

AB.7351/MD/1896/2010

DECYZJA NR 2071/2010

Na podstawie art. 28, art. 33 ust. 1, art. 34 ust. 4 i art. 36 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156, poz. 1118 z 2006r. ze zmianami) oraz na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. Nr 98, z 2000r. poz. 1071 ze zmianami)
po rozpatrzeniu wniosku o pozwolenie na budowę z dnia 07 października 2010 r.,

zatwierdzam projekt budowlany i udzielam pozwolenia na budowę

dla Inwestora: **Gminy Miasto Zgierz
95 – 100 Zgierz, Plac Jana Pawła II 16**

obejmującego:

- budowę obiektu sportowego – wielofunkcyjnej sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu, o powierzchni zabudowy – 1150,00 m², powierzchni użytkowej – 1155,10 m² i kubaturze – 9925,30 m³ wraz z instalacjami wewnętrznymi, zaliczonego do XV kategorii obiektów budowlanych,
- budowę zewnętrznej sieci wodociągowej do zasilania dwóch hydrantów przeciwpożarowych,
- budowę lokalnej kanalizacji sanitarnej od istniejących studzienek rewizyjnych na działce nr ew. 96/7 do projektowanego budynku,
- budowę instalacji kanalizacji deszczowej wraz ze studzienkami deszczowymi,
- budowę w/z energii elektrycznej do zasilania oświetlenia dla projektowanego parkingu,
- budowę parkingu na trzydzieści osiem miejsc postojowych, zaliczonego do XXII kategorii obiektów budowlanych,

do realizacji w Zgierzu przy ulicy Staffa 26 na terenie działek o nr ew. 71/16, 74/13, 80/13, 82/14, 84/11, 90/20, 90/23, 95/4, 95/5, 96/7, 99/7, 102/13, 105/13, 533/11, 87/10, 102/12, 105/12, 106/2, 104/2 obręb Z-125 oraz nr ew. 6/14, 6/15, 5/1, 2/6 obręb Z-126

wg projektu budowlanego wykonanego przez uprawnionych projektantów :

- mgr inż. arch. Łukasza ŁADZIŃSKIEGO, posiadającego uprawnienia budowlane Nr 174/99, do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej;
 - mgr inż. arch. Leszka HORZELĘ, posiadającego uprawnienia budowlane Nr 15/98, do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej;
 - mgr inż. bud. Mariana KUŚNIERKIEWICZA, posiadającego uprawnienia budowlane Nr 44/75, do projektowania w specjalności konstrukcyjno - budowlanej;
 - mgr inż. bud. Daniela KLIMKA, posiadającego uprawnienia budowlane Nr SLK/2757/POOK/09, do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno - budowlanej;
 - mgr inż. Jerzego HORAKA, posiadającego uprawnienia budowlane Nr 197/01, do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych;
 - inż. elekt. Zdzisława PAROLA, posiadającego uprawnienia budowlane Nr 236/78 do projektowania w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych;
 - mgr inż. Joannę WACHOCKĄ, posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych;
 - inż. Piotra POPENDE, posiadającego uprawnienia budowlane Nr SLK/0134/PWOS/03, do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych ciepłych wentylacyjnych i gazowych;
 - inż. Marię KOWALSKĄ, posiadającą uprawnienia budowlane Nr 113/01/DUW, do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych ;
 - mgr inż. Marka GLABIANA, posiadającego uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych;
- oraz posiadających wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem, o którym mowa w art. 12 ust.7 ustawy Prawo budowlane,

z zachowaniem następujących warunków zgodnie z treścią art. 36 ust. 1 i art. 42 ust. 2 i 3 ustawy Prawo budowlane:

- 1) szczególne warunki zabezpieczenia terenu budowy i prowadzenia robót budowlanych**
 - prowadzić roboty budowlane zgodnie z zatwierdzonym projektem i warunkami decyzji o pozwoleniu na budowę,
 - **przed przystąpieniem do robót budowlanych należy bezwzględnie wykonać projekt budowlany – wykonawczy, który będzie uwzględniał zastrzeżenia weryfikacji projektu konstrukcji wielofunkcyjnej sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12, opracowanej przez Zespół Rzeczoznawców Oddziału Łódzkiego PZITB – opracowanie nr 93/CUT/10**
 - wywiesić tablicę informacyjną o prowadzonej budowie oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia,
 - wytyczyć geodezyjnie obiekty w terenie oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą przez uprawnioną jednostkę wykonawstwa geodezyjnego,
 - **prace budowlane można rozpocząć wyłącznie po uprawomocnieniu się niniejszej decyzji,**
 - pozwolenie wygasa, jeżeli budowa nie została rozpoczęta przed upływem 3 lat od dnia, w którym decyzja stała się ostateczna lub budowa została przerwana na czas dłuższy niż 3 lata; rozpoczęcie lub wznowienie budowy w takim przypadku może nastąpić po wydaniu nowej decyzji o pozwoleniu na budowę,
 - przed rozpoczęciem robót ziemnych w miejscach kolizji z innym podziemnym uzbrojeniem terenu należy bezwarunkowo zawiadomić gestorów sieci i instalacji podziemnych,
 - zapewnić zachowanie praw osób trzecich, a roboty należy prowadzić na warunkach uzgodnionych w protokole ZUDP i zawartych w projekcie budowlanym,
- 2) szczegółowe wymagania dotyczące nadzoru na budowie:**
 - roboty prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy,
 - **nakłada się obowiązek ustanowienia inspektora nadzoru inwestorskiego** na podstawie § 2 ust.2 pkt.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r., (Dz. U. 2001.138.1554 ze zmianami),
 - prowadzić dziennik budowy uprzednio zarejestrowany w organie architektoniczno – budowlanym, który wydał niniejszą decyzję,
- 3) Inwestor jest zobowiązany:**
 - zorganizować proces budowy, z uwzględnieniem zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, o których mowa w art. 18 ustawy Prawo budowlane,
- 4) Kierownik budowy jest obowiązany** prowadzić dziennik budowy oraz umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, obejmuje nieruchomości:

- w obrębie Z-125 w Zgierzu: działki o nr ew. 71/16, 74/13, 80/13, 82/14, 84/11, 90/20, 90/23, 95/4, 95/5, 96/7, 99/7, 102/13, 105/13, 533/11, 87/10, 102/12, 105/12, 106/2, 104/2 – właściciel: Gmina Miasto Zgierz
- w obrębie Z-126 w Zgierzu: działki o nr ew. 6/14, 6/15, 5/1, 2/6 – właściciel: Gmina Miasto Zgierz

UZASADNIENIE

W dniu 07 października 2010 r. upoważniony przedstawiciel inwestora – Pan Mirosław Miła zamieszkały w Bytomiu przy ul. Nawrot 4/5, złożył do Wydziału Architektury i Budownictwa Starostwa Powiatowego w Zgierzu wniosek dotyczący zatwierdzenia projektu budowlanego i udzielenia pozwolenia na budowę wielofunkcyjnej sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu wraz z instalacjami wewnętrznymi, zewnętrzną siecią wodociągową do zasilania hydrantów, instalacją kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz budowę wlv energii elektrycznej do zasilania oświetlenia ulicznego i projektowanego parkingu, do realizacji w Zgierzu przy ulicy Staffa 26 na terenie działek o nr ew. 71/16, 74/13, 80/13, 82/14, 84/11, 90/20, 90/23, 95/4, 95/5, 96/7, 99/7, 102/13, 105/13, 533/11, 87/10, 102/12, 105/12, 106/2, 104/2 obręb Z-125 oraz nr ew. 6/14, 6/15, 5/1, 2/6 obręb Z-126.

W dniu 16 listopada 2010 r., inwestor – Gmina Miasto Zgierz, do przedstawionej dokumentacji projektowej, dołączył weryfikację projektu konstrukcji wielofunkcyjnej Sali Gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu.

Z przedstawionej dokumentacji uzupełniającej, opracowanej przez Zespół Rzeczoznawców Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa Nr 93/CUT/10, wynika w sposób jednoznaczny, że wykonany projekt budowlany może być podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę, ale nie może stanowić podstawy do rozpoczęcia prac budowlanych. Realizacja obiektu bezwzględnie wymaga sporządzenia wykonawczego projektu budowlanego.

W dniu 04 listopada 2010 r. od Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Powiatowego w Zgierzu, organ architektoniczno – budowlany otrzymał kserokopię dokumentacji, dotyczącej możliwości wystąpienia zagrożenia dla konstrukcji przekrycia projektowanej budowli przy wykorzystaniu technologii MIC-120 ABM oferowanej przez Śląskie Konsorcjum Ekologiczne Sp. z o.o.

Zgodnie z art.35 ustawy Prawo budowlane właściwy organ przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę sprawdza m.in. zgodność projektu budowlanego z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego albo decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu oraz zgodność projektu zagospodarowania działki lub terenu z przepisami, w tym techniczno – budowlanymi.

Mając powyższe na uwadze Starosta Zgierski, postanowieniem Nr 622/2010 z dnia 29 listopada 2010 r., nałożył na inwestora obowiązek uzupełnienia dokumentacji projektowej w szczególności w odniesieniu do wykonanej weryfikacji projektu konstrukcji wielofunkcyjnej sali gimnastycznej przez Zespół Rzeczoznawców Oddziału Łódzkiego PZITB Nr 93/CUT/10.

Inwestor wypełnił nałożony na niego obowiązek w dniu 13 grudnia 2010 r. i uzupełnił dokumentację projektową o rzeczy wymienione w postanowieniu, w szczególności jednostka projektowa załączyła szczegółowe obliczenia statyczne – wytrzymałościowe dotyczące łukowego przekrycia z wykorzystaniem systemu MIC-120 ABM, które potwierdziły poprawność obliczeń zawartych w projekcie budowlanym. Ponadto uwagi zawarte w opracowaniu wykonanym przez Zespół Rzeczoznawców PZITB pt. „Weryfikacja projektu konstrukcji wielofunkcyjnej Sali Gimnastycznej” nr 93/CUT/10 zostaną ujęte w projekcie wykonawczym.

Następnie w dniu 14 grudnia 2010 r., organ architektoniczno – budowlany Starostwa Powiatowego w Zgierzu na podstawie art.10 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 Kodeks postępowania administracyjnego, powiadomił strony o możliwości zapoznania się z dokumentacją w sprawie przedmiotowej inwestycji i wniesienia uwag co do zebranych dowodów i materiałów. W oznaczonym terminie żadna ze stron nie wniosła uwag.

Planowana inwestycja nie stoi w sprzeczności z zagospodarowaniem terenu i jest zgodna z ustaleniami prawomocnej decyzji Nr 348/2008 Prezydenta Miasta Zgierz o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 21 listopada 2008 r. Nr znak: UG.73311-357/08/SZ.

Ponadto inwestor załączył do wniosku oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, spełniając wymagania zawarte w treści art. 32 ust. 4 ustawy Prawo budowlane.

Zgodnie z obowiązującym prawem, inwestycja niniejsza nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a zakres jej oddziaływań obejmuje działki wymienione w niniejszej decyzji.

Projekt budowlany został wykonany i sprawdzony przez projektantów z właściwymi uprawnieniami zawodowymi, potwierdzonymi aktualnym zaświadczeniem o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, o którym mowa w art. 12 ust. 7 wyżej cytowanej ustawy.

Zgodnie z zapisem § 203 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, budynki i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do zniszczenia całości lub części budynku, przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości oraz uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji. W § 204 ust.4, ww. rozporządzenia ustalono zasadę, że zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych odpowiadających wymaganiom Polskich Norm uznaje się za spełnienie warunków bezpieczeństwa wymaganych w rozporządzeniu.

Wykonana dokumentacja dotycząca projektu budowlanego konstrukcji Wielofunkcyjnej Sali Gimnastycznej została opracowana na podstawie norm i przepisów wymienionych w pkt.4 opisu technicznego w opracowaniu branży konstrukcyjnej.

Zgodnie z art. 35 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, właściwy organ nie może odmówić wydania decyzji o pozwoleniu na budowę w razie spełnienia wymagań określonych w art.35 ust.1 oraz art.32 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane.

Projekt budowlany spełnia wymogi określone w art. 34 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz jest opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z 2003 r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 15 czerwca 2002 r. ze zmianami), a załączone dokumenty formalno – prawne są kompletne.

Z uwagi na powyższe orzeka się jak w sentencji.

Od decyzji przysługuje stronom prawo wniesienia odwołania do Wojewody Łódzkiego za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia jej otrzymania.



Zastarosta
M. Potakowska
NAZWIENIK WYDZIAŁU
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

(pieczęć imienna i podpis osoby upoważnionej do wydania decyzji)

Pouczenie:

1. Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, na które jest wymagane pozwolenie na budowę, właściwy organ nadzoru budowlanego oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, co najmniej na 7 dni przed ich rozpoczęciem, dołączając na piśmie
 - oświadczenie kierownika budowy (robót), stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane,
 - w przypadku ustanowienia nadzoru inwestorskiego – oświadczenie inspektora nadzoru inwestorskiego nad danymi robotami budowlanymi, a także zaświadczenie o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane,
 - informację zawierającą dane zamieszczone w ogłoszeniu, o którym mowa w art. 42 ust. 2 pkt. 2 ustawy Prawo budowlane.
2. O wydanie przez organ dziennika budowy występuje Inwestor.
3. Inwestor może przystąpić do użytkowania obiektu przed wykonaniem wszystkich robót budowlanych pod warunkiem uzyskania pozwolenia na użytkowanie wydanego przez właściwy organ nadzoru budowlanego,
4. Do użytkowania obiektu budowlanego, na którego wzniesienie jest wymagane pozwolenie na budowę, można przystąpić, z zastrzeżeniem art. 55 i 57, po zawiadomieniu właściwego organu o zakończeniu budowy, jeżeli organ ten, w terminie 21 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji.
5. Przed wydaniem pozwolenia na użytkowanie obiektu, właściwy organ nadzoru budowlanego przeprowadzi obowiązkową kontrolę budowy, zgodnie z art. 59A ustawy - Prawo budowlane. Wniosek o udzielenie pozwolenia na użytkowanie stanowi wezwanie właściwego organu do przeprowadzenia obowiązkowej kontroli.

Załączniki:

Projekt budowlany – 2 egz. dla inwestora

Otrzymują :

1. Inwestor : Gmina Miasto Zgierz
95 – 100 Zgierz, Plac Jana Pawła II 16

2. Szkoła Podstawowa Nr 12 im. Armii Krajowej w Zgierzu
95 – 100 Zgierz, ul. Leopolda Staffa 26

3. Pan Mirosław Mila – pełnomocnik inwestora
41 – 250 Czeladź, ul. Francuska 4

STAROSTWO POWIATOWE
w Zgierzu
95-100 Zgierz, ul. Sadowa 6A
Tel. 42 719- 08- 84

Niniejsza decyzja jest ostateczna
i podlega wykonaniu od dnia

25 stycznia 2011r.

MŁODSZY REFERENT
E. Potakowska
Ewelina Potakowska

Do wiadomości:

1. P.I.N.B .Zgierz, w miejscu wraz z 1 egz. projektu budowlanego
2. Urząd Miasta Zgierza
 - Wydział Urbanistyki, Gospodarki Przestrzennej i Geodezji
 - Wydział Finansowy,
3. a/a (wraz z 1 egz. projektu budowlanego)

Łódź, 22.12.2010 r

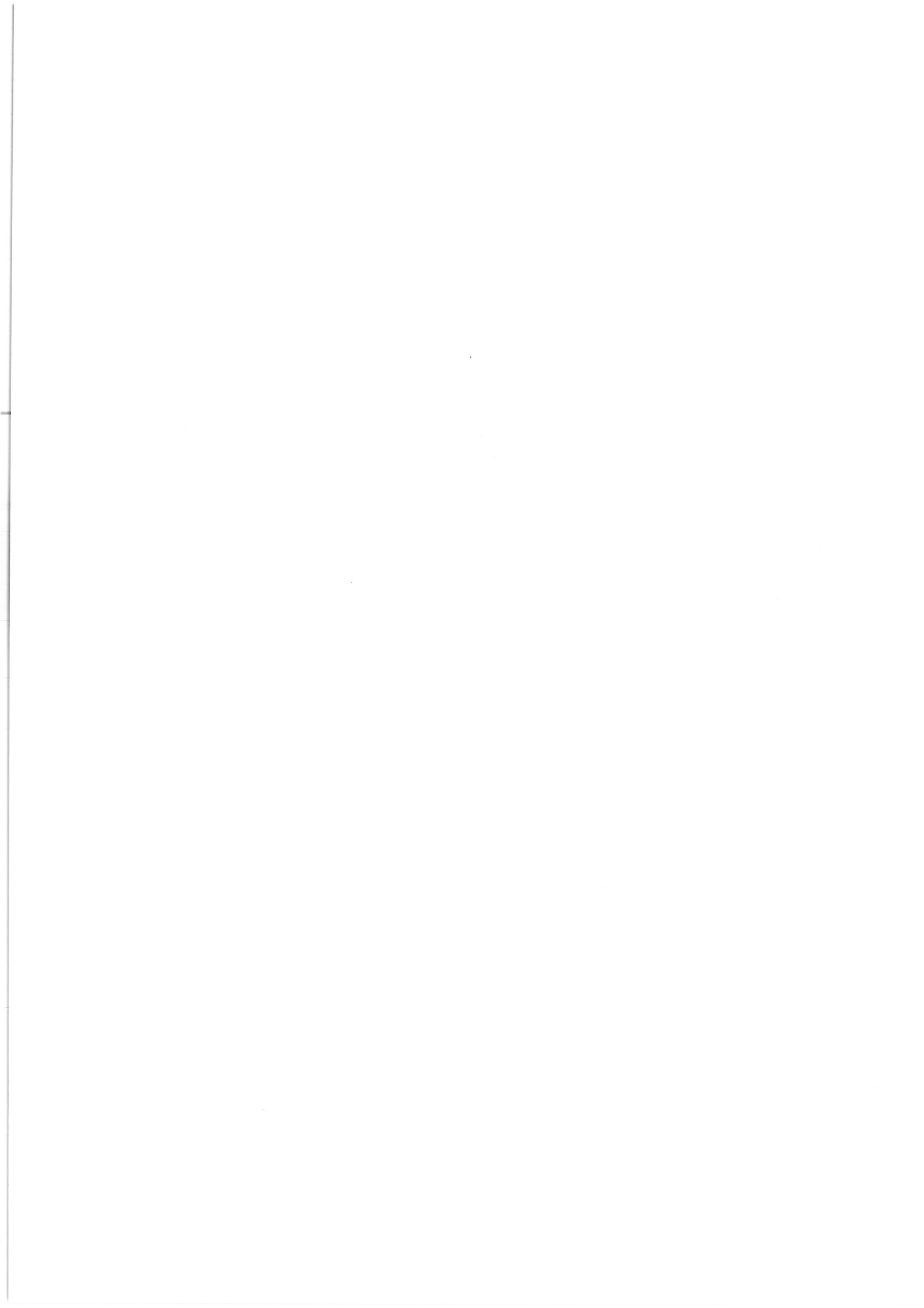
Dotyczy: projektu budowlanego konstrukcji wielofunkcyjnej Sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu

W związku z przedstawionym przez autorów projektu w dniu 02.12.2010 r uzupełnieniem obliczeń statycznych, autorzy „weryfikacji projektu konstrukcji” odstępują od pkt 3.3. zawartego we wnioskach i zaleceniach weryfikacji.

Z poważaniem

dr inż. Jakub Miszczak, EITTING
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. 108 00017

POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA
ODDZIAŁ W ŁODZI
ZESPÓŁ RZECZOZNAWCÓW
90-103 Łódź, ul. Piotrkowska 94 Vip
tel./fax (0-42) 630 10 25
90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 6a
NIP 726-002-89-48, REGON 470765247



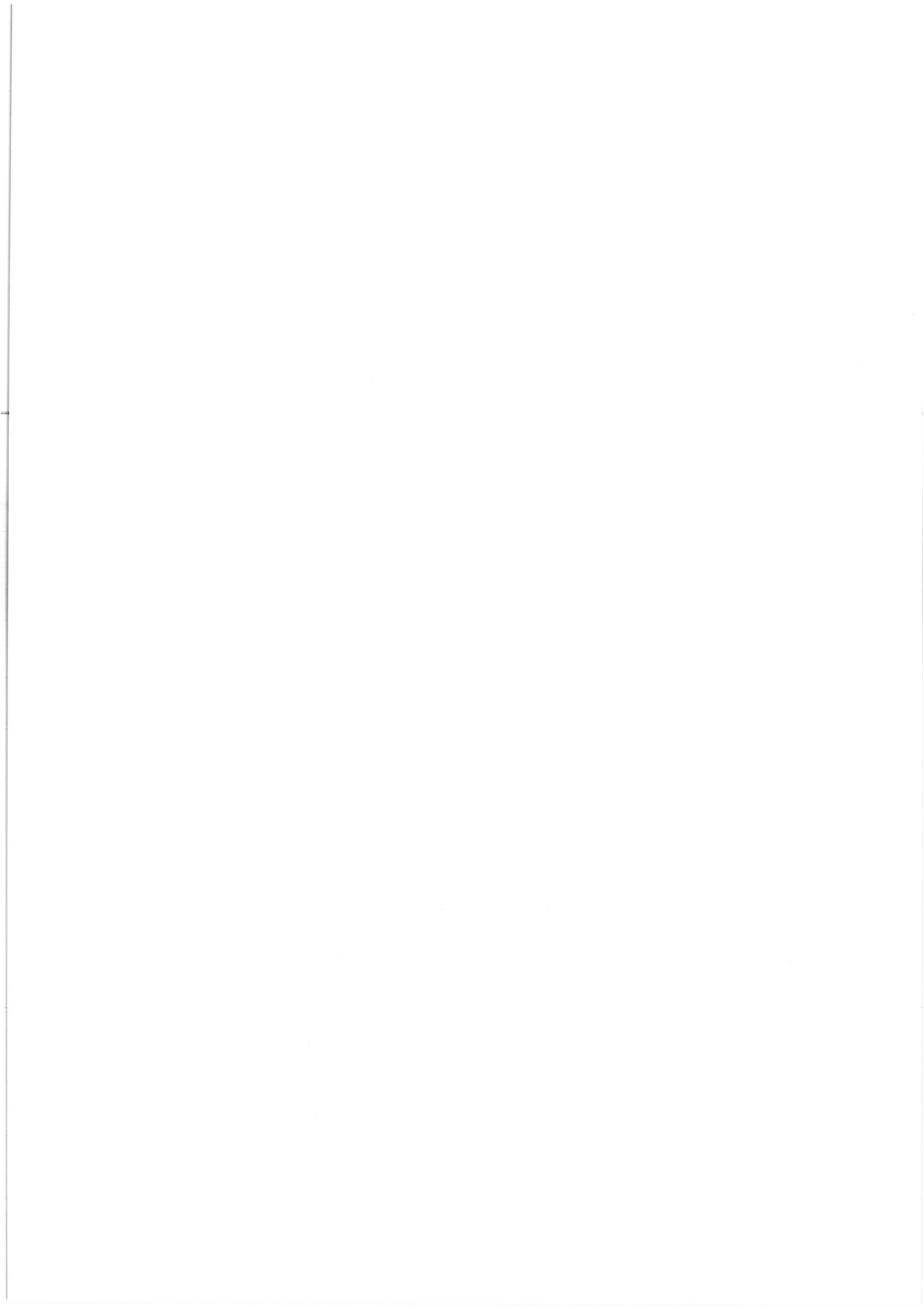
Czeladź, dn. 02.12.2010r.

Urząd Miasta Zgierza
Plac Jana Pawła 16
95-100 Zgierz

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 15.10.2010r. przesyłamy szczegółowe obliczenia statyczno-wytrzymałościowe dotyczące zadaszania łukowego w systemie ABM 120, które potwierdzają poprawność obliczeń zawartych w projekcie budowlanym, ponadto informujemy iż, uwagi zawarte w opracowaniu nr 93/CUT/10, „Weryfikacja projektu konstrukcji wielofunkcyjnej sali gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu przy ul. Staffa 26” opracowanym przez mgr inż. Henryk Miszczak oraz dr inż. Jakub Miszczak, pkt. 3 „Wnioski i zalecenia” zostaną ujęte w projekcie wykonawczym, z wyjątkiem pkt. 3.3 który to punkt wyjaśniają dołączone do tego pisma obliczenia szczegółowe

Z poważaniem

mgr inż. Marian Kuśnierkiewicz
47-100 Strzeża Opatowska, ul. J. Rydyga 7/10
tel./fax 077/4612582, tel. kom. 0 604 100 822
Uprawniony do kierowania projektami
w budownictwie ogólnym
upr bud nr 75/71/Mar 01/07
upr. PSOZ nr 5000



Tytuł projektu:

**Wielofunkcyjna Sala Gimnastyczna
przy Szkole Podstawowej nr12
ul. Staffa 26 w Zgierzu**

Obiekt:

**Sala gimnastyczna wielofunkcyjna z zapleczem gospodarczym i
socjalnym wraz z niezbędną infrastrukturą tj. drogą pożarową od
ul. Staffa, oświetleniem terenu oraz parkingami przy ul. Staffa 26**

Inwestor:

**Gmina Miasto Zgierz
Plac Jana Pawła II 16
95-100 Zgierz**

Lokalizacja:

**Zgierz, ul. Staffa 26
KW24046,24048,24039,75907,3372,793,44944,64637,34199**

Branża:

Konstrukcyjna

Faza projektu:

Obliczenia szczegółowe powłoki ABM 120

Projektował:

Nazwisko:
mgr inż. Marian Kuśnierkiewicz

Nr uprawnień
44/75/Op

Podpis

Opracował:

inż. Szymon Kita

mgr inż. Marian Kuśnierkiewicz
47-400 Strzelce Opolskie, ul. J. Rychnia 7/10
tel/fax 077/4612582, tel. kom. 0 604 100/822
Jprawniczy do kierowania/projektowania
w budownictwie ogólnym
upr. bud. nr 75/71/Wm. nr 44/75/Op
upr. PSOZ nr 5/98

Kita
Czeladź, listopad 2010r

1. Zestawienie i schematy obciążeń.

Obciążenia zestawiono na 1mb zadaszzenia

1.1. Zadaszenie

1.1.1. Powłoka ABM

Charakterystyczna wartość obciążenia:

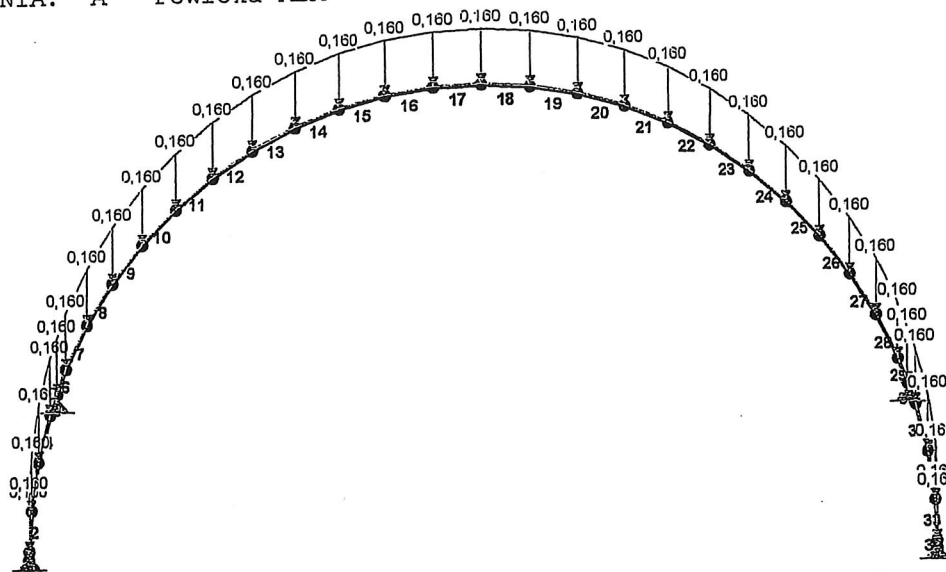
$$Q_k = 0,16 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,18 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,14 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,90.$$

OBCIĄŻENIA: A "Powłoka ABM"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Powłoka ABM"			Stałe	$\gamma_f = 1,10/0,90$	
1	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	0,18
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
2	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	0,91
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
3	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
4	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
5	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	0,49
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
6	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	0,60
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
7	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
8	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
9	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
10	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
11	Linowe	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					

12	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
13	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
14	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
15	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
16	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
17	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
18	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
19	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
20	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
21	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
22	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
23	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
24	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
25	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
26	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
27	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
28	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
29	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	0,60
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
30	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	0,49
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
31	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
32	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	1,09
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
33	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	0,91
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					
34	Liniove	0,0	0,160	0,160	0,00	0,18
	1.1.1. Powłoka AB p=0,160*1,000					

1.1.2. Ocieplenie

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,34 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,41 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,80.$$

Składniki obciążenia:

Wełna mineralna gr. 20cm

$$Q_k = 0,20 \text{ m} \cdot 1,0 \text{ kN/m}^3 = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{o1} = 0,24 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,16 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,80.$$

Ruszt stalowy

$$Q_k = 0,08 \text{ kN/m}^2 = 0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{o1} = 0,10 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,06 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,80.$$

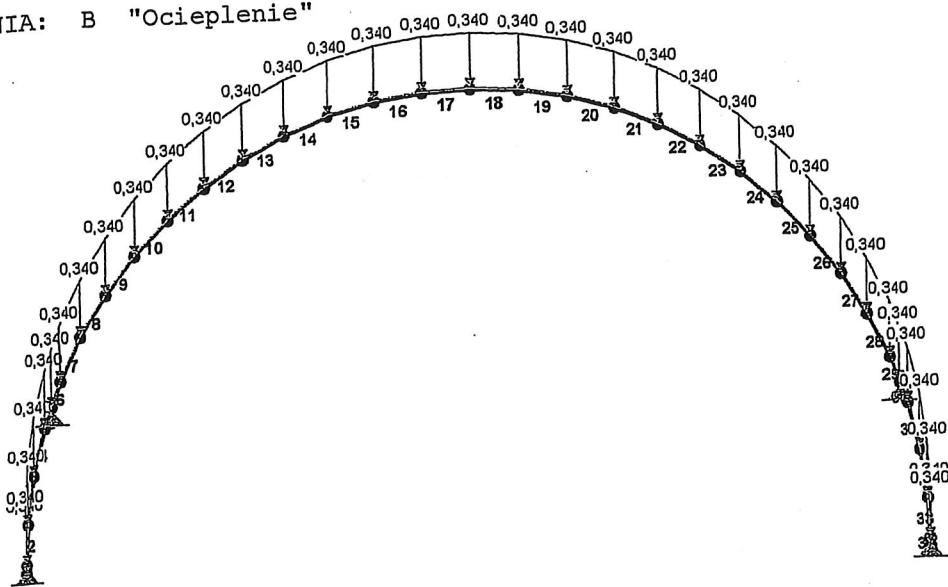
Blacha falista

$$Q_k = 0,06 \text{ kN/m}^2 = 0,06 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{o1} = 0,07 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,20,$$

$$Q_{o2} = 0,05 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f2} = 0,80.$$

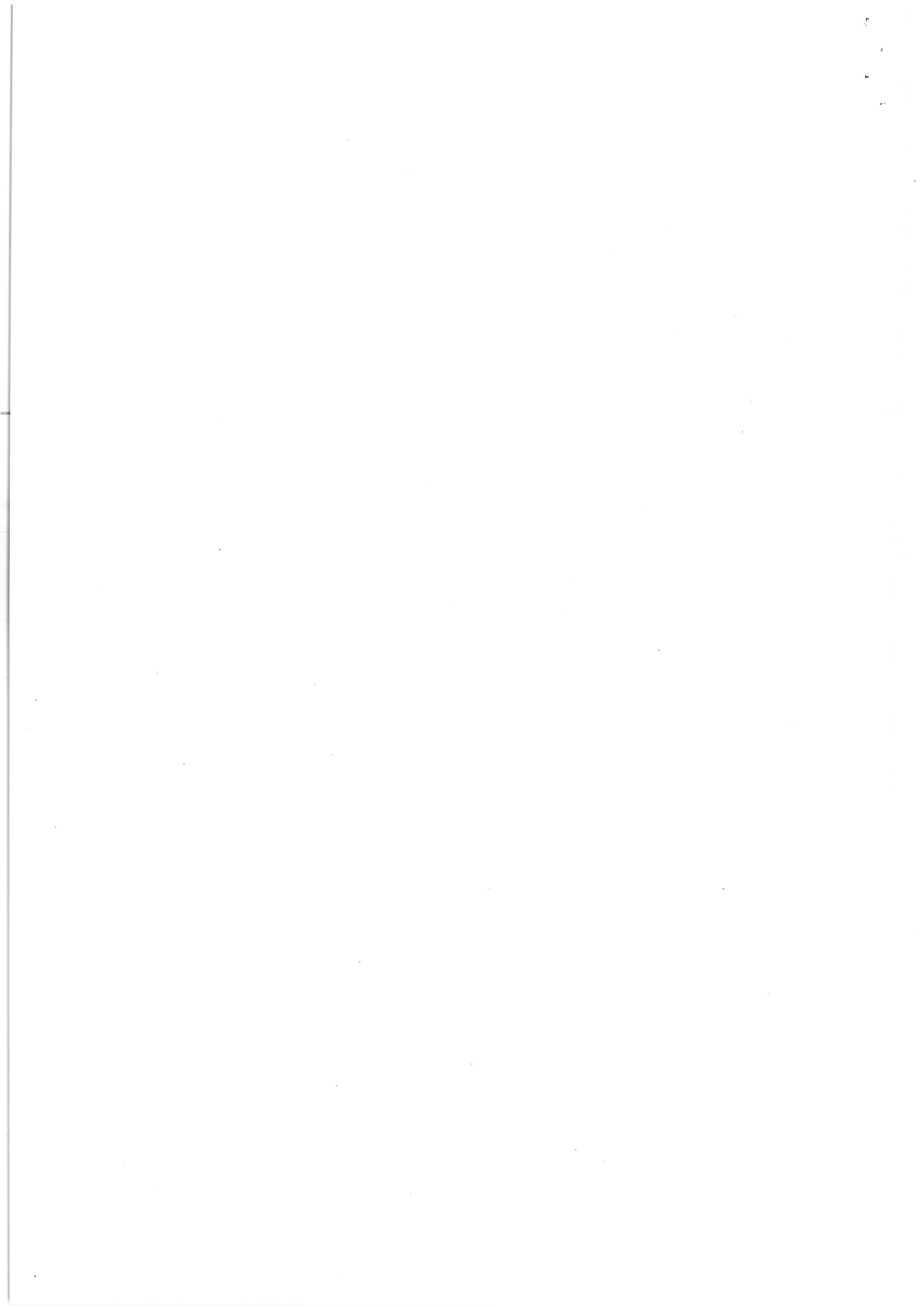
OBCIĄŻENIA: B "Ocieplenie"



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	B "Ocieplenie"			Stałe	$\gamma_f = 1,20/0,80$	
1	Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,18
	1.1.2. Ociepleni		$p=0,340 \cdot 1,000$			
2	Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,91
	1.1.2. Ociepleni		$p=0,340 \cdot 1,000$			
3	Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
	1.1.2. Ociepleni		$p=0,340 \cdot 1,000$			
4	Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09



5	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,49
6	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,60
7	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
8	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
9	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
10	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
11	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
12	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
13	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
14	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
15	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
16	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
17	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
18	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
19	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
20	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
21	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
22	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
23	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
24	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
25	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
26	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
27	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
28	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
29	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,60
30	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,49
31	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
32	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	1,09
33	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,91
34	1.1.2. Ociepleni p=0,340*1,000 Liniowe	0,0	0,340	0,340	0,00	0,18

1.1.3. Instalacje

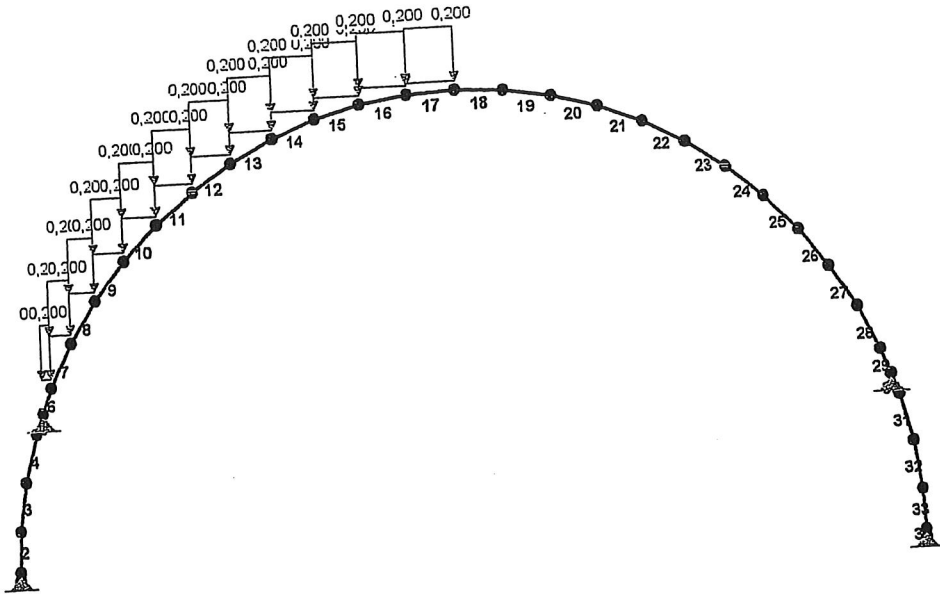
Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{01} = 0,28 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_{f1} = 1,40,$$

OBCIĄŻENIA: C "Instalacje z lewej"

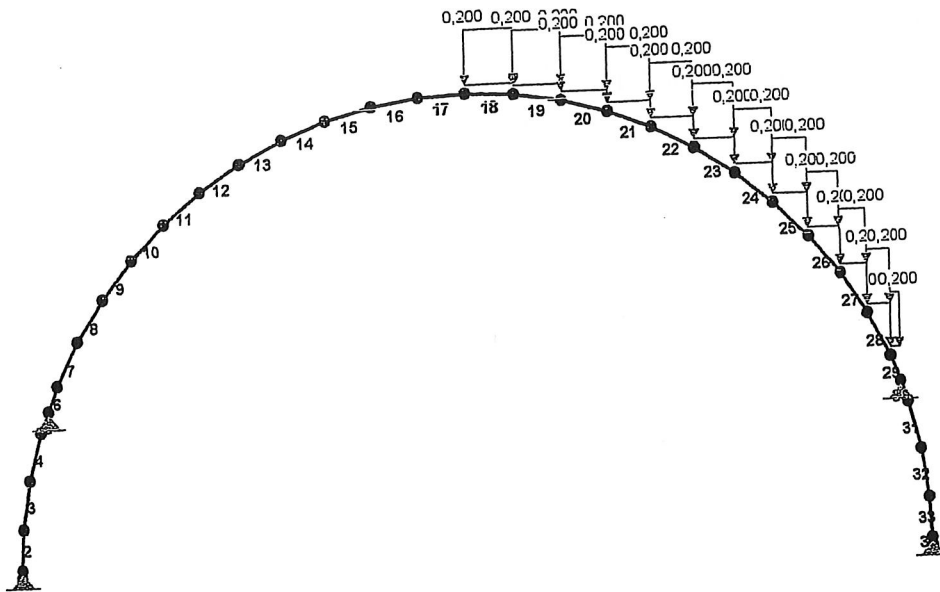


OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	C "Instalacje z lewej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
6	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	0,60
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
7	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
8	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
9	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
10	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
11	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
12	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
13	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
14	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				
15	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj	$p=0,200*1,000$				

16	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	Liniowe-Y	0,0	0,200			
17	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	Liniowe-Y	0,0	0,200			
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					

OBCIĄŻENIA: D "Instalacje z prawej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	D "Instalacje z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
18	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
19	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
20	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
21	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
22	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
23	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
24	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
25	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
26	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
27	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
28	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	1,09
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					
29	Liniowe-Y	0,0	0,200	0,200	0,00	0,60
	1.1.3. Instalacj p=0,200*1,000					

1.2. Śnieg

1.2.1. Śnieg dach sali - war. I

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy II. Współczynnik kształtu $C = 0,80$ jak dla dachu łukowego lub kopuły (schemat obciążenia wg wariantu I).

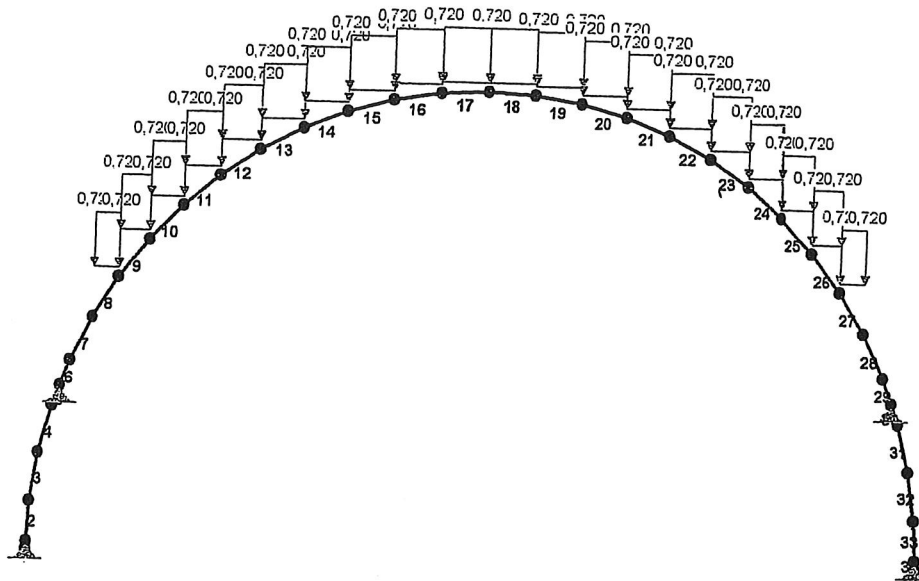
Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 1,08 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

OBCIĄŻENIA: E "Śnieg war. I"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	E "Śnieg war. I"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
9	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
10	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
11	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
12	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
13	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
14	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					
15	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war. $p=0,720 \cdot 1,000$					

16	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
17	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
18	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
19	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
20	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
21	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
22	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
23	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
24	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
25	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
26	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			
27	Liniowe-Y	0,0	0,720	0,720	0,00	1,09
	1.2.1. Śnieg dach sali - war.		$p=0,720*1,000$			

1.2.2. Śnieg dach sali - war. II

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy II.

Współczynnik kształtu $C = 2,00$ jak dla dachu łukowego lub kopuły (schemat obciążenia wg wariantu II).

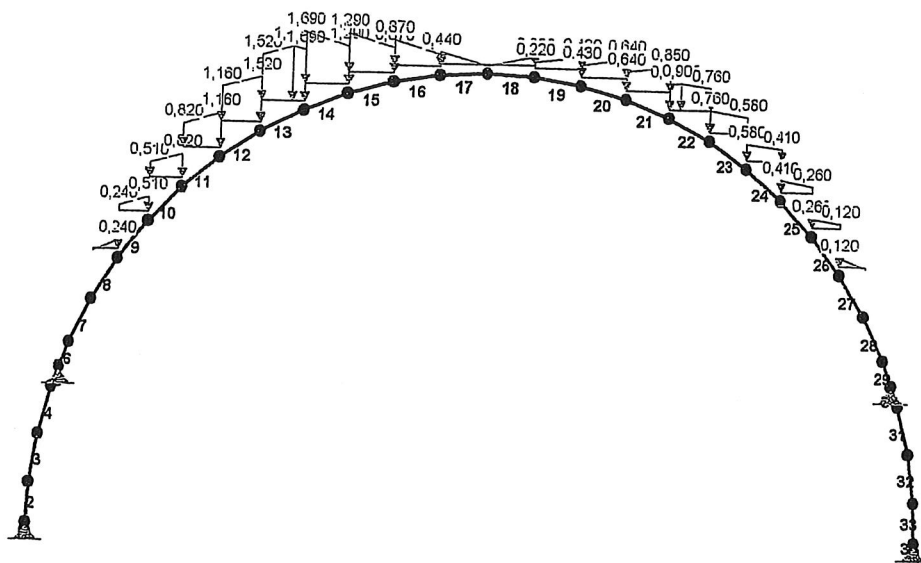
Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,0 = 1,80 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 2,70 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

OBCIĄŻENIA: F "Śnieg war. II z lewej"



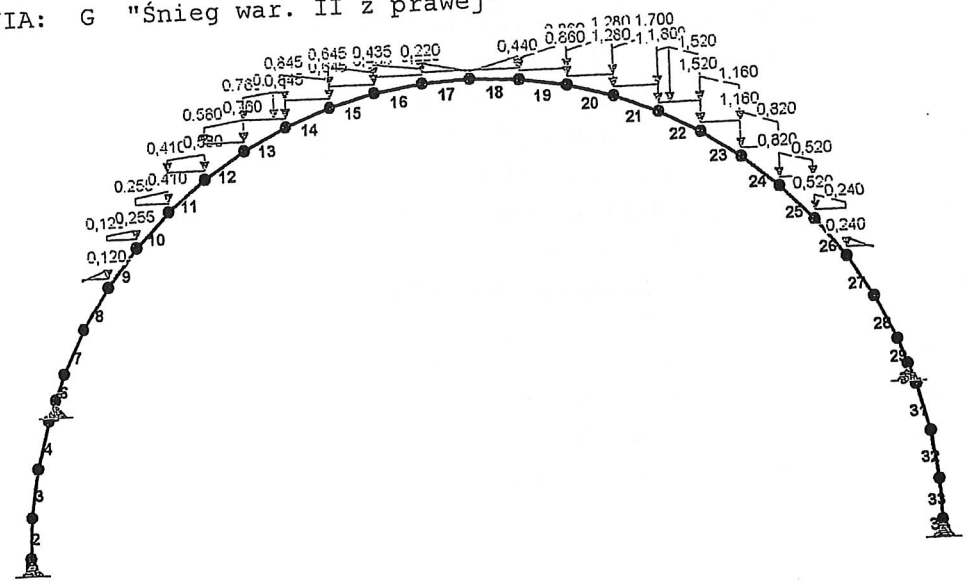
OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	F "Śnieg war. II z lewej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
8	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,240	0,00	1,09
9	Liniowe-Y	0,0	0,240	0,510	0,00	1,09
10	Liniowe-Y	0,0	0,510	0,820	0,00	1,09
11	Liniowe-Y	0,0	0,820	1,160	0,00	1,09
12	Liniowe-Y	0,0	1,160	1,520	0,00	1,09
13	Liniowe-Y	0,0	1,520	1,800	0,00	0,79
14	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,690	0,79	1,09
15	Liniowe-Y	0,0	1,690	1,290	0,00	1,09
16	Liniowe-Y	0,0	1,290	0,870	0,00	1,09
17	Liniowe-Y	0,0	0,870	0,440	0,00	1,09
18	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,000	0,00	1,09
19	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,220	0,00	1,09
20	Liniowe-Y	0,0	0,220	0,430	0,00	1,09
21	Liniowe-Y	0,0	0,430	0,640	0,00	1,09
22	Liniowe-Y	0,0	0,640	0,850	0,00	1,09
22	Liniowe-Y	0,0	0,850	0,900	0,00	0,30
23	Liniowe-Y	0,0	0,900	0,760	0,30	1,09
24	Liniowe-Y	0,0	0,760	0,580	0,00	1,09
25	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,410	0,00	1,09
			0,410	0,260	0,00	1,09

26	Liniowe-Y	0,0	0,260	0,120	0,00	1,09
27	Liniowe-Y	0,0	0,120	0,000	0,00	1,09

OBCIĄŻENIA: G "Śnieg war. II z prawej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	G	"Śnieg war. II z prawej"	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
8	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,120	0,00	1,09
9	Liniowe-Y	0,0	0,120	0,255	0,00	1,09
10	Liniowe-Y	0,0	0,255	0,410	0,00	1,09
11	Liniowe-Y	0,0	0,410	0,580	0,00	1,09
12	Liniowe-Y	0,0	0,580	0,760	0,00	0,79
13	Liniowe-Y	0,0	0,760	0,900	0,00	1,09
13	Liniowe-Y	0,0	0,900	0,845	0,79	1,09
14	Liniowe-Y	0,0	0,845	0,645	0,00	1,09
15	Liniowe-Y	0,0	0,645	0,435	0,00	1,09
16	Liniowe-Y	0,0	0,435	0,220	0,00	1,09
17	Liniowe-Y	0,0	0,220	0,000	0,00	1,09
18	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,440	0,00	1,09
19	Liniowe-Y	0,0	0,440	0,860	0,00	1,09
20	Liniowe-Y	0,0	0,860	1,280	0,00	1,09
21	Liniowe-Y	0,0	1,280	1,700	0,00	1,09
22	Liniowe-Y	0,0	1,700	1,800	0,00	0,30
22	Liniowe-Y	0,0	1,800	1,520	0,30	1,09
23	Liniowe-Y	0,0	1,520	1,160	0,00	1,09
24	Liniowe-Y	0,0	1,160	0,820	0,00	1,09
25	Liniowe-Y	0,0	0,820	0,520	0,00	1,09
26	Liniowe-Y	0,0	0,520	0,240	0,00	1,09
27	Liniowe-Y	0,0	0,240	0,000	0,00	1,09

1.3. Wiatr

1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow. a

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.
Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,05$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem
gruntu $z = 12,45 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład
współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli
niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta =$
 $0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C odcinka a połączenia dachu walcowego ($f/B = 0,50$) wg
wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = 0,70$, gdzie:

$C_z = 0,70$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,
 $C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,05 \cdot (0,70 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,40 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,60 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow. b

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.
Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,05$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem
gruntu $z = 12,45 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład
współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli
niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta =$
 $0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C odcinka b połączenia dachu walcowego ($f/B = 0,30$) wg
wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = -0,90$, gdzie:

$C_z = -0,90$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,
 $C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,05 \cdot (-0,90 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,51 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,77 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. c

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.
Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,05$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem
gruntu $z = 12,45 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład
współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli
niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\Delta =$
 $0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C odcinka c połączenia dachu walcowego ($f/B = 0,30$) wg
wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,
 $C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.

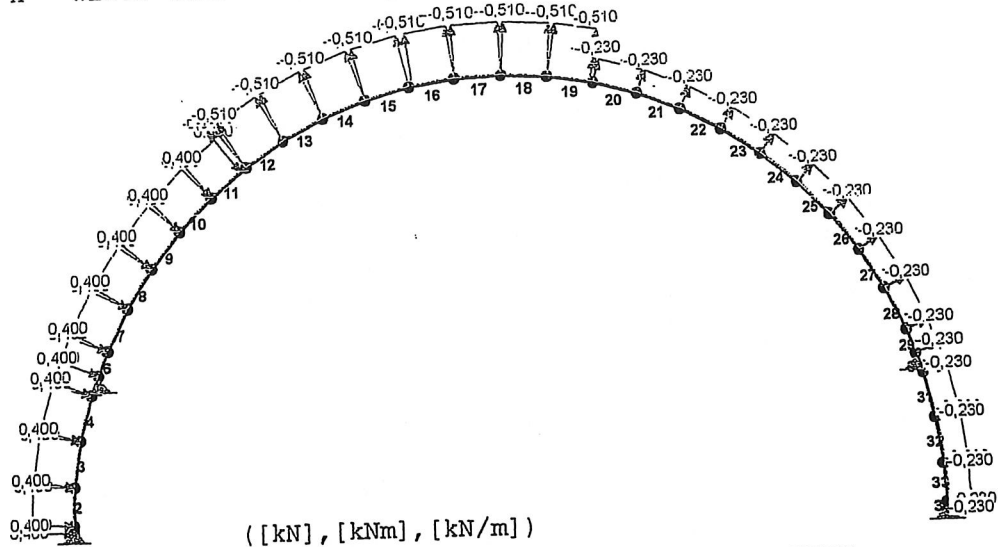
Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,05 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,23 \text{ kN/m}^2$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,35 \text{ kN/m}^2, \quad \gamma_f = 1,50.$$

OBCIĄŻENIA: H "Wiatr war. II z lewej"



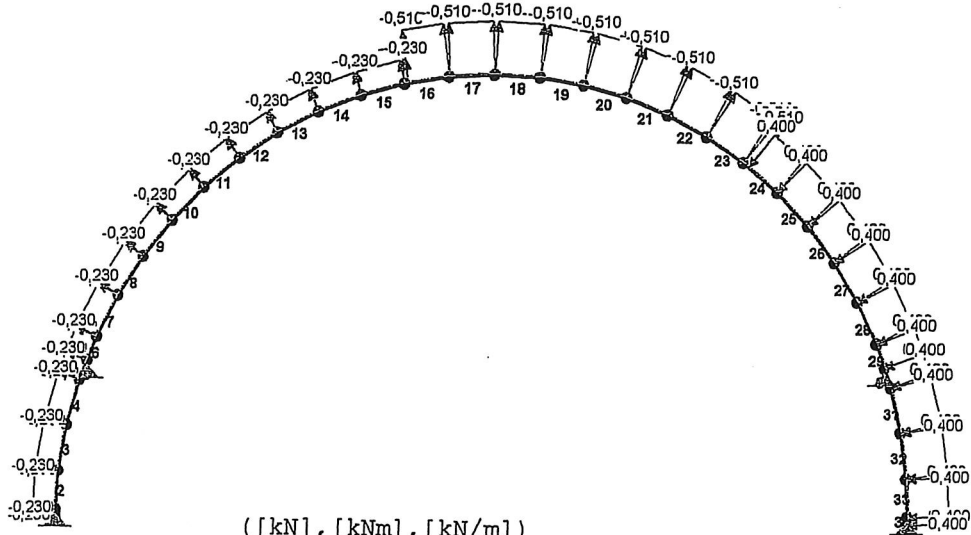
OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	H "Wiatr war. II z lewej"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
1	Liniowe	87,0	0,400	0,400	0,00	0,18
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
2	Liniowe	87,0	0,400	0,400	0,00	0,91
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
3	Liniowe	81,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
4	Liniowe	75,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
5	Liniowe	69,0	0,400	0,400	0,00	0,49
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
6	Liniowe	69,0	0,400	0,400	0,00	0,60
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
7	Liniowe	63,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
8	Liniowe	57,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
9	Liniowe	51,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
10	Liniowe	45,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
11	Liniowe	39,0	0,400	0,400	0,00	0,93
	1.3.1. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=0,400 \cdot 1,000$			
11	Liniowe	39,0	-0,510	-0,510	0,93	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
12	Liniowe	33,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
13	Liniowe	27,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
14	Liniowe	21,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
15	Liniowe	15,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
16	Liniowe	9,0	-0,510	-0,510	0,08	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
17	Liniowe	3,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow.		$p=-0,510 \cdot 1,000$			
18	Liniowe	-3,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09

	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,510*1,000$				
19	Liniowe -9,0	-0,510	-0,510	0,00	1,00
	1.3.2. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,510*1,000$				
19	Liniowe -9,0	-0,230	-0,230	1,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
20	Liniowe -15,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
21	Liniowe -21,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
22	Liniowe -27,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
23	Liniowe -33,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
24	Liniowe -39,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
25	Liniowe -45,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
26	Liniowe -51,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
27	Liniowe -57,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
28	Liniowe -63,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
29	Liniowe -69,0	-0,230	-0,230	0,00	0,60
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
30	Liniowe -69,0	-0,230	-0,230	0,00	0,49
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
31	Liniowe -75,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
32	Liniowe -81,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
33	Liniowe -87,0	-0,230	-0,230	0,00	0,91
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
34	Liniowe -87,0	-0,230	-0,230	0,00	0,18
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				

OBCIĄŻENIA: I "Wiatr war. II z prawej"



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj: Kąt: P1 (Tg): P2 (Td): a[m]: b[m]:

Grupa:	I "Wiatr war. II z prawej"	Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
1	Liniowe 87,0	-0,230	-0,230	0,00	0,18
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
2	Liniowe 87,0	-0,230	-0,230	0,00	0,91
	1.3.3. Wiatr dach wysoki - war. II pow. $p=-0,230*1,000$				
3	Liniowe 81,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09

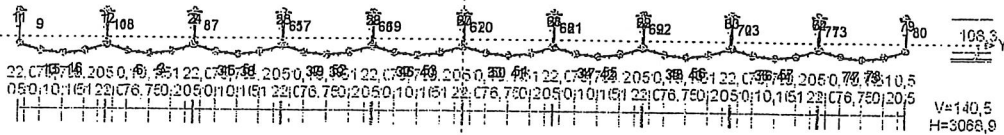
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
4	Liniowe	75,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
5	Liniowe	69,0	-0,230	-0,230	0,00	0,49
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
6	Liniowe	69,0	-0,230	-0,230	0,00	0,60
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
7	Liniowe	63,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
8	Liniowe	57,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
9	Liniowe	51,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
10	Liniowe	45,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
11	Liniowe	39,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
12	Liniowe	33,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
13	Liniowe	27,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
14	Liniowe	21,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
15	Liniowe	15,0	-0,230	-0,230	0,00	1,09
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
16	Liniowe	9,0	-0,510	-0,510	0,08	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
16	Liniowe	9,0	-0,230	-0,230	0,00	0,08
	1.3.3.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,230*1,000		
17	Liniowe	3,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
18	Liniowe	-3,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
19	Liniowe	-9,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
20	Liniowe	-15,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
21	Liniowe	-21,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
22	Liniowe	-27,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
23	Liniowe	-33,0	-0,510	-0,510	0,00	1,09
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
24	Liniowe	-39,0	-0,510	-0,510	0,00	0,17
	1.3.2.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=-0,510*1,000		
24	Liniowe	-39,0	0,400	0,400	0,17	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
25	Liniowe	-45,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
26	Liniowe	-51,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
27	Liniowe	-57,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
28	Liniowe	-63,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
29	Liniowe	-69,0	0,400	0,400	0,00	0,60
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
30	Liniowe	-69,0	0,400	0,400	0,00	0,49
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
31	Liniowe	-75,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
32	Liniowe	-81,0	0,400	0,400	0,00	1,09
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
33	Liniowe	-87,0	0,400	0,400	0,00	0,91
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		
34	Liniowe	-87,0	0,400	0,400	0,00	0,18
	1.3.1.	Wiatr dach wysoki	- war. II pow.	p=0,400*1,000		

2. Obliczenie reakcji dla podpór nieprzesuwnych.

Obciążenia zestawiono na 3mb zadaszzenia

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "10 x ARM 120 -3,0m"



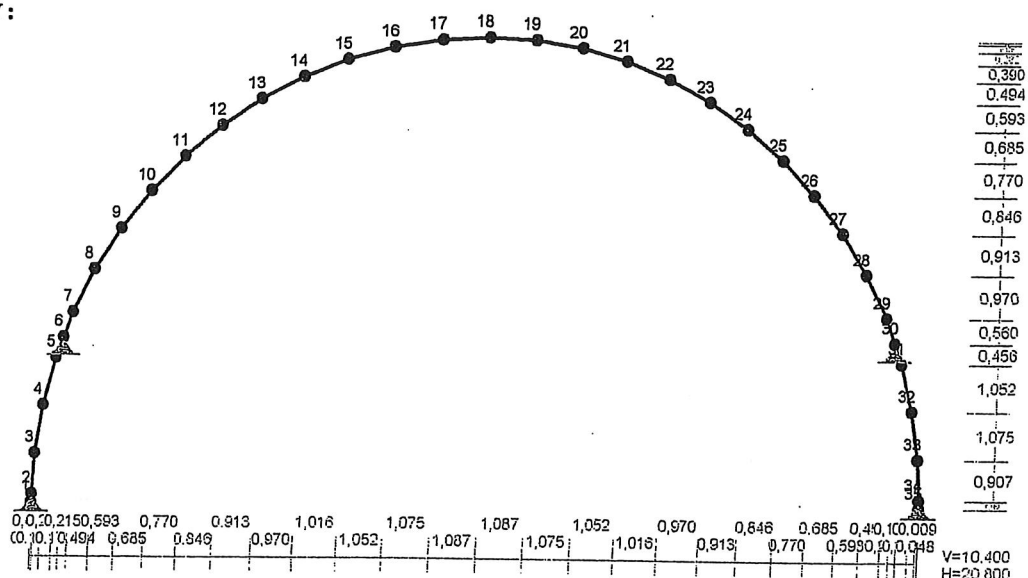
Skala 1:25

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1E+02 S320GD

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc=	153,4	Yc=	5,5
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	1551,5	Jy=	476150,9
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	0,3
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	476150,9	Iy=	1551,5
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	89,0	iy=	5,1
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	3103,0	Wy=	283,0
	Wx=	-3103,1	Wy=	-181,1
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	60,1
Masa [kg/m]:			m=	47,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:	Jzg=	1551,5		

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	19	11,487	10,343
2	0,009	0,180	20	12,562	10,173
3	0,057	1,087	21	13,614	9,891
4	0,227	2,162	22	14,630	9,501
5	0,509	3,214	23	15,600	9,007
6	0,684	3,670	24	16,513	8,414
7	0,899	4,230	25	17,359	7,729
8	1,393	5,200	26	18,129	6,959

9	1,986	6,113	27	18,814	6,113
10	2,671	6,959	28	19,407	5,200
11	3,441	7,729	29	19,901	4,230
12	4,287	8,414	30	20,116	3,670
13	5,200	9,007	31	20,291	3,214
14	6,170	9,501	32	20,573	2,162
15	7,186	9,891	33	20,743	1,087
16	8,238	10,173	34	20,791	0,180
17	9,313	10,343	35	20,800	0,000
18	10,400	10,400			

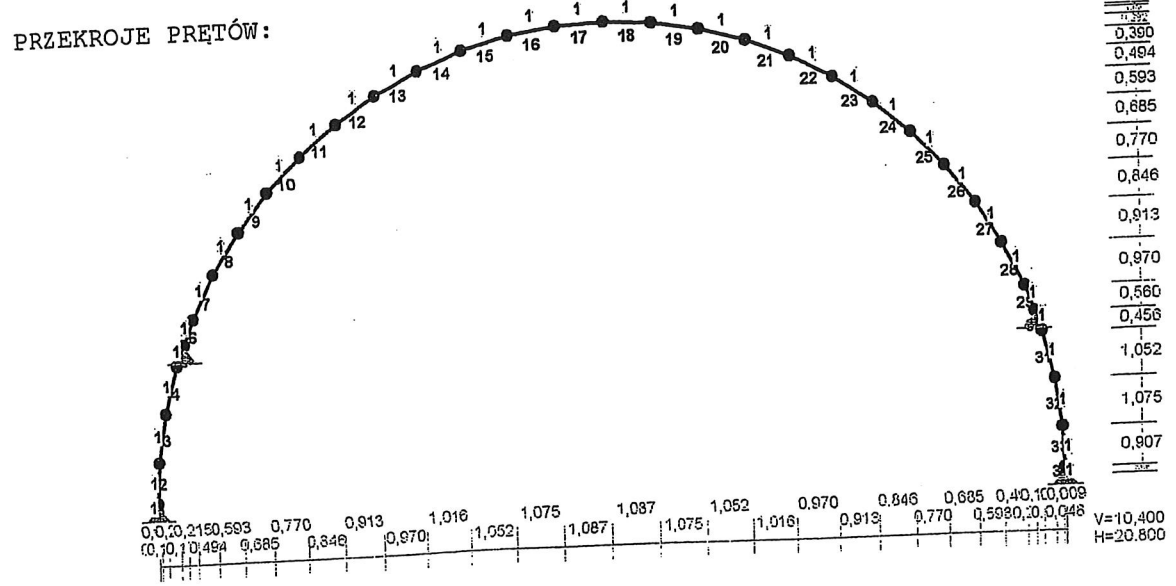
P o d a t n o ś c i

PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
30	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
34	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
B r a k O s i a d a ń				



PRĘTY UKŁADU:
 Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,009	0,180	0,180	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
2	00	2	3	0,048	0,907	0,908	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
3	00	3	4	0,170	1,075	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
4	00	4	5	0,282	1,052	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
5	00	5	6	0,175	0,456	0,488	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m

6	00	6	7	0,215	0,560	0,600	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
7	00	7	8	0,494	0,970	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
8	00	8	9	0,593	0,913	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
9	00	9	10	0,685	0,846	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
10	00	10	11	0,770	0,770	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
11	00	11	12	0,846	0,685	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
12	00	12	13	0,913	0,593	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
13	00	13	14	0,970	0,494	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
14	00	14	15	1,016	0,390	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
15	00	15	16	1,052	0,282	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
16	00	16	17	1,075	0,170	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
17	00	17	18	1,087	0,057	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
18	00	18	19	1,087	-0,057	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
19	00	19	20	1,075	-0,170	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
20	00	20	21	1,052	-0,282	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
21	00	21	22	1,016	-0,390	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
22	00	22	23	0,970	-0,494	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
23	00	23	24	0,913	-0,593	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
24	00	24	25	0,846	-0,685	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
25	00	25	26	0,770	-0,770	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
26	00	26	27	0,685	-0,846	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
27	00	27	28	0,593	-0,913	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
28	00	28	29	0,494	-0,970	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
29	00	29	30	0,215	-0,560	0,600	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
30	00	30	31	0,175	-0,456	0,488	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
31	00	31	32	0,282	-1,052	1,089	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
32	00	32	33	0,170	-1,075	1,088	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
33	00	33	34	0,048	-0,907	0,908	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m
34	00	34	35	0,009	-0,180	0,180	1,000	1	10 x ABM 120	-3,0m

=====

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
A - "Powłoka ABM"	Stałe		1,10/0,90
B - "Ocieplenie"	Stałe		1,20/0,80
C - "Instalacje z lewej"	Zmienne	1	1,00
D - "Instalacje z prawej"	Zmienne	1	1,00
E - "Śnieg war. I"	Zmienne	1	1,00
F - "Śnieg war. II z lewej"	Zmienne	1	1,00
G - "Śnieg war. II z prawej"	Zmienne	1	1,00
H - "Wiatr war. II z lewej"	Zmienne	1	1,00
I - "Wiatr war. II z prawej"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A - "Powłoka ABM"	ZAWSZE
B - "Ocieplenie"	ZAWSZE

C -"Instalacje z lewej"	EWENTUALNIE
D -"Instalacje z prawej"	EWENTUALNIE
E -"Śnieg war. I"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: FG
F -"Śnieg war. II z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: EG
G -"Śnieg war. II z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: FF
H -"Wiatr war. II z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: I
I -"Wiatr war. II z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: H

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr: Specyfikacja:

1 ZAWSZE : A+B
EWENTUALNIE: C+D+E/F/G+H/I

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu

Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	14,347*	133,689	134,457		ABDG
	-6,745*	-38,749	39,332		abCH
	14,347	133,689*	134,457		ABDG
	-6,745	-38,749*	39,332		abCH
	14,347	133,689	134,457*		ABDG
6	38,653*	22,141	44,545		ABCDF
	-8,704*	46,377	47,187		abH
	21,015	87,588*	90,074		ABCFH
	26,116	-81,241*	85,336		ABDG
	21,015	87,588	90,074*		ABCFH
30	8,797*	46,153	46,984		abI
	-38,638*	22,157	44,540		ABCDG
	-20,904	87,364*	89,830		ABDGI
	-26,119	-81,374*	85,463		ABCF
	-20,904	87,364	89,830*		ABDGI
34	6,735*	-38,659	39,241		abDI
	-14,362*	133,826	134,595		ABCF
	-14,362	133,826*	134,595		ABCF
	6,735	-38,659*	39,241		abDI
	-14,362	133,826	134,595*		ABCF

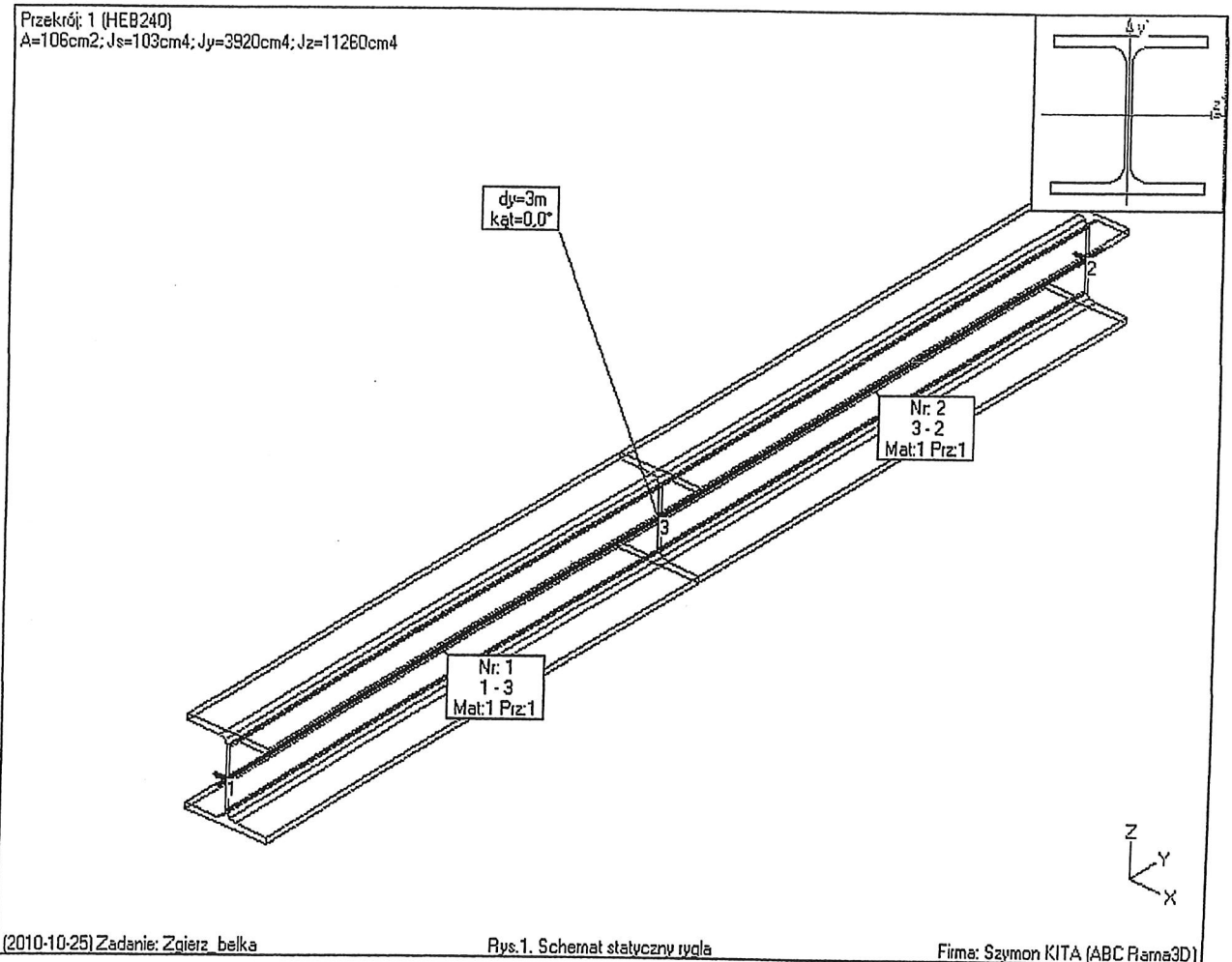
* = Wartości ekstremalne

3. Wyznaczenie podatności ramy stalowej.

Do wyznaczenia podatności ramy stalowej posłużą nie siły jednostkowe lecz reakcje podporowe wyznaczone w pkt.2. Pozwoli to na wyznaczenie podatności dla wartości zbliżonych do rzeczywistego obciążenia.

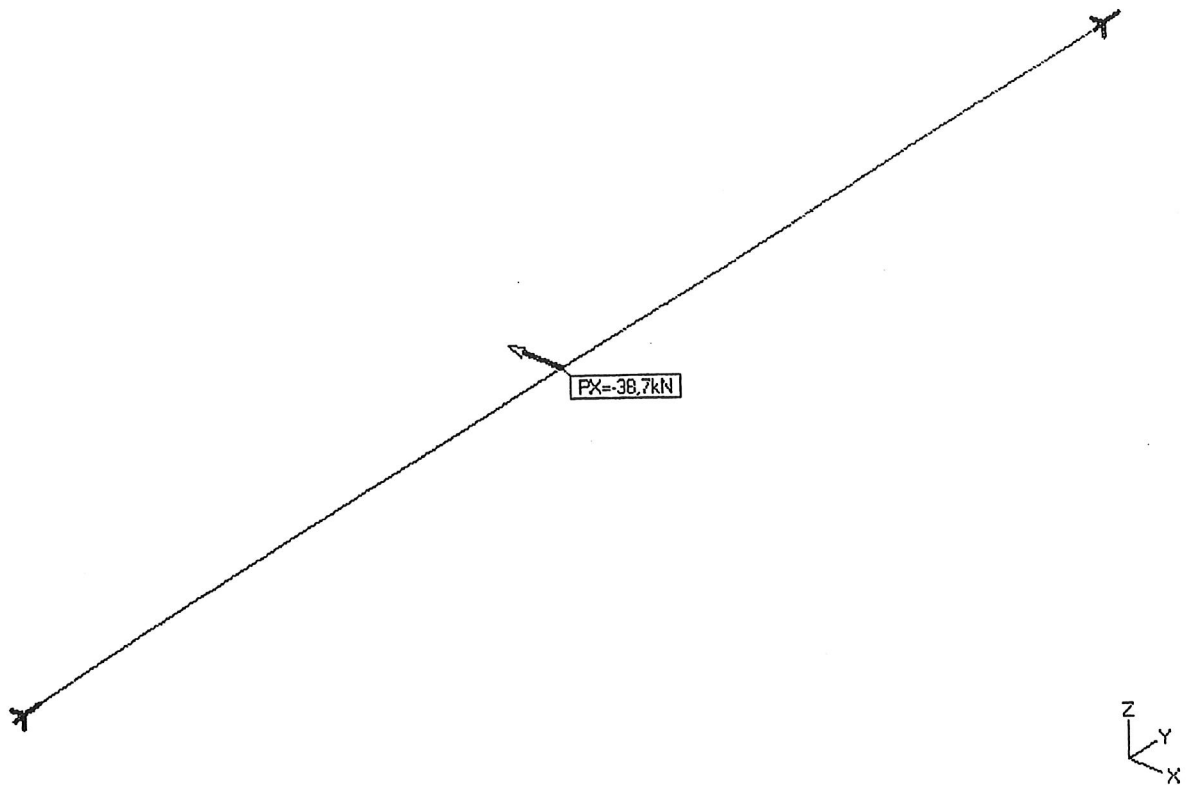
3.1. Obliczenie podatności rygla

Obciążenia przyłożono jako skupione w środku rozpiętości rygla (najbardziej niekorzystny przypadek).



Schemat: 1 (Siły węzłowe)

Sumy: $P_X = -38,7 \text{ kN}$

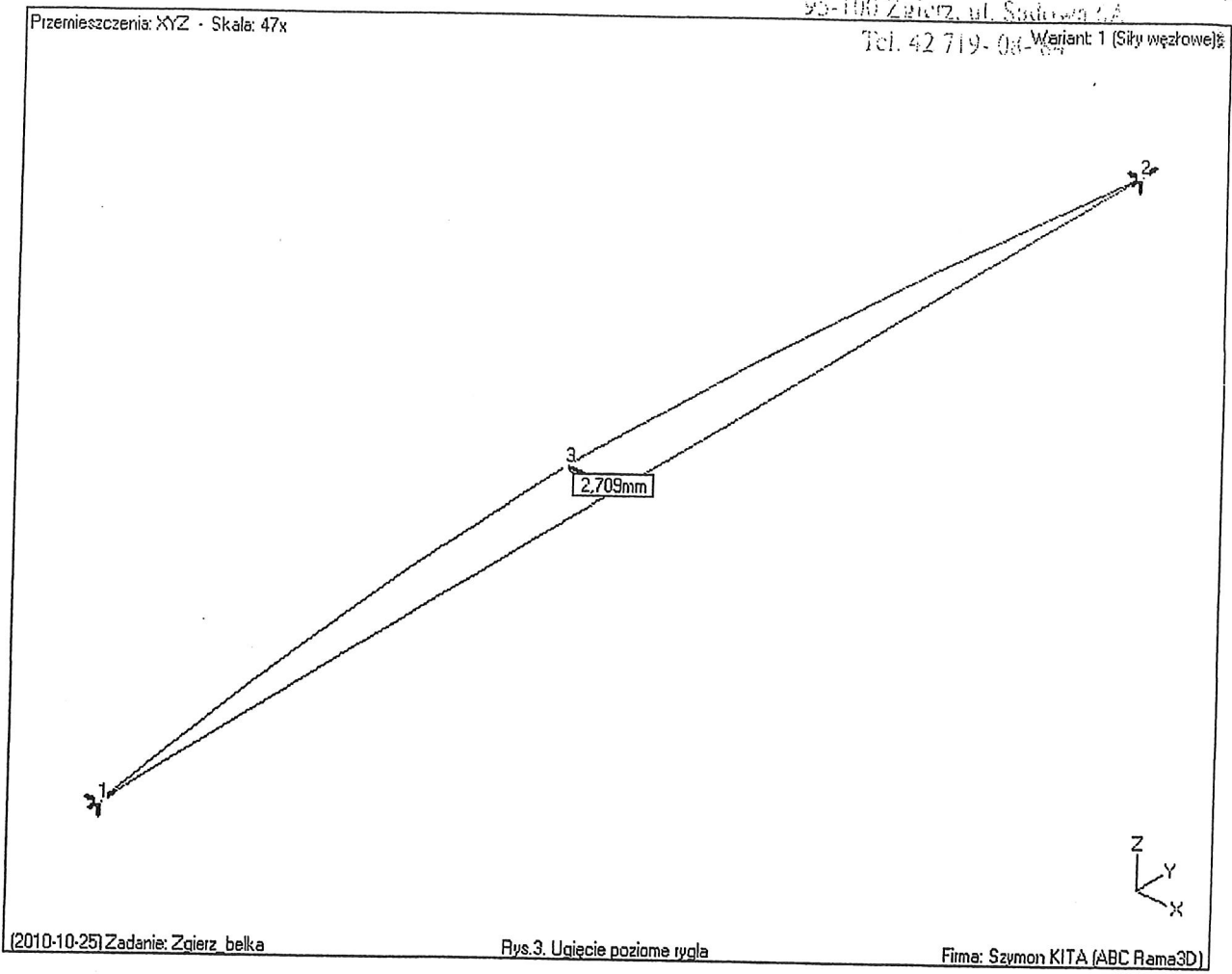


(2010-10-25) Zadanie: Zcierz belka

Rys.2. Obciążenia poziome rycia

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)

Przemieszczenia: XYZ - Skala: 47x

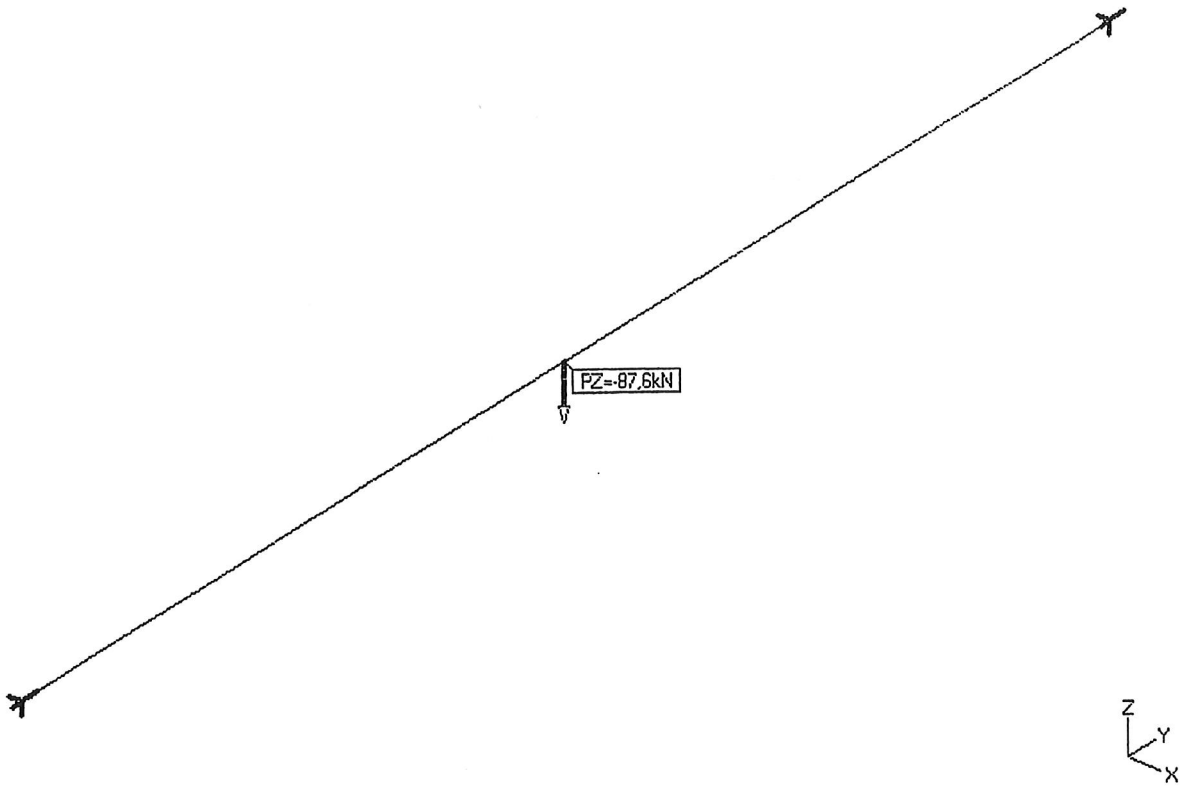


[2010-10-25] Zadanie: Zgierz_belka

Rys.3. Ujęcie poziome tygla

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)

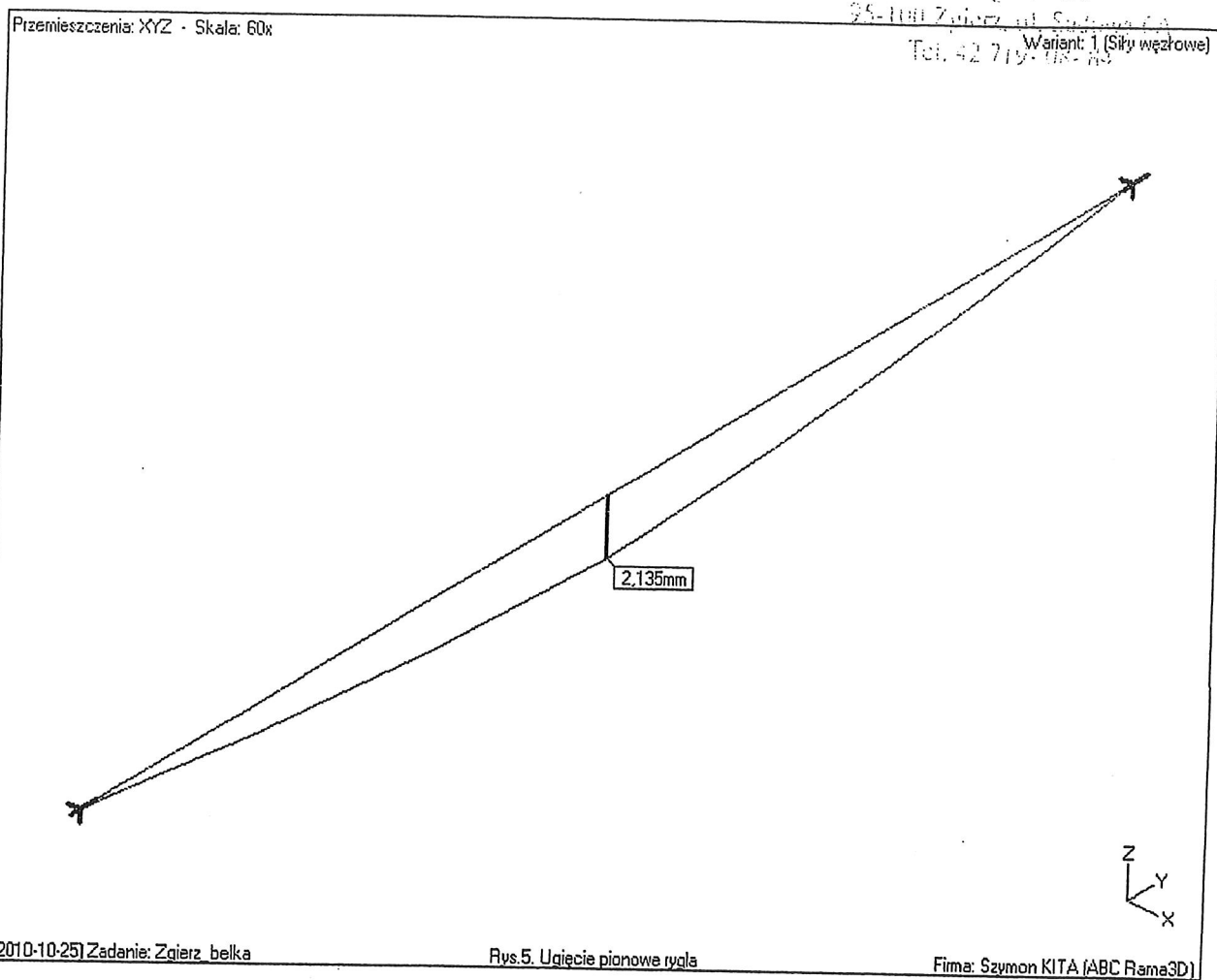
Schemat 1 (Siły węzłowe)



(2010-10-25) Zadanie: Zgięć belka

Rys.4. Obciążenie pionowe ryglu

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)

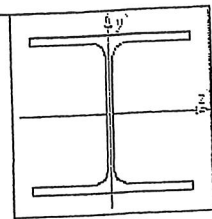


Obliczenie podatności jednostkowej ryglu.

- podatność w poziomie: $u_H / H = 2,709\text{mm} / 38,7\text{kN} = 0,07\text{mm/kN}$
- podatność w pionie: $u_V / V = 2,135\text{mm} / 87,6\text{kN} = 0,0244\text{mm/kN}$

3.2. Obliczenie podatności słupa

Przekrój: 1 (HEA240)
 $A=76,8\text{cm}^2$; $J_s=30,54\text{cm}^4$; $J_y=2770\text{cm}^4$; $J_z=7760\text{cm}^4$



$d_z=3,85\text{m}$
 $\text{kąt}=0,0^\circ$

Nr: 1
1-2
Mat:1 Prz:1



(2010-10-25) Zadanie: Zmierz słup

Rys.6. Schemat statyczny słupa

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)

Schemat 1 (Siły węzłowe)

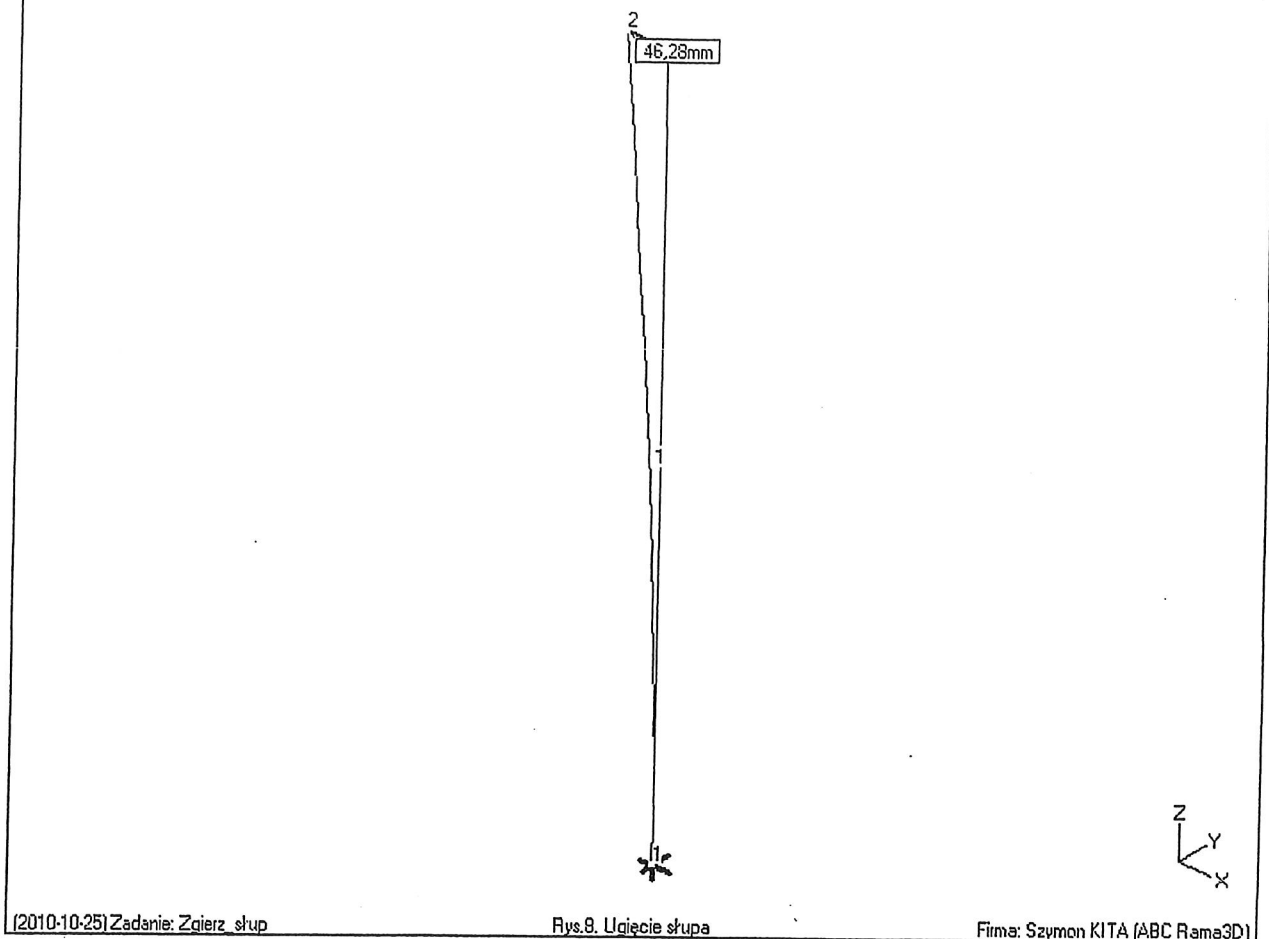
$F_x = -38,7 \text{ kN}$



(2010-10-25) Zadanie: Zmierz słup

Rys.7. Obciążenie poziome słupa

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)



(2010-10-25) Zadanie: Zgierz słup

Rys.8. Ugięcie słupa

Firma: Szymon KITA (ABC Rama3D)

Obliczenie podatności jednostkowej słupa.

- podatność w poziomie: $u_H / H = 46,28\text{mm} / 38,7\text{kN} = 1,20\text{mm/kN}$

3.3. Obliczenie podatności całej ramy

Podatność całej ramy to suma podatności poszczególnych elementów

Obliczenie podatności jednostkowej ramy.

- podatność w poziomie: $0,07\text{mm/kN} + 1,20\text{mm/kN} = 1,27\text{mm/kN} = 0,00127\text{m/kN}$

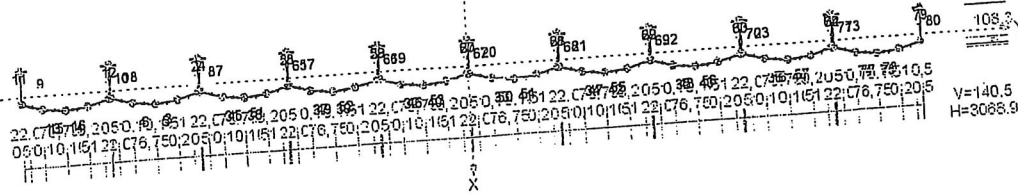
- podatność w pionie: $0,0244\text{mm/kN} = 0,0000244\text{m/kN}$

4. Obliczenie naprężeń w profilach ABM120 przy podporach podatnych.

4.1. Obliczenie naprężeń dla 10 paneli ABM120 – 3mb powłoki

Nazwa: "10 x ABM 120 -3,0m "

PRZEKRÓJ Nr: 1



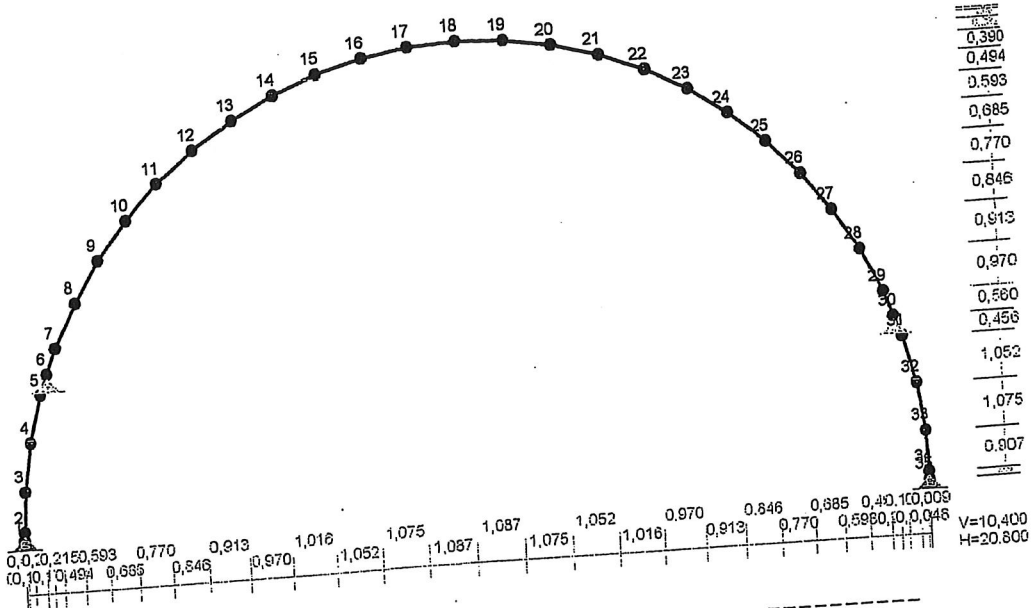
Skala 1:25

Materiał: 1E+02 S320GD

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 153,4	Yc= 5,5
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 1551,5	Jy= 476150,9
Moment dewiacji [cm ⁴]:	Ix= 476150,9	Iy= 1551,5
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	ix= 89,0	iy= 5,1
Promienie bezwładności [cm]:	Wx= 3103,0	Wy= 283,0
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= -3103,1	Wy= -181,1
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 60,1
Masa [kg/m]:		m= 47,2
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 1551,5

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	19	11,487	10,343
2	0,009	0,180	20	12,562	10,173
3	0,057	1,087	21	13,614	9,891
4	0,227	2,162	22	14,630	9,501
5	0,509	3,214	23	15,600	9,007
6	0,684	3,670	24	16,513	8,414

7	0,899	4,230	25	17,359	7,729
8	1,393	5,200	26	18,129	6,959
9	1,986	6,113	27	18,814	6,113
10	2,671	6,959	28	19,407	5,200
11	3,441	7,729	29	19,901	4,230
12	4,287	8,414	30	20,116	3,670
13	5,200	9,007	31	20,291	3,214
14	6,170	9,501	32	20,573	2,162
15	7,186	9,891	33	20,743	1,087
16	8,238	10,173	34	20,791	0,180
17	9,313	10,343	35	20,800	0,000
18	10,400	10,400			

PODPORY:

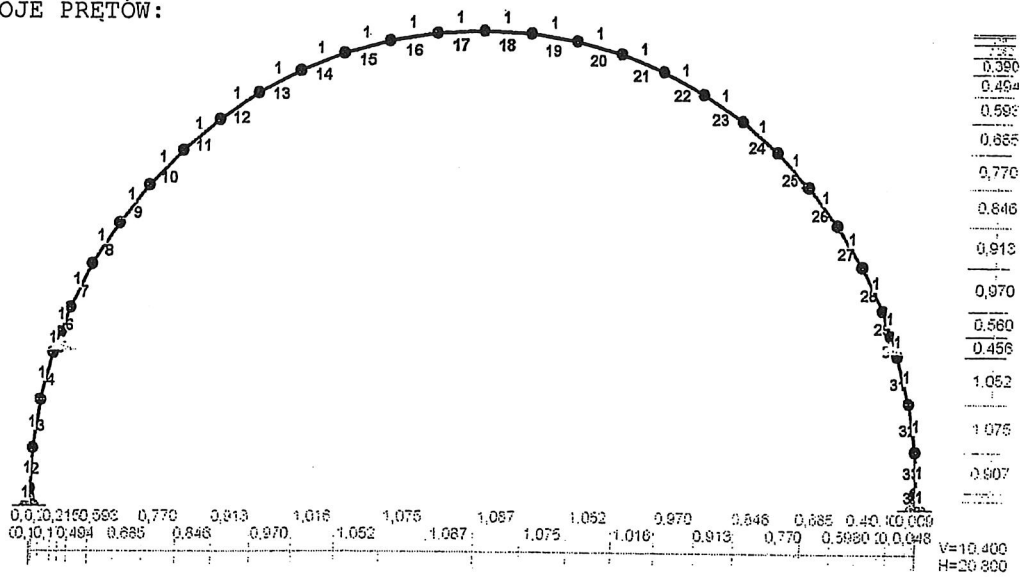
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	0,0	1,270E-03	2,440E-05	
30	stała	0,0	1,270E-03	2,440E-05	
34	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	FIO [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągn

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,009	0,180	0,180	1,000	1 10 x AEM 120 -3,0m
2	00	2	3	0,048	0,907	0,908	1,000	1 10 x AEM 120 -3,0m
3	00	3	4	0,170	1,075	1,088	1,000	1 10 x AEM 120 -3,0m

4	00	4	5	0,282	1,052	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
5	00	5	6	0,175	0,456	0,488	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
6	00	6	7	0,215	0,560	0,600	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
7	00	7	8	0,494	0,970	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
8	00	8	9	0,593	0,913	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
9	00	9	10	0,685	0,846	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
10	00	10	11	0,770	0,770	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
11	00	11	12	0,846	0,685	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
12	00	12	13	0,913	0,593	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
13	00	13	14	0,970	0,494	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
14	00	14	15	1,016	0,390	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
15	00	15	16	1,052	0,282	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
16	00	16	17	1,075	0,170	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
17	00	17	18	1,087	0,057	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
18	00	18	19	1,087	-0,057	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
19	00	19	20	1,075	-0,170	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
20	00	20	21	1,052	-0,282	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
21	00	21	22	1,016	-0,390	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
22	00	22	23	0,970	-0,494	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
23	00	23	24	0,913	-0,593	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
24	00	24	25	0,846	-0,685	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
25	00	25	26	0,770	-0,770	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
26	00	26	27	0,685	-0,846	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
27	00	27	28	0,593	-0,913	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
28	00	28	29	0,494	-0,970	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
29	00	29	30	0,215	-0,560	0,600	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
30	00	30	31	0,175	-0,456	0,488	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
31	00	31	32	0,282	-1,052	1,089	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
32	00	32	33	0,170	-1,075	1,088	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
33	00	33	34	0,048	-0,907	0,908	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m
34	00	34	35	0,009	-0,180	0,180	1,000	1 10 x ABM 120 -3,0m

=====

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
A -"Powłoka ABM"	Stałe		1,10/0,90
B -"Ocieplenie"	Stałe		1,20/0,80
C -"Instalacje z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,40
D -"Instalacje z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,40
E -"Śnieg war. I"	Zmienne	1 1,00	1,50
F -"Śnieg war. II z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,50
G -"Śnieg war. II z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,50
H -"Wiatr war. II z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,50
I -"Wiatr war. II z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,50

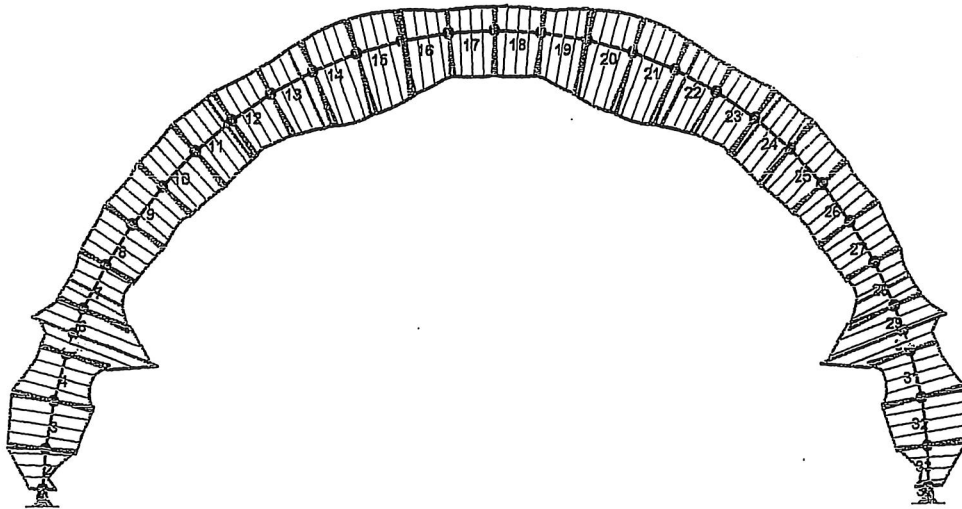
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A - "Powłoka ABM"	ZAWSZE
B - "Ocieplenie"	ZAWSZE
C - "Instalacje z lewej"	EWENTUALNIE
D - "Instalacje z prawej"	EWENTUALNIE
E - "Śnieg war. I"	EWENTUALNIE Nie występuje z: FG
F - "Śnieg war. II z lewej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: EG
G - "Śnieg war. II z prawej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: EF
H - "Wiatr war. II z lewej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: I
I - "Wiatr war. II z prawej"	EWENTUALNIE Nie występuje z: H

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : A+B EWENTUALNIE: C+D+E/F/G+H/I

NAPEŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu
Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		----- Ro		[MPa]	
1	0,180	0,000*		0,108	ABCDFI
	0,180	-0,000*		-0,070	abH
	0,180		0,001*	0,222	ABH
	0,180		-0,000*	-0,052	abCDFI
2	0,908	0,075*		21,791	abH
	0,908	-0,300*		-87,127	ABCDF
	0,908		0,246*	71,543	ABCDF
	0,000		-0,105*	-30,475	ABCDG
3	0,000	0,075*		21,820	abH
	1,088	-0,337*		-98,105	ABCDF
	1,088		0,318*	92,452	ABCF
	0,000		-0,056*	-16,395	abH
4	1,089	0,080*		23,194	abDGI
	0,000	-0,337*		-98,010	ABCDF
	0,000		0,318*	92,514	ABCF
	1,089		-0,348*	-101,219	ABDG
5	0,488	0,293*		85,144	ABDG
	0,000	-0,217*		-63,159	ABCFH
	0,488		0,317*	92,219	abCH
	0,488		-0,701*	-203,962	ABDG
6	0,000	0,355*		103,306	ABDG
	0,000	-0,224*		-65,099	abCFH
	0,000		0,289*	84,209	abCH
	0,000		-0,639*	-185,800	ABDG
7	0,000	0,204*		59,423	ABDGI
	1,089	-0,230*		-67,037	ABCF
	0,000		0,276*	80,342	abCFH
	0,000		-0,396*	-115,251	ABDG
8	1,089	0,087*		25,203	abH
	1,089	-0,264*		-76,912	ABCDF
	1,089		0,310*	90,090	ABCDF
	1,089		-0,136*	-39,481	abH
9	1,089	0,125*		36,285	abH
	0,000	-0,264*		-76,926	ABCDF
	1,089		0,320*	93,046	ABCDG
	1,089		-0,193*	-56,175	abH
10	0,817	0,129*		37,462	abCH
	1,089	-0,278*		-80,911	ABDG
	1,089		0,357*	103,842	ABDG
	0,817		-0,206*	-59,843	abCH
11	1,089	0,148*		43,025	abCFH
	0,000	-0,278*		-80,918	ABDG
	0,000		0,357*	103,835	ABDG
	1,089		-0,282*	-82,076	abCFH

12	1,089	0,201*	58,460	abCFH
	0,000	-0,262*	-76,131	ABDG
	0,000	0,335*	97,481	ABDG
	1,089	-0,359*	-104,515	ABCFFH
13	1,089	0,243*	70,800	ABCFTI
	0,000	-0,216*	-62,858	ABDG
	0,000	0,268*	77,989	ABDG
	1,089	-0,445*	-129,438	ABCF
14	0,748	0,272*	79,045	ABCF
	0,000	-0,160*	-46,566	ABDG
	0,000	0,201*	58,361	ABDGH
	0,748	-0,487*	-141,644	ABCF
15	0,204	0,268*	77,880	ABCF
	0,000	-0,149*	-43,343	ABDGH
	0,000	0,198*	57,638	ABDGH
	0,204	-0,479*	-139,250	ABCF
16	0,000	0,231*	67,297	ABCF
	0,000	-0,134*	-38,871	ABDGH
	0,000	0,176*	51,156	ABDGH
	0,000	-0,420*	-122,195	ABCF
17	0,748	0,182*	52,864	ABCDE
	0,000	-0,100*	-29,014	ABDGH
	0,000	0,124*	36,103	ABDGH
	0,680	-0,347*	-101,024	ABCDE
18	0,340	0,182*	52,864	ABCDE
	1,088	-0,102*	-29,641	abCFI
	1,088	0,128*	37,132	abCFI
	0,408	-0,347*	-101,024	ABCDE
19	1,088	0,230*	66,985	ABDG
	1,088	-0,137*	-39,943	abCFI
	1,088	0,182*	52,874	abCFI
	1,088	-0,418*	-121,701	ABDG
20	0,885	0,267*	77,587	ABDG
	1,089	-0,152*	-44,127	abCFI
	1,089	0,203*	58,912	abCFI
	0,953	-0,477*	-138,781	ABDG
21	0,340	0,271*	78,817	ABDG
	1,088	-0,161*	-46,727	ABCF
	1,088	0,203*	59,165	abCFI
	0,408	-0,486*	-141,276	ABDG
22	0,000	0,242*	70,350	ABDG
	1,089	-0,217*	-62,989	ABCF
	1,089	0,259*	78,187	ABCF
	0,000	-0,444*	-129,229	ABDG
23	0,000	0,200*	58,260	ABDGI
	1,089	-0,262*	-76,226	ABCF
	1,089	0,336*	97,622	ABCF
	0,000	-0,358*	-104,114	ABDGI

24	0,000	0,148*	43,052	abDGI	
	1,089	-0,278*	-80,968	ABCF	
	1,089		0,357*	103,906	ABCF
	0,000		-0,282*	-82,040	abDGI
25	0,613	0,129*	37,643	abI	
	0,000	-0,278*	-80,960	ABCF	
	0,000		0,357*	103,913	ABCF
	0,272		-0,206*	-60,048	abDI
26	0,000	0,126*	36,532	abI	
	1,089	-0,264*	-76,817	ABCDG	
	0,000		0,320*	93,051	ABCF
	0,000		-0,194*	-56,495	abI
27	0,000	0,088*	25,486	abI	
	0,000	-0,264*	-76,803	ABCDG	
	0,000		0,309*	89,923	ABCDG
	0,000		-0,137*	-39,858	abI
28	1,089	0,206*	60,034	ABCFH	
	0,000	-0,230*	-66,984	ABDG	
	1,089		0,275*	80,046	abDGI
	1,089		-0,397*	-115,394	ABCF
29	0,600	0,356*	103,427	ABCF	
	0,600	-0,223*	-64,946	abDGI	
	0,600		0,289*	84,031	abDI
	0,600		-0,639*	-185,994	ABCF
30	0,000	0,293*	85,250	ABCF	
	0,488	-0,216*	-62,917	ABDGI	
	0,000		0,316*	92,048	abDI
	0,000		-0,702*	-204,170	ABCF
31	0,000	0,081*	23,566	abCFH	
	1,089	-0,337*	-97,973	ABCDG	
	1,089		0,318*	92,482	ABDG
	0,000		-0,348*	-101,355	ABCF
32	1,088	0,076*	21,975	abI	
	0,000	-0,337*	-98,067	ABCDG	
	0,000		0,318*	92,420	ABDG
	1,088		-0,057*	-16,549	abI
33	0,000	0,075*	21,946	abI	
	0,000	-0,299*	-87,092	ABCDG	
	0,000		0,246*	71,515	ABCDG
	0,908		-0,105*	-30,492	ABCF
34	0,000	0,000*	0,108	ABCDGH	
	0,000	-0,000*	-0,070	abI	
	0,000		0,001*	0,222	ABI
	0,000		-0,000*	-0,052	abCDGH

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
2	25,384*	152,579	154,676		ABCDF
	-8,098*	-39,621	40,440		abH
	24,728	182,639*	184,305		ABCDG
	-8,098	-39,621*	40,440		abH
	24,728	182,639	184,305*		ABCDG
6	17,972*	-123,225	124,528		ABCDG
	-6,338*	53,839	54,211		abH
	-6,338	53,839*	54,211		abH
	17,972	-123,225*	124,528		ABCDG
	17,972	-123,225	124,528*		ABCDG
30	6,367*	53,902	54,277		abI
	-17,981*	-123,326	124,630		ABCDF
	6,367	53,902*	54,277		abI
	-17,981	-123,326*	124,630		ABCDF
	-17,981	-123,326	124,630*		ABCDF
34	8,148*	-39,824	40,649		abI
	-25,375*	152,519	154,616		ABCDG
	-24,736	182,742*	184,408		ABCDF
	8,148	-39,824*	40,649		abI
	-24,736	182,742	184,408*		ABCDF

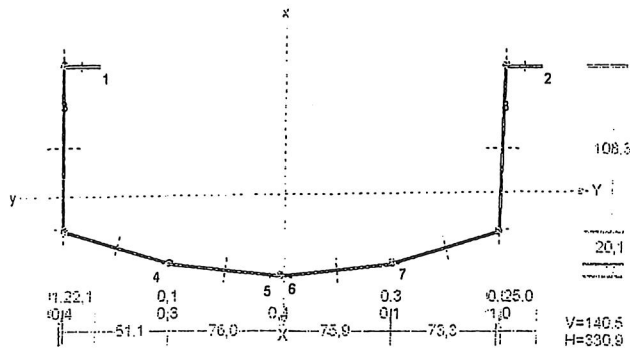
* = Wartości ekstremalne

4.2. Obliczenie naprężeń dla pojedynczego panelu ABM120 – 0,3mb powłoki

Ze względu na dziesięciokrotne zmniejszenie obciążeń dla tego przypadku, aby zachować jednakową pracę, należy podatności podparcia zwiększyć dziesięciokrotnie.

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "1 x ABM 120 -0,3m "



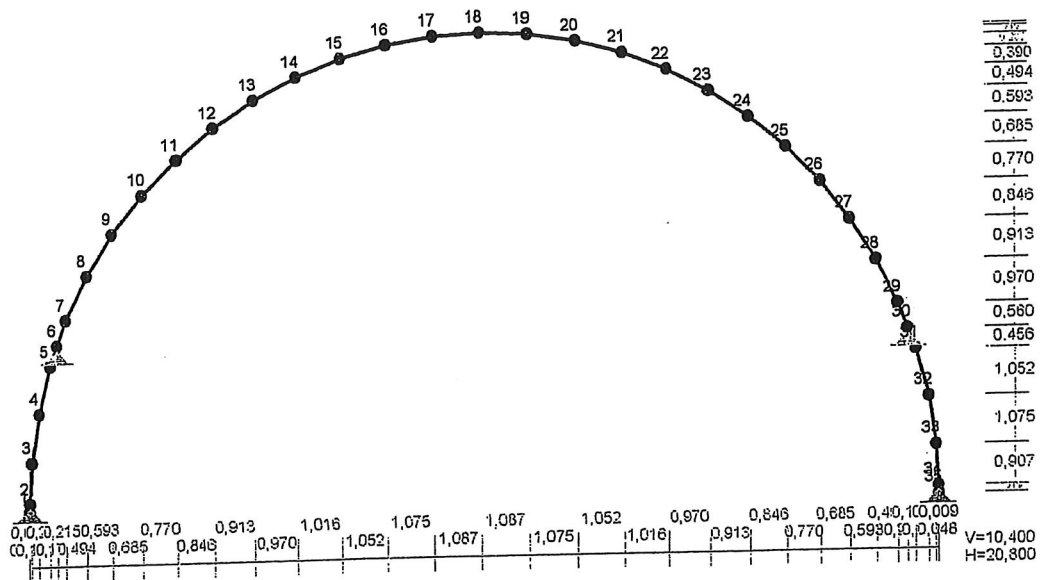
Skala 1:5

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 1E+02 S320GD

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,5	Yc= 5,5
		alfa= -89,4
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 155,1	Jy= 913,1
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 8,1
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 913,2	Iy= 155,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 12,3	iy= 5,1
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 51,5	Wy= 28,3
	Wx= -59,5	Wy= -17,8
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 6,0
Masa [kg/m]:		m= 4,7
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 155,1

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	19	11,487	10,343
2	0,009	0,180	20	12,562	10,173
3	0,057	1,087	21	13,614	9,891
4	0,227	2,162	22	14,630	9,501
5	0,509	3,214	23	15,600	9,007
6	0,684	3,670	24	16,513	8,414
7	0,899	4,230	25	17,359	7,729
8	1,393	5,200	26	18,129	6,959
9	1,986	6,113	27	18,814	6,113
10	2,671	6,959	28	19,407	5,200
11	3,441	7,729	29	19,901	4,230
12	4,287	8,414	30	20,116	3,670
13	5,200	9,007	31	20,291	3,214

14	6,170	9,501	32	20,573	2,162
15	7,186	9,891	33	20,743	1,087
16	8,238	10,173	34	20,791	0,180
17	9,313	10,343	35	20,800	0,000
18	10,400	10,400			

PODPORY:

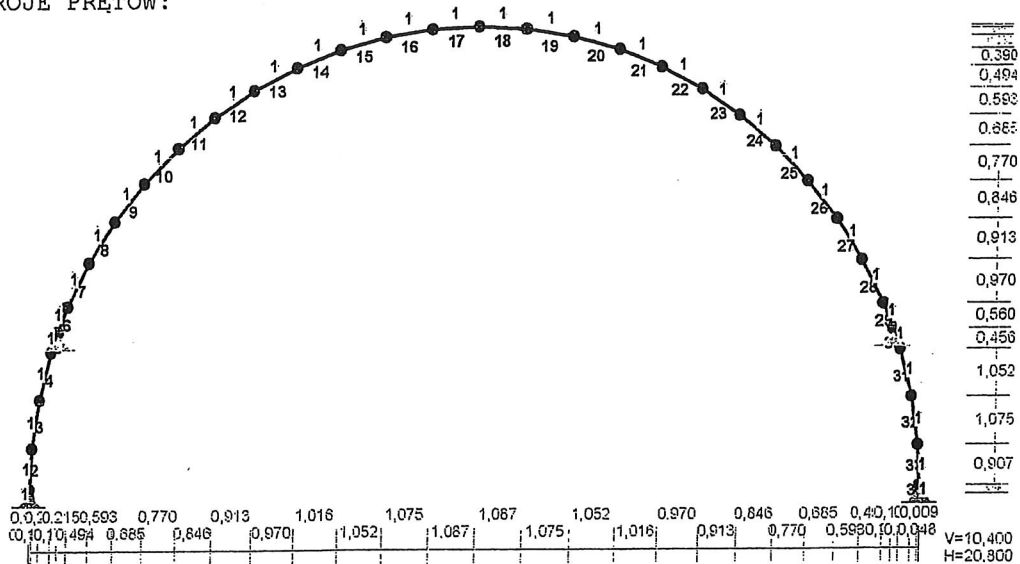
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) [m / k N]	Dy:	DFi [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
6	stała	0,0	1,270E-02	2,440E-04	
30	stała	0,0	1,270E-02	2,440E-04	
34	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fio [grad]:
Brak Osia da ń				

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,009	0,180	0,180	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
2	00	2	3	0,048	0,907	0,908	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
3	00	3	4	0,170	1,075	1,088	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
4	00	4	5	0,282	1,052	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
5	00	5	6	0,175	0,456	0,488	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
6	00	6	7	0,215	0,560	0,600	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
7	00	7	8	0,494	0,970	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
8	00	8	9	0,593	0,913	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
9	00	9	10	0,685	0,846	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
10	00	10	11	0,770	0,770	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m
11	00	11	12	0,846	0,685	1,089	1,000	1 1 x ABM 120 -0,3m

12	00	12	13	0,913	0,593	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
13	00	13	14	0,970	0,494	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
14	00	14	15	1,016	0,390	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
15	00	15	16	1,052	0,282	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
16	00	16	17	1,075	0,170	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
17	00	17	18	1,087	0,057	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
18	00	18	19	1,087	-0,057	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
19	00	19	20	1,075	-0,170	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
20	00	20	21	1,052	-0,282	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
21	00	21	22	1,016	-0,390	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
22	00	22	23	0,970	-0,494	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
23	00	23	24	0,913	-0,593	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
24	00	24	25	0,846	-0,685	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
25	00	25	26	0,770	-0,770	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
26	00	26	27	0,685	-0,846	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
27	00	27	28	0,593	-0,913	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
28	00	28	29	0,494	-0,970	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
29	00	29	30	0,215	-0,560	0,600	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
30	00	30	31	0,175	-0,456	0,488	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
31	00	31	32	0,282	-1,052	1,089	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
32	00	32	33	0,170	-1,075	1,088	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
33	00	33	34	0,048	-0,907	0,908	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m
34	00	34	35	0,009	-0,180	0,180	1,000	1	1	x	ABM 120	-0,3m

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:
A -"Powłoka ABM"	Stałe		1,10/0,90
B -"Ocieplenie"	Stałe		1,20/0,80
C -"Instalacje z lewej"	Zmienne	1	1,00
D -"Instalacje z prawej"	Zmienne	1	1,00
E -"Śnieg war. I"	Zmienne	1	1,00
F -"Śnieg war. II z lewej"	Zmienne	1	1,00
G -"Śnieg war. II z prawej"	Zmienne	1	1,00
H -"Wiatr war. II z lewej"	Zmienne	1	1,00
I -"Wiatr war. II z prawej"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
A -"Powłoka ABM"	ZAWSZE
B -"Ocieplenie"	ZAWSZE
C -"Instalacje z lewej"	EWENTUALNIE
D -"Instalacje z prawej"	EWENTUALNIE
E -"Śnieg war. I"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: FG
F -"Śnieg war. II z lewej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: EG
G -"Śnieg war. II z prawej"	EWENTUALNIE
	Nie występuje z: EF

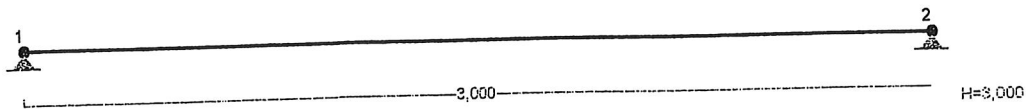
15	0,000	0,202*	58,664	abDGH
	0,204	-0,486*	-141,440	ABCF
	0,204	0,268*	77,905	ABCF
	0,000	-0,149*	-43,360	abDGH
16	0,000	0,179*	52,071	abDGH
	0,000	-0,427*	-124,103	ABCF
	0,000	0,231*	67,318	ABCF
	0,000	-0,134*	-38,886	abDGH
17	0,000	0,126*	36,766	abDGH
	0,680	-0,353*	-102,570	ABCDE
	0,748	0,182*	52,877	ABCDE
	0,000	-0,100*	-29,026	abDGH
18	1,088	0,130*	37,813	abCFI
	0,408	-0,353*	-102,569	ABCDE
	0,340	0,182*	52,877	ABCDE
	1,088	-0,102*	-29,654	abCFI
19	1,088	0,185*	53,818	abCFI
	1,088	-0,425*	-123,601	ABDG
	1,088	0,230*	67,006	ABDG
	1,088	-0,137*	-39,958	abCFI
20	1,089	0,206*	59,959	abCFI
	0,953	-0,485*	-140,963	ABDG
	0,885	0,267*	77,611	ABDG
	1,089	-0,152*	-44,144	abCFI
21	1,088	0,207*	60,221	abCFI
	0,408	-0,493*	-143,497	ABDG
	0,340	0,271*	78,843	ABDG
	1,088	-0,161*	-46,747	ABCF
22	1,089	0,274*	79,623	ABCF
	0,000	-0,451*	-131,244	ABDG
	0,000	0,242*	70,374	ABDG
	1,089	-0,217*	-63,013	ABCF
23	1,089	0,342*	99,384	ABCF
	0,000	-0,363*	-105,742	ABDGI
	0,000	0,200*	58,280	abDGI
	1,089	-0,262*	-76,251	ABCF
24	1,089	0,364*	105,774	ABCF
	0,000	-0,286*	-83,303	abDGI
	0,000	0,148*	43,068	abDGI
	1,089	-0,278*	-80,991	ABCF
25	0,000	0,364*	105,781	ABCF
	0,272	-0,210*	-61,031	abDI
	0,613	0,129*	37,653	abI
	0,000	-0,278*	-80,984	ABCF
26	0,000	0,326*	94,752	ABCDF
	0,000	-0,197*	-57,430	abI
	0,000	0,126*	36,541	abI
	1,089	-0,264*	-76,832	ABCDG

27	0,000	0,315*		91,597	ABCDG
	0,000	-0,139*		-40,512	abI
	0,000		0,088*	25,491	abI
	0,000		-0,264*	-76,818	ABCDG
28	1,089	0,280*		81,504	abDGI
	1,089	-0,403*		-117,176	ABCF
	1,089		0,206*	60,069	ABCFH
	0,000		-0,230*	-66,994	ABDG
29	0,600	0,294*		85,459	abDI
	0,600	-0,650*		-188,951	ABCF
	0,600		0,356*	103,485	ABCF
	0,600		-0,223*	-64,961	abDGI
30	0,000	0,321*		93,476	abDI
	0,000	-0,712*		-207,129	ABCF
	0,000		0,293*	85,307	ABCF
	0,488		-0,216*	-62,928	ABDGI
31	1,089	0,324*		94,368	ABDG
	0,000	-0,353*		-102,594	ABCF
	0,000		0,081*	23,589	abCFH
	1,089		-0,337*	-97,986	ABCDG
32	0,000	0,324*		94,306	ABDG
	1,088	-0,058*		-16,937	abI
	1,088		0,076*	21,979	abI
	0,000		-0,337*	-98,080	ABCDG
33	0,000	0,251*		73,109	ABCDG
	0,908	-0,105*		-30,493	ABCDF
	0,000		0,075*	21,950	abI
	0,000		-0,299*	-87,107	ABCDG
34	0,000	0,001*		0,225	ABI
	0,000	-0,000*		-0,053	abcdGH
	0,000		0,000*	0,108	ABCDGH
	0,000		-0,000*	-0,070	abI

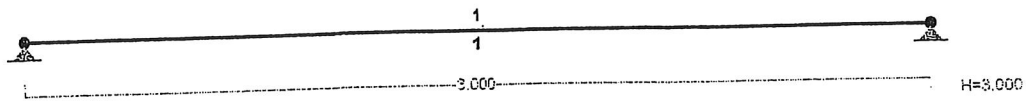
5. Obliczenia wytrzymałościowe ramy stalowej.

5.1. Obliczenia rygla dla reakcji z pkt. 4.1

WEZŁY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,000	0,000	3,000	1,000	1 I 240 HEB

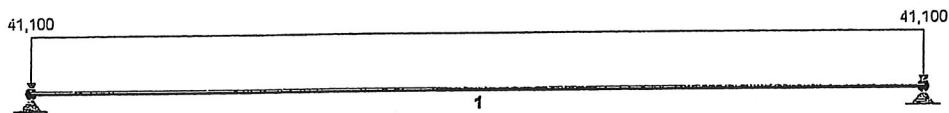
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	106,0	11260	3920	938	938	24,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Reakcje pkt. 4.1"			Zmienne	γf= 1,00	
1	Liniowe	0,0	41,100	41,100	0,00	3,00

W Y N I K I
 Teoria II-go rzędu
 Kombinatoryka obciążeń

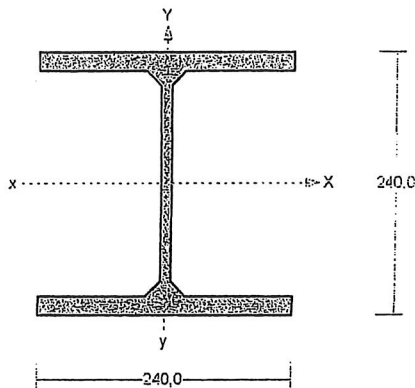
OBciążENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γ _F :
Ciężar wł.			1,10
A - "Reakcje pkt. 4.1"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBciążEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Reakcje pkt. 4.1"	EWENTUALNIE

Przekrój: I 240 HEB



Wymiary przekroju:

I 240 HEB $h=240,0$ $g=10,0$ $s=240,0$ $t=17,0$ $r=21,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=11260,0$ $J_{yg}=3920,0$ $A=106,00$ $i_x=10,3$ $i_y=6,1$ $J_w=486946,4$ $J_t=103,2$ $i_s=12,0$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=205$ MPa dla $g=17,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 1,500$; $x_b = 1,500$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

Obciążenia działające prostopadłe do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe $M_a = 0,000$ i $M_b = 0,000$ kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta $q = 5,890$ kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1,000$.

$$M_x = -47,267 \text{ kNm}, \quad V_y = 0,000 \text{ kN}, \quad N = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_y = 6,626 \text{ kNm}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN}.$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,500$; $x_b = 1,500$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 938,3 \times 205 \times 10^{-3} = 192,358 \text{ kNm}$$

- względem osi Y

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 326,7 \times 205 \times 10^{-3} = 66,967 \text{ kNm}$$

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

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{47,267}{1,000 \times 192,358} + \frac{6,626}{66,967} = 0,345 < 1$$

5.2. Obliczenia słupa dla reakcji z pkt. 4.1

PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	3,850	3,850	1,000	1 I 240 HEA

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	76,8	7763	2769	675	675	23,0	2 St3S (X,Y,V,W)

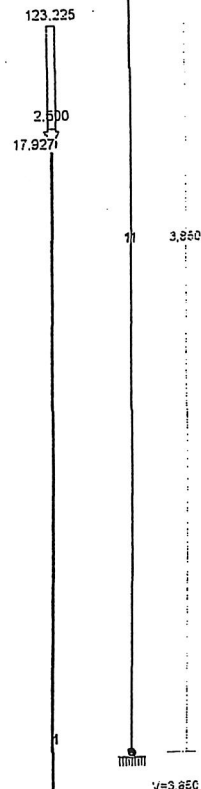
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Ciężar rygla"			Stałe	$\gamma_f = 1,10/0,90$	
1	Skupione	0,0	2,500		3,85	
Grupa:	B "Reakcje pkt. 4.1"			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	123,225		3,85	
1	Skupione	90,0	17,927		3,85	



=====

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

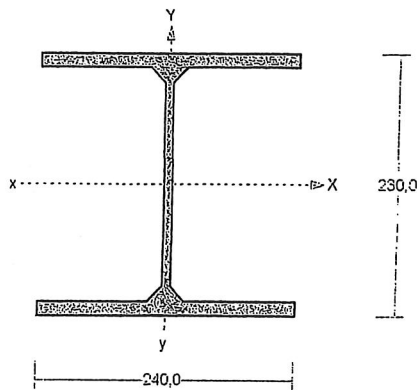
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Ciężar rygla"	Stałe		1,10/0,90
B - "Reakcje pkt. 4.1"	Zmienne	1	1,00

RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A - "Ciężar rygla"	ZAWSZE
B - "Reakcje pkt. 4.1"	EWENTUALNIE

Przekrój: I 240 HEA



Wymiary przekroju:

I 240 HEA $h=230,0$ $g=7,5$ $s=240,0$ $t=12,0$ $r=21,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=7763,0$ $J_{yg}=2769,0$ $A=76,80$ $i_x=10,1$ $i_y=6,0$ $J_w=328485,9$ $J_t=36,9$ $i_s=11,7$.

Materiał: St3S (X,Y,V,W). Wytrzymałość $f_d=215$ MPa dla $g=12,0$.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:

$x_a = 0,000$; $x_b = 3,850$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **aB**

$$M_x = 71,862 \text{ kNm}, \quad V_y = 17,927 \text{ kN}, \quad N = -128,028 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 89,8 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -123,1 \text{ MPa}$.

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x_{\max}} = 71,862 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$
$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x_{\max}}}{M_{R_x}} \frac{N}{N_{R_c}} = 1,25 \times 0,566 \times 1,132^2 \frac{1,000 \times 71,862}{145,134} \times \frac{128,028}{1651,200} = 0,035$$

$$\Delta_x = 0,035 \quad M_{y_{\max}} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x_{\max}}}{\varphi_x M_{R_x}} = \frac{128,028}{0,566 \times 1651,200} + \frac{1,000 \times 71,862}{0,997 \times 145,134} = 0,634 < 0,965 = 1 - 0,035$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{R_c}} + \frac{\beta_x M_{x_{\max}}}{\varphi_x M_{R_x}} = \frac{128,028}{0,704 \times 1651,200} + \frac{1,000 \times 71,862}{0,997 \times 145,134} = 0,607 < 1,000 = 1 - 0,000$$

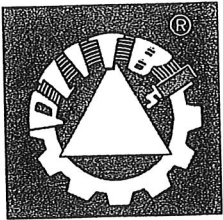
6. Wnioski

Maksymalne naprężenia w powłoce obliczone dla 10 paneli ABM120 wynoszą 204,17 MPa, dla pojedynczego panelu wynoszą 207,13 MPa natomiast maksymalne wyniki przedstawione w Projekcie Budowlanym Sali Gimnastycznej w Zgierzu wynosiły 210,57 MPa.

Można zatem jednoznacznie stwierdzić iż obliczenia załączone w Projekcie Budowlanym Sali w Zgierzu są poprawne.

mgr inż. Marian Kuśnierkiewicz
47-100 Stajelce Opolskie, ul. J. Rychna 7/10
tel./fax 077/4612582, tel. kom. 0 604 100 822
Uprawniony do kierowania i projektowania
w budownictwie ogólnym
upr. bud. nr 75/71/Wm, nr 44/75/Oo
opr. P. SOZ nr 3/96

1000



OPRACOWANIE nr 93/CUT/10

WERYFIKACJA
projektu konstrukcji
wielofunkcyjnej Sali Gimnastycznej
przy Szkole Podstawowej nr 12
w Zgierzu przy ul. Staffa 26

wykonane na zlecenie:

Urząd Miasta Zgierza
95—100 Zgierz, Plac Jana Pawła II nr 16

z dnia **23.09.2010.** znak **zlecenie IM.295/10**

Autorzy odpowiedzialni za opracowanie:

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
poz. nr 501/96/R bazy danych
Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego
członek Łódzkiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa nr ŁOD/BO/0424/02
mgr inż. HENRYK MISZCZAK
91-496 Łódź, ul. Nastrojowa 46 m. 13
tel. (42) 658-46-16, kom. 0-605 384-101

Mgr inż. Henryk Miszczak

dr inż. Jakub Miszczak, EUR ING Dr inż. Jakub Miszczak

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń

POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW BUDOWNICTWA
ODDZIAŁ W ŁÓDZI
ZESPÓŁ RZECZOZNAWCÓW
90-103 Łódź, ul. Piotrkowska 94 Vip
tel./fax (0-42) 630 10 25
90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a
NIP 725-002-89-48, REGON 470765247

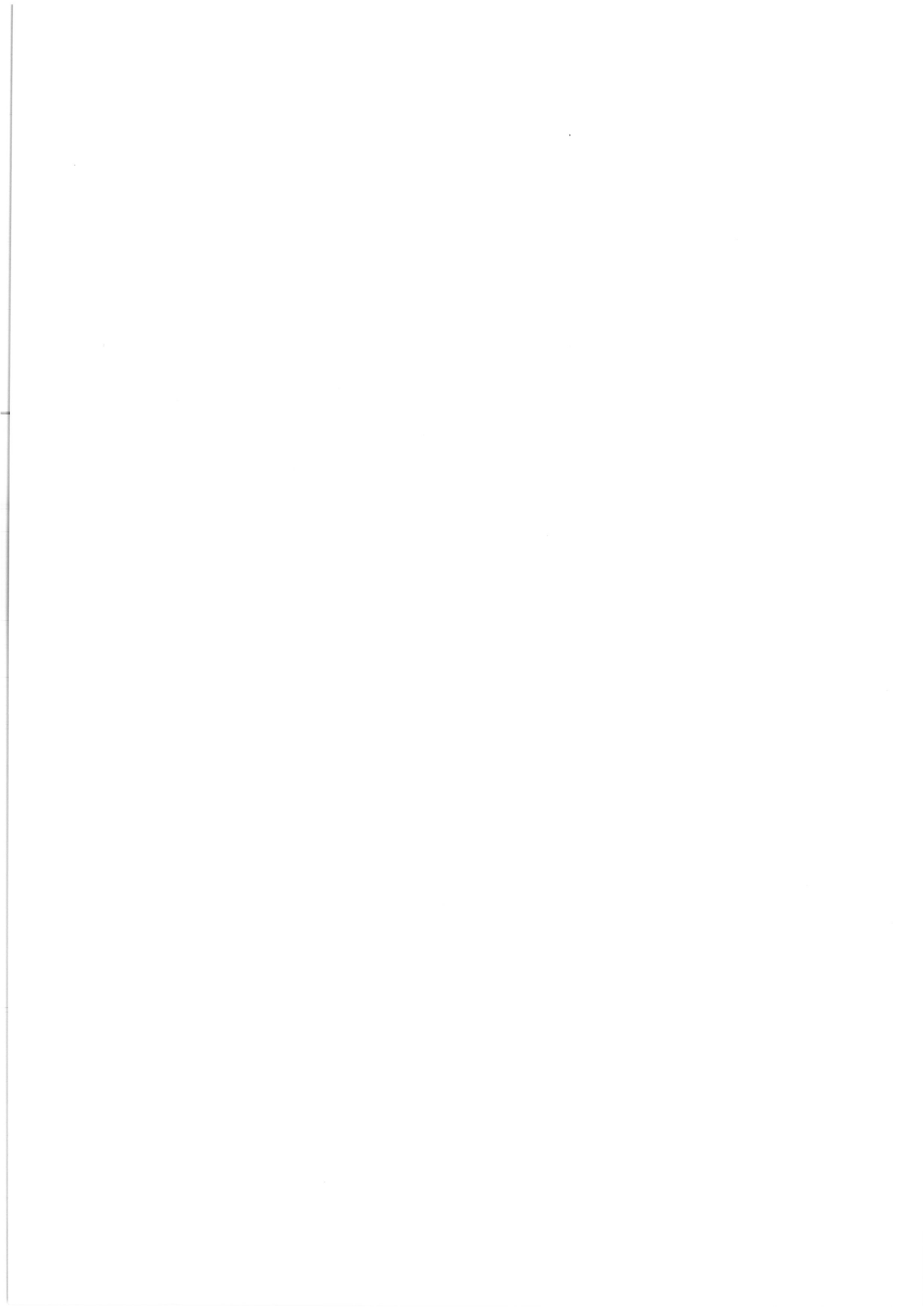
DYREKTOR

mgr inż. Jolanta Orechwo

Zatwierdzający

Październik 2010.

Weryfikacja - data



Zawartość opracowania

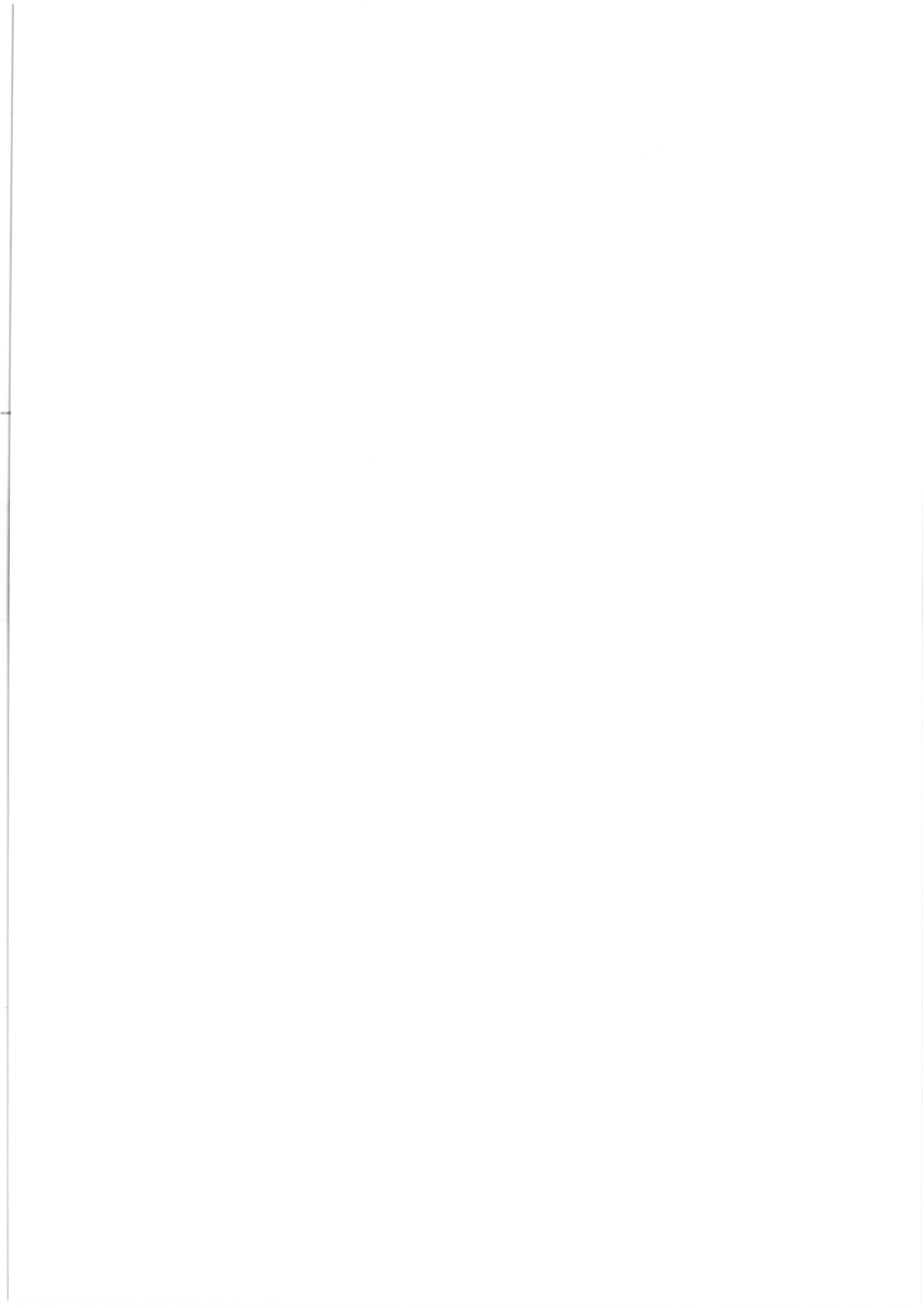
1. Dane ogólne
 - 1.1. Przedmiot opracowania
 - 1.2. Zakres opracowania
 - 1.3. Inwestor obiektu
 - 1.4. Zleceniodawca opracowania
 - 1.5. Materiały wykorzystane przy weryfikacji projektu
 - 1.6. Opis obiektu
2. Analiza
 - 2.1. Analiza poprawności posadowienia obiektu w odniesieniu do warunków gruntowych, występujących w poziomie posadowienia
 - 2.2. Analiza schematów statycznych przyjętych w projekcie budowlanym
 - 2.3. Analiza wyników kontrolnych obliczeń statycznych zamieszczonych w załączniku nr 1
3. Wnioski i zalecenia

Załącznik nr 1

Obliczenia statyczne, sprawdzające

Załącznik nr 2

Dokumenty



1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest sprawdzenie poprawności rozwiązań projektowych konstrukcji Wielofunkcyjnej Sali Gimnastycznej przy Szkole Podstawowej nr 12 w Zgierzu, przy ul. Staffa 26.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje sprawdzenie projektu konstrukcji trzech elementów obiektu:

- piętrowe zaplecze socjalne, przeznaczone dla uczniów szkoły, połączone z istniejącym budynkiem szkoły przejściami na obu kondygnacjach
- parterowe zaplecze socjalne, przeznaczone dla osób spoza szkoły
- sali gimnastycznej

1.3. Inwestor obiektu

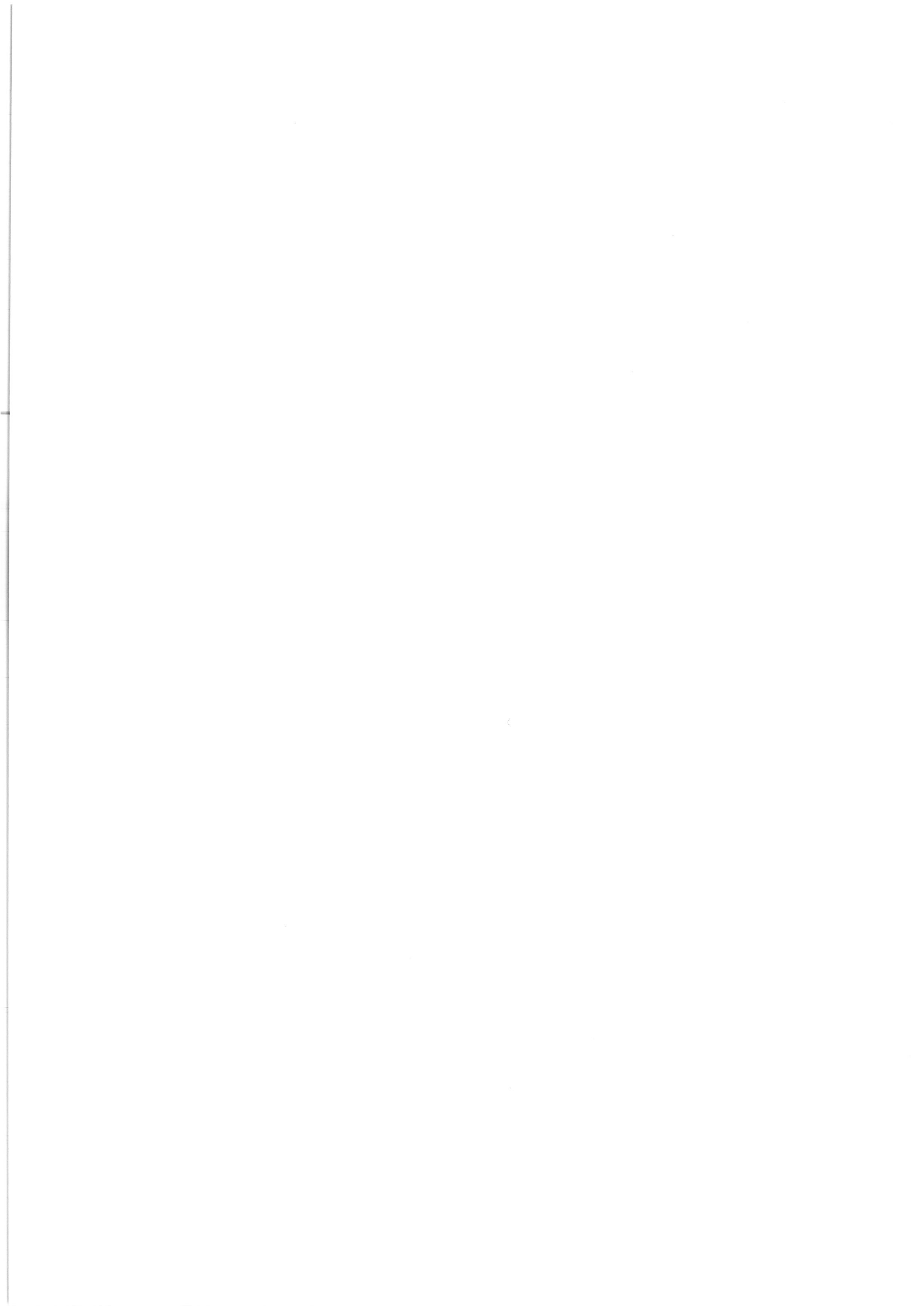
Gmina Miasta Zgierz
Plac Jana Pawła II nr 16
95-100 Zgierz

1.4. Zleceniodawca opracowania

jak wyżej

1.5. Materiały wykorzystane przy weryfikacji projektu

- 1). Projekt budowlany architektury obiektu, opracowany we wrześniu 2010 r. przez SWP – spółkę z o.o. 41-250 Czeladź ul. Francuska 4 ; autorzy projektu : mgr inż. arch. Łukasz Ładziński upr. 174/99 oraz mgr inż. arch Leszek Horzela upr. 15/98.
- 2). Projekt budowlany konstrukcji obiektu opracowany w sierpniu 2010 r. przez spółkę jak wyżej ; autor projektu mgr inż. Marian Kuśnierkiewicz upr. 44/75/OP.
- 3). Ekspertyza stanu technicznego schronu, opracowana przez Biuro Usług Inwestycyjnych JAS-PROJEKT Łódź ul. Maratońska 87c/16 wykonana na zlecenie Gminy Miasta Zgierz.



- 4). Dokumentacja geotechniczna opracowana przez Zakład Usług Geologicznych 90-417
Łódź, ul. Piotrkowska 49, wykonana na zlecenie Urzędu Miasta Zgierz.

1.6. Opis obiektu

1.6.1. Budynek zaplecza socjalnego, przeznaczonego dla uczniów szkoły

Zaprojektowano budynek dwukondygnacyjny, usytuowany między istniejącą szkołą, a projektowaną salą gimnastyczną, powiązany komunikacyjnie z kondygnacjami istniejącej szkoły, projektowaną salą gimnastyczną oraz zewnętrznym terenem; budynek trzytraktowy o konstrukcji tradycyjnej.

Podłużne ściany nośne – murowane z bloczków z betonu komórkowego oparto na istniejącym schronie, w części na własnych fundamentach bezpośrednich. Elementy budynku różniące się sposobem posadowienia oddylatowano od siebie. Strop i stropodach zaprojektowano jako gęstożebrowy, żelbetowo-ceramiczny w systemie POROTHERM 19/50.

Dach płaski, pograżony, z odprowadzeniem wody opadowej do wnętrza budynku.

1.6.2. Sala gimnastyczna

Salę gimnastyczną usytuowano między budynkami zaplecza socjalnego łącząc ją z nimi komunikacyjnie.

Wymiary sali 18,30 x 27,65 m przy wysokości użytkowej $h_{\max} = 9,20$ m.

Zadaszenie sali gimnastycznej zaprojektowano jako łuk trójprzęsłowy z elementów systemu ABM 120 o promieniu $R=10,41$ m podparty na końcach łuku oraz pośrednio na konstrukcji wsporczej, złożonej ze słupów i rygli biegnących wzdłuż i w sąsiedztwie dolnych podpór łuków.

Posadowienie – północną podstawę elementów łukowych oraz północną ramę podporową ustawiono na stropie istniejącego bunkra podziemnego, zgodnie z dyspozycją ekspertyzy (3) natomiast południową podstawę elementów łukowych, łącznie z południową ramą podporową ustawiono na żelbetowym oczepie palowym. Zaprojektowano prefabrykowane, żelbetowe pale wbijane z uwagi na znaczną grubość niebudowlanych nasypów oraz dość wysoki poziom wody gruntowej (sączenie śródglinowe na głębokości 2,4÷4,3m.)

1.6.3. Budynek zaplecza socjalnego, przeznaczony dla osób spoza szkoły

Zaprojektowano budynek parterowy usytuowany po zachodniej stronie sali gimnastycznej.

Stropodach gęstożebrowy systemu POROTHERM 19/50 oparto na ścianach murowanych z bloczków z betonu komórkowego.

Gruba warstwa nasypów niebudowlanych w tej części działki narzuciła konieczność fundamentowania pośredniego.

Pod całym budynkiem socjalnym zaprojektowano żelbetowe, monolityczne oczepy palowe pod ścianami nośnymi, oparte na prefabrykowanych, żelbetowych, wbijanych palach.

Dach płaski, pograżony, z odprowadzeniem wody opadowej poprzez wpusty dachowe i rury spustowe do wnętrza budynku.

2. Analiza

2.1. Analiza poprawności posadowienia obiektu w odniesieniu do warunków gruntowych występujących w poziomie posadowienia

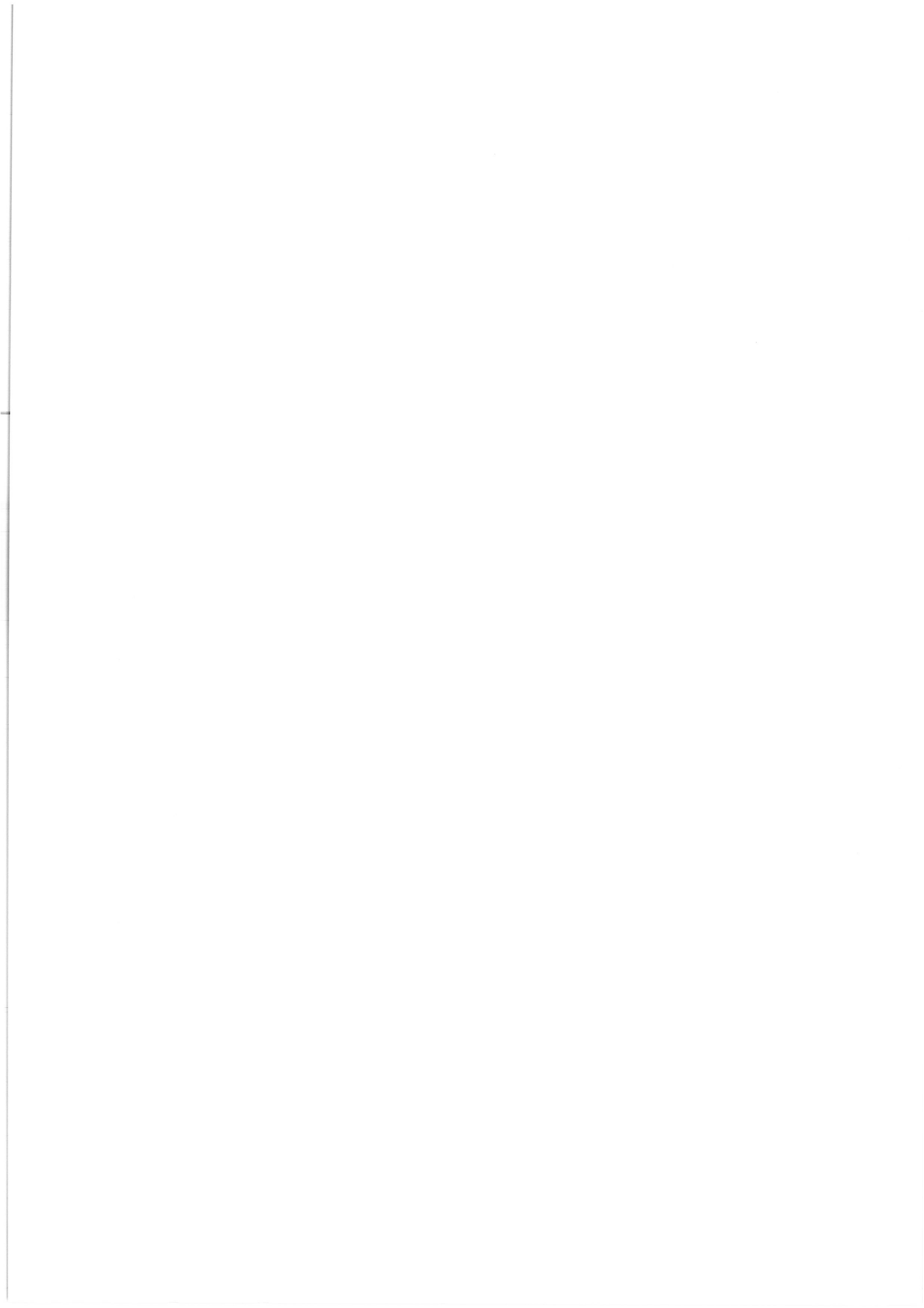
Opis warunków gruntowo-wodnych przedstawionych w projekcie budowlanym obiektu przedstawiono poniżej:

Badania zostały wykonane przy budynku Szkoły Podstawowej nr 12 w Zgierzu, ul. Staffa 26. Na terenie objętym wierceniami istnieje stara piwnica przykryta płytą betonową, prawdopodobnie po wyburzonym lub po niedokończonym budynku, w której stagnuje woda. Pod względem morfologicznym teren ten stanowi fragment przekształconej powierzchni wysoczyzny polodowcowej wyniesionej w rejonie wierceń do rzędnych 198,1-198,7 m npm.

OGÓLNE WARUNKI GEOLOGICZNE

W podłożu zbadanego terenu do głębokości 5,0 m ppt zalegają utwory czwartorzędowe plejstoceniowe reprezentowane przez piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe.

Powierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niebudowlane o miąższości od 1,3m w rejonie otworu nr 3 do 3,4 m w rejonie otworu nr 6. Pod warstwą nasypów niebudowlanych w wierceniach nr 1,2,3 i 4 do głębokości 1,6 — 3,6 m stwierdzono wodnolodowcowe piaski



średnie i piaski średnie na pograniczu piasków gliniastych. Grunty wyżej opisane podścielone są glinami zwałowymi wykształconymi w postaci glin piaszczystych i glin piaszczystych zwięzłych, z przewarstwieniami piasków drobnych o zróżnicowanej miąższości od 1 do 10 cm.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podczas wykonywania wierceń stwierdzono wodę gruntową związaną z piaskami wolnolodowcowymi i nasypami niebudowlanymi. Jej swobodne zwierciadło stabilizowało się na głębokości 1,8-2,1 m.

W glinach w przewarstwieniach piasków zaobserwowano sączenia wody na głębokościach 2,4- 4,3 m.

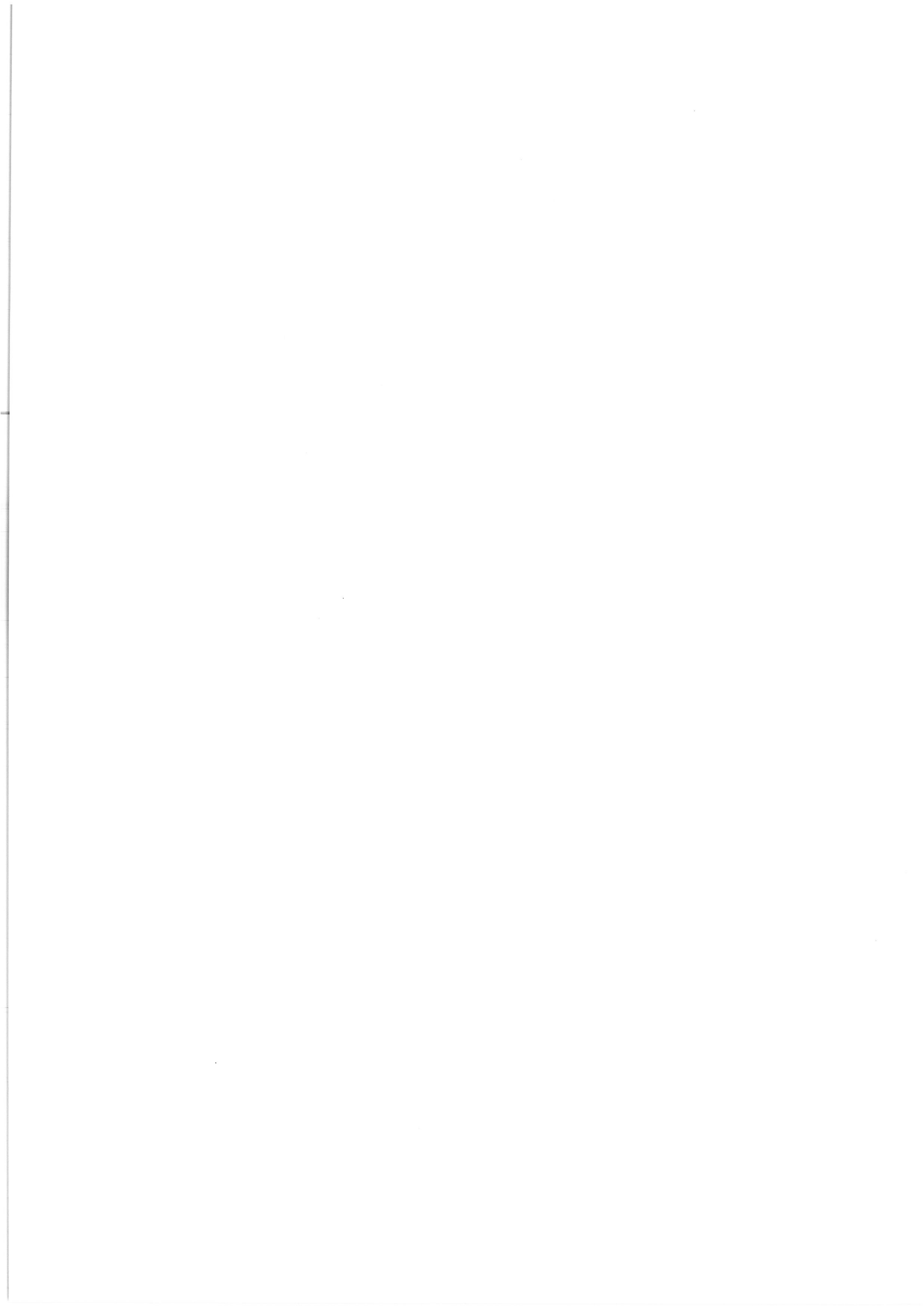
WARSTWY

Grunty rodzime występujące w podłożu zbadanego terenu do głębokości 5,0 m ujęto w 5 warstw geotechnicznych. Podział na warstwy przeprowadzono w oparciu o genezę gruntów ich litologię i różnice cech fizyko-mechanicznych. W ramach jednej warstwy znajdują się grunty o takich samych lub zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości tych parametrów (charakterystyczne i obliczeniowe) dla poszczególnych warstw przedstawiono w tabeli na załączniku nr 3. Wartości stopnia zagęszczenia ID dla warstw gruntów sypkich wyznaczono na podstawie genezy gruntów, ich położenia stratygraficznego oraz siły nacisku świdra podczas wiercenia. Wartości stopnia plastyczności IL dla warstw gruntów spoiстых wyznaczono na podstawie wyników polowych badań makroskopowych.

Wartości pozostałych parametrów gruntów wyznaczono na podstawie zależności korelacyjnych do stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia — obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski średnie, wilgotne, średniozagęszczone. Przyjęto dla nich uogólniony stopień zagęszczenia $ID(n)$ 0,50.



Warstwa Ib — obejmuje plejstocieńskie piaski wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski średnie, nawodnione, średniozagęszczone. Przyjęto dla nich uogólniony stopień zagęszczenia $ID(n) 0,50$.

Warstwa IIa — obejmuje gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, wilgotnych, w stanie plastycznym. Przyjęto dla nich uogólniony stopień plastyczności $IL(n) 0,40$.

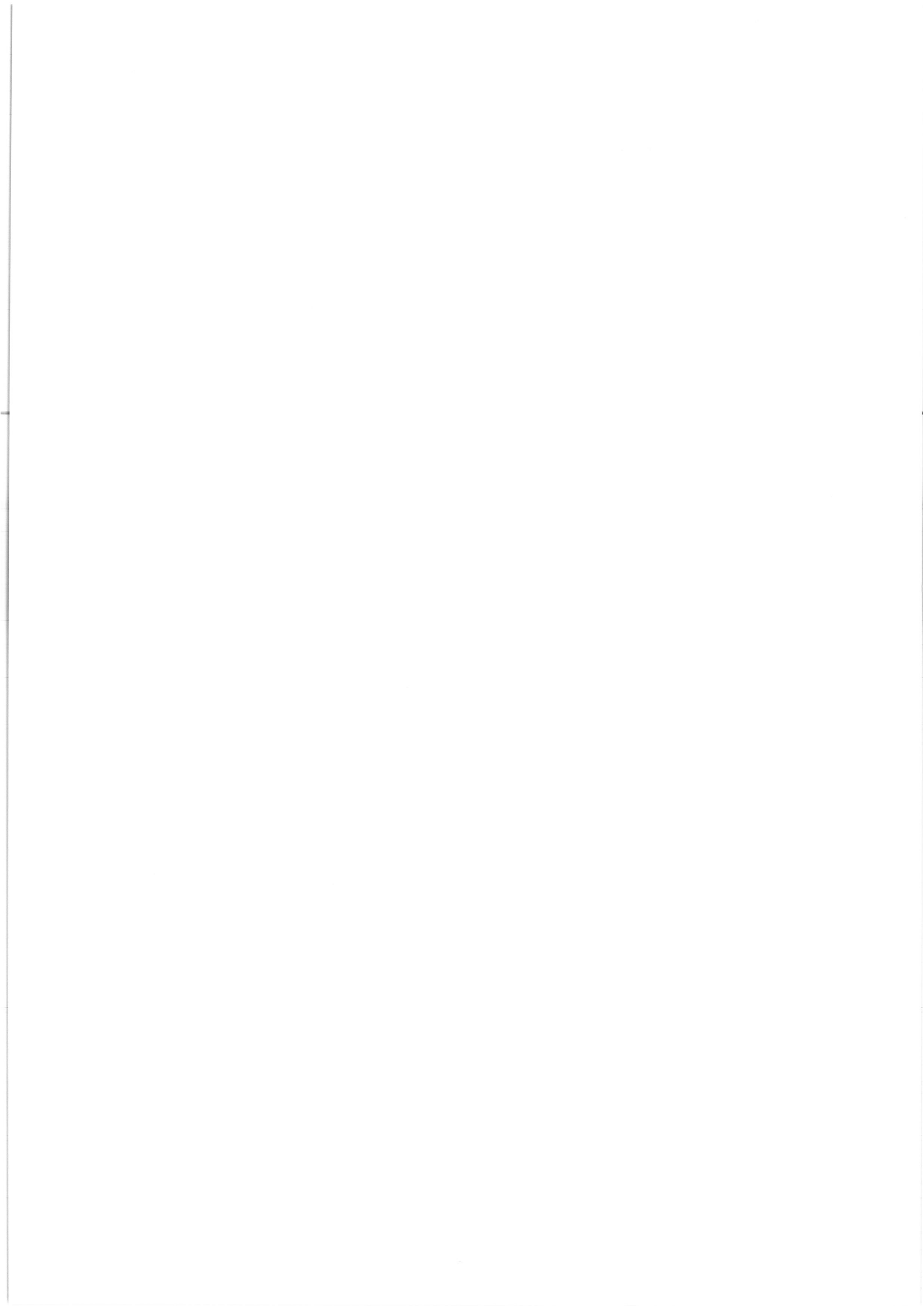
Warstwa IIb — obejmuje gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych lokalnie z przewarstwieniami piasków drobnych, wilgotnych, w stanie plastycznym i twardoplastycznym. Przyjęto dla nich uogólniony stopień plastyczności $IL(n) = 0,25$.

Warstwa IIc — obejmuje gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych z przewarstwieniami piasków drobnych oraz lokalnie glin pylastych zwięzłych, wilgotnych, w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich uogólniony stopień plastyczności $IL(n) = 0,15$.

Gliny warstw IIa, IIb i IIc są nieskonsolidowane — grupa „B”.

WNIOSKI I ZALECENIA Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Ze względu na występowanie gruntów niejednorodnych genetycznie i litologicznie, zgodnie z ~ 5 pkt. 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych stwierdzone warunki gruntowe należy zaliczyć do złożonych.
2. W podłożu terenu poniżej warstwy nasypów niebudowlanych stwierdzono grunty mineralne, rodzime, nośne mogące stanowić podłoże dla bezpośredniego posadowienia projektowanej sali sportowej.
3. Woda gruntowa związana jest z piaskami wodnolodowcowymi z piaskami wodnolodowcowymi i nasypami niebudowlanymi. Jej swobodne zwierciadło stabilizowało się



na głębokości 1,8-2,1 m. W glinach w przewarstwieniach piasków zaobserwowano sączenia wody na głębokościach 2,4- 4,3 m.

4. W stwierdzonych warunkach gruntowo-wodnych projektowaną salę sportową proponuje się posadowić poniżej warstwy nasypów niebudowlanych, w glinach warstwy nr IIb.

5. Na czas prowadzenia prac ziemnych konieczne będzie obniżenie poziomu wody gruntowej w sposób gwarantujący nienaruszenie naturalnej struktury piasków.

6. Należy rozważyć możliwość posadowienia sali sportowej na fundamentach pośrednich — palach lub studniach.

7. Parametry geotechniczne niezbędne do obliczeń statycznych posadowień bezpośrednich podane zostały w tabeli w legendzie do przekrojów (załącznik nr 3 badań geotechnicznych).

Analizując zaprojektowany sposób posadowienia obiektu potwierdza się spełnienie zaleceń dokumentacji geotechnicznej (posadowienie części obiektu na palach fundamentowych).

Niejasnym jest jednak sposób określenia palowania przy braku danych dotyczących gruntów zalegających poniżej 5,0 m p.p.t. (do takiej głębokości przeprowadzono badania wspomniane w projekcie budowlanym konstrukcji).

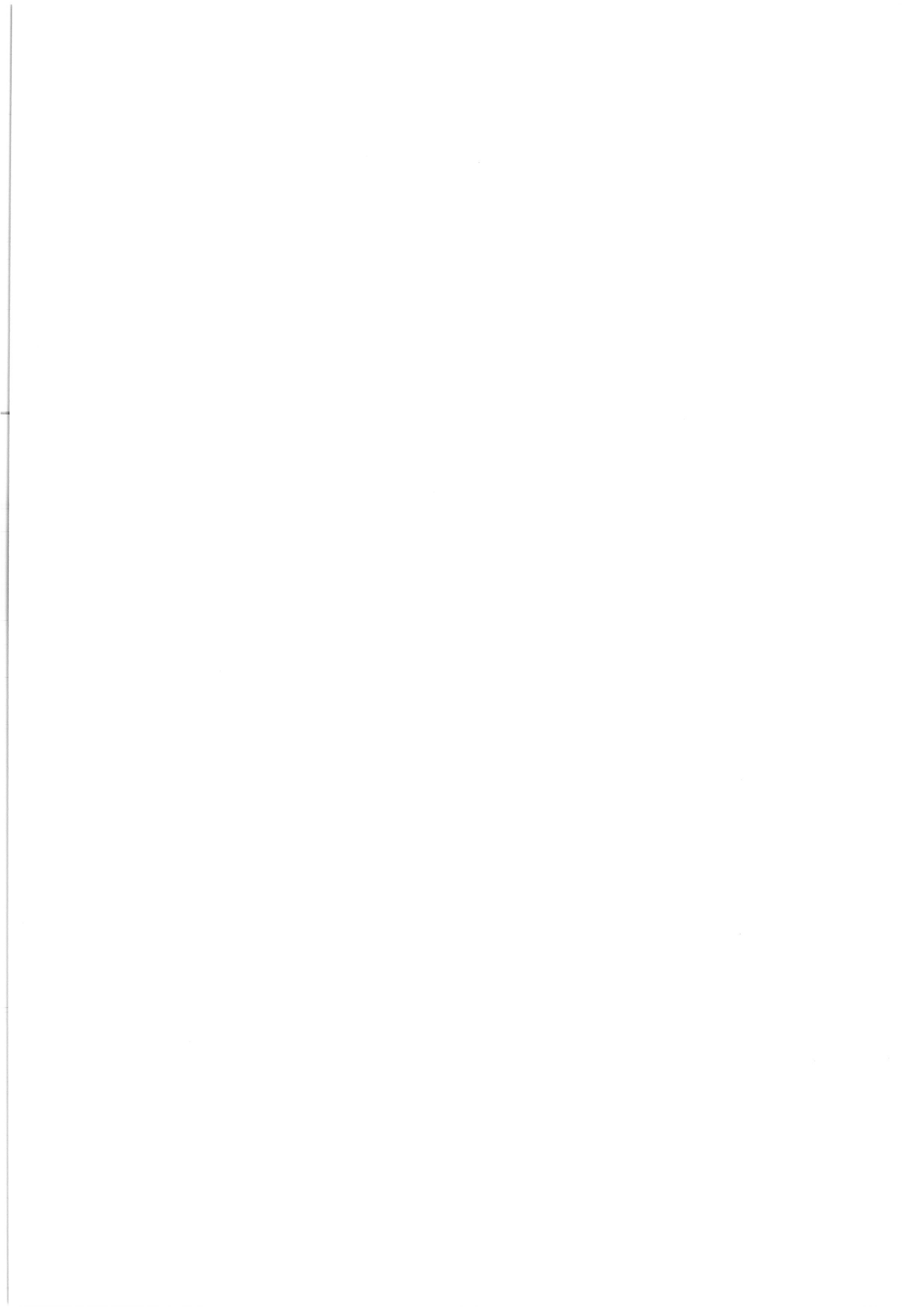
Uściślenie pali docelowych w projekcie wykonawczym wymaga rozpoznania gruntu do głębokości 10 m p.p.t.

2.2. Analiza schematów statycznych przyjętych w projekcie budowlanym

Z uwagi na tradycyjne rozwiązanie konstrukcji obiektów przyległych do sali gimnastycznej (zaplecze socjalne z przeznaczeniem dla uczniów szkoły oraz zaplecze socjalne dla osób spoza szkoły) autorzy niniejszego opracowania rezygnują z weryfikacji tej części projektu koncentrując się wyłącznie na konstrukcji sali gimnastycznej.

System blach dachowych ABM120 jest systemem, który został wykorzystany przy realizacji wielu obiektów sportowych i nie tylko. Potwierdzeniem tego faktu jest galeria zdjęć prezentowana przez KONSORCJUM HALE STALOWE na stronie www.ptech.pl

System ten jest dość specyficzny i wymaga nieszablonowego podejścia zarówno do projektu, jak i jego realizacji. Z uwagi na precyzję wykonania i sposób połączeń, wybór systemu ABM120 wymusza wybór Wykonawcy doskonale znającego tą technologię oraz posiadającego doświadczenie w realizacji tego typu obiektów.



Obliczenia statyczne zamieszczone w projekcie budowlanym nie są kompletne i nie pozwalają na pełną weryfikację projektu bez wykonania własnych obliczeń sprawdzających.

Brakuje np. określenia parametrów przekroju pręta stanowiącego łuk oraz zakresu obciążeń przykładanych do prętów (obciążenie od instalacji).

Przyjęty w projekcie budowlanym schemat statyczny łuku ze słupami, ściągiem i elementami posadowienia budzi duże wątpliwości.

Zgodnie z rysunkami słupy i ściągi rozmieszczone są co ~3,0m, co odpowiada 10 segmentom blachy łuku.

Przyjęcie takiego przekroju za element konstrukcyjny w obliczeniach (10 segmentów) może być obarczone znacznym błędem.

W związku z powyższym obliczenia kontrolne zamieszczone w załączniku 1 przeprowadzone przez autorów opracowania wykonano zakładając alternatywny do przedstawionego w projekcie schemat statyczny.

2.3. Analiza wyników kontrolnych obliczeń statycznych zamieszczonych w załączniku nr 1

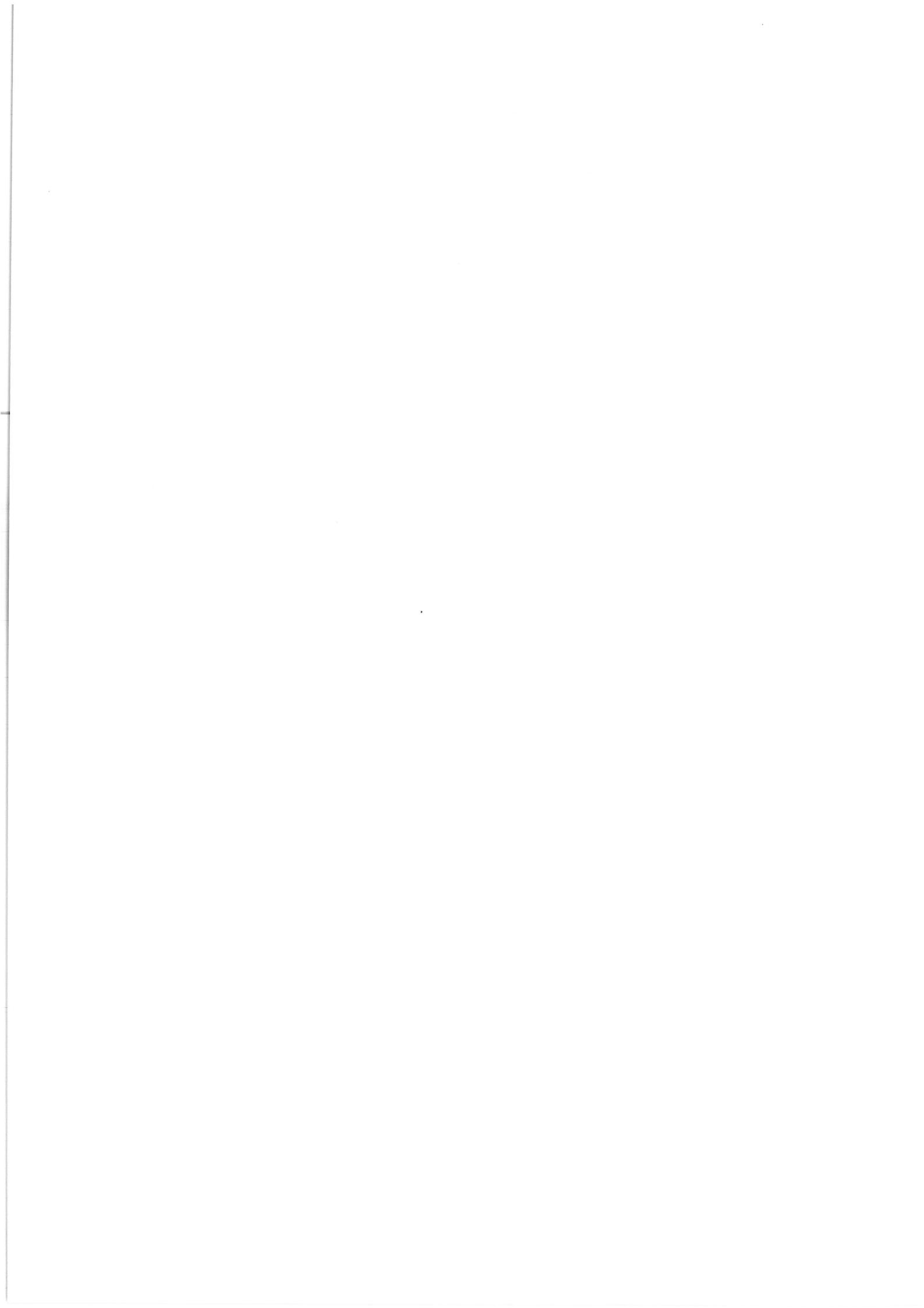
Obliczenia przeprowadzono w 2 wariantach różniących się sposobem podparcia pośredniego blachy łuku.

Wariant 1 zakłada możliwość przesuwu poziomego blachy na ramach pośrednich. W praktyce schemat ten daje możliwość poziomego przemieszczenia rygli ram przy jednoczesnym odchyleniu słupów od pionu i nie powoduje konieczności sztywnego zamocowania słupów w fundamencie.

Wariant 2 zakłada nieprzesuwne oparcie blachy na ryglach ram pośrednich. W wariacie tym belka ramy przejmuje znaczną siłę poziomą, a słupy ram pracują jak wsporniki zamocowane w fundamencie w płaszczyźnie łuku.

Zamieszczone w załączniku nr 1 kontrolne obliczenia statyczne pokazują, że dla wariantu 1 podparcia łuku nośność ram pośrednich w układzie przyjętym w projekcie budowlanym wykorzystana jest w 94,4%, czyli spełnia warunek stanu granicznego nośności.

W wariacie tym jednak wartości naprężeń w strefach podporowych blachy dachu (na odcinku od podwaliny do belki pośredniej i nieznacznie powyżej) przekraczają wartości dopuszczalne aż 3,5 krotnie.



Zgodnie z obliczeniami kontrolnymi przeprowadzonymi wg 2 wariantu podparcia naprężenia w blasze łuku przekraczają wartości dopuszczalne wyłącznie w strefach oparcia na belkach pośrednich tylko o ~5%, co mieści się w wartościach dopuszczalnych.

Nośność belek ram pośrednich wykorzystana jest zaledwie w ~29%, natomiast nośność słupów (HEA 240) podpierających belki jest przekroczone aż o ~21%.

3. Wnioski i zalecenia

1. Realizacja obiektu wymaga bezwzględnie wykonania projektu wykonawczego, który będzie uwzględniał zastrzeżenia niniejszej weryfikacji. Wykonany projekt budowlany może być podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę, ale nie może stanowić podstawy do rozpoczęcia prac budowlanych.
2. Docelowe zaprojektowanie palowania wymaga rozpoznania gruntu do poziomu min. 10 m p.p.t.
3. Projekt wykonawczy wymaga ponownych obliczeń statycznych łuku z korektą dotyczącą rozwiązania podparcia pośredniego.
4. Projekt wykonawczy wymaga dokładnego określenia zbrojenia we wszystkich elementach żelbetowych konstrukcji w tym również ściągów. Należy rozwiązać metodę kotwienia prętów tak, aby spełnić założenia przyjętych schematów statycznych. Należy przeanalizować możliwość wystąpienia dużych sił poprzecznych w ściągach na krawędzi istniejącego schronu.
5. Należy wprowadzić warstwę poślizgową między płytą górną schronu, a projektowanymi ściągami.
6. W związku z zapisami w projekcie budowlanym dotyczącymi zakazu osłabiania powłoki łukowej łącznikami mechanicznymi w celu łączenia poszczególnych segmentów należy określić rozwiązanie umożliwiające wycinanie blachy w miejscach projektowanych naświetli.

7. Ze względu na wartości przyjętych w obliczeniach obciążeń od śniegu (72 kg/m^2 oraz max. 207 kg/m^2 dla II schematu obciążenia od śniegu) należy skorygować zapis nakazujący odsnieżanie dachu. Odsnieżanie dachów o takim kształcie jest niezwykle trudne i jeśli można je ograniczyć do jakiejś strefy to należałoby to dokładnie opisać.

8. Zaleca się przeliczyć w projekcie wykonawczym stropodachy części socjalnych na obciążenie od worków śnieżnych i zadysponować wykonanie instalacji grzewczej w rejonie wpustów dachowych.

Powyższe umożliwi rezygnację z konieczności bardzo kłopotliwego odsnieżania.

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
poz. nr 501/96/R bazy danych
Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego
członek Łódzkiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa nr ŁOD/BO/0424/02
mgr inż. **HENRYK MISZCZAK**
91-496 Łódź, ul. Nastrojowa 46 m.13
tel. (42) 658-46-16, kom. 0-605 384-101



dr inż. Jakub Miszczak, EUR ING

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. 108/00/WL



Łódź 10.10.2010 r.

Załącznik nr 1

obliczenia statyczne sprawdzające

OBLICZENIA STATYCZNE

Obliczenia statyczne sprawdzające przeprowadzono zgodnie z normami:

- PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”,
- PN-80/B-02010 +Az1 (X 2006) „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”,
- PN-77/B-02011 + Az1 (VII 2009) „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”,
- PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”,

Obliczenia wykonano programem RM-WIN, nr licencji: 16140

Zestawienie obciążeń na dach:**Obciążenia od ocieplenia:**

0,34 kN/m ²	1,2	0,41 kN/m ²
------------------------	-----	------------------------

Obciążenia od instalacji:

0,20 kN/m ²	1,4	0,28 kN/m ²
------------------------	-----	------------------------

Obciążenia śniegiem:

- wariant I (0,8 x 0,9)	0,72 kN/m ²	1,5	1,08 kN/m ²
- wariant II (wartość max.) (2,3 x 0,9)	2,07 kN/m ²	1,5	3,10 kN/m ²

Obciążenia wiatrem:

- ssanie na połaci nawietrznej	-0,65 kN/m ²	1,5	-0,98 kN/m ²
- ssanie na połaci zawietrznej	-0,22 kN/m ²	1,5	-0,33 kN/m ²
- parcie na połaci nawietrznej	0,38 kN/m ²	1,5	0,57 kN/m ²

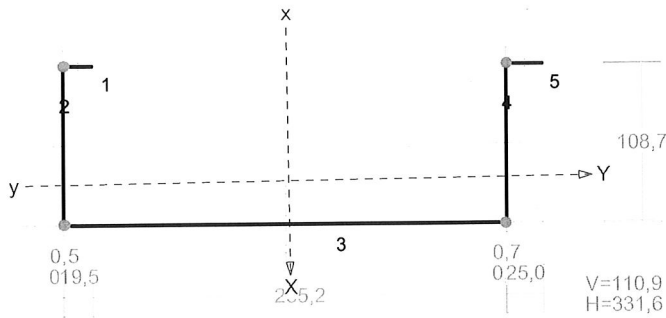
Ciężar własny powłoki jest uwzględniany automatycznie przez program obliczeniowy

POZ.1. ŁUK Z PODPORAMI PRZESUWNymi W MIEJSCACH OPARCIA NA BELKACH POŚREDNICH

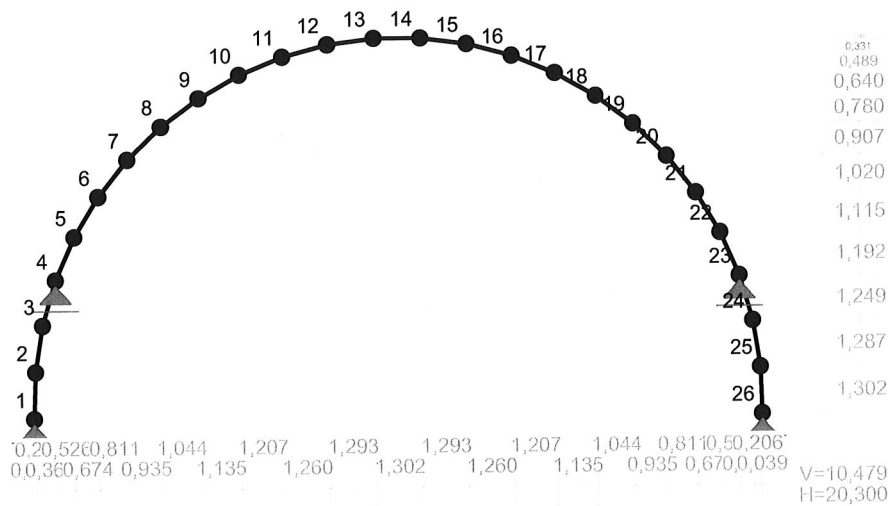
POZ.1.1. BLACHA ABM120

PRZEKRÓJ Nr: 1

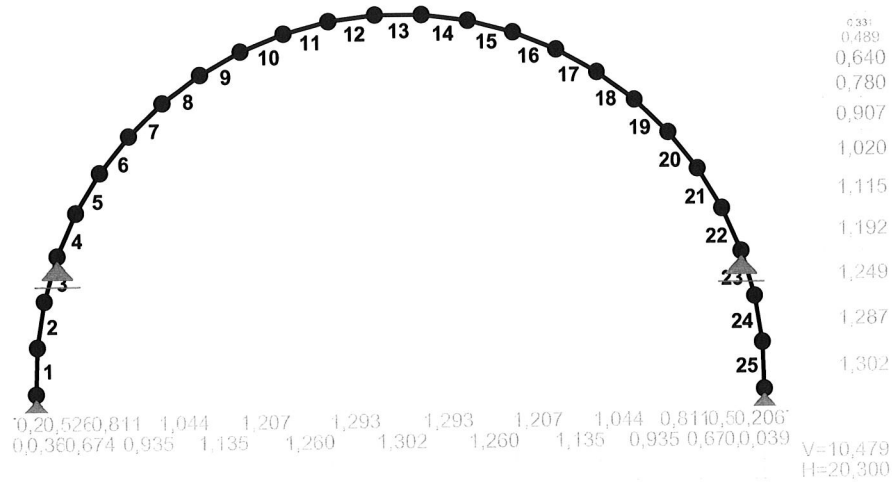
Nazwa: "1xABM120"



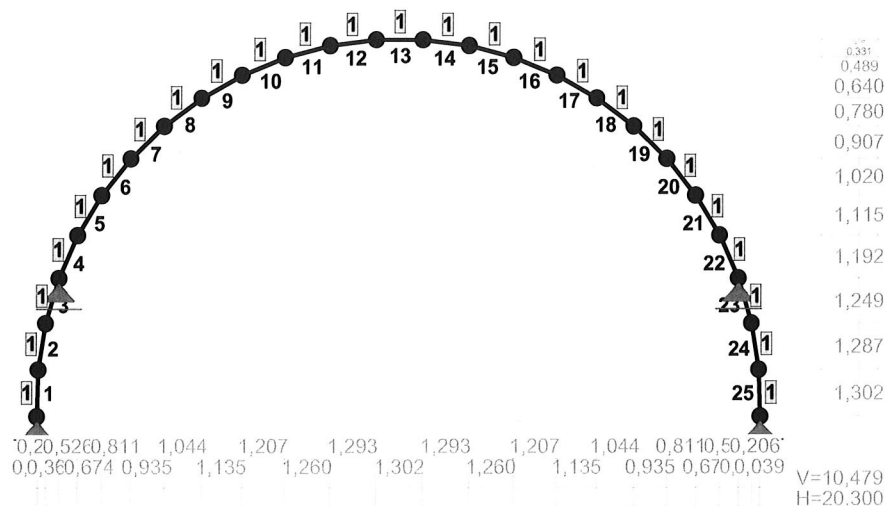
WĘZŁY :



PRĘTY :



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,039	1,302	1,303	1,000	1 1xABM120
2	00	2	3	0,206	1,287	1,303	1,000	1 1xABM120
3	00	3	4	0,369	1,249	1,302	1,000	1 1xABM120
4	00	4	5	0,526	1,192	1,303	1,000	1 1xABM120
5	00	5	6	0,674	1,115	1,303	1,000	1 1xABM120
6	00	6	7	0,811	1,020	1,303	1,000	1 1xABM120
7	00	7	8	0,935	0,907	1,303	1,000	1 1xABM120
8	00	8	9	1,044	0,780	1,303	1,000	1 1xABM120
9	00	9	10	1,135	0,640	1,303	1,000	1 1xABM120
10	00	10	11	1,207	0,489	1,302	1,000	1 1xABM120
11	00	11	12	1,260	0,331	1,303	1,000	1 1xABM120
12	00	12	13	1,293	0,167	1,304	1,000	1 1xABM120
13	00	13	14	1,302	0,000	1,302	1,000	1 1xABM120
14	00	14	15	1,293	-0,167	1,304	1,000	1 1xABM120
15	00	15	16	1,260	-0,331	1,303	1,000	1 1xABM120
16	00	16	17	1,207	-0,489	1,302	1,000	1 1xABM120
17	00	17	18	1,135	-0,640	1,303	1,000	1 1xABM120
18	00	18	19	1,044	-0,780	1,303	1,000	1 1xABM120
19	00	19	20	0,935	-0,907	1,303	1,000	1 1xABM120
20	00	20	21	0,811	-1,020	1,303	1,000	1 1xABM120
21	00	21	22	0,674	-1,115	1,303	1,000	1 1xABM120
22	00	22	23	0,526	-1,192	1,303	1,000	1 1xABM120
23	00	23	24	0,369	-1,249	1,302	1,000	1 1xABM120
24	00	24	25	0,206	-1,287	1,303	1,000	1 1xABM120
25	00	25	26	0,039	-1,302	1,303	1,000	1 1xABM120

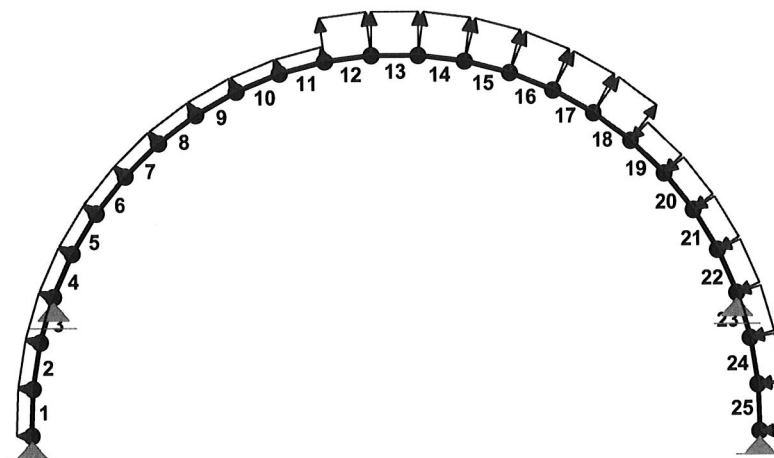
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	5,7	860		92		11,1	76 Stal S320GD ...

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05
76 Stal S320GD	205000	290,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:

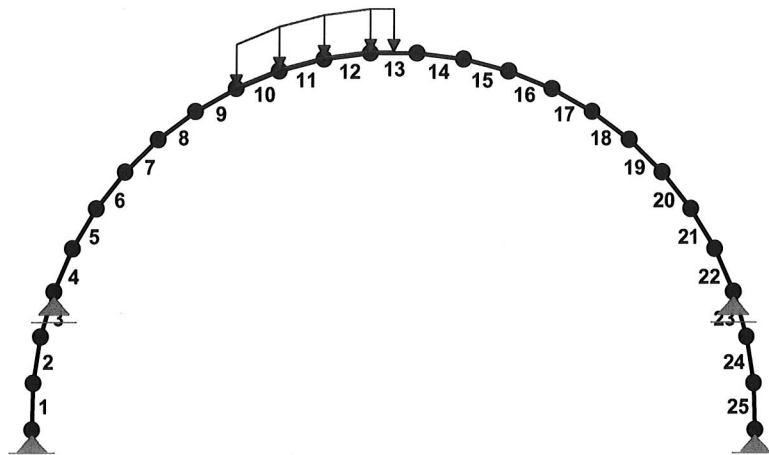


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	E	"wiatr z prawej"		Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	88,3	-0,066	-0,066	0,00	1,30
2	Liniowe	80,9	-0,066	-0,066	0,00	1,30
3	Liniowe	73,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
4	Liniowe	66,2	-0,066	-0,066	0,00	1,30
5	Liniowe	58,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
6	Liniowe	51,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
7	Liniowe	44,1	-0,066	-0,066	0,00	1,30
8	Liniowe	36,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
9	Liniowe	29,4	-0,066	-0,066	0,00	1,30
10	Liniowe	22,0	-0,066	-0,066	0,00	1,30
11	Liniowe	14,7	-0,066	-0,066	0,00	1,30
12	Liniowe	7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
14	Liniowe	-7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
15	Liniowe	-14,7	-0,195	-0,195	0,00	1,30
16	Liniowe	-22,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
17	Liniowe	-29,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
18	Liniowe	-36,8	-0,195	-0,195	0,00	1,30
19	Liniowe	-44,1	0,114	0,114	0,00	1,30
20	Liniowe	-51,5	0,114	0,114	0,00	1,30
21	Liniowe	-58,8	0,114	0,114	0,00	1,30
22	Liniowe	-66,2	0,114	0,114	0,00	1,30
23	Liniowe	-73,5	0,114	0,114	0,00	1,30
24	Liniowe	-80,9	0,114	0,114	0,00	1,30
25	Liniowe	-88,3	0,114	0,114	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

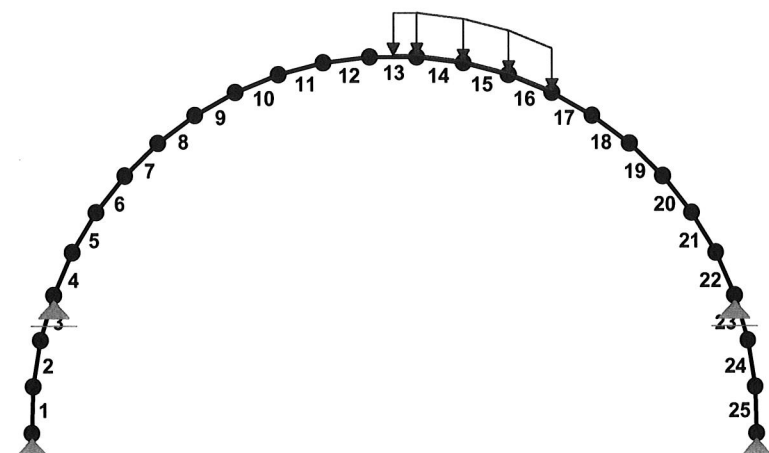


OBCIĄŻENIA:

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

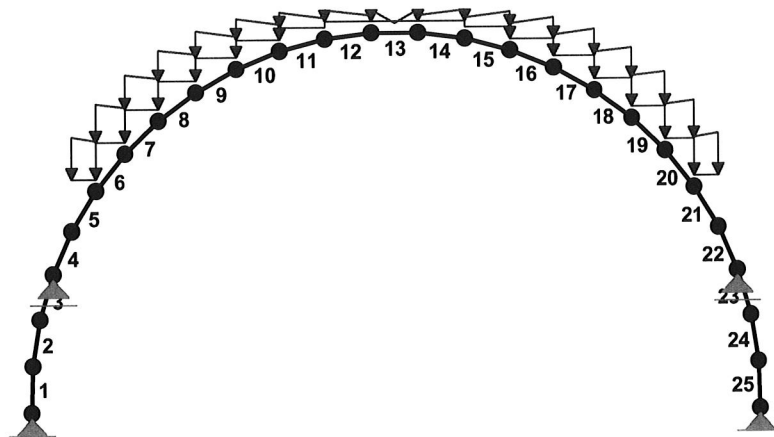
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa: I "instalacje z lewej"				Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
10	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
11	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
12	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	0,65

OBCIĄŻENIA:



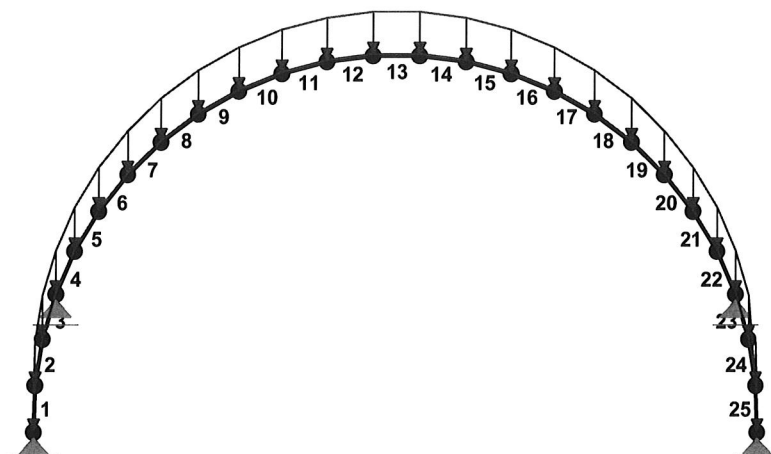
OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: J "instalacje z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$		
13	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,65	1,30
14	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
15	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
16	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: N "śnieg wariant 2"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$		
5	Liniowe-Y	0,0	0,690	0,642	0,00	1,30
6	Liniowe-Y	0,0	0,642	0,582	0,00	1,30
7	Liniowe-Y	0,0	0,582	0,516	0,00	1,30
8	Liniowe-Y	0,0	0,516	0,444	0,00	1,30
9	Liniowe-Y	0,0	0,444	0,363	0,00	1,30
10	Liniowe-Y	0,0	0,363	0,276	0,00	1,30
11	Liniowe-Y	0,0	0,276	0,186	0,00	1,30
12	Liniowe-Y	0,0	0,186	0,093	0,00	1,30
13	Liniowe-Y	0,0	0,093	0,000	0,00	0,65
13	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,093	0,65	1,30
14	Liniowe-Y	0,0	0,093	0,186	0,00	1,30
15	Liniowe-Y	0,0	0,186	0,276	0,00	1,30
16	Liniowe-Y	0,0	0,276	0,363	0,00	1,30
17	Liniowe-Y	0,0	0,363	0,444	0,00	1,30
18	Liniowe-Y	0,0	0,444	0,516	0,00	1,30
19	Liniowe-Y	0,0	0,516	0,582	0,00	1,30
20	Liniowe-Y	0,0	0,582	0,642	0,00	1,30
21	Liniowe-Y	0,0	0,642	0,690	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

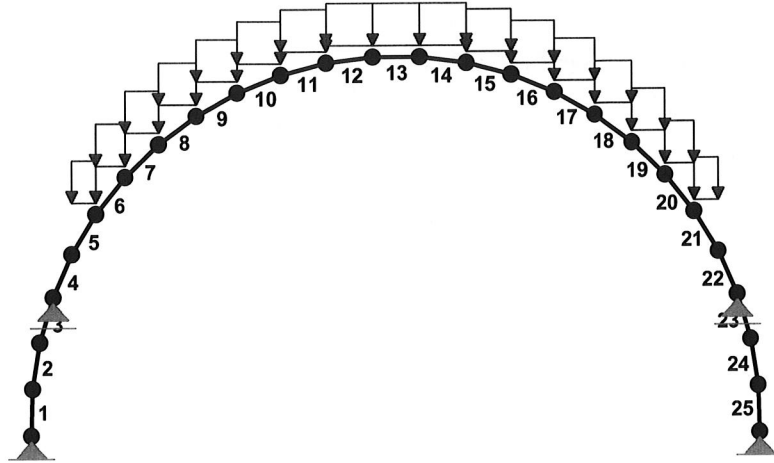


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	0	"ocieplenie"		Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
2	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
3	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
4	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
5	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
6	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
7	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
8	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
9	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
10	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
11	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
12	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
14	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
15	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
16	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
17	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
18	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
19	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
20	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
21	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
22	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
23	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
24	Liniowe	0,0	0,102	0,000	0,00	1,30
25	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

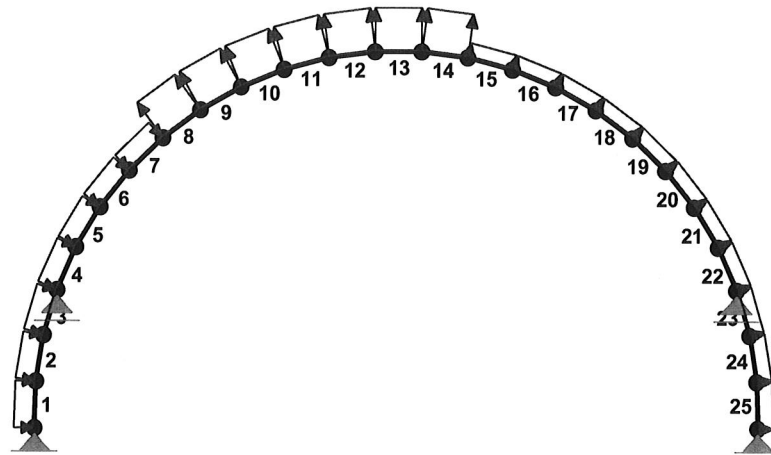


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	S	"śnieg wariant 1"		Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
6	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
7	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
8	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
9	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
10	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
11	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
12	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
13	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
14	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
15	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
16	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
17	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
18	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
19	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
20	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
21	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: W "wiatr z lewej"						
				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	88,3	0,090	0,090	0,00	1,30
2	Liniowe	80,9	0,090	0,090	0,00	1,30
3	Liniowe	73,5	0,090	0,090	0,00	1,30
4	Liniowe	66,2	0,090	0,090	0,00	1,30
5	Liniowe	58,8	0,090	0,090	0,00	1,30
6	Liniowe	51,5	0,090	0,090	0,00	1,30
7	Liniowe	44,1	0,090	0,090	0,00	1,30
8	Liniowe	36,8	-0,195	-0,195	0,00	1,30
9	Liniowe	29,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
10	Liniowe	22,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
11	Liniowe	14,7	-0,195	-0,195	0,00	1,30
12	Liniowe	7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
14	Liniowe	-7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
15	Liniowe	-14,7	-0,066	-0,066	0,00	1,30
16	Liniowe	-22,0	-0,066	-0,066	0,00	1,30
17	Liniowe	-29,4	-0,066	-0,066	0,00	1,30
18	Liniowe	-36,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
19	Liniowe	-44,1	-0,066	-0,066	0,00	1,30
20	Liniowe	-51,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
21	Liniowe	-58,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
22	Liniowe	-66,2	-0,066	-0,066	0,00	1,30
23	Liniowe	-73,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
24	Liniowe	-80,9	-0,066	-0,066	0,00	1,30
25	Liniowe	-88,3	-0,066	-0,066	0,00	1,30

=====

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
E - "wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,50
I - "instalacje z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,40
J - "instalacje z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,40
N - "śnieg wariant 2"	Zmienne	1 1,00	1,50
O - "ocieplenie"	Zmienne	1 1,00	1,20
S - "śnieg wariant 1"	Zmienne	1 1,00	1,50
W - "wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,50

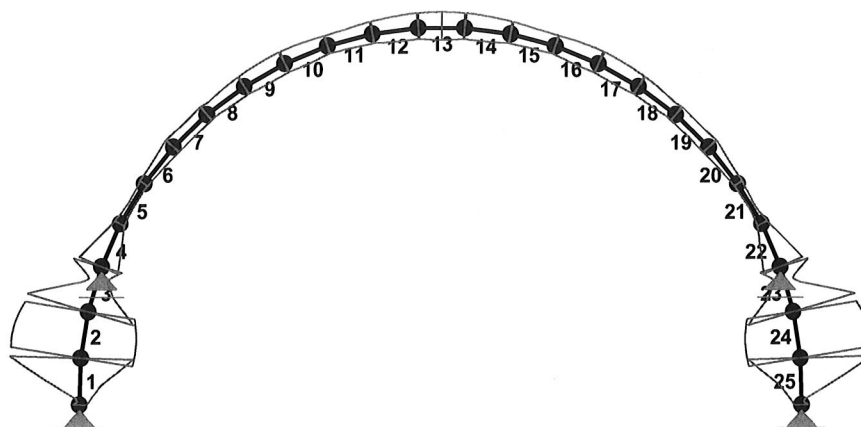
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
E - "wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
I - "instalacje z lewej"	EWENTUALNIE
J - "instalacje z prawej"	EWENTUALNIE
N - "śnieg wariant 2"	EWENTUALNIE
O - "ocieplenie"	EWENTUALNIE
S - "śnieg wariant 1"	EWENTUALNIE
W - "wiatr z lewej"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : 0 EWENTUALNIE: I+J+S/N+W/E

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	1,303	3,536*			IJNO
	0,000	-0,346*			IJNO
	1,303		2,594*		IJNO
	0,488		-0,949*		IJNO
2	0,326	3,583*			IJNO
	0,000	-0,318*			OW
	0,326		2,629*		IJNO
	0,000		-0,233*		OW
3	0,000	3,184*			IJNO
	1,302	-1,439*			IJOS
	0,000		2,335*		IJNO
	1,302		-1,059*		IJOS
4	0,000	0,257*			OW
	0,000	-1,206*			IJOS
	0,000		0,189*		OW
	0,000		-0,886*		IJOS
5	1,303	0,268*			IOS
	0,000	-0,314*			JOS
	1,303		0,196*		IOS
	0,000		-0,231*		JOS
6	1,303	0,507*			IJOS
	0,977	-0,281*			NOW
	1,303		0,372*		IJOS
	0,977		-0,206*		NOW

7	0,000	0,507*		IJOS
	1,303	-0,397*		ENO
	0,000		0,372*	IJOS
	1,303		-0,292*	ENO
8	0,000	0,499*		IJOS
	1,303	-0,563*		EINO
	0,000		0,366*	IJOS
	1,303		-0,414*	EINO
9	0,000	0,405*		IJOSW
	0,896	-0,646*		EINO
	0,000		0,297*	IJOSW
	0,896		-0,475*	EINO
10	0,000	0,367*		JOSW
	0,326	-0,636*		EINO
	0,000		0,269*	JOSW
	0,326		-0,467*	EINO
11	0,000	0,350*		JOW
	1,303	-0,614*		IOS
	0,000		0,257*	JOW
	1,303		-0,451*	IOS
12	1,304	0,339*		NOW
	1,059	-0,740*		IJOS
	1,304		0,249*	NOW
	1,059		-0,544*	IJOS
13	1,302	0,353*		ENO
	0,651	-0,788*		IJOS
	1,302		0,259*	ENO
	0,651		-0,579*	IJOS
14	0,000	0,353*		ENO
	0,244	-0,740*		IJOS
	0,000		0,259*	ENO
	0,244		-0,544*	IJOS
15	1,303	0,348*		EIO
	0,000	-0,614*		JOS
	1,303		0,255*	EIO
	0,000		-0,451*	JOS
16	1,302	0,353*		EIOS
	0,977	-0,656*		JNOW
	1,302		0,259*	EIOS
	0,977		-0,482*	JNOW
17	1,303	0,379*		EIJOS
	0,407	-0,665*		JNOW
	1,303		0,278*	EIJOS
	0,407		-0,488*	JNOW
18	1,303	0,499*		IJOS
	0,000	-0,579*		JNOW
	1,303		0,366*	IJOS
	0,000		-0,425*	JNOW
19	1,303	0,507*		IJOS
	0,000	-0,406*		NOW

	1,303		0,372*	IJOS
	0,000		-0,298*	NOW
20	0,000	0,507*		IJOS
	0,326	-0,316*		ENO
	0,000		0,372*	IJOS
	0,326		-0,233*	ENO
21	0,000	0,268*		JOS
	1,303	-0,314*		IOS
	0,000		0,196*	JOS
	1,303		-0,231*	IOS
22	1,303	0,355*		EO
	1,303	-1,207*		IJOS
	1,303		0,261*	EO
	1,303		-0,886*	IJOS
23	1,302	3,181*		IJNO
	0,000	-1,439*		IJOS
	1,302		2,334*	IJNO
	0,000		-1,059*	IJOS
24	0,978	3,580*		IJNO
	1,303	-0,396*		EO
	0,978		2,626*	IJNO
	1,303		-0,291*	EO
25	0,000	3,533*		IJNO
	0,000	-0,396*		EO
	0,000		2,592*	IJNO
	0,814		-0,948*	IJNO

* = Wartości ekstremalne

ZNACZNE PRZEKROCZENIE NAPRĘŻEŃ DOPUSZCZALNYCH W PRĘTACH NR: 1, 2, 3, 4, 22, 23, 24, 25

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	4,9*	42,8	43,1		IJNO
	-0,9*	-4,6	4,7		OW
	4,9	42,8*	43,1		IJNO
	-0,9	-4,6*	4,7		OW
	4,9	42,8	43,1*		IJNO
4	0,0*	-34,7	34,7		IJNO
	-0,0*	6,2	6,2		OW
	0,0*	-10,1	10,1		JOSW
	0,0*	-7,5	7,5		O
	-0,0	6,2*	6,2		OW
	0,0	-34,7*	34,7		IJNO
	0,0	-34,7	34,7*		IJNO
23	0,0*	7,8	7,8		EO
	-0,0*	-9,6	9,6		EIJOS
	-0,0*	-7,5	7,5		O
	-0,0*	-34,7	34,7		IJNO

	0,0	7,8*	7,8	EO
	-0,0	-34,7*	34,7	IJNO
	-0,0	-34,7	34,7*	IJNO
26	1,2*	-6,2	6,3	EO
	-4,9*	42,7	43,0	IJNO
	-4,9	42,7*	43,0	IJNO
	1,2	-6,2*	6,3	EO
	-4,9	42,7	43,0*	IJNO

* = Wartości ekstremalne

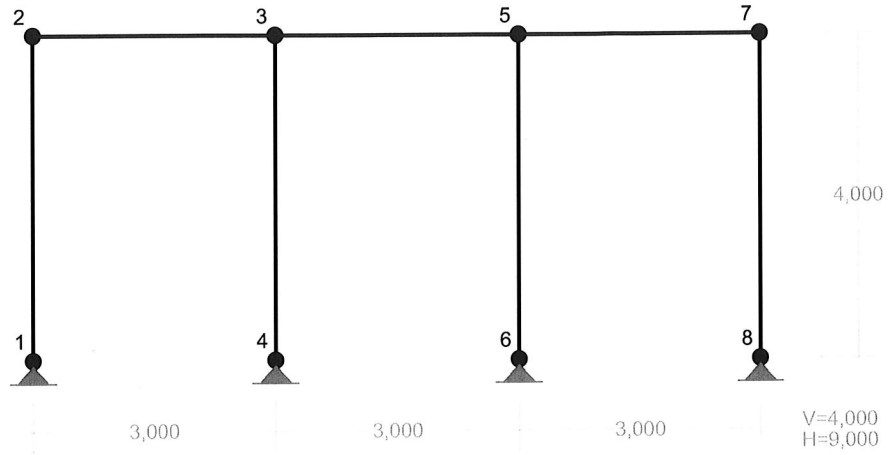
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m]:	Uy [m]:	Wypadkowe [m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	IJNO IJNO
2	0,05694	0,00140	0,05695	IJNO IJNO IJNO
3	0,07603	0,00415	0,07614	IJNO IJNO IJNO
4	0,06303	0,00000	0,06303	IJNO IJNO IJNO
5	0,05241	0,00588	0,05262	IJNO EINO IJNO
6	0,04779	0,01424	0,04780	IJOS EINO IJOS
7	0,04548	0,02556	0,04555	IJOS EINO IJOS
8	0,03953	0,03817	0,04000	JOS EINO JOS
9	0,03037	0,04891	0,05093	JOS EINO EINO
10	0,02554	0,05841	0,05844	JOSW INO INO
11	0,02089	0,06915	0,06916	JOSW IOS IOS
12	0,01700	0,08681		JOSW IJOS

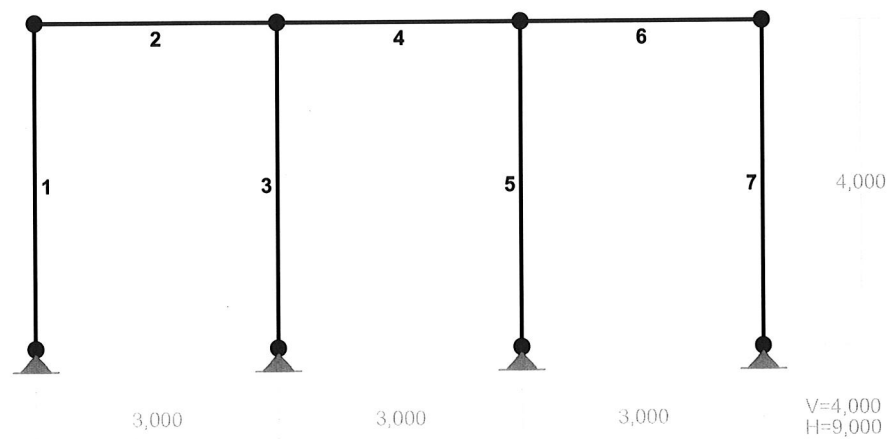
			0,08682	IJOS
13	0,01555	0,09734	0,09734	JNOW IJOS IJOS
14	0,01557	0,09734	0,09734	JNOW IJOS IJOS
15	0,01731	0,08682	0,08683	JNOW IJOS IJOS
16	0,01974	0,06916	0,06918	JNOW JOS JOS
17	0,02173	0,05843	0,06074	EIOS JNO JNOW
18	0,03036	0,05127	0,05407	IOS JNOW JNOW
19	0,03953	0,03992	0,04086	IOS JNOW JNOW
20	0,04547	0,02666	0,04555	IJOS JNOW IJOS
21	0,04779	0,01479	0,04780	IJOS JNOW IJOS
22	0,05241	0,00604	0,05263	IJNO JNOW IJNO
23	0,06304	0,00000	0,06304	IJNO IJNO IJNO
24	0,07605	0,00415	0,07616	IJNO IJNO IJNO
25	0,05695	0,00140	0,05696	IJNO IJNO IJNO
26	0,00000	0,00000	0,00000	IJNO IJNO

POZ.1.2. POŚREDNIA KONSTRUKCJA WSPORCZA DLA BLACHY ABM120

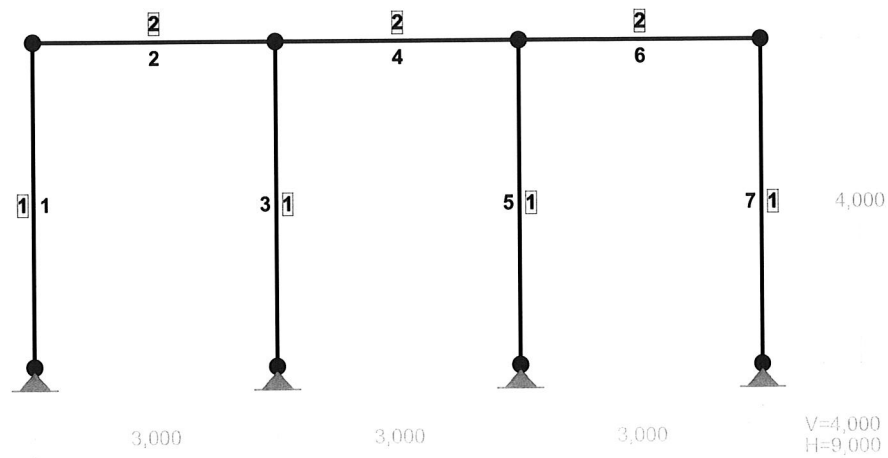
WĘZŁY :



PRĘTY :



PRZEKROJE PRĘTÓW :



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,000	4,000	4,000	1,000	1 I 240 HEA
2	00	2	3	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB
3	00	3	4	0,000	-4,000	4,000	1,000	1 I 240 HEA
4	00	3	5	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB
5	00	5	6	0,000	-4,000	4,000	1,000	1 I 240 HEA
6	00	5	7	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB
7	00	7	8	0,000	-4,000	4,000	1,000	1 I 240 HEA

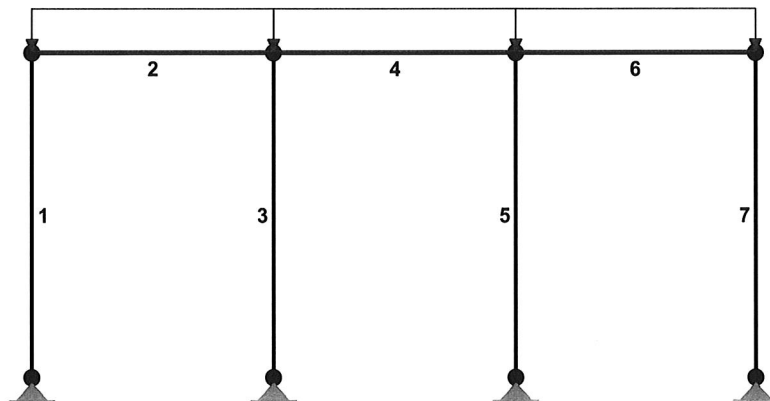
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A [cm ²]	Ix [cm ⁴]	Iy [cm ⁴]	Wg [cm ³]	Wd [cm ³]	h [cm]	Materiał:
1	76,8	7763	2769	231	231	24,0	2 Stal St3
2	106,0	11260	3920	938	938	24,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

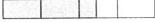
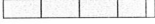
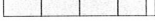

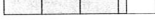
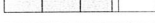
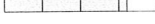
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
2	Liniowe	0,0	115,700	115,700	0,00	3,00
4	Liniowe	0,0	115,700	115,700	0,00	3,00
6	Liniowe	0,0	115,700	115,700	0,00	3,00

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,3*	147,8	147,9		A
	0,0*	3,8	3,8		
	3,3	147,8*	147,9		A
	0,0	3,8*	3,8		
	3,3	147,8	147,9*		A
4	-0,0*	5,6	5,6		
	-0,8*	382,3	382,3		A
	-0,8	382,3*	382,3		A
	-0,0	5,6*	5,6		
	-0,8	382,3	382,3*		A
6	0,8*	382,3	382,3		A
	0,0*	5,6	5,6		
	0,8	382,3*	382,3		A
	0,0	5,6*	5,6		
	0,8	382,3	382,3*		A
8	-0,0*	3,8	3,8		
	-3,3*	147,8	147,9		A
	-3,3	147,8*	147,9		A
	-0,0	3,8*	3,8		
	-3,3	147,8	147,9*		A

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Śc.zg. (58)	61,4%	 A
	3	Śc.zg. (58)	94,4%	 A
	5	Śc.zg. (58)	94,4%	 A
	7	Śc.zg. (58)	61,4%	 A
2	2	Napręż. (1)	80,8%	 A
	4	Napręż. (1)	71,0%	 A
	6	Napręż. (1)	80,8%	 A

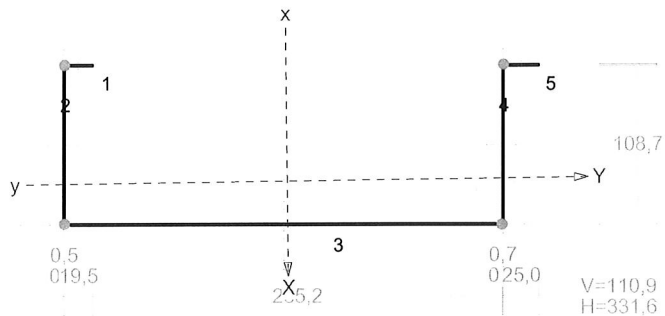
WYKORZYSTANIE NOŚNOŚCI W 94,4%

POZ.2. ŁUK Z PODPORAMI NIEPRZESUWNymi W MIEJSCACH OPARCIA NA BELKACH POŚREDNICH

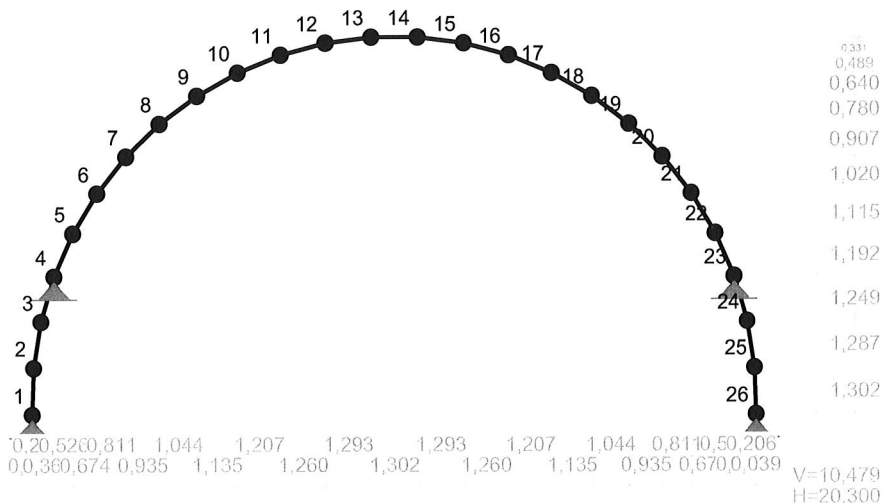
POZ.2.1. BLACHA ABM120

PRZEKRÓJ Nr: 1

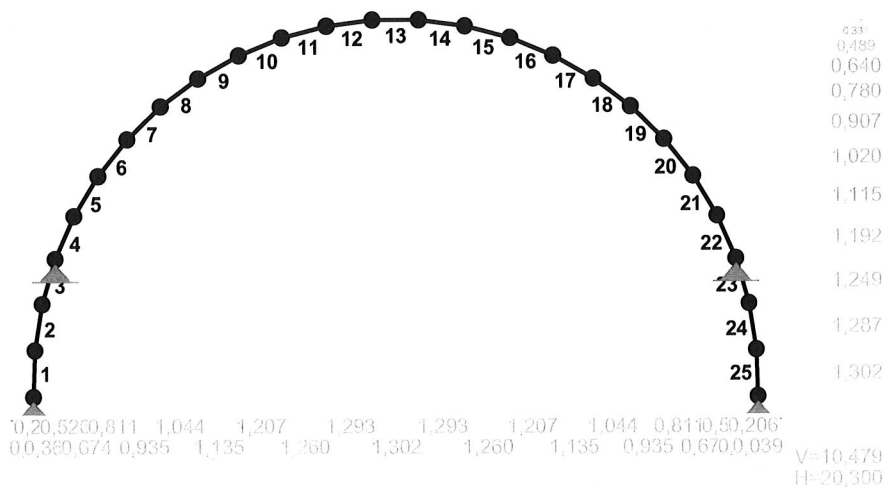
Nazwa: "1xABM120"



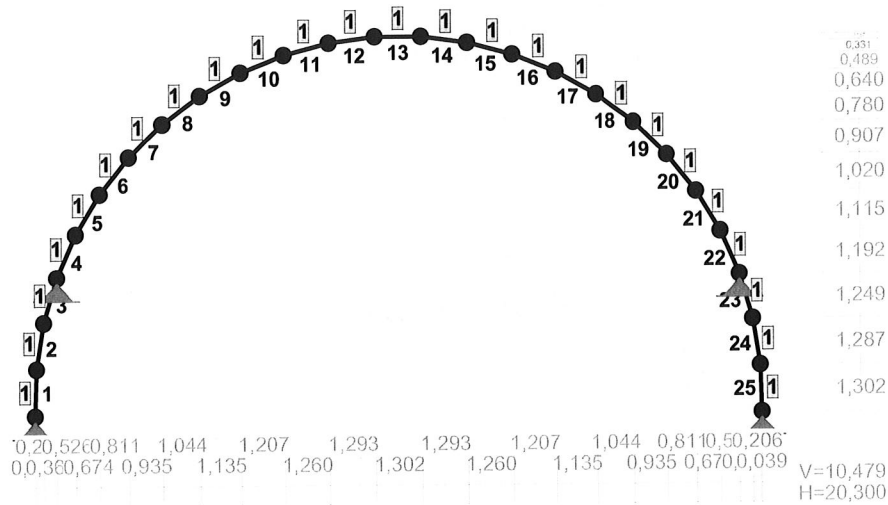
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,039	1,302	1,303	1,000	1 1xABM120
2	00	2	3	0,206	1,287	1,303	1,000	1 1xABM120
3	00	3	4	0,369	1,249	1,302	1,000	1 1xABM120
4	00	4	5	0,526	1,192	1,303	1,000	1 1xABM120
5	00	5	6	0,674	1,115	1,303	1,000	1 1xABM120
6	00	6	7	0,811	1,020	1,303	1,000	1 1xABM120
7	00	7	8	0,935	0,907	1,303	1,000	1 1xABM120
8	00	8	9	1,044	0,780	1,303	1,000	1 1xABM120
9	00	9	10	1,135	0,640	1,303	1,000	1 1xABM120
10	00	10	11	1,207	0,489	1,302	1,000	1 1xABM120
11	00	11	12	1,260	0,331	1,303	1,000	1 1xABM120
12	00	12	13	1,293	0,167	1,304	1,000	1 1xABM120
13	00	13	14	1,302	0,000	1,302	1,000	1 1xABM120
14	00	14	15	1,293	-0,167	1,304	1,000	1 1xABM120
15	00	15	16	1,260	-0,331	1,303	1,000	1 1xABM120
16	00	16	17	1,207	-0,489	1,302	1,000	1 1xABM120
17	00	17	18	1,135	-0,640	1,303	1,000	1 1xABM120
18	00	18	19	1,044	-0,780	1,303	1,000	1 1xABM120
19	00	19	20	0,935	-0,907	1,303	1,000	1 1xABM120
20	00	20	21	0,811	-1,020	1,303	1,000	1 1xABM120
21	00	21	22	0,674	-1,115	1,303	1,000	1 1xABM120
22	00	22	23	0,526	-1,192	1,303	1,000	1 1xABM120
23	00	23	24	0,369	-1,249	1,302	1,000	1 1xABM120
24	00	24	25	0,206	-1,287	1,303	1,000	1 1xABM120
25	00	25	26	0,039	-1,302	1,303	1,000	1 1xABM120

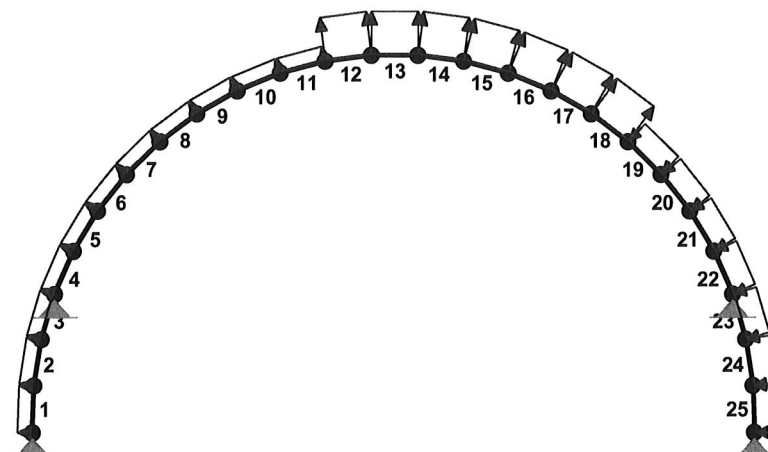
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A [cm ²]	Ix [cm ⁴]	Iy [cm ⁴]	Wg [cm ³]	Wd [cm ³]	h [cm]	Materiał:
1	5,7	860	92			11,176	Stal S320GD ...

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05
76 Stal S320GD	205000	290,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:

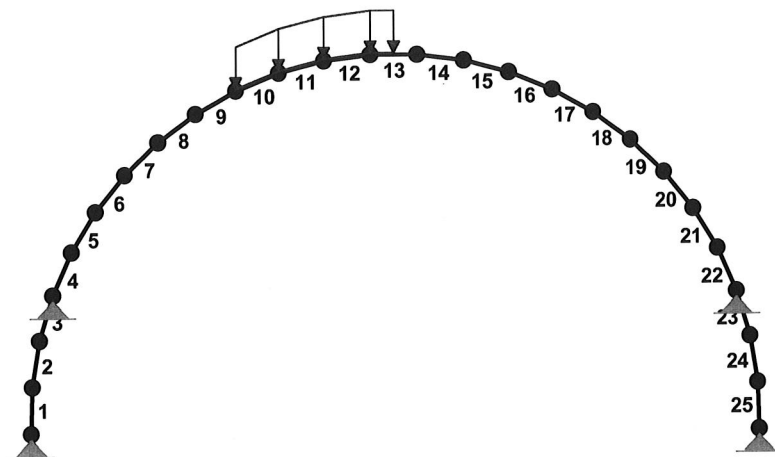


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	E "wiatr z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	88,3	-0,066	-0,066	0,00	1,30
2	Liniowe	80,9	-0,066	-0,066	0,00	1,30
3	Liniowe	73,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
4	Liniowe	66,2	-0,066	-0,066	0,00	1,30
5	Liniowe	58,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
6	Liniowe	51,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
7	Liniowe	44,1	-0,066	-0,066	0,00	1,30
8	Liniowe	36,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
9	Liniowe	29,4	-0,066	-0,066	0,00	1,30
10	Liniowe	22,0	-0,066	-0,066	0,00	1,30
11	Liniowe	14,7	-0,066	-0,066	0,00	1,30
12	Liniowe	7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
14	Liniowe	-7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
15	Liniowe	-14,7	-0,195	-0,195	0,00	1,30
16	Liniowe	-22,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
17	Liniowe	-29,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
18	Liniowe	-36,8	-0,195	-0,195	0,00	1,30
19	Liniowe	-44,1	0,114	0,114	0,00	1,30
20	Liniowe	-51,5	0,114	0,114	0,00	1,30
21	Liniowe	-58,8	0,114	0,114	0,00	1,30
22	Liniowe	-66,2	0,114	0,114	0,00	1,30
23	Liniowe	-73,5	0,114	0,114	0,00	1,30
24	Liniowe	-80,9	0,114	0,114	0,00	1,30
25	Liniowe	-88,3	0,114	0,114	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

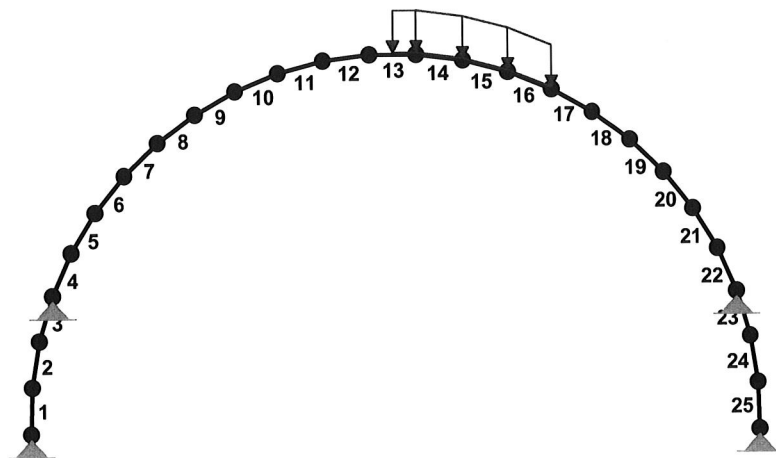


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	I	"instalacje z lewej"		Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
10	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
11	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
12	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	0,65

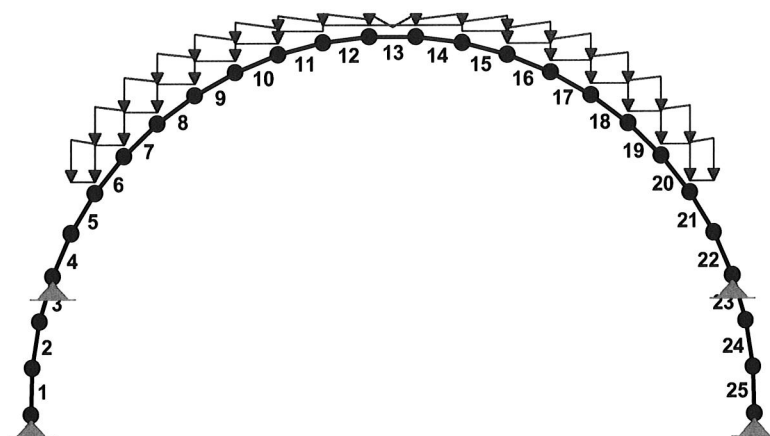
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	J "instalacje z prawej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,40$	
13	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,65	1,30
14	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
15	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30
16	Liniowe	0,0	0,060	0,060	0,00	1,30

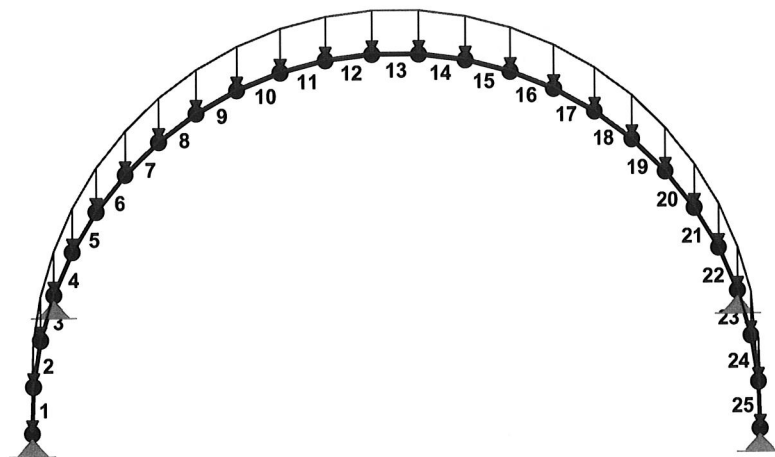
OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	N "śnieg wariant 2"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe-Y	0,0	0,690	0,642	0,00	1,30
6	Liniowe-Y	0,0	0,642	0,582	0,00	1,30
7	Liniowe-Y	0,0	0,582	0,516	0,00	1,30
8	Liniowe-Y	0,0	0,516	0,444	0,00	1,30
9	Liniowe-Y	0,0	0,444	0,363	0,00	1,30
10	Liniowe-Y	0,0	0,363	0,276	0,00	1,30
11	Liniowe-Y	0,0	0,276	0,186	0,00	1,30
12	Liniowe-Y	0,0	0,186	0,093	0,00	1,30
13	Liniowe-Y	0,0	0,093	0,000	0,00	0,65
13	Liniowe-Y	0,0	0,000	0,093	0,65	1,30
14	Liniowe-Y	0,0	0,093	0,186	0,00	1,30
15	Liniowe-Y	0,0	0,186	0,276	0,00	1,30
16	Liniowe-Y	0,0	0,276	0,363	0,00	1,30
17	Liniowe-Y	0,0	0,363	0,444	0,00	1,30
18	Liniowe-Y	0,0	0,444	0,516	0,00	1,30
19	Liniowe-Y	0,0	0,516	0,582	0,00	1,30
20	Liniowe-Y	0,0	0,582	0,642	0,00	1,30
21	Liniowe-Y	0,0	0,642	0,690	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

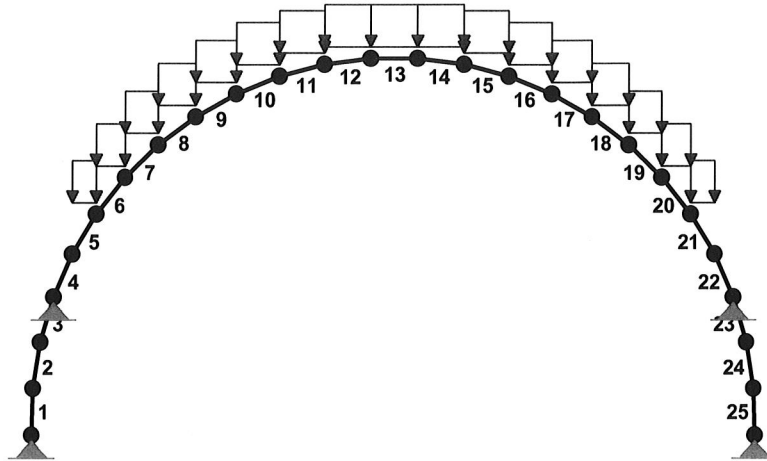


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	O "ocieplenie"			Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
2	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
3	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
4	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
5	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
6	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
7	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
8	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
9	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
10	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
11	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
12	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
14	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
15	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
16	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
17	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
18	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
19	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
20	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
21	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
22	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
23	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30
24	Liniowe	0,0	0,102	0,000	0,00	1,30
25	Liniowe	0,0	0,102	0,102	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:

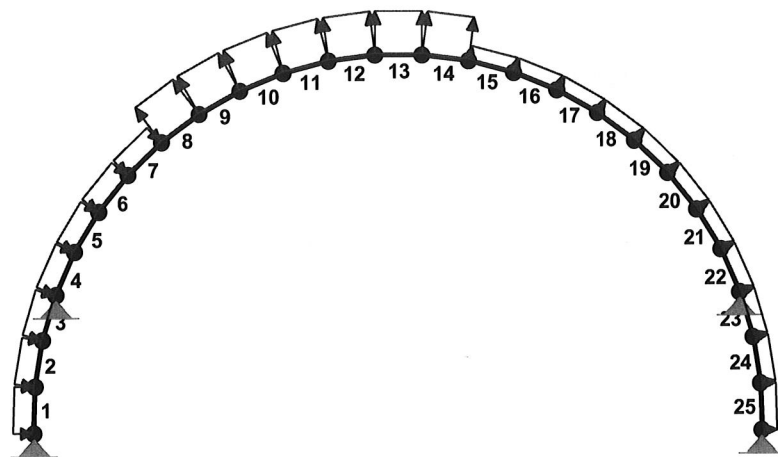


OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa: S "śnieg wariant 1"				Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
5	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
6	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
7	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
8	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
9	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
10	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
11	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
12	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
13	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
14	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
15	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
16	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
17	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
18	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
19	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
20	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30
21	Liniowe-Y	0,0	0,216	0,216	0,00	1,30

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	W "wiatr z lewej"			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe	88,3	0,090	0,090	0,00	1,30
2	Liniowe	80,9	0,090	0,090	0,00	1,30
3	Liniowe	73,5	0,090	0,090	0,00	1,30
4	Liniowe	66,2	0,090	0,090	0,00	1,30
5	Liniowe	58,8	0,090	0,090	0,00	1,30
6	Liniowe	51,5	0,090	0,090	0,00	1,30
7	Liniowe	44,1	0,090	0,090	0,00	1,30
8	Liniowe	36,8	-0,195	-0,195	0,00	1,30
9	Liniowe	29,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
10	Liniowe	22,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
11	Liniowe	14,7	-0,195	-0,195	0,00	1,30
12	Liniowe	7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
13	Liniowe	0,0	-0,195	-0,195	0,00	1,30
14	Liniowe	-7,4	-0,195	-0,195	0,00	1,30
15	Liniowe	-14,7	-0,066	-0,066	0,00	1,30
16	Liniowe	-22,0	-0,066	-0,066	0,00	1,30
17	Liniowe	-29,4	-0,066	-0,066	0,00	1,30
18	Liniowe	-36,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
19	Liniowe	-44,1	-0,066	-0,066	0,00	1,30
20	Liniowe	-51,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
21	Liniowe	-58,8	-0,066	-0,066	0,00	1,30
22	Liniowe	-66,2	-0,066	-0,066	0,00	1,30
23	Liniowe	-73,5	-0,066	-0,066	0,00	1,30
24	Liniowe	-80,9	-0,066	-0,066	0,00	1,30
25	Liniowe	-88,3	-0,066	-0,066	0,00	1,30

=====

W Y N I K I
Teoria II-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
E - "wiatr z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,50
I - "instalacje z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,40
J - "instalacje z prawej"	Zmienne	1 1,00	1,40
N - "śnieg wariant 2"	Zmienne	1 1,00	1,50
O - "ocieplenie"	Zmienne	1 1,00	1,20
S - "śnieg wariant 1"	Zmienne	1 1,00	1,50
W - "wiatr z lewej"	Zmienne	1 1,00	1,50

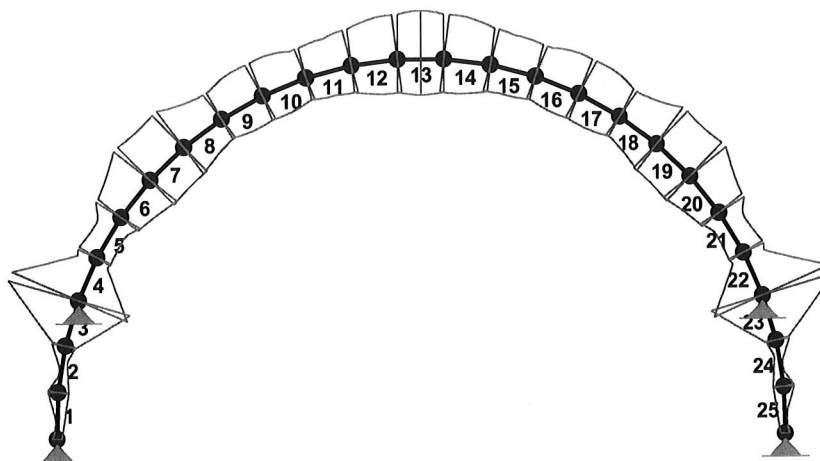
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
E - "wiatr z prawej"	EWENTUALNIE
I - "instalacje z lewej"	EWENTUALNIE
J - "instalacje z prawej"	EWENTUALNIE
N - "śnieg wariant 2"	EWENTUALNIE
O - "ocieplenie"	EWENTUALNIE
S - "śnieg wariant 1"	EWENTUALNIE
W - "wiatr z lewej"	EWENTUALNIE

KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : O EWENTUALNIE: I+J+S/N+W/E

NAPĘŻENIA-OBWIEDNIE:



NAPĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	1,303	0,152*			IJOS
	0,000	-0,069*			IJOS
	1,303		0,032*		EO
	1,303		-0,152*		IJOS
2	0,000	0,152*			IJOS
	1,303	-0,196*			IJOS
	0,000		0,032*		EO
	0,000		-0,152*		IJOS
3	1,302	0,232*			OW
	1,302	-1,049*			IJOS
	1,302		0,170*		OW
	1,302		-0,771*		IJOS
4	1,303	0,301*			EINO
	0,000	-1,041*			IJOS
	1,303		0,221*		EINO
	0,000		-0,765*		IJOS
5	1,303	0,425*			IJOS
	1,303	-0,256*			OW
	1,303		0,312*		IJOS
	0,977		-0,189*		IJNO
6	1,303	0,667*			IJOS
	0,814	-0,287*			OW
	1,303		0,489*		IJOS
	0,814		-0,211*		OW

7	0,000	0,667*		IJOS
	0,000	-0,274*		OW
	0,000		0,489*	IJOS
	0,000		-0,202*	OW
8	0,000	0,646*		IJOS
	1,303	-0,421*		EINO
	0,000		0,474*	IJOS
	1,303		-0,309*	EINO
9	0,000	0,433*		IJOS
	0,977	-0,517*		EINO
	0,000		0,318*	IJOS
	0,977		-0,380*	EINO
10	0,000	0,389*		JOSW
	0,326	-0,519*		EINO
	0,000		0,285*	JOSW
	0,326		-0,381*	EINO
11	1,303	0,376*		JNOW
	1,303	-0,526*		IOS
	1,303		0,276*	JNOW
	1,303		-0,386*	IOS
12	1,304	0,388*		NOW
	1,059	-0,648*		IJOS
	1,304		0,284*	NOW
	1,059		-0,476*	IJOS
13	1,302	0,399*		ENO
	0,651	-0,696*		IJOS
	1,302		0,293*	ENO
	0,651		-0,512*	IJOS
14	0,000	0,399*		ENO
	0,244	-0,648*		IJOS
	0,000		0,293*	ENO
	0,244		-0,476*	IJOS
15	0,000	0,378*		EINO
	0,000	-0,526*		JOS
	0,000		0,278*	EINO
	0,000		-0,386*	JOS
16	1,302	0,369*		EIOS
	0,977	-0,542*		JNOW
	1,302		0,271*	EIOS
	0,977		-0,398*	JNOW
17	1,303	0,433*		IJOS
	0,326	-0,539*		JNOW
	1,303		0,318*	IJOS
	0,326		-0,396*	JNOW
18	1,303	0,646*		IJOS
	0,000	-0,440*		JNOW
	1,303		0,474*	IJOS
	0,000		-0,323*	JNOW

26	0,2*	-0,3	0,4	EO
	-0,6*	8,3	8,3	IJOS
	-0,6	8,3*	8,3	IJOS
	0,1	-2,3*	2,3	OW
	-0,6	8,3	8,3*	IJOS

* = Wartości ekstremalne

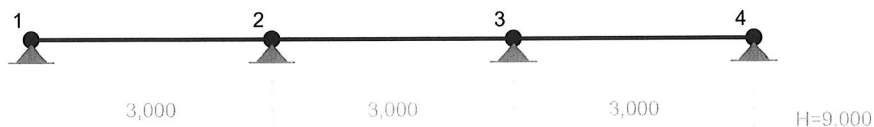
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.II rzędu bez imperf.
Obciążenia char.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux [m] :	Uy [m] :	Wypadkowe [m] :	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000	0,00000	IJOS IJOS
2	0,00016	0,00006	0,00016	EIJOS IJOS EIJOS
3	0,00156	0,00040	0,00161	IJOS IJOS IJOS
4	0,00000	0,00000	0,00000	IJNO EINO
5	0,01123	0,00490	0,01225	IJOS IJOS IJOS
6	0,02355	0,01230	0,02656	IJOS JOS IJOS
7	0,03073	0,01798	0,03560	JOS JOS JOS
8	0,03093	0,01944	0,03585	JOS JOSW JOS
9	0,02949	0,02141	0,03645	JOSW JOSW JOSW
10	0,02760	0,02374	0,03296	JOSW EIOS JOSW
11	0,02404	0,03119	0,03500	JOSW IOS EIOS
12	0,02076	0,04378	0,04403	JOSW IJOS IOS
13	0,01963	0,05306		JNOW IJOS

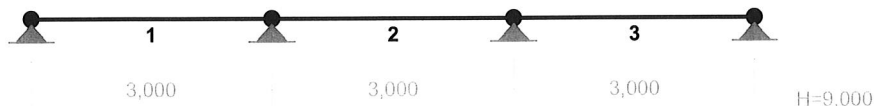
			0,05306	IJOS
14	0,01965	0,05306	0,05306	JNOW IJOS IJOS
15	0,02134	0,04379	0,04403	JNOW IJOS JOS
16	0,02397	0,03312	0,03850	JNOW JOSW JOSW
17	0,02554	0,02615	0,03619	JNOW JOSW JNOW
18	0,02590	0,02304	0,03334	EIOS JNOW JNOW
19	0,03092	0,01812	0,03584	IOS IOS IOS
20	0,03071	0,01797	0,03558	IOS IOS IOS
21	0,02354	0,01230	0,02655	IJOS IOS IJOS
22	0,01122	0,00489	0,01224	IJOS IJOS IJOS
23	0,00000	0,00000	0,00000	IJNO JNOW
24	0,00155	0,00040	0,00160	IJOS IJOS IJOS
25	0,00019	0,00006	0,00019	EO IJOS EO
26	0,00000	0,00000	0,00000	IJOS IJOS

POZ.2.2. BELKA POŚREDNIA DLA BLACHY ABM120

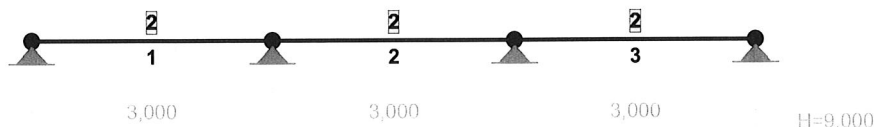
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB
2	00	2	3	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB
3	00	3	4	3,000	0,000	3,000	1,000	2 I 240 HEB

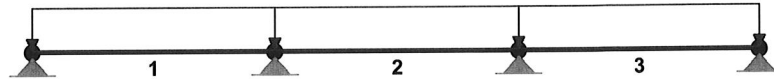
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
2	106,0	11260	3920	938	938	24,0	2 Stal St3

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
2 Stal St3	205000	215,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA W PŁASZCZYŹNIE UKŁADU

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	23,000	23,000	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	23,000	23,000	0,00	3,00
3	Liniowe	0,0	23,000	23,000	0,00	3,00

OBCIĄŻENIA W PŁASZCZYŹNIE PROSTOPADŁEJ DO UKŁADU

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg) :	P2 (Td) :	a [m] :	b [m] :
Grupa:	A ""			Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	3,00
2	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	3,00
3	Liniowe	0,0	12,000	12,000	0,00	3,00

REAKCJE PIONOWE (dla sił pionowych 23 kN/m)

- WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	R [kN] :	M [kNm] :	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	28,7	28,7		A
	0,0*	1,1	1,1		A
	0,0	28,7*	28,7		A
	0,0	1,1*	1,1		A
	0,0	28,7	28,7*		A
2	0,0*	78,9	78,9		A
	0,0*	3,0	3,0		A
	0,0	78,9*	78,9		A
	0,0	3,0*	3,0		A
	0,0	78,9	78,9*		A
3	0,0*	78,9	78,9		A
	0,0*	3,0	3,0		A
	0,0	78,9*	78,9		A
	0,0	3,0*	3,0		A
	0,0	78,9	78,9*		A
4	0,0*	28,7	28,7		A
	0,0*	1,1	1,1		A
	0,0	28,7*	28,7		A
	0,0	1,1*	1,1		A
	0,0	28,7	28,7*		A

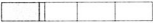
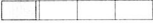
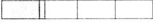
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE POZIOME (W PŁASZCZYŹNIE PROSTOPADŁEJ DO UKŁADU dla sił poziomych 12,0 kN/m) - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: "Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	P [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,0*	14,4	14,4		A
	0,0*	0,0	0,0		
	0,0	14,4*	14,4		A
	0,0	0,0*	0,0		
	0,0	14,4	14,4*		A
2	0,0*	39,6	39,6		A
	0,0*	0,0	0,0		
	0,0	39,6*	39,6		A
	0,0	0,0*	0,0		
	0,0	39,6	39,6*		A
3	0,0*	39,6	39,6		A
	0,0*	0,0	0,0		
	0,0	39,6*	39,6		A
	0,0	0,0*	0,0		
	0,0	39,6	39,6*		A
4	0,0*	14,4	14,4		A
	0,0*	0,0	0,0		
	0,0	14,4*	14,4		A
	0,0	0,0*	0,0		
	0,0	14,4	14,4*		A

* = Wartości ekstremalne

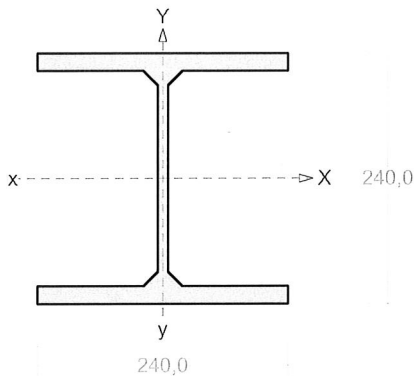
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
 Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
2	1	Zgin. (54)	28,7%	 A
	2	Zgin. (54)	23,0%	 A
	3	Zgin. (54)	28,7%	 A

Pręt nr 1

Zadanie: belka HEB

Przekrój: I 240 HEB



Wymiary przekroju:

I 240 HEB $h=240,0$ $g=10,0$ $s=240,0$ $t=17,0$
 $r=21,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

 $J_xg=11260,0$ $J_yg=3920,0$ $A=106,00$
 $i_x=10,3$ $i_y=6,1$ $J_w=486946,4$ $J_t=103,2$
 $i_s=12,0$.Materiał: **St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.**Wytrzymałość **$f_d=205$ MPa** dla **$g=17,0$.**

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe: $x_a = 1,500$; $x_b = 1,500$.Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**Obciążenia działające prostopadle do płaszczyzny układu: momenty przywęzłowe $M_a = 0,0$ i $M_b = 0,0$ kNm, obciążenie rozłożone na całej długości pręta $q = 12,0$ kN/m. Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla tych obciążeń wynosi $\gamma_f = 1,000$.

$$M_x = -16,1 \text{ kNm}, \quad V_y = -7,2 \text{ kN}, \quad N = 0,0 \text{ kN},$$

$$M_y = 13,5 \text{ kNm}, \quad V_x = 0,0 \text{ kN}.$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 58,5$ MPa $\sigma_c = -58,5$ MPa.**Długości wyboczeniowe pręta:**

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

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 0,333 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 0,772 \quad \text{dla } l_o = 3,000$$

$$l_w = 0,772 \times 3,000 = 2,316 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$\chi_1 = 1,000 \quad \chi_2 = 1,000 \quad \text{węzły nieprzesuwne} \Rightarrow \mu = 1,000 \quad \text{dla } l_o = 3,000$$

$$l_w = 1,000 \times 3,000 = 3,000 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$.Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 3,000$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 3,000$ m.**Siły krytyczne:**

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 11260,0}{2,316^2} 10^{-2} = 42473,2 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 3920,0}{3,000^2} 10^{-2} = 8812,5 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{12,0^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 486946,4}{3,000^2} 10^{-2} + 80 \times 103,2 \times 10^2 \right) = 13411,9 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{o\omega} = 3000 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 61}{1,000} \times \sqrt{215 / 205} = 2179 < 3000 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = -12,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = 12,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times 12,00 = 6,360$$

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

$$0,064 \times 8812,5 + \sqrt{(0,064 \times 8812,5)^2 + 1,140^2 \times 0,120^2 \times 8812,5 \times 13411,9} = 2146,0$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{192,4 / 2146,0} = 0,344$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 1,313$; $x_b = 1,688$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 938,3 \times 205 \times 10^{-3} = 192,4 \text{ kNm}$$

- względem osi Y

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 326,7 \times 205 \times 10^{-3} = 67,0 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,344$ wynosi $\varphi_L = 0,998$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} = \frac{17,1}{0,998 \times 192,4} + \frac{13,3}{67,0} = 0,287 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą:

$$a_{\max} = 0,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 3000 / 350 = 8,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 0,6 < 8,6 = a_{\text{gr}}$$

Ugięcia względem osi X wynoszą:

$$a_{\max} = 1,6 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 350 = 3000 / 350 = 8,6 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 1,6 < 8,6 = a_{\text{gr}}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = \sqrt{1,6^2 + 0,6^2} = 1,7$$

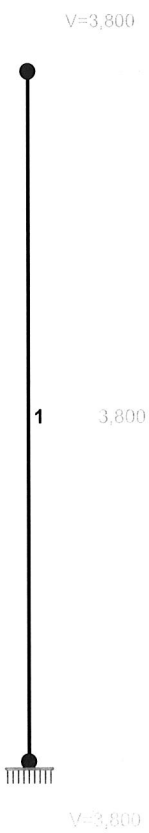
WYKORZYSTANIE NOŚNOŚCI W 28,7%

POZ.2.3. SŁUP PODPIERAJĄCY BELKĘ POŚREDNIĄ DLA BLACHY ABM120

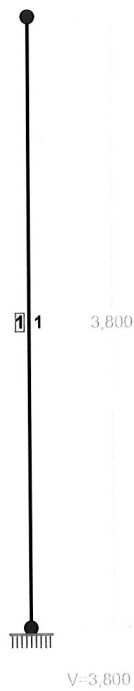
WĘZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

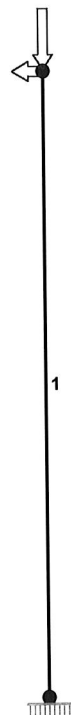


PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt	Typ	A	B	Lx [m]	Ly [m]	L [m]	Red.EJ	Przekrój
1	00	1	2	0,000	3,800	3,800	1,000	1 I 240 HEA

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN] , [kNm] , [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A	""		Zmienne	$\gamma_f = 1,00$	
1	Skupione	0,0	78,900		3,80	
1	Skupione	90,0	-39,600		3,80	

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	R [kN]:	M [kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	39,6*	81,4	90,5	-150,5	A
	0,0*	2,5	2,5	0,0	
	39,6	81,4*	90,5	-150,5	A
	0,0	2,5*	2,5	0,0	
	39,6	81,4	90,5*	-150,5	A
	0,0	2,5	2,5	0,0*	
	39,6	81,4	90,5	-150,5*	A

* = Wartości ekstremalne

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Śc.zg. (58)	120,8% <input type="text"/>	A

ZNACZNE PRZEKROCZENIE NOŚNOŚCI PRZEKROJU

Załącznik nr 2

dokumenty

SPIS DOKUMENTÓW:

- kopie uprawnień budowlanych autorów opracowania,
- kopie zaświadczeń o przynależności do Izby Budowlanej autorów opracowania,
- kopia zaświadczenia o wpisie Rzecznawcy Budowlanego do bazy danych GUNB

PREZYDIUM
RADY NARODOWEJ m. ŁODZI
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
w Łodzi

Łódź, dnia 9 marca 1967 r.

Nr ewid. uprawn. 8/70

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6.1 pkt. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

ob. Henryk M I S Z C Z A K

magister inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 22 września 1939 r. w Pabianicach

otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych:

a/wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich załączanych do budownictwa powszechnego,

b/obiektów budowlanych o prostej architekturze /§ 1 ust. 3/,

c/budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub magazynowym.

(pieczęć okrągła)



[Handwritten signature]

PREZYDIUM
 RADY NARODOWEJ m. ŁODZI
 WYDZIAŁ BUDOWNICTWA,
 URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
 w Łodzi

Łódź, dnia 21 listopada 1967

Nr ewid. uprawn. 119/67

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5.1. pkt 2 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

ob. Henryk M I S Z C Z A K
 magister inżynier budownictwa lądowego
 urodzony dnia 22 września 1939 r. w Pabianicach

otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej
 uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi
 na budowie obiektów budowlanych z wyjątkiem robót
 obejmujących skomplikowane instalacje i urządzenia
 sanitarne oraz instalacje i urządzenia elektryczne.

[Handwritten signature]



Z-ca Kierownika Wzrostu

[Handwritten signature]
 Inż. arch. Andrzej Bakiewicz
 Z-ca Głównego Architekta m. Łodzi



Łódzki Urząd Wojewódzki
w Łodzi

GP.U.7131.108/00
GP.U.7132.108/00

Łódź, dnia 04.12.2000r.

DECYZJA

Na podstawie art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.18 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995r. Nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 20.11.2000r. egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

Panu Jakubowi Miszczakowi
mgr inż. budownictwa
ur. 23 kwietnia 1973 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. 108/00/WŁ

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-
BUDOWLANEJ**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

- 1) Jakub Miszczak
91-360 Łódź, ul. Nefrytowa 28
- 2) a/a



Z up. WOJEWODY

mgr inż. Wojciech Kus
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Budownictwa

ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Łódź, 14 grudnia 2009 r.

ZAŚWIADCZENIE nr 424

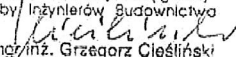
Pan Henryk MISZCZAK

zamieszkały: 91-496 Łódź

ul. Nastrojowa 46 m. 13

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/BO/0424/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2010 r.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (042) 632 97 39, faks: (042) 630 56 39
NIP: 725-18-49-050
Regon: 473043690

ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

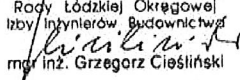
Łódź, 26 listopada 2009 r.

ZAŚWIADCZENIE nr 280

Pan Jakub MISZCZAK
zamieszkały: 91-360 Łódź
ul. Nefrytowa 28

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/BO/0280/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2010 r.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (042) 632 97 39, faks: (042) 630 56 39
NIP: 725-18-49-050
Regon: 473043690



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2002.07.03

OZ/Inn/4611/487/02

Z A Ś W I A D C Z E N I E

na podstawie art.217 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) zaświadcza się, że

mgr inż. budownictwa lądowego Henryk Miszczak

urodzony 22 września 1939 roku w Pabianicach

ustanowiony przez Wojewodę Łódzkiego

Rzecznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

w zakresie :

- konstrukcji w budownictwie przemysłowym

- zaświadczenie z 21 listopada 1991 r -

został wpisany do bazy danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego

pod pozycją nr 501/96/R

**Pan Henryk Miszczak jest upoważniony, zgodnie z zaświadczeniem
wydanym przez Wojewodę Łódzkiego w dniu 21 listopada 1991 r.
do wykonywania funkcji rzeczoznawcy budowlanego w określonym
zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium
Rzeczypospolitej Polskiej.**

Otrzymują :

1. Pan Henryk Miszczak
Ul. Nastrojowa 46 m. 13
91-496 Łódź
2. aa (RES)



Z upoważnienia
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
ZASTĘPCA GLÓWNEGO INSPEKTORA
NADZORU BUDOWLANEGO

Robert Dziwiński

Załącznik nr 2

dokumenty

SPIS DOKUMENTÓW:

- kopie uprawnień budowlanych autorów opracowania,
- kopie zaświadczeń o przynależności do Izby Budowlanej autorów opracowania,
- kopia zaświadczenia o wpisie Rzeczoznawcy Budowlanego do bazy danych GUNB

PREZYDIUM
RADY NARODOWEJ m. ŁODZI
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
w Łodzi

Łódź, dnia 9 marca 1967 r.

Nr ewid. uprawn. 8/70

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 6.1 pkt. 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

ob. Henryk M I S Z C Z A K

magister inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 22 września 1939 r. w Pabianicach

otrzymuje

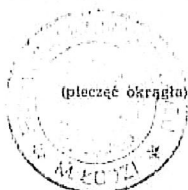
w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych:

a/wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa powszechnego,

b/obiektów budowlanych o prostej architekturze /§ 1 ust.3/,

c/budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub magazynowym.



PREZYDIUM
 RADY NARODOWEJ m. ŁODZI
 WYDZIAŁ BUDOWNICTWA,
 URBANISTYKI I ARCHITEKTURY
 w Łodzi

Łódź, dnia 21 listopada 1967

Nr ewid. uprawn. 119/67

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 5.1. pkt 2 rozporządzenie Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

ok. Henryk M I S Z O S A K

magister inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 22 września 1939 r. w Pabianicach

otrzymuje

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej

uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi na budowie obiektów budowlanych z wyjątkiem robót obejmujących skomplikowane instalacje i urządzenia sanitarne oraz instalacje i urządzenia elektryczne,




Zona Kierownika Wydziału

inż. arch. Andrzej Kozłowski
 Z-ca Głównego Architekta m. Łodzi



Łódź, dnia 04.12.2000r.

Łódzki Urząd Wojewódzki
w Łodzi
GP.U.7131.108/00
GP.U.7132.108/00

DECYZJA

Na podstawie art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 i rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995r. Nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniu 20.11.2000r. egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

Panu Jakubowi Miszczakowi
mgr inż. budownictwa
ur. 23 kwietnia 1973 r.

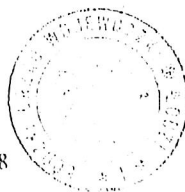
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. 108/00/WŁ

**DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-
BUDOWLANEJ**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymuje:

- 1) Jakub Miszczak
91-360 Łódź, ul. Nefrytowa 28
- 2) a/a



Z up. WOJEWODY
mgr inż. *[Signature]* Kusiś
Wojewódzki Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Piotrkowska 104, 90-026 Łódź

ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Łódź, 14 grudnia 2009 r.

ZASWIADCZENIE nr 424

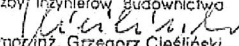
Pan Henryk MISZCZAK

zamieszkały: 91-496 Łódź

ul. Nastrojowa 46 m. 13

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/BO/0424/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wyniknąć w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2010 r.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (042) 632 97 39, faks: (042) 630 56 39
NIP: 725-18-49-050
Regon: 473043690

ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

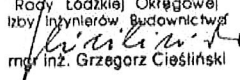
Łódź, 26 listopada 2009 r.

ZASWIADCZENIE nr 280

Pan Jakub MISZCZAK
zamieszkały: 91-360 Łódź
ul. Nefrytowa 28

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/BO/0280/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2010 r.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (042) 632 97 39, faks: (042) 630 56 39
NIP: 725-18-49-050
Regon: 473043690



GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

Warszawa, 2002.07.03

OZ/Inn/4611/487/02

ZAŚWIADCZENIE

na podstawie art.217 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.) zaświadcza się, że

mgr inż. budownictwa lądowego Henryk Miszczak

urodzony 22 września 1939 roku w Pabianicach

ustanowiony przez Wojewodę Łódzkiego

Rzeczoznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

w zakresie :

- konstrukcji w budownictwie przemysłowym

- zaświadczenie z 21 listopada 1991 r -

został wpisany do bazy danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego
pod pozycją nr 501/96/R

Pan Henryk Miszczak jest upoważniony, zgodnie z zaświadczeniem
wydanym przez Wojewodę Łódzkiego w dniu 21 listopada 1991 r.
do wykonywania funkcji rzeczoznawcy budowlanego w określonym
zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium
Rzeczypospolitej Polskiej.

Otrzymują :

1. Pan Henryk Miszczak
Ul. Nastrojowa 46 m. 13
91-496 Łódź
2. aa (RES)



Z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
ZASTĘPCA GŁÓWNEGO INSPEKTORA
NADZORU BUDOWLANEGO

Robert Dziwiński