



Biurow Projektów i Ekspertyz Budowli Komunikacyjnych

**„MOSTOPROJEKT” Sp. z o.o.**

31-521 Kraków, ul. Rakowicka 93

tel./fax (0 12) 412 38 00, tel. (0 12) 412 50 19

e-mail: mostopro@krakow.home.pl

Temat opracowania:

**PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY WIADUKTU DROGOWEGO WRAZ  
Z DOJAZDAMI W CIĄGU NOWEJ ULICY KD7- SK5 - KD9 NAD TRASĄ  
PODSKARPOWĄ W STALOWEJ WOLI W REJONIE UL. POLNEJ**

## **BUDOWA WIADUKTU**

### **Opis Techniczny**

Inwestor:

**Urząd Miasta Stalowa Wola**

**ul. Wolności 7, 37- 450 Stalowa Wola**

Zlecniodawca:

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad**

**Oddział w Rzeszowie**

**35 - 959 Rzeszów, ul. Legionów 20**

Nr umowy:

**0813/3/2004**

z dnia:

**06.01.2004 r.**

Wykonał:

**dr inż. Zbigniew Skoplak**

**mgr inż. Mariusz Hebda**

Sprawdził:

**prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak**

Kraków, grudzień 2004

Egzemplarz nr .....<sup>1</sup>.....

## **SPIS TREŚCI**

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1. NAZWA INWESTYCJI.....	4
1.2. INWESTOR.....	4
1.3. PODSTAWA FORMALNA WYKONANIA OPRACOWANIA .....	4
1.4. PODSTAWY MERYTORYCZNE WYKONANIA OPRACOWANIA.....	4
1.5. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
<b>2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>5</b>
3.1. BUDOWA GEOLOGICZNA .....	5
3.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	6
3.3. WARUNKI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIE PODŁOŻA .....	7
3.4. WNIOSKI I ZALECENIA CO DO WARUNKÓW GRUNTOWYCH.....	9
<b>4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU</b>	<b>9</b>
4.1. KONSTRUKCJA NOŚNA .....	9
4.2. PODPORY .....	10
4.3. PRZEKRÓJ POPRZECZNY .....	11
4.4. ELEMENTY WYPOSAŻENIA .....	12
4.5. URZĄDZENIA OBCE .....	12
4.6. ODWODNIENIE WIADUKTU .....	12
4.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH .....	12
4.8. SCHODY DLA PIESZYCH.....	12
<b>5. SPOSÓB REALIZACJI INWESTYCJI .....</b>	<b>13</b>
<b>6. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
6.1. WYKONANIE FUNDAMENTÓW .....	13
6.2. WYKONANIE PRZYCZÓŁKÓW .....	14

6.3.	WYKONANIE SŁUPÓW .....	16
6.4.	ŁOŻYSKA .....	17
6.5.	KONSTRUKCJA NOŚNA PRZĘSEŁ .....	17
6.5.1.	<i>Parametry sprężania</i> .....	18
6.5.2.	<i>Trasowanie kabli</i> .....	18
6.5.3.	<i>Wykonanie przęseł sprężonych – etap I</i> .....	19
6.5.4.	<i>Wykonanie przęseł żelbetowych – etap II</i> .....	19
6.6.	WYKONANIE PŁYT PRZEJŚCIOWYCH .....	20
6.7.	DYLATACJA SZCZELNA .....	20
6.8.	WYKONANIE KAPY CHODNIKOWEJ .....	21
6.9.	WYKONANIE PORĘCZY STALOWEJ NA WIADUKCIE .....	21
6.10.	BARIERA SPRĘŻYSTA .....	22
6.11.	WYKONANIE NAWIERZCHNI I IZOLACJI NA WIADUKCIE .....	23
6.12.	ODWODNIENIE .....	23
6.13.	SCHODY DLA PIESZYCH .....	23

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa inwestycji**

Budowa wiaduktu drogowego wraz z dojazdami w ciągu nowej ulicy KD7-SK5-KD9 nad Trasą Podkarpową w Stalowej Woli w rejonie ulicy Polnej.

### **1.2. Inwestor**

Urząd Miasta Stalowa Wola,

ul. Wolności 7, 37-450 Stalowa Wola.

Oddział w Rzeszowie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad,

ul. Legionów 20, 35-959 Rzeszów.

### **1.3. Podstawa formalna wykonania opracowania**

Podstawę formalną stanowi umowa nr 0813/3/2004 z dnia 06.01.2004 roku zawarta między Oddziałem w Rzeszowie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, a BPiEBK „MOSTOPROJEKT” Sp. z o.o. w Krakowie.

### **1.4. Podstawy merytoryczne wykonania opracowania**

Podstawy merytoryczne wykonania niniejszego opracowania stanowią:

- specyfikacja istotnych warunków zamówienia, w której podany jest zakres opracowania,
- aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- dokumentacja geologiczno-inżynierska dla zadania jak wyżej, wykonana przez Zakład Usług Geologicznych i Projektowych Budownictwa i Ochrony Środowiska „GEOTECH”, 35-309 Rzeszów, ul. Podwisłocze 46, w czerwcu 2004 roku,
- koncepcja nr III dla zadania jak wyżej wykonana przez BPiEBK „MOSTOPROJEKT” w czerwcu 2004 roku,
- obowiązujące normy i przepisy,
- literatura techniczna i oprogramowanie komputerowe.

### **1.5. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowy przedmiotowego wiaduktu, z uwzględnieniem wymogów Inwestora co do rodzaju rozwiązań technicznych i geometrycznych, a w szczególności postanowień zawartych w protokole Nr 2/M/2004 z dnia 10.05.2004 r.

## **2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Wiadukt jest projektowany jako bezkolizyjne przekroczenie ulicą Polną istniejącej Trasy Podkarpowej w Stalowej Woli.

Trasa Podkarpowa określona jest jako Trasa Obwodowa N-S i jest położona w ciągu drogi krajowej. Posiada dwie jezdnie asfaltobetonowe o szerokości 7.0 m z pasem rozdzielającym szerokości 6.0 m. Wzdłuż tej trasy prowadzony jest ciąg pieszo – rowerowy o szerokości 4.0 m, oddzielony od jezdni głównej zieleńcem.

Ulica Polna, która została rozcięta przez Trasę Podkarpową na dwie części nie ma z nią powiązania, jedynie dopuszczony jest tymczasowy przejazd na wprost. Teren na którym projektowany jest wiadukt z dojazdami, stanowią po stronie zachodniej (rej. ul. Granicznej) grunty częściowo niezagospodarowane oraz ogródki działkowe, natomiast po stronie wschodniej znajdują się szklarnie, będące w złym stanie technicznym.

Przedmiotowy teren jest zróżnicowany wysokościowo, różnice wynoszą do 3.0 m. W rejonie tym występuje dość gęsta sieć uzbrojenia zarówno podziemnego jak i naziemnego. Istniejąca zieleń wysoka znajduje się w rejonie szkoły oraz po wschodniej stronie ul. Polnej i na terenie ogródków działkowych przy ul. Granicznej. Część drzew rosnących na terenie ogródków działkowych będzie w kolizji z projektowanym wiaduktem i dojazdami.

## **3. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **3.1. Budowa geologiczna**

Przedmiotowy teren położony jest w obrębie dużej jednostki geologicznej – Zapadliska Przedkarpackiego. W budowie geologicznej biorą udział utwory trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Trzeciorzęd – reprezentowany jest przez iły miocenyjskie wypełniające basen zapadliska. Wykształcone są one w postaci ilów pylastych, ilołupków i ilów przewarstwianych

wkładkami pylastymi, zwanych iłami krakowieckimi. Lokalnie na większych głębokościach mogą pojawiać się wkładki piasków pylastych i średnich. Utwory trzeciorzędowe osiągają bardzo znaczne miąższości. Ich strop na omawianym terenie zalega nieregularnie.

Czwartorzęd – jego osady wykształcone są początkowo w postaci piasków akumulacji rzecznej, przykrytych osadami wodno-zastoiskowymi, namułami organicznymi i madami rzecznyymi. Całkowita miąższość czwartorzędu dochodzi do około 18.0 m.

Warstwa piaszczysta, zalegająca bezpośrednio na iłach trzeciorzędowych wykształcona jest generalnie w formie piasków średnich, lokalnie grubych i drobnych. Ich miąższość wynosi około 10.5 do 16.5 m. Strop tej warstwy jest nieregularny. Najpłycej piaski występują na głębokości około 1.0 do 1.2 m ppt (na rzędnych w granicach 149.8 do 150.0 m npm). W pozostałych miejscach grunty te występują pod przypowierzchniową warstwą mad i namulów organicznych, na głębokości wahającej się od około 2.5 do 5.0 m.

Na piaskach zalega warstwa namulów organicznych o zmiennej miąższości, od około 0.3 do 2.5 m.

Utwory zastoiskowe przykryte są warstwą mad rzecznych wykształconych litologicznie jako gliny pylaste zwarte, często na pograniczu łu pylastego. Są one twardoplastyczne i plastyczne. Ich miąższość waha się w granicach od 0.4 do 0.2 m.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu zalegają nasypy antropogeniczne bądź gleba. W większości są to nasypy nie budowlane, a ich miąższość dochodzi do 1.2 m.

### **3.2. Warunki hydrogeologiczne**

W omawianym terenie występuje jeden poziom wodonośny, którego swobodne zwierciadło stabilizowało się na głębokości 3.0 do 4.1 m ppt, to jest na rzędnych około 147.80 do 148.05 m npm.

Poziom ten występuje w utworach piaszczystych. Jego zwierciadło jest generalnie swobodne, poza rejonem zalegających głębiej namulów organicznych, które powodują napięcie zwierciadła tej warstwy.

Zasilanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych i roztopowych, w związku z czym poziom wodonośny może podlegać

okresowym wahaniom sięgającym około  $\pm 1.0$  m w stosunku do stanu wykazanego na przekrojach geologicznych.

Woda podziemna na omawianym terenie jest agresywna do betonu ze względu na niską twardość przemijającą, pH poniżej 7.0 i obecność agresywnego  $\text{CO}_2$ .

### **3.3. Warunki geologiczno – inżynierskie podłoża**

Autorzy „Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej” wyróżnili w podłożu budowlanym terenu w okolicy projektowanego wiaduktu siedem warstw geotechnicznych i oznaczyli je symbolami: Ia, Ib, II, IIIa, IIIb, IIIc i IV.

#### **Warstwa geotechniczna Ia**

Do warstwy tej zaliczono, występującą bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą nasypów, warstwę mad rzecznych w stanie twardoplastycznym.

Mięszość tej warstwy waha się w granicach 0.3 do 1.1 m.

Litologicznie grunty te są wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe, lokalnie na pograniczu ilu pylastego. Stopień plastyczności  $I_L$  wynosi 0.20, ciężar objętościowy  $\rho = 1.95 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 14^\circ$ .

#### **Warstwa geotechniczna Ib**

Do warstwy tej zaliczono występującą bezpośrednio pod przypowierzchniową warstwą gleby, bądź nasypów, warstwę mad rzecznych w stanie plastycznym.

Mięszość tej warstwy waha się w granicach 1.2 do 2.0 m.

Litologicznie grunty te są wykształcone jako gliny pylaste na pograniczu gliny pylastej zwięzłej. Stopień plastyczności tej warstwy wynosi  $I_L = 0.40$ , ciężar objętościowy  $\rho = 1.90 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 11^\circ$ .

#### **Warstwa geotechniczna II**

Do warstwy tej zaliczono, występujące bezpośrednio pod warstwą mad rzecznych, zastoiskowe utwory organiczne, w stanie plastycznym.

Mięszość tej warstwy wynosi 0.3 do 2.5 m.

Litologicznie grunty te są wykształcone jako namuły gliniaste, lokalnie z wkładkami torfu. Stopień plastyczności tej warstwy wynosi  $I_L = 0.40$ , ciężar objętościowy  $\rho = 1.50 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 6^\circ$ .

### Warstwa geotechniczna IIIa

Do warstwy tej zaliczono, występujące bezpośrednio pod warstwą nasypów antropogenicznych, piaski drobne. Spąg tej warstwy leży na głębokości 3.0 m ppt, jej miąższość osiąga około 1.9 m. Są to grunty wilgotne, średniozagęszczone.

Stopień zagęszczenia tej warstwy wynosi  $I_s = 0.40$ , ciężar objętościowy  $\rho = 1.65 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 29^\circ$ .

### Warstwa geotechniczna IIIb

Do warstwy tej zaliczono, występujące bezpośrednio pod warstwą namulów, luźno zagęszczone piaski rzeczne. Warstwa ta występuje od głębokości około 1.3 do 4.9 m ppt, do głębokości około 6.8 do 8.8 m ppt. Miąższość tej warstwy wynosi od około 4.0 do około 5.5 m.

Litologicznie grunty te są wykształcone jako piaski średnie, lokalnie na pograniczu piasków drobnych. Są one wilgotne, głębiej nawodnione.

Stopień zagęszczenia tej warstwy wynosi  $I_D = 0.15$ , ciężar objętościowy  $\rho = 1.95 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 30^\circ$ .

### Warstwa geotechniczna IIIc

Do warstwy tej zaliczono, występujące poniżej warstwy IIIb, średniozagęszczone piaski rzeczne. Miąższość jej waha się w granicach od około 7.0 do około 10.4 m. Ich spąg nawiercono na głębokości 15.8 do 18.0 m ppt. Litologicznie grunty te są wykształcone jako piaski średnie, lokalnie piaski grube. Grunty te są nawodnione.

Stopień zagęszczenia tej warstwy wynosi  $I_D = 0.45$ , ciężar objętościowy  $\rho = 2.00 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 32^\circ$ .

### Warstwa geotechniczna IV

Do warstwy tej zaliczono trzeciorzędowe iły krakowieckie, występujące poniżej utworów piaszczystych. Strop tej warstwy występuje na głębokości 15.8 do 18.0 m ppt.

Litologicznie grunty te są wykształcone jako iły pylaste.

Stopień plastyczności tej warstwy wynosi  $I_L = 0.10$ , ciężar objętościowy  $\rho = 1.90 \text{ t/m}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\phi = 11^\circ$ .



### 3.4. Wnioski i zalecenia co do warunków gruntowych

Wnioski i zalecenia co do warunków gruntowych i sposobu posadowienia wiaduktu zawarte w „Dokumentacji Geologiczno-Inżynierskiej” są następujące:

1. Przypowierzchniowa strefa do głębokości 1.0 do 5.0 m ppt to gruntu słabonośne, o dużej podatności na osiadanie. Poniżej zalegają piaski rzeczne średnie i grube, do głębokości 6.8 do 8.8 są one luźne, poniżej średniozagęszczone. Pod warstwą piasków, na głębokości 15.8 do 18.0 m ppt występują ility krakowieckie.
2. Swobodne zwierciadło wody gruntowej, pierwszego poziomu wodonośnego, stabilizuje się na głębokości 3.0 do 4.1 m ppt, to jest na rzędnych około 147.80 do 148.05 m npm. Lokalnie jest ono pod napięciem hydrostatycznym. Okresowe wahania tego poziomu wynoszą około  $\pm 1.0$  m.
3. Zaleca się pośrednie posadowienie obiektu na palach w gruntach warstwy geotechnicznej IIIc ewentualnie IV.
4. W trakcie prowadzenia budowy projektowanego obiektu, ze względu na występowanie w podłożu budowlanym, bezpośrednio pod warstwą nasypów, gruntów słabonośnych, podatnych na osiadanie, istnieje możliwość wystąpienia katastrofy budowlanej, przy nieodpowiednio dobranej i źle zabezpieczonej konstrukcji podstawy maszyn budowlanych. Przed ustawieniem maszyn i urządzeń zaleca się wykonanie dodatkowych, szczegółowych badań geotechnicznych.

## 4. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

### 4.1. Konstrukcja nośna

Przedmiotowy obiekt jest to siedmioprzęsłowy wiadukt drogowy o rozpiętości przęseł  $17.0 + 23.0 + 35.0 + 45.0 + 35.0 + 23.0 + 17.0 = 195.0$  m. Całkowita długość obiektu wraz ze skrzydełkami wynosi 207.05 m (mierzona po osi niwelety). Wiadukt w planie usytuowany jest w większej części na odcinku prostym, kąt skrzyżowania z przeszkodą wynosi  $75.6^\circ$ . Jedynie dwa końcowe przęsła od strony ulicy Granicznej i około 10-cio metrowy odcinek od strony ulicy Polnej są położone w łukach poziomych. Są to jednak łuki o dużych promieniach (250 i 400 m), tak że przy analizie statycznej można je pominąć i założyć, że wiadukt jest prosty w planie. Niweleta jezdni na długości obiektu przebiega w łuku pionowym wypukłym o promieniu  $R = 1500.0$  m.

Nośność wiaduktu odpowiada klasie B wg PN-84/S-10030.

Przęsła mają konstrukcję belkowo – płytową, złożoną z dwóch belek o przekroju trapezowym o wysokości 1.80 m i szerokości podstawy 1.10 m. Belka od strony wewnętrznej ma kształt klasycznego trapezu, natomiast od strony zewnętrznej przechodzi łagodnym łukiem od belki do wspornika chodnikowego. Grubość płyty w obszarze pomiędzy belkami wynosi 0.25 m, wysięg wsporników podchodnikowych wynosi 3.32 m, a ich grubość zmienia się od 1.80 m do 0.15 m.

W trzech środkowych przęsłach wiadukt będzie miał konstrukcję sprężoną a w pozostałych żelbetową. Sprężenie zaprojektowano w postaci kabli sprężających o dwustronnym naciągu. Kable zostaną zakotwione 7.0 m za podporami przęseł sprężonych, tak by wykorzystać efekt sprężenia również nad tymi podporami.

Nad podporami pośrednimi wykształcono poprzecznice o szerokościach 2.00 m, zaś nad podporami skrajnymi (przyczółkami) poprzecznice szerokości 1.20 m. Poprzecznicą nad słupem połączonym z konstrukcją przęsła w sposób ramowy, ma szerokość 2.21 m. Dodatkowo aby zapewnić współpracę obu belek, zaprojektowano poprzecznice przęsłowe o szerokości 0.80 m, po jednej w środku rozpiętości przęseł i dwie w najdłuższym 45-cio metrowym przęśle środkowym.

Ustrój nośny pod względem statycznym jest belką ciągłą, na jednej podporze (Nr 4) połączoną wraz ze słupem w ramę, a na pozostałych słupach podpartą w sposób przegubowo – przesuwny.

#### 4.2. Podpory

Przyczółki mostu są betonowe masywne ze skrzydłami równoległymi utwierdzonymi w korpusie przyczółka i fundamencie. Szerokość ściany przyczółka wynosi 0.80 m, grubość fundamentu 1.20 m.

Oparcie konstrukcji nośnej na przyczółkach jest realizowane za pomocą dwóch łożysk neoprenowych. Przyczółki są posadowione pośrednio na sześciu palach żelbetowych wierconych  $\phi$  120 cm długości 12.0 m.

Podpory pośrednie zaprojektowano w postaci pojedynczych słupów o przekroju dwuteowym zmiennym po wysokości. Podpory rozchylają się ku górze w kształcie łuków wizualnie dopasowanych do wsporników belek. W kierunku długości wiaduktu podpory również rozchylają się kielichowo ku górze. Takie ukształtowanie słupów zostało podyktowane względami estetycznymi.

Przekrój poprzeczny słupów jest stały po długości (w kierunku prostopadłym do osi wiaduktu), natomiast zmienia się po szerokości, celem uzyskania zbliżonych proporcji słupów, które mają różne wysokości. Wysokość całkowita przekroju dwuteowego wszystkich słupów wynosi zatem 3.48 m, natomiast szerokości pasów i średnika wynoszą odpowiednio:

- dla słupa w podporze Nr 4: 1.40 m, 0.90 m;
- dla słupów w podporach Nr 2, 3 i 5: 1.10 m, 0.60 m;
- dla słupów w podporach Nr 6 i 7: 1.00 , 0.50 m.

Oparcie konstrukcji nośnej na każdym słupie jest realizowane za pomocą dwóch łożysk neoprenowych.

Najbardziej obciążone podpory wiaduktu, to jest podpory Nr 4 i 5, są posadowione na ośmiu palach  $\phi$  120 cm, długości 15.0 m dla podpory Nr 4 i 14.0 m dla podpory Nr 5, przy czym układ pali raz jest podłużny (podpora Nr 4), a raz poprzeczny (podpora Nr 5) w stosunku do osi mostu. Układ taki podyktowany był koniecznością uniknięcia kolizji z podziemną siecią kanalizacyjną, w przypadku podpory Nr 4, a w przypadku podpory Nr 5 kolizji z istniejącą drogą asfaltobetonową Trasy Podkarpowej.

Pozostałe podpory zostały posadowione na sześciu palach  $\phi$  120 cm, przy czym dla podpór Nr 3 i 6 przyjęto pale długości 14.0 m, a dla mniej obciążonych podpór Nr 2 i 7 pale długości 12.0 m.

#### 4.3. Przekrój poprzeczny

Szerokość jezdni 8.00 m, bezpieczniki 2x(0.5 m+0.5 m), bariera ochronna sprężysta typu SP-06 2x0.36 m, chodniki 2x1.50 m, poręcz wraz z gzymsem 0.33 m. Łączna szerokość wiaduktu wynosi 13.38 m.

Spadki poprzeczne na moście: na jezdni spadek dwustronny daszkowy 2%, na chodniku spadek jednostronny 3% w stronę jezdni.

Izolacja termozgrzewalna grubości 0.5 cm.

Nawierzchnia na jezdni z betonu asfaltowego w warstwie wiążącej i z mieszanki SMA w warstwie ścieralnej o łącznej grubości 9.0 cm.

Chodniki – kapa chodnikowa żelbetowa, nawierzchnia z żywic epoksydowych grubości 5 mm.

#### 4.4. Elementy wyposażenia

Na wiadukcie zaprojektowano następujące elementy wyposażenia:

- dylatacje szczelne na jezdni i chodnikach,
- krawężniki kamienne mostowe 20 x 20 cm,
- łożyska neoprenowe,
- poręcze stalowe indywidualne ze szczepkami wys. 1.10 m,
- bariery ochronne stalowe sprężyste typu SP-06,
- słupy oświetleniowe,
- schody skarpowe dla obsługi.

#### 4.5. Urządzenia obce

Na obiekcie przewiduje się wyłącznie przeprowadzenie instalacji oświetleniowej.

#### 4.6. Odwodnienie wiaduktu

Odwodnienie mostu powierzchniowe, odprowadzenie wód opadowych za pomocą wpustów z odpływem bocznym  $\phi$  150 mm i przewodów zbiorczych  $\phi$  200 mm do kanalizacji deszczowej.

#### 4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych

##### Powierzchnie bezpośrednio stykające się z gruntem

Wszystkie powierzchnie betonowe bezpośrednio stykające się z gruntem należy zabezpieczyć poprzez pokrycie roztworami asfaltowymi na zimno.

##### Konstrukcja nośna i podpory

Wszystkie powierzchnie betonowe nie stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przez pomalowanie preparatami firmowymi o grubości min. 1.5 mm.

#### 4.8. Schody dla pieszych

Celem usprawnienia komunikacji pieszej w obrębie projektowanej inwestycji przewidziano schody dla pieszych. Zaprojektowano trzy ciągi schodów z wiaduktu na poziom terenu: dwa zlokalizowane przy podporze Nr 4 po obu stronach wiaduktu i jeden ciąg prowadzący ruch pieszych na chodnik wzdłuż trasy podskarpowej.

Schody są żelbetowe, o dwuwspornikowej konstrukcji stopni. Stopnie opierają się na belkach o wysokości 0.40 m i szerokości 0.80 m. Podparcie schodów zaprojektowano w postaci słupów  $\phi$  500 przechodzących następnie w pale fundamentowe.

Szerokość użyteczna biegów wynosi 2.25 m zaś całkowita szerokość, wraz z gzymsem 2.65 m. Poręcz na schodach aluminiowa o wysokości 1.10 m.

## 5. SPOSÓB REALIZACJI INWESTYCJI

Niniejszy projekt przewiduje wykonanie konstrukcji nośnej wiaduktu w deskowaniach pełnych opartych na rusztowaniach. Z uwagi na powyższe, na czas wykonywania podpory pośredniej, znajdującej się w pasie dzielącym Trasy Podkarpowej, oraz na czas wykonywania konstrukcji nośnej, przewiduje się zawężenie jezdni Trasy Podkarpowej do jednego pasa ruchu w każdym kierunku.

## 6. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT

Podany poniżej sposób wykonania robót należy rozpatrywać łącznie ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, które są jego uzupełnieniem. Uzupełnienie to dotyczy przede wszystkim jakości robót oraz wymagań technicznych i technologicznych, które w niniejszym Opisie Technicznym są pominięte. W zasadzie wszystkie prace są typowymi w mostownictwie i w związku z tym nie wymagają opisu szczegółowego.

### 6.1. Wykonanie fundamentów

Plan tyczenia fundamentów znajduje się na rysunku 2. Linia odniesienia, przyjętą do wytyczenia podpór jest oś drogi, według części drogowej niniejszego opracowania. Oś ta w obrębie wiaduktu jest początkowo (od ulicy Granicznej) łukiem poziomym o promieniu  $R = 250.0$  m, następnie na dalszej, przeważającej części linią prostą i w końcowej części (od ulicy Polnej) łukiem o promieniu  $R = 400.0$  m. Długości wymienionych odcinków, licząc między osiami podpór 1 i 8 są następujące: łuk  $R = 250.0$  m na długości 44.75 m, prosta na długości 146.38 m i łuk  $R = 400.0$  m na długości 3.87 m.

Osie podpór przyjęto prostopadłe do osi drogi, i w stosunku do tych osi podano rozmieszczenie pali fundamentowych i wymiary oczepów. Na rysunku podano współrzędne geodezyjne punktów przecięcia się osi drogi z osiami podpór, oraz ich kilometraż według projektu drogowego.

Przyjęto posadowienie pośrednie w postaci pali żelbetowych wielkośrednicowych  $\phi 120$  wierconych w rurze osłonowej wyciąganej. Długości pali są różne w zależności od podpory, w której występują. Zbrojenie składa się z prętów głównych zebrowanych  $\phi 20$ ,

łączonych na zakład i uzwojenia z prętów gładkich  $\phi$  10 w postaci spirali o skoku 20 cm. Dodatkowo zaprojektowano pierścienie usztywniające  $\phi$  28 rozmieszczone co około 3.0 m po wysokości pala.

Rozmieszczenie zakładów w prętach głównych przyjęto tak, aby nie występowało w strefie maksymalnych momentów zginających pal.

Pręty główne wystają około 1.0 m ponad projektowany górny poziom pala, celem dobrego połączenia pali z oczepem.

Głowicę pala należy nadbetonować na wysokość 0.5 m powyżej projektowanego poziomu, a następnie skuć do tego poziomu, pozostawiając odsłonięte zbrojenie. Zabieg ten ma na celu usunięcie zanieczyszczeń jakie zbierają się głowicy pala podczas betonowania.

Po wykonaniu pali należy ułożyć zbrojenie oczepów, wraz z zamocowaniem prętów zbrojenia słupów, które muszą być zakotwione w oczepach. Dopiero po tym można zabetonować oczepy. Zbrojenie główne oczepów stanowią pręty  $\phi$  20 ułożone na krzyż w kierunku podłużnym i poprzecznym, górą i dołem. Boczne powierzchnie są miejscami dozbrojone prętami  $\phi$  14 w kształcie litery C. Dodatkowo, celem zmniejszenia wpływu skurczu, zastosowano zbrojenie przypowierzchniowe w postaci siatek z prętów  $\phi$  10 o oczkach 15 x 15 cm. Siatki te należy umieścić przy powierzchniach bocznych i górnych oczepów, z wyłączeniem obszarów połączenia ze słupami.

W górnej powierzchni oczepów należy wykształcić spadki celem umożliwienia dobrego odpływu wody, która mogłaby tam zalegać po przeniknięciu przez wastyw gruntu. Powierzchnie boczne i górne oczepów należy zaizolować trzykrotnie lepikiem na zimno lub abizolem 2P+R.

Dla pali i oczepów przyjęto beton klasy **B30**, stal na pręty główne klasy **A-IIIIN** gatunku **RB500W/BSt500S**, na uzwojenie pali i na siatki przypowierzchniowe oczepów stal klasy **A-I** gatunku **St3S-b**.

## 6.2. Wykonanie przyczółków

Przyczółki zaprojektowano jako masywne ze skrzydłami równoległymi utwierdzonymi w korpusie przyczółka i fundamencie. Szerokość ściany przyczółka wynosi 0.80 m, grubość fundamentu 1.20 m. Przed zabetonowaniem fundamentu należy osadzić w nim

pręty pionowe, zbrojące ścianę przyczółka i skrzydła. Pręty te przyjęto o średnicy  $\phi 16$  w rozstawie co 15 cm po stronie zewnętrznej i 20 cm po stronie wewnętrznej. Pręty podłużne w ścianie przyjęto o średnicy  $\phi 14$  w rozstawie co 20 cm. Jednocześnie z betonowaniem ściany należy wykonać skrzydła, które są w niej utwierdzone. Zbrojenie poziome skrzydeł przyjęto o średnicy  $\phi 16$  w górnej i  $\phi 14$  w dolnej części skrzydła, natomiast zbrojenie pionowe w postaci prętów  $\phi 16$  w rozstawie co 20 cm. Celem zmniejszenia wpływu skurczu na zarysowanie ścian przyczółka przyjęto siatki przypowierzchniowe z prętów  $\phi 6$  o rozstawie oczek 10 x 10 cm.

Przed zabetonowaniem części wspornikowych skrzydeł należy osadzić w nich elementy zawiesi dla rur odwodnieniowych.

Powierzchnie boczne i górne oczepów należy zaizolować trzykrotnie lepikiem na zimno lub abizolem 2P+R.

Beton przyczółków przyjęto klasy **B40**, stal na pręty główne klasy **A-IIIIN** gatunku **RB500W/BSt500S**, na siatki przypowierzchniowe klasy **A-I** gatunku **St3S-b**.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny rozdeskować przyczółki po upływie 4 dni, licząc od dnia ukończenia betonowania lub po osiągnięciu przez beton wytrzymałości  $R_{Gb} = 5.0$  MPa.

Po wykonaniu przyczółków można przystąpić do ich zasypania, w czasie którego należy wykonać odwodnienie zasypki przyczółka, pokazane na rysunku 5h. Grunt użyty do zasypania przyczółków powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

- ciężar objętościowy:  $\gamma \leq 22.0 \text{ kN} / \text{m}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego:  $\phi \geq 40^\circ$ ,
- wskaźnik zagęszczenia:  $I_s \geq 1.03$ .

Wzdłuż ścian przyczółka i skrzydeł przewidziano zastosowanie warstwy filtracyjnej w celu odwodnienia zasypki. Woda przez tą warstwę będzie przesączać się na warstwę gliny ułożonej na stopie i stąd ze spadkiem 5% poza obrys stóp.

Formowanie warstwy filtracyjnej należy wykonywać warstwami razem z gruntem zasypowym, pamiętając o tym, aby przy ścianach przyczółka i skrzydeł zagęszczanie gruntu wykonywać ręcznie, aby nie uszkodzić izolacji.

Warstwę filtracyjną należy wykonać z pospółki o następujących parametrach:

$$4 < \frac{d_{15wf}}{d_{15zs}} < 20 \qquad \frac{d_{50wf}}{d_{50zs}} < 25,$$

gdzie:

$d_{15}, d_{50}$  – średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 i 50 % próbki przechodzi przez sito o wymiarach oczek odpowiadającym danej średnicy,

zs – zasypka,

wf – warstwa filtracyjna.

### 6.3. Wykonanie słupów

Słupy zaprojektowano o nietypowym kształcie, co było podyktowane względami estetycznymi. Słupy w podporach Nr 2, 3, 5, 6 i 7 mają głowice swobodne, natomiast słup w podporze Nr 4 jest górą utwierdzony w konstrukcji nośnej przęsła. Geometrię i zbrojenie słupów przedstawiają rysunki 6a ÷ 6l. Przy numeracji prętów zbrojeniowych przyjęto zasadę, że pręty zajmujące to samo miejsce i pełniące te same funkcje we wszystkich słupach, posiadają te same numery. Stąd w zestawieniach zbrojenia dla poszczególnych słupów, pewne numery prętów nie występują, jeżeli pręta danego typu nie ma słupie.

Zbrojenie główne słupów stanowią pręty nr 1 i 2 o średnicy  $\phi$  25 dla słupa Nr 4 i  $\phi$  20 dla pozostałych słupów. Pręty te należy zakotwić w oczepach pali przed ich zabetonowaniem. Należy je wygiąć tak aby śledziły kielichowe rozszerzanie się słupów: pręty nr 1 w kierunku poprzecznym, a pręty nr 2 w kierunku podłużnym słupa. Powstałe przy tym niezazbrojone fragmenty powierzchni bocznych słupów uzupełniają pręty nr 7, 8 i 9. Pręty główne są objęte zestawami strzemion  $\phi$  14 o numerach 10, 11 i 12, w rozstawie 20 cm w dolnej i 10 cm w górnej części słupa. Kielichowe rozszerzanie się słupów powoduje, że strzemiona mają zmienne długości niektórych lub wszystkich boków.

Dla słupa nr 5, który jest narażony na uderzenia pojazdów, zastosowano dodatkowe pręty nr 3 w jego części dolnej objęte zestawami strzemion o numerach 4, 5 i 6. Pręty nr 3 należy również zakotwić w oczepach.

W słupach o swobodnej głowicy, w ich górnej części zaprojektowano zbrojenie zapobiegające rozszczepieniu się słupa pod wpływem nacisków od konstrukcji przęsła. Zbrojenie to stanowią pręty nr 13 w ilości różnej dla poszczególnych słupów, zależnej od wielkości wspomnianych nacisków.

Zbrojenie słupów uzupełniają pręty zbrojące ciosy podłożyskowe oraz wspornikowe ramiona w górnej części słupów. Celem zmniejszenia wpływu skurczu na zarysowanie



powierzchni bocznych słupów zastosowano przypowierzchniowe siatki przeciwskurczowe z prętów o średnicy  $\phi 10$  o wymiarze oczek  $15 \times 15$  cm.

Przed zabetonowaniem słupa Nr 4 należy umieścić w nim rurę osłonową z tworzywa sztucznego na przeprowadzenie kabla instalacji oświetleniowej wiaduktu.

Powierzchnie boczne słupów, stykające się z gruntem należy pokryć trzykrotnie lepikiem na zimno lub abizolem 2P+R.

Rzędne górnej powierzchni słupów i rzędne ciosów podłożyskowych wyznaczono przy założeniu łożysk o parametrach określonych w punkcie 6.3 i na rysunku 7. W przypadku wyboru innych łożysk należy na nowo ustalić te rzędne.

Beton słupów przyjęto klasy **B40** dla słupa Nr 4 i **B30** dla pozostałych słupów. Stal na pręty główne klasy **A-IIIN** gatunku **RB500W/BSt500S**, na siatki przypowierzchniowe klasy **A-I** gatunku **St3S-b**.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej  $15^{\circ}\text{C}$  można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny rozdeskować słupy po upływie 4 dni, licząc od dnia ukończenia betonowania lub po osiągnięciu przez beton wytrzymałości  $R_{Gb} = 5.0$  MPa.

#### 6.4. Łożyska

Przyjęto posadowienie konstrukcji na łożyskach elastomerowych niekotwionych, wielokierunkowo przesuwnych. Przewidziano zastosowanie dwóch łożysk na każdą podporę. Przy doborze łożysk kierowano się dwoma zasadami. Po pierwsze przeniesienie nacisków pionowych na podpory, skąd dobierano wymiary łożyska w planie. Po drugie zróżnicowanie podatności na przemieszczenia łożysk w kierunku poziomym, wynikające z chęci zrównoważenia sił od oporów łożysk na węzeł ramy (podpora Nr 4), co wpływało na przyjęcie wysokości łożysk. Stąd łożyska na symetrycznych względem środka mostu podporach (tj. 1 i 8, 2 i 7, 3 i 6) mają te same wymiary w planie a różne wysokości.

Zestawienie łożysk podano na rysunku 7. Jeżeli z jakiegoś powodu wystąpi konieczność użycia łożysk o innych parametrach niż podane na rysunku 7, należy skonsultować to z projektantem wiaduktu, ponieważ może to mieć wpływ na niekorzystną zmianę sił wewnętrznych w konstrukcji.

#### 6.5. Konstrukcja nośna przęseł

Konstrukcję nośną przęseł należy wykonać etapami. Etap I obejmuje wykonanie trzech środkowych przęseł, wraz z 7-mio metrowymi częściami przęseł sąsiednich. Przęsła

zaprojektowano jako sprężone. W etapie drugim należy wykonać pozostałe przęsła, które mają konstrukcję żelbetową. Geometrię konstrukcji nośnej przedstawiono na rysunkach 8a i 8b, natomiast rzędne betonowania, uwzględniające podniesienie wykonawcze i etapowanie robót na rysunku 8i.

#### 6.5.1. Parametry sprężania

Zaprojektowano sprężenie konstrukcji z zakotwieniem dwustronnym czynnym. Przyjęto na każdą belkę po 10 kabli 22T15, czyli 22 cięgna z siedmiodrutowych splotów 0.6", o polu powierzchni  $22 \times 150 = 3300 \text{ mm}^2$ .

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

- wytrzymałość charakterystyczna	1860 MPa
- nośność charakterystyczna	6138 kN
- siła naciągu (bez straty od sprężystego skrótu betonu)	4600 kN
- współczynnik tarcia	0.20 1/rad
- kąt falowania	0.01 rad/m
- przemieszczenie od poślizgu	5 mm.

#### 6.5.2. Trasowanie kabli

Trasowanie kabli przedstawiono na rysunku 8c. Konieczność zwiększenia mimośrodowość siły sprężającej nad podporami belek powoduje, że kable z dwóch rzędów w przęsle przechodzą do jednego rzędu nad podporami Nr 4 i 5. Z uwagi na ten fakt trasowanie kabli przebiega zarówno w pionie, jak i w poziomie. Przyjęto przy tym układ odniesienia ( $x, y, z$ ) pokazany na rysunku 8d. Rzędne kabli poziome  $y$  i pionowe  $z$  należy ustalać do odciętej  $x$ , która jest osią równoległą do osi wiaduktu i przechodzącą przez dolną krawędź belki. Środek układu odniesienia jest tak przyjęty, że rzędna  $z$  jest odmierzana od dolnej krawędzi belki, a rzędna  $y$  od płaszczyzny trasowania kabla nr 4.

Rzędne podane na rysunku 8c są odmierzane do kabla. Przewidziano poprowadzenie jednej osłonki rezerwowej, oznaczonej na rysunku literą  $R$ .

Osłonki kabli należy układać w deskowaniu na podpórkach oznaczonych na rysunku numerem 20. Podpórki te należy ustawić na odpowiedniej wysokości, wynikającej z rzędnej pionowej odpowiednich kabli i przyspawać do strzemion nr 9 i 11. Nie należy spawać podpórek ze strzemieniem nr 10, ponieważ musi istnieć możliwość niewielkiego przesuwania tego strzemienia w poziomie w celu uniknięcia kolizji z osłonkami kabli.

### 6.5.3. Wykonanie przęseł sprężonych – etap I

Oprócz kabli sprężających na konstrukcję przęseł sprężonych składają się też pręty zbrojenia podłużnego i strzemion. Pręty główne w belkach przyjęto o średnicy  $\phi$  25 w ilości wynikającej z minimalnego stopnia zbrojenia w przęsle i nad podporami. Strzemiona belek stanowi zestaw wkładek o numerach 9, 10, 11 z prętów o średnicy  $\phi$  14. Zbrojenie główne płyty pomostu (układane w kierunku poprzecznym) przyjęto z prętów o średnicy  $\phi$  16 w rozstawie co 15 cm.

Przed zabetonowaniem konstrukcji przęseł należy osadzić w nich wpusty i elementy rur odwodnieniowych oraz zawiesia do podwieszenia tych rur. Modyfikację zbrojenie przy wpustach przedstawiono na rysunku 8h.

Zbrojenie przęseł sprężonych przyjęto klasy **B40**, stal klasy **A-IIIIN** gatunku **RB500W/BSt500S** tylko dla siatek zbrojących strefę zakotwień stal klasy **A-I** gatunku **St3S-b**.

Do sprężania konstrukcji można przystąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości gwarantowanej wynoszącej 80% projektowanej wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie. Sprężanie należy przeprowadzić według programu sprężania konstrukcji przygotowanego według oddzielnego opracowania, nie będącego przedmiotem niniejszego projektu.

### 6.5.4. Wykonanie przęseł żelbetowych – etap II

Zbrojenie przęseł żelbetowych przedstawiono na rysunku 8f. Obie części żelbetowe, to jest przęsła od ulicy Granicznej i Polnej mają te same rozpiętości różnią się jednak usytuowaniem w planie. Przęsła nr I i II, czyli od ulicy Granicznej są usytuowane w łuku poziomym, natomiast przęsła nr VI i VII, od ulicy Polnej są proste, jedynie końcowa część przęsła VII jest położona w łuku poziomym. Powoduje to różne długości belek w tych przęsłach. Dla uproszczenia wykonania konstrukcji przęseł przyjęto jednakowe długości podłużnych prętów głównych  $\phi$  25, ale takie ich rozmieszczenie, aby zachować minimalne długości zakładów. Stąd w belkach krótszych wystąpią nieco dłuższe zakłady prętów głównych.

Z kolei dla podłużnych prętów rozdzielczych nr 10 w belkach przęseł nr I i II zastosowano zmienne długości, wynikające z różnych długości belek, w zestawieniu podając ich długość średnią. Długość średnia jest tak przyjęta, aby była długością tych prętów dla przęseł VI i VII. Należy zatem do zbrojenia belek w przęsłach VI i VII przygoto-

wać (wykaz na rys. 8f)  $2 \times 219 = 438$  prętów o długości 11.57 m, natomiast do zbrojenia belek w przęsłach I i II 438 prętów o zmiennych długościach określonych na rysunku 8f.

Pręty główne belek żelbetonowych przyjęto o średnicy  $\phi 25$ , strzemiona ośmiocięte  $\phi 14$  utworzone przez zestaw wkładek nr 11, 12, 13, 14. Zbrojenie płyty pomostu identyczne jak w przęsłach sprężonych.

Przed zabetonowaniem konstrukcji przęseł należy osadzić w nich wpusty i elementy rur odwodnieniowych oraz zawiesia do podwieszenia tych rur. Modyfikacje zbrojenia przy wpustach przedstawiono na rysunku 8h.

Beton przęseł żelbetonowych przyjęto klasy **B40**, stal klasy **A-IIIIN** gatunku **RB500W/BSt500S**.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej  $15^{\circ}\text{C}$  można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny usunąć deskowanie konstrukcji przęseł po upływie 12 dni, licząc od dnia ukończenia betonowania lub po osiągnięciu przez beton wytrzymałości  $0.7 R_{Gb}$ .

## 6.6. Wykonanie płyt przejściowych

Płyty przejściowe zaprojektowano jako monolityczne. Grubość płyt wynosi 35 cm, szerokość 100 cm, długość 600 cm.

Płyty przejściowe opierać się będą na konstrukcji przyczółka za pośrednictwem specjalnie wykształconego pilastra.

Zbrojenie główne stanowią pręty  $\phi 16$  w ilości 7 sztuk dołem i 4 sztuki górą, strzemiona  $\phi 12$  w rozstawie co 20 cm.

Płyty należy ułożyć z 10 % spadkiem na chudym betonie grubości 10 cm. Na górnej powierzchni płyt należy ułożyć izolację z papy zgrzewalnej gr. 0.5 cm a na niej beton ochronny B10 gr. 5 cm z siatką stalową z prętów  $\phi 6$  o wym. oczek  $15 \times 15$  cm. Kolejną warstwę stanowi piasek gr. 5 cm a na nim warstwy podbudowy nawierzchni drogowej.

Szczeliny pomiędzy poszczególnymi płytami należy wypełnić piaskiem i zalać masą zalewową.

## 6.7. Dylatacja szczelna

Zgodnie z obowiązującymi obecnie standardami oraz ze względu na trwałość obiektu należy zastosować dylatacje szczelne. Przewidziano 2 dylatacje na stykach konstrukcji nośnej i płyt przejściowych. Dylatacje przyjęto blokowe dostosowane do przesuwów  $\pm 50$  mm. Dylatację należy poprowadzić z załamaniem w obrysie krawężnika, przy

wejściu na chodnik. Na gzymsie przewidziano zasłonięcie szczeliny dylatacyjnej blachą ze stali kwasoodpornej.

Dylatację należy wykonać ściśle według zaleceń Producenta.

#### 6.8. Wykonanie kapy chodnikowej

Na wiadukcie zaprojektowano kapę chodnikową stanowiącą jedną całość z gzymsem. Grubość kapy w części chodnikowej wynosi 22.5 cm. Na rysunku kapy przyjęto podział na kapę lewą i prawą zgodnie z orientacją kilometrażu niwelety drogi (wg części drogowej projektu) to jest od ulicy Granicznej do Polnej. Kapę należy wykonać na wiadukcie, oraz na skrzydłach za dylatacją. W geometrii kapy należy uwzględnić ścięcie gzymsu przy dojściu do wiaduktu schodów dla pieszych, oraz wycięcie w kapie pod dylatację szczelną.

Przed zabetonowaniem kapy należy osadzić w niej elementy kotwiące (pręty i marki) barierę sprężystą, poręcz stalową i słupy oświetleniowe oraz blachy dylatacyjne przy schodach.

Zbrojenie podłużne kapy stanowią pręty  $\phi$  12 w rozstawie co 10 cm górną i co 15 cm dołem. Zbrojenie poprzeczne pręty  $\phi$  12 co 20 cm górną i dołem. Gzyms zbrojony jest dwoma rodzajami strzemion z prętów  $\phi$  12 w rozstawie co 10 cm.

Beton kapy przyjęto klasy **B30** a stal zbrojeniową klasy **A-IIIIN** gatunku **RB 500W/BSt 500S**.

#### 6.9. Wykonanie poręczy stalowej na wiadukcie

Na wiadukcie zaprojektowano poręcz nietypową, tworzącą wraz z gzymsem kształt sierpa. Na elementy poręczy składają się:

- **słupki**, wykonane z dwuteownika spawanego z blach grubości 10 mm, o wysokości średnika 231 mm, szerokości półki zewnętrznej 100 mm i szerokości półki wewnętrznej 50 mm. Rozstaw słupków na moście przyjęto 2.0 m, za wyjątkiem odcinków końcowych (końce wiaduktu i dojścia do schodów dla pieszych).

- **pochwyt i przeciąg**, wykonane z rur o przekroju  $\phi$  60.3/5.0,

- **szczeblinki**, wycinane z blachy o wymiarach 120 x 10 – 900 w kształt łuku o szerokości 60 mm, spawane do pochwyty i przeciągów w odstępach osiowych 140 mm,

- **element dekoracyjny**, w postaci blachy stanowiącej wizualne przedłużenie zewnętrznego pasa słupka, wykonane z blachy o grubości 10 mm i szerokości 100 mm.

Słupki są mocowane do marek górnych, zabetonowanych w kapie chodnikowej. Marki te składają się z blachy o wymiarach 100 x 10 – 300 i pętli z pręta  $\phi$  10. Słupki należy spawać do marek spoiną pachwinową grubości 4.0 mm. W czasie wykonywania kapy należy również zamontować markę dolną, służącą do zamocowania blachy, stanowiącej przedłużenie pasa zewnętrznego słupków. Blachę tą należy przyspawać z jednej strony do marki dolnej za pomocą spoiny otworowej, a z drugiej do marki górnej za pomocą spoiny  $\frac{1}{2}$  V.

Z uwagi na dekoracyjny charakter poręczy, aby uniknąć nieestetycznych zacieków korozyjnych na gzymsie, wszystkie elementy poręczy należy wykonać z blachy kwasoodpornej.

#### **6.10. Bariera sprężysta**

Na wiadukcie zastosowano barierę sprężystą SP-06, składającą się z słupków IPE140 w rozstawie 1.0 m, przekładki ceowej, prowadnicy i pasa profilowanego.

Słupki przyspawane są do blachy grubości 13 mm w której wywiercone są otwory  $\phi$  24.5 mm przez które przechodzą kotwy zabetonowane uprzednio w kapie chodnikowej. Kotwy zaprojektowano z prętów  $\phi$  20.

Połączenie blachy z kotwami zapewniają nakrętki M20 przykręcone do nagwintowanych części kotew. Po wykonaniu bariery nakrętki mocujące blachę do prętów kotwiących należy przyspawać obwodowo do blachy w celu uniknięcia penetracji wody w otwory w blasze.

Przewidziano zastosowanie odcinków dylatacyjnych bariery na styku przęsła i skrzydeł wiaduktu.

#### **6.11. Zamocowanie latarni**

Na wiadukcie przewidziano oświetlenie latarniami ulicznymi. Projekt oświetlenia stanowi integralną część niniejszej dokumentacji projektowej. Przewidziano ustawienie latarni po prawej stronie wiaduktu (patrząc w kierunku kilometrażu drogi) oraz dodatkowo jedną po stronie przeciwnej celem oświetlenia schodów dla pieszych.

Słupy oświetleniowe należy zamocować przez przykręcenie śrubami M24 do kotew, zabetonowanych uprzednio w kapie chodnikowej. Jednocześnie przed zabetonowaniem kapy należy umieścić w niej rurę osłonową VA 75 dla kabla instalacji oświetleniowej. Wzdłuż gzymsu, od strony wewnętrznej należy ułożyć rury osłonowe do przeprowa-

dzenia kabli między słupami. Rury te należy zamocować do gzymsu za pomocą rozwiązań systemowych.

#### **6.12. Wykonanie nawierzchni i izolacji na wiadukcie**

Na wiadukcie przewidziano zastosowanie izolacji termozgrzewalnej grubości 0.5 cm i nawierzchni o warstwie wiążącej z betonu asfaltowego grubości 5.0 cm i warstwie ścieralnej z mieszanki SMA o grubości 4.0 cm.

Ułożenie nawierzchni i izolacji to typowe roboty mostowe. Nie wymagają one szczegółowego opisu. Przy wykonywaniu tych prac wymagane jest stosowanie się do zaleceń i wymogów technicznych i technologicznych producentów stosowanych materiałów.

#### **6.13. Odwodnienie**

Założono odwodnienie powierzchniowe jezdni. Woda z jezdni odprowadzana jest przez odpowiednio wyprofilowane spadki do przykrawężnikowych ścieków, a następnie do wpustów mostowych. Przewidziano zastosowanie wpustów żeliwnych z odpływem bocznym. Należy zastosować wpusty z koszem osadczym, o efektywnym przekroju 530 cm<sup>2</sup>. Woda z wpustów jest odprowadzana rurą spustową  $\phi$  150 do rury zbiorczej  $\phi$  200 podwieszanej do wspornikowej części belek nośnych. Połączenie rur spustowych z rurą zbiorczą umieszczono we wnękach wykształconych we wspornikach belek, tak aby instalacja odwodnieniowa była jak najmniej widoczna od spodu wiaduktu.

Żeliwne rury zbiorcze są podwieszone za pomocą systemowych mocowań stropowych, których prowadnice należy zabetonować podczas wykonywania belek nośnych.

Odprowadzenie wody z izolacji odbywać się będzie poprzez odpowiednio wyprofilowane spadki poprzeczne do spustów odwadniających.

#### **6.14. Schody dla pieszych**

Celem usprawnienia komunikacji pieszej w rejonie wiaduktu przewidziano wykonanie schodów dla pieszych prowadzących z wiaduktu na teren przyległy. Należy wykonać trzy ciągi schodów, dwa po stronie lewej (schody Nr 1 i 2) i jeden po stronie prawej (schody Nr 3). Schody posadowione są na palach  $\phi$  600, które przechodzą w słupy, podpierające belki nośne schodów. Plan tyczenia pali przedstawiono na rysunku 2. Zbrojenie główne słupopali stanowią pręty  $\phi$  20, uzwojenie przyjęto zaś w postaci spirali z pręta o średnicy  $\phi$  12. Głowicę słupa należy nadbetonować o 30 cm powyżej spodu belki, a następnie skuć do tego poziomu, pozostawiając odsłonięte pręty zbrojeniowe.

Konstrukcja schodów jest dwuwspornikowa, z belką o szerokości 80 cm i zmiennej wysokości (w biegach 35 i 40 cm, w spocznikach 41 i 51 cm) i wspornikami o grubości 12 cm.

Poręcz na schodach przyjęto aluminiową typową typu szczeblinkowego mocowaną do gzymsu schodów w wykonanych wcześniej wnękach.

#### **6.15. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

Wszystkie betonowe powierzchnie, które po zasypaniu przyczółków i wykonaniu stożków nasypowych, będą miały kontakt z powietrzem atmosferycznym, należy zabezpieczyć przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych.

Przewiduje się zabezpieczenie antykorozyjne przez pomalowanie farbami do betonu. Można zastosować dowolne materiały pod warunkiem spełnienia wymogów podanych w Specyfikacjach Technicznych.