

Wołomin, dnia 29.06.2012 r.

SPW.272.52.2012

Wszyscy oferenci

dotyczy: przetargu nieograniczonego na budowę kładki dla pieszych w Mostówce, gm. Wołomin

Zgodnie z art. 38 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 roku Prawo zamówień publicznych (t.j.: Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759 z późn. zm.) do Zamawiającego wpłynęły zapytania. W związku z powyższym Zamawiający udziela niniejszych wyjaśnień:

Pytanie:

W związku z chęcią przystąpienia do przetargu na budowę kładki dla pieszych w m. Mostówka gm. Wołomin zwracamy się o doprecyzowanie przedmiotu zamówienia tj. o dołączenie do dokumentacji:

1. Rysunków zbrojarskich przyczółków
2. Przekroju poprzecznego obiektu
3. Rysunków zbrojarskich pali
4. Rysunków szczegółowych rury ustroju nośnego stężeń połączeń itp.
5. Rysunków wymiarowania barier
6. Rysunki z wymiarami gabarytów podpór
7. Czy w zakres budowy kładki wchodzi przebudowa gazociągu?
8. Czy wykonie projektu wykonawczego wchodzi w zakres budowy kładki gdyż dysponują Państwo jedynie projektem budowlanym na podstawie którego nie sposób sporządzić rzetelnej wyceny przedmiotu zamówienia?

Odpowiedź:

Odpowiedzi w załączeniu.

STAROSTA

Piotr Uściński

PROJEKT WYKONAWCZY

Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę kładki dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan na drodze w kierunku Mostówki, gmina Wołomin

Zawartość opracowania

- 1. CZĘŚĆ OPISOWA**
- 2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Spis rysunków:

1. Orientacja
2. Projekt zagospodarowania terenu
3. Widok z góry
4. Widok z boku i przekrój podłużny
5. Przekrój A-A
6. Przekrój B-B, C-C
7. Gabaryty przyczółków
8. Zbrojenie przyczółków
9. Zbrojenie pała
10. Rysunek zestawczo-montażowy konstrukcji stalowej
11. Rysunek zestawczo-montażowy konstrukcji stalowej

1. CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści:

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA ZGODNY Z UMOWĄ.....	7
2	INWESTOR.....	7
3	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	7
4	CEL I ZAKRES NINIEJSZEGO OPRACOWANIA.....	7
4.1	Cel opracowania.....	7
4.2	Zakres opracowania.....	7
5	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	8
6	STAN ISTNIEJĄCY – INFRASTRUKTURA DROGOWA I OBIEKT MOSTOWY	8
7	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	8
7.1	Branża mostowa i konstrukcyjna.....	8
7.1.1	Obiekt mostowy.....	8
7.1.2	Zagospodarowanie terenu przy obiekcie	10
7.2	Branża drogowa	11
7.3	Zieleń	11
7.3.1	Inwentaryzacja dendrologiczna z planem wycinki	11
7.3.2	Zabezpieczenie drzew na placu budowy	11
8	WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA	12
9	UWAGI FORMALNE.....	12
10	OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE DŹWIGARA GŁÓWNEGO	13
10.1	Przedmiot, podstawa i cel	13
10.2	Układy obciążeń.....	13
10.3	Zestawienie obciążeń.....	13
10.3.1	Obciążenia stałe	13
10.3.2	Obciążenia ruchome wg PN-85/S-10030.....	14
10.4	Model	15
10.4.1	Model wygenerowany w programie Robot Structural Analysis Professional	15
10.4.2	Charakterystyki mechaniczne materiałów	15
10.4.3	Charakterystyki geometryczne przekroju	15
10.4.4	Wykresy sił wewnętrznych.....	16
10.4.5	Sprawdzenie wyężenia elementów	16
11	WYMIAROWANIE POŁĄCZENIA DOCZOŁOWEGO ELEMENTÓW DŹWIGARA.....	17
11.1	Siły wewnętrzne w miejscu połączenia segmentów.....	17
11.2	Określenie geometrii połączenia	18
11.3	Wymiarowanie połączenia kołnierzonego	19
12	WYMIAROWANIE POŁĄCZENIA DŹWIGARA GŁÓWNEGO Z PRZYCZÓŁKIEM	21
12.1	Siły wewnętrzne w miejscu połączenia z przyczółkiem.....	21
12.2	Geometria połączenia	21
12.3	Wymiarowanie połączenia z przyczółkiem.....	21
13	WYMIAROWANIE CEOWNIKÓW.....	23
13.1	Zestawienie obciążeń na jeden ceownik	23
13.1.1	Obciążenia stałe	23
13.1.2	Obciążenia ruchome wg PN-85/S-10030.....	23
13.2	Wykresy sił wewnętrznych	23
14	POŁĄCZENIA SPAWANE	25
14.1	Połączenie żeberka usztywniającego pod ceownikiem z żebrzem	25
14.2	Połączenie żebra z rurą.....	25
15	OBLICZENIE PALA FUNDAMENTOWEGO	26
15.1	Zestawienie sił	26

15.2	Określenie parametrów geotechnicznych podłoża	26
15.3	Profil geotechniczny.....	27
15.4	Wyznaczenie wartości t i q	27
15.4.1	Wyznaczenie q	27
15.4.2	Wyznaczenie t	28
15.5	Sprawdzenie nośności pała.....	28
15.6	Sprawdzenie pała na działanie sił poziomych	30
16	KARTY FOTOGRAFICZNE	32

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA ZGODNY Z UMOWĄ.

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektowa na budowę kładki dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan na drodze w kierunku Mostówki, gmina Wołomin

2 INWESTOR.

Powiat Wołomiński
ul. Prądyńskiego 3
05-200 Wołomin

3 PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa z dnia 27.06.2011r., zawarta pomiędzy Inwestorem - Powiat Wołomiński ul. Prądyńskiego 3, 05-200 Wołomin, a Wykonawcą firmą „EUROMOSTY”, ul. Różyckiego 1c p.317 51-608 Wrocław;
- Wizja lokalna w terenie;
- „Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Obowiązujące normy i przepisy budowlane;
- Ustalenia z Inwestorem;
- Literatura techniczna.

4 CEL I ZAKRES NINIEJSZEGO OPRACOWANIA.

4.1 Cel opracowania.

Celem opracowania jest sporządzenie projektu wykonawczego na budowę nowej kładki dla pieszych i powiązania dojścia do obiektu z istniejącym chodnikiem.

4.2 Zakres opracowania.

W zakres opracowania wchodzi:

- opis stanu istniejącego obiektu i zagospodarowania terenu przyległego,
- budowa kładki dla pieszych,
- przebudowa chodników dla pieszych na dojściach do projektowanego obiektu,
- inwentaryzacja i wycinka zieleni.

5 LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Objęty opracowaniem obiekt jest zlokalizowany w ciągu drogi Wołomin – Poświętne w miejscowości Majdan na terenie powiatu wołomińskiego. Kładka jest przekroczeniem rzeki Czarnej.

Działki, na których zlokalizowana jest inwestycja:

Rozwiązania projektowe zakładają trwałe lub czasowe zajęcie niżej wymienionych działek:

Działki te zlokalizowane są na terenie Wołomin – Obszar Wiejski obręb Majdan

Numery ewidencyjne działek na których zlokalizowana będzie projektowana kładka (trwałe zajęcie):

38; 173; 248.

Numery ewidencyjne działek na których przewidziano remont koryta rzeki oraz rowu i profilacji skarp:

259; 152; 150; 139.

6 STAN ISTNIEJĄCY – INFRASTRUKTURA DROGOWA I OBIEKT MOSTOWY

Most jednoprzęsłowy o schemacie statycznym belki wolno podpartej. Rozpiętość mostu w świetle przyczółków wynosi 15,5 m. Przęsło jest ukształtowane w postaci dźwigarów stalowych z żelbetową płytą pomostową.

Na obiekcie znajduje się jezdnia o szerokości 7,0 m. Brak jest chodników dla pieszych. Nawierzchnia jezdni jest asfaltowa.

Na obiekcie znajduje się urządzenie obce – gazociąg.

Od strony wody górnej na dojeściach do obiektu mostowego zlokalizowane są chodniki dla pieszych o szerokości całkowitej 2,0 m o nawierzchni z kostki brukowej.

Bezpośrednio przed mostem chodniki są zakończone wygradzeniem i nie mają kontynuacji na istniejącym obiekcie, przez co ruch pieszych odbywa się bezpośrednio po jezdni mostu.

7 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

7.1 Branża mostowa i konstrukcyjna.

7.1.1 Obiekt mostowy

Projektuje się wykonanie obiektu równoległe do istniejącego obiektu, odsuniętego na odległość 1,00m. Rozpiętość teoretyczna wynosi 19,08m. Rozpiętość kładki w świetle przyczółków wynosi 19,00m. Konstrukcję obiektu przewidziano wykonaną z rury stalowej, składającej się z trzech segmentów połączonych za pomocą śrub. Dźwigar główny przewidziano jako sztywno połączony z przyczółkami za

pomocą kotew stalowych zatopionych w betonie. Pomost zaprojektowano z blachy stalowej umieszczonej na ruszcie z ceowników. Pomost jest połączony z rurą za pomocą żeber z blachy.

Obiekt będzie posadowiony na palach wierconych w rurze obsadowej. Przewiduje się wykonanie po jednym pału pod każdą podporą. Zaprojektowano wykonanie przyczółków masywnych żelbetowych i skrzydełek bocznych

Szerokość całkowita projektowanej kładki wynosi 2,02m. Szerokość użytkowa obiektu wynosi 2,00m. Przewiduje się jednostronne 3% pochylenie poprzeczne do osi odwodnienia i 3% przeciwpadek. W przekroju podłużnym przewidziano ukształtowanie pomostu w łuku pionowym o wartości 10059m na odcinku środkowym i 6% pochylenie na odcinkach 3,5m od skraju obiektu. Nawierzchnia kładki będzie wykonana jako warstwa z emulsji wykonywanej z syntetycznego asfaltu modyfikowanego polimerami o grubości 0,5cm. Jako zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych odkrytych przewiduje się cynkowanie ogniowe lub zestaw farb antykorozyjnych. Poniżej przedstawiono wymagania dla zestawu farb.

Warstwa gruntująca:

Dwuskładnikowy, wodorozcieńczalny grunt epoksydowy.

Powierzchnia musi być sucha. Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa od + 15 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna nie powinna przekraczać 70%. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy. Należy usunąć oleje, tłuszcze, sole i inne zanieczyszczenia odpowiednim detergentem. Powierzchnię splukać dokładnie wodą i wysuszyć. (PN-EN ISO 12944-4). Powierzchnie stalowe obrabiać strumieniowo-ściernie do stopnia Sa2 ½ . (PN - ISO 8501 - 1). Zalecana grubość warstwy suchej 50 µm.

Warstwa podkładowa:

Wodorozcieńczalny, jednoskładnikowy, szybkoschnący podkład akrylowy zawierający aktywne pigmenty antykorozyjne.

Powierzchnia musi być sucha. Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa od + 15 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna nie powinna przekraczać 70%. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy. Należy usunąć oleje, tłuszcze, sole i inne zanieczyszczenia odpowiednim detergentem. Powierzchnię splukać dokładnie wodą i wysuszyć. (PN-EN ISO 12944-4). Naprawić uszkodzone miejsca w warstwie podkładu. Zwracać uwagę na czasy przemalowań podkładu. (PN-EN ISO 12944-4). Zalecana grubość warstwy suchej 40 µm.

Warstwa Nawierzchniowa:

Wodorozcieńczalna, jednoskładnikowa, półpolyskowa, akrylowa farba nawierzchniowa.

Powierzchnia musi być sucha. Temperatura otoczenia, powierzchni malowanej i farby nie powinna być niższa od +15 °C w czasie malowania i suszenia. Wilgotność względna w granicach 20 - 70%. Temperatura malowanej powierzchni stalowej powinna być wyższa o min. 3 °C od punktu rosy. Zalecana grubość warstwy suchej 60 μm.

7.1.2 Zagospodarowanie terenu przy obiekcie

Na skarpach wzdłuż projektowanych chodników przewidziano nachylenie 1:1 i umocnienie ich kostką kamienną. Nachylenie skarp zmniejsza się płynnie aż do dowiązania do istniejącego terenu. Odcinki umacniane kostką kamienną ograniczone będą po bokach obrzeżami betonowymi, a podstawa skarp ograniczona będzie opornikami w postaci gurtów betonowych o wymiarach 30x100cm.

Dno rzeki Czarnej zaprojektowano jako wzmocnione warstwą narzutu kamiennego o gr. 30 cm, na odcinku około 6 m od osi kładki w górę rzeki i około 16 m od osi kładki w dół rzeki. Narzut kamienny wyprofilować tak aby był zachowany spadek podłużny 0,2%.

Na tych samych odcinkach przewidziano umocnienie skarp koryta rzeki materacami gabionowymi. Materace należy kotwić kotwami stalowymi żebrowanymi. Materace wypełnić materiałem kamiennym. Pod materacami ułożyć geowłókninę propylenową, pod nią przewidziano warstwę zagęszczonego żwiru. Pod warstwą żwiru podbudowa z gruntu rodzimego zagęszczonego mechanicznie.

Między dnem a skarpią zastosować palisadę z kołków drewnianych o długości 180cm. Powstałą lukę między palisadą a materacem zasypać kamieniami identycznymi z tymi użytymi do wypełnienia materaca. Odcinki umacniane materacami ograniczone będą po bokach obrzeżami betonowymi.

W odległości ok. 3,0 m przed kładką od strony wody górnej do rzeki Czarnej wpada mniejszy ciek wodny. Dno oraz skarpy wylotu cieku na odcinku 5,0 m umacnia się analogicznie do projektowanych umocnień koryta rzeki Czarnej.

Rozwiązania konstrukcyjne umocnień koryta rzeki oraz istniejącego rowu pokazano na rysunkach nr 3 i 4.

7.2 Branża drogowa

Przewiduje się rozbiórkę istniejącego chodnika na odcinku ok. 7,0 m z obydwu stron istniejącego mostu i dowiązanie się z chodnikiem do projektowanej kładki. Chodnik projektuje się z kostki betonowej gr. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5cm.

Zabezpieczenie ruchu pieszych przewiduje się poprzez: instalację barier sprężystych na odcinku na dojazdach do istniejącego mostu w celu odseparowania ruchu pieszego od ruchu samochodowego, montaż balustrady jednostronnej od strony nasypów na dojściu do kładki i montaż balustrady pomiędzy obiektami.

7.3 Zieleń

Teren objęty inwestycją stanowi siedlisko wilgotne – łęg wierzbowo – topolowy – znajdujący się w dolinie rzeki Czarnej. Zinventaryzowane drzewa to topola szara *Populus x canescens* oraz bez czarny *Sambucus nigra*. Drzewa objęte inwentaryzacją wykazują dobry stan sanitarny. W czasie prac inwentaryzacyjnych w obrębie wnioskowanych do usunięcia drzew i krzewów nie rozpoznano śladów bytowania (występowania) gatunków prawnie chronionych (rośliny, grzyby, zwierzęta). Prace pomiarowe były wykonane w sierpniu 2011 roku.

7.3.1 Inwentaryzacja dendrologiczna z planem wycinki

L.P	NAZWA GATUNKU	OBWÓD PNIA (CM)	ŚREDNICA KORONY (M) /OBSZAR (M2)	WYSOKOŚĆ (M)	PRZEZNACZENIE
1	topola szara <i>Populus x canescens</i>	214	8	12	DO WYCINKI
2	bez czarny <i>Sambucus nigra</i>	-	4,5	1,8	DO WYCINKI

Wycinkę należy przeprowadzić w czasie spoczynku wegetacyjnego roślinności i poza okresem lęgowym ptaków, t.j. w okresie od 1 października do 15 marca.

7.3.2 Zabezpieczenie drzew na placu budowy

Zarówno przepisy Ustawy o ochronie przyrody, Dz. U. nr 92 z 30.04.2004 poz. 880), jak i przepisy ustawy prawo budowlane określają obowiązek właściwego zabezpieczenia elementów środowiska

przyrodniczego (istniejących drzew i krzewów) na placu budowy. Obowiązek ten spoczywa na wykonawcy robót, ale także na inwestorze, który zobligowany jest do dopilnowania, aby wykonawca robót zabezpieczył drzewa i krzewy w sposób gwarantujący ich skuteczną ochronę przed uszkodzeniami i co ważniejsze ich przeżycie.

Występujące na placu budowy drzewa należy odgradzić od prac budowlanych:

- na czas prowadzenia prac pnie drzew należy zabezpieczyć otuliną z desek oraz matami słomianymi lub potrójną warstwą geowłókniny lub styropianem;
- dolna część desek powinna opierać się na podłożu (lub np. styropianie) nie na nabiegu korzeniowym drzewa;
- oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą co 40-60 cm (3 razy);
- deski powinny ściśle przylegać do pnia.

Składowanie materiałów oraz postój i przemieszczanie się ciężkiego sprzętu budowlanego mogą powodować nieodwracalne zmiany fizykochemiczne struktury gleby, a tym samym szkodzić korzeniom roślin. Na placu budowy należy przestrzegać następujących zasad:

- zakaz składowania na powierzchni wyznaczonej rzutem korony drzew materiałów chemicznych i budowlanych (także materiałów sypkich);
- zakaz wysypywania, składowania, wylewania w obrębie drzew środków trujących!
- zakaz palenia ognisk pod drzewami;
- zakaz zagęszczania gruntu w obrębie korzeni.

8 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA

Wykonawca robót we własnym zakresie opracuje projekty wszelkich zabezpieczeń dostosowanych do specyfiki i technologii wykonywanych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i może przystąpić do ich realizacji po uzyskaniu pisemnej akceptacji Inspektora nadzoru.

9 UWAGI FORMALNE

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać niezbędne atesty i aprobaty wydane przez ITB potwierdzające ich cechy i jakość. Dopuszcza się wykorzystanie innych materiałów niż podane w projekcie lecz muszą one posiadać takie same lub lepsze parametry techniczne i muszą być zaakceptowane przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru Budowlanego.

10 OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE DŹWIGARA GŁÓWNEGO

10.1 Przedmiot, podstawa i cel

Przedmiotem obliczeń jest ustrój nośny kładki dla pieszych. Podstawą opracowania jest część rysunkowa koncepcji przedmiotowego obiektu.

Obliczenia statyczne wykonano zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-82/S-10052 *Obiekty mostowe Konstrukcje stalowe* Projektowanie
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-83-B-02482-Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów.
- PN-B-03215-1998 - Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Celem opracowania jest zwymiarowanie i sprawdzenie elementów konstrukcyjnych obiektu na obciążenie tłumem pieszych.

10.2 Układy obciążeń

Rozpatrzono układ obciążeń zgodnie z PN-85/S-10030:

- obciążenia ciężarem własnym konstrukcji „g” - wartości obliczeniowe dla $\gamma_{r^1}=1,20$ i $\gamma_{r^1}=0,90$,
- obciążenie elementami wyposażenia „g_w” - wartości obliczeniowe dla $\gamma_{r^1}=1,50$ i $\gamma_{r^1}=0,90$,
- obciążenia użytkowe q_t - wartości obliczeniowe dla $\gamma_{r^1}=1,30$

10.3 Zestawienie obciążeń

10.3.1 Obciążenia stałe

- ciężar własny konstrukcji

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m]	$\gamma_{r^1}>1$	$\gamma_{r^1}<1$	Wart. obl. $\gamma_{r^1}>1$ [kN/m]	Wart. obl. $\gamma_{r^1}<1$ [kN/m]
1	Dźwigar główny $306,62 \cdot 10^{-4} \cdot 78,5$	2,407	1,2	0,90	2,888	2,166
2	Płyta pomostowa $2,02 \cdot 0,01 \cdot 78,5$	1,586	1,2	0,90	1,903	1,427
3	Ceowniki $5 \cdot 10,9 \cdot 10^{-4} \cdot 78,5$	0,428	1,2	0,9	0,513	0,385

- ciężar wyposażenia

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m ²]	$\gamma_{r>1}$	$\gamma_{r<1}$	Wart. obl. $\gamma_{r>1}$ [kN/m ²]	Wart. obl. $\gamma_{r<1}$ [kN/m ²]
1	nawierzchnia 0,005·2,0·23,0	0,230	1,50	0,90	0,345	0,207
2	balustrady 2·0,6	1,2	1,50	0,90	1,8	1,08

10.3.2 Obciążenia ruchome wg PN-85/S-10030

-obciążenie tłumem pieszych

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m ²]	γ_r	Wart. obl. [kN/m ²]
1	obciążenie zmienne tłumem q_t 4·2,0	8,0	1,30	10,4

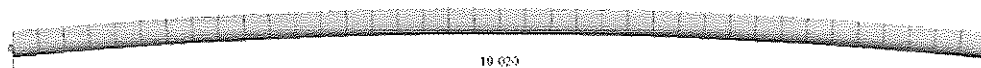
Wszystkie obciążenia są przekazywane na dźwigar rurowy w postaci sił skupionych za pośrednictwem żebier usztywniających

Zestawienie sił skupionych

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m]	$\gamma_{r>1}$	$\gamma_{r<1}$	Wart. obl. $\gamma_{r>1}$ [kN/m]	Wart. obl. $\gamma_{r<1}$ [kN/m]
1	płyta pomostowa 1,586·2,0	3,172	1,20	0,90	3,806	2,855
2	ceowniki 0,428·2	0,856	1,20	0,90	0,515	0,770
3	nawierzchnia 0,230·2,0	0,460	1,50	0,90	0,690	0,414
4	balustrady 1,2·2,0	2,4	1,50	0,90	3,6	2,16
5	obciążenie zmienne tłumem q_t 8·2,0	16	1,30	-	20,8	-
6	żebra usztywniające ((0,624+0,168)·0,02+(0,175+0,074)·0,01)·78,5	1,439	1,50	0,90	2,159	1,295
7	połączenie rur (0,336+0,154)·0,02·78,5	0,769	1,5	0,9	1,154	0,692
8	blacha czołowa (1,129·0,03+0,084·0,02+(0,088+0,037)·0,01)·78,5	2,919	1,50	0,90	4,379	2,627

10.4 Model

10.4.1 Model wygenerowany w programie Robot Structural Analysis Professional



Rys. 1 Model dźwigara głównego

10.4.2 Charakterystyki mechaniczne materiałów

10.4.3 Charakterystyki geometryczne przekroju

-rura stalowa R508x20

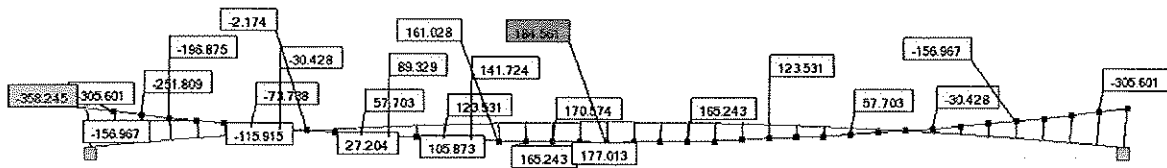
Parametr	Wartość
Średnica zewnętrzna przekroju	$h=50.8 \text{ cm}$
Grubość ścianki	$t_f=2.0 \text{ cm}$
Pole przekroju poprzecznego	$A=306.62 \text{ cm}^2$
Biegunowy moment bezwładności względem środka przekroju	$I_x=182860.0 \text{ cm}^4$
Moment bezwładności względem pionowej osi bezwładności	$I_z=91430.0 \text{ cm}^4$
Moment bezwładności względem poziomej osi bezwładności	$I_y=91430.0 \text{ cm}^4$
Wskaźnik przekroju na zginanie względem osi pionowej	$W_z=3599.606 \text{ cm}^3$
Wskaźnik przekroju na zginanie względem osi poziomej	$W_y=3599.606 \text{ cm}^3$

-ceownik 100E

Parametr	Wartość
Wysokość przekroju	$h=10.0 \text{ cm}$
Szerokość stopki	$b=4.6 \text{ cm}$
Grubość środnika	$t_w=0.45 \text{ cm}$
Grubość stopki	$t_f=0.76 \text{ cm}$
Pole przekroju poprzecznego	$A=10,9 \text{ cm}^2$
Biegunowy moment bezwładności względem środka przekroju	$I_x=1.74 \text{ cm}^4$
Moment bezwładności względem pionowej osi bezwładności	$I_z=20.5 \text{ cm}^4$
Moment bezwładności względem poziomej osi bezwładności	$I_y=174.0 \text{ cm}^4$
Wskaźnik przekroju na zginanie względem osi pionowej	$W_z=6.487 \text{ cm}^3$
Wskaźnik przekroju na zginanie względem osi poziomej	$W_y=34.8 \text{ cm}^3$

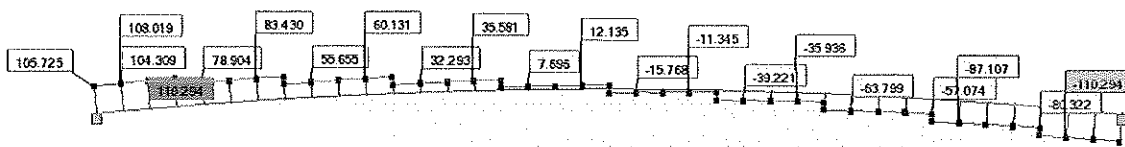
10.4.4 Wykresy sił wewnętrznych

-Moment zginający



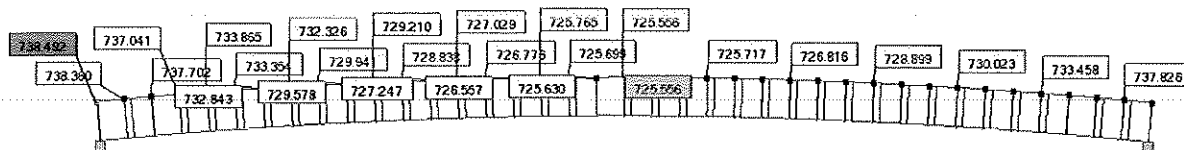
Rys. 2 Wykres momentów zginających

-Siła tnąca



Rys. 3 Wykres sił tnących

-Siła osiowa



Rys. 4 Wykres sił osiowych

-Reakcje



Rys. 5 Reakcje podporowe

10.4.5 Sprawdzenie wyłączenia elementów

-Przekrój podporowy

Siły wewnętrzne i nośności:

$N = 738.492 \text{ kN}$

$M_y = -358.245 \text{ kNm}$

$N_{rc} = 6293.500 \text{ kN}$

$M_{ry} = 737.919 \text{ kNm}$

$M_{ry_v} = 737.919 \text{ kNm}$

$V_z = 105.725 \text{ kN}$

$V_{rz} = 2190.138 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1
By*Mymax = -358.245 kNm

Parametry wyboczeniowe:

względem osi Y:		względem osi Z:	
Ly = 0.501 m	Lambda_y = 0.03	Lz = 0.501 m	Lambda_z = 0.03
Lwy = 0.501 m	Ncr y = 7361561.680 kN	Lwz = 0.501 m	Ncr z = 7361561.680 kN
Lambda y = 2.90	fi y = 1.00	Lambda z = 2.90	fi z = 1.00

Sprawdzenie nośności:

$$N/(fi*Nrc) = 0.12 < 1.00$$

$$N/(fiy*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.12 + 0.49 = 0.60 < 1.00 - \Delta y = 1.00$$

$$Vz/Vrz = 0.05 < 1.00$$

-Przekrój przęsłowy

Siły wewnętrzne i nośności

$$N = 725.556 \text{ kN}$$

$$My = 184.561 \text{ kNm}$$

$$Nrc = 6293.500 \text{ kN}$$

$$Mry = 737.919 \text{ kNm}$$

$$Mry_v = 737.919 \text{ kNm}$$

$$Vz = 14.346 \text{ kN}$$

$$Vrz = 2190.138 \text{ kN}$$

KLASA PRZEKROJU = 1

$$By*Mymax = 184.561 \text{ kNm}$$

Parametry wyboczeniowe:

względem osi Y:		względem osi Z:	
Ly = 0.501 m	Lambda_y = 0.03	Lz = 0.501 m	Lambda_z = 0.03
Lwy = 0.501 m	Ncr y = 7361712.068 kN	Lwz = 0.501 m	Ncr z = 7361712.068 kN
Lambda y = 2.90	fi y = 1.00	Lambda z = 2.90	fi z = 1.00

Sprawdzenie nośności:

$$N/(fi*Nrc) = 0.12 < 1.00$$

$$N/(fiy*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 0.12 + 0.25 = 0.37 < 1.00 - \Delta y = 1.00$$

$$Vz/Vrz = 0.01 < 1.00$$

Warunki nośności zostały spełnione. Przekrój dźwigara został dobrany poprawnie.

11 WYMIAROWANIE POŁĄCZENIA DOCZOŁOWEGO ELEMENTÓW DŹWIGARA

11.1 Siły wewnętrzne w miejscu połączenia segmentów

Połączenie projektowane jest jako zlicowane z wewnętrzną powierzchnią rury. Jako łączniki przyjęto śruby M20 klasy 8.8

Wartości sił wewnętrznych w miejscu projektowanego połączenia

$$M = 123,531 \text{ kNm}$$

$$V = 37,003 kN$$
$$N = -727,029 kN$$

11.2 Określenie geometrii połączenia

-Odległość c krawędzi otworu na śrubę od krawędzi spoiny obwodowej.

$$c \leq d \Rightarrow c \leq 24 \Rightarrow c = 21 \text{ mm}$$

-Odległość b śruby od zewnętrznej krawędzi kołnierza.

$$a \leq b \leq 1,5a$$

$$\text{gdzie: } a = c + \frac{d}{2} = 21 + \frac{24}{2} = 33 \text{ mm}$$

$$33 \leq b \leq 47 \text{ mm}$$

$$\text{Przyjęto } b = 42 \text{ mm}$$

-Promień r_s na którym będą rozstawione śruby.

$$r_s = 0,287 \text{ m}$$

-Grubość blachy czołowej

$$t_{f,\min} = 1,62 \cdot 1,2 \sqrt{\frac{c S_{Rt}}{b_s f_d}}$$

$$b_s = \min[2(c + d); e_s] = \min[2(21 + 24); 225] = 90 \text{ mm}$$

gdzie: $S_{Rt} = 132 \text{ kN}$ – nośność obliczeniowa śruby na zerwanie trzpienia,

$f_d = 295 \text{ MPa}$ – wytrzymałość obliczeniowa materiału blachy czołowej (stal 18G2A; $16 < t < 30 \text{ [mm]}$),

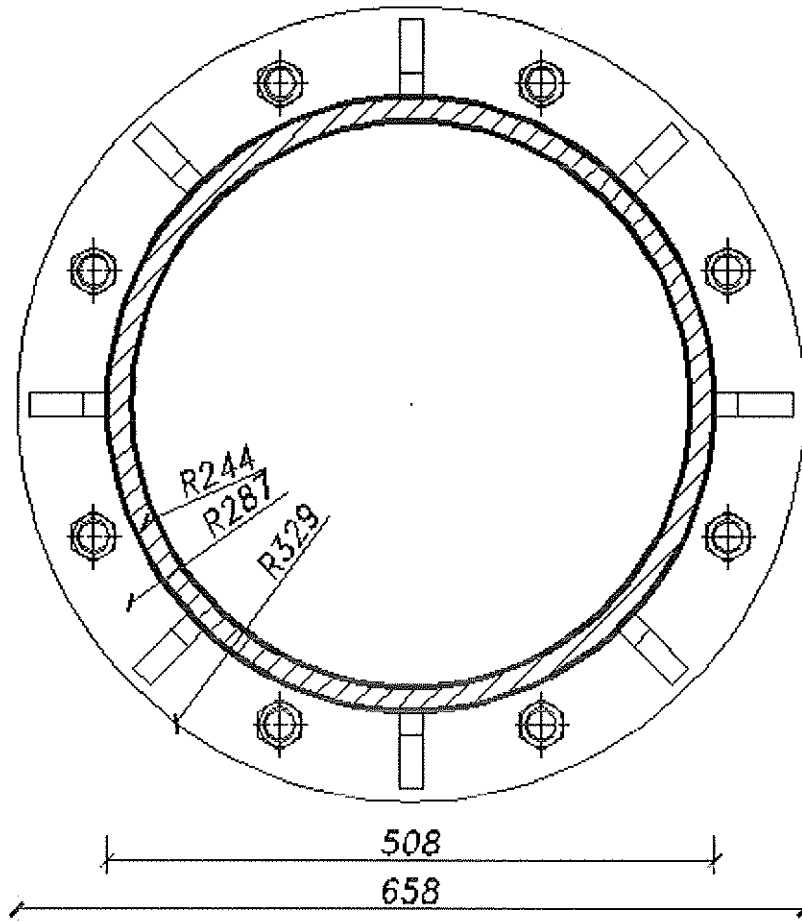
$$t_{f,\min} = 1,62 \cdot 1,2 \sqrt{\frac{21 \cdot 132}{90 \cdot 295 \cdot 10^3}} = 0,019$$

Przyjęto grubość blachy czołowej $t_f = 20 \text{ mm}$

Przyjęto 8 śrub, dla których rozstaw e_s wynosi:

$$e_s = \frac{2\pi r_s}{n_s} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0,287}{8} = 0,225 = 225 \text{ mm}$$

Warunek odnośnie rozstawu został spełniony.



Rys. 6 Geometria połączenia doczołowego

11.3 Wymiarowanie połączenia kołnierzewego

-Określenie szerokości strefy rozciąganej b_t .

$$b_t = \frac{n \cdot A_s}{2\pi \cdot r_s} = \frac{8 \cdot 245}{2\pi \cdot 287} = 1,09 \text{ mm}$$

gdzie: $A_s = 245 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ – pole przekroju czynnego rdzenia śruby wg [9].

-Określenie szerokości strefy ściskanej b_c

$$b_c = b_f = 95 \text{ mm}$$

-Wyznaczenie położenia osi obojętnej, wyrażonej za pomocą kąta α .

$$\frac{2M}{Nr} = \frac{\alpha - \frac{1}{2} \sin 2\alpha + \kappa \left(\frac{r_s}{r}\right)^3 \left[\pi - \alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha + 2(\pi - \alpha) \frac{r}{r_s} \left(1 - \frac{r}{r_s}\right) \cos^2 \alpha\right]}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha - \kappa \left(\frac{r_s}{r}\right)^2 \left[\sin \alpha + \frac{r}{r_s} (\pi - \alpha) \cos \alpha\right]}$$

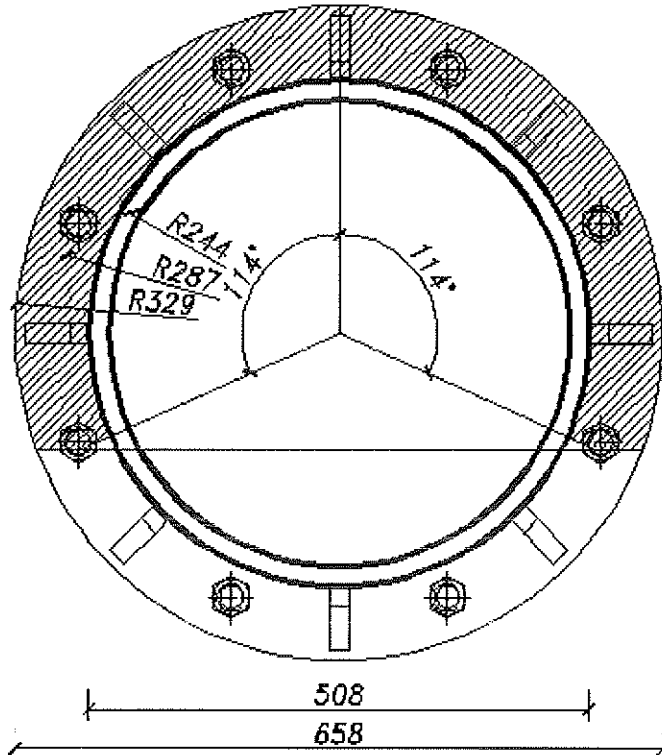
gdzie: κ - stosunek sztywności podłużnej strefy rozciąganej do ściskanej

$$\kappa = \frac{b_t \cdot E_t}{b_c \cdot E_c} = \frac{1,56 \cdot 205}{95 \cdot 205} = 16,42 \cdot 10^{-3}$$

Otrzymana wartość kąta α :

$$\frac{2 \cdot 123,531}{727,029 \cdot 0,244} = \frac{\alpha - \frac{1}{2} \sin 2\alpha + 16,42 \cdot 10^{-3} \left(\frac{0,287}{0,244}\right)^3 \left[\pi - \alpha + \frac{1}{2} \sin 2\alpha + 2(\pi - \alpha) \frac{0,244}{0,287} \left(1 - \frac{0,244}{0,287}\right) \cos^2 \alpha\right]}{\sin \alpha - \alpha \cos \alpha - 16,42 \cdot 10^{-3} \left(\frac{0,287}{0,244}\right)^2 \left[\sin \alpha + \frac{0,244}{0,287} (\pi - \alpha) \cos \alpha\right]}$$

$$\alpha = 1,989 \text{ rad} = 114^\circ$$



Rys. 7 Przekrój poprzeczny modelu obliczeniowego połączenia doczołowego

Obliczenie największych naprężeń ściskających.

$$\sigma_c = \frac{N(1 - \cos \alpha)}{2b_c r \left\{ \sin \alpha - \alpha \cos \alpha - k \left(\frac{r_s}{r}\right)^2 \left[\sin \alpha + \frac{r}{r_s} (\pi - \alpha) \cos \alpha \right] \right\}} = \frac{-727,029 \cdot (1 - \cos(1,989))}{2 \cdot 95 \cdot 10^{-3} \cdot 0,244 \left\{ \sin(1,989) - 1,989 \cdot \cos(1,989) - 16,42 \cdot 10^{-3} \left(\frac{0,287}{0,244}\right)^2 \left[\sin(1,989) + \frac{0,287}{0,244} (\pi - 1,989) \cos(1,989) \right] \right\}} = -12,87 \text{ MPa}$$

Obliczenie największych naprężeń rozciągających.

$$\sigma_t = \sigma_c \cdot \frac{\frac{r_s}{r} + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = |-12,87| \cdot \frac{\frac{0,287}{0,244} + \cos(1,989)}{1 - \cos(1,989)} = 7,047 \text{ MPa}$$

Określenie siły S_t w śrubie skrajnej w przypadku niepodatnych na zginanie blach kołnierza i rury.

$$S_t = \sigma_t \cdot A_s = 7,047 \cdot 10^3 \cdot 245 \cdot 10^{-6} = 1,72 \text{ kN} < S_R = 132 \text{ kN}$$

Warunek nośności został spełniony.

Sprawdzenie warunku na ściecie trzpienia

Siła tnąca w miejscu połączenia dwóch elementów

$$V = 37,003kN$$

$$S_{Rv} = 117kN$$

Siła przypadająca na jedną śrubę

$$S_{Rt} = \frac{V}{8} = \frac{37,003}{8} = 4,625kN < S_{Rv} = 117kN$$

Warunek nośności na ściecie trzpienia został spełniony

12 WYMIAROWANIE POŁĄCZENIA DŹWIGARA GŁÓWNEGO Z PRZYCZÓŁKIEM

12.1 Siły wewnętrzne w miejscu połączenia z przyczółkiem

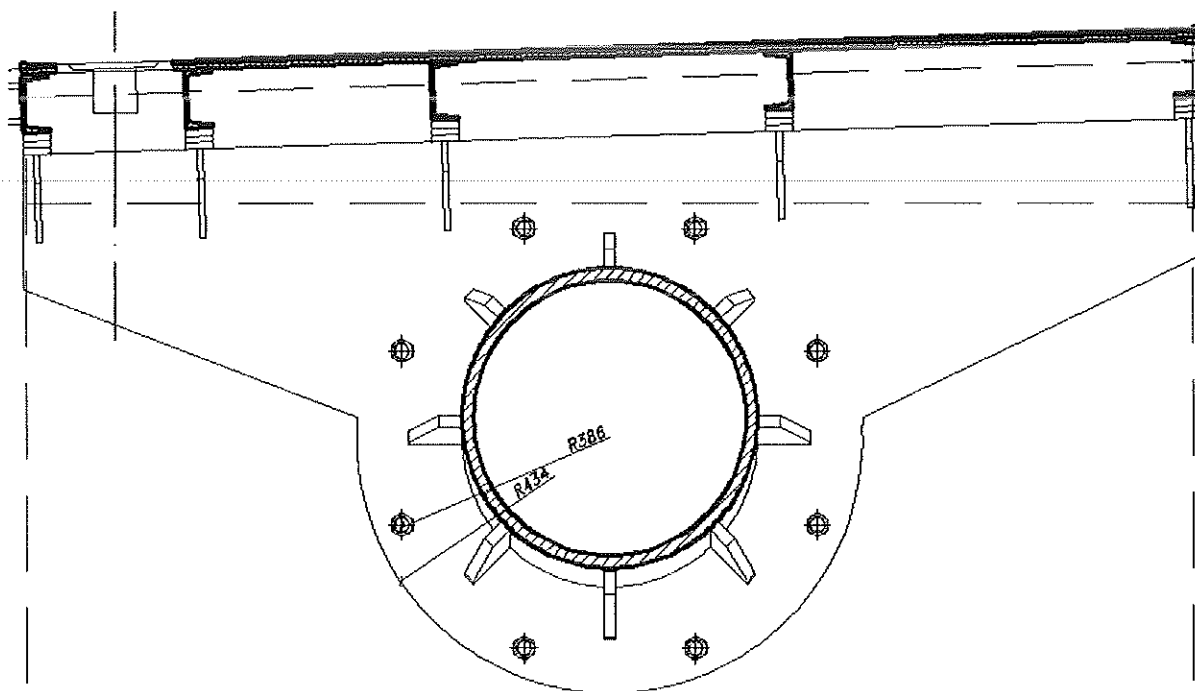
$$N = -738,492kN$$

$$V = 104,309kN$$

$$M = 358,245kN$$

12.2 Geometria połączenia

Jako kotwy łączące dźwigar główny z przyczółkiem zaprojektowano kotwy fajkowe M24



Rys. 8 Geometria połączenia dźwigara z przyczółkiem

12.3 Wymiarowanie połączenia z przyczółkiem

Wyznaczenie zasięgu strefy docisku określonej kątem α :

$$\frac{2M}{rN_c} \{ \sin\alpha - \alpha \cos\alpha - 0,01k[\sin\alpha + (\pi - \alpha)\cos\alpha] \}$$

$$= \alpha - \sin\alpha * \cos\alpha + 0,01k(\pi - \alpha + \sin\alpha * \cos\alpha)$$

$$k = \frac{100b_t E}{b_c E_c}$$

Szerokość strefy rozciąganej

$$b_t = \frac{nA_s}{2\pi r} = \frac{8 \cdot 3,53}{2 \cdot 3,14 \cdot 38,6} = 0,12 \text{ cm}$$

$$k = \frac{100b_t E}{b_c E_c} = \frac{100 \cdot 0,12 \cdot 205}{20 \cdot 34,6} = 3,55$$

Wyznaczenie kąta α :

$$\sin \alpha = 1,061 \rightarrow \alpha = 60,79^\circ$$

Naprężenia ściskające:

$$\sigma_c = \frac{N_c(1 - \cos \alpha)}{2b_c r} = \frac{738,492(1 - \cos 1,061)}{2 \cdot 0,2 \cdot 0,386} = 2,45 \text{ MPa} < f_b = 20,2 \text{ MPa}$$

Naprężenia rozciągające:

$$\sigma_a = \frac{E\sigma_c(1 + \cos \alpha)}{E_c(1 - \cos \alpha)} = \frac{205 \cdot 2,45(1 + \cos \alpha)}{34,6(1 - \cos \alpha)} = 42,19 \text{ MPa}$$

Siła działająca w kotwie:

$$S_t = \sigma_a A_s = 42,19 \cdot 10^3 \cdot 353 \cdot 10^{-6} = 14,89 \text{ kN}$$

$$S_r = \min(S_{Rt}, S_{Ra})$$

$$f_{bd} = 0,24 \sqrt{f_{bk}} = 0,24 \cdot \sqrt{26,2} = 1,22 \text{ MPa}$$

$$l_a = \max(20d, 250 \text{ mm}) = 0,480 \text{ m}$$

Przyjęto kotwy o długości 0,5m

$$S_{Ra} = \pi d l_a f_{bd} = 3,14 \cdot 0,024 \cdot 0,5 \cdot 1,22 \cdot 10^3 = 45,97 \text{ kN}$$

$$S_{Rt} = 190 \text{ kN}$$

Sprawdzenie warunku nośności kotwy:

$$S_t = 14,89 \text{ kN} < S_r = \min(S_{Rt}, S_{Ra}) = 45,97 \text{ kN}$$

-Obliczenie połączenia ze względu na ścięcie trzpienia

Siła tnąca w miejscu połączenia z przyczółkiem

$$V = 104,309 \text{ kN}$$

$$S_{Rv} = 169 \text{ kN}$$

Siła przypadająca na jedną śrubę

$$S_{Rt} = \frac{V}{8} = \frac{104,309}{8} = 13,039 \text{ kN} < S_{Rv} = 169 \text{ kN}$$

Warunki nośności zostały spełnione

Wyznaczenie grubości blachy podstawy

$$\frac{\omega}{d} = 0,763 \rightarrow \omega = 0,763 \cdot d = 0,637 \cdot 0,468 = 0,298$$

$$t > \omega \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_d}} = 0,298 \sqrt{\frac{2,45}{295}} = 0,027 \text{ m}$$

Przyjęto płytę podstawy o grubości 3cm

13 WYMIAROWANIE CEOWNIKÓW

13.1 Zestawienie obciążeń na jeden ceownik

Rozstaw ceowników wynosi ok $b_s = 0,6m$. Obciążenie będzie zbierane z pasma o takiej szerokości

13.1.1 Obciążenia stałe

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m]	$\gamma_i > 1$	$\gamma_i < 1$	Wart. obl. $\gamma_i > 1$ [kN/m]	Wart. obl. $\gamma_i < 1$ [kN/m]
1	Płyta pomostowa $0,6 \cdot 0,01 \cdot 78,5$	0,471	1,2	0,90	0,565	0,424
2	Ceownik $10,9 \cdot 10^{-4} \cdot 78,5$	0,086	1,2	0,9	0,103	0,077
3	Nawierzchnia $0,6 \cdot 0,005 \cdot 23,0$	0,069	1,50	0,90	0,104	0,062
4	Balustrady $(2 \cdot 0,6) / 5$	0,24	1,50	0,90	0,360	0,216

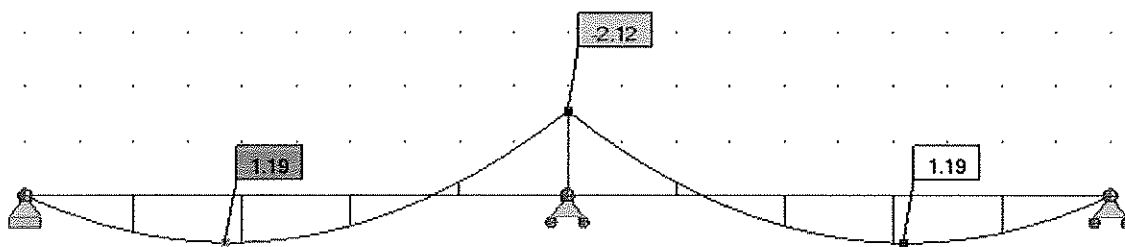
13.1.2 Obciążenia ruchome wg PN-85/S-10030

-obciążenie tłumem pieszych

Lp.	Element	Wart. charakt. [kN/m ²]	γ_i	Wart. obl. [kN/m ²]
1	obciążenie zmienne tłumem q_i $0,6 \cdot 4$	2,4	1,30	3,12

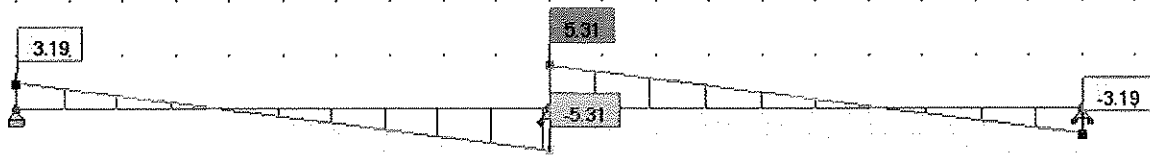
13.2 Wykresy sił wewnętrznych

-Moment zginający



Rys. 9 Wykres momentów zginających

-Siła tnąca



Rys. 10 Wykres sił tnących

Siły wewnętrzne

$$M_y = -2.12 \text{ kNm}$$

$$M_{ry} = 7.48 \text{ kNm}$$

$$M_{ry_v} = 7.48 \text{ kNm}$$

$$V_z = -5.31 \text{ kN}$$

$$V_{rz} = 56.12 \text{ kN}$$

Sprawdzenie nośności

$$M_y / (\phi L \cdot M_{ry}) = 2.12 / (1.00 \cdot 7.48) = 0.28 < 1.00$$

$$V_z / V_{rz} = 0.09 < 1.00$$

Sprawdzenie ugięć



Rys. 11 Deformacje

Ugięcie maksymalne odczytane z programu ROBOT

$$u = 0,103 \text{ cm} < \frac{l}{350} = \frac{200}{350} = 0,571 \text{ cm}$$

Warunek normowy ugięcia został spełniony.

14 POŁĄCZENIA SPAWANE

14.1 Połączenie żeberka usztywniającego pod ceownikiem z żebrzem

Wyznaczenie grubości spoiny z warunków konstrukcyjnych

$$0,2t_2 < a < 0,7t_1$$

$$t_1 = 10\text{mm}$$

$$t_2 = 20\text{mm}$$

$$0,2 \cdot 20 < a < 0,7 \cdot 10$$

$$4\text{mm} < a < 7\text{mm}$$

Przyjęto grubość spoiny $a = 5\text{mm}$

Reakcja z ceownika

$$R = 10,624\text{kN}$$

$$\tau = \frac{R}{4al} = \frac{10,624}{4 \cdot 5 \cdot 150} = 3,54\text{MPa} < \alpha_{\parallel} f_d = 0,7 \cdot 295\text{MPa} = 206,5\text{MPa}$$

Warunek nośności został spełniony

14.2 Połączenie żebra z rurą

Wyznaczenie grubości spoiny z warunków konstrukcyjnych

$$0,2t_2 < a < 0,7t_1$$

$$t_1 = 20\text{mm}$$

$$t_2 = 20\text{mm}$$

$$0,2 \cdot 20 < a < 0,7 \cdot 20$$

$$4\text{mm} < a < 14\text{mm}$$

Przyjęto grubość spoiny $a = 5\text{mm}$

Siła działająca na połączenie

$$N = 32,339\text{kN}$$

$$\sigma = \frac{N}{\sum al} = \frac{32,339}{5 \cdot 2 \cdot 800} = 4,04\text{MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = \frac{\sigma}{\sqrt{2}} = \frac{4,04}{\sqrt{2}} = 2,86\text{MPa}$$

$$\chi \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3\tau_{\perp}^2} = 0,85 \sqrt{2,86^2 + 3 \cdot 2,86^2} = 4,86 \leq f_d = 295\text{MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = 2,86\text{MPa} \leq f_d = 295\text{MPa}$$

Warunek nośności został spełniony

15 OBLICZENIE PALA FUNDAMENTOWEGO

15.1 Zestawienie sił

Reakcje z dźwigara głównego przekazujące się na przyczółek

$$R_x = -725,518 \text{ kN}$$

$$R_y = 185,623 \text{ kN}$$

$$M_z = 358,245 \text{ kN}$$

Ciężar przyczółka

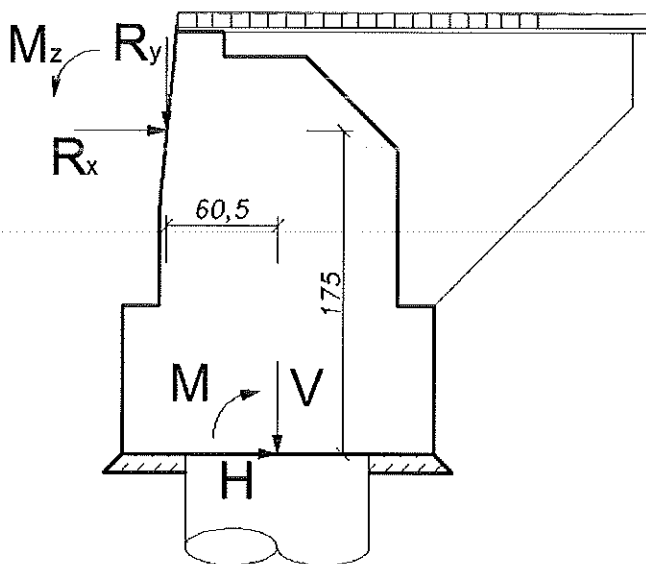
$$G_1 = (1,63 \cdot 2,4 + 1,36 \cdot 2,8 + 1,55 \cdot 0,2 \cdot 2) \cdot 24,0 \cdot 1,1 = 220,176 \text{ kN}$$

Zestawienie obciążeń w podstawie fundamentu

$$H = 725,518 \text{ kN}$$

$$V = (185,623 + 220,176) = 405,799 \text{ kN}$$

$$M = R_x \cdot 1,75 - R_y \cdot 0,64 - M_z = 725,518 \cdot 1,75 - 185,623 \cdot 0,605 - 358,245 = 799,109 \text{ kNm}$$



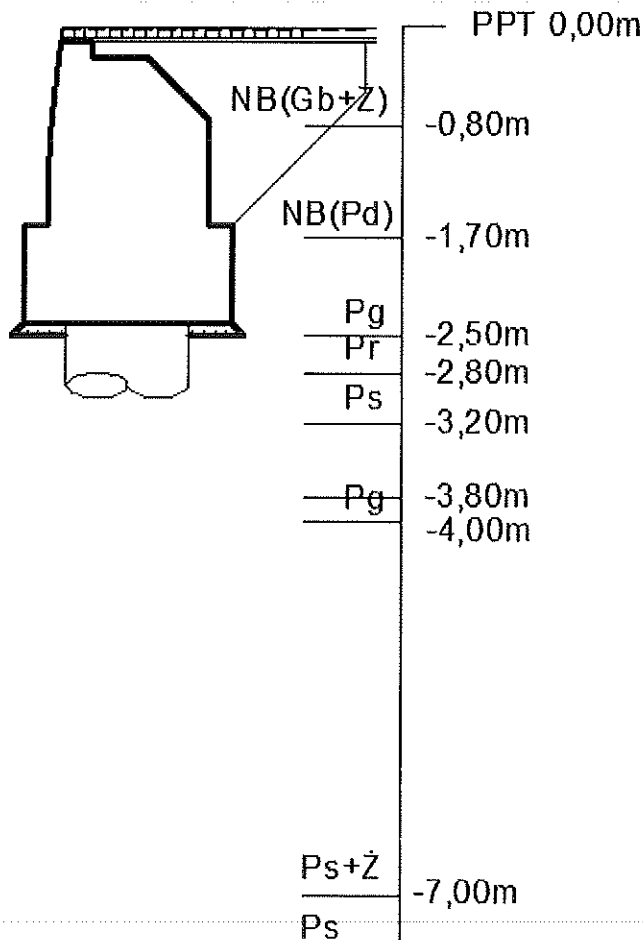
Rys. 12 Zestawienie sił działających na przyczółek

15.2 Określenie parametrów geotechnicznych podłoża

Parametry geotechniczne:

Rodzaj gruntu	Nazwa	h	l _v /l _b	ρ ^(r)	γ ^(r) [kN/m ³]	φ ^(r) [°]	c ^(r) [kPa]	M ₀ ^(r) [kPa]	β	M ^(r) [kPa]
Pr	Piasek gruby	0,3	0,5	1,80	17,66	30,3	-	87300	0,90	97000
Ps	Piasek średni	0,4	0,5	1,80	17,66	30,3	-	87300	0,90	97000
Pg	Piasek gliniasty	0,6	0,3	1,85	18,15	15,0	25,2	26100	0,75	34800
Pg	Piasek gliniasty	0,2	0,2	1,90	18,64	19,0	36,0	40500	0,90	45000
Ps+Ż	Piasek średni +żwir	3,0	0,7	1,85	18,15	31,5	-	116700	0,9	129667
Ps	Piasek średni	8,0	0,7	1,85	18,15	31,5	-	116700	0,9	129667

15.3 Profil geotechniczny



Rys. 13 Profil geotechniczny podłoża

15.4 Wyznaczenie wartości t i q

15.4.1 Wyznaczenie q

Wyznaczenie poziomu odniesienia dla obliczenia q

$$h_{ci} = 10 \sqrt{\frac{D_i}{D_0}} = 10 \sqrt{\frac{1,0}{0,4}} = 15,81m$$

$$h_{ci}'' = 1,3h_{ci} = 1,3 \cdot 15,81 = 20,55m$$

Ps

$$I_d = 1,00 \rightarrow q = 5850kPa \quad I_d = 0,67 \rightarrow q = 3600kPa$$

$$\text{Dla } I_d = 0,70 \rightarrow q = 5850 - \frac{1,00-0,70}{1,00-0,67} (5850 - 3600) = 3805kPa$$

15.4.2 Wyznaczenie t

$$Pr \text{ i } Ps \ I_D = 0,50$$

$$I_L = 0,67 \rightarrow t = 74 \text{ kPa} \quad I_L = 0,33 \rightarrow t = 47 \text{ kPa}$$

$$\text{Dla } I_L = 0,50 \rightarrow t = 74 - \frac{0,67-0,5}{0,67-0,33} (74 - 47) = 60,5 \text{ kPa}$$

$$Pg \ I_L = 0,3$$

$$I_L = 0 \rightarrow t = 50 \text{ kPa} \quad I_L = 0,5 \rightarrow t = 31 \text{ kPa}$$

$$\text{Dla } I_L = 0,3 \rightarrow t = 31 + \frac{0,5-0,3}{0,5-0} (50 - 31) = 38,6 \text{ kPa}$$

$$Pg \ I_L = 0,2$$

$$I_L = 0 \rightarrow t = 50 \text{ kPa} \quad I_L = 0,5 \rightarrow t = 31 \text{ kPa}$$

$$\text{Dla } I_L = 0,2 \rightarrow t = 31 + \frac{0,5-0,2}{0,5-0} (50 - 31) = 42,4 \text{ kPa}$$

$$Ps \ I_D = 0,70$$

$$I_d = 1,0 \rightarrow t = 132 \text{ kPa} \quad I_d = 0,67 \rightarrow t = 74 \text{ kPa}$$

$$\text{Dla } I_d = 0,70 \rightarrow t = 132 - \frac{1,00-0,7}{1,00-0,67} (132 - 74) = 79,3 \text{ kPa}$$

15.5 Sprawdzenie nośności pala

Zakładam że pal będzie zakończony w warstwie piasku średniego

$$A_{S1+S2} = \pi D h_1 = 3,14 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 2,20 \text{ m}^2$$

$$t_{1+2}^{(r)} = 34,49 \cdot 0,9 = 31,04 \text{ kPa}$$

$$S_{S1+S2} = 0,8$$

$$A_{S3} = \pi D h_3 = 3,14 \cdot 1,0 \cdot 0,6 = 1,88 \text{ m}^2$$

$$t_3^{(r)} = 27,02 \cdot 0,9 = 24,32 \text{ kPa}$$

$$S_{S3} = 0,8$$

$$A_{S4} = \pi D h_4 = 3,14 \cdot 1,0 \cdot 0,2 = 0,63 \text{ m}^2$$

$$t_4^{(r)} = 33,07 \cdot 0,9 = 29,76 \text{ kPa}$$

$$S_{S4} = 0,8$$

$$A_{S5} = \pi D h_5 = 3,14 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 3,14 \text{ m}^2$$

$$t_5^{(r)} = 71,37 \cdot 0,9 = 64,23 \text{ kPa}$$

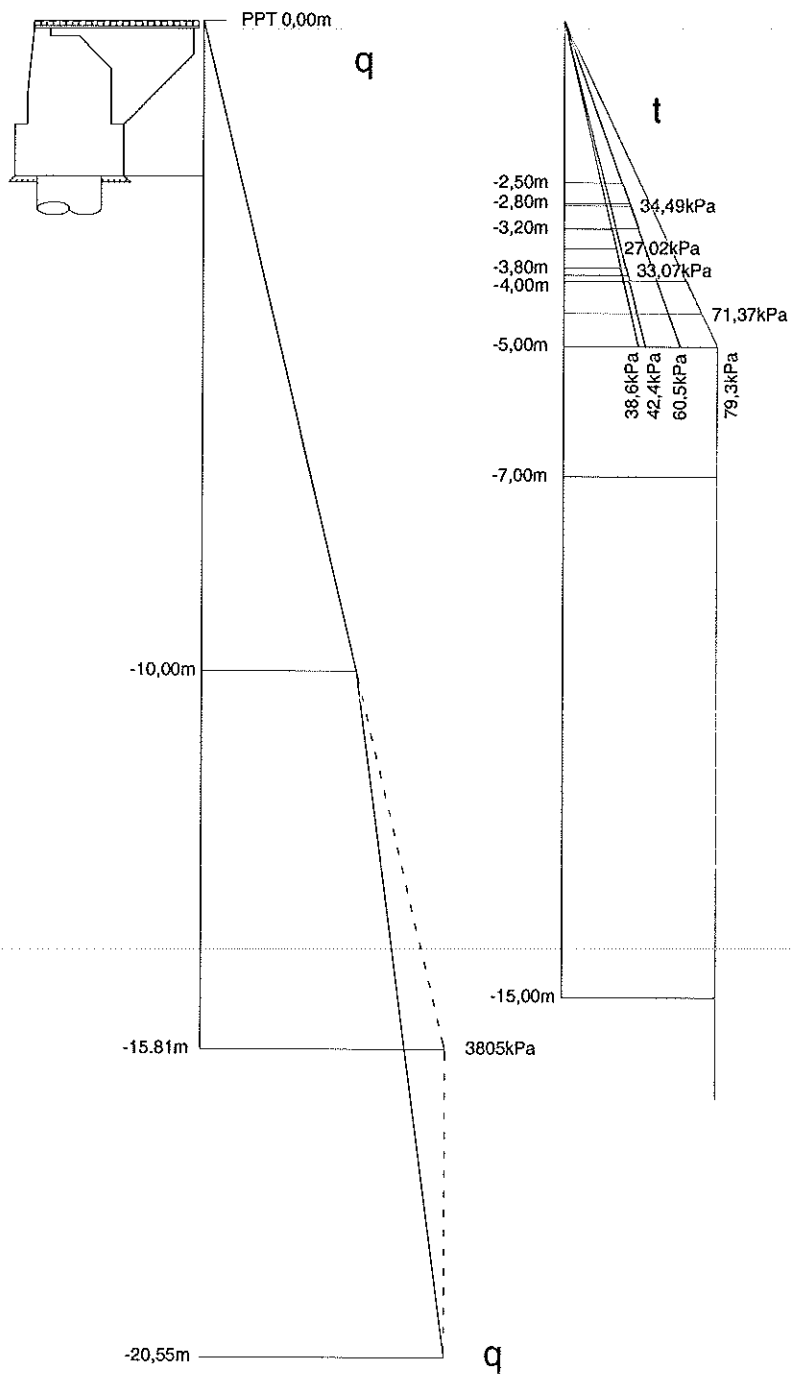
$$S_{S5} = 0,8$$

$$A_{S6} = \pi D h_6 = 3,14 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 4,71 \text{ m}^2$$

$$t_6^{(r)} = 79,3 \cdot 0,9 = 71,37 \text{ kPa}$$

$$S_{S6} = 0,8$$

$$t_6^{(r)} = 2046 \cdot 0,9 = 1841,4 \text{ kPa}$$



Rys. 14 Wartości q i t

Ciężar pala

$$G_{rp} = \pi \frac{D^2}{4} \cdot 6,0 \cdot 24 \cdot 1,1 = 3,14 \cdot \frac{1,0^2}{4} \cdot 6 \cdot 24 \cdot 1,1 = 124,344kN$$

Sprawdzenie nośności

$$Q_r \leq mN_t$$

$$Q_r = V + G_{rp} = 405,799 + 124,344 = 530,143kN$$

$$N_t = \sum A_{Si} S_{Si} t_i^{(r)} + A_p S_p q^{(r)}$$

$$= 0,8$$

$$\cdot (2,2 \cdot 31,4 + 1,88 \cdot 24,32 + 0,63 \cdot 29,76 + 3,14 \cdot 64,23 + 4,71 \cdot 71,37)$$

$$+ 3,14 \cdot \frac{1,0^2}{4} \cdot 1,0 \cdot 1841,4 = 1982,607kN$$

$$Q_r = 530,143kN \leq mN_t = 0,9 \cdot 1982,607 = 1784,346kN$$

Warunek nośności został spełniony

15.6 Sprawdzenie pala na działanie sił poziomych

Wyznaczenie wartości średnich wytrzymałości gruntu dla podłoża uwarstwionego

$$\gamma^r = 17,66 \cdot \frac{0,7}{10,0} + 18,15 \cdot \frac{0,6}{10,0} + 18,64 \cdot \frac{0,2}{10,0} + 18,15 \cdot \frac{8,5}{10,0} = 18,13kN/m^3$$

$$\varphi_u^r = 30,3 \cdot \frac{0,7}{10,0} + 15 \cdot \frac{0,6}{10,0} + 19,0 \cdot \frac{0,2}{10,0} + 31,5 \cdot \frac{8,5}{10,0} = 30,18^\circ$$

$$c_u^r = 25,2 \cdot \frac{0,6}{10,0} + 36 \cdot \frac{0,2}{10,0} = 1,12kPa$$

Obliczenie zagłębienia sprężystego pala

$$k_x = 9600 \cdot \frac{1 - I_L}{D} S_n = 9600 \cdot \frac{1 - 0,3}{1,0} \cdot 0,9 = 6048$$

$$h_s = \sqrt[n+4]{\frac{4EI}{k_x D} h^n} = \sqrt[0+4]{\frac{4 \cdot 34,6 \cdot 10^6 \cdot 0,04909}{6048 \cdot 1,0}} 6,0^0 = 5,79m$$

$$h = 10,0 > 1,5 \cdot h_s = 8,68m$$

Wyznaczenie wartości średniej współczynnika podatności bocznej gruntu k_x

$$k_x^I = S_n (750 \cdot I_D^2 + 225 \cdot I_D + 150) \frac{\gamma}{D} = 0,9 (750 \cdot 0,5^2 + 225 \cdot 0,5 + 150) \frac{17,66}{1,0} = 7152,3$$

$$k_x^{II} = 9600 \cdot \frac{1 - I_L}{D} S_n = 9600 \cdot \frac{1 - 0,3}{1,0} \cdot 0,9 = 6048$$

$$k_x^{III} = 9600 \cdot \frac{1 - I_L}{D} S_n = 9600 \cdot \frac{1 - 0,2}{1,0} \cdot 0,9 = 6912$$

$$k_x^{IV} = S_n (750 \cdot I_D^2 + 225 \cdot I_D + 150) \frac{\gamma}{D} = 0,9 (750 \cdot 0,7^2 + 225 \cdot 0,7 + 150) \frac{18,15}{1,0}$$

$$= 11026,13$$

$$k_x^{sr} = 7152,3 \frac{0,7}{5,79} + 6048 \frac{0,6}{5,79} + 6912 \frac{0,2}{5,79} + 11026,13 \frac{4,29}{5,79} = 9899,81$$

Pał pracuje jako pośredni pomiędzy sztywnym a wiotkim. Wartość nieznacznie przekracza granicę dla pał sztywnych i była obliczana dla najsłabszej warstwy. Obliczenia będą więc wykonywane jak dla pał sztywnego.

Nośność pał

$$H_r \leq mH_f = m(\gamma^r D h^2 N_q i_q S_q + C u^r D h N_c i_c S_c)$$

$$\gamma^{r'} = S_n \gamma^r = 0,9 \cdot 18,13 = 16,31$$

$$\varphi_u^{r'} = S_n \varphi_u^r = 0,9 \cdot 30,18 = 27,16$$

$$c_u^{r'} = 0,5 \cdot c_u^r = 0,5 \cdot 1,12 = 0,56$$

$$N_q = 9$$

$$N_c = 30$$

$$\beta_q = 0,09$$

$$\beta_c = 0,18$$

$$S_q = 1 + \frac{D_1}{D} \beta_q = 1 + 1 \cdot 0,09 = 1,09$$

$$S_c = 1 + \frac{D_1}{D} \beta_c = 1 + 1 \cdot 0,18 = 1,18$$

$$\frac{h_h}{h} = \frac{1,85}{10,0} = 0,185$$

$$i_q = 0,065$$

$$i_c = 0,20$$

$$\begin{aligned} H_r &= 725,518 \text{ kN} \leq mH_f \\ &= 0,8(16,31 \cdot 1,0 \cdot 10,0^2 \cdot 9 \cdot 0,065 \cdot 1,09 + 0,76 \cdot 1,0 \cdot 10,0 \cdot 30 \cdot 0,20 \cdot 1,18) \\ &= 863,724 \text{ kN} \end{aligned}$$

Dla długości pał 10,0m warunek nośności został spełniony.

Obliczenie przemieszczenia głowicy pał

$H^n = 553,883 \text{ kN}$ - reakcja pozioma od obciążeń charakterystycznych

$$y_o = \frac{2H^n}{h^2 k_x} = \frac{2 \cdot 553,883}{10,0^2 \cdot 9899,81} = 0,0011 \text{ m} < y_d = 0,01 \text{ m}$$

Warunek został spełniony. Ugięcie nie przekracza ugięcia określonego w normie.

16 KARTY FOTOGRAFICZNE



Fot. 1 Rzeka Czarna



Fot. 2 Istniejący obiekt



Fot. 3 Dojście do projektowanego obiektu od strony miejscowości Mostówka



Fot. 4 Widok na lokalizację projektowanego przyczółka od strony miejscowości Mostówka



Fot. 5 Dojście do projektowanego obiektu od strony miejscowości Majdan



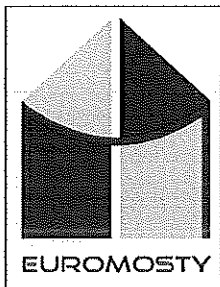
Fot. 6 Widok na lokalizację projektowanego przyczółka od strony miejscowości Majdan

Opracował :
dr inż. Maciej Wdowiak

2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis rysunków:

1. Orientacja
2. Projekt zagospodarowania terenu
3. Widok z góry
4. Widok z boku i przekrój podłużny
5. Przekrój A-A
6. Przekrój B-B, C-C
7. Gabaryty przyczółków
8. Zbrojenie przyczółków
9. Zbrojenie pała
10. Rysunek zestawczo-montażowy konstrukcji stalowej
11. Rysunek zestawczo-montażowy konstrukcji stalowej



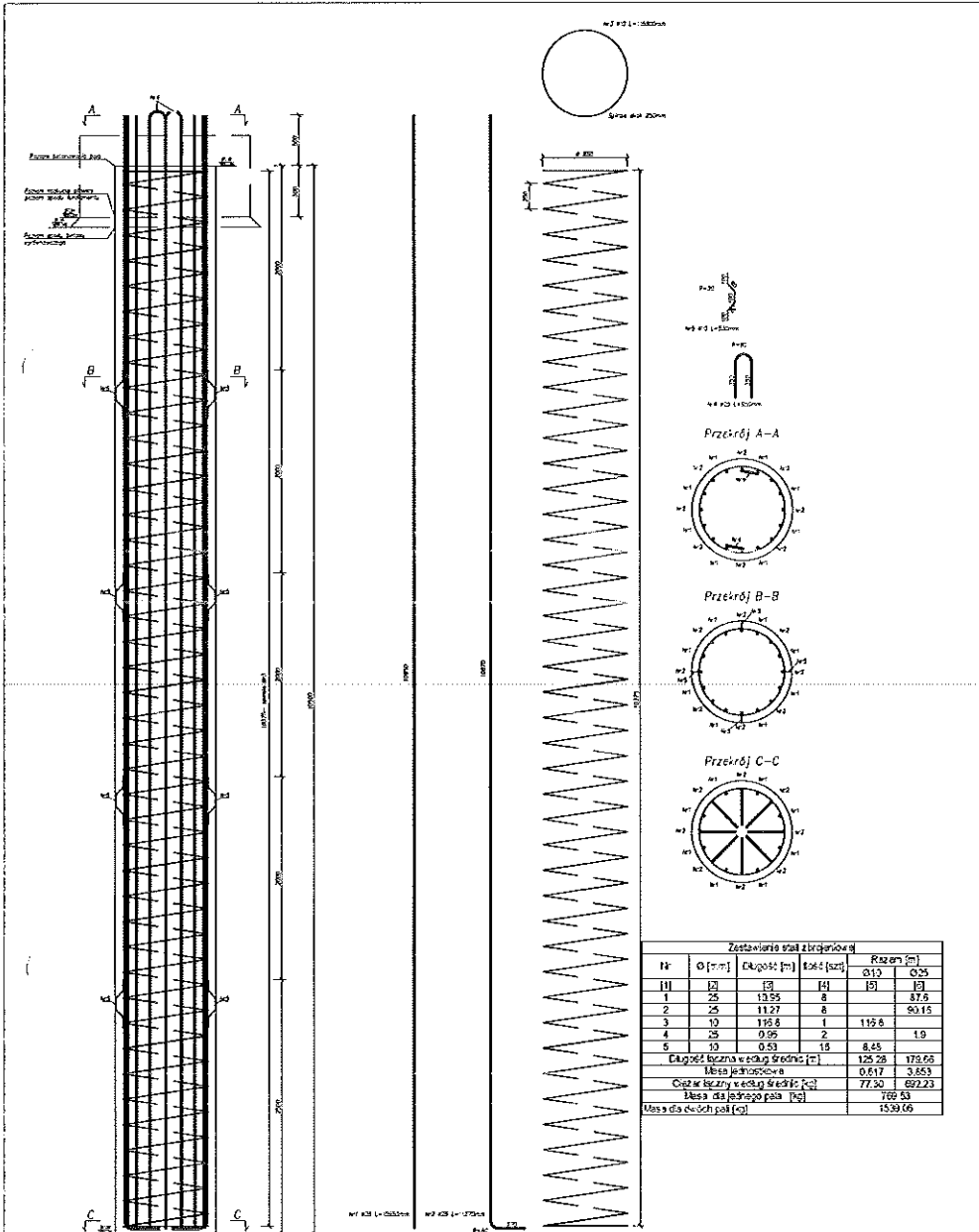
EUROMOSTY

ul. Różyckiego 1c, p. 317, 51-608 Wrocław
tel./fax: (071) 327-90-81(82)

<i>Kod archiwalny</i>	<i>Nr umowy</i>	<i>Egzemplarz nr</i>
137	032.156.2011	
<i>Stadium:</i>	PROJEKT WYKONAWCZY	
<i>Obiekt:</i>	Kładka dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan na drodze w kierunku Mostówki, gmina Wołomin	
<i>Nazwa i adres obiektu budowlanego:</i>	Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę kładki dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan na drodze w kierunku Mostówki, gmina Wołomin	
<i>Nazwa i adres zamawiającego:</i>	POWIAT WOŁOMIŃSKI ul. Prądyńskiego 3 05-200 Wołomin	
<i>Nazwa i adres jednostki projektowej:</i>	EUROMOSTY ul. Różyckiego 1c 51-608 Wrocław	

<i>Funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
PROJEKTANT <i>br. konstrukcyjna</i>	dr inż. Maciej Wdowiak	5207/99/u	
SPRAWDZAJĄCY <i>br. konstrukcyjna</i>	mgr inż. Aleksander Spozyto	217/87/UW	
PROJEKTANT <i>br. drogowa</i>	dr inż. Maciej Wdowiak	5207/99/u	
SPRAWDZAJĄCY <i>br. drogowa</i>	mgr inż. Marcin Sułek	95/DOŚ/09	
PROJEKTANT <i>zielen</i>	dr inż. Maciej Wdowiak	5207/99/u	

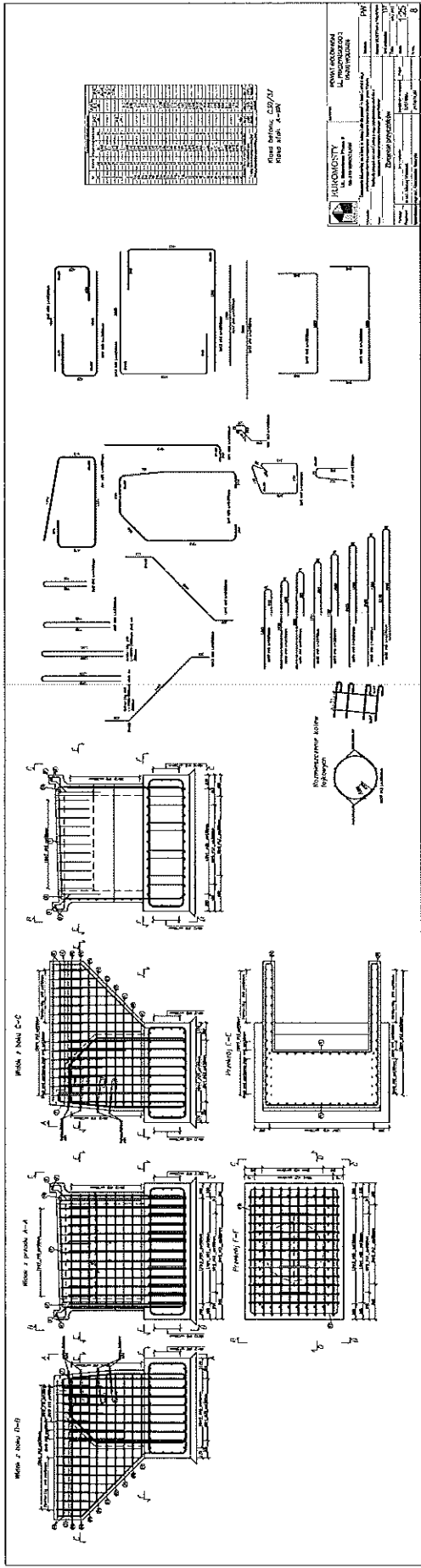
Wrocław, maj 2012 r.



Zestawienie stal zbrojonych

Nr	Ø [mm]	Długość [m]	Kol. [szt]	Rozm [m]	
				Ø10	Ø25
1	25	13.95	8		87.6
2	25	11.27	8		90.16
3	10	119.8	1	119.8	
4	25	0.99	2		1.9
5	10	0.53	18	8.45	
Długość łączna w całej średnicy [m]				125.28	179.66
Masa łączna [kg]				0.613	3.353
Ciężar własny wzdłuż średnic [kg]				77.30	692.23
Masa dla każdego pała [kg]				769.53	
Masa dla dwóch pałów [kg]				1539.06	

EUROMOSTY UL. Bolimowska Przyst. 9 50-315 WPODOLAN	#10707 POWIAT WOLOWSKI UL. PRĄŻYŃSKIEGO 3 05-200 WOLOMAN	Nazwa:	PW
		Adres:	137
Zbrojenie pała		Skala:	1:25
Projekt:	Inż. Andrzej Kozłowski	Data:	21.07.19
Wykonanie:	Inż. Aleksander Szczygiel	Strona:	9



№	Opis	Wielkość	Materiał	Przebieg
1	... (text obscured)
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

KONSTRUKCYJA I PROJEKTYOWANIE ARCHITEKTURA

Dziękuję za przesłanie

Imię: _____

Nazwisko: _____

Adres: _____

123456789

0

Rzut na poziomie 0/0

Rzut na poziomie 1/0

Rzut na poziomie 2/0

Kształtowanie słupki

Rzut na poziomie 0/0

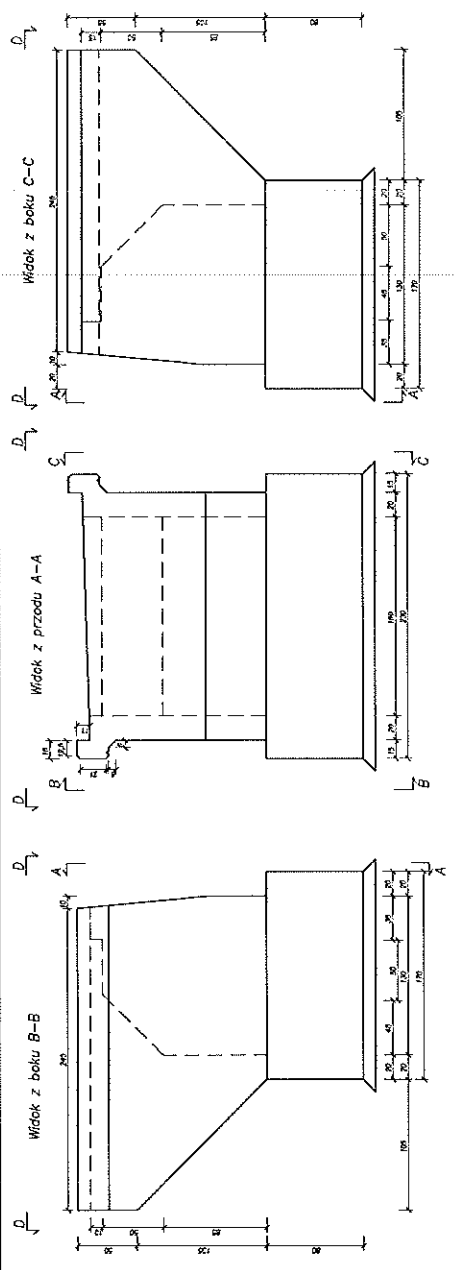
Rzut na poziomie 1/0

Rzut na poziomie 2/0

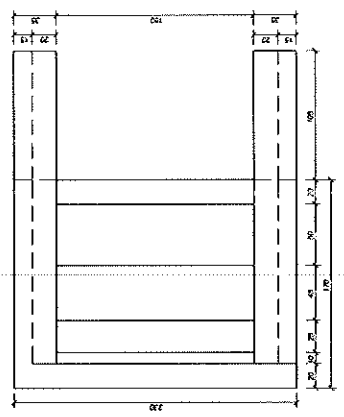
Rzut na poziomie 0/0

Rzut na poziomie 1/0

Rzut na poziomie 2/0



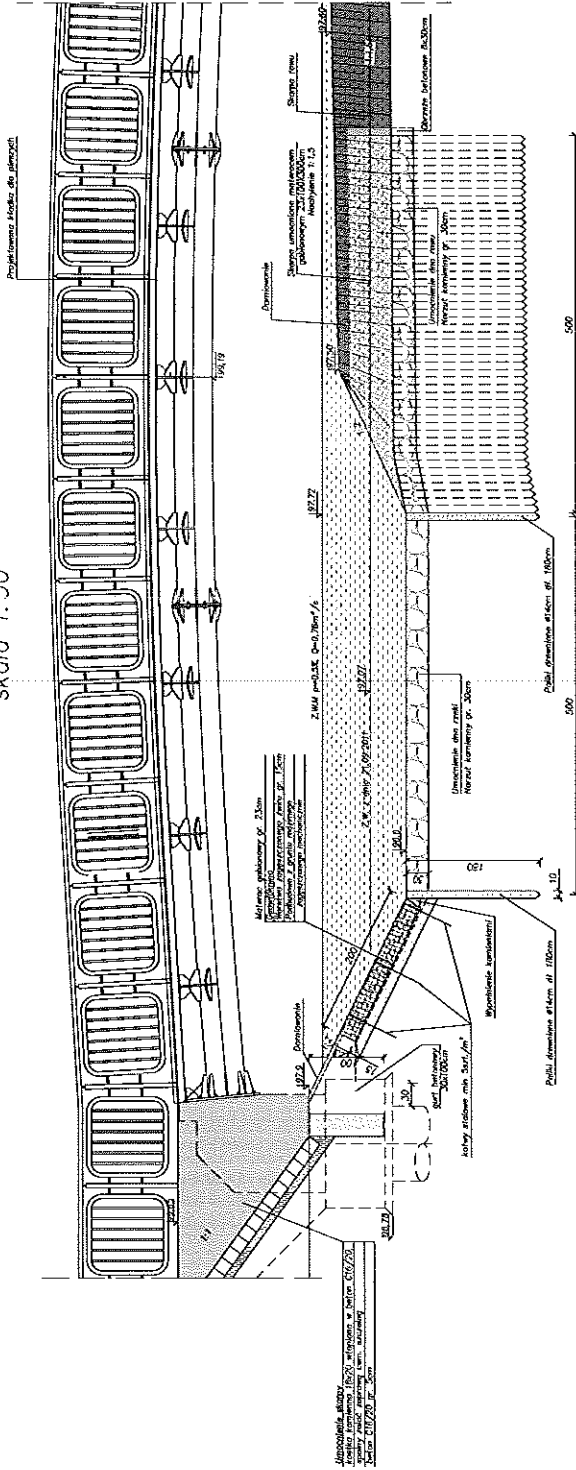
Widok z góry D-D



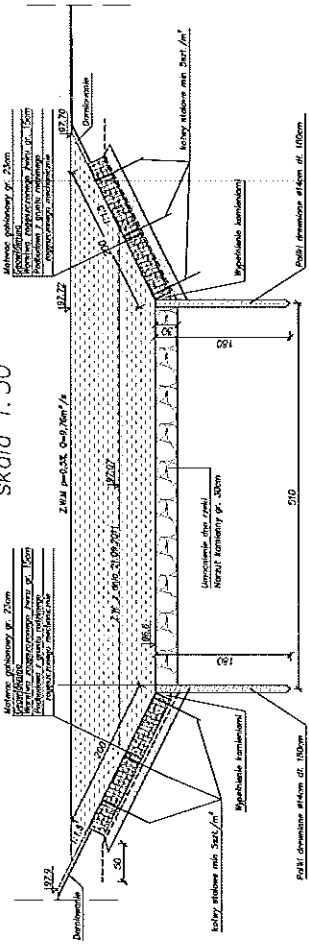
Klasa betonu: C30/37
 Objętość betonu dla jednego
 przyczółka: 7,2m³


	EUROMOSTY UL. DOLNAWA PRASA D 50-319 WROCŁAW	WYKONAWCA POMIAT WOLOMIŃSKI UL. PRADZIKOWSKIEGO 3 05-200 WOLOMIN
	Opis przedmiotu zamówienia: projekt i wykonanie robót budowlanych polegających na budowie przyczółka do przyłączy kanalizacyjnych z betonowych elementów prefabrykowanych.	Stadium: PW
Tytuł projektu: Budowa przyczółka do przyłączy kanalizacyjnych z betonowych elementów prefabrykowanych.	Data: 10.12.2024	Data: 10.12.2024
Wykonawca: Euromosty Sp. z o.o.	Inwestor: Miasto Wolomin	Skala: 1:25
Wykonawca: Euromosty Sp. z o.o.	Inwestor: Miasto Wolomin	Strona: 7

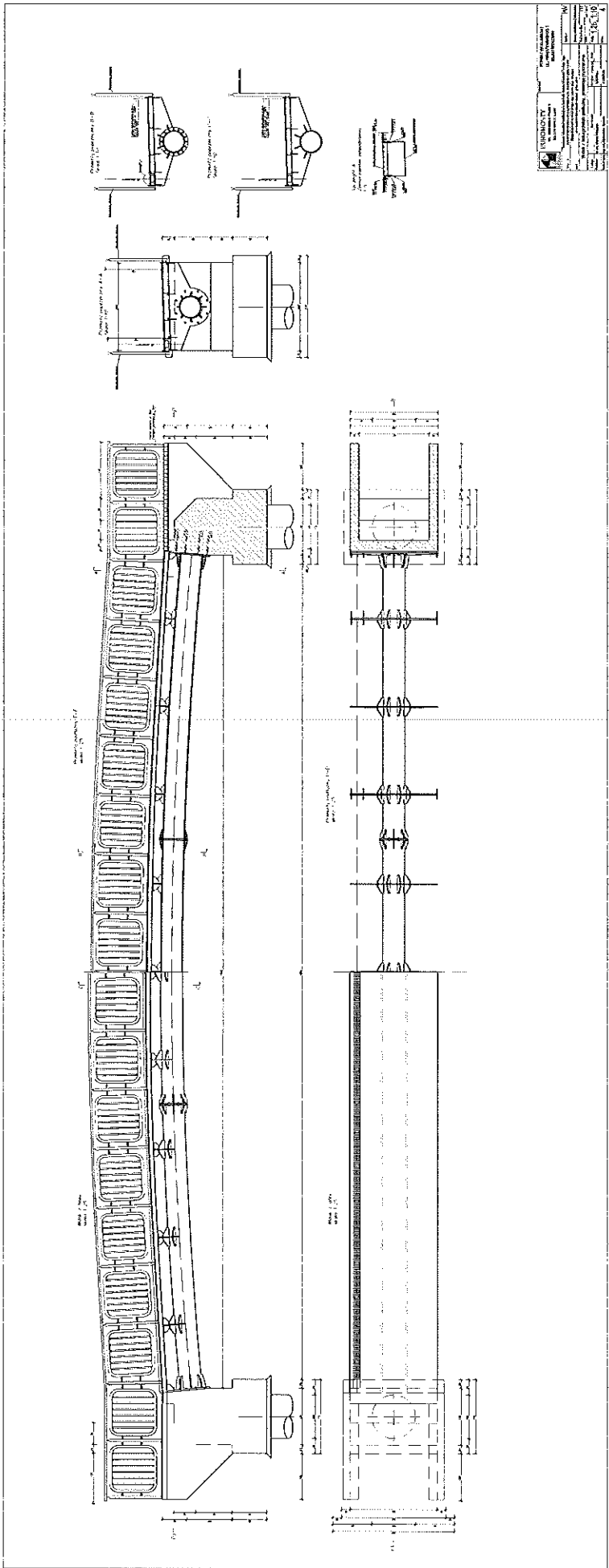
Przekrój B-B
skala 1:50



Przekrój C-C
skala 1:50



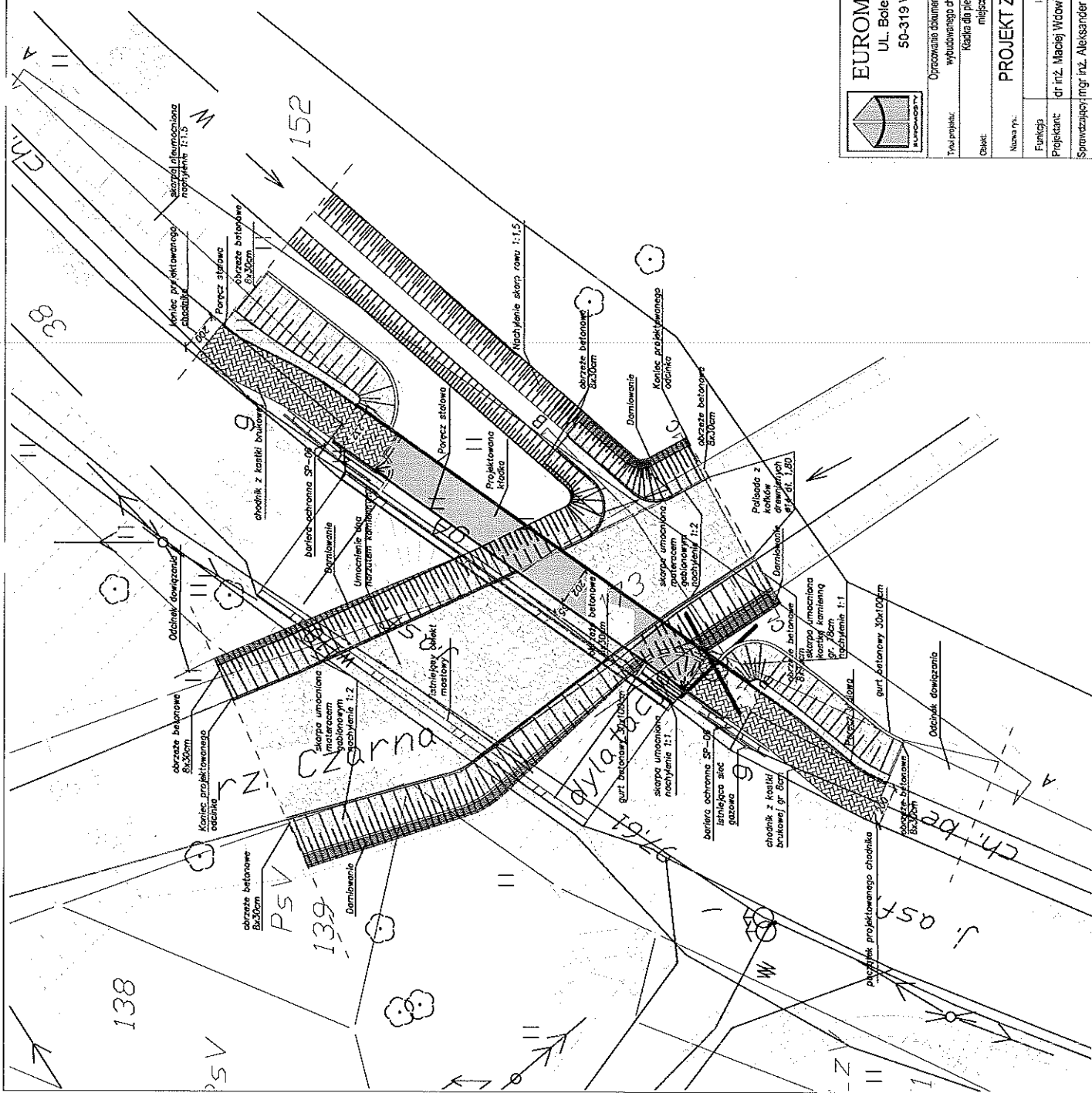
	EUROKOMSTY UL. Bolesława Prusa 9 50-319 WROCLAW	INWESTOR POWIAT WOŁOMIŃSKI UL. PRADZYŃSKIEGO 3 05-200 WOŁOMIŃ	Status: PW/
	Tytuł projektu Opisanie i wykonanie projektu na budowę i dojazd do mostu Czarna cępa wyludnionego odcinka w miejscowości Ileska w kierunku Ileska, gmina Włocławek.	Kwalifikacja Kwalifikacja do projektu na most Czarna cępa w kierunku Ileska, gmina Włocławek Kwalifikacja do projektu na most Czarna cępa w kierunku Ileska, gmina Włocławek	Stadium: Biuletyn WYSTAWA I PROJEKT Kolor architekty 137 Data: MAJ 2012
Rodzaj projektu Projekt techniczny	Nazwa Przekrój konstrukcyjny przez rzekę, B-B, C-C	Projektant - wykonawca 5207890	Liczba arkuszy 6
Wykonawca Inżynier architekt 5207890	Wykonawca 21787149	Sprzedawca projektu 21787149	Liczba arkuszy 6




PROPERTY	
Project Name	...
Client Name	...
Address	...
City	...
State	...
Zip	...
Scale	1/8" = 1'-0"
Sheet No.	10
Total Sheets	10
Drawn By	...
Checked By	...
Date	...

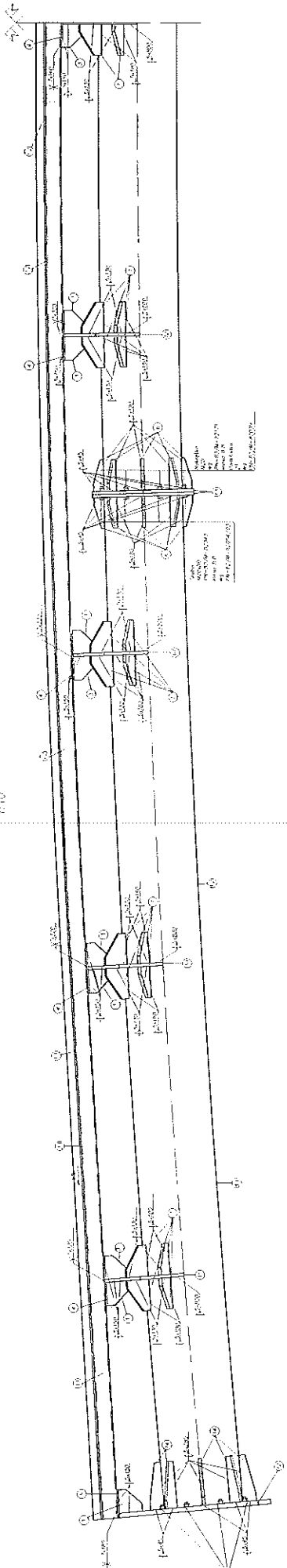
LEGENDA:

- Teren profilowany, darniowanie
- Umocnienie skarpy matercami gabionowymi
- Narzut kamienny
- Chodnik z kostki brukowej
- Umocnienie skarpy kostką kamienną
- Projektowana kładka
- Drzewo do usunięcia
- Projektowana palisada z kółków drewnianych 900 ok. 180cm
- Projektowane obrzeże betonowe

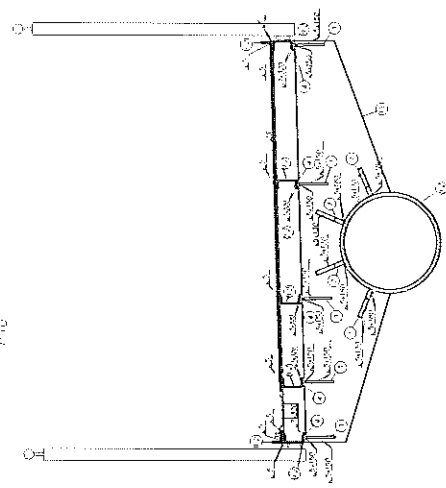



 EUROMOSTY UL. Bolesława Prusa 9 50-319 WROCŁAW		INWESTOR POWIAT WOLOMIŃSKI UL. PRADZYŃSKIEGO 3 05-200 WOŁOMIN	
Tytuł projektu: Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę ławki dla pieszych na rzece Czarniej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan w kierunku Mostówki, gmina Wołomin			
Obiekt: Kładka dla pieszych na rzece Czarniej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Majdan w kierunku Mostówki, gmina Wołomin			
Nazwa rys.: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU		Stadium: PW	
Funkcja: Inżynierstwo		Branża: MOSTOWA I DROGOWA	
Projektant: dr inż. Małgorzata Wdowiak		Kod archiwalny: 137	
Sprawdzający: inż. Aleksander Szopyło		Data: 14.05.2012	
		Skala: 1:200	
		Nr rys.: 2	

Widok z boku na ustrój neony
1:10



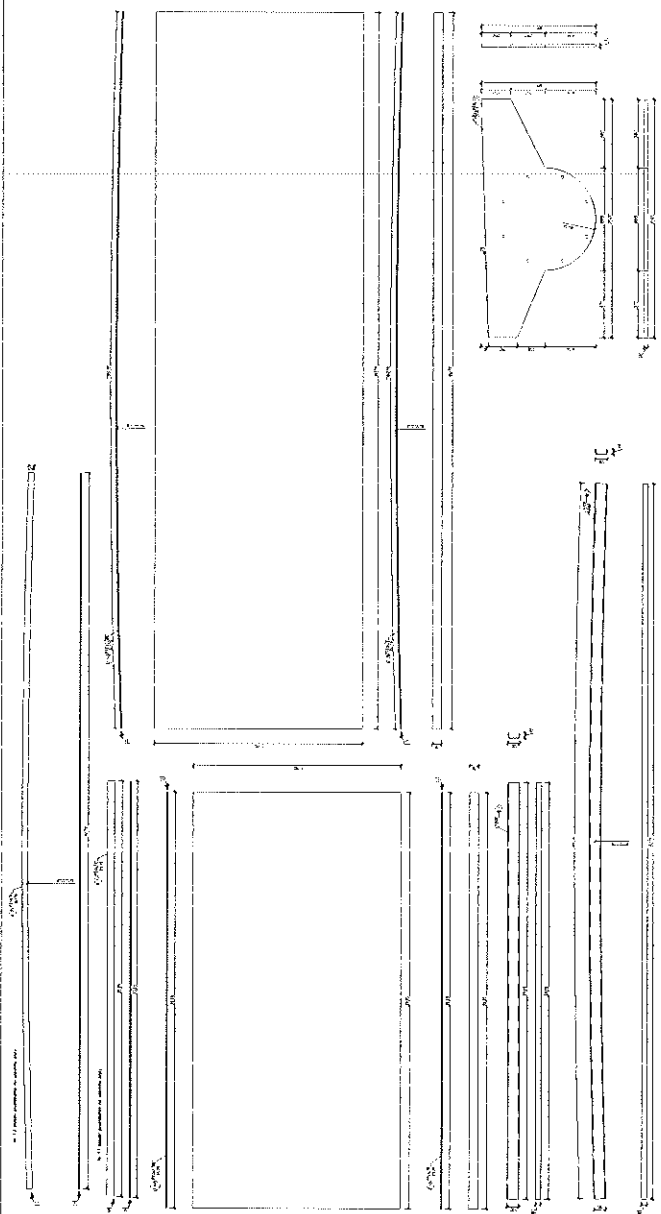
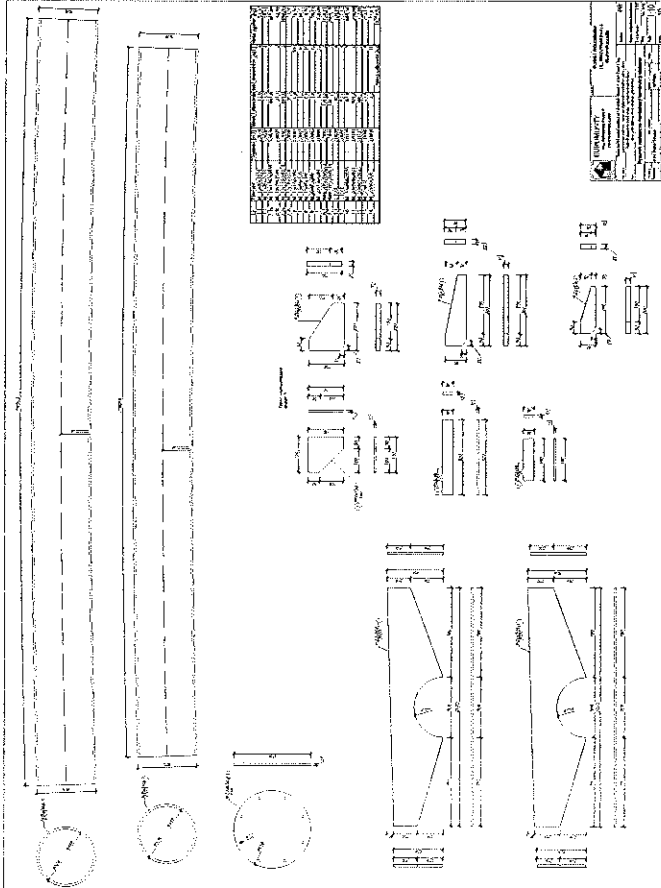
Przekrój pionowy
1:10



 EUROMASTY Inżyniering i Budownictwo	Nazwa: POWIATOWA BUDOWNICTWA I KANALIZACJA
	Adres: ul. Wolności 9, 15-005 Białystok
Branża: Przemysł i Budownictwo	Nazwa obiektu: Neony
Tytuł zadania: Projekt wykonawczy konstrukcji i robót	Rodzaj projektu: 1:10
Autor: mgr inż. Andrzej Krawczyk	Data: 15.02.2011
Wykonano: 15.02.2011	Lp. kres.: 11

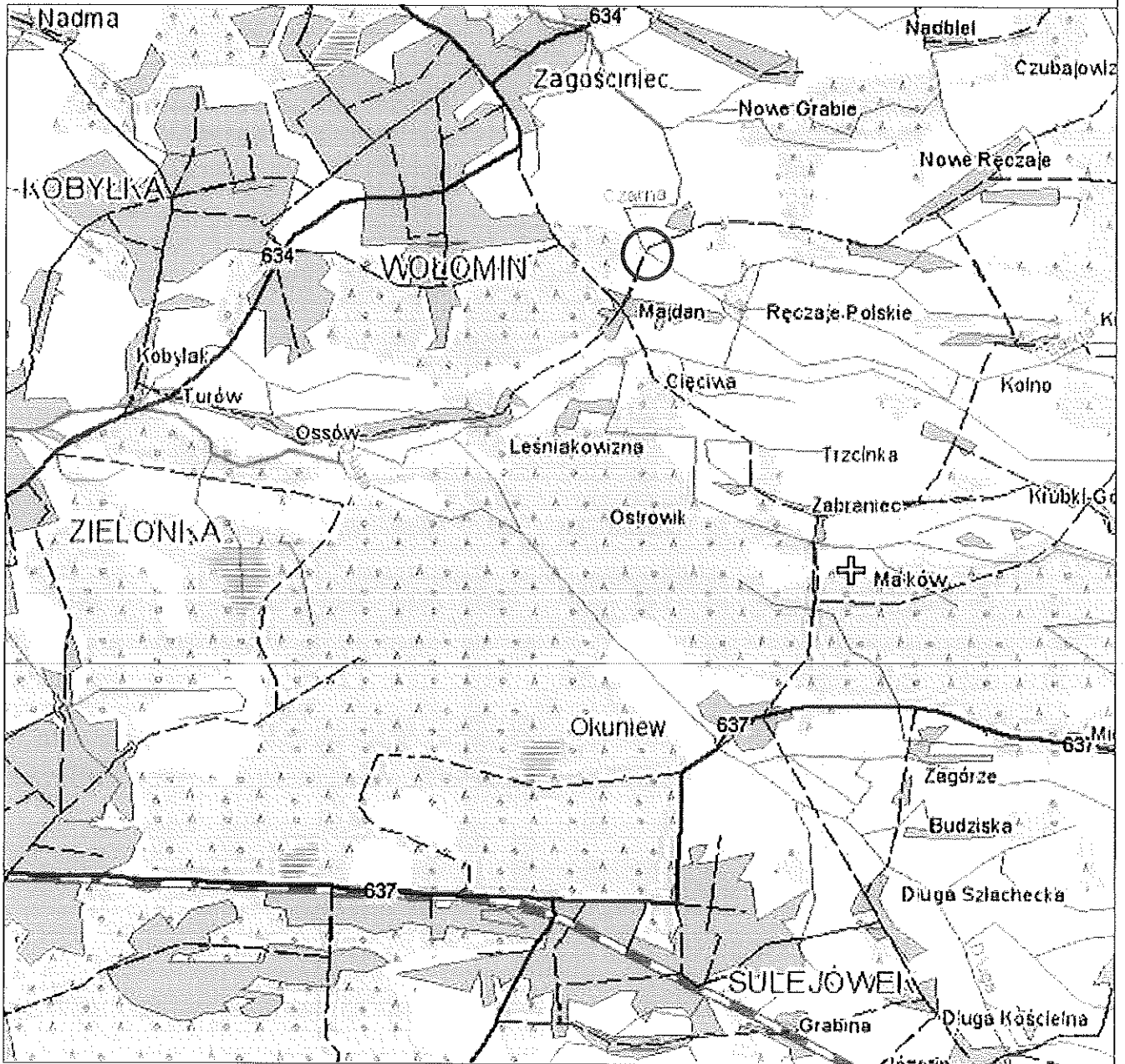
PROJECT NO.	DATE
DESIGNER	CHECKED
APPROVED	

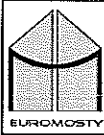
NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



LEGENDA:

○ LOKALIZACJA
INWESTYCJI



		EUROMOSTY UL. Bolesława Prusa 9 50-319 WROCLAW		INWESTOR POWIAT WOŁOMIŃSKI UL. PRADZYŃSKIEGO 3 05-200 WOŁOMIN	
Tytuł projektu: Opracowanie dokumentacji projektowej na budowę kładki dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Mostówka, gmina Wołomin				Stadium: PW	
Objekt: Kładka dla pieszych na rzece Czarnej w ciągu wybudowanego chodnika w miejscowości Mostówka, gmina Wołomin				Branża: MOSTOWA	
PLAN ORIENTACYJNY					
Nazwa rys:					
Funkcja		Imię i nazwisko		Specjalność i nr uprawnień	
Projektant: dr inż. Maciej Wdowiak		5207/99/u		Podpis	
				Kod archiwalny 137	
				Data: Maj 2012	
				Skala: 1:10000	
				Nr rys.: 1	