



P R O J E K T
B U D O W L A N O - W Y K O N A W C Z Y

ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONT TRZECH HAL PŁN.-ZACH. CZĘŚCI BUDYNKU
LABORATORIUM MASZYNOWEGO PG

POLITECHNIKA GDAŃSKA
GDAŃSK, ul. Narutowicza 11/12

W SKŁAD OPRACOWANIA WCHODZĄ
PROJEKTY BRANŻOWE:

Projekt architektoniczno-budowlany
Projekt konstrukcyjno-budowlany
Projekt instalacji elektroenergetycznej
Projekt instalacji wentylacji i C.O.
Projekt sieci komputerowej

egz. 1/5



P R O J E K T
B U D O W L A N O - W Y K O N A W C Z Y

ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONT TRZECH HAL PŁN.-ZACH. CZĘŚCI BUDYNKU
LABORATORIUM MASZYNOWEGO PG

POLITECHNIKA GDAŃSKA
GDAŃSK, ul. Narutowicza 11/12

ARCHITEKTURA

BIURO PROJEKTÓW ARCHITEKT JACEK KOWALCZUK
81-757 Sopot, ul. Jagielly 8tel. (0-58) 555 0 999, e-mail: j.kowalczuk@poczta.fm
Regon 190428331, NIP 585-121-30-98

PROJEKT WYKONAWCZY

O B I E K T	LABORATORIUM MASZYNOWE im. Bogusława Niemkiewicza
A D R E S	Politechnika Gdańska ul. Gabriela Narutowicza 11/12 80-952 GDAŃSK
Z L E C E N I O D A W C A	Politechnika Gdańska repr. przez Z-ca Kanclerza d.s. Technicznych - mgr inż. Zenona Filipiaka Kwestora - Zofię Kułagę
A U T O R	inż. arch. Jacek Kowalczuk opr. Weronika Racka
B R A N Ż A	ARCHITEKTONICZNA
S T A D I U M	PROJEKT WYKONAWCZY

G D A Ń S K , l i s t o p a d - g r u d z i e Ń 2 0 0 7

Z A W A R T O Ś Ć O P R A C O W A N I A

CZĘŚĆ I - OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania i opis ogólny inwestycji
4. Opis stanu istniejącego
 - 4.1. Zestawienie powierzchni istniejących
5. Zakres prac ogólnobudowlanych
 - 5.1. Roboty rozbiórkowe
 - 5.2. Konstrukcja antresoli
 - 5.3. Słup żelbetowy
 - 5.4. Przeszkolona ściana laboratorium
 - 5.5. Ściany działowe toalet
 - 5.6. Ściana laboratorium komputerowego 1.3
 - 5.6. Zestawienie powierzchni projektowanych
6. Prace wykończeniowe
 - 6.1. Parter
 - 6.1.1. Balustrada wejściowa
 - 6.1.2. Słup stalowy antresoli
 - 6.2. Piętro
 - 6.2.1. Antresola
 - 6.2.2. Hall
 - 6.2.3. Laboratorium komputerowe (1.3)
 - 6.2.4. Pomieszczenia sanitarne
 - 6.2.5. Laboratorium 1.5
 - 6.2.6. Uwagi końcowe
7. Remont dachu
8. Ochrona przeciwpożarowa obiektu

CZĘŚĆ II - RYSUNKI

skala

INWENTARYZACJA STANU ISTNIEJĄCEGO

I1	Plan sytuacyjny	1:100
I2	Rzut parteru	1:100
I3	Rzut piętra	1:100
I4	Przekrój A-A	1:100
I5	Przekrój B-B	1:100
I6	Przekrój C-C	1:100
I7	Przekrój D-D	1:100
I7'	Detal schodów	1:50
I8	Elewacja północno-zachodnia	1:100
I9	Elewacja południowo-zachodnia	1:100

PROJEKT WYKONAWCZY - ARCHITEKTURA

A1	Rzut parteru	1:50
A2	Rzut piętra	1:50
A3	Rzut dachu	1:50
A4	Przekrój A-A	1:50
A5	Przekrój B-B	1:50
A6	Przekrój C-C	1:50
A7	Przekrój D-D	1:50
A8	Widok balustrady wejściowej	1:50
A9	Zestawienie balustrad	1:50
A10	Detal słupa antresoli	1:50
A11	Detal sanitariatów - rzut i przekrój E-E	1:50
A12	Zestawienie kolorystyki wnętrz	1:50
A13	Aranżacja wnętrz	1:50
A14	Zestawienie stolarki	schemat

CZĘŚĆ III - ZAŁĄCZNIKI

1. Uzgodnienie z użytkownikiem
2. Serwis fotograficzny
3. BIOZ
4. Oświadczenie o poprawnym wykonaniu opracowania
5. Uprawnienia budowlane

1.0.0.Dane ogólne:

Inwestor:	Politechnika Gdańska repr. przez Z-ca Kanclerza d.s. Technicznych - mgr inż. Zenona Filipiaka Kwestora - Zofię Kułagę
Obiekt:	LABORATORIUM MASZYNOWE im. Bogusława Niemkiewicza
Rodzaj opracowania:	Projekt wykonawczy prac remontowych przebudowy laboratorium
Autorzy :	inż. arch. Jacek Kowalczyk opr. Weronika Racka

2. Podstawa opracowania:

Projekt budowlany remontu Laboratorium Maszynowego im. Bogusława Niemkiewicza i adaptacji dwóch pomieszczeń na cele dydaktyczne opracowano w oparciu o następujące materiały projektowe:

- 2.1. Umowa ZL/43/TR/07 z dnia 24.07.2007 roku i zlecenie Inwestora.
- 2.2. Projekt koncepcyjny - wariant 1.1 zatwierdzony do realizacji przez Inwestora w dniu 3.10.2007 roku pismem 176/TR/07.
- 2.3. Opinia Konserwatora Wojewódzkiego ZN-4151/6480/2007 roku z dnia 10.10.2007 roku
- 2.4. Inwentaryzacja budowlana - architektoniczna przedmiotowego budynku.
- 2.5. Materiały z wizji lokalnej dokonanej w przedmiotowym skrzydle budynku j/w, wraz z wykonanymi odkrywkami konstrukcyjnymi elementów nośnych budynku/stropu i filarów ściennych dachu.
- 2.6. Dokumentacja fotograficzna wykonana we wrześniu 2007 roku i w czasie poprzedniego remontu w roku 1999.

3. Zakres opracowania i opis ogólny inwestycji

Przedmiotem opracowania projektowego jest przebudowa poziomu pierwszego piętra budynku Wydziału Mechanicznego - Laboratorium im. Bogusława Niemkiewicza Politechniki Gdańskiej, obejmująca wydzielenie dwóch laboratoriów na cele dydaktyczne, realizację antresoli jako przestrzeni akcesyjnej i hallu dla projektowanych laboratoriów. W związku z adaptacją pomieszczeń przyłączonych obecnie do kotłowni na cele laboratoryjne niezbędne jest uzupełnienie stropu nad istniejącą klatką schodową oraz wykonanie otworów komunikacyjnych w ścianie oddzielającej kotłownię od pomieszczeń Wydziału Mechanicznego. Konsekwencją wydzielenia nowych sal dydaktycznych jest też zmiana układu toalet i podział na część męską i damską.

Istniejący układ wewnętrznych ścian budynku w poziomie parteru budynku nie podlega rozbiórkom budowlanym i przebudowie.

W zakres prac remontowych wchodzi remont dachu i elewacji. Remont dachu obejmuje wymianę przeszklenia świetlików, wymianę pokrycia dachu (dachówka ceramiczna) i docieplenie połaci dachowych wraz z pionowymi ścianami świetlików oraz odrestaurowanie stalowych konstrukcji nośnej świetlików.

W zakres remontu elewacji wchodzi renowacja trzech segmentów północno-zachodniej elewacji należącej do WM PG. Prace należy wykonać metodą konserwatorską polegającą na umyciu detali kamiennych i lica ceglanego, wymianie wtórnych przemurowań i uzupełnieniu spoinowania.

4. Opis stanu istniejącego.

Opracowywany fragment budynku stanowi część obiektu należącego do Wydziału Mechanicznego PG i kotłowni uczelni. Budynek częściowo odrestaurowany podczas remontu w latach 1999-2000 jest w dobrym stanie technicznym. Pomieszczenia na parterze zostały w pełni wyremontowane i urządzone - stąd priorytetem w niniejszym opracowaniu było zachowanie wyremontowanych pomieszczeń parteru w nienaruszonym stanie, nawet za cenę pewnych kompromisów funkcjonalnych dotyczących I piętra (po uzgodnieniu z Inwestorem).

Wszystkie elementy budowlane, wykorzystywane do oparcia nowoprojektowanej konstrukcji są w zadowalającym stanie technicznym i nie wymagają żadnych specyficznych zabiegów budowlanych. Jedynie rozpoznania wymaga punkt podparcia słupa podtrzymującego projektowaną antresolę gdyż brak dostępu do kanału ciepłowniczego uniemożliwia inwentaryzację, która będzie możliwa po rozebraniu fragmentu stropu.

4.1. Zestawienie powierzchni istniejących:

Parter		
0.1	Przedsionek	5.33 m ²
0.2	Gabinet	16.32 m ²
0.3	Pomieszczenie pracownicze	20.83 m ²
0.4	Pomieszczenie sanitarne	5.95 m ²
0.5	Pomieszczenie pracownicze	15.07 m ²
0.6	Pomieszczenie sanitarne	3.54 m ²
0.7	Magazyn	22.26 m ²
0.8	Magazyn	12.24 m ²
0.9	Pomieszczenie techniczne	35.71 m ²
0.10	Pomieszczenie techniczne	14.79 m ²
0.11	Pomieszczenie główne	138.39 m ²
Suma:		290.43 m ²
Piętro		
1.1	Laboratorium	69.31 m ²
1.2	Pomieszczenie sanitarne	1.60 m ²
1.3	Pomieszczenie sanitarne	5.62 m ²
1.4	Pomieszczenie sanitarne	8.83 m ²
1.5	Laboratorium	18.00 m ²
1.6	Laboratorium	47.34 m ²
1.7	Laboratorium	48.36 m ²
Suma:		199.06 m ²
Całkowita powierzchnia użytkowa		489.49 m ²

5.0. Zakres prac ogólnobudowlanych:

5.1. Roboty rozbiórkowe /wyburzeniowe/

- rozbiórka istniejącej ściany wewnętrznej /ceglanej/ w poziomie pierwszego piętra na szerokości 185 i 390 cm w miejscu usytuowania projektowanego otworu ściennego /hall 1.2 i sala laboratoryjna 1.5 (ozn. na rys. A2)
- demontaż i przeniesienie istniejącej ściany działowej /przeszkłonej/ w poziomie pierwszego piętra, w związku z realizacją projektowanego hallu komunikacyjnego dla laboratoriów /ściana F na rysunku A2/.
- demontaż spocznika istniejących schodów stalowych prowadzących na I piętro.

5.2. Konstrukcja antresoli

Antresolę w pomieszczeniu głównej hali maszyn zaprojektowano jako strop ze stalowych pociągów stropowych /dwuteownik 200/ oraz stalowych żeber /dwuteownik 180/, przykryty stalowymi ażurowymi kratkami pomostowymi. Cała konstrukcja wsparta jest na

stupie stalowym z dwóch ceowników 160, oraz istniejącym w konstrukcji stropu nad pierwszym piętrzem podciągu stalowym /dwuteownik 260/ i ścianie nośnej oddzielającej halę maszyn od pomieszczeń przynależących do dzisiejszej kotłowni.

5.3. Strop żelbetowy

Uzupełnienie stropu w laboratorium 1.3 (rys. A2) stropem żelbetowym rozwiązany jako płyta jednoprzęsłowa grubości 12 cm oparta w bruzdach wykutych w istniejącej ścianie i stropie (poz. 4.2.2. projektu konstrukcyjnego)

5.4. Przeszklona ściana laboratorium

Rozbiórka istniejącej ściany laboratorium 1.5 oraz przeniesienie jej jak pokazano na rys. A2, w celu skomunikowania antresoli z laboratorium nowoprojektowanym oraz pomieszczeniem sanitarnym 1.3 na pierwszym piętrze i zamurowanie otworu drzwiowego w laboratorium 1.5.

5.5. Ściany działowe toalety

Wyburzenie istniejących ścian działowych w pomieszczeniu sanitarnym 1.3 na pierwszym piętrze /rys. A2/ i wykonanie nowych pozwalających na uzyskanie podziału toalety na część damską i męską oraz wydzielenie kabin i przedsionków z umywalkami. Zamontowanie wentylacji mechanicznej dla projektowanych pomieszczeń /wg projektu branżowego - rys. W1-W3/

5.6. Laboratorium komputerowe

Ściana działowa laboratorium komputerowego 1.3 (ozn. rys. A2) nowoprojektowana karton-gipsowa na stelażu stalowym mocowana do profili przyściennych wysokości ograniczonej stalową konstrukcją świetlika.

5.7. Zestawienie powierzchni projektowanych:

Parter		
0.1	Wiatrołap	6.62 m ²
0.2	Pomieszczenie Główne	138.39 m ²
0.3	Gabinet	16.32 m ²
0.4	Pomieszczenie pracownicze	20.83 m ²
0.5	Pomieszczenie sanitarne	5.95 m ²
0.6	Pomieszczenie pracownicze	15.07 m ²
0.7	Pomieszczenie sanitarne	3.54 m ²
0.8	Magazyn	22.26 m ²
0.9	Magazyn	12.24 m ²
0.10	Pomieszczenie techniczne	35.71 m ²
0.11	Pomieszczenie techniczne	14.79 m ²
Suma:		291.72 m²
Piętro		
1.1	Antresola	21.33 m ²
1.2	Hall	36.00 m ²
1.3	Laboratorium	63.12 m ²
1.4	Pomieszczenie sanitarne	14.90 m ²
1.5	Laboratorium	44.75 m ²
Suma:		180.01 m²
Całkowita powierzchnia użytkowa		471.70 m²

6.0. PRACE WYKOŃCZENIOWE

6.1. Parter

6.1.1. Balustrada wejściowa

Balustrada, z profili stalowych prostokątnych, o wysokości 110cm i szerokości 472cm. Wypełniona płytami poliwęglanowymi, przeziernymi. Balustrada składa się z trzech elementów stałych o szerokości 72cm oraz dwóch skrzydeł ruchomych o szerokości każde 108cm. Balustrada malowana proszkowo na kolor beżowy jak istniejące schody stalowe. Mocowana na śruby zgrubne (zgodnie z zaleceniem producenta) bezpośrednio do posadzki z nakładkami maskującymi. Balustrada jest produktem handlowym.

6.1.2. Słup stalowy

Słup stalowy o konstrukcji jak w projekcie konstrukcyjnym. Słup w okładzinie z płyt gipsowo-kartonowych ognioodpornych. Do wysokości 160 cm npp, na płyty g/k, zastosowany został tynk o podwyższonej odporności na ścieranie - dyspersja akrylowa z kruszywem z kamienia naturalnego lub sztucznego (w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi) w kolorze beżowym (zbliżonym do kolorystyki schodów stalowych. Powyżej 160 cm płyty g/k otynkowane standardowo - gładź gipsowa malowana dwukrotnie na kolor biały.

Posadzka w najbliższym otoczeniu słupa, która zostanie zerwana w przy osadzaniu słupa w istniejącej konstrukcji stropu parteru) zostanie odtworzona, wyrównana warstwą samopoziomującą oraz przykryta wykładziną PCV (w obrysie zbliżonym do kwadratu - wielkości wymuszonej technologią wykonania posadowienia słupa). Kolor i wzór wykładziny jak zastosowanej na piętrze (zbliżony do charakteru i rodzaju wykładziny zastosowanej na parterze).

6.2. Piętro

6.2.1. Antresola

Strop stalowy o konstrukcji jak w projekcie konstrukcyjnym. Posadzka antresoli wykonana z płyt OSB 25 mm przymocowanych do krętek stalowych śrubami zaciskowymi z nakładkami oraz wykończona wykładziną PCV koloru jak w zestawieniu kolorów (A12). Wykładzina zaopatrzona listwami przyściennymi drewnianymi na wysokość 10 cm (produkt handlowy, mocowanie śrubami zgrubnymi). Konstrukcja stropu antresoli w okładzinie z płyt g/k ognioodpornych. Płyty szpachlowane gładzią gipsową szlifowane i dwukrotnie pomalowane emulsją akrylową koloru białego jak istniejące ściany laboratorium.

6.2.2. Hall

Korytarz oraz antresola - przestrzeń powstała w skutek zdemontowania i przeniesienia istniejącej ściany z profili aluminiowych z przeszkleniami oraz wykucia otworu ściennego w istniejącej ścianie konstrukcyjnej będzie pełnić rolę przestrzeni akcesyjnej dla dwóch nowoprojektowanych i trzeciej istniejącej sali laboratoryjnej. Ściana z profili aluminiowych (ozn. F, rys. A2) powinna zostać zdemontowana z zachowaniem odpowiednich środków ostrożności i zamontowana w stanie nienaruszonym w miejscu wskazanym na rys. A2. Ściana ceglana grubości 28 cm zostanie zdemontowana na szerokości 390 cm (laboratorium 1.5) i szerokości 185 cm (korytarz do laboratorium 1.3 i toalet) na pełnej wysokości (do poziomu podciągu stalowego).

Planowane jest zerwanie istniejących warstw podłogi i wylanie warstwy samopoziomującej na istniejący strop, w celu wyrównania powierzchni. Posadzka wykończona wykładziną PCV z cokołem przyściennym wysokości 10 cm z listwy drewnianej (rozwiązanie systemowe - jak wyżej). W progach projektowanych drzwi wykładzina wykończona listwami stalowymi /wykładzina PCV, listwy drewniane, listwy stalowe - produkt handlowy/.

6.2.3. Laboratorium 1.3

Sala laboratorium komputerowego powstanie po wydzieleniu fragmentu istniejącego pomieszczenia ścianą i zamknięciu istniejącej klatki schodowej stropem. Uzupełnienie

stropu - płytą żelbetową w/g projektu konstrukcyjnego. Wszystkie istniejące wnęki ścian zasłonięte płytami g/k, wykończonymi gładzią gipsową i oszlifowanymi. Pozostałe ściany oczyścić i wyrównać masą szpachlową, następnie dwukrotnie pomalować emulsją akrylową koloru białego jak w zestawieniu kolorów (A11). Ścianę ceglana „przyokienną” wraz z filarami ceglanymi oczyścić z istniejącej farby i tynku, wypoinować i pozostawić w stanie surowym. Nowoprojektowana ściana zamykająca laboratorium wykonana z płyt g/k z otworem drzwiowym bokami mocowana na profile przyściennie do istniejących ścian konstrukcyjnych, szczyt ściany wykończony standardowym profilem narożnikowym.. Ściana szpachlowana, szlifowana i pomalowana dwukrotnie emulsją akrylową koloru białego jak w zestawieniu kolorów (A12). Drzwi i ościeżnica z drewna klejonego - produkt handlowy - w kolorze lub okleinie jasnobieżowej typu „brzoza” lub podobnej wg zestawienia stolarki - rys. A14. Ściana nad uzupełnionym stropem oczyszczona, szpachlowana i pomalowana na kolor biały j/w. Konstrukcja stalowa dachu i świetlików i otwieranych klap wentylacyjnych po wykonaniu remontu dachu i świetlików pozostawiona widoczna, oczyszczona i pomalowana na kolor beżowy zbliżony do kolorystyki istniejących schodów stalowych.

6.2.4. Pomieszczenia sanitarne

Uzyskanie poprawnie rozwiązanych toalet wymaga wyburzenia istniejących ścian działowych. Postawienie ścian działowych z podwójnej płyty g/k (ze względu na wykończenie glazurą) z otworami drzwiowymi, zamontowanie sufitu podwieszanego z płyt g/k na ruszcie i stelażu stalowym mocowanym do istniejącej konstrukcji na zawieszach stalowych. Ściany i sufit gipsowane, szlifowane i malowane dwukrotnie na kolor biały. Do wysokości ok. 225 cm npp płytki ceramiczne o wymiarach zbliżonych do rozmiaru 25x25 cm z połyskiem w kolorze i w układzie jak w zestawieniu na rysunku A12 - gr. ok. 8.4 mm, z fugą szerokości 2 mm. Przygotowane wewnątrz ściany stelaż stalowy w miejscu zamontowania pisuaru i otwory montażowe w ścianach zewnętrznych murowanych dla zamocowania pozostałego wyposażenia toalety. Posadzki po demontażu istniejących i przygotowaniu podłoża przez zagruntowanie i wyrównanie zaizolowane folią w płynie i wykończone glazurą na warstwie samopoziomującej w układzie jak na rys A11 i A12. Sufit i pozostałe obszary nie wykończone glazurą malowane dwukrotnie emulsją akrylową koloru białego jak w zestawieniu kolorów. Do przygotowanych uchwytów zamontowane wyposażenie sanitarne - rys. A11. Drzwi i ościeżnice do toalet i kabin z drewna klejonego - produkt handlowy - w kolorze lub okleinie jasnobieżowej typu „brzoza” lub podobnej wg zestawienia stolarki - rys. A14. Drzwi wejściowe do toalety wyposażone w samozamykacz.

6.2.5. Laboratorium 1.5

Nowe laboratorium powstanie po wykucie otworu szerokości 390 cm w istniejącej ścianie ceglanej (rys. A2). Przeniesienie istniejącej ściany z profili aluminiowych z przeszkleniami i otworem drzwiowym. Zerwanie istniejących warstw podłogi, wylanie warstwy samopoziomującej. Wykończenie ścian pomieszczenia poprzez wyrównanie braków i obłożenie ich płytami g/k na łatki, szpachlowane i szlifowane, dwukrotnie malowane na kolor biały jak pozostałe ściany istniejące. Ściany, niewymagające remontu, oczyścić i odmalować na kolor biały jak w zestawieniu kolorów. Na wyrównaną podłogę położyć wykładzinę PCV kolory wg zestawienia z przyściennymi listwami drewnianymi wysokości 10 cm, w progu drzwi wykładzina wykończona listwą stalową /produkt handlowy/.

6.2.6. Główna hala maszyn

Ze względu na zakres prac związanych z wyburzeniami i zamontowaniem ustroju antresoli niezbędne będzie malowanie ścian i sufitu całej hali maszyn. Proponuje niezachowanie kolorystyki i malowanie na biało.

Uwagi:

1. Poziom antresoli po wykończeniu winien być taki jak w pozostałych pomieszczeniach projektowanych.
2. Wyposażenie elektryczne projektowanych pomieszczeń wg projektu branżowego elektroenergetycznego.
3. Wentylacja pomieszczeń wg projektu branżowego wentylacji.

7.0. REMONT DACHU I ŚWIETLIKÓW

Nad remontowaną częścią budynku istnieje dach dwuspadowy w postaci segmentów o rozpiętości 830cm kryty dachówką ceramiczną. W szczytach dachu świetliki szerokości 240cm i długości 820cm. Dwa segmenty dachu zostały wyremontowane w latach 1999-2000. Trzy pozostałe wymagają remontu i wymiany pokrycia. Remont dachu stanowiący przedmiot niniejszego opracowania zakłada taki sam zakres i sposób wykonania jak w przyp[Adku prac prowadzonych wcześniej. Konstrukcja świetlików i ich zewnętrzne opierzenie oraz konstrukcja dachu nie wymagają wymiany. Przewiduje się wymianę wyłącznie przeszklenia świetlików na szkło przeźierne zbrojone drutem stalowym oraz docieplenie pionowych ścian świetlików warstwą 10 cm styropianu i wykończenie od wewnątrz płytami g/k. Malowanie zewnętrznych drewnianych powierzchni świetlików i klap stalowych farbą zewnętrzną do drewna i metalu w kolorze brązowym. Wymiana pokrycia połaci dachowych na nowe - dachówka ceramiczna typu mnich/mniszka (ze względu na przekaz historyczny) z niezbędnymi obróbkami blacharskimi z blachy miedzianej. Połacie dachowe ocieplone w szerokości konstrukcji wełną mineralną grubości 20 cm i gęstości ok. 30kN/m³. Ocieplenie należy wykonać w szerokości konstrukcji krokwi ponad widoczną od wewnątrz konstrukcją stalową więźby stosując nadbitki z listew drewnianych tak, aby uzyskać dwucentymetrową przestrzeń wentylacyjną nad warstwą wełny mineralnej. Wyprawa wewnętrzna z płyt g/k z pozostawieniem widocznych we wnętrzach stalowych profili więźby na stelażu stalowym po zabezpieczeniu folią paraizolacyjną.

W przestrzeniach koszy dachu i wokół otworów rur spustowych należy zamontować dwużyłowe kable grzejne o mocy ok. 30W/mb z dwufunkcyjnym czujnikiem temperatury i wilgotności w celu utrzymania drożności odwodnienia dachu i nie dopuszczenia do zamarzania.

7.1. Instalacja piorunochronna

Dotychczas projektowany budynek posiadał dotychczas instalację piorunochronną wykonaną systemem naciągowym. Podczas remontu dachu zostanie ona zdemontowana. Z uwagi na to, iż cały remontowany budynek jest w kącie ochrony istniejącego komina, który posiada własną instalację piorunochronną przepisy dopuszczają nie wykonywanie instalacji piorunochronnej.

Proponuje się odstąpienie od wykonywania instalacji. Gdyby Inwestor zdecydował inaczej należy ją wykonać w systemie naciągowym drutem DFe fi8.

8. 0. Ochrona przeciwpożarowa obiektu

8.1. Wskaźniki techniczne obiektu

Pow. zabudowy	
Pow. wewnętrzna	471,30 m ²
Liczba kondygnacji	2
Wysokość obiektu	< 12 m - Budynek niski (N)

Przeznaczenie obiektu - budynek o funkcji dydaktyczno laboratoryjnej.

Kategoria zagrożenia ludzi ZL III

Pomieszczenia, które mogą pomieścić więcej niż 50 osób nie występują w obiekcie.

8.2. Odporność ogniowa obiektu

Klasa odporności pożarowej budynku „D”

Strefy zagrożenia wybuchem - nie przewiduje się składowania materiałów wybuchowych w budynku.

Gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej - nie oblicza się.

Strop nad I kondygnacją znajduje się na wysokości mniejszej niż 9m.

Ściany konstrukcyjne budynku murowane gr. 38cm - spełniają warunki klasy odporności pożarowej R 30.

Strop żelbetowy w klasie RE I 30.

Konstrukcja dachu stalowa, pokrycie dachu dachówka ceramiczna - przepisy nie określają klasy odporności pożarowej.

Konstrukcję stalową schodów, należy zabezpieczyć środkiem ognioochronnym zwiększający klasę odporności pożarowej tych elementów do R 30 słup i podest antresoli poprzez osłonięcie płytą gipsowo kartonową - przeciwogniową.

Wszystkie elementy budynku istniejące i projektowane odpowiadają stopniowi rozprzestrzeniania ognia N R O.

Budynek przyległy jedną ścianą do kotłowni, otoczony placem i utwardzonymi dojazdami. Z zachowanie odległości do sąsiedniej zabudowy 8m. Istniejąca ściana oddzielenia od kotłowni murowana grubości 38cm i większej w klasie odporności ogniowej R E I 120

Dojazd pożarowy stanowi istniejący plac wokół budynku.

WARUNKI EWAKUACJI

Dopuszczalna długość przejść ewakuacyjnych 40m oraz 30m dla dojazdów ewakuacyjnych (20m na drodze poziomej) - zostaje zachowana.

Szerokość użytkowa biegu 120cm oraz szerokość spocznika 150cm - zostają zachowane warunki przeciwpożarowe.

Wysokość stopni 17cm - warunki spełnione.

Liczba stopni w biegu < 17 - warunki spełnione.

Nie projektuje się okładzin wykonanych z materiałów palnych, kapiących i odpadających pod wpływem ognia.

Drogi ewakuacyjne oznakować zgodnie z PN-01256/02:1992

PODRĘCZNY SPRZĘT GAŚNICZY

Minimalna masa środka gaśniczego 2kg lub 3 dm³ powinna przypadać na 100m²

Gaśnice proszkowe A, B, C umieścić w miejscu łatwo dostępnym, widocznym i odpowiednio oznakowanym zgodnie z PN-01256/01:1992. Nie mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne i umieszczone z dala od źródeł ciepła.

Hydrant wewnętrzny przeciwpożarowy o średnicy 25. Należy umieścić po jednym hydrancie na każdej kondygnacji.

opracował:
inż. arch. Jacek Kowalczyk

7.4. Serwis fotograficzny dot. remontu dachu i świetlików

Laboratorium 1.3: konstrukcja stalowa dachu i świetlików oczyszczenie mechaniczne i gruntowanie i malowanie farbą do metalu na kolor stalowy (jasny szary). Warstwy ocieplenia dachu wykonać powyżej konstrukcji stalowej - stężenia na połaciach dachu pozostawić widoczne po wykończeniu.



Szyby świetlików - wymiana na szkło zbrojone siatką stalową.





Stalowa konstrukcja wiązarów dachowych i świetlików - do zachowania. Czyszczenie mechaniczne farba gruntująca i wierzchniego krycia w kolorze naturalnej stali (jasny szary).



Zewnętrzne poszycie świetlików (klapy stalowe, konstrukcja drewniana ścianek pionowych) nie podlega zmianom - konserwacja środkami drewnochronnymi i malowanie farbami do użytku zewnętrznego.



Świetliki - wymiana przeszklenia na szkło zbrojone opierzenia kalenicy świetlików i listew mocujących. Śruby mocujące listwy zabezpieczyć antykorozyjnie.





P R O J E K T B U D O W L A N O - W Y K O N A W C Z Y

Z A Ł Ą C Z N I K I

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONT TRZECH HAL PŁN.-ZACH. CZĘŚCI BUDYNKU LABORATORIUM MASZYNOWEGO PG

INWESTOR: Politechnika Gdańska
reprezentowana przez:
Z-ca Kanclerza d.s. Technicznych - mgr inż. Zenona Filipiaka,
Kwestora - Zofię Kułagę

PROJEKTANT: arch. Jacek Kowalczyk
inż. Jacek Zagrodzki

I. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.

1. Przygotowanie placu budowy

1.1. Roboty związane z urządzeniem zaplecza i placu budowy (ogrodzenie, oświetlenie i oznakowanie placu budowy), zapewnienie i oznakowanie dojazdu na teren budowy, urządzenie lub zapewnienie w ramach istniejącego budynku zaplecza budowy tj. pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (i ewentualnie socjalnych dla pracowników), zapewnienie dojazdów pożarowych, oznakowanie miejsca składowania elementów i materiałów budowlanych wraz z oznaczeniem stref ochronnych wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (p.poż., apteczki medycznej), montaż sprzętu pomocniczego.

2. Roboty budowlano - montażowe.

2.1. Wyburzenie istniejących ścian i wykucie otworów, demontaż ściany z przeszkleniem. Rozbiórka poręczy i demontaż istniejących elementów instalacji grzewczej.

2.2. Wykonanie konstrukcji stalowej antresoli - słup i szkielet stropu. Mocowanie krtek pomostowych.

2.3. Remont elewacji.

2.4. Remont dachu - rozbiórka istniejącego pokrycia montaż warstw ocieplania, obróbek blacharskich i wykonanie krycia połącze dachowych dachówką ceramiczną.

2.4. Prace instalacyjne: wykonie instalacji wentylacyjnej, elektroenergetycznej i sieci komputerowej.

2.5. Montaż ścianek działowych kartonowo gipsowych na konstrukcji stalowej, osadzenie stolarki.

3. Roboty wykończeniowe

3.1. Roboty tynkarskie, wykonywanie posadzek, montaż armatury sanitarnej, malowanie.

3.2. Wykonanie i sprawdzenie odprowadzenia wody deszczowej z połaci dachowych.

Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny zgodnie z odpowiednimi przepisami odnośnie bezpieczeństwa i higieny pracy w tym RMBiPMB z dnia 28.03.1972 r. Dz. U. Nr 13, poz. 93 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, RMPiPS z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, RMPiPS z dnia 08.02.1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 37, poz. 138

II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

1. Prace prowadzone będą w części budynku Laboratorium Maszynowego PG.

2. W obszarze prac budowlano-montażowych nie występują sieci uzbrojenia terenu: energetyczne, oświetleniowe, gazowe, wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, teletechniczne. Procami montażowymi objęte będą tylko pomieszczenia wewnętrzne - podczas robót budowlanych zachować szczególną ostrożność - prace wykonywać z zachowaniem obowiązujących przepisów, (istniejącą sieć instalacji

zabezpieczyć zgodnie z PN).

III. Elementy budowlane, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Nie projektuje się elementów stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

IV. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

1. Roboty budowlane - montażowe, murowe i tynkowe i dekarские: praca na wysokości - zagrożenie upadkiem, transport materiałów budowlanych - zabezpieczenie dróg komunikacyjnych.
2. Roboty zbrojarskie i betoniarские: przenoszenie elementów zbrojenia ręcznie, należy nie dopuścić do przeciążenia deskowania masą betonową
3. Roboty dekarские: izolacje cieplne - układanie warstw dachowych - należy zastosować środki ochrony osobistej (osłona oczu, dróg oddechowych i ciała), praca na wysokości.
4. Roboty wykończeniowe i malarskie: praca na wysokości - upadki z wysokości przy.

V. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

1. Przed dopuszczeniem pracownika do pracy zakład zobowiązany jest zaopatrzyć go w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
2. Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. .
3. Zastosowanie urządzeń ochronnych w postaci osłon lub takich urządzeń, które spełniają kilka funkcji np. zapobiegają dostępowi do stref niebezpiecznych, powstrzymują ruch elementów niebezpiecznych, zanim pracownik znajdzie się w strefie niebezpiecznej, nie pozwalają na włączenie ruchu elementów niebezpiecznych, jeśli pracownik znajduje się w strefie niebezpiecznej, zapobiegają naruszeniu normalnych warunków pracy maszyn i innych
4. Prace budowlane powinny być prowadzone pod nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej składającej się z osób posiadających odpowiednie uprawnienia techniczno-budowlane zezwalające na prowadzenie określonych robót i prac budowlanych, uprawnienia z zakresu bhp itp.
5. Kierownik budowy nie jest zobowiązany do opracowania "planu bioz" - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, gdyż pracochłonność planowanych robót nie będzie przekraczać 500 osobodni (zgodnie z art. 20.1 pkt. 1 b Oz.U. nr 80, poz. 718 z 2003r. - Prawo Budowlane).
6. Na budowie powinny być urządzone punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez wyszkolonych w tym zakresie pracowników.
7. Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku Policji, najbliższego punktu telefonicznego.
8. Na budowie powinny zostać odpowiednio wytyczone i oznakowane: drogi i ciągi komunikacyjne oraz drogi ewakuacyjne, drogi p.pożarowe, lokalizacja podręcznego sprzętu gaśniczego (w zależności od wymagań: gaśnice proszkowe, koce gaśnicze, węże gaśnicze, hydranty p.poż.).

Opracował:
Jacek Kowalczyk



P R O J E K T W Y K O N A W C Z Y

ROBOTY ADAPTACYJNE I REMONT TRZECH HAL PŁN.-ZACH. CZĘŚCI BUDYNKU LABORATORIUM MASZYNOWEGO PG

POLITECHNIKA GDAŃSKA

GDAŃSK, ul. Narutowicza 11/12

PROJEKT KONSTRUKCYJNY

BIURO PROJEKTÓW ARCHITEKT JACEK KOWALCZUK

81-757 Sopot, ul. Jagielly 8tel. (0-58) 555 0 999, e-mail: j.kowalczuk@poczta.fm
Regon 190428331, NIP 585-121-30-98

PROJEKT BUDOWLANY

WYKONAWCZY

OBIEKT: LABORATORIUM MASZYNOWE
im. Bogusława Niemkiewicza

ADRES: Politechnika Gdańska
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-952 GDAŃSK

ZLECENIODAWCA: Politechnika Gdańska
repr. przez
Z-ca Kanclerza d.s. Technicznych –
mgr inż. Zenona Filipiaka
Kwestora - Zofię Kułagę

AUTOR: inż. Jacek Zagrodzki

BRANŻA: KONSTRUKCYJNA

STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY

GDAŃSK, listopad-grudzień 2007

Z A W A R T O Ś Ć O P R A C O W A N I A

CZĘŚĆ I - OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania i opis ogólny inwestycji
4. Opis techniczny projektowanych rozwiązań budowlano - konstrukcyjnych
 - 4.1 Układy nośne projektowanych elementów konstrukcyjnych
 - 4.2 Projektowane rozwiązania budowlano - konstrukcyjne i dane materiałowo - konstrukcyjne
 - 4.2.0 Roboty rozbiórkowe /wyburzeniowe/
 - 4.2.1 Roboty budowlano - montażowe
 - 4.2.2 Uwagi /zalecenia wykonawcze/
5. Obliczenia statyczne

CZĘŚĆ II - RYSUNKI

skala

K1 Rzut piętra	1:50
K2 Rama stalowa antresoli - detal	1:25
K3 Stup antresoli - detale	1:25
K4 Płyta stropowa - żelbetowa	1:25
K5 Zestawienie profili	

CZĘŚĆ III - ZAŁĄCZNIKI

1. Kopie uprawnień projektowych
2. Oświadczenie o poprawnym wykonaniu opracowania projektowego

1.0. Dane ogólne:

Inwestor:	Politechnika Gdańska repr. przez Z-ca Kanclerza d.s. Technicznych - mgr inż. Zenona Filipiaka Kwestora - Zofię Kułagę
Obiekt:	LABORATORIUM MASZYNOWE im. Bogusława Niemkiewicza
Rodzaj opracowania:	Projekt konstrukcyjny
Autor :	inż. Jacek Zagrodzki

2. Podstawa opracowania:

Projekt budowlany - konstrukcyjny przebudowy Laboratorium Maszynowego opracowano w oparciu o następujące materiały projektowe:

- 2.1. projekt budowlany - architektoniczny przebudowy w/w budynku
- 2.2. inwentaryzację budowlaną - architektoniczną przedmiotowego budynku
- 2.3. materiały z wizji lokalnej dokonanej w przedmiotowym skrzydle budynku j/w, wraz z wykonanymi odkrywkami konstrukcyjnymi elementów nośnych budynku/stropu i filarów ściennych dachu
- 2.4. dokumentacja fotograficzna przebudowy laboratorium wykonanej w 1999 roku.

3. Zakres opracowania i opis ogólny inwestycji

Przedmiotem opracowania projektowego jest przebudowa poziomu pierwszego piętra budynku Wydziału Mechanicznego PG w Gdańsku, obejmująca realizację antresoli stanowiącej część hallu projektowanych laboratoriów, uzupełnienie stropu nad istniejącą klatką schodową w związku z adaptacją pomieszczeń na cele laboratoryjne i wykonanie otworów komunikacyjnych w ścianie oddzielającej dwie części budynku.

Istniejący układ wewnętrznych ścian budynku w poziomie parteru budynku nie podlega rozbiórkom budowlanym.

W ramach opracowania projektowego rozwiązano zasadnicze elementy konstrukcyjne dla projektowanej przebudowy poziomu pierwszego piętra budynku:

- podciągi stropowe - stalowe wraz z płytą stropową - stalową /ażurową/ z krutek pomostowych o obc. dop. $q_0 = 5,35 \text{ kN/m}^2$
- strop płytowy - „odcinkowy”: żelbetowy (jednoprzęsłowy, monolityczny) nad istniejącymi schodami żelbetowymi (jednobiegowymi) prowadzącymi na poziom pierwszego piętra budynku).
- słup ścienny - stalowy dla podciągów stalowych - stropowych.

4. Opis techniczny projektowanych rozwiązań budowlano - konstrukcyjnych**4.1. Układy nośne projektowanych elementów konstrukcyjnych
(schematy konstrukcyjne wbudowanych elementów nośnych budynku)**

Strop stalowy hallu laboratoriów Wydziału Mechanicznego PG rozwiązany w układzie nośnym: płytowo - żebrowym wraz ze słupem stalowym /podporą punktową skrajną/. Przyjęto płytę stropową /ażurową/ rozwiązaną z krutek pomostowych o obciążeniu dop. $q_0 = 5,35 \text{ kN/m}^2$, rozpiętą na żebdach stalowych oraz na podciągach stalowych /jednoprzęsłowych/. Żebra i podciągi stalowe oparto /zakotwiono/ w istniejącej ścianie

wewnętrznej budynku, na istniejącym podciągu stalowym I 260 oraz na projektowanym słupie stalowym /przewiązkowym/. Słup stalowy posadowiony na stropie parteru w miejscu podparcia istniejącą ścianą kanału ciepłowniczego w poziomie piwnicy budynku.

Strop płytowy - „odcinkowy”: żelbetowy (monolityczny) rozpięty na istniejących ścianach wewnętrznych budynku nad istniejącymi schodami (jednobiegowymi) prowadzącymi do pomieszczenia 1,1 (rys. I2).

4.2. Projektowane rozwiązania budowlano - konstrukcyjne i dane materiałowo - konstrukcyjne

4.2.1. Roboty rozbiórkowe /wyburzeniowe/

W związku z projektowaną przebudową poziomu pierwszego piętra budynku Laboratorium im. Bogusława Niemkiewicza Wydziału Mechanicznego zakres planowanych robót rozbiórkowych /wyburzeniowych/ do realizacji jest następujący:

- rozbiórka **istniejącej ściany wewnętrznej** /ceglanej/ w poziomie I piętra w miejscu usytuowania projektowanego otworu ściennego /komunikacyjnego/.
- rozbiórka i przeniesienie **istniejącej ściany działowej** /szklanej/ w poziomie I piętra, w związku z realizacją projektowanego holu komunikacyjnego dla laboratoriów.

4.2.2. Roboty budowlano - montażowe

Strop stalowy - podciągi stalowe z profili walcowanych: dwuteownik 200 (st3Sx) /podłużny i poprzeczny/, dowiązany do istniejącego żebra stalowego /spocznikowego/ oraz kotwiony śrubami zgrubnymi w gnieździe ściennym /lub alternatywnie do schodów wejściowych - stalowych/ do istniejącej ściany wewnętrznej budynku, poprzez blachę węzłową /stalową/ .
Żebro stalowe z profili walcowanych dwuteownik 180 (st3Sx) /poprzeczny/ kotwione do istniejącego podciągu stropowego - stalowego j/w. spoiną pachwinową /obwalcowaną/.

Podpora punktowa skrajna - skrajna podciągów stropowych /stalowych/: **słup stalowy /przewiązkowy/** kotwiony z istniejącym stropem nad piwnicą śrubami zgrubnymi M-12. Słup rozwiązany z profili walcowanych 2 ceowniki 160 (st3Sx), spawany przewiązkami z blach węzłowych o grubości 6 i 8 mm wg rysunku K2e.

Płyta stropowa /ażurowa/ rozwiązana z krutek pomostowych /stalowych/, rozpiętych /ułożonych/ na stopkach „górnych” żeber stropowych /stalowych/ z profilu walcowanego teownik 180. Podłoże nośne pod wykładzinę podłogową z płyt drewnopochodnych o grubości 25 mm mocowanych na śruby zaciskowe.

Strop płytowy - „odcinkowy” żelbetowy (monolityczny). Płyta stropowa - jednoprzęsłowa o grubości 12 cm, rozpięta „liniowo” na istniejących ścianach wewnętrznych budynku /poprzez „wykute” liniowe bruzdy ścienne w stropie żelbetowym (monolitycznym)/.

Wykonanie: beton B-20, stal- gładka st0S (A-0), żebrzana RB-500 (A-IIIN).

4.2.3. Uwagi /zalecenia wykonawcze/:

a/ Projektowane żebra stropowe (stalowe) kotwione do istniejącego podciągu stropowego, żelbetowego stropu nad parterem za pomocą śrub „zgrubnych”. Rozwiązanie kotwienia podporowego - poprzez blachę węzłową i śruby zgrubne M-16.

b/ Istniejące elementy nośne /konstrukcyjne/ dachu i stropu nad parterem budynku (tj. filary ścienne i podciąg stropowy) nie należy doprowadzić do niezamierzonego „osłabienia” (tj. „wykuwania” otworów ściennych „kotwiących”).

c/ Nie należy wykuwać gniazda ściennego dla podpór skrajnych żeber stropowych w istniejącym podciągu stropowym żelbetowym.

5. OBLICZENIA STATYCZNE

Do projektu budowlanego - konstrukcyjnego przebudowy poziomu I piętra Budynku Wydziału Mechanicznego PG

Strop płytowo-żebrowy dla hollu laboratoriów Wydziału Mechanicznego PG

5.1. Strop płytowo-żebrowy /stalowy/: wymiarowanie elementów

5.2. Zestawienie obciążeń na 1.0 m² stropu

	Obc. na 1.0 m ² stropu		wersja I ₀ /
Strop /płyta ażurowa + żebra/	65.0	1.10	72.0
Warstwy stropowe + obudowa	50.0	1.30	65.0
Obc. użytkowe- holl	<u>300.0</u>	1.30	<u>390.0</u>
	415.0	1.27	527.0 (4.2 kN/m ²)
	420.0 kg/m ²	1.27	535.0 kg/m ² (5.4 kN/m ²)

5.3. Wymiarowanie podciągu /stropowego/ dwuteownik 200 (st3Sx)

Obc. na 1.0 m _b podciągu		wersja I ₀ /	
Ze stropu: 420.0x0.5x3.6; 535.0x0.5x3.6	76.0.0	1.27	965.0
Podciąg stalowy: dwuteownik 200 (st3Sx)	<u>30.0</u>	1.10	<u>33.0</u>
	790.0	1.26	998.0
	795.0 kg/m _b	1.26	1005.0kg/m _b
	(8.0 kN/m _b)		(10.1 kN/m _b)

Wartości statyczne:

$$M_0 = 0.125 \times 1005.0 \times 5.60^2 = 3940.0 \text{ kgm (39.4 kNm)}$$

$$R_0 = 0.5 \times 1005.0 \times 5.60 = 2814.0 \text{ kg (28.2 kN)}$$

Wymiarowanie: profil walc.: dwuteownik 200 (st3Sx)

Naprężenia normalne = σ_0

$$\sigma_0 = 394000.0 / 214.0 \approx 1845.0 \text{ kG/cm}^2 \leq 185.0 \text{ MPa} \leq R = 2150.0 \text{ kG/cm}^2 (215.0 \text{ MPa})$$

$$394000.0 / 1.0 \times 214.0 \times 2150.0 \approx 0.86 \leq 1.00$$

$$M_L \leq M_R \text{ warunek zachowany}$$

Ugięcie elementu:

$$f_{obl} = 5 \times 7.95 \times 560^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 2.28 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 250 \approx 2.28 \text{ cm}$$

$$f_{obl} = 5 \times 0.727 \times 7.95 \times 560^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 1.65 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 250 \approx 1.65 \text{ cm}$$

$$f_{obl} = 5 \times 226600.0 \times 560^2 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 1.65 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 250 \approx 1.65 \text{ cm}$$

$$f_{obl} \leq f_{dop}$$

$$M_n = 0.0909 \times 795.0 \times 5.60^2 = 2266.0 \text{ kgm (22.7 kNm)} - \text{warunek ugięcia zachowany}$$

5.4. Żebro stropowe - wymiarowanie teowników 180 (st3Sx)

	obc. na 1.0 m _b	wersja II _o /	
ze stropu: (20.0+50.0+300.0)x1.35	~500.0	1.29	~645.0
(22.0+65.0+390.0)x1.35	<u>25.0</u>	1.10	<u>28.0</u>
żebro stropowe: teownik 180 (st3Sx)	~525.0	1.28	673.0
	527.0 kg/m _b	1.28	675.0 kg/m _b
	(5.3 kN/m _b)		(6.8 kN/m _b)

Wartości statyczne:

$$M_0 = 0.125 \times 675.0 \times 3.8^2 = 1218.0 \text{ kgm (12.2 kNm)}$$

$$R_0 = 0.5 \times 675.0 \times 3.8 = 1283.0 \text{ kgm (12.8 kN)}$$

Wymiarowanie: profil walc.: dwuteownik 180 (st3Sx)

Naprężenia normalne = σ_o

$$\sigma_o \leq R$$

$$\sigma_o = 121800.0 / 161.0 \approx 760.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ (-80.0 MPa)} \leq R = 2150.0 \text{ kg/cm}^2 \text{ (215.0 MPa)}$$

$$121800.0 / 1.0 \times 161.0 \times 2150.0 = 0.35 \leq 1.00$$

$$M_L \leq M_R$$

Ugięcie elementu:

$$f_{obl} = 5 \times 5.27 \times 380^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 1450.0 \approx 0.50 \text{ cm} \leq f_{dop} = 380/250 \approx 1.52 \text{ cm}$$

$$f_{obl} \leq f_{dop}$$

$$M_n = 0.125 \times 527.0 \times 3.80^2 = 951.0 \text{ kgm (9.5 kNm)}$$

$$f_{obl} = 5 \times 95100.0 \times 380^2 / 48 \times 2.09 \times 10^6 \times 1450.0 \approx 0.50 \text{ cm} \leq f_{dop} = 380/250 \approx 1.52 \text{ cm}$$

obc. na 1.0 m_b

obc. użytkowe: 300.0x1.35; 390.0x1.35	<u>405.0</u>	1.30	<u>~530.0</u>
	405.0 kg/m _b	1.30	530.0 kg/m _b
	(4.1 kN/m _b)		(5.30 kN/m _b)

ugięcie elementu:

$$f_{obl} = 5 \times 4.05 \times 380^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 1450.0 \approx 0.40 \text{ cm} \leq f_{dop} = 380/250 \approx 1.09 \text{ cm}$$

$$M_n = 0.125 \times 405.0 \times 3.80^2 = 731.0 \text{ kgm (7.3 kNm)}$$

$$f_{obl} = 5 \times 73100.0 \times 380^2 / 48 \times 2.09 \times 10^6 \times 1450.0 \approx 0.40 \text{ cm} \leq f_{dop} = 380/250 \approx 1.09 \text{ cm}$$

$$f_{obl} \leq f_{dop}$$

warunek zachowany

5.5. Zestawienie obc. na 1.0 m² stropu

	obc. na 1.0 m ² stropu		wersja II _o /
strop / płyta ażurowa + żebra /	45.0	1.10	50.0
warstwy stropowe + obudowa	50.0	1.30	65.0
obc. użytkowe: holl	<u>300.0</u>	1.30	<u>390.0</u>
	395.0	1.28	505.0
	400.0 kg/m ²	1.28	510.0 kg/m ²
	(4.0 kN/m ²)		(5.1 kN/m ²)

5.6./ Wymiarowanie podciągu / stropowego / dwuteownik 200 (st3Sx)**Obc. na 1.0 m_b podciągu**

Ze stropu: 400.0x1.8; 510.0x1.8	720.0	1.28	920.0
Podciąg stropowy (stalowy): dwuteownik 200 (st3Sx)	<u>30.0</u>	1.10	<u>33.0</u>
	750.0	1.27	953.0
	752.0 kg/m _b	1.27	955.0kg/m _b
	(7.5 kN/m _b)		(9.5 kN/m _b)

Wartości statyczne:

$$M_0 = 0.125 \times 955.0 \times 5.60^2 = 3744.0 \text{ kgm (37.5 kNm)}$$

$$R_0 = 0.5 \times 955.0 \times 5.60 = 2674.0 \text{ kg (26.7 kN)}$$

Wymiarowanie: profil walc.: dwuteownik 200 (st3Sx)Napężenia normalne = σ_o $\sigma_o \leq R$

$$\sigma_o = 374400.0 / 214.0 \approx 1750.0 \leq R = 2150.0 \text{ kg/cm}^2$$

$$374400.0 / 1.0 \times 2150.0 \times 214.0 \approx 0.82 \leq 1.00$$

$$M_L \leq M_R$$

5.7. Siły krytyczne i współczynnik zwichrzenia - dwuteownik 200 (St3SX)

$$\mu = 0.75$$

$$i_o^2 = i_o'^2 + i_o''^2 = 8.0^2 + 1.87^2 = 64.0 + 3.5 = 67.5 \text{ cm}^2$$

$$N_y = {}^2E I_y / (\mu y l)^2 = 3.14^2 \times 2.09 \times 10^6 \times 117.0 / 420^2 = 13668.0 \text{ kG}$$

$$N_z = 1 / i_o^2 [\Pi^2 E I_y / (\mu y l)^2 + 6 I d] = 1 / 6.75 [3.14^2 \times 2.09 \times 10^6 \times 10400 / 420^2 + 800 \ 000.0 \times 14.6]$$

$$N_z = .15 (1 \ 214 \ 900.0 + 11 \ 680 \ 000.0) = 193 \ 423.0 \text{ kG (19.3 kN)}$$

$$M_{cr} = i_o^2 \times N_y \times N_z = 67.5 \times 13 \ 668.0 \times 193 \ 423.0 = 422 \ 434.0 \text{ kGcm} = 4224.0 \text{ kGm (42.2 kNm)}$$

$$M_r = 1.0 \times 214.0 \times 2150.0 = 460 \ 100.0 \text{ kGcm} = 4 \ 601.0 \text{ kGm (46.0 kNm)}$$

$$\lambda_L = 1.15 \sqrt{M_r / M_{cr}}$$

$$\lambda_L = 1.15 \sqrt{4601.0 \times 0.8 / 4224.0} = 1.074$$

$$y_L (1 + \lambda_L^{2n})^{1/n}$$

$$y_L (1 + 1.074^4)^{-1/2} = 0.66$$

$$374 \ 000.0 \times 0.80 / 0.66 \times 2150.0 \times 214.0 = 0.98 \leq 1.00$$

$$M_L \leq M_R$$

Ugięcie elementu:

$$f_{obl} = 5 \times 7.52 \times 560^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 2.15 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 250 \approx 2.28 \text{ cm}$$

$$f_{obl} = 5 \times 0.727 \times 7.95 \times 560^4 / 384 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 1.57 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 350 \approx 1.65 \text{ cm}$$

$$M_n = 0.0909 \times 752.0 \times 5.60^2 = 2144.0 \text{ kgm (21.5 kNm)}$$

$$f_{obl} \leq f_{dop} \quad - \text{warunek zachowany}$$

$$f_{obl} = 5 \times 214400.0 \times 560^2 / 48 \times 2.09 \times 10^6 \times 2140.0 \approx 1.57 \text{ cm} \leq f_{dop} \approx 560 / 350 \approx 1.60 \text{ cm}$$

Gdańsk, listopad 2007 r.

obliczenia statyczne wykonał:
inż. Jacek Zagrodzki