



85-861 BYDGOSZCZ, ul. Glinki 144  
NIP: 953-26-46-109 Regon 341640936

Tel. (052) 345 13 33, Fax (052) 362 95 09  
email: kormost@kormost.pl

## PROJEKT TECHNICZNO- WYKONAWCZY PODPARCIA AWARYJNEGO MOSTU UNIWERSYTECKIEGO

**BRANŻA:** MOSTOWA

**NAZWA ZADANIA:** WZMOCNIENIE MOSTU UNIWERSYTECKIEGO NAD RZ.  
BRDĄ W BYDGOSZCZY POPRZECZ DOPROWADZENIE  
KONSTRUKCJI DO WYMAGAŃ NORMOWYCH.  
ETAP I: ZAPROJEKTOWANIE I WYKONANIE PODPARCIA  
MOSTU UNIWERSYTECKIEGO.

**UMOWA:** NR 48/IR/2021 z dnia 1 marca 2021 r.

**INWESTOR:** Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w  
Bydgoszczy  
ul. Toruńska 174a, 85-844 Bydgoszcz

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:** Pracownia projektowa KORMOST  
KORMOST S.A.  
ul. Glinki 144, 85-861 Bydgoszcz

Zespół projektowy	Imię i nazwisko numer uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Damian Wiluś upr. budowlane do projektowania w specjalności mostowej, w zakresie pełnym, nr upr. KUP/0050/PWOM/11	mostowa	Marzec 2021	

Egz. nr...

Bydgoszcz Marzec 2021

**Klauzula:** Opracowanie o tytule j.w. jest zgodne z umową, a także obowiązującymi przepisami, normami i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

## Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
UPRAWNIENIA ORAZ PRZYNALEŻNOŚĆ DO PIIB .....	4
OPIS TECHNICZNY .....	6
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	6
3. OPIS OGÓLNY MOSTU.....	6
4. KONSTRUKCJA PODPARCIA AWARYJNEGO.....	7
4.1. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1P .....	7
4.2. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1L.....	7
4.3. PODPRACIA TYMCZASOWE PT2P i PT2L.....	8
5. TECHNOLOGIA WYKONANIA .....	8
5.1. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1P .....	8
5.2. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1L.....	9
5.3. PODPRACIA TYMCZASOWE PT2P i PT2L.....	9
6. UWAGI I WYTTCZNE BHP .....	9
7. PRZEPISY BHP .....	10
Załącznik nr 1 WYCIĄG Z OBLICZEŃ .....	11
1. Podpora w rzece PT1L .....	11
2. Posadowienie podpory rzece PT1L.....	18
3. Posadowienie podpory PT1P .....	21
4. Komora ze ścianki szczelnej .....	25
Załącznik nr 2 Wytyczne do IBWR .....	31
Załącznik nr 3 Wytyczne do IBWR .....	32
Załącznik nr 4 Objaśnienia znaków i symboli wg dokumentacji archiwalnej [3].....	33
Załącznik nr 4 Legenda do metryki i przekrojów wg dokumentacji archiwalnej [3]. .....	34
Załącznik nr 5 Przekrój geologiczno- inżynierski XIV–XIV wg dokumentacji archiwalnej [3]. .....	35
Załącznik nr 5 Fragment przekroju geologiczno- inżynierskiego I–I wg dokumentacji archiwalnej [3].	36

## Spis rysunków

Rys. 1 Plan sytuacyjny
Rys. 2 Współrzędne ścianek szczelnych i podparć tymczasowych
Rys. 3 Podpora tymczasowa PT1L
Rys. 4 Podpora tymczasowa PT1LP
Rys. 5 Podpory tymczasowe PT2L i PT2P
Rys. 6 Klatka rurowa $\varnothing 508$
Rys. 7 Zwieńczenie podparć tymczasowych
Rys. 8 Rozpora grodzic podpory PT1L
Rys. 9 Belka podwalinowa

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7.07. 1994r. – Prawo budowlane -oświadczamy, że niniejszy projekt sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Stanowisko:	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektant:	<b>mgr inż. Damian Wiluś</b> upr. budowlane do projektowania w specjalności mostowej, w zakresie pełnym, nr upr. KUP/0050/PWOM/11	10.03.2021	

## UPRAWNIENIA ORAZ PRZYNALEŻNOŚĆ DO PIIB



KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0004/11  
KUPOIIB/KK-0055-0004/11

Bydgoszcz, dnia 10 czerwca 2011 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2b i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
n a d a j e**

**Panu Damianowi Janowi Wiluś**  
magistrowi inżynierowi o kierunku budownictwo  
urodzonemu dnia 17 października 1975 r. w Głogowie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0050/PWOM/11

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Damian Jan Wiluś  
ul. Bałtycka 47  
86-031 Osielsko
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**KUP-54T-XR3-XWM \***

Pan Damian Wiluś o numerze ewidencyjnym KUP/BO/0348/06  
adres zamieszkania ul. Bałtycka 47, 86-031 Osielsko  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-08-20 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- [1] Umowa Nr 48/IR/2021 zawarta w dniu 01.03.2021r. pomiędzy Miastem Bydgoszcz, w imieniu i na rzecz którego działa Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy a firmą KORMOST SP. z o.o.;
- [2] Raport Techniczny z analizy nośności węzłów zakotwień w pomoście mostu przez rzekę Brdę w ciągu Trasy Uniwersyteckiej w Bydgoszczy wykonany przez Konsultacyjne Biuro Projektowe „Krzysztof Żółtowski” z grudnia 2020;
- [3] Archiwalna dokumentacja geotechniczno- inżynierska wykonaną przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno- Konsultingowe GEOTECH Sp. z o.o. w 2009r.
- [4] Materiały archiwalne z budowy Trasy Uniwersyteckiej;
- [5] Wizje lokalne.

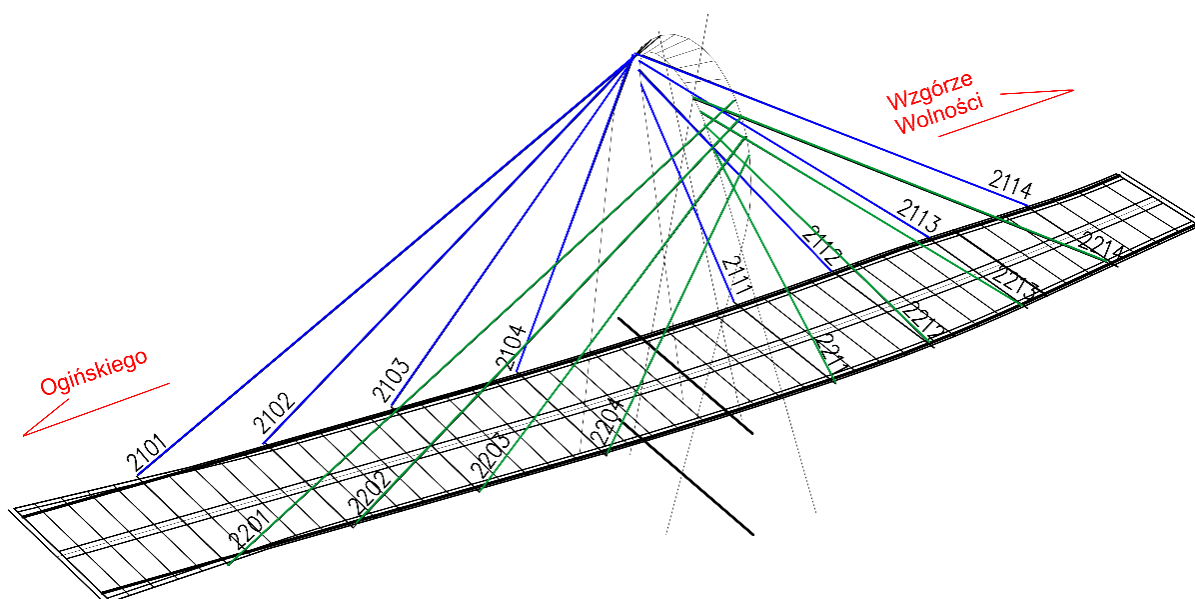
### 2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem projektu jest istniejący, eksploatowany północny most drogowy M-2 w ciągu Trasy Uniwersyteckiej w Bydgoszczy, nad rzeką Brdą.

Niniejsze opracowanie jest projektem awaryjnego podparcia mostu Uniwersyteckiego zgodnie z ustaleniami z „Raportu Technicznego” z grudnia 2020 należy.

### 3. OPIS OGÓLNY MOSTU

Przedmiotem opracowania jest most M-2 w ciągu Trasy Uniwersyteckiej w Bydgoszczy. Schemat statyczny mostu to belka ciągła, podwieszona do pylonu o rozpiętościach 110+90m. Przekrój poprzeczny stanowi układ zespolony, żelbetowa płyta z betonu B60 oparta na ruszcie belek stalowych ze stali S420 M. Liny podwieszenia zaprojektowano o zróżnicowanym przekroju od 72 do 109 splotów 7 drutowych ze stali Y1860 o polu przekroju jednego splotu 150mm<sup>2</sup>. Sploty umieszczono w osłonie z HDPE. Wanty zakotwiono z jednej strony w stalowych zakotwieniach wykonanych z boku dźwigarów pomostu, a z drugiej strony w pylonie.



Rys. 1 Oznaczenie numeracji zakotwień i want.

Przedmiotowy obiekt wraz z całą Trasą Uniwersytecką budowano w latach 2011 – 2013 i oddano do użytkowania w grudniu 2013 roku.

Podczas przeprowadzanych oględzin obiektu w lipcu 2020 zauważono deformacje plastyczne elementów zakotwień want w pomoście. Była to bezpośrednia przyczyna podjęcia działań eksperckich zmierzających do określenia przyczyn deformacji i oceny bezpieczeństwa mostu. Po opublikowaniu wyników w „Raporcie Technicznym” i wysłaniu „Protokołu z przeprowadzonych prac eksperckich” do Powiatowego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego w 28 stycznia 2021, podjęto decyzję o natychmiastowym zamknięciu obiektu dla ruchu, oraz zakazano poruszania się pod obiektem. W ramach pierwszego etapu naprawy Mostu Uniwersyteckiego ZDMiKP w Bydgoszczy zleciło podparcie awaryjne obiektu.

#### 4. KONSTRUKCJA PODPARCIA AWARYJNEGO

[6] Zaprojektowano cztery podparcia zabezpieczające mostu Uniwersyteckiego o nośności 4500kN każde, zlokalizowane pod ostatnim mocowaniem want od strony PKS oraz przy pylonie od strony rzeki. Nośność poparcia oraz ich lokalizacja została określona w „Raporcie Technicznym” wykonanym przez Konsultacyjne Biuro Projektowe „Krzysztof Żółtowski”. Podpory w chwili obecnej nie będą przenosiły żadnych obciążeń, stanowią zabezpieczenie obiektu przed ewentualną awarią. W fazie naprawy będą służyły jako podpory odciążające najbardziej wyężone wanty.

Rozmieszczenie podpór tymczasowych pokazano na rys. 2.

##### 4.1. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1P

Podparcie zlokalizowane jest w okolicy podpory FR6, pod zakotwieniem nr 1101. Zaprojektowano je następujących elementów :

- Cztery studnie betonowe DN 1200mm (jedna studnia pod jedną stopę klatki tymczasowe), zagłębione do rzędnej 29,90m n.p.m. Studnie posadowiono w gruntach piaszczystych warstwy IVb o  $I_d=0,52$  wg „Dokumentacji geotechniczno-inżynierskiej” wykonanej przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH sp. z o.o. w 2009 r. (otwór nr OW22). Studnie wypełnione betonem C8/10. Górę studni zastabilizować warstwą piasku średniego o miąższości 0,5m zagęszczonym do  $I_s \geq 0,98$ . Na warstwie piasku wykonać zwieńczenie betonowe gr. 30cm z betonu C8/10. Z górnego kręgu wystawić promieniste zbrojenie konstrukcyjne z prętów #12.
- Podwalina wykonana z dwuteowników I340, kotwiona na kotwy do studni (wg rys. 9);
- Klatki rurowe z  $\varnothing 508$ mm o łącznej wysokości 7,25m (wg rys. 6). Klatki między sobą należy połączyć za pomocą złącz śrubowych;
- Głowica z HEB550 (wg rys. 7). Mocowana za pomocą spawania do klatki ;
- Belka oczepowa z HEB 650 (wg rys.7). Mocowana za pomocą spawania do głowicy;
- Stolik z HEB300 (wg rys. 7). Mocowana za pomocą spawania do belki oczepowej;
- Pakiet blach wyrównujących. Bezpośrednio pod pasem dolnym dźwigara mostu. Blachy należy tak dobrać żeby wybrać luz pod dźwigarem. Pakiety blach należy spawać do stolika z HEB300.

##### 4.2. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1L

Podparcie zlokalizowane jest w rzece, w okolicy podpory FR6, pod zakotwieniem nr 2101. Przed przystąpieniem do wykonania podpory należy wykonać komorę ze ścianek szczelnych oraz groblę łączącą komorę z brzegiem rzeki. (wg rys. 2 i 4) wraz z rozparciem (wg rys. 8). Komora o wymiarach 6x6m, dobrana tak żeby naprężenia przekazywane na grunt nie przekraczały 170kPa. Na dnie komory

należy wykonać korek betonowy gr. 50cm posadowiony na gruntach piaszczystych warstwy IIIb o  $I_d=0,52$  wg „Dokumentacji geotechniczno-inżynierskiej” wykonanej przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH sp. z o.o. w 2009 r. (otwór nr OW24).

Podparcie zaprojektowano z następujących elementów:

- Korek betonowy o grubości minimum 50cm układany pod wodą;
- 2 warstwy płyt drogowych grubości 15cm układanych na 2cm podsypce piaskowo-cementowej;
- Podwalina wykonana z dwuteowników I340 (wg rys. 9), kotwiona do płyt drogowych;
- Klatki rurowe z  $\varnothing 508\text{mm}$  o łącznej wysokości 11,0m (wg rys. 6). Klatki między sobą należy połączyć za pomocą złącz śrubowych;
- Głowica z HEB550 (wg rys. 7). Mocowana za pomocą spawania do klatki;
- Belka oczepowa z HEB 650 (wg rys.7). Mocowana za pomocą spawania do głowicy ;
- Stolik z HEB300 (wg rys. 7). Mocowana za pomocą spawania do belki oczepowej ;
- Pakiet blach wyrównujących. Bezpośrednio pod pasem dolnym dźwigara mostu. Blachy należy tak dobrać żeby wybrać luz pod dźwigarem. Pakiety blach należy spawać do stolika z HEB300.

#### 4.3. PODPRACIA TYMCZASOWE PT2P i PT2L

Podparcie zlokalizowane jest w pylonu „omega” od strony rzeki, w okolicy zakotwienia nr 1104 i 2104. Podpory za pośrednictwem studni oparte są fundamentach pylonu „omega”. Podparcie składającym się z następujących elementów (zaczynając od poziomu gruntu i poniżej):

- Studnie betonowe DN 1200mm, oparte na istniejącym fundamencie pylonu „omega”. Studnie wypełnione betonem C8/10. Górę studni zastabilizować warstwą piasku średniego o miąższości 0,5m zagęszczonym do  $I_s \geq 0,98$ . Na warstwie piasku wykonać zwieńczenie betonowe gr. 30cm z betonu C8/10.;
- Klatki rurowe z  $\varnothing 508\text{mm}$  o łącznej wysokości 8,50m (wg rys. 6). Klatki między sobą należy połączyć za pomocą złącz śrubowych ;
- Głowica z HEB550 (wg rys. 7. Mocowana za pomocą spawania do klatki);
- Belka oczepowa z HEB 650 (wg rys.7). Mocowana za pomocą spawania do głowicy ;
- Stolik z HEB300 (wg rys. 7) Mocowana za pomocą spawania do belki oczepowej ;
- Pakiet blach wyrównujących. Bezpośrednio pod pasem dolnym dźwigara mostu. Blachy należy tak dobrać żeby wybrać luz pod dźwigarem. Pakiety blach należy spawać do stolika z HEB300.

### 5. TECHNOLOGIA WYKONANIA

#### 5.1. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1P

1. Prace rozbiórkowe elementów chodnika dla pieszych w bezpośrednim sąsiedztwie podparcia tymczasowego.
2. Zagłębienie studni betonowych DN1200 na projektowaną głębokość zgodnie z rys. 3.
3. Wypełnienie studni betonowych DN1200 betonem C8/10.
4. Zastabilizowanie góry studni piaskiem średnim zagęszczonym do  $I_s \geq 0,98$
5. Wykonanie zwieńczenia betonowego
6. Ustawienie i zakotwienie podwaliny z I340.
7. Ustawienie i zakotwienie klatek rurowych  $\varnothing 508$ .
8. Ustawienie i zamocowanie zwieńczenia podpory tymczasowej – głowicy z HEB550, belki oczepowej z HEB650, stolika z HEB300 oraz pakietu blach wyrównujących.

- Wybranie luzów między głowicą podpory, a pasem dolnym dźwigara przęsła.

## 5.2. PODPRACIE TYMCZASOWE PT1L

- Zabicie ścianek szczelnych komory oraz grobli zgodnie z rys. 2 i 4.
- Wypełnienie grobli workami „big-bag” z piaskiem, oraz ułożenie płyt drogowych.
- Usunięcie rozluźnionego gruntu w komorze około 1m poniżej dna rzeki. Prace wykonywać bez odpompowania wody z komory. **Należy zwrócić szczególną uwagę żeby w trakcie prowadzonych prac poziom wody w rzece i w komorze był na takim samym poziomie.**
- Wykonanie korka betonowego pod wodą.
- Po osiągnięciu 60% wytrzymałości na ściskanie korka betonowego można przystąpić do częściowego odpompowania wody (do poziomu umożliwiającego wykonanie rozparcia).
- Wykonanie rozparcia ścianek szczelnych na wysokości (osiowo) 60cm poniżej góry ścianek.
- Ułożenie podwaliny z dwóch warstw betonowych płyt drogowych grubości 15cm.
- Ustawienie i zakotwienie belki podwalinowej z I340.
- Ustawienie i zakotwienie klatek rurowych  $\varnothing 508$ .
- Ustawienie i zakotwienie zwieńczenia podpory tymczasowej – głowicy z HEB550, belki oczepowej z HEB650, stolika z HEB300 oraz bakieta blach wyrównujących.
- Wybranie luzów między głowicą podpory, a pasem dolnym dźwigara przęsła.

## 5.3. PODPRACIA TYMCZASOWE PT2P i PT2L

- Prace przygotowawcze w bezpośrednim sąsiedztwie podpory pylonu – zdjęcie humusu itp.
- Zagłębienie studni betonowych DN1200 na projektowaną głębokość zgodnie z rys. 5. i oparcie na odsadzce fundamentu pylonu „omega”
- Wypełnienie studni betonowych DN1200 betonem C8/10.
- Zastabilizowanie góry studni piaskiem średnim zagęszczonym do  $Is \geq 0,98$
- Wykonanie zwieńczenia betonowego
- Ustawienie i zamocowanie klatek rurowych  $\varnothing 508$ .
- Ustawienie i zamocowanie zwieńczenia podpory tymczasowej – głowicy z HEB550, belki oczepowej z HEB650, stolika z HEB300 oraz bakieta blach wyrównujących.
- Wybranie luzów między głowicą podpory, a pasem dolnym dźwigara przęsła.

## 6. UWAGI I WYTYCZNE BHP

W czasie prowadzenia robót montażowych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy BHP. Poniżej podaje się kilka zasadniczych wytycznych i uwag, które muszą być bezwzględnie przestrzegane:

- wszystkie prace przy użyciu dźwigu należy wykonywać w dobrych warunkach atmosferycznych i bez opadów;
- bezpośredni wykonawca na placu budowy zobowiązany jest do opracowania i przestrzegania instrukcji bezpiecznego wykonania robót (IBWR) wg załączonych wytycznych – załącznik nr 1, załącznik nr 2;
- pracownicy powinni pisemnie potwierdzić przeszkolenie i zapoznanie się z IBWR;
- wszyscy montażyści muszą być przeszkoleni, posiadać pisemne potwierdzenie odbytego szkolenia, powinni być poddani badaniom lekarskim, stwierdzającym dopuszczenie ich do pracy na wysokości;
- nadzór budowy ma obowiązek kontroli przestrzegania przepisów BHP na placu budowy;

- prace montażowe powinny być zabezpieczone zgodnie z przepisami BHP i wyposażone w tablice informacyjne i ostrzegawcze o prowadzeniu robót niebezpiecznych;
- przejścia i miejsca szczególnie niebezpieczne powinny być oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu wejścia dla osób postronnych;
- duże znaczenie dla bezpieczeństwa pracy ma prawidłowe mocowanie zawiesi i podwieszenia elementów do haka urządzeń dźwigowych;
- szczególnie uważnie i bezpiecznie powinny być prowadzone prace związane z podnoszeniem i opuszczaniem konstrukcji – montowany segment najpierw należy podnieść na niewielką wysokość a dopiero potem rozpocząć operację właściwego podnoszenia i ustawiania w docelowym położeniu;
- podczas podnoszenia i opuszczania konstrukcja powinna być prowadzona przez montażystów za pomocą lin konopnych;
- naprowadzenie elementów podwieszonych do haka żurawia i wszystkie przesuwania poziome powinny być wykonywane za pomocą specjalnych drążków stalowych (nie bezpośrednio rękoma);
- odczepienie podwieszonego segmentu z zawiesi można dokonać po zapewnieniu mu pełnej stateczności (stabilnym oparciu na podporach tymczasowych).

Wszystkie prace należy prowadzić pod stałym, fachowym nadzorem technicznym, przez osobę posiadającą aktualne uprawnienia i doświadczenie do prowadzenia tych prac w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP.

## 7. PRZEPISY BHP

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. nr 120, poz. 1126)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r., poz. 1320.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie rozbiórki obiektów budowlanych wykonywanych metodą wybuchową (Dz. U. 2003 r., nr 120, poz. 1135),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst pierwotny: Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414; tekst jednolity: Dz.U. 2020 r. poz. 1333)

Inne przepisy nie wymienione, mogące mieć zastosowanie przy wykonawstwie tych obiektów, zgodnie z wymogami Inwestora.

Projektował:

mgr inż. Damian Wiluś

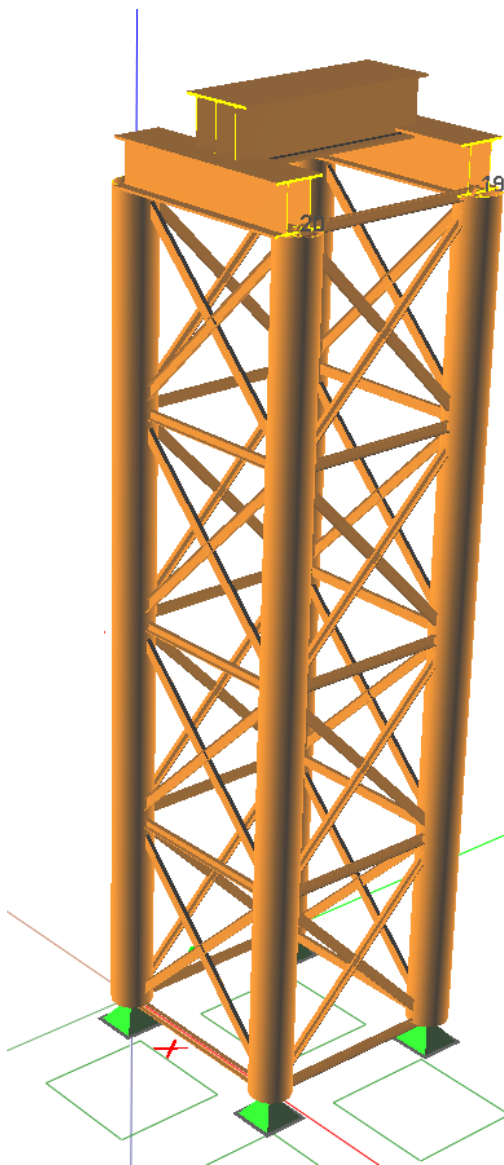
## Załącznik nr 1 WYCIĄG Z OBLICZEŃ

### 1. Podpora w rzece PT1L

Przystawiono obliczenia podpory posadowionej w dnie rzeki, jako podpory najwyższej.

Przyjęto obciążenia zgodnie z wytycznymi ekspertyzy 4500kN ze współczynnikiem obciążeniowym 1,2.

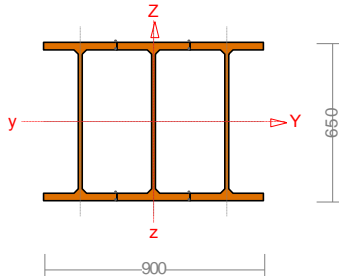
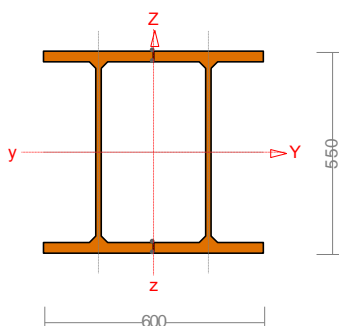
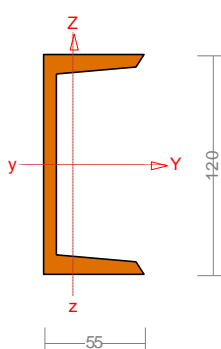
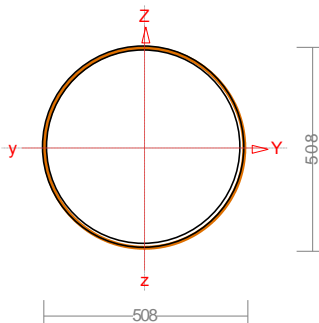
Schemat podpory



## Nazwa pliku: podpora na klatkach rury 508 PN-EN.rm3

RM\_3d v. 8.61 licencja nr 1533

## Przekroje:

1 - 3 I 650 HEB		2 - 2 I 550 HEB		3 - U 120	
					
Material:	S 235	Material:	S 235	Material:	S 235
A [cm <sup>2</sup> ]	858,00	A [cm <sup>2</sup> ]	508,00	A [cm <sup>2</sup> ]	17,00
Jy [cm <sup>4</sup> ]	631800,00	Jy [cm <sup>4</sup> ]	273400,00	Jy [cm <sup>4</sup> ]	364,00
Jz [cm <sup>4</sup> ]	556740,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]	140460,00	Jz [cm <sup>4</sup> ]	43,20
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00
α [Deg]	0,00	α [Deg]	0,00	α [Deg]	0,00
Iy [cm <sup>4</sup> ]	631800,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]	273400,00	Iy [cm <sup>4</sup> ]	364,00
Iz [cm <sup>4</sup> ]	556740,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]	140460,00	Iz [cm <sup>4</sup> ]	43,20
Jt [cm <sup>4</sup> ]	476016,16	Jt [cm <sup>4</sup> ]	108973,48	Jt [cm <sup>4</sup> ]	3,93
Jω [cm <sup>4</sup> ]	7,60325E+7	Jω [cm <sup>4</sup> ]	3,59266E+7	Jω [cm <sup>4</sup> ]	899,68
iy [cm]	27,14	iy [cm]	23,20	iy [cm]	4,63
iz [cm]	25,47	iz [cm]	16,63	iz [cm]	1,59
is [cm]	37,22	is [cm]	28,54	is [cm]	5,82
m [kg/m]	673,53	m [kg/m]	398,78	m [kg/m]	13,35
4 - R 508x10					
					
Material:	S 235	Material:		Material:	
A [cm <sup>2</sup> ]	156,45	A [cm <sup>2</sup> ]		A [cm <sup>2</sup> ]	
Jy [cm <sup>4</sup> ]	48520,25	Jy [cm <sup>4</sup> ]		Jy [cm <sup>4</sup> ]	
Jz [cm <sup>4</sup> ]	48520,25	Jz [cm <sup>4</sup> ]		Jz [cm <sup>4</sup> ]	
Dyz [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Dyz [cm <sup>4</sup> ]		Dyz [cm <sup>4</sup> ]	
α [Deg]	0,00	α [Deg]		α [Deg]	
Iy [cm <sup>4</sup> ]	48520,25	Iy [cm <sup>4</sup> ]		Iy [cm <sup>4</sup> ]	
Iz [cm <sup>4</sup> ]	48520,25	Iz [cm <sup>4</sup> ]		Iz [cm <sup>4</sup> ]	
Jt [cm <sup>4</sup> ]	96142,41	Jt [cm <sup>4</sup> ]		Jt [cm <sup>4</sup> ]	
Jω [cm <sup>4</sup> ]	0,00	Jω [cm <sup>4</sup> ]		Jω [cm <sup>4</sup> ]	
iy [cm]	17,61	iy [cm]		iy [cm]	
iz [cm]	17,61	iz [cm]		iz [cm]	
is [cm]	24,91	is [cm]		is [cm]	
m [kg/m]	122,81	m [kg/m]		m [kg/m]	

**Materiały:**

Nr:	Rodzaj:	Nazwa:	E:	G:	v:	$\alpha_T$ :	$\rho$ :	Ro:
			[GPa]	[GPa]	[-]	[1/K]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[MPa]
1	Stal 1993	S 235	210	81	0,3	0	7850	235

**Obciążenia:**

Nr pręta	Rodzaj:	Wartości char.		Współczynniki			Orient. [deg]	Kier.: [deg]	Położenie		Nazwa:	
		Pa:	Pb:	$\gamma_{f1}$ :	$\gamma_{f2}$ :	$\psi_d$ :			xa:	xb:		
CW: Ciężar własny - Stałe $\gamma_f=1,1/1,1$												
St: Stałe - Stałe												
65	Skupione	4500,00		1,20	1,00	1,00	0,0	0,0	1,25		Skupione	
W1: wiatr 1 - Zmienne (Znaczenie: 1) $\psi_0=1 \psi_1=1 \psi_2=1$												
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
16	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
18	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
20	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
22	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
22	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
54	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
54	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
57	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
62	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
63	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	-90,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
W2: wiatr 2 - Zmienne (Znaczenie: 1) $\psi_0=1 \psi_1=1 \psi_2=1$												
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
15	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
16	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
17	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
18	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
19	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
20	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	1,62	Rozłożone	
21	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	1,62	2,31	Rozłożone	
22	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
22	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
54	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	0,00	Rozłożone	
54	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
57	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
62	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	
63	Rozłożone	0,52	0,52	1,50		1,00	0,0	90,0	0,00	2,50	Rozłożone	

## Wyniki Obliczeń wg PN-EN

## Teoria I rzędu

RM\_3d v. 8.61 licencja nr 1533

## Reakcje podporowe: Kombinacja obliczeniowa PN-EN: CW StW1

Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:	
9	a	0,0	0,0	0,0	37,67	32,67	1350,48	0	0	2,94
	b				31,91	26,92	1143,56	0	0	2,5
10	a	0,0	0,0	0,0	39,07	-44,09	1408,38	0	0	-2,94
	b				33,31	-38,33	1201,46	0	0	-2,5
11	a	0,0	0,0	0,0	-39,07	-44,09	1408,38	0	0	2,94
	b				-33,31	-38,33	1201,47	0	0	2,5
12	a	0,0	0,0	0,0	-37,67	32,67	1350,48	0	0	-2,94
	b				-31,91	26,92	1143,56	0	0	-2,5

## Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna PN-EN: CW StW1

Reakcje podporowe: Kombinacja charakterystyczna 1+2 EN: SW SW1									
Nr węzła:	$\alpha$ :	$\phi$ :	$\psi$ :	Rx [kN]:	Ry [kN]:	Rz [kN]:	Mx [kNm]:	My [kNm]:	Mz [kNm]:
9	0,0	0,0	0,0	31,58	28,25	1132,45	0	0	2,45
10	0,0	0,0	0,0	32,51	-35,86	1171,05	0	0	-2,45
11	0,0	0,0	0,0	-32,51	-35,86	1171,05	0	0	2,45
12	0,0	0,0	0,0	-31,58	28,25	1132,45	0	0	-2,45

## Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993\_3d v. 1.77 licencja nr 1533)

Nazwa pliku: podpora na klatkach rury 508 PN-EN.rm3

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
65	Pozycja nr 16 (Kopia 1)	1 - 3 I 650 HEB	Środek pod obc. skup.	0,899	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
64	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	2 - 2 I 550 HEB	Środek pod obc. skup.	0,831	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
66	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	2 - 2 I 550 HEB	Środek pod obc. skup.	0,831	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
39	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
40	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
41	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
50	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
6	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,114	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
8	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,114	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
68	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,124	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
69	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,124	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
5	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,147	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
7	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
11	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
14	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
23	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,163	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
24	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,166	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
25	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,166	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
34	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,168	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
51	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,335	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
61	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,335	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
52	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,383	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
60	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,383	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)

56	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,405		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
67	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,405		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
53	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
55	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
58	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
59	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
30	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,571		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
32	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,571		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
43	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,669		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
48	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,669		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
26	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,684		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
27	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,684		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
3	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,695		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
9	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,695		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
28	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,696		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
29	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,696		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
1	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,749		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
2	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,749		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
12	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,754		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
13	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,754		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
44	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,792		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
49	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,792		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
31	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,806		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
33	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,806		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
4	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,836		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
10	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,836		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
45	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,912		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
47	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,912		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
42	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,946		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
46	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,946		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
35	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,348		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
37	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,348		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
16	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,354		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
18	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,354		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
15	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,355		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
17	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,355		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
20	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,357		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
22	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,357		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
36	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,360		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
38	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,360		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
19	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
21	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
57	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)

62	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
54	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,363		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
63	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,363		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)

**Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993** (Stal1993\_3d v. 1.77 licencja nr 1533)

Nazwa pliku: podpora na klatkach rury 508 PN-EN.rm3

Nr pręta:	Grupa:	Przekrój:	Warunek decydujący:	Nośność:	Kombinacja obc.
65	Pozycja nr 16 (Kopia 1)	1 - 3 I 650 HEB	Środek pod obc. skup.	0,899	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
64	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	2 - 2 I 550 HEB	Środek pod obc. skup.	0,831	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
66	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	2 - 2 I 550 HEB	Środek pod obc. skup.	0,831	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
39	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
40	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
41	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
50	Pozycja nr 14	3 - U 120	SGU	0,009	CW+St+W1
6	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,114	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
8	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,114	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
68	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,124	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
69	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,124	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
5	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,147	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
7	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
11	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
14	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,149	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
23	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,163	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
24	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,166	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
25	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,166	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
34	Pozycja nr 14	3 - U 120	Rozciąganie	0,168	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
51	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,335	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
61	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,335	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
52	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,383	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
60	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,383	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
56	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,405	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
67	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Rozciąganie	0,405	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
53	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
55	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
58	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
59	Pozycja nr 14 (Kopia 1)	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,459	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
30	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,571	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
32	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,571	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
43	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,669	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
48	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,669	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
26	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,684	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
27	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,684	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
3	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,695	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
9	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,695	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
28	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,696	1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)

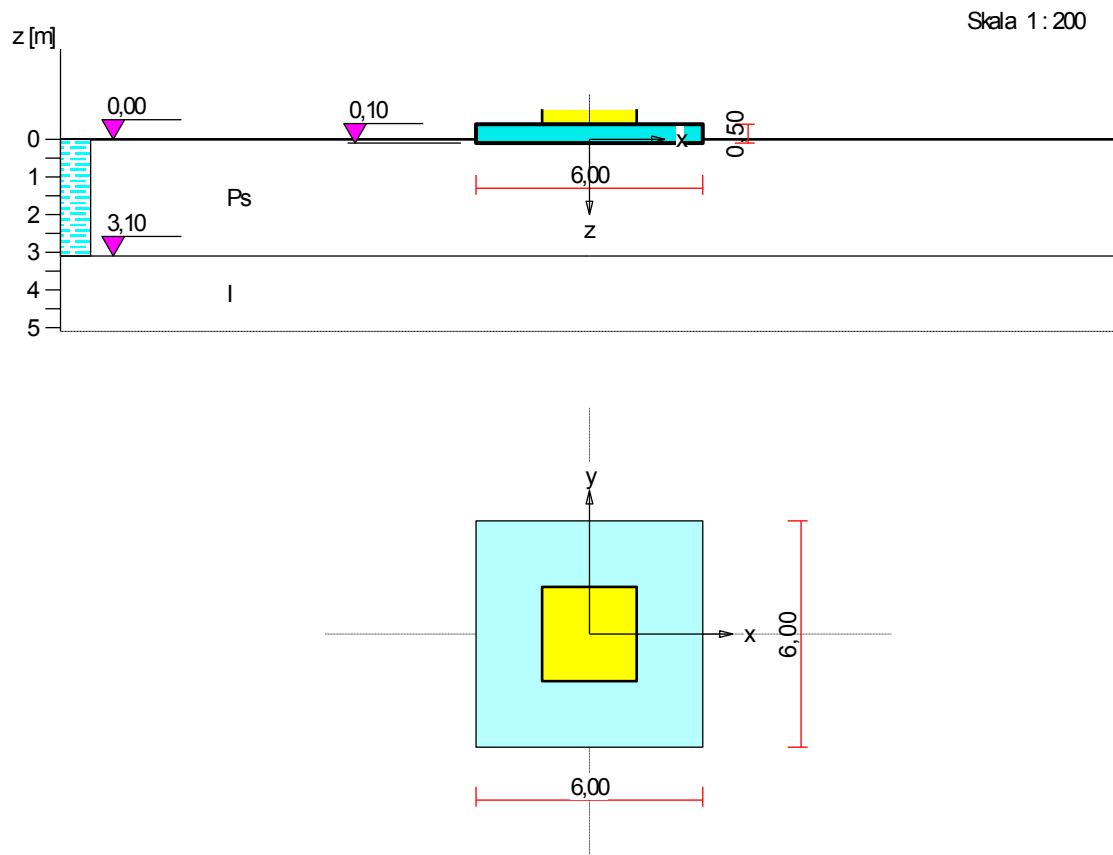
29	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,696		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
1	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,749		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
2	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,749		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
12	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,754		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
13	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,754		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
44	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,792		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
49	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,792		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
31	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,806		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
33	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,806		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
4	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,836		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
10	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,836		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
45	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,912		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
47	Pozycja nr 14	3 - U 120	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,912		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
42	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,946		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
46	Pozycja nr 14	3 - U 120	Ściskanie (Stateczność)	0,946		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
35	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,348		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
37	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,348		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
16	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,354		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
18	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,354		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
15	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,355		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
17	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,355		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
20	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,357		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
22	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,357		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
36	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,360		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
38	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Ściskanie (Stateczność)	0,360		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
19	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
21	Pozycja nr 1 / 0	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
57	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
62	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,362		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
54	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,363		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)
63	Pozycja nr 1 / 0 (Kopia 1)	4 - R 508x10	Zginanie i ściskanie (Stateczność)	0,363		1,1-CW+1,2-St+1,5-W1 (a)

Przyjęto:

Klatki rurowe wysokości 2,5m, cztery rury nośne Ø508/10 rozstawach 2,5m, skratowanych C120.  
Głowica z 2xHEB 550, belka oczepowa 3xHEB650.

## 2. Posadowienie podpory rzece PT1L

Podporę posadowiono w rzece na płytach drogowych opartych na korku betonowych wykonanym w komorze ze ścianek szczelnych.



## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	3,10	Piasek średni	0,00
2	3,10	nieokreśl.	Ił	brak wody

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa:  $b = 2,50$  m,  $l = 2,50$  m,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 10,70$  m,  $y_0 = 9,30$  m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,00^\circ$ .

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,00$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D	5517,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

- \* D - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,  
D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

#### 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**  
 Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,  
 Średnica prętów zbrojeniowych:  
 na kierunku x:  $d_x = 14,0$  mm, na kierunku y:  $d_y = 14,0$  mm,  
 Kierunek zbrojenia głównego: x,  
 Grubość otuliny: 5,0 cm.  
 W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

#### 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 0,10$  m  
 Kształt fundamentu: **prosty**  
 Wymiary podstawy:  $B_x = 6,00$  m,  $B_y = 6,00$  m,  
 Wysokość:  $H = 0,50$  m,  
 Mimośrod:  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m.

#### 6. Stan graniczny I

##### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	0,10	0,42	0,00
	D	3,10	0,31	0,00

##### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 6,00$  m,  $B_y = 6,00$  m.  
 Względny poziom posadowienia:  $H = 0,10$  m.  
 Rodzaj obciążenia: D,

##### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 5517,00$  kN, mimośrody wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m,  
 siła pozioma:  $H_x = 0,00$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,10$  m,  
 siła pozioma:  $H_y = 0,00$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,10$  m,  
 moment:  $M_x = 0,00$  kNm, moment:  $M_y = 0,00$  kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 291,36$  kN/m, momenty:  $M_{Gx} = 0,00$  kNm/m,  $M_{Gy} = 0,00$  kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

##### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 5517,00 + 291,36 = 5808,36 \text{ kN}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 5517,00 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 0,10 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -5517,00 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 0,10 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}$$

Mimośrodki sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/5755,38 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/5755,38 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 6,00 - 2 \cdot 0,00 = 6,00 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 6,00 - 2 \cdot 0,00 = 6,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 0,92 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 0,10 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 0,92 \cdot 9,81 \cdot 0,10 = 0,90 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,10 \cdot 0,90 = 29,79^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa},$$

$$N_B = 7,29 \quad N_C = 29,64, \quad N_D = 17,97.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/5808,36 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5725 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/5808,36 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5725 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,51 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 13,33 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_y/B'_x = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_y/B'_x = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_y/B'_x = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 17196,33 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 17196,33 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 5808,36 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 17196,33 = 13929,03 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0,88 \text{ cm}.$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm}.$$

$$\text{Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: } \lambda = 0.$$

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,88 + 0 \cdot 0,00 = 0,88 \text{ cm},$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

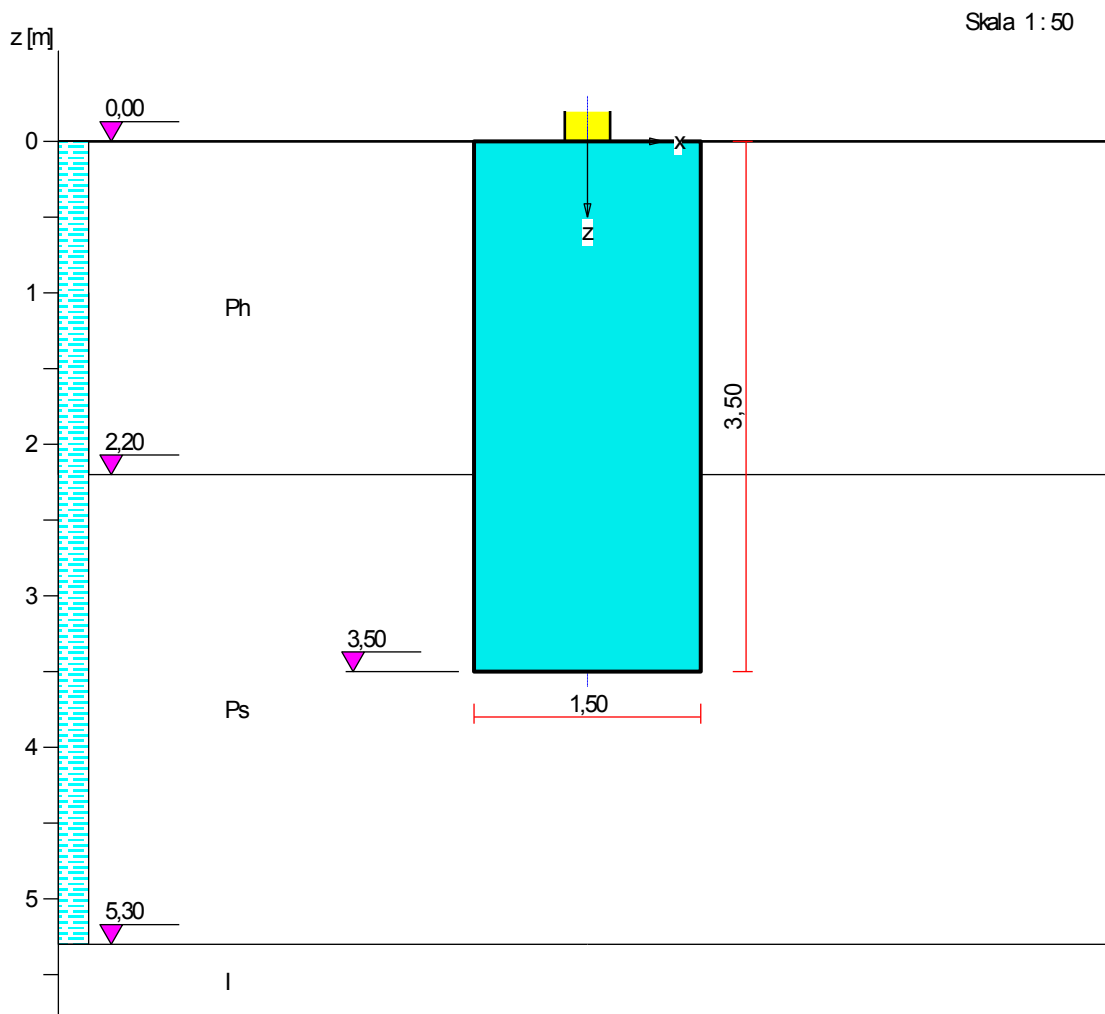
$$\text{Dopuszczalne osiadanie: } s_{\text{dop}} = 1,50 \text{ cm}.$$

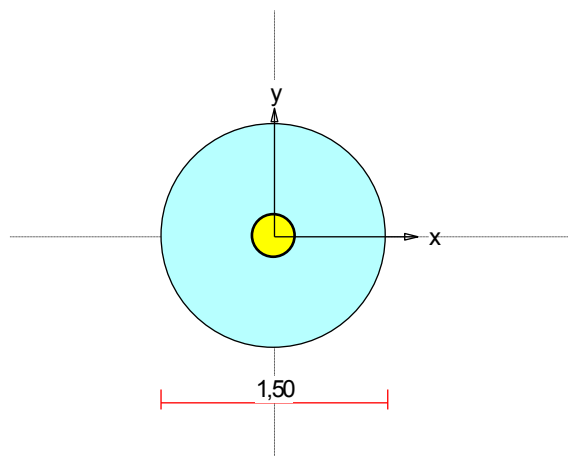
$$s = 0,88 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,50 \text{ cm}$$

**Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.**

### 3. Posadowienie podpory PT1P

Z uwagi na występowanie gruntów organicznych poniżej poziomu posadowienia o miąższości ~2m, zaprojektowano posadowienia na kręgach betonowych (studniach) o średnicy DN1200, posadowionych w gruntach nośnych warstwy IVb wg dokumentacji geotechniczno-inżynierskiej wykonane przez Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH Sp. z o.o.





## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

### 1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	2,20	Piasek próchniczny	1,00
2	2,20	3,10	Piasek średni	0,00
3	5,30	nieokreśl.	Il	brak wody

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup kołowy**

Średnica słupa:  $d = 0,30$  m,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 10,70$  m,  $y_0 = 9,30$  m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $\phi = 0,00^\circ$ .

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,00$  m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	$H_x$	$H_y$	$M_x$	$M_y$	$\gamma$
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D	1410,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

\* D - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 14,0$  mm, na kierunku y:  $d_y = 14,0$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 3,50$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 1,50$  m,

Wysokość:  $H = 3,50$  m,

Mimośrod:  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m.

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	3,50	0,65	0,00
	D	5,30	0,40	0,00

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiar podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 1,50$  m,.

Wymiar podstawy równoważnej stopy kwadratowej:  $B_{zast} = 0,885 \cdot B = 1,33$  m,.

Względny poziom posadowienia:  $H = 3,50$  m.

Rodzaj obciążenia: D,

#### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 1410,00$  kN, mimośrody wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 0,00$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 3,50$  m,

siła pozioma:  $H_y = 0,00$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 3,50$  m,

moment:  $M_x = 0,00$  kNm, moment:  $M_y = 0,00$  kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 118,85$  kN/m, momenty:  $M_{Gx} = 0,00$  kNm/m,  $M_{Gy} = 0,00$  kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

#### Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 1410,00 + 118,85 = 1528,85 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 1410,00 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 3,50 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -1410,00 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 3,50 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/1528,85 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/1528,85 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

#### Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_{zast} - 2 \cdot e_{rx} = 1,33 - 2 \cdot 0,00 = 1,33 \text{ m}, \quad B'_y = B_{zast} - 2 \cdot e_{ry} = 1,33 - 2 \cdot 0,00 = 1,33 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obliczeniowa:  $\rho_{D(r)} = 1,02 \text{ t/m}^3$ ,

minimalna wysokość:  $D_{\min} = 3,50 \text{ m}$ ,

obciążenie:  $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,02 \cdot 9,81 \cdot 3,50 = 35,14 \text{ kPa}$ .

Współczynniki nośności podłoża:

obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego:  $\Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 33,10 \cdot 0,90 = 29,79^\circ$ ,

spójność:  $c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 0,00 \text{ kPa}$ ,

$N_B = 7,29$     $N_C = 29,64$ ,    $N_D = 17,97$ .

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/1528,85 = 0,00$ ,    $\text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5725 = 0,000$ ,

$i_{Bx} = 1,00$ ,    $i_{Cx} = 1,00$ ,    $i_{Dx} = 1,00$ .

$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/1528,85 = 0,00$ ,    $\text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,5725 = 0,000$ ,

$i_{By} = 1,00$ ,    $i_{Cy} = 1,00$ ,    $i_{Dy} = 1,00$ .

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,02 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 9,01 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y'/B_x' = 0,75$ ,    $m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y'/B_x' = 1,30$ ,    $m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y'/B_x' = 2,50$

Odpór graniczny podłoża:

$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 2897,28 \text{ kN}$ .

$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 2897,28 \text{ kN}$ .

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$N_r = 1528,85 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 2897,28 = 2346,80 \text{ kN}$ .

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

**Osiadanie całkowite:**

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,81 \text{ cm}$ .

Osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ .

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,81 + 0 \cdot 0,00 = 0,81 \text{ cm}$ ,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie:  $s_{dop} = 1,50 \text{ cm}$ .

$s = 0,81 \text{ cm} < s_{dop} = 1,50 \text{ cm}$

**Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.**

#### 4. Komora ze ścianki szczelnej

##### Analiza konstrukcji ściany

##### Dane wejściowe

##### Projekt

Data : 2020-03-05

##### Ustawienia

Polska - EN 1997

##### Materiały i normy

Konstrukcje betonowe :	EN 1992-1-1 (EC2)
Współczynniki EN 1992-1-1 :	domyślne
Konstrukcje stalowe :	EN 1993-1-1 (EC3)
Współczynnik częściowy nośności przekroju stalowego :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Konstrukcje drewniane :	EN 1995-1-1 (EC5)
Współczynnik częściowy do parametrów drewna :	$\gamma_M = 1,30$
Współczynnik wpływu obciążenia i wilgotności (drewno) :	$k_{mod} = 0,50$
Współczynnik szerokości efektywnej przekroju w ścinaniu (drewno) :	$k_{cr} = 0,67$

##### Analiza parć

Obliczenie parcia czynnego :	Coulomb
Obliczenie parcia biernego :	Caquot-Kerisel
Metoda obliczeniowa :	parcia zależne
Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych :	Mononobe-Okabe
Moduł reakcji gruntu :	domyślnie
Uwzględnić redukcję modułu reakcji gruntu dla obudowy wykopu	
Osiadanie terenu :	metoda paraboliczna
Metodyka obliczeń :	obliczenia według EN 1997
Podejście obliczeniowe :	2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)					
Trwała sytuacja obliczeniowa					
		Niekorzystne		Korzystne	
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Oddziaływania zmienne :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Obciążenie hydrostatyczne :	$\gamma_w =$	1,35	[-]		

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)				
Trwała sytuacja obliczeniowa				
Współczynnik redukcji stateczności wewnętrznej kotew :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]	
Współczynnik redukcji oporu podłoża :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	

##### Kotwy

Metodyka obliczeń : Stany graniczne

Współczynniki redukcji				
Współczynnik niezawodności stali :	$\gamma_s =$	1,35	[-]	
Współczynnik redukcji do wytrzymałości na wyciąganie z gruntu :	$\gamma_e =$	1,35	[-]	
Współczynnik redukcji do wytrzymałości na wyciąganie z iniektu :	$\gamma_c =$	1,35	[-]	

##### Geometria konstrukcji

Długość konstrukcji = 7,00 m

Nazwa przekroju : Ściana z grodzic stalowych : GU 8S

Powierzchnia przekroju  $A = 1,08E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment bezwładności  $I = 1,28E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Moduł sprężystości  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Moduł sprężystości na ścinanie  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Moduł przekrojowy  $W = 8,200E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastyczny moduł przekrojowy  $W_{pl} = 9,950E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

### Material konstrukcji

**Stal konstrukcyjna: EN 10248-1 : S 270 GP**

Granica plastyczności  $f_y = 270,00 \text{ MPa}$


Moduł sprężystości  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Moduł sprężystości poprzecznej  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

### Moduł reakcji podłoża

Moduł reakcji podłoża wyznaczany jest z zastosowaniem teorii Schmitt.

### Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	IIIa		29,50	2,00	17,10	11,00	12,00

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

### Parametry gruntów do wyznaczania modułu reakcji podłoża (Schmitt)

Nr	Nazwa	Szrafura	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	IIIa		0,40	39,30	-

### Parametry gruntu

#### IIIa

Ciężar objętościowy :  $\gamma = 17,10 \text{ kN/m}^3$

Stan naprężeń : efektywne

Kąt tarcia wewnętrznego :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$

Spójność gruntu :  $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$



Kąt tarcia konstrukcja-grunt :  $\delta = 12,00^\circ$

Grunt : niespoisty

Moduł edometryczny :  $E_{oed} = 39,30 \text{ MPa}$

Ciężar gruntu nawodn. :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Miaższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	5,20	0,00 .. 5,20	IIIa	
2	-	5,20 .. ∞	IIIa	

**Wykop**

Wykop przed konstrukcją wykonano do głębokości 3,50 m.

**Kształt terenu**

Teren za konstrukcją jest płaski.

**Wpływ wody**

ZWG za konstrukcją jest na głębokości 0,00 m

**Zdefiniowane podpory**

Nr	Nowa podpora	Głębokość z [m]	Rozstaw b [m]
1	Tak	0,60	1,00

Nr	Rodzaj przemieszczenia	Sprężyste [kN/m]	Przem. wym. [mm]	Rodzaj obrotu	Sprężyste [kNm/rad]	Przem. wym. [rad]
1	Utwierdzone		0,00	Utwierdzone		

**Globalne ustawienia obliczeń**

Liczba podziałów ściany na elementy skończone (ES) = 100

Własne obliczenie parć granicznych : redukuj według ustawień obliczeń

Minimalne uwzględnione parcie do wymiarowania ma wartość  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

**Ustawienia obliczeń fazy**

Sytuacja obliczeniowa : trwała

**Wyniki obliczeń**

Wykresy parć gruntu na konstrukcję (przed i za ścianą)

Głębokość [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81
0.61	0.00	0.00	0.00	8.26	9.53	30.54
1.00	0.00	0.00	0.00	15.26	15.58	46.23
3.50	0.00	0.00	0.00	60.31	60.31	147.26
3.50	0.00	-0.00	-5.82	60.31	60.31	147.27
3.89	0.00	-3.42	-26.17	67.40	67.40	163.17
5.20	-9.18	-14.76	-93.74	90.94	90.94	215.97
7.00	-21.83	-30.38	-186.84	123.38	123.38	288.71

**Obwiednie modułu reakcji podłoża i sił wewnętrznych w konstrukcji**

Głębokość [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Przemieszczenie [mm]	Parcie [kPa]	Sila Tnąca [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	6.31	5.81	-0.00	0.00
0.35	0.00	0.00	2.63	19.96	-4.51	0.64
0.60	0.00	0.00	0.00	17.10	-10.50	2.50
0.60	0.00	0.00	0.00	17.10	85.97	2.50
0.70	0.00	0.00	-1.05	9.85	84.94	-6.04
1.05	0.00	0.00	-4.70	16.16	80.39	-35.04
1.40	0.00	0.00	-8.19	22.46	73.63	-62.06
1.75	0.00	0.00	-11.40	28.77	64.66	-86.32

Głębokość [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Przemieszczenie [mm]	Parcie [kPa]	Siła Tnąca [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.10	0.00	0.00	-14.21	35.08	53.49	-107.06
2.45	0.00	0.00	-16.54	41.38	40.11	-123.51
2.80	0.00	0.00	-18.31	47.69	24.52	-134.88
3.15	0.00	0.00	-19.47	54.00	6.72	-140.41
3.50	0.00	0.00	-19.98	60.23	-13.04	-139.38
3.50	0.00	0.00	-19.99	54.36	-13.50	-139.28
3.85	0.00	0.00	-19.87	42.69	-30.29	-131.59
4.20	0.00	0.00	-19.16	30.90	-43.16	-118.61
4.55	0.00	0.00	-17.91	19.10	-51.92	-101.85
4.90	0.00	0.00	-16.19	7.31	-56.54	-82.75
5.25	0.00	0.00	-14.10	-4.49	-57.03	-62.76
5.60	0.00	0.00	-11.73	-16.28	-53.40	-43.31
5.95	0.00	0.00	-9.15	-28.08	-45.63	-25.86
6.30	0.00	0.00	-6.46	-39.87	-33.74	-11.85
6.65	0.00	0.00	-3.71	-51.67	-17.72	-2.72
7.00	93.67	0.00	-0.94	4.83	0.00	-0.00

Maksymalna siła tnąca = 85,97 kN/m  
 Maksymalny moment = 140,82 kNm/m  
 Maksymalne przemieszczenie = 20,0 mm

#### Reakcje w podporach

Nr	Głębokość [m]	Przemieszczenie [mm]	Reakcja [kN]
1	0,60	0,0	96,47

#### Osiadanie terenu za konstrukcją

Osiadanie powierzchni terenu  $\delta_{\max} = 21,6$  mm

	Współrzędne x [m]	Osiadanie z [mm]
1	0,00	-2,7
2	0,61	5,4
3	1,23	11,7
4	1,84	16,2
5	2,45	19,1
6	3,06	20,2
7	3,68	19,6
8	4,29	17,3
9	4,90	13,3
10	5,52	7,5
11	6,13	0,0
12	6,13	0,0

#### Wymiarowanie nr 1

	Przem. min [mm]	Przem. max [mm]	Siła tnąca min. [kN/m]	Siła tnąca maks. [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment maks. [kNm/m]
0.00	6.31	6.31	-0.00	-0.00	0.00	0.00

	Przem. min [mm]	Przem. max [mm]	Siła tnąca min. [kN/m]	Siła tnąca maks. [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment maks. [kNm/m]
0.35	2.63	2.63	-4.51	-4.51	0.64	0.64
0.60	0.00	0.00	-10.50	-10.50	2.50	2.50
0.60	0.00	0.00	85.97	85.97	2.50	2.50
0.70	-1.05	-1.05	84.94	84.94	-6.04	-6.04
1.05	-4.70	-4.70	80.39	80.39	-35.04	-35.04
1.40	-8.19	-8.19	73.63	73.63	-62.06	-62.06
1.75	-11.40	-11.40	64.66	64.66	-86.32	-86.32
2.10	-14.21	-14.21	53.49	53.49	-107.06	-107.06
2.45	-16.54	-16.54	40.11	40.11	-123.51	-123.51
2.80	-18.31	-18.31	24.52	24.52	-134.88	-134.88
3.15	-19.47	-19.47	6.72	6.72	-140.41	-140.41
3.50	-19.98	-19.98	-13.04	-13.04	-139.38	-139.38
3.50	-19.98	-19.98	-13.04	-13.04	-139.38	-139.38
3.50	-19.99	-19.99	-13.50	-13.50	-139.28	-139.28
3.85	-19.87	-19.87	-30.29	-30.29	-131.59	-131.59
4.20	-19.16	-19.16	-43.16	-43.16	-118.61	-118.61
4.55	-17.91	-17.91	-51.92	-51.92	-101.85	-101.85
4.90	-16.19	-16.19	-56.54	-56.54	-82.75	-82.75
5.25	-14.10	-14.10	-57.03	-57.03	-62.76	-62.76
5.60	-11.73	-11.73	-53.40	-53.40	-43.31	-43.31
5.95	-9.15	-9.15	-45.63	-45.63	-25.86	-25.86
6.30	-6.46	-6.46	-33.74	-33.74	-11.85	-11.85
6.65	-3.71	-3.71	-17.72	-17.72	-2.72	-2.72
7.00	-0.94	-0.94	0.00	0.00	-0.00	-0.00

#### Maksymalne wartości przemieszczeń i sił wewnętrznych

Maksymalne przemieszczenie = -20,0 mm  
 Maksymalne przemieszczenie = 6,3 mm  
 Maksymalny moment zginający = 2,50 kNm/m  
 Minimalny moment zginający = -140,82 kNm/m  
 Maksymalna siła tnąca = 85,97 kN/m

#### Wymiarowanie przekroju stalowego według EN 1993-1-1

W obliczeniach uwzględniono wszystkie fazy budowy.  
 Obliczeniowy współczynnik obciążenia przekroju = 1,20

#### Siły wewnętrzne na 1 m ściany

$M_{\max} = 168,98 \text{ kNm/m}; \quad Q = 1,21 \text{ kN/m}$   
 $Q_{\max} = 103,16 \text{ kN/m}; \quad M = 3,00 \text{ kNm/m}$

#### Sprawdzenie maks. momentu $M_{\max} + Q$ :

##### Sprawdzenie na zginanie:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,763 \leq 1$  **Spełnia wymagania**

##### Sprawdzenie na ścinanie:

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$  **Spełnia wymagania**

##### Sprawdzenie naprężeń powierzchniowych:

Naprężenie normalne  $\sigma_{x,Ed} = 196,04 \text{ MPa}$

Naprężenie ścinające  $\tau_{Ed} = 0,14 \text{ MPa}$

Obliczenie :  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,527 \leq 1$  **Spełnia wymagania**

**Sprawdzenie maks. siły tnącej  $Q_{\max} + M$ :**

**Sprawdzenie na zginanie:**

$$M/M_{c,Rd} = 0,014 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

**Sprawdzenie na ścinanie:**

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,139 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

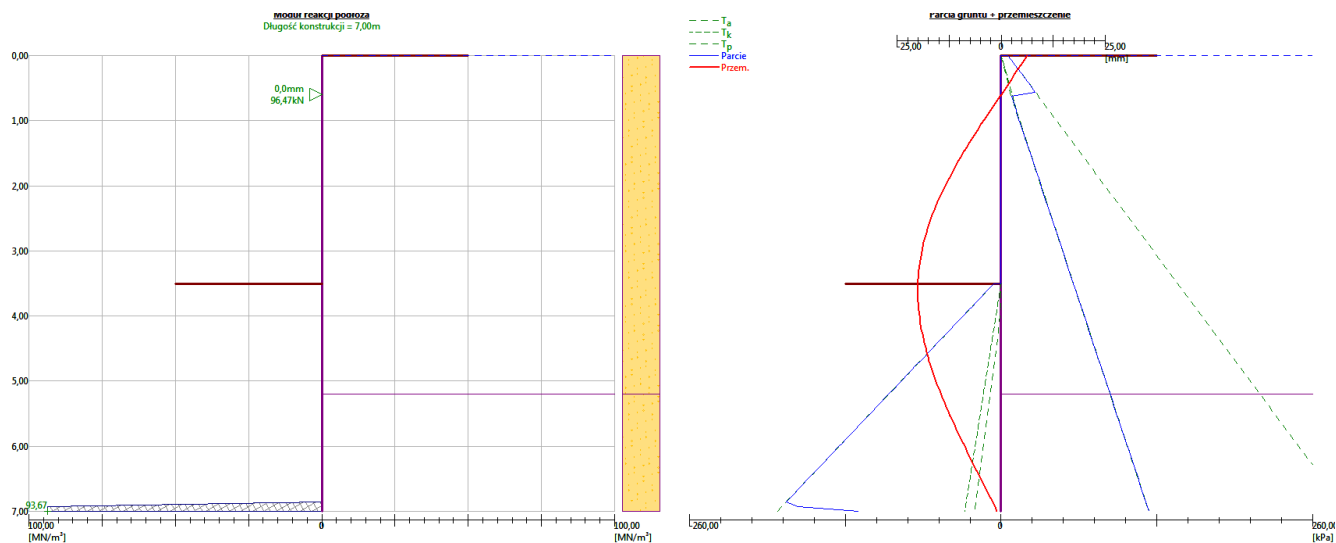
**Sprawdzenie naprężeń powierzchniowych:**

$$\text{Naprężenie normalne } \sigma_{x,Ed} = 3,48 \text{ MPa}$$

$$\text{Naprężenie ścinające } \tau_{Ed} = 12,31 \text{ MPa}$$

$$\text{Obliczenie : } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,006 \leq 1 \quad \text{Spełnia wymagania}$$

**Przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA**



## Załącznik nr 2 Wytyczne do IBWR

KORMOST S.A.

### WYTYCZNE DO IBWR

#### Wytyczne do IBWR:

1. **Nazwa firmy, rodzaj wykonywanych robót, tytuł, numer rewizji i data wydania**
2. **Opis prac wraz z określeniem:**
  - Terminu i czasu wykonania,
  - Kolejności prac,
  - Miejsc wykonywania robót.
3. **Istotne ryzyka / szczegółowy opis proponowanych bezpiecznych metod pracy:**
  - Dostęp do miejsca pracy i drogi ewakuacyjne/ dodać rysunek,
  - Oświetlenie miejsca pracy – podać proponowany sposób (jeśli wymagane),
  - Sąsiedztwo/ zależność od innych wykonawców – podać sposoby wydzielania miejsca pracy/ dodać rysunek,
  - Upadek z wysokości – szkice elementów pokazujących zabezpieczenia przed upadkiem,
  - Upadek materiałów – podać proponowany sposób zabezpieczeń,
  - Ryzyka pożarowe – wymienić środki, podać proponowany sposób zabezpieczeń,
  - Ryzyka dla środowiska – wymienić środki, podać proponowany sposób zabezpieczeń, załączyć kartę charakterystyki materiałów
  - Inne ryzyka.
4. **Wymagane środki:**
  - Rusztowania – typ i dokumentacji producenta (DTR),
  - Szalunki - typ i dokumentacji producenta (DTR),
  - Urządzenia dźwigowe – typ, UDT,
  - Urządzenia/ sprzęt stwarzający zagrożenia pożarowe – typ,
  - Inne urządzenia wymagające odrębnych licencji/ dopuszczeń lub uprawnień do obsługi,
  - Wymaganie specjalne środki ochrony osobistej – inne niż ogólnie przyjęte na budowie.
5. **Kontrola i nadzór:**
  - Wykaz osób z nadzoru, osób zastępujących w godzinach nie-normatywnych,
  - Ilość brygad roboczych/ ilość pracowników,
  - Pozwolenia na pracę,
  - Wymagane szkolenia.
6. **Postępowanie w przypadku wystąpienia wypadku**
7. **Zasady dystrybucji niniejszego dokumentu:**
  - Sprawdzanie, aktualizacja (kto, kiedy?)

### Załącznik nr 3 Wytyczne do IBWR

KORMOST S.A.

## WYTYCZNE DO IBWR

Przed przystąpieniem do wykonywania prac podwykonawca zobowiązany jest dostarczyć do Wykonawcy Instrukcję Bezpiecznego Wykonania Robót (IBWR) dla prac wynikających z:

- ogólnego oszacowania ryzyka, które znajduje się w planie BIOZ,
- szczegółowego oszacowania ryzyka przygotowanego przez podwykonawcę,
- ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane art. 21a. ust2:

Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót sporządza się, jeżeli w trakcie budowy wykonywane będą prace:

- 1) narażające pracowników na upadek z wysokości
- 2) narażające pracowników na przysypanie ziemią
- 3) wymuszające kontakt pracowników z substancjami chemicznymi lub czynnikami biologicznymi zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi,
- 4) stwarzające zagrożenie promieniowaniem jonizującym,
- 5) prowadzone w pobliżu linii wysokiego napięcia, przewodów elektrycznych lub czynnych linii komunikacyjnych,
- 6) stwarzające ryzyko utonięcia pracowników,
- 7) prowadzone w studniach, pod ziemią i w tunelach,
- 8) wykonywane przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych,
- 9) wykonywane w kesonach, z atmosferą wytwarzaną ze sprężonego powietrza,
- 10) wymagające użycia materiałów wybuchowych,
- 11) prowadzone przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych
- 12) stwarzające szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Kierownik Robót przeprowadza szkolenie stanowiskowe omawiając dokładnie IBWR. Pracownicy podpisują dokument potwierdzający zapoznanie z IBWR zobowiązując się do bezpiecznego prowadzenia prac. Kopie potwierdzenia przekazywane są do Wykonawcy i przechowywane w segregatorach IBWR. Szkolenie może się odbywać w obecności pracownika Wykonawcy.

## Załącznik nr 4 Objasnienia znaków i symboli wg dokumentacji archiwalnej [3].



## OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg normy  
PN-86/B-02480

## OPIS WYROBISKA

rodzaj sondowania **D15** - kolejny numer wyrobiska  
głębokość 4,00 | 60,8 - rzędna terenu m n.p.m  
wyrobiska w m

symbol literowy

symbol graficzny  
wyrobiska

## Symbole graficzne i literowe

▽ otwór wiertniczy

## Symbole dodatkowe

A wyrobisko archiwalne

SL rodzaj sondowania

## GRUNTY NASYPOWE

nB nasyp budowlany nN nasyp niekontrolowany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny Dy dy  
Nmp namuł piaszczysty T torf  
Nmg namuł gliniasty WK węgiel kamienny  
Gy gytya WB węgiel brunatny

GRUNTY MINERALNE RODZIME  
(NIESKALISTE)

KW	wietrzelnina	kamieniste
KWg	wietrzelnina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO, K	otoczaki, kamienie	grubo-ziarniste
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	drobno-ziarniste niespoliste
),	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	drobnoziarniste spoiste
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pylasta	drobnoziarniste spoiste
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Ip	il piaszczysty	
I	il	drobnoziarniste spoiste
Iπ	il pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda SM skała miękka

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,55$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  stopień plastyczności

ZNAKI DODATKOWE  
DOTYCZĄCE OPISU GRUNTU

+ domieszki  
// przewrstwienia  
/ na pograniczu  
Ko grunt czwartorzędowy skonsolidowany lodowcem  
( ) w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał  
(N) dodatkowy symbol przy opisie rodzaju gruntu drobnoziarnistego spoistego określonego według klasyfikacji opartej o powierzchnię właściwą  $S_v$   
gc gruz ceglany  
gb gruz betonowy  
ok odpady komunalne  
żł żużel  
k korzenie

## OPRÓBOWANIE

- próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
- próbka o naturalnej strukturze (NNS)
- próbka o naturalnej wilgotności (NW)
- próbka wody gruntowej (WG)

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

2,40  
3,15  
4,20  
wyinterpolowany max poziom wody gruntowej  
piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i głębokość w m  
nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w m  
grunt nawodniony  
grunt mokry  
sączenia wody

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

x penetrator tłoczkowy (PP)  
+ ścinarka obrotowa (VT)  
φ sonda cylindryczna (SPT)  
φ sonda ścinająca obrotowa (VT)  
φ badania presjometrem (P)  
rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:  
ZW udarowo-obrotowa  
DPL lekka wbijana  
SW wciskana  
DPSH ciężka wbijana  
ST wkręcana  
9,80 głębokość wiercenia

## INNE OZNACZENIA

podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne  
granice warstwy geotechnicznej  
numer grupy oraz symbol wydzielonej warstwy geotechnicznej

 **GEOTECH® Sp. z o.o.**  
PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE  
85-383 BYDGOŚCZ  
ul. KARTUSKA 15  
e-mail: [geotech@geotech.com.pl](mailto:geotech@geotech.com.pl)  
tel./fax: (052) 776674, 0527400000  
REGON 140804017 KRS 0000329603

Str. 34



Załącznik nr 5 Fragment przekroju geologiczno- inżynierskiego I-I wg dokumentacji archiwalnej [3].

