

Termomodernizacja budynku Zespołu Szkoły
Podstawowej i Gimnazjum nr 1 przy ul. Szkolnej w Szczyrku

ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA PROJEKT WYKONAWCZY TOM 2



LOKALIZACJA:	43-370 Szczyrk, ul. Szkolna 9 działka nr 1376
INWESTOR:	Gmina Szczyrk ul. Beskidzka 4, 43-370 Szczyrk

Bielsko-Biała, luty 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

A. Część opisowa

- I. Opis techniczny.
- II. Ekspertyza stanu technicznego.
- III. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.
 - 3.1. Zestawienie obciążeń.
- IV. Zestawienia :
 - 4.1. Stal zbrojeniowa.
 - wykaz nr 1 - fundamenty, kondygnacja parteru i poddasza

B. Część rysunkowa

1 K	Rzut ścian fundamentowych.	1:100
2 K	Szczegóły konstrukcyjne fundamentów - ark.1. <i>przekrój „A-A”</i>	1:20
3 K	Schemat konstrukcji na poziomie parteru.	1:100
4 K	Schemat konstrukcji na poziomie I piętra.	1:100
5 K	Szczegóły konstrukcyjne elementów żelbetowych - ark.1. <i>poz.R-1.1., poz.W-1.2., poz.B-1.2., poz.B-1.3.</i>	1:20
6 K	Szczegóły konstrukcyjne elementów żelbetowych - ark.2. <i>poz.R-2.2., poz.W-2.2.</i>	1:20
7 K	Szczegóły konstrukcyjne elementów żelbetowych - ark.3. <i>poz.W-1.1., poz.W-2.1., poz.W-2.3., poz.B-1.1.</i>	1:20
8 K	Szczegóły konstrukcyjne elementów żelbetowych - ark.4. <i>poz.R-2.1., poz.R-2.1a., poz.R-2.1b.</i>	1:20
9 K	Szczegóły konstrukcyjne elementów żelbetowych - ark.5. <i>poz.S-1.1.</i>	1:20
10 K	Rzut więźby dachowej.	1:100

I. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI.

Dokumentację opracowano programem : Microsoft Office Professional 2007

1.1. Dane ogólne.

1.1.1. Podstawa opracowania.

- zlecenie projektanta obiektu - pracowni projektowej „Studio AB” Bogusław Horak z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Słowackiego 8/6,
- wytyczne projektanta obiektu,
- projekt architektoniczny opracowany przez pracownię projektową „Studio AB” Bogusław Horak z siedzibą w Bielsku-Białej przy ul. Słowackiego 8/6,

1.1.2. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest sporządzenie konstrukcyjnego projektu budowlanego zmiany części konstrukcji dachu budynku Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum nr 1, zlokalizowanego przy ul. Szkolnej 1 w Szczyrku.

1.1.3. Zakres opracowania.

W ramach opracowania wykonano analizę statyczno-wytrzymałościową głównych elementów konstrukcyjnych w celu określenia ich nośności z uwagi na stan graniczny nośności oraz stan graniczny użytkowania wraz z częścią rysunkową przedstawiającą schemat konstrukcji budynku.

1.1.4. Normy budowlane.

Podstawą techniczną projektu konstrukcyjnego są Polskie Normy :

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-80/B-02010	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. (z późniejszą zmianą Az1 z października 2006r.)
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. (z późniejszą zmianą Az1 z lipca 2009r.)
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-84/B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

1.1.5. Metody obliczeń konstrukcji.

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe poszczególnych elementów konstrukcji budynku, wykonano przy pomocy licencjonowanych programów obliczeniowych : pakiet SPECBUD v.10.0 oraz pakiet CADSYS (RM-WIN, PL-WIN i FD-WIN), licencje wydane na rzecz Piotra Ogrodzkiego.

1.2. Informacje o obiekcie.

1.2.1. Lokalizacja - warunki normowe.

Lokalizacja inwestycji : SZCZYRK rejon ul. Szkolnej
Minimalna głębokość posadowienia : $h_z = 1.2\text{m}$ wg PN-81/B-03020
Strefa obciążenia wiatrem : III strefa wg PN-77/B-02011 / Az1:2009
Strefa obciążenia śniegiem : 3 strefa wg PN-80/B-02010 / Az1:2006
Wysokość nad poziomem morza : $\pm 0,00 = 512.6\text{ m.n.p.m.}$

1.2.2. Opis ogólny obiektu.

Przedmiotowy budynek szkoły zlokalizowany jest w Szczyrku, przy ul. Szkolnej 1. Pierwotnie budynek zaprojektowany został jako obiekt dwupiętrowy, częściowo podpiwniczony, przekryty na całości dachem dwuspadowym o kącie nachylenia połaci dachowej wynoszącym około 34 stopnie. Budynek wzniesiony został w konstrukcji tradycyjnej - murowanej. W późniejszym etapie, od strony południowo-zachodniej, dobudowana została sala gimnastyczna wraz z parterowym łącznikiem. Dobudowa wykonana została w konstrukcji murowanej, częściowo prefabrykowanej.

Budynek sali gimnastycznej :

Budynek sali gimnastycznej zaprojektowany został na rzucie prostokąta o wymiarach osi skrajnych 10.8 x 18.2m, jako obiekt parterowy, niepodpiwniczony, przekryty dachem jednospadowym o kącie nachylenia połaci wynoszącym około 2 stopnie, nachylonym w kierunku południowo-wschodnim. Ściany sali gimnastycznej wykonane zostały jako murowane, wykończone tynkiem, w których wzdłuż dłuższych ścian ukryte zostały słupy żelbetowe na których wsparte zostały stalowe dźwigary dachowe. Dach sali gimnastycznej wykonany został w postaci dachowych żelbetowych płyt panwiowych, wspartych na stalowych dźwigarach o rozpiętości około 10.5m, rozmieszczonych co około 3.0m. Po odwodzie ścian nośnych, w poziomie płyt dachowych, poprowadzony został wieniec obwodowy spinający dach nad salą gimnastyczną. Pokrycie dachu nad salą gimnastyczną stanowi papa.

Budynek łącznika :

Budynek łącznika zaprojektowano na rzucie zbliżonym do wydłużonego prostokąta, w który wzdłuż dłuższej ściany „wciśnięty” został budynek sali gimnastycznej. Budynek łącznika podobnie jak budynek sali gimnastycznej, zaprojektowany został jako budynek parterowy, niepodpiwniczony, przekryty dachem jednospadowym o kącie nachylenia połaci wynoszącym około 3 stopnie, nachylonym w kierunku północno-zachodnim. Ściany łącznika wykonane zostały jako murowane, wykończone tynkiem. Dach łącznika wykonany został najprawdopodobniej w postaci dachowych żelbetowych płyt kanałowych, wspartych na ścianach nośnych oraz podciągach żelbetowych. Maksymalna rozpiętość płyt kanałowych wynosi 6.0m. Pokrycie dachu nad łącznikiem stanowi papa.

1.2.3. Warunki gruntowo-wodne - OPINIA GEOTECHNICZNA.

Wzmocnienie fundamentów budynku łącznika, zaprojektowano jako żelbetowe ławy fundamentowe dla prostych warunków gruntowych, przy założeniu wartości skorygowanego jednostkowego obliczeniowego oporu gruntowego podłoża nie większego niż $q_r = 180\text{kPa}$ oraz poziomie wody gruntowej występującej poniżej poziomu posadowienia.

Na podstawie próbnich wykopów stwierdzono występowanie w podłożu gruntowym warstwy gleby o miąższości od 20 do 30cm, natomiast w poziomie fundamentów glin pylastych z domieszką otoczków w stanie twaroplastycznym. Niemniej, w trakcie realizacji wykopów należy przeprowadzić dokładne rozpoznanie gruntu pod nadzorem osoby uprawnionej. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia fundamentów warunków odbiegających od założonych, posadowienie budynku należy adaptować do rzeczywistych warunków.

Głębokość posadowienia min. 120cm poniżej poziomu terenu projektowanego oraz min. 50cm poniżej poziomu gruntu rodzimego.

Równocześnie, w trakcie wykonywania prac ziemnych należy wyeliminować kontakt gruntu z wodą, aby nie doprowadzić do uplastycznienia się podłoża, co z kolei pogorszy parametry fizyko mechaniczne gruntów. Ponadto, zaleca się aby w czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych, przestrzegane były następujące wymogi:

- roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić możliwie w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych,
- należy unikać wykonywania wykopu na długo przed przystąpieniem do robót fundamentowych,
- bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego, należy obsypać fundament do poziomu przyległego terenu

1.2.4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego.

W oparciu o wytyczne Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz na podstawie opinii geotechnicznej w której przyjęte zostały proste warunki gruntowe, obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.

1.3. Elementy projektowanej konstrukcji budynku.

1.3.1. BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ.

1.3.1.1. Fundamenty.

Wzdłuż osi nr A, zaprojektowane zostały słupy żelbetowe, jako wzmocnienie istniejących rdzeni żelbetowych, których zbrojenie od strony zewnętrznej budynku należy sprowadzić do poziomu posadowienia budynku. Mocowanie prętów słupów do istniejących fundamentów należy wykonać poprzez wklejanie haków montażowych.

1.3.1.2. Ściany nośne budynku.

Zewnętrzne ściany nośne budynku, wykonanych powyżej istniejącego wieńca żelbetowego, zaprojektowano z pustaków z betonu komórkowego o grubości 36cm odmiany 500. Spiętych od góry nowym wieńcem żelbetowym do którego mocowane zostaną dźwigary dachowe.

1.3.1.3. Dach budynku.

Budynek przekryty zostanie za pośrednictwem lekkich dźwigarów dachowych dwuspadowych, o kącie nachylenia połaci dachowej wynoszącej 34stopni, krytych metalową dachówką gontopodobną, według szczegółowej dokumentacji projektowej producenta.

1.3.1.4. Rdzenie / słupy żelbetowe.

Wzdłuż ścian szczytowych (oś nr 1 i 7 oraz osi nr C) zaprojektowane zostały rdzenie żelbetowe łączące istniejące elementy żelbetowe budynku z nowoprojektowanymi, za pośrednictwem wklejanych prętów, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

1.3.1.5. Pokrycie dachowe.

Dla przyjętego pochylenia połaci dachowej, wynoszącej 34 stopnie, zaprojektowane zostało zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego, pokrycie z metalowej dachówki gontopodobnej mocowanej do drewnianych dźwigarów dachowych za pośrednictwem łąt.

1.3.2. BUDYNEK ŁĄCZNIKA.

1.3.2.1. Fundamenty.

Pod ścianami zewnętrznymi budynku wzdłuż osi nr B i D, z uwagi na nowe obciążenie wynikające z oparcia dźwigarów dachowych, przewidziano podbicie istniejących fundamentów, które należy wykonać zgodnie z dokumentacją rysunkową.

1.3.2.2. Ściany nośne budynku.

Zewnętrzne ściany nośne budynku wzdłuż osi nr D, będące uzupełnieniem między nowym wieńcem do którego mocowane będą dźwigary dachowe a istniejącym stopem budynku łącznika, zaprojektowano z pustaków z betonu komórkowego o grubości 36cm odmiany 500.

1.3.2.3. Dach budynku.

Budynek, między starą piętrową częścią szkoły a budynkiem sali gimnastycznej, przekryty zostanie za pośrednictwem lekkich dźwigarów dachowych dwuspadowych, o kącie nachylenia połaci dachowej wynoszącej 34stopni, krytych metalową dachówką gontopodobną, według szczegółowej dokumentacji projektowej producenta.

1.3.2.4. Rdzenie / słupy żelbetowe.

Wzdłuż ściany zewnętrznej budynku wzdłuż osi nr D, zaprojektowane zostały rdzenie żelbetowe łączące istniejący wieniec żelbetowy wykonany w poziomie dachu żelbetowego łącznika, z nowoprojektowanym wieńcem do którego mocowane zostaną dźwigary dachowe, za pośrednictwem klejanych prętów, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

1.3.2.5. Pokrycie dachowe.

Dla przyjętego pochylenia połaci dachowej, wynoszącej 34 stopnie, zaprojektowane zostało zgodnie z wytycznymi projektu architektonicznego, pokrycie z metalowej dachówki gontopodobnej mocowanej do drewnianych dźwigarów dachowych za pośrednictwem łąt.

1.4. Wytyczne wykonawstwa.

Wszystkie materiały zastosowane w obiekcie należy stosować zgodnie z ich przeznaczeniem i wytycznymi producentów, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe oraz ich odbiór należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

1.5. Materiały budowlane - konstrukcyjne.

Beton konstrukcyjny (fundamenty) :	C20/25 (B25)
Klasa ekspozycji :	XC2
Beton konstrukcyjny (konstrukcja nadziemna) :	C20/25 (B25)
Klasa ekspozycji :	XC1
Stal zbrojeniowa :	
zbrojenie główne :	A-III N (RB 500 W)
strzemiona :	A-0 (St0S) oraz A-III N (RB 500 W)
Ściany nośne :	błoczki z betonu komórkowego grubości 36cm odmiany 500 murowane na zaprawie cementowo-wapiennej
Więźba dachowa :	lekkie systemowe dźwigary dachowe, opracowane według dokumentacji szczegółowej producenta
Wieńce, belki, słupy, rdzenie :	żelbetowe wylewane na budowie,

Bielsko-Biała, luty 2017r.

II. EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO.

dotycząca
zmiany części konstrukcji dachu
budynku Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum nr 1
zlokalizowanego
w Szczyrku przy ul. Szkolnej 1

2.1. Charakterystyka obiektu.

Przedmiotowy budynek szkoły zlokalizowany jest w Szczyrku, przy ul. Szkolnej 1.

Pierwotnie budynek zaprojektowany został jako obiekt dwupiętrowy, częściowo podpiwniczony, przekryty na całości dachem dwuspadowym o kącie nachylenia połaci dachowej wynoszącym około 34 stopnie.

Budynek wzniesiony został w konstrukcji tradycyjnej - murowanej.

W późniejszym etapie, od strony południowo-zachodniej, dobudowana została sala gimnastyczna wraz z parterowym łącznikiem. Dobudowa wykonana została w konstrukcji murowanej, częściowo prefabrykowanej.

Budynek sali gimnastycznej :

Budynek sali gimnastycznej zaprojektowany został na rzucie prostokąta o wymiarach osi skrajnych 10.8 x 18.2m, jako obiekt parterowy, niepodpiwniczony, przekryty dachem jednospadowym o kącie nachylenia połaci wynoszącym około 2 stopnie, nachylonym w kierunku południowo-wschodnim.

Ściany sali gimnastycznej wykonane zostały jako murowane, wykończone tynkiem, w których wzdłuż dłuższych ścian ukryte zostały słupy żelbetowe na których wsparte zostały stalowe dźwigary dachowe.

Dach sali gimnastycznej wykonany został w postaci dachowych żelbetowych płyt panwiowych, wspartych na stalowych dźwigarach o rozpiętości około 10.5m, rozmieszczonych co około 3.0m.

Po odwodzie ścian nośnych, w poziomie płyt dachowych, poprowadzony został wieniec obwodowy spinający dach nad salą gimnastyczną.

Pokrycie dachu nad salą gimnastyczną stanowi papa.

Budynek łącznika :

Budynek łącznika zaprojektowano na rzucie zbliżonym do wydłużonego prostokąta, w który wzdłuż dłuższej ściany „wciśnięty” został budynek sali gimnastycznej.

Budynek łącznika podobnie jak budynek sali gimnastycznej, zaprojektowany został jako budynek parterowy, niepodpiwniczony, przekryty dachem jednospadowym o kącie nachylenia połaci wynoszącym około 3 stopnie, nachylonym w kierunku północno-zachodnim.

Ściany łącznika wykonane zostały jako murowane, wykończone tynkiem.

Dach łącznika wykonany został najprawdopodobniej w postaci dachowych żelbetowych płyt kanałowych, wspartych na ścianach nośnych oraz podciągach żelbetowych. Maksymalna rozpiętość płyt kanałowych wynosi 6.0m

Pokrycie dachu nad łącznikiem stanowi papa.

Inwestor : Gmina Szczyrk
43-370 Szczyrk, ul. Beskidzka 4

2.2. Stan istniejący.

Ogłędziny istniejącego obiektu, nie wykazały znaczących uszkodzeń lub odkształceń głównych elementów nośnych konstrukcji. Widoczne są normalne ślady użytkowania budynku.

Na suficie w pomieszczeniu świetlicy oraz w poszczególnych pomieszczeniach budynku łącznika widoczne są regularne zarysowania, charakterystyczne dla zastosowanych na dachu płyt kanałowych.

2.3. Projektowane roboty.

W ramach projektowanej zmiany części konstrukcji dachu nad budynkiem projektuje się :

- podniesienie dachu nad salą gimnastyczną wraz z jego zmianą z jednospadowego żelbetowego na dwuspadowy z lekkich systemowych dźwigarów drewnianych,
- przekrycie dachu łącznika podobnie jak sali gimnastycznej lekkimi systemowymi dźwigarami drewnianymi, z podmurowaniem z jednej strony fragmentu ściany celem wyrównania poziomów.

2.4. Wnioski.

Planowana zmiana części konstrukcji dachu nad budynkiem szkoły, wykonana będzie w oparciu o istniejącą konstrukcję nośną budynku.

W przypadku budynku sali gimnastycznej, planuje się podniesienie ścian o około 200cm i oparcia na nich nowych lekkich systemowych dźwigarów dachowych, przy zachowaniu obecnego rozkładu obciążenia (dźwigary oparte będą na ścianach na których obecnie oparte są stalowe kratownice dachowe). Zastąpienie ciężkiego przekrycia sali gimnastycznej (żelbetowe płyty panwiowe na stalowych kratownicach) lekkimi dźwigarami krytymi blachą, nie spowoduje wzrostu obciążeń na istniejące fundamenty. Wydłużenie zbrojenia istniejących słupów, zaprojektowane w postaci ich obetonowania wraz z ułożeniem nowego, odpowiednio długiego nowego zbrojenia, zapewni przeniesienie sił parcia wiatru ze ściany na dźwigary, w których odpowiednio zaprojektowany system stężeń, przeniesie powstałe siły na ściany poprzeczne.

W przypadku budynku łącznika, z uwagi na występujący spadek dachu, planuje się nadmurowanie ściany od strony istniejącego okapu celem wyrównania poziomów, a następnie po wykonaniu wieńcy żelbetowych oparcia na nich lekkich systemowych drewnianych dźwigarów dachowych. Założono, iż nowe elementy żelbetowe ze starą konstrukcją żelbetową połączone zostaną za pomocą wklejanych prętów. Z uwagi na zwiększenie obciążenia na ściany zewnętrzne, na których zostaną oparte dźwigary dachowe, fundamenty pod tymi ścianami zostaną odpowiednio powiększone poprzez ich podbicie.

UWAGA!

Odcinek dachu nad świetlicą, między osiami C-D oraz 1-7, z uwagi na brak możliwości wykonania stosownych odkrywek, na etapie opracowania powyższej dokumentacji, służących do określenia jego nośności, należy bezwzględnie przeanalizować na etapie prowadzenia prac budowlanych, z uwagi na jego obciążenie zwiększonym ciężarem śniegu, na który składa się efekt ześlizgu śniegu z dachu nad salą gimnastyczną oraz efekt nawiania wiatru. Obecnie kształt budynków w tym ich dachów częściowo eliminuje to zjawisko.

Ocenie istniejącego żelbetowego dachu nad świetlicą podlegać powinien przede wszystkim rodzaj zastosowanych płyt dachowych, co przekłada się bezpośrednio na ich nośność. Należy zauważyć, iż norma PN-80/B-02010 w załączniku Z1-4 dopuszcza dla typowych przekryć żelbetowych o ciężarze własnym powyżej 1.5 kN/m² przyjmować współczynnik C4 o wartości 0.8 co w przedmiotowym przypadku określa wartość obliczeniową obciążenia śniegiem na poziomie 2.97 kN/m².

W przypadku przekroczenia dopuszczalnej nośności stropu, proponuje się zastosowanie nad omawianym odcinkiem dachu nowej konstrukcji, zdolnej przenieść zwiększone obciążenie śniegu, np. w postaci lekkich systemowych jednospadowych drewnianych dźwigarów dachowych.

Mając powyższe na uwadze, stwierdza się, iż stosując zalecenia ekspertyzy oraz zasady sztuki budowlanej, możliwa do realizacji jest przedmiotowa zmiana części konstrukcji dachu.

Bielsko-Biała, luty 2017r.

III. OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE.

Obliczenia wykonano programem : CAD-SIS, nr licencji 4683.

3.1. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ.

3.1.1. DACH (dwuspadowy, pochylenie połaci 34°) : wykonany z lekkich systemowych dźwigarów dachowych

3.1.1.1. - obciążenia stałe : wg PN-82/B-02001

- pokrycie - blacha :	0.10	x 1.20 =	0.12	kN/m ²
- łąty co 30-40cm :	0.05	x 1.20 =	0.06	„
- kontrłąty co 100cm :	0.01	x 1.20 =	0.01	„
- wiatroizolacja :	0.01	x 1.10 =	0.01	„
- dźwigar dachowy : (0.014 x 11.0m) x 1.5	0.25	x 1.20 =	0.30	„
- wełna mineralna gr. 30cm : 0.30m x 0.9 kN/m ²	0.30	x 1.20 =	0.36	„
- stelaż :	0.05	x 1.10 =	0.06	„
- folia paroizolacyjna :	0.01	x 1.10 =	0.01	„
- 2 x płyta GKF : 2 x 0.0125m x 12 kN/m ³	0.30	x 1.20 =	0.36	„

razem obc. stałe : $g_k = 1.08 \times 1.20 = 1.29$ kN/m²

współczynnik nachylenia dachu x 1.21 → $g_k = 1.31 \times 1.20 = 1.56$ kN/m²

3.1.1.2. - obciążenia zmienne : lokalizacja SZCZYRK

Śnieg – 3 strefa - wg PN-80/B-02010/Az1:2006 (warunek $Q_k = 0.006 \cdot H - 0.6 > 1.2$)

obciążenie podstawowe dachu

- śnieg I : (0.006 x 512 - 0.60) x 1.05 =	2.60	x 1.50 =	3.90	kN/m ²
- śnieg II : (0.006 x 512 - 0.60) x 0.70 =	1.73	x 1.50 =	2.60	kN/m ²

Wiatr – III strefa – wg PN-77/B-02011

obciążenie podstawowe na dach

- wiatr Ia : (0.25 + 0.5 x 0.512) x 1.0 x 1.8 x 0.31 =	0.28	x 1.50 =	0.42	kN/m ²
- wiatr Ib : (0.25 + 0.5 x 0.512) x 1.0 x 1.8 x (-0.27) =	-0.25	x 1.50 =	-0.37	kN/m ²
- wiatr II : (0.25 + 0.5 x 0.512) x 1.0 x 1.8 x (-0.40) =	-0.36	x 1.50 =	-0.55	kN/m ²

razem obc. zmienne dla dachu : $p_k = 2.88 \times 1.50 = 4.32$ kN/m²

Ogółem podstawowe obciążenie stałe i zmienne na dach : $q_k = 4.19 \times 1.40 = 5.88$ kN/m²

3.1.2. ŚCIANY :

3.1.2.1. Ściana nośna budynku :

- tynk mineralny na siatce gr.0.5cm :	0.15	x 1.30 =	0.20	kN/m ²
- ocieplenie - styropian gr. 15cm : 0.15m x 0.50 kN/m ³	0.08	x 1.20 =	0.09	„
- bloczek z betonu komórkowego grubości 36cm, odmiany 500, układany na zaprawie cem-wap. : 0.36m x 9 kN/m ³	3.40	x 1.10 =	3.74	„
- tynk cem-wapienny gr.1.5cm : 0.015m x 19 kN/m ³	0.28	x 1.30 =	0.37	„

razem : $q_k = 3.91 \times 1.13 = 4.40$ kN/m²

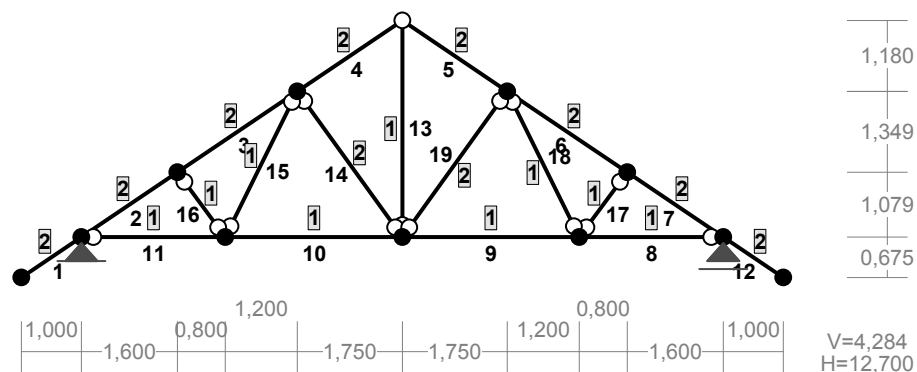
3.2. OBLICZENIA GŁÓWNYCH ELEMENTÓW DREWNIANYCH.

3.2.1. DŹWIGARY nad salą gimnastyczną :

Przeprowadzone obliczenia wykonano na potrzebę obliczeń elementów żelbetowych oraz fundamentów.

Szczegółowe obliczenia dźwigarów wraz ze stężeniami - według opracowania firmy specjalistycznej.

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	1,000	0,675	1,206	1,000	2 B 20,0x5,0
2	00	2	8	1,600	1,079	1,930	1,000	2 B 20,0x5,0
3	00	8	9	2,000	1,350	2,413	1,000	2 B 20,0x5,0
4	01	9	3	1,750	1,180	2,111	1,000	2 B 20,0x5,0
5	10	3	10	1,750	-1,181	2,111	1,000	2 B 20,0x5,0
6	00	10	11	2,000	-1,349	2,412	1,000	2 B 20,0x5,0
7	00	11	4	1,600	-1,079	1,930	1,000	2 B 20,0x5,0
8	01	12	4	2,400	0,000	2,400	1,000	1 B 15,0x5,0
9	00	6	12	2,950	0,000	2,950	1,000	1 B 15,0x5,0
10	00	7	6	2,950	0,000	2,950	1,000	1 B 15,0x5,0
11	10	2	7	2,400	0,000	2,400	1,000	1 B 15,0x5,0
12	00	4	5	1,000	-0,675	1,206	1,000	2 B 20,0x5,0
13	11	6	3	0,000	3,609	3,609	1,000	1 B 15,0x5,0
14	11	9	6	1,750	-2,429	2,994	1,000	2 B 20,0x5,0
15	11	7	9	1,200	2,429	2,709	1,000	1 B 15,0x5,0
16	11	8	7	0,800	-1,079	1,343	1,000	1 B 15,0x5,0
17	11	12	11	0,800	1,079	1,343	1,000	1 B 15,0x5,0
18	11	12	10	-1,200	2,428	2,708	1,000	1 B 15,0x5,0
19	11	10	6	-1,750	-2,428	2,993	1,000	2 B 20,0x5,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	75,0	1406	156	188	188	15,0	45 Drewno C24
2	100,0	3333	208	333	333	20,0	45 Drewno C24

OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A	"Ciężar własny dachu"	Stałe	$\gamma_f = 1,20$		
1	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	1,21
2	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	1,93
3	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	2,41
4	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	2,11
5	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	2,11
6	Liniiowe	0,0	0,170	0,170	0,00	2,41

7	Liniowe	0,0	0,170	0,170	0,00	1,93
8	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	2,40
9	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	2,95
10	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	2,95
11	Liniowe	0,0	0,660	0,660	0,00	2,40
12	Liniowe	0,0	0,170	0,170	0,00	1,21

Grupa: B "Śnieg z prawej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe-Y	0,0	2,600	2,600	0,00	1,21
2	Liniowe-Y	0,0	2,600	2,600	0,00	1,93
3	Liniowe-Y	0,0	2,600	2,600	0,00	2,41
4	Liniowe-Y	0,0	2,600	2,600	0,00	2,11

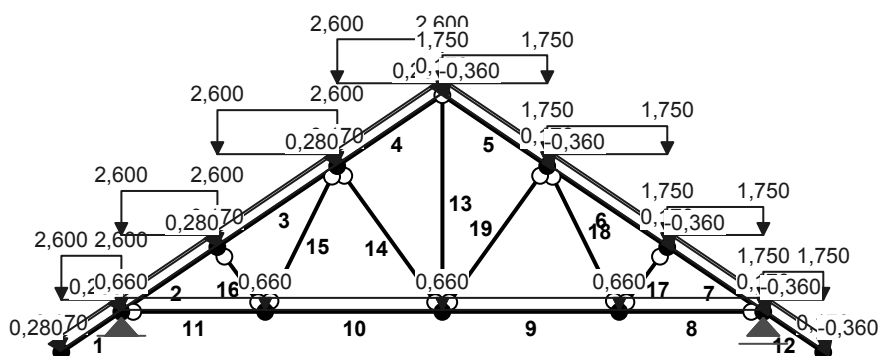
Grupa: C "Śnieg z lewej" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

5	Liniowe-Y	0,0	1,750	1,750	0,00	2,11
6	Liniowe-Y	0,0	1,750	1,750	0,00	2,41
7	Liniowe-Y	0,0	1,750	1,750	0,00	1,93
12	Liniowe-Y	0,0	1,750	1,750	0,00	1,21

Grupa: D "Wiatr" Zmienne $\gamma_f = 1,50$

1	Liniowe	34,0	0,280	0,280	0,00	1,21
2	Liniowe	34,0	0,280	0,280	0,00	1,93
3	Liniowe	34,0	0,280	0,280	0,00	2,41
4	Liniowe	34,0	0,280	0,280	0,00	2,11
5	Liniowe	-34,0	-0,360	-0,360	0,00	2,11
6	Liniowe	-34,0	-0,360	-0,360	0,00	2,41
7	Liniowe	-34,0	-0,360	-0,360	0,00	1,93
12	Liniowe	-34,0	-0,360	-0,360	0,00	1,21

Wykres obciążeń:



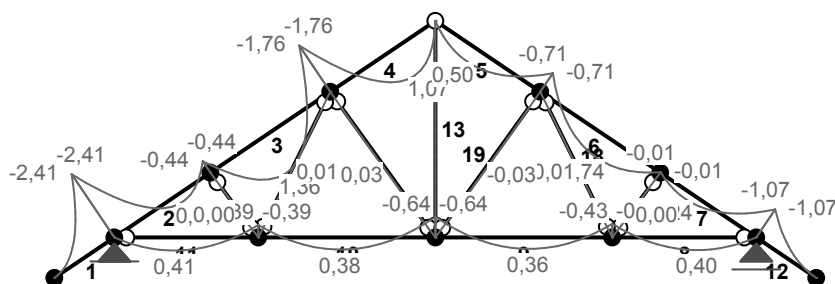
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,00	-0,00	0,00
	1,00	1,206	-2,41	-3,99	2,35
2	0,00	0,000	-2,41	4,21	-38,85
	0,66	1,274	0,28*	-0,00	-36,37
	1,00	1,930	-0,44	-2,17	-35,09
3	0,00	0,000	-0,44	3,44	-34,82
	0,43	1,037	1,36*	0,01	-32,80
	1,00	2,413	-1,76	-4,54	-30,12
4	0,00	0,000	-1,76	4,32	-22,98
	0,62	1,303	1,07*	0,01	-20,44
	0,62	1,311	1,07*	-0,01	-20,43
	1,00	2,111	0,00	-2,66	-18,87
5	0,00	0,000	0,00	1,22	-19,85
	0,39	0,825	0,50*	0,00	-20,96
	1,00	2,111	-0,71	-1,89	-22,71
6	0,00	0,000	-0,71	2,06	-27,15
	0,58	1,404	0,74*	-0,00	-29,05
	1,00	2,412	-0,01	-1,49	-30,42

7	0,00	0,000	-0,01	0,87	-30,54
	0,31	0,596	0,24*	-0,00	-31,35
	1,00	1,930	-1,07	-1,97	-33,16
8	0,00	0,000	-0,43	1,17	26,76
	0,59	1,416	0,40*	0,00	26,76
	1,00	2,400	-0,00	-0,81	26,76
9	0,00	0,000	-0,64	1,29	23,21
	0,53	1,567	0,36*	-0,00	23,21
	1,00	2,950	-0,43	-1,15	23,21
10	0,00	0,000	-0,39	1,13	26,91
	0,46	1,371	0,38*	0,00	26,91
	1,00	2,950	-0,64	-1,30	26,91
11	0,00	0,000	0,00	0,83	33,68
	0,42	1,003	0,41*	-0,00	33,68
	1,00	2,400	-0,39	-1,16	33,68
12	0,00	0,000	-1,07	1,77	1,64
	1,00	1,206	0,00	0,00	-0,00
13	0,00	0,000	0,00	0,00	18,31
	1,00	3,609	0,00	0,00	18,44
14	0,00	0,000	0,00	0,04	-12,71
	0,51	1,520	0,03*	-0,00	-12,77
	0,50	1,485	0,03*	0,00	-12,76
	1,00	2,994	-0,00	-0,04	-12,82
15	0,00	0,000	0,00	0,02	7,65
	0,51	1,386	0,01*	-0,00	7,70
	0,49	1,333	0,01*	0,00	7,70
	1,00	2,709	0,00	-0,02	7,74
16	0,00	0,000	0,00	0,01	-5,63
	0,53	0,708	0,00*	-0,00	-5,65
	0,48	0,645	0,00*	0,00	-5,65
	1,00	1,343	0,00	-0,01	-5,67
17	0,00	0,000	0,00	0,01	-2,40
	0,53	0,708	0,00*	-0,00	-2,38
	0,48	0,645	0,00*	0,00	-2,39
	1,00	1,343	0,00	-0,01	-2,37
18	0,00	0,000	0,00	-0,02	4,76
	0,51	1,386	-0,01*	0,00	4,80
	0,49	1,333	-0,01*	-0,00	4,80
	1,00	2,708	0,00	0,02	4,84
19	0,00	0,000	0,00	-0,04	-6,38
	0,51	1,520	-0,03*	0,00	-6,44
	0,50	1,485	-0,03*	-0,00	-6,43
	1,00	2,993	0,00	0,04	-6,49

* = Wartości ekstremalne

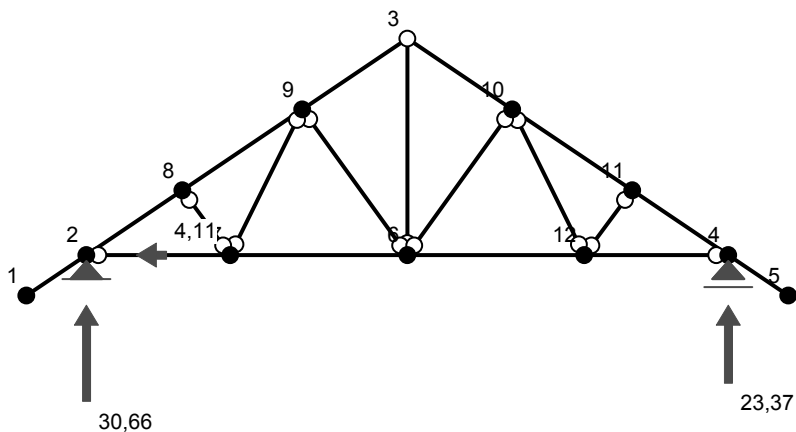
Wykres momentów:



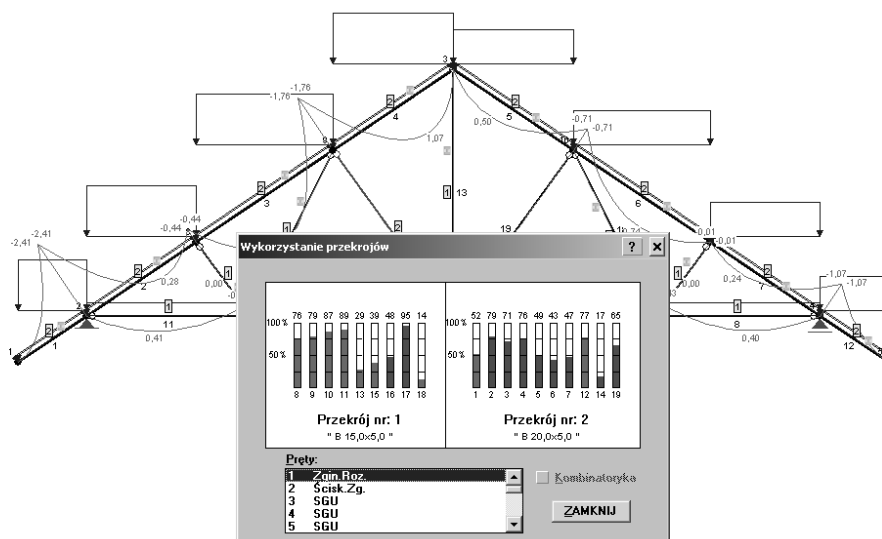
REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
2	-4,11	30,66	30,94	
4	-0,00	23,37	23,37	

Wykres reakcji:



NOSNOŚĆ PRZEKROJÓW :



wstępnie przyjęto : drewniane DŹWIGARY dachowe w rozstawie co 100cm.
 Szczegółowe obliczenia dźwigarów według specjalistycznej dokumentacji producenta.

3.3. OBLICZENIA GŁÓWNYCH ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH.

Obliczenia elementów żelbetowych dokonano przyjmując następujące założenia :

BETON : C 20/25 (B25)
STAL : A-III N (RB 500 W) - zbrojenie główne,
A-0, A-III N (StOS, RB 500 W) - strzemiona,
otulenie : belka 2.0cm
słup / rdzeń 2.0cm

Elementy żelbetowe budynku hali.

POZ. W-1.1. - Wieniec budynku łącznika wzdłuż osi nr B i D.

Przyjęto konstrukcyjnie wieniec o wymiarach $b \times h = 36 \times 36 \text{ cm}$, zbrojony **2 # 14 / A-III N** dołem i górą, pręty spięte strzemiona $\emptyset 6 / \text{A-0}$ rozmieszczonymi co 25 cm na długości wieńca, beton B25.

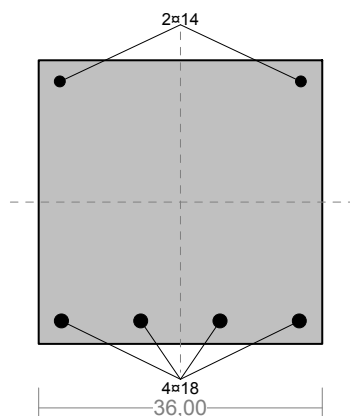
UWAGA! Wzdłuż osi nr B wieniec należy wykonać na klejonych wcześniej w istniejącą konstrukcję żelbetową prętów.

POZ. B-1.1. - Belka podpierająca dźwigary dachowe łącznika wzdłuż osi nr B.

$$L_0 = 3.00 \text{ m,}$$

$$q_{1k} = (4.19 \text{ kN/m}^2 \times 7.0 \text{ m}) \times 1.5 = 43.9 \text{ kN/m} \times 1.40 - \text{zwiększone obciążenie z dźwigara.}$$

Założono przekrój : $b \times h = 36 \times 36 \text{ cm}$,



przyjęto parametry belki poz. B-1.1. :

$b \times h = 36 \times 36 \text{ cm}$, stal A-IIIIN, beton B25,

$M_{\max} = 74.7 \text{ kNm}$ - podpora,

zbrojenie górą : **2 # 14 / A-IIIIN**,

zbrojenie dołem : **4 # 18 / A-IIIIN**,

zbrojenie poprzeczne : dwucięte **# 8 / A-IIIIN** rozstaw co 10 cm na odcinku 50cm przy podporach oraz co 20 cm w strefie środkowej,

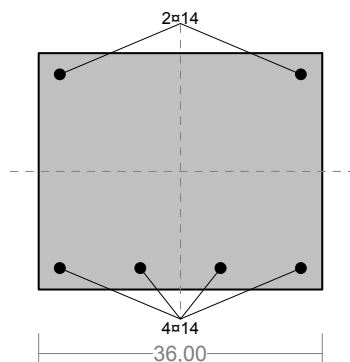
Reakcje : $R_A = 72.2 \text{ kN} \times 1.38$, $R_B = 72.2 \text{ kN} \times 1.38$

POZ. B-1.2. - Belka pod ścianę szczytową dachu nad łącznikiem, między osiami C-D.

$$L_0 = 5.80 \text{ m,}$$

$$q_{1k} = 3.91 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \text{ m} = 3.91 \text{ kN/m} \times 1.15 - \text{ciężar ściany murowanej,}$$

Założono przekrój : $b \times h = 36 \times 30 \text{ cm}$,



przyjęto parametry belki poz. B-1.2. :

$b \times h = 36 \times 30 \text{ cm}$, stal A-IIIIN, beton B25,

$M_{\max} = 31.4 \text{ kNm}$ - podpora,

zbrojenie górą : **2 # 14 / A-IIIIN**,

zbrojenie dołem : **4 # 14 / A-IIIIN**,

zbrojenie poprzeczne : dwucięte $\emptyset 6 / \text{A-0}$ rozstaw co 10 cm na odcinku 100cm przy podporach oraz co 20 cm w strefie środkowej,

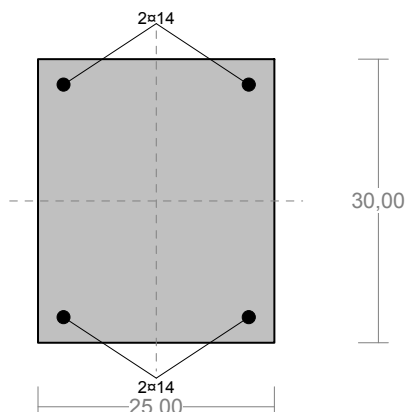
Reakcje : $R_A = 19.2 \text{ kN} \times 1.15$, $R_B = 19.2 \text{ kN} \times 1.15$

POZ. B-1.3. - Belka podpierająca belkę poz.B-1.2., wsparta na istniejących ścianach nośnych.

$$L_o = 3.15\text{m},$$

$$P_{1k} = 19.2 \text{ kN} \times 1.15 - \text{reakcja z poz.B-1.2. przyłożona w odległości 0.85m licząc od osi nr 1'}$$

Założono przekrój : $b \times h = 25 \times 30 \text{ cm}$,



przyjęto parametry belki poz. B-1.3. :

$b \times h = 25 \times 30 \text{ cm}$, stal A-IIIIN, beton B25,

$M_{\max} = 16.2 \text{ kNm}$ - podpora,

zbrojenie górą : **2 # 14 / A-IIIIN**,

zbrojenie dołem : **2 # 14 / A-IIIIN**,

zbrojenie poprzeczne : dwucięte **Ø 6 / A-0** rozstaw co 10 cm na odcinku 55cm przy podporach oraz co 20 cm w strefie środkowej,

Reakcje : $R_A = 8.2\text{kN} \times 1.15$, $R_B = 17.4\text{kN} \times 1.15$

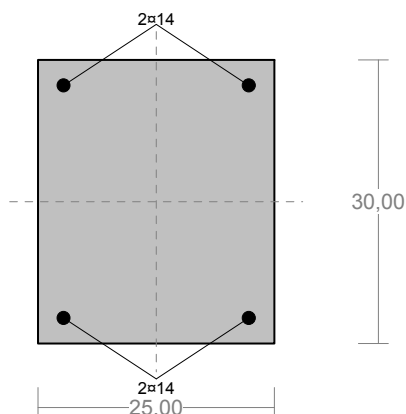
POZ. S-1.1. - Słup ściany zewnętrznej sali gimnastycznej wzdłuż osi nr A.

$$L_o = 7.80\text{m},$$

$$q_{1k} = 1.00 \text{ kN/m}^2 \times 3.0\text{m} = 3.00 \text{ kN/m} \times 1.50 - \text{obciążenie parciem wiatru z odcinka 3.0m},$$

$$P_{1k} = 4.19 \text{ kN/m}^2 \times 6.30\text{m} \times 3.0\text{m} = 79 \text{ kN} \times 1.40 - \text{obciążenie z dźwigarów dachowych},$$

Założono przekrój : $b \times L = 45 \times 85 \text{ cm}$,



przyjęto parametry słupa poz. S-1.1. :

$b \times L = 45 \times 85 \text{ cm}$, stal A-IIIIN, beton B25,

$M_{\max} = 12.9 \text{ kNm}$ - przęsło,

zbrojenie podłużne : **2 x 3 # 18 / A-IIIIN**,

zbrojenie poprzeczne : dwucięte **# 8 / A-IIIIN** rozstaw co 20 cm na długości słupa,

3.4. OBLICZENIA FUNDAMENTÓW.

Wzmocnienie fundamentów budynku łącznika, zaprojektowano jako żelbetowe ławy fundamentowe dla prostych warunków gruntowych, przy założeniu wartości skorygowanego jednostkowego obliczeniowego oporu gruntowego podłoża nie większego niż $q_f = 180\text{kPa}$ oraz poziomie wody gruntowej występującej poniżej poziomu posadowienia.

Na podstawie próbných wykopów stwierdzono występowanie w podłożu gruntowym warstwy gleby o miąższości od 20 do 30cm, natomiast w poziomie fundamentów glin pylastych z domieszką otoczków w stanie twaroplastycznym. Niemniej, w trakcie realizacji wykopów należy przeprowadzić dokładne rozpoznanie gruntu pod nadzorem osoby uprawnionej. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia fundamentów warunków odbiegających od założonych, posadowienie budynku należy adaptować do rzeczywistych warunków.

Głębokość posadowienia min. 120cm poniżej poziomu terenu projektowanego oraz min. 50cm poniżej poziomu gruntu rodzimego.

Równocześnie, w trakcie wykonywania prac ziemnych należy wyeliminować kontakt gruntu z wodą, aby nie doprowadzić do uplastycznienia się podłoża, co z kolei pogorszy parametry fizykomechaniczne gruntów. Ponadto, zaleca się aby w czasie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych, przestrzegane były następujące wymagania:

- roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić możliwie w okresach suchych, bez opadów atmosferycznych,
- należy unikać wykonywania wykopu na długo przed przystąpieniem do robót fundamentowych,
- bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego, należy obsypać fundament do poziomu przyległego terenu

3.4.1. Ława fundamentowa łącznika pod ścianami zewnętrznymi wzdłuż osi nr B i D.

zestawienie obciążeń dla istniejącej ławy fundamentowej :

- obciążenie z dźwigara drewnianego :	7.0m x 4.19 kN/m ²	x 1.40 =	41.0	kN/mb
- ciężar wieńca żelbetowego :	0.36m x 0.36m x 24.0 kN/m ³	x 1.20 =	3.7	„
- ciężar nowej ściany :	0.75m x 3.90 kN/m ²	x 1.15 =	3.4	„
- obciążenie ze stropodachu żelbetowego :	1.0m x 7.00 kN/m ²	x 1.30 =	9.1	„
- ciężar ściany istniejącej :	3.30m x 6.50 kN/m ²	x 1.20 =	25.7	„
- ciężar własny fundamentu :	0.40m x 1.10m x 23.0 kN/m ³	x 1.10 =	11.1	„
razem :			~94.0	kN/mb

naprężenia pod ławą poz. ŁD-01 :

$$\sigma_1 = \frac{N}{F} = \frac{94.0}{0.40 \cdot 1.0} = 235.0 \text{ kPa} > \sigma_{dop} = 180 \text{ kPa}$$

zestawienie obciążeń dla zwiększonej ławy fundamentowej :

- obciążenie z dźwigara drewnianego :	7.0m x 4.19 kN/m ²	x 1.40 =	41.0	kN/mb
- ciężar wieńca żelbetowego :	0.36m x 0.36m x 24.0 kN/m ³	x 1.20 =	3.7	„
- ciężar nowej ściany :	0.75m x 3.90 kN/m ²	x 1.15 =	3.4	„
- obciążenie ze stropodachu żelbetowego :	1.0m x 7.00 kN/m ²	x 1.30 =	9.1	„
- ciężar ściany istniejącej :	3.30m x 6.50 kN/m ²	x 1.20 =	25.7	„
- ciężar własny fundamentu :	0.70m x 1.30m x 23.0 kN/m ³	x 1.10 =	23.0	„
razem :			~106.0	kN/mb

naprężenia pod ławą poz. ŁD-01 :

$$\sigma_1 = \frac{N}{F} = \frac{106.0}{0.70 \cdot 1.0} = 155.0 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 180 \text{ kPa}$$

przyjęto zwiększoną szerokość ławy poz. ŁD-01 : B = 70cm

UWAGA !

Pod ściany nośne budynku łącznika wzdłuż osi nr B i D zaprojektowano podbicie istniejących ław fundamentowych z 40cm do 70cm.

Podbicie należy wykonać odcinkami długości 100cm, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Prace należy wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.

Bielsko-Biała, luty 2017r.

projektował : mgr inż. Piotr Ogrodzki

sprawdził : inż. Wiesław Horak