonu posadzki,
- zalegające śmieci na posadzce betonowej,
- zużyta i uszkodzona drewniana stolarka drzwiowa,
- zużyta i uszkodzona drewniana stolarka okienna,
- ubytki szklenia w stolarce okiennej,
- ubytki tynku na kominie,
- zerodowane cegły i zaprawa w kominie,
- erozja czapy kominowej,
- zdemontowane rury spustowe ze stropodachu,
- korozja obróbek blacharskich w poziomie stropodachu,
- zużyta i częściowo zdemontowana instalacja elektryczna, c.o. i odgromowa.

5.4. WNIOSKI OGÓLNE Z OCENY STANU TECHNICZNEGO

W świetle przeprowadzonych własnych badań „In situ”, analizy odkrytych elementów konstrukcji nośnej budynku, stan techniczny oceniono następująco:

- **stan zadowalający**, wymagający podjęcia bieżącej naprawy: fundamenty, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, nadproża, strop Kleina;
- **stan zły**, wymagający podjęcia generalnego remontu: izolacje przeciwwilgociowe, warstwy wierzchnie stropodachu, posadzka, komin;
- **stan awaryjny**, nadający się do rozbiórki: stolarka okienna i drzwiowa, obróbki blacharskie, instalacje.

6. OCENA ZUŻYCIA NATURALNEGO BUDYNKU

Normatywny okres technicznego zużycia budynku o opisanej konstrukcji, wg stosownej literatury technicznej „Zużycie Nieruchomości Budowlanych - Poradnik wydany przez Instytut Doradztwa Majątkowego w 2003 r.” wynosi dla budynków remizy wg tab.12: $T=80\div 100$ lat. Przyjęto do dalszych obliczeń $T=100$ lat. Datę budowy budynku przyjęto na podstawie dokumentacji {1}. Przeżyty wiek budynku wynosi $t = 2023 - 1959 = 64$ lata.

Stopień zużycia budynku wg wzoru Rossa (metoda liniowa dla budynków utrzymywanych – sporadyczne remonty) :

$$Szt = [t / T] * 100\%$$

gdzie : t = wiek budynku w latach

T = przewidywany okres trwałości w latach

$$Szt = [64 / 100] \cdot 100\% = 64\%$$

Szacunkowy stopień technicznego zużycia naturalnego budynku wynosi $Szt=64\%$.

7. OCENA WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW KONSTRUKCYJNYCH

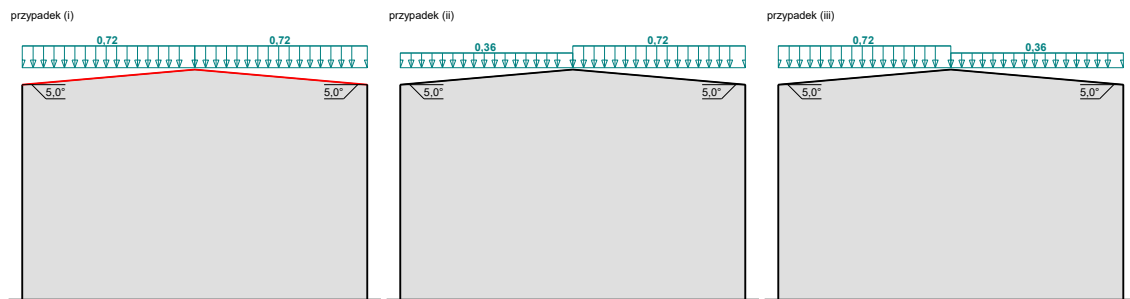
- a) Ściany są wymurowane z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie cementowo-wapiennej. Na podstawie badań własnych „in situ” wykonanych ostrzem ze stali hartowanej, własnych doświadczeń oraz informacji podanych w literaturze w odniesieniu do budownictwa murowanego z tego okresu oceniono, że zastosowana cegła pełna może być uznana za spełniającą wymagania cegły klasy 10MPa, a zaprawa cementowo-wapienna za spełniającą wymagania zaprawy marki M5.
- b) Na podstawie własnych badań „in situ” wykonanych ostrzem ze stali hartowanej, własnych doświadczeń oraz informacji podanych w literaturze w odniesieniu do budownictwa murowanego z tego okresu oceniono, że zastosowana w płytach stropu Kleina cegła dziurawka może być uznana za spełniającą wymagania cegły klasy 10MPa, a zaprawa cementowo-wapienna za spełniającą wymagania zaprawy marki M5.
- c) W fundamentach klasę cegły i zaprawy określono na analogiczną, jak w ścianach murowanych.
- d) W odkrywkach stropów stwierdzono dwuteowniki walcowane IPN160. Klasę stali belek z dwuteowników oceniono za równoważną stali S235, $f_y = 235$ MPa. Moduł Younga przyjęto $E = 210$ GPa. Ze względu na korozję stali nośność belek należy zredukować o 10%.

8. OBLICZENIA STATYCZNE WYBRANYCH ELEMENTÓW BUDYNKU

8.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ DLA STANU ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

SNIEG

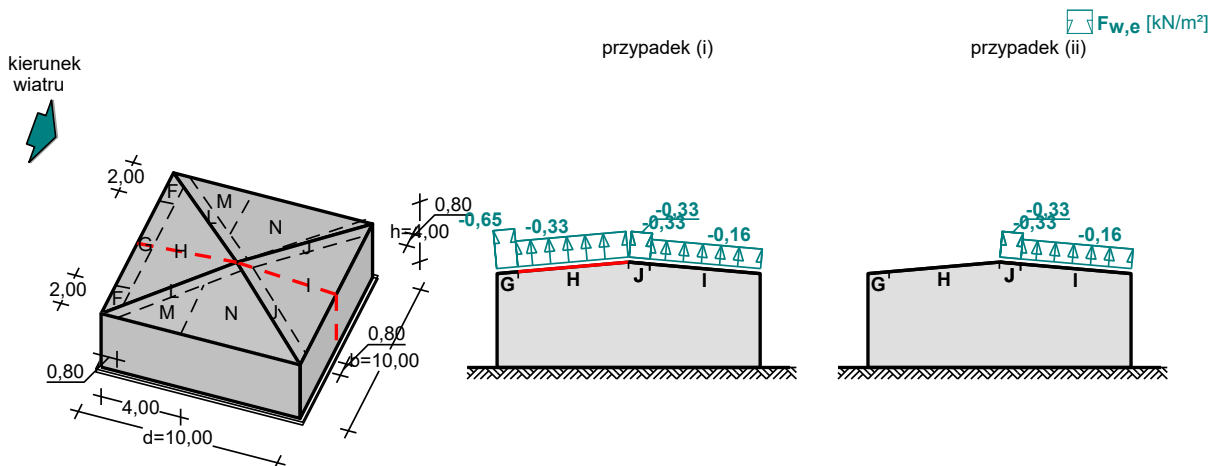
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)

**Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:**

- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):
Strefa obciążenia śniegiem 2
 $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
Teren: normalny
 $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
Kąt nachylenia połaci dachowej: $\alpha = 5,0^\circ$
 $\mu_2 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = \mathbf{0,72 \text{ kN/m}^2}$$

WIATR**Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy czterospadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.6)**

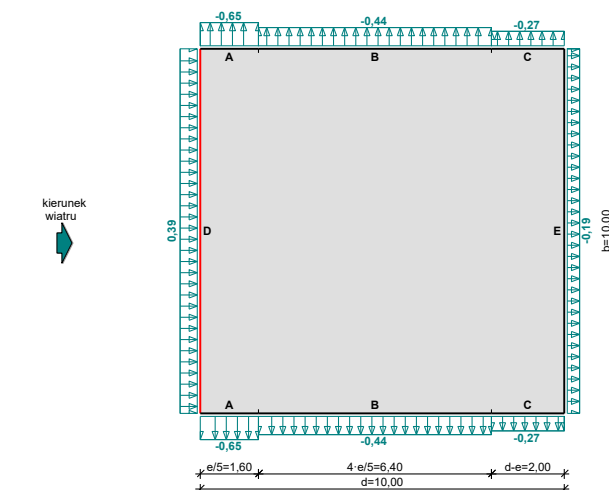
Połąć w przekroju $x/b = 0,50$ - pole H - ssanie:

- Dach czterospadowy o wymiarach: $b = 10,00 \text{ m}$, $d = 10,00 \text{ m}$, $h = 4,00 \text{ m}$, kąty nachylenia połaci $\alpha_0 = 5,0^\circ$, $\alpha_{90} = 5,0^\circ$
 - Budynek o wysokości $h = 4,00 \text{ m}$
 - Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 8,0 \text{ m}$
 - Obliczany element: element konstrukcyjny
 - Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
 - Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
 - Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
 - Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
 - Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{min} = 2 \text{ m}$
 - Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,00 \text{ m}$
 - Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
 - Współczynnik turbulencji: $k_l = 1,0$
 - Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
 - Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,00/0,05) = 0,83$ (wg p.4.3.2 normy)
 - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,32 \text{ m/s}$
 - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_l / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,228$
 - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
 - Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 544,7 \text{ Pa} = 0,545 \text{ kPa}$
 - Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = -0,6$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:
 $F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot (-0,6) = -0,33 \text{ kN/m}^2$

WIATR_SC

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta - ciśnienie zewnętrzne (7.2.2)

$F_{w,e} [\text{kN/m}^2]$



Ściana nawietrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 10,00 \text{ m}$, $b = 10,00 \text{ m}$, $h = 4,00 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 8,0 \text{ m}$
- Obliczany element: element konstrukcyjny
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:
Strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 100 \text{ m n.p.m.}$
 $v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$ (wg załącznika krajowego)
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$

- Kategoria terenu II $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$, $z_{\min} = 2 \text{ m}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 4,00 \text{ m}$
- Współczynnik orografii: $c_o(z_e) = 1$
- Współczynnik turbulencji: $k_t = 1,0$
- Współczynnik terenu: $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
- Współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(4,00/0,05) = 0,83$ (wg p.4.3.2 normy)
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 18,32 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,228$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Szczytowe ciśnienie prędkości: $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 544,7 \text{ Pa} = 0,545 \text{ kPa}$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego: $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,720$

Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:

$$F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,545 \cdot 0,720 = \mathbf{0,39 \text{ kN/m}^2}$$

STROPODACH

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	ψ	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Smola, bitum grub.1 cm [14,00kN/m ³ ·0,01m]	stałe	0,14	--	1,35	0,19
2.	Zaprawa cementowa grub.4 cm [23,00kN/m ³ ·0,04m]	stałe	0,92	--	1,35	1,24
3.	Cegła piaskowa, gruz ceglany, cegła łamana grub.25 cm [15,00kN/m ³ ·0,25m]	stałe	3,75	--	1,35	5,06
4.	Elementy murowe ceramiczne z gliny w stanie suchym typu LD grub.10 cm (średnio) [14,00kN/m ³ ·0,10m]	stałe	1,40	--	1,35	1,89
5.	Tynk wapienno-cementowy grub.1 cm [19,00kN/m ³ ·0,01m]	stałe	0,19	--	1,35	0,26
		Σ :	6,40			8,64

ŚCIANA

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	ψ	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Tynk wapienno-cementowy grub.2 cm [19,00kN/m ³ ·0,02m]	stałe	0,38	--	1,35	0,51
2.	Elementy murowe ceramiczne z gliny w stanie suchym typu LD grub.41 cm [18,00kN/m ³ ·0,41m]	stałe	7,38	--	1,35	9,96
3.	Tynk wapienno-cementowy grub.3 cm [19,00kN/m ³ ·0,03m]	stałe	0,57	--	1,35	0,77
		Σ :	8,33			11,25

ŁAWA

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. kN/m^2	ψ	γ_F	Wartość obl. kN/m^2
1.	Beton zwykły grub.55 cm [24,00kN/m ³ ·0,55m]	stałe	13,20	--	1,35	17,82
		Σ :	13,20			17,82

8.2. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI BELEK STROPODACHU

W analizie obliczeniowej sprawdzono nośność stalowej belki stropowej stropu Kleina nad pomieszczeniem garażowym. Do sprawdzenia przyjęto belkę stropową zidentyfikowaną na podstawie wizji lokalnej i wykonanych odkrywek, w typowych rozstawach. Obciążenia równomiernie rozłożone od ciężaru stropodachu oraz obciążenia zmienne wg pkt. 8.1 niniejszego opracowania. Obliczenia przeprowadzono w programie RM-Win zgodnie z PN-EN.

Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,18 \cdot 1,05 = 4,40 \text{ m}$, rozstaw belek co 1,10m. Przyjęto belkę stropową

pomierzoną podczas wizji lokalnej, wykonaną z dwuteownika IPN160 ze stali S235.

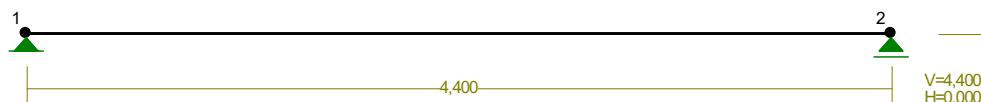
Zestawienie obciążeń charakterystycznych na belkę:

- obciążenia stałe (bez ciężaru własnego belki):
 $g = 6,40 \times 1,10 = 7,04 \text{ kN/m}$, $\gamma_f = 1,35$
- obciążenie zmienne - śnieg:
 $q = 0,72 \times 1,10 = 0,75 \text{ kN/m}$, $\gamma_f = 1,50$

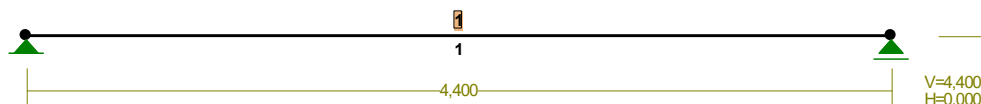
RM_Win v. 11.97 licencja nr 24053

NAZWA: belka

WEZŁY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

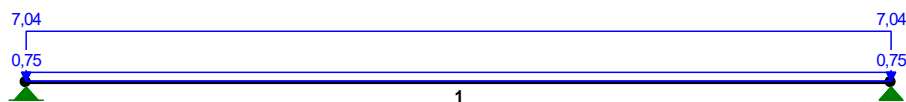
Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	4,400	0,000	4,400	1,000	1 I 160

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	22,8	935	55	117	117	16,0	1 S 235

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA:**OBCIĄŻENIA:**

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$	
Grupa:	A "warstwy"			Stałe	$\gamma_f = 1,35/1,00$	
1	Liniowe	0,0	7,04	7,04	0,00	4,40
Grupa:	B "śnieg"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	0,75	0,75	0,00	4,40

W Y N I K I wg PN-EN 1990

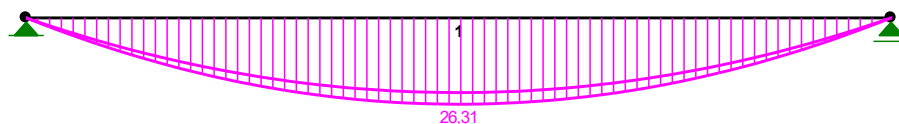
Teoria I-go rzędu

RM_Win v. 11.97 licencja nr 24053

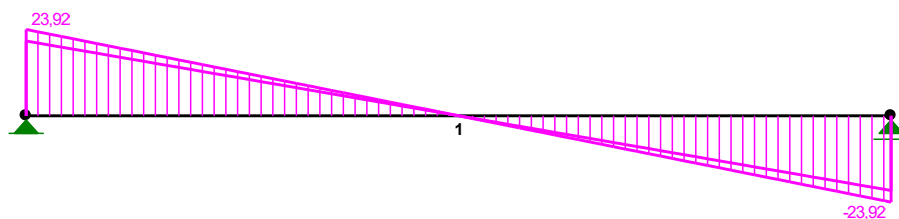
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	γ_f :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$:
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
A -"warstwy"	Stałe	1,35/1,00	
B -"śnieg"	Zmienne	1 1,50	1/1/1

MOMENTY:



TNĄCE:

**SIŁY PRZEKROJOWE:**

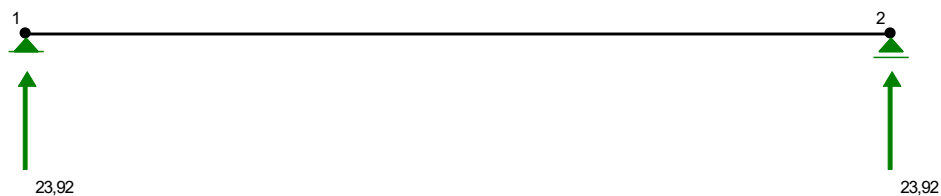
T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	a	0,00	0,00	23,92	0,00
	b	0,00	0,00	20,70	0,00
	a	0,50	26,31*	0,00	0,00
	a	1,00	0,00	-23,92	0,00
	b	1,00	0,00	-20,70	0,00

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

**REAKCJE PODPOROWE:**

T.I rzędu

Obciążenia obl.: CW AB

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
--------	--------	--------	----------------	---------

1	a	0,00	23,92	23,92
	b	0,00	20,70	20,70
2	a	0,00	23,92	23,92
	b	0,00	20,70	20,70

REAKCJE PODPOROWE:
Obciążenia char.: CW AB

T.I rzędu

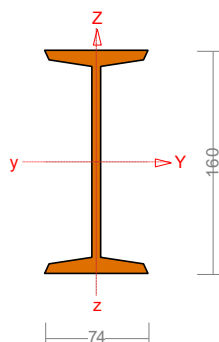
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,00	17,53	17,53	
2	0,00	17,53	17,53	

Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993_2d v. 1.41 licencja nr 24053)

Zadanie: belka

Przekrój: 1 - I 160



Wymiary przekroju:

$h=160,0$ $g=6,3$ $s=74,0$ $t=9,5$ $r=6,3$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=935,0$ $I_{zg}=54,7$ $A=22,80$ $i_y=6,4$ $i_z=1,5$

$I_w=3098,4$ $I_t=6,2$ $i_s=6,6$.

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności $f_y=235$ MPa
oraz wytrzymałość na rozciąganie $f_u = 360$ dla
 $g=6,3$.

Obciążenia prostopadłe:

Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu:

- obciążenie rozłożone $q = 0$ kN/m,
- momenty przywęzłowe $M_a = 0$, $M_b = 0$ kNm,
- moment skręcający $T = 0$ kNm.

Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1$.

Długości wyboczeniowe pręta:

Przęsło Yc

Przyjęto:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 4,400$$

$$l_w = 1,000 \times 4,400 = 4,400 \text{ m}$$

Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 4,400$$

$$l_w = 1,000 \times 4,400 = 4,400 \text{ m}$$

Przęsło ω

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 4,400$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 4,400$ m.

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 935,0}{4,400^2} \times 10^{-2} = 1000,98 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 54,7}{4,400^2} \times 10^{-2} = 58,56 \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EI_{\varpi}}{l_{\varpi}^2} + GI_T \right) = \frac{1}{6,59^2} \times \left(\frac{3,1416^2 \times 210 \times 3098,4}{4,400^2} \times 10^{-2} + 81 \times 6,19 \times 10^2 \right) = 1232,08 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,000$, $A_2 = 0,000$, $B = 0,000$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,000 \times 0,00 + 0,000 \times 0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_{cr,z} + \sqrt{(A_o N_{cr,z})^2 + B^2 i_s^2 N_{cr,z} N_{cr,T}} =$$

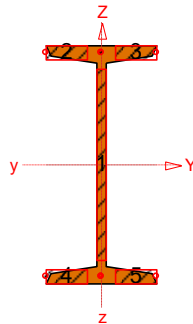
$$0,000 \times 58,56 + \sqrt{(0,000 \times 58,56)^2 + 0,000^2 \times 0,066^2 \times 58,56 \times 1232,08} = 0 \text{ kNm}$$

Stan graniczny nośności.

$x_a = 4,400$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot 0,85 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ (b)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe γ_M :

$$\gamma_{M0} = 1; \gamma_{M1} = 1; \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235/f_y} = \sqrt{235/235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	α	ψ	k_{σ}	(c/t) ₁	(c/t) ₂	(c/t) ₃	c/t	Klasa
1	128,5	6,3	0,000	0,000	-	INF	INF	INF	20,391	
2	27,5	9,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	2,910	
3	27,5	9,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	2,910	
4	27,5	9,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	2,910	
5	27,5	9,5	0,000	0,000	0	INF	INF	INF	2,910	

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 4,400$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ (a)

- wzdłuż osi Z

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{10,58 \times 235 / 1,732}{1} \times 10^{-1} = 143,49 \text{ kN}$$

Warunek nośności:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} = \frac{23,92}{143,49} = 0,167 < 1$$

Dla materiału o granicy plastyczności 235 MPa, przyjęto $\eta = 1,2$.
Zgodnie z p. 5.1(2) PN-EN 1993-1-5 nie jest konieczne sprawdzanie stateczności przy ścinaniu:
 $h_w / t_w = 128,5/6,3 = 20,391 < 59,716 = 72 \times 1,000/1,200 = 72 \text{ } \dot{\text{I}} / \text{ } \dot{\text{C}}$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 2,200$; $x_b = 2,200$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ (a)

Klasa przekroju 1.

Nośność na zginanie względem osi Y:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{139,12 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 32,69 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{22,80 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 535,8 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 0,00 / 535,8 = 0,000; \text{ przyjęto } n = 0,000 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (22,80 - 2 \times 7,40 \times 0,69) / 22,80 = 0,552; \text{ przyjęto } a = 0,500 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 0 < 133,95 = 0,25 \times 535,8 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 0 < 108,22 = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \times 10^{-1} = \frac{0,5 \times 14,62 \times 0,63 \times 235}{1} \times 10^{-1} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 0 < 216,45 = \frac{14,62 \times 0,63 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{26,31}{32,69} = 0,805 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{0}{535,8} + \frac{26,31}{32,69} + \frac{0}{6,46} = 0,805 < 1 \quad (6.2)$$

Zginanie (stateczność):

$x_a = 2,200$; $x_b = 2,200$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ (a)

Nie uwzględniono zwiczenia pręta – pręt jest zabezpieczony płytami ceglanymi.

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,000 \times 139,12 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 32,69 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{26,31}{32,69} = 0,805 < 1 \quad (6.54)$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 4,400$; $x_b = 0,000$; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: $1,35 \cdot (CW+A) + 1,5 \cdot B$ (a)

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $s_s = 100,0$ mm oraz typ obciążenia środnika (a).

Dodatkowo przyjęto rozstaw żeber poprzecznych $a = 4,400$ m. Nośność najbardziej obciążonego środnika:

$$k_F = 6 + 2 (h_w / a)^2 = 6 + 2 \times (128,5/4400,0)^2 = 6,00$$

$$m_1 = f_{yf} b_f / f_{yw} t_w = 235 \times 74,0 / (235 \times 6,3) = 11,746$$

$$m_2 = 0,000$$

$$l_y = s_s + 2t_f \left(1 + \sqrt{m_1 + m_2}\right) = 100,0 + 2 \times 9,5 \times (1 + \sqrt{11,746 + 0,000}) = 183,8 \quad \text{przyjęto } l_y = 183,8 \leq a$$

$$F_{cr} = 0,9 k_F E t_w^3 / h_w = 0,9 \times 6,00 \times 210 \times 6,3^3 / 128,5 = 2207,91 \text{ kN}$$

$$\bar{\lambda}_F = \sqrt{\frac{l_y t_w f_{yw}}{F_{cr}}} = \sqrt{\frac{183,8 \times 6,3 \times 235 \times 10^{-3}}{2207,91}} = 0,351$$

$$\chi_F = \frac{0,5}{\bar{\lambda}_F} = \frac{0,5}{0,351} = 1,424 \quad \text{przyjęto } \chi_F = 1,000 \leq 1,0$$

$$L_{eff} = \chi_F l_y = 1,000 \times 183,8 = 183,8 \text{ mm}$$

$$F_{Rd} = \frac{f_{yw} L_{eff} t_w}{\gamma_{M1}} = \frac{235 \times 183,8 \times 6,3 \times 10^{-3}}{1} = 272,18 \text{ kN} \quad (6.1 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Warunki nośności środka:

$$\eta_2 = \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{23,92}{272,18} = 0,088 < 1 \quad (6.14 \text{ EN } 1993-1-5)$$

Stan graniczny użytkowości:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+A+B Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 19,8 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 200 = 4400 / 200 = 22,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 19,8 < 22,0 = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 19,807 \text{ mm}; L / a = 4400,0 / 19,807 = 222,1$$

WNIOSEK: Ze względu na korozję belek w stropie Kleina w przedmiotowym budynku zredukowano wytrzymałość belek stropowych o 10%:

$$\text{SGU} - 0,805 / 0,9 = 0,89 < 1,00$$

$$\text{SGN} - 0,90 / 0,9 = 1,00 = 1,00$$

Warunek SGN i SGU jest spełniony.

8.3. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI ŚCIAN MUROWANYCH

W analizie obliczeniowej sprawdzono nośność ścian budynku, wykonanych z ceramicznej cegły pełnej. Grubość ścian wynosi 1½ cegły (tj. 41cm bez tynku). Przyjęto obciążenia wg pkt. 8.1 niniejszego opracowania. Parametry materiałowe ściany wg pkt. 7 niniejszego opracowania. Obliczenia przeprowadzono w programie Specbud zgodnie z PN-EN.

Wysokość obliczeniowa ściany: $H_0 = 4,30\text{m}$.

OBCIĄŻENIA ŚCIAN NOŚNYCH DLA STANU ISTNIEJĄCEGO (WARTOŚCI OBLICZENIOWE)**ŚCIANA SC1 - WEWNĘTRZNA**

ELEMENT	CIEŻAR JEDNOSTKOWY / OBCIĄŻENIE [kN/m ²]	WYSOKOŚĆ / DŁUGOŚĆ [m]	OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE [kN/mb]
- Stropodach	9,72	4,51	43,79
- Ściana murowana	11,25	4,30	48,38
OBC. PIONOWE NA 1mb :			92,16

ŚCIANA SC2 - ZEWNĘTRZNA

ELEMENT	CIEŻAR JEDNOSTKOWY / OBCIĄŻENIE [kN/m ²]	WYSOKOŚĆ / DŁUGOŚĆ [m]	OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE [kN/mb]
- Stropodach	9,72	2,09	20,31
- Ściana murowana	11,25	4,30	48,38
OBC. PIONOWE NA 1mb :			68,69

ŚCIANA SC1**DANE:**Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 10,0$ MPa

Kategoria wykonania elementu II

Zaprawa murarska: zaprawa zwykła klasy M5, przepisana $\rightarrow f_m = 5,0$ MPa \rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 3,66$ MPaGeometria:

Położenie ściany: Ściana wewnętrzna

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 41,0$ cmDługość ściany $l = 100,0$ cmWysokość ściany $h = 430,0$ cm

Podparcie ściany:

- ściana zamocowana u góry i u dołu z uwagi na przesuw (np. przez wieniec odpowiedniej sztywności lub strop drewniany) i nie zamocowana z uwagi na obrót.

Obciążenia:Obciążenie obliczeniowe z wyższych kondygnacji $N_{1d} = 95,00$ kNCiężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 0,00$ kN**ZAŁOŻENIA:**

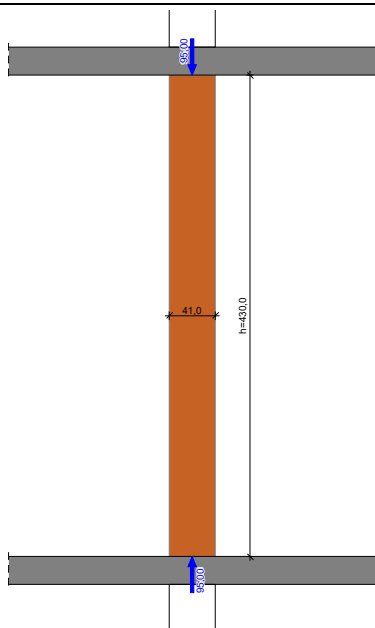
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Warunki stosowania metody uproszczonej, wymienione w p.4.2.1 normy PN-EN 1996-3 są spełnione

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

 \rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,5$ Współczynnik częściowy dla ciężaru własnego ściany $\gamma_G = 1,35$ Współczynnik częściowy dla obciążenia poziomego od wiatru $\gamma_Q = 1,50$ **WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda uproszczona wg EN 1996-3, p.4.2**



Warunek nośności:

$$\Phi_s = 0,729, A = 0,410 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,46 \text{ MPa}$$

$$N_{Ed} = 95,00 \text{ kN} < N_{Rd} = \Phi_s \cdot A \cdot f_d = 437,00 \text{ kN} \quad (21,7\%)$$

ŚCIANA SC2

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 10,0 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu II

Zaprawa murarska: zaprawa zwykła klasy M5, przepisana $\rightarrow f_m = 5,0 \text{ MPa}$

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 3,66 \text{ MPa}$

Geometria:

Położenie ściany: Ściana stanowiąca końcowe podparcie stropu

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 41,0 \text{ cm}$

Długość ściany $l = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 430,0 \text{ cm}$

Strop, dla którego ściana stanowi skrajną podporę:

- strop swobodnie podparty
- rozpiętość stropu $l_f = 420,0 \text{ cm}$

Podparcie ściany:

- ściana zamocowana u góry i u dołu z uwagi na przesuw (np. przez wieniec odpowiedniej sztywności lub strop drewniany) i nie zamocowana z uwagi na obrót.

Obciążenia:

Obciążenie obliczeniowe z wyższych kondygnacji $N_{1d} = 70,00 \text{ kN}$

Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 0,00 \text{ kN}$

Ciśnienie wiatru na powierzchnie zewnętrzną $w_e = 0,390 \text{ kN/m}^2$

Ciśnienie wiatru na powierzchnie wewnętrzną $w_i = 0,000 \text{ kN/m}^2$

ZAŁOŻENIA:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Warunki stosowania metody uproszczonej, wymienione w p.4.2.1 normy PN-EN 1996-3 są spełnione

Sytuacja obliczeniowa: trwała

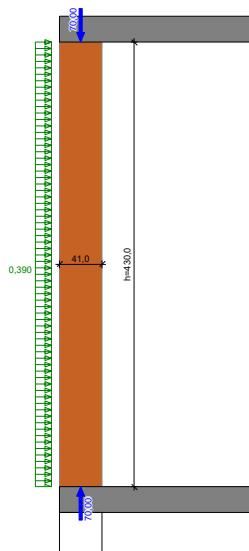
Kategoria wykonania robót: B

→ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,5$

Współczynnik częściowy dla ciężaru własnego ściany $\gamma_G = 1,35$

Współczynnik częściowy dla obciążenia poziomego od wiatru $\gamma_Q = 1,50$

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda uproszczona wg EN 1996-3, p.4.2



Warunek nośności:

$$\Phi_s = 0,400, A = 0,410 \text{ m}^2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,46 \text{ MPa}$$

$$N_{Ed} = 70,00 \text{ kN} < N_{Rd} = \Phi_s \cdot A \cdot f_d = 239,78 \text{ kN} \quad (29,2\%)$$

Warunki dodatkowe:

$$k_G = 0,2, f_d = f_k/\gamma_M = 1,46 \text{ MPa}$$

$$N_{Ed} = 70,00 \text{ kN} < k_G \cdot t \cdot l \cdot f_d = 119,89 \text{ kN}$$

$$l_f = 4,20 \text{ m} < 7 \text{ m}$$

$$c_1 = 0,123, c_2 = 0,020, q_{Ewd} = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$t = 41,0 \text{ cm} > c_1 \cdot q_{Ewd} \cdot l \cdot h^2 / N_{1d} + c_2 \cdot h = 10,29 \text{ cm}$$

Warunek SGN jest spełniony.

8.4. SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI FUNDAMENTÓW

W analizie obliczeniowej sprawdzono nośność fundamentów ścian budynku, wykonanych w formie łąw betonowych. Przyjęto na podstawie odkrywek szerokość łąw wynoszącą 0,55m i $D_{min}=1,20\text{m}$. Przyjęto obciążenia wg pkt. 8.1 niniejszego opracowania. Obliczenia przeprowadzono w programie Master EC7 zgodnie z PN-EN. Do niniejszej analizy przyjęto, że posadowienie budynku jest na piaskach drobnych o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTÓW DLA STANU ISTNIEJĄCEGO (WARTOŚCI OBLICZENIOWE)

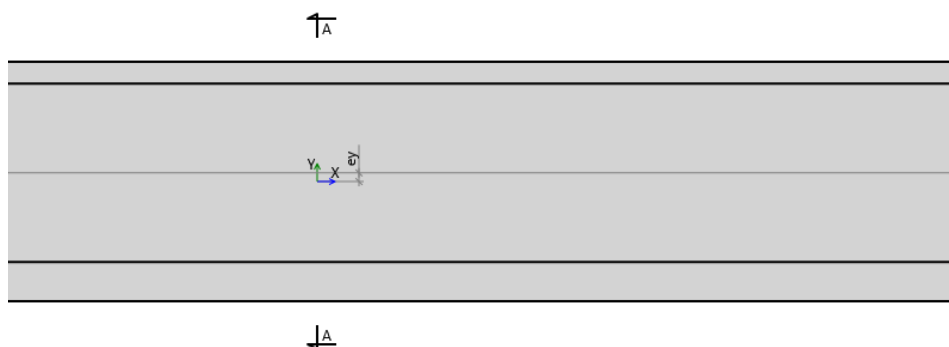
ŚCIANA SC2 - ZEWNĘTRZNA

ELEMENT	CIEŻAR JEDNOSTKOWY / OBCIĄŻENIE [kN/m ²]	WYSOKOŚĆ / DŁUGOŚĆ [m]	OBCIĄŻENIE OBLICZENIOWE [kN/mb]
- Stropodach	9,72	2,09	20,31
- Ściana murowana	11,25	4,30	48,38
- Ława fundamentowa	17,82	0,40	7,13
OBC. PIONOWE NA 1mb :			75,82

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Nośności 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - Ława prostokątna



Szerokość fundamentu	B	= 0,55 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,44 m
Przyłożenie obciążenia	b1	= 0,41 m
	e _y	= 0,02 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z [m]	H [m]	γ _{soil} [kN/m ³]	γ _s [kN/m ³]	γ _d [kN/m ³]	φ' [deg]	C' [kPa]	C _u [kPa]	M _{oi} [kPa]	M _i [kPa]
1	Piasek drobny	0,00	4,34	17,50	26,50	17,50	30,41	0,00	0,00	62659,42	78324,28

Poziom posadowienia fundamentu z_{FL} = -1,34 m
Fundament monolityczny

Weryfikacja nośności gruntu Krytyczny SGN1

Weryfikacja poślizgu Krytyczny SGN1

Weryfikacja obrotu Krytyczny SGN1

Weryfikacja obrotu Krytyczny SGN1

Sprawdzenie wyporu (UPL) Krytyczny SGN1

q_{max} / q_{ult} = 44% Spełnia

H_{yd} / R_{yres} = 0% Spełnia

M_{xOT} / M_{xres} = 0% Spełnia

M_{yOT} / M_{yres} = 0% Spełnia

V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0% Spełnia

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

Nazwa	Stan graniczny	V [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	q [kPa]
SGN1	SGN	76,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja nośności gruntu

Krytyczny SGN1

 $q_{\max} / q_{\text{ult}} = 44\%$ Spełnia

$$q_{\max} = 204,44 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\min} = 144,15 \text{ kN/m}^2$$

$$y = 1.5 \cdot B - 3 \cdot e_y = 0,00 \text{ m}$$

$$A = B \cdot L = 0,55 \text{ m}^2$$

$$V = V_A + V_B + F = 95,86 \text{ kN}$$

$$e_{Ty} = (V_A \cdot e_y + V_B \cdot e_y + M_{yA} + M_{yB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h) / V = 0,02 \text{ m}$$

Wypadkowe obciążenie w rdzeniu podstawy fundamentu

$$\text{abs}(e_{Ty}) / B < 1/3$$

$$B' = B - 2 \cdot \text{abs}(e_{Ty}) = 0,52 \text{ m}$$

Nośność gruntu dla warunków z odpływem

Warstwa gruntu - Piasek drobny

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan(\varphi')} \cdot \tan^2(45 + \varphi' / 2) = 19,28$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\varphi') = 31,15$$

$$N_y = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\varphi') = 21,46$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \cdot \tan(\varphi'))^2 = 1,00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$s_q = 1 + (B' / L') \cdot \sin(\varphi') = 1,26$$

$$s_y = 1 - 0.3 \cdot (B' / L') = 0,84$$

$$s_c = (s_q \cdot N_q - 1) / (N_q - 1) = 1,28$$

$$m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] = 1,66$$

$$m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] = 1,34$$

$$\theta = \arctan(H_x / H_y) = 0,00$$

$$m = m_L \cdot \cos^2\theta + m_B \cdot \sin^2\theta = 1,34$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \operatorname{ctg}(\varphi'))]^m = 1,00$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \cdot \tan(\varphi')) = 1,00$$

$$i_y = [1 - H / (V + A' \cdot c' \cdot \operatorname{ctg}(\varphi'))]^{m+1} = 1,00$$

$$q' = 23,45 \text{ kPa}$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ultD} = c' \cdot N_c \cdot b_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot b_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma'_i \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot b_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma = 653,03 \text{ kN/m}^2$$

Dopuszczalne naprężenia w gruncie

$$q_{ult} = q_{ultD} / \gamma_{R,v} = 466,45 \text{ kN/m}^2$$

Weryfikacja poślizgu

Krytyczny SGN1

$H_{yd} / R_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$

Całkowite poziome obciążenie

$$H_{yd} = H_{yA} + H_{yB} + R_{ya} = 0,00 \text{ kN}$$

Minimalne pionowe obciążenie

$$V_{G,min} = [V_{GA} + V_{GB} + A \cdot (q_{Gsur} + q_{swt} + q_{soil})] \cdot \gamma_{FG,pos} = 90,71 \text{ kN}$$

Nośność gruntu dla warunków z
odpływem

$$R_{dD} = V_{G,min} \cdot \tan(\delta_k) / \gamma_{R,h} = 48,40 \text{ kN}$$

Całkowita siła przeciwstawiająca się
poślizgowi

$$R_{yres} = \min(R_{dD}, R_{dUD}) + R_{yp,d} + R_{d.add} = 48,40 \text{ kN}$$

Weryfikacja obrotu

Krytyczny SGN1

$M_{xOT} / M_{xres} = 0\% \text{ Spełnia}$

Całkowity moment obracający

$$M_{xO} = M_{xA} + M_{xB} + (H_{yA} + H_{yB}) \cdot h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOsoil} = R_{xa} \cdot h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xOT} = M_{xO} + M_{xOsoil} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{xsw} = A \cdot (q_{swt} + q_{soil}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot B/2 = 4,05 \text{ kNm}$$

$$M_{xaxial} = (V_{GA} + V_{GB}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot (B/2 - e_y) = 19,38 \text{ kNm}$$

$$M_{xres} = M_{xsw} + M_{xaxial} = 23,43 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

Krytyczny SGN1

$M_{yOT} / M_{yres} = 0\% \text{ Spełnia}$

Całkowity moment obracający

$$M_{yO} = M_{yA} + M_{yB} + (H_{xA} + H_{xB}) \cdot h = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOsoil} = R_{ya} \cdot h_{Ra} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yOT} = M_{yO} + M_{yOsoil} = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ysw} = A \cdot (q_{swt} + q_{soil}) \cdot \gamma_{FG,pos} \cdot L/2 = 7,36 \text{ kNm}$$

$$M_{yaxial} = (V_{GA} \cdot \gamma_{FG,pos}) \cdot (L/2 - e_{x1}) + (V_{GB} \cdot \gamma_{FG,pos}) \cdot (L/2 - e_{x2}) = 76,00 \text{ kNm}$$

$$M_{yres} = M_{ysw} + M_{yaxial} = 83,36 \text{ kNm}$$

Całkowity moment utrzymujący

Sprawdzenie wyporu (UPL)

Krytyczny SGN1

$V_{dst,d} / G_{stb,d} = 0\% \text{ Spełnia}$

Stabilizujące oddziaływania pionowe

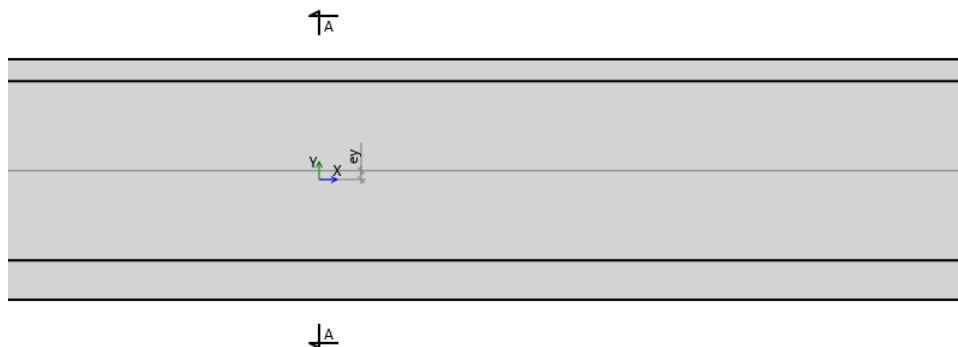
$$G_{stb,d} = V_{G,min} \cdot \gamma_{Gstb} = 13,24 \text{ kN}$$

Destabilizujące oddziaływania
pionowe

$$V_{dst,d} = \max(-V + \gamma_w \cdot \min(h_{FL} - h_{WL}, 0) \cdot A; \gamma_w \cdot \max(h_{FL} - h_{WL}, 0) \cdot A) = 0,00 \text{ kN}$$

Obliczenia dla fundamentu: Stan Graniczny Użytkowości 1

Obliczenia zgodne z normą PN-EN 1997-1:2008

Geometria fundamentu - Ława prostokątna

Szerokość fundamentu	B	= 0,55 m
Wysokość fundamentu	H	= 0,44 m
Przyłożenie obciążenia	b1	= 0,41 m
	e _y	= 0,02 m

Profil gruntu

Nr	Name	Z	H	γ_{soil}	γ_s	γ_d	ϕ'	C'	C_u	M_{oi}	M_i
		[m]	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[deg]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	Piasek drobny	0,00	4,34	17,50	26,50	17,50	30,41	0,00	0,00	62659,42	78324,28

Poziom posadowienia fundamentu	$z_{FL} = -1,34$ m
Fundament	monolityczny

Weryfikacja osiadania Krytyczny SGU1
Sprawdzenie różnicy osiadań Krytyczny SGU1

$s / s_{\text{allow}} = 3\%$ Spełnia
 $s_{\text{max}} - s_{\text{min}} / s_{\text{diff}} = 0\%$ Spełnia

Obciążenia

Obciążenia wymiarujące:

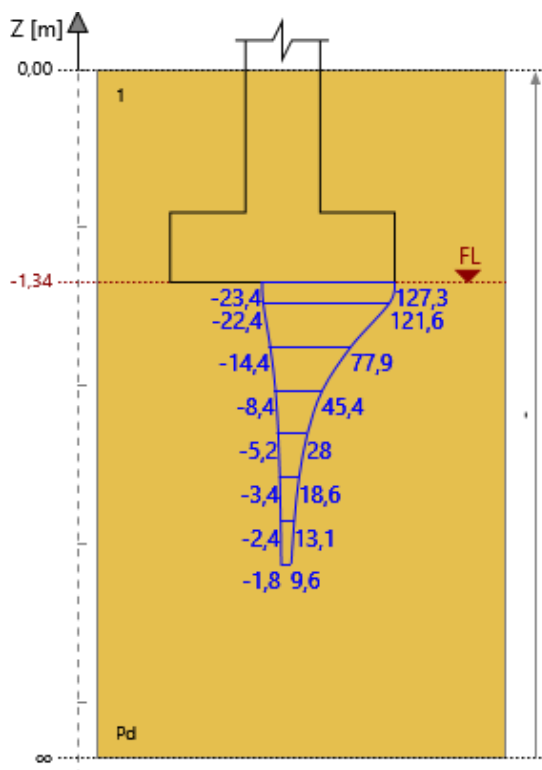
Nazwa	Stan graniczny	V	H _y	M _x	q
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kPa]
SGU1	SGU	57,00	0,00	0,00	0,00

Weryfikacja osiadania

Krytyczny SGU1

 $s / s_{\text{allow}} = 3\%$ Spełnia

Nr	Z [m]	H [m]	σ_{zp} [kN/m ²]	σ'_{zp} [kN/m ²]	σ_{zq} [kN/m ²]	σ_{zsi} [kN/m ²]	σ_{zdi} [kN/m ²]	S_i [mm]
1	-1,34	0,00	23,45	-23,45	150,75	-23,45	127,30	0,00
2	-1,48	0,28	25,86	-22,40	144,01	-22,40	121,60	0,61
3	-1,75	0,28	30,67	-14,36	92,29	-14,36	77,93	0,39
4	-2,03	0,28	35,48	-8,35	53,70	-8,35	45,35	0,23
5	-2,30	0,28	40,29	-5,16	33,16	-5,16	28,00	0,14
6	-2,58	0,28	45,11	-3,42	21,99	-3,42	18,57	0,09
7	-2,85	0,28	49,92	-2,41	15,48	-2,41	13,07	0,07
8	-3,13	0,28	54,73	-1,78	11,42	-1,78	9,65	0,05



Natychmiastowe osiadanie
Osiadanie konsolidacyjne
Całkowite osiadanie
Dopuszczalne osiadanie

$$s_0 = \sum (\sigma_{zdi} * h_i / M_{oi}) = 1,38 \text{ mm}$$

$$s_1 = \sum (\lambda * \sigma_{zsi} * h_i / M_i) = 0,20 \text{ mm}$$

$$s = s_0 + s_1 = 1,58 \text{ mm}$$

$$s_{allow} = 50,00 \text{ mm}$$

Sprawdzenie różnicy osiadań

Krytyczny SGU1

Całkowite maksymalne osiadanie
Całkowite minimalne osiadanie
Dopuszczalna różnica osiadań

$$s_{max} - s_{min} / s_{diff} = 0\% \text{ Spełnia}$$

$$s_{max} = 0,71 \text{ mm}$$

$$s_{min} = 0,52 \text{ mm}$$

$$s_{diff} = 50,00 \text{ mm}$$

Warunek SGN i SGU jest spełniony.

9. ZALECENIA REMONTOWO- BUDOWLANE

Autorzy niniejszego opracowania wskazują następujące elementy budynku, które powinny zostać poddane naprawie ze względu na jego stan techniczny:

- a) Wymagane jest pilne usunięcie z pokrycia dachu zalegającego na nim gruzu, śmieci i roślin, które stanowią zagrożenie dla osób przebywających przy budynku.
- b) Należy wykonać skuteczną izolację poziomą i pionową. Izolacja pionowa - należy odkopać ściany fundamentowe budynku, osuszyć ściany, oczyścić dolne spoiny ze zwietrzałej zaprawy i na całej wysokości wykonać obrzutkę i tynk z zaprawy cementowej z dodatkiem wodoszczelnym. Na tynku wykonać pionową bitumiczną izolację przeciwwilgociową. Izolacja pozioma - może być wykonana metodą iniekcji ciśnieniowej muru ceglanego w technologii np. systemu Remmers lub równoważnej. Grunt zasypowy wykopu zagęścić do $\text{Is} > 0,97$.
- c) Należy usunąć luźny i odspojony tynk na elewacjach, cokołach oraz wewnątrz budynku, zastępując go nowym. W miejscach zagrzybienia i korozji biologicznej należy skuć tynk, zaimpregnować mur środkiem przeciwgrzybicznym np. IZOCHAN grzybostop lub równoważnym, a następnie wykonać nowy tynk cementowo-wapienny.
- d) Zmargloną i zerodowaną cegłę w ścianach i gzymsie należy wymienić na nową. Należy uzupełnić ubytki spoin w ścianach elewacyjnych.
- e) Odsłonięte skorodowane elementy stalowe (belki stropowe i nadproża) należy oczyścić z korozji i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie mineralną powłoką antykorozyjną. Dodatkowo należy zabezpieczyć je ppoż.
- f) Należy zabezpieczyć w stropodachu półki dwuteowników stalowych warstwą tynku cementowo-wapiennego na siatce metalowej.
- g) Należy rozebrać istniejący komin ponad połacią dachową i wymurować nowy.
- h) Należy rozebrać warstwę spadkową stropodachu wraz z pokryciem z papy, następnie wykonać nowe, nie cięższe niż istniejące warstwy spadkowe oraz nowe pokrycie z papy termozgrzewalnej, wraz z obróbkami blacharskimi i systemem odprowadzania wody opadowej.
- i) Należy oczyścić posadzkę z zalegających śmieci, a następnie wymienić posadzkę betonową na nową, wraz z poziomą izolacją p. wilgociową.
- j) Należy zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczeń w budynku.
- k) Należy wykonać nową stolarkę okienną oraz drzwiową, zgodną z aktualnymi przepisami technicznymi [20].
- l) Zaleca się wykonać termomodernizację budynku.
- m) Należy rozebrać pozostałości instalacji wewnętrznych i wykonać nowe, dostosowane do nowej

funkcji budynku.

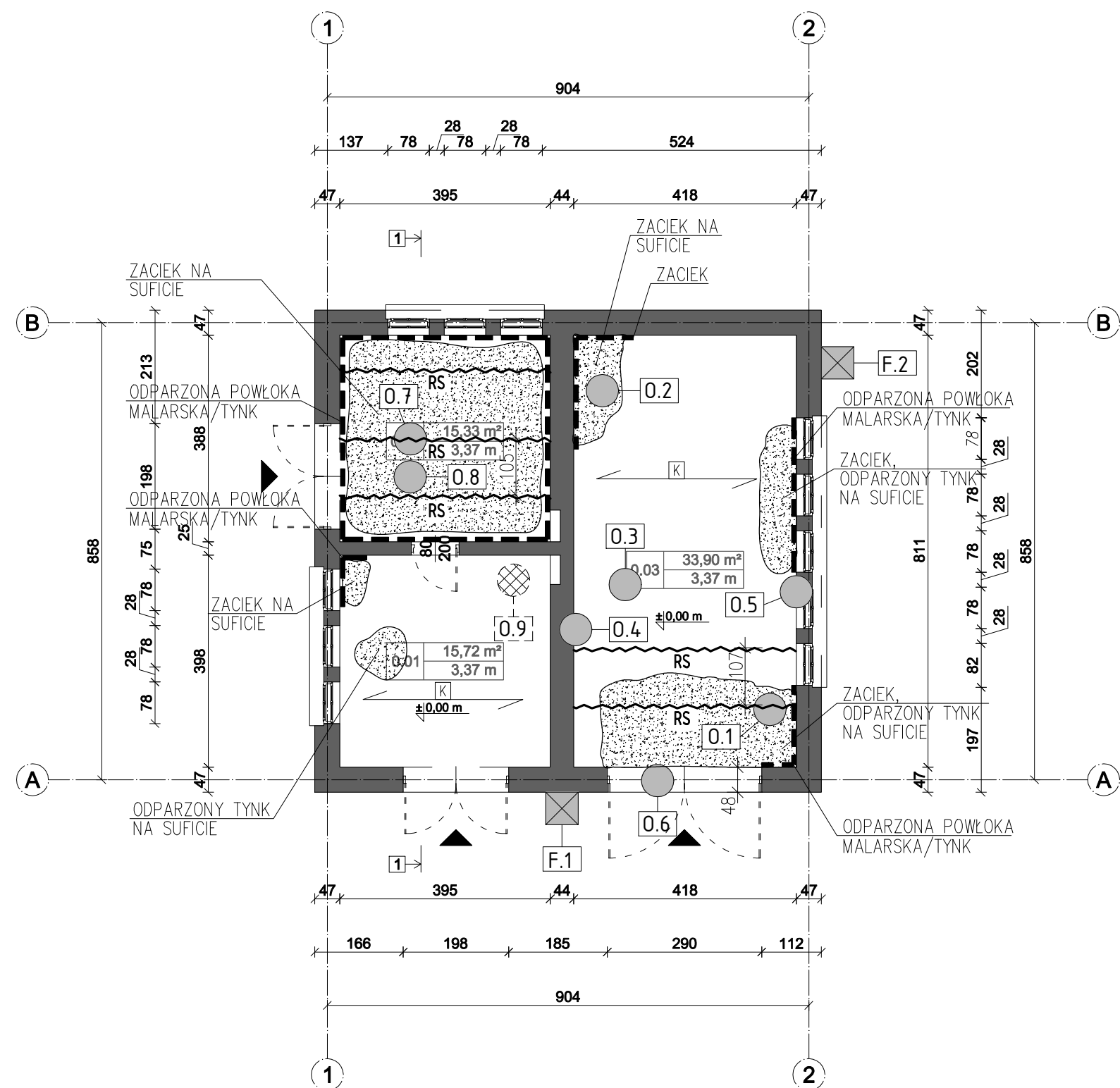
10. WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie własnych badań „in situ”, analizy statycznej oraz doświadczeń związanych z oceną stanu technicznego budynków i stopnia ich zużycia naturalnego, autorzy niniejszej ekspertyzy formułują następujące wnioski:






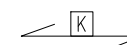

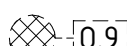
- a) Budynek remizy zlokalizowany na terenie nadleśnictwa Chojnów, przy ul. Uroczej 1, 05-552 Warszawianka, dz. nr 5/3, obręb 0027 Warszawianka znajduje się w stanie technicznym pozwalającym na jego adaptację i wykorzystanie na cele Centralnego Azyłu dla Zwierząt.
- b) Obecnie obiekt stwarza zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi ze względu na zaleganie na stropodachu luźnych śmieci i materiałów budowlanych. Wymagane jest ich usunięcie.
- c) Obecnie budynek ze względu na jego dewastację nie nadaje się do użytkowania. Szczegółowe zalecenia remontowo - budowlane zostały wymienione w pkt. 9 niniejszej ekspertyzy.
- d) Elementy konstrukcji budynku takie jak fundamenty, ściany, nadproża oraz konstrukcja stropodachu (strop Kleina) są w stanie zadowalającym, wymagającym wykonania bieżących napraw. Elementy wykończeniowe oraz instalacje wymagają rozbiórki i wykonania nowych.
- e) Po wykonaniu wymaganych prac zabezpieczających i remontowych w celu doprowadzenia stanu technicznego budynku do zgodności z art.5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane, będzie możliwość bezpiecznego użytkowania obiektu budowlanego zgodnie z zamierzonym sposobem użytkowania.
- f) Budynek wykazuje zużycie techniczne wynoszące 64%.
- g) Na prace związane z remontem i adaptacją budynku na cele Centralnego Azyłu dla Zwierząt należy opracować projekt, a wszystkie prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, zgodnie z wytycznymi zawartymi w aktualnych normach, Prawie Budowlanym, zasadami sztuki budowlanej i z przepisami BHP.
- h) Autorzy ekspertyzy nie mogą odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnych. W przypadku wątpliwości czy niejasności dotyczących ekspertyzy należy zwrócić się o ich wyjaśnienie i dodatkowe informacje do autorów niniejszego opracowania.

KONIEC

ZAŁĄCZNIK NR 1:
DOKUMENTACJA GRAFICZNA (RYSUNKOWA)



LEGENDA:

-  **F.1** ODKRYWKA NR 1 FUNDAMENTÓW
-  **O.1** ODKRYWKA NR 1 KONSTRUKCJI STROPU/ŚCIANY/SCHODÓW
-  **RP** ZARYSOWANIE WG OPISANYCH PONIŻEJ OZNACZEŃ:
RP – RYSA PIONOWA NA ŚCIANIE
RPZ – RYSA POZIOMA NA ŚCIANIE
RSK – RYSA SKOŚNA NA ŚCIANIE
RN – RYSA NADPROŻA
RS – RYSA NA STROPIE
RPD – RYSA NA POSADZCE
RS/RSC – RYSA NA POŁĄCZENIU ŚCIANY I STROPU
RST – RYSA SKURCZOWA TYNKU
RB – RYSA BIEGU SCHODOWEGO
-  USZKODZENIE STROPU/PODŁOGI/SCHODÓW WG OPISU
-  USZKODZENIA ŚCIAN WG OPISU
-  KIERUNEK ROZPARCIA STROPU O KONSTRUKCJI WG OPISU PONIŻEJ:
 STROP KLEINA
-  ODKRYWKA NR 9 KONSTRUKCJI DACHU WYKONANA W POZIOMIE DACHU

TYTUŁ OPRACOWANIA: EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE NADLEŚNICTWA CHOJNÓW, W MIEJSCOWOŚCI WARSZAWIANKA – BUDYNEK REMIZY

INWESTOR: SKARB PAŃSTWA
MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA
UL. WAWELSKA 52/54, 00-922 WARSZAWA

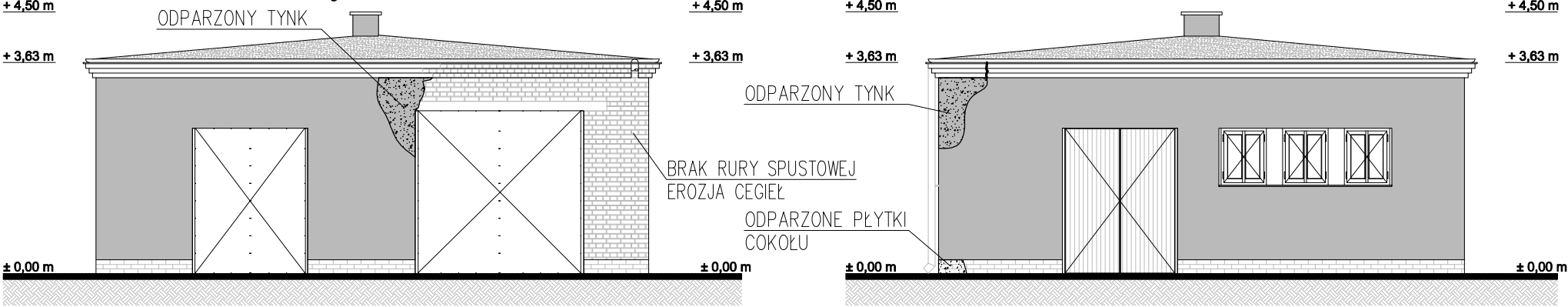
tkm **T.K.M. DARIUSZ KAROLAK**
ul. Piękna 31/37 lok.6, 00-677 Warszawa
tel./fax +48 22 622 04 14, +48 604 115 208
biuro@tkm-karolak.pl

ZESPÓŁ AUTORSKI :
mgr inż. Dariusz KAROLAK
mgr inż. Cezary POWERŻA

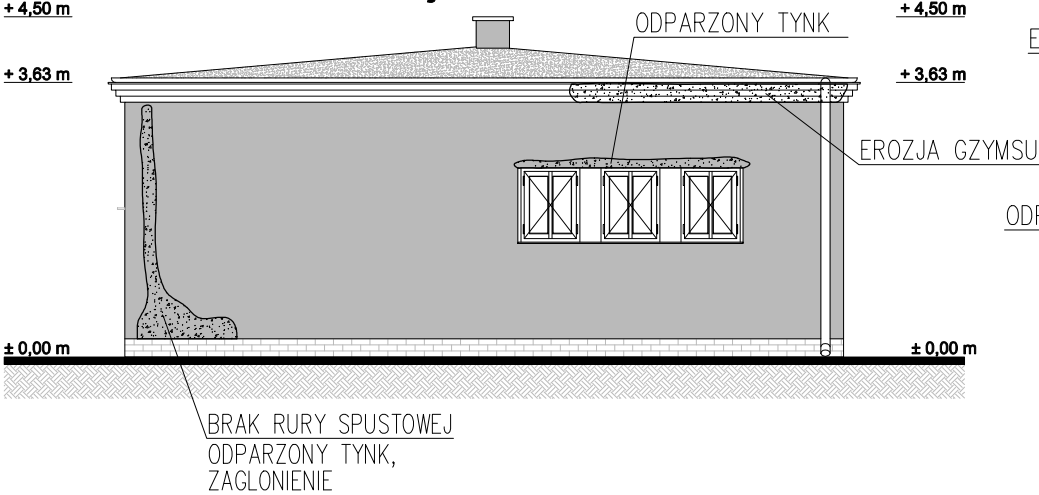
NUMER :
1

BRANŻA : KONSTRUKCJA
STADIUM : EKSPERTYZA
TREŚĆ RYSUNKU :
RZUT PARTERU
SKALA: 1:100
DATA: 11.2023

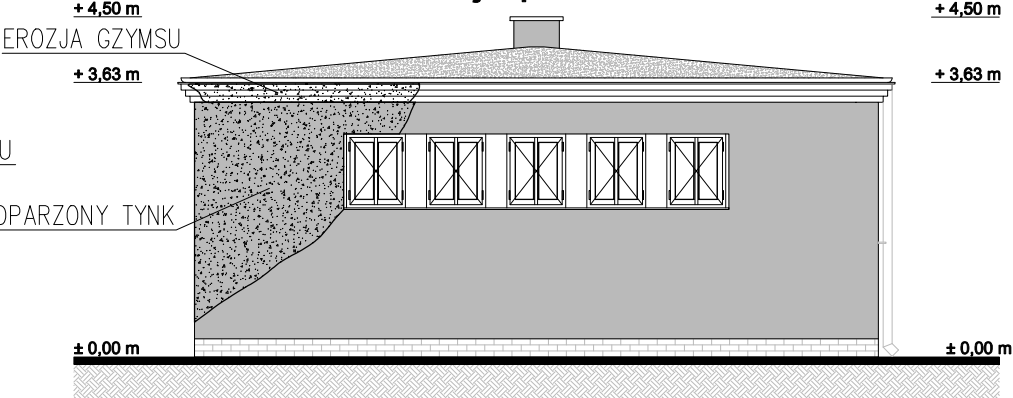
Elewacja zachodnia



Elewacja wschodnia



Elewacja południowa



LEGENDA:

- ~~~~~ ZARYSOWANIE NA ELEWACJI
- ~~~~~ USZKODZENIE ELEWACJI WG OPISU

TYTUŁ OPRACOWANIA: EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA OBIEKTÓW
BUDOWLANYCH ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE
NADLEŚNICTWA CHOJNÓW, W MIEJSCOWOŚCI
WARSZAWIANKA – BUDYNEK REMIZY

INWESTOR: SKARB PAŃSTWA
MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA
UL. WAWELSKA 52/54, 00-922 WARSZAWA



T.K.M. DARIUSZ KAROLAK
ul. Piękna 31/37 lok.6, 00-677 Warszawa
tel./fax +48 22 622 04 14, +48 604 115 208
biuro@tkm-karolak.pl

ZESPÓŁ AUTORSKI :
mgr inż. Dariusz KAROLAK
mgr inż. Cezary POWIERŻA

NUMER :
2

BRANŻA : KONSTRUKCJA
STADIUM : EKSPERTYZA
TREŚĆ RYSUNKU :
ELEWACJE

SKALA: 1:100
DATA: 11.2023