



Biuro Projektowe MARCO

Nr 1

biuroprojektowemarco@gmail.com

42-772 Gwoździany ul. Topolowa 2

NIP 575-165-63-30 REGON 240830260 Tel. 0696 176 536

PROJEKT BUDOWLANY

Inwestor : **Urząd Gminy w Pawonkowie**

Adres: 42-772 Pawonków ul. Zawadzkiego 7

Temat : **Projekt budowlany zmiany konstrukcji dachu
w budynku Zespołu Szkoło-Przedszkolnego
w Lisowicach.**

Adres budowy : 42-700 Lisowice ul. Mickiewicza 22

AUTORZY :		
SPRAWDZAJĄCY KONSTRUKCJI	inż. Ginter Koszera upr. nr 92/76	
PROJEKTANT KONSTRUKCJI	mgr inż. Władysław Graj upr. nr UAN-7342/94/94	
PROJEKTANT ARCHITEKTURY	mgr inż. arch. Aldona Gorol upr. nr 8/02/SLOKK	
OPRACOWANIE	inż. Marek Kukowka	
PROJEKTANT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH (instalacja odgromowa)	inż. Piotr Wysocki upr. nr OPL/0178/POOE/05	

Sierpień 2010

Spis zawartości opracowania

I. Architektura i konstrukcja.

CZEŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny	str. 3
2. Metryka projektu – dane ogólne	str. 4-5
3. Opis do projektu zagospodarowania działki	str. 6-7
4. Warunki geotechniczne	str. 7
5. Charakterystyka ekologiczna	str. 7
6. Charakterystyka energetyczna	str. 8-9
7. Ekspertyza techniczna budynku szkoły	str. 10
8. Opis techniczny	str. 11-13
9. Informacja BIOZ	str. 14-15
10. Obliczenia statyczne	str. 16-19

II. CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt arch. – konstrukcyjny	rys. 1 – 13
2. Projekt inwentaryzacyjny	rys. 14 – 24

III. Instalacje elektryczne

1. Projekt instalacji odgromowej	rys. 1
----------------------------------	--------

IV. Dokumenty formalno - prawne.

1. Mapa zasadnicza
2. Kopie uprawnień
3. Zaświadczenie o przynależności do izby
4. Oświadczenie projektantów

1. Opis ogólny

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora : **Urząd Gminy w Pawonkowie**
Adres: 42-772 Pawonków ul. Zawadzkiego 7
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu
- Wizja lokalna terenu
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2004r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U.Nr. 75 poz. 690/ późniejszymi zmianami.
- Polskie Normy Budowlane
- Uzgodnienie wstępne z jednostkami opiniującymi.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Plan inwentaryzacyjny zagospodarowania parceli położonej w Lisowicach przy ulicy Mickiewicza 22.
- Projekt budowlany zmiany konstrukcji w budynku szkoły podstawowej.
- Projekt inwentaryzacyjny.

1.3. Lokalizacja inwestycji.

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie miejscowości Lisowice. Dojazd do nieruchomości ulicą Mickiewicza oraz Nową o nawierzchni asfaltowej. Teren jest ogrodzony, działka uzbrojona w istniejący przyłącz energetyczny, linię telefoniczną, istniejący przyłącz wodociągowy oraz kanalizację sanitarną.

2. Metryka projektu – Dane ogólne

Dane ogólne zmiany konstrukcji dachu w budynku szkoły podstawowej:

Dane stanu projektowanego :

Powierzchnia zabudowy projektowana	--- m ²
Powierzchnia użytkowa projektowana	--- m ²
Powierzchnia całkowita	--- m ²
Kubatura budynku po zmianie konstrukcji dachu	4837 m ³

Dane ogólne stanu istniejącego :

Powierzchnia zabudowy (istniejąca)	879,14 m ²
Powierzchnia użytkowa (istniejąca)	725,03 m ²
Kubatura (istniejąca)	2301 m ³

Program zagospodarowania budynku po zmianie konstrukcji z przebudową dachu (dobudowa lukarny):

PIWNICA

1. Klatka schodowa	8,97 m ²
2. Pom. gospodarcze	10,64 m ²
3. Kotłownia	21,52 m ²
4. Skład opału	13,53 m ²
	54,66 m²

PARTER

1.	Przedsiónek	3,32 m ²
2.	Przedsiónek	4,62 m ²
3.	Szatnia	34,90 m ²
4.	Kuchnia	11,40 m ²
5.	Klatka schodowa	9,70 m ²
6.	Przedszkole	37,45 m ²
7.	Hall	104,70 m ²
8.	Sklepić	4,84 m ²
9.	Korytarz	19,03 m ²
10.	Gabinet dyrektora	11,76 m ²
11.	Pokój nauczycielski	11,76 m ²
12.	Biblioteka	11,76 m ²
13.	Korytarz	52,40 m ²
14.	Sala lekcyjna	36,70 m ²
15.	Sala lekcyjna	36,50 m ²
16.	Sala lekcyjna	37,05 m ²
17.	Sala lekcyjna	36,50 m ²
18.	Pom. gospodarcze	9,70 m ²
19.	Sala lekcyjna	40,20 m ²
20.	Czytelnia	12,20 m ²
21.	W.C. Damski	13,65 m ²
22.	W.C. Męski	7,20 m ²
23.	Pom. gospodarcze	2,10 m ²
24.	Korytarz	28,00 m ²
25.	Szatnia	12,60 m ²
26.	Sala gimnastyczna	62,40 m ²
27.	W.C.	2,90 m ²
28.	Natryski	6,50 m ²
29.	Magazyn	7,00 m ²
30.	Przedsiónek	1,53 m ²
		670,37 m²

3. Opis do projektu zagospodarowania działki

INWESTOR : **Urząd Gminy w Pawonkowie**

Adres: 42-772 Pawonków ul. Zawadzkiego

Adres budowy: Lisowice ul. Mickiewicza 22

1. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest zmiana konstrukcji z płaskiego na wielospadowy w budynku szkoły podstawowej na działce znajdującej się przy ulicy Mickiewicza w miejscowości Lisowice.

2. Stan zainwestowania – istniejącej działki.

Działka o kształcie przypominającym nieregularnym, ze spadkiem w stronę wejścia, zabudowana jest budynkiem szkoły podstawowej z dachami płaskimi betonowymi, budynkiem starej szkoły (z mieszkaniem dla nauczyciela) z dachem dwuspadowym oraz budynkiem gospodarczym z dachem dwuspadowym. Na działce znajdują się również boiska i urządzenia sportowe.

Istniejące elementy infrastruktury technicznej : ścieki sanitarne podłączone do istniejącej kanalizacji sanitarnej (zbiornik bezodpływowy), woda doprowadzona jest z wodociągu gminnego, energia elektryczna przyłączem energetycznym.

Przedmiotowy obiekt szkoły podstawowej jest budynkiem w części podpiwniczonym, parterowym. W trakcie inwentaryzacji nie stwierdzono żadnych ubytków, zniszczenia materiału w stropach nad parterem ani spękań ścian konstrukcyjnych

Przebudowywany dach jest konstrukcji betonowej, płaski, pokryty papą asfaltową na lepiku.

3. Przeznaczenie budynku.

W budynku zostanie wykonana nowa konstrukcja dachowa na już istniejącym stropodachu. W wyniku przebudowy dachu budynku szkolnego, jego powierzchnia użytkowa nie zmieni się.

4. Warunki gruntowo – wodne.

Dla określenia możliwości technicznych zmiany konstrukcji dachu istniejącego budynku szkolnego przeprowadzono badanie geologiczno inżynierskie podłoża gruntowego pod fundamentami. Na podstawie wykopu określa się jako pochodzenie nieorganiczne o składzie mineralnym, drobnoziarniste piaski miejscami przechodzące w łupki w poziomie posadowienia łąw fundamentowych, tworzą piaski drobnoziarniste o zagęszczeniu 0,3.

Poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia budynku, zwierciadło wody stwierdzono na głębokości poniżej 2,0 m.

Przyjęto naprężenie dopuszczalne na grunt 0,15 MPa. Istniejące grunty odpowiadają do wykonania przebudowy dachu istniejącego budynku szkolnego.

5. Program zagospodarowania.

Zmiana konstrukcji dachu jest uzasadniona potrzebami inwestora – przeciekająca notorycznie obecna izolacja dachowa oraz walorami estetycznymi budynku. Projektowana zmiana konstrukcji, będzie składała się z :

parter: 3 przedsionki, hall, sklepik, 3 korytarze, 2 szatnie, klatka schodowa, kuchnia, przedszkole, gabinet dyrektora, pokój nauczycielski, biblioteka, czytelnia, 4 sale lekcyjne, 2 pomieszczenia gospodarcze, w.c., w.c. męskie, w.c. damskie, natryski, magazyn oraz sala gimnastyczna.

piwnica: klatka schodowa, kotłownia, skład opału, pomieszczenie gospodarcze.

Budynek składa się z kilku segmentów, które poprzez system korytarzy tworzą jedną całość. Poszczególne segmenty posiadają dachy płaskie jedno i dwuspadowe, pokryte kilkoma warstwami papy.

6. Komunikacja wewnętrzna

Do budynku prowadzi utwardzony chodnik oraz wjazd betonowy na posesję. Pozostałe elementy komunikacji wewnętrznej z chodnika trawiastego dywanowego.

4. Warunki geotechniczne

Budynek został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej – posadowiony w prostych warunkach gruntowych - grunt rodzimy, w poziomie posadowienia łąw określa się jako pochodzenia nieorganicznego o składzie mineralnym, tworzą go piaski drobnoziarniste o zagęszczeniu 01-03. Przyjęto naprężenia dopuszczalne na grunt 0,15 MPa. Poziom wody gruntowej poniżej posadowienia łąw fundamentowych.

5. Charakterystyka ekologiczna

1. Charakterystyka ekologiczna

Działka zlokalizowana jest na terenie wiejskim w otoczeniu zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej oraz torów kolejowych. Projektowana zmiana konstrukcji dachu budynku szkolnego polegająca nadbudowie nowej konstrukcji dachowej wielospadowej na już istniejącym stropodachu spełnia wymogi estetyczne, ekologiczne, przeciwpożarowe wymagane przepisami w tym zakresie.

2. Gospodarka wodno – ściekowa.

Zaopatrzenie w wodę z wodociągu gminnego. Odprowadzenie ścieków do istniejącej kanalizacji sanitarnej – zbiornik bezodpływowy.

Odprowadzenie wód deszczowych z budynku poprzez rynny okapowe i rynny spustowe bezkolizyjnie po terenie.

3. Emisja zanieczyszczeń gazowych.

Będzie występowała jedynie w minimalnym stopniu z uwagi istniejące ogrzewanie węglowe typu ekologicznego.

6. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

1. Ściana zewnętrzna

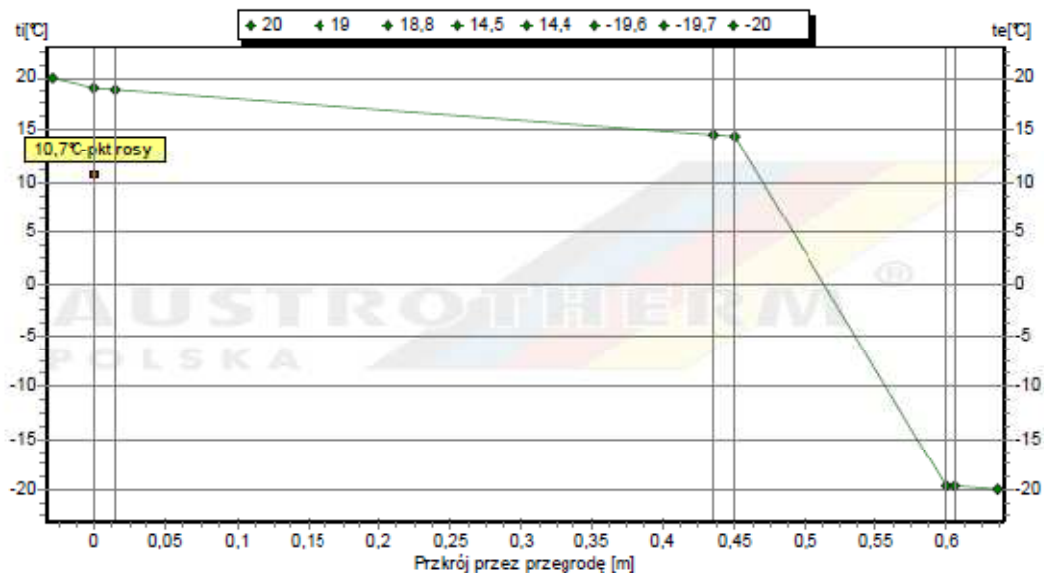


ARCHiTherm
wstępna analiza ciepno-wilgotnościowa

2010-08-10

Investor: Urząd Gminy w Pawonkowie
 Obiekt: Szkoła Podstawowa w Lisowicach
 Adres: 42-700 Lisowice ul. Mickiewicza 22
 Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna
 Autor projektu: inż. Marek Kukowka

Rozkład temperatury w przegrodzie



Nr	Nazwa materiału:	d [m]	λ [W/m K]	Rn [m ² K/W]	Spadek t. [°C]	t [°C]
	Wewnętrzna strona przegrody			0,13	1,0	20,0
1	Tynk cement-wapienny	0,0150	0,8200	0,0183	0,1	19,0
2	Mur z cegły ceram. pełnej	0,4200	0,7700	0,5455	4,3	18,8
3	Tynk cement-wapienny	0,0150	0,8200	0,0183	0,1	14,5
4	Austrotherm PS-E FS 15	0,1500	0,0350	4,2860	34,0	14,4
5	Tynk mineralny	0,0050	0,8000	0,0062	0,0	-19,6
	Zewnętrzna strona przegrody			0,04	0,3	-19,7
	suma:	0,6050		5,0440		-20,0

Dla zadanych warunków brzegowych kondensacja pary wodnej na wewnętrznej powierzchni nie występuje.

$$U = 0,248 \text{ [W/m}^2 \text{ K]}$$

$$i = 0,037 \text{ [kg/m}^2 \text{ h]}$$

$$p = 1200,0 \text{ [hPa]}$$

2. Strop betonowy nad parterem.

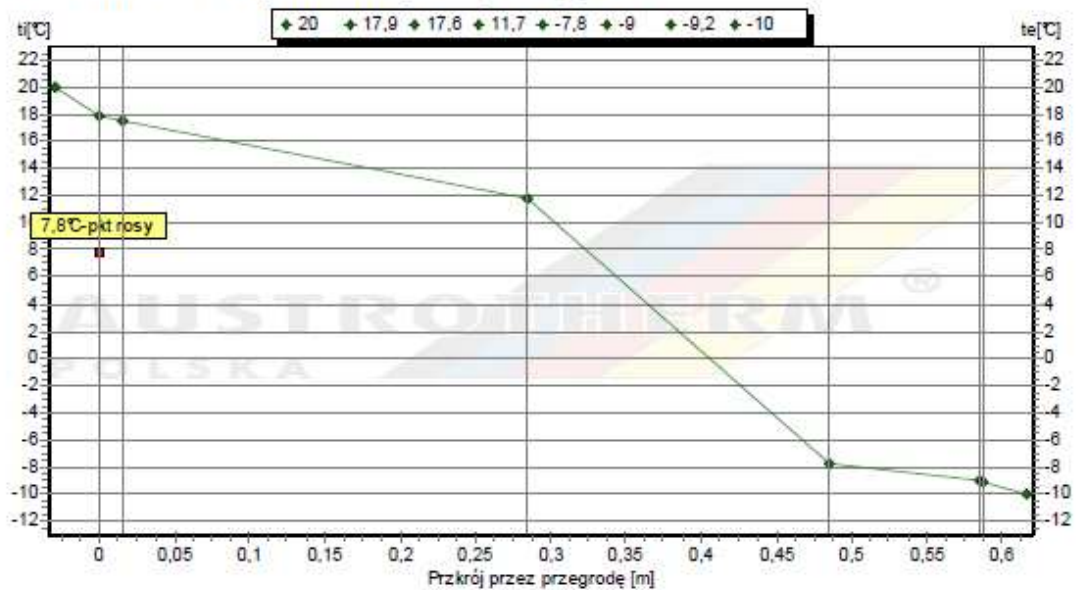


ARCHItherm
wstępna analiza cieplno-wilgotnościowa

2010-08-10

Inwestor: Urząd Gminy w Pawonkowie
 Obiekt: Szkoła Podstawowa w Lisowicach
 Adres: 42-700 Lisowice ul. Mickiewicza 22
 Rodzaj przegrody: Dachy, stropodachy, tarasy przy przepływie ciepła z dołu do góry
 Autor projektu: inż. Marek Kukowka

Rozkład temperatury w przegrodzie



Nr	Nazwa materiału:	d [m]	λ [W/m K]	Rn [m ² K/W]	Spadek t. [°C]	t [°C]
	Wewnętrzna strona przegrody			0,1	2,1	20,0
1	Tynk cement-wapienny	0,0150	0,8200	0,0183	0,4	17,9
2	Strop typu DMS 27 cm	0,2700	0,9500	0,2842	5,8	17,6
3	Pianobeton	0,2000	0,2100	0,9524	19,5	11,7
4	Wylewka betonowa	0,1000	1,7000	0,0588	1,2	-7,8
5	Papa asfaltowa	0,0020	0,2300	0,0087	0,2	-9,0
	Zewnętrzna strona przegrody			0,04	0,8	-10,0
	suma:	0,5870		1,4620		

Dla zadanych warunków brzegowych kondensacja pary wodnej na wewnętrznej powierzchni nie występuje.

$$U = 0,734 \text{ [W/m}^2 \text{ K]}$$

$$i = 0,003 \text{ [kg/m}^2 \text{ h]}$$

$$p = 918,1 \text{ [hPa]}$$

7. EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKU MIESZKALNEGO

Dane ogólne :

powierzchnia zabudowy	-	879,14 m ²
powierzchnia użytkowa	-	725,03 m ²
kubatura	-	4837 m ³

-Fundamenty wykonano z wylewane betonowe, zbrojone, zagłębione min. 100 cm poniżej terenu.

-Mury ścian konstrukcyjnych zewnętrznych gr. 42 cm wykonano z cegły pełnej o stanie technicznym dobrym, nie wykazują spękań ani zmurszenia, ocieplone styropianem gr. 15 cm.

-Stropodach betonowy typu DMS gr. 27 cm – w stanie technicznym dobrym, nadającym się do dalszego użytkowania. Pokryty papą asfaltową.

-Strop nad piwnicą DMS gr. 27 cm.

-Tynki zewnętrzne mineralne – w stanie technicznym dobrym.

-Schody płytowe żelbetowe do piwnicy - w stanie technicznym dobrym.

-Dach konstrukcji betonowej, płaski należy rozebrać w miejscach murowania nowych murów (ścianek kolankowych) i wykonać od nowa wg załączonych rysunków układ konstrukcji dachu oraz pokryć blachodachówką.

Ogólnie stan istniejący budynku nadaje się do zmiany konstrukcji dachu.

8. Opis techniczny.

1. Opis rozwiązania funkcjonalnego przebudowy dachu.

Budynek szkolny, w części podpiwniczony, parterowy, z dachem płaskim jednospadowym po zmianie konstrukcji dachu dach wielospadowy. Główną bryłę budynku stanowią segmenty w kształcie sześcianu nakryte dachem wielospadowym. Konstrukcja dachu - drewniana o kącie nachylenia połaci dachowej 15⁰ oraz 18⁰ i pokryty blachodachówką.

2. Opis konstrukcji budynku

- Konstrukcja budynku tradycyjna murowana – o stropodachu betonowym z dachem płaskim betonowym typu DMS, po zmianie konstrukcji dachu – dach konstrukcji drewnianej płatwiowo - słupowy.
- Istniejące fundamenty z betonowe 60 cm, na podbudowie z chudego betonu.
- Ściany kolankowe oraz szczytowe poddasza z pustaka ceramicznego gr. 28 cm ocieplonego styropianem gr. 15 cm.
- Schody – w części istniejącej budynku szkolnego betonowe, płyta żelbetowa,
- Kominy : istniejący dymowy- murowany z cegły ceramicznej kl. 150 na zaprawie cementowo – wapiennej, wentylacyjne z cegły pełnej 14 x 14 cm wymurować ponad połac dachową i otynkować na siatce,
- Dach – wielospadowy, symetryczny o konstrukcji drewnianej płatwiowo – słupowej opartej na ścianie kolankowej drewnianej i płatwi pośredniej o kącie nachylenia 15⁰. Dach nad łącznikiem jednospadowy konstrukcji drewnianej krokwiowej i kącie nachylenia 15⁰.

Przekroje : murłata 16 x 16 cm oraz 14 x 14 cm nad łącznikiem, krokwie 8 x 18 cm w rozstawie osi co ok. 90 cm nad dachem głównym oraz 8 x 16 cm nad pozostałymi, pod krokwiami zastosować podbitkę, krokiew koszowa 12 x 22 oraz 12 x 24 cm, jętki 8 x 18 oraz 8 x 16 cm, słupy 16 x 16 cm, miecze 10 x 10 cm, podwalina 12 x 16 cm.

Wszystkie elementy drewniane zaimpregnować środkiem ogniochronnym i grzybobójczym Fobos oraz Drewnochronem.

- Pokrycie dachu – blachodachówka. Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej.
- Izolacje : Pozioma ścian fundamentowych i podłóg na gruncie lepik asfaltowy na

gorąco. Pionowa : izolacja pionowa ścian od fundamentów z lepiku asfaltowego nakładanego na gorąco.

- Paroszczelna – folia polietylenowa w dachu.
- Należy wyciąć istniejącą izolację, warstwę betonową oraz izolacyjną z pianobetonu wzdłuż murów zewnętrznych pod nowo murowane ścianki kolankowe. Wykonać wieńce opaskowe pod murłaty lub w przypadku braku kotwić kotwami bezpośrednio do istniejącego wieńca stropu. Ścianki kolankowe ocieplić styropianem gr. 15 cm oraz otynkować tynkiem mineralnym. Zewnętrzną farbę dobrać kolorystycznie wg istniejącej.

3. Elementy wykończenia budynku.

- Tynki wewnętrzne wapienne, gładkie, kat. III marki 15 malowane emulsją.
- Tynk zewnętrzny mineralny.
- Posadzki i podłogi – betonowe pokryte wykładziną PCV, w korytarzach i sanitariatach z lastryka.
- Pod krokwiami znajdującymi się na zewnątrz muru zastosować podbitkę malowaną farbą ogniochronną i grzybobójczą.
- Schody zewnętrzne wejściowe – betonowe z kostki brukowej.
- Pokrycie dachu blachodachówka.
- Stolarka okienna z PCV w kolorze białym, drzwiowa drewniana typowa.
- Rynny i rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej, woda z rur spustowych rozprowadzona bezkolizyjnie po terenie.
- Wentylacja - w budynku zastosowano tradycyjny system wentylacji grawitacyjnej nawiewno – wywiewnej.

4. Ochrona przeciwpożarowa.

- Drzwi kotłowni do kotłowni stalowe.

5. Instalacje wewnętrzne

Budynek jest wyposażony w instalacje:

- Elektryczną 220 i 380V
- Wodociągową
- Kanalizacyjną
- C.O.
- Telefoniczną

Uwagi odnośnie wykonawstwa.

Wszelkie roboty budowlane i instalacyjne należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania danym zakresem robót. Roboty powinny być wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i przepisów BHP. Materiały użyte do budowy domu powinny posiadać wymagane atesty i Aprobaty Techniczne, znak B dopuszczający do obrotu materiałami budowlanymi oraz pozytywną ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny.

9. Informacja o planie BIOZ przy prowadzeniu robót budowlanych.

Temat : PROJEKT TECHNICZNY.
Obiekt : Zmiana konstrukcji dachu
Lokalizacja : 42-700 Lisowice ul. Mickiewicza 22
Inwestor : Urząd Gminy w Pawonkowie

1. Zakres robót dla przedmiotowego zamierzenia budowlanego obejmuje :

- Zmiana konstrukcji dachu w budynku mieszalnym, obejmuje :
- rozebranie istniejącego pokrycia tylko wzdłuż murów,
- wymurowanie ścianek kolankowych
- wykonanie wieńca opaskowego,
- wykonanie konstrukcji więźby,
- wykonanie pokrycia dachu,
- zagospodarowanie terenu wokół budynku w granicach działki.

2. Kolejność realizacji robót.

- ogrodzenie budowy i zainstalowanie tablic informacyjnych,
- zainstalowanie maszyn i urządzeń budowlanych i sprawdzenie skuteczności ich działania,
- urządzenie składowisk na materiały budowlane i czasowe składowanie gruzu,
- wycięcie istniejącego pokrycia tylko wzdłuż murów,
- wymurowanie ścian kolankowych,
- wykonanie wieńca opaskowego więźby,
- wykonanie więźby dachowej dachu,
- położenie paroizolacji, łąt oraz pokrycia z blachodachówki,
- obmurowanie więźby dachowej,
- docieplenie ścianek kolankowych styropianem 15 cm,
- roboty malarskie,

3. Rodzaje zagrożeń mogących wystąpić podczas realizacji robót budowlanych.

- przy robotach montażowych na wysokości zachodzi zagrożenie wypadnięcia człowieka z rusztowania,
- przy użytkowaniu maszyn budowlanych istnieje możliwość uszkodzeń mechanicznych ciała, przygniecień, stłuczeń, itp.,
- przy stosowaniu różnorodnych środków chemicznych przy robotach wykończeniowych zachodzi niebezpieczeństwo zatrucia oparami i wybuchu,
- przy robotach murarskich mogą powstać skaleczenia, przygniecenia, itp.,
- przy transporcie poziomym materiałów budowlanych mogą nastąpić przesilenia i zaśląbnięcia od ciężarów.

4. Środki zapobiegawcze powstawania zagrożeń.

- przed dostępem osób niepowołanych teren budowy zabezpieczyć poprzez odpowiednie zamknięcia i oznakowania stref niebezpiecznych pracy,
- drogi komunikacyjne i strefy niebezpieczne, klatki schodowe zabezpieczyć barierami,
- rusztowania prefabrykowane każdorazowo po sprawdzeniu odbierać poprzez osoby uprawnione,
- podłączenia urządzeń i maszyn prowadzić przy pomocy osób uprawnionych w tym zakresie,
- zapobiegać powstawaniu zagrożeń poprzez ciągłą informację na stanowiskach pracy, również pod kątem wyposażenia w sprzęt osobisty,
- stosować materiały i urządzenia posiadające atesty lub dopuszczenia do użytkowania,
- zatrudniać osoby posiadające stosowne kwalifikacje zawodowe i szkolenia na stanowisku pracy,
- materiały składować zgodnie z ich wytrzymałością i cechami charakterystycznymi przy składowaniu np. w opakowaniach twardych lub miękkich, itp.,
- stosować odpowiednią kolejność robót zmierzając do uniknięcia powstawania sytuacji awaryjnych lub konfliktowych.

10. Obliczenia statyczne

Do obliczeń statycznych przyjęto następujące materiały konstrukcyjne:

Drewno C-30

Beton B – 20

Stal /A-III/ 34GS

W obliczeniach posłużono się normami :

PN – 82/B – 02000 Obciążenie budowli. Zasady ustalania wartości.

PN – 82/B – 02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN – 82/B – 02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

PN – 80/B – 02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

PN – 77/B – 02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

PN – B – 03264 : 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN – 90/B – 03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN – B – 03150 : 2000/Az1/Az2 Konstrukcje drewniane.
Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN – B – 03002 : 1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

PN – 81/B – 03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN – 90/B – 03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne

1. Dach płatwiowo - słupowy (wg normy PN-B-03150).

Zlokalizowany w I strefie obciążenia wiatrem i II strefie obciążenia śniegiem.

Więźba wykonana z drewna sosnowego klasy C30.

Pokrycie z dachówki ceramicznej na deskowaniu.

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Pochylenie połaci dachowej wynosi 15° .

1.1. Zestawienie obciążeń.

Obciążenie	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	Współczynnik obciążenia γ_F	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar własny (wg PN-82/B-02001):			
• Blachodachówka	0,2100	1,2	0,2520
• Łaty drewniane 63 x 50 mm (0,05 · 0,03 · 6,00/0,50)	0,0290	1,2	0,0348
• Folia paroprzepuszczalna	0,0300	1,3	0,0390
• Krokiew 8 x 18 cm (6,0·0,08·0,180:0,80)	0,1095	1,2	0,1310
$\Sigma =$	$g_k = 0,3785$		$g_d = 0,4568$
Śnieg I strefa (wg tabl. Z1-1 w PN-80/B-02010) $S_k = Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 0,8 \cdot (60-35)/30$	$s_k = 0,4667$	1,6	$s_d = 0,6534$
Wiatr I strefa (wg tabl. Z1-3 w PN-80/B-02011) parcie wiatru: $w_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,30 \cdot 1,0 \cdot (0,015 \cdot 15 - 0,2) \cdot 1,8$	$w_k = 0,1462$	1,5	$w_d = 0,1901$

1.2. Obliczenie krokwi – budynek szkolny wg normy PN-B-03150.

Przyjęto schemat statyczny krokwi w postaci belki swobodnie podpartej na murłacie i płatwi. Rozpiętość obliczeniowa $l_d = 4,72$ m, $l_g = 2,59$ m

Obciążenia stałe prostopadłe do połaci dachu :

- Obciążenie charakterystyczne $q_k = a \cdot g_k \cdot \cos \alpha = 0,8 \cdot 0,9933 \cdot 0,8526 = 0,68$ kN/m
- Obciążenie obliczeniowe $q_d = a \cdot g_d \cdot \cos \alpha = 0,8 \cdot 1,2017 \cdot 0,8526 = 0,82$ kN/m

Obciążenia zmienne prostopadłe do połaci dachu :

- Obciążenie charakterystyczne
 $p_k = a \cdot (s_k \cdot \cos^2 \alpha + w_k) = 0,8 \cdot (0,4667 \cdot 0,8526^2 + 0,1462) = 0,39$ kN/m
- Obciążenie obliczeniowe
 $p_d = a \cdot (s_d \cdot \cos^2 \alpha + w_d) = 0,8 \cdot (0,6534 \cdot 0,8526^2 + 0,1901) = 0,53$ kN/m

Maksymalny obliczeniowy moment zginający :

$$M_{y,d} = 0,125 \cdot (q_d + p_d) \cdot l_d^2 = 0,125 \cdot (0,82 + 0,53) \cdot 4,72 = 1\,276\,172 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Przyjęto, że więźba dachowa zostanie wykonana z drewna sosnowego klasy C30 o wytrzymałościach charakterystycznych :

- Na zginanie $f_{m,k} = 30,0$ N / mm²
- Na ściskanie wzdłuż włókien $f_{a,0,k} = 23,0$ N / mm²
- Na ścinanie $f_{v,k} = 3,0$ N / mm²

Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien $E_{0,mean} = 12,0$ kN / mm²

Współczynnik modyfikujący przyjęty dla pierwszej klasy użytkowania i obciążeń krótkotrwałych (śnieg, wiatr) : $k_{mod} = 0,9$

Odpowiednie wytrzymałości obliczeniowe :

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 30 \cdot 0,9 / 1,3 = 20,8 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$f_{c,0,d} = f_{c,0,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 23 \cdot 0,9 / 1,3 = 15,9 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$f_{v,d} = f_{v,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 3,0 \cdot 0,9 / 1,3 = 2,08 \text{ N} / \text{mm}^2$$

Przyjęto krokwie o wymiarach przekroju 80 x 180 mm.

Wskaźnik wytrzymałości przekroju krokwi :

$$W_y = b \cdot h^2 / 6 = 80 \cdot 180^2 = 357\,291 \text{ mm}^3$$

Moment bezwładności przekroju krokwi :

$$I_y = b \cdot h^3 / 12 = 80 \cdot 180^3 / 12 = 31\,263\,020 \text{ mm}^4$$

Sprawdzenie warunku stanu granicznego nośności krokwi :

$$\sigma_{m,d} = M_{y,d} / W_d = 1276172 / 357291 = 3,6 \text{ N / mm}^2 < f_{m,d} = 20,8 \text{ N / mm}^2$$

Sprawdzenie warunku stanu granicznego użyteczności krokwi :

$$u_{fin} = \frac{5}{384} \cdot \frac{l_d^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} \cdot [q_k \cdot (1 + k_{def,(q)}) + p_k (1 + k_{def,(p)})] = \frac{5}{384} \cdot \frac{2920^4}{12000 \cdot 31263020} \cdot$$

$$[0,68 \cdot (1 + 0,6) + 0,39 \cdot (1 + 0,00)] = 2,93 \text{ mm} < \frac{l_d}{200} = \frac{2580}{200} = 12,9 \text{ mm}$$

1.3. Obliczenie płatew.

Przyjęto, że obciążenie od krokwi jest równomiernie rozłożone.

Na płatew działa obciążenie z pasma szerokości $0,5 \cdot l_d + l_g = 0,5 \cdot 2,97 + 3,21 = 5,52 \text{ m}$.

Rozpiętość obliczeniowa płatew w płaszczyźnie pionowej przyjęta między punktami podparcia $l_{z,d} = 5,25 \text{ m}$.

W płaszczyźnie poziomej płatew jest podparta w osiach słupów $l_{y,d} = 5,25 \text{ m}$.

Przyjęto płatew o wymiarach przekroju 160 x 220 mm.

Wskaźniki wytrzymałości i momenty bezwładności przekroju płatew :

$$W_y = \frac{160 \cdot 180^2}{6} = 1666666 \text{ mm}^3$$

$$W_z = \frac{180 \cdot 160^2}{6} = 1066666 \text{ mm}^3$$

$$I_y = \frac{160 \cdot 180^3}{12} = 28333333 \text{ mm}^4$$

$$I_z = \frac{180 \cdot 160^3}{12} = 85333333 \text{ mm}^4$$

Obciążenia pionowe stałe działające na płatew :

- Obciążenie charakterystyczne
 $q_{y,k} = g_k \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) = 0,9933 \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 4,36 \text{ N / mm}$
- Obciążenie obliczeniowe
 $q_{y,d} = g_d \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) = 1,2017 \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 5,32 \text{ N / mm}$

Obciążenie pionowe zmienne działające na płatew :

- Obciążenie charakterystyczne
 $p_{y,k} = (s_k \cdot \cos \alpha + w_k \cdot \cos \alpha) \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) =$
 $= (0,4667 \cdot 0,8526 + 0,1462 \cdot 0,8526) \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 2,31 \text{ N / mm}$
- Obciążenie obliczeniowe
 $p_{y,d} = (s_d \cdot \cos \alpha + w_d \cdot \cos \alpha) \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) =$
 $= (0,6534 \cdot 0,8526 + 0,1901 \cdot 0,8526) \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 3,18 \text{ N / mm}$

Obciążenie poziome działające na płatew :

- Obciążenie charakterystyczne
 $p_{z,k} = w_k \cdot \sin \alpha \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) = 0,1462 \cdot 0,5224 \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 0,34 \text{ N / mm}$
- Obciążenie obliczeniowe
 $p_{z,d} = w_d \cdot \sin \alpha \cdot (0,5 \cdot l_d + l_g) = 0,1901 \cdot 0,5224 \cdot (0,5 \cdot 4,72 + 2,59) = 0,44 \text{ N / mm}$

Maksymalne obliczeniowe momenty zginające :

$$M_{y,d} = 0,125 \cdot (q_{y,d} + p_{y,d}) \cdot l_{y,d}^2 = 0,125 \cdot (5,32 + 3,18) \cdot 4720^2 = 23\,982\,751 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

$$M_{z,d} = 0,125 \cdot 0,44 \cdot 4720^2 = 1\,241\,460 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Sprawdzenie stanu granicznego użytkowalności płatwi

$$\sigma_{y,m,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{23982751}{1666666} = 14,39 N / mm^2$$

$$\sigma_{z,m,d} = \frac{M_{z,d}}{W_z} = \frac{1241460}{1066666} = 1,16 N / mm^2$$

$$\sqrt{\sigma_{y,m,d}^2 + \sigma_{z,m,d}^2} = \sqrt{14,39^2 + 1,16^2} = 14,44 N / mm^2 \quad f_{m,d} = 20,8 N / mm^2$$

Sprawdzenie warunku stanu granicznego użytkowalności płatwi

$$\begin{aligned} u_{y,fin} &= \frac{5}{384} \cdot \frac{l_{y,d}^4}{E_{0,mean} \cdot I_y} \cdot [q_{y,k} \cdot (1 + k_{def,(q)}) + p_{y,k} \cdot (1 + k_{def,(w)})] = \\ &= \frac{5}{384} \cdot \frac{5250^4}{12000 \cdot 208333333} \cdot [4,36 \cdot (1 + 0,6) + 2,31 \cdot (1 + 0,00)] = 17,39 mm \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} u_{z,fin} &= \frac{5}{384} \cdot \frac{l_{z,d}^4}{E_{0,mean} \cdot I_z} \cdot [q_{z,k} \cdot (1 + k_{def,(w)})] = \\ &= \frac{5}{384} \cdot \frac{5250^4}{12000 \cdot 85333333} \cdot [0,34 \cdot (1 + 0,00)] = 2,20 mm \end{aligned}$$

$$u_{fin} = \sqrt{\sigma_{y,m,d}^2 + \sigma_{z,m,d}^2} = \sqrt{17,39^2 + 2,20^2} = 19,59 mm < \frac{l_{y,d}}{250} = \frac{3000}{250} = 12,00 mm$$

1.3. W pozostałych dachach krokiew 8 x 16 cm.

1.4. Jętka 8 x 18, w pozostałych dachach 8 x 16 cm.

1.5. Słup 16 x 16, miecz 10 x 10 cm.

1.4. Murłata.

Murłatę przyjęto konstrukcyjnie o wymiarach 16 x 16 cm oraz 14 x 14 cm nad łącznikiem.