

## **EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY PRZY UL. SZOSA GDAŃSKA 57 W OSIELSKU**



**ZLECENIODAWCA:** Gmina Osielesko ul. Szosa Gdańska 55A, 86-031 Osielesko.

**DOTYCZY:** Budynku GOK przy ul. Szosa Gdańska 57 w Osielesko.

**AUTOR OPRACOWANIA :**

Biuro Realizacji Inwestycji  
**AWANGARDA**  
mgr inż. Wojciech Włodarczyk

Prace Duże wrzesień 2019 r.

#### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

1. Podstawa opracowania ekspertyzy
2. Przedmiot ekspertyzy
3. Cel ekspertyzy
4. Zakres ekspertyzy
5. Materiały wykorzystane w ekspertyzie
6. Charakterystyka budynku
7. Opis stanu technicznego poszczególnych elementów budynków
8. Opis wykonanych odkrywek
9. Sprawdzenie izolacyjności termicznej zewnętrznych przegród budowlanych budynku
10. Warunki geotechniczne posadowienia budynku
11. Obliczenie sprawdzające nośność stropodachu nad wejściem do budynku (taras) dla planowanej nadbudowy
12. Obliczenie sprawdzające nośność stropodachu nad pomieszczeniem nr 5 dla planowanej nadbudowy
13. Obliczenia sprawdzające nośność antresoli
14. Obliczenia sprawdzające ław fundamentowych dla planowanej nadbudowy
15. Obliczenia podciągu nad wejściem głównym do budynku dla planowanej nadbudowy
16. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku
17. Ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku i możliwości dobudowy klatki schodowej, zapewnienia wyjścia ewakuacyjnego z parteru budynku oraz nadbudowy tarasu nad wejściem głównym do budynku
18. Określenie stopnia zużycia elementów konstrukcyjnych budynku
19. Proponowany zakres robót remontowo-modernizacyjnych pozwalających na dalszą eksploatację budynku
20. Określenie kosztów wykonania robót remontowo-modernizacyjnych pozwalających na dalszą eksploatację budynku
21. Wnioski końcowe

#### Załączniki:

- Załącznik nr 1 - Zestaw zdjęć od nr 1 nr 29
- Załącznik nr 2 - Dokumenty zawodowe
- Załącznik nr 3 - Opinia geotechniczna z badań podłoża gruntowego pod budynkiem GOK w Osielsku
- Załącznik nr 4 - Określenie kosztów wykonania robót remontowo-modernizacyjnych budynku
- Załącznik nr 5 - Część rysunkowa
- Rys. nr 1 – Lokalizacja odkrywek
- Rys. nr 2 - Propozycja lokalizacji dodatkowego wyjścia do budynku na parterze i nadproża nad wejściem głównym do budynku
- Rys. nr 3 - Propozycja lokalizacji dodatkowego klatki schodowej na poziom 1 pietra budynku

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA EKSPERTYZY

Umowa nr 272.134.2019 z 25 lipca 2019 r. z Gmina Osielsko 86-031 Osielsko ul. Szosa Gdańska 55A.

## 2. PRZEDMIOT EKSPERTYZY

Przedmiotem niniejszej ekspertyzy jest budynek Gminnego Ośrodka Kultury przy ul. Szosa Gdańska 57 w Osielsku.

## 3. CEL EKSPERTYZY

Celem ekspertyzy technicznej konstrukcyjno-budowlanej jest określenie możliwości dobudowy klatki schodowej i zapewnienia wyjścia ewakuacyjnego z parteru budynku oraz nadbudowa tarasu nad wejściem głównym do budynku GOK przy ul. Szosa Gdańska 57 w Osielsku.

## 4. ZAKRES EKSPERTYZY

Zakresem opracowania obejmuje określenie możliwości nadbudowy o jedną kondygnację tarasu nad wejściem głównym do budynku w tym w szczególności:

- wykonania badań podłoża gruntowego i odkrywek wraz z zaznaczeniem w dokumentacji miejsc ich przeprowadzenia,
- określenia istniejącego stanu technicznego poszczególnych elementów budynku, m.in. fundamentów, ścian nośnych, nadproży, belek, stropów, dachu, stropodachu, słupów wspierających balkon wewnętrzny, konstrukcji balkonu,
- określenia rodzaju i stopnia zniszczenia, odkształcenia i zużycia istniejących elementów,
- określenia możliwości konstrukcyjno-budowlanych budynku do przyjęcia dodatkowych obciążeń wynikających z nadbudowy,
- wykonania dokumentacji fotograficznej i rysunkowej,
- sporządzenia obliczeń i opisów technicznych: nośności, jednorodności i wytrzymałości gruntu i poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku,
- sporządzenia obliczeń wytrzymałościowych wybranych elementów budynku po uwzględnieniu nadbudowy,
- przedstawienia wniosków końcowych dotyczących możliwości nadbudowy,
- przedstawienia propozycji rozwiązań technicznych usunięcia ewentualnych zagrożeń, napraw, podania przewidywanych kosztów wskaźnikowych wykonania rekomendowanych prac.

## 5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W EKSPERTYZIE

5.1. Wizja lokalna oględziny, badania geotechniczne, odkrywki elementów konstrukcyjnych budynku, dokumentacja fotograficzna w dniu 31 lipca i 21 sierpnia 2019r.

5.2. Inwentaryzacja budynku GOK w Osielsku przy ul. Szosa Gdańska 57 opracowana przez KA Studio Karolina Adamczyk-Skapińska ul. Brzozowa 21 Borówno 86-022 Dobrcz z maja 2011r.

- 5.3. Postanowienie PSP znak WZ.5595.96.2017 z dnia 9 marca 2017r.
- 5.4. Postanowienie PSP znak WZ.5595.97.2017 z dnia 9 marca 2017r.
- 5.5. Ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej opracowana dla budynku Urzędu Gminy i Gminnego Ośrodka Kultury w Osielsku , opracowana przez mgr inż. Eugeniusza Legeżyńskiego i mgr inż. Wojciecha Gmurczyka z lutego 2017r.
- 5.6. Opinia geotechniczna dla projektu częściowej nadbudowy budynku Gminnego Ośrodka Kultury przy ul. Szosa Gdańska 57 w Osielsku opracowana przez mgr Krzysztofa Gula z lipca 2019r.
- 5.7. Podstawa prawna opracowania:
  1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 -Prawo budowlane (dz.U.nr.89.poz.414)
  2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
  3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
  4. Polskie normy oraz literatura fachowa i własne doświadczenie zawodowe autorów niniejszego opracowania.

## 6. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU.

Gminny Ośrodek Kultury w Osielsku mieści się w dawnym budynku kościoła ewangelickiego wybudowanego w 1902r.

Po 1945r. budynek przestał spełniać funkcje religijne a w 1964r. zaadaptowano go na Gminny Ośrodek Kultury dobudowując od frontu dawnego kościoła jedno i dwukondygnacyjną przybudówkę.

Budynek dawnego kościoła to jednokondygnacyjna konstrukcja murowana.

Fundamenty budynku dawnego kościoła wykonane z kamienia.

Dach dwuspadowy kryty blacho-dachówką i częściowo dachówką ceramiczną z drewnianą więźbą dachową o konstrukcji kolebkowej.

W budynku znajduje się antresola o konstrukcji drewnianej stropu i słupów podpierających na którą prowadzą drewniane schody zabiegowe.

Dobudowana w 1964r. część budynku to konstrukcja murowana z cegły silikatowej z betonowymi ławami fundamentowymi.

Strop i stropodach nad parterem dobudówki - ceramiczny na belkach stalowych typu „Kleina”.

Stropodach nad parterem jednospadowy kryty papą.

Dach nad częścią dwukondygnacyjną o konstrukcji drewnianej jednospadowej kryty papą.

Schody z parteru na piętro w dobudówce o konstrukcji żelbetowej, obecnie nieużywane, wykorzystywane jako pomieszczenie magazynowe.

Dane budynku:

- powierzchnia zabudowy - ok. 390 m<sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa - 373,36 m<sup>2</sup>

Wyposażenie budynku:

- instalacja wody - z sieci miejskiej
- instalacja elektryczna – z sieci miejskiej
- instalacja centralnego ogrzewania



## 7. OPIS STANU TECHNICZNEGO POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW BUDYNKÓW

Przyjęto następujące „Ogólne kryteria organoleptycznej oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku”

Tabela nr 1.

Klasyfikacja stanu technicznego elementu	Procentowe zużycie elementu	Kryterium oceny
dobry	0-15	Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) - jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normy
zadawalający	16-35	Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
średni	36-55	W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki niezagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny
zły	56-75	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont kapitalny względnie wymiana.
awaryjny	>76	W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia i ubytki. Rodzaj i zakres uszkodzeń ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji lub użytkowania. Wymagane jest podjęcie natychmiastowych działań interwencyjnych.

W trakcie oględzin i inwentaryzacji budowlano konstrukcyjnej budynku stwierdzono następujące wady i usterki:

### 7.1. Elewacja wschodnia - frontowa - stan techniczny średni:

- na ścianach i na gzymsie ubytki zawilgoconego, odspojonego od podłoża tynku, odspojona okładzina cokołowa, na stropie nad wejściem do budynku odspojony zawilgocony tynk, cegły gzymsu w kilku miejscach zawilgocone i uszkodzone, skorodowana balustrada tarasu i kraty okienne, opaska z płyt chodnikowych miejscami zapadnięta - **Zestaw zdjęć nr 1**,

### 7.2. Elewacja północna - stan techniczny średni:

- ściany z widocznymi zabrudzeniami i przebarwieniami na powierzchni widoczne odspojenia i złuszczenia wierzchniej warstwy wyprawy elewacyjnej, w strefie cokołowej ślady zawilgocenia, na cokole, widoczne uszkodzenia i ubytki farby elewacyjnej opaska z płyt chodnikowych miejscami zapadnięta - **Zestaw zdjęć nr 2**,

### 7.3. Elewacja zachodnia - stan techniczny średni:

- ściany z widocznymi zarysowaniami tynku, uszkodzony mur przy parapecie okiennym, z zabrudzeniami i przebarwieniami w strefie cokołowej ślady zawilgocenia, na cokole, korozja kraty okiennej, widoczne uszkodzenia i ubytki farby elewacyjnej opaska z płyt chodnikowych miejscami zapadnięta - **Zestaw zdjęć nr 3,**

#### **7.4. Elewacja południowa - stan techniczny średni:**

- ściany z widocznymi zarysowaniami tynku, pionowa rysa wzdłuż dylatacji pomiędzy dobudówką a budynkiem dawnego kościoła, z zabrudzeniami i przebarwieniami w strefie cokołowej ślady zawilgocenia, na cokole widoczne uszkodzenia i ubytki farby elewacyjnej opaska z płyt chodnikowych miejscami zapadnięta - **Zestaw zdjęć nr 4,**

#### **7.5. Dach nad budynkiem kościoła – konstrukcja - stan techniczny dobry:**

- drewniana kolebkowa więźba dachowa z niewielkimi śladami zawilgoceń bez widocznych skażeń grzybami domowymi - **Zestaw zdjęć nr 5,**

#### **7.6. Dach nad drugą kondygnacją dobudówki – konstrukcja - stan techniczny średni:**

- spróchniała krokiew dachu nad pomieszczeniem nr 15, widoczne ugięcia deskowania dachu - **Zestaw zdjęć nr 6,**

#### **7.7. Dach nad po. nr 5 – konstrukcja - stan techniczny dobry:**

- konstrukcja stropodachu typu „Kleina” na belkach stalowych bez widocznych uszkodzeń i śladów korozji - **Zestaw zdjęć nr 7,**

#### **7.8. Dach tarasu – konstrukcja - stan techniczny dobry:**

- konstrukcja stropodachu typu „Kleina” na belkach stalowych bez widocznych uszkodzeń i śladów korozji - **Zestaw zdjęć nr 8,**

#### **7.9. Dach nad budynkiem kościoła – pokrycie - stan techniczny średni:**

- widoczne poluzowane śruby mocujące blachę pokrycia do łąt, pod blacho-dachówką brak folii „wiatrowej” - **Zestaw zdjęć nr 9,**

#### **7.10. Dach nad drugą kondygnacją dobudówki – pokrycie - stan techniczny średni:**

- pokrycie z papy z widocznymi zagłębieniami, nieszczelności przy przejściach rur przez dach, papa w kilku miejscach odspojona od podłoża, pod dachem pomieszczenia nr 4 i 16 widoczne ślady zawilgocenia świadczące o nieszczelności pokrycia dachowego - **Zestaw zdjęć nr 10,**

#### **7.11. Dach nad pomieszczeniem nr 5 – pokrycie - stan techniczny zły:**

- pokrycie z papy z widocznymi pęknięciami, papa utraciła swoje własności izolacyjne, papa w kilku miejscach odspojona od podłoża, pod dachem pomieszczenia widoczne ślady zawilgocenia świadczące o nieszczelności pokrycia dachowego - **Zestaw zdjęć nr 11**,

#### **7.12. Dach tarasu – pokrycie - stan techniczny zły:**

- pokrycie z papy utraciło swoje własności izolacyjne, pod papa zawilgocona szlichta, papa w kilku miejscach odspojona od podłoża, na powierzchni dachu widoczne zastoiny wody - **Zestaw zdjęć nr 12**,

#### **7.13. Obróbki blacharskie i odwodnienie dachu - stan techniczny średni:**

- odróbki blacharskie zniszczone ze śladami korozji, widoczne miejsca z otworami po śrubach mocujących, odłączona rura spustowa od rynny na elewacji zachodniej, parapety okienne ze śladami korozji, brak parapetów zewnętrznych na oknach poddasza - **Zestaw zdjęć nr 13**,

#### **7.14. Strop wewnętrzny antresoli - stan techniczny dobry:**

- drewniany strop antresoli bez widocznych śladów uszkodzeń i ugięć - **Zestaw zdjęć nr 14**,

#### **7.15. Pomieszczenia wewnętrzne piętro - stan techniczny zadawalający:**

- na suficie w pomieszczeniu nr 16, 17 i 18 widoczne ślady zawilgocenia i ogniska rozwoju grzybów domowych - **Zestaw zdjęć nr 15**,

#### **7.16. Pomieszczenia wewnętrzne parter - stan techniczny zadawalający:**

- pęknięte płytki podłogowe w pomieszczeniu nr 4, na suficie pomieszczenia nr 5 widoczne ślady zawilgocenia - **Zestaw zdjęć nr 16**,

#### **7.17. Stolarka drzwiowa zewnętrzna i wewnętrzna - stan techniczny zadawalający:**

- nie stwierdzono uszkodzeń i zniszczeń drzwi wejściowych i wewnętrznych - **Zestaw zdjęć nr 17**,

#### **7.18. Stolarka okienna - stan techniczny zadawalający:**

- okna PCV bez uszkodzeń i zniszczeń, okna drewniane na elewacji wschodniej zniszczone - **Zestaw zdjęć nr 18**,

#### **7.19. Stan techniczny instalacji wewnętrznych w budynku.**

##### **7.19.1. Instalacja wod-kan - stan techniczny zadawalający:**



- nie stwierdzono uszkodzeń i przecieków instalacji wod-kan - **Zestaw zdjęć nr 19,**

#### **7.16.2. Instalacja elektryczna - stan techniczny zadawalajacy:**

- w pomieszczeniu nr 1 i 16 puszki elektryczne są niezadeklowane - **Zestaw zdjęć nr 20,**

#### **7.16.3. Instalacja c.o. – stan techniczny zadawalajacy:**

- nie stwierdzono uszkodzeń i przecieków instalacji c.o. - **Zestaw zdjęć nr 21,**

#### **7.16.4. Instalacja odgromowa – stan techniczny zadawalajacy:**

- widoczna korozja na zwodach instalacji odgromowej - **Zestaw zdjęć nr 22,**

#### **7.16.5. Instalacja przeciwpożarowa – brak.**

#### **7.17. Inne uwagi**

Budynek nie spełnia wymogów obecnych przepisów budowlanych i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Między innymi:

Przegrody budowlane budynku nie spełniają wymaganych zgodnie z Działem X ww. Rozporządzenia dotyczącego norm izolacyjności cieplnej.

Budynek nie spełnia zgodnie z Działem VI ww. Rozporządzenia obecnie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pożarowego wyszczególnionych w Postanowieniu Komendanta Wojewódzkiego PSP znak WZ.5595.96.2017 z dnia 9 marca 2017r. w tym między innymi:

- konstrukcja nośna dachu budynku nie posiada wymaganej klasy odporności ogniowej,
- konstrukcja nośna ścianki wewnętrznej z oknami na 1 piętrze oddzielająca pomieszczenia świetlicy od widowni nie posiada wymaganej klasy odporności ogniowej,
- nieblokowana szerokość skrzydeł drzwi wejściowych do budynku wynosi 70 cm zamiast wymaganej przepisami szerokości 90 cm,
- pomieszczenia archiwum nr 2 i 14 na parterze budynku stanowiące oddzielne strefy pożarowe nie są zamykane drzwiami o odporności ogniowej EI 30 co nie spełnia wymogów przepisów pożarowych,
- obecnie wykorzystywana klatka schodowa o palnych drewnianych biegach zabiegowych szer. 90 cm prowadząca na 1 piętro budynku nie spełnia wymogów przepisów pożarowych,
- istniejąca żelbetowa klatka schodowa o szer. 120 cm i 17 stopniach prowadząca na 1 piętro budynku spełniająca wymogi przepisów pożarowych jest obecnie wykorzystywana w innym celu – jest wyłączona jako droga ewakuacyjna,
- przejścia na drogę ewakuacyjną z pomieszczeń na 1 piętrze prowadzą przez więcej niż trzy pomieszczenia i długość dojścia ewakuacyjnego jest dłuższa niż 30 m ( w tym max 20 m po poziomej drodze ewakuacyjnej) co nie spełnia wymogów przepisów pożarowych,





- szerokość drzwi do pomieszczeń na 1 piętrze w których przebywa więcej niż 3 osoby ( np. nr 17) nie spełnia wymogów przepisów pożarowych gdyż jest mniejsza niż 90 cm,
- sala widowiskowa (przebywanie w niej więcej niż 50 osób) na parterze nie posiada wymaganego przepisami pożarowymi drugiego wyjścia ewakuacyjnego

## 8. OPIS WYKONANYCH ODKRYWEK

Lokalizację wykonanych odkrywek przedstawiono na **Rys nr 1**

### 8.1. Odkrywka nr 1 - stropodach tarasu – Zestaw zdjęć nr 23:

stwierdzono następujące warstwy patrząc od góry:

- 2 x papa gr. ok. 1 cm,
- szlichta gr. 3 cm – zawilgocona,
- kilka warstw papy gr. ok. 3 cm,
- szlichta spadkowa gr. 4 cm,
- suprema gr. 5 cm,
- wypełnienie - granuląt z popiołów paleniskowych gr. ok. 6 cm,
- strop „Kleina” półciężki na belkach stalowych dwuteowych I 140 o rozstawie osiowym co 86 cm,
- tynk gr. 1,5 cm,

### 8.2. Odkrywka nr 2 – dach nad pomieszczeniem nr 15 – Zestaw zdjęć nr 24:

stwierdzono następujące warstwy patrząc od góry:

- 2 x papa gr. ok. 1 cm,
- deskowanie gr. 2,5 cm,
- krokwie 6 x 17 cm,
- pustka powietrzna ok. 10cm,
- sufit podwieszony z płyt wiórowych,

### 8.3. Odkrywka nr 3 – dach nad pomieszczeniem nr 5 – Zestaw zdjęć nr 25:

stwierdzono następujące warstwy patrząc od góry:

- 2 x papa gr. ok. 1 cm,
- szlichta gr. 6 cm,
- papier izolacyjny gr. ok. 2 cm,
- suprema gr. 15 cm,
- strop „Kleina” ciężki na belkach stalowych dwuteowych I 180 o rozstawie osiowym co 82 cm,
- tynk gr. 1,5 cm,

### 8.4. Odkrywka nr 4 – wewnętrzny strop antresoli – Zestaw zdjęć nr 26:

stwierdzono następujące warstwy patrząc od góry:

- panele podłogowe,
- tektura ,
- płyta pilśniowa twarda 2 x gr. 1 cm,
- deski gr. 2,5 cm,
- belki stropowe 18 x 20 cm o rozstawie osiowym co 83 cm
- deski gr. 2,5 cm,
- pustka powietrzna ok. 20 cm,
- sufit podwieszony z płyt GK,
- 

#### **8.5. Odkrywka nr 5 – dach nad budynkiem dawnego kościoła – Zestaw zdjęć nr 27:**

stwierdzono następujące warstwy patrząc od góry:

- Blacho-dachówka,
- łąty 6 x 3 cm o rozstawie co ok. 33 cm,
- krokwie 14 x 18 cm o rozstawie co 1,0 m,
- zastrzały 14 x 18 cm o rozstawie co 1,0 m,
- belki łukowe 14 x 18 cm stropu kolebkowego o rozstawie co 1,0 m,
- deski podsufitki mocowane do belek łukowych
- nad dawnym ołtarzem strop ceramiczny strop łukowy.

#### **8.6. Odkrywka fundamentów „A” – Zestaw zdjęć nr 28 – patrz Załącznik nr 3:**

- wierzch betonowej łąwy fundamentowej na głębokości 25 cm od poziomu terenu,
- odsadzka betonowej łąwy fundamentowej 15 cm na głębokości 58 cm od poziomu terenu,
- spód betonowej łąwy fundamentowej na głębokości 103 cm od poziomu terenu,
- szerokość łąwy fundamentowej nad odsadzka – 43 cm,
- szerokość łąwy fundamentowej w odsadzce – 73 cm,

#### **8.7. Odkrywka fundamentów „B” – Zestaw zdjęć nr 29 – patrz Załącznik nr 3:**

- wierzch betonowej łąwy fundamentowej na głębokości 60 cm od poziomu terenu,
- spód betonowej łąwy fundamentowej na głębokości 105 cm od poziomu terenu,
- szerokość łąwy fundamentowej – 43 cm,

### **9. SPRAWDZENIE IZOLACYJNOŚCI TERMICZNEJ ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH BUDYNKU**

#### **9.1. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla pokrycia dachowego dawnego budynku kościoła – stan istniejący:**

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejącego pokrycia dachowego wynosi:



Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Dach dawnego kościoła</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	1	Błachodachówka	0,001	58,000	0,000	-
	2	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	3,000	0,000	0,150	-
	3	Podsufitka z desek	0,025	0,300	0,083	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>3,03</b>	-	<b>0,37</b>	<b>3,00</b>

Współczynnik przenikania ciepła istniejącego dachu wynosi  $U_k = 0,37$  W/(m<sup>2</sup>·K).

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła dachu musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,18$  W/(m<sup>2</sup>·K) a od 2021r.  $U_k = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K) więc izolacyjność istniejącego dachu nad dawnym budynkiem kościoła jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejącego dachu należy go dodatkowo ocieplić wełną mineralną grubości minimum 21 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
2	<b>Dach docieplenie</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	1	Błachodachówka	0,001	58,000	0,000	-
	2	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	3,000	0,000	0,150	-
	4	Wełna mineralna	0,210	0,040	5,250	-
	3	Podsufitka z desek	0,025	0,300	0,083	-



61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>3,24</b>	<b>5,62</b>
		-	<b>0,18</b>

Przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych dachu ułożyć warstwę izolacyjną z wełny mineralnej gr. min. 21 cm.

Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

## 9.2. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla pokrycia dachowego nad istniejącymi pomieszczeniami 1 piętra – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejącego pokrycia dachowego wynosi:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
6	Deskowanie	0,025	0,300	0,083	-
2	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,100	0,000	0,150	-
7	Podsufitka z płyt wiórowych lub GK	0,025	0,300	0,083	-
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,16</b>	-	<b>0,51</b>	<b>2,48</b>

Współczynnik przenikania ciepła istniejącego dachu wynosi  $U_k = 0,51 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła dachu musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  a od 2021r.  $U_k = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  więc izolacyjność istniejącego dachu nad dawnym budynkiem kościoła jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejącego dachu należy go dodatkowo ocieplić od dołu wełną mineralną grubości minimum 18 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)

<b>Dach, przegroda jednorodna</b>						
4	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	6	Deskowanie	0,025	0,300	0,083	-
	2	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0,100	0,000	0,150	-
	7	Podsufitka z płyt wiórowych lub GK	0,025	0,300	0,083	-
	8	Wełna mineralna	0,180	0,036	5,000	-
	9	Podsufitka z płyt GK	0,013	0,300	0,042	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>			<b>0,35</b>	<b>-</b>	<b>5,55</b>

Przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych dachu nad istniejącymi pomieszczeniami 1 piętra ułożyć warstwę izolacyjną z wełny mineralnej gr. min. 18 cm. Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,18 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$  spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

### 9.3. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla pokrycia dachowego nad parterem (strop tarasu) – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejącego pokrycia dachowego wynosi:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>Dach, przegroda jednorodna</b>						
5	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	10	Szlichta	0,030	1,400	0,021	-
	11	Papa podwójnie	0,020	0,180	0,111	-
	10	Szlichta	0,030	1,400	0,021	-
	12	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,050	0,140	0,357	-
	13	Żużel wielkopiecowy granulowany	0,060	0,160	0,375	-
	14	Strop Kleina	0,120	0,770	0,156	-



15	Tynk	0,015	0,800	0,019	-
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,34</b>	-	<b>1,26</b>	<b>0,80</b>

Współczynnik przenikania ciepła istniejącego dachu wynosi  $U_k = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła dachu musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  a od 2021r.  $U_k = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  więc izolacyjność istniejącego dachu tarasu jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejącego stropodachu tarasu należy go dodatkowo ocieplić płytami styropianowymi grubości minimum 18 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
<b>6</b>	<b>Dach</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	10	Szlichta	0,050	1,400	0,036	-
	8	Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH	0,180	0,036	5,000	-
	14	Strop Kleina	0,120	0,770	0,156	-
	15	Tynk	0,015	0,800	0,019	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,38</b>	-	<b>5,41</b>	<b>0,18</b>

W przypadku nie wykonywania nadbudowy budynku nad tarasem przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych należy po usunięciu istniejących warstw na górnej powierzchni stropu Kleina ułożyć warstwę izolacyjną z płyt styropianowych gr. min. 18 cm.

Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

#### 9.4. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla pokrycia dachowego nad pomieszczeniem nr 5 parteru – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejącego pokrycia dachowego wynosi:

Kody Element	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
--------------	------	-----	-----------	-----	-------



Materiał		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
7	<b>Dach</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	10	Szlichta	0,060	1,400	0,043	-
	16	Papier	0,020	0,250	0,080	-
	12	Płyty wiórkowo-cementowe 450	0,150	0,140	1,071	-
	14	Strop Kleina	0,120	0,770	0,156	-
	15	Tynk	0,015	0,800	0,019	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,38</b>	-	<b>1,56</b>	<b>0,64</b>	

Współczynnik przenikania ciepła istniejącego dachu wynosi  $U_k = 0,80$  W/(m<sup>2</sup>·K).

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła dachu musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,18$  W/(m<sup>2</sup>·K) a od 2021r.  $U_k = 0,15$  W/(m<sup>2</sup>·K) więc izolacyjność istniejącego dachu nad pom. nr 5 jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejącego dsch nad pom. nr 5 należy go dodatkowo ocieplić płytami styropianowymi grubości minimum 18 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
6	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	5	Papa podwójnie posypana żwirkiem	0,010	0,180	0,056	-
	10	Szlichta	0,050	1,400	0,036	-
	8	Płyta styropianowa EPS 200-036 DACH	0,180	0,036	5,000	-
	14	Strop Kleina	0,120	0,770	0,156	-
	15	Tynk	0,015	0,800	0,019	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,38</b>	-	<b>5,41</b>	<b>0,18</b>	



W przypadku nie wykonywania nadbudowy budynku nad pomieszczeniem nr 5 przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych należy po usunięciu istniejących warstw na górnej powierzchni stropu Kleina ułożyć warstwę izolacyjną z płyt styropianowych gr. min. 18 cm. Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,18$  W/(m<sup>2</sup>·K) spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

### 9.5. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych dawnego budynku kościoła – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian gr. 80 cm wynosi:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
8	<b>Ściana zewnętrzna</b>				
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	17	0,015	1,000	0,015	-
	18	Mur z cegły ceramicznej pełnej		1,039	-
	17	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,83</b>	-	<b>1,24</b>

Współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian dawnego budynku kościoła gr. 80 cm wynosi  $U_k = 0,81$  W/(m<sup>2</sup>·K).

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,23$  W/(m<sup>2</sup>·K) a od 2021r.  $U_k = 0,20$  W/(m<sup>2</sup>·K) więc izolacyjność ścian zewnętrznych jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejących ścian gr. 80cm należy je dodatkowo ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi grubości minimum 11 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
9	<b>Ściana zewnętrzna</b>				
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-
	19	0,005	1,000	0,005	-
	20	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA		3,056	-



17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
18	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,800	0,770	1,039	-
17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,95</b>	-	<b>4,30</b>	<b>0,23</b>

Przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych budynku ściany zewnętrzne gr. 80 cm należy ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi gr. min. 11 cm. Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,23$  W/(m<sup>2</sup>·K) spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

### 9.6. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych przybudówki – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian gr. 40 cm wynosi:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>Ściana zewnętrzna</b>						
<b>10</b>	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	18	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,43</b>	-	<b>0,72</b>	<b>1,39</b>

Współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian przybudówki gr. 40 cm wynosi  $U_k = 1,39$  W/(m<sup>2</sup>·K).

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych musi wynosić maksymalnie  $U_k = 0,23$  W/(m<sup>2</sup>·K) a od 2021r.  $U_k = 0,20$  W/(m<sup>2</sup>·K) więc izolacyjność ścian zewnętrznych jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejących ścian gr. 40cm należy je dodatkowo ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi grubości minimum 13 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
--------------	------	-----	-----------	-----	-------

Material		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
11	<b>Ściana zewnętrzna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	19	Tynk systemowy	0,005	1,000	0,005	-
	20	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,130	0,036	3,611	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	18	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,57</b>	-	<b>4,34</b>	<b>0,23</b>	

Przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych budynku ściany zewnętrzne gr. 40 cm należy ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi gr. min. 13 cm. Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,23$  W/(m<sup>2</sup>•K) spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

### 9.7. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych przybudówki ocieplonych styropianem gr. 10cm – stan istniejący:

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian gr. 40 cm ocieplonych styropianem gr. 10cm wynosi:

Kody Element Material	Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
12	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	19	Tynk systemowy	0,005	1,000	0,005	-
	20	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,100	0,036	2,778	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	18	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-		



<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>	<b>0,54</b>	<b>-</b>	<b>3,50</b>	<b>0,29</b>
---	-------------	----------	-------------	-------------

Współczynnik przenikania ciepła istniejących ścian przybudówki gr. 40 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm wynosi  $U_k = 0,29 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ .

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych musi wynieść maksymalnie  $U_k = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  a od 2021r.  $U_k = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  więc izolacyjność ścian zewnętrznych jest zbyt mała i nie spełnia aktualnych przepisów.

W celu zwiększenia izolacyjności istniejących ścian gr. 40 cm ocieplonych styropianem gr. 10 cm należy je dodatkowo ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi grubości minimum 3 cm jak przedstawiono w tabeli poniżej:

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$	$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	
<b>13</b>	<b>Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	19	Tynk systemowy	0,005	1,000	0,005	-
	20	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,030	0,036	0,833	-
	19	Tynk systemowy	0,005	1,000	0,005	-
	20	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,100	0,036	2,778	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	18	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,400	0,770	0,519	-
	17	Tynk	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,57</b>	<b>-</b>	<b>4,34</b>	<b>0,23</b>	

Przy przeprowadzeniu robót termo-modernizacyjnych budynku ściany zewnętrzne gr. 40 cm ocieplone styropianem gr. 10 cm należy ocieplić metodą lekko-mokrą płytami styropianowymi gr. min. 3 cm.

Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość  $U_k = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  spełniając wymogi przepisów obowiązujących od 2017r.

#### 10. WARUNKI GEOTECHNICZNE POSADOWIENIA BUDYNKU

Zgodnie z wykonaną Opinią geotechniczną dla potrzeb projektu częściowej nadbudowy budowy GOK w Osielesku przy ul. Szosa Gdańska 57 opracowaną przez Firmę PG GRUNTOWNIA - mgr Krzysztof Gul stwierdzono następujące warunki geotechniczne – **Załącznik nr 3:**



W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 5,0m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

**Nasypy niebudowlane** ( QhNN ) – to zalegająca ciąglą warstwą na całym terenie badań mieszanina glin piaszczystych z humusem, kamieni i gruzu. Ich spąg układa się w strefie głębokości 0,9 – 2,0m w strefie bezpośrednio przyległej do fundamentów analizowanego budynku.

**Powyższe grunty z uwagi na wysoką ściśliwość, niskie wartości, anizotropię parametrów geotechnicznych oraz nie stanowią podłoża fundamentowego, dlatego też pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.**

**( Qpg ) - utwory spoiste akumulacji glacialnej**

**Warstwa I** - to utwory spoiste wykształcone jako gliny morenowe, grupa konsolidacji „B”, które nawiercono bezpośrednio poniżej spągu w/w nasypów. Do głębokości wykonanych wierceń tj; 5,0m nie zostały one przewiercone. Wykształcone są w stanie plastycznym i twaroplastycznym o wartości stopnia plastyczności IL mieszczącej się w przedziale 0,10 – 0,30 ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia plastyczności IL mieszczącej się w przedziale 0,10 – 0,30 ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1. Z uwagi na zróżnicowanie stopnia plastyczności IL wydzielono dodatkowo 3 warstwy;

**Warstwa Ia** - to gliny piaszczyste przewarstwione lokalnie piaskami gliniastymi w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności IL /n/=0,30.

**Warstwa Ib** - to gliny piaszczyste przewarstwione lokalnie piaskami drobnymi w stanie twaroplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności IL /n/=0,20.

**Warstwa Ic** - to gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności IL /n/=0,10.

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano na przekrojach geotechnicznych /Zał. nr 4 - 6/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno-inżynierskich /Zał. nr 3/. Sposób i głębokość posadowienia fundamentów zilustrowano w kartach odkrywek fundamentowych /zał. nr 7 -8 /.

## 2. Warunki wodne

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. lipiec 2019 r do głębokości 5,0m stwierdzono występowania jednego nieciągłego horyzontu wód gruntowych w obrębie sączeń śródglinowych. Strefa sączeń śródglinowych została nawiercona w otw. nr 2 i 3 w poziomie głębokości 2,6 – 3,2m t; na rzędnej 94,07 – 94,09m n.p.m . Zwierciadło wód tego poziomu jest nieciągłe, lekko napięte i stabilizuje się na głębokości 2,10 – 2,16m tj. na rzędnych 94,60 – 94,59m n.p.m.

Stwierdzone badaniami stany wód gruntowych uznaje się za niskie w grupie średnich w ich rocznym cyklu wahań. W okresie intensywnych długotrwałych opadów, roztopów wiosennych

maksymalny piezometryczny poziom ich zwierciadła może być wyższy o około 0,7 m w stosunku do stwierdzonego badaniami.

W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdza się środowisko stałe, nieagresywne, wilgotne.

Ocenę agresywności przeprowadzono na podstawie doświadczeń w budownictwie na obszarach o podobnej budowie geologicznej.

### III. WNIOSKI I ZALECENIA

#### WNIOSKI:

1. W analizowanym podłożu stwierdza się proste warunki gruntowo – wodne. Podłoże w całym obszarze badań i rozpoznanym profilu budują grunty jednorodne pod względem genetycznym i litologicznym wykształcone jako gliny morenowe warstwy I.

2. Wody gruntowe tworzą nieciągłe strefy sączeń śródglinowych w poziomie głębokości 2,6 – 3,2m, których napięte zwierciadło stabilizuje się na głębokości 2,10 – 2,17m tj; na rzędnych 94,59 – 94,60m n.p.m. czyli poniżej poziomu odsłoniętych fundamentów.

3. Najślabszym elementem analizowanego podłoża pozostają grunty warstwy Ia, tj ; gliny w stanie plastycznym.

4. Najmocniejszy element analizowanego podłoża stanowią grunty warstwy Ic tj; gliny w stanie twaroplastycznym.

5. Środowisko gruntowo – wodne w strefie fundamentowania pozostaje stałe, wilgotne i nieagresywne w stosunku do betonu.

6. Sposób i głębokość posadowienia odsłoniętych fundamentów zilustrowano w kartach odkrywek fundamentowych / zal. nr 7 – 8/.

7. Stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowo – wodnych w badanym podłożu. Projektowaną inwestycję można zaklasyfikować do I kategorii geotechnicznej.

#### ZALECENIA:

1. Z uwagi na występowanie w strefie głębokości  $z = 3B$  gruntów spoistych w stanie plastycznym glin warstwy Ia zaleca się sprawdzenie warunków 2 stanu granicznego.

2. Przeanalizować możliwość wykonania odprowadzenia wód zebranych z połaci dachowych szczelnymi przewodami do sieci wod. – kan. lub innych dalej od budynku usytuowanych obszarów ich zrzutu.

11. OBLICZENIE SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚĆ STROPODACHU NAD WEJŚCIEM DO BUDYNKU (TARAS) NA POTRZEBY NADBUDOWY

#### Obciążenia

##### Tabela nr 1 – obciążenia stałe istniejące

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Papa 2x	11.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.008	0.088	1.300	0.114
2	Szlichta gr. 3 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.030	0.720	1.300	0.936
3	Papa 4x	11.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.030	0.330	1.300	0.429
4	Szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.300	1.248
5	Suprema gr. 5 cm	5.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.250	1.100	0.275
6	Żużel	6.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.060	0.360	1.100	0.396
7	płyta Kleina półciężka	1.940	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.940	1.100	2.134
					$gk_1=4.648$	1.190	$gd_1=5.532$
			mnożnik	0.830	$Gk_1=3.858$	1.190	$Gd_1=4.592$

**Tabela nr 2 - obciążenia stałe projektowane**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwy wykończeniowe	0.760	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.760	1.100	0.836
2	szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.100	1.056
3	styropian gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
4	styropian - wypełnienie gr. 6 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.060	0.027	1.100	0.030
5	płyta Kleina półciężka	1.940	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.940	1.100	2.134
6	tynk	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$gk_0=3.994$	1.114	$gd_0=4.451$
			mnożnik	0.830	$Gk_0=3.315$	1.114	$Gd_0=3.694$

**Tabela nr 3 - obciążenia stałe i użytkowe - projektowany**

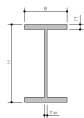
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwy wykończeniowe	0.760	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.760	1.100	0.836
2	szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.100	1.056
3	styropian gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
4	styropian - wypełnienie gr. 6 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.060	0.027	1.100	0.030
5	płyta Kleina półciężka	1.940	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.940	1.100	2.134
6	tynk	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
7	obciążenie od ścianek działowych	0.240	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.240	1.500	0.360
8	Obciążenie użytkowe - sale zajęć	2.500	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	2.500	1.300	3.250
					$q^k_2=6.734$	1.197	$q^d_2=8.061$
			mnożnik	0.830	$Q^k_2=5.590$	1.197	$Q^d_2=6.691$

Obliczenia sprawdzające wykonano przy następujących założeniach:

- skucie istniejących warstw na tarasie do poziomu górnej powierzchni belek stalowych i płyty ceramicznej stropu Kleina,
- zastąpienie warstw istniejących posadzek (patrz **Tabela 1**) nowymi lżejszymi warstwami posadzkowymi przewidzianymi dla projektowanych pomieszczeń nadbudowy (patrz **Tabela 2**),
- ciężar ścianek działowych w pomieszczeniach nadbudowy nie może przekraczać **0,25 kN/m<sup>2</sup>** (patrz **Tabela 3**),
- charakterystyczne obciążenie użytkowe na strop pomieszczeń nadbudowy przyjęto równe **2,5 kN/m<sup>2</sup>** (patrz **Tabela 3**),
- nad wejściem głównym do budynku gdzie obecnie strop tarasu jest wspornikowo wysunięty poza cofniętą ścianę z drzwiami wejściowymi należy wykonać podciąg np. żelbetowy lub stalowy przejmujący obciążenia z projektowanej ściany zewnętrznej nadbudowy i podpierający końce belek stalowych stropu Kleina – patrz **Rys. nr 2**,

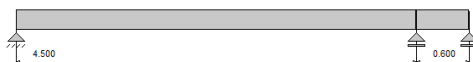
### 11.1. Sprawdzenie nośności stropu dla obciążenia projektowanego

IPN 140



IPN 140 - Stal: ST0S

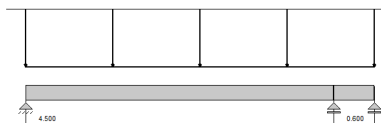
H [mm]	140.0	A [cm <sup>2</sup> ]	18.30
B [mm]	66.0	Jx [cm <sup>4</sup> ]	573.00
Tf [mm]	8.6	Jy [cm <sup>4</sup> ]	35.20
Tw [mm]	5.7	Wx [cm <sup>3</sup> ]	81.90
		Wy [cm <sup>3</sup> ]	10.70



Lista przęseł

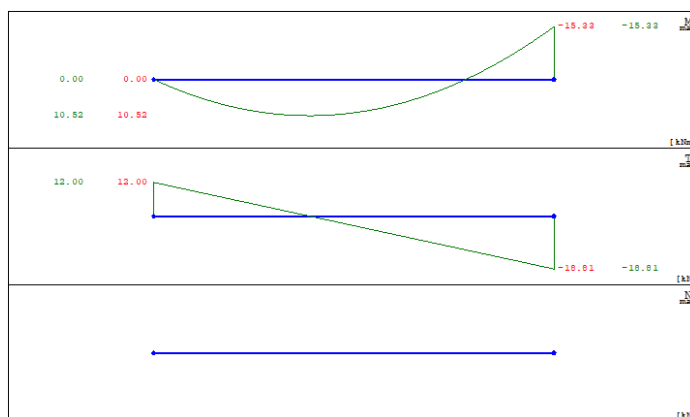
Nr przęsła	Długość[m]	Profil	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.50	IPN 140	przegub nieprzesuwny	przegub przesuwny
2	0.60	IPN 140	przegub przesuwny	przegub przesuwny

Lista obciążeń grupa1



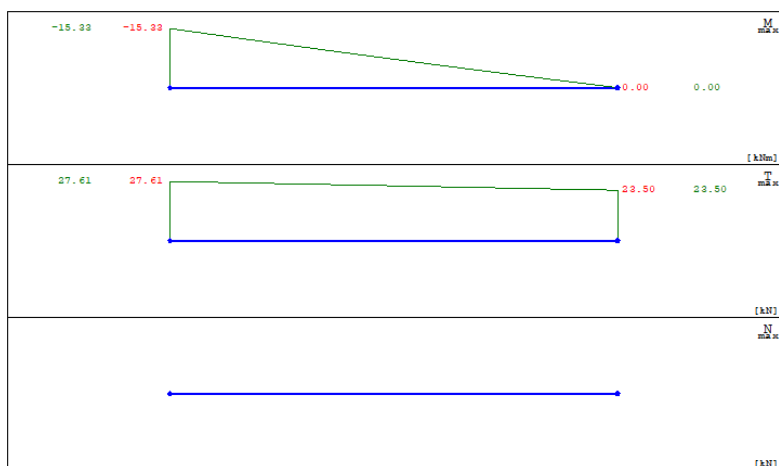
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]	Co [mm]
0		równomierne	6.69	-	0.00	5.10	-

Wykresy MNT dla przęsła nr 1



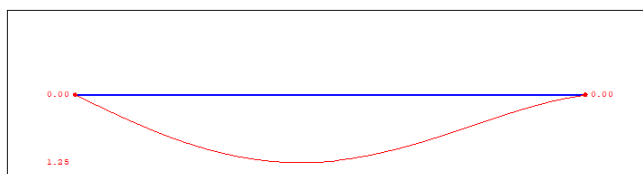


Wykresy MNT dla przęsła nr 2



**Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 1**

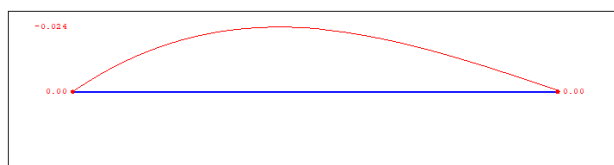
Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:	
Ciężar własny	
grupa1	



X [m]	0.000	0.900	1.800	2.250	3.150	4.050	4.463
Y [cm]	0.000	0.838	1.240	1.212	0.775	0.166	0.000

**Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 2**

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:	
Ciężar własny	
grupa1	



X [m]	0.000	0.125	0.250	0.300	0.425	0.550	0.595
Y [cm]	0.000	-0.019	-0.024	-0.024	-0.016	-0.005	0.000

Przęsło nr 1

Dane przęsła:

Przekrój: 140.0 x 5.7; 66.0 x 8.6

A = 18.300 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub> = 573.000 cm<sup>4</sup>

W<sub>x</sub> = 81.900 cm<sup>3</sup>

Klasa przekroju na zginanie: 1

Współczynnik redukcyjny  $\gamma = 0.000$

Długość przęsła: 4.500 m

Klasa stali przęsła: ST0S

Współczynnik momentów  $b = 1.000$

Największy rozstaw żeber poprzecznych: 0.000 m

Nośności przekroju:

Stan krytyczny

Mr<sub>x</sub> = 15.336 kNm

Mr<sub>xv\_min</sub> = 15.336 kNm

Mr<sub>xv\_max</sub> = 15.336 kNm

V<sub>ry</sub> = 80.997 kN

Warunki nośności

Dla momentu dodatniego  $x = 1.763$  m

Siły: M<sub>xmax</sub> = 10.516 kNm

V<sub>y</sub> = 0.068 kN

Odległość między stężeniami pasa górnego: 4.500 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwiczenia:  $jL = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_L \cdot M_{xx}} = 0.686 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 0.686 \leq 1$$

Dla momentu minimalnego  $x = 4.500$  m

Siły: M<sub>xmin</sub> = -15.331 kNm

V<sub>y</sub> = 18.815 kN

Odległość między stężeniami pasa dolnego: 4.500 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwiczenia:  $jL = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_L * M_{xx}} = 1.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 1.000 \leq 1$$

Dla ekstremalnej siły poprzecznej

Siły:  $V_{max} = 18.815 \text{ kN}$

$V_{ry} = 80.997 \text{ kN}$

$$\frac{V_y}{V_{xy}} = 0.232$$

Sprawdzenie ugięcia granicznego

Ugięcie maksymalne:  $U_{max} = 1.250$  jest większe od ugięcia dopuszczalnego:  $U_{dop} = 1.286 \text{ cm}$

Przęsło nr 2

Dane przęsła:

Przekrój:  $140.0 \times 5.7$ ;  $66.0 \times 8.6$

$A = 18.300 \text{ cm}^2$

$I_x = 573.000 \text{ cm}^4$

$W_x = 81.900 \text{ cm}^3$

Klasa przekroju na zginanie: 1

Współczynnik redukcyjny  $y = 0.000$

Długość przęsła:  $0.600 \text{ m}$

Klasa stali przęsła: ST0S

Współczynnik momentów  $b = 1.000$

Największy rozstaw żeber poprzecznych:  $0.000 \text{ m}$

Nośności przekroju:

Stan krytyczny

$M_{rx} = 15.336 \text{ kNm}$

$M_{rxv\_min} = 15.336 \text{ kNm}$

$M_{rxv\_max} = 0.000 \text{ kNm}$

$V_{ry} = 80.997 \text{ kN}$

Warunki nośności

Dla momentu dodatniego  $x = 0.000 \text{ m}$



Siły:  $M_{xmax} = 15.331 \text{ kNm}$                        $V_y = 27.606 \text{ kN}$

Odległość między stężeniami pasa górnego: 0.600 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwiczenia:  $jL = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_L * M_{xx}} = 0.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 0.000 \leq 1$$

Dla momentu minimalnego  $x = 0.000 \text{ m}$

Siły:  $M_{xmin} = -15.331 \text{ kNm}$                        $V_y = 27.606 \text{ kN}$

Odległość między stężeniami pasa dolnego: 0.600 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwiczenia:  $jL = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_L * M_{xx}} = 1.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 1.000 \leq 1$$

Dla ekstremalnej siły poprzecznej

Siły:  $V_{ymax} = 27.606 \text{ kN}$                        $V_{ry} = 80.997 \text{ kN}$

$$\frac{V_y}{V_{xy}} = 0.341$$

Sprawdzenie ugięcia granicznego

Ugięcie maksymalne:  $U_{max} = 0.000$  jest mniejsze od ugięcia dopuszczalnego:  $U_{dop} = 0.171 \text{ cm}$

### Wniosek

**Strop tarasu przeniesie projektowane obciążenia stałe i użytkowe przewidziane dla pomieszczeń nadbudowy.**

12. OBLICZENIE SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚĆ STROPODACHU NAD POM. NR 5 NA POTRZEBY NADBUDOWY

### **Obciążenia**

**Tabela nr 1 – obciążenia stałe istniejące**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Papa 2x	11.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.008	0.088	1.300	0.114
2	Szlichta gr. 6 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.060	1.440	1.300	1.872
3	papier izolacyjny	10.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.020	0.200	1.100	0.220
4	Suprema gr. 15 cm	5.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.150	0.750	1.100	0.825
5	płyta Kleina ciężka	2.280	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	2.280	1.100	2.508
					gk0=4.758	1.164	gd0=5.539
			mnożnik sumy	0.830	Gk0=3.949 [kN]	1.164	Gd0=4.598 [kN]

**Tabela nr 2 – obciążenia stałe projektowane**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwy wykończeniowe	0.760	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.760	1.100	0.836
2	szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.100	1.056
3	styropian gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
4	styropian - wypełnienie gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
5	płyta Kleina ciężka	2.280	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	2.280	1.100	2.508
6	tynk	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
					gk0=4.330	1.113	gd0=4.820
			mnożnik sumy	0.830	Gk0=3.594 [kN]	1.113	Gd0=4.001 [kN]

**Tabela nr 3 – obciążenia stałe I użytkowe - projektowane**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
----	-------------------	---------	-----------	-------------	------------------------------	-------------	---------------------------



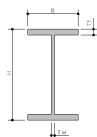
1	warstwy wykończeniowe	0.760	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.760	1.100	0.836
2	szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.100	1.056
3	styropian gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
4	styropian - wypełnienie gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025
5	płyta Kleina ciężka	2.280	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	2.280	1.100	2.508
6	tynk	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
7	Obciążenie użytkowe - komunikacja	3.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	3.000	1.300	3.900
8	Obciążenie ścianami działowymi	0.240	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.240	1.400	0.336
					qk0=7.570	1.196	qd0=9.056
			mnożnik sumy	0.830	Qk0=6.283	1.196	Qd0=7.516
					[kN]		[kN]

Obliczenia sprawdzające wykonano przy następujących założeniach:

- skucie istniejących warstw na stropie nad pom. nr 5 do poziomu górnej powierzchni belek stalowych i płyty ceramicznej stropu Kleina,
- zastąpienie warstw istniejących posadzek (patrz **Tabela 1**) nowymi lżejszymi warstwami posadzkowymi przewidzianymi dla projektowanych pomieszczeń nadbudowy (patrz **Tabela 2**),
- ciężar ścianek działowych w pomieszczeniach nadbudowy nie może przekraczać **0,25 kN/m<sup>2</sup>** (patrz **Tabela 3**),
- charakterystyczne obciążenie użytkowe na strop pomieszczeń nadbudowy przyjęto równe **4.0 kN/m<sup>2</sup>** (patrz **Tabela 3**).

### 12.1. Sprawdzenie nośności stropu dla obciążenia projektowanego

PN 180



IPN 180 - Stal: ST0S

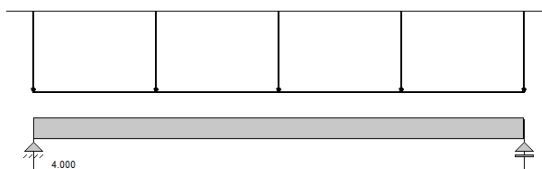
H [mm]	180.0	A [cm <sup>2</sup> ]	27.90
B [mm]	82.0	Jx [cm <sup>4</sup> ]	1450.00
Tf [mm]	10.4	Jy [cm <sup>4</sup> ]	81.30
Tw [mm]	6.9	Wx [cm <sup>3</sup> ]	161.00
		Wy [cm <sup>3</sup> ]	19.80



#### Lista pręseł

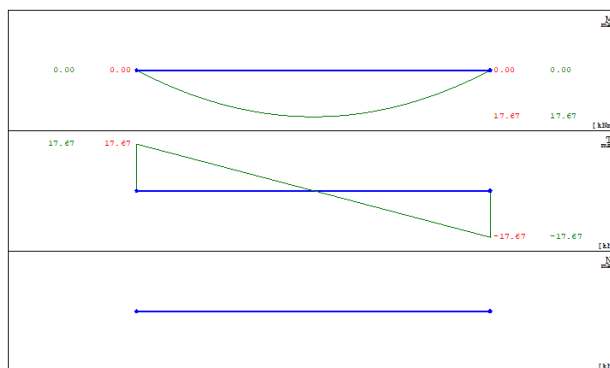
Nr przęsła	Długość[m]	Profil	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.00	IPN 180	przegub nieprzesuwny	przegub przesuwny

#### Lista obciążeń grupa1



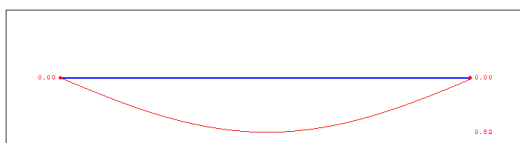
Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P1	P2	a [m]	b [m]	Co [mm]
0		równomierne	8.60	-	0.00	4.00	-

#### Wykresy MNT dla przęsła nr 1



#### Ugięcie sprężyste dla przęsła nr 1

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
Ciężar własny
grupa1



X [m]	0.000	0.800	1.600	2.000	2.800	3.600	3.967
Y [cm]	0.000	0.487	0.781	0.820	0.654	0.237	0.000

Przęsło nr 1

Dane przęsła:

Przekrój: 180.0 x 6.9; 82.0 x 10.4

A = 27.900 cm<sup>2</sup>

I<sub>x</sub> = 1450.000 cm<sup>4</sup>

W<sub>x</sub> = 161.000 cm<sup>3</sup>

Klasa przekroju na zginanie: 1

Współczynnik redukcyjny  $\gamma = 0.000$

Długość przęsła: 4.000 m

Klasa stali przęsła: ST0S

Współczynnik momentów  $b = 1.000$

Największy rozstaw żeber poprzecznych: 0.000 m

Nośności przekroju:

Stan krytyczny

Mr<sub>x</sub> = 30.147 kNm

Mr<sub>xv</sub>\_max = 30.147 kNm

Vr<sub>y</sub> = 126.063 kN

Warunki nośności

Dla momentu dodatniego  $x = 2.000$  m

Siły: M<sub>x</sub>max = 17.669 kNm

V<sub>y</sub> = 0.000 kN

Odległość między stężeniami pasa górnego: 4.000 m

Stan krytyczny

Współczynnik zwiczenia:  $jL = 1.000$

$$\frac{M_x}{\varphi_x \cdot M_{xx}} = 0.586 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 0.586 \leq 1$$





Dla momentu minimalnego  $x = 0.000$  m

Siły:  $M_{x\min} = 17.669$  kNm  $V_y = 0.000$  kN

Odległość między stężeniami pasa dolnego: 4.000 m  
Stan krytyczny

Współczynnik zwichrzenia:  $j_L = 1.000$

$$\frac{M_x}{\phi_L * M_{xx}} = 0.000 \leq 1$$

$$\frac{M_x}{M_{xxv}} = 0.000 \leq 1$$

Dla ekstremalnej siły poprzecznej

Siły:  $V_{y\max} = 17.669$  kN  $V_{ry} = 126.063$  kN

$$\frac{V_y}{V_{xy}} = 0.140$$

Sprawdzenie ugięcia granicznego

Ugięcie maksymalne:  $U_{\max} = 0.820$  jest mniejsze od ugięcia dopuszczalnego:  $U_{\text{dop}} = 1.143$  cm.

### Wniosek

### Strop nad pom. nr 5 przeniesie projektowane obciążenia stałe i użytkowe przewidziane dla pomieszczeń nadbudowy.

#### 13. OBLICZENIE SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚĆ ANTRESOLI

##### Obciążenia

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	panele podłogowe	6.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.012	0.072	1.100	0.079
2	tektura	10.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.005	0.050	1.100	0.055
3	plyta pilśniowa	8.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.010	0.080	1.100	0.088
4	deski 2 x 2,5 cm	6.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.300	1.100	0.330



5	sufit podwieszony GK	0.350	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.350	1.100	0.385
6	Obciążenie użytkowe	5.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	5.000	1.300	6.500
					qk1=5.852	1.271	qd1=7.437
			mnożnik	0.830	Qk1=4.857	1.271	Qd1=6.173

### Belka drewniana stropu

Geometria układu



Lista węzłów

Nr Węzła	X[m]	Y[m]
1	12.00	2.00
2	16.30	2.00

### Lista materiałów

Nr Materiału	Nazwa	E[kPa]	Ciężar własny [kN/m <sup>3</sup> ]	Alfa t
1	Lite C20	9500000.00	5.50	0.000005

### Lista przekrojów

Nr Przekroju	Nazwa	A[m <sup>2</sup> ]	Jx[m <sup>4</sup> ]	Jy[m <sup>4</sup> ]	Nazwa materiału
1	drewno	0.036000	0.00012000	0.00009720	Lite C20

### Lista elementów

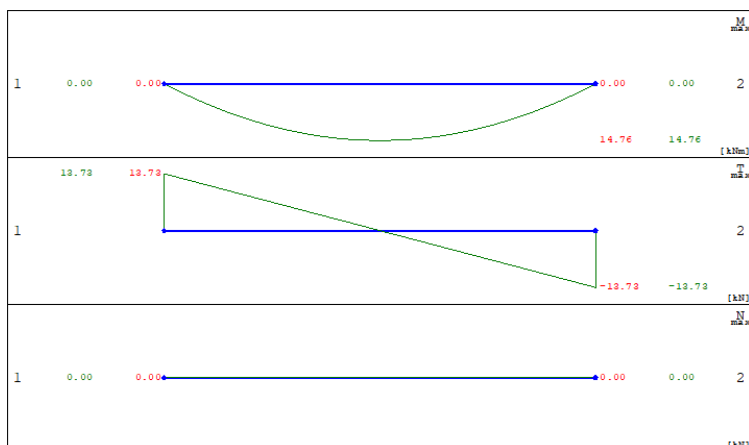
Nr Elementu	Nr Węzła Pocz.	Nr Węzła Końcowego	Typ przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość[m]
1	1	2	drewno	-	-	4.30

### Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	0.00
2	2	-	szttywne	-	0.00	0.00	0.00

Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1





Nr pkt.	x/l	Mmax [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Mmax	0.50	14.76	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	Mmin [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Mmin	0.00	0.00	13.73	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	Tmax [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Tmax	0.00	0.00	13.73	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	Tmin [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Tmin	1.00	0.00	-13.73	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	Nmax [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Nmax	0.00	0.00	13.73	0.00	1



Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	Nmin [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	13.73	0.00	1
2	0.50	14.76	0.00	0.00	1
3	1.00	0.00	-13.73	0.00	1
ext Nmin	0.00	0.00	13.73	0.00	1

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 1

Przemieszczenia ekstremalne	Ux [mm]	Uy [mm]	j [rad] * 1000
Ux max	0.0000	0.0000	-18.5627
Ux min	0.0000	0.0000	-18.5627
Uy max	0.0000	0.0000	-18.5627
Uy min	0.0000	0.0000	-18.5627
fmax	0.0000	0.0000	-18.5627
fmin	0.0000	0.0000	-18.5627

Obwiednia przemieszczeń w węźle nr 2

Przemieszczenia ekstremalne	Ux [mm]	Uy [mm]	j [rad] * 1000
Ux max	0.0000	0.0000	18.5627
Ux min	0.0000	0.0000	18.5627
Uy max	0.0000	0.0000	18.5627
Uy min	0.0000	0.0000	18.5627
fmax	0.0000	0.0000	18.5627
fmin	0.0000	0.0000	18.5627

Obwiednia reakcji w węźle nr 1

Reakcja ekstremalna	Rx [kN]	Ry [kN]	Mz [kNm]	Grupy obciążeń
Rx max	0.00	13.73	0.00	1
Rx min	0.00	13.73	0.00	1
Ry max	0.00	13.73	0.00	1
Ry min	0.00	13.73	0.00	1

Obwiednia reakcji w węźle nr 2

Reakcja ekstremalna	Rx [kN]	Ry [kN]	Mz [kNm]	Grupy obciążeń
Ry max	0.00	13.73	0.00	1
Ry min	0.00	13.73	0.00	1

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	mxy	myz	wz	ws	wr	wt
1	pręt	C20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

mxy - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy



- myz - Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz  
wz - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie  
ws - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie  
wr - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie  
wt - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	fm,k	ft,0,k	ft,90,k	fc,0,k	fc,90,k	fv,k	E0,mean	E0,05	E90,mean	Gmean	rk	rmean
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m3]	[kg/m3]
Lite C20	20.0	12.0	0.4	19.0	2.3	3.6	9500	6400	320	590	330	390

- fm,k - Wytrzymałość na zginanie  
ft,0,k - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien  
ft,90,k - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien  
fc,0,k - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien  
fc,90,k - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien  
fv,k - Wytrzymałość na ścinanie  
E0,mean - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien  
E0,05 - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien  
E90,mean - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien  
Gmean - Średni moduł odkształcenia postaciowego  
rk - Gęstość charakterystyczna  
rmean - Gęstość średnia

Pręt 1 - Pręt

N = 0.00 kN

M = 14.76 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{12.30}{13.85} = 0.89 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{12.30}{1.00 * 13.85} = 0.89 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 13.73 kN

WYNIKI ŚCINANIA:



$$\frac{\tau}{f_{\tau d}} = \frac{0.57}{2.49} = 0.23 \leq 1$$

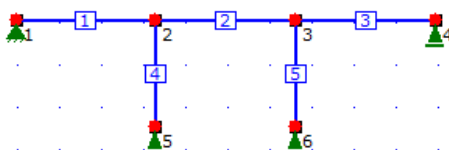
Naprężenia OK:

### Wnioski

**Belki stropu drewnianego antresoli przeniosą charakterystyczne obciążenia użytkowe przyjęte do obliczeń sprawdzających wynoszące 5,0 kN/m<sup>2</sup>.**

### Rama stropu antresoli

### Geometria układu



### Lista węzłów

Nr Węzła	X[m]	Y[m]
1	1.00	5.00
2	4.30	5.00
3	7.60	5.00
4	10.90	5.00
5	4.30	2.50
6	7.60	2.50

### Lista materiałów

Nr Materiału	Nazwa	E[kPa]	Ciężar własny [kN/m <sup>3</sup> ]	Alfa t
1	Lite C20	9500000.00	5.50	0.000005

### Lista przekrojów

Nr Przekroju	Nazwa	A[m <sup>2</sup> ]	Jx[m <sup>4</sup> ]	Jy[m <sup>4</sup> ]	Nazwa materiału
2	słup	0.049086	0.00019174	0.00019174	Lite C20
3	Podciąg	0.052800	0.00025344	0.00021296	Lite C20

### Lista elementów

Nr Elementu	Nr Węzła Pocz.	Nr Węzła Końcowego	Typ przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość[m]
1	1	2	Podciąg	-	-	3.30
2	2	3	Podciąg	-	-	3.30
3	3	4	Podciąg	-	-	3.30
4	2	5	słup	-	-	2.50

5	3	6	slup	-	-	2.50
---	---	---	------	---	---	------

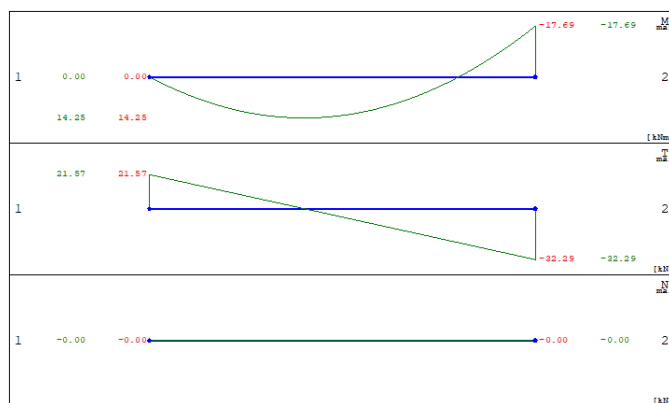
### Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	5	-	szttywne	-	0.00	0.00	0.00
2	6	-	szttywne	-	0.00	0.00	0.00
3	1	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	0.00
4	4	-	szttywne	-	0.00	0.00	0.00

### Obciążenia przesłowe

Nr Obciąż.	Nr Pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a[m]	b[m]
1	1	równomierne	globalny y	-16.00 kN/m	-	0.00	3.30
2	2	równomierne	globalny y	-16.00 kN/m	-	0.00	3.30
3	3	równomierne	globalny y	-16.00 kN/m	-	0.00	3.30

### Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 1



Nr pkt.	x/l	M <sub>max</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
ext M <sub>max</sub>	0.40	14.25	0.03	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M <sub>min</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1



ext M <sub>min</sub>	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
----------------------	------	--------	--------	------	---

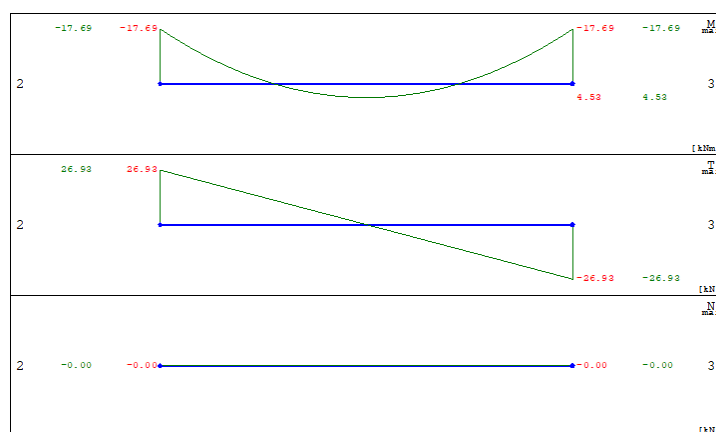
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>max</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
ext T <sub>max</sub>	0.00	0.00	21.57	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>min</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
ext T <sub>min</sub>	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
ext N <sub>max</sub>	0.00	0.00	21.57	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	21.57	0.00	1
2	0.50	13.37	-5.36	0.00	1
3	1.00	-17.69	-32.29	0.00	1
ext N <sub>min</sub>	0.00	0.00	21.57	0.00	1

### Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 2





Nr pkt.	x/l	M <sub>max</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext M <sub>max</sub>	0.50	4.53	0.00	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M <sub>min</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext M <sub>min</sub>	0.00	-17.69	26.93	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>max</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext T <sub>max</sub>	0.00	-17.69	26.93	0.00	1

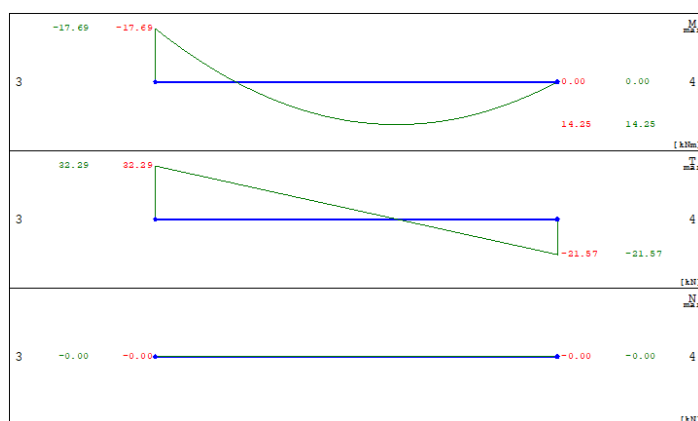
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>min</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext T <sub>min</sub>	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext N <sub>max</sub>	0.00	-17.69	26.93	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	26.93	0.00	1
2	0.50	4.53	0.00	0.00	1
3	1.00	-17.69	-26.93	0.00	1
ext N <sub>min</sub>	0.00	-17.69	26.93	0.00	1

### Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 3





Nr pkt.	x/l	M <sub>max</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1
ext M <sub>max</sub>	0.60	14.25	-0.03	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M <sub>min</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1
ext M <sub>min</sub>	0.00	-17.69	32.29	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>max</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1
ext T <sub>max</sub>	0.00	-17.69	32.29	0.00	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>min</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1
ext T <sub>min</sub>	1.00	0.00	-21.57	0.00	1

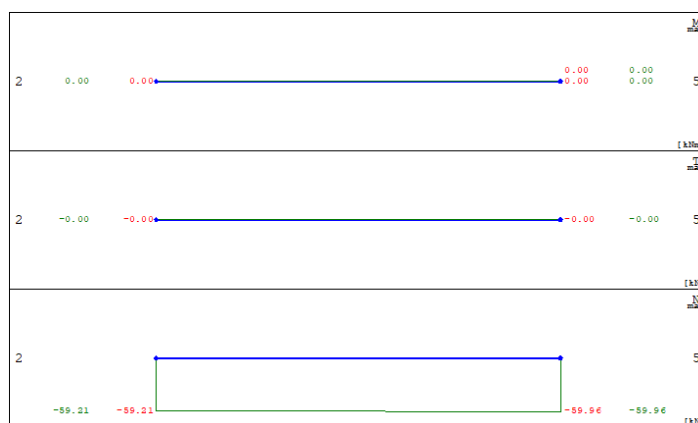
Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1



ext N <sub>max</sub>	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
----------------------	------	--------	-------	------	---

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	-17.69	32.29	0.00	1
2	0.50	13.37	5.36	0.00	1
3	1.00	0.00	-21.57	0.00	1
ext N <sub>min</sub>	0.00	-17.69	32.29	0.00	1

#### Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 4



Nr pkt.	x/l	M <sub>max</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext M <sub>max</sub>	1.00	0.00	0.00	-59.96	1

Nr pkt.	x/l	M <sub>min</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext M <sub>min</sub>	0.98	0.00	0.00	-59.94	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>max</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext T <sub>max</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

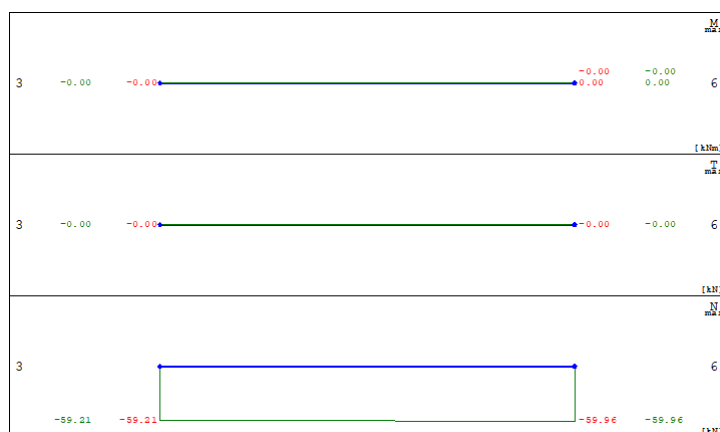


Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>min</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext T <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext N <sub>max</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext N <sub>min</sub>	1.00	0.00	0.00	-59.96	1

### Obwiednie sił wewnętrznych - Pręt 5



Nr pkt.	x/l	M <sub>max</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext M <sub>max</sub>	1.00	0.00	0.00	-59.96	1

Nr pkt.	x/l	M <sub>min</sub> [kNm]	T [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext M <sub>min</sub>	1.00	0.00	0.00	-59.96	1



1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext M <sub>min</sub>	0.98	0.00	0.00	-59.94	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>max</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext T <sub>max</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T <sub>min</sub> [kN]	N [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext T <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>max</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext N <sub>max</sub>	0.00	0.00	0.00	-59.21	1

Nr pkt.	x/l	M [kNm]	T [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	Grupy obciążeń
1	0.00	0.00	0.00	-59.21	1
2	0.50	0.00	0.00	-59.59	1
3	1.00	0.00	0.00	-59.96	1
ext N <sub>min</sub>	1.00	0.00	0.00	-59.96	1

### Wymiarowanie - ramy antresoli

#### Parametry wymiarowania:

#### Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	$\alpha_{xy}$	$\alpha_{yz}$	w <sub>z</sub>	w <sub>s</sub>	w <sub>r</sub>	w <sub>t</sub>
1	pręt	C20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- $\alpha_{xy}$  - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
- $\alpha_{yz}$  - Współczynnik wybożenia z płaszczyzny układu yz
- w<sub>z</sub> - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie

- $w_s$  - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie  
 $w_r$  - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie  
 $w_t$  - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

**Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:**

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	$G_{mean}$	$\rho_k$	$\rho_{mean}$
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
Lite C20	20.0	12.0	0.4	19.0	2.3	3.6	9500	6400	320	590	330	390

- $f_{m,k}$  - Wytrzymałość na zginanie  
 $f_{t,0,k}$  - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien  
 $f_{t,90,k}$  - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien  
 $f_{c,0,k}$  - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien  
 $f_{c,90,k}$  - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien  
 $f_{v,k}$  - Wytrzymałość na ścinanie  
 $E_{0,mean}$  - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien  
 $E_{0,05}$  - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien  
 $E_{90,mean}$  - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien  
 $G_{mean}$  - Średni moduł odkształcenia postaciowego  
 $\rho_k$  - Gęstość charakterystyczna  
 $\rho_{mean}$  - Gęstość średnia

**Podciąg**

$N = 0.00$  kN  
 $M = -17.69$  kNm  
WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{8.37}{13.85} = 0.60 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{8.37}{1.00 * 13.85} = 0.60 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = 26.93$  kN



WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.76}{2.49} = 0.31 \leq 1$$

Naprężenia OK:

### Słup

N = -59.96 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.50}{0.95 * 13.15} + \frac{0.00}{13.85} = 0.12 + 0.00 = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.50}{0.95 * 13.15} + 0.7 * \frac{0.00}{13.85} = 0.12 + 0.00 = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -59.96 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{1.50}{0.95 * 13.15} = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{1.50}{0.95 * 13.15} = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

### Wnioski

**Podciąg, słupy i belki stropu drewnianego antresoli przeniosą charakterystyczne obciążenia użytkowe przyjęte do obliczeń sprawdzających wynoszące 5,0 kN/m<sup>2</sup>.**

14. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE NOŚNOŚĆ FUNDAMENTÓW DLA PLANOWANEJ NADBUDOWY BUDYNKU

### Zestawienie poszczególnych obciążeń na fundamenty

Dach projektowany



nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Blacha dachówkowa	0.101	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.101	1.100	0.111
2	deskowanie	6.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.025	0.150	1.100	0.165
3	krokwie	6.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.052	0.312	1.100	0.343
4	wełna mineralna	2.000	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.300	0.600	1.100	0.660
5	podsufitka GK	0.350	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.350	1.300	0.455
6	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.720	1.500	1.080
					qk1=2.233	1.260	qd1=2.814

#### Ściany nadbudowy

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	wieniec żelbetowy	25.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.096	2.400	1.100	2.640
2	ściana z cegły pełnej gr. 25 cm	18.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.800	14.400	1.100	15.840
3	tynek	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
4	ocieplenie z płyt styropianowych gr. 20cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.200	0.090	1.100	0.099
5	tynek strukturalny	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.005	0.095	1.300	0.124
					gk1=17.270	1.104	gd1=19.073

#### Strop nad parterem - projektowany

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwy wykończeniowe	0.760	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.760	1.100	0.836
2	szlichta gr. 4 cm	24.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.040	0.960	1.100	1.056
3	styropian gr. 5 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.050	0.023	1.100	0.025





4	styropian - wypełnienie gr. 6 cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.060	0.027	1.100	0.030
5	płyta Kleina półcieżka	1.940	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	1.940	1.100	2.134
6	tynk	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.015	0.285	1.300	0.371
7	obciążenie od ścianek działowych	0.240	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	0.240	1.500	0.360
8	Obciążenie użytkowe - sale zajęć	2.500	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	2.500	1.300	3.250
					q <sub>k2</sub> =6.734	1.197	q <sub>d2</sub> =8.061

#### Ściany parteru

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	wieniec żelbetowy	25.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.152	3.800	1.100	4.180
2	ściany z cegły silikatowej gr. 38 cm	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	1.520	28.880	1.100	31.768
3	tynk wewnętrzny i zewnętrzny	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.030	0.570	1.300	0.741
4	ocieplenie z płyt styropianowy. gr. 20cm	0.450	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.200	0.090	1.100	0.099
5	tynk strukturalny	19.000	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.005	0.095	1.300	0.124
					g <sub>k0</sub> =33.435	1.104	g <sub>d0</sub> =36.911

#### 14.1. Ława fundamentowa pod ścianą nośną tarasu

##### 14.1.1. Zebranie obciążeń na ławę fundamentową

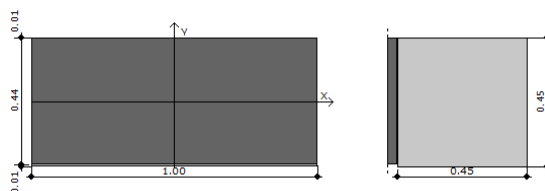
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	od dachu	2.814	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.500	7.035	1.000	7.035



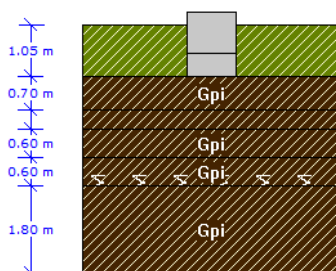
2	od ścian nadbudowy	19.073	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	19.073	1.000	19.073
3	od stropu nad parterem	8.061	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.500	20.153	1.000	20.153
4	od ścian parteru	36.911	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	36.911	1.000	36.911
					$gk_1=83.172$	1.000	$gd_1=83.172$

### Ława fundamentowa Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.45
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H <sub>f</sub>	[m]	0.45
Grubość ściany b	[m]	0.44
Mimośród e <sub>y</sub>	[m]	-0.00



### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\rho(n)$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C(n)_u$ [kPa]	$\phi(n)_u$ [°]	M [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]
1	Gliny pylaste	0.70	2.20	44.18	23.27	66104.97	59500.42
2	Gliny pylaste	0.40	1.85	24.00	16.50	38500.00	29000.00
3	Gliny pylaste	0.60	2.20	35.00	20.00	62000.00	46500.00
4	Gliny pylaste	0.60	2.15	31.00	18.50	48700.00	36500.00
5	Gliny pylaste	1.80	2.20	35.00	20.00	62000.00	46500.00

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.05



Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00
----------------	----------------------	-------

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Mx [kNm]	Tx [kN]
1	83.17	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

##### DLA SCHEMATU NR 1

###### DLA WARSTWY NR 1

$$N=88.88 \text{ kN } \dot{\text{L}} \text{ m}^*QfNB=0.81 * 426.31 = 345.31 \text{ kN}$$

###### DLA WARSTWY NR 2

$$N=103.16 \text{ kN } \dot{\text{L}} \text{ m}^*QfNB=0.81 * 432.31 = 350.17 \text{ kN}$$

###### DLA WARSTWY NR 3

$$N=111.66 \text{ kN } \dot{\text{L}} \text{ m}^*QfNB=0.81 * 928.66 = 752.22 \text{ kN}$$

###### DLA WARSTWY NR 4

$$N=133.55 \text{ kN } \dot{\text{L}} \text{ m}^*QfNB=0.81 * 1316.79 = 1066.60 \text{ kN}$$

###### DLA WARSTWY NR 5

$$N=162.66 \text{ kN } \dot{\text{L}} \text{ m}^*QfNB=0.81 * 2434.53 = 1971.97 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

##### DLA SCHEMATU NR 1

###### Naprężenia w narożach:

$$q_1=197.52 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=197.52 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=197.52 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=197.52 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

#### Wyniki obliczeń przebiecia

##### DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

#### Stateczność fundamentu

##### STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

###### DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp}=0.0 \text{ kNm } \dot{\text{L}} \text{ m}^*M_{otrzym} = 0.72 * 20.7 = 14.9 \text{ kNm}$$

##### STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

###### DLA SCHEMATU NR 1



Przesuw po warstwie 1  
Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 26.6 = 19.1 \text{ kN}$   
Przesuw po warstwie 2  
Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 45.7 = 32.9 \text{ kN}$   
Przesuw po warstwie 3  
Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 51.9 = 37.4 \text{ kN}$   
Przesuw po warstwie 4  
Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 80.5 = 58.0 \text{ kN}$   
Przesuw po warstwie 5  
Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 99.5 = 71.6 \text{ kN}$

#### Osiadanie fundamentu

#### DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.169 cm  
Osiadania wtórne = 0.000 cm  
Osiadania całkowite = 0.169 cm  
Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000  
Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000  
Przechyłka = 0.00000 rad  
Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot s_{zr} = 0.3 \cdot 48.56 \text{ kN/m}^2 = 14.57 \text{ kN/m}^2 \neq s_{zd} = 13.37 \text{ kN/m}^2$   
Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.60 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

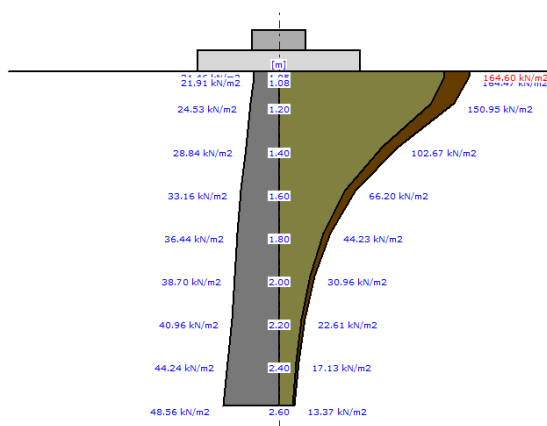


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	sZR [kN/m²]	sZS [kN/m²]	sZD [kN/m²]	Suma = sZS+sZD+sZDsiła+sZDfund
0	1.05	21.46	21.46	143.14	164.60
1	1.08	21.91	21.44	143.03	164.47



2	1.20	24.53	19.68	131.27	150.95
3	1.40	28.84	13.39	89.28	102.67
4	1.60	33.16	8.63	57.57	66.20
5	1.80	36.44	5.77	38.47	44.23
6	2.00	38.70	4.04	26.92	30.96
7	2.20	40.96	2.95	19.66	22.61
8	2.40	44.24	2.23	14.89	17.13
9	2.60	48.56	1.74	11.62	13.37

Legenda:

H [m]	- głębokość liczona od poziomu terenu
sZR [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia pierwotne
sZS [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia wtórne
sZD [kN/m <sup>2</sup> ]	- naprężenia dodatkowe

### Warunek spełniony

#### Ława fundamentowa przeniesie obciążenia od projektowanej nadbudowy

#### 14.2. Ława fundamentowa pod ścianą nośną pomieszczenia nr 5

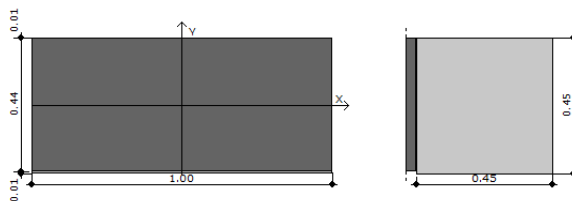
##### 14.2.1. Zebranie obciążeń na ławę fundamentową

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	od dachu	2.814	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.200	6.191	1.000	6.191
2	od ścian nadbudowy	19.073	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	19.073	1.000	19.073
3	od stropu nad parterem	8.061	[kN/m <sup>2</sup> ]	2.000	16.122	1.000	16.122
4	od ścian parteru	36.911	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.000	36.911	1.000	36.911
					$gk_0=78.297$	1.000	$gd_0=78.297$

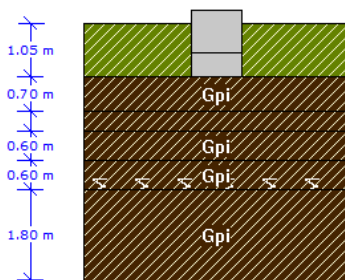
Ława fundamentowa  
Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.45
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H <sub>f</sub>	[m]	0.45
Grubość ściany b	[m]	0.44
Mimośród e <sub>y</sub>	[m]	-0.00





### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miąszość [m]	r(n) [t/m <sup>3</sup> ]	C(n) <sub>u</sub> [kPa]	f(n) <sub>u</sub> [°]	M [kPa]	Mo [kPa]
1	Gliny pylaste	0.70	2.20	44.18	23.27	66104.97	59500.42
2	Gliny pylaste	0.40	1.85	24.00	16.50	38500.00	29000.00
3	Gliny pylaste	0.60	2.20	35.00	20.00	62000.00	46500.00
4	Gliny pylaste	0.60	2.15	31.00	18.50	48700.00	36500.00
5	Gliny pylaste	1.80	2.20	35.00	20.00	62000.00	46500.00

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.05
Ciężar zasyпки	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	My [kNm]	Ty [kN]	Mx [kNm]	Tx [kN]
1	78.30	0.00	0.00	0.00	0.00

### Stan graniczny nośności

#### DLA SCHEMATU NR 1

##### DLA WARSTWY NR 1

$$N=84.01 \text{ kN} \quad \text{Ł} \quad m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 426.31 = 345.31 \text{ kN}$$

##### DLA WARSTWY NR 2

$$N=98.29 \text{ kN} \quad \text{Ł} \quad m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 432.31 = 350.17 \text{ kN}$$

##### DLA WARSTWY NR 3

$$N=106.79 \text{ kN} \quad \text{Ł} \quad m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 928.66 = 752.22 \text{ kN}$$

##### DLA WARSTWY NR 4

$$N=128.68 \text{ kN} \quad \text{Ł} \quad m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 1316.79 = 1066.60 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 5

$$N=157.79 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot Q_f N_B=0.81 \cdot 2434.53 = 1971.97 \text{ kN}$$

Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

$$q_1=186.69 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=186.69 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=186.69 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=186.69 \text{ kN/m}^2$$

Odrywanie nie występuje.

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \cdot \text{m} \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 19.6 = 14.1 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 25.4 = 18.3 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 2

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 44.4 = 32.0 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 3

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 50.6 = 36.4 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 4

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 79.1 = 56.9 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 5

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 98.0 = 70.6 \text{ kN}$$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

$$\text{Osiadania pierwotne} = 0.158 \text{ cm}$$

$$\text{Osiadania wtórne} = 0.000 \text{ cm}$$

$$\text{Osiadania całkowite} = 0.158 \text{ cm}$$



Tangens kąta nachylenia względem osi X = 0.00000  
Tangens kąta nachylenia względem osi Y = 0.00000  
Przechyłka = 0.00000 rad  
Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot s_{zr} = 0.3 \cdot 48.56 \text{ kN/m}^2 = 14.57 \text{ kN/m}^2$  ł szd = 12.64 kN/m<sup>2</sup>  
Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.60 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

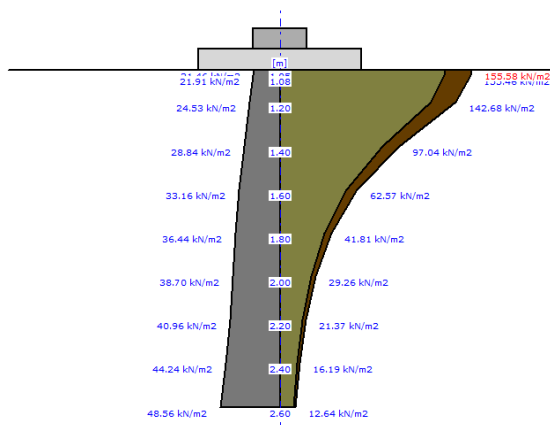


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	sZR [kN/m²]	sZS [kN/m²]	sZD [kN/m²]	Suma = sZS+sZD+sZDsila+sZDfund
0	1.05	21.46	21.46	134.12	155.58
1	1.08	21.91	21.44	134.01	155.46
2	1.20	24.53	19.68	123.00	142.68
3	1.40	28.84	13.39	83.66	97.04
4	1.60	33.16	8.63	53.94	62.57
5	1.80	36.44	5.77	36.04	41.81
6	2.00	38.70	4.04	25.23	29.26
7	2.20	40.96	2.95	18.43	21.37
8	2.40	44.24	2.23	13.96	16.19
9	2.60	48.56	1.74	10.89	12.64

Legenda:

H [m] - głębokość liczona od poziomu terenu  
sZR [kN/m²] - naprężenia pierwotne  
sZS [kN/m²] - naprężenia wtórne  
sZD [kN/m²] - naprężenia dodatkowe

**Warunek spełniony**

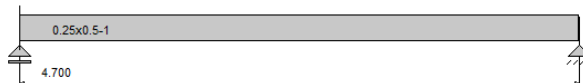
**Ława przeniesie obciążenia od planowanej nadbudowy**





## 15. OBLICZENIA PODCIĄGU NAD WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU DLA PLANOWANEJ NADBUDOWY

### Geometria układu



### Lista pręseł

Nr.pręśla	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.70	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

### Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.pręśla	Długość[m]	Typ
1	1	4.70	0.25x0.5

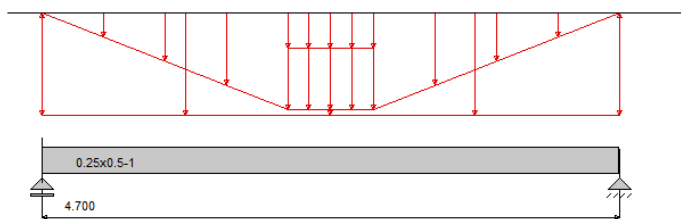
### Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b <sub>eff1</sub> [m]	b <sub>eff2</sub> [m]	h <sub>f1</sub> [m]	h <sub>f2</sub> [m]	a <sub>1</sub> [m]	a <sub>2</sub> [m]
0.25x0.5	0.50	0.25	-	-	-	-	0.03	0.03

### Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrót) [kNm/rad]
1	1	-	szttywne	szttywne	-	0.00	-
2	2	szttywne	szttywne	-	0.00	0.00	-

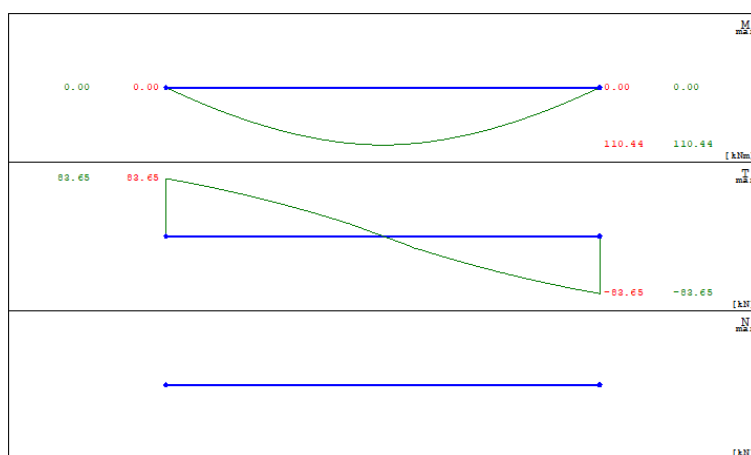
### Lista obciążeń



Nr	Obciążenia	Rodzaj	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a [m]	b [m]
1	Od stropu parteru	równomierne	20.15	-	0.00	4.70

2	Od ścian nadbudowy	trapezowe	0.00	19.07	0.00	2.00
3	Od ścian nadbudowy	równomierne	19.07	-	2.00	2.70
4	Od ścian nadbudowy	trapezowe	19.07	0.00	2.70	4.70
5	Od dachu	równomierne	7.04	-	2.00	2.70
6	Ciążar własny	równomierne	3.13	-	0.00	4.70

### Wykresy MNT dla przęsła nr 1



### Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		C20/25
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie $f_{cd}$	[MPa]	13.30
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00

Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

### Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=44.50$  kG.

### **ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: <input type="checkbox"/> 16	Ilość sztuk: <input type="checkbox"/> 12
0.00	0.00	0.00	2.29	8.04	4	0
0.43	33.72	33.72	2.29	8.04	4	0
0.86	62.30	62.30	3.96	8.04	4	0
1.29	84.98	84.98	5.51	8.04	4	0
1.72	100.99	100.99	6.63	8.04	4	0
2.15	109.49	109.49	7.24	8.04	4	0
2.59	109.07	109.07	7.21	8.04	4	0
3.02	99.83	99.83	6.55	8.04	4	0
3.45	83.18	83.18	5.38	8.04	4	0
3.88	59.94	59.94	3.81	8.04	4	0
4.31	30.86	30.86	2.29	8.04	4	0
4.70	0.00	0.00	2.29	8.04	4	0

### **ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: <input type="checkbox"/> 16	Ilość sztuk: <input type="checkbox"/> 12
0.00	0.00	0.00	2.29	4.02	2	0



0.43	33.72	33.72	2.29	4.02	2	0
0.86	62.30	62.30	2.29	4.02	2	0
1.29	84.98	84.98	2.29	4.02	2	0
1.72	100.99	100.99	2.29	4.02	2	0
2.15	109.49	109.49	2.29	4.02	2	0
2.59	109.07	109.07	2.29	4.02	2	0
3.02	99.83	99.83	2.29	4.02	2	0
3.45	83.18	83.18	2.29	4.02	2	0
3.88	59.94	59.94	2.29	4.02	2	0
4.31	30.86	30.86	2.29	4.02	2	0
4.70	0.00	0.00	2.29	4.02	2	0

#### STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny $M_{skmax}$ [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny $M_{skmin}$ [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy górą [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.43	28.58	28.58	0.049	0.000
0.86	52.80	52.80	0.111	0.000
1.29	72.01	72.01	0.157	0.000
1.72	85.58	85.58	0.189	0.000
2.15	92.79	92.79	0.206	0.000
2.35	93.59	93.59	0.208	0.000
2.62	92.01	92.01	0.204	0.000
3.06	83.56	83.56	0.184	0.000
3.49	68.92	68.92	0.150	0.000
3.92	48.75	48.75	0.101	0.000
4.35	23.69	23.69	0.034	0.000
4.70	0.00	0.00	0.000	0.000

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_S=7.92$  kG.

#### PODPORA LEWA

Odcinek ścinania  $L_C=0.588$  m

Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=68.48$  kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_K=3.525$  m;

strzemiona  $\square$  6 mm 2-cięte co  $s=35.3$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=47.0$  cm



Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
6.7	0.59	83.65	378.72	0

### PODPORA PRAWA

Odcinek ścinania  $L_c=0.588$  m

Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=68.48$  kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=3.525$  m;

strzemiona □ 6 mm 2-cięte co  $s=35.3$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=47.0$  cm

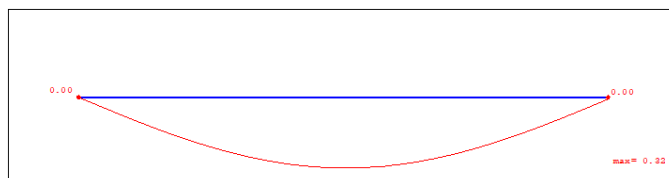
Rozstaw strzemion □ 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju □ 16
6.7	0.59	83.65	378.72	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

Ciężar Własny

Grupa1

### Ugięcie w stanie sprężystym

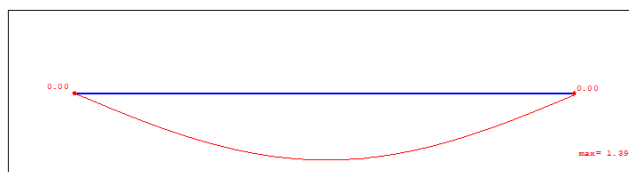


### Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory $y_{max}$ [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max $y_{max}$ [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.35	0.325
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

### Ugięcie w stanie zarysowanym





### Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.35	1.386
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

### 16. OCENA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU I MOŻLIWOŚCI DOBUDOWY KLATKI SCHODOWEJ, ZAPEWNIENIA WYJŚCIA EWAKUACYJNEGO Z PARTERU BUDYNKI ORAZ NADBUDOWY TARASU NAD WEJŚCIEM GŁÓWNYM DO BUDYNKU

Na podstawie wizji lokalnej, wykonanych badań geotechnicznych, odkrywek fundamentów i obliczeń statycznych stwierdzono że:

- dodatkowe wyjście ewakuacyjne z parteru budynku jest możliwe do wykonania np. w miejscu jednego z istniejących okien od strony północnej – patrz **Rys. nr 2**,
- dobudowa dodatkowej klatki schodowej prowadzącej na 1 piętro budynku jest możliwa do wykonania np. od strony północnej z wejściem na poziom istniejącego obecnie stropodachu nad pomieszczeniem nr 5 – patrz **Rys. nr 3**,
- w analizowanym podłożu gruntowym pod fundamentami budynku się proste warunki gruntowe – wodne. Podłoże w całym obszarze badań i rozpoznanym profilu budują grunty jednorodne pod względem genetycznym i litologicznym, wykształcone jako gliny morenowe warstwy I.
- wody gruntowe tworzą nieciągłe strefy sączeń śródglinowych w poziomie głębokości 2,6 – 3,2m, których napięte zwierciadło stabilizuje się na głębokości 2,10 – 2,17m tj; na rzędnych 94,59 – 94,60 m n.p.m. czyli poniżej poziomu odsłoniętych fundamentów.
- wymiary żelbetowych ław fundamentowych zapewniają przeniesienie większych obciążeń niż obciążenia generowane przez budynek,
- fundamenty budynku przeniosą dodatkowe obciążenia od planowanej nadbudowy powierzchni nad tarasem i nad pomieszczeniem nr 5,
- stan techniczny ścian nośnych jest dobry. Nie stwierdzono na ścianach nośnych budynku pęknięć i rys mogących świadczyć o przekroczeniu ich dopuszczalnych obciążeń lub osiadaniu. Ściany przeniosą obciążenia od planowanej nadbudowy powierzchni nad tarasem i nad pomieszczeniem nr 5,
- stan techniczny stropów jest dobry. Nie stwierdzono na powierzchni stropów budynku pęknięć i rys mogących świadczyć o przekroczeniu ich dopuszczalnych obciążeń i ugięć.
- stropy przeniosą obciążenia od planowanej nadbudowy powierzchni nad tarasem i nad pomieszczeniem nr 5,



Planowana nadbudowa nie wpłynie na pogorszenie stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku i nie spowoduje przekroczenia ich dopuszczalnych obciążeń.  
Dodatkowe obciążenia od planowanej nadbudowy (jak wykazały obliczenia sprawdzające) nie spowodują przekroczenia dopuszczalnych obciążeń podłoża gruntowego pod fundamentami.

## 18. OKREŚLENIE STOPNIA ZUŻYCIA ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

Do określenia średnioważonego stopnia zużycia technicznego przeglądanego obiektu przyjęto „**Ogólne kryteria organoleptycznej oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku**” zawarte w Tabeli nr 2 oraz metod czasowego określania stopnia zużycia technicznego danego elementu:

- nieliniowa ROSSA  $S_z = t \cdot (t+T) / 2T^2 \cdot 100$ ;
- liniowa  $S_z = (t/T) \cdot 100$

gdzie:

t - wiek elementu w latach,

T - przewidywany okres trwałości w latach.

W tabeli poniżej dodatkowo określono stopień zużycia elementów konstrukcyjnych budynku metodą czasową ROSSA.

Lp.	Rodzaj elementu	Okres eksploatacji wiek elementu w latach - "t"	Okres trwałości w latach - "T"	Zużycie elementu wg metody nieliniowej ROSSA
1	Fundamenty	117	150	69,42%
2	Ściany konstrukcyjne	117	140	76,71%
3	Stropy, podciągi nadproża	117	140	76,71%
4	Schody konstrukcja	117	140	76,71%
5	Dach konstrukcja	117	140	76,71%
6	Ściany osłonowe i działowe	117	140	76,71%

Przy określonym stopniu zużycia technicznego poszczególnych elementów budynku wyliczono stopień zużycia dla całego budynku uwzględniając procentowy udział danego elementu w koszcie całkowitym.

Wyniki przedstawiono w tabeli poniżej.



Lp.	Rodzaj elementu	Procentowy udział elementu w kosztach budynku	Przyjęte do obliczeń procentowe techniczne zużycie elementu	Procentowe zużycie budynku
1	Fundamenty	6,70%	69,42%	4,65%
2	Ściany konstrukcyjne nadziemia	25,80%	76,71%	19,79%
3	Stropy, podciągi nadproża nadziemia	20,50%	76,71%	15,72%
4	Schody konstrukcja	3,00%	76,71%	2,30%
5	Dach konstrukcja	6,40%	76,71%	4,91%
6	Dach pokrycie	0,90%	55,00%	0,50%
7	Izolacje przeciwwodne poza dachem - balkony	2,60%	70,00%	1,82%
8	Obróbki blacharskie - dach	0,60%	60,00%	0,36%
9	Obróbki blacharskie poza dachem	0,40%	55,00%	0,22%
10	Elewacje - ocieplenie, tynki, okładziny	3,80%	35,00%	1,33%
11	Ściany osłonowe i działowe	4,10%	30,00%	1,23%
12	Stolarka okienna	1,10%	40,00%	0,44%
13	Stolarka , ślusarka drzwiowa	1,70%	40,00%	0,68%
15	Posadzki klatek schodowych i lokali	7,00%	30,00%	2,10%
16	Tynki wewnętrzne	2,80%	30,00%	0,84%
17	Instalacja grzewcza	4,70%	30,00%	1,41%
18	Instalacja wodna	3,10%	30,00%	0,93%
19	Instalacja kanalizacyjna	2,40%	30,00%	0,72%
20	Instalacja elektryczna	2,40%	30,00%	0,72%
<b>Łączne zużycie techniczne budynku</b>				<b>59,95%</b>

**Całkowite zużycie techniczne budynku określono na 59,95%**





## 18. PROPONOWANY ZAKRES ROBÓT REMONTOWO - MODERNIZACYJNYCH POZWALAJĄCYCH NA DALSZĄ EKSPLOATACJĘ BUDYNKU

### 18.1. Roboty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa pożarowego

- zainstalować automatyczne czujniki dymy z sygnalizatorem akustycznym na korytarzach obu kondygnacji budynku,
- udrożnić istniejącą klatkę schodową z 1 piętra budynku do celów ewakuacyjnych,
- wyłączyć z użytkowania jako drogę ewakuacyjną obecnie używaną drewnianą klatkę schodową,
- w związku z koniecznością ewakuacji przez więcej niż trzy pomieszczenia na 1 piętrze wykorzystać do tego celu taras widokowy,
- wykonać drugie wyjście ewakuacyjne z sali widowiskowej na parterze budynku np. w miejscu jednego z istniejących okien od strony północnej – patrz **Rys. nr 2**,
- zabudować palne ścianki działowe antresoli na 1 piętrze od strony widowni płytą GKF (odporną na ogień) gr. 12.5 mm,
- wykonać zabezpieczenie przeciwpożarowe więźby dachowej budynku np. poprzez zaimpregnowanie jej lakierem ognioodpornym UNIEPAL – DREW AQUA KOLOR lub środkiem równoważnym.

Lakier UNIEPAL-DREW AQUA KOLOR przeznaczony jest do ogniochronnego zabezpieczania i dekoracyjnego wykończenia elementów budowlanych z drewna oraz sklejk, stosowanych wewnątrz i na zewnątrz obiektów mieszkalnych i użyteczności publicznej. Wyroby pokryte lakierem UNIEPAL-DREW AQUA KOLOR w ilości co najmniej 200g/m, zostały sklasyfikowane w zakresie stopnia palności (wg -90/B-02851 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania odporności ogniowej elementów budynków, oraz PN-EN 1363-1 Badania odporności ogniowej): - elementy z drewna o grubości co najmniej 20 mm jako niezapalne, - elementy z drewna o grubości w zakresie 9 mm do 20 mm – jako trudno zapalne, - sklejka o grubości co najmniej 9 mm – jako trudno zapalna.

#### Opis sposobu wykonania robót

##### Przygotowanie lakieru:

- wyrób starannie wymieszać przed użyciem. Rozcieńczanie preparatu nie jest wskazane.

##### Przygotowanie podłoża:

- uzupełnić i naprawić lub ewentualnie wymienić niewielkie ubytki i uszkodzenia mechaniczne elementów więźby dachowej. Powierzchnię, oczyścić, odtłuścić, zeszlifować i odpylić. W przypadku nanoszenia na podłoże impregnowane wcześniej innymi środkami ogniochronnymi należy obowiązkowo wykonać „ślepią próbę” dla potwierdzenia kompatybilności z istniejącą powłoką. Jeśli po tygodniu nie wystąpią zjawiska np. przebarwienia, odspajania łuszczenia należy zeszlifować, oczyścić starą powłokę i nanieść lakier. W przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk należy zastosować inny środek ogniochronny np. farbę pęczniącą do drewna Pyroplast Wood T Primer lub równoważną.



#### **Aplikacja:**

- o lakier UNIEPAL-DREW AQUA KOLOR można nanosić pędzlem, wałkiem malarskim lub metodą natryskową.
- o lakier nanosić w temperaturze powyżej +5°C. Przed rozpoczęciem właściwych prac zaleca się wykonanie próby w niewielkiej skali celem zoptymalizowania parametrów aplikacji ( wydajność, rozlewność, czas schnięcia i in. ). Temperatura lakieru powinna wynosić ok. 23°C z uwagi na optymalną lepkość w tej temperaturze. Lakier nanosić dwu lub trzykrotnie. Grubość pojedynczej mokrej warstwy nie powinna przekraczać 200 µm. Ostateczna grubość powłoki powinna wynosić min. 150 µm co odpowiada łącznemu naniesieniu ok. 0,35 l/m<sup>2</sup>. Odstęp czasu między kolejnymi zabiegami jest uzależniony od temperatury i wilgotności otoczenia. W temperaturze 20°C i wilgotności względnej ok. 65% drugą warstwę można nakładać tego samego dnia po 8 godzinach. Inne informacje, uwagi : - Lakier można przebarwiać stosując pigmenty koloryzujące w uzgodnieniu z producentem.
- wymienić drzwi w pomieszczeniach archiwum nr 2 i 14 na parterze na drzwi wyposażone w samozamykacze o odporności ogniowej EI30,
- wymienić drzwi w pomieszczeniach na 1 piętrze na drzwi o szerokości 90 cm w świetle ościeżnic,
- wymienić drzwi wejściowe do budynku na drzwi o szerokości 140 cm z jednym nieblokowanym skrzydłem o szerokości 90 cm,

## **18.2. Pozostałe roboty**

### **18.2.1. Dach nad budynkiem dawnego kościoła:**

- rozbiórka pokrycia dachowego z blacho dachówki obróbkę blacharskich, rynien i rur spustowych,
- rozbiórka łąt i kontrłąt,
- po zabezpieczeniu konstrukcji drewnianej więźby dachowej środkiem „Uniepal” zgodnie z punktem 18.1. wykonanie:
- ocieplenia przestrzeni poddasza wełną mineralną gr. min. 21 cm,
- montażu pod pokryciem dachowym folii „wiarowej” (paroizolacji) zapobiegającej skraplaniu się pary wodnej w przestrzeni poddasza z umożliwieniem odprowadzenia skroplonej pary wodnej do rynien,
- ponowny montaż łąt i kontrłąt zabezpieczonych wcześniej środkiem „Uniepal” zgodnie z punktem 18.1.
- ponowny montaż pokrycia dachowego z blacho-dachówki z częściową wymianą na nową uszkodzonej i skorodowanej blachy i obróbkę blacharskich,
- ponowny montaż rynien i rur spustowych z wymianą na nowe uszkodzonych i skorodowanych,

### **18.2.2. Dach nad pomieszczeniami 1 pietra dobudówki:**

- rozbiórka uszkodzonego pokrycia dachowego z papy,
- rozbiórka obróbkę blacharskich i orynnowania,
- wymiana uszkodzonych elementów deskowania i drewnianych belek dachowych,
- demontaż podsufitki z płyt GK i płyt wiórowych,



- po naprawie belek dachowych i deskowania wykonanie nowych obróbek blacharskich i pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej,
- wykonanie od dołu ocieplenia dachu wełną mineralną gr. min. 18 cm,
- wykonanie podsufitki z płyt GKF ( p.poż.)

#### **18.2.3. Stropodach tarasu i dach nad pomieszczeniem nr 5 ( wariant bez realizacji projektowanej nadbudowy):**

- rozbiórka uszkodzonego pokrycia dachowego z papy,
- rozbiórka obróbek blacharskich i orynnowania,
- rozbiórka warstw podposadzkowych do poziomu belek stalowych i płyty ceramicznej stropu Kleina,
- wykonanie ocieplenia stropodachów płytami styropianowymi o łącznej gr. min. 18 cm,
- ułożenie folii PCV gr. 02mm,
- wykonanie szlichty spadkowej gr. ok. 5 cm,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- wykonanie nowego pokrycia dachowego z papy termozgrzewalnej,
- montaż rynien i rur spustowych,

#### **18.2.4. Ściany zewnętrzne:**

- odbicie uszkodzonych i zawilgoconych tynków zewnętrznych,
- naprawa ścian zewnętrznych, poprzez uzupełnienie ubytków cegły i zaprawy w spoinach, przy zastosowaniu np. zaprawy Weber ZT 601 lub zaprawy Weber ZT 602 lub równoważnych,
- uzupełnienie tynków w miejscach po odbiciu uszkodzonych tynków,
- wymiana lub naprawa uszkodzonej drewnianej stolarki okiennej i drzwiowej,
- wykonanie po wcześniejszej naprawie ścian zewnętrznych ocieplenia budynku metodą lekką-mokrą płytami styropianowymi o łącznej grubości min. 11 cm dla ścian gr. 80 cm i gr. min. 13 cm dla ścian gr. 40 cm.

#### **18.2.5. Dobudowa dodatkowej klatki schodowej na 1 piętro:**

- wykonanie schodów zewnętrznych ( klatki schodowej) od strony północnej na pierwsze piętro np. z wejściem na strop nad pomieszczeniem nr 5,
- wykonanie otworu drzwiowego w zewnętrznej ścianie np. pomieszczenia nr 17 lub 18 na 1 piętrze po wcześniejszym wykonaniu nadproża np. z belek stalowych - patrz **Rys. nr 3**,

#### **18.2.6. Roboty zewnętrzne:**

- przełożenie, uzupełnienie zapadniętej opaski wokół budynku,



## 19. OKREŚLENIE KOSZTÓW WYKONANIA ROBÓT REMONTOWO-MODERNIZACYJNYCH POZWALAJĄCYCH NA DALSZĄ EKSPLOATACJĘ BUDYNKU

Tabela poniżej przedstawia szacunkowe koszt wykonania remontu budynku GOK przy ul. Szosa Gdańska 57 w Osielsku:

Tabela wartości elementów scalonych (zgodna z Rozporządzeniem)

Lp	Kod	Opis	Jm	Ilość robót	Cj [zł]	Wartość [zł]	Udział [%]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	RAZEM	REMONT BUDYNKU GMINNEGO OŚRODKA KULTURY PRZY UL.SZOSA GDAŃSKA 57 W OSIELSKU				401 411,22	100,00
1.1		ROBOTY ZWIĄZANE Z ZAPEWNIENIEM BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO				109 822,08	27,36
1.1.1		Wykonanie drugiego wyjścia ewakuacyjnego z sali widowiskowej na parterze				6 552,77	1,63
1.1.1.1		Roboty rozbiórkowe i przygotowawcze				397,54	0,10
1.1.1.2		Roboty zasadnicze				6 155,23	1,53
1.1.2		Zabudowa ścianki działowej antresoli płytą GKF os strony widowni,				6 124,15	1,53
1.1.3		Wykonanie zabezpieczenia przeciwpożarowego więźby dachowej nad salą				82 525,91	20,56
1.1.4		Wymiana drzwi w pomieszczeniach archiwum nr 2 i 14 na drzwi EI30				4 787,51	1,19
1.1.4.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				89,61	0,02
1.1.4.2		Roboty zasadnicze				4 697,90	1,17
1.1.5		Wymiana drzwi w pomieszczeniach na 1 piętrze na drzwi o szer. 90 cm				3 891,09	0,97
1.1.5.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				181,16	0,05
1.1.5.2		Roboty zasadnicze				3 709,93	0,92
1.1.6		Wymiana drzwi wejściowych do budynku				5 940,65	1,48
1.1.6.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				69,75	0,02
1.1.6.2		Roboty zasadnicze				5 870,90	1,46
1.2		POZOSTAŁE ROBOTY				291 589,14	72,64
1.2.1		Dach nad budynkiem dawnego kościoła				52 224,87	13,01
1.2.1.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				8 484,79	2,11
1.2.1.2		Roboty zasadnicze				43 740,08	10,90
1.2.2		Dach nad pomieszczeniami 1 pietra dobudówki				14 393,44	3,59
1.2.2.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				1 606,56	0,40
1.2.2.2		Roboty zasadnicze				12 786,88	3,19
1.2.3		Stropodach tarasu i dach nad pomieszczeniem nr 5				23 583,00	5,88
1.2.3.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				4 361,75	1,09
1.2.3.2		Roboty zasadnicze				19 221,25	4,79
1.2.4		Ściany zewnętrzne - naprawa i ocieplenie				145 416,91	36,23
1.2.4.1		Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				1 843,41	0,46
1.2.4.2		Roboty zasadnicze				143 573,50	35,77
1.2.5		Dobudowa dodatkowej klatki schodowej na 1 piętro				40 863,52	10,18



1.2.5.1	Roboty rozbiórkowe i pomocnicze				778,33	0,19
1.2.5.2	Roboty zasadnicze				40 085,19	9,99
1.2.6	Rusztowania				15 107,40	3,76

Wartość kosztorysowa:  
Podatek VAT (PO) = 23%WK:

401 411,22 zł  
92 324,58 zł

Szczegółową wstępną wycenę robót remontowo-modernizacyjnych przedstawiono w **Załączniku nr 4**.

## 22. WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, wykonanych odkrywek, badań geotechnicznych i obliczeń statycznych należy stwierdzić że stan techniczny budynku GOK w Osielsku w tym nośność fundamentów i stropodachów nad parterem umożliwia wykonanie planowanej nadbudowy.

- dodatkowe wyjście ewakuacyjne z parteru budynku jest możliwe do wykonania np. w miejscu jednego z istniejących okien od strony północnej – patrz **Rys. nr 2**,
- dobudowa dodatkowej klatki schodowej prowadzącej na 1 piętro budynku jest możliwa do wykonania np. od strony północnej z wejściem na poziom istniejącego obecnie stropodachu nad pomieszczeniem nr 5 – patrz **Rys. nr 3**,

**Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy opracować dokumentację projektową i uzyskać wszelkie zgody, decyzje i pozwolenia wymagane prawem.**

Opracował