



<p>  COMPLEX PROJEKT Sp. z o.o. Biuro Projektowo-Konsultingowe </p> <p> 40-078 Katowice, Plac Wolności 6/4 tel. (+48 32) 259.72.01; 259.72.01 faks. (+48 32) 253.52.66 </p>	<p>KONSORCJUM FIRM</p>	<p>  Małopolska Grupa Geodezyjno-Projektowa S.A. 33-100 Tarnów, ul. Kaczkowskiego 6 tel./fax (+48 14) 626 38 90, 626 45 39 </p>
---	-----------------------------------	---

Biura projektowe :

<p>  COMPLEX PROJEKT Sp. z o.o. Biuro Projektowo-Konsultingowe </p>	<p>  ZAKŁAD NOWYCH TECHNOLOGII I WDROŻEŃ „INMOST – PROJEKT” Sp. z o. o. 44 – 100 Gliwice, ul. Lompy 15/2 tel./fax (+48 32) 238 28 15 </p>
---	--

INWESTYCJA	<p>BUDOWA AUTOSTRADY PŁATNEJ A1 Odcinek od węzła „Świerklany” (bez węzła) do granicy państwa z Republiką Czeską w Gorzyczkach od km 548+897 do km 567+223, długości 18,33 km</p>
------------	--

Faza projektu	PROJEKT BUDOWLANY
---------------	-------------------

Rodzaj projektu	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
-----------------	--------------------------------------

Część projektu	CZĘŚĆ MOSTOWA
----------------	---------------

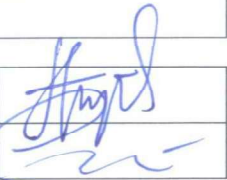
Branża	MOSTOWA
--------	---------

Część	CZĘŚĆ OPISOWO - RYSUNKOWA
-------	---------------------------

Obiekt	MA 532 Most w ciągu autostrady A1 w km 555+844 przez dolinę potoku Kolejówka MD 532.1 Most w ciągu łącznicy MC 30 węzła „Mszana” przez dolinę potoku Kolejówka
--------	---

Tom	III.13
-----	--------

Rodzaj opracowania	OPIS TECHNICZNY I RYSUNKI
--------------------	---------------------------

Projektant	dr inż. Stefan Jendrzejek	KBU1a-2126/418/66	
Weryfikacja	mgr inż. Piotr Gosławski	AG.II4/AZ/713143/2002	

Główny Projektant	mgr inż. Andrzej Miłkowski	312/77 UW K-ce	
-------------------	----------------------------	----------------	--

INWESTOR	GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD ODDZIAŁ W KATOWICACH
----------	---

Termin 31.07.2005 r.	KT 0288
----------------------	---------

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

dla obiektów inżynierskich MA-532 i MD-532.1

w węźle Mszana autostrady A1

ZAWARTOŚĆ:

1. Opis techniczny		str. 1÷153
1	Podstawy opracowania	
2	Przeznaczenie, program użytkowy i funkcja	
3	Forma architektoniczna oraz dostosowanie do krajobrazu i zabudowy	
4	Podstawowe parametry obiektów	
5	Warunki geotechniczne posadowienia	
6	Technologia budowy konstrukcji	
7	Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe	
8	Wypożyczenie	
9	Materiały	
2. Część rysunkowa		A4 – 80 szt.
rys. nr 1	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Orientacja	
rys. nr 2	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Rzut poziomy	
rys. nr 3	Most MA 532 – Przekrój podłużny	
rys. nr 4	Most MA 532 – Przekroje poprzeczne	
rys. nr 5	Most MA 532 – Widok z boku od wschodu	
rys. nr 6	Most MD 532.1 – Przekrój podłużny	
rys. nr 7	Most MD 532.1 – Przekroje poprzeczne	
rys. nr 8	Most MD 532.1 – Widok z boku od północy	
rys. nr 9	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Technologia budowy obiektów	
rys. nr 10.1	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Kolorystyka – wariant 1	
rys. nr 10.2	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Kolorystyka – wariant 2	
rys. nr 10.3	Mosty MA 532 i MD 532.1 – Kolorystyka – wariant 3	
3. Załączniki		str. 1÷7
1	Oświadczenie projektanta i weryfikatora	1 szt.
2	Uprawnienia - projektant	1 szt.
3	Zaświadczenie o przynależności do Izby Budowlanej - projektant	1 szt.
4	Uprawnienia - weryfikator	1 szt.
5	Zaświadczenie o przynależności do Izby Budowlanej - weryfikator	1 szt.
6	Uzgodnienia	2 szt.

Oświadczenie – KLAUZULA Nr 2 / 2005

Zakład Nowych Technologii i Wdrożeń „INMOST-PROJEKT” sp. z o.o. 44-100 Gliwice, ul. Lompy 15/2 o s w i a d c z a , że „Projekt architektoniczno – budowlany dla obiektów inżynierskich MA-532 i MD-532.1 w węźle Mszana autostrady A1” jest wykonany zgodnie ze zleceniem i jest kompletny.

Wykonane prace spełniają wszystkie wymagania określone przez Zamawiającego oraz zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami państwowymi.

Skutki wynikające z ewentualnych błędów lub braku kompletności będą uzupełniane zgodnie z ustaleniami umowy.

ZAKŁAD NOWYCH TECHNOLOGII I WDROŻEŃ
INMOST-PROJEKT Spółka z o.o.
ul. Lompy 15/2, tel./fax 0 32 238 28 15
44-100 Gliwice
NIP: 631-10-18-819

PREZES

dr inż. Stefan Jendrzejak

Spis treści opisu technicznego

1. Podstawy opracowania.
2. Przeznaczenie, program użytkowy i funkcja.
 - 2.1. Przeznaczenie obiektów.
 - 2.2. Opis przeszkody.
 - 2.3. Program użytkowy.
 - 2.4. Funkcje obiektów.
3. Forma architektoniczna oraz dostosowanie do krajobrazu i zabudowy.
4. Podstawowe parametry obiektów.
 - 4.1. Most autostradowy MA 532.
 - 4.1.1. Ukształtowanie mostu.
 - 4.1.2. Konstrukcja nośna.
 - 4.1.3. Ułożyskowanie mostu.
 - 4.1.4. Podpory mostu autostradowego.
 - 4.2. Most MD 532.1.
 - 4.2.1. Ukształtowanie łącznicy.
 - 4.2.2. Konstrukcja nośna.
 - 4.2.3. Ułożyskowanie mostu.
 - 4.2.4. Podpory mostu łącznicy.
5. Warunki geotechniczne posadowienia.
 - 5.1. Opis podłoża.
 - 5.2. Kategoria geotechniczna.
 - 5.3. Sposób posadowienia.
6. Technologia budowy konstrukcji.
 - 6.1. Opis ogólny.
 - 6.2. Most autostradowy.
 - 6.3. Most łącznicy.
 - 6.4. Mury oporowe.
7. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe.
 - 7.1. Założenia do obliczeń.
 - 7.2. Analiza prawidłowości przyjęcia schematu statycznego.
 - 7.3. Analiza wpływów odkształceń opóźnionych
 - 7.4. Opis schematu prętowo – przestrzennego.
 - 7.5. Sprawdzenie docelowe podpięć i słupów.
 - 7.6. Naprężenia w przekrojach charakterystycznych.
 - 7.7. Przemieszczenia UZ konstrukcji głównej.
 - 7.8. Reakcje i łożyska.
 - 7.9. Wyciąg z obliczeń podpory „C”.
8. Wyposażenie.
 - 8.1. Most autostradowy.
 - 8.2. Most łącznicy.
 - 8.3. Mury oporowe.
 - 8.4. Roboty zabezpieczające koryto Kolejówki.
 - 8.5. Zabezpieczenie antykorozyjne.
9. Materiały.

OPIS TECHNICZNY
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
dla obiektów inżynierskich MA-532 i MD-532.1
w węźle Mszana autostrady A1

1. Podstawy opracowania

Techniczną stronę opracowania stanowią materiały przekazane przez Complex-Projekt w postaci:

- [1] orientacji dla Węzła Mszana z prognozą ruchu,
- [2] rzutu poziomego węzła Mszana – rozwiązanie drogowe z lutego 2005 r.,
- [3] niweleta autostrady A-1 w rejonie węzła,
- [4] niwelet łącznic MC10, MC20, MC30 i MC40 węzła Mszana,
- [5] korekt rzutu poziomego [2] i niwelet [3] i [4] z kwietnia 2005 r.,
- [6] wyniki wstępnych badań geologicznych.
- [7] Dokumentacja geologiczno – inżynierska opracowana przez GEOPOL w Katowicach w marcu 2005 r.,
- [8] Analiza problemów przeprowadzenia autostrady A1 przez dolinę potoku Kolejówki estakadą o długości 150 m – 200 m w rejonie węzła „Mszana” opracowana przez „Geokonsulting. Doradztwo i projektowanie geotechniczne” pod kierownictwem prof. M. Gryczmańskiego w kwietniu 2005 r..

Powyższe materiały oraz wytyczne i normy [9] do [14]:

- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Miejskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- [10] PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenie,
- [11] PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych,
- [12] PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- [13] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie,
- [14] PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie,

stanowiły podstawę opracowania przez Inmost – Projekt:

- [15] Projektu koncepcyjnego estakady w ciągu Autostrady A-1 w węźle „Mszana”, który podlegał procesowi uzgodnieniowemu, dokumentowanemu przez:
- [16] Wstępne uzgodnienie Zamawiającego wyboru rozwiązania wg wariantu 2 projektu koncepcyjnego [15].
- [17] Wystąpienie Complex – Projektu do Ministerstwa Infrastruktury o wyrażenie zgody na zaprojektowanie estakady o wspólnej konstrukcji dla obu ciągów autostrady z dnia 4.04.2005 r. nr cP/0288 – 123/TK/0554.
- [18] Postanowienie Wojewody Śląskiego nr RR – AB.II/PB/7111/100/05 z dnia 06.06.2005 r. oparta na upoważnieniu Ministra Infrastruktury nr DP-1Z/557/35/516502-521031/05 z dnia 23.05.2005 r. na zastosowanie nierozdzielonego obiektu estakady nad doliną potoku Kolejówka w ciągu autostrady A-1 w węźle „Mszana”.
- [19] Obliczenia hydrauliczne potoku Kolejówka w rejonie węzła Mszana.
- [20] Analizę celowości i konieczności zastosowania długiej konstrukcji mostu MA 532 w ciągu autostrady A 1 w węźle Mszana.

2. Przeznaczenie, program użytkowy i funkcja.

2.1. Przeznaczenie obiektów.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt architektoniczno - budowlany nowej przeprawy drogowej w węźle „Mszana” autostrady A1, która składa się z mostu MA 532 w ciągu autostrady stanowiącego przejście rozległej doliny wraz z potokiem Kolejówka oraz konstrukcji mostu MD 532.1 łącznicy MC30, stanowiącego zjazd z autostrady z kierunku północnego na plac opłat, usytuowany po zachodniej stronie autostrady. Łącznica przechodzi również przez potok Kolejówka.

W projekcie koncepcyjnym [15] dokonano analizy czterech wariantów rozwiązania mostu autostradowego, na podstawie której dokonano wyboru rozwiązania, które stanowi przedmiot projektu budowlanego.

Mosty będą przenosiły obciążenia użytkowe klasy A wg normy [10] oraz obciążenie pojazdem specjalnym STANAG 150 według rozporządzenia [9].

2.2. Opis przeszkody.

Autostrada na długości 500 m na odcinku od km 555+600 do km 556+100 była prowadzona w projekcie wstępnym na nasypie przez dolinę potoku Kolejówka o głębokości do 18,5 m, przecinając tę rozległą dolinę. W rejonie doliny przewidziany był węzeł „Mszana”, który ma wprowadzać ruch na autostradę od strony Wodzisławia i Jastrzębia przez plac opłat, zlokalizowany w tej dolinie od zachodniej strony.

W projekcie wstępnym autostrady A-1 w rejonie węzła były zaprojektowane dwa małe obiekty mostowe w ciągu autostrady:

- most przez potok Kolejówka o rozpiętości 20 m o bardzo wysokich podporach wynoszących ok. 19 m,
- wiadukt nad prowadzoną w nasypie o wysokości ok. 12,0 m łącznicą MC10.

2.3. Program użytkowy.

Wojewoda Śląski w decyzji lokalizacyjnej autostrady płatnej A-1 zawarł zapis:

„W celu zapewnienia właściwych warunków przyrodniczych w otoczeniu autostrady, a w szczególności ochrony przyrody, zgodnie z ustawą o ochronie przyrody i uchwałą Wojewódzkiej Komisji Ochrony Przyrody podjętej na posiedzeniu 8 stycznia 2003 r. należy:

- zaprojektować nad potokiem Kolejówka estakadę o długości 150-200 m (rejon węzła „Mszana”)”

Taki zapis sugerował jedynie ograniczenie nasypów autostrady do wysokości 15,0 m, ale ich długość wynosiłaby po 150 m z każdej strony estakady.

2.4. Funkcje obiektów.

Analiza rozwiązań drogowych oraz wyników wstępnych badań geologicznych [6] wskazywała na celowość kształtowania obiektów mostowych przy wysokościach nasypów nie przekraczających 8 m.

Szczegółowe badania geologiczne [7] potwierdziły wstępne założenia dotyczące potrzeby kształtowania niskich nasypów, a szczegółowe obliczenia geologiczno – inżynierskie wykonane w ramach „Analizy problemów przeprowadzenia autostrady A-1 przez dolinę potoku Kolejówka estakadą o długości 150 m – 200 m w rejonie węzła „Mszana” [8] oraz Analizę celowości i konieczności zastosowania długiej konstrukcji mostu MA 532 w ciągu

autostrady A 1 w węźle Mszana [20] sugerują konieczność ograniczenia wysokości nasypów do maksimum 8 m ze względu na potrzebę ich wzmocnienia już przy tej wysokości. Bardzo duże osiadania nawet przy wzmocnieniu nasypów przy większych wysokościach, a także możliwość utraty stateczności na przesuw wynikająca z nachylenia warstw nośnych podłoża wskazują na bezwzględną potrzebę ograniczenia wysokości nasypów do 8,0 m.

Wynika stąd wniosek podstawowy: most główny powinien mieć długość licząc w osiach przyczółków przynajmniej 380 m i dodatkowy: długość konstrukcji mostu łącznicy MC30 powinna być podyktowana połączeniem z korpusem łącznicy MC10.

Wystąpienie do Ministerstwa Infrastruktury [17] o wyrażenie zgody na zaprojektowanie estakady o wspólnej konstrukcji dla obu ciągów autostrady zostało zaopiniowane pozytywnie i Wojewoda Śląski wyraził zgodę [18] na takie rozwiązanie.

3. Forma architektoniczna oraz dostosowanie do krajobrazu i zabudowy.

Forma architektoniczna została dobrana z warunków:

- estetyki rozwiązania widocznej szczególnie z planu płatności,
- zapewnienia pełnej otwartości doliny przez zastosowanie konstrukcji o małej wysokości ustroju nośnego oraz małej ilości wąskich podpór,
- stanowienia istotnego akcentu urbanistycznego dla użytkownika autostrady.

Geometria pionowa i pozioma mostów jest dostosowana do geometrii autostrady i zjazdu łącznicy.

Elementami wyróżniającymi konstrukcję mostu autostradowego są trzy słupy podpinające układy zewnętrznych cięgien sprężających po 2 x 8 cięgien z każdej strony słupa prowadzone w dwóch powierzchniach wyznaczonych przez proste w miejscach zakotwień na słupach i miejsca zakotwień w konstrukcji pomostu w pasie rozdziału ruchu.

Niweleta mostu autostradowego biegnie w łuku pionowym wypukłym i średnim spadku podłużnym 0,7%, a łuk poziomy $R = 1500$ m z wierzchołkiem po zachodniej stronie.

Pomost konstrukcji ma zmienną na długości wysokość od 2,60 m w przęsłach i przy przyczółkach do 4,0 m nad filarami.

Ten podwójny układ podwyższeń nad filarami daje korzystny efekt bardzo małych wysokości konstrukcyjnych w przęsłach co łącznie ze zwężanymi filarami oraz silnym rozbudowaniem wsporników przekroju poprzecznego daje dodatkowy efekt lekkości rozwiązania.

Konstrukcja obiektu autostradowego jest dostosowana do niekorzystnych warunków geotechnicznych oraz przejścia łącznicy MC10 pod autostradą.

Forma architektoniczna konstrukcji mostu łącznicy jest prosta, bo stanowi ją konstrukcja o stałej wysokości geometrycznie dostosowana do zjazdu.

Niweleta mostu łącznicy biegnie w łukach poziomych od 200 do 450 m, a spadki podłużne ukształtowano od 0,37% w połączeniu z mostem autostradowym do 1,3% nad przyczółkiem.

Oba obiekty są elementami dającymi korzystny efekt dla przekroczonej głębokiej i rozległej doliny i dobrze wkomponowują się w jej rozwartość.

4. Podstawowe parametry obiektów.

4.1. Most autostradowy MA 532.

4.1.1. Ukształtowanie.

Most autostradowy służy do przeniesienia ciągów głównych autostrady A-1 oraz poszerzeń wynikających z układu węzła „Mszana” przez potok Kolejówka [19], łącznicę MC10 węzła oraz rozległą dolinę ograniczoną nasypami do wysokości ok. 8,0 m.

Długość mostu w osiach podparć na przyczółkach wynosi 380 m, a składają się na nią cztery przęsła o rozpiętościach teoretycznych $60,0 + 2 \times 130,0 + 60,0$ m.

Obiekt jest położony w łuku poziomym o promieniu $R = 1500$ m, z wierzchołkiem po stronie zachodniej oraz w łuku pionowym wypukłym o promieniu $R = 30.000,0$ m z najwyższym punktem nad przyczółkiem północnym i spadkiem średnim ok. 0,7%.

4.1.2. Konstrukcja nośna.

Konstrukcję nośną stanowi czteroprzęsłowy ciągły ustrój skrzynkowy, sprężony kablami wewnętrznymi (19-06”) i podpięty zewnętrznymi kablami $2 \times 8 \times (43-06”)$, położonymi w dwóch powierzchniach wyznaczonych przez linie pionowe, odległe o 1,4 m w słupach nadfilarowych i łuki poziome miejsc zakotwień w pomoście. Zaprojektowano zamocowania kabli zewnętrznych na słupach nadfilarowych na wysokościach od 9,75 m do 14,30 m nad pomostem i w odległościach od 22,5 m do 57,5 m co 5,0 m od podparć filarów.

Szerokość mostu jest stała na odcinku między zjazdem północnym MC 30 i wjazdem południowym MC 20 i wynosi 38,28 m, a poszerza się do 39,78 m nad przyczółkiem północnym (zjazd MC30) i do 44,70 m nad przyczółkiem południowym (wjazd MC20).

Składają się na nią:

- jezdnia zachodnia o szerokości $3 \times 3,75 \text{ m} = 11,25 \text{ m}$,
- zachodni pas awaryjny o szerokości 3,0 m i zamiennie pas wyłączeniowy w północnej części o szerokości 3,75 m dla zjazdu łącznicą MC 30,
- pas rozdziału o szerokości 4,0 m,
- jezdnia wschodnia o szerokości $3 \times 3,75 \text{ m} = 11,25 \text{ m}$,
- wschodni pas włączeniowy z łącznicy MC 20 o szerokości 3,75 m,
- opaski $4 \times 0,5 \text{ m}$ (zawierające pasy odwodnienia),
- bariery ochronne $2 \times (0,20 + 0,36) \text{ m}$,
- przejścia dla obsługi $2 \times 0,90 \text{ m}$,
- balustrady $2 \times 0,18 \text{ m}$.

Przekrój poprzeczny pomostu stanowi w części środkowej o szerokości $2 \times 9,80 = 19,6 \text{ m}$, skrzynka dwukomorowa łączna (o trzech środnikach) o wysokości 4,0 m nad filarami i 2,60 m w środnikach przęsł i nad przyczółkami.

Części boczne pomostu poza skrzynkami stanowią płyty wysunięte wspornikowo ze skrzynek i miejscowo podparte co 5,0 m w odległości 5,61 m od środników zewnętrznych zastrzałami ukośnymi, zamocowanymi w półkach dolnych skrzynek. Wysięg wspornika zachodniego jest dostosowany do zmiennej szerokości jezdni przed i za zjazdem. Poszerzenia w częściach zjazdowych i wjazdowych ukształtowano przez wprowadzenie przekroju skrzynkowego zjazdu łącznicy MC 30 w układ przepon oraz środnik zachodni przekroju skrzynkowego, a wjazd łącznicy MC 20 przez wprowadzenie dodatkowego środnika zmniejszającego wysięg wspornika wschodniego na długości wjazdu.

4.1.3. Ułożyskowanie mostu.

Konstrukcja nośna jest oparta na każdej podporze zestawem czterech łożysk soczewkowych, a na przyczółku południowym pięciu łożysk: dwóch pod środnikiem środkowym i po jednym pod środnikami zewnętrznymi i dodatkowymi.

Łożyska środkowe mają układ następujący:

- stałe nad filarem północnym „B”,

- jednokierunkowo przesuwne nad przyczółkami i pozostałymi filarami o liniach kierujących wzdłuż cięciw wyznaczonych przez osie podpór i oś filara północnego, Łożyska pod środnikami zewnętrznymi i dodatkowymi są wielokierunkowo przesuwne.

4.1.4. Podpory mostu autostradowego.

Filary stanowiące główne podpory mostu autostradowego ukształtowano w formie trzonowych słupów o grubości 2,5 m i szerokości bliskiej szerokości przekroju skrzynkowego góra, zwężającej się w dół do szerokości 10,0 m. Ich kształt dostosowano do kształtu układu zastrzałów przekroju poprzecznego nad podporami. Łożyska są oparte na czterech niezależnych ciosach podłożyskowych.

Każdy filar jest posadowiony na 36 palach ϕ 1,5 m (6 rzędów po 5 do 7 pali) o długościach 27 m zakotwionych w oczepie.

Przyczółki estakady o wysokościach ok. 9,0 m ukształtowano:- trzony - w formie tarcz kątowych zamocowanych w fundamencie, a wzmocnionych żebrami trapezowymi co 6 m oraz skrzydłami równoległymi do krawędzi autostrady i zjazdów. Długości trzonów przyczółków są dostosowane do szerokości mostu autostradowego:

- przyczółek północny B = 39,78 m ze skrzydłami prawie równoległymi,
- przyczółek południowy B = 44,70 m ze skrzydłem ukośnym wschodnim przy wjeździe łącznicy MC 20 .

Przyczółek północny jest posadowiony na 24 palach ϕ 1,5 m usytuowanych pod żebrami., i spiętymi fundamentem – oczepem, a przyczółek południowy jest posadowiony na 28 palach ϕ 1,5 m.

Łożyska są oparte na niezależnych ciosach opartych na trzonach. Ścianki zapleczne wystają wspornikowo z trzonów i razem z konstrukcją przejścia poprzecznego typu tunelowego stanowią podparcie płyt przejściowych o długościach 8,0 m.

4.2. Most łącznicy MD-532.1.

4.2.1. Ukształtowanie łącznicy.

Konstrukcja łącznicy jest w rzucie poziomym i w profilu dostosowana do wymagań wynikających z zasad projektowania zjazdów z autostrad w węzłach. I tak:

- łuki poziome wynoszą 200 i 450 m, a między nimi krzywe przejściowe,
- spadki podłużne od 0,37 % przy zjeździe z autostrady do 1,3 % nad przyczółkiem,
- spadek poprzeczny od 3% przy zjeździe w stronę północną do 2% nad przyczółkiem w stronę południową.

4.2.2. Konstrukcja nośna.

Konstrukcję nośną mostu MD-532.1 łącznicy MC30 stanowi ciągły pięcioprzęsłowy ustrój skrzynkowy jednokomorowy prostokątny ze wspornikami płyty pomostowej, betonowy sprężony kablami wewnętrznymi 19-06" o całkowitej szerokości 9,28 m, na którą się składa:

- jezdnia o szerokości 6,0 m,
- dwie bariery ochronne $2(0,2 + 0,36)$ m,
- dwa przejścia dla obsługi $2 \times 0,9$ m,
- dwie balustrady $2 \times 0,18$ m.

Rozpiętości teoretyczne (mierzone w osi konstrukcji łącznicy) wynoszą:

$L_1 = 58,0$ m (mierzona od zamocowania na środkowej przeponie poprzecznej w moście autostradowym do podpory L1),

$L_2 = 43,0$ m,

L_3 i $L_4 = 50,0$ m,

$L_5 = 37,5$ m.

Szerokość przekroju skrzynkowego wynosi 4,60 m, a wysokość stała 2,35 m w przęsłach do 2,64 m w zamocowaniu w estakadzie (rys. 6 i 8).

4.2.3. Ułożyskowanie mostu.

Łożyska jednokierunkowo przesuwne typu soczewkowego znajdują się pod północnym środnikiem na wszystkich podporach L1 do L5 i są ustawione po cięciwach od łożysk stałych na filarze B mostu autostradowego.

Pozostałe łożyska są wielokierunkowo przesuwne.

4.2.4. Podpory mostu łącznicy.

W przekroju zamocowania środniki skrzynki łącznicy przechodzą przez trzy przepony poprzeczne estakady (rys. 2) i są wprowadzone do zachodniego środnika mostu autostradowego według łuku poziomego łącznicy.

Podpory pośrednie łącznicy są ukształtowane w formie słupów tarczowych o stałej grubości 2,0 m zamocowanych w oczepach wieńczących 12 pali dużych średnic ϕ 1,5 m długości 15 m. Trzony są lekko zwężone od góry w dół (4,8 do 3,5 m).

Przyczółek stanowi kątowy trzon wzmocniony dwoma żebrami trapezowymi oraz skrzydłami. Ze względu na znaczną wysokość zastosowano półkę odciążającą stężającą żebra trapezowe i skrzydła.

Ścianka zaplecza razem z komorą umożliwiającą wejście do konstrukcji skrzynki stanowi podparcie płyt przejściowych o długościach 6,0 m.

5. Warunki geotechniczne posadowienia.

5.1. Opis podłoża.

Warunki geotechniczne rozpoznane są opracowaną dla potrzeb projektu autostrady dokumentacją geologiczno – inżynierską [7].

W rejonie mostów występują trudne warunki gruntowo – wodne. Przypowierzchniową partię podłoża tworzą osady rzeczne: twardestyczne i plastyczne pyły, gliny pylaste, gliny humusowe i namuły, przewarstwione nawodnionymi piaskami w stanie luźnym. Osady rzeczne spoczywają na wodnolodowcowych glinach przewarstwionych średniozagęszczonymi piaskami i pospółkami, podścielonych twardestycznymi iłami i glinami pylastymi zwięzłymi z domieszką humusu, pyłu i piasku. Spagową partię podłoża budują utwory trzeciorzędowe w postaci twardestycznych iłów i glin pylastych zwięzłych, z licznymi laminami pyłu i piasku pylastego.

Woda gruntowa o charakterze swobodnym i naporowym występuje wśród licznych przewarstwień piaszczystych. Woda gruntowa wykazuje cechy agresywności węglanowej w stopniu m_a oraz kwasowej i siarczanowej l_{a2} .

5.2. Kategoria geotechniczna.

W rejonie projektowanego mostu występują skomplikowane warunki gruntowe. Biorąc również pod uwagę położenie mostu w ciągu autostrady ustalono dla obiektu III kategorię geotechniczną [8].

5.3. Sposób posadowienia.

Trudne warunki posadowienia wskazują na potrzebę zastosowania konstrukcji mostowych o dużych rozpiętościach, a przejście doliny obiektami zapewniającymi ograniczone wysokości nasypów za przyczółkami, gdyż nasypy te będą wymagały wzmocnień w postaci kolumn kamiennych [8].

Przyczółki oraz filary są posadowione na rusztach palowych z pali o średnicach ϕ 150 cm o układzie dostosowanym do lokalnego układu warstw oraz sił obciążających podpory.

Obiekt znajduje się poza wpływami eksploatacji górniczej. Izolinie osiadań wskazują jedynie na niewielkie osiadania (ok. 1 cm) w rejonie przyczółka A, które uwzględniono w analizie ustroju nośnego.

6. Technologia budowy konstrukcji.

6.1. Opis ogólny.

Z analizowanych kilku koncepcji budowy z warunków:

- zastosowania znanych rozwiązań,
- minimalizacji kosztów wykonania nowych urządzeń,
- ograniczenia czasu budowy,

wybrano technologię budowy przedstawioną skrótowo w formie podziału na segmenty oraz harmonogramu budowy na rys. 9.

Przyjęcie powyższych założeń było niezbędne pod względem statyczno – wytrzymałościowym to jest do określenia niezbędnego sprzężenia wewnętrznego i zewnętrznego.

W celu wykonania konstrukcji mostów jest niezbędne opracowanie projektów wykonawczych:

- technologii budowy podpór,

- rusztowań stacjonarnych oraz trawelerów i urządzeń formujących dla realizacji konstrukcji nawisowych,
- rusztowań przesuwanych do wykonania konstrukcji łącznicy.

Projekty powyższe powinny być zrealizowane przez Przedsiębiorstwo Wykonawcze, które podjęło decyzję o realizacji zgodnie z przedstawioną na rys. 9 technologią lub inną zamienną.

Projekt ten powinien uwzględnić możliwości realizacyjne Wykonawcy, tj. akceptację lub zmianę harmonogramu budowy, gdyż decyzje te oraz konstrukcja trawelerów i urządzeń formujących będą miały zasadniczy wpływ na podniesienie wykonawcze mostu autostradowego i mostu łącznicy, których realizacja będzie w zasadniczy sposób wpływała na jakość wykonania konstrukcji.

Wykonawca musi również opracować aktualizację projektu sprzężenia oraz program sprzężenia ustroju nośnego mostu autostradowego, gdyż wyżej wymienione elementy (rusztowania, technologia, harmonogram) będą miały wpływ na wartość i ilość sprzężenia, a zmiany założonych przez projektanta parametrów mogą spowodować zmiany wartości i ilości sprzężenia.

6.2. Most autostradowy.

Wykonanie pali fundamentowych i oczepów wieńczących przewiduje się metodą tradycyjną przy użyciu wiertnicy z rurą wyciąganą z rozwierceniem spodu i iniekcją głowicy pali.

Trzony filarów będą wykonywane przy wykorzystaniu segmentowych rusztowań przestawnych.

Konstrukcja nośna w przęsłach skrajnych będzie wykonywana na rusztowaniach stacjonarnych w dwóch etapach na wysokości to jest:

- płyta dolna skrzynki,
 - środniki i płyta górna razem z zastrzałami
- i w drugim etapie wsporniki płyty pomostowej na szerokości.

Po wykonaniu podparć nadfilarowych filarów skrajnych i części nadfilarowych I etapu konstrukcji nośnej zostaną zmontowane wcześniej wykonane trawelery razem z urządzeniem formującym do betonowania nawisowego połówek przęseł głównych od filarów skrajnych aż do osiągnięcia wsporników o wysięgach 62,5 m.

Konstrukcja nośna w przekroju poprzecznym będzie realizowana w etapach jak poprzednio opisano dla przęseł skrajnych, a sprężana sukcesywnie kablami sprężającymi wewnętrznymi i podpinana kablami sprężającymi zewnętrznymi.

Po wykonaniu filara środkowego razem z tradycyjnie zabudowanym segmentem podporowym trawelery ze wsporników przęseł skrajnych zostaną przestawione nad segment podporowy filara środkowego razem z urządzeniami formującymi.

Wspornikowe wykonanie połówek przęseł głównych będzie realizowane symetrycznie segmentami o długościach od 3,5 do 5,0 m co najwyżej z jednosegmentowym wyprzedzeniem do osiągnięcia wsporników o wysięgach po 62,5 m..

Konstrukcja nośna w przekroju poprzecznym będzie realizowana w etapach jak poprzednio opisano dla przęseł skrajnych, a sprężana sukcesywnie kablami sprężającymi wewnętrznymi i podpinana kablami sprężającymi zewnętrznymi.

Zworniki o długościach 5,0 m będą realizowane przy wykorzystaniu trawelerów z urządzeniami formującymi. Powinny one umożliwiać regulację niedokładności wykonawczych do ± 2 cm. Wprowadzenie sprężenia uciągającego wewnętrznego górnego i dolnego oraz jego realizacja zakończy proces wykonania stanu surowego konstrukcji.

6.3. Konstrukcja mostu łącznicy.

Podpory łącznicy będą wykonywane z wyprzedzeniem w stosunku do konstrukcji nośnej łącznicy.

Ze względu na dużą wysokość prowadzenia konstrukcji nośnej nad terenem do realizacji konstrukcji nośnej przewidziano zastosowanie rusztowania przesuwne przesuwane po wcześniej wykonanych podporach i podwieszane na końcach do wspornika wcześniej wykonanego segmentu, a montowanego na obniżonym nasypie poza przyczółkiem.

Konstrukcja nośna, zgodnie z harmonogramem – technologią – pokazaną na rys. 9, będzie realizowana w trzech etapach aż do połączenia z częścią wspornikowo wykonaną z konstrukcją mostu autostradowego.

6.4. Mury oporowe.

Wszystkie segmenty murów oporowych zaprojektowano jako żelbetowe ściany kątowe posadowione bezpośrednio. Segmenty murów należy łączyć ze sobą oraz ze skrzydłami przyczółka łącznicy za pomocą taśm dylatacyjnych. Wszystkie roboty należy wykonać

zgodnie z wymogami SST. Kolejność wykonania murów wyniknie z harmonogramu inwestycji.

7. Obliczenia statyczno wytrzymałościowe

7.1. Założenia do obliczeń statyczno – wytrzymałościowych i metodyka obliczeń.

1.1. Założenia ogólne.

1.1.1. Kable podpinające.

Ustrój niosący jest konstrukcją kablobetonową ze sprężeniem wewnętrznym oraz zewnętrznym w postaci odciągów „guasi – wantowych”.

Założono, że w kablach podpinających, zwanych dalej wantowymi, obliczenie maksymalnych sił rozrywających przeprowadzi się na 2 sposoby:

- a) na wartościach charakterystycznych, przy czym kontrola wytrzymałości polegać będzie na spełnieniu 2 warunków: $P_{\min}^k < 0,55 P_{rk}$ dla układu docelowego oraz $P_{\min}^k < 0,65 P_{rk}$ dla montażowych, gdzie P_{rk} jest charakterystyczną siłą zrywającej linę.

W układzie obciążeń charakterystycznych przyjęto sumę wszystkich podstawowych oddziaływań:

- ciężary własne,
- naciąg kabli zewnętrznych,
- ciężary nawierzchni i wyposażenia,
- obciążenie ruchome dla klasy A, a także tłumem na chodnikach.

- b) na wartościach obliczeniowych dla układu docelowego, przy zastosowaniu następujących współczynników obliczeniowych:

A. Podstawowy

- $\frac{1,2}{0,9} = 1,34$ dla układu naciąg + ciężar własny,
- 1,5 dla Δg (balast) oraz ruchomych dla klasy A.

B. Dodatkowy

- $\frac{1,2}{0,9} = 1,34$ dla układu naciąg + ciężar własny,
- 1,5 dla balastu,
- 1,25 dla ruchomych,
- 1,2 dla temperatury.

Warunek wytrzymałości:

$$P_{\min}^{obl} < \frac{P_{rk}}{1,25}$$

Gdzie 1,25 – współczynnik bezpieczeństwa przyjmowany przez producentów dla lin sprężających.

1.1.2. Kable wewnętrzne.

Obciążenie od kabli wewnętrznych wprowadzono do obliczeń ustroju niosącego jako obciążenie zastępcze. Założono wykorzystanie sił w trakcie naciągu w granicach 0,7 nośności charakterystycznej, aby zachować możliwość eliminacji strat od skrótu sprężystego oraz części strat reologicznych na etapie projektów wykonawczo – technologicznych.

Wymaganą ilość kabli sprężających wewnętrznych w konstrukcji głównej (dodatkowych nadpodporowych oraz uciągających w płycie dolnej), a także uciągających na połączeniu łącznicy z konstrukcją główną zwiększono o globalny współczynnik dokładności obliczeń obliczony wg rozdziału 2.

Pozostałe kable wewnętrzne, tj. kable łącznicy sprężone w pierwszych 2 fazach budowy oraz kable sprężenia pylonów obliczono bez dodatkowych współczynników zwiększających.

1.1.3. Sprawdzenie stanów granicznych oraz poziomu sprężenia w przekrojach betonowych sprężonych.

A. Przekroje poprzeczne pomostu.

Poziom naprężeń zwiększono o globalny współczynnik bezpieczeństwa określony w pkt. 2.

Poziom naprężeń charakterystycznych we włóknach rozciąganych obliczono w układzie obciążeń uwzględniających wpływ temperatury i odkształceń opóźnionych.

Sprawdzenie naprężeń we wszystkich przekrojach polega na sprawdzeniu warunków:

$$\sigma_{r\min}^k \leq R_{bt0,05} = 2,7MPa$$

$$\sigma_{rmi\max}^{obl} \leq R_{b1} = 32,6MPa$$

(naprężenia obliczeniowe sprawdzono w układzie Podstawowym oraz Dodatkowym).

W przekrojach najbardziej wyężonych wykonano sprawdzenie poziomu bezpieczeństwa dla momentów rysujących oraz niszczących.

B. Przekroje poprzeczne pylonu.

Zgodnie z wnioskami obliczeń studialnych pkt. 2 przekroje pylonu sprawdzono bez dodatkowych współczynników korekcyjnych. Sprawdzono warunki nieprzekroczenia przez charakterystyczne naprężenia rozciągające wartości $R_{btk0,05}$ oraz obliczeniowe ściskania wartości R_{b1} . Dla przekrojów żelbetowych (powyżej zamocowania), wykonano sprawdzenia naprężeń obliczeniowych w stali zbrojeniowej i betonie oraz sprawdzenie stanów granicznych zarysowania.

1.2. Materiały.

- stal lin wantowych: liny 150 mm² o wytrzymałości 1860 MPa,
- stal zbrojeniowa BSt500S – $R_a = 375$ MPa,
- beton ustroju nośnego B60; $R_{btk0,05} = 2,70$ MPa

$$R_{b1} = 34,6 \text{ MPa}$$

$$R_{bz} = 38,4 \text{ MPa}$$

$$E_b = 41 \text{ Gpa}$$

- beton podpór: trzony filarów B45,
oczepy i przyczółki B35,
pale B30.

1.3. Obciążenie.

1.3.1. Ciężar własny.

Ciężar własny betonu obliczono wg dokładnego przedmiaru przekrojów betonowych i przyjmując ciężar objętościowy 27 kN/m³.

Ciężar lin wantowych obliczono z pewnym nadmiarem dodając ciężar katalogowy lin do ciężaru iniektu cementowego policzonego dla całego kanału wantowego.

Ciężar betonu w stanach montażowych przyjęto 28 kN/m³.

Ciężary rusztowań w stanach montażowych przyjęto bardzo zgrubnie wg wstępnych wyliczeń rusztowań.

1.3.2. Ciężary wyposażenia.

Ciężary dodatkowe obliczono wg ogólnie stosowanych zasad.

1.3.3. Obciążenie ruchome.

Obciążenie ruchome klasy A przyłożono w układzie docelowym opisanym w pkt. 7.4, wg następujących zasad:

- obciążenie $q = 4,00 \text{ kN/m}^2$ przyłożono dzieląc je na przęsła oraz poszczególne jezdnie mostu głównego i łącznicy,
- obciążenie $K = 800 \text{ kN}$ przyłożono w założonych liniach przejazdów pasami ruchu na moście głównym i łącznicy (patrz pkt. 4 – wyciąg z pliku wsadowego układu docelowego).

W obliczeniach kabli wantowych, pylonów oraz przekrojów poprzecznych mostu głównego nie uwzględniono współczynnika dynamicznego dla obciążenia ciągnikiem K.

W obliczeniach wytrzymałościowych przekrojów łącznicy przyjęto współczynnik dynamiczny obliczony dla przęsła długości 50,0 m:

$$\varphi = 1,35 - 0,005 \times 50 = 1,10$$

1.3.4. Obciążenie temperaturą.

Obciążenie temperaturą w układach statycznych w trakcie budowy pominięto. Dokładne obliczenia temperatury w tych układach nastąpią w projekcie wykonawczym.

W układzie docelowym obciążenie temperaturą przyłożono w niżej podanych schematach obciążeń:

- 1 i 2) - nierównomierne ogrzanie dolnej i górnej krawędzi pomostu o $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (2 schematy) przyłożone jako ogrzanie prętów podłużnych dolnych lub górnych,
- 3) - ogrzanie kabli wantowych i w stosunku do elementów betonowych o $+ 25^{\circ}\text{C}$,
- 4) - oziębienie kabli wantowych w stosunku do konstrukcji betonowej o $- 10^{\circ}\text{C}$,
- 5) - jednoczesne ogrzanie konstrukcji pomostu o $+ 20^{\circ}\text{C}$ i want o $+ 45^{\circ}\text{C}$,
- 6) - jednoczesne ogrzanie i oziębienie pomostu o $- 25^{\circ}\text{C}$ i want o $- 35^{\circ}\text{C}$.

Schematy 3, 4, 5 i 6 są rozłączne, schematy 1 i 2 mogą występować razem ze wszystkimi.

1.3.5. Obciążenie sprężeniem.

1.3.5.1. Obciążenie kablami wantowymi.

Obciążenie przyłożono we wszystkich schematach jako relatywny skrót pręta.

1.3.5.2. Obciążenie sprężeniem wewnętrznym.

Obciążenie przyłożono jako obciążenie równoważne uwzględniając siłę naciągu, geometrię kabla i straty doraźne na długości kabla.

Straty doraźne obliczono przy założeniu współczynników:

- 7) tarcia na łuku $\mu = 0,2$,
- 8) strat na długości $\lambda = 0,003$,
- 9) poślizgu w zakotwieniu $a_p = 6$ mm.

Straty doraźne obliczono własnymi arkuszami programu EXCEL.

1.4. Straty reologiczne.

Współczynniki strat reologicznych obliczono wg wzorów podanych w normie PN-B-03264 20001 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”

Wzory te są oparte o współczesne euronormy oraz współczesne badania narastania odkształceń opóźnionych w czasie. Pozwalają na dużo dokładniejsze określenie strat niż metoda podana w normie mostowej.

Na etapie Projektu Budowlanego określono wpływ odkształceń w etapie docelowym na siły w wantach, pomijając etapy nawisowe. Zastosowane współczynniki bezpieczeństwa dają wystarczającą rezerwę sił w kablach wantowych.

Dokładniejsze oszacowanie strat i ich wyrównanie w poszczególnych linach nastąpi na etapie projektu wykonawczego.

W pkt. 3. opisano wpływ odkształceń występujących od momentu scalenia do $t = \infty$.

Jeśli chodzi o kable wewnętrzne, na etapie projektu budowlanego określono poziom strat w podstawowych przekrojach i zastosowano wyliczony współczynnik do sprawdzenia.

1.5. Metodyka obliczeń statyczno – wytrzymałościowych ustroju nośnego.

Przyjęto następujący sposób sprawdzenia założeń w modelowaniu ustroju niosącego, opisany w następujących punktach:

A. Wykonanie obliczeń analizujących poprawność przyjętego ostatecznie schematu statycznego.

Obliczenia te pokazano w pkt. 7.2. Przeprowadzono analizę uproszczonego zadania (bez uwzględnienia łącznicy oraz łuku poziomego konstrukcji niosącej).

W tak uproszczonym schemacie zamodelowano ustrój niosący w trzech wariantach:

- 10) układ prętowy płaski, w którym pomost sprowadzono do jednego pręta w osi układu „wantowego”,
- 11) układ przestrzenny, w którym pomost zastąpiono płaskim rusztem podwieszonym do układu „wantowego”,
- 12) układ przestrzenny, w którym pomost zamodelowano jako przestrzenną kratownicę, odpowiednio jak w układzie docelowym.

Oprócz udowodnienia prawidłowości układu docelowego analiza posłużyła do:

- 13) określenia poziomu dokładności obliczeń i przyjęcia dodatkowego statycznego współczynnika pewności,
- 14) określenia wstępnego potrzebnego sprężenia wantowego oraz poziomu naciągu,
- 15) określenia sztywności prętów kratownicy zastępczej w ustroju docelowym.

Układ prętowy posłużył również do oszacowania wpływu odkształceń opóźnionych na siły wewnętrzne.

B. Obliczenie wpływu pełzania.

Obliczenia wykonano dla układu prętowego i przedstawiono w pkt. 7.3.

C. Obliczenie sił wewnętrznych dla etapu docelowego.

Obliczenia posłużyły do ostatecznego sprawdzenia kabli wantowych, pylonów oraz zasadniczych przekrojów konstrukcji niosącej.

Przyjęto, że obliczenia sił w kablach wantowych wykona się dla układu docelowego dla wszystkich obciążeń, łącznie ze sprężeniem uciągającym. Naciągi w schematach montażowych będą policzone w projekcie wykonawczym tak, aby doprowadzić do założonego w Projekcie Budowlanym.

D. Siły w wantach i pylonach, obliczone w schemacie docelowym posłużą do sprawdzenia nośności powyższych elementów w pkt. 7.5.

Ponadto, siły wewnętrzne w pomoście wraz z uwzględnieniem naprężeń spowodowanych kablami we wcześniejszych schematach montażowych, posłużą do sprawdzenia podstawowych przekrojów poprzecznych pomostu.

E. Sprawdzono naprężenia w następujących przekrojach:

- 16) podporowym przy pylonie „B”,
- 17) podporowym przy pylonie „C”,
- 18) podporowym przy pylonie „D”,
- 19) w środku przęsła B-C,
- 20) w środku przęsła C-D,
- 21) w zamocowaniu łącznicy (przez ostatnią przeponą),
- 22) nad podporą L1 łącznicy.

Analiza nośności przekrojów przedstawiona jest w pkt. 7.6.

F. W punkcie 7 przeprowadzono sprawdzenie Stanu granicznego ugięć w układzie docelowym.

G. W punkcie 8 przeprowadzono analizę nośności łożysk w układzie docelowym.

H. W punkcie 9 pokazano analizę (uproszczoną) stanów montażowych mostu.

1.6. Zakres obliczeń przewidziany w projekcie wykonawczym.

W projekcie budowlanym rozwiązano wszystkie zasadnicze problemy, sprawdzono prawidłowość i poziom bezpieczeństwa konstrukcji nośnej w zakresie SGN i SGU, z określeniem potrzebnego zbrojenia oraz sprzężenia.

Na etapie projektu wykonawczego zostaną wykonane następujące prace:

- A. Obliczenie wpływu osiadań filarów i rektyfikacji w trakcie budowy.
- B. Obliczenie dokładnego rozkładu naprężeń we wszystkich etapach budowy wg zatwierdzonego przez wykonawcę harmonogramu budowy.
- C. Obliczenie zbrojenia układu poprzecznego oraz przepon.

- D. Sprawdzenie wpływu pełzania i skurczu we wszystkich etapach budowy i obliczenie podniesień wykonawczych.
- E. Dokładne obliczenie zbrojenia i sprężenia podpór mostu.
- F. Sprawdzenie dynamiczne konstrukcji mostu.

Wszystkie obliczenia na etapie Projektu Budowlanego wykonano za pomocą programu Robot Millenium – firmy Robo-Bat.

Obliczenia będą powtórzone w projekcie wykonawczym za pomocą wydzierżawionego programu LUSAS, który umożliwi dokładne obliczenia nieliniowe.

7.2. Analiza prawidłowości przyjęcia schematu statycznego.

2.1. Wstęp.

Ze względu na złożoną geometrię układu statycznego mostu głównego, rozbudowany przekrój poprzeczny, monolitycznie związaną łącznicę oraz skomplikowaną konstrukcję samego włączenia łącznicy z rozbudowanym systemem przepon, nastąpiła konieczność zastosowania przestrzennego układu prętowego ze środnikami i przeponami w postaci kratownicy zastępczej.

Obliczenia przedstawione w pkt. 2.2 do 2.3, stanowią efekt kolejnych przybliżeń kształtowania ustroju przestrzennego tak, aby zgodność była możliwie największa. Dla większej przejrzystości układu oraz w celu uniknięcia zbyt zawikłanej analizy na etapie opisanym w tym punkcie pominięto łącznicę oraz łuk poziomy układu głównego. Na podstawie kolejnych przybliżeń określono potrzebne wysokości przekrojów poprzecznych, wysokości i sztywność pylonów oraz potrzebną ilość sprężenia i poziom naciągu. Przyjęto podwójny układ kabli podpinających 37-dmio linowych i naciąg want 42%.

Na podstawie tych obliczeń określono metodykę pomijania nieliniowości układu z podpięciami, tzn.:

- zastosowano obliczenia układu związanego ciężar własny + naciąg ($g+n$), w którym pręty podpiąć zawsze są rozciągane. Wszystkie pozostałe obciążenia przyłożono w układach uwikłanych z ($g+n$), tak aby nie wystąpiły ściskania w prętach podpiąć. Następnie w samodzielnie stworzonych arkuszach EXCEL odejmowano układ ($g+n$) + analizowane obciążenie – ($g+n$)).

Obliczenia wykonano w trzech wersjach:

- a) układ prętowy opisany w pkt. 2.2.
- b) układ rusztowy opisany w pkt. 2.3.
- c) układ przestrzenny opisany w pkt. 2.4.

We wszystkich trzech schematach statycznych zastosowano te same obciążenia i naciągi podpięć, a słupy zapisano jako pojedyncze pręty o odpowiednich sztywnościach.

Pomost w układzie prętowym zapisano jako pojedynczy pręt o sztywności wynikającej z całego przekroju skrzynkowego oraz płyty wspornikowej.

Zastosowano offsety w postaci sztywnych prętów, aby zachować geometrię prętów podpięć.

W układzie rusztowym pomost zdyskretyzowano w postaci trójbeltkowego rusztu płaskiego, połączonego poprzecznymi prętami pomostu.

Układ przestrzenny zdyskretyzowano w postaci przestrzennej kratownicy wedle zasad pokazanych w opisie schematu docelowego (pkt. 2.4).

Przeprowadzono analizę porównawczą ugięć w linii środka środkowego, sił w podpięciach i słupach oraz naprężeń w dwu przekrojach poprzecznych: podporowym i przęsłowym.

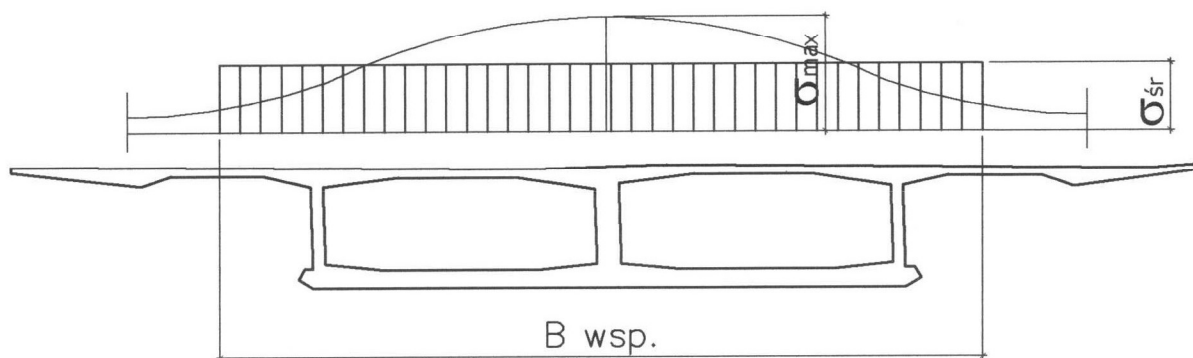
Analizę wykonano dla 3 układów obciążeń:

- ciężarem własnym i naciągiem (g+n),
- (g+n) + obciążenie ruchome na przęsłach B-C i D-E,
- (g+n) + obciążenie ruchome na przęsłach B-C i C-D.

Porównanie naprężeń przeprowadzono wg niżej podanego założenia.

Przyjęto, że naprężenia wyliczone w ustroju prętowym, wyliczone z prostego wzoru

$\sigma_1 = \pm \frac{M}{W} + \frac{N}{A}$ są naprężeniami średnimi dla przekroju teowego:

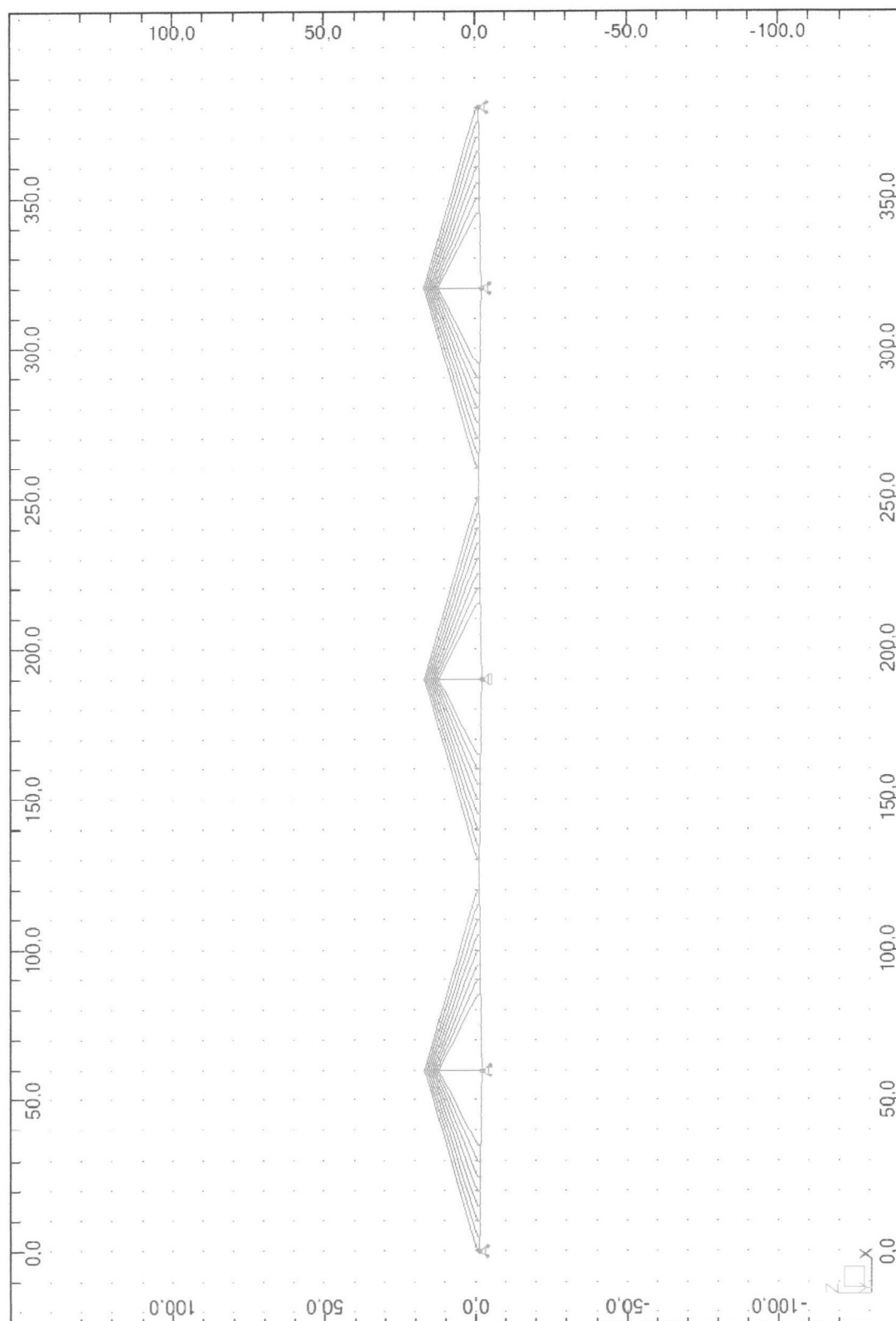


Zatem zarówno dla ustroju przestrzennego, jak i rusztowego porównanie można wykonać dla średniego naprężenia, wyliczonego z elementów na szerokość mostu.

2.2. Analiza modelu konstrukcji

2.2.1. Model prętowy

2.2.1.1. Schemat statyczny

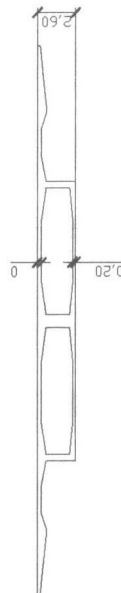


INMOST-PROJEKT

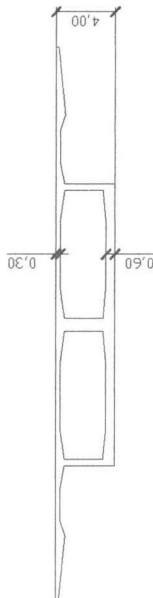
PARAMETRY PRĘTÓW DO UKŁADU UPROSZCZONEGO (ŚREDNIE)												
SK	30.32	29.39	28.48	27.79	27.06	26.34	25.71	25.02	24.33	23.73	23.05	22.38
LY	77.28	59.71	51.92	46.61	42.20	38.31	34.60	31.72	28.79	26.12	20.98	20.12
LNW	818.6	790.8	768.9	750.4	730.6	711.2	694.2	675.5	657.0	641.7	622.4	604.3

PARAMETRY PRETÓW DO UKŁADU UPROSZCZONEGO (ŚREDNIE)

PRZEKRÓJ PRZESŁOWY

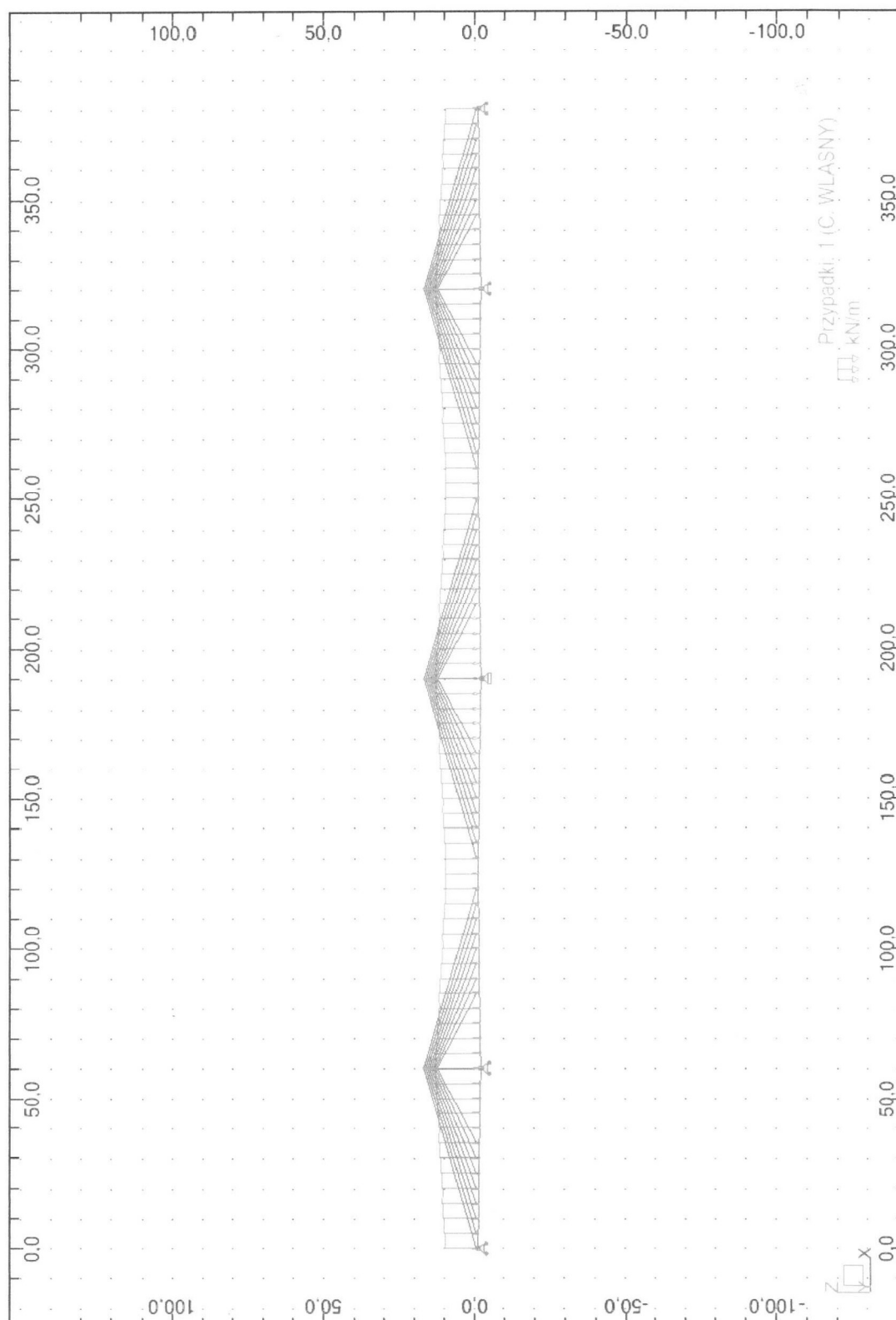


PRZEMYSŁ PODPOBOWY

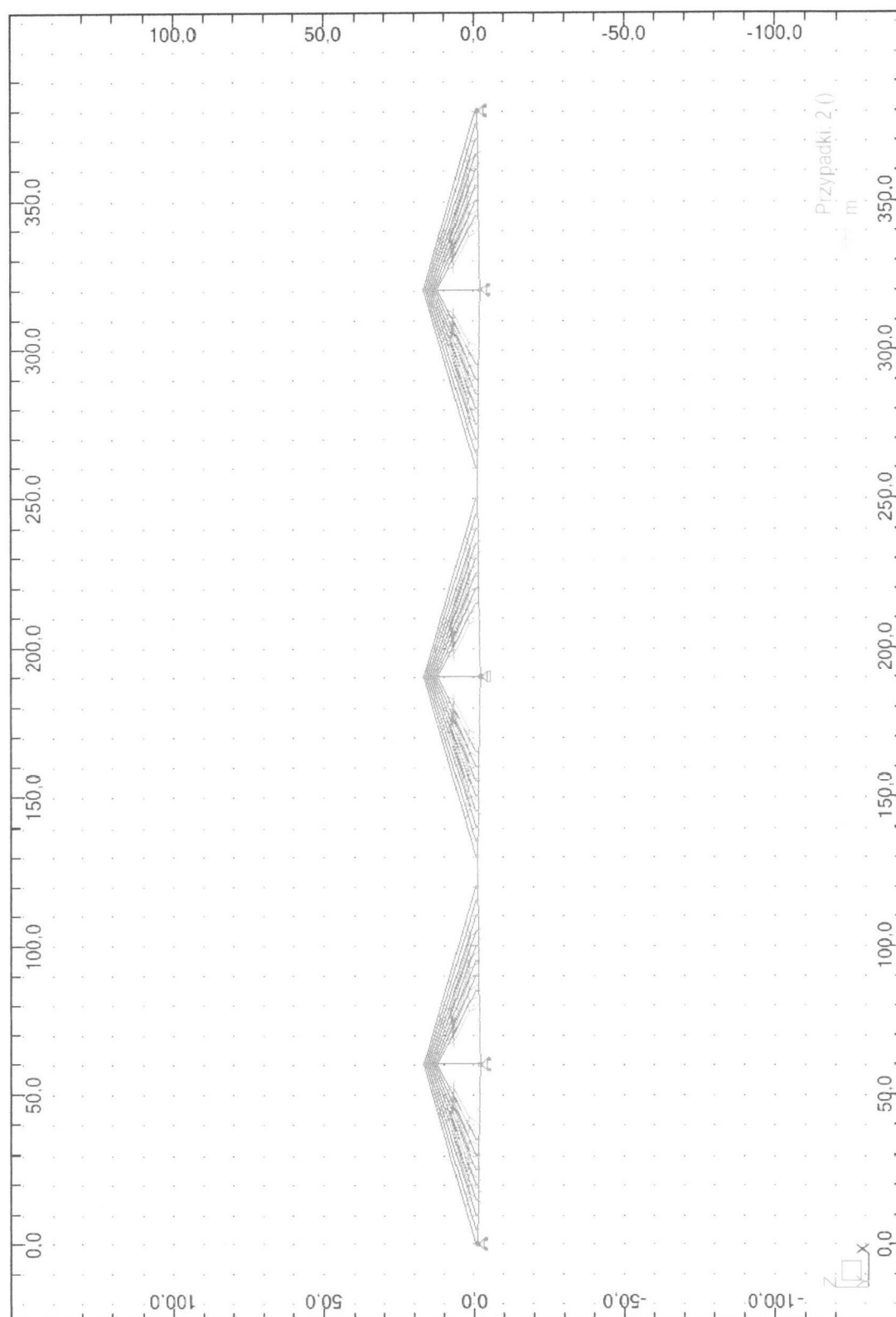


2.2.1.3. Obciążenie konstrukcji

a.) ciężar własny – g

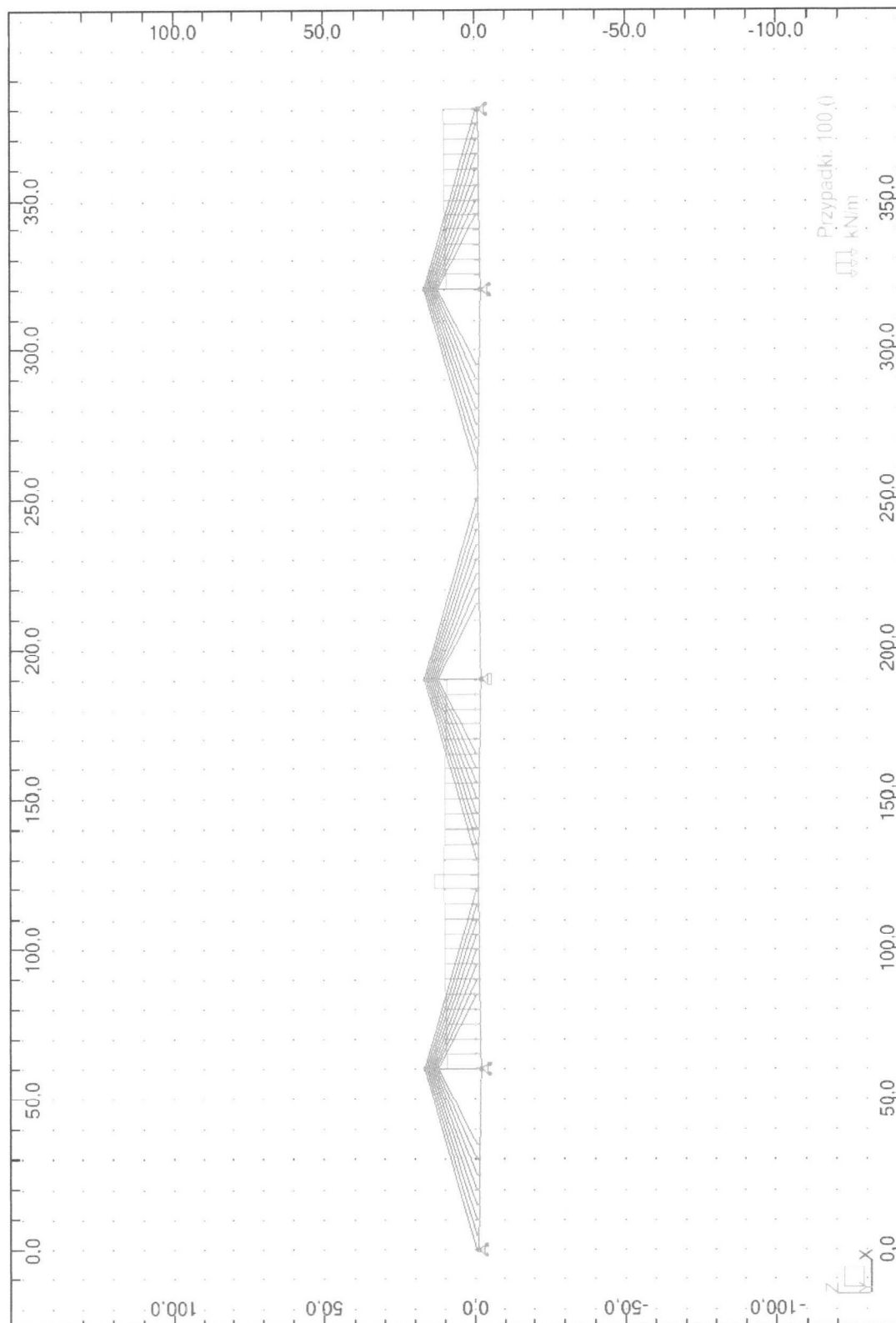


b.) obciążenie naciągiem podpięć – n

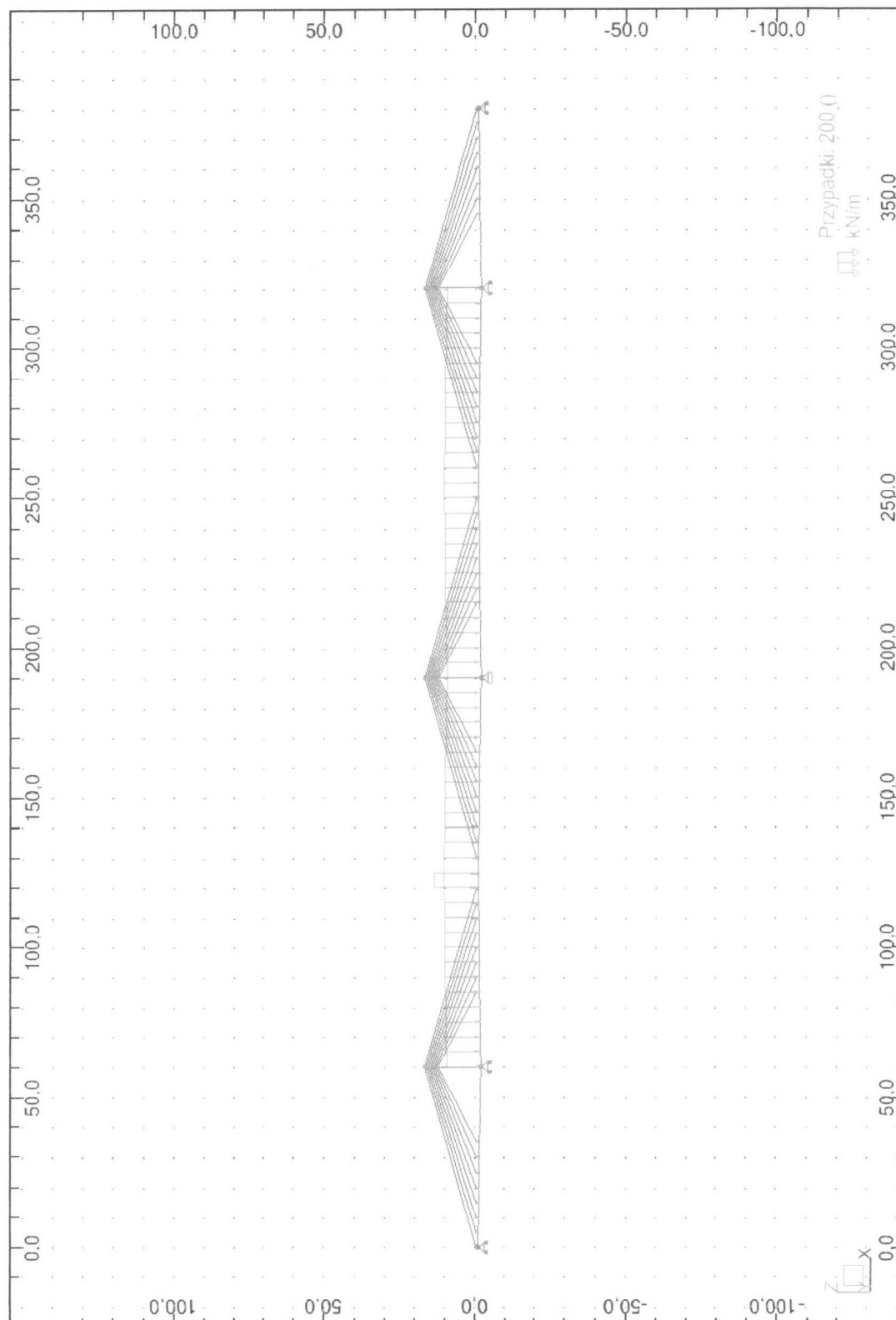


c.) obciążenie taborem samochodowym „q” i pojazdem „K”

q + K - ustawienie 1



q + K - ustawienie 2



d.) kombinacje obciążeń

KOM 1 - g + n

KOM 2 - g + n + (q + K - ustawienie 1)

KOM 3 - g + n + (q + K - ustawienie 2)

2.2.1.4. Plik wsadowy do programu Robot Millenium

Plik wsadowy opisano kolejno dla układu prętowego dla:

- linii górnej,
- linii dolnej,
- elementów podpięć,
- krzyżólców,
- słupów podporowych,
- elementów pomostu,
- charakterystyk materiałów wszystkich elementów,
- obciążeń wszystkich elementów

2.2.1.5. Wyniki obliczeń statycznych dla modelu prętowego

a) Reakcje podporowe

Węzeł/Przypadek	MODEL PRĘTOWY		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FZ (kN)	FZ (kN)	FZ (kN)
1000/10 (K)	-1733.1	-5673.0	-4378.5
1100/10 (K)	89055.4	102182.6	99205.4
1200/10 (K)	92030.4	101092.9	110347.3
1300/10 (K)	89215.5	90434.0	98385.9
1400/10 (K)	-1763.9	2903.4	-4023.2
RAZEM	266804.4	290939.8	299536.9

b) Siły w podpięciach

Pręt/Węzeł	MODEL PRĘTOWY - siły w podpięciach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
101/5007	-8815.3	-9240.8	-9059.6
101/11	-8821.5	-9247.0	-9065.7
102/5006	-8819.1	-9331.9	-9125.9
102/12	-8825.5	-9338.4	-9132.4
103/5005	-8816.2	-9402.2	-9175.2
103/13	-8823.0	-9409.0	-9182.0
104/5004	-8810.6	-9458.3	-9213.4
104/14	-8817.7	-9465.4	-9220.5
105/5003	-8803.7	-9503.7	-9243.3
105/15	-8811.1	-9511.1	-9250.7
106/5002	-8796.3	-9539.7	-9266.4
106/16	-8804.0	-9547.4	-9274.1
107/5001	-8789.1	-9566.7	-9283.2
107/17	-8797.1	-9574.7	-9291.2
108/5000	-8782.7	-9584.9	-9294.1
108/18	-8791.1	-9593.2	-9302.4
111/5105	-8887.2	-9640.0	-9418.2
111/11	-8887.2	-9640.0	-9418.2
112/5106	-8874.3	-9617.2	-9380.7
112/12	-8874.3	-9617.2	-9380.7
113/5107	-8853.7	-9572.9	-9326.0
113/13	-8853.7	-9572.9	-9326.0
114/5108	-8828.9	-9513.2	-9259.7
114/14	-8828.9	-9513.2	-9259.7
115/5109	-8801.0	-9440.2	-9183.7
115/15	-8801.0	-9440.2	-9183.7
116/5110	-8770.2	-9354.4	-9098.8
116/16	-8770.2	-9354.4	-9098.8
117/5111	-8736.6	-9255.8	-9005.5
117/17	-8736.6	-9255.8	-9005.5
118/5112	-8696.1	-9140.0	-8900.0
118/18	-8704.5	-9148.4	-8908.4
201/5121	-9033.5	-9564.6	-9709.3
201/21	-9039.6	-9570.8	-9715.5
202/5120	-9045.6	-9531.0	-9748.9
202/22	-9052.1	-9537.5	-9755.4
203/5119	-9046.6	-9477.3	-9760.0
203/23	-9053.4	-9484.1	-9766.8
204/5118	-9040.6	-9409.4	-9750.8
204/24	-9047.7	-9416.5	-9757.9
205/5117	-9029.3	-9329.2	-9724.9
205/25	-9036.7	-9336.6	-9732.3
206/5116	-9013.0	-9237.0	-9683.8
206/26	-9020.8	-9244.7	-9691.5
207/5115	-8991.9	-9133.1	-9628.1
207/27	-8999.9	-9141.2	-9636.2

Pręt/Węzeł	MODEL PRĘTOWY - siły w podpięciach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
208/5114	-8965.8	-9017.6	-9558.1
208/28	-8974.2	-9025.9	-9566.5
211/5205	-9034.5	-9149.7	-9688.8
211/21	-9040.6	-9155.9	-9694.9
212/5206	-9046.4	-9234.9	-9733.4
212/22	-9052.8	-9241.4	-9739.9
213/5207	-9047.1	-9300.9	-9749.9
213/23	-9053.9	-9307.7	-9756.7
214/5208	-9040.9	-9354.3	-9746.5
214/24	-9048.0	-9361.4	-9753.6
215/5209	-9029.2	-9398.3	-9726.9
215/25	-9036.7	-9405.8	-9734.3
216/5210	-9012.6	-9434.5	-9692.8
216/26	-9020.3	-9442.2	-9700.5
217/5211	-8991.1	-9463.4	-9645.0
217/27	-8999.1	-9471.5	-9653.1
218/5212	-8964.6	-9485.5	-9583.9
218/28	-8972.9	-9493.8	-9592.2
301/5221	-8890.1	-8605.1	-9350.2
301/31	-8896.3	-8611.3	-9356.3
302/5220	-8876.9	-8595.1	-9309.9
302/32	-8883.4	-8601.6	-9316.4
303/5219	-8855.8	-8578.9	-9253.8
303/33	-8862.6	-8585.7	-9260.6
304/5218	-8830.5	-8560.0	-9187.5
304/34	-8837.6	-8567.1	-9194.6
305/5217	-8802.0	-8540.0	-9112.8
305/35	-8809.4	-8547.4	-9120.2
306/5216	-8770.4	-8519.6	-9030.5
306/36	-8778.1	-8527.4	-9038.3
307/5215	-8736.0	-8499.9	-8941.5
307/37	-8744.0	-8507.9	-8949.6
308/5214	-8698.9	-8481.7	-8846.5
308/38	-8707.2	-8490.1	-8854.8
311/5305	-8818.2	-8749.5	-9013.3
311/31	-8824.4	-8755.6	-9019.4
312/5306	-8822.7	-8687.4	-9072.6
312/32	-8829.2	-8693.9	-9079.0
313/5307	-8820.5	-8622.2	-9115.8
313/33	-8827.3	-8629.0	-9122.6
314/5308	-8815.3	-8557.9	-9148.9
314/34	-8822.4	-8565.0	-9156.0
315/5309	-8808.9	-8496.8	-9174.5
315/35	-8816.3	-8504.2	-9181.9
316/5310	-8801.9	-8440.6	-9193.9
316/36	-8809.6	-8448.3	-9201.6
317/5311	-8795.0	-8391.5	-9207.9
317/37	-8803.0	-8399.5	-9215.9

Pręt/Węzeł	MODEL PRĘTOWY - siły w podpięciach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
318/5400	-8788.8	-8352.3	-9216.7
318/38	-8797.1	-8360.7	-9225.1

c) Siły w słupach

Pręt/Węzeł	MODEL PRĘTOWY - siły w słupach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
10/1100	49256.4	52826.3	51477.4
10/11	49256.4	52826.3	51477.4
11/11	41160.5	44192.2	43027.4
11/12	41160.5	44192.2	43027.4
12/12	33895.1	36411.7	35428.4
12/13	33895.1	36411.7	35428.4
13/13	27265.9	29293.6	28487.8
13/14	27265.9	29293.6	28487.8
14/14	21137.0	22702.8	22069.8
14/15	21137.0	22702.8	22069.8
15/15	15411.0	16542.1	16076.9
15/16	15411.0	16542.1	16076.9
16/16	10016.0	10740.5	10437.3
16/17	10016.0	10740.5	10437.3
17/17	4898.0	5244.9	5097.1
17/18	4898.0	5244.9	5097.1
20/1200	50526.2	52343.9	54304.6
20/21	50526.2	52343.9	54304.6
21/21	42255.3	43777.7	45426.0
21/22	42255.3	43777.7	45426.0
22/22	34817.1	36063.1	37417.6
22/23	34817.1	36063.1	37417.6
23/23	28018.8	29008.4	30088.8
23/24	28018.8	29008.4	30088.8
24/24	21725.2	22478.2	23304.1
24/25	21725.2	22478.2	23304.1
25/25	15839.2	16375.1	16966.0
25/26	15839.2	16375.1	16966.0
26/26	10289.8	10627.9	11002.8
26/27	10289.8	10627.9	11002.8
27/27	5023.7	5183.1	5361.0
27/28	5023.7	5183.1	5361.0
30/1300	49354.5	47918.8	51192.6
30/31	49354.5	47918.8	51192.6
31/31	41247.9	39973.8	42786.7
31/32	41247.9	39973.8	42786.7
32/32	33970.6	32867.5	35229.4
32/33	33970.6	32867.5	35229.4
33/33	27328.7	26403.6	28327.7
33/34	27328.7	26403.6	28327.7
34/34	21186.1	20444.1	21945.7
34/35	21186.1	20444.1	21945.7
35/35	15445.5	14889.8	15985.5
35/36	15445.5	14889.8	15985.5
36/36	10035.0	9666.8	10375.3
36/37	10035.0	9666.8	10375.3
37/37	4900.5	4718.5	5060.7
37/38	4900.5	4718.5	5060.7

d) Przemieszczenia pionowe ustroju nośnego

Węzeł	MODEL PRĘTOWY - przemieszczenia pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
1000	0.0	0.0	0.0
1001	-0.2	6.1	4.1
1002	-0.2	12.0	8.1
1003	0.0	17.1	11.7
1004	0.3	21.3	14.7
1005	0.7	24.3	16.9
1006	1.2	25.9	18.1
1007	1.7	26.0	18.4
1008	2.1	24.6	17.6
1009	2.6	21.6	15.7
1010	2.6	16.8	12.4
1011	1.9	9.7	7.3
1100	0.0	0.0	0.0
1101	-3.4	-12.4	-9.7
1102	-8.1	-27.2	-21.3
1103	-13.4	-43.8	-34.2
1104	-19.0	-61.3	-47.7
1105	-24.5	-79.2	-61.3
1106	-29.8	-97.2	-74.5
1107	-34.7	-114.7	-87.0
1108	-39.2	-131.3	-98.4
1109	-43.1	-146.4	-108.2
1110	-46.2	-159.5	-115.9
1111	-48.3	-169.7	-121.0
1112	-49.2	-176.5	-123.1
1113	-48.8	-179.1	-121.7
1114	-47.0	-177.4	-117.0
1115	-44.1	-171.4	-109.2
1116	-40.2	-161.9	-99.2
1117	-35.8	-149.5	-87.5
1118	-30.9	-134.8	-75.0
1119	-25.8	-118.5	-62.0
1120	-20.8	-101.0	-49.3
1121	-15.9	-82.9	-37.1
1122	-11.3	-64.6	-25.9
1123	-7.0	-46.5	-16.0
1124	-3.4	-29.3	-8.0
1125	-0.9	-13.5	-2.5
1200	0.0	0.0	0.0
1201	-1.0	10.9	-0.9
1202	-3.6	19.4	-4.9
1203	-7.3	25.9	-11.4
1204	-11.6	30.6	-19.8
1205	-16.4	33.9	-29.6
1206	-21.4	35.8	-40.4
1207	-26.5	36.3	-51.9

Węzeł	MODEL PRĘTOWY - przemieszczenia pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
1208	-31.6	35.6	-63.7
1209	-36.5	33.7	-75.3
1210	-41.1	30.8	-86.1
1211	-45.0	27.2	-95.6
1212	-47.9	23.1	-103.1
1213	-49.7	18.9	-107.9
1214	-50.1	14.9	-109.8
1215	-49.2	11.4	-108.5
1216	-47.0	8.4	-104.4
1217	-43.9	5.9	-98.0
1218	-39.9	4.1	-89.5
1219	-35.3	2.8	-79.4
1220	-30.3	1.9	-68.3
1221	-25.0	1.5	-56.3
1222	-19.4	1.4	-43.9
1223	-13.7	1.6	-31.5
1224	-8.2	1.7	-19.6
1225	-3.5	1.3	-8.9
1300	0.0	0.0	0.0
1301	2.0	-2.7	6.6
1302	2.7	-6.2	11.1
1303	2.7	-9.9	14.0
1304	2.3	-13.2	15.6
1305	1.9	-15.7	16.3
1306	1.4	-17.1	16.0
1307	0.9	-17.3	14.8
1308	0.5	-16.2	12.8
1309	0.2	-13.8	10.2
1310	-0.1	-10.2	7.1
1311	-0.1	-5.4	3.6
1400	0.0	0.0	0.0

e) Przemieszczenia poziome słupów

Węzeł	MODEL PRĘTOWY - przemieszczenia poziome		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UX (mm)	UX (mm)	UX (mm)
11	10.8	27.1	22.0
12	11.1	28.1	22.7
13	11.3	29.1	23.5
14	11.6	30.1	24.2
15	11.9	31.1	24.8
16	12.2	32.1	25.5
17	12.4	33.0	26.2
18	12.7	34.0	26.9
21	0.1	-30.3	-2.0
22	0.1	-31.5	-2.1
23	0.1	-32.7	-2.2
24	0.1	-33.8	-2.2
25	0.1	-34.9	-2.3
26	0.2	-36.0	-2.4
27	0.2	-37.1	-2.5
28	0.2	-38.2	-2.5
31	-10.9	-2.4	-20.5
32	-11.2	-2.3	-21.2
33	-11.5	-2.2	-21.8
34	-11.8	-2.2	-22.4
35	-12.0	-2.1	-23.1
36	-12.3	-2.0	-23.7
37	-12.6	-1.9	-24.3
38	-12.9	-1.9	-24.9

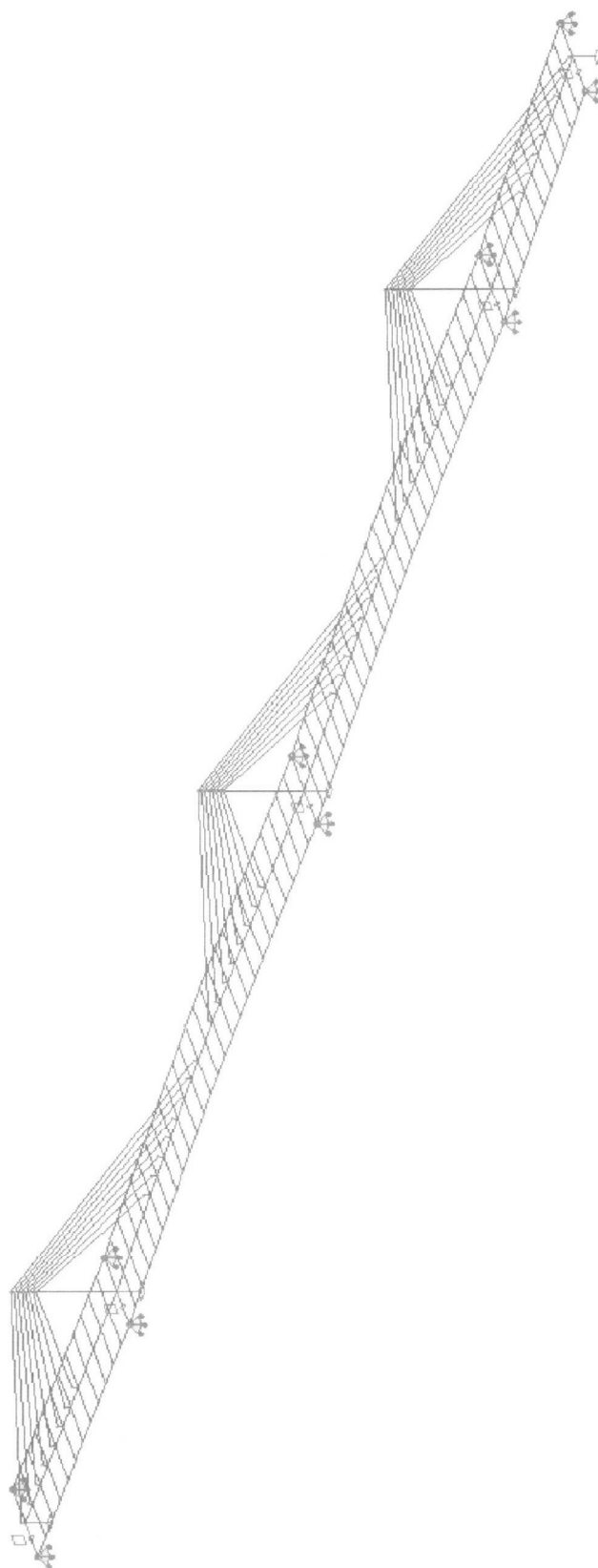
f) Siły wewnętrzne w przekrojach charakterystycznych

	MODEL PRĘTOWY					
	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}
	1	1	2	2	3	3
	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]
podpora	66.6	-205.9	71.7	-364.0	69.8	-317.1
przęsło	0.0	45.4	0.0	144.7	0.0	113.0

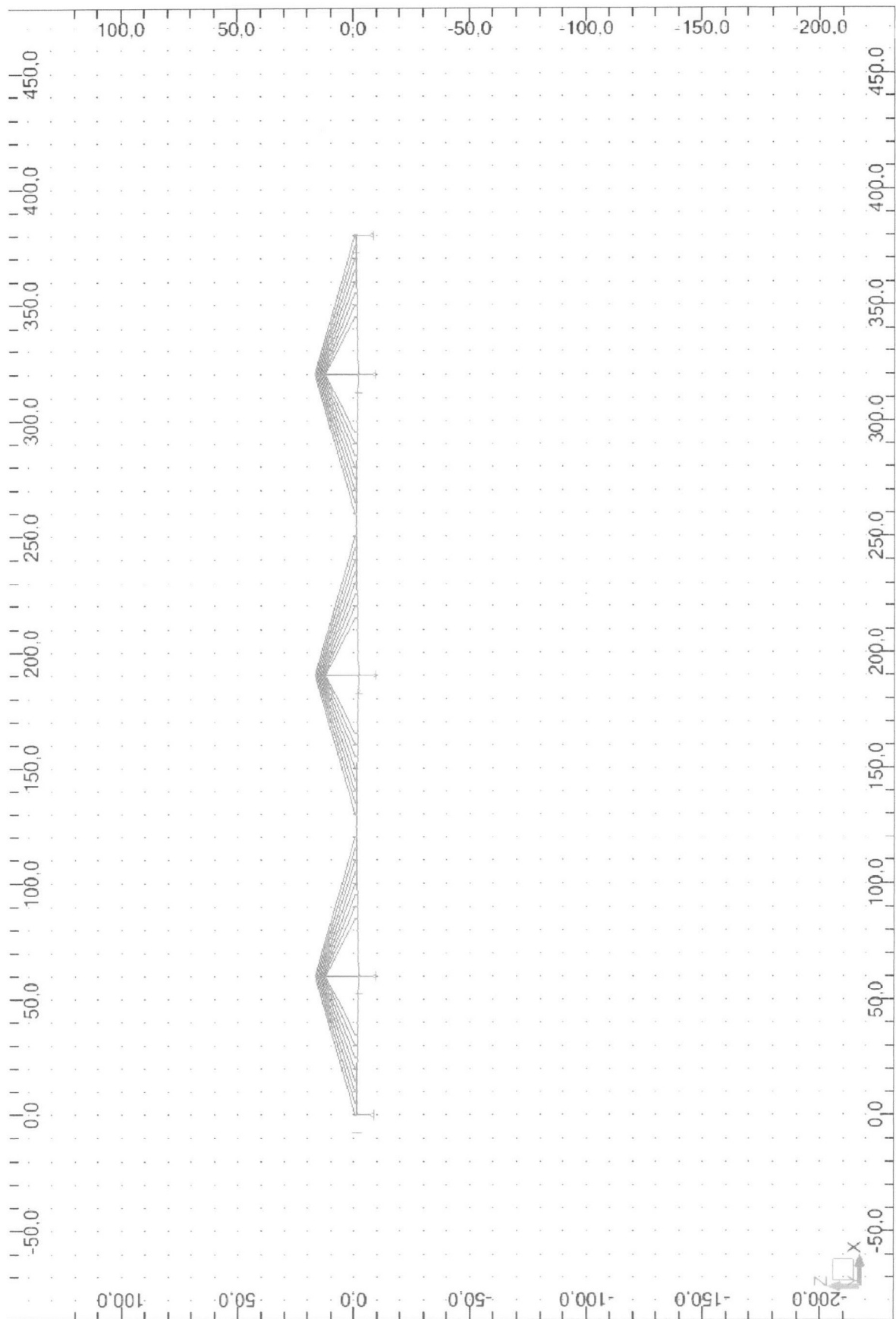
2.2.2.Model rusztowy.

2.2.2.1.Schemat statyczny.

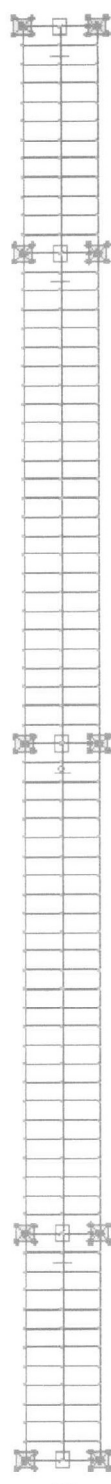
Widok aksonometryczny



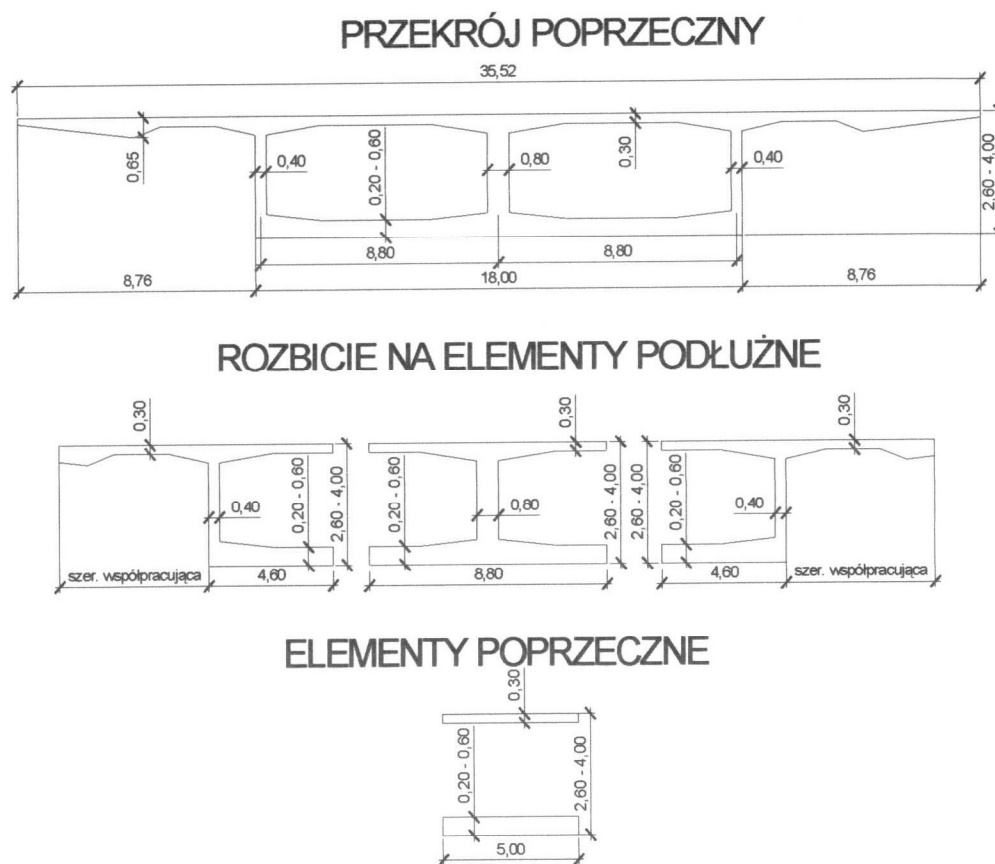
Widok z boku



Widok z góry



2.2.2.2.Charakterystyki geometryczne.



Zestawienie wysokości przekrojów oraz grubości płyty dolnej w poszczególnych węzłach:

Przekrój	H [m] =	gpd [m] =
1	4,00	0,60
2	3,60	0,57
3	3,43	0,53
4	3,30	0,50
5	3,19	0,47
6	3,10	0,43
7	3,01	0,40
8	2,93	0,37
9	2,86	0,33
10	2,79	0,30
11	2,72	0,27
12	2,66	0,23
13	2,60	0,20

Zestawienie wysokości przekrojów oraz grubości płyty dolnej średnic dla poszczególnych prętów:

Przekrój	Węzły	Hśr [m] =	gpdśr [m] =
A	1 - 2	3,800	0,585
B	2 - 3	3,515	0,550
C	3 - 4	3,365	0,515
D	4 - 5	3,245	0,485
E	5 - 6	3,145	0,450
F	6 - 7	3,055	0,415
G	7 - 8	2,970	0,385
H	8 - 9	2,895	0,350
I	9 - 10	2,825	0,315
J	10 - 11	2,755	0,285
K	11 - 12	2,690	0,250
L	12 - 13	2,630	0,215

Charakterystyki poszczególnych prętów:

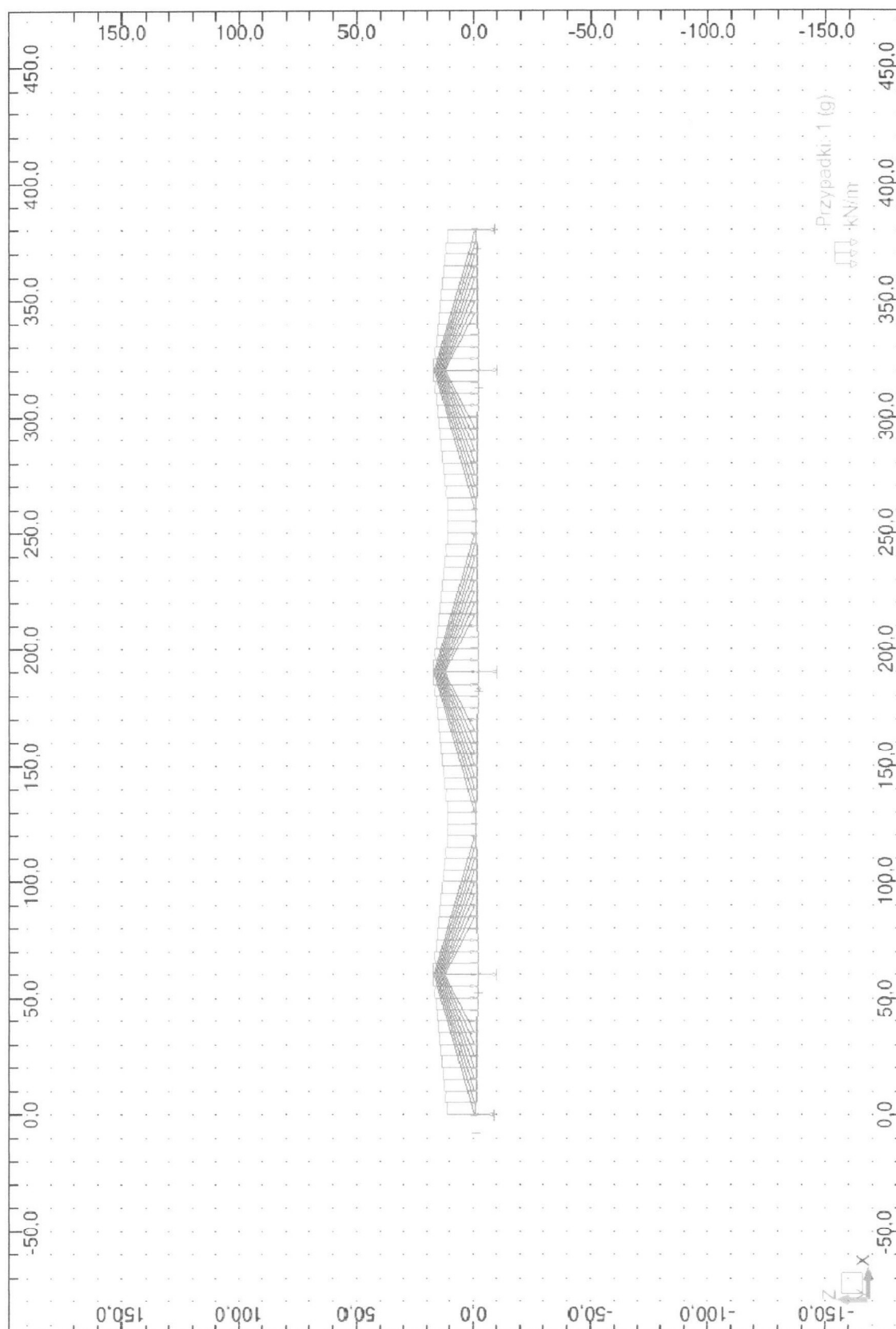
Przekrój	Nr prętów						Pole S_x [m ²]	Moment bezwładności na skręcanie I_x [m ⁴]	Moment bezwładności na zginanie I_y [m ⁴]	Moment bezwładności na zginanie I_z [m ⁴]
SŁUPY	10 20 30						5,0000	3,3067	2,6042	1,6667
	11 21 31						4,6000	2,7733	2,0278	1,5333
	12 22 32						4,5000	2,6400	1,8984	1,5000
	13 23 33						4,4000	2,5067	1,7747	1,4667
	14 24 34						4,3000	2,3733	1,6564	1,4333
	15 25 35						4,2000	2,2400	1,5435	1,4000
	16 26 36						4,1000	2,1067	1,4359	1,3667
	17 27 37						4,0000	1,9733	1,3333	1,3333
PRĘTY PODŁUŻNE LINIA ŚRODKOWA	1311 2300 2325 3300 3325 4300						11,170 0	1,2121	24,5749	51,9107
	1310 2301 2324 3301 3324 4301						10,662 0	1,3805	20,1165	49,9124
	1309 2302 2323 3302 3323 4302						10,262 0	1,2813	17,8687	47,9199
	1308 2303 2322 3303 3322 4303						9,9260	1,1448	16,1655	46,2123
	1307 2304 2321 3304 3321 4304						9,5660	1,0643	14,7478	44,2219
	1306 2305 2320 3305 3320 4305						9,2140	0,9767	13,4992	42,2320
	1305 2306 2319 3306 3319 4306						8,9060	0,8719	12,3882	40,5259
	1304 2307 2318 3307 3318 4307						8,5660	0,8452	11,3744	38,5366
	1303 2308 2317 3308 3317 4308						8,2300	0,5630	10,4319	36,5475
	1302 2309 2316 3309 3316 4309						7,9340	0,5488	9,5567	34,8421
	1301 2310 2315 3310 3315 4310						7,6020	0,6536	8,6950	32,8532
	1300 2311 2314 3311 3314 4311						7,2740	0,6215	7,8805	30,8645
	2312 2313 3312 3313						7,1300	0,6034	7,5031	30,0120
PRĘTY PODŁUŻNE LINIE SKRAJNE	1200 1400 4211 4411						5,6403	0,2636	5,3076	33,0113
	1201 1401 4210 4410						6,6075	0,3769	6,2513	57,4673
	1202 1402 4209 4409						6,9702	0,4006	7,0668	65,8094
	1203 1403 4208 4408						7,1242	0,4220	7,8150	67,1066
	1204 1404 4207 4407						7,2992	0,4210	8,6419	68,5656

	1205	1405	4206	4406	7,4762	0,4518	9,5355	69,9728
	1206	1406	4205	4405	7,6362	0,4763	10,4987	71,1417
	1207	1407	4204	4404	7,8192	0,5196	11,5991	72,4612
	1208	1408	4203	4403	8,0062	0,5496	12,8461	73,7379
	1209	1409	4202	4402	8,1802	0,5809	14,3137	74,8011
	1210	1410	4201	4401	8,3872	0,6120	16,2522	76,0054
	1211	1411	4200	4400	8,2167	0,6819	19,2307	59,8685
	2200	2400	3225	3425	8,1639	0,6321	19,1364	57,9579
	2201	2401	3224	3424	8,4251	0,6307	16,3040	77,6678
	2202	2402	3223	3423	8,6104	0,6206	14,8195	95,5385
	2223	2423	3202	3402	8,6192	0,6257	14,8299	96,0205
	2224	2424	3201	3401	8,5562	0,6463	16,4830	83,6764
	2225	2425	3200	3400	8,4784	0,6409	19,6917	69,9744
	2203	2222	2403	2422	3203	3222	3403	3422
	2204	2221	2404	2421	3204	3221	3404	3421
	2205	2220	2405	2420	3205	3220	3405	3420
	2206	2219	2406	2419	3206	3219	3406	3419
	2207	2218	2407	2418	3207	3218	3407	3418
	2208	2217	2408	2417	3208	3217	3408	3417
	2209	2216	2409	2416	3209	3216	3409	3416
	2210	2215	2410	2415	3210	3215	3410	3415
	2211	2214	2411	2414	3211	3214	3411	3414
	2212	2213	2412	2413	3212	3213	3412	3413
PRĘTY POPRZECZNE	12200	12300	13200	13300	14200	14300	4,5000	0,3202
	11211	11311	12201	12301	12225	12325	4,3500	0,2623
	13201	13301	13225	13325	14201	14301		9,9329
	11210	11310	12202	12302	12224	12324	4,1500	0,2281
	13202	13302	13224	13324	14202	14302		8,7802
	11209	11309	12203	12303	12223	12323	4,0000	0,2257
	13203	13303	13223	13323	14203	14303		7,9477
	11208	11308	12204	12304	12222	12322	3,8500	0,2047
	13204	13304	13222	13322	14204	14304		7,2584
	11207	11307	12205	12305	12221	12321	3,6500	0,1410
	13205	13305	13221	13321	14205	14305		6,6536
	11206	11306	12206	12306	12220	12320	3,5000	0,1229
	13206	13306	13220	13320	14206	14306		6,1027
	11205	11305	12207	12307	12219	12319	3,3500	0,1137
	13207	13307	13219	13319	14207	14307		5,6105
	11204	11304	12208	12308	12218	12318	3,1500	0,0749
	13208	13308	13218	13318	14208	14308		5,1153
								6,5625

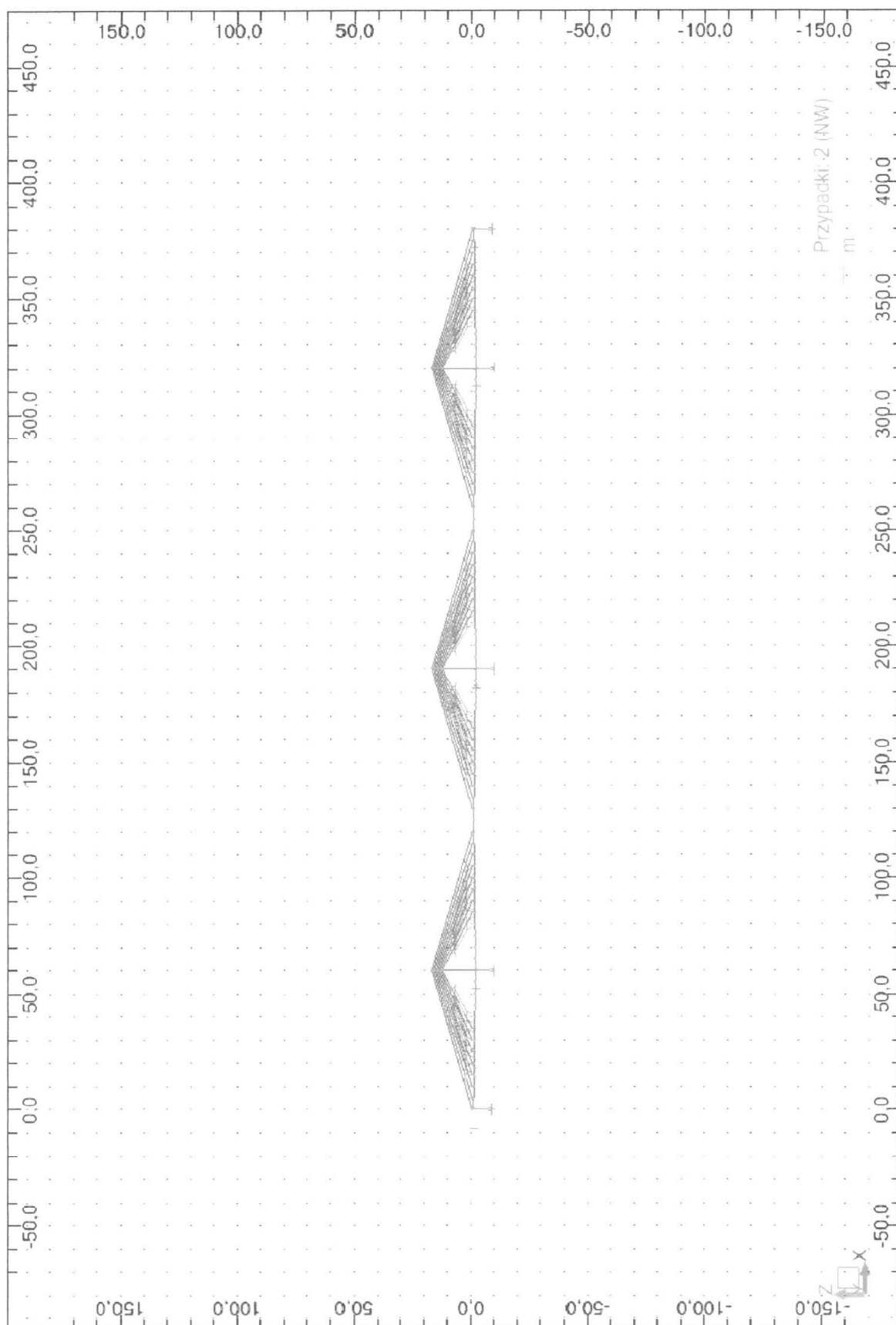
	11203 11303 12209 12309 12217 12317 13209 13309 13217 13317 14209 14309	3,0000	0,0829	4,6726	6,2500
	11202 11302 12210 12310 12216 12316 13210 13310 13216 13316 14210 14310	2,8500	0,0587	4,2323	5,9375
	11201 11301 12211 12311 12215 12315 13211 13311 13215 13315 14211 14311	2,6500	0,0524	3,7501	5,5208
	12212 12213 12214 12312 12313 12314 13212 13213 13214 13312 13313 13314	2,5000	0,0548	3,3281	5,2083
	11200 11300 14212 14312	1,2500	0,0252	1,6640	0,6510
PODPŁĘCIA	101 111 201 211 301 311	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	102 112 202 212 302 312	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	103 113 203 213 303 313	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	104 114 204 214 304 314	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	105 115 205 215 305 315	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	106 116 206 216 306 316	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	107 117 207 217 307 317	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001
	108 118 208 218 308 318	0,0111	0,000001	0,000001	0,000001

2.2.2.3. Obciążenia konstrukcji.

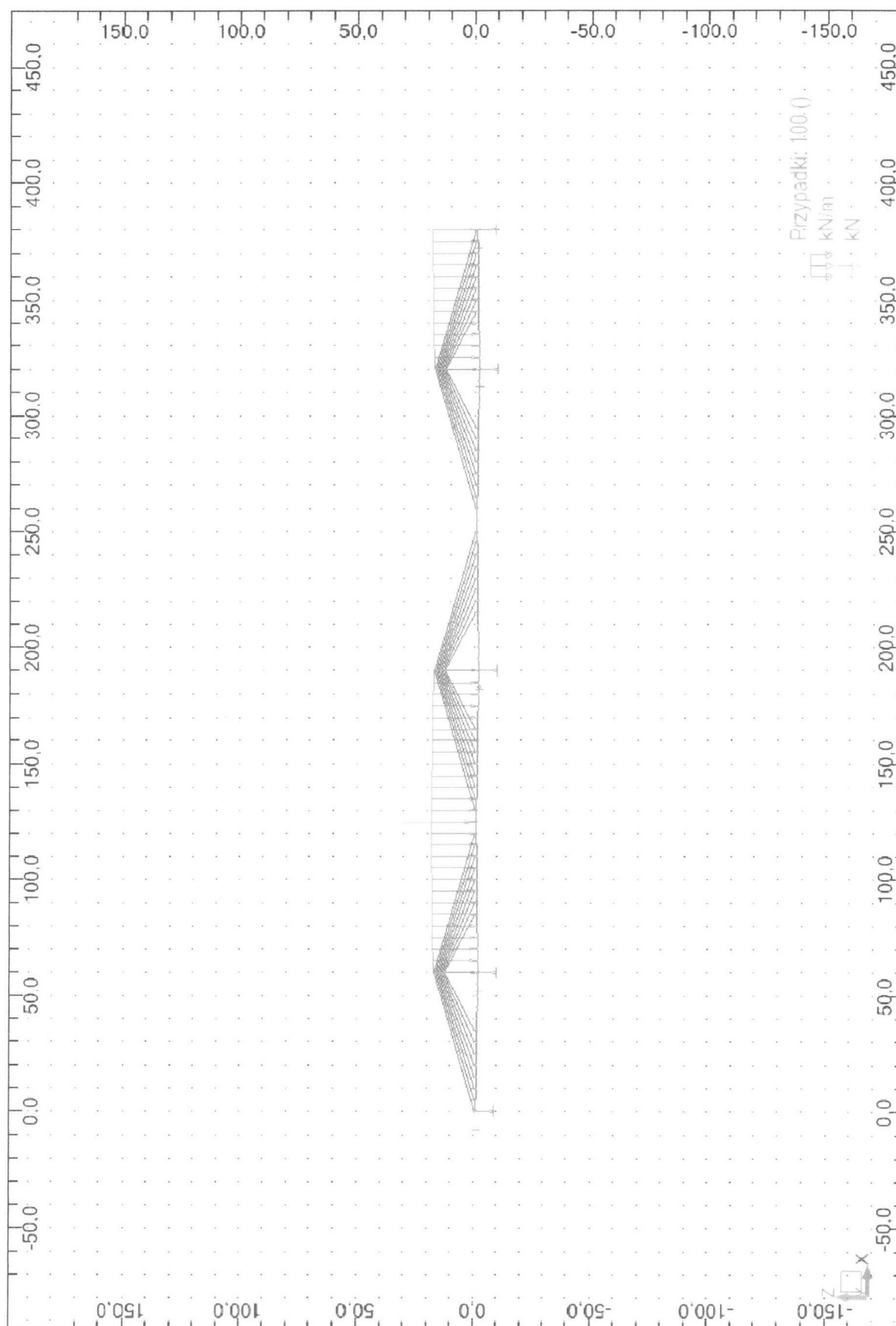
a) ciężar własny – g



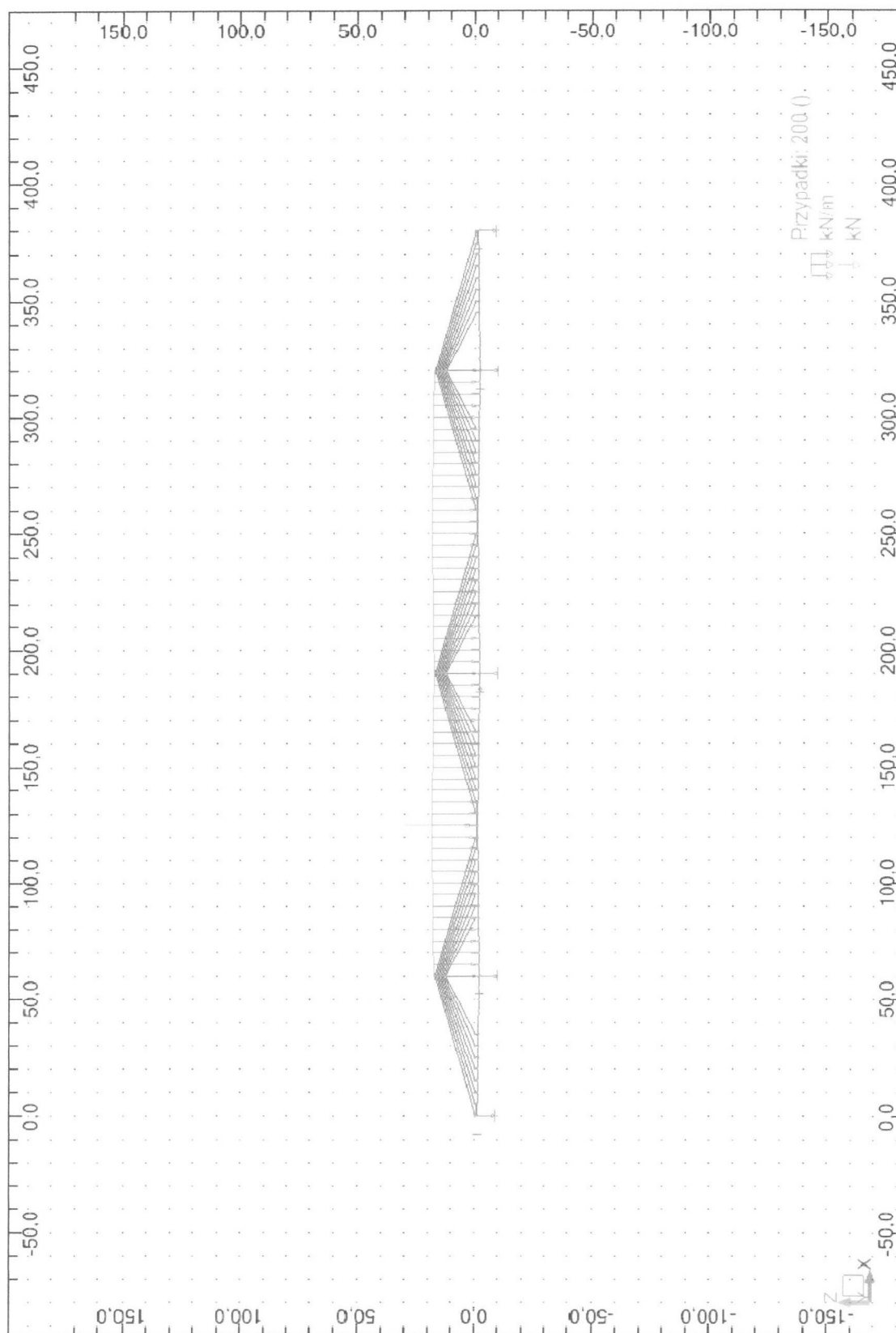
b) naciąg podpięć – n



c) obciążenie ruchome – $q' + K'$ (schemat 1)



obciążenie ruchome – $q'' + K''$ (schemat 2)



d) kombinatoryki:

1/ KOMB 1: $g + n$

2/ KOMB 2: $g + n + q' + K'$

3/ KOMB 3: $g + n + q'' + K''$

2.2.2.4. Plik wsadowy do programu Robot Millenium

Wpisano plik wsadowy dla układu rusztowego wcześniej zdefiniowanego dla:

- węzłów pomostu w liniach środkowej i dwóch bocznych,
- elementów podpięć,
- słupów podporowych,
- elementów poprzecznych,
- zastrzałów podporowych,
- charakterystyk materiałowych,
- obciążeń wszystkich elementów.

2.2.2.5. Wyniki obliczeń statycznych dla modelu rusztowego

a) Reakcje podporowe

Węzeł/Przypadek	MODEL RUSZTOWY		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FZ (kN)	FZ (kN)	FZ (kN)
1200/10 (K)	1441.6	425.7	757.3
1300/10 (K)	-4626.1	-6535.3	-5893.3
1400/10 (K)	1441.6	425.7	757.3
Σ	-1742.9	-5683.8	-4378.8
2200/10 (K)	13230.4	16264.8	15823.5
2300/10 (K)	62662.9	69700.0	67584.1
2400/10 (K)	13230.4	16264.8	15823.5
Σ	89123.7	102229.6	99231.1
3200/10 (K)	13800.9	16245.8	18695.1
3300/10 (K)	64441.8	68649.3	73020.6
3400/10 (K)	13800.9	16245.8	18695.1
Σ	92043.6	101140.9	110410.8
4200/10 (K)	13230.4	14371.7	15664.0
4300/10 (K)	62662.9	61574.3	66939.9
4400/10 (K)	13230.4	14371.7	15664.0
Σ	89123.7	90317.7	98268.0
4212/10 (K)	1441.6	2911.9	855.7
4312/10 (K)	-4626.1	-2887.6	-5704.7
4412/10 (K)	1441.6	2911.9	855.7
Σ	-1742.9	2936.1	-3993.4
RAZEM	266805.1	290940.6	299537.7

b) Siły w podpięciach

Pręt/Węzeł	MODEL RUSZTOWY - siły w podpięciach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
101/5007	-8828.0	-9281.1	-9086.8
101/11	-8828.0	-9281.1	-9086.8
102/5006	-8826.6	-9374.1	-9153.0
102/12	-8826.6	-9374.1	-9153.0
103/5005	-8821.9	-9448.8	-9204.8
103/13	-8821.9	-9448.8	-9204.8
104/5004	-8815.5	-9509.6	-9246.0
104/14	-8815.5	-9509.6	-9246.0
105/5003	-8808.6	-9559.8	-9279.2
105/15	-8808.6	-9559.8	-9279.2
106/5002	-8802.8	-9601.4	-9306.6
106/16	-8802.8	-9601.4	-9306.6
107/5001	-8799.2	-9635.6	-9329.4
107/17	-8799.2	-9635.6	-9329.4
108/5000	-8796.4	-9659.9	-9345.6
108/18	-8796.4	-9659.9	-9345.6
111/5105	-8903.4	-9715.4	-9475.1
111/11	-8903.4	-9715.4	-9475.1
112/5106	-8883.9	-9683.1	-9427.7
112/12	-8883.9	-9683.1	-9427.7
113/5107	-8860.3	-9632.5	-9366.4
113/13	-8860.3	-9632.5	-9366.4
114/5108	-8833.5	-9567.1	-9294.2
114/14	-8833.5	-9567.1	-9294.2
115/5109	-8803.5	-9488.1	-9212.3
115/15	-8803.5	-9488.1	-9212.3
116/5110	-8770.6	-9395.9	-9121.3
116/16	-8770.6	-9395.9	-9121.3
117/5111	-8735.5	-9291.2	-9022.4
117/17	-8735.5	-9291.2	-9022.4
118/5112	-8699.0	-9174.6	-8916.8
118/18	-8699.0	-9174.6	-8916.8
201/5121	-9062.2	-9636.0	-9789.0
201/21	-9062.2	-9636.0	-9789.0
202/5120	-9070.7	-9594.1	-9825.7
202/22	-9070.7	-9594.1	-9825.7
203/5119	-9071.3	-9535.1	-9836.3
203/23	-9071.3	-9535.1	-9836.3
204/5118	-9065.9	-9462.1	-9826.7
204/24	-9065.9	-9462.1	-9826.7
205/5117	-9054.9	-9376.3	-9799.5
205/25	-9054.9	-9376.3	-9799.5
206/5116	-9038.8	-9278.0	-9756.4
206/26	-9038.8	-9278.0	-9756.4
207/5115	-9018.3	-9168.0	-9698.6
207/27	-9018.3	-9168.0	-9698.6

208/5114	-8993.9	-9046.9	-9627.1
208/28	-8993.9	-9046.9	-9627.1
211/5205	-9062.2	-9183.5	-9764.0
211/21	-9062.2	-9183.5	-9764.0
212/5206	-9070.7	-9270.9	-9806.9
212/22	-9070.7	-9270.9	-9806.9
213/5207	-9071.3	-9341.9	-9824.1
213/23	-9071.3	-9341.9	-9824.1
214/5208	-9065.9	-9400.9	-9821.5
214/24	-9065.9	-9400.9	-9821.5
215/5209	-9054.9	-9450.1	-9802.0
215/25	-9054.9	-9450.1	-9802.0
216/5210	-9038.8	-9491.2	-9767.3
216/26	-9038.8	-9491.2	-9767.3
217/5211	-9018.3	-9525.5	-9718.9
217/27	-9018.3	-9525.5	-9718.9
218/5212	-8993.9	-9553.9	-9657.9
218/28	-8993.9	-9553.9	-9657.9
301/5221	-8903.4	-8593.4	-9399.8
301/31	-8903.4	-8593.4	-9399.8
302/5220	-8883.9	-8578.7	-9349.6
302/32	-8883.9	-8578.7	-9349.6
303/5219	-8860.3	-8561.1	-9287.2
303/33	-8860.3	-8561.1	-9287.2
304/5218	-8833.5	-8541.7	-9215.3
304/34	-8833.5	-8541.7	-9215.3
305/5217	-8803.5	-8521.3	-9135.0
305/35	-8803.5	-8521.3	-9135.0
306/5216	-8770.6	-8500.9	-9047.1
306/36	-8770.6	-8500.9	-9047.1
307/5215	-8735.5	-8481.9	-8952.9
307/37	-8735.5	-8481.9	-8952.9
308/5214	-8699.0	-8465.8	-8854.0
308/38	-8699.0	-8465.8	-8854.0
311/5305	-8828.0	-8757.6	-9033.7
311/31	-8828.0	-8757.6	-9033.7
312/5306	-8826.6	-8683.5	-9091.6
312/32	-8826.6	-8683.5	-9091.6
313/5307	-8821.9	-8609.7	-9136.3
313/33	-8821.9	-8609.7	-9136.3
314/5308	-8815.5	-8538.2	-9171.4
314/34	-8815.5	-8538.2	-9171.4
315/5309	-8808.6	-8471.3	-9199.5
315/35	-8808.6	-8471.3	-9199.5
316/5310	-8802.8	-8411.6	-9222.6
316/36	-8802.8	-8411.6	-9222.6
317/5311	-8799.2	-8362.2	-9241.9
317/37	-8799.2	-8362.2	-9241.9
318/5400	-8796.4	-8323.9	-9255.7
318/38	-8796.4	-8323.9	-9255.7

c) Siły w słupach

Pręt/Węzeł	MODEL RUSZTOWY - siły w słupach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
10/1100	49183.4	53013.2	51560.4
10/11	49183.4	53013.2	51560.4
11/11	41082.5	44334.3	43080.1
11/12	41082.5	44334.3	43080.1
12/12	33819.2	36518.7	35460.0
12/13	33819.2	36518.7	35460.0
13/13	27195.8	29371.2	28503.5
13/14	27195.8	29371.2	28503.5
14/14	21075.1	22755.3	22073.7
14/15	21075.1	22755.3	22073.7
15/15	15359.2	16573.5	16072.5
15/16	15359.2	16573.5	16072.5
16/16	9976.0	10754.1	10427.4
16/17	9976.0	10754.1	10427.4
17/17	4870.3	5243.1	5083.8
17/18	4870.3	5243.1	5083.8
20/1200	50478.7	52428.0	54527.8
20/21	50478.7	52428.0	54527.8
21/21	42198.3	43830.1	45594.7
21/22	42198.3	43830.1	45594.7
22/22	34758.3	36093.3	37543.2
22/23	34758.3	36093.3	37543.2
23/23	27962.4	29022.3	30178.6
23/24	27962.4	29022.3	30178.6
24/24	21674.3	22480.6	23364.6
24/25	21674.3	22480.6	23364.6
25/25	15796.9	16370.7	17003.1
25/26	15796.9	16370.7	17003.1
26/26	10259.2	10621.1	11022.4
26/27	10259.2	10621.1	11022.4
27/27	5007.4	5178.0	5368.5
27/28	5007.4	5178.0	5368.5
30/1300	49183.4	47635.8	51148.3
30/31	49183.4	47635.8	51148.3
31/31	41082.5	39708.8	42726.8
31/32	41082.5	39708.8	42726.8
32/32	33819.2	32629.3	35163.8
32/33	33819.2	32629.3	35163.8
33/33	27195.8	26197.4	28262.6
33/34	27195.8	26197.4	28262.6
34/34	21075.1	20274.0	21886.0
34/35	21075.1	20274.0	21886.0
35/35	15359.2	14759.2	15935.8
35/36	15359.2	14759.2	15935.8
36/36	9976.0	9578.5	10339.2
36/37	9976.0	9578.5	10339.2
37/37	4870.3	4673.9	5041.3
37/38	4870.3	4673.9	5041.3

d) Przeszacowanie pionowe stroju nośnego

Węzeł	MODEL RUSZTOWY - przeszacowanie pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
1300	0.0	0.0	0.0
1301	0.4	7.2	5.0
1302	0.7	13.9	9.7
1303	1.0	19.6	13.6
1304	1.3	24.1	16.8
1305	1.6	27.2	19.1
1306	2.0	28.8	20.3
1307	2.3	28.7	20.4
1308	2.6	26.9	19.3
1309	2.9	23.6	17.1
1310	3.0	18.3	13.5
1311	2.2	10.5	7.9
2300	0.0	0.0	0.0
2301	-3.8	-13.5	-10.5
2302	-9.0	-29.7	-23.2
2303	-14.9	-47.6	-37.2
2304	-21.0	-66.6	-51.9
2305	-26.8	-85.9	-66.4
2306	-32.4	-105.1	-80.6
2307	-37.7	-124.0	-94.0
2308	-42.6	-141.8	-106.2
2309	-46.8	-158.1	-116.7
2310	-50.1	-172.1	-124.9
2311	-52.3	-183.0	-130.4
2312	-53.2	-190.3	-132.6
2313	-52.8	-193.1	-131.2
2314	-50.8	-191.2	-126.0
2315	-47.6	-184.9	-117.7
2316	-43.4	-174.7	-106.9
2317	-38.6	-161.3	-94.4
2318	-33.3	-145.4	-80.8
2319	-27.8	-127.8	-66.9
2320	-22.4	-109.0	-53.2
2321	-17.3	-89.6	-40.2
2322	-12.4	-70.0	-28.2
2323	-7.7	-50.4	-17.5
2324	-3.8	-31.7	-8.8
2325	-1.0	-14.7	-2.7
3300	0.0	0.0	0.0
3301	-1.0	11.8	-0.9
3302	-3.8	21.0	-5.2
3303	-7.7	28.0	-12.1
3304	-12.4	33.3	-21.1
3305	-17.3	37.1	-31.4
3306	-22.4	39.3	-42.8
3307	-27.8	40.1	-55.0
3308	-33.3	39.4	-67.5
3309	-38.6	37.4	-79.9

Węzeł	MODEL RUSZTOWY - przemieszczenia pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
3310	-43.4	34.3	-91.5
3311	-47.6	30.5	-101.6
3312	-50.8	26.1	-109.6
3313	-52.8	21.5	-115.0
3314	-53.2	17.1	-117.0
3315	-52.3	13.2	-115.9
3316	-50.1	9.9	-111.7
3317	-46.8	7.2	-104.9
3318	-42.6	5.1	-95.9
3319	-37.7	3.6	-85.2
3320	-32.4	2.6	-73.3
3321	-26.8	1.9	-60.6
3322	-21.0	1.6	-47.5
3323	-14.9	1.7	-34.1
3324	-9.0	1.9	-21.2
3325	-3.8	1.5	-9.6
4300	0.0	0.0	0.0
4301	2.2	-2.9	7.1
4302	3.0	-6.7	12.0
4303	2.9	-10.8	15.1
4304	2.6	-14.3	17.0
4305	2.3	-16.9	17.8
4306	2.0	-18.2	17.8
4307	1.6	-18.3	16.7
4308	1.3	-17.0	14.6
4309	1.0	-14.3	11.9
4310	0.7	-10.3	8.4
4311	0.4	-5.4	4.4
4312	0.0	0.0	0.0

e) Przemieszczenia poziome słupów

Węzeł	MODEL RUSZTOWY - przemieszczenia poziome		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UX (mm)	UX (mm)	UX (mm)
11	11.6	29.2	23.7
12	12.0	30.3	24.5
13	12.3	31.4	25.3
14	12.6	32.5	26.1
15	12.9	33.6	26.8
16	13.2	34.7	27.6
17	13.5	35.7	28.3
18	13.8	36.8	29.1
21	0.0	-32.9	-2.4
22	0.0	-34.1	-2.5
23	0.0	-35.4	-2.5
24	0.0	-36.6	-2.6
25	0.0	-37.8	-2.7
26	0.0	-39.0	-2.8
27	0.0	-40.2	-2.9
28	0.0	-41.4	-3.0
31	-11.6	-2.4	-22.0
32	-12.0	-2.3	-22.7
33	-12.3	-2.2	-23.4
34	-12.6	-2.2	-24.1
35	-12.9	-2.1	-24.7
36	-13.2	-2.0	-25.4
37	-13.5	-1.9	-26.1
38	-13.8	-1.8	-26.7

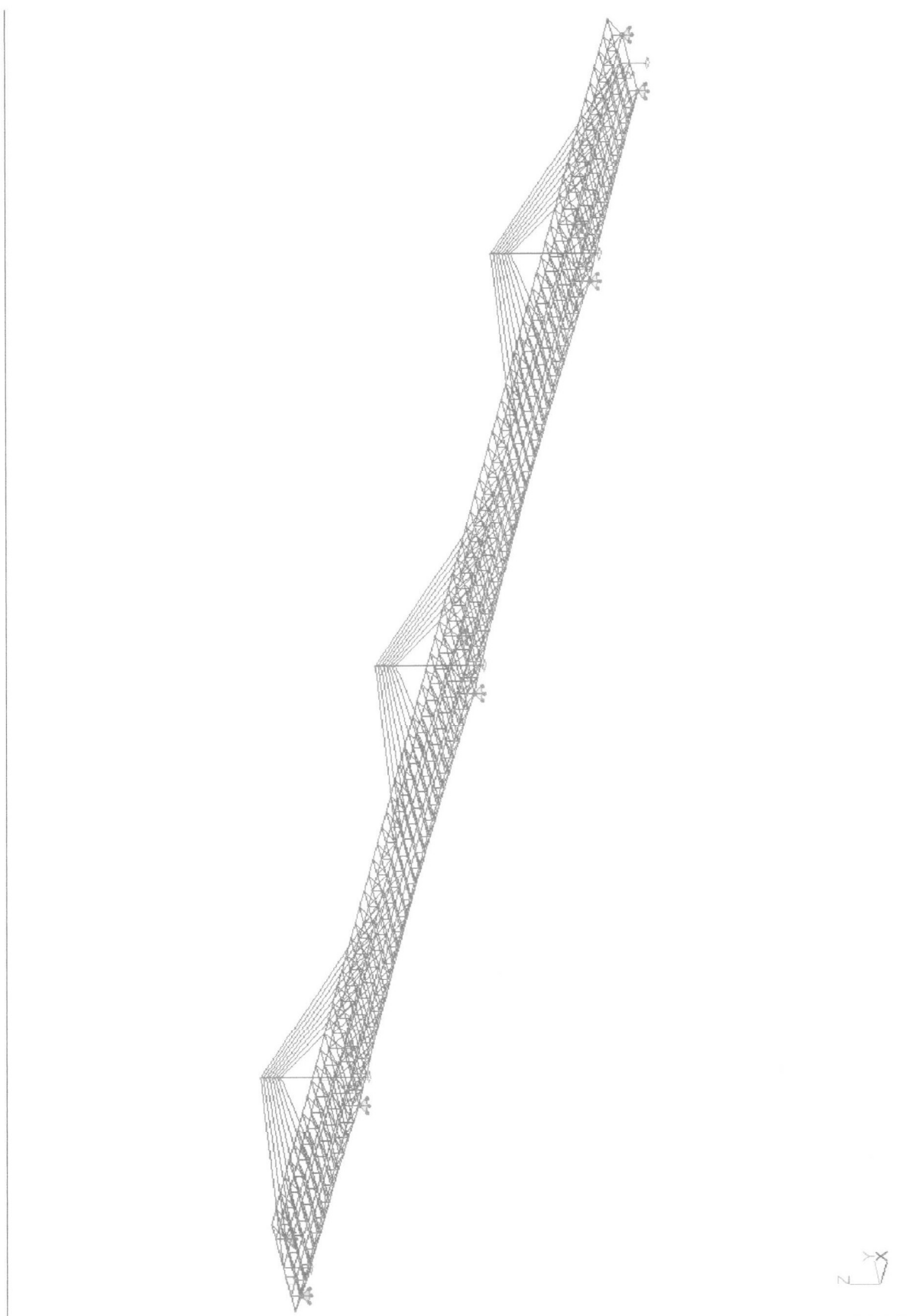
f) Siły wewnętrzne w przekrojach charakterystycznych

MODEL RUSZTOWY						
	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}
	1	1	2	2	3	3
	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]
podpora	19.7	-64.8	21.3	-111.1	20.8	-97.4
	27.2	-76.1	29.3	-135.9	28.5	-118.2
	19.7	-64.8	21.3	-111.1	20.8	-97.4
przęsło	4.8	13.0	4.9	42.2	5.0	32.7
	-9.5	20.0	-9.9	61.4	-10.1	48.5
	4.8	13.0	4.9	42.2	5.0	32.7

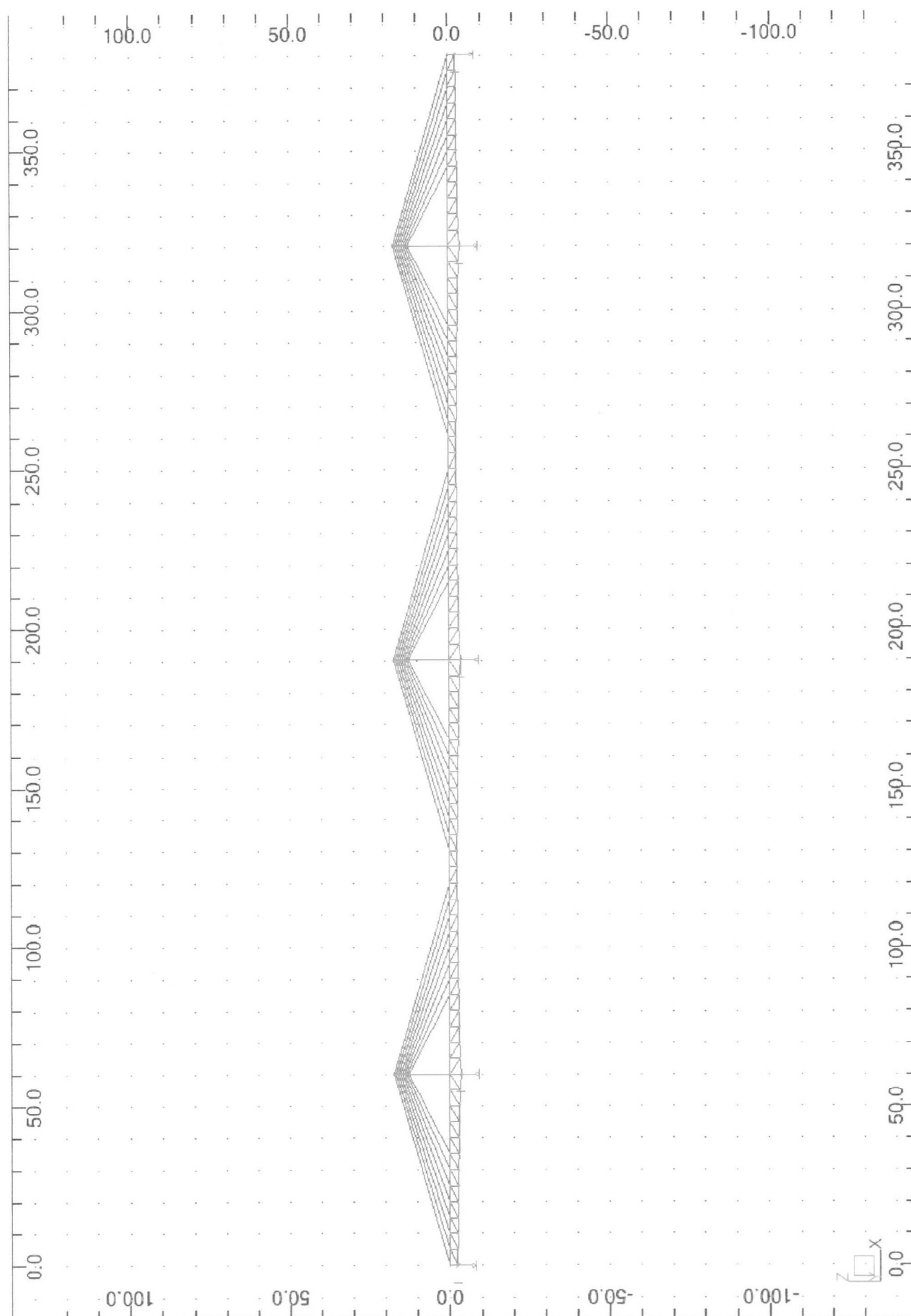
2.2.3. Model ramy przestrzennej

2.2.3.1. Schemat statyczny

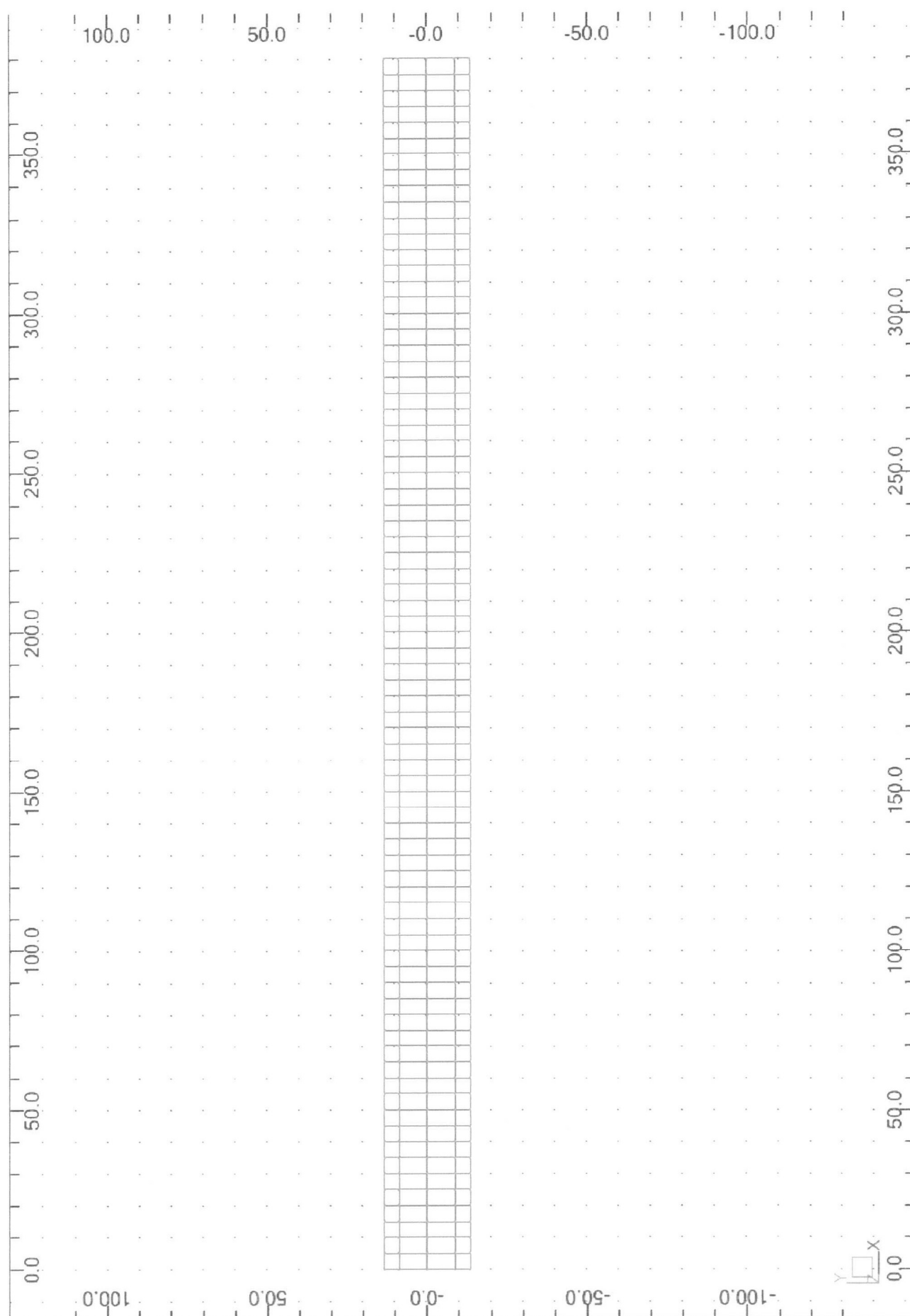
Schemat statyczny – widok aksonometryczny



Schemat statyczny – widok z boku

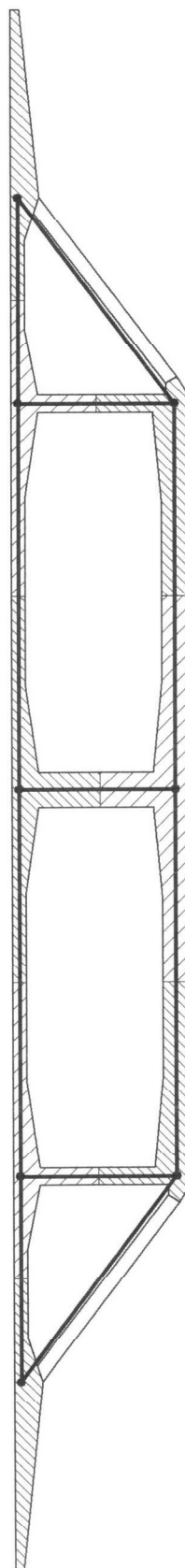


Schemat statyczny – widok z góry



2.2.3.2. Charakterystyki geometryczne

SCHEMAT IDEOWY PODZIAŁU NA ELEMENTY PRĘTOWE



2.2.3.2. Charakterystyki geometryczne

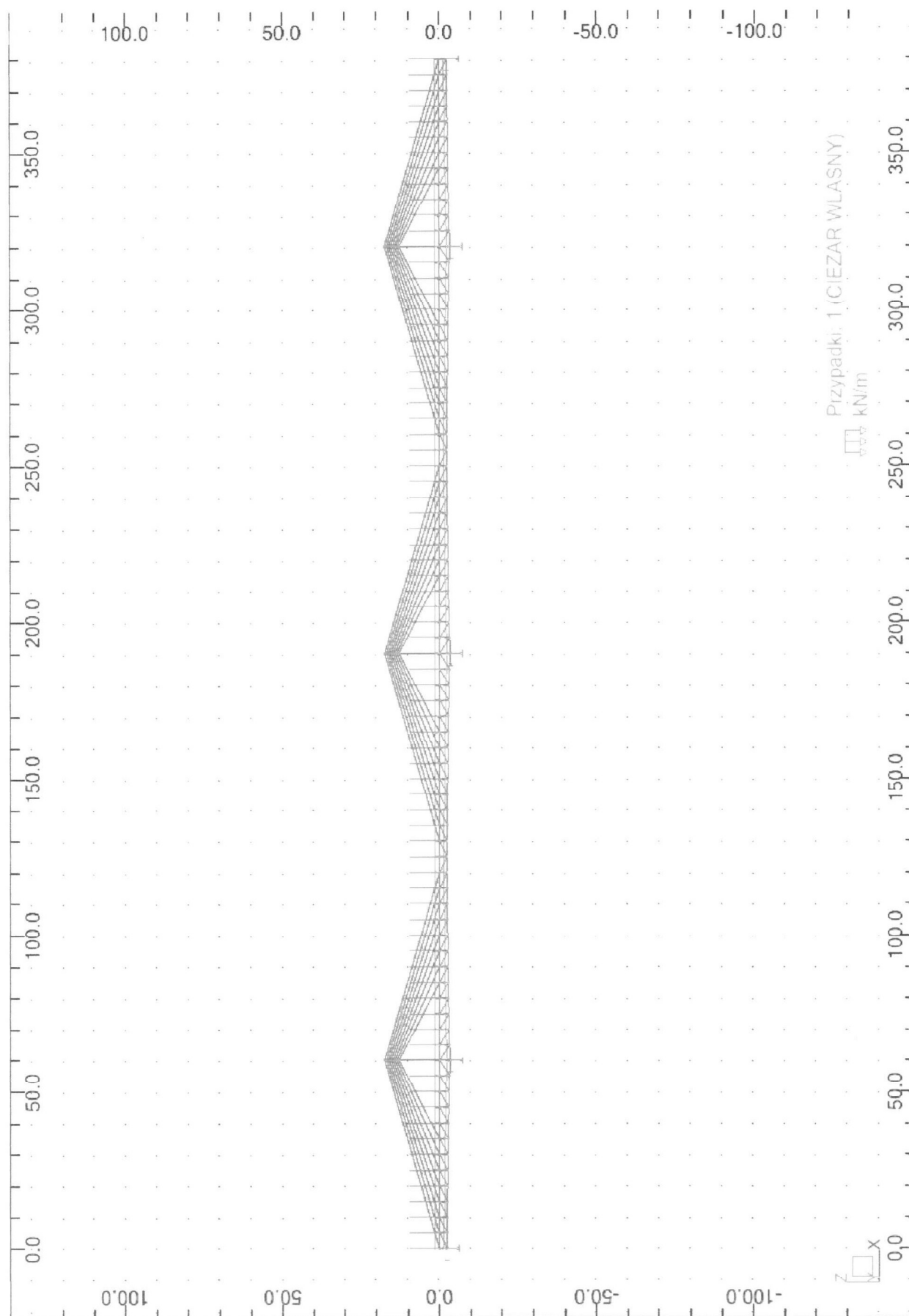
Charakterystyki geometryczne elementów - zestawienie tabelaryczne

Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (m2)	IX (m4)	IY (m4)	IZ (m4)
Elementy betonowe ustroju nośnego					
NI 1	10 20 30	5.0000	3.3067	2.6042	1.6667
NI 2	11 21 31	4.6000	2.7733	2.0278	1.5333
NI 3	12 22 32	4.5000	2.6400	1.8984	1.5000
NI 4	13 23 33	4.4000	2.5067	1.7747	1.4667
NI 5	14 24 34	4.3000	2.3733	1.6564	1.4333
NI 6	15 25 35	4.2000	2.2400	1.5435	1.4000
NI 7	16 26 36	4.1000	2.1067	1.4359	1.3667
NI 8	17 27 37	4.0000	1.9733	1.3333	1.3333
NI 9	1100do1111 1500do1511 2100do2125 2500do2525 3100do3125 3500do3525 4100do4111 4500do4511	2.0510	0.1600	0.0499	2.8602
NI 11	1200 1400 2211do2214 2411do2414 3211do3214 3411do3414 4211 4411	2.9896	0.3945	0.3160	15.3134
NI 12	1201 1401 2210 2215 2410 2415 3210 3215 3410 3415 4210 4410	2.9952	0.3948	0.3248	15.3135
NI 13	1202 1402 2209 2216 2409 2416 3209 3216 3409 3416 4209 4409	3.0013	0.3951	0.3349	15.3136
NI 14	1203 1403 2208 2217 2408 2417 3208 3217 3408 3417 4208 4408	3.0081	0.3955	0.3463	15.3137
NI 15	1204 1404 2207 2218 2407 2418 3207 3218 3407 3418 4207 4407	3.0158	0.3959	0.3595	15.3138
NI 16	1205 1405 2206 2219 2406 2419 3206 3219 3406 3419 4206 4406	3.0244	0.3963	0.3748	15.3139
NI 17	1206 1406 2205 2220 2405 2420 3205 3220 3405 3420 4205 4405	3.0343	0.3969	0.3930	15.3140
NI 18	1207 1407 2204 2221 2404 2421 3204 3221 3404 3421 4204 4404	3.0458	0.3975	0.4150	15.3142
NI 19	1208 1408 2203 2222 2403 2422 3203 3222 3403 3422 4203 4403	3.0595	0.3982	0.4424	15.3143
NI 20	1209 1409 2202 2223 2402 2423 3202 3223 3402 3423 4202 4402	3.0765	0.3991	0.4783	15.3146
NI 21	1210 1410 2201 2224 2401 2424 3201 3224 3401 3424 4201 4401	3.0994	0.4003	0.5300	15.3149
NI 22	1211 1411 2200 2225 2400 2425 3200 3225 3400 3425 4200 4400	3.1499	0.4030	0.6584	15.3155
NI 23	1300 2311do2314 3311do3314 4311	4.1853	0.6417	0.5904	36.4844
NI 24	1301 2310 2315 3310 3315 4310	4.1963	0.6440	0.6081	36.4850
NI 25	1302 2309 2316 3309 3316 4309	4.2086	0.6466	0.6281	36.4857
NI 26	1303 2308 2317 3308 3317 4308	4.2222	0.6495	0.6510	36.4864
NI 27	1304 2307 2318 3307 3318 4307	4.2375	0.6528	0.6773	36.4872
NI 28	1305 2306 2319 3306 3319 4306	4.2548	0.6565	0.7081	36.4881
NI 29	1306 2305 2320 3305 3320 4305	4.2746	0.6607	0.7444	36.4892
NI 30	1307 2304 2321 3304 3321 4304	4.2976	0.6656	0.7884	36.4904
NI 31	1308 2303 2322 3303 3322 4303	4.3250	0.6715	0.8432	36.4919
NI 32	1309 2302 2323 3302 3323 4302	4.3590	0.6787	0.9150	36.4937
NI 33	1310 2301 2324 3301 3324 4301	4.4049	0.6885	1.0185	36.4961
NI 34	1311 2300 2325 3300 3325 4300	4.5058	0.7100	1.2752	36.5015
NI 35	1600 1800 2611do2614 2811do2814 3611do3614 3811do3814 4611 4811	1.5776	0.1324	0.1975	3.2316
NI 36	1601 1801 2610 2615 2810 2815 3610 3615 3810 3815 4610 4810	1.7332	0.1783	0.2214	3.6114
NI 37	1602 1802 2609 2616 2809 2816 3609 3616 3809 3816 4609 4809	1.8893	0.2349	0.2482	3.9912
NI 38	1603 1803 2608 2617 2808 2817 3608 3617 3808 3817 4608 4808	2.0461	0.3034	0.2782	4.3710
NI 39	1604 1804 2607 2618 2807 2818 3607 3618 3807 3818 4607 4807	2.2038	0.3848	0.3119	4.7507
NI 40	1605 1805 2606 2619 2806 2819 3606 3619 3806 3819 4606 4806	2.3624	0.4804	0.3498	5.1305
NI 41	1606 1806 2605 2620 2805 2820 3605 3620 3805 3820 4605 4805	2.5223	0.5912	0.3925	5.5104
NI 42	1607 1807 2604 2621 2804 2821 3604 3621 3804 3821 4604 4804	2.6838	0.7184	0.4408	5.8902
NI 43	1608 1808 2603 2622 2803 2822 3603 3622 3803 3822 4603 4803	2.8475	0.8632	0.4962	6.2701
NI 44	1609 1809 2602 2623 2802 2823 3602 3623 3802 3823 4602 4802	3.0145	1.0267	0.5609	6.6500
NI 45	1610 1810 2601 2624 2801 2824 3601 3624 3801 3824 4601 4801	3.1874	1.2102	0.6404	7.0300
NI 46	1611 1811 2600 2625 2800 2825 3600 3625 3800 3825 4600 4800	3.3879	1.4160	0.7787	7.4103
NI 59	1700 2711do2714 3711do3714 4711	3.1553	0.3168	0.3951	25.8532
NI 60	1701 2710 2715 3710 3715 4710	3.4663	0.3901	0.4428	28.8913
NI 61	1702 2709 2716 3709 3716 4709	3.7786	0.4803	0.4963	31.9294
NI 62	1703 2708 2717 3708 3717 4708	4.0922	0.5891	0.5564	34.9676
NI 63	1704 2707 2718 3707 3718 4707	4.4075	0.7185	0.6239	38.0060
NI 64	1705 2706 2719 3706 3719 4706	4.7248	0.8701	0.6996	41.0444
NI 65	1706 2705 2720 3705 3720 4705	5.0446	1.0459	0.7850	44.0829
NI 66	1707 2704 2721 3704 3721 4704	5.3676	1.2478	0.8817	47.1217
NI 67	1708 2703 2722 3703 3722 4703	5.6950	1.4777	0.9924	50.1606
NI 68	1709 2702 2723 3702 3723 4702	6.0290	1.7379	1.1217	53.1999
NI 69	1710 2701 2724 3701 3724 4701	6.3749	2.0312	1.2808	56.2399
NI 70	1711 2700 2725 3700 3725 4700	6.7758	2.3687	1.5575	59.2828
NI 71	11100do11111 11200do11211 11300do11311 11400do11411 12100do12125 12200do12225 12300do12325 12400do12425 11603 11703 12609 12617 12709 12717 13100do13125 13200do13225 13300do13325 13400do13425 14100do14112 14200do14212 14300do14312 13609 13617 13709 13717 14400do14412 14609 14709	1.5000	0.0450	0.0113	3.1250
NI 75	11600 11700 12612do12614 12712do12714 13612do13614 13712do13714 14612 14712	0.7000	0.0093	0.0023	0.7146
NI 76	11601 11701 12611 12615 12711 12715 13611 13615 13711 13715 14611 14711	1.1667	0.0212	0.0053	2.4306
NI 77	11602 11702 12610 12616 12710 12716 13610 13616 13710 13716 14610 14710	1.3333	0.0316	0.0079	2.7778
NI 79	11604 11704 12608 12618 12708 12718 13608 13618 13708 13718 14608 14708	1.6667	0.0617	0.0154	3.4722

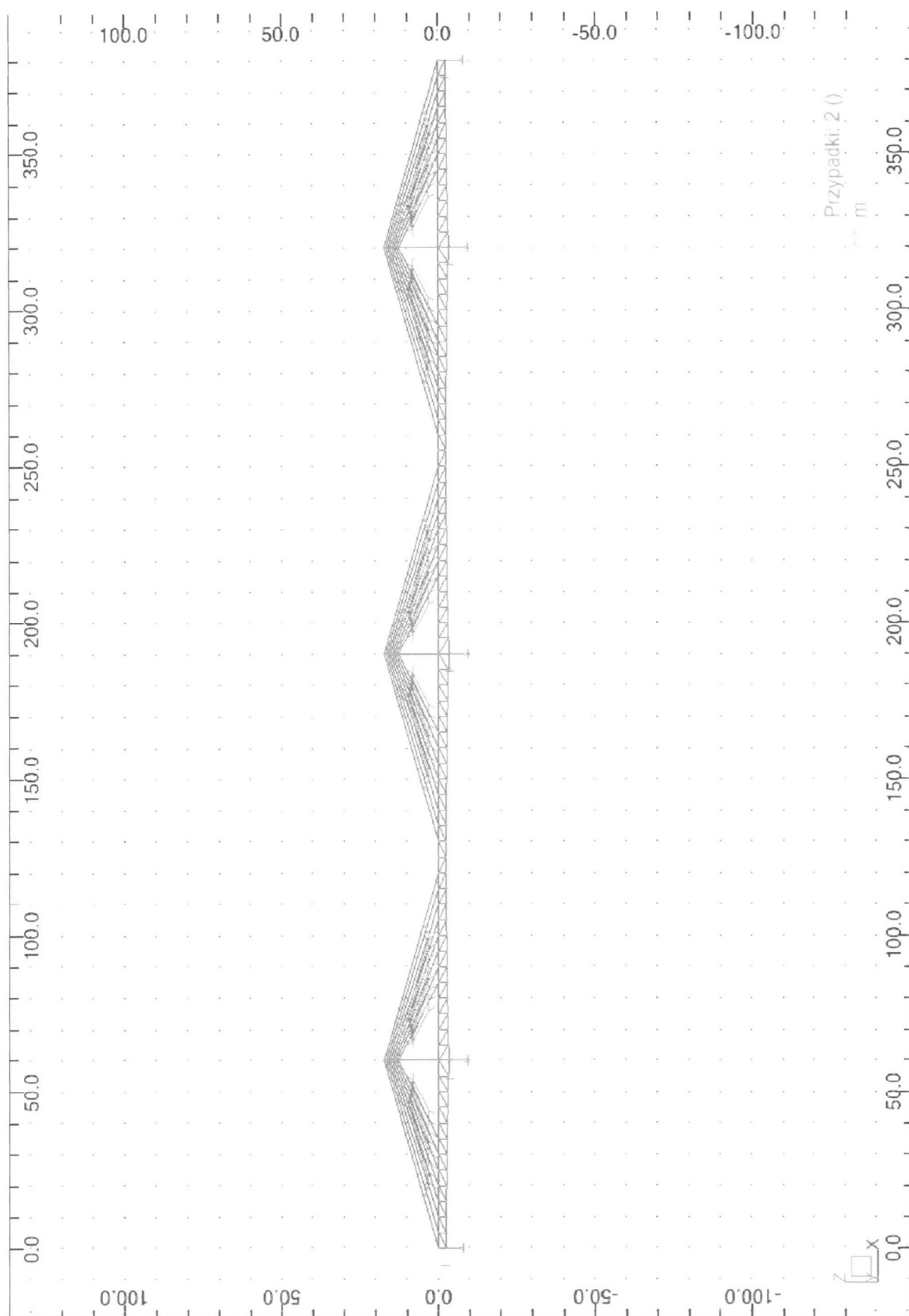
Nazwa przekroju	Lista prętów	AX (m2)	IX (m4)	IY (m4)	IZ (m4)
Elementy betonowe ustroju nośnego					
NI 80	11605 11705 12607 12619 12707 12719 13607 13619 13707 13719 14607 14707	1.8333	0.0822	0.0205	3.8194
NI 81	11606do14606K1000 11706do14706K1000 12620 12720 13620 13720	2.0000	0.1067	0.0267	4.1667
NI 82	11607 11707 12605 12621 12705 12721 13605 13621 13705 13721 14605 14705	2.1667	0.1356	0.0339	4.5139
NI 83	11608 11708 12604 12622 12704 12722 13604 13622 13704 13722 14604 14704	2.3333	0.1694	0.0423	4.8611
NI 84	11609 11709 12603 12623 12703 12723 13603 13623 13703 13723 14603 14703	2.5000	0.2083	0.0521	5.2083
NI 85	11610 11710 12602 12624 12702 12724 13602 13624 13702 13724 14602 14702	2.6667	0.2528	0.0632	5.5556
NI 86	11611 11711 12601 12625 12701 12725 13601 13625 13701 13725 14601 14701	2.8333	0.3033	0.0758	5.9028
NI 87	12600 12700 13600 13700 14600 14700	3.0000	0.3600	0.0900	6.2500
NI 101	22300 23300 24300	6.0000	4.6400	4.5000	2.0000
NI 102	21300do21311 22301do22325 23301do23325 24301do24312	4.0000	0.7673	0.0340	0.2133
NI 103	21200do21211 21400do21411 22200do22225 22400do22425 23200do23225 23400do23425 24200do24212 24400do24412	2.0000	0.1013	0.0021	0.0267
NI 105	31700do31711 32313do32325 32700do32712 33301do33313 33713do33725 34300do34311	0.4800	0.0505	0.0341	0.0341
NI 111	31600do31611 31800do31811 32213do32225 32413do32425 32600do32612 32800do32812 33201do33213 33401do33413 33613do33625 33813do33825 34200do34211 34400do34411	0.1200	0.0032	0.0021	0.0021
Zastrzały - stal profilowa					
NI 117	11800do11811 11900do11911 12800do12825 12900do12925 13800do13825 13900do13925 14800do14812 14900do14912	0.0149	1.860E-06	2.517E-04	8.560E-05
Podpęcia - stal wysokiej wytrzymałości					
NI 121	101do108 111do118 201do208 211do218 301do308 311do318	0.0111	1.000E-06	1.000E-06	1.000E-06

2.2.3.3. Obciążenia konstrukcji

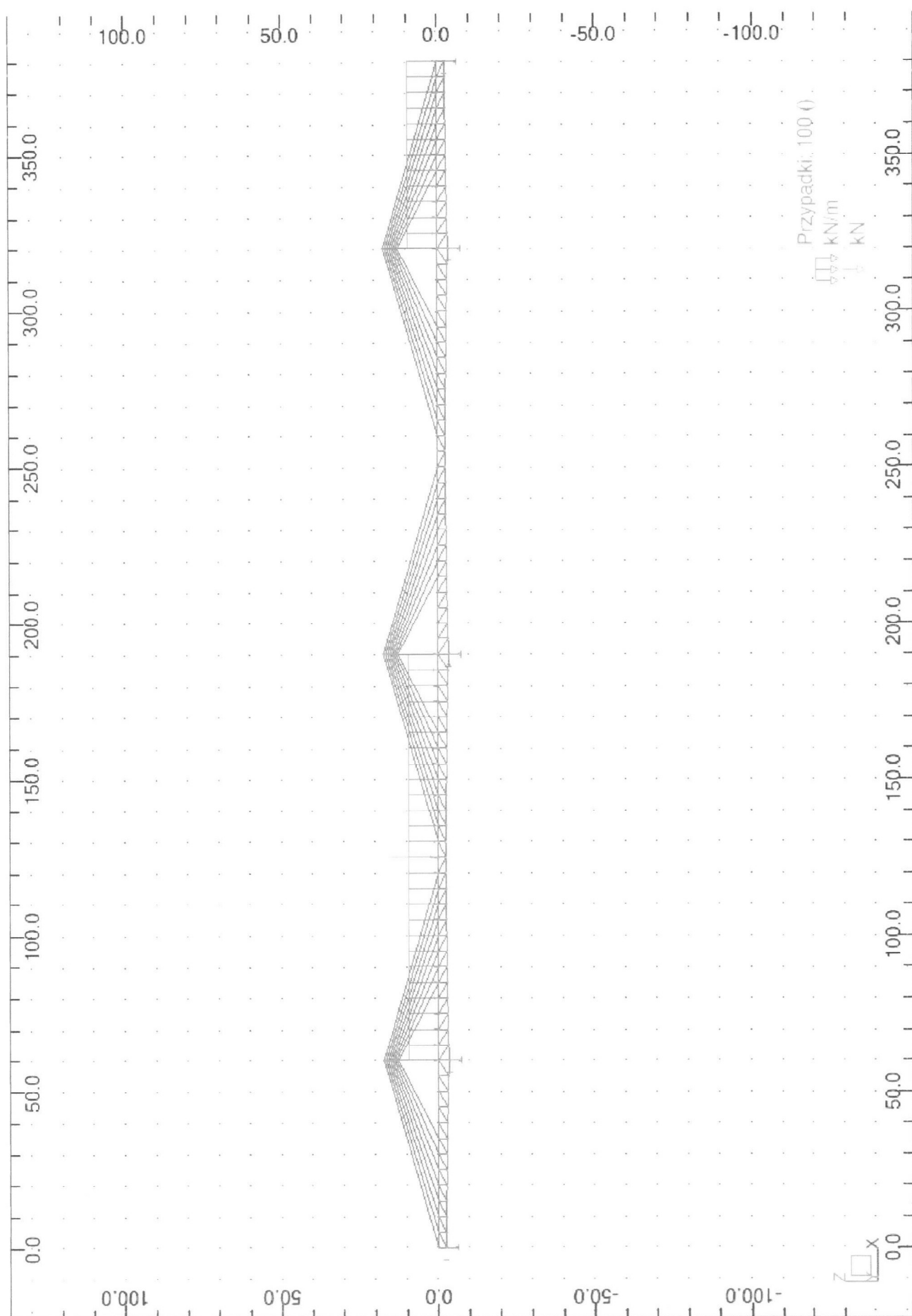
a) obciążenie ciężarem własnym - g



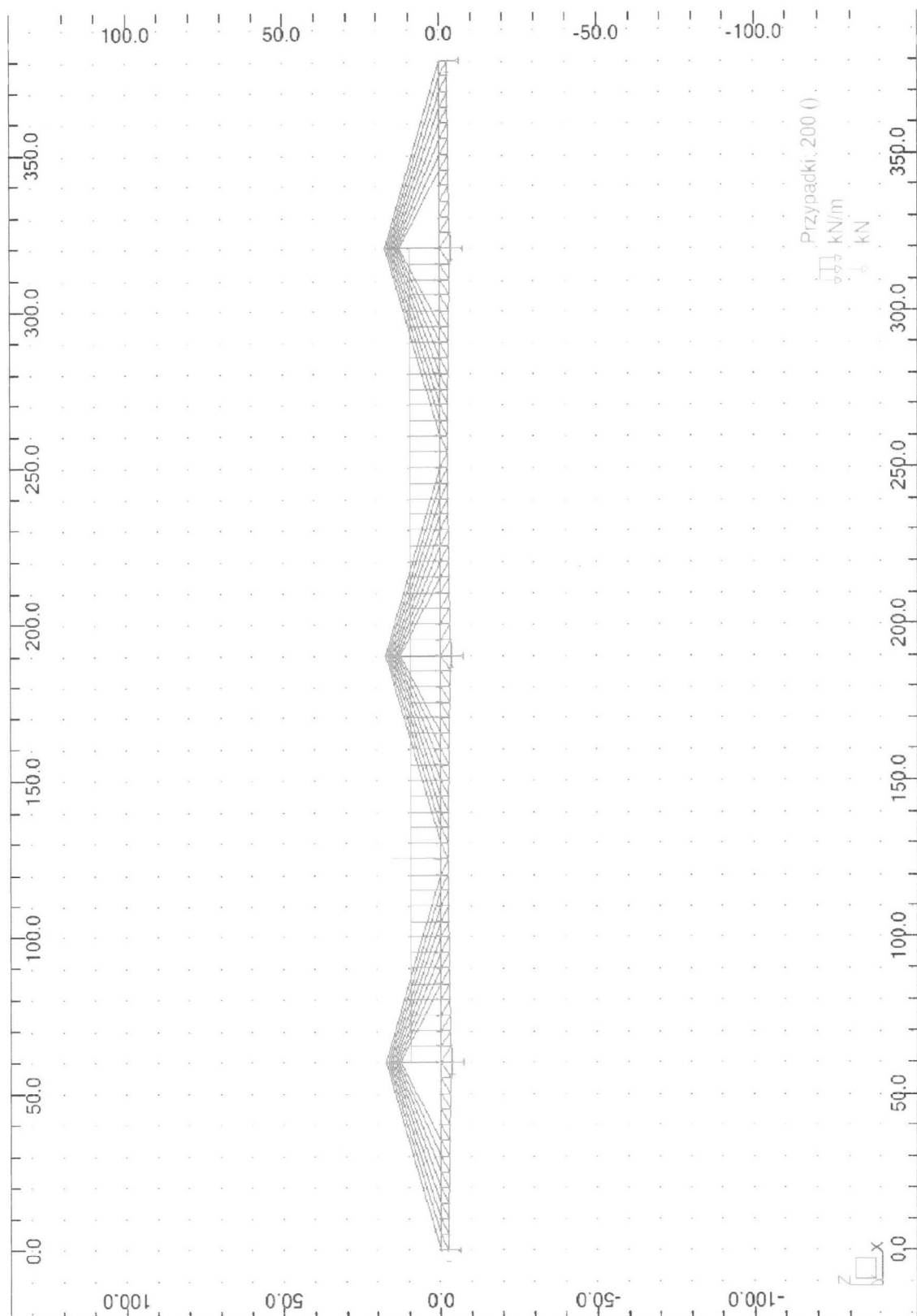
b) obciążenie naciągiem podpięć - n



c) obciążenie taborem samochodowym (schemat 1) - $q^I + K^I$



d) obciążenie taborem samochodowym (schemat 2) - $q^{II} + K^{II}$



e) kombinatoryki obciążeń

KOMB 1: $g + n$

KOMB 2: $g + n + q^I + K^I$

KOMB 3: $g + n + q^{II} + K^{II}$

2.2.3.4. Zapis pliku wsadowego do programu Robot Millenium

Plik wsadowy dla układu przestrzennego opisano kolejno dla:

- ustroju sprowadzonego dom krat w formie elementów linii środkowej, dwóch linii bocznych oraz dwóch wsporników,
- elementów pomostu,
- charakterystyk materiałów,
- obciążeń wszystkich elementów.

2.2.3.5. Wyniki obliczeń statycznych dla modelu przestrzennego

a) Reakcje podporowe

Węzeł/Przypadek	MODEL PRZESTRZENNY		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FZ (kN)	FZ (kN)	FZ (kN)
1600/10 (K)	2702.0	2057.1	2250.0
1700/10 (K)	-6036.0	-8541.7	-7767.3
1800/10 (K)	2702.0	2057.1	2250.0
Σ	-632.1	-4427.5	-3267.2
2600/10 (K)	11511.9	13955.3	13597.9
2700/10 (K)	65324.4	73321.4	71245.4
2800/10 (K)	11511.9	13955.3	13597.9
Σ	88348.3	101232.1	98441.3
3600/10 (K)	11976.8	13930.3	15901.3
3700/10 (K)	67614.2	72826.6	78166.7
3800/10 (K)	11976.8	13930.3	15901.3
Σ	91567.8	100687.2	109969.3
4600/10 (K)	11511.9	12452.3	13475.8
4700/10 (K)	65324.4	64867.1	70555.9
4800/10 (K)	11511.9	12452.3	13475.8
Σ	88348.3	89771.7	97507.5
4612/10 (K)	2702.0	3902.1	2310.7
4712/10 (K)	-6036.0	-3920.5	-7523.3
4812/10 (K)	2702.0	3902.1	2310.7
Σ	-632.1	3883.8	-2902.0
RAZEM	267000.1	291147.3	299748.9

b) Siły w podpięciach

Pręt/Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - siły w podpięciach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
101/1307	-8806.8	-9275.2	-9106.0
101/11	-8826.9	-9295.2	-9126.0
102/1306	-8732.1	-9276.2	-9086.6
102/12	-8753.2	-9297.2	-9107.6
103/1305	-8697.0	-9305.6	-9098.1
103/13	-8719.1	-9327.7	-9120.1
104/1304	-8687.2	-9351.9	-9128.4
104/14	-8710.2	-9374.9	-9151.4
105/1303	-8694.3	-9407.9	-9170.2
105/15	-8718.4	-9431.9	-9194.3
106/1302	-8714.1	-9469.8	-9219.6
106/16	-8739.1	-9494.8	-9244.7
107/1301	-8743.0	-9533.6	-9273.0
107/17	-8769.1	-9559.6	-9299.1
108/1300	-8773.8	-9590.2	-9321.9
108/18	-8800.9	-9617.3	-9349.0
111/2305	-8955.3	-9793.9	-9584.4
111/11	-8975.3	-9813.9	-9604.4
112/2306	-8848.5	-9655.2	-9434.4
112/12	-8869.5	-9676.2	-9455.4
113/2307	-8776.9	-9541.9	-9313.1
113/13	-8798.9	-9564.0	-9335.2
114/2308	-8724.9	-9440.6	-9206.6
114/14	-8747.9	-9463.7	-9229.7
115/2309	-8683.2	-9342.6	-9106.3
115/15	-8707.2	-9366.7	-9130.3
116/2310	-8647.6	-9243.6	-9008.1
116/16	-8672.7	-9268.7	-9033.2
117/2311	-8616.7	-9141.8	-8910.8
117/17	-8642.8	-9167.9	-8936.9
118/2312	-8590.1	-9036.2	-8813.9
118/18	-8617.2	-9063.3	-8841.0
201/2321	-9108.5	-9736.4	-9934.5
201/21	-9128.5	-9756.4	-9954.5
202/2320	-9031.9	-9599.0	-9861.7
202/22	-9052.9	-9620.0	-9882.7
203/2319	-8986.7	-9486.4	-9806.8
203/23	-9008.7	-9508.4	-9828.8
204/2318	-8958.1	-9385.1	-9758.7
204/24	-8981.2	-9408.1	-9781.7
205/2317	-8937.5	-9286.7	-9710.4
205/25	-8961.6	-9310.8	-9734.4
206/2316	-8920.9	-9187.1	-9658.7
206/26	-8946.0	-9212.1	-9683.8
207/2315	-8906.9	-9084.6	-9602.7
207/27	-8933.0	-9110.6	-9628.7
208/2314	-8894.9	-8978.2	-9541.2
208/28	-8922.0	-9005.3	-9568.3

Pręt/Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - siły w podpięciach	Pręt/Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - siły w podpięciach
211/3305	-9108.5	-9284.3	-9916.6
211/21	-9128.5	-9304.3	-9936.6
212/3306	-9031.9	-9272.5	-9847.8
212/22	-9052.9	-9293.5	-9868.8
213/3307	-8986.7	-9285.6	-9797.1
213/23	-9008.7	-9307.7	-9819.1
214/3308	-8958.1	-9311.2	-9753.6
214/24	-8981.2	-9334.2	-9776.6
215/3309	-8937.5	-9342.0	-9710.4
215/25	-8961.6	-9366.1	-9734.5
216/3310	-8920.9	-9375.3	-9664.6
216/26	-8946.0	-9400.3	-9689.7
217/3311	-8906.9	-9410.1	-9615.4
217/27	-8933.0	-9436.2	-9641.5
218/3312	-8894.9	-9446.1	-9562.5
218/28	-8922.0	-9473.2	-9589.6
301/3321	-8955.3	-8709.1	-9515.2
301/31	-8975.3	-8729.1	-9535.2
302/3320	-8848.5	-8607.3	-9362.3
302/32	-8869.5	-8628.4	-9383.3
303/3319	-8776.9	-8540.9	-9239.0
303/33	-8798.9	-8563.0	-9261.1
304/3318	-8724.9	-8494.9	-9131.6
304/34	-8747.9	-8517.9	-9154.6
305/3317	-8683.2	-8460.6	-9031.2
305/35	-8707.2	-8484.7	-9055.3
306/3316	-8647.6	-8434.7	-8934.2
306/36	-8672.7	-8459.8	-8959.3
307/3315	-8616.7	-8416.5	-8839.5
307/37	-8642.8	-8442.6	-8865.6
308/3314	-8590.1	-8406.4	-8747.4
308/38	-8617.2	-8433.5	-8774.5
311/4305	-8806.8	-8826.6	-9052.3
311/31	-8826.9	-8846.6	-9072.3
312/4306	-8732.1	-8672.1	-9026.5
312/32	-8753.2	-8693.1	-9047.5
313/4307	-8697.0	-8560.9	-9032.4
313/33	-8719.1	-8582.9	-9054.4
314/4308	-8687.2	-8479.5	-9057.7
314/34	-8710.2	-8502.5	-9080.7
315/4309	-8694.3	-8420.3	-9095.1
315/35	-8718.4	-8444.3	-9119.1
316/4310	-8714.1	-8380.1	-9140.6
316/36	-8739.1	-8405.2	-9165.7
317/4311	-8743.0	-8357.0	-9190.7
317/37	-8769.1	-8383.1	-9216.8
318/4312	-8773.8	-8346.2	-9237.2
318/38	-8800.9	-8373.3	-9264.3

c) Siły w słupach

Pręt/Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - siły w słupach		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)
10/1100	49383.2	53121.7	51876.0
10/11	49383.2	53121.7	51876.0
11/11	41215.4	44356.8	43284.1
11/12	41215.4	44356.8	43284.1
12/12	33945.5	36533.0	35628.6
12/13	33945.5	36533.0	35628.6
13/13	27333.0	29405.9	28664.9
13/14	27333.0	29405.9	28664.9
14/14	21220.0	22814.2	22231.9
14/15	21220.0	22814.2	22231.9
15/15	15498.4	16647.0	16218.5
15/16	15498.4	16647.0	16218.5
16/16	10090.5	10825.0	10545.3
16/17	10090.5	10825.0	10545.3
17/17	4938.6	5290.0	5153.5
17/18	4938.6	5290.0	5153.5
20/1200	50710.5	52818.7	55026.3
20/21	50710.5	52818.7	55026.3
21/21	42334.8	44075.9	45904.1
21/22	42334.8	44075.9	45904.1
22/22	34866.8	36276.6	37761.2
22/23	34866.8	36276.6	37761.2
23/23	28067.2	29177.8	30350.8
23/24	28067.2	29177.8	30350.8
24/24	21779.3	22619.5	23509.5
24/25	21779.3	22619.5	23509.5
25/25	15896.3	16491.8	17124.7
25/26	15896.3	16491.8	17124.7
26/26	10341.3	10716.1	11115.9
26/27	10341.3	10716.1	11115.9
27/27	5057.2	5233.7	5422.9
27/28	5057.2	5233.7	5422.9
30/1300	49383.2	48195.5	51480.3
30/31	49383.2	48195.5	51480.3
31/31	41215.4	40131.1	42944.5
31/32	41215.4	40131.1	42944.5
32/32	33945.5	32984.8	35343.2
32/33	33945.5	32984.8	35343.2
33/33	27333.0	26511.6	28432.0
33/34	27333.0	26511.6	28432.0
34/34	21220.0	20550.4	22049.5
34/35	21220.0	20550.4	22049.5
35/35	15498.4	14990.0	16084.9
35/36	15498.4	14990.0	16084.9
36/36	10090.5	9749.6	10458.5
36/37	10090.5	9749.6	10458.5
37/37	4938.6	4768.4	5111.4
37/38	4938.6	4768.4	5111.4

d) Przeszacowania pionowe ustroju nośnego

Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - przeszacowania pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
1300	0.0	0.0	0.0
1301	3.8	10.4	8.4
1302	6.3	18.9	15.2
1303	7.4	25.0	19.7
1304	7.3	28.5	22.2
1305	6.1	29.8	22.7
1306	4.2	28.8	21.5
1307	1.7	25.8	18.7
1308	-0.6	21.4	15.0
1309	-1.3	17.3	11.9
1310	-0.4	13.4	9.4
1311	0.7	8.2	6.0
2300	-0.8	-0.9	-0.8
2301	-6.1	-15.6	-13.0
2302	-14.1	-35.0	-29.3
2303	-21.9	-55.2	-46.0
2304	-27.8	-74.2	-61.2
2305	-31.8	-91.3	-74.2
2306	-35.2	-107.8	-86.3
2307	-38.4	-123.9	-97.7
2308	-41.3	-139.1	-107.9
2309	-43.7	-152.9	-116.6
2310	-45.5	-164.7	-123.3
2311	-46.6	-173.9	-127.6
2312	-46.9	-180.1	-129.2
2313	-46.2	-182.6	-127.6
2314	-44.0	-180.3	-122.1
2315	-41.0	-174.3	-114.1
2316	-37.7	-165.2	-104.3
2317	-34.2	-153.5	-93.4
2318	-30.6	-139.8	-81.7
2319	-27.1	-124.6	-69.9
2320	-23.8	-108.5	-58.4
2321	-21.0	-91.9	-47.6
2322	-18.2	-74.7	-37.2
2323	-13.8	-55.6	-26.1
2324	-8.3	-35.3	-14.7
2325	-3.0	-15.8	-5.2
3300	-0.8	-0.8	-0.9
3301	-3.0	8.5	-3.5
3302	-8.3	13.9	-11.4
3303	-13.8	18.2	-21.1
3304	-18.2	22.8	-30.6
3305	-21.0	27.7	-39.3
3306	-23.8	31.7	-48.6
3307	-27.1	34.0	-58.6
3308	-30.6	34.8	-69.0
3309	-34.2	34.1	-79.4

Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - przemieszczenia pionowe		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
3310	-37.7	32.2	-89.2
3311	-41.0	29.1	-98.0
3312	-44.0	24.7	-105.5
3313	-46.2	19.8	-110.9
3314	-46.9	15.5	-113.3
3315	-46.6	11.4	-113.0
3316	-45.5	7.5	-110.2
3317	-43.7	4.0	-105.1
3318	-41.3	0.9	-97.9
3319	-38.4	-1.8	-89.2
3320	-35.2	-4.1	-79.3
3321	-31.8	-6.3	-68.7
3322	-27.8	-7.7	-57.0
3323	-21.9	-7.0	-43.1
3324	-14.1	-4.4	-27.5
3325	-6.1	-1.5	-12.2
4300	-0.8	-0.8	-0.8
4301	0.7	-4.2	5.3
4302	-0.4	-10.2	8.1
4303	-1.3	-15.5	10.2
4304	-0.6	-18.4	12.9
4305	1.7	-18.5	16.5
4306	4.2	-17.2	19.2
4307	6.1	-15.1	20.5
4308	7.3	-12.3	20.2
4309	7.4	-9.0	18.1
4310	6.3	-5.6	14.0
4311	3.8	-2.6	7.8
4312	0.0	0.0	0.0

e) Przemieszczenia poziome słupów

Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY - przemieszczenia poziome		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UX (mm)	UX (mm)	UX (mm)
11	13.0	26.6	25.7
12	13.3	27.7	26.5
13	13.6	28.8	27.3
14	13.9	29.8	28.1
15	14.2	30.9	28.9
16	14.5	31.9	29.6
17	14.8	33.0	30.4
18	15.1	34.0	31.2
21	0.0	-34.9	-2.5
22	0.0	-36.1	-2.6
23	0.0	-37.2	-2.7
24	0.0	-38.4	-2.8
25	0.0	-39.6	-2.9
26	0.0	-40.7	-3.0
27	0.0	-41.9	-3.1
28	0.0	-43.0	-3.2
31	-13.0	-8.5	-24.5
32	-13.3	-8.4	-25.2
33	-13.6	-8.4	-26.0
34	-13.9	-8.3	-26.7
35	-14.2	-8.3	-27.3
36	-14.5	-8.2	-28.0
37	-14.8	-8.2	-28.7
38	-15.1	-8.1	-29.4

f) Siły wewnętrzne w przekrojach charakterystycznych

MODEL PRZESTRZENNY						
	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}	N_{KOMB}	M_{KOMB}
	1	1	2	2	3	3
	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]
podpora	1.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.2	-1.0
	0.7	-10.9	-4.8	-13.7	-2.9	-13.2
	2.1	-10.1	-7.6	-17.1	-4.5	-16.0
	0.7	-10.9	-4.8	-13.7	-2.9	-13.2
	1.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.2	-1.0
przęsło	-2.5	0.9	-11.9	1.8	-7.8	1.6
	-5.3	1.2	-25.7	3.3	-16.7	2.8
	-2.5	0.9	-11.9	1.8	-7.8	1.6

2.3. Porównawcze zestawienie wyników

2.3.1. Porównanie reakcji podporowych

Podpora	MODEL PRĘTOWY (M1)			MODEL RUSZTOWY (M2)			MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNANIE M3/M1			PORÓWNANIE M3/M2		
	KOMB 1 FZ (kN)	KOMB 2 FZ (kN)	KOMB 3 FZ (kN)	KOMB 1 FZ (kN)	KOMB 2 FZ (kN)	KOMB 3 FZ (kN)	KOMB 1 FZ (kN)	KOMB 2 FZ (kN)	KOMB 3 FZ (kN)	KOMB 1 [%]	KOMB 2 [%]	KOMB 3 [%]	KOMB 1 [%]	KOMB 2 [%]	KOMB 3 [%]
E	-1733.1	-5673.0	-4378.5	-1742.9	-5683.8	-4378.8	-632.1	-4427.5	-3267.2	36.5	78.0	74.6	36.3	77.9	74.6
D	89055.4	102182.6	99205.4	89123.7	102229.6	99231.1	88348.3	101232.1	98441.3	99.2	99.1	99.2	99.1	99.0	99.2
C	92030.4	101092.9	110347.3	92043.6	101140.9	110410.8	91567.8	100687.2	109969.3	99.5	99.6	99.7	99.5	99.6	99.6
B	89215.5	90434.0	98385.9	89123.7	90317.7	98268.0	88348.3	89771.7	97507.5	99.0	99.3	99.1	99.1	99.4	99.2
A	-1763.9	2903.4	-4023.2	-1742.9	2936.1	-3993.4	-632.1	3883.8	-2902.0	35.8	133.8	72.1	36.3	132.3	72.7
RAZEM	266804.4	290939.8	299536.9	266805.1	290940.6	299537.7	267000.1	291147.3	299748.9	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1	100.1

2.3.2. Porównanie sił w podpięciach

CDPIEC	PRET/ POCZATEK (KONIEC)	MODEL PRETOWY (M1)			MODEL RUSZTOWY (M2)			MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNIANIE M3/M1			PORÓWNIANIE M3/M2		
		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
SLUP NAD PODPORA "D"	101/P	-8815.3	-9240.8	-9059.6	-8828.0	-9281.1	-9086.8	-8806.8	-9275.2	-9106.0	99.9	100.4	100.5	99.8	99.9	100.2
	101/K	-8819.1	-9331.9	-9125.9	-8826.3	-9374.1	-9153.0	-8826.9	-9295.2	-9126.0	100.1	100.5	100.7	100.0	100.2	100.4
	102/P	-8825.5	-9338.4	-9132.4	-8826.3	-9374.1	-9153.0	-8732.1	-9276.2	-9086.6	99.0	99.4	99.6	99.2	99.0	99.3
	102/K	-8816.2	-9402.4	-9175.2	-8821.9	-9448.8	-9204.8	-8732.1	-9276.2	-9107.6	98.6	99.0	99.2	99.2	99.2	99.5
	103/P	-8823.0	-9409.0	-9182.0	-8821.9	-9448.8	-9204.8	-8719.1	-9327.7	-9120.1	98.6	99.1	99.3	98.8	98.7	99.1
	103/K	-8810.6	-9458.3	-9213.4	-8815.5	-9508.6	-9246.0	-8687.2	-9351.9	-9128.4	98.6	98.9	99.1	98.5	98.3	98.7
	104/P	-8817.7	-9465.4	-9220.5	-8815.5	-9508.6	-9246.0	-8710.2	-9374.9	-9151.4	98.8	99.0	99.3	98.8	98.6	99.0
	104/K	-8803.7	-9503.7	-9243.3	-8808.6	-9559.8	-9279.2	-8684.3	-9407.9	-9170.2	98.8	99.0	99.2	98.7	98.4	98.8
	105/P	-8811.1	-9511.1	-9250.7	-8808.6	-9559.8	-9279.2	-8718.4	-9431.9	-9194.3	98.9	99.2	99.4	99.0	98.7	99.1
	105/K	-8796.3	-9539.7	-9268.4	-8802.8	-9601.4	-9306.6	-8714.1	-9489.8	-9219.6	99.1	99.3	99.5	99.0	98.6	99.1
SLUP NAD PODPORA "C"	106/P	-8804.0	-9547.4	-9274.1	-8802.8	-9601.4	-9306.6	-8739.1	-9494.8	-9244.7	99.3	99.4	99.7	99.3	98.9	99.3
	106/K	-8799.1	-9566.7	-9283.2	-8799.2	-9635.6	-9329.4	-8743.0	-9533.6	-9273.0	99.5	99.7	99.9	99.4	98.9	99.4
	107/P	-8797.1	-9574.7	-9291.2	-8799.2	-9635.6	-9329.4	-8769.1	-9559.6	-9299.1	99.7	99.8	100.1	99.7	99.2	99.7
	107/K	-8782.7	-9584.9	-9294.1	-8796.4	-9659.9	-9345.6	-8773.8	-9590.2	-9321.9	99.9	100.1	100.3	99.7	99.3	99.7
	108/P	-8891.2	-9593.2	-9302.4	-8796.4	-9659.9	-9345.6	-8805.3	-9617.3	-9349.0	100.1	100.3	100.5	100.1	99.6	100.0
	108/K	-8887.2	-9640.0	-9418.2	-8903.4	-9715.4	-9475.1	-8855.3	-9793.9	-9584.4	100.8	101.6	101.8	100.6	100.8	101.2
	111/P	-8887.2	-9640.0	-9418.2	-8903.4	-9715.4	-9475.1	-8855.3	-9793.9	-9584.4	101.0	101.8	102.0	100.8	101.0	101.4
	111/K	-8874.3	-9617.2	-9380.7	-8883.9	-9683.1	-9427.7	-8848.5	-9655.2	-9434.4	99.7	100.4	100.6	99.6	99.7	100.1
	112/P	-8874.3	-9617.2	-9380.7	-8883.9	-9683.1	-9427.7	-8848.5	-9655.2	-9434.4	99.9	100.6	100.8	99.8	99.9	100.3
	112/K	-8853.7	-9572.9	-9326.0	-8860.3	-9632.5	-9366.4	-8776.9	-9541.9	-9313.1	99.1	99.9	99.9	99.1	99.1	99.4
SLUP NAD PODPORA "B"	113/P	-8853.7	-9572.9	-9326.0	-8860.3	-9632.5	-9366.4	-8776.9	-9541.9	-9313.1	99.1	99.9	99.9	99.3	99.3	99.7
	113/K	-8828.9	-9513.2	-9259.7	-8833.5	-9567.1	-9294.2	-8724.9	-9440.6	-9206.6	98.8	99.2	99.4	98.8	98.7	99.1
	114/P	-8828.9	-9513.2	-9259.7	-8833.5	-9567.1	-9294.2	-8724.9	-9440.6	-9206.6	98.8	99.2	99.4	98.8	98.7	99.1
	114/K	-8801.0	-9440.2	-9183.7	-8803.5	-9488.1	-9212.3	-8683.2	-9342.6	-9106.3	99.7	99.0	99.2	99.5	98.9	99.3
	115/P	-8801.0	-9440.2	-9183.7	-8803.5	-9488.1	-9212.3	-8683.2	-9342.6	-9106.3	99.7	99.0	99.2	99.5	98.9	99.3
	115/K	-8770.2	-9354.4	-9098.8	-8770.6	-9395.9	-9121.3	-8647.6	-9243.6	-9008.1	98.6	98.8	99.0	98.6	98.4	98.8
	116/P	-8770.2	-9354.4	-9098.8	-8770.6	-9395.9	-9121.3	-8647.6	-9243.6	-9008.1	98.6	98.8	99.0	98.6	98.4	98.8
	116/K	-8736.6	-9255.8	-9005.5	-8735.5	-9291.2	-9022.4	-8616.7	-9141.8	-8910.8	96.9	99.1	99.3	98.9	98.6	99.0
	117/P	-8736.6	-9255.8	-9005.5	-8735.5	-9291.2	-9022.4	-8616.7	-9141.8	-8910.8	96.9	99.1	99.3	98.9	98.6	99.0
	117/K	-8696.1	-9140.0	-8900.0	-8699.0	-9174.6	-8918.8	-8590.1	-9036.2	-8813.9	98.8	98.9	99.1	98.7	98.7	99.1
SLUP NAD PODPORA "A"	118/P	-8704.5	-9143.4	-8908.4	-8699.0	-9174.6	-8918.8	-8590.1	-9036.2	-8813.9	98.8	98.9	99.0	98.7	98.5	98.8
	118/K	-8704.5	-9143.4	-8908.4	-8699.0	-9174.6	-8918.8	-8590.1	-9036.2	-8813.9	98.8	98.9	99.0	98.7	98.5	98.8
	201/P	-9033.5	-9564.6	-9709.3	-9062.2	-9636.0	-9789.0	-9108.5	-9736.4	-9934.5	100.8	101.8	102.3	100.5	101.0	101.5
	201/K	-9039.6	-9570.8	-9715.5	-9062.2	-9636.0	-9789.0	-9128.5	-9756.4	-9954.5	101.0	101.9	102.5	100.7	101.3	101.7
	202/P	-9045.6	-9531.0	-9748.9	-9070.7	-9594.1	-9625.7	-9031.9	-9598.0	-9861.7	98.8	100.7	101.2	99.6	100.1	100.4
	202/K	-9052.1	-9537.5	-9755.4	-9070.7	-9594.1	-9625.7	-9031.9	-9598.0	-9861.7	100.0	100.9	101.3	99.8	100.3	100.5
	203/P	-9046.6	-9477.3	-9760.0	-9071.3	-9535.1	-9636.3	-9086.7	-9486.4	-9806.8	99.3	100.1	100.5	99.1	99.5	99.7
	203/K	-9053.4	-9484.1	-9766.8	-9071.3	-9535.1	-9636.3	-9086.7	-9486.4	-9806.8	99.5	100.3	100.6	99.3	99.7	99.9
	204/P	-9040.6	-9409.4	-9750.8	-9065.9	-9462.1	-9626.7	-9058.1	-9385.1	-9758.7	98.1	99.7	100.1	98.8	99.2	99.3
	204/K	-9047.7	-9415.5	-9757.9	-9065.9	-9462.1	-9626.7	-9058.1	-9385.1	-9758.7	98.3	99.9	100.2	99.1	99.4	99.5
SLUP NAD PODPORA "D"	205/P	-9029.3	-9329.2	-9724.9	-9054.9	-9376.3	-9799.5	-8981.2	-9286.1	-9710.4	99.0	99.5	99.9	98.7	99.0	99.1
	205/K	-9036.7	-9336.6	-9732.3	-9054.9	-9376.3	-9799.5	-8981.2	-9286.1	-9710.4	99.2	99.7	100.0	99.0	99.3	99.3
	206/P	-9013.0	-9237.0	-9683.8	-9038.8	-9278.0	-9756.4	-8920.9	-9187.1	-9658.7	98.0	99.5	99.7	98.7	98.0	99.0
	206/K	-9020.8	-9244.7	-9691.5	-9038.8	-9278.0	-9756.4	-8946.0	-9212.1	-9658.7	98.2	99.6	99.9	99.0	99.3	99.3
	207/P	-8991.9	-9133.1	-9628.1	-9018.3	-9168.0	-9698.6	-8906.9	-9084.6	-9602.7	99.1	99.5	99.7	98.8	99.1	99.0
	207/K	-8999.9	-9141.2	-9636.2	-9018.3	-9168.0	-9698.6	-8933.0	-9110.6	-9628.7	99.3	99.7	99.9	99.1	99.4	99.3
	208/P	-8965.8	-9017.6	-9558.1	-8993.9	-9046.9	-9627.1	-8894.9	-8978.2	-9541.2	99.2	99.6	99.8	98.9	99.2	99.1
	208/K	-8974.2	-9025.9	-9566.5	-8993.9	-9046.9	-9627.1	-8922.0	-9005.3	-9568.3	99.4	99.8	100.0	99.2	99.5	99.4

ODPIĘC	PRET/ POCZĄTEK (KONIEC)	MODEL PRETOWY (M1)			MODEL RUSZTOWY (M2)			MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNIANIE M3/M1						PORÓWNIANIE M3/M2					
		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
SLUP NAD PODPORĄ "C"	211/P	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	211/K	-9034.5	-9149.7	-9688.8	-9062.2	-9183.5	-9764.0	-9108.5	-9284.3	-9916.3	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	212/P	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	212/K	-9040.6	-9155.9	-9694.9	-9062.2	-9183.5	-9764.0	-9108.5	-9284.3	-9916.3	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	213/P	-9046.4	-9234.9	-9733.4	-9070.7	-9270.9	-9806.9	-9031.9	-9272.5	-9847.3	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	213/K	-9052.8	-9241.4	-9739.8	-9070.7	-9270.9	-9806.9	-9031.9	-9272.5	-9847.3	100.8	101.5	102.4	100.5	101.1	101.6	100.5	101.1	101.3	100.5	101.1	101.6
	214/P	-9047.1	-9300.9	-9749.9	-9071.3	-9341.9	-9824.1	-9008.7	-9285.6	-9797.1	99.3	99.8	100.5	99.3	99.4	99.4	99.3	99.6	99.4	99.3	99.6	99.4
	214/K	-9053.9	-9307.7	-9756.7	-9071.3	-9341.9	-9824.1	-9008.7	-9285.6	-9797.1	99.3	99.8	100.5	99.3	99.4	99.4	99.3	99.6	99.4	99.3	99.6	99.4
	215/P	-9040.9	-9354.3	-9746.5	-9065.9	-9400.9	-9821.5	-8958.1	-9311.2	-9753.3	99.1	99.5	100.1	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.3
	215/K	-9048.0	-9361.4	-9753.6	-9065.9	-9400.9	-9821.5	-8958.1	-9311.2	-9753.3	99.1	99.5	100.1	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.3
	216/P	-9029.2	-9398.3	-9726.9	-9054.9	-9450.1	-9802.0	-8961.2	-9342.2	-9776.9	99.0	99.4	99.8	98.7	99.1	99.1	98.7	99.4	99.0	98.9	99.1	99.5
	216/K	-9036.7	-9405.8	-9734.3	-9054.9	-9450.1	-9802.0	-8961.2	-9342.2	-9776.9	99.0	99.4	99.8	98.7	99.1	99.1	98.7	99.4	99.0	98.9	99.1	99.5
	217/P	-9012.6	-9434.5	-9692.8	-9038.8	-9491.2	-9787.3	-8920.9	-9375.3	-9664.8	99.2	99.4	99.7	98.7	99.0	99.0	98.7	99.4	99.0	98.8	99.0	99.3
	217/K	-9020.3	-9442.2	-9700.5	-9038.8	-9491.2	-9787.3	-8920.9	-9375.3	-9664.8	99.2	99.4	99.7	98.7	99.0	99.0	98.7	99.4	99.0	98.8	99.0	99.3
SLUP NAD PODPORĄ "B"	218/P	-8991.1	-9463.4	-9645.0	-9018.3	-9525.5	-9718.9	-8906.9	-9410.1	-9615.4	99.1	99.4	99.7	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.3
	218/K	-8999.1	-9471.5	-9653.1	-9018.3	-9525.5	-9718.9	-8906.9	-9410.1	-9615.4	99.1	99.4	99.7	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.0	98.8	99.0	99.3
	301/P	-8864.6	-9485.5	-9583.9	-8693.9	-9553.9	-9657.9	-8884.9	-9446.1	-9562.5	99.2	99.6	99.8	98.9	99.1	99.1	98.9	99.2	99.2	98.9	99.0	99.3
	301/K	-8872.9	-9493.8	-9592.2	-8693.9	-9553.9	-9657.9	-8884.9	-9446.1	-9562.5	99.2	99.6	99.8	98.9	99.1	99.1	98.9	99.2	99.2	98.9	99.0	99.3
	302/P	-8890.1	-9501.1	-9650.2	-8903.4	-9593.4	-9697.9	-8922.0	-9473.2	-9589.6	99.4	99.8	100.0	99.2	99.2	99.2	99.0	99.2	99.2	99.0	99.2	99.3
	302/K	-8896.3	-9508.3	-9656.3	-8903.4	-9593.4	-9697.9	-8922.0	-9473.2	-9589.6	99.4	99.8	100.0	99.2	99.2	99.2	99.0	99.2	99.2	99.0	99.2	99.3
	303/P	-8876.9	-9595.1	-9708.9	-8883.9	-9578.7	-9349.6	-8843.5	-8607.3	-9362.3	99.7	100.1	100.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	100.4
	303/K	-8883.9	-9601.6	-9716.4	-8883.9	-9578.7	-9349.6	-8843.5	-8607.3	-9362.3	99.7	100.1	100.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	100.4
	304/P	-8862.6	-9578.9	-9253.8	-8860.3	-9561.1	-9287.2	-8773.9	-8540.9	-9239.0	99.1	99.6	99.8	98.8	99.1	99.1	98.8	99.2	99.2	98.8	99.1	99.5
	304/K	-8865.8	-9585.7	-9260.6	-8860.3	-9561.1	-9287.2	-8773.9	-8540.9	-9239.0	99.1	99.6	99.8	98.8	99.1	99.1	98.8	99.2	99.2	98.8	99.1	99.5
	305/P	-8830.5	-9560.0	-9187.5	-8833.5	-9541.7	-9215.3	-8724.9	-8494.9	-9131.6	98.8	99.2	99.4	98.8	99.1	99.1	98.8	99.2	99.2	98.8	99.1	99.5
	305/K	-8837.6	-9567.1	-9194.6	-8833.5	-9541.7	-9215.3	-8724.9	-8494.9	-9131.6	98.8	99.2	99.4	98.8	99.1	99.1	98.8	99.2	99.2	98.8	99.1	99.5
	306/P	-8802.0	-9540.0	-9120.8	-8803.5	-9521.3	-9135.0	-8683.2	-8460.6	-9031.2	98.7	99.1	99.1	98.6	99.3	99.3	98.6	99.3	99.3	98.6	99.1	99.5
	306/K	-8809.4	-9547.4	-9120.8	-8803.5	-9521.3	-9135.0	-8683.2	-8460.6	-9031.2	98.7	99.1	99.1	98.6	99.3	99.3	98.6	99.3	99.3	98.6	99.1	99.5
	307/P	-8770.4	-9519.6	-9030.5	-8770.6	-9500.9	-9047.1	-8647.6	-8434.7	-8934.2	98.6	99.0	99.2	98.6	99.0	99.0	98.6	99.2	99.2	98.6	99.0	99.5
	307/K	-8778.1	-9527.4	-9038.3	-8770.6	-9500.9	-9047.1	-8647.6	-8434.7	-8934.2	98.6	99.0	99.2	98.6	99.0	99.0	98.6	99.2	99.2	98.6	99.0	99.5
	308/P	-8744.0	-9499.9	-8941.5	-8735.5	-9481.9	-8952.9	-8616.7	-8416.5	-8839.5	98.6	99.0	99.2	98.6	99.0	99.0	98.6	99.2	99.2	98.6	99.0	99.5
	308/K	-8744.0	-9499.9	-8941.5	-8735.5	-9481.9	-8952.9	-8616.7	-8416.5	-8839.5	98.6	99.0	99.2	98.6	99.0	99.0	98.6	99.2	99.2	98.6	99.0	99.5
SLUP NAD PODPORĄ "B"	311/P	-8698.9	-9481.7	-9446.5	-8699.0	-9465.8	-9854.0	-8500.1	-8406.4	-8747.4	98.8	99.1	98.9	98.7	99.3	99.1	98.7	99.3	99.3	98.7	99.3	98.8
	311/K	-8707.2	-9490.1	-9854.8	-8699.0	-9465.8	-9854.0	-8500.1	-8406.4	-8747.4	98.8	99.1	98.9	98.7	99.3	99.1	98.7	99.3	99.3	98.7	99.3	98.8
	312/P	-8818.2	-9749.5	-9013.3	-8828.0	-9757.6	-9033.7	-8606.8	-8826.6	-9052.3	99.9	100.9	100.4	99.8	100.8	100.2	99.8	100.8	100.0	100.0	100.4	100.2
	312/K	-8824.4	-9755.6	-9019.4	-8828.0	-9757.6	-9033.7	-8606.8	-8826.6	-9052.3	99.9	100.9	100.4	99.8	100.8	100.2	99.8	100.8	100.0	100.0	100.4	100.2
	313/P	-8822.7	-9867.4	-9072.6	-8826.6	-9868.5	-9091.6	-8732.1	-8672.1	-9026.5	99.0	99.8	99.6	98.9	99.9	99.2	98.9	99.9	99.2	98.9	99.9	99.3
	313/K	-8829.2	-9869.3	-9079.0	-8826.6	-9868.5	-9091.6	-8732.1	-8672.1	-9026.5	99.0	99.8	99.6	98.9	99.9	99.2	98.9	99.9	99.2	98.9	99.9	99.3
	314/P	-8820.5	-9822.2	-9115.8	-8821.9	-9809.7	-9136.3	-8697.0	-8560.9	-9032.4	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	98.9
	314/K	-8827.3	-9829.0	-9122.6	-8821.9	-9809.7	-9136.3	-8697.0	-8560.9	-9032.4	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	99.1	98.6	99.3	98.9
	315/P	-8815.3	-9857.9	-9148.9	-8815.5	-9838.2	-9171.4	-8687.2	-8479.5	-9057.7	98.5	99.1	99.0	98.5	99.3	99.0	98.5	99.3	99.0	98.5	99.3	98.8
	315/K	-8822.4	-9865.0	-9156.0	-8815.5	-9838.2	-9171.4	-8687.2	-8479.5	-9057.7	98.5	99.1	99.0	98.5	99.3	99.0	98.5	99.3	99.0	98.5	99.3	98.8
	316/P	-8808.9	-9496.8	-9174.5	-8808.9	-9471.3	-9199.5	-8694.3	-8420.3	-9095.1	98.7	99.1	99.1	98.7	99.4	99.1	98.7	99.4	99.1	98.7	99.4	98.9
	316/K	-8816.3	-9504.2	-9181.9	-8808.6	-9471.3	-9199.5	-8694.3	-8420.3	-9095.1	98.7	99.1	99.1	98.7	99.4	99.1	98.7	99.4	99.1	98.7	99.4	98.9
	317/P	-8801.9	-9440.6	-9193.9	-8802.3	-9411.6	-9222.6	-8714.1	-8380.1	-9140.6	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.1
	317/K	-8809.6	-9448.3	-9201.6	-8802.3	-9411.6	-9222.6	-8714.1	-8380.1	-9140.6	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.4	98.0	99.3	99.1
	318/P	-8795.0	-9391.5	-9207.9	-8799.2	-9362.2	-9241.9	-8743.0	-8357.0	-9190.7	99.4	99.6	99.8	99.4	99.6	99.8	99.4	99.6	99.4	99.4	99.6	99.4
	318/K	-8803.0	-9399.5	-9215.9	-8799.2	-9362.2	-9241.9	-8743.0	-8357.0	-9190.7	99.4	99.6	99.8	99.4	99.6	99.8	99.4	99.6	99.4	99.4	99.6	99.4

2.3.3. Porównanie sił w słupach

PYŁON	Pręt/Węzeł	MODEL PRĘTOWY (M1)			MODEL RUSZTOWY (M2)			MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNIANIE M3/M1			PORÓWNIANIE M3/M2					
		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	[%]	[%]	[%]
NAD PODPORĄ "D"	10/1100	49256.4	52526.3	51477.4	49183.4	53013.2	51560.4	49383.2	53121.7	51876.0	100.3	100.6	100.8	100.3	100.6	100.8	100.4	100.2	100.6
	10/11	49256.4	52526.3	51477.4	49183.4	53013.2	51560.4	49383.2	53121.7	51876.0	100.3	100.6	100.8	100.3	100.6	100.8	100.4	100.2	100.6
	11/11	41180.5	44192.2	43027.4	41082.5	44334.3	43080.1	41215.4	44356.8	43284.1	100.1	100.4	100.6	100.1	100.4	100.6	100.3	100.1	100.5
	11/12	41180.5	44192.2	43027.4	41082.5	44334.3	43080.1	41215.4	44356.8	43284.1	100.1	100.4	100.6	100.1	100.4	100.6	100.3	100.1	100.5
	12/12	33895.1	36411.7	35428.4	33819.2	36518.7	35460.0	33945.5	36533.0	35628.6	100.1	100.3	100.6	100.1	100.3	100.6	100.4	100.0	100.5
	12/13	33895.1	36411.7	35428.4	33819.2	36518.7	35460.0	33945.5	36533.0	35628.6	100.1	100.3	100.6	100.1	100.3	100.6	100.4	100.0	100.5
	13/13	27295.9	29293.6	28487.8	27195.8	29371.2	28503.5	27333.0	29405.9	28684.9	100.2	100.4	100.6	100.2	100.4	100.6	100.5	100.1	100.6
	13/14	27295.9	29293.6	28487.8	27195.8	29371.2	28503.5	27333.0	29405.9	28684.9	100.2	100.4	100.6	100.2	100.4	100.6	100.5	100.1	100.6
	14/14	21137.0	22702.8	22069.8	21075.1	22755.3	22073.7	21220.0	22814.2	22231.9	100.4	100.5	100.7	100.4	100.5	100.7	100.7	100.3	100.7
	14/15	21137.0	22702.8	22069.8	21075.1	22755.3	22073.7	21220.0	22814.2	22231.9	100.4	100.5	100.7	100.4	100.5	100.7	100.7	100.3	100.7
	15/15	15411.0	16542.1	16076.9	15359.2	16573.5	16072.5	15498.4	16847.0	16218.5	100.6	100.6	100.9	100.6	100.6	100.9	100.9	100.4	100.9
	15/16	15411.0	16542.1	16076.9	15359.2	16573.5	16072.5	15498.4	16847.0	16218.5	100.6	100.6	100.9	100.6	100.6	100.9	100.9	100.4	100.9
	16/16	10016.0	10740.5	10437.3	9976.0	10754.1	10427.4	10090.5	10825.0	10545.3	100.7	100.8	101.0	100.7	100.8	101.0	101.1	100.7	100.7
	16/17	10016.0	10740.5	10437.3	9976.0	10754.1	10427.4	10090.5	10825.0	10545.3	100.7	100.8	101.0	100.7	100.8	101.0	101.1	100.7	100.7
	17/17	4898.0	5244.9	5097.1	4870.3	5243.1	5083.8	4938.6	5290.0	5153.5	100.8	100.9	101.1	100.8	100.9	101.1	101.4	100.9	100.9
	17/18	4898.0	5244.9	5097.1	4870.3	5243.1	5083.8	4938.6	5290.0	5153.5	100.8	100.9	101.1	100.8	100.9	101.1	101.4	100.9	100.9
NAD PODPORĄ "C"	20/1200	50526.2	52343.9	54304.6	50478.7	52428.0	54527.8	50710.5	52818.7	55026.3	100.4	100.9	101.3	100.4	100.9	101.3	100.5	100.7	100.9
	20/21	50526.2	52343.9	54304.6	50478.7	52428.0	54527.8	50710.5	52818.7	55026.3	100.4	100.9	101.3	100.4	100.9	101.3	100.5	100.7	100.9
	21/21	42255.3	43777.7	45426.0	42198.3	43830.1	45594.7	42334.8	44075.9	45904.1	100.2	100.7	101.1	100.2	100.7	101.1	100.3	100.6	100.7
	21/22	42255.3	43777.7	45426.0	42198.3	43830.1	45594.7	42334.8	44075.9	45904.1	100.2	100.7	101.1	100.2	100.7	101.1	100.3	100.6	100.7
	22/22	34817.1	36063.1	37417.6	34758.3	36093.3	37543.2	34886.8	36276.6	37761.2	100.1	100.6	100.9	100.1	100.6	100.9	100.3	100.5	100.6
	22/23	34817.1	36063.1	37417.6	34758.3	36093.3	37543.2	34886.8	36276.6	37761.2	100.1	100.6	100.9	100.1	100.6	100.9	100.3	100.5	100.6
	23/23	28018.8	29008.4	30068.8	27962.4	29022.3	30178.6	2807.2	29177.8	30350.8	100.2	100.6	100.9	100.2	100.6	100.9	100.4	100.5	100.6
	23/24	28018.8	29008.4	30068.8	27962.4	29022.3	30178.6	2807.2	29177.8	30350.8	100.2	100.6	100.9	100.2	100.6	100.9	100.4	100.5	100.6
	24/24	21725.2	22478.2	23304.1	21674.3	22480.6	23364.6	21779.3	22619.5	23509.5	100.2	100.6	100.9	100.2	100.6	100.9	100.5	100.6	100.6
	24/25	21725.2	22478.2	23304.1	21674.3	22480.6	23364.6	21779.3	22619.5	23509.5	100.2	100.6	100.9	100.2	100.6	100.9	100.5	100.6	100.6
	25/25	15639.2	16375.1	16966.0	15796.9	16370.7	17003.1	15896.3	16491.8	17124.7	100.4	100.7	100.9	100.4	100.7	100.9	100.6	100.7	100.7
	25/26	15639.2	16375.1	16966.0	15796.9	16370.7	17003.1	15896.3	16491.8	17124.7	100.4	100.7	100.9	100.4	100.7	100.9	100.6	100.7	100.7
	26/26	10289.8	10627.9	11002.8	10259.2	10621.1	11022.4	10341.3	10716.1	11115.9	100.5	100.8	101.0	100.5	100.8	101.0	100.8	100.9	100.8
	26/27	10289.8	10627.9	11002.8	10259.2	10621.1	11022.4	10341.3	10716.1	11115.9	100.5	100.8	101.0	100.5	100.8	101.0	100.8	100.9	100.8
	27/27	5023.7	5183.1	5361.0	5007.4	5178.0	5368.5	5057.2	5233.7	5422.9	100.7	101.0	101.2	100.7	101.0	101.2	101.0	101.1	101.0
	27/28	5023.7	5183.1	5361.0	5007.4	5178.0	5368.5	5057.2	5233.7	5422.9	100.7	101.0	101.2	100.7	101.0	101.2	101.0	101.1	101.0
NAD PODPORĄ "B"	30/1300	49354.5	47918.8	51192.6	49183.4	47635.8	51148.3	49383.2	48195.5	51480.3	100.1	100.6	100.6	100.1	100.6	100.6	100.4	101.2	100.6
	30/31	49354.5	47918.8	51192.6	49183.4	47635.8	51148.3	49383.2	48195.5	51480.3	100.1	100.6	100.6	100.1	100.6	100.6	100.4	101.2	100.6
	31/31	41247.9	39973.8	42786.7	41082.5	39708.8	42726.8	41215.4	41311.1	42944.5	99.9	100.4	100.4	99.9	100.4	100.4	100.3	100.1	100.5
	31/32	41247.9	39973.8	42786.7	41082.5	39708.8	42726.8	41215.4	41311.1	42944.5	99.9	100.4	100.4	99.9	100.4	100.4	100.3	100.1	100.5
	32/32	33670.6	32867.5	35229.4	33819.2	32629.3	35163.8	33645.5	32984.8	35343.2	99.9	100.4	100.3	99.9	100.4	100.3	100.4	100.1	100.5
	32/33	33670.6	32867.5	35229.4	33819.2	32629.3	35163.8	33645.5	32984.8	35343.2	99.9	100.4	100.3	99.9	100.4	100.3	100.4	100.1	100.5
	33/33	27328.7	26403.6	28327.7	27195.8	26197.4	28262.6	27333.0	26511.6	28432.0	100.0	100.4	100.4	100.0	100.4	100.4	100.5	100.2	100.6
	33/34	27328.7	26403.6	28327.7	27195.8	26197.4	28262.6	27333.0	26511.6	28432.0	100.0	100.4	100.4	100.0	100.4	100.4	100.5	100.2	100.6
	34/34	21186.1	20444.1	21945.7	21075.1	20274.0	21886.0	21220.0	20550.4	22049.5	100.2	100.5	100.5	100.2	100.5	100.5	100.7	100.4	100.7
	34/35	21186.1	20444.1	21945.7	21075.1	20274.0	21886.0	21220.0	20550.4	22049.5	100.2	100.5	100.5	100.2	100.5	100.5	100.7	100.4	100.7
	35/35	15445.5	14889.8	15985.5	15359.2	14759.2	15935.8	15498.4	16084.9	16084.9	100.3	100.7	100.6	100.3	100.7	100.6	100.9	101.6	100.9
	35/36	15445.5	14889.8	15985.5	15359.2	14759.2	15935.8	15498.4	16084.9	16084.9	100.3	100.7	100.6	100.3	100.7	100.6	100.9	101.6	100.9
	36/36	10035.0	9668.8	10375.3	9976.0	9578.5	10339.2	10090.5	9749.6	10458.5	100.6	100.9	100.8	100.6	100.9	100.8	101.1	101.8	101.2
	36/37	10035.0	9668.8	10375.3	9976.0	9578.5	10339.2	10090.5	9749.6	10458.5	100.6	100.9	100.8	100.6	100.9	100.8	101.1	101.8	101.2
	37/37	4900.5	4718.5	5060.7	4870.3	4673.9	5041.3	4538.6	4768.4	5111.4	100.8	101.1	101.0	100.8	101.1	101.0	101.4	102.0	101.4
	37/38	4900.5	4718.5	5060.7	4870.3	4673.9	5041.3	4538.6	4768.4	5111.4	100.8	101.1	101.0	100.8	101.1	101.0	101.4	102.0	101.4

2.3.4. Porównanie przemieszczeń pionowych węzłów konstrukcji nośnej

Węzeł	MODEL PRĘTOWY (M1)			Węzeł	MODEL RUSZTOWY (M2)			Węzeł	MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNIANIE M3/M1			PORÓWNIANIE M3/M2		
	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)		UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)		UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)
1201	-1.0	10.9	-0.9	3301	-1.0	11.8	-0.9	3301	-3.0	8.5	-3.5	300.0	78.0	388.9	300.0	72.0	388.9
1202	-3.6	19.4	-4.9	3302	-3.8	21.0	-5.2	3302	-8.3	13.9	-11.4	230.6	71.6	232.7	218.4	66.2	219.2
1203	-7.3	25.9	-11.4	3303	-7.7	28.0	-12.1	3303	-13.8	18.2	-21.1	189.0	70.3	185.1	179.2	65.0	174.4
1204	-11.5	30.6	-19.8	3304	-12.4	33.3	-21.1	3304	-16.2	22.8	-30.6	156.9	74.5	154.5	146.8	68.5	145.0
1205	-16.4	33.9	-29.6	3305	-17.3	37.1	-31.4	3305	-21.0	27.7	-39.3	128.0	81.7	132.8	121.4	74.7	125.2
1206	-21.4	35.8	-40.4	3306	-22.4	39.3	-42.8	3306	-23.8	31.7	-48.6	111.2	88.5	120.3	106.3	80.7	113.6
1207	-26.5	36.3	-51.9	3307	-27.8	40.1	-55.0	3307	-27.1	34.0	-58.6	102.3	93.7	112.9	97.5	84.8	108.5
1208	-31.5	35.6	-63.7	3308	-33.3	39.4	-67.5	3308	-30.6	34.8	-69.0	96.8	97.8	108.3	91.9	88.3	102.2
1209	-36.5	33.7	-75.3	3309	-38.6	37.4	-79.9	3309	-34.2	34.1	-79.4	93.7	101.2	105.4	86.6	91.2	96.4
1210	-41.1	30.8	-86.1	3310	-43.4	34.3	-91.5	3310	-37.7	32.2	-89.2	91.7	104.5	103.6	86.9	93.9	97.5
1211	-45.0	27.2	-95.6	3311	-47.6	30.5	-101.6	3311	-41.0	29.1	-98.0	91.1	107.0	102.5	88.1	95.4	96.5
1212	-47.9	23.1	-103.1	3312	-50.8	26.1	-109.8	3312	-44.0	24.7	-105.5	91.9	106.9	102.3	86.6	94.6	96.3
1213	-49.7	18.9	-107.9	3313	-52.8	21.5	-115.0	3313	-46.2	19.8	-110.9	93.0	104.8	102.8	87.5	92.1	96.4
1214	-50.1	14.9	-109.8	3314	-53.2	17.1	-117.0	3314	-46.9	15.5	-113.3	93.6	104.0	103.2	88.2	90.6	96.8
1215	-49.2	11.4	-108.5	3315	-52.3	13.2	-115.9	3315	-46.6	11.4	-113.0	94.7	100.0	104.1	89.1	86.4	97.5
1216	-47.0	8.4	-104.4	3316	-50.1	9.9	-111.7	3316	-45.5	7.5	-110.2	96.8	89.3	105.6	90.8	75.8	98.7
1217	-43.9	5.9	-98.0	3317	-46.8	7.2	-104.9	3317	-43.7	4.0	-105.1	95.5	87.8	107.2	93.4	55.6	100.2
1218	-39.9	4.1	-95.5	3318	-42.6	5.1	-95.9	3318	-41.3	0.9	-97.9	103.5	22.0	109.4	96.9	17.6	102.1
1219	-35.3	2.8	-79.4	3319	-37.7	3.6	-85.2	3319	-38.4	-1.8	-89.2	108.8	-64.3	112.3	101.9	-50.0	104.7
1220	-30.3	1.9	-68.3	3320	-32.4	2.6	-73.3	3320	-35.2	-4.1	-79.3	116.2	-215.8	116.1	108.6	-157.7	108.2
1221	-25.0	1.5	-56.3	3321	-26.8	1.9	-60.6	3321	-31.8	-6.3	-68.7	127.2	-420.0	122.0	118.7	-331.6	113.4
1222	-19.4	1.4	-43.9	3322	-21.0	1.6	-47.5	3322	-27.8	-7.7	-57.0	143.3	-550.0	129.8	132.4	-481.3	120.4
1223	-13.7	1.6	-31.5	3323	-14.9	1.7	-34.1	3323	-21.9	-7.0	-43.1	159.9	-437.5	136.8	147.0	-411.8	126.4
1224	-8.2	1.7	-19.6	3324	-9.0	1.9	-21.2	3324	-14.1	-4.4	-27.5	172.0	-258.8	140.3	156.7	-231.6	129.7
1225	-3.5	1.3	-8.9	3325	-3.8	1.5	-9.6	3325	-6.1	-1.5	-12.2	174.3	-115.4	137.1	160.5	-100.0	127.1
1300	0.0	0.0	0.0	4300	0.0	0.0	0.0	4300	-0.8	-0.8	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1301	2.0	-2.7	6.6	4301	2.2	-2.9	7.1	4301	0.7	-4.2	5.3	35.0	155.6	80.3	31.8	144.8	74.6
1302	2.7	-6.2	11.1	4302	3.0	-6.7	12.0	4302	-0.4	-10.2	8.1	-14.8	164.5	73.0	-13.3	152.2	67.5
1303	2.7	-9.9	14.0	4303	2.9	-10.8	15.1	4303	-1.3	-15.5	10.2	-48.1	156.6	72.9	-44.8	143.5	67.5
1304	2.3	-13.2	15.6	4304	2.6	-14.3	17.0	4304	-0.6	-18.4	12.9	-26.1	139.4	82.7	-23.1	128.7	75.9
1305	1.9	-15.7	16.3	4305	2.3	-16.9	17.8	4305	1.7	-18.5	16.5	86.5	117.8	101.2	73.9	109.5	92.7
1306	1.4	-17.1	16.0	4306	2.0	-18.2	17.8	4306	4.2	-17.2	19.2	300.0	100.6	120.0	210.0	94.5	107.9
1307	0.9	-17.3	14.8	4307	1.6	-18.3	16.7	4307	6.1	-15.1	20.5	677.8	87.3	138.5	381.3	82.5	122.8
1308	0.5	-16.2	12.8	4308	1.3	-17.0	14.6	4308	7.3	-12.3	20.2	1460.0	75.9	157.8	561.5	72.4	138.4
1309	0.2	-13.8	10.2	4309	1.0	-14.3	11.9	4309	7.4	-9.0	18.1	3700.0	65.2	177.5	740.0	62.9	152.1
1310	-0.1	-10.2	7.1	4310	0.7	-10.3	8.4	4310	6.3	-5.6	14.0	-8300.0	54.9	197.2	900.0	54.4	166.7
1311	-0.1	-5.4	3.6	4311	0.4	-5.4	4.4	4311	3.8	-2.6	7.8	-3800.0	48.1	216.7	950.0	48.1	177.3
1400	0.0	0.0	0.0	4312	0.0	0.0	0.0	4312	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

MODEL PRĘTOWY (M1)				MODEL RUSZTOWY (M2)				MODEL PRZESTRZENNY (M3)				PORÓWNANIE M3/M1				PORÓWNANIE M3/M2			
Wzrost	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	Wzrost	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	Wzrost	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	
UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	%	%	%		%	%	%	
1000	0.0	0.0	0.0	1300	0.0	0.0	0.0	1300	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
1001	-0.2	6.1	4.1	1301	0.4	7.2	5.0	1301	3.8	10.4	8.4	-1900.0	170.5	204.9	950.0	144.4	144.4	168.0	
1002	-0.2	12.0	8.1	1302	0.7	13.9	9.7	1302	6.3	18.9	15.2	-3150.0	157.5	187.7	900.0	136.0	136.0	156.7	
1003	0.0	17.1	11.7	1303	1.0	19.6	13.6	1303	7.4	25.0	19.7	0.0	146.2	168.4	740.0	127.6	127.6	144.9	
1004	0.3	21.3	14.7	1304	1.3	24.1	16.8	1304	7.3	28.5	22.2	2433.3	133.8	151.0	561.5	118.3	118.3	132.1	
1005	0.7	24.3	16.9	1305	1.6	27.2	19.1	1305	6.1	29.8	22.7	871.4	122.8	134.3	381.3	109.6	109.6	118.8	
1006	1.2	25.9	18.1	1306	2.0	28.8	20.3	1306	4.2	28.8	21.5	350.0	111.2	118.8	210.0	130.0	130.0	105.9	
1007	1.7	26.0	18.4	1307	2.3	28.7	20.4	1307	1.7	25.8	18.7	100.0	99.2	101.6	73.9	89.9	89.9	91.7	
1008	2.1	24.6	17.6	1308	2.6	28.9	19.3	1308	-0.6	21.4	15.0	-28.6	87.0	85.2	-23.1	79.6	77.7	77.7	
1009	2.6	21.6	15.7	1309	2.9	23.6	17.1	1309	-1.3	17.3	11.9	-50.0	80.1	75.8	-44.8	73.3	69.6	69.6	
1010	2.6	16.8	12.4	1310	3.0	18.3	13.5	1310	-0.4	13.4	9.4	-15.4	79.8	75.8	-43.8	73.2	69.6	69.6	
1011	1.9	9.7	7.3	1311	2.2	10.5	7.9	1311	0.7	8.2	6.0	36.8	84.5	82.2	31.8	78.1	75.9	75.9	
1100	0.0	0.0	0.0	2300	0.0	0.0	0.0	2300	-0.8	-0.9	-0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1101	-3.4	-12.4	-9.7	2301	-3.3	-13.5	-10.5	2301	-6.1	-15.6	-13.0	179.4	125.8	134.0	160.5	115.6	115.6	123.8	
1102	-8.1	-27.2	-21.3	2302	-9.0	-29.7	-23.2	2302	-14.1	-35.0	-29.3	174.1	128.7	137.6	156.7	117.8	117.8	126.3	
1103	-13.4	-43.8	-34.2	2303	-14.9	-47.6	-37.2	2303	-21.9	-55.2	-46.0	163.4	126.0	134.5	147.0	116.0	116.0	123.7	
1104	-19.0	-61.3	-47.7	2304	-21.0	-66.6	-51.8	2304	-27.8	-74.2	-61.2	146.3	121.0	128.3	132.4	111.4	111.4	117.9	
1105	-24.5	-79.2	-61.3	2305	-26.8	-85.9	-66.4	2305	-31.8	-81.3	-74.2	129.8	115.3	121.0	118.7	136.3	136.3	111.7	
1106	-29.8	-97.2	-74.5	2306	-32.4	-105.1	-80.6	2306	-35.2	-107.8	-86.3	118.1	110.9	115.8	108.6	132.6	132.6	107.1	
1107	-34.7	-114.7	-87.0	2307	-37.7	-124.0	-94.0	2307	-38.4	-123.9	-97.7	110.7	108.0	112.3	101.9	99.9	99.9	103.9	
1108	-39.2	-131.3	-98.4	2308	-42.6	-141.8	-106.2	2308	-41.3	-139.1	-107.9	105.4	105.9	109.7	96.9	98.1	98.1	101.6	
1109	-43.1	-146.4	-108.2	2309	-46.8	-158.1	-116.7	2309	-43.7	-152.9	-116.6	101.4	104.4	107.8	93.4	96.7	96.7	99.9	
1110	-46.2	-159.5	-115.9	2310	-50.1	-172.1	-124.9	2310	-45.5	-164.7	-123.3	96.5	103.3	106.4	90.8	95.7	95.7	98.7	
1111	-48.3	-169.7	-121.0	2311	-52.3	-183.0	-130.4	2311	-46.6	-173.9	-127.6	96.5	102.5	105.5	89.1	95.0	95.0	97.9	
1112	-49.2	-176.5	-123.1	2312	-53.2	-190.3	-132.6	2312	-46.9	-180.1	-129.2	95.3	102.0	105.0	86.2	94.6	94.6	97.4	
1113	-48.8	-179.1	-121.7	2313	-52.8	-193.1	-131.2	2313	-46.2	-182.6	-127.6	94.7	102.0	104.8	87.5	94.6	94.6	97.3	
1114	-47.0	-177.4	-117.0	2314	-50.8	-191.2	-126.0	2314	-44.0	-180.3	-122.1	93.6	101.8	104.4	86.6	94.3	94.3	96.9	
1115	-44.1	-171.4	-109.2	2315	-47.6	-184.9	-117.7	2315	-41.0	-174.3	-114.1	93.0	101.7	104.5	86.1	94.3	94.3	96.9	
1116	-40.2	-161.9	-99.2	2316	-43.4	-174.7	-106.9	2316	-37.7	-165.2	-104.3	93.8	102.0	105.1	86.9	94.6	94.6	97.6	
1117	-35.8	-149.5	-87.5	2317	-38.6	-161.3	-94.4	2317	-34.2	-153.5	-93.4	95.5	102.7	106.7	88.6	95.2	95.2	98.9	
1118	-30.9	-134.8	-75.0	2318	-33.3	-145.4	-80.6	2318	-30.6	-139.8	-81.7	96.0	103.7	108.9	91.9	96.1	96.1	101.1	
1119	-25.8	-118.5	-62.0	2319	-27.8	-127.8	-69.9	2319	-27.1	-124.6	-69.9	105.0	105.1	112.7	97.5	97.5	97.5	104.5	
1120	-20.8	-101.0	-49.3	2320	-22.4	-109.0	-53.2	2320	-23.8	-108.5	-58.4	114.4	107.4	118.5	106.3	99.5	99.5	108.8	
1121	-15.9	-82.9	-37.1	2321	-17.3	-89.6	-40.2	2321	-21.0	-91.9	-47.6	132.1	110.9	128.3	121.4	102.6	102.6	118.4	
1122	-11.3	-64.6	-25.9	2322	-12.4	-70.0	-28.2	2322	-18.2	-74.7	-37.2	161.1	115.8	143.6	146.8	136.7	136.7	131.9	
1123	-7.0	-46.5	-16.0	2323	-7.7	-50.4	-17.5	2323	-13.8	-55.6	-26.1	197.1	119.8	163.1	179.2	110.3	110.3	149.1	
1124	-3.4	-29.3	-8.0	2324	-3.8	-31.7	-8.8	2324	-8.3	-35.3	-14.7	244.1	120.5	183.8	218.4	111.4	111.4	167.0	
1125	-0.9	-13.5	-2.5	2325	-1.0	-14.7	-2.7	2325	-3.0	-15.8	-5.2	333.3	117.0	208.0	300.0	137.5	137.5	192.6	
1200	0.0	0.0	0.0	3300	0.0	0.0	0.0	3300	-0.8	-0.8	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

2.3.5. Porównanie przemieszczeń poziomych węzłów słupów

PYLON	Węzeł	MODEL PRĘTOWY (M1)			MODEL RUSZTOWY (M2)			MODEL PRZESTRZENNY (M3)			PORÓWNANIE M3/M1			PORÓWNANIE M3/M2		
		KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3	KOMB 1	KOMB 2	KOMB 3
		UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	UZ (mm)	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
NAD PODPORĄ "D"	11	10.8	27.1	22.0	11.6	29.2	23.7	13.0	26.6	25.7	120.4	98.2	116.8	112.1	91.1	108.4
	12	11.1	28.1	22.7	12.0	30.3	24.5	13.3	27.7	26.5	119.8	98.6	116.7	110.8	91.4	108.2
	13	11.3	29.1	23.5	12.3	31.4	25.3	13.6	28.8	27.3	120.4	99.0	116.2	110.6	91.7	107.9
	14	11.6	30.1	24.2	12.6	32.5	26.1	13.9	29.8	28.1	119.8	99.0	116.1	110.3	91.7	107.7
	15	11.9	31.1	24.8	12.9	33.6	26.8	14.2	30.9	28.9	119.3	99.4	116.5	110.1	92.0	107.8
	16	12.2	32.1	25.5	13.2	34.7	27.6	14.5	31.9	29.6	118.9	99.4	116.1	109.8	91.9	107.2
	17	12.4	33.0	26.2	13.5	35.7	28.3	14.8	33.0	30.4	119.4	100.0	116.0	109.6	92.4	107.4
	18	12.7	34.0	26.9	13.8	36.8	29.1	15.1	34.0	31.2	118.9	100.0	116.0	109.4	92.4	107.2
NAD PODPORĄ "C"	21	0.1	-30.3	-2.0	0.0	-32.9	-2.4	0.0	-34.9	-2.5	0.0	115.2	125.0	0.0	106.1	104.2
	22	0.1	-31.5	-2.1	0.0	-34.1	-2.5	0.0	-36.1	-2.6	0.0	114.6	123.8	0.0	105.9	104.0
	23	0.1	-32.7	-2.2	0.0	-35.4	-2.5	0.0	-37.2	-2.7	0.0	113.8	122.7	0.0	105.1	108.0
	24	0.1	-33.8	-2.2	0.0	-36.6	-2.6	0.0	-38.4	-2.8	0.0	113.6	127.3	0.0	104.9	107.7
	25	0.1	-34.9	-2.3	0.0	-37.8	-2.7	0.0	-39.6	-2.9	0.0	113.5	126.1	0.0	104.8	107.4
	26	0.2	-36.0	-2.4	0.0	-39.0	-2.8	0.0	-40.7	-3.0	0.0	113.1	125.0	0.0	104.4	107.1
	27	0.2	-37.1	-2.5	0.0	-40.2	-2.9	0.0	-41.9	-3.1	0.0	112.9	124.0	0.0	104.2	106.9
	28	0.2	-38.2	-2.5	0.0	-41.4	-3.0	0.0	-43.0	-3.2	0.0	112.6	128.0	0.0	103.9	106.7
NAD PODPORĄ "B"	31	-10.9	-2.4	-20.5	-11.6	-2.4	-22.0	-13.0	-8.5	-24.5	119.3	354.2	119.5	112.1	354.2	111.4
	32	-11.2	-2.3	-21.2	-12.0	-2.3	-22.7	-13.3	-8.4	-25.2	118.8	365.2	118.9	110.8	365.2	111.0
	33	-11.5	-2.2	-21.8	-12.3	-2.2	-23.4	-13.6	-8.4	-26.0	118.3	381.8	119.3	110.6	381.8	111.1
	34	-11.8	-2.2	-22.4	-12.6	-2.2	-24.1	-13.9	-8.3	-26.7	117.8	377.3	119.2	110.3	377.3	110.8
	35	-12.0	-2.1	-23.1	-12.9	-2.1	-24.7	-14.2	-8.3	-27.3	118.3	395.2	118.2	110.1	395.2	110.5
	36	-12.3	-2.0	-23.7	-13.2	-2.0	-25.4	-14.5	-8.2	-28.0	117.9	410.0	118.1	109.8	410.0	110.2
	37	-12.6	-1.9	-24.3	-13.5	-1.9	-26.1	-14.8	-8.2	-28.7	117.5	431.6	118.1	109.6	431.6	110.0
	38	-12.9	-1.9	-24.9	-13.8	-1.8	-26.7	-15.1	-8.1	-29.4	117.1	426.3	118.1	109.4	450.0	110.1

2.3.6. Porównanie naprężeń w przekrojach charakterystycznych

MODEL PRĘTOWY												
S_k	J_y	$Z_{g(d)}$	g_{pl}	e	$W_{g(d)}$	$N_{kOMB 1}$	$M_{kOMB 1}$	$N_{kOMB 2}$	$M_{kOMB 2}$	$N_{kOMB 3}$	$M_{kOMB 3}$	$\sigma_{g(d)}$
$[m^2]$	$[m^4]$	$[m]$	$[m]$	$[m]$	$[m^3]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MPa]$
podpora	27.444	72.145	1.972	-	36.577	66.6	-205.9	71.7	-364.0	69.8	-317.1	-7.3
przęsło	21.157	19.398	1.736	-	11.174	0.0	45.4	0.0	144.7	0.0	113.0	-12.9
												-10.1

MODEL RUSZTOWY												
S_k	J_y	$Z_{g(d)}$	g_{pl}	e	$W_{g(d)}$	$N_{kOMB 1}$	$M_{kOMB 1}$	$N_{kOMB 2}$	$M_{kOMB 2}$	$N_{kOMB 3}$	$M_{kOMB 3}$	$\sigma_{g(d)}$
$[m^2]$	$[m^4]$	$[m]$	$[m]$	$[m]$	$[m^3]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MPa]$
podpora	7.997	21.136	1.748	-	12.091	19.7	-64.8	21.3	-111.1	20.8	-97.4	-6.5
	11.450	27.943	2.286	-	12.225	27.2	-78.1	29.3	-135.9	28.5	-118.2	-7.2
	7.997	21.136	1.748	-	12.091	19.7	-64.8	21.3	-111.1	20.8	-97.4	-6.5
przęsło	7.013	5.465	1.888	-	2.895	4.8	13.0	4.9	42.2	5.0	32.7	-13.9
	7.130	7.503	1.437	-	5.223	-9.5	20.0	-9.9	61.4	-10.1	48.5	-13.1
	7.013	5.465	1.888	-	2.895	4.8	13.0	4.9	42.2	5.0	32.7	-13.9

MODEL PRZESTRZENNY												
S_k	J_y	$Z_{g(d)}$	g_{pl}	e	$W_{g(d)}$	$N_{kOMB 1}$	$M_{kOMB 1}$	$N_{kOMB 2}$	$M_{kOMB 2}$	$N_{kOMB 3}$	$M_{kOMB 3}$	$\sigma_{g(d)}$
$[m^2]$	$[m^4]$	$[m]$	$[m]$	$[m]$	$[m^3]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MN]$	$[MNm]$	$[MPa]$
podpora	2.697	0.059	0.223	0.300	0.073	1.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.2	-1.0	-4.1
	3.227	0.690	0.401	0.300	0.251	0.7	-10.9	-4.8	-13.7	-2.9	-13.2	-6.0
	4.630	1.253	0.478	0.300	0.328	2.1	-10.1	-7.6	-17.1	-4.5	-16.0	-3.1
	3.227	0.690	0.401	0.300	0.251	0.7	-10.9	-4.8	-13.7	-2.9	-13.2	-6.0
	2.697	0.059	0.223	0.300	0.073	1.9	-0.8	-1.3	-1.1	-0.2	-1.0	-4.1
przęsło	1.560	0.174	0.305	0.200	0.205	-2.5	0.9	-11.9	1.8	-7.8	1.6	-4.0
	3.060	0.344	0.310	0.200	0.210	-5.3	1.2	-25.7	3.3	-16.7	2.8	-3.8
	1.560	0.174	0.305	0.200	0.205	-2.5	0.9	-11.9	1.8	-7.8	1.6	-4.0

2.4. Wnioski z przeprowadzonych obliczeń.

2.4.1. Przyjęty poziom naciągu lin wantowych i ilość sprężenia.

Przyjęta ilość 37 lin z naciągiem na poziomie 42%o skrótu relatywnego został oszacowany poprawnie.

Do obliczeń z uwzględnieniem wszystkich obciążeń w układzie docelowym należy przyjąć 43 liny w jednym kablu typu wantowego.

2.4.2. Dokładność obliczeń sił w pylonach i sprężeniu wantowym.

Porównanie obliczeń pylonu i want wykazało do 1,5% co jest wartością bardzo bezpieczną.

2.4.3. Porównanie reakcji podporowych.

Dla filarów różnice nie przekraczają 1%, jedynie dla przyczółków wartości odbiegają znacznie od siebie lecz jest to efekt skali - niewielkie wartości tych reakcji oraz dużo większe (o 2 rzędy) na filarach powodują to, że niewielkie odchyłki od sumy na filarach przekładają się na stosunkowo duże odchylenia na przyczółkach (do 30%).

W przypadku przyczółków reakcje te nie będą obciążeniami dominującymi.

2.4.4. Porównanie ekstremalnych przemieszczeń.

Wartości w środkach przęseł zasadniczych wykazały zgodność w granicach do 15% dla obciążeń (g+n) oraz do 10% dla ruchomych, co było wartością oczekiwaną.

Linia ugięć w pobliżu podpór są rozbieżne, co było przez autorów przewidywane (inny rozkład obciążeń na szerokości mostu). Wartości przemieszczeń w ustroju przestrzennej kratownicy są wartością pośrednią pomiędzy ustrojem prętowym a rusztowym, co również było oczekiwane.

W przypadku przęseł skrajnych nie da się analizy przeprowadzić ze względu na efekt skali.

2.4.5. Analiza naprężeń.

Analiza naprężeń średnich we włóknach górnych przekroju podporowego oraz dolnych przekroju przęsłowego wykazały niezgodność w granicach 20% w najgorszym przypadku z tendencją do większych naprężeń w ustroju przestrzennej kratownicy.

Jest to więc błąd na stronę bezpieczną, ale dla zwiększenia pewności, potrzebną liczbę kabli wewnętrznych należy obliczyć przy stosowaniu dodatkowego współczynnika bezpieczeństwa w trakcie kontroli naprężeń

$$m = 1.2$$

7.3. Analiza wpływów odkształceń opóźnionych (reologii).

7.3.1. Wstęp.

Analiza przedstawiona w niniejszym rozdziale dotyczy oceny wpływu odkształceń opóźnionych konstrukcji pomostu na siły w kablach podpinających oraz naprężenia.

Dokładne obliczenia wpływu reologii na układ sił wewnętrznych nie jest możliwa na obecnym etapie, gdyż jest ściśle związana z ostatecznie zastosowanym sposobem budowy oraz harmonogramem.

W niniejszym rozdziale oszacowano skutki odkształceń opóźnionych obwiedniowo.

Do obliczeń wykorzystano model prętowy. Na rysunku 3.1 pokazano schemat obliczeniowy w etapie montażowym (przed zwarciem). Natomiast schemat w stanie docelowym (po zwarcie) pokazano na rysunku 3.2.

Założono pewne uśrednione przedziały czasu:

a) budowa przęseł wspornikowych (do zwarcia),

$t_0 = 140$ dni (uśredniony czas przyłożenia obciążenia) $t_1 = 365$ dni (moment zwarcia)

b) schemat docelowy

$t_0 = 140$ dni (uśredniony czas przyłożenia obciążenia)

$t = \infty$

Współczynniki pełzania i skurczu obliczono wg wzorów z załącznika do normy PN-B-03264:2001 .

PEŁZANIE

$$\phi_p(t, t_0) = \phi_o \cdot \beta_o \cdot (t - t_o)$$

gdzie:

$$\phi_o = \phi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_o)$$

$(t - t_0)$ dla schematu przed zwarciem => 365-140

$(t - t_0)$ dla schematu po zwarcie => 36500 -365

Wartość ϕ_0 obliczono dla założonych $RH=80\%$ i $f_{cm} = 58$ MPa

Wartości odkształceń opóźnionych przyłożono na konstrukcję nośną jako zastępcze obciążenia temperaturą:

- osiowe

$$t = \frac{N_i \cdot \phi_p}{E \cdot A_i \cdot \alpha_t}$$

N_i - siła osiowa w el. „i” od obciążeń długotrwałych,

A_i - pole pow. elementu „i”

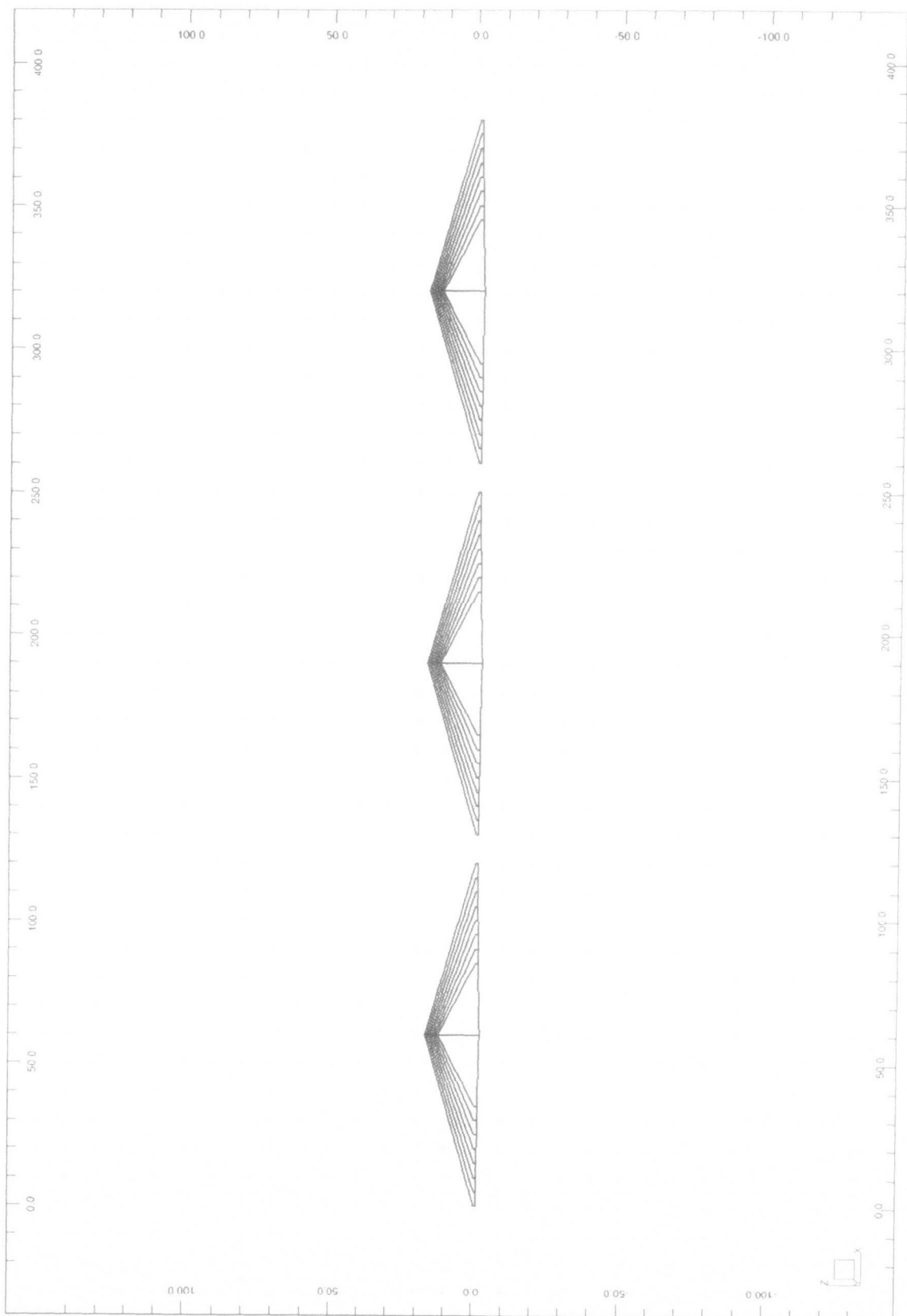
- momentowe

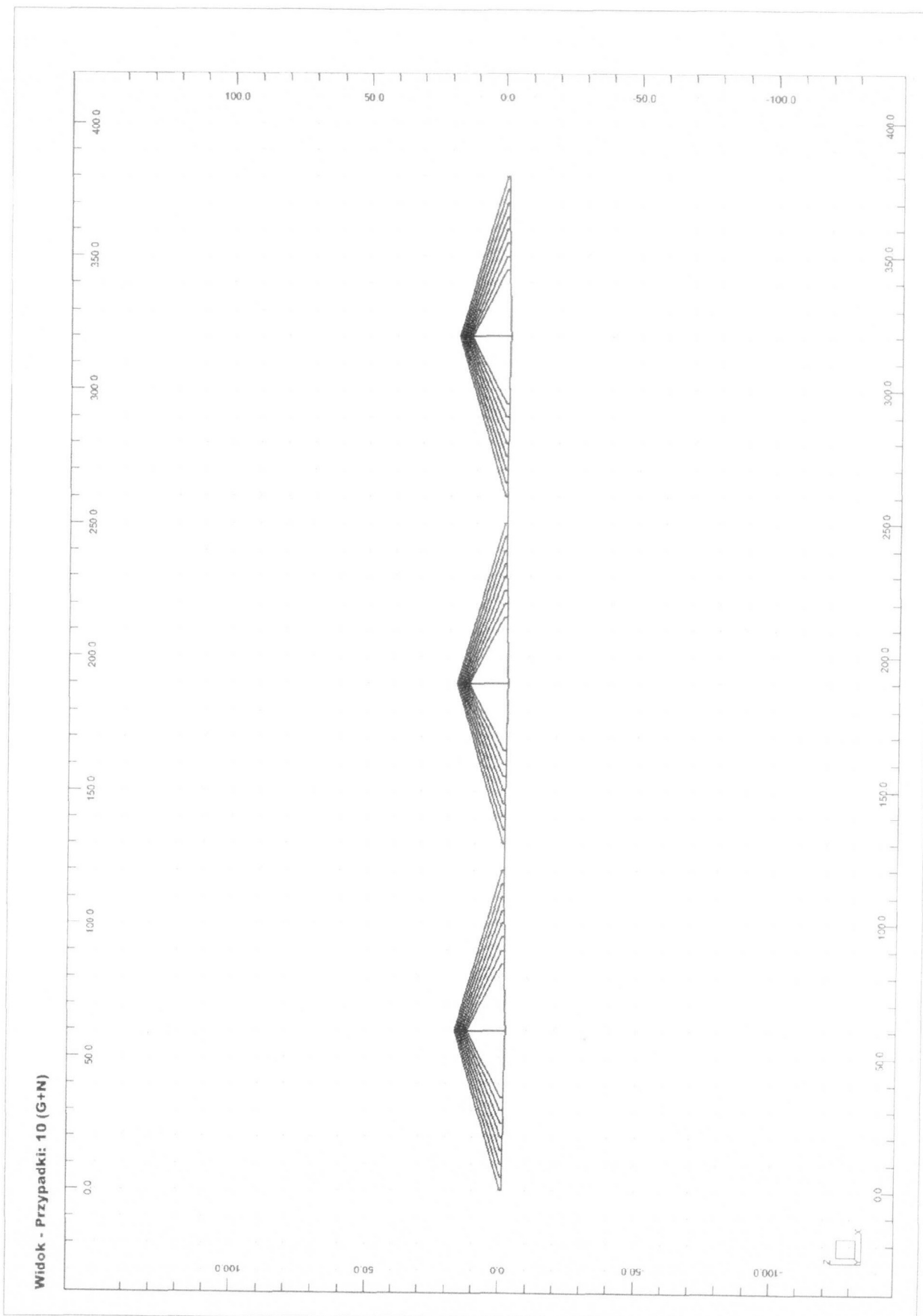
$$\Delta_t = \frac{M_i \cdot h_i \cdot \phi_p}{E \cdot J_i \cdot \alpha_t}$$

M_i - moment zginający od obciążeń długotrwałych w segmencie i”

J_i - moment bezwładności na zginanie elementu „i”

Widok - Przypadki: 10 (G+N)





h_i – wysokość elementu „i”

SKURCZ

Podstawowy parametr skurczu obliczono ze wzoru :

$$\varepsilon_{cs\phi} = \varepsilon_s(f_{cm}) \cdot \beta_{RH}$$

Do obliczeń założono:

$$RH = 80\%$$

$$\beta_{sc} = 5$$

$$f_{cm} = 58 \text{ MPa}$$

Skurcz w czasie opisano wzorem:

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cs\phi} \cdot \beta_s(t - t_s)$$

Przedziały czasu $(t - t_s)$ określono jak dla pełzania.

Odształcenia spowodowane skurczem przyłożono na konstrukcję nośną jako zastępcze obciążenie temperaturą wg założenia:

$$t = \frac{\varepsilon_s(t - t_s)}{\alpha_t}$$

7. 3.2. Parametry skurczu i pełzania.

3.2.1 Parametry dla schematu budowy pręseł wspornikowych (do zwarcia).

WPŁYW PEŁZANIA			WPŁYW SKURCZU		
sprowadzony grubosc przekroju			rozważany początek skurczu	ts=	140
Pole przekroju	25,91		Rozpatrywana chwila czasu	t=	365
obwód zewn.	78,18				
obwody wewn.	41,32		$\beta_{sc} =$	5	
moment obciążenia bet			$\beta_{RH} =$	0,7564	
	$t_0 =$	140	$\epsilon_s(f_{cm}) =$	0,00032	
$h_0 =$	0,625252934	m	$\epsilon_{cs0} =$	0,00024	
RH=	80	%			
$\Phi_{RH} =$	1,233889872		$\beta_{s(t-ts)} =$	0,127	
fcm=	58	MPa			
$\beta(t_0) =$	0,358842258				
$\beta(f_{cm}) =$	2,100902926				
$\Phi_0 =$	0,9		$\epsilon_{cs(t,ts)} =$	3,08E-05	
$\beta_H =$	1500				
Rozpatrywana chwila czasu					
	$t =$	365			
$\beta(t-t_0) =$	0,542772737				
$\Phi(t-t_0) =$	0,50				

3.2.2 Parametry dla schematu docelowego (po zwarcu)

WPŁYW PEŁZANIA			WPŁYW SKURCZU		
sprowadzony grubosc przekroju			rozważany początek skurczu	ts=	140
Pole przekroju	25,91		Rozpatrywana chwila czasu	t=	36500
obwód zewn.	78,18				
obwody wewn.	41,32		$\beta_{sc} =$	5	
moment obciążenia bet			$\beta_{RH} =$	0,7564	
	$t_0 =$	140	$\epsilon_s(f_{cm}) =$	0,00032	
$h_0 =$	0,625252934	m	$\epsilon_{cs0} =$	0,00024	
RH=	80	%			
$\Phi_{RH} =$	1,233889872		$\beta_{s(t-ts)} =$	0,852	
fcm=	58	MPa			
$\beta(t_0) =$	0,358842258				
$\beta(f_{cm}) =$	2,100902926				
$\Phi_0 =$	0,9		$\epsilon_{cs(t,ts)} =$	2,06E-04	
$\beta_H =$	1500				
Rozpatrywana chwila czasu					
	$t =$	36500			
$\beta(t-t_0) =$	0,987945482				
$\Phi(t-t_0) =$	0,92				

Dla stanu docelowego (po zwarcu) parametry skurczu i pełzania przyjęto jako różnice parametrów z pkt 3.2.2 i 3.2.1. Przyjęto do obliczeń:

$$\epsilon_{cs(t,ts)} = 0,42$$

$$\Phi(t-t_0) = 1,76E-04$$

7.3.3. Wyniki

7.3.3.1. Wpływ pełzania na poziom siły w kablach podwieszenia.

Przy wyznaczaniu zastępczych obciążeń wpływu pełzania uwzględniono wewnętrzne kable sprężające. Poniżej zestawiono tabelarycznie wpływ pełzania na poziom siły w podwieszeniach w dwóch schematach statycznych.

a) schemat statyczny przed zwarciem (rys.3.1)

ANALIZA SCHEMATU STATYCZNEGO W CZASIE BUDOWY (PRZED ZWARIEM) - SIŁY W KABLACH						
NUMERACJA KABLI PODWIESZENIA MODELU		C.W.+NACIĄG +W PŁYW PEŁZANIA	C.W.+NACIĄG	WPŁYW PEŁZANIA	ZMIANA W KABLU PODW.	POZIOM SIŁY PO UWZGL. PEŁZANIA
Pręt	Węzeł	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	(%)	(%)
101	5007	-8489,76	-8573,05	83,29	-1,0%	99,0%
101	11	-8495,92	-8579,21	83,29	-1,0%	99,0%
102	5006	-8439,51	-8541,99	102,48	-1,2%	98,8%
102	12	-8445,99	-8548,47	102,48	-1,2%	98,8%
103	5005	-8392,18	-8509,7	117,52	-1,4%	98,6%
103	13	-8398,96	-8516,49	117,53	-1,4%	98,6%
104	5004	-8348,89	-8478,85	129,96	-1,5%	98,5%
104	14	-8355,99	-8485,95	129,96	-1,5%	98,5%
105	5003	-8309,88	-8450,45	140,57	-1,7%	98,3%
105	15	-8317,29	-8457,86	140,57	-1,7%	98,3%
106	5002	-8275,35	-8425,09	149,74	-1,8%	98,2%
106	16	-8283,07	-8432,81	149,74	-1,8%	98,2%
107	5001	-8246,38	-8403,6	157,22	-1,9%	98,1%
107	17	-8254,42	-8411,64	157,22	-1,9%	98,1%
108	5000	-8224,59	-8387,12	162,53	-1,9%	98,1%
108	18	-8232,93	-8395,46	162,53	-1,9%	98,1%
111	5105	-8490,19	-8574,34	84,15	-1,0%	99,0%
111	11	-8490,19	-8574,34	84,15	-1,0%	99,0%
112	5106	-8440,9	-8543,97	103,07	-1,2%	98,8%
112	12	-8440,9	-8543,97	103,07	-1,2%	98,8%
113	5107	-8394,53	-8512,39	117,86	-1,4%	98,6%
113	13	-8394,53	-8512,39	117,86	-1,4%	98,6%
114	5108	-8352,22	-8482,26	130,04	-1,5%	98,5%
114	14	-8352,22	-8482,26	130,04	-1,5%	98,5%
115	5109	-8314,17	-8454,55	140,38	-1,7%	98,3%
115	15	-8314,17	-8454,55	140,38	-1,7%	98,3%
116	5110	-8280,56	-8429,87	149,31	-1,8%	98,2%
116	16	-8280,56	-8429,87	149,31	-1,8%	98,2%
117	5111	-8252,44	-8409,01	156,57	-1,9%	98,1%
117	17	-8252,44	-8409,01	156,57	-1,9%	98,1%
118	5112	-8227,19	-8388,88	161,69	-1,9%	98,1%
118	18	-8235,54	-8397,23	161,69	-1,9%	98,1%
201	5121	-8498,49	-8579,82	81,33	-0,9%	99,1%
201	21	-8504,65	-8585,99	81,34	-0,9%	99,1%
202	5120	-8449,64	-8549,79	100,15	-1,2%	98,8%
202	22	-8456,12	-8556,26	100,14	-1,2%	98,8%
203	5119	-8403,5	-8518,36	114,86	-1,3%	98,7%
203	23	-8410,28	-8525,14	114,86	-1,3%	98,7%
204	5118	-8361,25	-8488,24	126,99	-1,5%	98,5%
204	24	-8368,35	-8495,34	126,99	-1,5%	98,5%
205	5117	-8323,13	-8460,47	137,34	-1,6%	98,4%
205	25	-8330,54	-8467,88	137,34	-1,6%	98,4%
206	5116	-8289,36	-8435,62	146,26	-1,7%	98,3%
206	26	-8297,08	-8443,35	146,27	-1,7%	98,3%
207	5115	-8261	-8414,56	153,56	-1,8%	98,2%
207	27	-8269,03	-8422,59	153,56	-1,8%	98,2%

208	5114	-8239,64	-8398,36	158,72	-1,9%	98,1%
208	28	-8247,99	-8406,71	158,72	-1,9%	98,1%
211	5205	-8498,48	-8579,81	81,33	-0,9%	99,1%
211	21	-8504,64	-8585,98	81,34	-0,9%	99,1%
212	5206	-8449,63	-8549,78	100,15	-1,2%	98,8%
212	22	-8456,11	-8556,26	100,15	-1,2%	98,8%
213	5207	-8403,5	-8518,36	114,86	-1,3%	98,7%
213	23	-8410,28	-8525,14	114,86	-1,3%	98,7%
214	5208	-8361,25	-8488,25	127	-1,5%	98,5%
214	24	-8368,35	-8495,35	127	-1,5%	98,5%
215	5209	-8323,14	-8460,47	137,33	-1,6%	98,4%
215	25	-8330,55	-8467,88	137,33	-1,6%	98,4%
216	5210	-8289,37	-8435,63	146,26	-1,7%	98,3%
216	26	-8297,09	-8443,35	146,26	-1,7%	98,3%
217	5211	-8261,01	-8414,56	153,55	-1,8%	98,2%
217	27	-8269,04	-8422,6	153,56	-1,8%	98,2%
218	5212	-8239,65	-8398,37	158,72	-1,9%	98,1%
218	28	-8248	-8406,72	158,72	-1,9%	98,1%
301	5221	-8498,5	-8579,83	81,33	-0,9%	99,1%
301	31	-8504,66	-8586	81,34	-0,9%	99,1%
302	5220	-8449,65	-8549,8	100,15	-1,2%	98,8%
302	32	-8456,13	-8556,27	100,14	-1,2%	98,8%
303	5219	-8403,51	-8518,37	114,86	-1,3%	98,7%
303	33	-8410,3	-8525,16	114,86	-1,3%	98,7%
304	5218	-8361,26	-8488,26	127	-1,5%	98,5%
304	34	-8368,36	-8495,36	127	-1,5%	98,5%
305	5217	-8323,14	-8460,48	137,34	-1,6%	98,4%
305	35	-8330,56	-8467,89	137,33	-1,6%	98,4%
306	5216	-8289,37	-8435,64	146,27	-1,7%	98,3%
306	36	-8297,1	-8443,36	146,26	-1,7%	98,3%
307	5215	-8261,02	-8414,57	153,55	-1,8%	98,2%
307	37	-8269,05	-8422,61	153,56	-1,8%	98,2%
308	5214	-8239,66	-8398,38	158,72	-1,9%	98,1%
308	38	-8248,01	-8406,73	158,72	-1,9%	98,1%
311	5305	-8498,48	-8579,82	81,34	-0,9%	99,1%
311	31	-8504,65	-8585,99	81,34	-0,9%	99,1%
312	5306	-8449,64	-8549,79	100,15	-1,2%	98,8%
312	32	-8456,12	-8556,27	100,15	-1,2%	98,8%
313	5307	-8403,51	-8518,37	114,86	-1,3%	98,7%
313	33	-8410,3	-8525,16	114,86	-1,3%	98,7%
314	5308	-8361,26	-8488,26	127	-1,5%	98,5%
314	34	-8368,36	-8495,36	127	-1,5%	98,5%
315	5309	-8323,15	-8460,49	137,34	-1,6%	98,4%
315	35	-8330,56	-8467,9	137,34	-1,6%	98,4%
316	5310	-8289,38	-8435,65	146,27	-1,7%	98,3%
316	36	-8297,11	-8443,37	146,26	-1,7%	98,3%
317	5311	-8261,03	-8414,58	153,55	-1,8%	98,2%
317	37	-8269,06	-8422,62	153,56	-1,8%	98,2%
318	5400	-8239,68	-8398,39	158,71	-1,9%	98,1%
318	38	-8248,02	-8406,74	158,72	-1,9%	98,1%

b) schemat statyczny docelowy - po zwarcii (rys.3.2)

ANALIZA SCHEMATU STATYCZNEGO DOCELOWEGO (PO ZWARCIU) – SIŁY W KABLIACH PODWIESZÉN						
NUMERACJA KABLI WANTOWYCH MODELU OBLICZENIOWEGO		C.W.+NACIĄG+W PŁYW PEŁZANIA	C.W.+NACIĄG	WPŁYW PEŁZANIA	ZMIANA W KABLU WANT.	POZIOM SIŁY PO UWZGL. PEŁZANIA
Pręt	Wezeł	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	(%)	(%)
101	5007	-8846,34	-8815,32	-31,02	0,4%	100,4%
101	11	-8852,5	-8821,49	-31,01	0,4%	100,4%
102	5006	-8846,28	-8819,07	-27,21	0,3%	100,3%
102	12	-8852,75	-8825,55	-27,2	0,3%	100,3%
103	5005	-8841,47	-8816,21	-25,26	0,3%	100,3%
103	13	-8848,26	-8823	-25,26	0,3%	100,3%
104	5004	-8834,87	-8810,57	-24,3	0,3%	100,3%
104	14	-8841,97	-8817,67	-24,3	0,3%	100,3%
105	5003	-8827,48	-8803,69	-23,79	0,3%	100,3%
105	15	-8834,9	-8811,1	-23,8	0,3%	100,3%
106	5002	-8819,75	-8796,32	-23,43	0,3%	100,3%
106	16	-8827,47	-8804,04	-23,43	0,3%	100,3%
107	5001	-8812,26	-8789,1	-23,16	0,3%	100,3%
107	17	-8820,29	-8797,14	-23,15	0,3%	100,3%
108	5000	-8805,8	-8782,74	-23,06	0,3%	100,3%
108	18	-8814,15	-8791,09	-23,06	0,3%	100,3%
111	5105	-8935,17	-8887,25	-47,92	0,5%	100,5%
111	11	-8935,17	-8887,25	-47,92	0,5%	100,5%
112	5106	-8914,49	-8874,27	-40,22	0,5%	100,5%
112	12	-8914,49	-8874,27	-40,22	0,5%	100,5%
113	5107	-8887,7	-8853,68	-34,02	0,4%	100,4%
113	13	-8887,7	-8853,68	-34,02	0,4%	100,4%
114	5108	-8857,3	-8828,9	-28,4	0,3%	100,3%
114	14	-8857,3	-8828,9	-28,4	0,3%	100,3%
115	5109	-8823,69	-8801,01	-22,68	0,3%	100,3%
115	15	-8823,69	-8801,01	-22,68	0,3%	100,3%
116	5110	-8786,51	-8770,18	-16,33	0,2%	100,2%
116	16	-8786,51	-8770,18	-16,33	0,2%	100,2%
117	5111	-8745,75	-8736,58	-9,17	0,1%	100,1%
117	17	-8745,75	-8736,58	-9,17	0,1%	100,1%
118	5112	-8697,35	-8696,12	-1,23	0,0%	100,0%
118	18	-8705,7	-8704,47	-1,23	0,0%	100,0%
201	5121	-9109,02	-9033,47	-75,55	0,8%	100,8%
201	21	-9115,18	-9039,63	-75,55	0,8%	100,8%
202	5120	-9119,71	-9045,6	-74,11	0,8%	100,8%
202	22	-9126,19	-9052,08	-74,11	0,8%	100,8%
203	5119	-9120,3	-9046,56	-73,74	0,8%	100,8%
203	23	-9127,09	-9053,35	-73,74	0,8%	100,8%
204	5118	-9114,17	-9040,62	-73,55	0,8%	100,8%
204	24	-9121,27	-9047,72	-73,55	0,8%	100,8%
205	5117	-9102,19	-9029,31	-72,88	0,8%	100,8%
205	25	-9109,6	-9036,72	-72,88	0,8%	100,8%
206	5116	-9084,23	-9013,02	-71,21	0,8%	100,8%
206	26	-9091,95	-9020,75	-71,2	0,8%	100,8%
207	5115	-9060,14	-8991,86	-68,28	0,8%	100,8%
207	27	-9068,18	-8999,9	-68,28	0,8%	100,8%
208	5114	-9029,75	-8965,79	-63,96	0,7%	100,7%
208	28	-9038,09	-8974,14	-63,95	0,7%	100,7%
211	5205	-9110,33	-9034,45	-75,88	0,8%	100,8%
211	21	-9116,49	-9040,62	-75,87	0,8%	100,8%
212	5206	-9120,7	-9046,35	-74,35	0,8%	100,8%
212	22	-9127,18	-9052,82	-74,36	0,8%	100,8%
213	5207	-9120,96	-9047,05	-73,91	0,8%	100,8%
213	23	-9127,75	-9053,84	-73,91	0,8%	100,8%

214	5208	-9114,46	-9040,84	-73,62	0,8%	100,8%
214	24	-9121,56	-9047,94	-73,62	0,8%	100,8%
215	5209	-9102,08	-9029,22	-72,86	0,8%	100,8%
215	25	-9109,49	-9036,63	-72,86	0,8%	100,8%
216	5210	-9083,67	-9012,59	-71,08	0,8%	100,8%
216	26	-9091,39	-9020,32	-71,07	0,8%	100,8%
217	5211	-9059,07	-8991,05	-68,02	0,8%	100,8%
217	27	-9067,11	-8999,09	-68,02	0,8%	100,8%
218	5212	-9028,1	-8964,55	-63,55	0,7%	100,7%
218	28	-9036,45	-8972,9	-63,55	0,7%	100,7%
301	5221	-8940,05	-8890,08	-49,97	0,6%	100,6%
301	31	-8946,21	-8896,25	-49,96	0,6%	100,6%
302	5220	-8919,04	-8876,83	-42,21	0,5%	100,5%
302	32	-8925,52	-8883,31	-42,21	0,5%	100,5%
303	5219	-8891,73	-8855,81	-35,92	0,4%	100,4%
303	33	-8898,51	-8862,6	-35,91	0,4%	100,4%
304	5218	-8860,64	-8830,49	-30,15	0,3%	100,3%
304	34	-8867,74	-8837,59	-30,15	0,3%	100,3%
305	5217	-8826,21	-8801,95	-24,26	0,3%	100,3%
305	35	-8833,62	-8809,36	-24,26	0,3%	100,3%
306	5216	-8788,1	-8770,39	-17,71	0,2%	100,2%
306	36	-8795,82	-8778,12	-17,7	0,2%	100,2%
307	5215	-8746,32	-8735,99	-10,33	0,1%	100,1%
307	37	-8754,36	-8744,02	-10,34	0,1%	100,1%
308	5214	-8701,01	-8698,87	-2,14	0,0%	100,0%
308	38	-8709,36	-8707,21	-2,15	0,0%	100,0%
311	5305	-8850,23	-8818,26	-31,97	0,4%	100,4%
311	31	-8856,39	-8824,43	-31,96	0,4%	100,4%
312	5306	-8851,13	-8822,73	-28,4	0,3%	100,3%
312	32	-8857,61	-8829,2	-28,41	0,3%	100,3%
313	5307	-8847,13	-8820,46	-26,67	0,3%	100,3%
313	33	-8853,92	-8827,25	-26,67	0,3%	100,3%
314	5308	-8841,21	-8815,31	-25,9	0,3%	100,3%
314	34	-8848,31	-8822,41	-25,9	0,3%	100,3%
315	5309	-8834,41	-8808,85	-25,56	0,3%	100,3%
315	35	-8841,82	-8816,26	-25,56	0,3%	100,3%
316	5310	-8827,16	-8801,83	-25,33	0,3%	100,3%
316	36	-8834,89	-8809,55	-25,34	0,3%	100,3%
317	5311	-8820,06	-8794,88	-25,18	0,3%	100,3%
317	37	-8828,1	-8802,91	-25,19	0,3%	100,3%
318	5400	-8813,89	-8788,71	-25,18	0,3%	100,3%
318	38	-8822,23	-8797,06	-25,17	0,3%	100,3%

7.3.3.2. Wpływ skurczu na poziom siły w kablach podpięć.

Poniżej zestawiono tabelarycznie wpływ skurczu na poziom siły w kablach podpięć w dwóch schematach statycznych.

a) schemat statyczny przed zwarciem (rys.3.1)

ANALIZA SCHEMATU STATYCZNEGO W CZASIE BUDOWY (PRZED ZWARIEM) - SIŁY W KABŁACH						
NUMERACJA KABLI WANTOWYCH MODELU		C.W.+NACIĄG +W PŁYW SKURCZU	C.W.+NACIĄG	WPŁYW SKURCZU	ZMIANA W KABLU WANT.	POZIOM SIŁY PO UWZGL. SKURCZU
Pręt	Węzeł	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	(%)	(%)
101	5007	-8542,03	-8573,05	31,02	-0,4%	99,6%
101	11	-8548,2	-8579,21	31,01	-0,4%	99,6%
102	5006	-8509,48	-8541,99	32,51	-0,4%	99,6%
102	12	-8515,96	-8548,47	32,51	-0,4%	99,6%
103	5005	-8476,15	-8509,7	33,55	-0,4%	99,6%
103	13	-8482,93	-8516,49	33,56	-0,4%	99,6%
104	5004	-8444,49	-8478,85	34,36	-0,4%	99,6%
104	14	-8451,59	-8485,95	34,36	-0,4%	99,6%
105	5003	-8415,39	-8450,45	35,06	-0,4%	99,6%
105	15	-8422,8	-8457,86	35,06	-0,4%	99,6%
106	5002	-8389,4	-8425,09	35,69	-0,4%	99,6%
106	16	-8397,12	-8432,81	35,69	-0,4%	99,6%
107	5001	-8367,33	-8403,6	36,27	-0,4%	99,6%
107	17	-8375,37	-8411,64	36,27	-0,4%	99,6%
108	5000	-8350,27	-8387,12	36,85	-0,4%	99,6%
108	18	-8358,62	-8395,46	36,84	-0,4%	99,6%
111	5105	-8543,32	-8574,34	31,02	-0,4%	99,6%
111	11	-8543,32	-8574,34	31,02	-0,4%	99,6%
112	5106	-8511,47	-8543,97	32,5	-0,4%	99,6%
112	12	-8511,47	-8543,97	32,5	-0,4%	99,6%
113	5107	-8478,84	-8512,39	33,55	-0,4%	99,6%
113	13	-8478,84	-8512,39	33,55	-0,4%	99,6%
114	5108	-8447,89	-8482,26	34,37	-0,4%	99,6%
114	14	-8447,89	-8482,26	34,37	-0,4%	99,6%
115	5109	-8419,5	-8454,55	35,05	-0,4%	99,6%
115	15	-8419,5	-8454,55	35,05	-0,4%	99,6%
116	5110	-8394,18	-8429,87	35,69	-0,4%	99,6%
116	16	-8394,18	-8429,87	35,69	-0,4%	99,6%
117	5111	-8372,73	-8409,01	36,28	-0,4%	99,6%
117	17	-8372,73	-8409,01	36,28	-0,4%	99,6%
118	5112	-8352,04	-8388,88	36,84	-0,4%	99,6%
118	18	-8360,38	-8397,23	36,85	-0,4%	99,6%
201	5121	-8548,81	-8579,82	31,01	-0,4%	99,6%
201	21	-8554,97	-8585,99	31,02	-0,4%	99,6%
202	5120	-8517,28	-8549,79	32,51	-0,4%	99,6%
202	22	-8523,75	-8556,26	32,51	-0,4%	99,6%
203	5119	-8484,8	-8518,36	33,56	-0,4%	99,6%
203	23	-8491,59	-8525,14	33,55	-0,4%	99,6%
204	5118	-8453,88	-8488,24	34,36	-0,4%	99,6%
204	24	-8460,98	-8495,34	34,36	-0,4%	99,6%
205	5117	-8425,41	-8460,47	35,06	-0,4%	99,6%
205	25	-8432,82	-8467,88	35,06	-0,4%	99,6%
206	5116	-8399,94	-8435,62	35,68	-0,4%	99,6%
206	26	-8407,66	-8443,35	35,69	-0,4%	99,6%
207	5115	-8378,28	-8414,56	36,28	-0,4%	99,6%
207	27	-8386,32	-8422,59	36,27	-0,4%	99,6%
208	5114	-8361,52	-8398,36	36,84	-0,4%	99,6%
208	28	-8369,87	-8406,71	36,84	-0,4%	99,6%

211	5205	-8548,8	-8579,81	31,01	-0,4%	99,6%
211	21	-8554,96	-8585,98	31,02	-0,4%	99,6%
212	5206	-8517,27	-8549,78	32,51	-0,4%	99,6%
212	22	-8523,75	-8556,26	32,51	-0,4%	99,6%
213	5207	-8484,8	-8518,36	33,56	-0,4%	99,6%
213	23	-8491,59	-8525,14	33,55	-0,4%	99,6%
214	5208	-8453,88	-8488,25	34,37	-0,4%	99,6%
214	24	-8460,98	-8495,35	34,37	-0,4%	99,6%
215	5209	-8425,41	-8460,47	35,06	-0,4%	99,6%
215	25	-8432,82	-8467,88	35,06	-0,4%	99,6%
216	5210	-8399,94	-8435,63	35,69	-0,4%	99,6%
216	26	-8407,67	-8443,35	35,68	-0,4%	99,6%
217	5211	-8378,29	-8414,56	36,27	-0,4%	99,6%
217	27	-8386,33	-8422,6	36,27	-0,4%	99,6%
218	5212	-8361,53	-8398,37	36,84	-0,4%	99,6%
218	28	-8369,88	-8406,72	36,84	-0,4%	99,6%
301	5221	-8548,82	-8579,83	31,01	-0,4%	99,6%
301	31	-8554,98	-8586	31,02	-0,4%	99,6%
302	5220	-8517,29	-8549,8	32,51	-0,4%	99,6%
302	32	-8523,77	-8556,27	32,5	-0,4%	99,6%
303	5219	-8484,81	-8518,37	33,56	-0,4%	99,6%
303	33	-8491,6	-8525,16	33,56	-0,4%	99,6%
304	5218	-8453,89	-8488,26	34,37	-0,4%	99,6%
304	34	-8460,99	-8495,36	34,37	-0,4%	99,6%
305	5217	-8425,42	-8460,48	35,06	-0,4%	99,6%
305	35	-8432,83	-8467,89	35,06	-0,4%	99,6%
306	5216	-8399,95	-8435,64	35,69	-0,4%	99,6%
306	36	-8407,68	-8443,36	35,68	-0,4%	99,6%
307	5215	-8378,3	-8414,57	36,27	-0,4%	99,6%
307	37	-8386,34	-8422,61	36,27	-0,4%	99,6%
308	5214	-8361,54	-8398,38	36,84	-0,4%	99,6%
308	38	-8369,88	-8406,73	36,85	-0,4%	99,6%
311	5305	-8548,81	-8579,82	31,01	-0,4%	99,6%
311	31	-8554,97	-8585,99	31,02	-0,4%	99,6%
312	5306	-8517,29	-8549,79	32,5	-0,4%	99,6%
312	32	-8523,76	-8556,27	32,51	-0,4%	99,6%
313	5307	-8484,81	-8518,37	33,56	-0,4%	99,6%
313	33	-8491,6	-8525,16	33,56	-0,4%	99,6%
314	5308	-8453,9	-8488,26	34,36	-0,4%	99,6%
314	34	-8461	-8495,36	34,36	-0,4%	99,6%
315	5309	-8425,43	-8460,49	35,06	-0,4%	99,6%
315	35	-8432,84	-8467,9	35,06	-0,4%	99,6%
316	5310	-8399,96	-8435,65	35,69	-0,4%	99,6%
316	36	-8407,68	-8443,37	35,69	-0,4%	99,6%
317	5311	-8378,31	-8414,58	36,27	-0,4%	99,6%
317	37	-8386,34	-8422,62	36,28	-0,4%	99,6%
318	5400	-8361,55	-8398,39	36,84	-0,4%	99,6%
318	38	-8369,89	-8406,74	36,85	-0,4%	99,6%

b) schemat statyczny docelowy - po zwarcu (rys.3.2)

ANALIZA SCHEMATU STATYCZNEGO DOCELOWEGO (PO ZWARCIU) - SIŁY W KABŁACH PODWIESZEŃ						
NUMERACJA KABLI WANTOWYCH MODELU OBLICZENIOWEGO		C.W.+NACIĄG +W PŁYW PEŁZANIA	C.W.+NACIĄG	WPŁYW PEŁZANIA	ZMIANA W KABLU	POZIOM SIŁY PO UWZGL. PEŁZANIA
Pręt	Węzeł	FX (kN)	FX (kN)	FX (kN)	(%)	(%)
101	5007	-8591,08	-8815,32	224,24	-2,5%	97,5%
101	11	-8597,25	-8821,49	224,24	-2,5%	97,5%
102	5006	-8582,57	-8819,07	236,5	-2,7%	97,3%
102	12	-8589,05	-8825,55	236,5	-2,7%	97,3%
103	5005	-8570,46	-8816,21	245,75	-2,8%	97,2%
103	13	-8577,25	-8823	245,75	-2,8%	97,2%
104	5004	-8557,3	-8810,57	253,27	-2,9%	97,1%
104	14	-8564,4	-8817,67	253,27	-2,9%	97,1%
105	5003	-8543,91	-8803,69	259,78	-3,0%	97,0%
105	15	-8551,32	-8811,1	259,78	-2,9%	97,1%
106	5002	-8530,78	-8796,32	265,54	-3,0%	97,0%
106	16	-8538,5	-8804,04	265,54	-3,0%	97,0%
107	5001	-8518,47	-8789,1	270,63	-3,1%	96,9%
107	17	-8526,51	-8797,14	270,63	-3,1%	96,9%
108	5000	-8507,62	-8782,74	275,12	-3,1%	96,9%
108	18	-8515,97	-8791,09	275,12	-3,1%	96,9%
111	5105	-8678,72	-8887,25	208,53	-2,3%	97,7%
111	11	-8678,72	-8887,25	208,53	-2,3%	97,7%
112	5106	-8649,61	-8874,27	224,66	-2,5%	97,5%
112	12	-8649,61	-8874,27	224,66	-2,5%	97,5%
113	5107	-8615,66	-8853,68	238,02	-2,7%	97,3%
113	13	-8615,66	-8853,68	238,02	-2,7%	97,3%
114	5108	-8578,96	-8828,9	249,94	-2,8%	97,2%
114	14	-8578,96	-8828,9	249,94	-2,8%	97,2%
115	5109	-8539,71	-8801,01	261,3	-3,0%	97,0%
115	15	-8539,71	-8801,01	261,3	-3,0%	97,0%
116	5110	-8497,77	-8770,18	272,41	-3,1%	96,9%
116	16	-8497,77	-8770,18	272,41	-3,1%	96,9%
117	5111	-8453,07	-8736,58	283,51	-3,2%	96,8%
117	17	-8453,07	-8736,58	283,51	-3,2%	96,8%
118	5112	-8401,36	-8696,12	294,76	-3,4%	96,6%
118	18	-8409,71	-8704,47	294,76	-3,4%	96,6%
201	5121	-8851,84	-9033,47	181,63	-2,0%	98,0%
201	21	-8858	-9039,63	181,63	-2,0%	98,0%
202	5120	-8852,8	-9045,6	192,8	-2,1%	97,9%
202	22	-8859,27	-9052,08	192,81	-2,1%	97,9%
203	5119	-8844,67	-9046,56	201,89	-2,2%	97,8%
203	23	-8851,46	-9053,35	201,89	-2,2%	97,8%
204	5118	-8830,55	-9040,62	210,07	-2,3%	97,7%
204	24	-8837,65	-9047,72	210,07	-2,3%	97,7%
205	5117	-8811,21	-9029,31	218,1	-2,4%	97,6%
205	25	-8818,62	-9036,72	218,1	-2,4%	97,6%
206	5116	-8786,71	-9013,02	226,31	-2,5%	97,5%
206	26	-8794,43	-9020,75	226,32	-2,5%	97,5%
207	5115	-8756,96	-8991,86	234,9	-2,6%	97,4%
207	27	-8765	-8999,9	234,9	-2,6%	97,4%
208	5114	-8721,7	-8965,79	244,09	-2,7%	97,3%
208	28	-8730,05	-8974,14	244,09	-2,7%	97,3%
211	5205	-8852,82	-9034,45	181,63	-2,0%	98,0%
211	21	-8858,99	-9040,62	181,63	-2,0%	98,0%
212	5206	-8853,54	-9046,35	192,81	-2,1%	97,9%
212	22	-8860,02	-9052,82	192,8	-2,1%	97,9%
213	5207	-8845,16	-9047,05	201,89	-2,2%	97,8%
213	23	-8851,95	-9053,84	201,89	-2,2%	97,8%

214	5208	-8830,76	-9040,84	210,08	-2,3%	97,7%
214	24	-8837,86	-9047,94	210,08	-2,3%	97,7%
215	5209	-8811,12	-9029,22	218,1	-2,4%	97,6%
215	25	-8818,53	-9036,63	218,1	-2,4%	97,6%
216	5210	-8786,28	-9012,59	226,31	-2,5%	97,5%
216	26	-8794	-9020,32	226,32	-2,5%	97,5%
217	5211	-8756,16	-8991,05	234,89	-2,6%	97,4%
217	27	-8764,19	-8999,09	234,9	-2,6%	97,4%
218	5212	-8720,47	-8964,55	244,08	-2,7%	97,3%
218	28	-8728,81	-8972,9	244,09	-2,7%	97,3%
301	5221	-8681,55	-8890,08	208,53	-2,3%	97,7%
301	31	-8687,71	-8896,25	208,54	-2,3%	97,7%
302	5220	-8652,17	-8876,83	224,66	-2,5%	97,5%
302	32	-8658,64	-8883,31	224,67	-2,5%	97,5%
303	5219	-8617,79	-8855,81	238,02	-2,7%	97,3%
303	33	-8624,58	-8862,6	238,02	-2,7%	97,3%
304	5218	-8580,54	-8830,49	249,95	-2,8%	97,2%
304	34	-8587,64	-8837,59	249,95	-2,8%	97,2%
305	5217	-8540,65	-8801,95	261,3	-3,0%	97,0%
305	35	-8548,06	-8809,36	261,3	-3,0%	97,0%
306	5216	-8497,98	-8770,39	272,41	-3,1%	96,9%
306	36	-8505,7	-8778,12	272,42	-3,1%	96,9%
307	5215	-8452,48	-8735,99	283,51	-3,2%	96,8%
307	37	-8460,51	-8744,02	283,51	-3,2%	96,8%
308	5214	-8404,1	-8698,87	294,77	-3,4%	96,6%
308	38	-8412,45	-8707,21	294,76	-3,4%	96,6%
311	5305	-8594,02	-8818,26	224,24	-2,5%	97,5%
311	31	-8600,19	-8824,43	224,24	-2,5%	97,5%
312	5306	-8586,23	-8822,73	236,5	-2,7%	97,3%
312	32	-8592,71	-8829,2	236,49	-2,7%	97,3%
313	5307	-8574,71	-8820,46	245,75	-2,8%	97,2%
313	33	-8581,5	-8827,25	245,75	-2,8%	97,2%
314	5308	-8562,05	-8815,31	253,26	-2,9%	97,1%
314	34	-8569,15	-8822,41	253,26	-2,9%	97,1%
315	5309	-8549,07	-8808,85	259,78	-2,9%	97,1%
315	35	-8556,48	-8816,26	259,78	-2,9%	97,1%
316	5310	-8536,28	-8801,83	265,55	-3,0%	97,0%
316	36	-8544	-8809,55	265,55	-3,0%	97,0%
317	5311	-8524,25	-8794,88	270,63	-3,1%	96,9%
317	37	-8532,28	-8802,91	270,63	-3,1%	96,9%
318	5400	-8513,6	-8788,71	275,11	-3,1%	96,9%
318	38	-8521,95	-8797,06	275,11	-3,1%	96,9%

7.3.3.3. Wpływ odkształceń opóźnionych na poziom naprężeń w charakterystycznych przekrojach.

Do analizy wybrano dwa charakterystyczne przekroje: przęsłowy oraz podporowy Przyjęte parametry geometryczne

	PRZĘSKÓJ PODPOROWY			PRZĘSKÓJ PRZĘSŁOWY		
POLE POWIERZCHNI PRZĘSKÓJU	$S_x =$	27,444	[m ²]	$S_x =$	21,1568	[m ²]
MOMENT BEZWŁADNOŚCI WZGLĘDEM OSI POZIOMEJ	$I_y =$	72,1445	[m ⁴]	$I_y =$	19,3986	[m ⁴]
ODLEGŁOŚĆ OD OSI OBOJĘTNEJ DO SKRAJNYCH WŁÓKIEN GÓRNYCH	$y_g =$	1,9724	[m]	$y_g =$	0,864	[m]
ODLEGŁOŚĆ OD OSI OBOJĘTNEJ DO SKRAJNYCH WŁÓKIEN DOLNYCH	$y_d =$	2,028	[m]	$y_d =$	1,736	[m]
WSKAŹNIK ZGINANIA DLA WŁÓKIEN GÓRNYCH	$W_n =$	36,58	[m ³]	$W_n =$	22,45	[m ³]
WSKAŹNIK ZGINANIA DLA WŁÓKIEN DOLNYCH	$W_d =$	35,57	[m ³]	$W_d =$	11,17	[m ³]

a) schemat statyczny przed zwarem (rys.3.1)

- poziom naprężeń dla przekroju podporowego od wpływu obciążenia ciężarem własnym z naciągiem podwieszem

włókna górne $\sigma_g = -1,55$ [MPa]

włókna dolne $\sigma_d = 6,34$ [MPa]

- wartości sił wewnętrznych dla przekroju podporowego od wpływu obc. ciężarem własnym z naciągiem podwieszem
z uwzględnieniem odkształceń opóźnionych (reologii)

	PRZĘSKÓJ	
	N	M
	[MN]	[MNm]
UWZGLĘDNIONY WPŁYW	63,22	-158,67
UWZGLĘDNIONY WPŁYW	63,91	-146,68

- poziom naprężeń po uwzględnieniu wpływu reologii W tabeli zestawiono również procentowo poziom naprężeń w odniesieniu do stanu przed działaniem reologii.

	WŁÓKNA GÓRNE		WŁÓKNA DOLNE	
	σ_g	POZIOM PO UWZGL. REOLOGII	σ_d	POZIOM PO UWZGL. REOLOGII
	[MPa]	[%]	[MPa]	[%]
UWZGLĘDNIONY WPŁYW	-2,03	131,0%	6,76	106,7%
UWZGLĘDNIONY WPŁYW	-1,68	108,2%	6,45	101,8%

a) schemat statyczny docelowy - po zwarem (rys.3.2)

- poziom naprężeń dla przekroju podporowego od wpływu obciążenia ciężarem własnym z naciągiem podwieszem

włókna górne $\sigma_g = -4,32$ [MPa]

włókna dolne $\sigma_d = 9,49$ [MPa]

- poziom naprężeń dla przekroju przęsłowego od wpływu obciążenia ciężarem własnym z naciągiem podwieszem

włókna górne $\sigma_g = 2,05$ [MPa]

włókna dolne $\sigma_d = -4,12$ [MPa]

- wartości sił wewnętrznych dla charakterystycznych przekrojów od wpływu obc. ciężarem wł. z naciągiem podwieszem
z uwzględnieniem odkształceń opóźnionych (reologii)

	PRZĘSKÓJ		PRZĘSKÓJ	
	N	M	N	M
	[MN]	[MNm]	[MN]	[MNm]
UWZGLĘDNIONY WPŁYW PEŁZANIA	68,82	-243,96	0,00	40,07
UWZGLĘDNIONY WPŁYW SKURCZU	66,44	-278,89	0,00	56,01

- poziom naprężeń po uwzględnieniu wpływu reologii W tabeli zestawiono również procentowo poziom naprężeń w odniesieniu do stanu przed działaniem reologii.

	PRZEKRÓJ PODPOROWY				PRZEKRÓJ PRZESŁOWY			
	WŁÓKNA GÓRNE		WŁÓKNA DOLNE		WŁÓKNA GÓRNE		WŁÓKNA DOLNE	
	σ_g	POZIOM PO UWZGL. REOLOGII	σ_d	POZIOM PO UWZGL.	σ_g	POZIOM PO UWZGL.	σ_d	POZIOM PO UWZGL.
	[MPa]	[%]	[MPa]	[%]	[MPa]	[%]	[MPa]	[%]
UWZGLĘDNIONY WPŁYW PEŁZANIA	-4,16	96,3%	9,37	98,7%	1,78	87,1%	-3,59	87,1%
UWZGLĘDNIONY WPŁYW SKURCZU	-5,20	120,4%	10,26	108,1%	2,49	121,7%	-5,01	121,7%

3.4. Wnioski.

Opracowany wyciąg z obliczeń wpływu odkształceń opóźnionych dotyczy uproszczonego modelu liniowego, ale odpowiednio da się je przełożyć na układ docelowy.

Opracowane współczynniki procentowej zmiany sił wewnętrznych i naprężeń wprowadzone zostały do kontroli naprężeń.

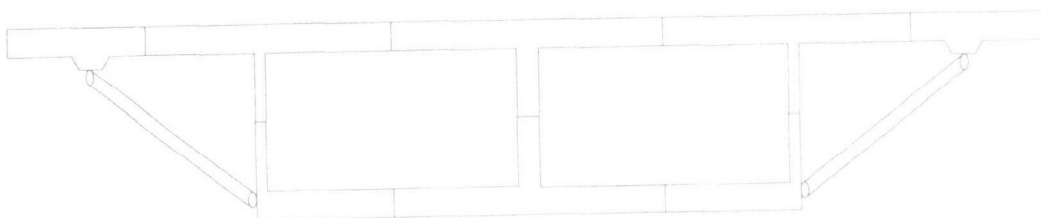
7.4. Opis schematu prętowo-przestrzennego (docelowego)

4.1. Wstęp

4.1.1. Założenia ogólne

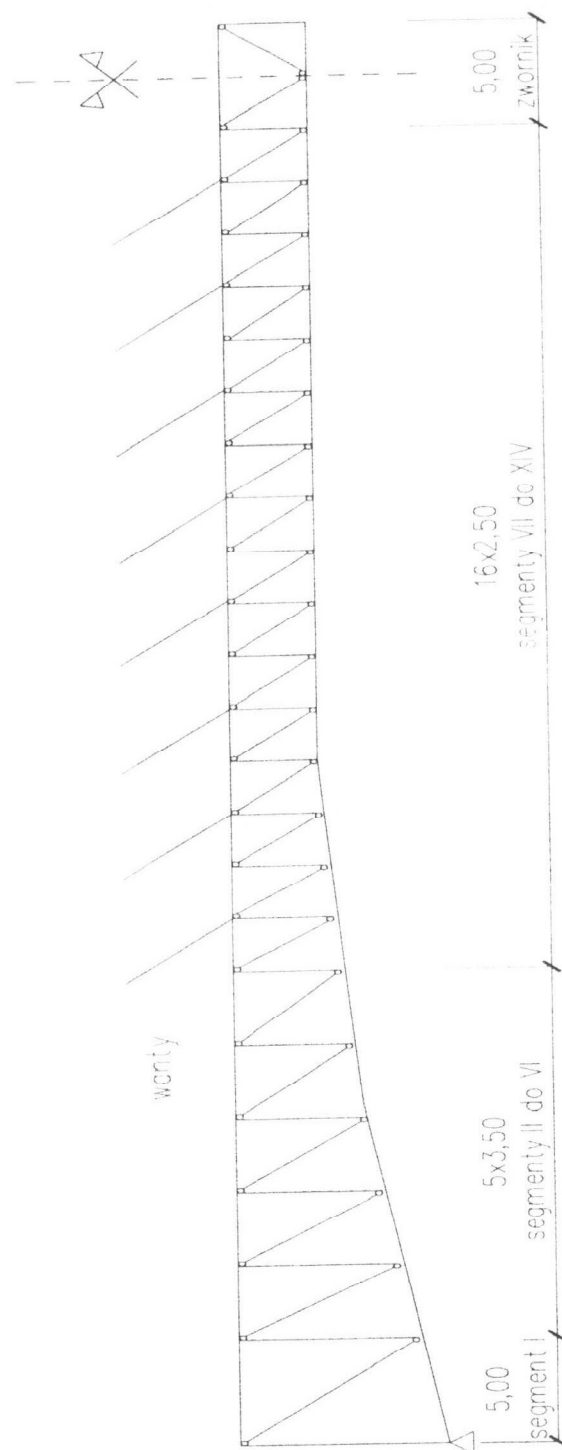
Wszystkie założenia wynikają z analizy przeprowadzonej w pkt. nr 2

- A. Pręty podłużne wynikają z rozcięcia skrzyni w każdym z pól w pionie i poziomie w połowie rozpiętości płyt (środków), dodatkowe pręty założono w osi podparcia zastrzałów.



- B. Powyższe założenie dotyczy również odcinków wielokomorowych.
- C. Węzły siatki prętów podłużnych założono w przecięciach osi środkowych oraz płyt górnej i dolnej (z pominięciem efektu skosów)
- D. Sztywność prętów podłużnych sprowadzona do punktów węzłowych układu.
- E. Sztywności prętów poprzecznych poziomych (płyta górna i dolna) wynikają z szerokości segmentów

F. Podział segmentów na długości przęsła



Powyższy podział pozwala na:

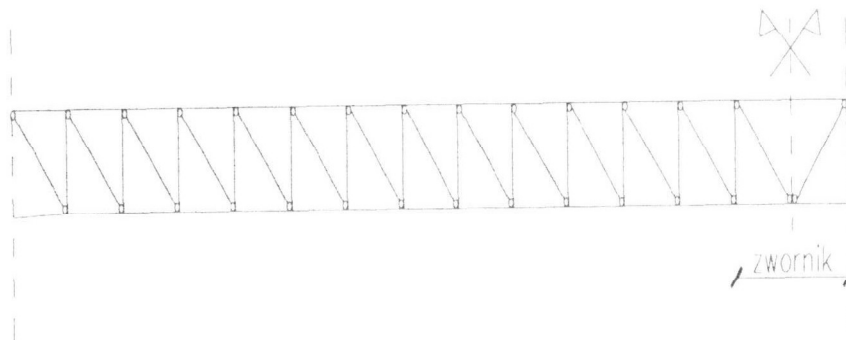
- obliczenie wytrzymałości i poziomu sprężenia w wszystkich punktach charakterystycznych (styki, punkty krytyczne, punkty podwieszeń),
- zmianę schematu w czasie zgodnie z rzeczywistymi etapami budowy,
- modelowanie rzeczywistej geometrii sprężenia zewnętrznego („want”).

Założenie takie pozwala również na odpowiednie uformowanie prętów kraty zastępczej środników (zawsze ok. 1:1)

Niedokładność odwzorowania rzeczywistości w schematach w trakcie budowy polega na tym, że ostatnie (przy następnym styku) pręty poprzeczne mają dwa razy za dużą sztywność (połowa płytowego pręta nie istnieje). Nie ma to jednak dużego wpływu pod warunkiem odpowiedniego przyłożenia obciążeń.

G. Modelowanie środników

Środniki zapisano jako zastępczą kratownicę złożoną z prętów pionowych i pojedynczych krzyżulców połączonych przegubowo.

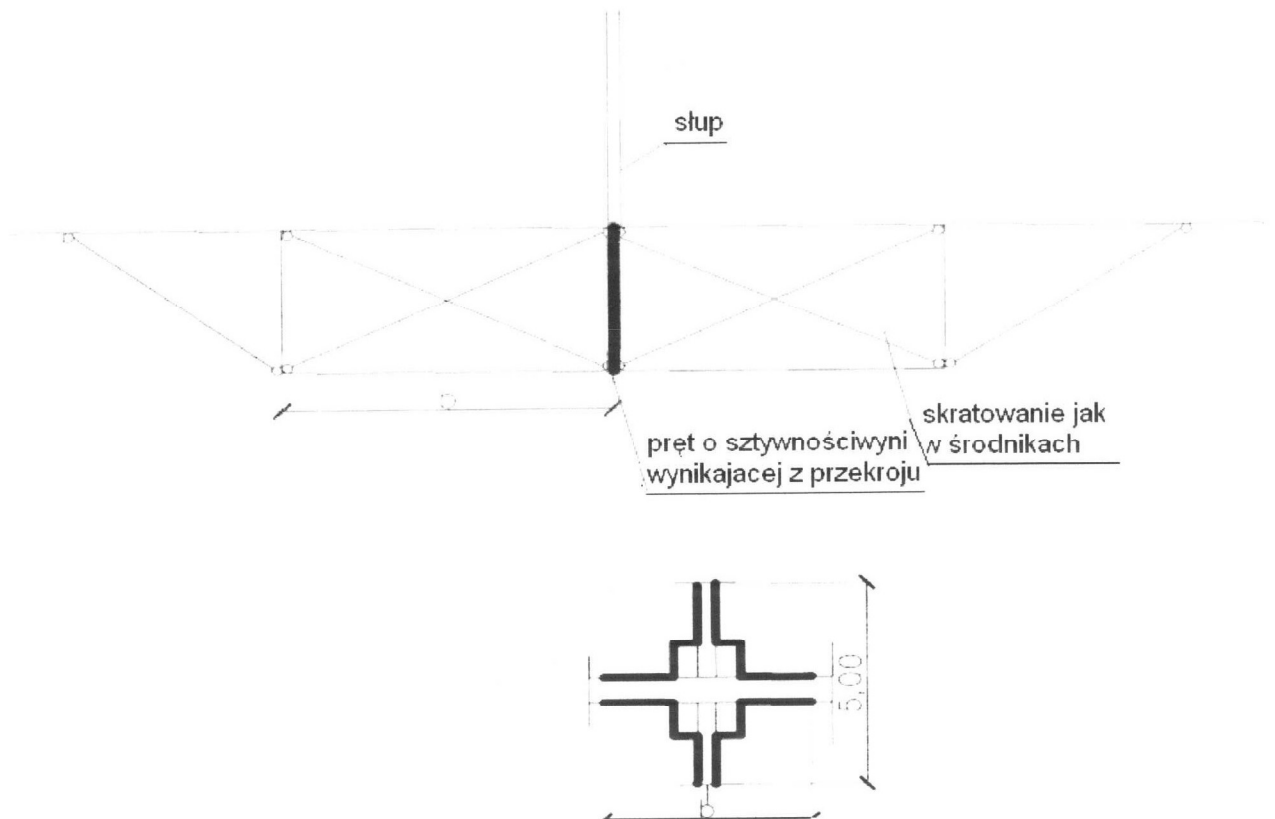


Przyjęto następujące założenia dyskretyzacji środników:

- krzyżulce zakończone przegubami kulistymi,
- sztywności obliczono przy założeniu, że wysokość pręta skratowania jest równa 0,7 szerokości (czyli grubości środnika). Są to więc pręty kwadratowe,
- pręty pionowe środnika są połączone z układem poprzecznym sztywno, z układem podłużnym przegubowo,
- sztywność obliczono:
 - pole powierzchni i moment bezwładności na zginanie w płaszczyźnie mostu obliczona jak dla krzyżulców,
 - w kierunku poprzecznym moment bezwładności na zginanie obliczono jak dla płyt tzn. pełne szerokości między węzłami.

Założenia z punktów 5 i 6 pozwolą na właściwe uwzględnienie sztywności układu poprzecznego, a także odpowiedni rozkład sił wewnętrznych na prętach podłużnych.

H. Przepony



I. Słupy.

Słup jest prostym układem prętowym

J. Podpęcia

Kable podpiąć pojedynczymi układami prętów zakończonych przegubami kulistymi.
Przekrój poprzeczny odpowiada rzeczywistej liczbie lin kabla.

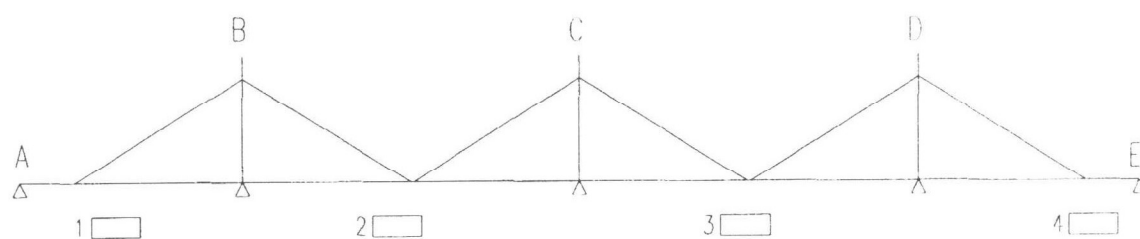
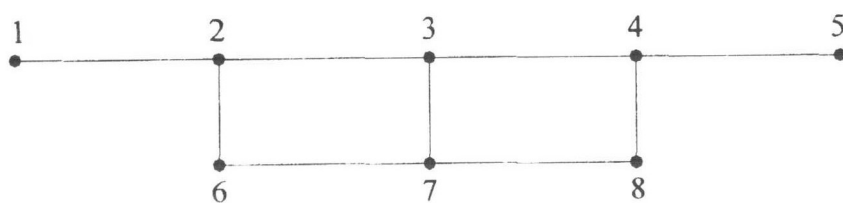
K. Geometria dźwigarów na długości

Szerokości średników, zastrzały, grubości płyty są stałe na długości.
Wysokości przekroju oraz grubości płyt dolnych pokazano na rysunku poniżej.

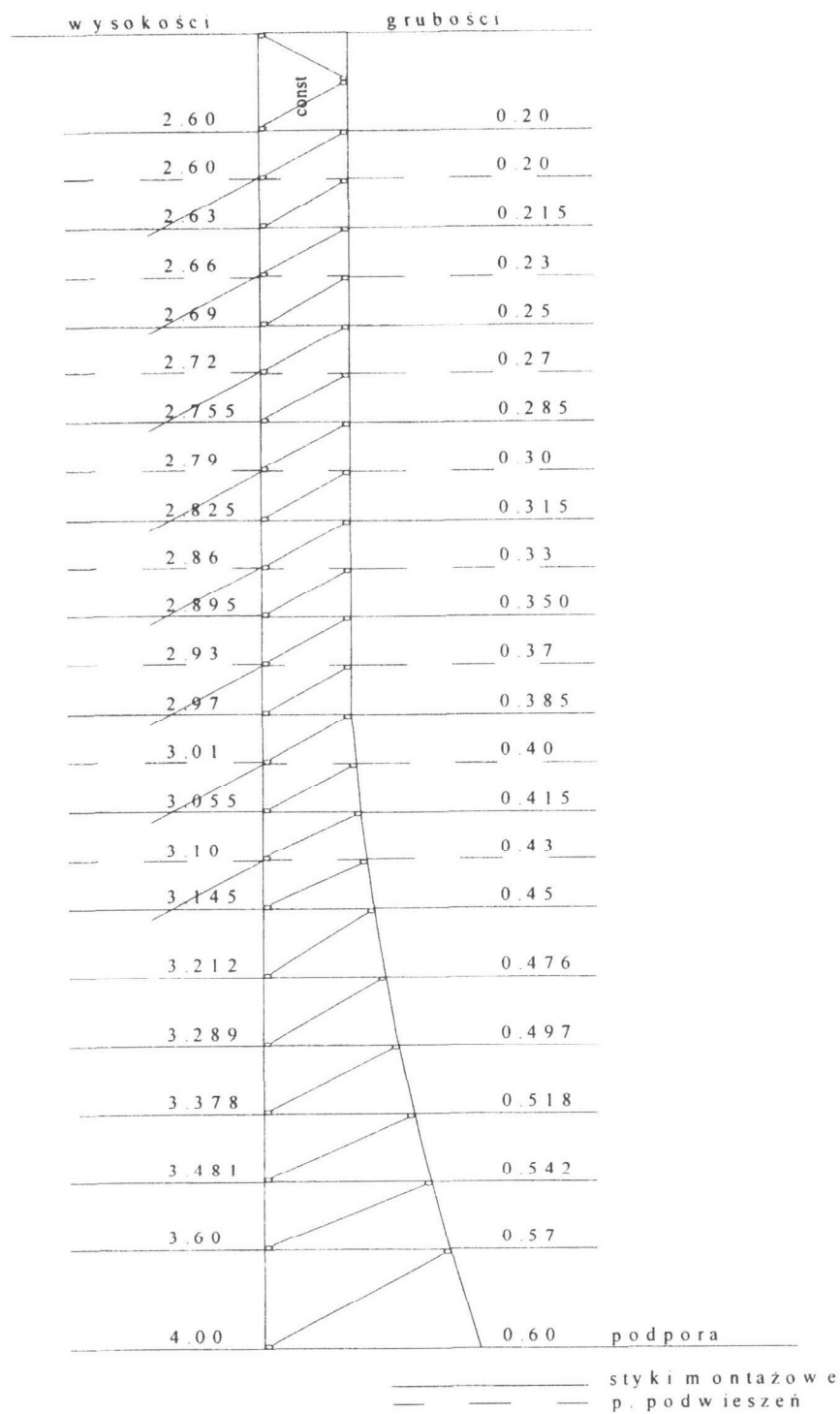
4.1.2. Numeracja prętów dźwigara głównego.

Pręty podłużne mają numerację kolejną czterocyfrową

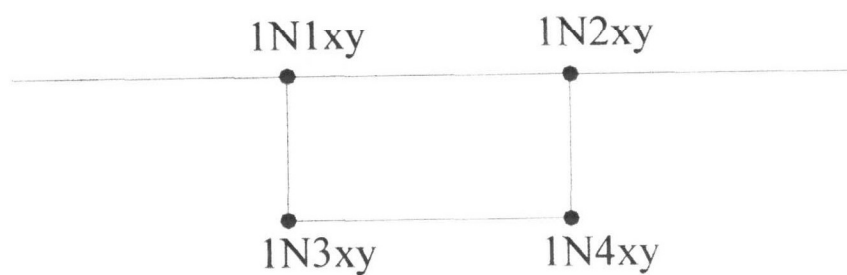
1	2	21
przęsło (lub tęcznica)	numer "linii"	numer kolejny



4.1.3. Rozkład wysokości przekroju i grubości płyty dolnej na długości .

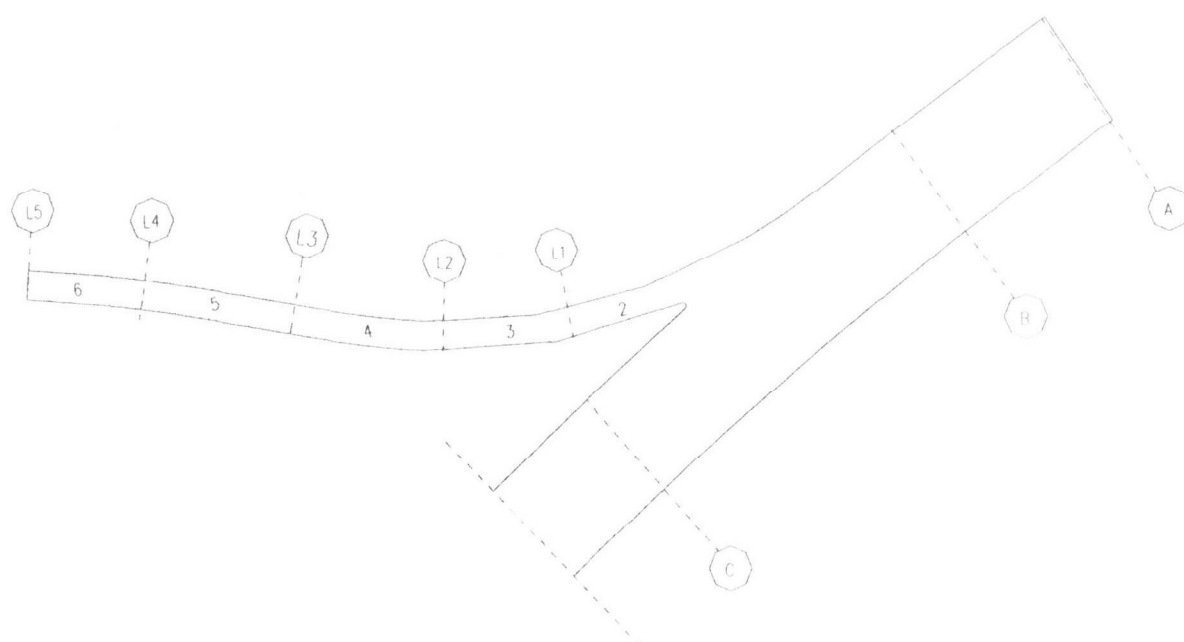


4.1.4. Numeracja prętów łącznicy (patrząc od strony L5)

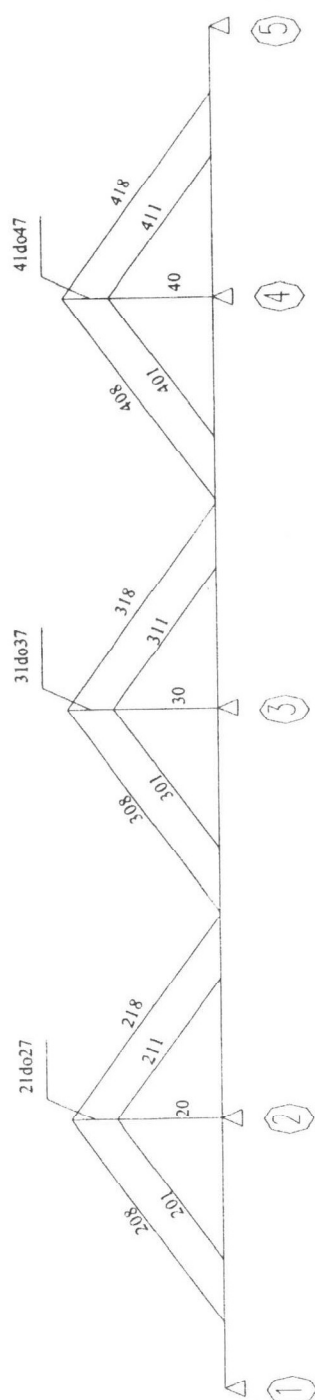


xy – numer kolejny

N – numer przęsła wg schematu



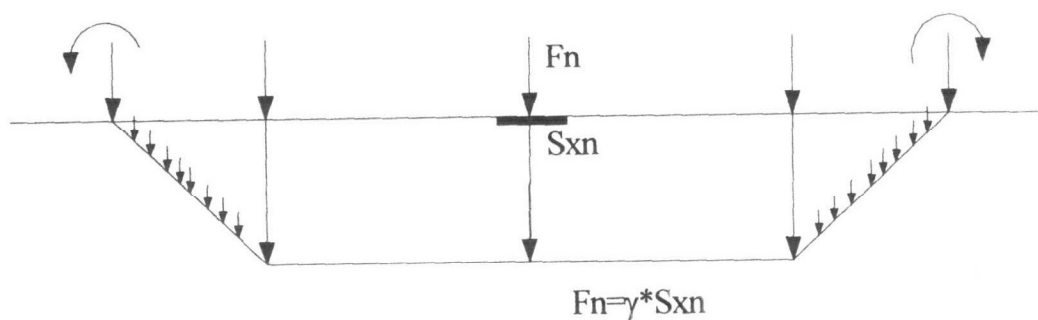
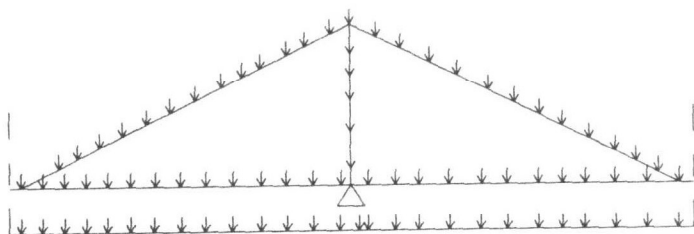
4.1.5 Numeracja słupów i podpięć.



4.1.6. Sposób przyłożenia obciążeń

4.1.6.1. Ciężar własny

Należy przyłożyć obciążenia ciężarem własnym do prętów podłużnych oraz kabli podpięć słupów i zastrzałów.



4.1.6.2. Balast i obciążenie ruchome

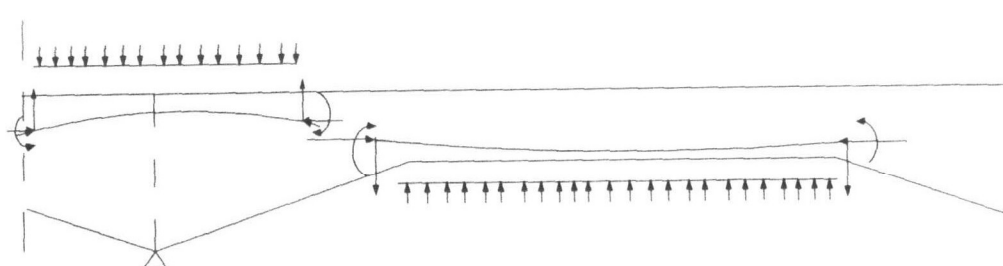
Balast i obciążenie ruchome przyłożono do prętów poprzecznych pomostu. Dotyczy to również obciążenia pojazdem K.

4.1.6.3. Naciąg kabli zewnętrznych (podpięcie)

Naciąg wprowadzono jako skrót relatywny pręta podpinającego.

4.1.6.4. Naciąg kabli wewnętrznych

Kable wewnętrzne przyłożono do konstrukcji jako obciążenia równoważne na prętach podłużnych odpowiednio górnej i dolnej płyty (w odniesieniu do osi pręta)

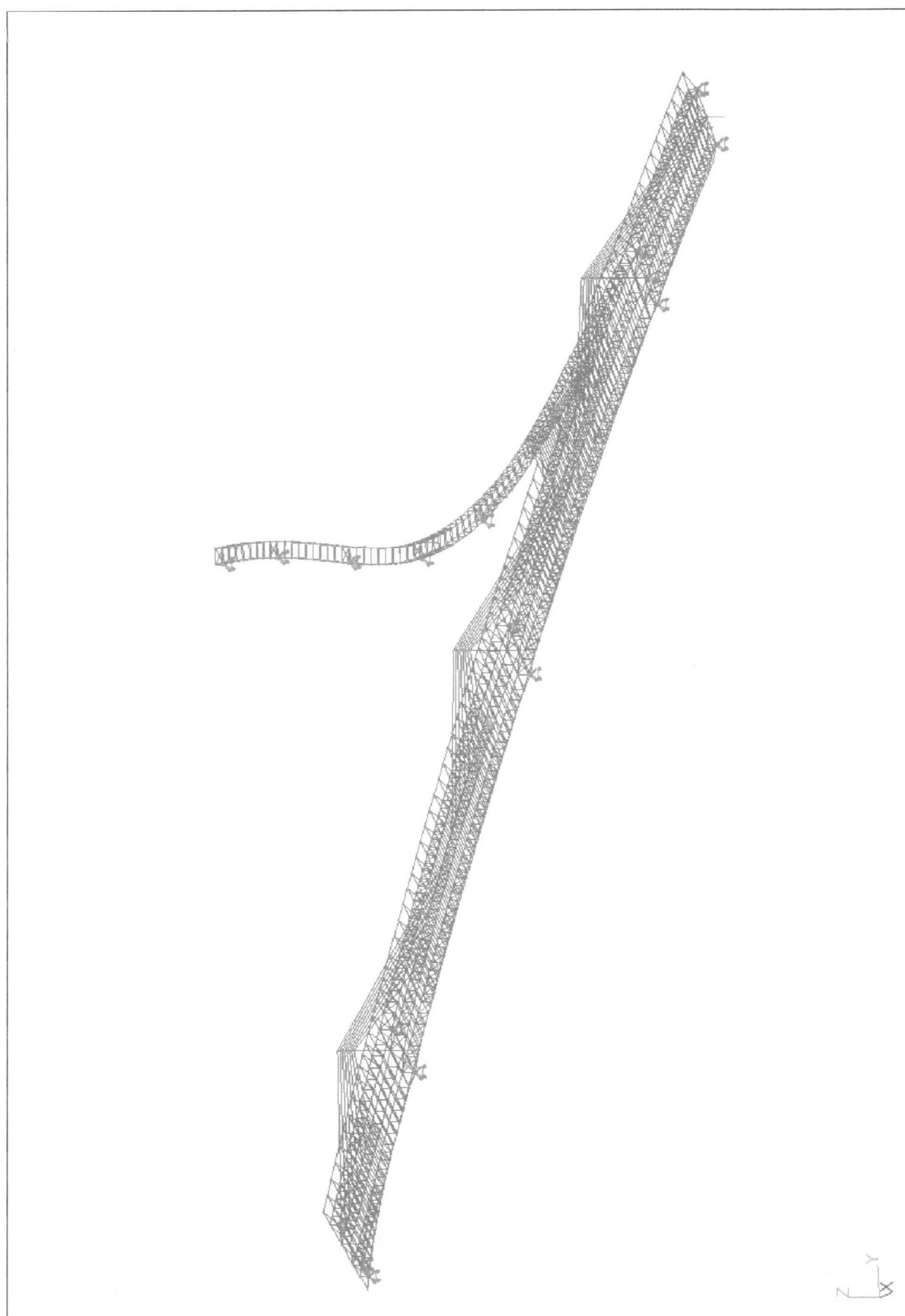


4.1.6.5. Inne obciążenia

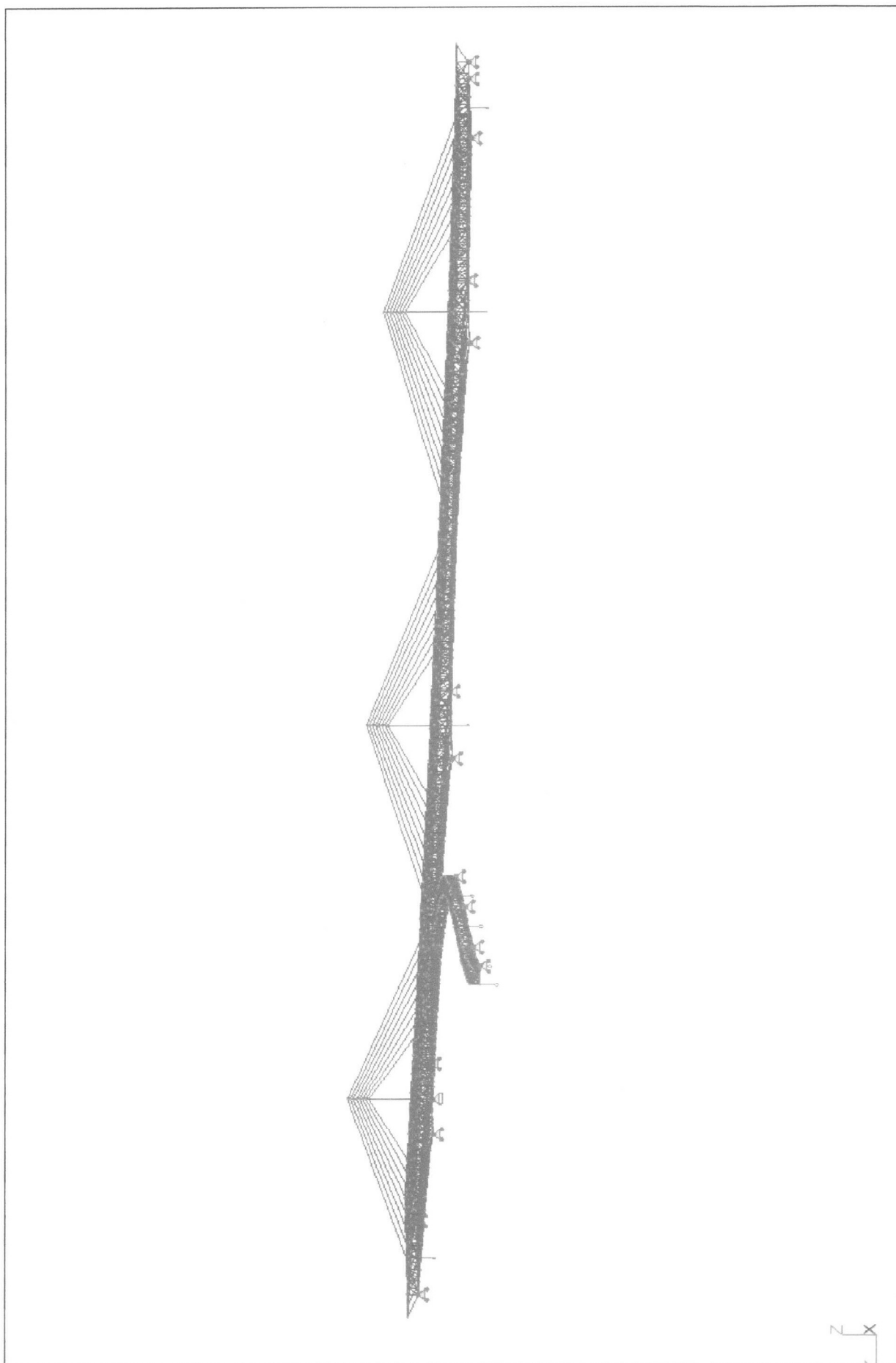
Temperaturę i wiatr przyłożono do prętów podłużnych.

4.2. Wizualizacja modelu obliczeniowego

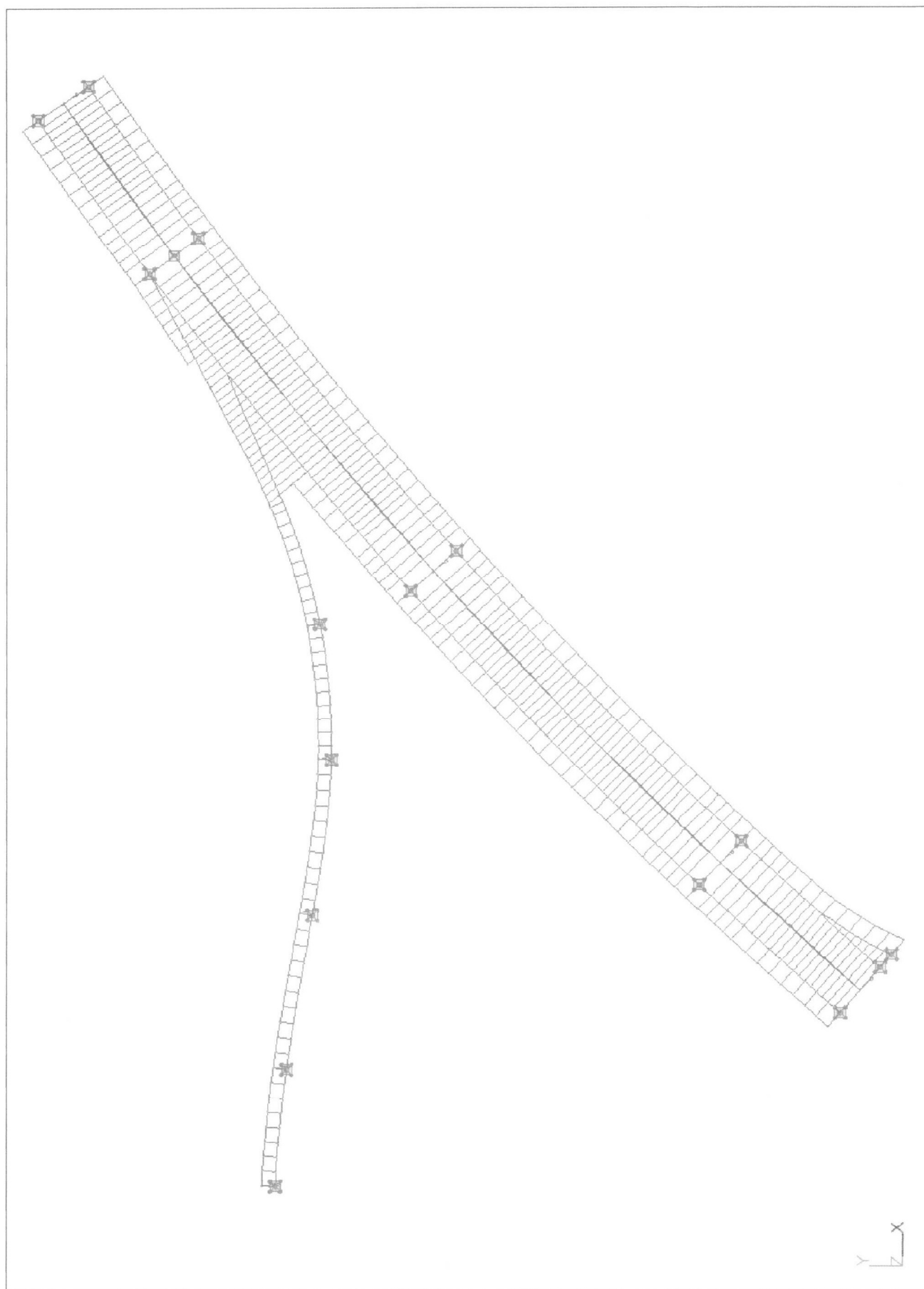
WIDOK AKSONOMETRYCZNY



WIDOK Z BOKU OD STRONY ŁĄCZNICY



WIDOK Z GÓRY



4.3. Plik wsadowy do programu Robot Millenium

Plik wsadowy dla modelu przestrzennego zawiera:

- opis geometrii tzn. numerów węzłów i elementów,
- charakterystyki materiałowe i geometryczne prętów,
- obciążenia własne i dodatkowe oraz naciągi podpięć,
- obciążenia użytkowe i termiczne dla mostu głównego i łącznicy,
- obliczeniowe kombinacje obliczeń,
- obciążenie równoważne od naprężenia wewnętrznego podłużnego.

7.5. Sprawdzenie docelowe kabli podpięć i słupów

5.1. Kable podpięć

5.1.1 Siły wewnętrzne w kablach podpięć

SILY FX [kN] W PODPIĘCIACH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

$A_1 =$	0.00645	m ²
σ_{dop}	1023	MPa
σ_{extr}	998	MPa
N_{dop}	5598	kN
N_{extr}	5439	kN

SŁUP	PRĘTY	WZĘŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	t _{um} _{max}	t _{um} _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	Σ _{max}	Σ _{min}	DŁ. JEDNEGO KABLU			
																0.5°Σ _{max}	0.5°Σ _{min}	σ ₁ _{max}	σ ₁ _{min}
201	1315	-10817	-456	12	-43	150	-605	6	-21	775	-479	163	-9868	-12058	-4984	-6029	-773	-935	
201	21	-10837	-456	12	-43	150	-605	6	-21	775	-479	163	-9868	-12078	-4994	-6039	-774	-936	
202	1313	-10811	-448	13	-47	166	-616	6	-22	771	-470	179	-9924	-12035	-4962	-6017	-769	-933	
202	22	-10832	-448	13	-47	166	-616	6	-22	771	-470	179	-9946	-12056	-4973	-6028	-771	-935	
203	1311	-10833	-435	14	-50	180	-621	7	-22	773	-467	193	-9901	-12035	-4951	-6018	-768	-933	
203	23	-10856	-435	14	-50	180	-621	7	-22	773	-467	193	-9923	-12057	-4962	-6029	-769	-935	
204	1309	-10871	-421	15	-54	192	-622	8	-23	780	-467	206	-9890	-12051	-4945	-6025	-767	-934	
204	24	-10895	-421	15	-54	192	-622	8	-23	780	-467	206	-9914	-12075	-4957	-6037	-769	-936	
205	1307	-10718	-405	16	-56	244	-661	9	-24	789	-470	218	-9846	-12116	-4923	-6056	-763	-939	
205	25	-10743	-405	16	-56	244	-661	9	-24	789	-470	218	-9871	-12141	-4936	-6071	-765	-941	
206	1305	-10767	-389	17	-59	292	-696	11	-26	800	-474	228	-9808	-12182	-4904	-6091	-760	-944	
206	26	-10793	-389	17	-59	292	-696	11	-26	800	-474	228	-9835	-12209	-4917	-6104	-762	-946	
207	1303	-10812	-374	20	-61	333	-725	12	-27	813	-481	237	-9772	-12242	-4886	-6121	-758	-949	
207	27	-10840	-374	20	-61	333	-725	12	-27	813	-481	237	-9800	-12270	-4900	-6135	-760	-951	
208	1301	-10839	-359	25	-62	365	-744	13	-27	844	-507	242	-9708	-12296	-4854	-6148	-753	-953	
208	28	-10868	-359	25	-62	365	-744	13	-27	844	-507	242	-9737	-12325	-4868	-6163	-755	-955	
211	2308	-11048	-551	15	-57	216	-772	8	-27	747	-465	175	-10437	-12744	-5218	-6372	-809	-988	
211	21	-11068	-551	15	-57	216	-772	8	-27	747	-465	175	-10457	-12764	-5228	-6382	-811	-989	
212	2310	-10932	-519	15	-58	208	-735	8	-26	749	-453	202	-10268	-12525	-5134	-6263	-796	-971	
212	22	-10953	-519	15	-58	208	-735	8	-26	749	-453	202	-10290	-12547	-5145	-6273	-798	-973	
213	2312	-10844	-483	16	-59	201	-694	8	-25	760	-460	221	-10122	-12344	-5061	-6172	-785	-957	
213	23	-10867	-483	16	-59	201	-694	8	-25	760	-460	221	-10144	-12366	-5072	-6183	-786	-959	
214	2314	-10766	-442	16	-58	199	-655	8	-24	776	-465	231	-9979	-12180	-4989	-6090	-774	-944	
214	24	-10790	-442	16	-58	199	-655	8	-24	776	-465	231	-10002	-12204	-5001	-6102	-775	-946	
215	2316	-10883	-398	16	-57	199	-612	8	-22	795	-473	234	-9829	-12012	-4915	-6006	-762	-931	
215	25	-10708	-398	16	-57	199	-612	8	-22	795	-473	234	-9855	-12037	-4927	-6018	-764	-933	
216	2318	-10572	-348	16	-54	197	-559	7	-20	815	-483	228	-9658	-11808	-4829	-5904	-749	-915	
216	26	-10598	-348	16	-54	197	-559	7	-20	815	-483	228	-9684	-11834	-4842	-5917	-751	-917	
217	2320	-10417	-292	15	-49	191	-494	7	-18	834	-492	213	-9449	-11550	-4724	-5775	-732	-895	
217	27	-10445	-292	15	-49	191	-494	7	-18	834	-492	213	-9476	-11578	-4738	-5789	-735	-897	
218	2322	-10261	-234	14	-43	181	-424	7	-16	855	-502	190	-9246	-11289	-4623	-5645	-717	-875	
218	28	-10289	-234	14	-43	181	-424	7	-16	855	-502	190	-9275	-11318	-4638	-5659	-719	-877	

SIŁY FX [kN] W PODPIĘCIACH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

KABE 43L15.5 (150 mm ²)	
$A_1 =$	0,00645 m ²
σ_{dop}	1023 MPa
σ_{extr}	998 MPa
N_{dop}	6598 kN
N_{extr}	6439 kN

SŁUP	PRETY	WEZŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	θ _{um} _{max}	θ _{um} _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	Σ _{max}	Σ _{min}	DŁA JEDNEGO KABLU		σ ₁ _{max}	σ ₁ _{min}
																0,5°Σ _{max}	0,5°Σ _{min}		
	304	2334	-10945	-711	4	-40	55	-769	2	-28	771	-520	464	-10360	-12550	-5180	-6275	-803	-973
	304	34	-10969	-711	4	-40	55	-769	2	-28	771	-520	463	-10384	-12574	-5192	-6287	-805	-975
	305	2332	-10909	-683	5	-38	56	-745	2	-27	781	-522	481	-10286	-12443	-5133	-6222	-796	-965
	305	35	-10934	-683	5	-38	56	-745	2	-27	781	-522	481	-10292	-12468	-5146	-6234	-798	-967
	306	2330	-10840	-647	5	-41	57	-710	2	-26	791	-525	487	-10144	-12302	-5072	-6151	-786	-954
	306	36	-10867	-647	5	-41	57	-710	2	-26	791	-525	487	-10170	-12328	-5085	-6164	-788	-956
	307	2328	-10725	-601	5	-44	65	-671	2	-24	801	-527	482	-9970	-12109	-4985	-6055	-773	-939
	307	37	-10753	-601	5	-44	65	-671	2	-24	801	-527	482	-9998	-12137	-4999	-6068	-775	-941
	308	2326	-10802	-550	6	-46	79	-633	3	-22	811	-528	466	-9787	-11916	-4894	-5948	-759	-924
	308	38	-10831	-550	6	-46	79	-633	3	-22	811	-528	466	-9816	-11945	-4908	-5972	-761	-926
	311	3308	-10968	-752	5	-46	45	-793	2	-28	772	-535	365	-10531	-12757	-5266	-6378	-816	-989
	311	31	-10988	-752	5	-46	45	-793	2	-28	772	-535	365	-10551	-12777	-5276	-6388	-818	-990
	312	3310	-10902	-742	5	-44	49	-788	2	-28	764	-524	408	-10416	-12619	-5208	-6309	-807	-978
	312	32	-10923	-742	5	-44	49	-788	2	-28	764	-524	408	-10438	-12640	-5219	-6320	-809	-980
	313	3312	-10864	-725	5	-42	52	-775	2	-28	763	-519	441	-10326	-12511	-5163	-6256	-800	-970
	313	33	-10886	-725	5	-42	52	-775	2	-28	763	-519	441	-10348	-12534	-5174	-6267	-802	-972
	314	3314	-10842	-702	5	-40	54	-757	2	-27	768	-518	464	-10251	-12422	-5125	-6211	-795	-963
	314	34	-10865	-702	5	-40	54	-757	2	-27	768	-518	464	-10275	-12446	-5137	-6223	-796	-965
	315	3316	-10829	-674	5	-38	56	-732	2	-26	776	-520	476	-10187	-12343	-5094	-6171	-790	-957
	315	35	-10854	-674	5	-38	56	-732	2	-26	776	-520	476	-10212	-12368	-5106	-6184	-792	-959
	316	3318	-10821	-642	5	-41	58	-703	2	-25	787	-522	478	-10133	-12276	-5066	-6138	-786	-952
	316	36	-10848	-642	5	-41	58	-703	2	-25	787	-522	478	-10159	-12302	-5080	-6151	-788	-954
	317	3320	-10818	-604	5	-45	59	-668	2	-24	799	-525	470	-10087	-12213	-5044	-6107	-782	-947
	317	37	-10846	-604	5	-45	59	-668	2	-24	799	-525	470	-10115	-12241	-5057	-6120	-784	-949
	318	3322	-10817	-562	5	-48	59	-627	2	-23	811	-527	451	-10051	-12154	-5025	-6077	-779	-942
	318	38	-10846	-562	5	-48	59	-627	2	-23	811	-527	451	-10079	-12183	-5040	-6091	-781	-944

KABE - SŁUP NAD PODPORĄ "C"

**SILY FX [kN] W PODPIĘCIACH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE**

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

KABE 43L15.5 (150 mm ³)	
$A_1 =$	0,00645
σ_{dop}	1023 MPa
σ_{extr}	998 MPa
N_{dop}	6598 kN
N_{extr}	6439 kN

SŁUP	PRĘTY	WZŁY	g+h	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	Σ _{max}	Σ _{min}	DŁA JEDNEGO KABLA		σ _f max	σ _f min
														0.5°Σ _{max}	0.5°Σ _{min}				
	401	3340	-10203	-534	17	-58	237	-755	9	-27	759	-486	216	-9499	-11847	-4750	-5923	-736	-918
	401	41	-10223	-534	17	-58	237	-755	9	-27	759	-486	216	-9519	-11867	-4759	-5933	-738	-920
	402	3338	-10055	-498	18	-57	231	-714	9	-25	747	-467	246	-9302	-11571	-4651	-5786	-721	-897
	402	42	-10077	-498	18	-57	231	-714	9	-25	747	-467	246	-9324	-11593	-4662	-5796	-723	-899
	403	3336	-9843	-458	19	-57	227	-670	9	-24	743	-455	265	-9138	-11341	-4569	-5670	-708	-879
	403	43	-9865	-458	19	-57	227	-670	9	-24	743	-455	265	-9160	-11363	-4580	-5682	-710	-881
	404	3334	-9653	-414	19	-56	223	-623	9	-22	746	-448	276	-8994	-11140	-4497	-5570	-697	-864
	404	44	-9676	-414	19	-56	223	-623	9	-22	746	-448	276	-9018	-11163	-4509	-5582	-699	-865
	405	3332	-9777	-366	19	-54	225	-578	8	-20	755	-447	277	-8859	-10967	-4429	-5483	-687	-860
	405	45	-9802	-366	19	-54	225	-578	8	-20	755	-447	277	-8884	-10992	-4442	-5496	-689	-862
	406	3330	-9713	-316	19	-52	223	-527	8	-19	776	-457	269	-8733	-10814	-4367	-5407	-677	-838
	406	46	-9739	-316	19	-52	223	-527	8	-19	776	-457	269	-8760	-10840	-4380	-5420	-679	-840
	407	3328	-9659	-263	19	-48	219	-470	8	-17	799	-468	252	-8626	-10672	-4313	-5336	-669	-827
	407	47	-9686	-263	19	-48	219	-470	8	-17	799	-468	252	-8653	-10700	-4327	-5350	-671	-829
	408	3326	-9615	-207	18	-42	210	-406	8	-14	824	-481	225	-8538	-10541	-4269	-5271	-662	-817
	408	48	-9644	-207	18	-42	210	-406	8	-14	824	-481	225	-8567	-10570	-4283	-5285	-664	-819
	411	4308	-10000	-437	15	-41	171	-586	6	-20	744	-458	196	-9304	-11345	-4652	-5673	-721	-879
	411	41	-10020	-437	15	-41	171	-586	6	-20	744	-458	196	-9324	-11365	-4662	-5683	-723	-881
	412	4310	-9910	-425	16	-45	188	-593	7	-20	739	-449	215	-9170	-11228	-4585	-5614	-711	-870
	412	42	-9932	-425	16	-45	188	-593	7	-20	739	-449	215	-9191	-11249	-4596	-5624	-712	-872
	413	4312	-9859	-410	17	-49	202	-595	8	-21	741	-445	233	-9068	-11147	-4504	-5573	-703	-864
	413	43	-9881	-410	17	-49	202	-595	8	-21	741	-445	232	-9090	-11169	-4515	-5585	-705	-866
	414	4314	-9832	-393	18	-52	218	-598	8	-21	747	-446	248	-8966	-11093	-4493	-5547	-697	-860
	414	44	-9856	-393	18	-52	218	-598	8	-21	747	-446	248	-9010	-11117	-4505	-5558	-698	-862
	415	4316	-9822	-376	19	-55	270	-634	10	-23	761	-453	261	-8876	-11102	-4438	-5551	-688	-861
	415	45	-9847	-376	19	-55	270	-634	10	-23	761	-453	261	-8901	-11127	-4450	-5563	-690	-863
	416	4318	-9823	-358	20	-58	317	-666	12	-24	791	-476	273	-8769	-11133	-4394	-5566	-680	-863
	416	46	-9849	-358	20	-58	317	-666	12	-24	791	-476	273	-8795	-11159	-4398	-5579	-682	-865
	417	4320	-9829	-342	21	-60	356	-692	13	-25	823	-503	283	-8675	-11168	-4398	-5584	-672	-866
	417	47	-9857	-342	21	-60	356	-692	13	-25	823	-503	283	-8703	-11195	-4351	-5598	-675	-868
	418	5301	-9829	-327	26	-61	387	-709	14	-26	857	-531	289	-8583	-11193	-4291	-5597	-665	-868
	418	48	-9858	-327	26	-61	387	-709	14	-26	857	-531	289	-8612	-11222	-4306	-5611	-668	-870

WARTOŚCI OBLICZENIOWE - UKŁAD P

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

KABLE 431.15.5 (150 mm³)

A ₁ =	0.00645	m ²
σ dop	1488	MPa
σ extr	1377	MPa
N dop	9598	kN
N extr	8881	kN

SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	Σ _{max}	Σ _{min}	ΔLA JEDNEGO KABLA		σ ₁ ^{max}	σ ₁ ^{min}
																0.5*Σ _{max}	0.5*Σ _{min}		
PODPŁĘCIA - SŁUPY NAD PODPORĄ "P"	201	1315	-14988	-685	18	-65	225	-908	7	-27	0	0	138	-15285	-16534	-7642	-8267	-1185	-1282
	201	21	-15016	-685	18	-65	225	-908	7	-27	0	0	138	-15313	-16562	-7656	-8281	-1187	-1284
	202	1313	-14981	-671	20	-70	248	-924	8	-28	0	0	152	-15224	-16522	-7612	-8261	-1180	-1281
	202	22	-15010	-671	20	-70	248	-924	8	-28	0	0	152	-15254	-16552	-7627	-8276	-1182	-1283
	203	1311	-15011	-653	21	-76	270	-931	9	-29	0	0	164	-15200	-16535	-7600	-8268	-1178	-1282
	203	23	-15043	-653	21	-76	270	-931	9	-29	0	0	164	-15232	-16567	-7616	-8283	-1181	-1284
	204	1309	-15065	-631	23	-80	288	-933	10	-29	0	0	175	-15200	-16563	-7600	-8282	-1178	-1284
	204	24	-15089	-631	23	-80	288	-933	10	-29	0	0	175	-15233	-16597	-7617	-8298	-1181	-1287
	205	1307	-15131	-608	24	-84	365	-991	12	-31	0	0	185	-15152	-16680	-7576	-8330	-1175	-1292
	205	25	-15168	-608	24	-84	365	-991	12	-31	0	0	185	-15187	-16696	-7584	-8348	-1177	-1294
	206	1305	-15200	-584	25	-88	438	-1044	14	-33	0	0	194	-15113	-16756	-7557	-8378	-1172	-1299
	206	26	-15237	-584	25	-88	438	-1044	14	-33	0	0	194	-15150	-16783	-7575	-8397	-1174	-1302
	207	1303	-15264	-561	26	-91	499	-1087	16	-35	0	0	201	-15079	-16837	-7540	-8418	-1169	-1305
	207	27	-15303	-561	26	-91	499	-1087	16	-35	0	0	201	-15119	-16876	-7569	-8438	-1172	-1308
	208	1301	-15302	-539	36	-93	548	-1117	17	-36	0	0	206	-15032	-16880	-7516	-8440	-1165	-1309
	208	28	-15343	-539	36	-93	548	-1117	17	-36	0	0	206	-15073	-16921	-7537	-8460	-1168	-1312
	211	2308	-15597	-826	22	-86	324	-1158	11	-36	0	0	149	-15917	-17553	-7968	-8777	-1234	-1361
	211	21	-15625	-826	22	-86	324	-1158	11	-36	0	0	149	-15945	-17581	-7972	-8791	-1236	-1363
	212	2310	-15433	-778	23	-88	312	-1102	11	-34	0	0	172	-15694	-17263	-7847	-8632	-1217	-1338
	212	22	-15463	-778	23	-88	312	-1102	11	-34	0	0	172	-15724	-17293	-7862	-8647	-1219	-1341
	213	2312	-15309	-724	24	-88	301	-1041	10	-33	0	0	188	-15511	-17008	-7755	-8604	-1202	-1318
	213	23	-15341	-724	24	-88	301	-1041	10	-33	0	0	188	-15543	-17039	-7771	-8620	-1205	-1321
	214	2314	-15200	-664	24	-88	299	-982	10	-31	0	0	196	-15334	-16767	-7667	-8384	-1189	-1300
	214	24	-15233	-664	24	-88	299	-982	10	-31	0	0	196	-15368	-16801	-7684	-8400	-1191	-1302
	215	2316	-15082	-597	24	-85	299	-917	10	-29	0	0	198	-15148	-16512	-7574	-8256	-1174	-1280
	215	25	-15117	-597	24	-85	299	-917	10	-29	0	0	198	-15183	-16547	-7592	-8274	-1177	-1283
	216	2318	-14925	-523	23	-81	295	-838	10	-27	0	0	194	-14926	-16199	-7463	-8100	-1157	-1256
	216	26	-14962	-523	23	-81	295	-838	10	-27	0	0	194	-14963	-16236	-7481	-8118	-1160	-1259
	217	2320	-14708	-438	23	-74	286	-741	9	-24	0	0	181	-14648	-15803	-7323	-7901	-1135	-1225
	217	27	-14745	-438	23	-74	286	-741	9	-24	0	0	181	-14685	-15842	-7342	-7921	-1138	-1228
	218	2322	-14485	-350	22	-65	272	-636	9	-20	0	0	162	-14372	-15396	-7186	-7698	-1114	-1193
	218	28	-14528	-350	22	-65	272	-636	9	-20	0	0	162	-14413	-15437	-7206	-7718	-1117	-1197

WARTOŚCI OBLICZENIOWE - UKŁAD P

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

$A_1 =$	0.00645	m^2
σ_{dop}	1488	MPa
σ_{extr}	1377	MPa
N_{dop}	9598	kN
N_{extr}	8881	kN

KABELE 43L15.5 (150 mm²)

SŁUP	PRĘTY	WZĘŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	K	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	JLA JEDNEGO KABLA				σ_1^{max}	σ_1^{min}
															Σ_{max}	Σ_{min}	$0,5 \cdot \Sigma_{max}$	$0,5 \cdot \Sigma_{min}$		
PODPĘCIEA - SŁUPY NAD PODPORĄ "C"	301	2340	-15604	-1129	6	-71	71	-1180	3	-37	0	0	0	297	-16356	-17734	-8178	-8867	-1268	-1375
	301	31	-15632	-1129	6	-71	71	-1190	3	-37	0	0	0	297	-16384	-17762	-8192	-8881	-1270	-1377
	302	2338	-15532	-1119	6	-69	76	-1191	3	-37	0	0	0	338	-16228	-17609	-8114	-8804	-1258	-1365
	302	32	-15562	-1119	6	-69	76	-1191	3	-37	0	0	0	338	-16258	-17639	-8129	-8819	-1260	-1367
	303	2336	-15489	-1097	6	-65	79	-1178	3	-37	0	0	0	371	-16128	-17496	-8064	-8748	-1250	-1356
	303	33	-15521	-1097	6	-65	79	-1178	3	-37	0	0	0	371	-16159	-17528	-8080	-8764	-1253	-1359
	304	2334	-15452	-1086	7	-60	82	-1154	3	-36	0	0	0	394	-16032	-17375	-8016	-8687	-1243	-1347
	304	34	-15486	-1086	7	-60	82	-1154	3	-36	0	0	0	394	-16066	-17408	-8033	-8704	-1245	-1349
	305	2332	-15400	-1024	7	-58	85	-1117	3	-35	0	0	0	409	-15921	-17226	-7961	-8613	-1234	-1335
	305	35	-15436	-1024	7	-58	85	-1117	3	-35	0	0	0	409	-15957	-17261	-7978	-8631	-1237	-1338
	306	2330	-15304	-970	8	-62	86	-1085	3	-33	0	0	0	414	-15763	-17020	-7882	-8510	-1222	-1319
	306	36	-15341	-970	8	-62	86	-1085	3	-33	0	0	0	414	-15801	-17057	-7900	-8528	-1225	-1322
	307	2328	-15141	-901	8	-66	97	-1006	3	-31	0	0	0	409	-15524	-16736	-7762	-8368	-1203	-1297
	307	37	-15180	-901	8	-66	97	-1006	3	-31	0	0	0	409	-15563	-16775	-7782	-8387	-1206	-1300
	308	2326	-14988	-825	9	-69	119	-950	4	-29	0	0	0	396	-15265	-16445	-7633	-8222	-1183	-1275
	308	38	-15008	-825	9	-69	119	-950	4	-29	0	0	0	396	-15306	-16486	-7653	-8243	-1187	-1278
	311	3308	-15484	-1128	7	-68	68	-1189	2	-37	0	0	0	310	-16225	-17596	-8112	-8798	-1258	-1364
	311	31	-15512	-1128	7	-68	68	-1189	2	-37	0	0	0	310	-16253	-17624	-8126	-8812	-1260	-1366
	312	3310	-15391	-1113	7	-65	73	-1182	2	-37	0	0	0	347	-16074	-17440	-8037	-8720	-1246	-1352
	312	32	-15421	-1113	7	-65	73	-1182	2	-37	0	0	0	347	-16104	-17470	-8052	-8735	-1248	-1354
	313	3312	-15337	-1087	7	-63	77	-1163	3	-36	0	0	0	375	-15962	-17311	-7981	-8655	-1237	-1342
	313	33	-15369	-1087	7	-63	77	-1163	3	-36	0	0	0	375	-15994	-17343	-7997	-8671	-1240	-1344
	314	3314	-15308	-1053	7	-60	81	-1135	3	-35	0	0	0	394	-15874	-17195	-7937	-8597	-1231	-1333
	314	34	-15339	-1053	7	-60	81	-1135	3	-35	0	0	0	394	-15907	-17228	-7954	-8614	-1233	-1336
	315	3316	-15287	-1011	7	-57	85	-1098	3	-34	0	0	0	405	-15800	-17084	-7900	-8542	-1225	-1324
	315	35	-15323	-1011	7	-57	85	-1098	3	-34	0	0	0	405	-15835	-17119	-7918	-8560	-1228	-1327
	316	3318	-15277	-962	7	-62	87	-1054	3	-33	0	0	0	407	-15736	-16982	-7868	-8491	-1220	-1316
	316	36	-15314	-962	7	-62	87	-1054	3	-33	0	0	0	408	-15774	-17019	-7887	-8509	-1223	-1319
	317	3320	-15272	-906	7	-67	89	-1001	3	-32	0	0	0	399	-15680	-16879	-7840	-8439	-1216	-1308
	317	37	-15311	-906	7	-67	89	-1001	3	-32	0	0	0	399	-15719	-16918	-7860	-8459	-1219	-1311
	318	3322	-15272	-843	8	-72	89	-941	3	-30	0	0	0	383	-15631	-16774	-7816	-8387	-1212	-1300
	318	38	-15312	-843	8	-72	89	-941	3	-30	0	0	0	383	-15672	-16814	-7836	-8407	-1215	-1303

WARTOŚCI OBLICZENIOWE - UKŁAD P

WARTOŚCI EKSTREMALNE DLA KABLI
WSZYSTKICH SŁUPÓW

$A_1 =$	0.00645	m^2
σ_{dop}	1488	MPa
σ_{extr}	1377	MPa
N_{dop}	9598	kN
N_{extr}	8881	kN

KABELE 43L15.5 (150 mm²)

SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	g* π	Δg	K _{max}	K _{min}	Q _{max}	Q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Sprężenie	JLA JEDNEGO KABLA				σ_1^{max}	σ_1^{min}
														Σ _{max}	Σ _{min}	0.5* Σ _{max}	0.5* Σ _{min}		
SŁUPY NAD PODPORĄ "D"	401	3340	-14405	-801	28	-87	355	-1132	12	-35	0	0	184	-14629	-16276	-7314	-8138	-1134	-1262
	401	41	-14433	-801	26	-87	355	-1132	12	-35	0	0	184	-14657	-16304	-7328	-8152	-1136	-1264
	402	3338	-14196	-747	27	-86	347	-1072	12	-33	0	0	209	-14348	-15924	-7174	-7962	-1112	-1234
	402	42	-14226	-747	27	-86	347	-1072	12	-33	0	0	209	-14378	-15954	-7189	-7977	-1115	-1237
	403	3336	-14037	-686	28	-85	340	-1005	11	-31	0	0	226	-14118	-15619	-7059	-7809	-1094	-1211
	403	43	-14089	-686	28	-85	340	-1005	11	-31	0	0	226	-14150	-15651	-7075	-7825	-1097	-1213
	404	3334	-13910	-620	28	-84	335	-934	11	-29	0	0	234	-13921	-15343	-6961	-7672	-1079	-1189
	404	44	-13943	-620	28	-84	335	-934	11	-29	0	0	234	-13955	-15377	-6977	-7688	-1082	-1192
	405	3332	-13803	-550	28	-82	337	-867	11	-27	0	0	235	-13740	-15092	-6870	-7546	-1065	-1170
	405	45	-13838	-550	28	-82	337	-867	11	-27	0	0	235	-13776	-15128	-6888	-7564	-1068	-1173
	406	3330	-13712	-474	26	-77	335	-791	11	-24	0	0	229	-13583	-14850	-6792	-7425	-1053	-1151
	406	46	-13750	-474	26	-77	335	-791	11	-24	0	0	229	-13620	-14887	-6810	-7444	-1056	-1154
	407	3328	-13636	-394	26	-71	328	-705	11	-22	0	0	214	-13450	-14614	-6725	-7307	-1043	-1133
	407	47	-13675	-394	26	-71	328	-705	11	-22	0	0	214	-13489	-14653	-6744	-7327	-1046	-1136
	408	3326	-13574	-311	27	-63	315	-610	10	-19	0	0	191	-13342	-14386	-6671	-7193	-1034	-1115
	408	48	-13615	-311	27	-63	315	-610	10	-19	0	0	191	-13383	-14426	-6692	-7213	-1037	-1118
	411	4308	-14118	-655	22	-62	257	-879	8	-26	0	0	167	-14319	-15572	-7169	-7786	-1110	-1207
	411	41	-14146	-655	22	-62	257	-879	8	-26	0	0	167	-14347	-15600	-7173	-7800	-1112	-1209
	412	4310	-13991	-637	24	-68	282	-890	9	-27	0	0	183	-14130	-15430	-7065	-7715	-1095	-1196
	412	42	-14021	-637	24	-68	282	-890	9	-27	0	0	183	-14160	-15460	-7080	-7730	-1098	-1198
	413	4312	-13919	-614	26	-74	303	-893	10	-27	0	0	198	-13966	-15329	-6998	-7664	-1085	-1188
	413	43	-13950	-614	26	-74	303	-893	10	-27	0	0	198	-14028	-15381	-7014	-7680	-1087	-1191
	414	4314	-13881	-589	28	-78	326	-895	11	-28	0	0	211	-13895	-15281	-6947	-7630	-1077	-1183
	414	44	-13915	-589	28	-78	326	-895	11	-28	0	0	211	-13928	-15294	-6964	-7647	-1080	-1186
	415	4316	-13867	-563	28	-83	405	-952	13	-30	0	0	222	-13785	-15272	-6890	-7636	-1067	-1184
	415	45	-13902	-563	28	-83	405	-952	13	-30	0	0	222	-13795	-15307	-6898	-7654	-1069	-1187
	416	4318	-13868	-538	30	-86	475	-1000	15	-31	0	0	232	-13652	-15290	-6826	-7645	-1058	-1185
	416	46	-13905	-538	30	-86	475	-1000	15	-31	0	0	232	-13680	-15328	-6845	-7664	-1061	-1188
	417	4320	-13876	-513	31	-89	534	-1038	17	-32	0	0	240	-13566	-15309	-6783	-7654	-1052	-1187
	417	47	-13915	-513	31	-89	534	-1038	17	-32	0	0	240	-13605	-15348	-6803	-7674	-1055	-1190
	418	5301	-13878	-490	38	-91	581	-1064	18	-33	0	0	246	-13482	-15309	-6741	-7654	-1045	-1187
	418	48	-13917	-490	38	-91	581	-1064	18	-33	0	0	246	-13523	-15349	-6762	-7675	-1048	-1190

Siły w kablach podpinających sprawdzono dla następujących założeń:

- założono kable wantowe składające się z 43 lin o przekroju 150 mm^2
- pole przekroju jednego kabla wantowego: $A_1 = 43 \cdot 150 \cdot 10^{-6} = 0,00645 \text{ m}^2$
- charakterystyczne naprężenie charakterystyczne w kablach przyjęto równe
 $\sigma_{\text{char}} = 1860 \text{ MPa}$

Siły maksymalne w kablach wyznaczono dla dwóch kombinacji obciążeń:

a) Dla sumy obciążeń charakterystycznych (komb_1):

$g + n + \Delta g + K + q + t + \text{temp} + \text{sprężenie}^{(1)}$

b) Dla sumy obciążeń obliczeniowych w układzie P (komb_2):

$(g + n) \cdot (1,2/0,85) + \Delta g \cdot 1,5 + K \cdot 1,5 + q \cdot 1,5 + t \cdot 1,5 + \text{sprężenie}^{(1)} \cdot 0,85$

Z przeprowadzonej analizy otrzymano:

- dla komb_1: $N_{\text{extr}} = 6439 \text{ kN}$

Przyjęto poziom naprężeń dopuszczalnych:

$$\sigma_{\text{dop}} = 0,55 \cdot \sigma_{\text{char}} = 1023 \text{ MPa} \quad \Longrightarrow \quad N_{\text{dop}} = A_1 \cdot \sigma_{\text{dop}} = 6598 \text{ kN}$$

- dla komb_2: $N_{\text{extr}} = 8881 \text{ kN}$

Przyjęto poziom naprężeń dopuszczalnych:

$$\sigma_{\text{dop}} = 0,80 \cdot \sigma_{\text{char}} = 1488 \text{ MPa} \quad \Longrightarrow \quad N_{\text{dop}} = A_1 \cdot \sigma_{\text{dop}} = 9598 \text{ kN}$$

(1) – obciążenia od sprężenia uciągającego płyty dolnej

5.2.1. Siły wewnętrzne w słupach

[illegible]

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH SIŁ OSIOWYCH "FX" I WARTOŚCI
SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (Z TEMPERATURA)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
PYLON	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	59258.4	-8513.9	33736.9	49247.7	-6870.0	27742.7
	20	21	58043.4	-6258.3	7113.8	48032.7	-4870.4	5842.8
	21	21	48680.9	-7899.0	7131.8	40232.2	-3229.7	5824.7
	21	22	48602.0	-7154.1	5525.4	40153.3	-2986.2	4508.1
	22	22	40222.4	-7154.1	5525.6	33165.2	-2986.2	4508.2
	22	23	40143.3	-6030.6	4071.6	33086.1	-2581.2	3318.5
	23	23	32461.8	-6030.6	4071.5	26711.4	-2581.2	3318.5
	23	24	32382.7	-4667.5	2796.2	26632.3	-2054.5	2276.7
	24	24	25234.0	-4667.5	2796.3	20727.1	-2054.5	2276.8
	24	25	25155.1	-3210.4	1725.8	20648.2	-1455.6	1403.9
	25	25	18431.7	-3210.4	1726.0	15117.5	-1455.6	1404.0
	25	26	18352.8	-1818.3	886.6	15038.5	-848.5	720.5
	26	26	11986.4	-1818.3	886.5	9820.0	-848.5	720.5
	26	27	11907.3	-675.4	303.1	9740.9	-322.8	246.2
	27	27	5855.2	-675.4	303.2	4793.4	-322.8	246.2
	27	28	5776.1	0.0	0.0	4714.3	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	61997.6	-1770.1	35336.8	52009.4	-1108.6	29414.0
	30	31	60782.6	465.7	7447.5	50794.4	686.7	6200.5
	31	31	50952.7	465.7	7447.5	42607.3	686.7	6200.5
	31	32	50873.9	571.9	5767.0	42528.4	749.5	4801.7
	32	32	42055.7	571.9	5767.0	35180.2	749.5	4801.7
	32	33	41976.8	620.5	4246.9	35101.2	748.4	3536.4
	33	33	33902.0	620.5	4246.9	28370.4	748.4	3536.4
	33	34	33822.9	597.3	2914.7	28291.3	677.2	2427.4
	34	34	26320.9	597.3	2914.8	22036.2	677.2	2427.5
	34	35	26241.8	497.6	1797.8	21957.2	538.1	1497.5
	35	35	19201.1	497.6	1797.8	16084.4	538.1	1497.4
	35	36	19122.2	331.6	922.7	16005.5	346.4	768.8
	36	36	12471.2	331.6	922.8	10454.3	346.4	768.9
	36	37	12392.3	139.3	315.4	10375.4	142.5	262.9
	37	37	6085.6	139.3	315.3	5105.7	142.5	262.9
	37	38	6006.7	0.0	0.0	5026.8	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	55051.9	6332.8	31155.8	45300.1	2678.7	25300.7
	40	41	53836.9	4713.9	6560.0	44085.1	1747.5	5315.2
	41	41	45079.2	6281.6	6579.2	36818.6	179.8	5296.1
	41	42	45000.1	5661.9	5096.3	36739.6	190.9	4096.9
	42	42	37193.3	5661.9	5096.4	30290.0	190.9	4097.0
	42	43	37114.3	4731.1	3755.3	30211.1	184.8	3014.8
	43	43	29994.2	4731.1	3755.4	24362.5	184.8	3014.9
	43	44	29915.1	3615.5	2579.8	24283.5	159.4	2068.4
	44	44	23315.2	3615.5	2579.9	18892.9	159.4	2068.4
	44	45	23236.2	2447.0	1593.3	18813.9	118.4	1275.8
	45	45	17044.4	2447.0	1593.3	13783.5	118.4	1275.9
	45	46	16965.5	1361.1	819.3	13704.6	69.8	655.2
	46	46	11103.3	1361.1	819.3	8964.3	69.8	655.3
	46	47	11024.2	498.2	280.5	8885.3	25.9	224.1
	47	47	5435.0	498.2	280.5	4382.9	25.9	224.1
	47	48	5356.0	0.0	0.0	4303.9	0.0	0.0

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
61997.6	-1770.1	35336.8	4303.9	0.0	0.0

ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MY" I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIAJĄCYCH

		1.00				1.00				1.00				1.00			
		Współczynniki obliczeniowe															
PŁYTA	WZĘZ. Y	1 - Ciężar własny + nacisk				2 - Balast				3 - Pojazd K				4 - Talerz samonośny			
		g/m²				kg/m²				K _{max}				q _{max}			
		MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	edp	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	edp	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	edp	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	edp
SLUP MAD PODPORA "B"	20	2301	-4839.2	5197.8	29510.5	-1140.8	1935.0	1058.1	400.9	6.5	-386.1	163.5	94.7	3264.9	-381.9	1860.1	113.3
	21	21	-4114.8	50712.6	6243.9	-889.3	1935.0	208.2	265.8	24.8	-1.9	-236.3	163.5	19.5	1934.1	352.4	85.3
	22	21	-4114.8	42605.5	6243.9	-889.3	1935.0	208.2	265.8	11.6	-1.9	-236.3	163.5	19.5	1934.1	352.4	85.3
	23	22	-3742.5	42526.5	4440.8	-793.6	1935.0	158.9	265.8	11.6	-1.9	-211.4	163.5	1713.3	-778.8	272.2	97.1
	24	23	-3742.5	35169.3	3665.8	-475.5	1237.7	113.7	210.2	16	-1.8	-176.8	113.5	10.9	2581.5	198.8	97.1
	25	23	-3742.5	35169.3	3665.8	-475.5	1237.7	113.7	210.2	16	-1.8	-176.8	113.5	10.9	2581.5	198.8	97.1
	26	24	-2474.5	29412.1	2453.9	-458.0	705.7	76.1	142.3	4.0	-1.4	-134.1	88.5	7.4	1054.3	187.2	35.4
	27	24	-2474.5	29412.1	2453.9	-458.0	705.7	76.1	142.3	4.0	-1.4	-134.1	88.5	7.4	1054.3	187.2	35.4
	28	25	-1716.0	22105.6	1515.3	-366.9	705.7	76.1	142.3	-4.3	-1.0	-90.8	67.3	4.5	700.0	-35.8	83.5
	29	25	-1716.0	22105.6	1515.3	-366.9	705.7	76.1	142.3	-4.3	-1.0	-90.8	67.3	4.5	700.0	-35.8	83.5
	30	26	-1716.0	16216.6	1515.3	-366.9	492.0	48.6	107.6	-8.8	-0.6	-50.6	47.7	2.3	382.1	-18.7	67.3
	31	26	-1716.0	16216.6	1515.3	-366.9	492.0	48.6	107.6	-8.8	-0.6	-50.6	47.7	2.3	382.1	-18.7	67.3
	32	26	-879.3	10617.9	775.8	-210.3	303.0	22.7	48.3	-7.2	-0.6	-40.6	30.0	2.3	382.1	-18.7	67.3
	33	26	-879.3	10617.9	775.8	-210.3	303.0	22.7	48.3	-7.2	-0.6	-40.6	30.0	2.3	382.1	-18.7	67.3
	34	27	-365.2	5102.4	267.0	-79.4	303.0	7.5	20.8	-4.1	-0.2	-18.6	14.1	0.8	137.6	-6.5	22.8
	35	27	-365.2	5102.4	267.0	-79.4	303.0	7.5	20.8	-4.1	-0.2	-18.6	14.1	0.8	137.6	-6.5	22.8
	36	27	-365.2	5102.4	267.0	-79.4	303.0	7.5	20.8	-4.1	-0.2	-18.6	14.1	0.8	137.6	-6.5	22.8
	37	28	0.0	5102.4	0.0	0.0	139.7	0.0	0.0	-3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	38	30	3301	-1065.5	52716.1	25967.5	-175.0	3161.4	1798.0	242.5	164.1	97.0	274.0	154.9	30.9	4645.1	1659.2
SLUP MAD PODPORA "C"	30	31	665.3	51601.1	6337.6	0.6	1161.4	366.6	216.2	164.1	20.3	-210.7	154.9	18.9	3284.7	1267.3	182.1
	31	31	665.3	43262.0	6337.6	0.6	1161.4	366.6	216.2	164.1	20.3	-210.7	154.9	18.9	3284.7	1267.3	182.1
	32	32	715.3	43183.0	4912.9	11.6	2602.7	280.0	198.2	136.3	15.7	-192.0	130.0	14.6	2967.2	1287.3	139.6
	33	32	715.3	36784.8	4912.9	11.6	2105.0	280.0	198.2	114.1	15.6	-192.0	106.8	14.6	2967.2	1287.3	139.6
	34	33	714.0	36705.8	3622.5	20.1	2105.0	203.6	170.4	114.1	11.5	-162.4	106.8	10.6	2486.7	1044.5	102.5
	35	33	714.0	28917.0	3622.5	20.1	1657.6	203.6	170.4	91.4	11.4	-162.4	106.8	10.6	2486.7	1044.5	102.5
	36	34	646.1	28838.0	2468.9	24.1	1657.6	137.7	133.6	91.4	7.8	-126.7	85.3	7.2	1908.5	824.8	68.7
	37	34	646.1	22511.5	2468.9	24.1	1253.2	137.7	133.6	70.1	4.8	-96.3	65.2	4.4	1299.6	625.1	68.7
	38	35	513.4	22432.6	1538.3	23.3	1253.2	85.5	93.0	70.1	4.8	-96.3	65.2	4.4	1299.6	625.1	68.7
	39	35	513.4	16471.7	1538.3	23.3	887.2	85.5	93.0	60.2	4.8	-96.3	65.2	4.4	1299.6	625.1	68.7
	40	36	330.7	16392.7	791.1	16.9	887.2	42.0	53.3	60.2	2.4	-48.8	46.6	2.2	729.0	443.3	21.3
	41	36	330.7	10734.1	791.1	16.9	557.2	42.0	53.3	3.8	2.4	-48.8	46.6	2.2	729.0	443.3	21.3
	42	37	136.0	10655.1	270.9	7.4	557.2	14.1	20.2	3.8	0.8	-18.2	25.5	0.8	269.8	218.7	7.1
	43	37	136.0	5256.7	270.9	7.4	252.0	14.0	20.2	15.0	0.8	-18.2	13.9	0.8	269.8	131.2	7.1
	44	38	0.0	5177.8	0.0	0.0	252.1	0.0	0.0	-1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	45	4301	2789.9	48076.5	2743.6	1019.3	1813.5	973.2	228.6	230.3	137.6	-429.7	2.4	-7.8	4223.9	2734.9	1611.3
SLUP MAD PODPORA "D"	40	41	1615.3	46861.5	5735.4	835.8	1813.5	1813.5	1813.5	230.3	137.6	-429.7	2.4	-7.8	4223.9	2734.9	1611.3
	41	41	1615.3	39297.1	5735.4	835.8	1453.0	1813.5	1813.5	181.7	29.0	-251.0	20.8	-2.4	1639.8	284.6	152.4
	42	42	1629.8	32161.2	4445.7	793.3	1453.0	144.2	148.4	181.7	29.0	-251.0	20.8	-2.4	1639.8	284.6	152.4
	43	42	1629.8	32161.2	4445.7	793.3	1453.0	144.2	148.4	181.7	29.0	-251.0	20.8	-2.4	1639.8	284.6	152.4
	44	43	1364.3	26226.2	3278.4	654.3	1144.4	103.5	133.9	161.4	22.5	-253.1	11.1	-2.3	2432.1	1884.4	260.2
	45	43	1364.3	26226.2	3278.4	654.3	1144.4	103.5	133.9	161.4	22.5	-253.1	11.1	-2.3	2432.1	1884.4	260.2
	46	44	1029.1	25146.1	2254.2	509.7	877.9	103.5	133.9	129.9	16.5	-218.8	-7.2	-2.0	2035.1	1884.4	260.2
	47	44	1029.1	20421.3	2254.2	509.7	647.0	69.1	103.6	100.3	11.3	-165.0	-7.2	-1.6	1545.3	1508.9	130.2
	48	45	688.6	20421.3	1335.7	352.2	647.0	41.3	71.1	100.3	6.9	-109.4	-9.9	-1.1	1039.9	1160.3	130.2
	49	45	688.6	14878.9	1335.7	352.2	446.9	41.3	71.1	72.5	6.9	-109.4	-9.9	-1.1	1039.9	836.0	79.8
	50	46	377.3	9764.9	717.4	200.5	446.9	20.5	40.2	72.5	3.5	-59.3	-7.9	-0.6	576.0	836.0	40.6
	51	46	377.3	9764.9	717.4	200.5	446.9	20.5	40.2	72.5	3.5	-59.3	-7.9	-0.6	576.0	836.0	40.6
	52	47	135.0	9685.9	246.0	75.3	274.1	6.8	15.0	46.4	1.2	-21.1	-7.9	-0.2	210.4	256.9	13.7
	53	47	135.0	9685.9	246.0	75.3	274.1	6.8	15.0	46.4	1.2	-21.1	-7.9	-0.2	210.4	256.9	13.7
	54	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	55	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	56	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	57	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	58	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	59	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	60	48	0.0	4712.1	0.0	0.0	125.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MY"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (Z TEMPERATURA)**

PYLON	PRĘTY	WĘZŁY	Suma obwiedni od 1 do 6					
			Σ_{max}			Σ_{min}		
			MY [kNm]	FX [kNm] odp	MZ [kNm] odp	MY [kNm]	FX [kNm] odp	MZ [kNm] odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	-2551.4	54629.6	30916.3	-12776.5	53867.6	30545.7
	20	21	-2026.5	53432.9	6509.7	-8968.0	52652.6	6441.8
	21	21	-2026.5	44730.9	6509.7	-8968.0	44178.6	6441.8
	21	22	-1883.9	44652.0	5040.0	-8128.3	44099.7	4989.0
	22	22	-1883.9	36886.5	5040.1	-8128.3	36488.1	4989.2
	22	23	-1647.3	36807.5	3711.6	-6853.7	36409.1	3674.8
	23	23	-1647.3	29723.2	3711.5	-6853.7	29431.9	3674.7
	23	24	-1332.2	29644.1	2547.6	-5303.9	29352.8	2522.4
	24	24	-1332.2	23078.0	2547.7	-5303.9	22863.5	2522.5
	24	25	-961.0	22999.1	1571.8	-3647.0	22784.6	1556.0
	25	25	-961.0	16843.7	1571.9	-3647.0	16687.8	1556.2
	25	26	-569.7	16764.7	807.2	-2065.2	16608.9	798.8
	26	26	-569.7	10949.4	807.1	-2065.2	10843.6	798.8
	26	27	-218.6	10870.3	275.9	-767.9	10764.5	272.9
	27	27	-218.6	5348.7	276.0	-767.9	5292.7	273.0
	27	28	0.0	4898.5	0.0	0.0	5238.4	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	3960.0	54066.6	30607.9	-6700.3	60113.6	34243.8
	30	31	4321.8	53547.8	6532.3	-3013.1	58028.3	7115.2
	31	31	4321.8	44891.1	6532.3	-3013.1	48670.8	7115.2
	31	32	4039.3	44812.2	5057.4	-2572.1	48591.9	5510.9
	32	32	4039.3	37046.0	5057.4	-2572.1	40191.6	5510.9
	32	33	3510.8	36967.1	3723.5	-2015.7	40112.7	4059.3
	33	33	3510.8	29857.5	3723.5	-2015.7	32415.5	4059.3
	33	34	2803.7	32068.0	2764.7	-1427.8	30140.6	2585.3
	34	34	2803.7	24977.0	2764.9	-1427.8	23452.0	2585.4
	34	35	1993.9	24898.0	1706.2	-886.4	23372.9	1593.9
	35	35	1993.9	18237.1	1706.2	-886.4	17099.5	1593.9
	35	36	1167.5	18158.3	876.3	-447.7	17020.6	817.7
	36	36	1167.5	11857.7	876.3	-447.7	11100.0	817.8
	36	37	447.9	11778.9	299.8	-150.0	11021.1	279.4
	37	37	447.9	5793.4	299.7	-150.0	5413.1	279.3
	37	38	0.0	5153.3	0.0	0.0	5437.9	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	9473.2	50722.7	28580.4	-777.1	49560.9	27829.7
	40	41	6621.6	48930.0	5947.5	-379.7	49086.5	5934.7
	41	41	6621.6	40973.0	5947.5	-379.7	40995.2	5934.8
	41	42	5978.7	40893.9	4604.9	-325.2	40916.2	4593.2
	42	42	5978.7	33788.4	4605.0	-325.2	33745.1	4593.3
	42	43	5005.2	33709.5	3391.4	-255.4	33666.2	3382.0
	43	43	5005.2	27228.8	3391.5	-255.4	27162.0	3382.0
	43	44	3833.1	27149.7	2328.4	-183.3	27083.0	2321.8
	44	44	3833.1	21147.2	2328.4	-183.3	21082.9	2321.8
	44	45	2600.5	21068.2	1437.1	-117.9	21003.9	1433.2
	45	45	2600.5	15444.5	1437.1	-117.9	15396.7	1433.2
	45	46	1450.6	15365.6	738.3	-64.4	15317.8	736.7
	46	46	1450.6	10050.5	738.4	-64.4	10024.2	736.7
	46	47	532.8	9971.5	252.6	-24.6	9945.1	252.2
	47	47	532.8	4914.4	252.6	-24.6	4906.4	252.1
	47	48	0.0	4510.4	0.0	0.0	4838.9	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MY [kNm]	FX [kNm] odp	MZ [kNm] odp	MY [kNm]	FX [kNm] odp	MZ [kNm] odp
9473.2	50722.7	28580.4	-12776.5	53867.6	30545.7

MY - moment w płaszczyźnie osi mostu

ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MZ" I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH

Współczynniki obliczeniowe										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1.00										1									
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MZ"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (Z TEMPERATURA)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	33779.9	59233.2	-11422.7	27699.8	49273.0	-3961.1
	20	21	7131.8	58018.2	-7899.0	5824.7	48058.0	-3229.7
	21	21	7131.9	48680.9	-7899.0	5824.7	40232.2	-3229.7
	21	22	5525.4	48602.0	-7154.1	4508.1	40153.3	-2986.2
	22	22	5525.6	40222.4	-7154.1	4508.2	33165.2	-2986.3
	22	23	4071.6	40143.3	-6030.6	3318.5	33086.2	-2581.2
	23	23	4071.5	32461.8	-6030.6	3318.5	26711.4	-2581.2
	23	24	2796.2	32382.7	-4667.4	2276.7	26632.3	-2054.5
	24	24	2796.3	25234.0	-4667.5	2276.8	20727.1	-2054.5
	24	25	1725.8	25155.1	-3210.4	1403.9	20648.2	-1455.6
	25	25	1726.0	18431.7	-3210.4	1404.0	15117.5	-1455.6
	25	26	886.6	18352.8	-1818.3	720.5	15038.5	-848.5
	26	26	886.5	11986.3	-1818.2	720.5	9820.0	-848.5
	26	27	303.1	11906.8	-675.3	246.2	9740.9	-322.8
	27	27	303.2	5855.1	-675.3	246.2	4793.4	-322.8
	27	28	0.0	4898.5	0.0	0.0	5238.4	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	35336.8	61997.6	-1770.1	29414.0	52009.4	-1108.6
	30	31	7447.5	60782.6	465.7	6200.5	50794.5	686.8
	31	31	7447.5	50952.7	465.7	6200.5	42607.3	686.8
	31	32	5767.0	50873.9	571.8	4801.7	42528.4	749.6
	32	32	5767.0	42055.6	571.8	4801.7	35180.2	749.5
	32	33	4246.9	41976.7	620.4	3536.4	35101.3	748.5
	33	33	4246.9	33901.9	620.4	3536.4	28370.4	748.4
	33	34	2914.7	33822.9	597.3	2427.4	28291.3	677.2
	34	34	2914.8	26320.9	597.3	2427.5	22036.2	677.3
	34	35	1797.8	26241.8	497.6	1497.5	21957.2	538.1
	35	35	1797.8	19201.1	497.6	1497.4	16084.5	538.1
	35	36	922.7	19122.1	331.4	768.8	16005.6	346.4
	36	36	922.8	12471.2	331.6	768.9	10454.4	346.5
	36	37	315.4	12392.3	139.3	262.9	10375.7	142.8
	37	37	315.3	6085.5	139.2	262.9	5105.8	142.5
	37	38	0.0	5153.3	0.0	0.0	5558.1	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	31206.8	55046.9	9142.0	25249.6	45305.2	-130.6
	40	41	6579.1	53831.9	6281.6	5296.1	44090.2	179.8
	41	41	6579.2	45079.2	6281.6	5296.1	36818.6	179.8
	41	42	5096.3	45000.1	5661.9	4096.9	36739.6	190.9
	42	42	5096.4	37193.2	5661.9	4097.0	30290.0	190.9
	42	43	3755.3	37114.3	4731.1	3014.8	30211.1	184.8
	43	43	3755.4	29994.1	4731.1	3014.9	24362.5	184.8
	43	44	2579.8	29915.1	3615.5	2068.4	24283.5	159.5
	44	44	2579.9	23315.2	3615.5	2068.4	18892.9	159.5
	44	45	1593.3	23236.2	2447.0	1275.8	18813.9	118.4
	45	45	1593.3	17044.4	2447.0	1275.9	13783.6	118.4
	45	46	819.3	16965.5	1361.1	655.2	13704.7	69.9
	46	46	819.3	11103.3	1361.1	655.3	8964.4	69.9
	46	47	280.5	11024.1	498.2	224.1	8885.4	25.9
	47	47	280.5	5434.7	498.1	224.1	4383.0	25.9
	47	48	0.0	4510.4	0.0	0.0	4838.9	0.0

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
	odp	odp		odp	odp
35336.8	61997.6	-1770.1	0.0	5558.1	0.0

MZ - moment z płaszczyzny osi mostu

ZESTAWIENIE SIŁ I WARTOŚCI ODPOWIADAJĄCYCH W SŁUPACH

DLA NACIĄGU WANT RÓWNEGO: dyl = -0.0041

PLIK WSADOWY: wsad_docel_v3.2.txt

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{\max}			Σ_{\min}		
FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
61997.6	-1770.1	35336.8	4303.9	0.0	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{\max}			Σ_{\min}		
MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
9473.2	50722.7	28580.4	-12776.5	53867.6	30545.7

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{\max}			Σ_{\min}		
MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
	odp	odp		odp	odp
35336.8	61997.6	-1770.1	0.0	5558.1	0.0

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH SIŁ OSIOWYCH "FX" I WARTOŚCI
SIŁ ODPOWIAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD P (BEZ TEMPERATURY)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	81014.5	-12564.3	46011.0	74737.8	-9212.2	42335.2
	20	21	79299.2	-9241.9	9693.9	73022.5	-6541.4	8929.0
	21	21	66497.6	-11697.5	9720.9	61190.7	-4085.8	8902.0
	21	22	66386.2	-10592.3	7529.6	61079.3	-3791.9	6892.7
	22	22	54927.4	-10592.3	7529.8	50476.2	-3791.9	6892.9
	22	23	54815.8	-8926.0	5547.0	50364.6	-3292.8	5076.3
	23	23	44312.7	-8926.0	5546.9	40684.2	-3292.8	5076.3
	23	24	44201.1	-6905.2	3808.3	40572.6	-2634.3	3484.6
	24	24	34430.5	-6905.2	3808.4	31595.0	-2634.3	3484.7
	24	25	34319.1	-4747.3	2349.7	31483.6	-1876.1	2150.0
	25	25	25136.1	-4747.3	2349.9	23063.6	-1876.1	2150.1
	25	26	25024.7	-2687.6	1206.5	22952.2	-1098.8	1104.1
	26	26	16337.0	-2687.6	1206.4	14994.9	-1098.8	1104.1
	26	27	16225.4	-998.3	412.3	14883.2	-419.0	377.5
	27	27	7975.7	-998.3	412.4	7325.9	-419.0	377.6
	27	28	7864.0	0.0	0.0	7214.3	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	84692.8	-2432.2	48175.9	78751.3	-1766.2	44738.4
	30	31	82977.5	683.7	10148.0	77036.0	911.7	9439.6
	31	31	69558.6	683.7	10148.0	64623.9	911.7	9439.6
	31	32	69447.3	829.1	7856.8	64512.4	1013.4	7312.2
	32	32	57401.8	829.1	7856.8	53376.9	1013.5	7312.2
	32	33	57290.4	892.4	5784.6	53265.5	1026.2	5387.1
	33	33	46259.3	892.4	5784.6	43064.1	1026.2	5387.1
	33	34	46147.7	854.2	3969.0	42952.5	938.9	3699.1
	34	34	35901.7	854.2	3969.2	33466.9	938.9	3699.3
	34	35	35790.1	708.6	2447.4	33355.3	752.7	2283.1
	35	35	26179.2	708.6	2447.4	24442.1	752.7	2283.0
	35	36	26067.8	470.8	1255.7	24330.7	487.9	1172.7
	36	36	16995.7	470.8	1255.9	15896.4	487.9	1172.7
	36	37	16884.3	197.4	429.1	15785.0	201.6	401.2
	37	37	8289.4	197.4	429.0	7768.5	201.6	401.1
	37	38	8178.0	0.0	0.0	7657.2	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	75192.0	8000.2	42425.0	68931.7	4848.6	38756.8
	40	41	73476.8	5897.9	8922.2	67216.4	3298.8	8158.4
	41	41	61509.2	8249.5	8951.0	56173.8	947.3	8129.8
	41	42	61397.6	7423.6	6931.2	56062.2	905.4	6292.7
	42	42	50725.3	7423.6	6931.3	46257.0	905.4	6292.8
	42	43	50613.9	6192.9	5105.4	46145.6	801.6	4633.7
	43	43	40882.6	6192.9	5105.5	37244.2	801.6	4633.7
	43	44	40771.0	4724.4	3505.8	37132.6	645.6	3181.3
	44	44	31757.1	4724.4	3505.8	28915.3	645.6	3181.4
	44	45	31645.5	3191.4	2164.1	28803.7	456.9	1963.9
	45	45	23198.1	3191.4	2164.2	21120.3	456.9	1963.9
	45	46	23086.6	1771.6	1112.1	21009.0	262.8	1009.5
	46	46	15099.5	1771.6	1112.1	13752.6	262.8	1009.5
	46	47	14987.9	647.0	380.6	13641.0	97.8	345.6
	47	47	7384.8	647.0	380.5	6732.2	97.8	345.5
	47	48	7273.2	0.0	0.0	6620.6	0.0	0.0

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
84692.8	-2432.2	48175.9	6620.6	0.0	0.0

ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MY"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD P (BEZ TEMPERATURY)

Suma obwiedni od 1 do 6								
PYLON	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	-4308.8	74890.9	42328.5	-17383.8	80848.1	45991.2
	20	21	-3696.8	73203.1	8913.3	-11885.1	79132.8	9702.0
	21	21	-3696.8	61298.6	8913.3	-11885.1	66384.1	9702.0
	21	22	-3440.2	61187.2	6900.9	-10751.9	66272.8	7514.7
	22	22	-3440.2	50554.8	6901.1	-10751.9	54829.5	7515.0
	22	23	-3000.6	50443.2	5081.8	-9052.0	54717.9	5535.9
	23	23	-3000.6	40739.0	5081.8	-9052.0	44230.6	5535.8
	23	24	-2414.6	40627.4	3488.1	-6996.2	44119.0	3800.5
	24	24	-2414.6	31631.5	3488.2	-6996.2	34364.7	3800.7
	24	25	-1731.1	31520.1	2151.9	-4805.3	34253.2	2344.8
	25	25	-1731.1	23086.5	2152.1	-4805.3	25086.7	2345.0
	25	26	-1020.6	22975.0	1105.1	-2717.9	24975.3	1204.0
	26	26	-1020.6	15007.6	1105.0	-2717.9	16304.3	1203.9
	26	27	-391.3	14896.0	377.8	-1008.6	16192.6	411.5
	27	27	-391.3	7331.2	377.9	-1008.6	7959.5	411.5
	27	28	0.0	7407.4	0.0	0.0	7407.4	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	5801.6	81823.5	46521.5	-9792.5	81880.3	46544.1
	30	31	6336.1	80108.2	9807.8	-4505.4	80165.0	9811.0
	31	31	6336.1	67180.3	9807.9	-4505.4	67219.4	9811.0
	31	32	5920.2	67068.9	7595.5	-3857.6	67108.0	7597.5
	32	32	5920.2	55465.7	7595.5	-3857.6	55491.1	7597.5
	32	33	5144.2	55354.3	5594.0	-3034.6	55379.7	5595.2
	33	33	5144.2	44724.8	5593.9	-3034.6	44740.2	5595.3
	33	34	4104.4	44613.2	3839.7	-2159.1	44628.6	3840.4
	34	34	4104.4	34733.9	3839.8	-2159.1	34742.6	3840.6
	34	35	2911.8	34622.3	2368.7	-1342.8	34631.0	2369.1
	35	35	2911.8	25346.7	2368.6	-1342.8	25351.4	2369.0
	35	36	1701.0	25235.3	1215.9	-679.5	25240.0	1216.1
	36	36	1701.0	16468.9	1216.0	-679.5	16471.5	1216.2
	36	37	651.2	16357.5	415.7	-228.0	16360.1	415.8
	37	37	651.2	8039.9	415.6	-228.0	8040.9	415.7
	37	38	0.0	7700.0	0.0	0.0	7700.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	12351.9	75167.6	42488.5	27.8	69070.1	38747.6
	40	41	8321.6	73452.3	8947.7	546.0	67382.5	8143.3
	41	41	8321.6	61492.9	8947.8	546.0	56295.7	8143.4
	41	42	7486.8	61381.3	6928.6	543.3	56184.1	6302.6
	42	42	7486.8	50710.2	6928.7	543.3	46347.6	6302.7
	42	43	6244.1	50598.7	5103.5	501.2	46236.2	4640.6
	43	43	6244.1	40869.1	5103.5	501.2	37309.0	4640.6
	43	44	4762.3	40757.5	3504.4	419.9	37197.4	3185.8
	44	44	4762.3	31745.6	3504.4	419.9	28959.8	3185.8
	44	45	3216.1	31634.0	2163.2	308.1	28848.2	1966.4
	45	45	3216.1	23189.1	2163.3	308.1	21149.2	1966.5
	45	46	1784.7	23077.6	1111.7	182.5	21037.8	1010.7
	46	46	1784.7	15093.4	1111.7	182.5	13769.3	1010.7
	46	47	651.5	14981.8	380.4	69.4	13657.7	346.0
	47	47	651.5	7381.7	380.4	69.4	6739.5	345.9
	47	48	0.0	6842.6	0.0	0.0	6842.6	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
12351.9	75167.6	42488.5	-17383.8	80848.1	45991.2

MY - moment w płaszczyźnie osi mostu

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MZ"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD P (BEZ TEMPERATURY)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	46075.3	80976.6	-16917.5	42270.9	74775.7	-4859.0
	20	21	9720.9	79261.4	-11697.5	8902.0	73060.4	-4085.8
	21	21	9720.9	66497.6	-11697.5	8902.0	61190.7	-4085.8
	21	22	7529.6	66386.1	-10592.3	6892.7	61079.3	-3791.9
	22	22	7529.8	54927.4	-10592.3	6892.9	50476.2	-3792.0
	22	23	5547.0	54815.8	-8926.0	5076.3	50364.7	-3292.8
	23	23	5546.9	44312.6	-8925.9	5076.3	40684.3	-3292.8
	23	24	3808.3	44201.0	-6905.2	3484.6	40572.6	-2634.3
	24	24	3808.4	34430.5	-6905.2	3484.7	31595.0	-2634.3
	24	25	2349.7	34319.1	-4747.3	2150.0	31483.6	-1876.1
	25	25	2349.9	25136.1	-4747.3	2150.1	23063.7	-1876.2
	25	26	1206.5	25024.6	-2687.6	1104.1	22952.2	-1098.8
	26	26	1206.4	16336.9	-2687.5	1104.1	14994.9	-1098.8
	26	27	412.3	16224.7	-998.2	377.5	14883.3	-419.0
	27	27	412.4	7975.5	-998.2	377.6	7326.0	-419.0
	27	28	0.0	7407.4	0.0	0.0	7407.4	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	48175.9	84692.8	-2432.2	44738.4	78751.3	-1766.2
	30	31	10148.0	82977.5	683.7	9439.6	77036.1	911.8
	31	31	10148.0	69558.6	683.7	9439.6	64623.9	911.8
	31	32	7856.8	69447.2	829.0	7312.2	64512.5	1013.6
	32	32	7856.8	57401.8	829.0	7312.2	53376.9	1013.5
	32	33	5784.6	57290.4	892.3	5387.1	53265.6	1026.3
	33	33	5784.6	46259.3	892.3	5387.1	43064.1	1026.2
	33	34	3969.0	46147.7	854.1	3699.1	42952.5	938.9
	34	34	3969.2	35901.7	854.2	3699.3	33466.9	939.0
	34	35	2447.4	35790.1	708.6	2283.1	33355.3	752.8
	35	35	2447.4	26179.2	708.6	2283.0	24442.1	752.8
	35	36	1255.7	26067.7	470.6	1172.7	24330.7	487.9
	36	36	1255.9	16995.7	470.8	1172.7	15896.5	488.1
	36	37	429.1	16884.3	197.4	401.2	15785.4	201.9
	37	37	429.0	8289.4	197.3	401.1	7768.6	201.6
	37	38	0.0	7700.0	0.0	0.0	7880.3	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	42501.6	75184.5	12214.1	38680.2	68939.2	634.6
	40	41	8950.9	73469.2	8249.5	8129.7	67223.9	947.3
	41	41	8951.0	61509.2	8249.5	8129.8	56173.8	947.3
	41	42	6931.2	61397.5	7423.6	6292.7	56062.2	905.4
	42	42	6931.3	50725.3	7423.6	6292.8	46257.0	905.4
	42	43	5105.4	50613.9	6192.9	4633.7	46145.6	801.6
	43	43	5105.5	40882.6	6192.9	4633.7	37244.2	801.6
	43	44	3505.8	40771.0	4724.4	3181.3	37132.7	645.6
	44	44	3505.8	31757.1	4724.4	3181.4	28915.3	645.6
	44	45	2164.1	31645.5	3191.4	1963.9	28803.7	456.9
	45	45	2164.2	23198.0	3191.4	1963.9	21120.4	456.9
	45	46	1112.1	23086.6	1771.6	1009.5	21009.1	262.8
	46	46	1112.1	15099.5	1771.6	1009.5	13752.6	262.8
	46	47	380.6	14987.7	647.0	345.6	13641.1	97.8
	47	47	380.5	7384.4	646.9	345.5	6732.2	97.8
	47	48	0.0	6842.6	0.0	0.0	6842.6	0.0

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
	odp	odp		odp	odp
48175.9	84692.8	-2432.2	0.0	7880.3	0.0

MZ - moment z płaszczyzny osi mostu

ZESTAWIENIE SIŁ I WARTOŚCI ODPOWIADAJĄCYCH W SŁUPACH

DLA NACIĄGU WANT RÓWNEGO: dyl = -0.0041

PLIK WSADOWY: wsad_docel_v3.2.txt

WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD P (BEZ TEMPERATURY)

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
FX [kN}	MY [kNm}	MZ [kNm}	FX [kN}	MY [kNm}	MZ [kNm}
	odp	odp		odp	odp
84692.8	-2432.2	48175.9	6620.6	0.0	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MY [kNm}	FX [kNm}	MZ [kNm}	MY [kNm}	FX [kNm}	MZ [kNm}
	odp	odp		odp	odp
12351.9	75167.6	42488.5	-17383.8	80848.1	45991.2

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MZ [kNm}	FX [kNm}	MY [kNm}	MZ [kNm}	FX [kNm}	MY [kNm}
	odp	odp		odp	odp
48175.9	84692.8	-2432.2	0.0	7880.3	0.0

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH SIŁ OSIOWYCH "FX" I WARTOŚCI
SIŁ ODPOWIAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD PD (Z TEMPERATURA)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	82842.6	-11877.6	47140.4	70626.5	-9800.7	39828.5
	20	21	81127.3	-8709.6	9939.6	68911.2	-6959.0	8389.6
	21	21	68037.5	-10759.1	9962.1	57727.3	-4909.5	8367.0
	21	22	67926.2	-9748.8	7717.8	57615.9	-4527.2	6476.4
	22	22	56209.8	-9748.8	7718.0	47597.0	-4527.2	6476.6
	22	23	56098.2	-8222.6	5686.9	47485.4	-3900.8	4767.9
	23	23	45360.3	-8222.6	5686.8	38342.3	-3900.8	4767.9
	23	24	45248.7	-6368.2	3905.3	38230.8	-3094.3	3271.5
	24	24	35257.8	-6368.2	3905.5	29757.7	-3094.3	3271.6
	24	25	35146.4	-4383.4	2410.3	29646.3	-2184.6	2017.5
	25	25	25751.7	-4383.4	2410.5	21707.6	-2184.6	2017.6
	25	26	25640.3	-2484.5	1238.1	21596.1	-1269.3	1035.6
	26	26	16745.9	-2484.5	1238.0	14102.8	-1269.3	1035.6
	26	27	16634.3	-923.4	423.3	13991.2	-481.5	353.9
	27	27	8180.0	-923.4	423.4	6884.7	-481.5	353.9
	27	28	8068.4	0.0	0.0	6773.2	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	86687.9	-2422.5	49391.3	74509.8	-1606.8	42172.7
	30	31	84972.6	689.6	10409.8	72794.5	962.6	8890.5
	31	31	71233.7	689.6	10409.8	61059.4	962.6	8890.5
	31	32	71122.4	834.5	8061.0	60948.0	1054.0	6885.0
	32	32	58796.8	834.4	8061.0	50415.9	1054.0	6885.0
	32	33	58685.4	896.8	5936.3	50304.5	1055.0	5070.8
	33	33	47398.7	896.8	5936.2	40657.4	1055.0	5070.8
	33	34	47287.1	857.6	4074.2	40545.8	956.5	3480.7
	34	34	36800.7	857.6	4074.4	31580.3	956.5	3480.8
	34	35	36689.1	711.0	2513.0	31468.7	761.2	2147.4
	35	35	26847.2	711.0	2513.0	23051.0	761.2	2147.3
	35	36	26735.8	472.2	1289.8	22939.6	490.6	1102.5
	36	36	17438.3	472.2	1290.0	14982.4	490.6	1102.5
	36	37	17326.9	197.9	440.9	14871.0	202.0	377.0
	37	37	8509.8	197.9	440.8	7317.2	202.0	376.9
	37	38	8398.5	0.0	0.0	7205.8	0.0	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	76936.3	8573.5	43514.2	65031.4	4095.1	36369.3
	40	41	75221.0	6357.9	9161.2	63316.1	2718.7	7642.7
	41	41	62977.5	8317.6	9185.2	52892.0	759.0	7618.9
	41	42	62865.9	7498.6	7114.4	52780.4	722.4	5894.6
	42	42	51953.6	7498.6	7114.5	43524.9	722.4	5894.7
	42	43	51842.2	6267.2	5242.1	43413.5	637.2	4338.2
	43	43	41892.3	6267.2	5242.2	35016.5	637.2	4338.3
	43	44	41780.7	4790.4	3601.0	34904.9	511.1	2976.7
	44	44	32560.3	4790.4	3601.0	27161.5	511.1	2976.8
	44	45	32448.7	3242.6	2223.9	27049.9	359.7	1836.4
	45	45	23800.7	3242.6	2223.9	19820.2	359.7	1836.4
	45	46	23689.2	1803.7	1143.4	19708.9	205.3	943.3
	46	46	15503.3	1803.7	1143.4	12892.9	205.3	943.3
	46	47	15391.7	660.1	391.5	12781.3	75.6	322.7
	47	47	7588.4	660.1	391.4	6304.7	75.6	322.6
	47	48	7476.8	0.0	0.0	6193.1	0.0	0.0

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kN]	MY [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
86687.9	-2422.5	49391.3	6193.1	0.0	0.0

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MY"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD PD (Z TEMPERATURĄ)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	-4457.2	77089.9	43636.6	-17151.2	76368.2	43310.2
	20	21	-3452.7	75397.5	9189.4	-12048.2	74652.9	9133.4
	21	21	-3452.7	63129.3	9189.4	-12048.2	62630.9	9133.4
	21	22	-3192.7	63017.9	7115.0	-10923.2	62519.5	7073.6
	22	22	-3192.7	52065.3	7115.2	-10923.2	51725.4	7073.8
	22	23	-2770.4	51953.7	5239.8	-9214.5	51613.8	5210.3
	23	23	-2770.4	41958.3	5239.7	-9214.5	41721.7	5210.3
	23	24	-2220.2	41846.7	3596.7	-7135.0	41610.0	3576.6
	24	24	-2220.2	32580.0	3596.8	-7135.0	32411.0	3576.7
	24	25	-1586.3	32468.7	2219.1	-4909.2	32299.6	2206.4
	25	25	-1586.3	23779.8	2219.2	-4909.2	23657.4	2206.6
	25	26	-932.1	23668.3	1139.6	-2781.7	23546.0	1132.8
	26	26	-932.1	15458.5	1139.5	-2781.7	15373.5	1132.7
	26	27	-355.6	15346.9	389.6	-1034.8	15261.9	387.1
	27	27	-355.6	7551.3	389.6	-1034.8	7504.5	387.2
	27	28	0.0	7000.4	0.0	0.0	7408.3	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	4720.2	77077.8	43663.1	-8576.5	84336.3	48027.0
	30	31	5500.2	76198.0	9300.6	-3652.5	81576.6	10000.1
	31	31	5500.2	63882.7	9300.6	-3652.5	68419.7	10000.2
	31	32	5160.4	63771.4	7201.0	-3089.7	68308.4	7745.3
	32	32	5160.4	52722.6	7201.0	-3089.7	56498.2	7745.3
	32	33	4503.0	52611.2	5302.1	-2393.4	56386.8	5705.0
	33	33	4503.0	42495.7	5302.1	-2393.4	45565.9	5705.0
	33	34	3610.7	45131.6	3890.1	-1669.8	42819.3	3674.7
	34	34	3610.7	35150.3	3890.2	-1669.8	33320.6	3674.9
	34	35	2578.0	35038.7	2400.6	-1016.0	33209.0	2265.9
	35	35	2578.0	25663.5	2400.5	-1016.0	24298.6	2265.8
	35	36	1515.2	25552.1	1232.8	-500.0	24187.2	1162.5
	36	36	1515.2	16685.1	1232.9	-500.0	15775.9	1162.6
	36	37	583.0	16573.7	421.7	-163.0	15664.5	397.2
	37	37	583.0	8151.2	421.6	-163.0	7694.9	397.2
	37	38	0.0	7359.0	0.0	0.0	7700.4	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	12487.0	71740.5	40425.8	-212.5	70148.9	39403.9
	40	41	8728.0	69331.9	8427.0	74.3	69323.3	8385.6
	41	41	8728.0	58049.5	8427.1	74.3	57908.0	8385.7
	41	42	7880.9	57937.9	6524.7	91.0	57796.4	6490.4
	42	42	7880.9	47867.3	6524.8	91.0	47674.1	6490.5
	42	43	6597.9	47755.9	4805.4	98.9	47562.7	4779.0
	43	43	6597.9	38573.4	4805.4	98.9	38378.1	4779.1
	43	44	5052.8	38461.8	3299.3	92.2	38266.5	3281.0
	44	44	5052.8	29958.3	3299.3	92.2	29791.0	3281.0
	44	45	3427.6	29846.8	2036.3	71.2	29679.4	2025.3
	45	45	3427.6	21880.4	2036.4	71.2	21757.1	2025.4
	45	46	1911.5	21769.0	1046.3	41.5	21645.7	1041.0
	46	46	1911.5	14239.8	1046.3	41.5	14165.3	1041.0
	46	47	701.8	14128.2	358.0	14.0	14053.7	356.3
	47	47	701.8	6963.5	357.9	14.0	6933.2	356.3
	47	48	0.0	6448.2	0.0	0.0	6842.4	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]	MY [kNm]	FX [kNm]	MZ [kNm]
	odp	odp		odp	odp
12487.0	71740.5	40425.8	-17151.2	76368.2	43310.2

MY - moment w płaszczyźnie osi mostu

**ZESTAWIENIE MAKSYMALNYCH MOMENTÓW ZGINAJĄCYCH "MZ"
I WARTOŚCI SIŁ ODPOWIADAJĄCYCH
WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD PD (Z TEMPERATURA)**

Suma obwiedni od 1 do 6								
SŁUP	PRĘTY	WĘZŁY	Σ_{max}			Σ_{min}		
			MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
				odp	odp		odp	odp
SŁUP NAD PODPORĄ "B"	20	2301	47194.1	82811.1	-15511.1	39774.8	70658.1	-6167.2
	20	21	9962.1	81095.8	-10759.1	8367.0	68942.8	-4909.5
	21	21	9962.1	68037.5	-10759.1	8367.0	57727.3	-4909.5
	21	22	7717.8	67926.1	-9748.8	6476.4	57615.9	-4527.2
	22	22	7718.0	56209.7	-9748.8	6476.6	47597.1	-4527.2
	22	23	5686.9	56098.2	-8222.6	4767.9	47485.5	-3900.9
	23	23	5686.8	45360.3	-8222.6	4767.9	38342.4	-3900.9
	23	24	3905.3	45248.7	-6368.1	3271.5	38230.8	-3094.3
	24	24	3905.5	35257.8	-6368.2	3271.6	29757.8	-3094.3
	24	25	2410.3	35146.3	-4383.4	2017.5	29646.3	-2184.6
	25	25	2410.5	25751.7	-4383.4	2017.6	21707.6	-2184.6
	25	26	1238.1	25640.3	-2484.4	1035.6	21596.1	-1269.3
	26	26	1238.0	16745.8	-2484.3	1035.6	14102.8	-1269.3
	26	27	423.3	16633.7	-923.3	353.9	13991.2	-481.5
	27	27	423.4	8179.8	-923.3	353.9	6884.8	-481.5
	27	28	0.0	7000.4	0.0	0.0	7408.3	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "C"	30	3301	49391.3	86687.9	-2422.5	42172.7	74509.8	-1606.8
	30	31	10409.8	84972.6	689.6	8890.5	72794.6	962.7
	31	31	10409.8	71233.7	689.6	8890.5	61059.5	962.7
	31	32	8061.0	71122.3	834.4	6885.0	60948.0	1054.1
	32	32	8061.0	58796.8	834.4	6885.0	50415.9	1054.0
	32	33	5936.3	58685.4	896.7	5070.8	50304.5	1055.1
	33	33	5936.2	47398.7	896.7	5070.8	40657.4	1055.0
	33	34	4074.2	47287.1	857.6	3480.7	40545.8	956.5
	34	34	4074.4	36800.7	857.6	3480.8	31580.3	956.6
	34	35	2513.0	36689.1	711.0	2147.4	31468.7	761.3
	35	35	2513.0	26847.1	711.0	2147.3	23051.0	761.3
	35	36	1289.8	26735.6	472.0	1102.5	22939.6	490.7
	36	36	1290.0	17438.3	472.2	1102.5	14982.5	490.8
	36	37	440.9	17326.9	197.9	377.0	14871.3	202.3
	37	37	440.8	8509.8	197.8	376.9	7317.2	202.0
	37	38	0.0	7359.0	0.0	0.0	7850.7	0.0
SŁUP NAD PODPORĄ "D"	40	4301	43578.0	76930.0	12085.1	36305.5	65037.6	583.5
	40	41	9185.1	75214.7	8317.6	7618.8	63322.4	759.0
	41	41	9185.2	62977.5	8317.6	7618.9	52892.0	759.0
	41	42	7114.4	62865.9	7498.6	5894.6	52780.4	722.4
	42	42	7114.5	51953.6	7498.6	5894.7	43524.9	722.4
	42	43	5242.1	51842.2	6267.2	4338.2	43413.5	637.2
	43	43	5242.2	41892.3	6267.2	4338.3	35016.5	637.2
	43	44	3601.0	41780.7	4790.4	2976.7	34904.9	511.1
	44	44	3601.0	32560.3	4790.4	2976.8	27161.5	511.1
	44	45	2223.9	32448.7	3242.6	1836.4	27049.9	359.7
	45	45	2223.9	23800.7	3242.6	1836.4	19820.3	359.8
	45	46	1143.4	23689.2	1803.7	943.3	19709.0	205.4
	46	46	1143.4	15503.3	1803.7	943.3	12893.0	205.4
	46	47	391.5	15391.5	660.1	322.7	12781.4	75.6
	47	47	391.4	7588.0	660.1	322.6	6304.7	75.6
	47	48	0.0	6448.2	0.0	0.0	6842.4	0.0

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]	MZ [kNm]	FX [kNm]	MY [kNm]
	odp	odp		odp	odp
49391.3	86687.9	-2422.5	0.0	7850.7	0.0

MZ - moment z płaszczyzny osi mostu

ZESTAWIENIE SIŁ I WARTOŚCI ODPOWIADAJĄCYCH W SŁUPACH

DLA NACIĄGU WANT RÓWNEGO: dyl = -0.0041

PLIK WSADOWY: wsad_docel_v3.2.txt

WARTOŚCI OBLICZENIOWE UKŁAD PD (Z TEMPERATURĄ)

Ekstremalna wartość siły FX ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
FX [kN}	MY [kNm}	MZ [kNm}	FX [kN}	MY [kNm}	MZ [kNm}
	odp	odp		odp	odp
86687.9	-2422.5	49391.3	6193.1	0.0	0.0

Ekstremalna wartość momentu MY ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MY [kNm}	FX [kNm}	MZ [kNm}	MY [kNm}	FX [kNm}	MZ [kNm}
	odp	odp		odp	odp
12487.0	71740.5	40425.8	-17151.2	76368.2	43310.2

Ekstremalna wartość momentu MZ ze wszystkich słupów					
Σ_{max}			Σ_{min}		
MZ [kNm}	FX [kNm}	MY [kNm}	MZ [kNm}	FX [kNm}	MY [kNm}
	odp	odp		odp	odp
49391.3	86687.9	-2422.5	0.0	7850.7	0.0

5.2.2. Przemieszczenia słupów

PRZEMIESZCZENIA UX [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "B"

WĘZŁY	g+n	Δg	K_{max}	K_{min}	q_{max}	q_{min}	$t_{lum_{max}}$	$t_{lum_{min}}$	$temp_{max}$	$temp_{min}$	Σ_{max}	Σ_{min}
21	0.0	0.0	0.5	-0.9	6.9	-13.2	0.5	-0.4	0.0	0.0	7.9	-14.5
22	0.0	0.0	0.5	-1.0	6.6	-14.4	0.0	-0.6	0.0	0.0	7.1	-16.0
23	0.0	0.0	0.5	-1.0	7.2	-14.2	0.4	-0.4	0.0	0.0	8.1	-15.6
24	0.0	0.0	0.5	-1.1	7.4	-14.6	0.4	-0.5	0.0	0.0	8.3	-16.2
25	0.0	0.0	0.6	-1.1	7.7	-14.9	0.4	-0.4	0.0	0.0	8.7	-16.4
26	0.0	0.0	0.5	-1.2	7.5	-15.8	0.2	-0.7	0.0	0.0	8.2	-17.7
27	0.0	0.0	0.6	-1.2	7.9	-15.9	0.4	-0.5	0.0	0.0	8.9	-17.6
28	0.0	0.0	0.5	-1.3	7.8	-16.7	0.2	-0.7	0.0	0.0	8.5	-18.7
2301	0.0	0.0	0.2	-0.3	2.2	-4.2	0.0	-0.2	0.0	0.0	2.4	-4.7

PRZEMIESZCZENIA UY [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "B"

WĘZŁY	g+n	Δg	K_{max}	K_{min}	q_{max}	q_{min}	$t_{lum_{max}}$	$t_{lum_{min}}$	$temp_{max}$	$temp_{min}$	Σ_{max}	Σ_{min}
21	0.0	0.0	0.5	-1.1	5.7	-12.1	0.3	-0.3	0.0	0.0	6.5	-13.5
22	0.0	0.0	0.5	-1.1	6.3	-12.3	0.5	-0.3	0.0	0.0	7.3	-13.7
23	0.0	0.0	0.5	-1.2	6.1	-13.1	0.0	-0.6	0.0	0.0	6.6	-14.9
24	0.0	0.0	0.5	-1.2	6.4	-13.5	0.3	-0.5	0.0	0.0	7.2	-15.2
25	0.0	0.0	0.5	-1.3	6.8	-13.9	0.3	-0.4	0.0	0.0	7.6	-15.6
26	0.0	0.0	0.6	-1.3	7.1	-14.4	0.3	-0.4	0.0	0.0	8.0	-16.1
27	0.0	0.0	0.6	-1.4	7.2	-14.8	0.5	-0.4	0.0	0.0	8.3	-16.6
28	0.0	0.0	0.5	-1.5	7.0	-15.9	0.1	-0.7	0.0	0.0	7.6	-18.1
2301	0.0	0.0	0.1	-0.3	1.5	-3.5	0.0	-0.2	0.0	0.0	1.6	-4.0

PRZEMIESZCZENIA UX [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "C"

WĘZŁY	g+n	Δg	K_{max}	K_{min}	q_{max}	q_{min}	$t_{lum_{max}}$	$t_{lum_{min}}$	$temp_{max}$	$temp_{min}$	Σ_{max}	Σ_{min}
31	0.0	0.0	1.2	-1.1	12.9	-12.4	0.6	-0.4	0.0	0.0	14.7	-13.9
32	0.0	0.0	1.2	-1.1	13.6	-13.0	0.6	-0.5	0.0	0.0	15.4	-14.6
33	0.0	0.0	1.3	-1.2	14.8	-13.5	0.8	-0.4	0.0	0.0	16.9	-15.1
34	0.0	0.0	1.3	-1.3	14.9	-14.6	0.4	-0.5	0.0	0.0	16.6	-16.4
35	0.0	0.0	1.5	-1.3	16.2	-14.9	0.6	-0.5	0.0	0.0	18.3	-16.7
36	0.0	0.0	1.5	-1.4	16.5	-15.9	0.5	-0.6	0.0	0.0	18.5	-17.9
37	0.0	0.0	1.6	-1.4	17.7	-16.2	0.7	-0.5	0.0	0.0	20.0	-18.1
38	0.0	0.0	1.6	-1.5	18.2	-17.1	0.5	-0.7	0.0	0.0	20.3	-19.3
3301	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.6	-2.4	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.7	-2.7

PRZEMIESZCZENIA UY [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "C"

WĘZŁY	g+n	Δg	K_{max}	K_{min}	q_{max}	q_{min}	$t_{lum_{max}}$	$t_{lum_{min}}$	$temp_{max}$	$temp_{min}$	Σ_{max}	Σ_{min}
31	0.0	0.0	0.8	-1.0	10.6	-12.4	0.5	-0.4	0.0	0.0	11.9	-13.8
32	0.0	0.0	0.8	-1.1	10.9	-13.3	0.2	-0.5	0.0	0.0	11.9	-14.9
33	0.0	0.0	0.9	-1.2	11.6	-14.0	0.4	-0.5	0.0	0.0	12.9	-15.7
34	0.0	0.0	0.9	-1.3	12.2	-14.8	0.4	-0.6	0.0	0.0	13.5	-16.7
35	0.0	0.0	1.0	-1.2	13.4	-14.9	0.7	-0.5	0.0	0.0	15.1	-16.6
36	0.0	0.0	1.1	-1.3	13.6	-15.9	0.5	-0.5	0.0	0.0	15.2	-17.7
37	0.0	0.0	1.1	-1.4	13.8	-16.7	0.3	-1.0	0.0	0.0	15.2	-19.1
38	0.0	0.0	1.2	-1.5	14.6	-17.2	0.5	-0.6	0.0	0.0	16.3	-19.3
3301	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.7	-1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-1.9

PRZEMIESZCZENIA UX [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "D"

WĘZŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Σ _{max}	Σ _{min}
41	0.0	0.0	0.9	-0.6	11.0	-8.2	0.3	-0.3	0.0	0.0	12.2	-9.1
42	0.0	0.0	1.0	-0.5	11.8	-8.4	0.4	-0.2	0.0	0.0	13.2	-9.1
43	0.0	0.0	1.0	-0.6	12.1	-8.9	0.4	-0.3	0.0	0.0	13.5	-9.8
44	0.0	0.0	1.1	-0.5	13.0	-8.6	0.8	-0.1	0.0	0.0	14.9	-9.2
45	0.0	0.0	1.1	-0.6	13.4	-9.0	0.5	-0.2	0.0	0.0	15.0	-9.8
46	0.0	0.0	1.1	-0.6	13.8	-9.5	0.5	-0.3	0.0	0.0	15.4	-10.4
47	0.0	0.0	1.2	-0.7	14.1	-9.9	0.5	-0.5	0.0	0.0	15.8	-11.1
48	0.0	0.0	1.2	-0.7	14.6	-10.1	0.4	-0.5	0.0	0.0	16.2	-11.3
4301	0.0	0.0	0.1	-0.2	1.8	-3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-3.6

PRZEMIESZCZENIA UY [mm] SŁUPA NAD PODPORĄ "D"

WĘZŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Σ _{max}	Σ _{min}
41	0.0	0.0	0.8	-0.5	9.6	-7.7	0.3	-0.3	0.0	0.0	10.7	-8.5
42	0.0	0.0	0.9	-0.5	10.1	-7.7	0.3	-0.2	0.0	0.0	11.3	-8.4
43	0.0	0.0	1.0	-0.5	10.6	-7.8	0.5	-0.2	0.0	0.0	12.1	-8.5
44	0.0	0.0	1.0	-0.5	10.8	-8.1	0.3	-0.2	0.0	0.0	12.1	-8.8
45	0.0	0.0	1.0	-0.5	11.2	-8.4	0.3	-0.3	0.0	0.0	12.5	-9.2
46	0.0	0.0	1.1	-0.5	11.7	-8.2	0.7	-0.1	0.0	0.0	13.5	-8.8
47	0.0	0.0	1.1	-0.6	11.7	-8.7	0.3	-0.3	0.0	0.0	13.1	-9.6
48	0.0	0.0	1.1	-0.5	12.3	-8.7	0.7	-0.2	0.0	0.0	14.1	-9.4
4301	0.0	0.0	0.1	-0.3	2.0	-3.5	0.0	-0.2	0.0	0.0	2.1	-4.0

5.2.3. Obliczenia wytrzymałościowe słupa

WYMIAROWANIE PRZĘKROJU ŚCISKANEGO MIMOŚRODOWO - moment MZ

1. Obciążenie przekroju

-siły wewnętrzne:

M^{obl}	=	49391.3	kNm
N^{obl}	=	86687.9	kN
M^{char}	=	35336.8	kNm
N_a^{obl}	=	62313.1	kN

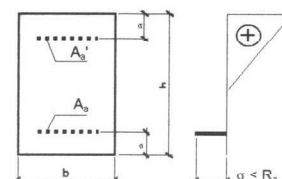
wskaznik zginania włókien →
rozciąganych w I fazie pracy przekroju

-geometria przekroju:

b	=	2.50	m
h	=	2.00	m
A	=	5.0000	m ²
W_x	=	1.6667	m ³
J_x	=	1.6667	m ⁴
I_x	=	0.5774	m

-beton: B60

R_b	=	34.6	MPa
$R_{sd,50}$	=	2.60	MPa
E_b	=	41.0	GPa



-warunek I: $M/N = 0.57$

$< 10 \cdot h = 20.00$

-mimośrodkowe ściskanie

2. Mimośrodek siły ściskającej

$e_0 = M/N$	=	0.570	m
e_1	=	0.083	m
e_2	=	0.083	m
e_3	=	0.000	m
e_4	=	0.000	m
$e_c = \sum e_i$	=	0.736	m
L	=	12.50	m
μ	=	2	-
$L_w = \mu \cdot L$	=	25.00	m
$\lambda = L_w / i_x$	=	43.30	-

$N_a = 62313$ kN

$N_E = 1093333$ kN

$\phi = 1.3$

$$e_{gr} = 1/N \cdot (N/A + R_{sd,50}) \cdot W_x = 0.383 \text{ m}$$

$$e_c = 0.736 > 0.383$$

-duży mimośrodek

3. Założenie zbrojenia

-zbrojenie ściskane

R_s	=	385	MPa
E_s	=	200	GPa
n	=	15	-
I rząd	a'_1	=	0.07 m
	60	φ	32
II rząd	a'_2	=	0.20 m
	60	φ	32
	a	=	0.135 m
	h_1	=	1.87 m
	A'_s	=	9.65E-02 m ²
	μ'	=	2.07 %

-zbrojenie rozciągane

R_s	=	385	MPa
E_s	=	200	GPa
n	=	15	-
I rząd	a_1	=	0.07 m
	60	φ	32 (w wiązkach po 3 pręty)
II rząd	a_2	=	0.20 m
	60	φ	32 (w wiązkach po 3 pręty)
	a	=	0.135 m
	h_1	=	1.87 m
	A_s	=	9.65E-02 m ²
	μ	=	2.07 %

$$y_{02} = \sum S / \sum A = 1.000 \text{ m}$$

$$y_{01} = h - y_{02} = 1.000 \text{ m}$$

-położenie środka ciężkości przekroju,
sumy względem krawędzi ściskanej

-Wysokość strefy ściskanej:

X	=	1.6056	m
$B = e_c - y_{02} + a'$	=	-0.129	m
$C = e_c + y_{01} - a$	=	1.601	m

$$X^3 + 3X^2 \cdot (e_c - y_{02}) + 6 \cdot n \cdot b \cdot (A' \cdot B + A \cdot C) \cdot X - 6 \cdot n \cdot b \cdot (A' \cdot a' \cdot B + A \cdot h_1 \cdot C) = 0.0000$$

4. Sprawdzenie naprężeń

-Beton:

$$e_c / e_{gr} = 1.92 \quad \lambda = 43.30 \quad \rightarrow \quad \beta = 0.80$$

$$\sigma_b = 2 \cdot N \cdot X / (b \cdot X^2 + 2 \cdot n \cdot (A' + A) \cdot X - 2 \cdot n \cdot (A' \cdot a' + A \cdot h_1)) = 27.97 \text{ MPa} > R_b \cdot \beta = 27.68 \text{ MPa} \quad \text{przekroczenie 1,06\%}$$

-Stal:

$$\sigma_s = n \cdot (h_1 - X) / X \cdot \sigma_b = 68 \text{ MPa} < R_s = 385 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = n \cdot (X - a) / X \cdot \sigma_b = 384 \text{ MPa} < R_s = 385 \text{ MPa}$$

dopuszczalne normowo przekroczenie naprężeń

5. Sprawdzenie stanu rozwarcia rys

naprężenia charakterystyczne w stali

$$\sigma_s^{char} = M^{char} / M^{obl} \cdot \sigma_s^{obl} = 49 \text{ MPa}$$

Przyjęto wkładki

32	mm	co	130	mm
----	----	----	-----	----

dopuszczalne rozwarcie rysy

$$w_k = 0.2 \text{ mm}$$

odległość od osi ciężkości do skrajnych włókien ściskanych - przekroju niezarysowanego

x	=	1000	mm
h_{ef}	=	200	mm
χ	=	$1 - 0.5 \cdot h_{ef} / (h - x) = 0.900$	-
s_{Rt}	=	$1.27 \cdot \chi \cdot s + 60 = 209$	mm

$$\sigma_{ared} = w_k \cdot E_s / s_{Rt} = 201 \text{ MPa} > \sigma_s^{char} = 49 \text{ MPa}$$

WYMIAROWANIE PRZEKROJU ŚCISKANEGO MIMOŚRODOWO - moment MY

1. Obciążenie przekroju.

-siły wewnętrzne:

$$\begin{aligned} M &= 17384 \text{ kNm} \\ N &= 80848 \text{ kN} \end{aligned}$$

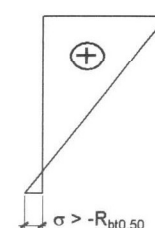
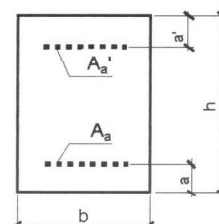
wskaźnik zginania włókien rozciąganych, w I fazie pracy przekroju

-geometria przekroju:

$$\begin{aligned} b &= 2.00 \text{ m} \\ h &= 2.50 \text{ m} \\ A &= 5.0000 \text{ m}^2 \\ W_t &= 2.0833 \text{ m}^3 \\ J_x &= 2.6042 \text{ m}^4 \\ i_x &= 0.7217 \text{ m} \end{aligned}$$

-materiał - beton: B60

$$\begin{aligned} R_b &= 34.6 \text{ MPa} \\ R_{bt0.50} &= 2.60 \text{ MPa} \\ E_b &= 41.0 \text{ GPa} \end{aligned}$$



-warunek I: $M/N = 0.22 < 10 \cdot h = 25.00$ -mimośrodkowe ściskanie

2. Mimośrodek siły ściskającej.

$$\begin{aligned} e_0 &= M/N = 0.215 \text{ m} & L &= 14.55 \text{ m} \\ e_1 &= 0.083 \text{ m} & \mu &= 2 - \text{wspornik} \\ e_2 &= 0.097 \text{ m} & L_w &= \mu \cdot L = 29.10 \text{ m} \\ e_3 &= 0.000 \text{ m} & \lambda &= L_w/i_x = 40.32 - \end{aligned}$$

$$e_c = \sum e_i = 0.395 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} e_{gr} &= 1/N \cdot (N/A + R_{bt0.50}) \cdot W_t = 0.484 \text{ m} \\ e_c &= 0.395 < 0.484 \text{ -mały mimośrodek} \end{aligned}$$

3. Założenie zbrojenia.

-zbrojenie przy krawędzi przeciążonej

$$\begin{aligned} R_a &= 385 \text{ MPa} \\ E_a &= 200 \text{ GPa} \\ n &= 15 - \\ a' &= 0.10 \text{ m} \\ h_1' &= 2.40 \text{ m} \\ 12 \phi 32 \\ A_a' &= 9.65E-03 \text{ m}^2 \\ \mu' &= 0.20 \% \end{aligned}$$

-zbrojenie przy krawędzi odciążonej

$$\begin{aligned} R_a &= 385 \text{ MPa} \\ E_a &= 200 \text{ GPa} \\ n &= 15 - \\ a &= 0.10 \text{ m} \\ h_1 &= 2.40 \text{ m} \\ 12 \phi 32 \\ A_a &= 9.65E-03 \text{ m}^2 \\ \mu &= 0.20 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{02} &= \sum S_i / \sum A_i = 1.250 \text{ m} \\ y_{01} &= h - y_{02} = 1.250 \text{ m} \end{aligned}$$

-położenie środka ciężkości przekroju, sumy względem krawędzi przeciążonej.

$$\begin{aligned} J_x &= b \cdot h^3 / 12 + b \cdot h \cdot (0.5 \cdot h - y_{02})^2 + n \cdot A_a' \cdot (h_1 - y_{02})^2 + n \cdot A_a \cdot (y_{02} - a')^2 = 2.9871 \text{ m}^4 \\ \text{-wskaźnik zginania włókien przeciążonych: } y_{02} &= J_x / y_{02} = 2.3897 \text{ m}^3 \\ \text{-wskaźnik zginania włókien odciążonych: } y_{01} &= J_x / y_{01} = 2.3897 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

4. Sprawdzenie naprężeń.

-Beton, włókna przeciążone:

$$\begin{aligned} e_c / e_{gr} &= 0.82 & \lambda &= 40.32 \rightarrow \beta = 0.86 \\ \sigma_b &= N / \sum A_i + N \cdot e_c / W_{02} = 28.66 \text{ MPa} < R_b \cdot \beta = 29.76 \text{ MPa} \end{aligned}$$

-Beton, włókna odciążone:

$$\sigma_b = N / \sum A_i - N \cdot e_c / W_{01} = 1.91 \text{ MPa} > -R_{bt0.50} = -2.60 \text{ MPa}$$

7.6. Naprężenia w przekrojach charakterystycznych

Sprawdzenie dla N_{\max} i M_{odp}

MNOŻNIK KABLI GÓRNYCH (PODPOROWYCH)	0.67	=16kabli 19L15.5	[sprężane podczas pierwszych faz nawisu]
MNOŻNIK KABLI DOLNYCH (PRZĘŚLOWYCH)	1.25	=30kabli 19L15.5	[sprężane podczas zwarcia]
MNOŻNIK KABLI DOLNYCH (TRAPEZOWYCH)	16	=16kabli 19L15.5	[sprężane po scaleniu całej konstrukcji jako docelowe]

znak(+) - naprężenia ściskające obliczeniowe

znak(-) - naprężenia rozciągające charakterystyczne

	Węzeł	S_x	J_y	h	y_c	$z_{g(d)}$	g_{pt}	e	$W_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)} \cdot m$
	[-]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ³]	[MPa]	[MPa]
przęsło C-D	3224	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	25.0	30.0
	3324	4.5550	0.3699	1.300	0.985	0.315	0.300	0.165	1.173	10.6	12.7
	3424	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	24.1	28.9
	3624	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	19.7	23.7
	3724	3.2000	0.3515	1.300	1.000	0.300	0.200	0.200	1.173	17.5	21.0
	3824	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	20.9	25.0
podpora D	4201	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	12.1	14.5
	4301	5.1150	1.2810	2.000	1.539	0.462	0.300	0.312	2.776	21.0	25.2
	4401	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	13.3	16.0
	4601	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	27.4	32.9
	4701	7.2140	1.3080	2.000	1.528	0.473	0.600	0.173	2.768	18.2	21.9
	4801	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	28.0	33.6

$m=1,20$ współczynnik korygujący ze względu na dobór schematu (pkt. 7.2.4.5)

Sprawdzenie dla N_{\min} i M_{odp}

	Węzeł	S_x	J_y	h	y_c	$z_{g(d)}$	g_{pt}	e	$W_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)} \cdot m$
	[-]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ³]	[MPa]	[MPa]
przęsło C-B	3224	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	11.7	14.1
	3324	4.5550	0.3699	1.300	0.985	0.315	0.300	0.165	1.173	-3.1	-3.7
	3424	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	11.5	13.8
	3624	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	3.0	3.6
	3724	3.2000	0.3515	1.300	1.000	0.300	0.200	0.200	1.173	1.6	2.0
	3824	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	3.2	3.8
podpora B	4201	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	4.6	5.5
	4301	5.1150	1.2810	2.000	1.539	0.462	0.300	0.312	2.776	13.0	15.6
	4401	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	5.4	6.5
	4601	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	13.9	16.7
	4701	7.2140	1.3080	2.000	1.528	0.473	0.600	0.173	2.768	6.8	8.2
	4801	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	12.8	15.4

$m=1,20$ współczynnik korygujący ze względu na dobór schematu (pkt. 7.2.4.5)

Sprawdzenie dla M_{\max} i N_{odp}

	Węzeł	S_x	J_y	h	y_c	$z_{g(d)}$	g_{pt}	e	$W_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)} \cdot m$
	[-]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ³]	[MPa]	[MPa]
przęsło C-B	3224	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	25.0	30.0
	3324	4.5550	0.3699	1.300	0.985	0.315	0.300	0.165	1.173	10.6	12.7
	3424	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	24.1	28.9
	3624	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	3.0	3.6
	3724	3.2000	0.3515	1.300	1.000	0.300	0.200	0.200	1.173	1.6	2.0

	3824	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	3.2	3.8
podpora C	4201	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	11.4	13.7
	4301	5.1150	1.2810	2.000	1.539	0.462	0.300	0.312	2.776	21.0	25.2
	4401	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	13.3	16.0
	4601	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	15.8	19.0
	4701	7.2140	1.3080	2.000	1.528	0.473	0.600	0.173	2.768	6.8	8.1
	4801	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	15.1	18.2

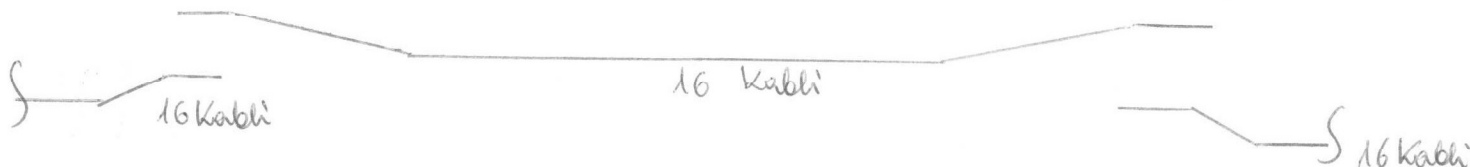
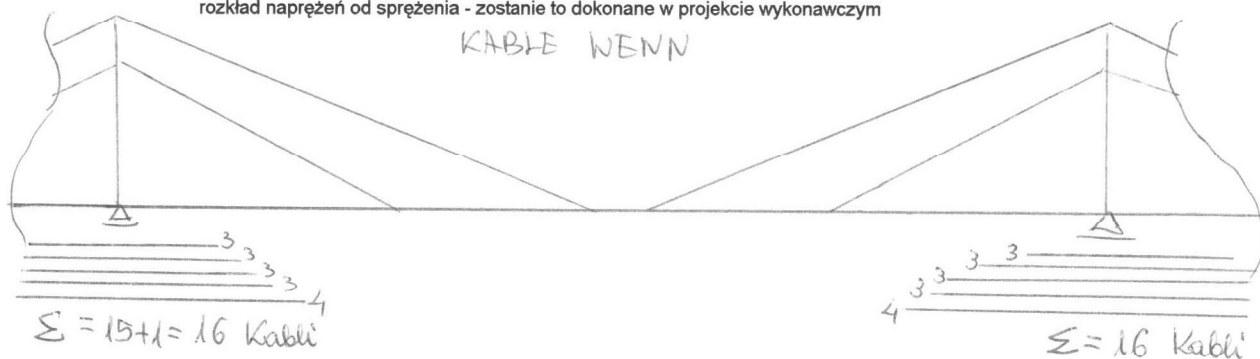
m=1,20 współczynnik korygujący ze względu na dobór schematu (pkt. 7.2.4.5)

Sprawdzenie dla M_{min} i N_{odp}

	Węzeł	S_x	J_y	h	y_c	$z_{g(d)}$	g_{pt}	e	$W_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)}$	$\sigma_{g(d)} \cdot m$
	[-]	[m ²]	[m ⁴]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m ³]	[MPa]	[MPa]
przęsło C-B	3224	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	11.7	14.1
	3324	4.5550	0.3699	1.300	0.985	0.315	0.300	0.165	1.173	-3.1	-3.7
	3424	3.4130	0.2158	1.300	1.019	0.281	0.300	0.131	0.768	11.5	13.8
	3624	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	19.7	23.7
	3724	3.2000	0.3515	1.300	1.000	0.300	0.200	0.200	1.173	17.5	21.0
	3824	1.6400	0.1774	1.300	1.005	0.295	0.200	0.195	0.602	20.9	25.0
podpora C	4201	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	5.4	6.5
	4301	5.1150	1.2810	2.000	1.539	0.462	0.300	0.312	2.776	13.0	15.6
	4401	3.6930	0.7123	2.000	1.615	0.385	0.300	0.235	1.852	5.6	6.7
	4601	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	25.4	30.4
	4701	7.2140	1.3080	2.000	1.528	0.473	0.600	0.173	2.768	18.0	21.6
	4801	3.7600	0.6621	2.000	1.532	0.468	0.600	0.168	1.414	25.5	30.6

m=1,20 współczynnik korygujący ze względu na dobór schematu (pkt. 7.2.4.5)

Uwaga: W przekrojach charakterystycznych sciskanie nie przekracza obliczeniowej wartości naprężeń na ściskanie $R_{b1}=34,6$ MPa, przekroczenie naprężeń charakterystycznych rozrywających nad środkowym środkiem skrzynki wynika z nierównomiernego rozkładu kabli w płycie dolnej, należy je zgrupować bardziej pod środknikami bocznymi, aby otrzymać równomierny rozkład naprężeń od sprężenia - zostanie to dokonane w projekcie wykonawczym



OBCIĄŻENIA: $q + K + q_t$

	LINIA 6		LINIA 7		LINIA 8	
	UZ _{max}	UZ _{min}	UZ _{max}	UZ _{min}	UZ _{max}	UZ _{min}
p. A-B	24.9	-31.6	25.0	-21.0	23.3	-30.7
p. B-C	54.6	-130.6	61.8	-136.2	68.3	-150.0
p. C-D	69.0	-152.1	69.0	-129.2	66.1	-154.8
p. D-E	23.5	-31.0	23.0	-21.1	20.8	-29.7



ŁĄCZNICA

7.8. Reakcje i łożyska

7.8. Reakcje i łożyska

Zestawienie ekstremalnych charakterystycznych wartości reakcji podporowych pionowych w [MN] bez wartości odpowiadających

PODPORA	WĘZŁY	g+n	Δg	K _{max}	K _{min}	q _{max}	q _{min}	tłum _{max}	tłum _{min}	temp _{max}	temp _{min}	Σ _{max}	Σ _{min}	ŁOŻYSKA
A	1601	3.12	0.59	1.24	-0.17	1.56	-0.84	0.08	-0.04	0.45	-0.45	7.0	2.2	7.0
	1701	-9.45	-0.28	0.45	-0.43	1.86	-2.38	0.04	-0.09	1.55	-1.22	-5.8	-13.8	2*8.0 (*)
	1801	3.26	0.58	1.23	-0.18	1.53	-0.83	0.08	-0.04	0.32	-0.34	7.0	2.5	7.0
B	2601	24.25	3.87	1.17	-0.28	6.04	-1.81	0.33	-0.13	1.08	-0.90	36.7	25.0	40.0
	2701	74.13	7.23	0.54	-0.20	8.51	-1.64	0.25	-0.06	1.66	-2.47	92.3	77.0	2*50.0
	2801	15.25	3.50	1.16	-0.28	5.68	-1.70	0.27	-0.13	0.82	-0.65	26.7	16.0	30.0
C	3601	17.60	3.42	1.05	-0.25	5.39	-1.91	0.32	-0.14	0.68	-0.44	28.5	18.3	30.0
	3701	76.66	9.86	0.51	-0.19	9.86	-0.44	0.31	-0.02	1.23	-1.51	98.4	84.4	2*50.0
	3801	16.83	4.19	1.17	-0.26	6.36	-1.57	0.32	-0.15	0.83	-0.56	29.7	18.5	30.0
D	4601	14.53	2.84	1.05	-0.26	4.69	-1.74	0.27	-0.12	0.70	-0.50	24.1	14.8	25.0
	4701	67.98	7.23	0.51	-0.19	8.46	-1.80	0.26	-0.07	1.36	-2.07	85.8	71.1	2*45.0
	4801	16.72	3.66	1.16	-0.22	5.72	-1.53	0.28	-0.12	1.05	-0.93	28.6	17.6	30.0
E	5601	4.13	0.53	1.15	-0.13	1.38	-0.78	0.08	-0.04	0.41	-0.43	7.7	3.3	8.0
	5701	-6.31	-0.08	0.45	-0.40	1.82	-2.09	0.04	-0.08	1.24	-0.93	-2.8	-9.9	2*5.0 (**)
	5801	2.69	0.10	0.69	-0.71	0.87	-0.60	0.02	-0.03	0.37	-0.37	4.7	1.1	5.0
L1	5951	2.90	0.61	1.50	-0.20	1.11	-0.41	0.07	-0.03	0.09	-0.10	6.3	2.8	7.0
	13300	8.47	1.80	0.59	-0.15	2.10	-0.69	0.21	-0.04	0.60	-0.51	13.8	8.9	14.0
	13400	2.91	0.91	0.59	-0.07	1.05	-0.45	0.12	-0.02	0.85	-0.88	6.4	2.4	7.0
L2	14300	2.32	0.76	0.59	-0.06	0.72	-0.29	0.12	-0.03	0.49	-0.51	5.0	2.2	5.0
	14400	1.95	0.65	0.59	-0.08	0.79	-0.47	0.12	-0.03	0.54	-0.54	4.6	1.5	5.0
	15300	3.45	0.99	0.59	-0.03	0.68	-0.05	0.12	-0.01	0.10	-0.09	5.9	4.3	7.0
L3	15400	3.65	1.04	0.59	-0.05	0.74	-0.08	0.13	-0.01	0.14	-0.14	6.3	4.4	7.0
	16300	3.16	0.92	0.59	-0.04	0.62	-0.05	0.12	-0.01	0.01	-0.01	5.4	4.0	6.0
	16400	3.15	0.92	0.59	-0.04	0.62	-0.05	0.12	-0.01	0.33	-0.33	5.7	3.6	6.0
L4	17300	1.02	0.29	0.57	-0.06	0.24	-0.05	0.04	-0.01	0.17	-0.17	2.3	1.0	2.5
	17400	0.86	0.25	0.55	-0.03	0.19	-0.03	0.03	-0.01	0.12	-0.12	2.0	0.9	2.5

(*) - łożyska doprężone kablami 10*19L15,5 (na dwa łożyska)

(**) - łożyska doprężone kablami 7*19L15,5 (na dwa łożyska)

7.9. Wyciąg z obliczeń podpory „C”

9.1. Założenia

Normy:

PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia,

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Projektowanie,

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

9.2. Posadowienie – ruszt palowy

Projektuje się posadowienie podpory „C” na 36 palach wielkośrednicowych $\varnothing 1500$, z poszerzeniem w podstawie do $\varnothing 2400$. Układ pali szachownicowy w rozstawie co 3,5 i 3,0 m, na obrysie ośmioboku nieregularnego. Skrajne rzędy pali odchylono kolejno o 5 i 10 %.

W obliczeniach uwzględniono iniekcję podstaw pali, przyjmując wartość współczynnika technologicznego $Sp=1,3$.

Do obliczeń nośności pali przyjęto parametry gruntu wg otworu geologiczno – inżynierskiego E-2/5.

Długość wszystkich pali: $L = 20,0$ m;

Poziom posadowienia: warstwa VIIa2, rzędna spodu pali 209,52 m n.p.m.

Jednostkowy graniczny opór gruntu pod podstawą pala ($I_L = 0,09$): $q=1720$ kPa.

Łączne obciążenie obliczeniowe na jeden pal: 9494 kN.

Nośność obliczeniowa pala: podstawa: 7374 kN,

pobocznicą: 2139 kN (długość czynna
14,2 m),

łącznie nośność pala: 9513 kN.

9.3. Osiadanie filara (wg PN-83/B-02482)

Osiadanie pala pojedynczego: $s_1 = 0,0302$ m,

współczynnik osiadania dla grupy pali ze sztywnym oczepem: $Rs_{36} = 10,0$,

średnie osiadanie grupy pali wynosi: $s_G = 30,2$ cm.

W celu ograniczenia osiadań projektuje się iniekcje cementowe na pobocznicy pali.

Wyniki obliczeń osiadań oparto na podstawie wartości modułów edometrycznych podanych w badaniach geologiczno-inżynierskich, będących podstawą obliczeń.

Bardzo duże osiadania będą wyrównane w trakcie budowy mostu. Jednym z podstawowych obciążeń jest ciężar własny pali fundamentowych, oczepu oraz filara. Pozostała część obciążenia stałego nastąpi w schemacie izostatycznym, tzn. wolnopodpartej belki ze wspornikiem (przęsło AB i wspornik BC oraz przęsło DE ze wspornikiem DC) lub dwuwspornikową (nad filarem C), a zatem nie wpływają na układ sił wewnętrznych. Po uciągnięciu konstrukcji nastąpi tylko 1/3 osiadań tj. około 10 cm i ten fakt będzie uwzględniony w kształtowaniu wykonawczym konstrukcji nośnej i filarów. Ocenia się, że osiadania po wykonaniu obciążeń próbnych, w trakcie eksploatacji obiektu nie będą większe niż 3,0 cm.

Przemieszczenia podpór nie mogą być przeniesione na niweletę autostrady i aby to osiągnąć, przewidziano następujące czynności, które będą uwzględnione w projekcie wykonawczym oraz technologicznym:

- podpora musi być wykonana z uwzględnieniem wyniesienia wykonawczego,
- określenie dokładne wyniesienia wykonawczego nastąpi w trakcie wykonywania pali, dzięki badaniom rzeczywistego modułu odkształceń gruntu pod podstawą pala (z doświadczeń autorów wynika, iż wartości mogą być ponad dwukrotnie korzystniejsze); korekta może być również prowadzona na podstawie bezpośrednich danych po wykonaniu statycznych obciążeń próbnych pali.
- część osiadań, które nastąpią po budowie podpory, wyrównana zostanie na ciosach łożyskowych,
- część osiadań występujących w trakcie budowy przęseł, a także po obciążeniu próbnym, jeśli przekroczyły zastosowane przewyższenia wykonawcze, zostanie zlikwidowana korektą na łożyskach mostu. Konstrukcja podpór, łożysk oraz stref podporowych konstrukcji niosącej będzie umożliwiała podnoszenie konstrukcji mostu i korektę położenia łożysk..

Siły wewnętrzne, wywołane przemieszczeniami podpór, ulegną zmniejszeniu dzięki odkształceniom opóźnionym betonu o wartość określoną poniższymi wzorami:

- dla szybko następujących odkształceń $\sigma_B(t) = \sigma_B / (2 * \Phi(t, t_0))$, tzn. ok. 60%,
- dla odkształceń następujących w tempie pełzania $\sigma_B(t) = \sigma_B / (1 + 0,3 * \Phi(t, t_0))$, tzn. ok. 40%.

9.5. Konstrukcja filara

Parametry materiałowe:

Beton kl. B45

$E_b = 37,8 \text{ GPa}$

$R_{b1} = 26,0 \text{ MPa}$

$R_{b2} = 28,8 \text{ MPa}$

$R_{btk0,05} = 2,3 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa kl. AIIIIN, gat. BSt500S

$E_a = 210 \text{ GPa}$

$R_a = 375 \text{ MPa}$

9.4. Wymiarowanie oczepu – wg metody wydzielonych wsporników

Gabaryty oczepu pali w planie: 22,7 x 17,6 m, wysokość od 1,5 do 4,0 m.

Wspornik na kierunku poprzecznym obiektu:

- zbrojenie dolne płyty: 180 Ø32,

- Naprężenia: $\max \sigma_a = 329,6 \text{ MPa}$,
 $\max \sigma_b = 23,1 \text{ MPa}$.

Wspornik na kierunku podłużnym obiektu:

- zbrojenie dolne płyty: 370 Ø32,

- Naprężenia: $\max \sigma_a = 336,1 \text{ MPa}$,
 $\max \sigma_b = 15,5 \text{ MPa}$.

9.5. Wymiarowanie korpusu.

Wysokość korpusu: 12,9 m, przekrój poprzeczny w podstawie: 2,5 x 10,0 m
(skosy 0,5 m). Obciążenie obliczeniowe: siła pionowa: $N = 115,1 \text{ MN}$,

mimośrod: $e_1 = 0,17 \text{ m}$, $e_2 = 0,42 \text{ m}$,

momenty zginające:

$M_1 = 123,9 \text{ MNm}$,

$M_2 = 52,1 \text{ MNm}$.

Współczynnik wyboczeniowy: 0,93.

Przyjęto zbrojenie na obwodzie Ø28 co 100 mm.

Naprężenia: $\max \sigma_a = 150 \text{ MPa}$
 $\max \sigma_b = 17,5 \text{ MPa}$.

8. Wyposażenie.

8.1. Most autostradowy.

Na górnej powierzchni pomostu zaprojektowano izolację z papy termozgrzewalnej.

Na jezdni zaprojektowano dwuwarstwową nawierzchnię bitumiczną:

- warstwę wiążącą o grubości 5 cm wykonaną z betonu asfaltowego BA 0/16 na bazie asfaltu DE 30B,
- warstwę ścieralną grubości 4,0 cm wykonaną z SMA 0/12,8 na bazie asfaltu DE 30B.

Za przyczółkami zaprojektowano żelbetowe płyty przejściowe. Na płytach należy wykonać nawierzchnię i podbudowę wg projektu drogowego. Na obrzeżach jezdni należy ułożyć krawężniki mostowe granitowe. Na częściach zewnętrznych oraz w pasie rozdziału zaprojektowano monolityczne, żelbetowe kapy chodnikowe z gzymsami.

Nawierzchnię kap zaprojektowano z żywicy poliuretanowo-epoksydowych o grubości 3,0 mm.

Pomiędzy jezdnią, a odciążającymi konstrukcjami podwieszającymi zaprojektowano stalowe bariery ochronne sztywne, a na kapach obiektu balustrady stalowe wzmocnione oraz balustrady.

W kapach ulokowano rezerwowe przepusty kablowe ϕ 110 mm.

W dylatacjach na przyczółkach zaprojektowano urządzenia dylatacyjne stalowe z wkładkami neoprenowymi, dwuwkładkowe ± 130 mm na podporze „A”, a pięciowkładkowe ± 360 mm na podporze „E” i „L5”.

Odwodnienie zaprojektowano w formie wpustów podłączonych do kolektorów sprowadzających wody opadowe przy filarach. Rozmieszczenie wpustów, pochylenie kolektorów oraz lokalizację rur spustowych pokazano na rysunkach.

Na skarpach przy przyczółkach od strony zachodniej estakady oraz od północnej strony łącznicy na obu brzegach, zaprojektowano schody rewizyjne.

W korpusach przyczółków zaprojektowano wejście do przestrzeni wewnętrznych konstrukcji niosącej. W płytach dolnych zaprojektowano wyjście na galerie rewizyjne na trzonach filarów mostu autostradowego.

8.2. Łącznica.

Na górnej powierzchni pomostu zaprojektowano izolację z papy termozgrzewalnej.

Na jezdni zaprojektowano dwuwarstwową nawierzchnię bitumiczną:

- warstwę wiążącą o grubości 5 cm wykonaną z betonu asfaltowego BA 0/16 na bazie asfaltu DE 30B,
- warstwę ścieralną grubości 4,0 cm wykonaną z SMA 0/12,8 na bazie asfaltu DE 30B.

Za przyczółkami zaprojektowano żelbetowe płyty przejściowe. Na płytach należy wykonać nawierzchnię i podbudowę wg projektu drogowego. Na obrzeżach jezdni należy ułożyć krawężniki mostowe granitowe. Na częściach zewnętrznych zaprojektowano monolityczne, żelbetowe kapy chodnikowe z gzymsami.

Nawierzchnię kap zaprojektowano z żywic poliuretanowo-epoksydowych o grubości 3,0 mm.

W kapach ulokowano rezerwowe przepusty kablowe ϕ 110 mm.

W głowicach filarów zaprojektowano wnęki umożliwiające kontrolę łożysk, do których będą wykonane zejścia z przestrzeni wewnętrznej dźwigara.

8.3. Roboty zabezpieczające koryto Kolejówki.

Roboty związane z potokiem Kolejówka zostały ujęte w projekcie jej regulacji.

Zasięg zabezpieczeń i robót ziemnych podano na rysunkach zestawieniowych.

8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Powierzchnie podpór mostu oraz murów oporowych stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przez malowanie roztworem asfaltowym (do 15 cm powyżej powierzchni gruntu).

Powierzchnie boczne konstrukcji niosących mostu autostradowego i łącznicy, powierzchnie boczne gzymsów (również murów oporowych), powierzchnie górne gzymsów, powierzchnie zastrzałów oraz wszystkie powierzchnie podpór należy pomalować zestawem farb hydrofobowych.

Kolorystykę obiektów podano na rysunkach w trzech wariantach (rys. nr 10.1 do 10.3). Wymagania szczegółowe zostaną podane we właściwej SST po wyborze rozwiązania kolorystyki. Autor wypowiada się za rozwiązaniem przedstawionym w wariantcie 2 (rys.10.2).

9. Materialy.

Beton pali fundamentowych żwirowy B35.

Beton podpór oraz kap chodnikowych B40.

Beton konstrukcji niosących mostu autostradowego i łącznicy B60.

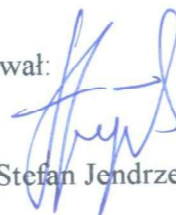
Zbrojenie miękkie ze stali A-III N gatunku BSt500-b oraz St-500-b.

Sprężenie konstrukcji nośnych mostu – kable 19-sto linowe ze stali o wytrzymałości 1860 MPa.

Sprężenie podwieszające – kable 42- linowe ze stali o wytrzymałości 1860 MPa.

Gliwice, lipiec 2005 r.

Opracował:



dr inż. Stefan Jendrzejek

dr inż. **Stefan Jendrzejek**
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania w specjalności
mostowej
Nr upr. KBU1a-2126/418/66