

# PROJEKT WYKONAWCZY

## 1. CZĘŚĆ OPISOWA

DLA PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO MOSTU PRZEZ RZEKĘ WISŁA  
W MIEJSCOWOŚCI NAGNAJÓW  
W CIĄGU DROGI KRAJ. NR 9 RADOM – BARWINEK W KM 126+729

### SPIS TREŚCI:

#### I. OPIS TECHNICZNY

1.	Wstęp .....	4
1.1.	Podstawa opracowania .....	4
1.2.	Przedmiot i cel opracowania .....	5
1.3.	Opis terenu istniejącego objętego inwestycją i jego zabudowy .....	5
2.	Założenia do projektowania .....	7
2.1.	Założenia ogólne .....	7
2.2.	Światło mostu .....	7
2.3.	Warunki geotechniczne i wodne oraz sposób posadowienia obiektów .....	8
3.	Opis mostu w stanie istniejącym .....	8
3.1.	Podstawowe dane techniczne istniejącego obiektu .....	8
3.1.1.	Przęsła kratowe .....	8
3.1.2.	Przęsło dojazdowe: .....	9
3.1.3.	Podpory .....	9
3.2.	Stan techniczny obiektu .....	10
3.3.	Analiza nośności istniejącego obiektu .....	11
3.4.	Ocena techniczna cech materiałowych .....	12
4.	Opis przebudowy mostu .....	12
4.1.	Opis ogólny przebudowy .....	12
4.2.	Kolejność projektowanych robót .....	14
4.3.	Rozwiązania konstrukcyjno materiałowe .....	16
4.4.	Roboty przygotowawcze .....	17
4.5.	Remont i zabezpieczenie przyczółków mostu .....	19
4.6.	Remont i zabezpieczenie filarów mostu .....	22
4.6.1.	Naprawa fundamentu podpory nr 5 .....	22
4.6.2.	Remont korpusów i głowic filarów - podpory nr 2÷6 .....	22
4.7.	Przebudowa przęsła dojazdowego .....	23
4.8.	Remont i wzmocnienie przęseł kratownicowych .....	23
4.8.1.	Opis robót naprawczych .....	23
4.8.2.	Opis wzmocnienia przęseł .....	24
4.8.3.	Płyta żelbetowa .....	26
4.8.4.	Inne elementy przęseł .....	26
4.8.5.	Zabezpieczenie antykorozyjne .....	27
4.9.	Wyposażenie przęseł .....	28
4.10.	Adaptacja dojazdów do mostu .....	30
4.11.	Oczyszczenie i odprowadzenie wód opadowych z przebudowywanego obiektu mostowego i odcinków dojazdów .....	31
4.12.	Organizacja ruchu - oznakowanie pionowe i poziome .....	32
4.13.	Roboty inne .....	32
5.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	33

<b>5.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych .....</b>	<b>33</b>
<b>5.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;.....</b>	<b>33</b>
<b>5.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia .....</b>	<b>34</b>
<b>5.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych; .....</b>	<b>34</b>
<b>5.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń .....</b>	<b>34</b>
<b>6. Opis zasobów materiałów miejscowych .....</b>	<b>35</b>
<b>7. Dowiązanie wysokościowe .....</b>	<b>35</b>
<b>8. Uwagi końcowe .....</b>	<b>35</b>

## **II. UZYSKANE UZGODNIENIA, OPINIE I DECYZJE**

- Pozwolenie wodnoprawne wydane przez Wojewodę Podkarpackiego w Rzeszowie, pismo nr ŚR.III-6811-5/16/06 z dnia 22.05.2006 r.
- Decyzja o zwolnieniu z zakazów wynikających z art. 82 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo Wodne z uwagi na wykonywanie prac w międzywalu rzeki Wisła, wydana przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, pismo nr OKI-025/419.0/MJ/06 z dnia 27.03.2006 r;
- Pismo nr NIS-514/2/06-997 z dnia 06.04.2006 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie Inspektorat w Sandomierzu dotyczące uzgodnienia sposobu zabezpieczenia wylotu odprowadzenia wody opadowej z mostu;
- Pismo nr NUZ-5140-s-1/06 z dnia 02.02.2006 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie dotyczące sposobu zabezpieczenia podpór nr 5 i 6 mostu stałego;
- Pismo nr ER-2211/R/I/1/01/4316 z dnia 18.07.2001 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie dotyczące uzgodnienia światła mostu;
- Określenie warunków i uzgodnienie opracowania projektowego mostu drogowego PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Oddział regionalny w Lublinie, pismo nr IRPT1-505/1/06 z dnia 11.01.2006 r.;
- Pismo EZ5-5520-13/2006 z dnia 24.01.2006 r. PKP Energetyka Kielce przekazanie dokumentacji projektowej do PKP Energetyka Lublin;
- Pismo EZ5c-515-11/2006 z dnia 26.01.2006 r. PKP Energetyka Lublin uzgadniające przebudowę mostu drogowego;
- Informacja od Kopalni Siarki „Machów” w Tarnobrzegu o nie posiadaniu na terenie objętym robotami instalacji energetycznych, teletechnicznych i innych, pismo nr DN/4592/2005 z dnia 28.12.2005 r.;
- Informacja od Kopalni i Zakładów Przetwórczych Siarki „Siarkopol” w likwidacji o nie posiadaniu na terenie objętym robotami instalacji energetycznych, teletechnicznych i innych, pismo nr TE/317/05 z dnia 12.12.2005r.;

- Określenie warunków wykonania robót w strefie kabli teletechnicznych, TP S.A. Pion Sieci Obszar w Rzeszowie, pismo nr SER/Z/WT-260/798/JD/05 z dnia 3.11.2005;
- Opinia ZUDP w Sandomierzu nr 95/06 z dnia 27.04.2006 r.;
- Opinia ZUDP w Tarnobrzegu GG.X.74420/104/2006 r.;
- Informacja Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Przemyśle Delegatura w Tarnobrzegu, pismo nr UOZ.T.3.4160/7/05 z dnia 10.05.2006 r.
- Informacja Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Kielcach Delegatura w Sandomierzu, pismo nr DS./IA-4330/337/2006 z dnia 08.05.2006r.
- Kopia wypisu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu górniczego „Tarnobrzeg II”(uchwała nr V/46/99), Urząd Miasta Tarnobrzeg z dnia 18.10.2005 r.
- Informacje o braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Łoniów, pismo nr ZP.7323-49/05 z dnia 18.10.2005 r.;
- Informacje o braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Baranów Sandomierski, pismo nr RIG-IV-7320/05 z dnia 18.10.2005 r.;
- Postanowienie Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Rzeszowie uzgadniające przedsięwzięcie pismo nr SNZ.460-197/05 z dnia 14.12.2005 r.;
- Postanowienie Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach uzgadniające przedsięwzięcie pismo nr SE.V.-4431/59/06 z dnia 02.05.2006 r.;
- Opinia nr 55/Lkn 070/2006 z dnia 06.06.2006 r. uzgadniająca przebudowę mostu drogowego w Nagnajowie wydana przez PKP Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Lublinie.

### **III. OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE**

ZAŁĄCZONO W ODDZIELNYM TOMIE

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu są następujące dokumenty:

- [1.] Umowa nr 7/2005 z dnia 15.06.2005, zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Rzeszowie a Pracownią Projektową „Promost Consulting” wraz z Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia;
- [2.] Operat hydrologiczny rzeki Wisły w Nagnajowie (km 247+500 biegu rzeki), IMiGW Oddział w Krakowie, maj 2001 r.;
- [3.] Obliczenia hydrauliczne. Przebudowa mostu przez rz. Wisła w m. Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 128+862 862 – opracowana przez Biuro Inżynieryjno – Techniczne „Karo” Poznań, czerwiec 2001 r.;
- [4.] Dokumentacja geologiczno – inżynierska w strefie mostu przez rzekę Wisłę w miejscowości Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 126+729. SiAL. Tarnobrzeg, styczeń 2006 r.;
- [5.] Koncepcja techniczna dodatkowa przebudowy istniejącego mostu przez rzekę Wisła w miejscowości Nagnajów w ciągu drogi kraj. nr 9 Radom – Barwinek w km 126+729 – opracowana przez PP „Promost Consulting” Rzeszów, styczeń 2006 r.;
- [6.] Ekspertyza i opracowania pozostałe przebudowy mostu przez rzekę Wisłę w m. Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 128+862 – opracowana przez Biuro Inżynieryjno – Techniczne „Karo” Poznań, czerwiec 2001 r.;
- [7.] Przegląd specjalny mostu przez rzekę Wisłę w m. Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 126+729 – opracowany przez Zakład Mostów Instytutu Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej we wrześniu 2003 r.;
- [8.] Przeliczenie nośności mostu przez rzekę Wisłę w m. Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 126+729 dla możliwości przepuszczenia przez ten obiekt ruchu drogowego odpowiadającego obciążeniu klasy A, tj. 50T+Stanag 150” – opracowany przez Zakład Mostów Instytutu Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej w listopadzie 2003 r.;
- [9.] Ekspertyza podpór mostu przez rzekę Wisła w m. Nagnajów w ciągu drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek w km 126+729 opracowana przez Politechnikę Rzeszowską im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie Katedrę Mostów, Rzeszów, listopad 2004 r.;
- [10.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. Nr 202/04, poz. 2072 z późniejszymi zmianami);
- [11.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/00, poz. 735);
- [12.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43/99, poz. 430);
- [13.] Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r (Dz. U. nr 239, poz. 2019 z późniejszymi zmianami).
- [14.] PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [15.] PN-82/S-100052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [16.] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie;

- [17.] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- [18.] PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych;
- [19.] Kędzierski B., Postęp techniczny w budownictwie. WKŁ Warszawa 1972;
- [20.] Rybak M., Przebudowa i wzmacnianie mostów. WKŁ Warszawa 1983;
- [21.] Madaj A., Wołowicki W., Mosty betonowe – wymiarowanie i konstruowanie, WKŁ, Warszawa 1998;
- [22.] Niemierko A., Rzecznictwo o kratownicach. WKŁ, Warszawa. 1987;
- [23.] Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2002 r.;
- [24.] Ryżyński A., Wołowicki W., Skarzewski J., Karlikowski J. Mosty stalowe, PWN Warszawa - Poznań 1984;
- [25.] Katalog Detali Mostowych. GDDP. Warszawa 1997;
- [26.] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. „Transprojekt” Warszawa 1979;
- [27.] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Tom 6 Pręśla stalowe, rozdział 6.8. Wzmacnianie węzłów. GDDP Warszawa, 1996 r.;
- [28.] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Tom 6 Pręśla stalowe, rozdział 6.7. Wzmacnianie elementów przez zwiększenie ich przekrojów. GDDP Warszawa, 1995 r.;
- [29.] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Tom 6 Pręśla stalowe, rozdział 6.11. Prostowanie termiczne elementów. GDDP Warszawa, 1994 r.;
- [30.] PN-89/S-10050 „Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania”.
- [31.] Wytyczne projektowania, określenie nośności i wzmacniania stalowych mostów kolejowych WP-D27. OITEB Warszawa 1967 r.

## **1.2. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest **przebudowa istniejącego mostu stałego przez rzekę Wisła w miejscowości Nagnajów położonego w km 126+729 drogi krajowej nr 9 Radom – Barwinek**. W stanie obecnym obiekt jest mostem stałym drogowym o całkowitej długości 426.00 m składającym się z pięcioprzęsłowej ciągłej kratownicy stalowej z jazdą dołem oraz żelbetowego belkowego swobodnie podpartego przęsła dojazdowego od strony Radomia. Most został zbudowany w latach 1959÷1961. Most położony jest w km 247+700 rzeki Wisła. Przebudowa mostu ma na celu dostosowanie jego nośności do klasy obciążenia „A” wg PN-85/S-10030, bez zmiany pozostałych parametrów użytkowych.

Celem opracowania jest przedstawienie dokumentacji technicznej wykonawczej niezbędnej do wykonania przebudowy mostu istniejącego. Kilometraż 126+729 przyjęto w środku rozpiętości przęsła kratowego środkowego.

## **1.3. Opis terenu istniejącego objętego inwestycją i jego zabudowy**

Na objętym projektem odcinku droga na dojazdach do obiektu mostowego przebiega na wspólnym nasypie z torem kolejowym i posiada koronę o szerokości min 11,3 m, w tym szerokość jezdni 7,0 m oraz pobocza utwardzone po 1,0 m. Istniejący obiekt mostowy wybudowany został w 1961 r. jako obiekt drogowo – kolejowy o oddzielnych konstrukcjach opartych na wspólnych podporach. Most drogowy zlokalizowany jest od strony górnej wody. Most o długości między ściankami zwirowymi przyczółków, wynoszącej 425,80 m składa się z dwóch części:

- Przęsło dojazdowe od strony Radomia. Konstrukcja przęsła dojazdowego wykonana jest jako żelbetowa belkowa jednoprzęsłowa o rozpiętości teoretycznej 10m i rozstawie dźwiga-

rów głównych 2.40m. Dźwigary mają szerokość 0.40m i wysokość konstrukcyjną 1.80m. Stężone są trzema poprzecznikami: dwoma podporowymi (gr. 0.25m i 0.6m nad filarem) i jedną znajdującą się w osi przęsła (gr. 0.40m). Na przęsle znajduje się pomost o szerokościach użytkowych: 1.05m + 7.00m + 2.55m. Całkowita szerokość pomostu wynosi 10.60m. Przęsło oparte jest na stalowych łożyskach stycznych.

- Most główny o schemacie statycznym kratownicowej belki ciągłej pięcioprzęsłowej o rozpiętości przęseł 72,0+3x90,0+72,0 m. Jej konstrukcję stanowią dwa dźwigary kratowe typu „W” z pasami równoległymi z jazdą dołem. Rozstaw dźwigarów głównych w świetle 8,04 m, wysokość 9,0 m. Konstrukcję pomostu stanowi ruszt stalowy złożony z poprzecznic i dwóch podłużnic, na których oparta jest (zespolona z podłużnicami) żelbetowa płyta pomostu o grubości  $0,18 \div 0,24$  m (nad podłużnicami dodatkowo grubsza o wysokość skosów czyli 0,16 m). Na zewnątrz dźwigara od strony górnej wody znajdują się stalowe wsporniki, na których umieszczono chodnik o szerokości 1,5 m. Przekrój ruchowy na obiekcie: odległość w świetle krawężników 7,0 m, jezdnia 2x3,5m, odległość w świetle pręwadnic barier ok. 7,8 m.

### Teren przyległy

Teren, na którym przewiduje się przebudowę mostu i adaptację odcinków drogi znajdują się między wałami przeciwpowodziowymi rzeki Wisła. Jest to teren niezabudowany. Najbliższe zabudowania miejscowości Nagnajów znajdują się od strony Barwinka za wałem przeciwpowodziowym w odległości 250 m od włączenia objazdu do drogi krajowej nr 9. Budynki położone są po przeciwnej stronie do lokalizacji objazdu względem drogi krajowej.

Rozpatrywany odcinek rzeki położony jest w jej górnym biegu. Na odcinku tym Wisła jest żeglowna i posiada klasę drogi wodnej Ib. Koryto rzeki o szerokości około 360 m jest asymetryczne i dwudzielne przy niskich i średnich stanach wody z łachą piaszczystą o szerokości około 90 m, oddzielającą główną prawą część koryta znacznie szerszego i głębszego od lewej części. Prawa część koryta wcięta jest maksymalnie na głębokość 6 m w stosunku do prawej terasy zalewowej, a lewa część wcięta jest na głębokość 3,2 m w stosunku do lewego brzegu. Dno rzeki wyścielone jest piaskiem, a lewa skarpa przykorytowa porośnięta krzewami. Poza nią znajdują się lokalne zagłębienia wypełnione wodą. Dalej rozciąga się płaska terasa zalewowa o szerokości 280m do wału przeciwpowodziowego porośnięta krzewami i lokalnie drzewami (korpus drogi nr 9). Na prawym brzegu znajduje się porośnięta trawą terasa zalewowa o szerokości 290 m dochodząca do nasypu drogi wojewódzkiej nr 985 równoległej do rzeki. Prawa część koryta ograniczona jest ostrogami i wałem równoległym do osi rzeki z narzutu kamiennego wykonanego do poziomu odpowiadającego średniemu rocznemu przepływowi (SRQ) wody w rzece. Teren nie jest zagospodarowany rolniczo.

Od strony dolnej wody przebudowywanego mostu stałego przy prawym brzegu rzeki Wisła znajduje się istniejąca przystań o pomoście żelbetowym z prowadzącą do niej drogą gminną o nawierzchni nie utwardzonej.

W obszarze objętym projektowanymi robotami związanymi z przebudową mostu nie ma dóbr kultury (zabytki, stanowiska archeologiczne). Teren, na którym położona jest inwestycja nie jest objęty ochroną konserwatorską i nie znajdują się tam stanowiska archeologiczne. Najbliższy projektowany obszar Natura 2000 tj. Lasy Janowskie położony jest w odległości nieco ponad 20 km w linii prostej od projektowanego objazdu. Projektowana inwestycja nie znajduje się w jego zakresie i nie wpływa na rozpatrywany obszar.

Teren inwestycji leży na obszarze bezpośrednio zagrożonym powodzią i obowiązują na nim zakazy wykonania robót mogących utrudnić ochronę przed powodzią. Jednak ponieważ inwestycja nie utrudni ochrony przed powodzią, a docelowo ją poprawi, Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej, w drodze decyzji zwolnił inwestycję z tego zakazu. Poza tym teren inwestycji nie jest on objęty żadną formą ochrony.

## 2. Założenia do projektowania

### 2.1. Założenia ogólne

Główne założenia projektowe przyjęto na podstawie opisu przedmiotu zamówienia. Inwestor przedstawił wymagania, które mały być wzięte pod uwagę przy projektowaniu drogowych obiektów inżynierskich i dojazdów. Brzmiały one następująco:

#### Dojazdy do mostu:

- droga jednojezdniowa klasy techniczno – funkcjonalnej - GP;
- prędkość projektowa -  $V_p=80$  km/h;
- szerokość jezdni - 7,0 m;
- pobocza bitumiczne - 2x2,0 m;
- pobocza ziemne - 2 x 0,75 m;
- nawierzchnia jezdni - bitumiczna;
- konstrukcja jezdni - odporna na okleinowanie;
- projektowane obciążenie nawierzchni -  $Q=115$  kN/oś;
- kategoria obciążenie ruchem - w dostosowaniu do prognozowanego natężenia ruchu – KR-5
- odwodnienie - powierzchniowe.

#### Obiekty inżynierskie:

- most stały (istniejący) - wzmocnienie konstrukcji mostu i dostosowanie jego nośności do obciążenia klasy A [14] wg PN-85/S 10030 + STANAG 150
- most objazdowy na czas remontu i wzmocnienia mostu stałego o nośności min klasy B wg [14]

#### Urządzenia ochrony środowiska:

Urządzenia ochrony środowiska należy zastosować w przypadku przewidywanego przekroczenia dopuszczalnych norm uciążliwego oddziaływania drogi na środowisko

Na podstawie tych założeń sporządzono zaakceptowaną przez Inwestora koncepcję przebudowy mostu stałego [5]. Projekt sporządzono w oparciu o obecnie obowiązujące normy i rozporządzenia dotyczące projektowania konstrukcji mostowych między innymi [10]÷ [31].

### 2.2. Światło mostu

Na podstawie Operatu hydrologicznego [2] stwierdzono, że przepływ miarodajny odpowiadający prawdopodobieństwu wystąpienia 0.3% wynosi  $Q_{0.3\%}=8300$  m<sup>3</sup>/s co odpowiada poziomowi wody 153,70 m n. p. Kr., a więc około 1,2 m poniżej korony wału wiślanego na lewym brzegu i około 6,9 m poniżej korony drogi na prawym brzegu. Przepływ ten został określony w przekroju w km 247+500 biegu rzeki Wisły w odległości 45 m powyżej istniejącego mostu drogowego w Nagnajowie. Koryto rzeki o szerokości około 360 m jest asymetryczne i dwudzielne przy niskich i średnich stanach wody. Na podstawie Obliczeń hydrologicznych [3] stwierdzono, że spiętrzenie przy nierozmytym przekroju mostowym dla  $Q_{0.3\%}$  wyniesie 0,47 m. Uwzględniając spiętrzenie wody przed mostem, rzędna wody miarodajnej wyniesie 154,17 m n. p. Kr.. Istniejąca rzędna spodu konstrukcji 156,30 m n. p. Kr zapewnia minimalnie 1,5 m wzniesienia spodu konstrukcji przeseł mostu. Na podstawie danych uzyskanych z RZGW, Oddział w Krakowie i IMiGW, Oddział w Krakowie określono poziom najwyższej wody żeglownej (WWŻ). W przekroju mostowym, wynosi on 148,50 m n. p. Kr. Ze względu na klasę drogi wodnej Ib odcinka Wisły, na którym położony jest most wzniesienie spodu konstrukcji ponad WWŻ powinno wynosić 3 m. Różnica między

poziomami WWŻ i przyjętym minimalny poziomem spodu konstrukcji wynosi 156.30-148.5=7.8 m.

### **2.3. Warunki geotechniczne i wodne oraz sposób posadowienia obiektów**

Dla potrzeb wykonywanej dokumentacji projektowej opracowano dokumentację geologiczno – inżynierską [4]. W dokumentacji stwierdzono rodzaj i stan gruntów w podłożu z określeniem ich parametrów geotechnicznych i położenia zwierciadła wód gruntowych. Wykonano otwory geotechniczne po dwa dla każdej podpory mostu. Cechy podłoża rozpoznano metodą sondowania dynamicznego uderowo – obrotowego ze ścinaniem bezpośrednim gruntu na określonych głębokościach za pomocą końcówki krzyżakowo stożkowej sondy SLVT-10.

Teren objęty budową mostu zlokalizowany jest w dolinie i na terasie zalewowej rzeki Wisły. Pod względem geologicznym najniżej zbadane podłoże stanowią mioceńskie iły pylaste w stanie zwartym oraz zapiaszczone iły półzwarte i twardeplastyczne. Iły mają miąższość nawet do 100 m. Bezpośrednio na gruntach ilastych zalegają osady piaszczyste reprezentowane przez piaski średnie i grube średniozagęszczone oraz wyżej piaski luźne budujące dno rzeki Wisły. W rejonie przyczółków mostu istniejącego w wierzchniej warstwie zalegają grunty nasypowe. Najkorzystniejsze warunki do posadowienia obiektu panują w obrębie warstwy piasków średnich średniozagęszczonych. Z uwagi na niewielką miąższość oraz możliwe rozmycie wykorzystanie jej jest nie wskazane. Przy posadowieniu na palach warstwę nośną stanowią iły półzwarte. Podłoże pod nasyp drogowy stanowią grunty zaliczone do grupy nośności podłoża od G2 do G3 i występują przeciętne warunki wodne.

Na terenie lokalizacji obiektów ustalono poziom wody nawierconej stabilizujący się na poziomie wody w rzece Wiśle. Zwierciadło wody gruntowej posiada charakter swobodny lub lokalnie lekko napięty. Warstwę napinającą stanowią pyły i pyły piaszczyste. Dokumentowany teren w zależności od miejsca i czasu pobierania próbek wody posiada zmienne warunki agresywności na konstrukcje betonowe (zawartość CO<sub>2</sub> agresywne).

Przebudowywany most zaliczany został do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Wynika z rodzaju projektowanego obiektu (most ), okresowego zalewania i lokalnych wyerodowań koryta rzeki w łąkach krakowieckich.

## **3. Opis mostu w stanie istniejącym**

### **3.1. Podstawowe dane techniczne istniejącego obiektu**

#### **3.1.1. Przęsła kratowe**

Istniejące przęsła kratowe mają konstrukcję:

- konstrukcja przęsła: pięcioprzęsłowa belka ciągła składająca się z bezsłupkowej dwudźwigarowej kratownicy stalowej z jazdą dołem o pasach równoległych;
- rozpiętość przęsła - 72,00+3x90,00+72,00=414 m;
- rozstaw dźwigarów głównych - 8,40 m;
- wysokość dźwigarów głównych - 9,00 m;
- przedział kratownicy (rozstaw poprzecznic) - 9,00 m;
- konstrukcja pomostu: ruszt stalowy złożony z dwuteowych poprzecznic i dwóch dwuteowych podłużnic z opartą na nich żelbetową płytą pomostową o grubości 20-23cm;



- rozstaw podłużnic - 4,40 m;
- szerokość jezdni -  $2 \times 3,50 = 7,00$  m;
- chodnik od strony południowej (górnej wody) - 1,50 m;
- szerokość całkowita pomostu - 10,60 m.

Pręty kratownicy są spawane, łączone na budowie w węzłach na nity. Pasy mają przekrój skrzynkowy, natomiast krzyżulce mają przekrój skrzynkowy i dwuteowy. Dźwigary stężone są poprzecznie nad podporami sztywnymi, spawanymi ramami portalowymi: pojedynczymi nad podporami skrajnymi i podwójnymi nad podporami środkowymi. Dodatkowo dźwigary zwiatrowano w poziomie pasa górnego dwuteownikami, a pasa dolnego kątownikami w układzie X. W węzłach kratownicy oparty jest pomost zespolony. Pomost złożony jest z płyty żelbetowej o grubości  $18 \div 24$  cm, opartej na podłużnicach spawanych o wysokości 0,90m w rozstawie 4,40m i poprzecznicach o wysokości 1,20m. Podłużnice dodatkowo stężone są poprzecznie w środku rozpiętości każdego pola ażurowym układem kątowników. Podłużnice podobnie jak płyta są zdylatowane co 27,0 m. Na pomoście między dźwigarami znajduje się jezdnia o szerokości 7,00m, a na prawostronnym wsporniku – chodnik o szerokości 1,50m. Łożyska dźwigarów są stalowe. Na podporach skrajnych umieszczono łożyska ruchome dwuwałkowe. Na filarze drugim od prawego brzegu (podpora nr 5) znajduje się łożysko stałe. Pozostałe są to ruchome łożyska czterwałkowe. Po lewej stronie obok mostu drogowego na wspólnych podporach z nią znajduje się most kolejowy, również o konstrukcji kratowej. Odległość obu konstrukcji w świetle zewnętrznych dźwigarów wynosi 1,70 m. Przęsła mostu kolejowego nie są objęte tym opracowaniem.

### 3.1.2. Przęsło dojazdowe:

Przęsło zlokalizowane jest na wjeździe na most od strony Radomia

- konstrukcja przęsła: czterodźwigarowy ustrój belkowy żelbetowy;
- rozpiętość przęsła - 10,00 m;
- rozstaw dźwigarów głównych - 2,40 m;
- wysokość dźwigarów głównych - 1,62 m;
- konstrukcja pomostu: płyta żelbetowa z betonu klasy B-25 połączona monolitycznie z belkami i poprzecznicami skrajnymi i jedną w środku rozpiętości przęsła, grubość płyty  $18 \div 25$  cm ;
- rozstaw poprzecznic - 5,00 m;
- szerokość jezdni - 7,00 m;
- chodnik od strony południowej (górnej wody) - 1,50 m.

Konstrukcja przęsła dojazdowego wykonana jest jako żelbetowa belkowa jednoprzęsłowa o rozpiętości teoretycznej 10m i rozstawie dźwigarów głównych 2,40m. Dźwigary mają szerokość 0,40m i wysokość konstrukcyjną 1,80m. Stężone są trzema poprzecznicami: dwoma podporowymi (gr. 0,25m i 0,6m nad filarem) i jedną znajdującą się w osi przęsła (gr. 0,40m). Na przęśle znajduje się pomost o szerokościach użytkowych: 1,05m + 7,00m + 2,55m. Całkowita szerokość pomostu wynosi 10,60m. Przęsło oparte jest na stalowych łożyskach stycznych.

### 3.1.3. Podpory

Przęsła mostu drogowego oparte są na 7 podporach będącymi masywnymi konstrukcjami betonowymi, monolitycznymi. Filary mają wymiary w planie max  $6 \times 22$  m i wysokość około 22 m od poziomu posadowienia do łożysk. Dwa z nich o nr 5 i 6 leżą w korycie wody brzegowej, a pozostałe (nr 2, 3 i 4) na terenie zalewowym i łasze rzeki Wisła. Ścianowe korpusy filarów o płyty powierzchniach bocznych mają wysokość  $7,80 \div 9,50$  m i szerokość max 2,9 m. Przyczółki mają wymiary w planie max  $9,5 \times 18,5$  m i wysokość około 8,2 m nad terenem. Przyczółek od strony Radomia ma skrzydła wspornikowe trójkątne i posadowiony jest

na dwóch studniach opuszczanych. Przyczółek od strony Rzeszowa ma skrzydła pełne posadowionych jak cały przyczółek za pośrednictwem ław na palach Franki. Wszystkie filary posadowione są na kesonach: podpory nr 2 i 3 stalowych opuszczanych z wody, podpory nr 6 i 4 opuszczane ze sztucznych wysp i podpory nr 5 zagłębiany z lądu.

### **3.2. Stan techniczny obiektu**

Stan techniczny dźwigarów głównych kratownic można określić jako dobry. Widoczne są niewielkie uszkodzenia mechaniczne, pochodzące od uderzeń pojazdów i towarzyszące im uszkodzenia powłoki antykorozyjnej krzyżulców. Istniejące uszkodzenia elementów kratownicy są stosunkowo niewielkie i nie wpływają w zasadniczym stopniu na nośność. Jednakże, ze względu na brak prac utrzymaniowych, brak odpowiedniego zabezpieczenia przed korozją, niewłaściwe rozwiązania niektórych elementów konstrukcyjnych oraz ciągle wzrastające obciążenie i natężenie ruchu, konstrukcja obiektu ulega systematycznemu niszczeniu. Głównymi tego objawami są intensywne łuszczenie zewnętrznych powłok malarskich i miejscowe ogniska korozyjne konstrukcji stalowej, korozja betonu oraz uszkodzenia izolacji i nawierzchni. Przęsła kratownicowe są wiotkie i wrażliwe na obciążenia dynamiczne.

Główne uszkodzenia elementów kratownic z oznaczeniami wg rys. nr 14:

#### Kratownica od strony dolnej wody:

- wygięcie i skrócenie krzyżulca o przekroju skrzynkowym K3 na wysokości 2.5m od poziomu nawierzchni;
- wygięcie półki krzyżulca K27 o 60mm na wysokości bariery ochronnej i skrócenie krzyżulca o 25mm;
- skrócenie pasa krzyżulca K86 o 22mm i wygięcie półki do wewnątrz o 50mm od strony jezdni na wysokości bariery ochronnej;
- wygięcie półki krzyżulca K87 do wewnątrz o 3mm od strony jezdni na wysokości ok. 0.4m powyżej poziomu nawierzchni jezdni;
- skrócenie krzyżulca dwuteowego K62 o 11mm;

#### Kratownica od strony górnej wody:

- wygięcie półki krzyżulca dwuteowego K84 o 40mm oraz skrócenie;
- skrócenie krzyżulca K6 i wygięcie jego pasa o 35mm na wysokości ok. 1.8m powyżej nawierzchni jezdni.

Istniejące uszkodzenia elementów kratownicy są stosunkowo niewielkie i nie wpływają w zasadniczym stopniu na nośność. Uszkodzenia mechaniczne krzyżulców o przekroju skrzynkowym, nie są groźne pod warunkiem niedopuszczenia do korozji i ubytku przekroju prętów. W pozostałych elementach należy założyć prostowanie wygiętych odcinków prętów.

Stan stalowej konstrukcji pomostu jest dobry. Najbardziej uszkodzone przez korozję są poprzecznice w miejscach połączeń montażowych z pasami dolnymi kratownic. Poprzecznicą POP jest pęknięta i należy ją naprawić.

Płyta pomostu od spodu jest mocno skorodowana, widoczne są liczne zacieki, wykwyty i odpryski betonu oraz lokalnie widoczne skorodowane pręty zbrojeniowe (szczególnie w sąsiedztwie rur spustowych). Spostrzeżenia te mogą świadczyć o nieszczelnej izolacji.

Na przyczółkach oraz na filarach widoczne są rysy, które są w większości skutkiem skurczu nie zbrojonego betonu. Występują rysy pionowe o większej rozwarości przebiegają przez całą wysokość podpór, pomiędzy konstrukcją mostu drogowego i kolejowego pozostałe zlokalizowane w górnej części korpusu. Ze względu na stosunkowo niską klasę betonu podpór szczególnie podpory nr 7 mogą one mieć charakter przeciążeniowy. Na ścianach filarów i przyczółków widoczne są zacieki, wykwyty oraz lokalnie ubytki betonu. Podpory nadają się do dalszej eksploatacji, jednak muszą one być naprawione.

Na moście zastosowano modułowe urządzenia dylatacyjne, które są nieszczelne, co powoduje zacieki na podporach oraz zanieczyszczone co powoduje ich nieprawidłową pracę. Urządzenia dylatacyjne należy wymienić.

Woda z powierzchni pomostu odprowadzana jest poprzez zastosowanie dwustronnego spadku poprzecznego 1% do gęsto rozmieszczonych wpustów bez spadku podłużnego. Wykonane w płycie pomostu wpusty są nieszczelne, co widoczne jest od spodu płyty pomostu w postaci białych wykwitów i zacieków. Rury spustowe są silnie skorodowane. Brak jest również kolektora zbiorczego, a zbyt krótkie rury spustowe powodują, że woda spływająca z pomostu pod wpływem wiatru dostaje się na konstrukcję prześel oraz podpory powodując ich korozję. Nawierzchnia jezdni na moście w miejscach dylatacji ma poprzeczne spękania na całej szerokości jezdni, co powoduje destrukcję konstrukcji prześel skrajnych oraz przyczółków. Na pozostałej powierzchni pomostu występują ubytki nawierzchni, koleiny oraz widoczne są siatki spękań nawierzchni, które mogą spowodować w konsekwencji dalszą degradację nawierzchni, uszkodzenie izolacji i dalej płyty pomostu. Krawężniki na całym obiekcie są w złym stanie. Duże ubytki materiału w prześle nr 2 od strony górnej wody, zanieczyszczenia w sąsiedztwie krawężników, przemieszczenia (brak prostoliniowości) oraz wykwyty roślinności. Balustrady na moście są w dobrym stanie, wymagają jednak zabezpieczenia antykorozyjnego. Bariery ochronne są w dostatecznym stanie. Są zdeformowane przez uderzenia pojazdów, niektóre słupki bariery jest oderwane od podstawy. Na dojeździe od strony Rzeszowa bariera ochronna jest źle zakotwiona.

Most jest wyposażony w chodnik dla pieszych po prawej stronie mostu (tj. od strony górnej wody). Płyta chodnikowa jest pokryta nawierzchnią bitumiczną. Stalowa konstrukcja wsporcza chodnika jest w dobrym stanie. Nawierzchnia bitumiczna pofałdowana i spękana szczególnie w strefie dylatacji.

Łożyska stalowe wałkowe podpierające konstrukcję kratownicową są w dobrym stanie. Na niszach łożyskowej widoczne liczne zacieki i rysy wokół ciosów podłożyskowych.

### **3.3. Analiza nośności istniejącego obiektu**

Obliczenia sił wewnętrznych w kratownicy i jej elementach pomostu przeprowadzono programem wykorzystującym MES. Do obliczeń przyjęto model przestrzenny kratownicy z sztywnymi węzłami uwzględniający współpracę wszystkich elementów ustroju. Oparcie poprzecznic zamodelowano za pomocą „wirtualnych” prętów między węzłami połączenia pasów dolnych z krzyżulcami a węzłami poprzecznicy. Na belkach poprzecznych opierają się belki podłużne. Węzły poprzecznicy z węzłami podłużnic zostały spięte sztywno. Na podłużnicach został zamodelowany pomost żelbetowy w postaci płyty o grubości 21 cm.

Uwzględniono dwie fazy pracy konstrukcji:

I faza – stalowa konstrukcja nośna prześel obciążona ciężarem własnym, moką płytą i deskowaniem bez podpór montażowych z uwzględnieniem dylatacji podłużnic co 27 m;

II faza – stalowa konstrukcja nośna prześel z pomostem współpracującym z płytą żelbetową zdylatowaną, obciążona wyposażeniem, obciążeniem użytkowym ( $q$ ,  $q_k$ ,  $K$ , pojazd STANAG 150 - pomost), uwzględniono obciążenia reologiczne, odjęto ciężar deskowania i wody.

Elementy kratownicy i pomostu (poprzecznice i podłużnice) sprawdzono na obciążenia ruchome odpowiadające klasie A wg PN-85/S-10030. W obciążeniach pomostu uwzględniono współczynnik dynamiczny  $\phi=1,35$ . Elementy pomostu sprawdzono dodatkowo na obciążenia pojazdem wg STANAG 150 ze współczynnikiem obliczeniowym 1,35.

Współczynniki obliczeniowe przyjęto wg PN-85/S-10030 [14]. Określono najbardziej niekorzystne kombinacje obciążeń dla poszczególnych elementów. Współczynniki wybiegniowe

określono wg PN-82/S-10052 [15] jak dla pręta podpartego obustronnie przegubowo. W wyniku przeprowadzonych obliczeń stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych naprężeń w niektórych elementach kratownicy tj: pasie górnym o max 27% i krzyżulcach (ściskanych o max 56% i rozciąganych max o 21 %) oraz we wszystkich poprzecznicach max o 96% i podłużnicach max o 66%. Żelbetowa płyta pomostu nie spełnia warunków bezpieczeństwa, co wykazały obliczenia wytrzymałościowe i trwałościowe. Ze względu na zbyt małą nośność w odniesieniu do obowiązujących obciążeń.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że możliwe jest zakładane przez Inwestora uzyskanie przez obiekt klasy obciążenia A. Wymagało to jednak będzie wykonania wzmocnienia elementów konstrukcji kraty, wymiany płyty pomostu i wzmocnienia poprzecznic oraz podłużnic.

Obliczenia statyczne istniejącego przęsła dojazdowego wykonano w celu porównania sił wewnętrznych w dźwigarach przęsła obciążonego pojazdem specjalnym T80 wg normatywu z 1956r. oraz pojazdem K (klasa A) wg PN-85/S-10030.

Analiza w/w sił wewnętrznych pozwoliła stwierdzić, że obciążenie pojazdem specjalnym T80 stanowi 60% obciążenia pojazdem K klasy A, co jest zgodne z porównaniem momentów według różnych normatywów obciążeń wg p. 2.4.3 - M. Rybak „Przebudowa i wzmacnianie mostów”[20].

Maksymalny moment zginający dla obciążenia pojazdem K klasy A	1895,43 kNm	162,20%
Maksymalny moment zginający dla obciążenia ciągnikiem T80	1168,50 kNm	100%

Przy założeniu, że przęsło dojazdowe zaprojektowano na pełne wykorzystanie przekroju dla zakładanej przez inwestora klasy obciążeń A przekroczenie naprężeń wyniesie 62,2 %. Ze względu na stan przęsła jego trwałość i znaczne przekroczenia naprężeń stwierdzono konieczność rozbiórki i wykonania nowego przęsła.

### **3.4. Ocena techniczna cech materiałowych**

W ramach przeglądu specjalnego mostu [7] przeprowadzono na obiekcie badania laboratoryjne stali konstrukcyjnej w wyniku, których określono ich skład chemiczny i jednocześnie gatunek. W istniejących elementach mostu kratownicowego występują następujące gatunki stali:

- w dźwigarach kratownicowych - 18G2A
- w poprzecznicach przęsła kratownicowych - 18G2A
- w podłużnicach przęsła kratownicowych - St3M
- w elementach chodnika przęsła kratownicowych - 18G2A.

Stale te są typowymi stalami mostowymi spawalnymi.

Z badań sklerometrycznych betonu z elementach żelbetowych mostu wynika, że posiada on następującą klasę:

- płyta pomostu przęsła kratownicowych - B35;
- przęsło dojazdowe żelbetowe - B25.

## **4. Opis przebudowy mostu**

### **4.1. Opis ogólny przebudowy**

Z przeprowadzonej oceny stanu technicznego obiektu wynika konieczność wykonania na moście robót mających na celu doprowadzenie prześel mostu do uzyskania nośności odpowiadającej obciążeniom klasy A i poprawienia ich trwałości. Przekroczenia nośności w niektórych elementach pasów oraz krzyżulcach kratownicy jak również poprzecznicach i podłużnicach pomostu powodują, że niezbędne będzie wzmocnienie tych elementów. Zachowany zostanie istniejący układ statyczny konstrukcji i szerokości użytkowe poza zastosowaniem nie występującego do tej pory pomostu dla obsługi o szerokości 60 cm. Ze względu na małą trwałość i zły stan techniczny niezbędna będzie rozbiórka istniejącej żelbetowej pyty pomostu i zastosowanie nowej. Wraz z płytą rozebrane zostaną istniejące jej wsporniki stalowy po stronie prawej i żelbetowy po lewej. Wsporniki te zastąpione zostaną nowymi szczelnymi wykonanymi ze stali. Wymianie ulegnie całkowicie wyposażenie pomostu i częściowo chodnika po stronie prawej. Zaprojektowano nowe odwodnienie mostu wraz z kolektorem odprowadzającym wody opadowe do zespołów urządzeń podczyszczających. Wykonane zostanie nowe zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej. Zachowane zostaną istniejące łożyska, poddane zostaną zabiegom konserwacyjnym i zabezpieczeniowym. Wszystkie projektowane stalowe elementy i wzmocnienia przekrojów będą wykonane ze stali o parametrach odpowiadających 18G2A wg [15].

Podpory posiadające wymaganą nośność dla jej zachowania zostaną poddane robotom zabezpieczającym i remontowym. Rozbiórka istniejącego wyposażenia i płyty pomostu prześel kratowych.

Podstawowe elementy inwestycji:

- rozbiórka całkowita prześla dojazdowego od strony Radomia;
- likwidacja skutków rozmyć dna rzeki Wisła w strefie podpór nr 5 i 6 istniejącego mostu stałego przez umocnienie dna rzeki i naprawę fundamentów podpory nr 5;
- zabezpieczenie czynnych kabli teletechnicznych położonych w obszarze objętym robotami i kolidujących z nimi;
- zabezpieczenie i remont korpusów podpór;
- wzmocnienie prześel kratowych,
- budowa nowego prześla dojazdowego;
- wykonanie nowego wyposażenia mostu;
- adaptacja dojazdów do mostu istniejącego w minimalnym niezbędnym zakresie wynikającym z podniesienia niwelety drogi na moście na odcinkach około 2x50,0 m (łącznie z nawiązaniem do stanu istniejącego 2x30 m;
- wykonanie urządzeń odprowadzających i oczyszczających wody opadowe z przebudowywanego obiektu mostowego i odcinków dojazdów.

Podstawowe parametry techniczne obiektów budowlanych po przebudowie:

#### 1. Most

- wzmocnienie konstrukcji mostu i dostosowanie jego nośności do obciążenia klasy A wg PN85/S-10030 [14] + pomost STANAG 150 [11] z zachowaniem istniejących parametrów użytkowych;
- długość całkowita (między zewnętrznymi krawędziami pomostu) –426,00m;
- rozpiętości teoretyczne – 10,0+72,0+3x90,0x72,0m;
- szerokość całkowita – 11,11 m;
- szerokości użytkowe na obiekcie:
  - jezdnia – 7,0m tj.  $2 \times 3,5$  m;

- chodnik prawostronny – 1,5m;
- chodnik dla obsługi lewostronny – 0,6m;
- opaski między konstrukcją kratownicy a krawędzią jezdni 0,42 m + 0,1 m prowadnica bariery;
- położenie obiektu w planie prosta;
- kąt skrzyżowania osi podłużnej mostu z osią rzeką - 85°;
- spadek podłużny konstrukcji prześel zbliżony do 0%
- spadek poprzeczny daszkowy – 2%.

Parametry hydrauliczne mostu ustalone na podstawie operatu wodnoprawnego:

- poziom wody spiętrzonej odpowiadającej przepływowi  $P = 0,3 \%$  – 154,17 m n.p.Kr.;
- światło obiektu mostowego –  $L=400,90$  m;
- minimalny poziom spodu konstrukcji obiektu – 155,67 m n.p.Kr.;
- rzeczywista rzędna spodu konstrukcji mostu – 156,30 m.n.p.m;

## 2. Dojazdy do mostu:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| - klasa drogi                    | -GP;   |
| - przekrój drogi                 | - jedna jezdni, dwa pasy ruchu;  |
| - obciążenie ruchem              | - 115 kN/oś;   |
| - kategoria ruchu                | - KR 5;  |
| - okres eksploatacji nawierzchni | - 20 lat;  |
| - prędkość projektowa            | - 80 km/h;   |
| - głębokość przemarzania gruntu  | - $h_z=1,0$ m;   |
| - jezdni                         | - szerokość $2 \times 3,50$ m w spadku daszkowym 2%;                                     |
| - pobocza utwardzone             | - 2,0 m po prawej stronie i 1,0 m po lewej ze względu bliskie położenie linii kolejowej; |
| - pobocza ziemne                 | - $2 \times 1,00$ m w spadku 6%;   |
| - skarpy (poszerzenia nasypu)    | - ukształtowane w spadku 1:1.5;  |
| - szerokość korony drogi         | - 12.0 m;  |
| - odwodnienie                    | - powierzchniowe na odcinku nawiązania, częściowo kanalizacją mostowa;                   |

Podczas przebudowy istniejący most zostanie całkowicie zamknięty dla ruchu. Ruch odbywał się będzie po zaprojektowanym obok 40 m w górę rzeki objęzdzie tymczasowym stanowiącym oddzielne zadanie inwestycyjne.

## 4.2. Kolejność projektowanych robót

W ramach inwestycji zaprojektowano wykonanie następujących robót:

### Roboty przygotowawcze:

- wstępne próbne obciążenie mostu w celu późniejszej analizy skutków jego wzmocnienia;
- obsługa geodezyjna;
- wycinka krzaków na stożkach;
- utrzymanie przystani ładunkowej.

### Remont i zabezpieczenie przyczółków mostu:

- wbicie ścianek szczelnych za przyczółkami mostu dla zabezpieczenia korpusu kolejowego podczas wykonywania przebudowy stref za przyczółkami;
- rozbiórka jezdni oraz części nasypu za przyczółkami;
- wykonanie wykopów roboczych;
- rozbiórki zabezpieczenia stożków nasypów po obu stronach mostu i skarp przed przyczółkiem od strony Radomia;
- częściowe rozbiórki podpór,

- remont i zabezpieczenie antykorozyjne przyczółków mostu w części drogowej i kolejowej z wykonaniem niezbędnych podpór pomocniczych;
- zasypanie wykopów roboczych;
- wykonanie płyt przejściowych za przyczółkami w części drogowej wraz z drenażem;
- wykonanie podbudowy z chudego betonu;
- konserwacja i naprawa istniejących łożysk na podporze nr 7;
- montaż nowych łożysk elastomerowych kotwionych na podporze nr 1.
- formowanie stożków nasypów przy przyczółkach i skarp przed nimi w ramach ich rekonstrukcji;
- zabezpieczenie stożków nasypu przy przyczółkach po obu stronach mostu i skarpy przed przyczółkiem od strony Radomia elementami betonowymi;

#### Remont i zabezpieczenie filarów mostu:

- wykonanie wykopów roboczych;
- częściowe rozbiórki podpór,
- wykonanie zabezpieczenia fundamentu podpory nr 5;
- remont i zabezpieczenie antykorozyjne korpusów i głowic filarów;
- nadzór naukowy nad wykonaniem sprężenia głowic;
- naprawa ciosów zaprawami PCC wraz z zabezpieczeniem;
- konserwacja i naprawa istniejących łożysk;
- nowe łożyska elastomerowe kotwione na podporze nr 2 pod przęsłem dojazdowym.

#### Przebudowa przęsła dojazdowego:

- całkowita rozbiórka przęsła;
- wykonanie nowej konstrukcji stalowej przęsła dojazdowego;
- wykonanie płyty żelbetowej z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

#### Remont i wzmocnienie przęseł kratowych:

- nadzór naukowy nad wykonaniem robót wzmacniających;
- wykonanie rozbiórek części elementów mostu (wyposażenie, płyta pomostu, uszkodzony krzyżulec do wymiany);
- wykonanie naprawy i wzmocnienia bezpośredniego (dodanie nakładek) stalowych elementów konstrukcji kratownic;
- wykonanie i montaż konstrukcji stalowej pomostu (dodatkowe podłużnice, adaptacja tężników i zwiatrowań, itd.);
- prostowanie i wzmacnianie węzłów i inne prace utrzymaniowe przy konstrukcji stalowej;
- wykonanie wzmocnienia pośredniego (sprężenie prętami wysokiej wytrzymałości) krzyżulców kratownic stosowane po wykonaniu przebudowy przęsła mostu (Uwaga! wykonanie naciągu po wykonaniu konstrukcji i wyposażenia przed obciążeniem ruchomym);
- usunięcie starych opórek i wykonanie nowych łączników podłużnic z płytą pomostu;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej przęseł;
- naprawa i konserwacja wózka rewizyjnego przęseł kratowych;
- wykonanie żelbetowej płyty pomostu przęseł kratowych;
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów żelbetowych przęseł;
- wykonanie stalowych wsporników: lewostronnego pod przejściem rewizyjnym (chodnik dla obsługi) i prawostronnego wypełnienia między płytą a chodnikiem dla pieszych;

#### Wykonanie wyposażenia mostu:

- przęsło dojazdowe;
- przęsła kratowe;

#### Wykonanie elementów odprowadzenia wód opadowych z mostu:

- wykonanie wykopów pod kanalizację;
- wykonanie kanalizacji deszczowej w strefie za mostem (kanały, przykanaliki studzienki);

- wykonanie urządzeń podczyszczających z posadowieniem;
- wykonanie wylotów do rzeki i umocnienia brzegów;
- zasypanie wykopów;

#### Adaptacja dojazdów do mostu

- usunięcie humusu z obszaru objętego adaptacją dojazdów ze składowaniem części do ponownego wykorzystania w przyzmacach w strefie budowy;
- wykonanie poszerzenia nasypów w granicach korpusu drogowego;
- frezowanie istniejącej jezdni;
- wykonanie nowej konstrukcji na poszerzeniach jezdni i w strefie całkowitej rozbiórki za przyczółkami (warstwy mrozochronne, podbudów i wiążąca);
- profilowanie istniejącej jezdni;
- wykonanie ramp zejściowych z chodnika mostu z elementów betonowych prefabrykowanych;
- wykonanie warstwy ścieralnej na całej jezdni;
- wykonanie poboczy gruntowych;
- zabezpieczenie poszerzonych skarp nasypu i poboczy gruntowych przed erozją (humusowanie + obsianie trawą);
- ustawienie urządzeń bezpieczeństwa ruchu (bariery energochłonne);

#### Wykonanie oznakowania poziomego i pionowego drogi;

#### Roboty inne:

- wykonanie schodów naskarpowych dla obsługi;
- likwidacja rozmyć dna przy podporach nr 5 i 6 przez wykonanie narzutu kamiennego;
- rekultywacja i doprowadzenie terenu wykorzystywanego pod przebudowę mostu do stanu pierwotnego
- końcowe próbne obciążenie mostu.

Uwaga: Przed wykonaniem remontu i zabezpieczenia podpór należy dokonać rozbiórki: wyposażeń, konstrukcji przęsła dojazdowego, żelbetowej płyty pomostu przęsła kratownicowych z przymocowanymi do niej wspornikami stalowymi. Przed wykonaniem płyt przejściowych za przyczółkami osadzić zlokalizowane pod nimi za przyczółkami rury kanalizacji deszczowej w osłonie z rury stalowej  $\phi 406.4/12.5$  mm.

### **4.3. Rozwiązania konstrukcyjno materiałowe**

Występujące w obiekcie w stanie obecnym materiały określono w punkcie 3.4.

Rodzaj zastosowanych konstrukcji i materiałów na moście:

- |    |  |   |
|----|--|---|
| a) | żelbetowa przebudowa fundamentu podpory nr 5:                          |   |
|    | - beton C25/30 (B-30)  | wytrzym. na ściskanie $R_b=17,3$ MPa      |
|    | - stal zbrojeniowa: klasy AIIIIN gat. BSt500S                          | wytrzym. obliczeniowa $R_a=375$ MPa       |
| b) | ścianki szczelne z grodzic stalowych:                                  | stal opowiadająca 18G2A -wytrzym. oblicz. |
|    | $R_a=270\div 290$ MPa  |   |
| c) | przebudowa podpór  |   |
|    | - beton płaszcza, skrzydełek, nadbudowy przyczółków, ścianek żwirowych |   |
|    | C25/30 (B-30)  | wytrzym. na ściskanie $R_b=17,3$ MPa      |
|    | - beton poszerzenia ław podłożyskowych filarów                         |   |
|    | C35/45 (B-45)  | wytrzym. na ściskanie $R_b=26,0$ MPa      |
|    | - stal zbrojeniowa: klasy AIIIIN gat. BSt500S                          | wytrzym. obliczeniowa $R_a=375$ MPa       |
|    | - stal cięgien sprężających poszerzenia ław                            | wytrzym. na rozciąganie $R_m=610$ MPa     |
|    |  | granica plastyczności $R_e=460$ MPa       |
| d) | żelbetowa płyta pomostu przęsła kratowych i dojazdowego:               |   |
|    | - beton C35/45 (B-40)  | wytrzym. na ściskanie $R_b=23,1$ MPa      |



- e) - stal zbrojeniowa: klasy AIIIIN gat. BSt500S      wytrzymał. obliczeniowa  $R_a=375$  MPa  
 wzmocnienia konstrukcji przęseł kratownicowych, wsporniki stalowe i ich wypełnienie,  
 konstrukcja nośna przęsła dojazdowego  
 - stal odpowiadająca 18G2A      wytrzymał. oblicz.  $R_a=270÷290$  MPa,

#### 4.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac remontowych należy na obiekcie przeprowadzić wstępne próbne obciążenie w celu zebrania danych późniejszej analizy skuteczności wzmocnienia. Wykonawca zleci wykonanie wstępnego próbnego obciążenia wyspecjalizowanej jednostce naukowo-badawczej. W skład opracowania wejdzie projekt próbnego obciążenia, wykonanie badań z pomiarem odkształceń i przemieszczeń i opracowanie wyników (raport). Ze względu na indywidualny i nietypowy charakter prac związanych ze wzmacnianiem konstrukcji stalowej powinny one odbywać się pod ścisłym nadzorem naukowym jednostki naukowo – badawczej, wykonującej wstępne próbne obciążenie mostu. Nadzór naukowy powinien na bieżąco weryfikować skuteczność wykonania poszczególnych etapów wzmacniania konstrukcji stalowej.

Ze względu na wykonywanie dużej ilości robót nad wodą i pod nią niezbędne będzie wykorzystywanie barek i promów. Nabrzeże ładunkowe barek przewidziano poniżej mostu po lewej jego stronie. Przewidziano wykorzystanie istniejącej przystani adaptowanej w ramach budowy objazdu tymczasowego. Podczas przebudowy mostu nabrzeże ładunkowe należy utrzymywać, a po zakończeniu przebudowy pozostawić w stanie jak po adaptacji wykonanej w ramach budowy objazdu tymczasowego.

Podczas wykonywania przebudowy mostu wymagany jest ciągły nadzór geodezyjny. Należy założyć repery robocze i na konstrukcji na podporach i w środku przęseł dokonywać ciągłych pomiarów wysokości.

W ramach budowy objazdu przewiduje się rozbiórki wykonywane w poszczególnych etapach Inwestycji przygotowujące obiekty do robót podstawowych:

- wyposażenia przęseł tj.: krawężników kamiennych, nawierzchni z betonu asfaltowego, izolacji płyty pomostu, wpustów i rur spustowych, barier energochłonnych, blach wypełniających na wspornikach stalowych, balustrady stalowej z przeznaczeniem do ponownego wykorzystania po adaptacji;
- elementów konstrukcji stalowej przęseł kratowych tj. prawostronny wspornik stalowy wypełnienia między płytą pomostu a chodnikiem;
- żelbetowej płyty pomostu;
- żelbetowego przęsła dojazdowego od strony Radomia w całości;
- jezdni i części nasypu za przyczółkami;
- częściowe betonu głowic wszystkich podpór i bloku nadkesonowego podpory nr (przygotowanie do ich remontu);
- umocnienia nasypów i ich stożków;
- zdjęcie wierzchniej warstwy podłoża pod poszerzenia nasypów;
- rozbiórki barier ochronnych SP-06 po stronie prawej drogi krajowej nr 9 na odcinkach adaptacji objazdu;

Tablica 1. Zestawienie głównych elementów z rozbiórki

Lp	Rodzaj materiału z rozbiórki	Uwagi co do zagospodarowania materiałów
1	Krawężniki kamienne	Składowane na Bazie Materiałowej GDDKiA Kolbuszowa po ewentualnym wykorzystaniu podczas budowy objazdu
2	Barier energochłonne SP-06	
3	Wpusty żeliwne z rurami spustowymi	

4	Elementy prefabrykowane betonowe umocnień stożków i nasypów oraz schodów naskarpowych	
5	Balustrada stalowa	Do ponownego wykorzystania
6	Grunt ze zdjęcia wierzchniej warstwy podłoża	Składowany w pryzmach i wykorzystany do humusowania poszerzeń skarp i poboczy gruntowych
7	Destrukt z rozbiórki betonu asfaltowego	Zagospodarowane przez wykonawcę zgodnie z umową z Inwestorem – odwiezienie i utylizacja zgodnie z Ustawą o Odpadach z dnia 27.04.2001 r. DU Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami
8	Kruszywo podbudów i warstw mrozochronnych	
9	Izolacja z papy	
10	Elementy konstrukcji stalowej przęsła	
11	Żelbetowe elementy monolityczne	Wykorzystany przez Wykonawcę do rekultywacji terenu objętego inwestycją
12	Nasyp drogowy – grunt nasypowy nie nadający się do ponownego wykorzystania do wbudowania w nasyp	

Rozbiórka elementów wyposażenia odbywać się będzie z poziomu pomostu żelbetowego po zamknięciu ruchu na moście i przełożeniu go na objazd. Stalowe wsporniki mocowane do płyty pomostu zostaną odkręcone lub przy braku takiej możliwości odcięte. Pozbawiona wyposażenia płyta pomostu będzie demontowana zaczynając od środka mostu w kierunku dojazdów. W pierwszej kolejności odcinane będą wsporniki żelbetowe odcinkami o długości 3,0 m na szerokości do skosu płyty nad połączeniem z podłużnicami i za pomocą dźwigów podtrzymywane i ładowane na samochody. Wspornik po stronie lewej drogi ze względu usytuowanie jego zakończenia w płaszczyźnie kraty będzie tam cięty na elementy o mniejszej wielkości. Główna płyta oparta na podłużnicach będzie cięta na odcinki o długości 2,00 m i szerokości pozostałej po odcięciu wsporników około 5,00 m. Po poziomym odcięciu na wysokości skosów element rozbiórkowy będzie transportowany za pomocą dźwigu na dojazdy. Cykl ten będzie powtarzany do całkowitego rozebrania płyty. Po rozbiórce płyty na poprzecznicach ułożone zostaną podesty robocze w lokalizacji, tak aby nie kolidowały z projektowanymi nowymi podłużnicami. Pod mostem zaprojektowano wykonanie szczelnego pomostu podwieszonego do pomostu w odległości 100 cm od spodu poprzecznic o szerokości 13 m z bocznymi pionowymi kurtynami o wysokości 3m. Pozostałości betonu skosów płyty zostaną skute, a stare łączniki ścięte.

Konstrukcja nośna przęsła dojazdowego rozbierana będzie etapami. W pierwszej kolejności odcięte zostaną wsporniki. Po przecięciu płyty na całej długości w środku rozpiętości między dźwigarami demontowane będą poszczególne dźwigary w kształcie teowym.

Rozbiórka konstrukcji jezdni i części nasypu drogowego za przyczółkami wynika z zakresu remontu podpór i konieczności wykonania pod jezdnią drogową płyt przejściowych i jest przewidziana do krawędzi projektowanych ramp zejściowych z chodników tj. 9.1 m od początku mostu i 11.7 m od końca mostu. Dla zabezpieczenia torowiska kolejowego w czasie wykonywania w/w robót zaprojektowano wbicie za ściankami przyczółków ścianek z grodzic stalowych na głębokość 8,5 m i długość 7,00 m. Ścianki zostaną wbite w odległości 4,5 m od strony Radomia oraz 3,9 od strony Barwinka od osi toru. Zaprojektowano ścianki o wskaźniku wytrzymałości  $W = 2500 \text{ cm}^3/\text{mb}$  ze stali o parametrach odpowiadających 18 G2A. Podczas wbijania ścianek kontrolowane będą maksymalne amplitudy prędkości drgań podłoża po osiągnięciu amplitud nie dopuszczalnych wprowadzone zostaną środki je zmniejszające. W trakcie wykonywania przebudowy do czasu zasypiania wykopów prowadzony będzie monitoring zachowania się ścianki szczelnej pod wpływem obciążeń kolejowych. Maksymalna głębokość wykopów za przyczółkami wynosi od strony Radomia 3,50 m i od strony Barwinka 4,30 m.

Rozbiórki głowic podpór pośrednich (filarów) obejmą skucie gzymsów i powierzchniowo korpusu na głębokość 10 cm, na wysokości 150 cm na całej długości. Ciosy podpór pozostaną, przewiduje się jedynie powierzchniowe skucie łuszczącego się betonu. Częściowe rozbiórki obejmą również przyczółki w dwojaki sposób. W przyczółku od strony Radomia zaprojektowano rozebranie skrzydełka od strony drogi krajowej i częściowo ścianki żwirowej pod drogą. Zakres rozbiórki ścianki żwirowej nie obejmie jej części kolejowej, odległość maksymalnego skucia ściany znajduje 4.15 m od osi toru linii kolejowej. W przyczółku od strony Barwinka zaprojektowano rozebranie skrzydełka od strony drogi krajowej i całej ścianki żwirowej łącznie z korpusem do 150 cm jego głębokości w części pod drogą. Zakres rozbiórki ścianki żwirowej i korpusu nie obejmie ich części kolejowej, odległość maksymalnego skucia ściany znajduje 3,55 m od osi toru linii kolejowej. Zakresy rozbiórek podpór przedstawiono na rys. nr 9.1 oraz 9.2 do 9.6.

Prowadzone roboty nie będą wymagały wprowadzania przerw w ruchu kolejowym, a jedynie odpowiednich zabezpieczeń dla robotników i zmniejszenia prędkości przejeżdżających pociągów. Na 4 tygodnie przed rozpoczęciem robót należy wystąpić do PKP PLK Zakład Linii Kolejowych w Kielcach o wprowadzenie ograniczenia prędkości pociągów do 30 km/h na linii kolejowej Włoszowice – Chmielów na odcinku od km 82.260 do km 83.000. Przy wykonywaniu robót należy zachować szczególną ostrożność.

Zdjęcie wierzchniej warstwy podłoża prowadzone będzie po obydwu stronach drogi na obszarze objętym poszerzeniem nasypu po stronie mostu drogowego i poszerzenia konstrukcji jezdni od strony mostu kolejowego w odległości minimalnie 3,90 m.

Rozbiórki istniejących umocnień stożków nasypów polegać będą na zdjęciu prefabrykatów i schodkowaniu ręcznym nasypu w celu przygotowania go do poszerzenia. Głębokość schodkowania będzie wynosić maksymalnie 0,5 m.

Przewidziano karczowanie krzaków na stożkach nasypów przy przyczółkach.

#### **4.5. Remont i zabezpieczenie przyczółków mostu**

Dla zwiększenia trwałości przyczółków przewiduje się wykonanie następujących robót:

Podpora nr 1 – przyczółek od strony Radomia

- rozbiórka umocnienia nasypu od strony ściany czołowej przyczółka wraz z odsłonięciem przypory,
- rozbiórka umocnienia stożka nasypu od strony GW;
- wbicie tymczasowej ścianki szczelnej za przyczółkiem pełniącej rolę zabezpieczenia jezdni kolejowej;
- rozbiórka nawierzchni na dojeździe oraz wykonanie wykopu za ścianą przyczółka w celu wykonania płyt przejściowych,
- rozbiórka istniejących skrzydeł mostu od strony górnej wody oraz częściowo ścianki żwirowej wg rys nr 9.1;
- wykonanie nowego skrzydła wspornikowego trójkątnego o wysięgi 390 cm i grubości 40 cm z betonu C25/30 (B-30) zbrojonego stalą AIIIIN wg rys nr 9.3,
- naprawa ciosów podłożyskowych zaprawami na bazie PCC oraz ich nadbudowa w części drogowej przy pomocy mieszanki niskoskurczowej szybkowiążącej o parametrach odpowiadających klasie betonu B-40 wg [16] wg rys nr 9.3;
- adaptacja górnej części ścianki żwirowej betonem C25/30 (B-30) zbrojonym stalą AIIIIN – przygotowanie oparcia płyty przejściowej wg rys nr 9.3,

- izolacja roztworem asfaltowym powierzchni stykających się z zasypką lub gruntem wewnątrz przyczółka;
- zasypanie wykopu za przyczółkiem piaskiem średnim zagęszczonym do  $I_s=1,00$ ;
- wykonanie pod jezdnią drogową żelbetowej monolitycznej płyty przejściowej o grubości 35 cm i długości 6 m wg rys. nr 9.5 na geomembranie wytłaczanej z HDEP;
- zabezpieczenie powierzchni betonowych płyt przejściowych;
- wyciągnięcie ścianki szczelnej;
- oczyszczenie powierzchni betonu korpusu, ścianki żwirowej, skrzydeł i rozpory,
- zabezpieczenie rys pionowych w ścianie czołowej i korpusie przez wykonanie w miejscu rys bruzdy o szerokości 1 cm i głębokości 2 cm, iniekcję i wypełnienie jej materiałem na bazie PCC,
- wykonanie na powierzchni rozpory łączącej przyczółek z podporą nr 2 płaszcza żelbetowego z betonu C25/30 (B-30) o grubości 20 cm, zbrojonego dwoma warstwami siatek zbrojeniowych 20 x 20 cm ze stali żebrowanej  $\varnothing 12$  mm, mocowanych w istniejącym betonie za pomocą wklejanych kotew prętowych wg rys nr 9.9,
- wykonanie otworów i osadzenie stalowych rur ochronnych  $\varnothing 404.6/12.5$  mm dla przeprowadzenia kolektorów;
- zabezpieczenie powierzchni betonowych: powierzchnie stykające się z gruntem na zewnątrz przyczółka – izolacja bitumiczna roztworem asfaltowym (grunt + 2x powłoka), powierzchnie odsłonięte – system ochrony powierzchniowej betonu (2 x powłoka poli-merowo – cementowa o grubości każdej warstwy 0.2 mm),
- wykonanie nasypu przed ścianą czołową przyczółka z uformowaniem półki przy ścianie o szerokości 1,0 m,
- wyprofilowanie skarp nasypu od strony DW (obecnie skarpa nieumocniona, erodująca),
- umocnienie stożków nasypu od strony GW i DW oraz skarpy przed ścianą czołową elementami betonowymi z wykonaniem u podnoża opornika betonowego o wymiarach 0,5x1,0 m,
- montaż nowych łożysk elastomerowych kotwionych do nabudowywanych ciosów i konstrukcji przęsła;

Przebudowa przyczółka w części kolejowej obejmuje jedynie: iniekcję rys w korpusie, wykonanie płaszcza rozpory, zabezpieczenie powierzchni betonowych oraz wyprofilowanie i umocnienie stożka nasypu skarpy przed podporą.

Zakres robót remontowych do wykonania w obrębie podpór nr 1 pokazano na rysunku nr 9.1, 9.3.

#### Podpora nr 7 – przyczółek od strony Barwinka

- rozbiórka umocnienia stożka nasypu oraz schodów skarpowych od strony GW,
- wbicie tymczasowej ścianki szczelnej za przyczółkiem pełniącej rolę zabezpieczenia jezdni kolejowej na głębokość 8.5 m o długości 7,0 m;
- rozbiórka nawierzchni na dojeździe oraz wykonanie wykopu za ścianą przyczółka do założonego poziomu rozbiórki przyczółka,
- rozbiórka stożka nasypu od strony GW w zakresie niezbędnym do wykonania robót modernizacyjnych oraz wykonanie wykopów przy przyczółku do poziomu ławy fundamentowej,

- wykonanie tymczasowego podparcia przęsła kratowego na czas remontu przyczółka w części drogowej;
- rozbiórka górnej części przyczółka, tj. ścianki żwirowej, ławy i ciosów podłożyskowych oraz skrzydełka od strony GW do poziomu ok. 1,5 m poniżej istniejącej ławy podłożyskowej w części drogowej wg zakresu podanego na rys. nr 9.1,
- zabezpieczenie strefy podparcia przęsła kolejowego od strony mostu drogowego proj. rozporą stalową zaraz po rozbiórce korpusu do czasu betonowania głowicy z pozostawieniem;
- oczyszczenie całej powierzchni przyczółka (ściany czołowej oraz ścian bocznych) w celu usunięcia skorodowanego i złuszczonego betonu,
- iniekcja rys w korpusie o rozwartości powyżej 0,5 mm,
- wykonanie na ścianach bocznych korpusu płaszcza żelbetowego z betonu C25/30 (B-30) o grubości 20 cm, zbrojonego dwoma warstwami siatek zbrojeniowych 20 x 20 cm ze stali żebrowanej Ø 12 mm, mocowanych w istniejącym betonie za pomocą wklejanych kotew prętowych wg rys nr 9.4.2,
- przebudowa ścianki żwirowej, ławy(głowicy) i ciosów podłożyskowych betonem C25/30 (B-30) zbrojonym stalą AIIIIN - w części drogowej wg rys nr 9.4.1,
- przebudowa górnej części skrzydła od strony GW przy jednoczesnym jego wydłużeniu o 1.4 m w kierunku dojazdów betonem C25/30 (B-30) zbrojonym stalą AIIIIN wg rys nr 9.4.1,
- wykonanie otworów i osadzenie stalowych rur ochronnych  $\phi 404.6/12.5$  mm dla przeprowadzenia kolektorów;
- izolacja roztworem asfaltowym powierzchni stykających się z zasypką lub gruntem wewnątrz przyczółka;
- zasypanie wykopu za przyczółkiem;
- zasypanie wykopu za przyczółkiem piaskiem średnim zagęszczonym do  $I_s=1,00$ ;
- wykonanie odcinka kanalizacji odwodnienia mostu pod płytą przejściową w osłonie z rury stalowej  $\phi 406.4/12.5$ mm o długości 8,0 m;
- wykonanie pod jezdnią drogową żelbetowej monolitycznej płyty przejściowej o grubości 35 cm i długości 6 m wg rys. nr 9.5 na geomembranie wytłaczanej z HDEP;
- wykonanie na pozostałej powierzchni ściany czołowej i skrzydeł płaszcza żelbetowego o grubości 20 cm, zbrojonego dwoma warstwami siatek zbrojeniowych 20 x 20 cm ze stali żebrowanej Ø 12 mm, mocowanych w istniejącym betonie za pomocą wklejanych kotew prętowych;
- zabezpieczenie powierzchni betonowych: powierzchnie stykające się z gruntem na zewnątrz przyczółka – izolacja bitumiczna roztworem asfaltowym (grunt + 2x powłoka), powierzchnie odsłonięte – system ochrony powierzchniowej betonu (2 x powłoka polimerowo – cementowa o grubości każdej warstwy 0.2 mm);
- oczyszczenie przez piaskowanie konserwacja, zabezpieczenie antykorozyjne posmarowanie smarem grafitowym istniejących łożysk wałkowych;
- odbudowa stożków nasypu z pochyleniem skarp zmiennym: od 1:1 wzdłuż skrzydeł do 1:1,5 w kierunku prostopadłym do osi drogi);
- umocnienie stożków nasypu elementami betonowymi.

Przebudowa przyczółka w części kolejowej obejmuje jedynie: iniekcję rys w korpusie, wykonanie płaszcza, zabezpieczenie powierzchni betonowych, naprawę umocnienia stożka nasypu od strony DW.

Zakres robót remontowych do wykonania w obrębie podpór nr 7 pokazano na rysunku nr 9.1, 9.4.1. i 9.4.2.

#### **4.6. Remont i zabezpieczenie filarów mostu**

##### **4.6.1. Naprawa fundamentu podpory nr 5**

Ze względu na stwierdzone znaczne uszkodzenia betonu bloku nadkesonowego spowodowanych niską jakością betonu fundamentu podpory niezbędne będzie wykonanie jego naprawy. Zaprojektowano wykonanie wokół fundamentu zabezpieczenia w postaci stalowej ścianki szczelnej, wbitej najbliższą krawędzią w odległości 40 cm od fundamentu do poziomu minimum 4 m poniżej stropu iłu zwartego. Głowica ścianki znajdzie się na poziomie 1.5 m ponad wierzch bloku nadkesonowego. Przestrzeń pomiędzy fundamentem a ścianką szczelną w narożach wypełniona zostanie piaskiem do poziomu wzmocnienia górnej części bloku nadkesonowego. Przewidziano wzmocnienie górnej części bloku nadkesonowego podpory nr 5. Zaprojektowano skucie odsadzek bloku schodkowo i wykonanie na poziomie 1.5 m poniżej wierzchu bloku między nim i ścianką szczelną korka betonowego. W miejsce skutego betonu z poszerzeniem o 40 cm przewidziano wykonanie nowego wieńca żelbetowego z betonu klasy C25/30 (B30) zespolonego ze starym betonem kotwami prętowymi. Ścianka szczelna po wykonaniu remontu bloku nadkesonowego zostanie obciążona do poziomu jego wierzchu (możliwa jest konieczność wykonywania tej roboty pod wodą). Nie przewiduje się zespolenia ścianki z blokiem nadkesonowym.

Zakres projektowanych robót przedstawiono na rysunku nr 9.1 i 9.2.

##### **4.6.2. Remont korpusów i głowic filarów - podpory nr 2÷6**

Zakres prac remontowych w obrębie filarów nr 2, 3, 4, 5 i 6 jest następujący:

- częściowe skucie górnych części korpusów i ław podłożyskowych,
- oczyszczenie całej powierzchni podpory (do poziomu bloku nadkesonowego) oraz ciosów podłożyskowych wodą pod wysokim ciśnieniem w celu usunięcia skorodowanego i złuszczonego betonu,
- iniekcja rys w korpusie o rozwarości powyżej 0,5 mm,
- wykonanie na ścianach bocznych korpusu płaszcza żelbetowego z betonu C25/30 (B-30) o grubości 20 cm, zbrojonego dwoma warstwami siatek zbrojeniowych 20 x 20 cm ze stali żebrowanej Ø 12 mm, mocowanych w istniejącym betonie za pomocą wklejanych kotew prętowych wg rys nr 9.8,
- wzmocnienie głowic przez sprężenie zewnętrzne prętami o wysokiej wytrzymałości  $\phi 50$  mm (siła charakterystyczna zrywająca 2022 kN, wytrzymałość charakterystyczna 1030MPa) rozmieszczonymi symetrycznie z obu stron korpusu filara na górnych 150 cm jego wysokości, pręty zostaną sprężone siłą 925 kN (obliczeniowa siła naciągu) wywołującej w betonie korpusu naprężenia ściskające 1.7 MPa, pręty będą osadzone w stalowych rurach osłonowych  $\phi 90$ mm, wg rys nr 9.6 wraz z wykonanie stalowej konstrukcji oporowej wg rys. nr 9.7;
- żelbetowe poszerzenie ławy podłożyskowej beton klasy C35/45 (B40) wg rys nr 9.6;
- naprawa ciosów podłożyskowych zaprawami na bazie PCC;
- zabezpieczenie powierzchniowe betonu systemem powłok ochronnych (2 x powłoka polimerowo – cementowa o grubości każdej warstwy 0.2 mm);

- oczyszczenie przez piaskowanie konserwacja, zabezpieczenie antykorozyjne i posmarowanie smarem grafitowym istniejących łożysk wałkowych;
- na podporze nr 2 od strony przęsła dojazdowego osadzenie nowych łożysk elastomerycznych kotwionych o nośności 900 kN wraz z ich zakotwieniem do przęsła i podpory;

Zakres robót remontowych do wykonania w obrębie filarów nr 2, 3, 4, 5 i 6 zestawiono na rysunku nr 9.1, 9.6÷9.8.

#### **4.7. Przebudowa przęsła dojazdowego**

Ze względu na przekroczenia naprężeń we wszystkich elementach przęsła dla obciążenia klasy A wg [14] + STANAG 150 wg [11] oraz małą trwałość niezbędna będzie całkowita rozbiórka istniejącego przęsła.

Zaprojektowano przebudowę polegającą na: rozebraniu istniejącego przęsła i zastąpieniu go nowym z 4 dźwigarami blachownicowymi o stałej wysokości konstrukcyjnej, z pomostem żelbetowym, zespolonym z dźwigarami o schemacie statycznym przęsła swobodnie podpartego. Zakres prac w zaproponowanym wariantcie przebudowy przęsła dojazdowego jest następujący:

- całkowita rozbiórka przęsła;
- przebudowa przyczółka i ciosów podłożyskowych przyczółka oraz filara;
- wykonanie i montaż nowej stalowej konstrukcji nośnej przęsła z dźwigarami blachownicowymi dwuteowymi o wysokości 150 cm w rozstawie 240 cm i trzema poprzecznikami (2 skrajne i 1przęsłowa) blachownicowymi pełnościennymi;
- wykonanie płyty żelbetowej z betonu klasy C35/45 (B-40) zespolonej łącznikami wiotkimi z konstrukcją stalową;
- zabezpieczenie antykorozyjne spodu wsporników płyty powłokami farby polimerowo – cementowej 2x0,20 mm.

Poprzecznice przęsła dojazdowego zaprojektowano na możliwość podniesienia przęsła bez obciążeń użytkowych celem wymiany łożysk.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej zestawem wg tab.2.

Rozwiązania przebudowy przęsła dojazdowego pokazano na rys nr 6, 8, 10.1 ÷ 10.4.

#### **4.8. Remont i wzmocnienie przęseł kratownicowych**

Dla naprawy i wzmocnienia kratownicy, aby konstrukcja mogła przenosić obciążenia klasy A wg [14] i pomost dodatkowo schematem od obciążenia STANAG 150 wg [11] przewiduje się następujący sposób przebudowy:

- naprawę istniejących elementów kratownicy;
- zastąpienie istniejącej płyty nową żelbetową płytą pomostu o szerokości 7,74 m z dodaniem 3 dodatkowych podłużnic;
- wzmocnienie istniejących poprzecznic;
- wzmocnienie części pasów górnych, krzyżulców oraz węzłów kratownicy i poprzecznic.

Wszystkie projektowane elementy i wzmocnienia przekrojów będą wykonane ze stali odpowiadającej 18G2A. Prace związane z naprawą i wzmocnieniem krat i pomostu stalowego odbywać się będą po całkowitym rozebraniu istniejącego wyposażenia i płyty żelbetowej. Ogólny sposób rozwiązania naprawy i wzmocnienia i przebudowy kratownicy pokazano na rys nr 6 i 7.

##### **4.8.1. Opis robót naprawczych**

Podczas przebudowy w pierwszej kolejności naprawione zostaną uszkodzone elementy opisane w punkcie 2.2. Naprawa odbywać się będzie po rozebraniu istniejącego wyposażenia i płyty pomostu (pozostaje sama konstrukcja nośna przęsła). Uszkodzone w niewielkim stopniu krzyżulce w kracie 5 sztuk zostaną naprawione. Przewidziano prostowanie elementów na gorąco (metodą termiczną) wg [29] ze wspomaganiem nagrzewania oddziaływaniem mechanicznym do uzyskania tolerancji wg [30].

Przewidziano wykonanie następujących robót naprawczych w uszkodzonych elementach:

Kratownica od strony dolnej wody:

- prostowanie wygięcia półki krzyżulca K27 o 60mm na wysokości bariery ochronnej i skrócenia krzyżulca o 25mm;
- prostowanie skrócenia pasa krzyżulca K86 o 22mm i wygięcia półki do wewnątrz o 50mm od strony jezdni na wysokości bariery ochronnej;
- prostowanie wygięcia półki krzyżulca K87 do wewnątrz o 3mm od strony jezdni na wysokości ok. 0.4m powyżej poziomu nawierzchni jezdni;
- prostowanie skrócenia krzyżulca dwuteowego K62 o 11mm;

Kratownica od strony górnej wody:

- prostowanie wygięcia półki krzyżulca dwuteowego K84 o 40mm oraz skrócenia.

Dopuszczalny zakres temperatury nagrzewania wynosi  $315 \div 650$  °C. Po przeprowadzeniu inwentaryzacji uszkodzeń Wykonawca opracuje projekt technologiczny w którym przedstawi sposób przeprowadzenia napraw poszczególnych uszkodzonych prętów (z dokładnym określeniem miejsc i sposobu wykonywania nagrzewania).

Zaprojektowano całkowitą wymianę jednego najbardziej skróconego i wygiętego krzyżulca dwuteowego K6. Jest to krzyżulec rozciągany, przewidziano zastąpienie go nowym elementem wykonanym w wytwórni. Wymianę krzyżulca przeprowadzona zostanie przy braku obciążenia użytkowego i przy odciążeniu od sił powstałych od ciężaru własnego przy zastosowanie konstrukcji pomocniczej składającej się z bloków oporowych i 4 prętów sprężających wysokiej wytrzymałości  $\phi 25$  napiętych do siły 35 kN każdy. Po wykonaniu konstrukcji pomocniczej i napięciu prętów sprężających, uszkodzony pręt zostanie usunięty przez wycięcie. Zwiększenie nośności połączenia krzyżulca z pasami zrealizowane zostanie przez zastosowanie połączenia sprężono - klejowego śrubowego z wykorzystaniem istniejących otworów po roznitowaniu węzłów. Nowo projektowany pręt posiada styk montażowy śrubowy cierny zlokalizowany w odległości 1 m od górnego węzła kratownicy. Sposób wymiany krzyżulca przedstawiono na rys. nr 11.5.

Zaprojektowano również naprawę jednej poprzecznic, która jest pęknięta na długości 60 cm. Przewidziano przykrycie pęknięcia dwustronnymi nakładkami. Nakładki mocowane do pękniętego elementu śrubami sprężającymi. Sposób naprawy poprzecznic przedstawiono na rys. nr 11.3.

#### 4.8.2. Opis wzmocnienia przęsła

Zakres wzmocnienia elementów kratownic jest następujący:

- Wzmocnienie poprzecznic przez dodanie do pasa dolnego nakładki połączonej z nią śrubami sprężającymi i klejem wraz z wzmocnieniem połączenia montażowego poprzecznic przez wymianę nitów na śruby sprężające (połączenie cierno klejowe). Wzmocnienie połączenia prowadzone będzie etapami opisanymi na rys. nr 11.3, gdzie przedstawiono również konstrukcję wzmocnienia poprzecznic. Zabezpieczenie antykorozyjne nakładki poprzecznic wg tablicy 2, istniejących poprzecznic wg tablicy 3.
- Wzmocnienie niektórych elementów ściskanych i rozciąganych pasa górnego przez zastosowanie dodatkowych nakładek spawanych do ścianek pionowych wraz z przebudową styków montażowych wg rys. nr 11.1.2.



- Wzmocnienie niektórych krzyżulców ściskanych niezależnie od przekroju i rozciąganych o przekroju skrzynkowym przez zastosowanie dodatkowych nakładek spawanych do ścianek prostopadłych do płaszczyzny kraty wg rys. nr 11.1.1. Wzmocnienie krzyżulca skrzynkowego rozciąganego
- Wzmocnienie niektórych krzyżulców rozciąganych o przekroju otwartym dwuteowym przez sprężenie prętami stalowymi wysokiej wytrzymałości. Zaprojektowano w każdym wzmacnianym krzyżulcu po dwa pręty o wytrzymałości charakterystycznej 1030 MPa o średnicach dla przekroju nr 351 i 353 -  $\phi 25$  mm i 352 -  $\phi 36$  mm. Pręty zostaną sprężone siłami odpowiednio dla przekroju nr 351 i 353 siłą 160,5 kN (obliczeniowa siła naciągu pojedynczego pręta sprężającego) oraz 352 – 372,5 kN. Pręty będą dostarczone na budowę wraz z zakotwieniami i zabezpieczone antykorozyjnie. Dla wykonania sprężenia niezbędne będzie wykonanie konstrukcji oporowych mocowanych przez spawanie do pasów górnych i dolnych kraty. Prowadzenie prętów sprężających przez pasy wiąże się z wykonaniem w nich otworów i późniejszym uszczelnieniem. Pręty należy zabezpieczyć przed możliwością mechanicznych uszkodzeń przez zastosowanie maskownicy z siatki z prętów  $\phi 5$  mm o boku oczka 50 mm w ramie z L30x30x4 mocowanej do krzyżulca śrubami M6 co 100 cm. Konstrukcje oporowe i przygotowanie krzyżulców do sprężenia należy wykonać przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego. Samo sprężenie wykonane zostanie po wykonaniu przebudowy przed wprowadzeniem obciążeń ruchomych. Sposób wykonania sprężania okazano na rys. nr 11.1.1;
- Dodanie 3 nowych podłużnic blachownicowych, stalowych, dwuteowych (w środku pomostu i na krawędziach w odległości 1,0 od istniejących). Mocowanie nowych podłużnic do poprzecznic w sposób analogiczny do mocowania istniejących podłużnic z zastąpieniem nitów śrubami sprężającymi. Konstrukcję nowych podłużnic wykonywanych w wytwórni i sposób montażu wg rys. nr 11.4. Zabezpieczenie antykorozyjne nowych podłużnic wg tablicy 2, starych wg tablicy 3.
- Przebudowa tężnika pionowego zlokalizowanego w środku rozpiętości podłużnic w miejscu zastosowania dodatkowej środkowej podłużnicy wg rys. nr 11.4. Przebudowa polega na skróceniu istniejących prętów zwiatrowania i połączeniu ich z żeberkiem nowo zaprojektowanej podłużnicy śrubami zwykłymi.
- Przebudowa połączenia zwiatrowania poziomego krat z tężnikiem pionowym przez połączenie go z pasem dolnym nowej podłużnicy ceownikiem za pomocą śrub zwykłych wg rys. nr 11.4.
- Wzmocnienie węzłów kratownicy przez wymianę nitów na śruby sprężające z zastosowaniem kleju (połączenie cierno – klejowe) o lokalizacji i konstrukcji wg rys. nr 11.2. Wzmacnianie przeprowadzane będzie etapami opisanymi na rys. nr 11.2. Ze względu na przekroczenia naprężeń w przekrojach osłabionych niezbędne jest dodanie dodatkowych blach węzłowych. W krzyżulcach rozciąganych wzmacnianych nakładkami niezbędne jest zapewnienie ciągłości nakładki w węźle. Ze względu na występowanie podczas wzmacniania niektórych węzłów spawania i połączeń cierno – klejowych należy iniekcję klejem wykonywać po zakończeniu wszelkich prac spawalniczych. Zaprojektowano zastosowanie kompozycji klejowej w postaci modyfikowanej żywicy epoksydowej.
- Istniejąca konstrukcja stalowa zabezpieczona zostanie antykorozyjnie zestawem wg tablicy 3;

**Przy wykonywaniu wzmocnień i remontu konstrukcji stalowej przeseł należy uwzględnić następujące uwagi:**

- Przestrzegać kolejności wykonywanych czynności(etapowanie) opisanych na rysunkach wzmocnień i w tekście;

- Podczas wzmacniania węzłów oraz wymiany elementów wymiary blach i rozstaw otworów należy najpierw zdejmować „z natury” za pomocą szablonu na obiekcie i zweryfikować pomiary z założonymi w projekcie.
- Wzmocnienie węzłów kratownicy wykonać po wzmocnieniu prętów.
- Nośność połączeń nitowanych określono przy założeniu zastosowania w konstrukcji nitów  $\phi 20\text{mm}$  ze stali St2N. Rzeczywiste średnice nitów określi Wykonawca po obcięciu łbów pojedynczych nitów we wzmacnianych węzłach. Po przekazaniu Projektantowi raportu z określenia średnic nitów może nastąpić weryfikacja sposobu wzmocnienia węzłów.
- W przypadku zaobserwowania po wypiskowaniu konstrukcji znacznych ubytków korozyjnych blach przekrojów przekraczających 0,1 jej grubości należy skontaktować się z Projektantem, gdyż może się to wiązać z koniecznością wymiany lub wzmocnienia blach przekroju.
- Podczas wykonywania wzmocnień na każdym stanowisku roboczym musi znajdować się zestaw: urządzenie do wybijania nitów, piaskarka, klucz sprężający, śruby sprężające, zestaw klejowy.
- Ze względu na występowanie podczas wzmacniania niektórych węzłów spawania i połączeń cierno – klejowych należy iniekcję klejem wykonywać po zakończeniu wszelkich prac spawalniczych.
- Ze względu na mały udział ciężaru własnego stalowej konstrukcji nośnej przęseł w całkowitym obciążeniu średni 10% założono, że elementy wzmacniane nie będą odciążane ze względu na koszt odciążenia nie współmierny do efektu. Realizacja wzmocnień odbywa się przez odpowiednie etapowanie wzmocnień.
- Ze względu na wykonywanie dużej ilości robót nad wodą i pod nią niezbędne będzie wykorzystywanie barek i promów. Nabrzeże ładunkowe barek przewidziano poniżej mostu po lewej jego stronie. Przewidziano wykorzystanie istniejącej przystani adaptowanej w ramach budowy objazdu tymczasowego. Podczas przebudowy mostu nabrzeże ładunkowe należy utrzymywać, a po zakończeniu przebudowy pozostawić w stanie jak po adaptacji wykonanej w ramach budowy objazdu tymczasowego.

#### 4.8.3. Płyta żelbetowa

Na wzmocnionym pomoście zaprojektowano wykonanie żelbetowej płyty pomostu z betonu zwykłego C35/45 (B40) o grubości 21cm, zespolonej sworzniami wiotkimi z podłużnicami. Przed rozpoczęciem produkcji zbrojenia płyty należy przeprowadzić niwelację wierzchu podłużnic i na tej podstawie określić rzeczywistą wysokość skosów i dostosować do niej zbrojenie. Żelbetową płytę pomostu zdylatowano w miejscach dylatacji podłużnic co 27 m i w środku przęsła środkowego 36 m, szerokość szczeliny dylatacyjnej przyjęto 3 cm. Płytę pogrubiono do 31 cm na całej szerokości pomostu na końcach wydzielonych odcinków płyty. Pogrubienia płyty występują również w strefie wpustów. Podczas betonowania płyty na końcach przęseł kratowych należy pozostawić wnęki pod urządzenia modułowe dylatacyjne o wymiarach uzgodnionych z dostawcą. Spody i powierzchnie boczne wsporników płyty pomostu zabezpieczono antykorozyjne powłokami farby polimerowo – cementowej 2x0,20 mm. Płyta betonowana będzie odcinkami wynikającymi z jej zdylatowania. W pierwszym etapie betonowane będą odcinki przęsłowe: przęsła 2 i 4, 1 i 5 oraz na końcu 3. Odcinki podporowe betonowane będą na końcu.

#### 4.8.4. Inne elementy przęsła

Z obydwu stron płyty zaprojektowano wykonanie wsporników ze stali 18G2A zlokalizowanych w płaszczyźnie kraty pod barierami i połączonych kotwami śrubowymi wklejanymi do

dużych obciążeń M16 (nośność 33.6kN) z powierzchnią boczną płyty pomostu. Wsporniki należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem wg tablicy 3 i pokryć powłoką poliuretanowo – epoksydową z piaskiem kwarcowym. Wspornik stalowy płyty pomostu od strony mostu kolejowego ma zwiększoną szerokość do 124 cm dla zapewnienia przejścia rewizyjnego o szerokości 60 cm dla obsługi i utrzymania mostu. Wsporniki podzielono na elementy montażowe o długościach wynikających z usytuowania krzyżulców. W elementach montażowych wspornika zlokalizowanych nad podporami pośrednimi należy wykonać otwory zejściowe do wózków rewizyjnych. Wokół otworów na krzyżulce należy przyspawać płaskownik chroniący przed kapaniem wody opadowej na konstrukcję kraty. Na wsporniku osadzić blachy kotwiące bariery energochłonne.

Przed wykonaniem elementów wspornika należy szczegółowo zinwentaryzować rzeczywisty rozstaw węzłów kratownicy na poziomie wierzchu blachy poziomej wspornika oraz rzeczywistą odległość krawędzi żelbetowej płyty pomostu od krzyżulców kratownicy. W przypadku wystąpienia różnic odpowiednio należy skorygować rysunki konstrukcyjne elementów wsporników. Rozwiązania wsporników pokazano na rys nr 11.6.1 i 11.6.2.

Konstrukcja istniejącego wspornika stalowego po stronie prawej mostu mocowanego do kratownicy pozostaje bez zmian poza wymianą nawierzchni i regulacją skrajnych wsporników nad podporami nr 2 i 7. Regulację polegającą na podniesieniu zewnętrznej podłużnicy o 6 cm i ponownym przymocowaniu do wspornika przeprowadzić należy w celu ukształtowania rampy przejściowej ze spadku chodnika na prześle dojazdowym 3% w kierunku jezdni na spadek 1% w kierunku przeciwnym na przęsłach kratowych. Rampa będzie miała długość odpowiadającą rozstawowi wsporników tj. 9,0 m. Przed wykonaniem nowej nawierzchni do wspornika należy przyspawać blachę gzymsową zamykającą o szerokości 600 mm zabezpieczoną antykorozyjnie na budowie zestawem wg tabeli nr 3. Do blachy poziomej wspornika należy przyspawać blachę mocującą balustradę wg rys nr 12.3. Całość wspornika łącznie z blachą poziomą zabezpieczyć zestawem wg tabeli 2 i wykonać powłokę poliuretanowo epoksydową.

Ze względu na stan techniczny niezbędny jest remont, zabezpieczenie i konserwacja istniejących wózków rewizyjnych. Remont polegał będzie na wymianie płyty pokładu wózka, naprawie uszkodzonych elementów (założono 20% całego ciężaru wózka), adaptacji drabiny zejścia do skrajnych wózków ze względu na projektowane poszerzenie wspornika. Zaprojektowano regulację i smarowanie układu jezdni dla ułatwienia jego przemieszczania. Całość wózka po uprzednim wypłukaniu zostanie zabezpieczona antykorozyjnie zestawem wg tabeli 3.

#### 4.8.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zaprojektowano dwa typy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej prześel. Pierwszy zestaw wg tabeli 2 dla nowo zaprojektowanych i wbudowywanych elementów poza: spawanymi na budowie nakładkami wzmacniającymi pasów górnych i krzyżulców, wspornika nowo projektowanych podłużnic oraz blachą gzymsową zamykającą gdzie zamiast metalizacji natryskowej w wytwórni przewidziano grunt: epoksydowy wysokocynkowy gr.160µm. Drugi zestaw wg tabeli 3 przewidziano dla istniejących remontowanych i wzmacnianych konstrukcji stalowych. Przygotowanie konstrukcji do malowania należy dokonać przez piaskowanie.

Tablica.2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów nowych dostarczanych z wytwórni:

Miejsce zabezpieczenia	Stopień oczyszczenia stali wg [PN- ISO-8501-1]	Warstwy zabezpieczenia
------------------------	---	------------------------

W WYTWÓRNI		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali	Sa 2 $\frac{1}{2}$ .	Metalizacja natryskowa: cynk (Zn) gr. 160 $\mu$ m  Doszczelnienie powłoka na bazie żywicy epoksydowej gr. 20 $\mu$ m;  Międzywarstwa powłoka epoksydowo – poliuretanowa gr. 80 $\mu$ m.
Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych i powierzchni stali stykającej się z betonem	Sa 2 $\frac{1}{2}$ .	Powłoka ochrony czasowej na bazie żywicy epoksydowej gr. 20 $\mu$ m (maksymalna trwałość - 1 miesiąc).
NA BUDOWIE		
Naprawa uszkodzeń transportowych i montażowych	St3	Grunt epoksydowy wysokocynkowy gr. 160 $\mu$ m;  Doszczelnienie powłoka na bazie żywicy epoksydowej gr. 20 $\mu$ m;  Międzywarstwa powłoka epoksydowo – poliuretanowa gr. 80 $\mu$ m
Zabezpieczenie styków montażowych	St3	Grunt epoksydowy wysokocynkowy gr. 160 $\mu$ m;  Doszczelnienie powłoka na bazie żywicy epoksydowej gr. 20 $\mu$ m;  Międzywarstwa powłoka epoksydowo – poliuretanowa gr. 80 $\mu$ m
Warstwa nawierzchniowa	Nie wymaga	Nawierzchnia powłoka epoksydowo – poliuretanowa – gr. 80 $\mu$ m
Razem grubość powłoki		340 $\mu$ m

Tablica. 3. Zabezpieczenie antykorozyjne istniejącej konstrukcji stalowej:

Warstwa	Rodzaj spoiwa	Przygotowanie powierzchni wg PN-ISO 8501-1	Grubość w-wy na sucho ( $\mu$ m)
farba gruntowa	epoksydowe wysokocynkowe, lub epoksydowe płatkowe aluminium	Sa2.5	60
farba podkładowa (międzywarstwa)	epoksydowe płatkowe aluminium	-	120
farba nawierzchniowa	poliuretanowe	-	80
Razem grubość powłoki	260 $\mu$ m		

Wykonywanie robót antykorozyjnych nad wodą przeprowadzone zostanie przy zastosowaniu zabezpieczeń chroniących przed dostaniem się pozostałości farb do rzeki. Przewidziano wykonanie pod mostem szczelnego pomostu podwieszonego opisanego w punkcie 3.4. Kolorystykę obiektu należy uzgodnić z Inwestorem.

#### 4.9. Wypożyczenie przęsła

Na przęsłach kratownicowych i dojazdowym zaprojektowano całkowicie nowe wyposażenie poza adaptacją obustronnych poręczy stalowych typu osiedlowego.

Tablica.4. Elementy wyposażenia ustroju nośnego – przęsła kratownicowych i dojazdowego

L. p.	Element wyposażenia	Nazwa materiału
1	Nawierzchnia jezdni - warstwa ochronna gr.4cm - warstwa ścieralna gr.5cm	beton asfaltowy WMS - 0/16mm ;  mieszanka SMA 0/12.8mm;
2	Nawierzchnia chodników i wsporników	- epoksydowo – poliuretanowa o gr. 0,6 cm ;
3	Izolacja płyty pomostu	papa zgrzewalna modyfikowana SBS;
4	Wpusty mostowe	żeliwne z bocznym odpływem o przekroju kratki ściekowej >500cm <sup>2</sup> ;
5	Kolektor odwodnienia	Rury HDEP o średnicy $\phi$ 315 mm
6	Sączki odwadniające	z tworzywa sztucznego HDEP $\phi$ 50 mm;
7	Krawężnik	granitowy, mostowy, o wymiarach 18/20cm
8	Osadzenie krawężnika	zaprawa cementowo-piaskowa z dodatkiem lateksu;
9	Uszczelnienie wzdłuż krawężnika od strony jezdni	taśma bitumiczno-kauczukowa;
10	Odwodnienie strefy przykrawężnikowej	geowłóknina
11	Poręcze mostowe	adoptowana istniejąca poręcz mostowa stalowa
12	Bariery energochłonne	bariera SP-06;
13	Urządzenia dylatacyjne	modułowe z wkładkami neoprenowymi na końcach mostu i między przesłem dojazdowym i kratowymi o przesuwach odpowiednio $\pm 40$ mm, $\pm 120$ mm i $\pm 80$ mm; bitumiczne 60x40x10cm w miejscach dylatacji żelbetowej płyty pomostu;
14	Łożyska mostowe	łożyska stalowe istniejące pod przesłami kratowymi;  łożyska elastomerowe kotwione pod przesłem dojazdowym o nośności 900 kN;
15	Ekran zabezp. pieszych przed ochlapaniem	Panel aluminiowy

Adaptacja istniejącej balustrady polega na zwiększeniu jej wysokości do 1.2 m przez nadbudowę, adaptacji w strefie dylatacji, minimalnym wydłużeniu i zmianie sposobu jej zamocowania. Sposób przebudowy balustrady pokazano na rys nr 12.3. Ze względu na mocowanie balustrady do kapy żelbetowej i wspornika stalowego przewidziano dwa rodzaje zakotwień. Na długości rampy zaprojektowanej na wsporniku stalowym nad podporami 2 i 7, kształt poręczy należy dostosować do kształtu rampy. Zastosowane do adaptacji kształtowniki powinny odpowiadać przekrojami i rodzajem stali występującym w balustradzie.

Nowe bariery energochłonne typu SP-06 o rozstawach słupków 1,2 i 1,5 m należy mocować do wsporników stalowych płyty pomostu. W barierze należy zastosować wzmocnioną prowadnicę dla lepszej ochrony konstrukcji kraty. Wzmocnienie będzie polegało na 2 krotnym zwiększeniu grubości blachy prowadnicy. Bariera na moście zakończona będzie odcinkami zejściowymi do poziomu rampy o długości 4 m. Jedynie bariera od strony Radomia po stronie

prawej będzie przechodzić ciągle w drogową ze skosem w planie 1:16. Sposób wykonania barier pokazano na rys nr 12.4.

Pod barierami energochłonnymi po obydwu stronach mostu zaprojektowano panel aluminiowy zabezpieczający pieszych przed ochlapaniem o wysokości 50 cm i długości 426 m. Panel z prześwitem 30 mm dla ułatwienia spływu wody ze wsporników pomostu mocowany będzie śrubami do wspornika bariery energochłonnej i blach poziomych stalowych wsporników pomostu.

Odwodnienie mostu jest zrealizowane poprzez zastosowanie obustronnych wpustów w rozstawie co 9,0 m, sączków w rozstawie co 3,0 m oraz warstwy odwadniającej ze specjalnej geowłókniny. Wpusty poprzez rury spustowe  $\phi 160$  mm odprowadzają wodę do czterech kolektorów rur HDEP o średnicy 315 mm w spadku 0.5 % podwieszonego do spodu pomostu uchwytami stalowymi. Kolektor ułożono między skrajnymi podłużnicami. Uchwyty pełniące rolę podpór zaprojektowano jako stałe i ruchome dla zapewnienia przesuwów podłużnych kolektora. Spadek kolektora wynika z poziomej niwelety jezdni na moście i ograniczonej wysokości poprzecznicy na wysokości, której kolektor może zmieniać swoje położenie. Za podporami nr 1 i 7 przewidziano wyprowadzenie kolektora za most i dalej kanalizacją do urządzeń podczyszczających i do wylotu do rzeki. W skrajnych przęsłach kratowych kolektor prowadzony będzie poniżej poprzecznic powyżej minimalnego spodu konstrukcji wynikającego z obliczeń hydraulicznych mostu. Kolektory na moście zakończone będą łącznikami elastycznymi zapewniającymi możliwość obrotów i przesuwów od  $\pm 40$  mm do  $\pm 120$  mm. Sposób wykonania kolektora przedstawiono na rys. nr 12.5.

Dla przęsła dojazdowego po obu stronach mostu i na długości skrzydeł przyczółków po stronie prawej zaprojektowano kapy chodnikowe wg rys. nr 12.1 o grubości 22 cm z betonu zwykłego klasy C25/30 (B-30). Zastosowano prefabrykowane deski gzymsowe 7x60x100 cm wg rys. nr 12.2 z betonu C35/45 stanowiące zewnętrzny element płyty pomostu a zarazem deskowanie kapy chodnikowej zabezpieczone powłokami farby polimerowo – cementowej 2x0,20 mm. Kapy chodnikowe kotwione są do płyty pomostu kotwami wklejanymi M 20 mm. Zbrojenie kapy stanowią siatki z prętów  $\phi 12$  mm w rozstawie co 20 cm.

#### **4.10. Adaptacja dojazdów do mostu**

Ze względu na minimalne podniesienie istniejącej niwelety o około 5 cm i przebudowę strefy za przyczółkami (min. wykonywanie płyt przejściowych) niezbędna będzie minimalna adaptacja dojazdów do mostu. Zaprojektowano przebudowę dojazdów od strony Radomia i Rzeszowa na odcinkach po 50,00 m (20 m pełna przebudowa + 30 m zejścia do stanu istniejącego). Początek adaptacji drogi krajowej nr 9 znajduje się w km 126+460,08, natomiast koniec w km 126+987,40. Kilometraż 126+729 przyjęto w środku rozpiętości przęsła kratowego środkowego. W planie dojazd prowadzony jest w linii prostej. Dojazd prowadzony będzie na wysokim nasypie, dochodzącym do 9 m. Przebudowa dojazdów do mostu wymaga poszerzenia korony drogi bezpośrednio przy moście do szerokości 12,0 m. Obecnie szerokość korony drogi przy moście wynosi około 11,3 m. Na projektowaną szerokość adoptowanych dojazdów składają się następujące elementy:

- jezdnia - 3,50 m x 2 = 7,0 m;
- pobocza bitumiczne - 2,0 m po prawej stronie i 1,0 m po lewej  
ze względu na bliskie położenie linii kolejowej;
- pobocza ziemne - 2 x 1,00 m;

W profilu podłużnym niweletę drogi na moście zaprojektowano tak, aby zminimalizować ilości robót na dojazdach. Zaprojektowano niwelety adaptowanych odcinków drogi tak aby łączyły się z niweletą istniejącą na końcach przebudowywanych 20,00 metrowych odcinków dojazdów. Dlatego zmiana przebiegu drogi w profilu podłużnym jest niewielka. Konstrukcję jezdni zaprojektowano dla kategorii ruchu KR-5. Oś pozioma drogi nie ulega zmianie. Dojazdy pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 2. Przed wykonaniem poszerzenia nasypu dojazdów w ich obrysie usunięta zostanie wierzchnia warstwa gleby na głębokość do 0.2 m. W istniejących skarpach nasypów przed wykonaniem ich poszerzenia dla zapewnienia współpracy wykonane zostaną stopnie (schodkowanie). Nasypy będą wykonane z gruntu nasypowego spełniającego wymagania nie gorsze niż piasek gliniasty o parametrach: kąt tarcia wewnętrznego  $18^\circ$ , spójność 30 kPa oraz gęstość objętościową 2,15 t/m<sup>3</sup>. Całkowitą wymianę konstrukcji nawierzchni przewidziano od strony Radomia od km 126+490,08 do przyczółka mostu, a od strony Barwinka od przyczółka mostu do km 126+947,90 (koniec proj. rampy zejściowej z chodnika).

Zaprojektowano dwa typy konstrukcji jezdni.

Jezdnie na poszerzeniach i w strefie jej rozbiórki za przyczółkami o następującej konstrukcji:

- 5cm - warstwa ścieralna - mieszanka SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm;
- 8 cm - warstwa wiążąca - beton asfaltowy WMS o uziarnieniu 0/16 mm;
- 14 cm - podbudowa zasadnicza - beton asfaltowy o uziarnieniu 0/25 mm;
- 20 cm - podbudowa pomocnicza - mieszanka kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63mm;
- 20 cm - w-wa mrozoochronno-wzmacniająca - piasek średnioziarnisty stabilizowany mechanicznie;
- geowłóknina separująco-filtracyjna o masie pow.  $\geq 200$  g/m<sup>2</sup>;

Łączna grubość konstrukcji nawierzchni wynosi: 67cm

- istniejące podłoże nasypowe.

Jezdnie nadbudowywana o następującej konstrukcji:

- 5cm - warstwa ścieralna - mieszanka SMA o uziarnieniu 0/12,8 mm;
- 3-5 cm - w-wa wyrównawcza - beton asfaltowy uziarnieniu 0/16 mm;
- średnio 3 cm - frezowanie istn. konstrukcji nawierzchni;
- istniejąca konstrukcja nawierzchni.

Na całej długości objazdu przewidziano obustronne bariery drogowe SP-06 umieszczone 0,5 m od krawędzi pobocza utwardzonego. Skarpy nasypów i pobocza gruntowe zabezpieczono przed erozją przez humusowanie 10 cm i obsianie trawą. Zakresy poszczególnych robót wykonywanych na dojazdach przedstawiono w zestawieniach tabelarycznych zamieszczonych w części przedmiarowo kosztorysowych (załączniki do przedmiaru). Adaptację dojazdów przedstawiono na rys. nr 3÷5.

#### **4.11. Oczyszczenie i odprowadzenie wód opadowych z przebudowywanego obiektu mostowego i odcinków dojazdów**

W ramach przebudowy projektowane jest odprowadzenie wód opadowych z mostu kanalizacją deszczową kd 300 z rur z tworzyw sztucznych PP dwuściennych zlokalizowaną z obydwu

stron mostu za przyczółkami. Dla przeprowadzenia kolektorów pod płytami przejściowymi należy wykonać je w stalowych rurach osłonowych  $\phi 406.4/12.5$  mm o długości po 8 m od ścianki żwirowej przyczółka.

Powierzchnia zlewni wód ujętych (z mostu i odcinków dojazdów  $2 \times 11.0$  m) do kanalizacji deszczowej jest równa  $4570 \text{ m}^2$ .

Woda opadowa po podczyszczeniu w zespole podczyszczającym stosowanym po obydwu stronach mostu składającym się z separatora cyrkulacyjno – koalescencyjnego o przepływie max  $100 \text{ l/s}$  z osadnikiem szlamowym o pojemności  $5000 \text{ l}$  zostanie odprowadzona do rzeki Wisły wylotami po obu stronach mostu zlokalizowanymi w km rzeki W1 strona prawa  $247+698$  i W2 strona lewa w km  $247+686$ . Wyloty umiejscowiono wg lokalizacji przedstawionej na planie sytuacyjnym (rys. 2). Z każdego wylotu odprowadzane będzie maksymalnie  $45.6 \text{ l/s}$  podczyszczonej wody opadowej. Średnio na dobę każdy z wylotów odprowadzi  $7 \text{ m}^3/\text{dobę}$ . Rzędne wylotów i sposób wykonania kanalizacji określono na rysunku nr 13.

#### **4.12. Organizacja ruchu - oznakowanie pionowe i poziome**

Po przebudowie mostu zostanie zachowane istniejące oznakowanie pionowe i poziome drogi na odcinku  $126+265,59 \div 127+131,62$ . Należy przywrócić znaki rozebrane w czasie trwania objazdu tymczasowego tj.

Dla kierunku Radom - Barwinek:

- km  $126+250$  – przywrócić znak A-12a
- km  $126+290$  – przywrócić znak B-33
- km  $126+502$  – przywrócić znak F-3
- km  $127+025$  – istniejący znak E-17a

Dla kierunku Barwinek – Radom

- km  $127+250$  – istniejący znak E-18a
- km  $127+200$  – istniejący znak E-14
- km  $127+065$  – przywrócić usunąć znak B-33
- km  $127+115$  – dodać znak A-12a
- km  $126+502$  – przywrócić istniejący znak F-3

#### **Oznakowanie poziome**

Przewidziano wykonanie oznakowania poziomego w postaci:

- linii ciągłych P-7b krawędziowych na całym odcinku  $\text{km } 126+265,59 \div 127+131,62$  poza mostem;
- linii ciągłych P-4 z odblaskami punktowymi pryzmatycznymi - segregacyjnymi na całym odcinku  $\text{km } 126+265,59 \div 127+131,62$ ;
- linii przerywanych P-6 z odblaskami punktowymi pryzmatycznymi na odcinku  $50 \text{ m}$  od km  $126+265,59$  w kierunku Radomia.

#### **4.13. Roboty inne**

Ze względu na stwierdzone rozmycie dna rzeki wokół fundamentów filarów nurtowych (podpory nr 5 i 6), sięgające górnej krawędzi kesonu, konieczne jest zapobieżenie dalszej erozji dna w konsekwencji zagrożeniu stateczności podpór przez likwidację skutków rozmyć dna rzeki Wisła.

Zaprojektowano zabezpieczenie dna wokół filarów nr 5 i 6 przed podmyciem przez wypełnienie rozmytego dna wokół filarów narzutem kamiennym z kamienia o grubości  $40 \text{ cm}$  do rzędnych wg rys ogólnego nr 6 i w zakresie wg rys nr 2. W celu zabezpieczenia przed wy-



mywaniem z dna drobnych cząstek gruntu narzut ułożony zostanie na materacach wiklinowych o grubości 60 cm. Przed wykonaniem zabezpieczenia należy przeprowadzić sondowania i pomiary dna rzeki. Rozmyte dno rzeki należy wyrównać i wykonać na krawędziach rozmycia wcięcia o głębokości 1 m i po tych czynnościach wykonać zabezpieczenie.

Na skarpach nasypu od strony GW zaprojektowano wykonanie schodów inspekcyjnych wg KPED 03.17 z jednostronną balustradą wg KPED 03.18. Obok schodów zaprojektowano wykonanie ścieków naskarpowych wg KPED 01.11.

Przewidziano wykonanie rekultywacji terenu wykorzystywanego podczas budowy przez doprowadzenie go do stanu pierwotnego reprofilacją i obsianie trawą.

Po wykonaniu zaprojektowanych robót naprawczych i remontowych należy przeprowadzić odbiorcze próbne obciążenie mostu. Badania powinny potwierdzić skuteczność wykonanych wzmocnień. Podczas badań należy zmierzyć odkształcenia i przemieszczenia elementów, wskazanych w projekcie próbnego obciążenia. Wyniki badań odbiorczych należy porównać z wynikami wstępnego próbnego obciążenia. Badania odbiorcze powinna wykonać jednostka naukowo – badawcza.

Podczas wykonywania robót za przyczółkami należy zabezpieczyć przebiegające tam kable teletechniczne przez umieszczenie ich w rurach osłonowych z HDEP dwudzielnych o średnicy 160 mm. Należy zabezpieczyć kable krzyżujące się z projektowaną kanalizacją deszczową i przebiegające pod jezdnią podlegającą całkowitej wymianie i projektowanymi poszerzeniami jezdni.

## **5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz. U. Nr 120 poz.1126.

### **5.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

Zakres robót przedstawiono w punkcie 3.2

### **5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

W zakresie inwestycji znajdują się następujące obiekty budowlane:

- droga krajowa nr 9 Radom – Barwinek w ciągu której znajduje się istniejący most;
- w odległości 10 m od osi przebudowywanego mostu w dół rzeki zelektryfikowana linia kolejowa Włoszowice – Chmielów w ciągu której znajduje się istniejący most kolejowy;
- po obu stronach rzeki i drogi kable teletechniczne.

### **5.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi;**

Elementami zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- droga krajowa nr 9, ruch pojazdów samochodowych (podczas przebudowy po objeździe),
- rzeka Wisła o szerokości koryta 360 m i głębokości przy prawym brzegu maksymalnie do 6,0 m,
- bliskość linii kolejowej zelektryfikowanej Włoszowice - Chmielów,

#### **5.4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

Podczas budowy przewiduje się wykonywanie robót, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- zabezpieczanie elementów infrastruktury technicznej w postaci sieci teletechnicznych,
- wykonywanie kanalizacji deszczowej w głębokich wykopach,
- wykonywanie wykopów przy przyczółkach i poszerzeń wysokich nasypów stwarzające ryzyko przysypania ziemią i upadku z wysokości,
- wykonanie robót nad wodą przy remoncie i zabezpieczeniu podpór, przebudowie przęseł – niebezpieczeństwo utonięcia,
- wykonanie robót na przęsłach mostu i wysokich podporach stwarzające niebezpieczeństwo upadku z wysokości,
- montaż i demontaż elementów obiektu i elementów pomocniczych (rusztowania, deskowania) przy użyciu dźwigów,
- prace związane ze sprężaniem przy użyciu specjalistycznego sprzętu,
- prace związane ze spawaniem stwarzające niebezpieczeństwo poparzenia,
- prace związane z wykonywaniem zabezpieczenia dna rzeki, grożące utonięciem,
- wszelkie prace wykonywane przy użyciu maszyn i ciężkiego sprzętu.

Przy wykonywaniu tych prac należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa.

#### **5.5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych;**

Instruktaż pracowników prowadzony przez kierownika budowy należy przeprowadzić ustnie przed rozpoczęciem każdej nowej, szczególnie niebezpiecznej roboty z przedstawieniem niebezpieczeństw, na które narażony będzie pracownik wraz z przedstawieniem sposobu ich uniknięcia a także postępowania w przypadku wydarzenia się wypadku. Niezbędne jest uświadomienie konieczności dbałości o bezpieczeństwo i bieżące przestrzeganie przepisów BHP.

#### **5.6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych:

- oznakowanie terenu budowy;
- oznakowanie i ogrodzenie taśmami terenu z głębokimi wykopami;
- przy wszystkich pracach budowlanych przestrzegać przepisów bhp zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości przez wykonanie tymczasowych pomostów i balustrad;
- wykonanie schodów lub wind służących do przemieszczania się w pionie,
- zachowanie szczególnego bezpieczeństwa i wymagań przy robotach montażowych wykonywanych dźwigiem;
- stosowanie butów, odzieży ochronnej i sprzętu przy robotach zbrojarskich, betoniarskich, antykorozyjnych, spawalniczych i innych niebezpiecznych robotach;
- stosowanie indywidualnego sprzętu zabezpieczającego robotników podczas prac na wysokości.

## **6. Opis zasobów materiałów miejscowych**

W sąsiedztwie projektowanej inwestycji znajdują zamykane i rekultywowane tereny po kopalniach siarki odległość około 10 km. Z informacji uzyskanych w Starostwie Grodzkim Tarnobrzeg w Wydziale Ochrony Środowiska wynika, że w okolicy projektowanej inwestycji znajdują się następujące miejsca w których istnieją podmioty gospodarcze posiadające koncesję na wydobywanie kopalin:

- z Wisły – miejsce położone 4 km w dół rzeki od istniejącego mostu w kierunku Tarnobrzega;
- Krowia Góra – miejsce położone 7 km od istniejącego mostu w kierunku Łoniowa.

## **7. Dowiązanie wysokościowe**

Wszystkie rzędne w projekcie podano w państwowym układzie Kronsztadt. Lokalizację i opis reperów robh oczych nr 11 i 12 zlokalizowanych odpowiednio na lewym i prawym przyczółku istniejącego mostu zamieszczono poniżej.

## **8. Uwagi końcowe**

1. Nominalna nośność przebudowywanego mostu odpowiadać będzie klasie A wg PN-85/S-10030 [14] oraz dodatkowo pomost sprawdzono na obciążenia pojazdem STANAG wg [11].

2. Zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, wszelkie odstępstwa od rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych, przedstawionych w niniejszym projekcie, wymagają pisemnej zgody Projektanta.
3. Budowa obiektu powinna odbywać się pod nadzorem autorskim. Przed rozpoczęciem prac Inwestor powinien wystąpić do Biura Projektowego o sprawowanie nadzoru.
4. Ze względu na wielkość obiektu oraz złożoność techniczną projektowanej przebudowy wskazane jest zapewnienie przez Inwestora profesjonalnego Nadzoru Naukowego specjalistycznej jednostki naukowo – badawczej.
5. W przypadku natrafienia w czasie robót na nie zinwentaryzowane urządzenia uzbrojenia terenu należy bezwzględnie przerwać roboty, wezwać inspektora nadzoru, projektanta i właściciela urządzenia w celu uzgodnienia dalszego toku postępowania

Rzeszów, czerwiec 2006

## **II. UZYSKANE UZGODNIENIA, OPINIE I DECYZJE**

- Pozwolenie wodnoprawne wydane przez Wojewodę Podkarpackiego w Rzeszowie, pismo nr ŚR.III-6811-5/16/06 z dnia 22.05.2006 r.

- Decyzja o zwolnieniu z zakazów wynikających z art. 82 ust. 1 pkt. 1 ustawy Prawo Wodne z uwagi na wykonywanie prac w międzywalu rzeki Wisła, wydana przez Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, pismo nr OKI-025/419.0/MJ/06 z dnia 27.03.2006 r;
- Pismo nr NIS-514/2/06-997 z dnia 06.04.2006 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie Inspektorat w Sandomierzu dotyczące uzgodnienia sposobu zabezpieczenia wylotu odprowadzenia wody opadowej z mostu;
- Pismo nr NUZ-5140-s-1/06 z dnia 02.02.2006 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie dotyczące sposobu zabezpieczenia podpór nr 5 i 6 mostu stałego;
- Pismo nr ER-2211/R/I/1/01/4316 z dnia 18.07.2001 Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie dotyczące uzgodnienia światła mostu;
- Określenie warunków i uzgodnienie opracowania projektowego mostu drogowego PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Oddział regionalny w Lublinie, pismo nr IRPT1-505/1/06 z dnia 11.01.2006 r.;
- Pismo EZ5-5520-13/2006 z dnia 24.01.2006 r. PKP Energetyka Kielce przekazanie dokumentacji projektowej do PKP Energetyka Lublin;
- Pismo EZ5c-515-11/2006 z dnia 26.01.2006 r. PKP Energetyka Lublin uzgadniające przebudowę mostu drogowego;
- Informacja od Kopalni Siarki „Machów” w Tarnobrzegu o nie posiadaniu na terenie objętym robotami instalacji energetycznych, teletechnicznych i innych, pismo nr DN/4592/2005 z dnia 28.12.2005 r.;
- Informacja od Kopalni i Zakładów Przetwórczych Siarki „Siarkopol” w likwidacji o nie posiadaniu na terenie objętym robotami instalacji energetycznych, teletechnicznych i innych, pismo nr TE/317/05 z dnia 12.12.2005r.;
- Określenie warunków wykonania robót w strefie kabli teletechnicznych, TP S.A. Pion Sieci Obszar w Rzeszowie, pismo nr SER/Z/WT-260/798/JD/05 z dnia 3.11.2005;
- Opinia ZUDP w Sandomierzu nr 95/06 z dnia 27.04.2006 r.;
- Opinia ZUDP w Tarnobrzegu GG.X.74420/104/2006 r.;
- Informacja Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Przemyśle Delegatura w Tarnobrzegu, pismo nr UOZ.T.3.4160/7/05 z dnia 10.05.2006 r.
- Informacja Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Kielcach Delegatura w Sandomierzu, pismo nr DS./IA-4330/337/2006 z dnia 08.05.2006r.
- Kopia wypisu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego terenu górniczego „Tarnobrzeg II”(uchwała nr V/46/99), Urząd Miasta Tarnobrzeg z dnia 18.10.2005 r.
- Informacje o braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Łonów, pismo nr ZP.7323-49/05 z dnia 18.10.2005 r.;
- Informacje o braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Baranów Sandomierski, pismo nr RIG-IV-7320/05 z dnia 18.10.2005 r.;
- Postanowienie Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Rzeszowie uzgadniające przedsięwzięcie pismo nr SNZ.460-197/05 z dnia 14.12.2005 r.;
- Postanowienie Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Kielcach uzgadniające przedsięwzięcie pismo nr SE.V.-4431/59/06 z dnia 02.05.2006 r.;
- Opinia nr 55/Lkn 070/2006 z dnia 06.06.2006 r. uzgadniająca przebudowę mostu drogowego w Nagnajowie wydana przez PKP Oddział Gospodarowania Nieruchomościami w Lublinie.