ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

KOPIE DECYZJI O POSIADANYCH UPRAWNIENIACH BUDOWLANYCH
KOPIE ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO ZIIB

SPIS TREŚCI

I. INFORMACJE FORMALNO-PRAWNE 8

1. UWAGI WSTĘPNE 8

2. UWAGI WYNIKAJĄCE ZE SPOSOBU REALIZACJI INWESTYCJI 10

II. OPIS TECHNICZNY 11

1. DANE OGÓLNE 11

2. PODSTAWA OPRACOWANIA 11

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA 12

4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO, WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I SPOSÓB JEGO POSADOWIENIA 13

5. ROBOTY ZIEMNE 15

6. OPIS ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWYCH PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI OBIEKTU. 15

6.1 Posadowienie 16
6.2 Konstrukcja hali 17
6.3 Konstrukcja części administracyjno-socjalnej 18

7. PIELĘGNACJA I DOJRZEWANIE BETONU 19

8. ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW BETONOWYCH 19

9. ZABEZPIECZENIA ELEMENTÓW STALOWYCH 19

10. UWAGI KOŃCOWE 20

11. WYCIĄG Z PODSTAWOWYCH OBLICZEŃ STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH 21

11.1 Zestawienie obciążeń 21
11.2 Wyciąg z obliczeń 25

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

K.1	***FUNDAMENTY -RZUT***	***1:100***
K.2	***ELEMENTY KONSTRUKCYJNE PRZYZIEMIA***	***1:100***
K.2/1	*PRZEKRÓJ A-A*	*1:100*
K.2/2	*PRZEKRÓJ B-B*	*1:100*
K.2/3	*PRZEKRÓJ C-C*	*1:100*
K.2/4	*PRZEKRÓJ 1s-1s*	*1:100*
K.2/5	*PRZEKRÓJ 2s-2s*	*1:100*
K.2/6	*PRZEKRÓJ 3s-3s*	*1:100*
K.2/7	*PRZEKRÓJ 4s-4s*	*1:100*
K.2/8	*PRZEKROJE: 1B-1B, 2B-2B, 3B-3B*	*1:100*
K.3	***ELEMENTY KONSTRUKCYJNE I-go PIĘTRA DACH HALI -RZUT***	***1:100***

Szczecin, dnia 14 czerwca 2000r.

WOJEWODA
ZACHODNIOPOMORSKI
AB.III.1-7131-11/2000

DECYZJA Nr 15/Sz/2000

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89 z dn. 25.08.1994r,. poz. 414), w związku z art. 104 §1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana **Mirosława BARTOSIEWICZA** z dnia 06.04.2000 roku, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

NADAJĘ

Panu Mirosławowi BARTOSIEWICZOWI
mgr inżynierowi o kierunku budownictwo
ur. dnia 10 grudnia 1967r. w Białej Podlaskiej

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANEJ BEZ OGRANICZEŃ

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Zarządzeniem Nr 72 z dnia 26 marca 1999r. posiadania przez Pana **Mirosława BARTOSIEWICZA** wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności, po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji, za pośrednictwem Wojewody Zachodniopomorskiego.

WOJEWODA ZACHODNIOPOMORSKI
Władysław Lisewski

Otrzymują:
1. Pan Mirosław Bartosiewicz
   ul. Rumuńska 5D/9
   73-110 Stargard Szczeciński
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie

OPŁATA SKARBOWA 1 zł

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-AT7-7I8-IMY *

Pan Mirosław BARTOSIEWICZ o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/3246/02
adres zamieszkania ul. Paderewskiego 8 a, 73-110 STARGARD SZCZECIŃSKI
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-01-14 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Urząd Wojewódzki
w Szczecinie

Szczecin, dnia 14.11. 1994 r

Nr ewid. 153/Sz/94

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust.2, § 4 ust.2, § 7 oraz § 13 ust.1 pkt 2 lit. a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 18 lipca 1991 r. (Dz.U. Nr 69 poz. 299) - stwierdza się, że

Pan/~~Pani~~ mgr inż. bud. lądowego GĄGAŁO Narcyz

urodzony/a dnia 1 marca 1945r w Jabłoniach /ZSRR/

posiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

oraz jest upoważniony/a do:

1) do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,

2) do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzanie planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,

3) w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.

OPŁATA SKARBOWA zł 10000 zł

OPŁATA SKARBOWA zł 10000 zł

OPŁATA SKARBOWA zł 10000 zł

Z up. WOJEWODY
mgr inż. Jerzy Grześkowiak
Dyrektor Wydziału
[illegible]

(pieczęć okrągła)

Za zgodność z oryginałem

POLSKA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-N6Q-513-PXP *

Pan Narcyz GĄGAŁO o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0184/01
adres zamieszkania ul. Gałczyńskiego 33, 73-110 STARGARD SZCZECIŃSKI
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-11-20 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

I. INFORMACJE FORMALNO-PRAWNE

1. Uwagi wstępne

1.1. Niniejsze opracowanie zawiera ogólne informacje, ważne dla Wykonawcy, dotyczące zakresu robót oraz sposobu ich prowadzenia. Informacje zawarte w niniejszym rozdziale są częścią warunków, jakie Oferent przyjmuje do realizacji lub ustaleniom, których w razie nie wniesienia uwag będzie podlegał.

1.2. Wszystkie prace budowlane i montażowe należy prowadzić zgodnie z wymogami „Prawa Budowlanego" wraz z rozporządzeniami odnoszącymi się do niniejszej ustawy, Polskimi Normami, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót" wydanymi przez wydawnictwo „Arkady", zgodnie z wszystkimi normami wyszczególnionymi w niniejszej dokumentacji, a także z uwzględnieniem uwag i wytycznych zawartych w części opisowej i tekstowej dokumentacji wykonawczej. Wszystkie prace przygotowawcze oraz roboty budowlane muszą uwzględniać warunki oraz wytyczne wynikające z decyzji o warunkach zabudowy.

1.3. Informacje zawarte w dokumentacji wykonawczej dotyczące standardów, sposobu wykonania lub wykończenia budynku są nadrzędne w stosunku do tychże informacji zawartych w projekcie budowlanym. Dane z projektu wykonawczego należy uznawać za wiążące i podlegające wycenie.

1.4. Wszystkie elementy wchodzące w skład projektowanej inwestycji powinny być wykonane z materiałów i wyrobów budowlanych odpowiadających Polskim Normom lub posiadających aktualne na dzień oddania do użytkowania obiektu Aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia wydane przez ITB, a w przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania. Obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.

1.5. Podstawą do prowadzenia robót budowlanych może być jedynie aktualna dokumentacja wykonawcza dostarczona na budowę na żądanie inspektora nadzoru inwestorskiego lub w wypadku zaistnienia konieczności wykonania dodatkowych projektów i opracowań lub ekspertyz technicznych wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie opracować ww. opracowania np.: rysunki warsztatowe. Powyższe opracowania winny być przygotowane przez osoby posiadając wymagane uprawnienia projektowe; kompletne opracowania winny być przedłożone do akceptacji przedstawicielowi nadzoru inwestorskiego. Proces przygotowania powyższych opracowań nie może mieć wpływu na harmonogram prowadzonych robót.

1.6. Wszystkie roboty a zwłaszcza zanikające lub podlegające zbudowaniu należy przed zamknięciem przedstawić do odbioru inspektorowi nadzoru w celu oceny

prawidłowości wykonania elementu i stwierdzenia możliwości bezpiecznego i prawidłowego wykonania kolejnych etapów robót. Odbiór przez Inspektora nadzoru części lub całości robót nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności, za jakość i prawidłowe wykonanie całości robót.

1.7. W trakcie trwania robót wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z inspektorem nadzoru i biurem projektów wszelkich zmian wprowadzonych do projektu oraz prowadzić inwentaryzację i dokumentację powykonawczą każdej części zespołu. Przez dokumentację powykonawczą rozumie się rysunki sporządzone przez Wykonawcę i przedstawiające faktyczny stan zrealizowanych robót budowlanych;

1.8. Wszelkie propozycje stosowania rozwiązań technicznych lub materiałowych, różnych od zawartych w projekcie muszą być przedstawione do zaakceptowania projektantom oraz inspektorowi nadzoru inwestorskiego. Standard proponowanych zamienników nie może być niższy niż przedstawionych w projekcie materiałów określonych, jako „marka referencyjna”. Dostawca jest zobowiązany w przypadku oferowania rozwiązań alternatywnych do załączenia rysunków (w odpowiedniej skali) przedstawiających najważniejsze szczegóły swojej oferty, w celu możliwości jasnej oceny jego rozwiązania;

1.9. Wykonawca jest zobowiązany do dokonania obmiaru robót, na podstawie, którego dokonywany będzie zakup określonych ilości materiałów;

1.10. Domiary i wytyczenia niezbędnie do wykonania własnych robót muszą zostać wykonane siłami własnymi Wykonawcy.

1.11. Wykonawca zobowiązany jest w każdym przypadku uznać formalnie założenia podanego rozwiązania (patrz szczegóły konstrukcyjne) i opisane pozycje alternatywne za podstawę swojej oferty.

1.12. Na wypadek, gdyby Wykonawca zaproponował inne rozwiązanie techniczne przy pojedynczych pozycjach, muszą one spełniać wszystkie wymogi oferty głównej, co do funkcji i być, co najmniej równorzędne.

1.13. Zastrzeżenia przeciw wykonaniu – także pojedynczych pozycji – powinny zostać zgłoszone z momentem oddania oferty; późniejsze reklamacje/protesty zwłaszcza po udzieleniu zlecenia nie mogą zostać uznane, mieć wpływu na zmianę kosztów i nie zmniejszają zakresu gwarancji.

2. Uwagi wynikające ze sposobu realizacji inwestycji

2.1. Przed rozpoczęciem prac budowlanych wykonawca opracuje projekt organizacji placu budowy z uwzględnieniem wymogów wynikających ze sposobu realizacji budynku. Projekt zostanie przedstawiony do uzgodnienia Inwestorowi. Projekt organizacji placu budowy oprócz rozwiązań dotyczących sposobu prowadzenia robót, przebiegu dróg obsługujących plac budowy, sposobu zapewnienia mediów i odprowadzenia ścieków oraz składowania i wywozu śmieci oraz przechowywania materiałów powinien przedstawić sposób zabezpieczeń dla elementów budynku: konstrukcji balkonów, murków, powierzchni tarasów, balustrad, elementów małej architektury oraz zabezpieczenia budynków sąsiednich i istniejących wraz z dokumentacją fotograficzną stanu tych budynków przed przystąpieniem do prac budowlanych; Konieczne przygotowanie placu budowy, tj. dostarczenie i ustawienie kontenerów mieszkalnych i magazynowych, jak również zapewnienie niezbędnych środków i narzędzi do montażu powinny zostać wliczone w poszczególne ceny elementów.

2.2. Po stronie wykonawcy leży obowiązek sporządzenia planu zabezpieczenia budowy.

2.3. Plac budowy powinien być ogrodzony trwałym, pełnym ogrodzeniem z paneli z blachy stalowej o wysokości 220cm mocowanych do słupków stalowych zakotwionych w gruncie.

2.4. Jako wymóg stawiany wykonawcy należy przyjąć konieczność zabezpieczenia przed zniszczeniem lub uszkodzeniem robót wykonanych we wcześniejszych fazach, z uwzględnieniem konieczności wykonania dodatkowych – czasowych konstrukcji lub instalacji z założeniem, iż nie są to roboty związane z dodatkowym wynagrodzeniem dla wykonawcy.

2.5. Zakończenie etapu realizowanego budynku oznacza zakończenie robót w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed wpływami warunków atmosferycznych i innych czynników zewnętrznych związanych także z montażem rusztowań, wind dostawczych, dźwigarów itp.

2.6. W kalkulacji cen Wykonawca musi uwzględnić wszystkie koszty związane z zabezpieczeniem wykonywanych robót oraz ich końcowym myciem i czyszczeniem.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1 Inwestor :	MIEJSKI OŚRODEK SPORTU REKREACJI I REHABILITACJI ul. Szafera 7, 71-245 Szczecin
1.2 Temat :	Budowa hali tenisowej wraz z zapleczem administracyjno-socjalnym i magazynowym wraz z niezbędnymi urządzeniami budowlanymi oraz budową miejsc parkingowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą.
1.3 Branża:	**Konstrukcja**
1.4 Faza :	Projekt budowlany
1.5 Lokalizacja :	Ul. Wojska Polskiego 127 w Szczecinie, dz. nr 60/1, 125/1 dr

2. Podstawa opracowania

2.1. Zlecenie inwestora

2.2. Opracowanie architektoniczne projektu budowlanego.

2.3. Opinia Geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego określająca geotechniczne warunki posadowienia do celów projektowych, dla zadania: „Hala tenisowa wraz z zapleczem administracyjno socjalnym przy ul. Wojska Polskiego w Szczecinie dz. 60/1” , wykonana w październiku 2014 r przez firmę „PETRUS” Maciej Piotrowski.

2.4. Obliczenia statyczne i wymiarowanie projektowanych elementów konstrukcyjnych znajdujące się w zasobach elektronicznego archiwum pracowni projektowej. Podstawowe wyniki obliczeń zawarte są w niniejszej dokumentacji.

2.5. Do obliczeń statycznych przyjęto następujące założenia:

- strefa wiatrowa - II
- strefa śniegowa - II
- beton dla fundamentów B20 (C16/20), B10 C(8/10)
- beton dla pozostałych elementów:
  B50 (C40/50) –słupy prefabrykowane
  B37 (C30/37) –trybuny prefabrykowane
  B25 (C20/25) –pozostałe elementy wylewane

- stal zbrojeniowa klasy A-IIIN (BST500S lub B500SP) oraz A-I (St3SY-b)
- stal profilowa St3SX, 18G2

2.6. Obciążenia zebrano zgodnie z:

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenie stałe.

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

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

PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.

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

PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

2.7. Elementy konstrukcyjne budynku zwymiarowano zgodnie z:

PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obciążenia statyczne i projektowanie.

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

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie projektu budowlanego dla: „Budowa hali tenisowej wraz z zapleczem administracyjno-socjalnym i magazynowym wraz z niezbędnymi urządzeniami budowlanymi oraz budową miejsc parkingowych wraz z towarzyszącą infrastrukturą”.

Celem opracowania jest sporządzenia dokumentacji projektowej pozwalającej na uzyskanie **pozwolenia na budowę**.

Projekt obejmuje rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wszystkich elementów obiektu.

Prawidłowe prowadzenie prac będzie możliwe na podstawie projektu wykonawczego, który w rozumieniu Prawa Budowlanego będzie stanowił uszczegółowienie niniejszej dokumentacji i stanowił będzie projekt zależny zgodnie z Ustawą z dn. 04.02.1994r o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

4. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, warunki gruntowo-wodne i sposób jego posadowienia

Teren przeznaczony pod rozbudowę jest własnością inwestora. Usytuowanie budynku na działce wg planu realizacyjnego.

Warunki wodne:

Warunki wodne określono na podstawie badań polowych i należą do mocno zróżnicowanych.
Woda gruntowa przede wszystkim przesyca dominujące ciało piaszczyste (Pd, Pπ//πp, Pg +ko) w spągowych partiach większości profili, gdzie zasadniczo swobodne zwierciadło zaburzają listwy słabo przepuszczalnych pyłów i glin, stabilizując się na koniec badań na głębokości **2,6 – 3** m ppt, wykazują spadek ku południowi tj. na rzędnych m/w **22 → 21** m npm.
Dodatkowo, powyżej bądź poniżej w/w warstewek nawodnionych piasków, oraz m/w w tym samym poziomie zaobserwowano strefy sączeń o zróżnicowanej wydajności. Ilość i poziom przejawów wody gruntowej, jakie stwierdzono podczas prac polowych, uznać należy za zbliżone do stanu przeciętnego.
W okresie drugiej połowy paździenika'14 wody gruntowe notowały raczej obniżone od typowych stany (długotrwały okres ze znikomą ilością opadów).
Na tym terenie zasilanie odbywa się raczej drogą infiltracji wód opadowych (co ograniczają znacznie istniejące zagospodarowanie, tj. nawierzchnie sportowe, drogowe itp.), w mniejszym stopniu w wyniku podziemnego spływu grawitacyjnego z wyższych partii okalających od północy wyniesień.
Udokumentowany pierwszy poziom **ZWG** determinuje rozkład przestrzenny występującego we wgłębnym podłożu bloku gruntów praktycznie nieprzepuszczalnych, tworzących skuteczną barierę hydrologiczną glin (uśredniony współczynnik filtracji $10^{-6} \div 10^{-8}$ k [$m \cdot s^{-1}$], tj. ~ 0,05 m/dobę), potwierdzonych w otworach nr **7** i **6**. Zasilanie drogą infiltracji wód opadowych powodować będzie cykliczne napływy w wyniku spływu grawitacyjnego z wyższych partii okolicznych wyniesień.

Od powierzchni znakomitą większość udokumentowanego podłoża stanowi seria piasków drobnych i pylastych, tworzących blok gruntów średnio przepuszczalnych ($k \approx 10^{-3} \div 10^{-4}$, tj. 4,5 m/d), jednak wraz z głębokością o co raz bardziej ograniczonej infiltracji pionowej, wyniku zalegania soczewek glin i pyłów. Stanowić one będą lokalne bariery hydrologiczne ($k < 10^{-6}$, tj. < 0,2 m/d) dla wód opadowych, skutkując sezonowymi poziomami wód zaskórnych, raczej o charakterze stref sączeń, rzadziej wód zawieszonych.
Związku z powyższym, do celów projektowych należy uwzględnić, że nastąpią okresowe zdecydowane wzrosty aktywności wód podskórnych.

Charakterystyka geotechniczna podłoża:

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i laboratoryjnych stwierdza się, że dokumentowane podłoże rodzime jest jednorodne litologicznie i o wyrównanych parametrach geotechnicznych.
Biorąc pod uwagę genezę, wiek i litologię osadów wyróżnić można w podłożu dwa zespoły litologiczno-genetyczne, tj. odpowiednio seria I i II.
Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów geotechnicznych, wydzielone zespoły, rozdzielono następnie na warstwy geotechniczne. Z niniejszego podziału wyłączono pozostającą bez znaczenia pokrywę nasypów ziemno - gruzowych (nN (Pd, Pg +H, c)).

nr wydzielonej warstwy geotechnicznej	opis wydzielonej warstwy geotechnicznej
warstwa **Ia**	Grunty niespoiste: piaski drobne z wkładkami pyłów i poziomami kamieni (Pd //π +ko), barwy żółto-szarej. Osad jest nawodniony, w stanie luźnym ($I_D \approx 0,3$).
warstwa **Ib**	Grunty niespoiste: piaski drobne i pylaste, miejscami z domieszką grubszych frakcji (Pd, Pπ +ż, Ps), barwy żółto-szarej. Osad jest wilgotny/nawodniony, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D \approx 0,55$).
warstwa **IIa**	Grunty mało spoiste: soczewy piasków gliniastych (Gp, Pg/Pd), barwy popielato-brązowej. Grunt jest wilgotny, w stanie plastycznym ($I_L \approx 0,3$). Symbol konsolidacji **B**.
warstwa **IIb**	Grunty mało i średnio spoiste: kompleks glin i pyłów z przewarstwieniami piasków i kamieni (Gp, π //Pd+ko), barwy szaro-brązowej. Grunt jest wilgotny, w stanie twardoplastycznym ($I_L \approx 0,2$). Symbol konsolidacji **B**.

Przebieg wydzielonych wyżej warstw ilustrują przekroje geotechniczne (**Zał. Graf. 3 – 4**).
Wartości parametrów ustalono na podstawie przeprowadzonych prac polowych (wiercenia i sondowania). Parametr wiodący dla gruntów określono na podstawie sondowań **SLVT**, a następnie uogólniono wg metody **A** (zgodnie z normą PN-81/B-03020). Pozostałe parametry określono na podstawie zależności korelacyjnych z tym parametrem i zamieszczono w tabeli. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy przyjąć stosując współczynnik 0,9 (współczynnik materiałowy) właściwy dla metody **B**, wg wzoru: $x^{(r)} = \gamma_m \cdot x^{(n)}$, w którym: γ_m – współczynnik materiałowy (0,9); $x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru (patrz **Tabela 2**).

W czasie wykonywania wykopów i ław fundamentowych należy przewidzieć środki zabezpieczające przed przemoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża, zalaniem wykopu przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe.

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na stopach żelbetowych z betonu B20 (C16/20), lokalizacja i gabaryty fundamentów wg odpowiedniego rysunku konstrukcyjnego. Fundamenty wykonać na warstwie chudego betonu B10 (C8/10) grubości min. 10cm.

Po wykonaniu wykopów i stwierdzeniu nośności mniejszej od założonej należy skontaktować się z projektantem w celu dokonania korekty wymiarów fundamentów. Posadowienie budynku mieszkalnego bezpośrednie na ławach i stopach żelbetowych na warstwie chudego betonu.

Wg rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. Dz. U nr 126 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” na badanej działce występują:

- **proste warunki gruntowe**
- **pierwsza kategoria geotechniczna**

Poziom ±0.00 = 24.00 m n.p.m.

5. Roboty ziemne

- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować uplastycznienia i pogorszenia nośności. W czasie wykonywania robót ziemnych należy w ciągu jednego dnia pogłębić wykop do żądanej głębokości i wykonać podlewkę wyrównującą pod fundamenty z betonu B10 (C8/10) (chudy beton), gr. 10cm. Następnie niezwłocznie wykonać pozostałą część fundamentu, po rozszalowaniu zabezpieczyć przeciwwilgociowo.
- W przypadku uplastycznienia się podłoża (np. długotrwałe opady przy gruncie spoistym), warstwy uplastycznione należy bezwzględnie wybrać i zastąpić warstwą chudego betonu B10 (C8/10).
- W przypadku konieczności pozostawienia budynku w stanie surowym na okres zimy, należy chronić fundamenty i posadzki przyziemia przed przemarzaniem.

6. Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych podstawowych elementów konstrukcji obiektu.

Hala projektowana jako jednoprzestrzenny (jednokondygnacyjny) układ ze stalowym dachem wspartym na żelbetowych słupach rozmieszczonych w zewnętrznych ścianach obiektu i dwóch słupach wewnątrz obiektu.

Konstrukcja obiektu projektowana w postaci żelbetowych (prefabrykowanych i wylewanych) słupów, zakotwionych (utwierdzonych) w żelbetowych stopach fundamentowych i opartych na nich stalowych układów kratownicowych w sposób przegubowy z zapewnieniem przesuwu na podporach. Rozstaw osiowy układów nośnych wynosi 6.3 i 6.5 m.

Obiekt wyposażony w wewnętrzne trybuny w formie antresoli, z dojściem schodami z poziomu przyziemia i z części socjalnej z poziomu piętra. Trybuny obiektu prefabrykowane z komunikacją w formie wylewanego stropu, wspartego na wewnętrznych i zewnętrznych ścianach nośnych. Nad trybunami projektowana platforma techniczna dla umieszczenia (ustawienia) urządzeń instalacji nawiewno-wywiewnej, platforma w formie wylewanego stropu, wspartego na układzie wylewanych słupów.

Poszycie nośne dachu stanowią blachy trapezowe T153-41L, montowane bezpośrednio do stalowej konstrukcji dachu za pomocą wkrętów samo wiercących.

Warstwy izolacji termicznej montować do blachy nośnej za pomocą łączników systemowych zgodnie z instrukcja producenta.

Zewnętrzne ściany obiektu jako przemurowania pomiędzy słupami nośnymi, wykonać z bloczków silikatowych klasy 15MPa, grubości 24 cm na spoinie cienkowarstwowej. Wewnętrzne ściany nośne dla części hali wykonać z bloczków silikatowych klasy 15MPa.

Budynek administracyjno-socjalny projektowany w technologii tradycyjnej o układzie konstrukcyjnym mieszanym (poprzecznym i podłużnym), ze ścianami i słupami monolitycznymi wylewanymi na budowie oraz murowanymi z elementów drobnowymiarowych z bloczków silikatowych klasy 15 MPa na spoinie cienkowarstwowej.
Stropy dla tej części obiektu wylewane monolityczne gr. 18 i 20cm z betonu B25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S).
Wszystkie pozostałe niezbędne informacje dotyczące zastosowanych materiałów umieszczono na rysunkach złożeniowych.

Dla obu części obiektu projektuje się ściany działowe o grubościach 12 i 18cm. Ściany wykonać z bloczków silikatowych lub zamiennie z bloczków gazobetonu klasy 400.

6.1 Posadowienie

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie na stopach i ławach fundamentowych. Fundamenty z betonu klasy B20 C(16/20) zbrojonego stalą A-IIIN (BSt500S). Wysokość stóp fundamentowych wynosi 40, 60 i 80cm, wysokość ław wynosi 40cm dla części hali i 30cm dla części administracyjno-socjalnej. Stopy fundamentowe pod prefabrykowanymi słupami projektowane z żelbetowymi „szklankami" fundamentowymi, dopuszcza się połączenie bezpośrednie słupów ze stopą w przypadku wykorzystania połączeń systemowych zapewniających uzyskanie projektowanych kierunków sztywności. Fundamenty zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S) i A-I (St3SY-b).
Jako elementy nośne zewnętrznych ścian (dotyczy hali) projektowane prefabrykowane podwaliny, umieszczone międzysłupowo i oparte bezpośrednio na stopach fundamentowych

Fundamenty należy wylewać na podkładzie z chudego betonu klasy B10 (C8/10), gr.min 10cm.

Otulina dla fundamentów: dolna – 5cm, pozostałe – 3cm.
Zabezpieczenia przeciwwilgociowe wg pkt. nr 8.

6.2 Konstrukcja hali

Główny układ konstrukcji obiektu stanowi szkielet w postaci układu słupów nośnych prefabrykowanych o wymiarach 45/70 i Ø80cm wraz z opartymi na nich stalowymi kratownicami. Ściany obiektu stanowią wypełnienie pomiędzy słupowe.

Sztywność układów nośnych została zapewniona poprzez:

- sztywne połączenie części słupów z fundamentami
- zastosowanie pionowych stężeń międzykratownicowych,
- stężeń w poziomie pasa górnego kratownic ze ściągów Ø25mm,
- stężeń jako przemurowania ścianami w kierunku podłużnych i poprzecznym.
- stężeń pasa górnego kratownic w postaci blach nośnych poszycia,

Lokalizację stężeń pokazano na rysunkach złożeniowych oraz widoczne są na przekrojach.

Żelbetowe słupy montowane do stóp fundamentowych w sposób sztywny.

Zastosowane materiały na konstrukcję dachu:

Stężenia wiotkie: pręt gładki ϕ25mm ze stali St3S.

Kratownice (główne elementy): HEB 180, HEB 120, HEM 160, IPE 80, IPE 100, IPE 200, IPE 220 ze stali 18G2.

Sposób połączeń konstrukcji stalowej:

Wszystkie połączenia spawane wykonać w warunkach warsztatowych. Wszystkie połączenia śrubowe jak dla połączeń niesprężonych. Połączenia blachy do konstrukcji na wkręty.

Podział elementów konstrukcyjnych obiektu na części ze względów transportowych. Sposób podziału kraty oraz węzły wg rysunków wykonawczych.

Elementy stalowe posiadają odpowiednie blachy łącznikowe do mocowania dochodzących elementów stalowych.

Dobór i ilość śrub zgodnie z projektem wykonawczym. Wszystkie projektowane elementy stalowe wykonać z elementów walcowanych ze stali 18G2.

Zabezpieczenia antykorozyjne wg pkt. nr 9.

Wszystkie połacie dachu bez spadku w konstrukcji. Poszycie dachu stanowi konstrukcyjna blacha trapezowa T153-41L-840P, gr.0,75mm i gr. 1mm. Blacha nośna poszycia dachu łączona bezpośrednio do pasa górnego kratownicy za pomocą wkrętów systemowych na każdym przęśle i w każdej dolnej fali. Blacha poszycia stanowi usztywnienie płaszczyzny dachu. Na blasze poszycia połaci wykonać pozostałe warstwy pokrycia zgodnie z projektem architektury. Z uwagi na wielkość połaci dachu wymagane zaprojektowanie systemów zabezpieczeń przed upadkiem osób znajdujących się na jej powierzchni. Na połać dachu wymagana komunikacja w postaci drabiny technicznej.

6.3 Konstrukcja części administracyjno-socjalnej

Części administracyjno-socjalną obiektu zaprojektowano jako budynek dwukondygnacyjny niepodpiwniczony z płaskim stropodachem. Budynek projektowany do wykonania w technologii tradycyjnej tj. murowanej ze ścianami nośnymi o grubości 24 cm, z monolitycznym stropem żelbetowym o gr. 18 cm oraz żelbetowym stropodachem gr.20cm.

Ściany fundamentowe wykonać z bloczków betonowych B6/12 gr. 24cm murowane na zaprawie cementowej marki M8 (po wymurowaniu powierzchnię ścian przygotować do nałożenia izolacji).

Ściany nośne murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm na spoinie cienkowarstwowej oraz ściany żelbetowe. W ścianach projektowane są nadproża okienne i drzwiowe prefabrykowane typu L-19 oraz nadproża żelbetowe jako podciągi. Ściany żelbetowe, monolityczne poz. SCZ.1, SCZ.2 gr. 24cm, z betonu B25 (C20/25), zbrojone stalą A-IIIN (BST500S) i A-I (St3SY-b).

Dla budynku projektowane podciągi żelbetowe poz: PG.1, … , PG.13, nadciągi poz:NG.1 oraz attyki poz: AT.1 wylewane na mokro z betonu B25 (C20/25) i zbrojone podłużnie prętami A-IIIN (BSt500S) oraz poprzecznie strzemionami A-I (St3SY-b). Podciągi, nadciągi i attyki żelbetowe w budynku stanowią integralną część stropu i należy je zbroić i wylewać jednocześnie ze stropem z wykluczeniem przerw technologicznych w betonowaniu. Otulina dla podciągów, nadciągów i attyk 25mm.

Projektowane żelbetowe słupy monolityczne poz. SZ.1, …, SZ.8 wykonane na budowie z betonu B25 (C20/25) –zbrojone stalą: podłużnie A-IIIN (BSt500S) i poprzecznie A-I (St3SY-b). Słupy kotwione w żelbetowych fundamentach. Otulina 35mm do osi prętów głównych zbrojenia.

Projektowany wieniec żelbetowy w poziomie stropu (jako wieniec ukryty) na wszystkich ścianach nośnych. Wieńce dla budynku wylewane z płytą na mokro z betonu B25 (C20/25) zbrojone stalą podłużnie 4Ø12 A-III (34GS).

Projektowane monolityczne żelbetowe płyty stropowe poz. PL.1, PL.2 gr. 18 cm. Płyty zbrojone ortogonalnie dwukierunkowo stalą A-IIIN (BSt500S), wykonać z betonu B25 (C20/25). Płyty stropowe wielopolowe, obliczone dla kombinacji obciążeń dających maksymalne wysiłki dla danego pola. Wszystkie elementy wykonane monolitycznie, co oznacza, że należy je szalować, zbroić i betonować jednocześnie. W stropie wyszalować otwory dla przejścia instalacji.

Projektowana monolityczna żelbetowa płyta stropodachowa poz. PL.3 gr. 20 cm. Płyta zbrojona ortogonalnie dwukierunkowo stalą A-IIIN (BSt500S), wykonać z betonu B25 (C20/25). Płyty stropowe wielopolowe, obliczone dla kombinacji obciążeń dających

maksymalne wysiłki dla danego pola. Wszystkie elementy wykonane monolitycznie, co oznacza, że należy je szalować, zbroić i betonować jednocześnie. W stropodachu wyszalować otwory dla przejścia instalacji.

7. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

W okresie pielęgnacji betonu należy:

– chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (a w okresie zimowym mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku,

– utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni przy stosowaniu cementów portlandzkich,

– polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:

– przy temperaturze +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,

– przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać.

Powierzchnia betonu może być powlekana środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed odparowaniem wody.

8. Zabezpieczenia elementów betonowych

Elementy betonowe stykające się z gruntem:

Izolacja pozioma: 2x papa na lepiku asfaltowym

Izolacja pionowa: „SUPERFLEX 10”

9. Zabezpieczenia elementów stalowych

Ochrona antykorozyjna poprzez malowanie warstwą przeciwutleniaczy oraz warstwami powierzchniowymi.

- klasa agresywności korozyjnej wg PN-EN ISO 12944-2 (przyjęto klasę agresywności korozyjnej środowiska C2);
- jakość przygotowania powierzchnii II (wg PN-70/H-97050)
- technologia i ocena jakości przygotowania powierzchnii (wg PN-70/H-97052)

- do zabezpieczeń antykoryjnych zastosować łączną grubość warstw 120 mikro m, powierzchnie oczyścić poprzez piaskowanie do drugiego stopnia dokładności
- dobór stopnia czystości stali -przyjęto stopień 2 (wg PN-71/H-04651)
- dobór zestawu malarskiego można przeprowadzić wg PN-71/H-04653

Główne zabezpieczenie antykorozyjne wykonać w warunkach warsztatowych. Na placu budowy wykonać zabezpieczenia wynikające z technologii montażu oraz wykonania drugiej międzywarstwy i powłoki powierzchniowej. Powłoki malarskie winny być nakładane w odpowiednich warunkach atmosferycznych przy temperaturze w granicach +15 °C do +25°C, podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest przestrzeganie czasu nałożenia zgodnie z zaleceniami producenta farb.

Kontrola jakości wykonania prac malarskich przeprowadza sie w czasie międzyoperacyjnej i po zakończeniu wszystkich prac, końcowe badanie zabezpieczenia antykorozyjnego należy przeprowadzić po okresie sezonowania ostatniej warstwy wyrównawczej pokrycia;

Zaleca sie 5 letni okres trwałości powłoki antykorozyjnej.

10. Uwagi końcowe

- W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od założonych w projekcie niezwłocznie powiadomić Projektanta.
- W trakcie prac przestrzegać warunków technicznych wykonania i odbioru prac budowlanych tom I i III . W przypadków stwierdzenia warunków odmiennych niż założono w projekcie należy niezwłocznie powiadomić autora projektu.
- Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami i wymaganiami technicznymi z zachowaniem Przepisów o Bezpieczeństwie i Ochronie Zdrowia.
- Roboty betonowe prowadzić zgodnie z PN-63/B06251 – Roboty betonowe i żelbetowe wymagania techniczne.
- Wszystkie połączenia wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Wszelkie użyte łączniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
- Projekt budowlany jest objęty prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, powielanie i dokonywanie zmian w projekcie jest niedozwolone.

Opracował:

mgr inż. Mirosław Bartosiewicz
uprawnienia projektowe w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń
upr. 15/Sz/2000

11. Wyciąg z podstawowych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

11.1 Zestawienie obciążeń

11.1.1 OBCIĄŻENIA STAŁE

współczynnik obliczeniowy dla obc. stałych w Robocie, γ_f = 1,1

11.1.1.1 Poszycie dachowe - pas górny:

- membrana	0,100	1,2	0,120
- wełna mineralna gr.20cm	0,300	1,2	0,360
- paroizolacja	0,020	1,2	0,024
- blacha konstrukcyjna T153-41L-840 P, gr 1mm (Ruukki)	0,142	1,1	0,156
- mata wygłuszająca	0,050	1,1	0,055

obciążenie charakterystyczne: 0,612 kN/m²

1,17

dla γ_f = 1,1 **0,650 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: 0,715 kN/m²

11.1.1.2 Kotara z roletą:

- kotara h=0 m	2,000	1,2	2,400

obciążenie charakterystyczne: 2,000 kN/mb

1,20

dla γ_f = 1,1 **2,182 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: 2,400 kN/m²

11.1.1.3 Płyta stropodachowa:

- papa termozgrzewalna	0,100	1,2	0,120
- wełna mineralna gr.20cm	0,300	1,2	0,360
- warstwa spadkowa z keramzytobetonu	1,700	1,3	2,210
- paroizolacja	0,020	1,2	0,024
- stropodach	5,000	1,1	5,500
- tynk gipsowy	0,120	1,1	0,132

obciążenie charakterystyczne: 7,240 kN/m²

1,15

dla γ_f = 1,1 **7,587 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: 8,346 kN/m²

11.1.1.4 Płyta stropowa:

- gres/terakota	0,420	1,1	0,462
- jastrych cementowy gr.4,5cm	0,945	1,2	1,134
- styropian posadzkowy	0,008	1,3	0,010
- folia budowlana	0,020	1,2	0,024
- strop żelbetowy	4,500	1,1	4,950
- tynk gipsowy	0,120	1,1	0,132

obciążenie charakterystyczne: 6,013 kN/m²

1,12

dla γ_f = 1,1 **6,102 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: 6,712 kN/m²

11.1.1.5 Ściany:

współczynnik obliczeniowy dla obc. ścianami w Robocie, γ_f = 1,1

obciążenia należy mnożyć przez wysokość ściany

11.1.1.5.1 Zewnętrzna murowana konstrukcynja gr.24cm::

- płytka elewacyjna	0,252	1,1	0,277
- wełna mineralna gr.16cm	0,104	1,2	0,125
- bloczek silikatowy	4,560	1,3	5,928
- tynk gipsowy	0,120	1,1	0,132

obciążenie charakterystyczne: **5,036 kN/m²**

1,28

dla γ_f = 1,1 **5,875 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: **6,462 kN/m²**

11.1.2 OBCIĄŻENIA ZMIENNE

współczynnik obliczeniowy dla obc. stałych w Robocie, γ_f = 1,1

11.1.2.1 Technologoczne do pasa dolnego kratownic:

- lampy, instalacja, odwodnienie	0,300	1,2	0,360

obciążenie charakterystyczne: **0,300 kN/m²**

1,20

dla γ_f = 1,1 **0,327 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: **0,360 kN/m²**

11.1.2.2 Użytkowe dla sal konferencyjnych:

- użytkowe	3,000	1,3	3,900

obciążenie charakterystyczne: **3,000 kN/m²**

1,30

dla γ_f = 1,1 **3,545 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: **3,900 kN/m²**

11.1.2.3 Użytkowe dla pomieszczeń biurowych:

- użytkowe	2,000	1,4	2,800
- zastępcze od ścianek działowych	1,250	1,4	1,750

obciążenie charakterystyczne: **3,250 kN/m²**

1,40

dla γ_f = 1,1 **4,136 kN/m²**

obciążenie obliczeniowe: **4,550 kN/m²**

11.1.3 OBCIĄŻENIA ZMIENNE

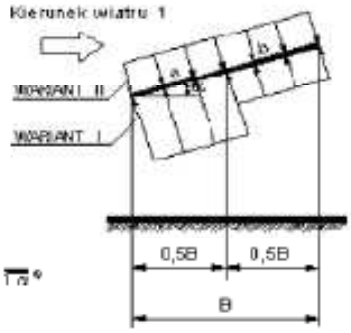
11.1.3.1 Wiatr:

$$W_i = W_{ki} \cdot \gamma_f$$

$$W_{ki} = q_k \cdot C_e \cdot C_i \cdot \beta$$

DANE OGÓLNE

- strefa wiatrowa		II
- szerokość budynku	B =	7,00 m
- wysokość budynku do okapu	h =	4,20 m
- długość budynku	L =	15,00 m
- kąt nachylenia połaci dachu	α =	0,00 °
- ciśnienie prędkości wiatru	q_k =	0,420 kPa
- współczynnik ekspozycji	z =	4,20 m
	rodzaj terenu	B
	C_e =	0,800
- współczynnik działania porywów wiatru	β =	1,800
- współczynnik obliczeniowy	γ_f =	1,500
- współczynnik aerodynamiczny	podano wartości bezwzględne; kierunek jak na schemacie	
	C_{1a} =	-0,900 a
	C_{1b} =	-0,500 b
	C_2 =	0,000 all



w_{k1a} = -0,544 kN/m²

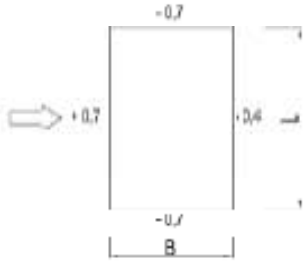
w_{1a} = -0,816 kN/m²

w_{k1b} = -0,302 kN/m²

w_{1b} = -0,454 kN/m²

w_{k2} = 0,000 kN/m²

w_2 = 0,000 kN/m²



C_3 = 0,700

C_4 = -0,400

w_{k3} = 0,423 kN/m²

w_3 = 0,635 kN/m²

w_{k4} = -0,242 kN/m²

w_4 = -0,363 kN/m²

11.1.3.2 Śnieg:

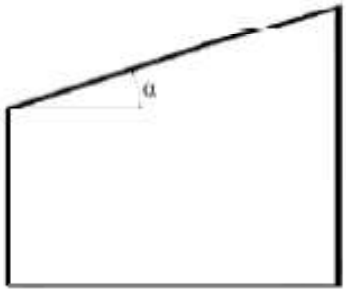
$$S_i = S_k \cdot \gamma_f$$
$$S_k = Q_k \cdot C_i$$
$$Q_K = g_k \cdot \overline{R}$$

DANE OGÓLNE

- strefa śniegowa II
- grubość pokrywy śnieżnej na gruncie g_k = 0,37 m
- średni ciężar ojętościowy śniegu $\overline{R}$ = 3,00 kN/m³
- **obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu** Q_k = **1,11 kN/m²**
- kąty nachylenia połaci dachu α_i = 0,00 °

- **współczynnik obliczeniowy** γ_f = **1,500**
- **współczynnik ekpozycji**

C_i C_i = **0,800**



S_{k1} = 0,888 kN/m²

S_1 = 1,332 kN/m²

11.1.2.3 Śnieg dla powierzchni płaskich:

$$S_i = S_k \cdot \gamma_f$$
$$S_k = Q_k \cdot C_i$$
$$Q_K = g_k \cdot \overline{R}$$

DANE OGOLNE

- strefa śniegowa II
- grubość pokrywy śnieżnej na gruncie g_k = 0,37 m
- średni ciężar ojętościowy śniegu $\overline{R}$ = 2,50 kN/m³
- **obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu** Q_k = **0,93 kN/m²**
- kąty nachylenia połaci dachu α_i = 0 °

- **współczynnik obliczeniowy** γ_f = **1,500**
- **współczynnik ekpozycji**

C_1 = **0,800**
C_2 = **0,800**

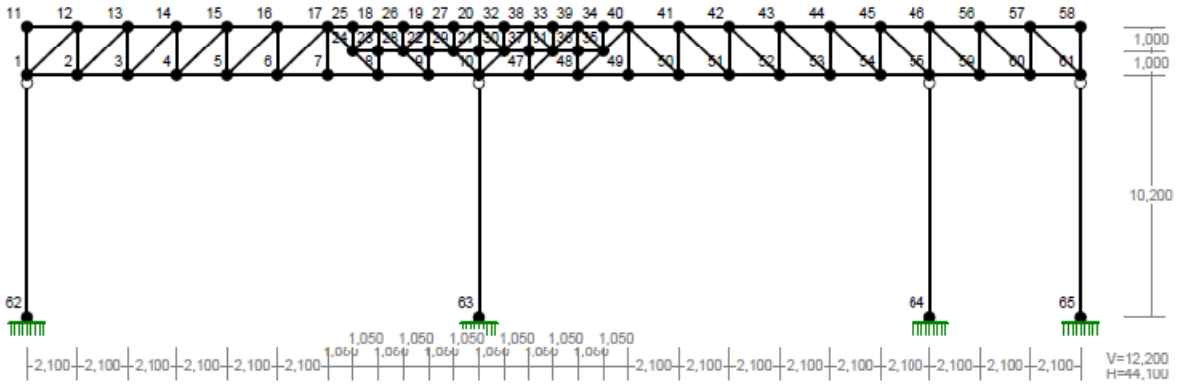
$S_{k1} = S_{k2}$ 0,740 kN/m²

S_1 = 1,110 kN/m²

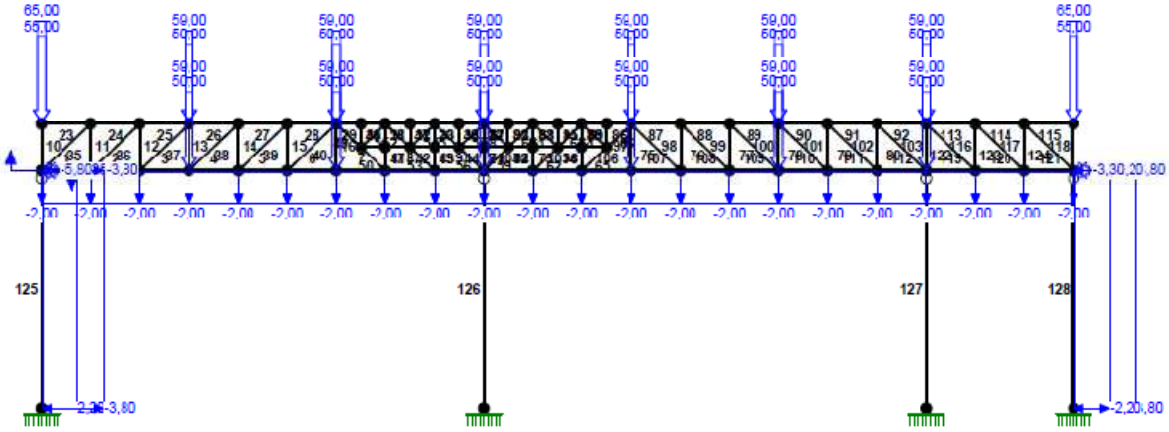
11.2 Wyciąg z obliczeń

Kratownica główna

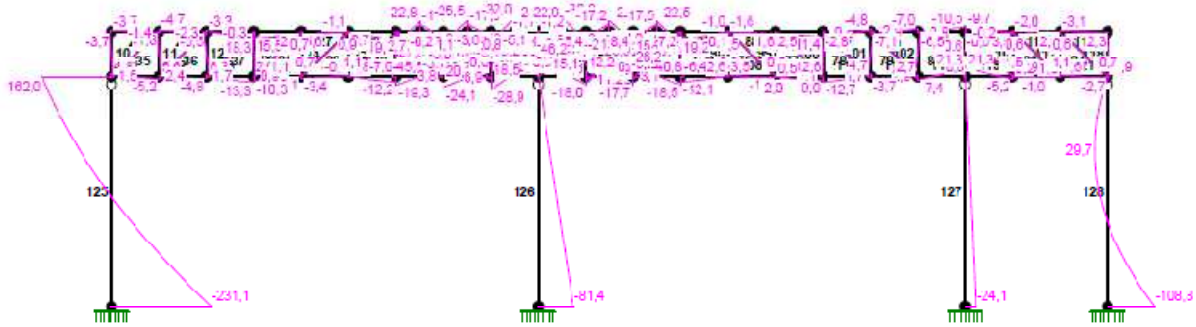
- **Schemat konstrukcji**



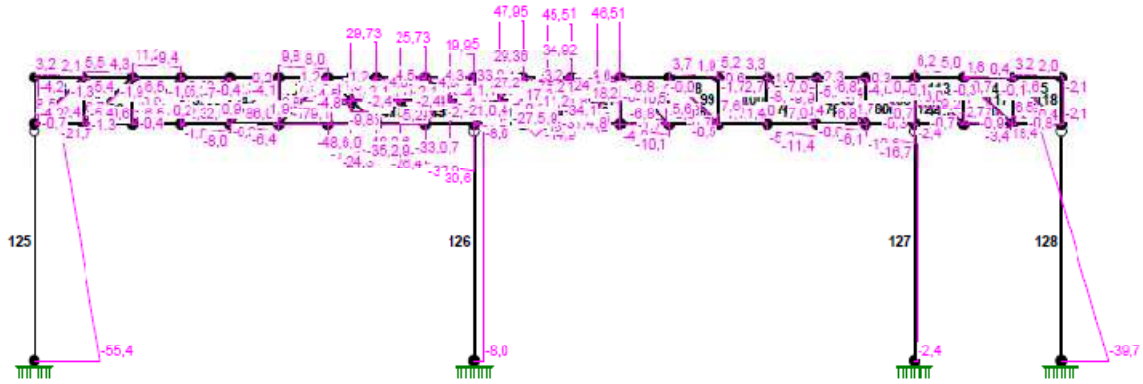
- **Obciążenia**



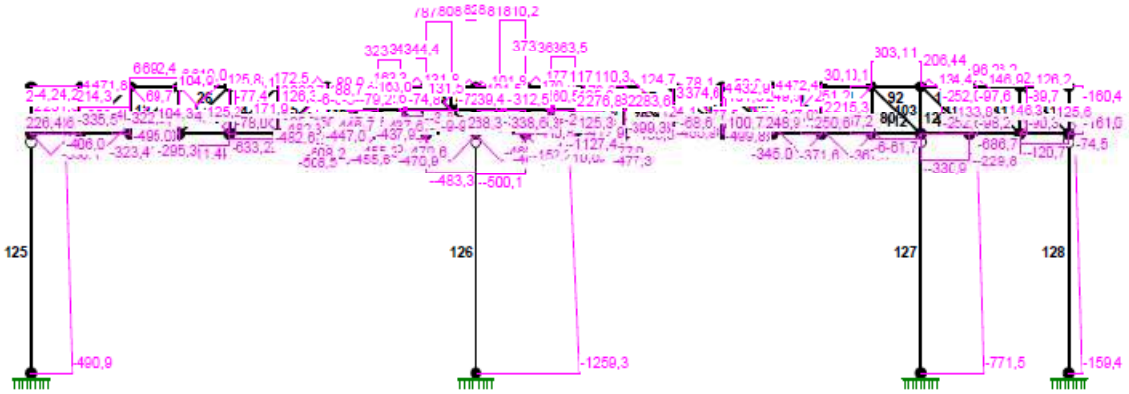
- **Momenty**



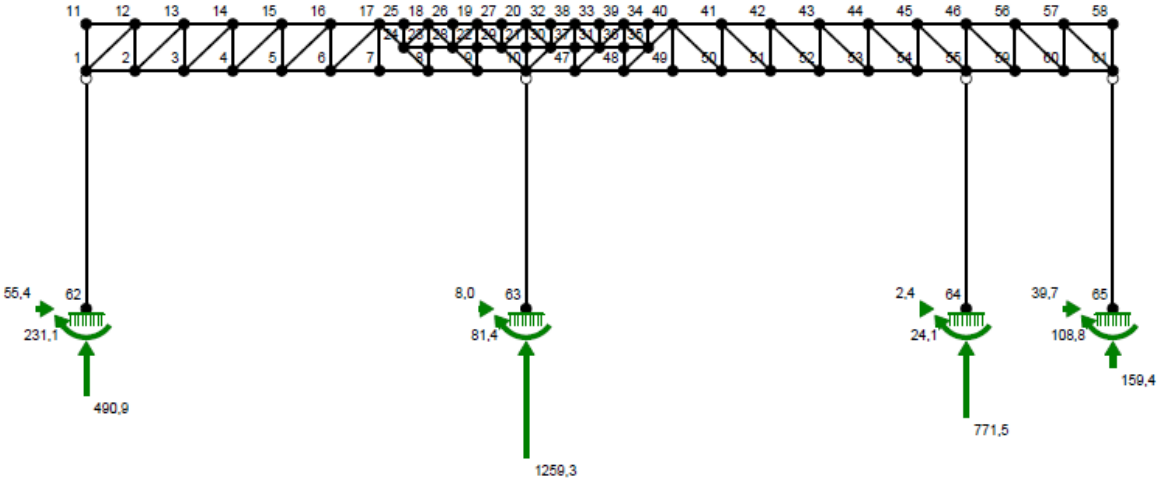
- **Tnące**



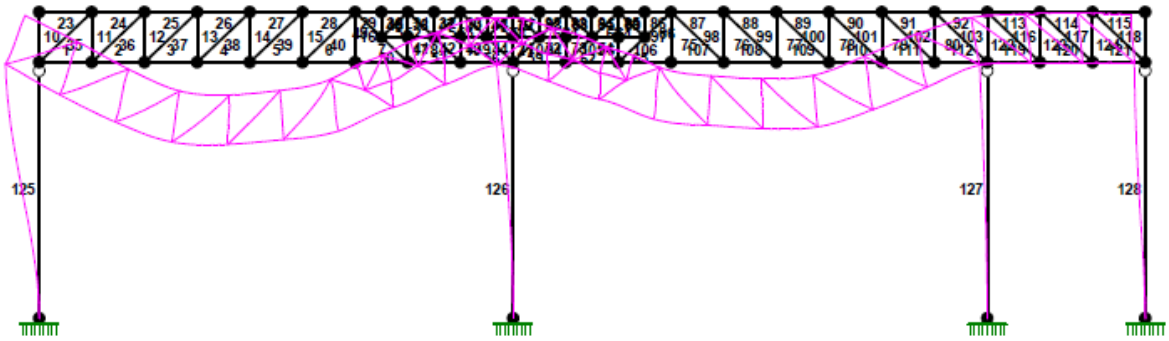
- **Tnące**



- **Reakcje**

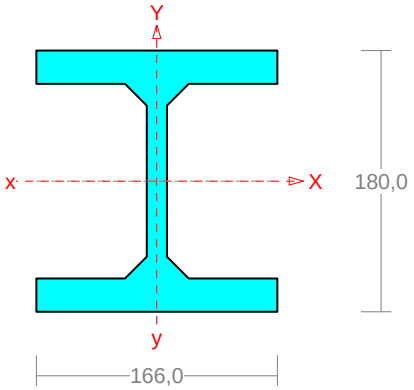


- **Przemieszczenia**



- **Pas górny**

Przekrój: HEM 180



Wymiary przekroju:

h=180,0 g=14,0 s=166,0 t=23,0 vx=15,0 vy=15,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

Jxg=5193,4 Jyg=1763,6 A=99,62 ix=7,2 iy=4,2 Jw=108053,8 Jt=149,0 is=8,4.

Materiał: **St3SX,St3SY,St3S,St3V,St3W**.
Wytrzymałość **fd=205** MPa dla **g=23,0**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

xa = 0,000; xb = 2,100.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AMPS**

$\mathbf{M_x = -15,5}$ kNm, $\mathbf{V_y = -5,3}$ kN, $\mathbf{N = -711,4}$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = -44,6 MPa σ_C = -98,3 MPa.

Naprężenia:

xa = 0,000; xb = 2,100.

Naprężenia w skrajnych włóknach: σ_t = -44,6 MPa σ_C = -98,3 MPa.

Naprężenia:

- normalne: σ = -71,4 $\Delta\sigma$ = 26,8 MPa ψ_{oc} = 1,000
- ścinanie wzdłuż osi Y: Av = 18,8 cm^2 τ = 2,8 MPa ψ_{ov} = 1,000

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 71,4 / 1,000 + 26,8 = 98,3 < 205 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 2,8 / 1,000 = 2,8 < 118,9 = 0.58\times205 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{98,3^2 + 3\times0,0^2} = 98,3 < 205 \text{ MPa}$$

Nośność elementów rozciąganych:

xa = 0,000; xb = 2,100.

Siała osiowa: N = -711,4 kN.

Pole powierzchni przekroju: A = 99,62 cm^2.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A\, f_d$ = 99,62×205×10^{-1} = 2042,2 kN.

Warunek nośności (31):

$$N = 711{,}4 < 2042{,}2 = N_{Rt}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

χ_1 = 0,300 χ_2 = 0,300 węzły nieprzesuwne ⇒ μ = 0,592 dla l_o = 2,100

l_w = 0,592×2,100 = 1,243 m

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

χ_1 = 1,000 χ_2 = 1,000 węzły nieprzesuwne ⇒ μ = 1,000 dla l_o = 5,020

l_w = 1,000×5,020 = 5,020 m

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej μ_ω = 1,000. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{o\omega}$ = 2,100 m. Długość wyboczeniowa l_ω = 2,100 m.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2\, EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 5193{,}4}{1{,}243^2}\, 10^{-2} = 67986{,}7 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2\, EJ}{l_w{}^2} = \frac{3{,}14^2 \times 205 \times 1763{,}6}{5{,}020^2}\, 10^{-2} = 1415{,}9 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s{}^2}\left(\frac{\pi^2\, EJ_\varpi}{l_\varpi{}^2} + GJ_T\right) =$$

$$\frac{1}{8{,}4^2}\left(\frac{3{,}14^2 \times 205 \times 108053{,}8}{2{,}100^2}\, 10^{-2} + 80 \times 149{,}0 \times 10^2\right) = 24168{,}4 \text{ kN}$$

Nośność przekroju na ściskanie:

xa = 0,000; xb = 2,100:

$$N_{RC} = A\, f_d = 99{,}6 \times 205 \times 10^{-1} = 2042{,}2 \text{ kN}$$

Określenie współczynników wyboczeniowych:

- dla Nx $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC} / N_x} = 1{,}15 \times \sqrt{2042{,}2 / 67986{,}7} = 0{,}200$ ⇒ Tab.11 b ⇒ $\varphi = 0{,}996$
- dla Ny $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC} / N_y} = 1{,}15 \times \sqrt{2042{,}2 / 1415{,}9} = 1{,}387$ ⇒ Tab.11 c ⇒ $\varphi = 0{,}380$
- dla Nz $\bar{\lambda} = 1{,}15\sqrt{N_{RC} / N_z} = 1{,}15 \times \sqrt{2042{,}2 / 24168{,}4} = 0{,}334$ ⇒ Tab.11 c ⇒ $\varphi = 0{,}944$

Przyjęto: $\varphi = \varphi_{min}$ = 0,380

Warunek nośności pręta na ściskanie (39):

$$\frac{N}{\varphi\, N_{Rc}} = \frac{711{,}4}{0{,}380 \times 2042{,}2} = 0{,}917 < 1$$

Zwichrzenie:

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

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

$$M_{cr} = \pm A_o\, N_y + \sqrt{(A_o\, N_y)^2 + B^2\, i_s^2\, N_y N_z} =$$

$$0{,}000\times1415{,}9 + \sqrt{(0{,}000\times1415{,}9)^2 + 0{,}000^2\times0{,}084^2\times1415{,}9\times24168{,}4} = 0{,}0$$

Przyjęto, że pręt jest zabezpieczony przed zwichrzeniem: $\bar{\lambda}_L = 0$.

Nośność przekroju na zginanie:

xa = 0,000; xb = 2,100.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p\, W\, f_d = 1{,}000\times577{,}0\times205\times10^{-3} = 118{,}3 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0{,}000$ wynosi $\varphi_L = 1{,}000$

Warunek nośności (54):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{\varphi_L\, M_{Rx}} = \frac{711{,}4}{2042{,}2} + \frac{15{,}5}{1{,}000\times118{,}3} = 0{,}479 < 1$$

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x\,\max} = -15{,}5 \text{ kNm} \qquad \beta_x = 0{,}623$$

$$\Delta_x = 1{,}25\,\varphi_x\,\bar{\lambda}_x^2\,\frac{\beta_x\, M_{x\,\max}}{M_{Rx}}\,\frac{N}{N_{Rc}} = 1{,}25\times0{,}996\times0{,}200^2\,\frac{0{,}623\times15{,}5}{118{,}3}\times\frac{711{,}4}{2042{,}2} = 0{,}001$$

$$\Delta_x = 0{,}001 \qquad M_{y\,\max} = 0 \qquad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x\, N_{Rc}} + \frac{\beta_x\, M_{x\,\max}}{\varphi_L\, M_{Rx}} = \frac{711{,}4}{0{,}996\times2042{,}2} + \frac{0{,}623\times15{,}5}{1{,}000\times118{,}3} = 0{,}431 < 0{,}999 = 1 - 0{,}001$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y\, N_{Rc}} + \frac{\beta_x\, M_{x\,\max}}{\varphi_L\, M_{Rx}} = \frac{711{,}4}{0{,}380\times2042{,}2} + \frac{0{,}623\times15{,}5}{1{,}000\times118{,}3} = 0{,}998 < 1{,}000 = 1 - 0{,}000$$

Nośność przekroju na ścinanie:

xa = 2,100; xb = 0,000.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0{,}58\, A_V\, f_d = 0{,}58\times18{,}8\times205\times10^{-1} = 223{,}1 \text{ kN}$$

$$Vo = 0{,}6\, V_R = 133{,}8 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 7{,}1 < 223{,}1 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

xa = 0,000; xb = 2,100.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 5{,}3 < 133{,}8 = V_o$

$M_{R,V} = M_R = 118{,}3$ kNm

Warunek nośności (55):

$$\frac{N}{N_{Rc}} + \frac{M_x}{M_{Rx,V}} = \frac{711{,}4}{2042{,}2} + \frac{15{,}5}{118{,}3} = 0{,}479 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie z uwzględnieniem siły osiowej:

xa = 0,000, xb = 2,100.

- dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 5{,}3 < 209{,}1 = 223{,}1 \times \sqrt{1 - (711{,}4 / 2042{,}2)^2} = V_R \sqrt{1 - \left(N / N_{Rc}\right)^2} = V_{R,N}$$

Nośność środnika pod obciążeniem skupionym:

xa = 0,000; xb = 2,100.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego c = 100,0 mm. Dodatkowo przyjęto usztywnienie środnika o rozstawie a_1 = 2100,0 mm.

$$k_c = (15 + 25\frac{c_o}{h_w})\sqrt{\frac{t_f\ 215}{t_w\ f_d}} = (15 + 25 \times \frac{146{,}0}{134{,}0}) \times \sqrt{\frac{23{,}0 \times 215}{14{,}0 \times 205}} = 55{,}444$$

$k_c \le c_o / t_w = 146{,}0 / 14{,}0 = 10{,}429$

Przyjęto $k_c = 10{,}429$

Warunek dodatkowy:

$$k_c \le 20\sqrt{\frac{215}{f_d}} = 20 \times \sqrt{\frac{215}{205}} = 20{,}482$$

Siła może zmieniać położenie na pręcie.

Naprężenia ściskające w środniku wynoszą σ_c= 51,4 MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$\eta_c = 1{,}25 - 0{,}5\ \sigma_c / f_d = 1{,}25 - 0{,}5 \times 51{,}4 / 205 = 1{,}000$

Nośność środnika na siłę skupioną:

$P_{R,c} = k_c\ t_w^2\ \eta_c\ f_d = 10{,}429 \times (14{,}0)^2 \times 1{,}000 \times 205 \times 10^{-3} = 419{,}0$ kN

Warunek nośności środnika:

$P = 0{,}0 < 419{,}0 = P_{R,c}$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

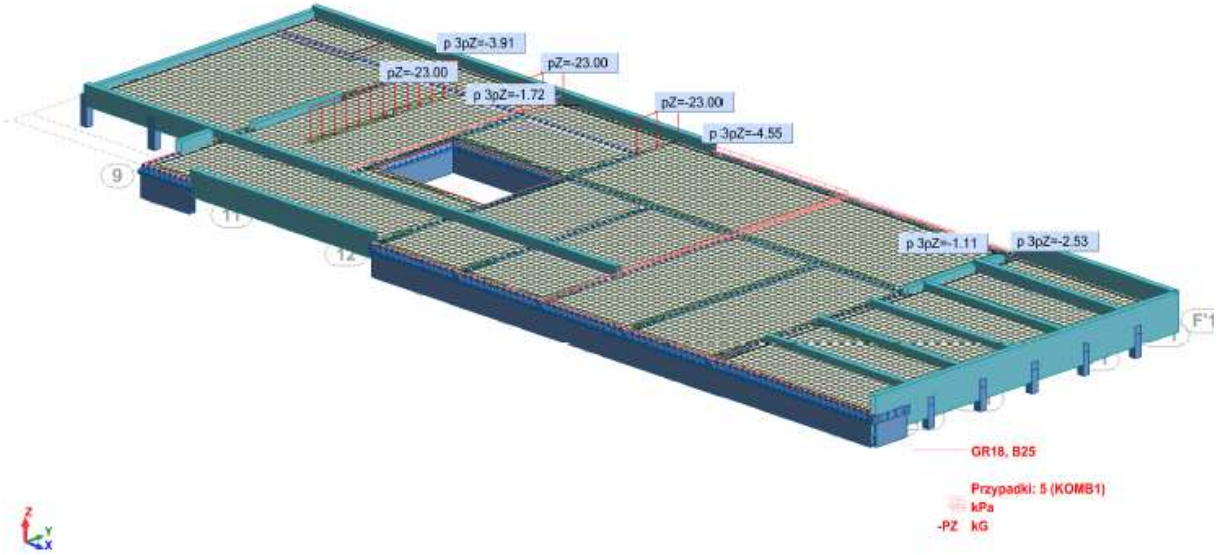
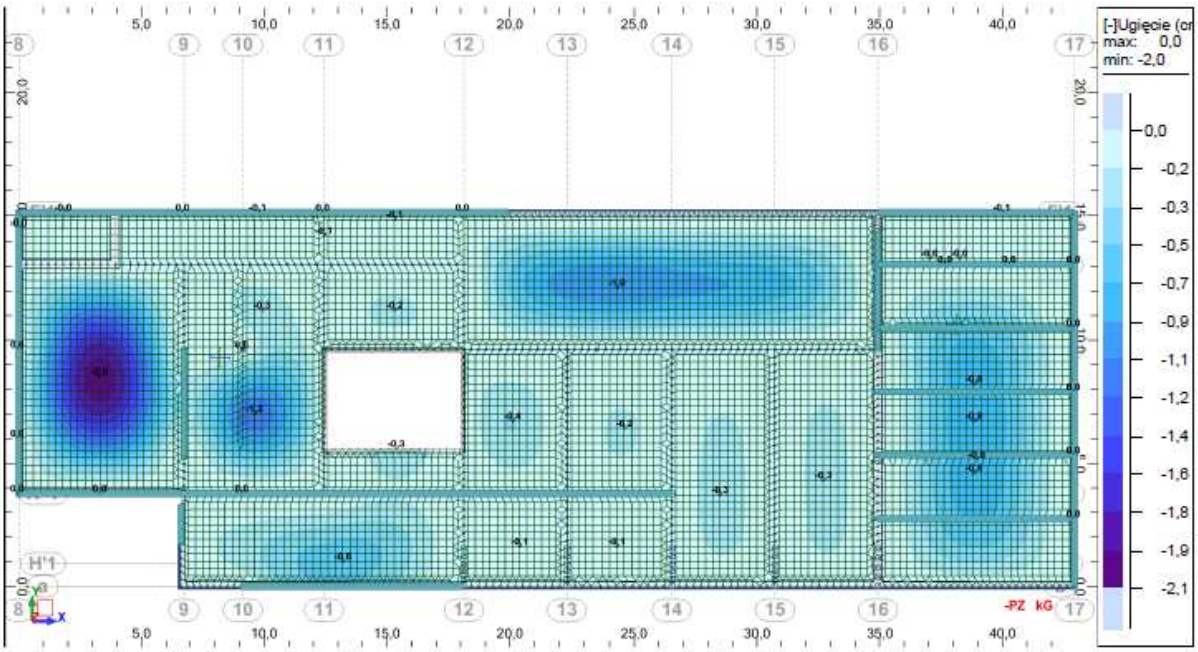
$a_{max} = 0{,}4$ mm

$a_{gr} = l / 350 = 2100 / 350 = 6{,}0$ mm

$a_{max} = 0{,}4 < 6{,}0 = a_{gr}$

Płyta stropowa żelbetowa

- **Obciążenia**



- **Przemieszczenia**