



80-258 Gdańsk, Grunwaldzka 156/4  
 NIP: 583-294-60-78

 Telefon: 058 346-40-40 Fax: 058 742-10-70  
 E-mail: [office@optem.pl](mailto:office@optem.pl) [www.optem.pl](http://www.optem.pl)

**Budowa drogi wojewódzkiej nr 655 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2 budowa ulicy klasy G w ciągu nowego przebiegu drogi wojewódzkiej nr 655 od ul. Utrata do ul. Gen. K. Pułaskiego w Suwałkach**

Inwestor:	Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki
Studium:	Projekt wykonawczy zamienny – Etap I
Obiekt:	Most M-2

IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIENI:	DATA:	PODPIS:
Główny Projektant mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	marzec 2018	
Projektant mgr inż. Błażej Cackowski	-	marzec 2018	
SPRAWDZIŁ mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	marzec 2018	

marzec 2018

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

- **Oświadczenie Projektanta**
- **Kserokopie uprawnień projektowych**
- **Opis techniczny**
- **Część rysunkowa:**
  - 1 – Plan orientacyjny
  - 2 – Widok z góry
  - 3 – Przekrój podłużny
  - 4.1 – Przekrój poprzeczny
  - 4.2 – Przekrój B-B – Widok na przyczółek 2
  - 4.3 – Przekrój C-C – Widok na przyczółek 1
  - 5 – Plan fundamentowania

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczamy, że dokumentacja techniczna pn.:



### ZAMIENNY PROJEKT WYKONAWCZY – ETAP I :

**Most M-2 przez rzekę Czarną Hańczę w ramach projektu:**

**"BUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 655 W JEJ DOCELOWYM PRZEBIEGU NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI - ZADANIE 2 BUDOWA ULICY KLASY G W CIĄGU NOWEGO PRZEBIEGU DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 655 OD UL. UTRATA DO UL. GEN. K. PUŁASKIEGO W SUWAŁKACH".**

**Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata.**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, warunkami technicznymi (z wyłączeniem przepisów, dla których konieczne jest uzyskanie odstępstwa) zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Główny Projektant	Projektant	Sprawdzający
 mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	 mgr inż. Błażej Cackowski	 mgr inż. Piotr Ossowski

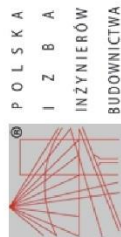
## KSEROKOPIE UPRAWNIENIĄ BUDOWLANYCH



WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7131/138/02

Gdańsk, dnia 2002 - 12 - 23



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### DECYZJA NR 323 /Gd/2002

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r. zm. Dz. U. Nr 134 poz. 1130 z 2002 r.)

#### **n a d a j ę :**

Panu: Tomaszowi Kusznierewicz  
**magistrowi inżynierowi budownictwa**  
urodzony w dniu 15 sierpnia 1971 r. w Gdańsku

### UPRAWNIENIA BUDOWLANYE

w specjalności : **konstrukcyjno - budowlanej**  
w zakresie: **projektowania bez ograniczeń.**

Na niniejszą decyzję służy stronie wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Pomorskiego, w terminie 14 dni od dnia otrzymania niniejszej decyzji.

#### **Otrzymuje:**

1. Pan Tomasz Kusznierewicz  
ul. Piastowska 90/A/42  
80-352 Gdańsk
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie



Z UP. WOJEWODY  
mgr inż. Andrzej Kozłowski  
p.o. Dyrektora Wydziału

Pan Tomasz Kusznierewicz o numerze ewidencyjnym POM/BO/2612/01

adres zamieszkania ul.Grunwaldzka 156/4, 80-258 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-15 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady 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.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





WOJEWODA POMORSKI

RR-AB-II-7131/152/02

Gdańsk, dnia 2002 - 12 - 20

**DECYZJA NR 337/Gd/2002**

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 2 i art. 14 ust. 1 pkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. Nr 106 poz. 1126 z 2000 r. z późn. zm./ oraz art. 8 pkt 4 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 5 poz. 42 z 2002 r.), w związku z art. 62 ustawy z dnia 15 lutego 2002 r. o zmianie ustawy o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. Nr 23 poz. 221 z 2002 r.) i § 9 ust. 1 - rozporządzenia Ministra Gospodarki Przemysłu i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r. zm. Dz. U. Nr 134 poz. 1130 z 2002 r.)

**n a d a j ę :**

Pan: Piotr Ossowski  
magistrowi inżynierowi budownictwa  
urodzony w dniu 28 grudnia 1973 r. w Gdańsku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

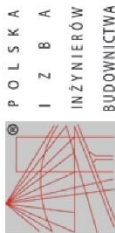
w specjalności : **konstrukcyjno - budowlanej**  
w zakresie: **projektowania bez ograniczeń.**

Na niniejszą decyzję służy prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Pomorskiego, w terminie 14 dni od dnia otrzymania niniejszej decyzji.

**Otrzymuje:**

1. Pan Piotr Ossowski  
ul. B. Chrobrego 32a  
83-110 Tczew
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Warszawie

**WOJEWODA POMORSKI**  
mgr inż. Andrzej Baczmarek, Normant  
p.o. Złota Dyrektora Wydziału



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
POM-2IH-IIN-1EW \*

Pan Piotr Ossowski o numerze ewidencyjnym POM/BO/0184/03  
adres zamieszkania ul. B. Chrobrego 32a, 83-110 Tczew  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-01 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## OPIS TECHNICZNY

<b>1 Dane ogólne</b> .....	6
1.1 Zamawiający .....	6
1.2 Przedmiot opracowania .....	6
1.3 Materiały wyjściowe .....	6
<b>2 Przeznaczenie i charakterystyczne parametry techniczne obiektu</b> .....	7
<b>3 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego</b> .....	7
3.1 Opis terenu istniejącego .....	7
3.2 Dane informujące o terenie ochronnym .....	7
3.3 Projektowany obiekt .....	7
<b>4 Rozwiązania projektowe</b> .....	8
4.1 Założenia projektowe .....	8
4.2 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu .....	9
4.3 Budowa mostu .....	10
<b>5 Wyciąg z obliczeń</b> .....	11
5.1 Normy i normatywy projektowania .....	11
5.2 Zastosowane materiały konstrukcyjne .....	11
5.3 Obciążenia .....	11
5.4 Schemat statyczny .....	11
5.5 Obwiednia reakcji (siły na łożyska) uwzględniając obciążenie MLC .....	12
5.6 Naprężenia występujące w elementach konstrukcji .....	13
5.7 Ugięcia od pojazdu normowego dla poszczególnych dźwigarów – przemieszczenia pionowe .....	15
5.8 Siły do posadowienia – przyczółek P1 .....	16
5.9 Siły do posadowienia – przyczółek P2 .....	17
5.10 Posadowienie bezpośrednie – przyczółek P1 .....	18
5.11 Posadowienie bezpośrednie – przyczółek P2 .....	20
5.12 Siły wewnętrzne występujące w fundamencie przyczółka .....	22
<b>6 Znaki pomiarowe</b> .....	23
<b>7 Uwagi końcowe</b> .....	23

## 1 Dane ogólne

### 1.1 Zamawiający

MIASTO SUWAŁKI  
ul. Mickiewicza 1  
16-400 Suwałki

### 1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zamienny projekt wykonawczy obiektu mostowego M-2 w ramach zadania: "BUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 655 W JEJ DOCELOWYM PRZEBIEGU NA TERENIE MIASTA SUWAŁKI - ZADANIE 2 BUDOWA ULICY KLASY G W CIĄGU NOWEGO PRZEBIEGU DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 655 OD UL. UTRATA DO UL. GEN. K. PUŁASKIEGO W SUWAŁKACH". Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata, zgodnie z umową nr 1/Suwałki/2017 zawartą pomiędzy Przedsiębiorstwem Robót Inżynieryjno- Budowlanych Export – Pribex Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, a Tomaszem Kusznierewiczem oraz Piotrem Ossowskim, przedsiębiorcami, prowadzącymi działalność gospodarczą w formie spółki cywilnej pod firmą Optem s.c. z siedzibą w Gdańsku w zakresie niezbędnym do uzyskania wymaganej decyzji administracyjnej.

### 1.3 Materiały wyjściowe

- [1] Projekt architektoniczno-budowlany i wykonawczy wykonany przez Pracownię Projektową „PROMAR”.
- [2] Dokumentacja badań podłoża gruntowego z 02.2015r. wykonana przez zakład geologiczny „Uni-Geo”.
- [3] Uzgodnienia i warunki techniczne wydane przez Zamawiającego,.
- [4] PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [5] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [6] PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [7] PN-B-02482\_1983 - Fundamenty budowlane - Nośność pali i fundamentów palowych.
- [8] PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli – obliczenia statyczne i projektowanie.
- [9] PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [10] Rozporządzenie MTiGM z dnia 14 maja 1999 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43 poz. 430.)
- [11] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.
- [12] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126, poz. 839).
- [13] Rozporządzenie Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23.04.2010r. w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

## 2 Przeznaczenie i charakterystyczne parametry techniczne obiektu

Budowany obiekt zlokalizowany jest w ciągu drogi wojewódzkiej nr 655 i służy do przeprowadzenia ruchu kołowego i pieszego pod rzeką Czarną Hańczą.

W wyniku realizacji zadania przewiduje się:

- przygotowanie terenu budowy
- budowę obiektu mostowego
- rozebranie torowiska
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń dna i brzegów rzeki

Obiekt będzie posiadał następujące parametry techniczne:

Klasa obciążenia wg normy PN-85/S-10030:	„A”
Obciążenie pojazdem specjalnym NATO	Stanag 150
MLC (Military Load Class)	Pojazdy Kołowe 150/70 Pojazdy Gąsienicowe 150/70 (w 1 kolumnie/w 2 kolumnach)
Ilość przęseł:	1
Rozpiętość teoretyczna przęsła mostu:	20m
Długość ustroju nośnego:	21,40m
Szerokość obiektu:	15,32m
Całkowita powierzchnia:	328,25m <sup>2</sup>
w tym:	
powierzchnia jezdni:	171,41m <sup>2</sup>
powierzchnia chodników i kap	156,84m <sup>2</sup>
Profil niwelety na obiekcie	R=3000m
Skrajnia pionowa dla chodników na obiekcie	min. 2,5m – zachowana
Skrajnia pionowa drogowa na obiekcie	min. 4,6m – zachowana
Skrajnia na ścieżce pod mostem	min. 2,5m – zachowana
Spadki poprzeczne	na jezdni 2% jednostronny
na chodniku i ścieżce rowerowej	3%

## 3 Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego

### 3.1 Opis terenu istniejącego

Projektowany most znajduje się na terenie niezabudowanym miasta Suwałki w ciągu drogi wojewódzkiej nr 655. Teren w okolicy obiektu jest płaski, w pobliżu zlokalizowane są tereny działkowe.

### 3.2 Dane informujące o terenie ochronnym

W rejonie tunelu nie występują obszary specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000.

### 3.3 Projektowany obiekt

Projektowany most jest budowlą o charakterze komunikacyjnym przeprowadzającym ruch samochodowy, rowerowy i pieszy ponad rzeką.

Ustrój niosący ze stalowych belek zespolony z żelbetową płytą zaprojektowano jako 7 dźwigarowy o stałej wysokości średników 1,05m.

Przyczółki monolityczne zaprojektowano jako masywne, z bocznymi równoległymi do osi drogi ścianami bocznymi zakończonymi podwieszonymi skrzydłami, z oczepami podłożyskowymi wyposażonymi w ścianki zaplecne.

Projektowany most będzie konstrukcją typową, o prostej budowie i łatwą w utrzymaniu.



## 4 Rozwiązania projektowe

### 4.1 Założenia projektowe

Główne założenia przyjęto na podstawie projektu pierwotnego, zaakceptowanego wariantu drogowego oraz zaakceptowanych przez Inwestora rozwiązań konstrukcji nośnej. Projekt sporządzono w oparciu o obecnie obowiązujące normy i rozporządzenia dotyczące projektowania konstrukcji mostowych.

Przyjęto następujące szczegółowe założenia do projektowania:

- klasa obciążenia, i podstawowe wielkości geometryczne – wg punktu 2;
- schemat statyczny – belka wolnopodparta;
- płyta pomostu – żelbetowa o grubości 57cm do 80cm
- dźwigary główne – blachownica spawana o stałej wysokości środnika 1200mm
- rozstaw poprzeczny dźwigarów – 2050mm
- płyta mostu – żelbetowa o grubości 18cm do 25cm ze skosami nad dźwigarami zespolona za pomocą sworzni
- ukształtowanie obiektu w planie – prosta
- szerokości użytkowe: chodnik +ścieżka rowerowa 5,0m, jezdnia 2 × 3,5m, opaski bezpieczeństwa 2×0,50m, skrajnia pionowa dla pojazdów samochodowych – zachowana
- skrajnia pionowa dla chodników – zachowana
- skrajnia ścieżki rowerowej pod mostem H=2,50m – zachowana
- spadki poprzeczne: na jezdni 2% jednostronny, na chodniku i ścieżce rowerowej 3% w kierunku jezdni
- odprowadzenie wód opadowych i roztopowych – systemem wpustów mostowych i sączków oraz kolektorów podwieszonych od spodu płyty pomostu odprowadzający wody poza przyczółek mostu do kanalizacji drogowej wg odrębnego opracowania
- przyczółki – masywne ścianowe
- posadowienie – bezpośrednie
- urządzenia bezpieczeństwa ruchu – bariery energochłonne, balustrady
- urządzenia obce – oświetlenie jezdni, chodnika i ścieżki rowerowej
- charakter obiektu – trwałe, trwałość zgodnie z Dz. U. nr 63 z dnia 3.07.2000 r.

Rodzaj zastosowanych materiałów konstrukcyjnych w obiektach:

- |   |   |
|---|---|
| • przyczółki: beton C30/37 -                    | wytrzym. obl. na ścisk. $f_{cd} = 20,0$ MPa |
| • płyta pomostu: C35/45 -                       | wytrzym. obl. na ścisk. $f_{cd} = 23,3$ MPa |
| • stal konstrukcyjna: S355J2 -                  | wytrzym. obliczeniowa $f_{yd} = 355$ MPa    |
| • stal zbrojeniowa: klasy AIIIIN gat. BSt500S - | wytrzym. obliczeniowa $f_{yd} = 375$ MPa    |

Podstawowe projektowane roboty związane z budową obiektu:

- wykonanie przyczółków
- wykonanie i demontaż ewentualnych podpór montażowych
- wykonanie i montaż konstrukcji stalowej przęsła
- wykonanie płyty pomostu
- wykonanie muru oporowego
- obsypanie przyczółków zasypką i wyprofilowanie stożków nasypów
- wykonanie elementów wyposażenia mostu
- wykonanie próbnego obciążenia mostu

- oznakowanie i otwarcie obiektu dla ruchu

## **4.2 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektu**

### **Kategoria geotechniczna**

Projektowaną inwestycję drogową wg wytycznych „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2.” [GDDP, 1998] oraz wg Rozporządzenia MSWiA z dnia 24.09.1998 r. (Dz. U. Nr 126, poz. 839), należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

### **Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Obszar objęty niniejszym opracowaniem zlokalizowany jest we wschodniej części miasta Suwałki (województwo podlaskie) w odległości od około 1,1 do 1,5 km od jego centrum. Na potrzeby niniejszego opracowania dokonano rozpoznania warunków gruntowo - wodnych w przebiegu nowo projektowanej drogi DW655 w ulicach: Sianożęć, Staniszewskiego i Utrata oraz na odcinkach pomiędzy tymi ulicami. Omawiany fragment projektowanej inwestycji ma długość około 1,65 km i przecina rzekę Czarna Hańcza w km 3+921,18.

### **Charakterystyka podłoża**

Zgodnie z założeniami podziału fizyczno - geograficznego Polski wg J. Kondrackiego obszar miasta Suwałki znajduje się w obrębie jednostki geomorfologicznej zwanej Równiną Augustowską (842.74) gdzie dominują utwory wirowe i piaszczyste sandru suwalsko – augustowskiego, lokalnie zaś utwory holocenu. Równina Augustowska wchodzi w skład makroregionu Pojezierza Litewskiego i graniczy z mezoregionami: Pojezierze Wschodniosuwalskie, Pojezierze Zachodniosuwalskie, Kotlina Biebrzańska, Pojezierze Etckie. Omawiany obszar badań zbudowany jest z osadów fluwiogłacjalnych niemal wszystkich zlodowaceń. Obecna, charakterystyczna dla omawianego terenu, równinna, nachylona od północy rzeźba terenu ukształtowana została zaś w okresie zlodowacenia Wisły.

W budowie obszaru badań dominują grunty sypkie wykształcone głównie w postaci średnio zagęszczonych i zagęszczonych wirów, pospółek, piasków grubych, średnich i drobnych (nawiercone grunty sypkie występują także z domieszkami piasków drobnych, średnich, grubych, kamieni, gliny lub humusu). Lokalnie, w/w wydzielenia pokryte są warstwami gruntów organicznych (humus oraz nawiercony jedynie archiwalnym otworem badawczym 74A namuł) oraz gruntami antropogenicznymi. Grunty te występują w postaci średnio zagęszczonych i zagęszczonych nasypów budowlanych ( żwir, pospółka, kamienie, tłuczeń ) oraz nasypów niebudowlanych (pospółka, piasek gruby, piasek średni, humus).

Otworami badawczymi nr 23A, 74A, 43s, 44s, 59A, 47A, 67s oraz 66s stwierdzono przejawy występowania wód podziemnych. Nawiercony, czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w wydzieleniach piasków drobnych, piasków średnich, żwirów, pospółek oraz nasypów niebudowlanych (nasypy - jedynie w bezpośredniej bliskości rzeki Czarna Hańcza).

Zwierciadło wody o charakterze swobodnym stabilizuje się na głębokościach od około 0,5 do 8,0 m p.p.t. Omawiany obszar badań drenowany jest w kierunku rzeki Czarna Hańcza.

Okres, w którym prowadzono prace terenowe był czasem średnich stanów wód gruntowych. W okresach mokrych i roztopowych zwierciadło wód gruntowych może stabilizować się nawet około 0,8 m ponad stan pomierzony w dniu badań.

Parametry filtracyjne nawierconych gruntów sypkich są dobre i bardzo dobre. Parametry filtracyjne nawierconych gruntów organicznych są słabe, praktycznie są one gruntami nieprzepuszczalnymi.

### **Wnioski i zalecenia techniczne**

Warunki gruntowe terenu badań poniżej poziomu nasypów niebudowlanych oraz humusu (lokalnie namułu) określone zostały, jako proste.

Prace ziemne związane z budową projektowanych obiektów inżynierskich odbywać się mogą przy stałym, silnym napływie wód podziemnych. W związku z tym należy przewidzieć odpowiednie działania zabezpieczające zakładające odwodnienie wykopów budowlanych.

Usunięcie wody z wykopów należy wykonać poprzez pompowanie pompami bezpośrednio z pomiędzy ścianek szczelnych.

### **4.3 Budowa mostu**

#### **4.3.1 Przyczółki**

Fundamenty przyczółków zaprojektowane zostały jako ławy żelbetowe, daszkowe, ze spadkiem 3% o wysokości 100cm. Posadowione zostały bezpośrednio na warstwie betonu wyrównawczego grubości 20cm. Fundamenty zaprojektowano o wymiarach w planie 5,5m x 15,43m wykonywać w stalowych ściankach szczelnych przewidzianych do pozostawienia w gruncie i obciążenia na poziomie licującym z górnymi, zewnętrznymi krawędziami poszczególnych fundamentów.

Ścianki szczelne, o których mowa powyżej należy traktować, jako roboty stałe, stanowiące elementy konstrukcyjne fundamentów.

Wymaga się, aby betonowanie fundamentów odbywało się w wykopach odpowiednio zabezpieczonych przed napływającą wodą (zarówno opadową jak i gruntową).

Konstrukcję przyczółków stanowią korpusy oraz, równoległe do osi drogi, ściany boczne z podwieszonymi skrzydłami.

Korpusy zaprojektowano w postaci masywnych ścian o grubość 1,1m, posadowione na ławie.

Ściany boczne wykonać równoległe do osi obiektu o stałej grubości 0,5m.

Nadłożyskowe ścianki zapleczne grubości 40cm z wykonstrowanymi wspornikami do oparcia płyt przejściowych stanowią jednocześnie miejsce do zakotwienia urządzeń dylatacyjnych. Nie dopuszcza się, aby wnęki w górnych strefach ścianek (pozostawiane na osadzenie urządzeń dylatacyjnych) obejmowały całą szerokość i/lub grubość belek.

#### **4.3.2 Ustrój nośny**

Ustrój niosący zaprojektowano w postaci stalowego rusztu z dźwigarów blachownicowych o stałej wysokości 1,05m zespolonych z żelbetową płytą pomostu. Dźwigary stalowe zaprojektowano jako belki dwuteowe z pasem górnym szerokości 30cm i grubości 1,5cm, oraz pasem dolnym szerokości 35cm i grubości 2,5cm. W przekroju poprzecznym ruszt składa się z siedmiu belek stalowych w rozstawie 2,05 usztywnionych poprzecznymi stalowymi podporowymi (w formie dwuteownika) o wysokości średnika 1,05m, pasach górnych grubości 1,5cm, dolnych grubości 2cm i szerokości 30cm. Ruszt stalowy zaprojektowano będzie ze stali S355J2. Na ruszcie stalowy zostanie wykonana płyta żelbetowa o min. grubości 25cm. Na krawędziach płyty wyprowadzono obustronne wsporniki o długości 1,27m. Grubość ich jest zmienna – od 18cm na krawędziach do 30cm w miejscu połączenia z pasem górnym dźwigarów. Płytę zespolono z konstrukcją stalową za pomocą sworzni stalowych z główką spawanych do pasa górnego dźwigarów.

Całkowita szerokość płyty pomostu będzie równa 15,14m. W płycie pomostu osadzone zostaną wpusty mostowe i sączki do odwodnienia izolacji i wykształcone spadki poprzeczne 2% na jezdni i 3% pod chodnikiem i ścieżką rowerową.

W strefie zakończeń płyty pomostu, w miejscach osadzenia urządzeń dylatacyjnych wymagane jest wykonstrowanie na etapie betonowania pomostu (od projektowanej linii ułożenia drenażu poprzecznego w stronę urządzenia dylatacyjnego) stosownych przeciwspadków, czyli przydylatacyjnych wyniesień (ponad linie cieków) krawędzi betonowego pomostu.

Przed betonowaniem ustroju nośnego wymagane jest osadzenie w deskowaniu konstrukcji m.in.:

- stalowych elementów mocujących kapy (tzw. kotew talerzowych),
- rur ochronnych (przepustów wykonanych z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym) oraz deskowania wnek na przeprowadzenie/osadzenie elementów odwodnienia (wpustów, sączków, przykanalików, kolektorów),

## 5 Wyciąg z obliczeń

### 5.1 Normy i normatywy projektowania

Normy dotyczące projektowania wymieniono w punkcie 1 niniejszego opisu technicznego.

### 5.2 Zastosowane materiały konstrukcyjne

- |                           |         |
|---------------------------|---------|
| • beton korpusów          | C30/37  |
| • beton ciosów            | C35/45  |
| • beton ustroju niosącego | C35/45  |
| • stal zbrojeniowa        | AIIIIN  |
| • stal konstrukcyjna      | S355J2N |

### 5.3 Obciążenia

Ciężar własny konstrukcji oraz obciążenia użytkowe przyjęto na podstawie normy: PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

Obciążenia ustroju niosącego:

- Ciężar własny konstrukcji
- Obciążenie użytkowe klasy A
- Wojskowe obciążenia MLC 150 – 1 kolumna
- Wojskowe obciążenie MLC 70 – 2 kolumny
- Ciężar wyposażenia mostu

Obciążenia działające na podpory skrajne (przyczółki):

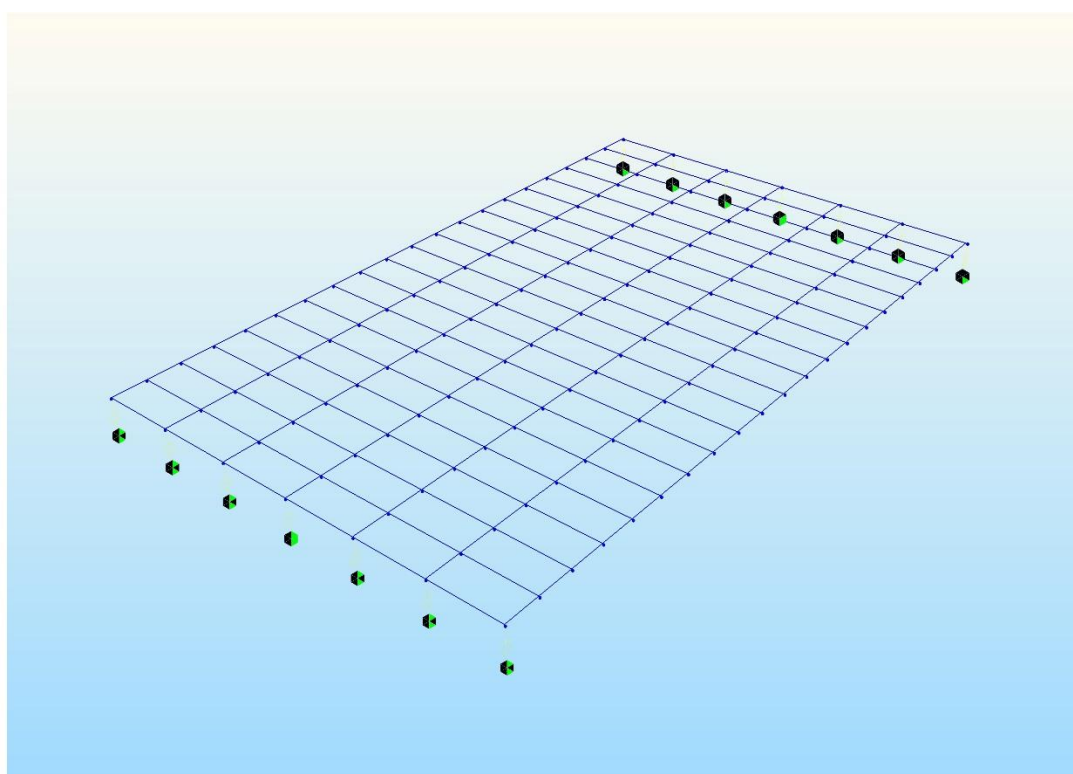
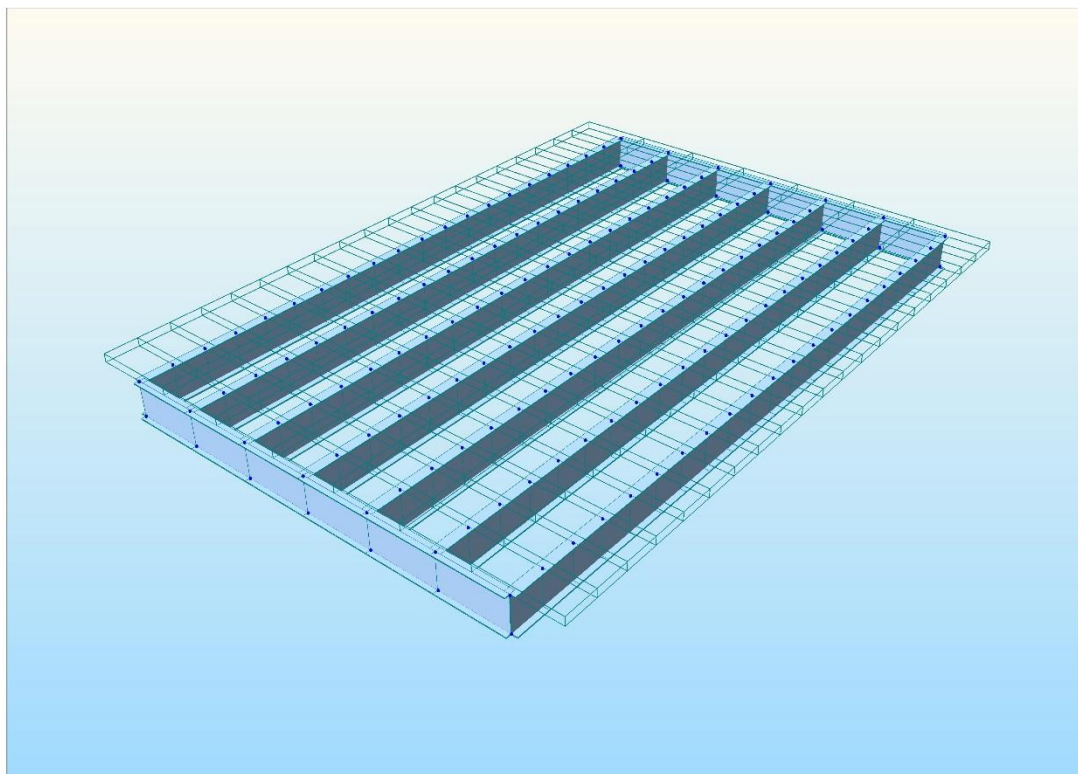
- Obciążenia pionowe z przęseł
- Obciążenia poziome (tarcie, opory łożysk)
- Ciężary własne korpusu i ławy
- Parcie gruntu na ścianę przyczółka
- Parcie na ścianę przyczółka od obciążenia naziomu
- Siła hamowania na naziomie
- Ciężar gruntu na ławie fundamentowej

Na podstawie zaimplementowanych obciążeń stworzono kombinację obliczeniową uwzględniając odpowiednie współczynniki zwiększające  $\gamma$ .

Współczynnik dynamiczny  $\varphi=1,25$  wynikający z geometrii obiektu.

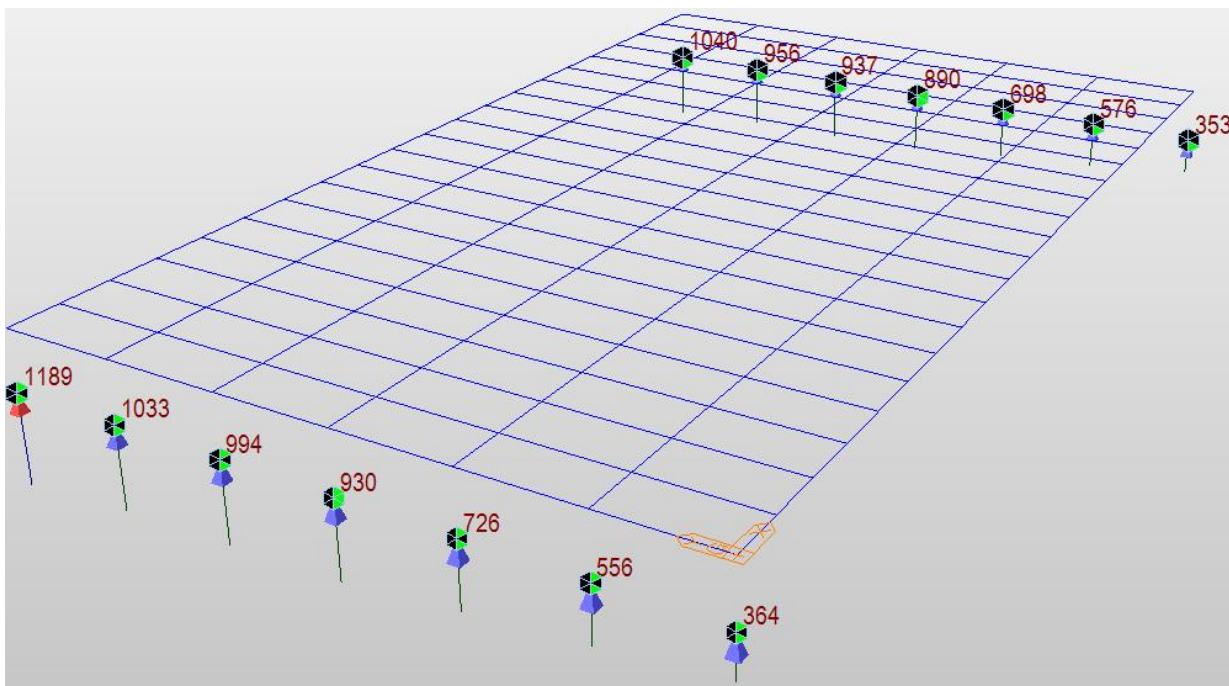
### 5.4 Schemat statyczny

Ustrój niosący zaprojektowano jako siedmiodźwigarowy, jednoprzęsłowy ruszt przestrzenny zamodelowany jako wolnopodparty. Konstrukcję wykonano za pomocą elementów typu beam. Tworząc model obiektu uwzględniono fazowanie konstrukcji.



### 5.5 Obwiednia reakcji (siły na łożyska) uwzględniając obciążenie MLC

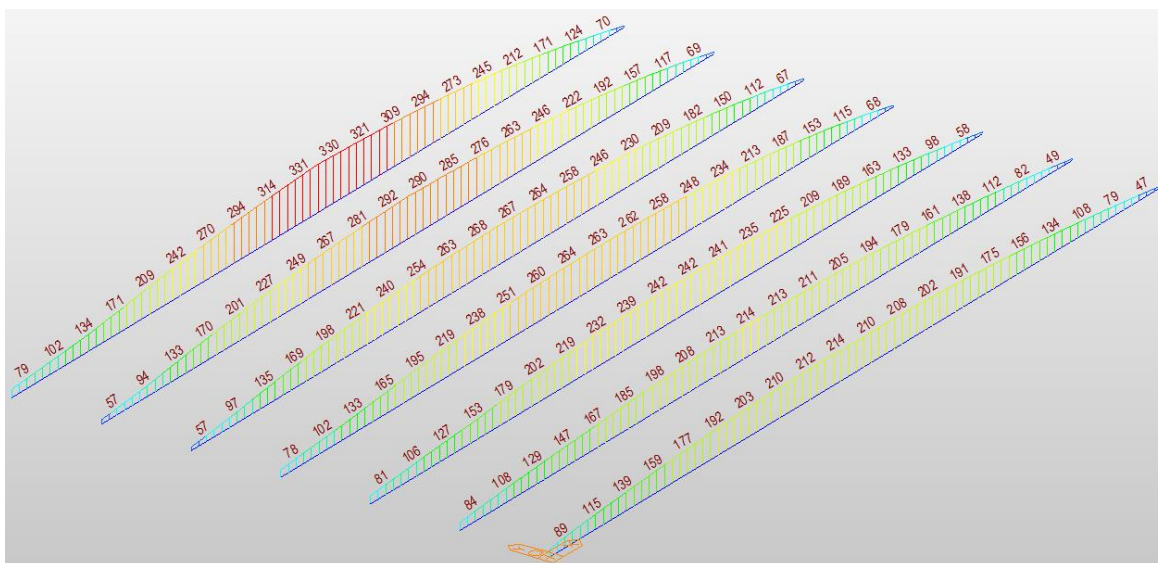
Poniżej przedstawiono obwiednie sił przekazywanych przez łożyska na podpory obiektu z uwzględnieniem wojskowego obciążenia MLC.



Szczegółowe zestawienie sił działających na łożyska zostaną zaprezentowane w kolejnym opracowaniu projektu.

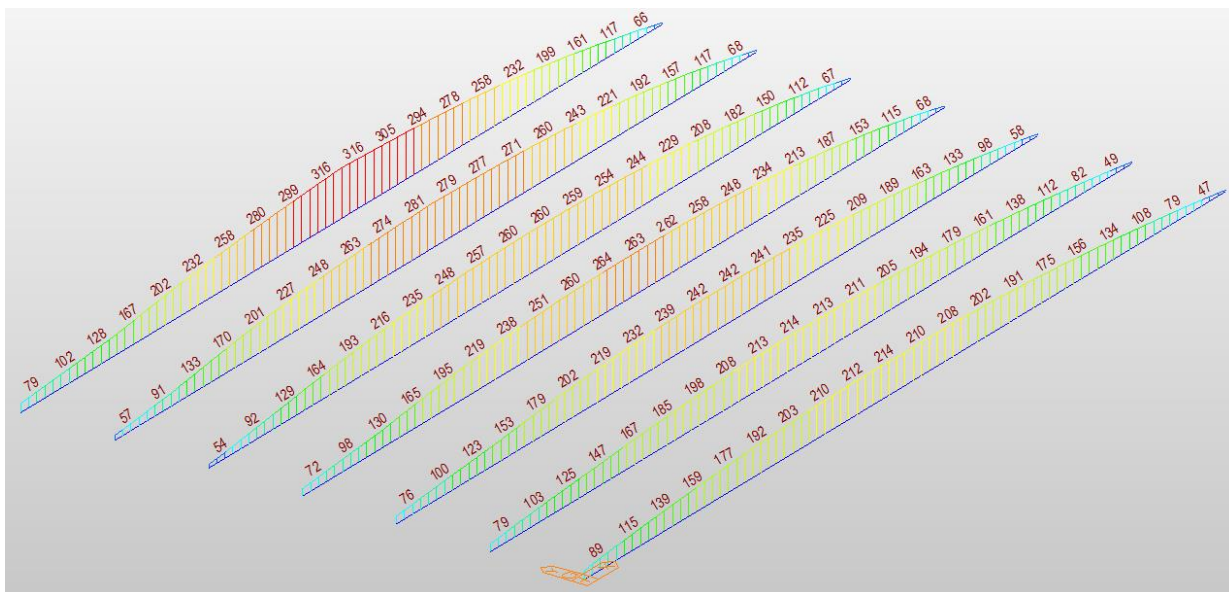
## 5.6 Naprężenia występujące w elementach konstrukcji

Maksymalne naprężenia rozciągające w pasie dolnym dźwigara dla obciążeń stałych + MLC



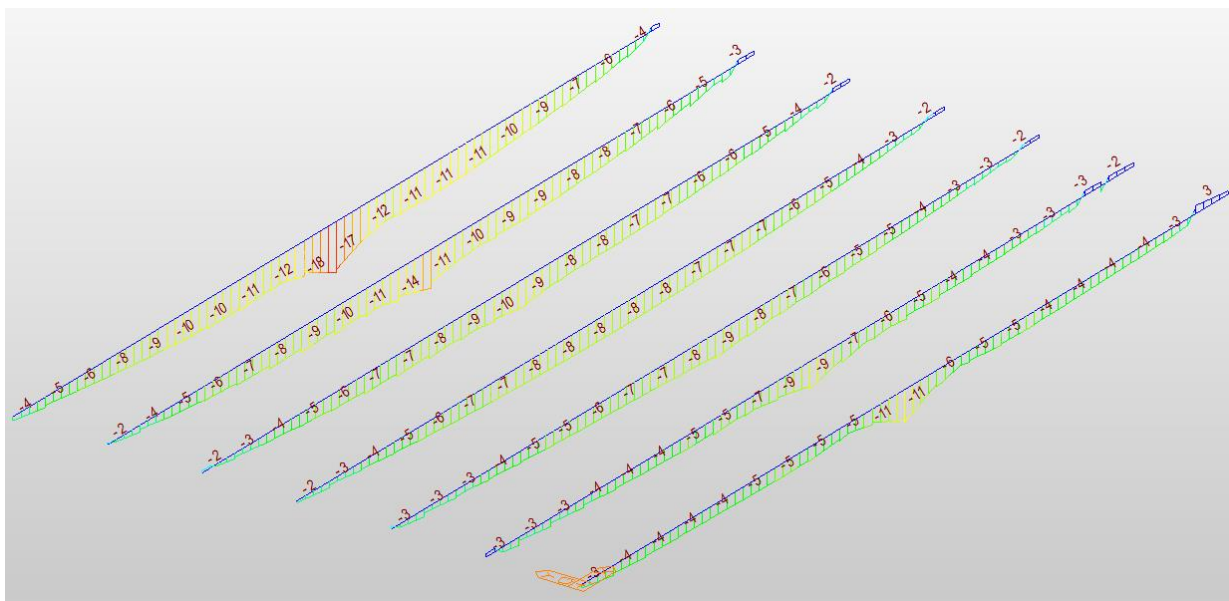
331 Mpa < 355 Mpa – wyłączenie dźwigara 93%

Maksymalne naprężenia rozciągające w pasie dolnym dźwigara dla obciążeń stałych + pojazd „A”



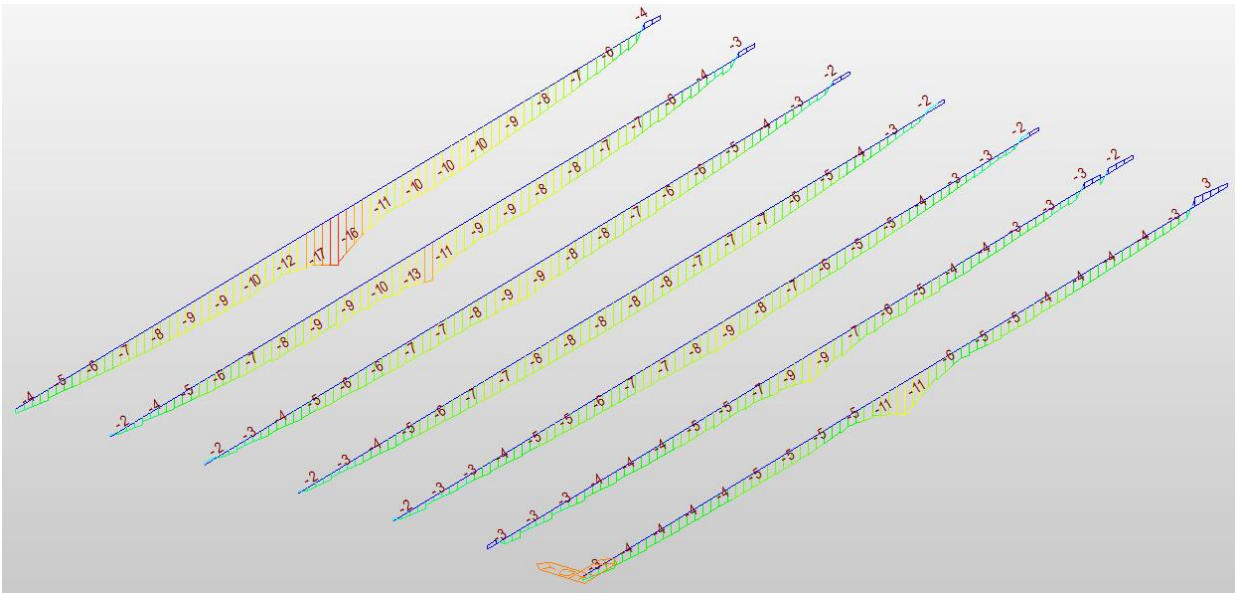
316 Mpa < 355 Mpa – wyęcieżenie dźwigara 89%

Maksymalne naprężenia ściskające w betonie (płyce pomostu) dla obciążeń stałych + MLC



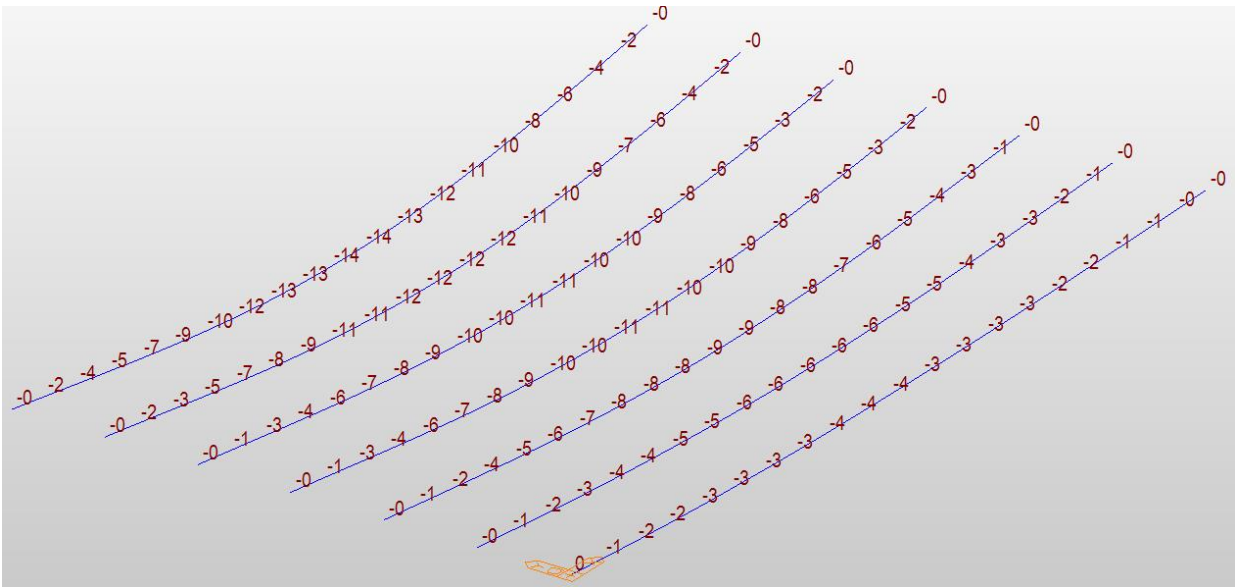
18 Mpa < 20 Mpa – wyęcieżenie 90%

Maksymalne naprężenia ściskające w betonie (płyty pomostu) dla obciążeń stałych + pojazd „A”



17 Mpa < 20 Mpa – wyciążenie 85%

### 5.7 Ugięcia od pojazdu normowego dla poszczególnych dźwigarów – przemieszczenia pionowe



Maksymalne ugięcia wynosi 14mm < L/300 – warunek spełniony



## 5.8 Siły do posadowienia – przyciółek P1

<b>PRZYCZÓŁEK 1</b>					
<b>do dołu korpusu</b>					
SGU	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	3314	1690	0	0	-545
montaż 2	5367	0	0	-1006	-3270
Qmax	6743	2516	-50	3920	885
My max	5774	2824	0	-1372	1147
My min	6712	1916	50	3568	-1095
Mx max	6712	2434	-50	3928	755
Mx min	5774	2824	0	-1372	1147

SGN	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	3977	2221	0	0	-396
montaż 2	6651	0	0	-1311	-3923
Qmax	8716	3451	-65	6042	1704
My max	7262	3912	0	-1860	2100
My min	8668	2653	65	5586	-896
Mx max	8668	3327	-65	6054	1509
Mx min	7262	3912	0	-1860	2100

<b>do dołu fundamentu</b>					
SGU	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	9947	2499	0	0	1970
montaż 2	7840	0	0	-1006	4512
Qmax	14378	3545	-50	3955	8187
My max	14378	3545	-50	3955	8187
My min	14243	2851	50	549	5543
Mx max	14243	3447	-50	3977	7912
Mx min	13759	3781	0	-2175	7031

SGN	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	13185	3066	0	0	1143
montaż 2	9619	0	0	-1311	5720
Qmax	19426	4372	-65	6084	9500
My max	19426	4372	-65	6084	9500
My min	19223	3550	65	1022	6008
Mx max	19223	4224	-65	6118	9087
Mx min	18497	4841	0	-3065	6928

## 5.9 Siły do posadowienia – przyciótek P2

<b>PRZYCZ 2</b>					
<b>do dołu korpusu</b>					
SGU	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	2916	-1333	0	0	1118
montaż 2	4969	97	-19	-949	3306
Qmax	6345	-1620	-19	3797	1197
My max	6314	-1558	-19	3805	1283
My min	5376	-2317	19	-1429	-321
Mx max	6314	-1558	-19	3805	1283
Mx min	5376	-2317	19	-1429	-321

SGN	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	3499	-1744	0	0	1176
montaż 2	6173	146	-28	-1225	4056
Qmax	8238	-2223	-28	5894	1176
My max	8191	-2130	-28	5906	1306
My min	6785	-3217	28	-1945	-940
Mx max	8191	-2130	-28	5906	1306
Mx min	6785	-3217	28	-1945	-940

<b>do dołu fundamentu</b>					
SGU	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	9068	-2062	0	0	-1168
montaż 2	7442	-97	19	-1082	-4582
Qmax	13394	-2653	19	459	-5881
My max	12950	-2998	-19	-2191	-4984
My min	13535	-2732	19	3633	-6088
Mx max	13394	-2410	-19	3733	-5100
Mx min	12950	-3192	19	-2343	-5765

SGN	Q	Hx	Hy	Mx	My
montaż 1	11986	-2526	0	0	-372
montaż 2	9141	-146	28	-1425	-5922
Qmax	18070	-3280	28	887	-6784
My max	17403	-3817	-28	-3088	-4555
My min	18281	-3398	28	5647	-7093
Mx max	18070	-2988	-28	5798	-5612
Mx min	17403	-4109	28	-3316	-5727

## 5.10 Posadowienie bezpośrednie – przyciótek P1

Minimalne zagłębienie fundamentu w gruncie przyjęto na poziomie 1,3m w celu uwzględnienia możliwości zaistnienia bardziej niekorzystnych warunków.

<b>1.1. Wymiary fundamentu</b>			
B =	5,50	[m]	- szerokość fundamentu
L =	15,14	[m]	- długość fundamentu
h =	1,00	[m]	- wysokość fundamentu
Dmin =	1,30	[m]	- minimalne zagłębienie fundamentu w gruncie
$\alpha$ =	0,00	[°]	- nachylenie podstawy fundamentu do poziomu
<b>1.2. Obciążenia sprowadzone do podstawy fundamentu</b>			
Nk =	19426,00	[kN]	- siła pionowa w osi fundamentu
Hxk =	4372,00	[kN]	- siła pozioma na kierunku x
Hyk =	65,00	[kN]	- siła pozioma na kierunku y
Mxk =	9500,00	[kNm]	- moment zginający względem osi x
Myk =	6084,00	[kNm]	- moment zginający względem osi y
<b>1.3. Parametry gruntu zalegającego poniżej poziomu posadowienia</b>			
rodzaj:	Po		
ID / IL =	0,62	[-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności
$\phi'$ =	30,00	[°]	- kąt tarcia efektywny
c' =	0,00	[kPa]	- spójność efektywna
$\gamma$ =	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu
<b>1.4. Parametry gruntu zalegającego powyżej poziomu posadowienia</b>			
rodzaj:	Pg/Ps		
ID / IL =	0,76	[-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności
$\gamma$ =	20,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu
<b>1.5. Parametry warstwy słabonośnej występującej na danej głębokości</b>			
rodzaj:	Po/Z		
ID / IL =	0,57	[-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności
$\phi'$ =	30,00	[°]	- kąt tarcia efektywny
c' =	0,00	[kPa]	- spójność efektywna
$\gamma$ =	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu
hsł =	0,80	[m]	- głębokość stropu warstwy słabonośnej od spodu fundamentu
<b>1.6. Współczynniki korekcyjne</b>			
podjęcie projektowe:	DA2		
- do oddziaływań			
		Oddziaływanie	Wartość
stałe	$\gamma_g$	niekorzystne	1,35
		korzystne	1,00
zmiennie	$\gamma_Q$	niekorzystne	1,50
		korzystne	1,00
- do nośności podłoża			
$\gamma_{R,v}$ =	1,40	[-]	- wsp. do nośności podłoża
$\gamma_{R,h}$ =	1,10	[-]	- wsp. do przesunięcia/poślizgu
- do parametrów geotechnicznych			
parametr	symbol	wartość	
$\tan\phi'$	$\gamma\phi'$	1,00	
c'	$\gamma c'$	1,00	
$\gamma$	$\gamma\gamma$	1,00	
<b>1.7. Obciążenia obliczeniowe</b>			
Nd =	19426,00	[kN]	- siła pionowa w osi fundamentu
Hxd =	4372,00	[kN]	- siła pozioma na kierunku x
Hyd =	65,00	[kN]	- siła pozioma na kierunku y
Mxd =	9500,00	[kNm]	- moment zginający względem osi x, w kierunku B
Myd =	6084,00	[kNm]	- moment zginający względem osi y, w kierunku L
<b>1.8. Parametry geotechniczne obliczeniowe</b>			
<b>1.8.1. Grunt zalegający poniżej poziomu posadowienia</b>			
$\phi'd$ =	30,00	[°]	- kąt tarcia efektywny
c'd =	0,00	[kPa]	- spójność efektywna
$\gamma_d$ =	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu
<b>1.8.2. Grunt zalegający powyżej poziomu posadowienia</b>			
$\gamma_d$ =	20,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu
<b>1.8.3. Warstwa słabonośna na danej głębokości</b>			
$\phi'd$ =	30,00	[°]	- kąt tarcia efektywny
c'd =	0,00	[kPa]	- spójność efektywna
$\gamma_d$ =	19,00	[kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu

<b>2. Nośność podłoża gruntowego poniżej poziomu posadowienia- warunki z odpływem</b>			
<b>2.1. Mimośród działania obciążenia</b>			
eB =	0,49 [m]		
eL =	0,31 [m]		
B' =	4,52 [m]		
L' =	14,51 [m]		
<b>2.2. Współczynniki nośności</b>			
Nq =	18,40 [-]		
Ny =	20,09 [-]		
Nc =	30,14 [-]		
<b>2.3. Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu</b>			
bq =	1,00 [-]		
by =	1,00 [-]		
bc =	1,00 [-]		
<b>2.4. Współczynniki kształtu podstawy fundamentu</b>			
sq =	1,16 [-]		
sy =	0,91 [-]		
sc =	1,16 [-]		
<b>2.5. Nachylenie obciążenia</b>			
m =	1,76 [-]		
iq =	0,64 [-]		
iy =	0,49 [-]		
ic =	0,62 [-]		
<b>2.6. Nośność podłoża</b>			
R/A' =	739,69 [kPa]		
R/A' d =	528,35 [kPa]		
Nd/A' =	295,99 [kPa]		
Nd/A' =	295,99 [kPa]	<	R/A'd = 528,35 [kPa]
<b>Nd/A' &lt; R/A' : Warnek nośności został spełniony</b>			<b>56%</b>
<b>2.7. Nośność podłoża na przesunięcie</b>			
δd =	30,00 [°]		
Rd =	10196,01 [kN]		
Rp,d =	4,32 [kN]		
Hd =	4372,00 [kN]	<	Rd+Rp,d = 10200,32 [kPa]
<b>Hd&lt;Rd+Rp,d. Warnek na przesunięcie został spełniony</b>			<b>43%</b>
<b>3. Nośność warstwy słabonośnej występującej na danej głębokości</b>			
<b>3.1. Sprowadzenie obciążeń do stropu warstwy</b>			
h =	0,80 [m]		
b =	0,27 [m]	h<B	
B" =	5,77 [m]		
L" =	15,41 [m]		
Dmin' =	2,10 [m]		
Nd' =	20776,45 [m]		
eB' =	0,63 [m]		
eL =	0,30 [m]		
B' =	4,52 [m]		
L' =	14,82 [m]		
<b>2.2. Współczynniki nośności</b>			
Nq =	18,40 [-]		
Ny =	20,09 [-]		
Nc =	30,14 [-]		
<b>2.3. Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu</b>			
bq =	1,00 [-]		
by =	1,00 [-]		
bc =	1,00 [-]		
<b>2.4. Współczynniki kształtu podstawy fundamentu</b>			
sq =	1,15 [-]		
sy =	0,91 [-]		
sc =	1,16 [-]		
<b>2.5. Nachylenie obciążenia</b>			
m =	1,77 [-]		
iq =	0,66 [-]		
iy =	0,52 [-]		
ic =	0,64 [-]		
<b>2.6. Nośność podłoża</b>			
R/A' =	964,75 [kPa]		
R/A' d =	689,11 [kPa]		
Nd/A' =	310,55 [kPa]		
Nd/A' =	310,55 [kPa]	<	R/A'd = 689,11 [kPa]
<b>Nd/A' &lt; R/A' : Warnek nośności został spełniony</b>			<b>45%</b>

## 5.11 Posadowienie bezpośrednie – przyciótek P2

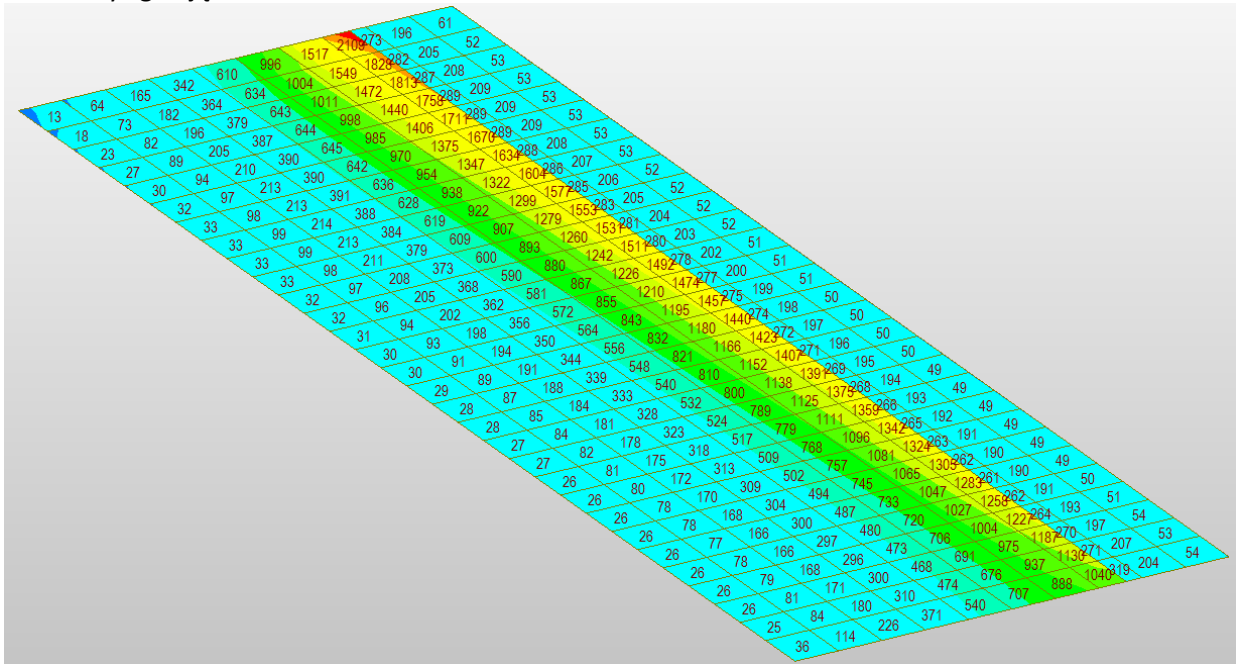
Minimalne zagłębienie fundamentu w gruncie przyjęto na poziomie 1,3m w celu uwzględnienia możliwości zaistnienia bardziej niekorzystnych warunków.

<b>1. Dane wejściowe</b>			
<b>1.1. Wymiary fundamentu</b>			
B =	5,50 [m]	- szerokość fundamentu	
L =	15,14 [m]	- długość fundamentu	
h =	1,00 [m]	- wysokość fundamentu	
Dmin =	1,30 [m]	- minimalne zagłębienie fundamentu w gruncie	
$\alpha$ =	0,00 [°]	- nachylenie podstawy fundamentu do poziomu	
<b>1.2. Obciążenia sprowadzone do podstawy fundamentu</b>			
Nk =	18281,00 [kN]	- siła pionowa w osi fundamentu	
H <sub>xk</sub> =	3398,00 [kN]	- siła pozioma na kierunku x	
H <sub>yk</sub> =	28,00 [kN]	- siła pozioma na kierunku y	
M <sub>xk</sub> =	7093,00 [kNm]	- moment zginający względem osi x	
M <sub>yk</sub> =	5647,00 [kNm]	- moment zginający względem osi y	
<b>1.3. Parametry gruntu zalegającego poniżej poziomu posadowienia</b>			
rodzaj:	Po		
ID / IL =	0,48 [-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności	
$\phi'$ =	30,00 [°]	- kąt tarcia efektywny	
c' =	0,00 [kPa]	- spójność efektywna	
$\gamma$ =	19,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	
<b>1.4. Parametry gruntu zalegającego powyżej poziomu posadowienia</b>			
rodzaj:	Pg/Ps		
ID / IL =	0,76 [-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności	
$\gamma$ =	20,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	
<b>1.5. Parametry warstwy słabonośnej występującej na danej głębokości</b>			
rodzaj:	Z		
ID / IL =	0,57 [-]	- stopień zagęszczenia / plastyczności	
$\phi'$ =	30,00 [°]	- kąt tarcia efektywny	
c' =	0,00 [kPa]	- spójność efektywna	
$\gamma$ =	19,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	
h <sub>sl</sub> =	0,80 [m]	- głębokość stropu warstwy słabonośnej od spodu fundamentu	
<b>1.6. Współczynniki korekcyjne</b>			
podjęcie projektowe:	DA2		
- do oddziaływań			
Oddziaływanie		Wartość	
stałe	$\gamma_g$	niekorzystne	1,35
		korzystne	1,00
zmiennie	$\gamma_Q$	niekorzystne	1,50
		korzystne	1,00
- do nośności podłoża			
$\gamma_{R,v}$ =	1,40 [-]	- wsp. do nośności podłoża	
$\gamma_{R,h}$ =	1,10 [-]	- wsp. do przesunięcia/poślizgu	
- do parametrów geotechnicznych			
parametr	symbol	wartość	
tg $\phi'$	$\gamma_{\phi'}$	1,00	
c'	$\gamma_{c'}$	1,00	
$\gamma$	$\gamma_{\gamma}$	1,00	
<b>1.7. Obciążenia obliczeniowe</b>			
N <sub>d</sub> =	18281,00 [kN]	- siła pionowa w osi fundamentu	
H <sub>xd</sub> =	3398,00 [kN]	- siła pozioma na kierunku x	
H <sub>yd</sub> =	28,00 [kN]	- siła pozioma na kierunku y	
M <sub>xd</sub> =	7093,00 [kNm]	- moment zginający względem osi x, w kierunku B	
M <sub>yd</sub> =	5647,00 [kNm]	- moment zginający względem osi y, w kierunku L	
<b>1.8. Parametry geotechniczne obliczeniowe</b>			
<b>1.8.1. Grunt zalegający poniżej poziomu posadowienia</b>			
$\phi'd$ =	30,00 [°]	- kąt tarcia efektywny	
c'd =	0,00 [kPa]	- spójność efektywna	
$\gamma_d$ =	19,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	
<b>1.8.2. Grunt zalegający powyżej poziomu posadowienia</b>			
$\gamma_d$ =	20,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	
<b>1.8.3. Warstwa słabonośna na danej głębokości</b>			
$\phi'd$ =	30,00 [°]	- kąt tarcia efektywny	
c'd =	0,00 [kPa]	- spójność efektywna	
$\gamma_d$ =	19,00 [kN/m <sup>3</sup> ]	- ciężar objętościowy gruntu	

<b>2. Nośność podłoża gruntowego poniżej poziomu posadowienia- warunki z odpływem</b>			
<b>2.1. Mimośród działania obciążenia</b>			
eB =	0,39 [m]		
eL =	0,31 [m]		
B' =	4,72 [m]		
L' =	14,52 [m]		
<b>2.2. Współczynniki nośności</b>			
Nq =	18,40 [-]		
Ny =	20,09 [-]		
Nc =	30,14 [-]		
<b>2.3. Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu</b>			
bq =	1,00 [-]		
by =	1,00 [-]		
bc =	1,00 [-]		
<b>2.4. Współczynniki kształtu podstawy fundamentu</b>			
sq =	1,16 [-]		
sy =	0,90 [-]		
sc =	1,17 [-]		
<b>2.5. Nachylenie obciążenia</b>			
m =	1,75 [-]		
iq =	0,70 [-]		
iγ =	0,57 [-]		
ic =	0,68 [-]		
<b>2.6. Nośność podłoża</b>			
R/A' =	849,59 [kPa]		
R/A' d =	606,85 [kPa]		
Nd/A' =	266,48 [kPa]		
Nd/A' =	266,48 [kPa]	<	R/A'd = 606,85 [kPa]
<b>Nd/A &lt; R/A' : Warnek nośności został spełniony</b>			<b>44%</b>
<b>2.7. Nośność podłoża na przesunięcie</b>			
δd =	30,00 [°]		
Rd =	9595,04 [kN]		
Rp,d =	4,32 [kN]		
Hd =	3398,00 [kN]	<	Rd+Rp,d = 9599,35 [kPa]
<b>Hd &lt; Rd+Rp,d. Warnek na przesunięcie został spełniony</b>			<b>35%</b>
<b>3. Nośność warstwy słabonośnej występującej na danej głębokości</b>			
<b>3.1. Sprowadzenie obciążeń do stropu warstwy</b>			
h =	0,80 [m]		
b =	0,27 [m]	h < B	
B" =	5,77 [m]		
L" =	15,41 [m]		
Dmin' =	2,10 [m]		
Nd' =	19631,45 [m]		
eB' =	0,50 [m]		
eL =	0,29 [m]		
B' =	4,77 [m]		
L' =	14,83 [m]		
<b>2.2. Współczynniki nośności</b>			
Nq =	18,40 [-]		
Ny =	20,09 [-]		
Nc =	30,14 [-]		
<b>2.3. Współczynniki nachylenia podstawy fundamentu</b>			
bq =	1,00 [-]		
by =	1,00 [-]		
bc =	1,00 [-]		
<b>2.4. Współczynniki kształtu podstawy fundamentu</b>			
sq =	1,16 [-]		
sy =	0,90 [-]		
sc =	1,17 [-]		
<b>2.5. Nachylenie obciążenia</b>			
m =	1,76 [-]		
iq =	0,72 [-]		
iγ =	0,59 [-]		
ic =	0,70 [-]		
<b>2.6. Nośność podłoża</b>			
R/A' =	1097,20 [kPa]		
R/A' d =	783,72 [kPa]		
Nd/A' =	277,70 [kPa]		
Nd/A' =	277,70 [kPa]	<	R/A'd = 783,72 [kPa]
<b>Nd/A &lt; R/A' : Warnek nośności został spełniony</b>			<b>35%</b>

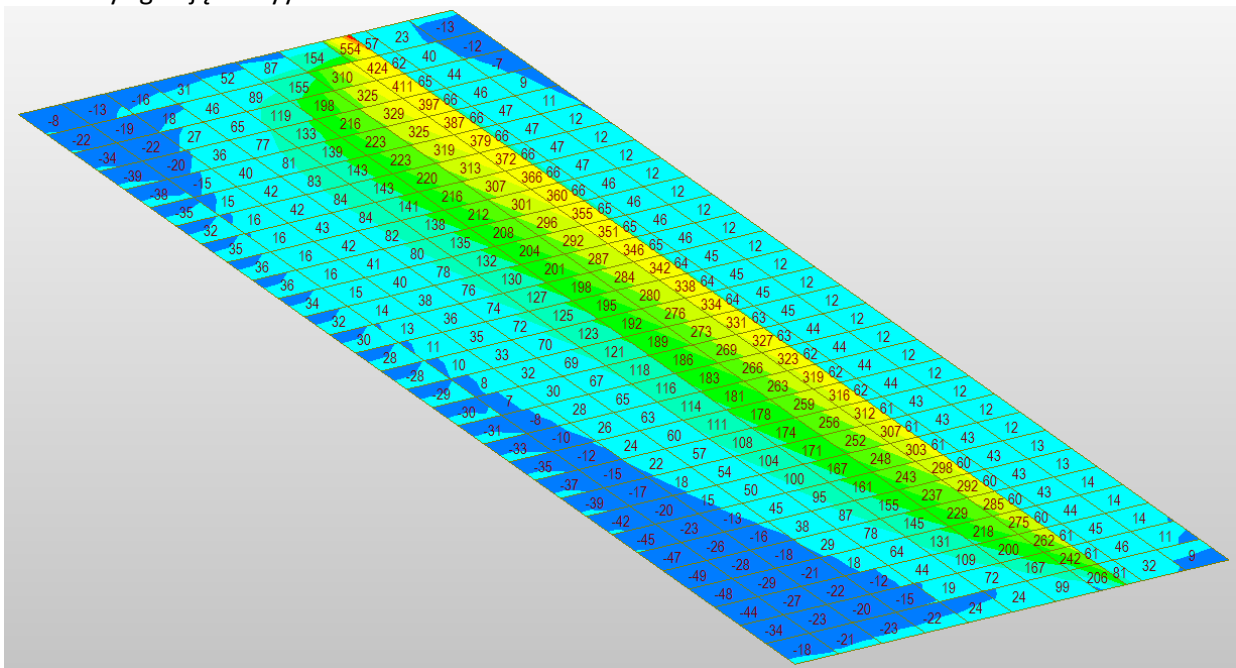
## 5.12 Siły wewnętrzne występujące w fundamencie przyczółka

Momenty zginające  $M_{xx}$



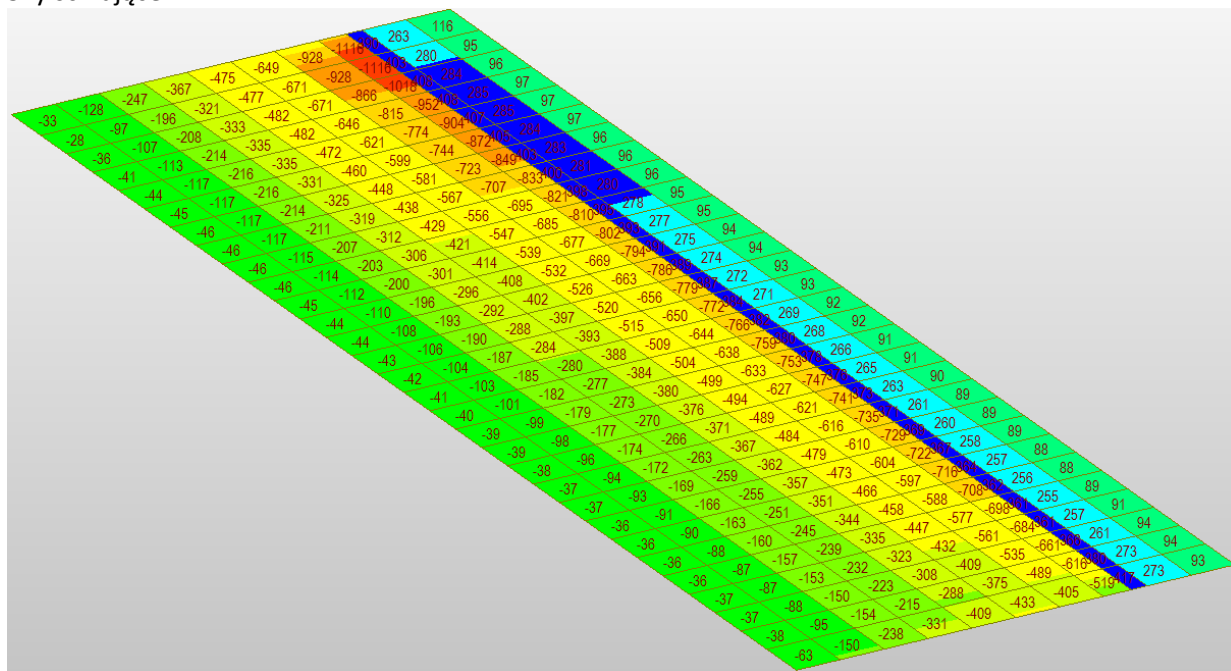
$M_{max} = 1500\text{kNm/m}$

Momenty zginające  $M_{yy}$



$M_{max} = 425\text{kNm/m}$

## Siły ścinające Vxx



$V_{max} = 900 \text{ kN/m}$

## 6 Znaki pomiarowe

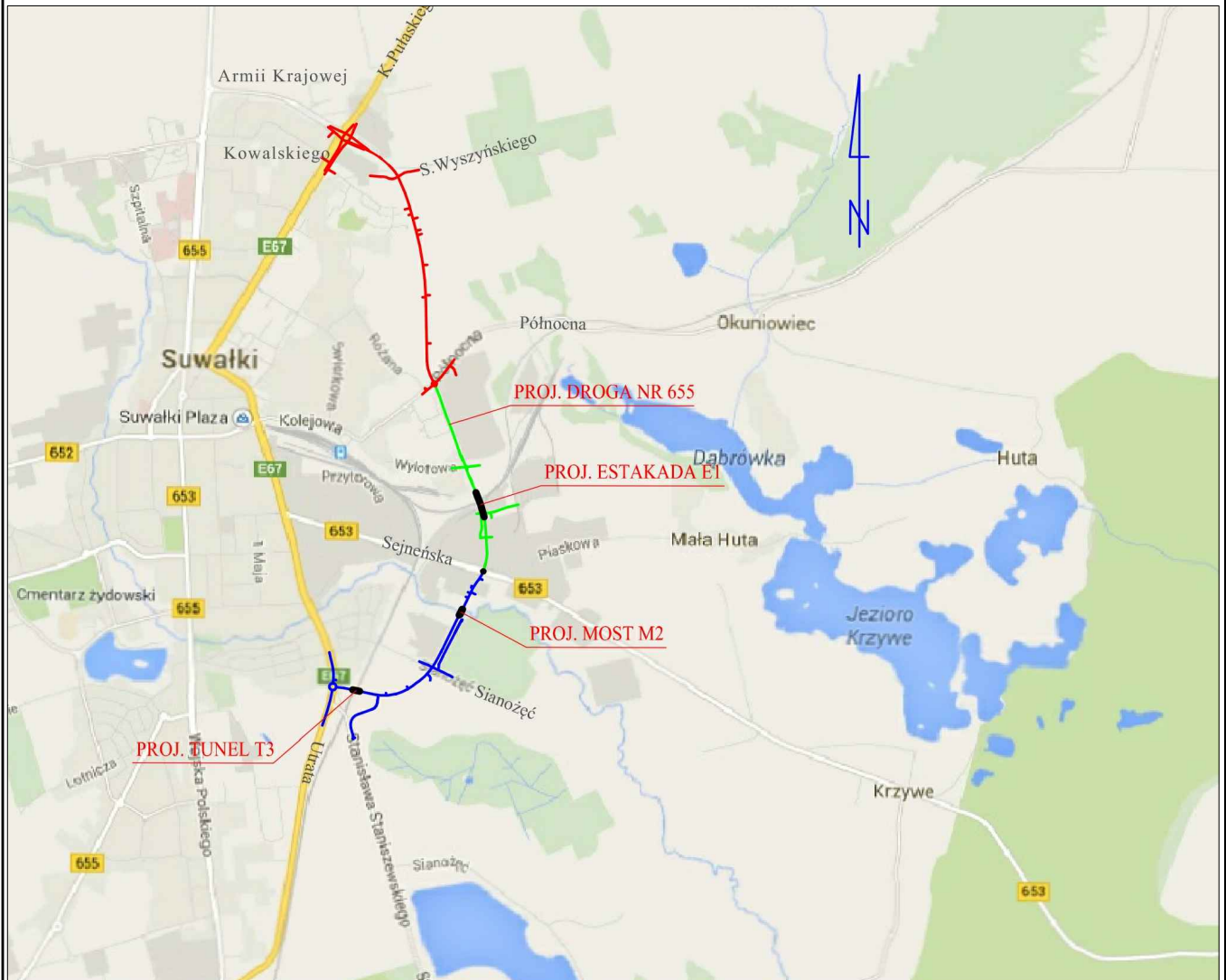
Zgodnie z §298 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. NR 63 poz. 735) na obiekcie należy umieścić znaki wysokościowe (repery). Układ znaków pokazano na rysunku ogólnym obiektu Projektu Wykonawczego wraz z ich zestawieniem ilościowym.


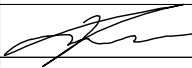

## 7 Uwagi końcowe

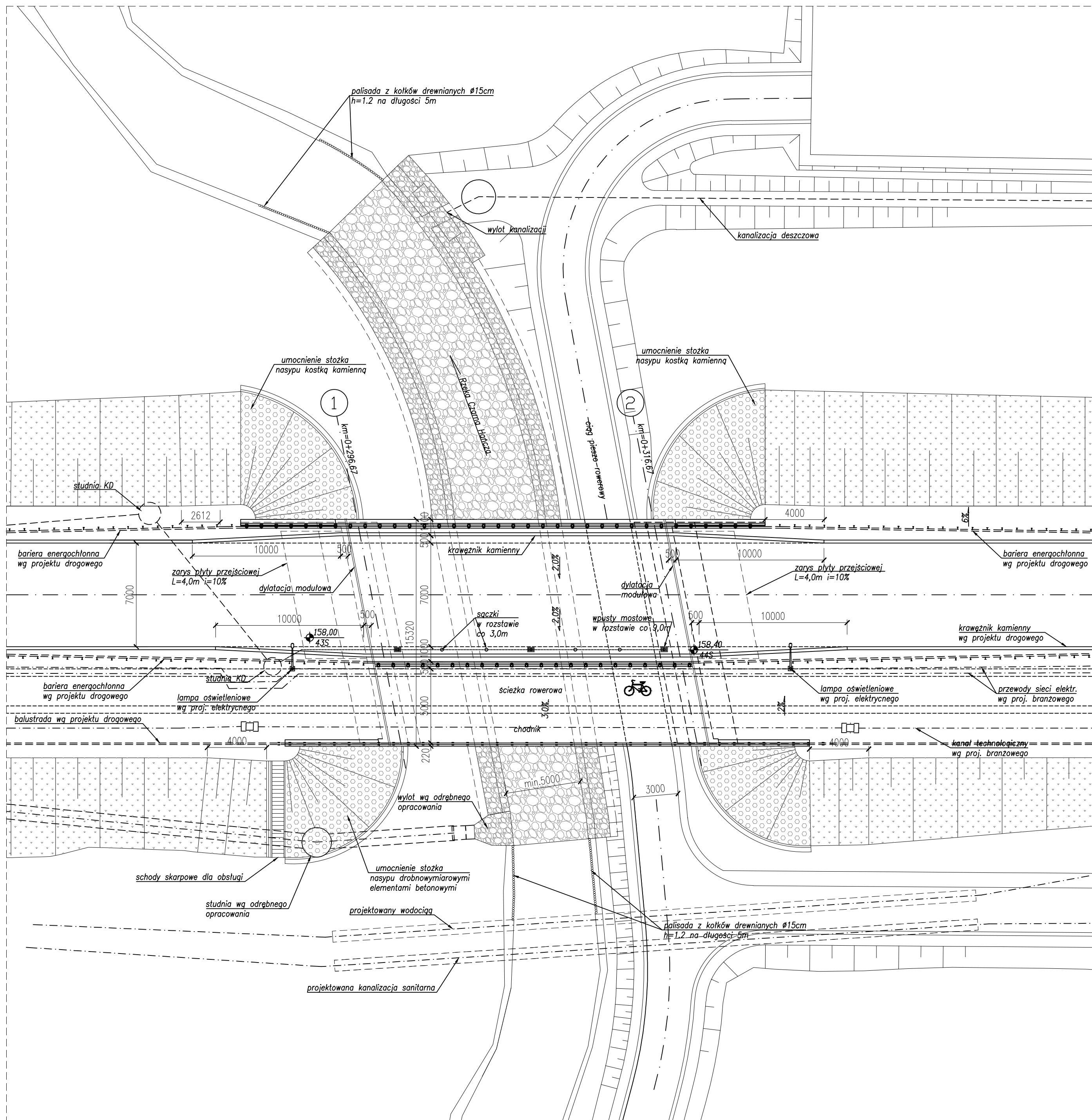
1. Zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, wszelkie odstępstwa od rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych, przedstawionych w niniejszym projekcie, wymagają pisemnej zgody Projektanta  
Projektu  
Zamiennego.
2. Budowa obiektu powinna odbywać się pod nadzorem autorskim. Przed rozpoczęciem prac Inwestor powinien wystąpić do Biura Projektowego o sprawowanie nadzoru.
3. Prace w pobliżu sieci powinny odbywać się pod nadzorem i w obecności właściwego gestora.
4. W przypadku natrafienia w czasie robót na niezinventaryzowane urządzenia uzbrojenia terenu należy bezwzględnie przerwać roboty, wezwać inspektora nadzoru, projektanta i właściciela urządzenia w celu uzgodnienia dalszego toku postępowania.



## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



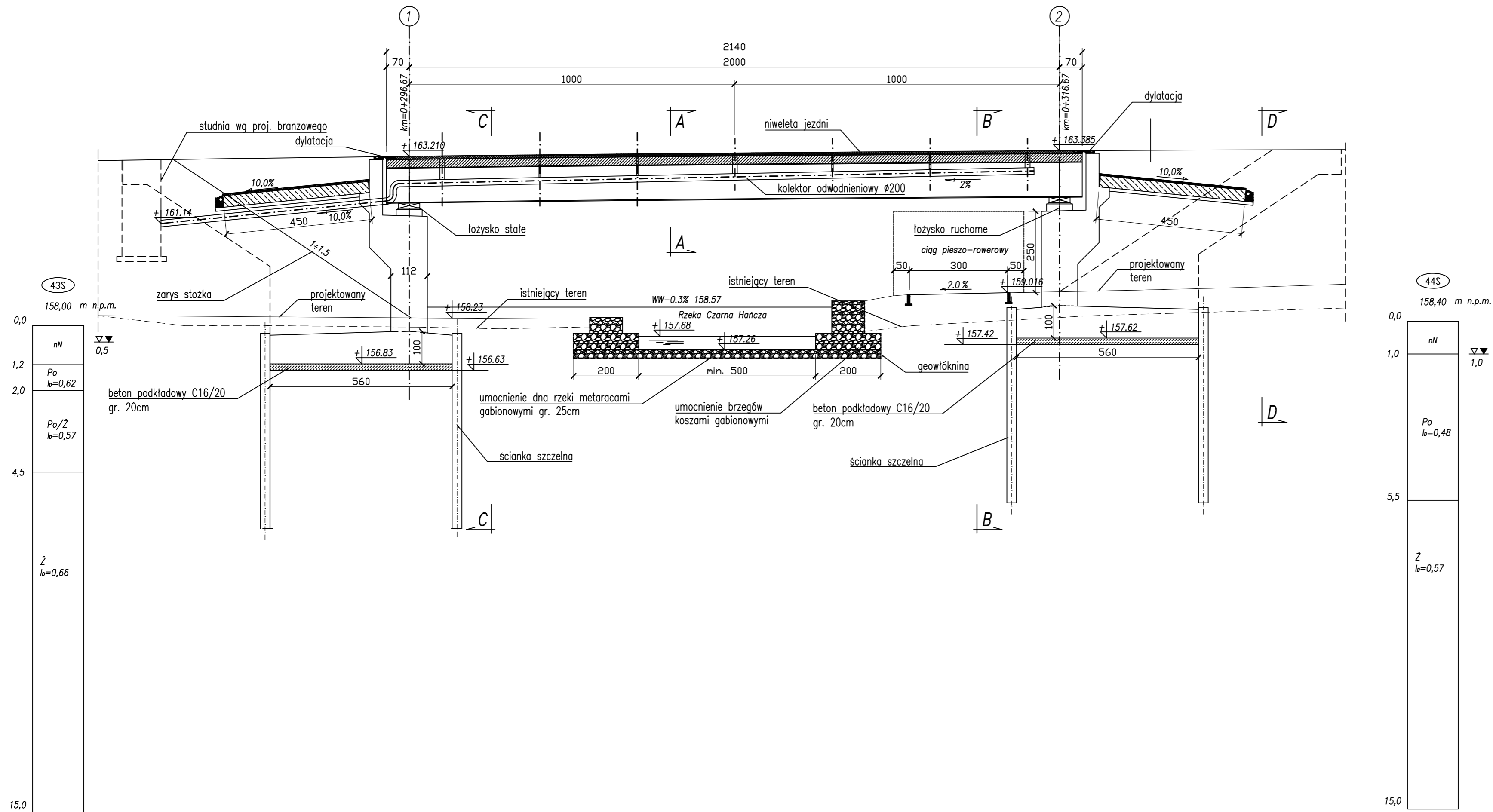
<b>Inwestor:</b>		Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki		
		80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl		
<b>Zadanie:</b>		Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2		<b>Stadium:</b> PROJEKT WYK. ZAMIENNY
<b>Obiekt:</b>		Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata		<b>Branża:</b> MOSTOWA
<b>Tytuł rysunku:</b>		Most M2 Plan orientacyjny		<b>Skala:</b> – <b>Nr rewizji:</b> 00 <b>Nr rysunku:</b> 1
<b>FUNKCJA</b>	<b>IMIĘ NAZWISKO</b>	<b>NUMER UPRAWNIENI</b>	<b>SPECJALNOŚĆ</b>	<b>PODPIS</b>
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	–	–	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
<b>Data:</b>	01.2018		Kopiowanie, przetwarzanie oraz udostępnianie osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.	



- Klasa obciążenia - "A" wg PN-85/S-10030
- Długość całkowita - 21,40m
- Szerokość całkowita - 15,32m
- Kąt skrzyżowania z rzeką - 81°
- Stal zbrojeniowa - AIIIIN
- Beton płyty nośnej - C35/45 W8 F150
- Beton podpór, ściany - C30/37 W8 F150
- Beton podkładowy, wyrównawczy - C16/20 W10 F100

UWAGI:  
1. Rysunek w [mm].

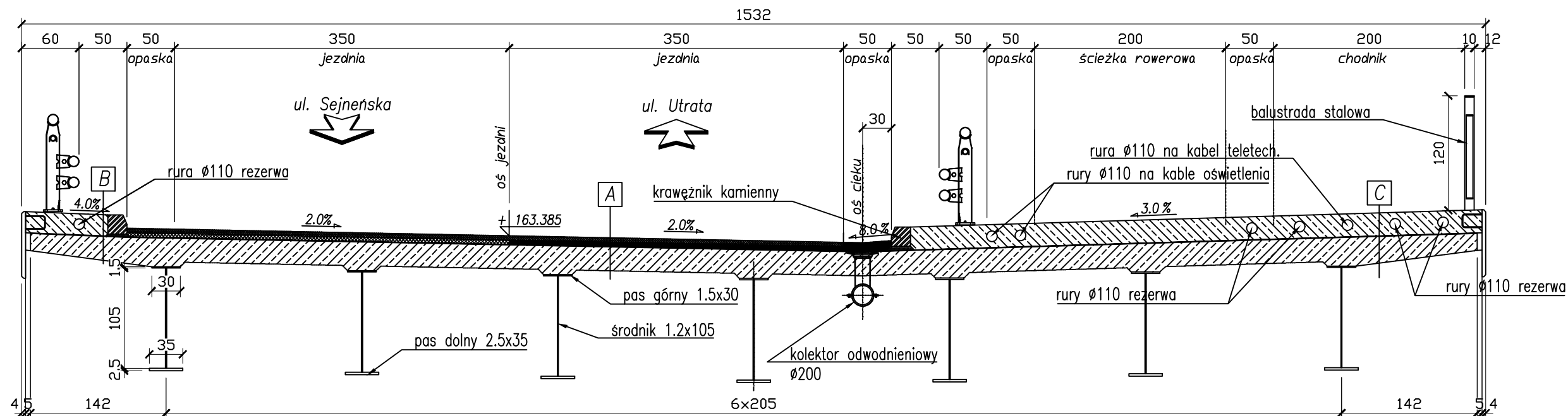
Inwestor:		Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki		
Zadanie:		80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl		
Objekt:		Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki - zadanie 2		
Tytuł rysunku:		PROJEKT WYK. ZAMIENNY		
Branża:		MOSTOWA		
Skala:		1:200		
Nr rewizji:		00		
Nr rysunku:		2		
Możliwość kopiowania, przetwarzania oraz udostępniania osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.		Możliwość kopiowania, przetwarzania oraz udostępniania osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.		
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	-	-	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Data:	01.2018			



Klasa obciążenia "A" wg PN-85/S-10030  
 Długość całkowita - 21,40m  
 Szerokość całkowita - 15,32m  
 Kąt skrzyżowania z rzeką - 81°  
 Stal zbrojeniowa - AIIIIN  
 Beton płyty nośnej - C35/45 W8 F150  
 Beton podpór, ściany - C30/37 W8 F150  
 Beton podkładowy, wyrównawczy - C16/20 W10 F100

UWAGI:  
 1. Rysunek w [cm].

Inwestor: Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki				
80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-80-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl				
Zadanie: Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki - zadanie 2			Stadium: PROJEKT WYK. ZAMIENNY	
Obiekt: Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata			Branża: MOSTOWA	
Tytuł rysunku: Most M2 Przekrój podłużny			Skala: 1:100	Nr rewizji: 00
			Nr rysunku: 3	
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	-	-	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Data:	01.2018			



**B**

nawierzchnia z żywic epoksydowych  
z wykończeniem antypoślizgowym 0,5cm  
kapa chodnikowa 23cm – C30/37  
izolacja – papa termozgrzewalna 2x0,5cm  
plyta żelbetowa – C35/45

**A**

warstwa ścierna SMA 4cm  
warstwa wiążąca beton asfaltowy 5cm  
izolacja 0.5cm  
plyta żelbetowa min 25cm – beton C35/45  
dźwigary stalowe

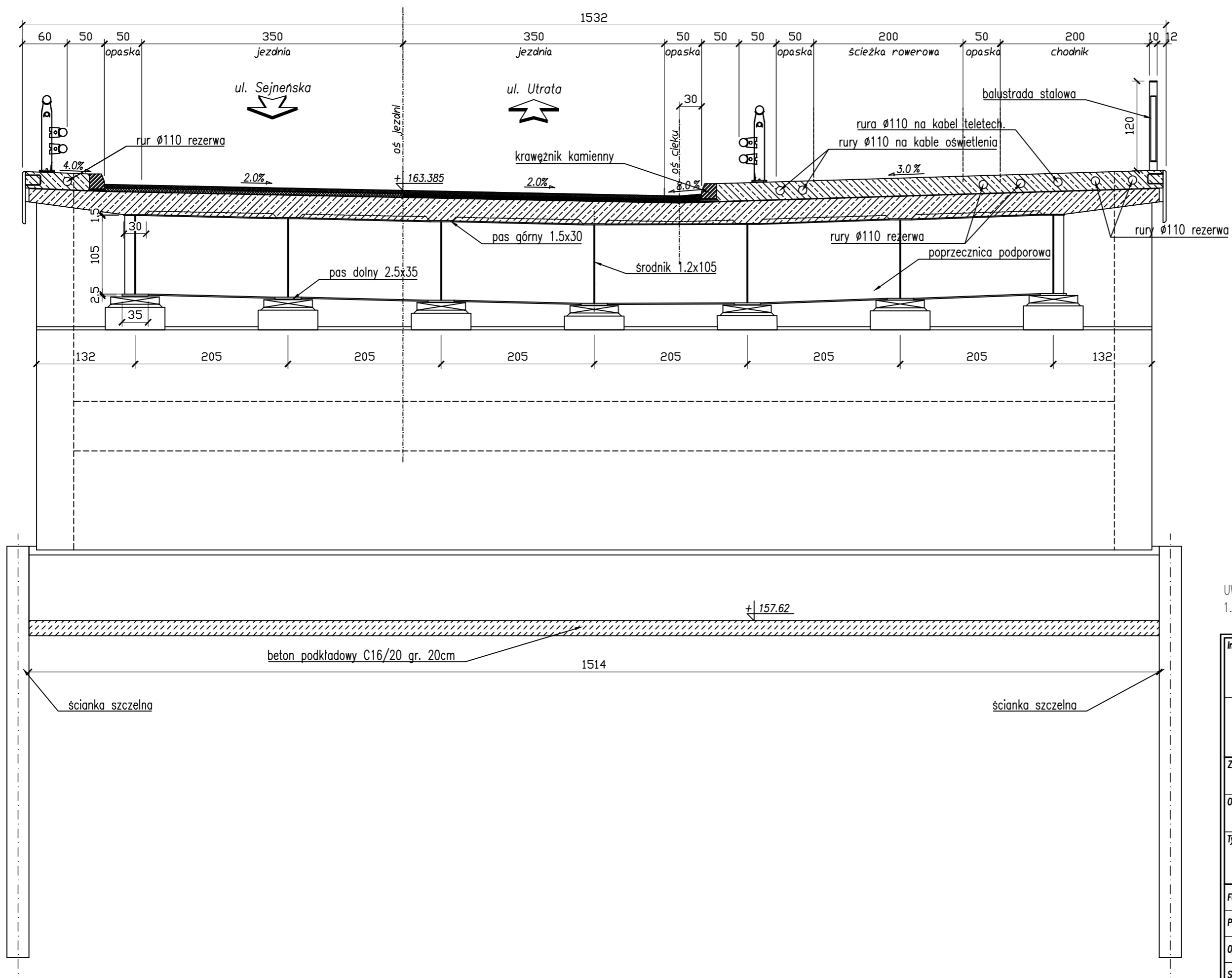
**C**

nawierzchnia z żywic epoksydowych  
z wykończeniem antypoślizgowym 0,5cm  
kapa chodnikowa 24cm – C30/37  
izolacja – papa termozgrzewalna 0,5cm  
plyta żelbetowa mostostu – beton C35/45




UWAGI:  
1. Rysunek w [cm].

Inwestor: Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki				
optem s.c.		80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl		
Zadanie: Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2		Stadium: PROJEKT WYK. ZAMIENNY		
Obiekt: Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata		Branża: MOSTOWA		
Tytuł rysunku: Most M2 Przekrój poprzeczny A-A		Skala: 1:50	Nr rewizji: 00	Nr rysunku: 4.1
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	-	-	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana	
Data:	01.2018			
<small>Kopowanie, przetwarzanie oraz udostępnianie osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.</small>				

Przekrój B-B – Widok na przyczółek 2  
skala 1:50



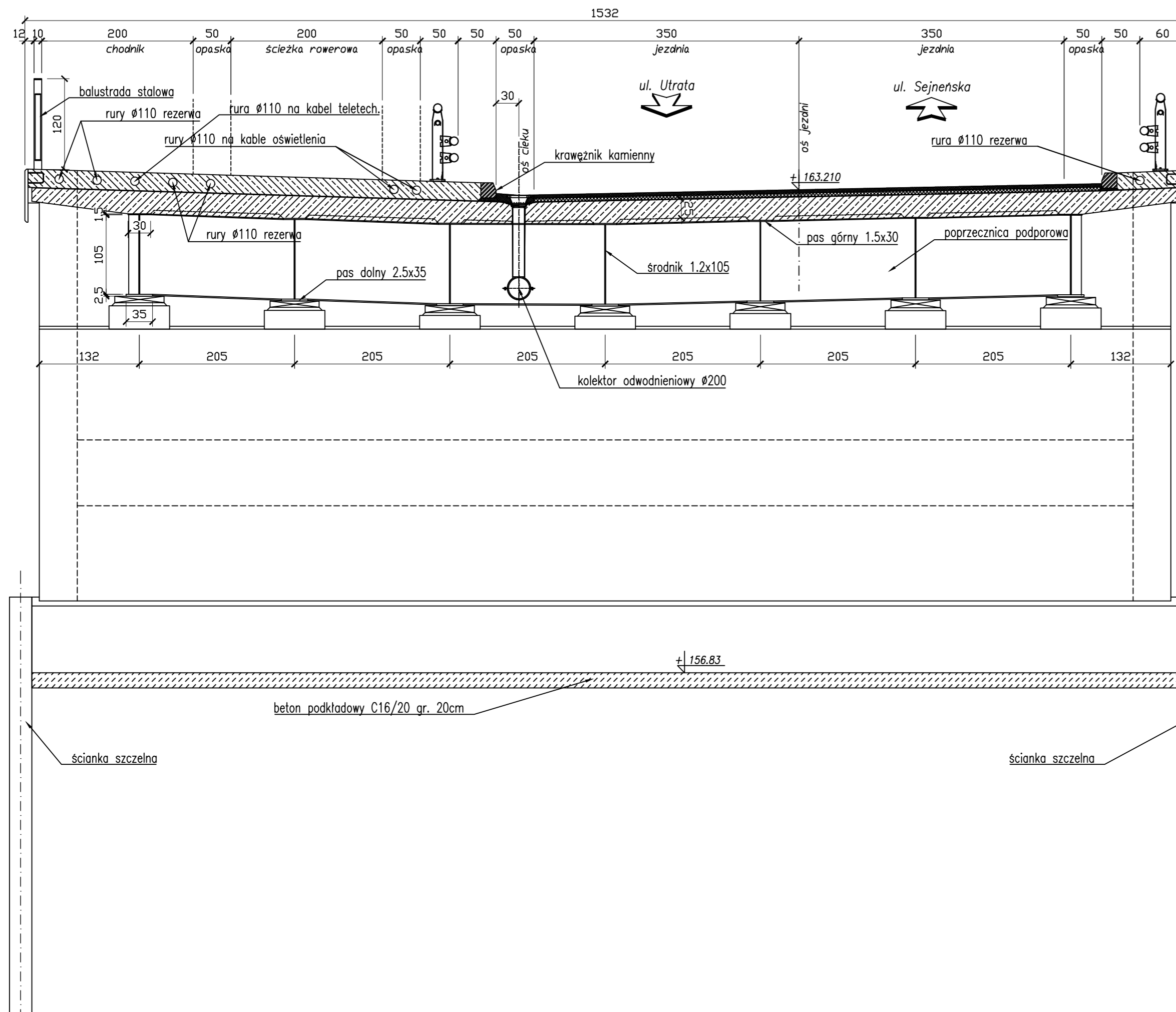
UWAGI:  
1. Rysunek w [cm].

Inwestor: Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki				
 80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl				
Zadanie: Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2		Stadium: PROJEKT WYK. ZAMIENNY		
Obiekt: Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata		Branża: MOSTOWA		
Tytuł rysunku: Most M2 Przekrój B-B – Widok na przyczółek 2		Skala: 1:50	Nr rewizji: 00	Nr rysunku: 4.2
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.–budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	–	–	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.–budowlana	
Data:	01.2018			


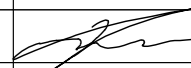
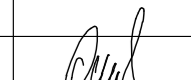
Kopowanie, przetwarzanie oraz udostępnianie osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.

# Przekrój B-B – Widok na przyczółek 1

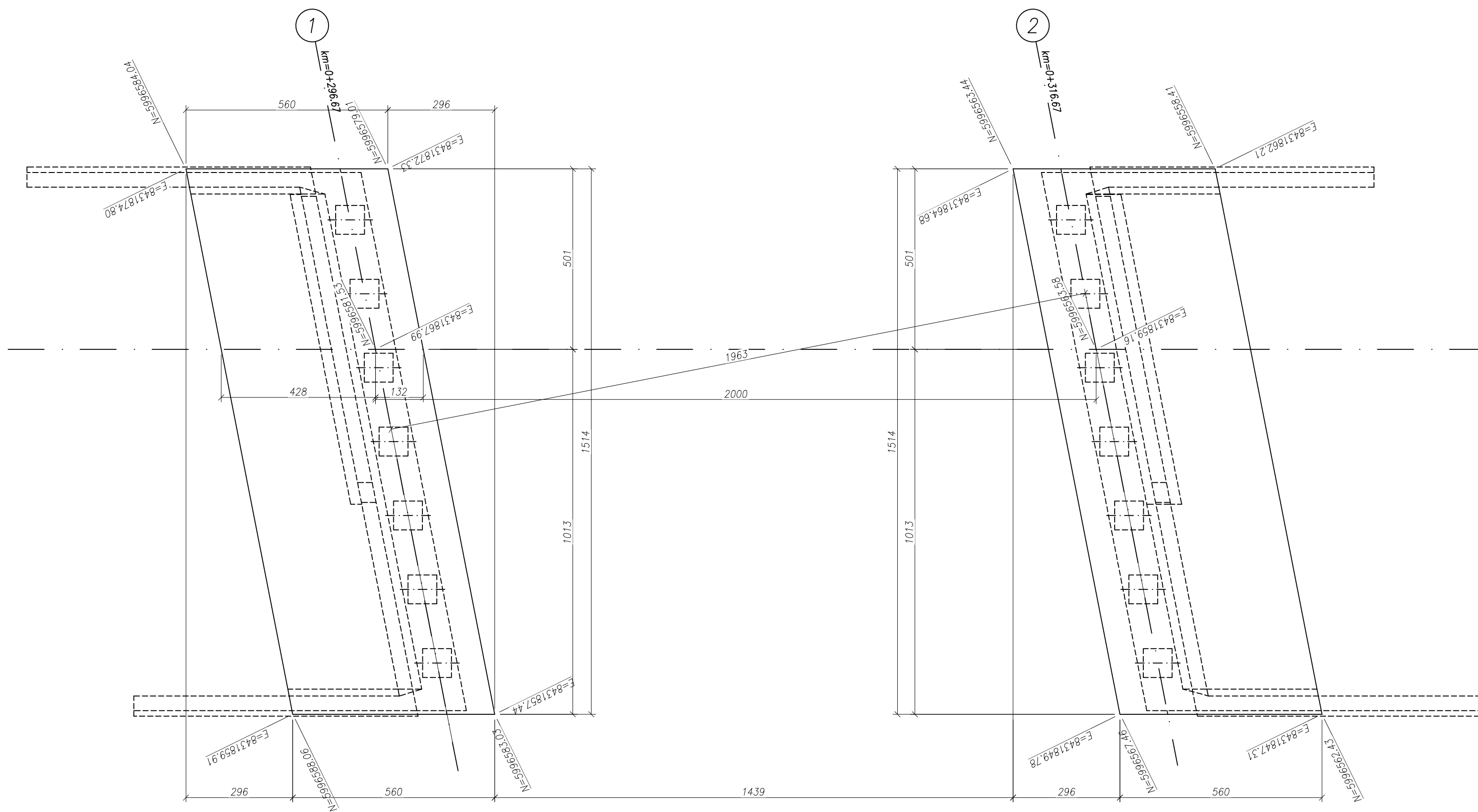
skala 1:50




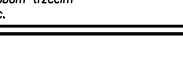


UWAGI:  
1. Rysunek w [cm].

Inwestor: Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki				
 80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl				
Zadanie: Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2		Stadium: PROJEKT WYK. ZAMIENNY		
Obiekt: Odcinek 3 od ul. Sejneńskiej do ul. Utrata		Branża: MOSTOWA		
Tytuł rysunku: Most M2 Przekrój B-B – Widok na przyczółek 1		Skala: 1:50	Nr rewizji: 00	Nr rysunku: 4.3
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIENI	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.–budowlana	
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	–	–	
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.–budowlana	
Data:	01.2018			

Kopowanie, przetwarzanie oraz udostępnianie osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.



Inwestor: Gmina Miasto Suwałki ul. Mickiewicza 1 16-400 Suwałki					
 80-258 Gdańsk, Al. Grunwaldzka 156/4 NIP: 583-294-60-78 Telefon: (0)58 346-40-40 Fax: (0)58 742-10-70 E-mail: biuro@optem.pl WWW: www.optem.pl					
Zadanie: Budowa drogi wojewódzkiej nr 653 w jej docelowym przebiegu na terenie miasta Suwałki – zadanie 2			Stadium: PROJEKT WYK. ZAMIENNY		
Obiekt: Odcinek 3 od ul. Sejnskiej do ul. Utrata			Branża: MOSTOWA		
Tytuł rysunku: Most M2 Plan fundamentowania			Skala: 1:100	Nr rewizji: 00	Nr rysunku: 5
FUNKCJA	IMIĘ NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEN	SPECJALNOŚĆ	PODPIS	
Projektant	mgr inż. Tomasz Kusznierewicz	323/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana		
Opracował/a	mgr inż. Błażej Cackowski	-	-		
Sprawdzający	mgr inż. Piotr Ossowski	337/Gd/2002	spec. konstr.-budowlana		
Data:	01.2018				

Kopowanie, przetwarzanie oraz udostępnianie osobom trzecim jedynie za pisemną zgodą Optem s.c.