

## **Opis techniczny**

do projektu wykonawczego

przebudowy mostu przebudowy mostu przez rzekę Narew w m. Żółtki

na drodze krajowej Nr 8 odcinek Zambrów - Białystok

*JNI 1060003*

### **1. Podstawa opracowania**

- umowa nr11 /DM/2003 z dn. 23.08.2004 r. z GDDKiA O/ w Białymstoku
- ekspertyza Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie z 2000 r
- wytyczne projektowe
- projekt techniczny mostu przez rzekę Narew w Żółtkach opracowany przez Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego w Warszawie w 1963 r.
- projekt racjonalizatorski mostu drogowego przez rzekę Narew w Żółtkach opracowany przez Płockie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych w 1964 r.
- projekt techniczny remontu mostu drogowego przez rzekę Narew w Żółtkach w ciągu drogi krajowej Nr 18 opracowany przez INBUD Przedsiębiorstwo Projektowo-Badawcze sp. z o.o. w Kielcach w 1989 r.
- projekt techniczny remontu kapitalnego mostu drogowego przez rzekę Narew w Żółtkach w ciągu drogi krajowej Nr 18 opracowany przez INBUD Przedsiębiorstwo Projektowo-Badawcze sp. z o.o. w Kielcach we wrześniu 1994 r.
- projekt wzmocnienia ciosów pod łożyskami stałymi podpory nr 7 mostu przez rzekę Narew w Żółtkach opracowany przez INBUD Przedsiębiorstwo Projektowo-Badawcze sp. z o.o. w Kielcach w sierpniu 1994 r.
- badania fizyko – chemiczne mostu wykonane w październiku 2004 r.
- dokumentacja z badań geotechnicznych dla mostu przez rzekę Narew w Żółtkach opracowana przez SALIX s.c. w grudniu 2000 r.
- pomiary i oględziny własne
  - mapa sytuacyjno – wysokościowa

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest most przez rzekę Narew w m. Żółtki na drodze krajowej Nr 8 odcinek Zambrów - Białystok - jego przebudowa (remont, poszerzenie i wzmocnienie.)

### 3. Cel opracowania

Celem opracowania jest uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę i wykonanie przebudowy mostu w zakresie:

1/ wymiany i naprawy wszystkich uszkodzonych elementów mostu:

- wykonanie nowej nawierzchni na jezdni i chodnikach
- wykonanie nowej izolacji
- wykonanie nowych wpustów
- wykonanie systemu odwodnienia
- naprawa umocnienia skarp, stożków
- wykonanie nowych schodów dla obsługi
- zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu i stali
- likwidacja zarysowań
- naprawa ubytków betonu
- przebudowa dojazdów na minimalnej niezbędnej długości związanej z mostem
- wykonanie innych niezbędnych robót

2/ wzmocnienia mostu do nośności odpowiadającej kl. B obciążeń wg PN-85/S-10030 (400 kN )

oraz pomostu do klasy A obciążeń z uwzględnieniem pojazdu specjalnego kl.100

3/ poszerzenia chodników mostu

Na podstawie wykonanych obliczeń sprawdzających stwierdzono, że nie występuje konieczność wzmocnienia podpór.

Parametry projektowanego przekroju poprzecznego:

- jezdnia 7,40 (bez zmian)
- obustronne opaski po 0,55 m (bez zmian)
- szerokość między krawężnikami 8,50 m (bez zmian)
- chodnik lewy 1,58 m (poszerzenie) , w tym szerokość pasa ruchu pieszych 0,75 m (bez zmian).
- chodnik prawy 2,33 m (poszerzenie) , w tym szerokość pasa ruchu pieszych 1,50 m (poszerzenie)
- bariery ochronne stalowe przekładkowe
- szerokość między barierami 9,0m (bez zmian)
- szerokość całkowita mostu 12,41 m (poszerzenie)

Długość mostu – 168,32 m (bez zmian)

Planowane roboty będą wykonywane przy utrzymaniu ruchu na połowie mostu.

Inwestycja nie wymaga zapotrzebowania na wodę , energię i nie będzie wytwarzała ścieków.

Powierzchnia zajmowanego terenu nie ulegnie zmianie. Forma użytkowania nie ulegnie zmianie.  
Sposób zagospodarowania terenu nie ulegnie zmianie.

#### **4. Opis stanu istniejącego**

##### **4.1. Dane ogólne**

Most drogowy 8- przęsłowy o długości całkowitej  $8 \times 21,04 = 168,32$  m. Szerokość jezdni 7,40 m oraz obustronne opaski po 0,55 m ; szerokość między krawężnikami 8,50 m. Obustronne chodniki między barierami ochronnymi a balustradami po 0,80 m ; szerokość między balustradami 11,0 m. Szerokość mostu 11,30 m. Most został zaprojektowany na obciążenie ruchome I kl.( dla pojazdów o masie całkowitej 30 ton) ze sprawdzeniem na ciągnik T-80. Aktualna nośność szacunkowa wynosi 30 ton.

Rozpiętości teoretyczne przęseł -  $8 \times 20,00$  m

Przęsła swobodnie podparte z prefabrykatów sprężonych – 5 belek kablobetonowych w przęśle. Rozpiętość belek - 20,00 m. Podpory żelbetowe pełnościenne posadowione na palach żelbetowych. Nawierzchnia jezdni bitumiczna. Nawierzchnia chodników z asfaltu lanego. Na chodnikach przy jezdni znajdują się bariery energochłonne, a na zewnętrznej krawędzi balustrady stalowe. Most wybudowany w 1965 roku przez Płockie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych.

W latach 1991-1992 wykonano uciąglenie płyty pomostu (przęsła uciaglieno za pomocą klamer stalowych z prętów średnicy 25 mm) likwidując 9 dylatacji przy jednoczesnej wymianie izolacji na izolację z mastyksu.

W 1995r.wzmocniono wszystkie ciosy podłożyskowe.

W 1997 w czasie remontu wykonano m.in.: bariery energochłonne na moście i dojazdach, nad podporą nr 4 przecięto uciąglenie płyty pomostu oraz wykonano trzy dylatacje bitumiczne typu „Tarco”

na całej szerokości mostu na początku, środku i końcu. Wykonano również dylatacje typu Tarco na szczelinach dylatacyjnych w chodnikach nad wszystkimi podporami

Nad filarem nr 4 na środku mostu uciąglenie zostało przerwane podczas remontu mostu w 1997r.

Nad przyczółkiem od strony Białegostoku usunięto bolce na łożyskach stałych.

Most jest na prostym odcinku drogi. Niweleta mostu jest w niewielkim spadku 0,18% w obie strony od filara nr 4. Dojazdy mają przekrój trasowy. Szerokość jezdni w bezpośrednim sąsiedztwie mostu taka jak na moście. Pobocza gruntowe.

W opracowaniu jest projekt budowy drogi ekspresowej na tym odcinku – dwa nowe obiekty obok istniejącego od strony odpływu.

W ekspertyzie z grudnia 2000 r. opracowanej przez IBDiM wykazano, że obecnie nośność mostu i jego elementów odpowiada klasie „C”. W ekspertyzie tej wskazane zostały również wady i uszkodzenia obiektu, które w czasie przebudowy należy wyeliminować. Należą do nich pęknięcia nawierzchni w pobliżu osi podpór, nieszczelności izolacji i uszkodzenia studzienek,

lokalne ubytki betonu na powierzchniach elementów pomostu i podpór, uszkodzenia nawierzchni drogi na dojazdach w bezpośrednim sąsiedztwie przyczółków.

Most wymaga rozbudowy – remontu, poszerzenia i wzmocnienia w dostosowaniu do aktualnie obowiązujących przepisów i ciężarów pojazdów dopuszczonych do ruchu po drogach.

#### **4.2. Ustrój niosący**

Ustrój niosący ośmioprzęsłowy o przęsłach swobodnie podpartych, z prefabrykatów kablobetonowych – 5 belek kablobetonowych w przęśle. Długość mostu  $0,50 + 20,00 + 1,06 + 20,00 + 1,04 + 20,00 + 1,04 + 20,00 + 1,04 + 20,00 + 1,04 + 20,00 + 1,06 + 20,00 + 0,50 = 168,32$  m.

Rozpiętość teoretyczna przęseł -20,00 m. Rozstaw belek co 226 cm. Wysokość belek 130 cm, szerokość półek 40 cm, grubość środnika 14 cm. Belki sprzężono kablami:

skrajne – 4 kablami linowymi  $37\phi 5$ , a wewnętrzne 3 kablami linowymi  $37\phi 5$  ( wg projektu racjonalizatorskiego PPRM). Kable sprzężające umieszczono w elastycznych osłonach grubości 0,4 mm. Zakotwienie kabla w tulei stalowej przez zalanie cynkiem.

Zbrojenie belek stal zwykła –strzemiona i siatki z prętów  $\phi 8$  i  $\phi 12$  mm. Czoło belek nadbetonowane na grubość ok. 12 cm. Belki stężone poprzecznkami żelbetowymi skrajnymi i w środku. Projektowany beton prefabrykatów  $R_W = 400 \text{ kG/cm}^2$ .

Płyta żelbetowa pomostu grubości 12 cm zbrojona stałą żebrowaną. Zbrojenie płyty podłużne -  $\phi 12$  górą i  $\phi 8$  dołem co ok.20 cm . Zbrojenie płyty poprzeczne -  $\phi 12$  górą co ok.30 cm i  $\phi 12$  dołem co ok.10 cm. Projektowany beton płyty  $R_W = 300 \text{ kG/cm}^2$ .

#### **4.3. Przyczółki**

Przyczółki żelbetowe w kształcie skrzyni posadowione na 3 rzędach pali Raymonda (pale pozostawiono po rozbiórce przyczółków sprzed 1939 r.). Projektowany beton przyczółków  $R_W = 200 \text{ kG/cm}^2$ . Szerokość korpusu 10,0 m. Szerokość przyczółków ze wspornikami 11,30 m.

#### **4.4. Filary**

Ławy podłożyskowe filarów są jednakowe. Szerokość ław 1,5 m.

Korpusy grubości 90 cm. Ławy fundamentowe grubości 100 cm – filary 1,2,3,6,7 oraz 120 cm – filary 4,5. Wysokość filarów różna. Projektowany beton filarów - ławy podłożyskowe  $R_W = 200 \text{ kG/cm}^2$ , korpusy i ławy fundamentowe  $R_W = 170 \text{ kG/cm}^2$ .

Filar 1 , 3 i 7 -posadowienie na 16 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m.

Filar 2 i 6 -posadowienie na 14 szt istniejących pali Raymonda i na 4 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m

Filar 4-posadowienie na 14 szt istniejących pali Raymonda i na 6 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=9 m

Filar 5-posadowienie na 18 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m.

#### **4.5.Łożyska**

Na filarach łożyska ruchome i nieruchome. Na przyczółku na początku mostu łożyska ruchome.

Na przyczółku na końcu mostu łożyska nieruchome. Łożyska ruchome stalowe –wałek  $\phi 125$  mm, blachy 420x125x24 mm. Łożyska nieruchome stalowe - blachy 420x125x24 mm.

#### **4.6. Wyposażenie**

Nawierzchnia na jezdni bitumiczna o grub. śr. 9 cm jest lokalnie spękana i nierówna. Warstwa ścieralna – beton asfaltowy 4 cm, warstwa ochronna – beton asfaltowy 5 cm. Pod nawierzchnią występuje izolacja z mastyksu grubości średnio 1 cm pokrytego grysem . Nawierzchnia na chodnikach z asfaltu lanego (nierówna, pęcherze), krawężniki kamienne. W chodniku lewym ułożone są dwie rury PCV  $\phi 100$  mm dla ewentualnego przeprowadzenia urządzeń obcych – kabli. Na długości mostu dostęp do rur zapewniają 4 studzienki telekomunikacyjne.

Balustrady składają się ze słupków stalowych i 3 przeciągów z rur stalowych oraz poręczy z ceownika. Wysokość balustrad ok. 110 cm.

Odwodnienie nawierzchni na moście odbywa się poprzez spadki poprzeczne i podłużne oraz  $8 \times 2 \times 2 = 32$  szt. wpustów ( po 2 szt. w prześle z każdej strony ).

Odwodnienie izolacji odbywa się przez sączi odwadniające po 2 szt. w prześle z każdej strony , umieszczone we wsporniku chodnikowym.

Dylatacje bitumiczne typu Tarco na całej szerokości mostu na początku, środku i końcu. Przy krawędzi chodnika przy jezdni usytuowane są stalowe bariery ochronne bezprzekładkowe.

Skarpy są nieumocnione i porośnięte trawą. Stożki są umocnione brukiem i betonem. Przy końcu każdego skrzydełka na skarpie usytuowane są schody betonowe o szerokości 90 cm oraz obok nich ścieki betonowe. Przy schodach balustrada stalowa rurowa.

#### **4.7. Dojazdy**

Dojazdy posiadają nawierzchnię bitumiczną o szerokości jezdni 7,40 m oraz opaski bitumiczne po ok. 1,50 m. oraz nieutwardzone pobocza po ok. 0,50 m. Na krawędzi korony ustawione są bariery ochronne stalowe. Przed i za mostem po stronie lewej są zjazdy pod most.

#### **4.8. Remonty**

##### **4.8.1. Remont w latach 1991-1992**

Dla wyeliminowania ustawicznie powtarzających się pęknięć nawierzchni wskutek poziomych ruchów konstrukcji nosnej na podstawie projektu technicznego remontu mostu opracowanego przez INBUD Przedsiębiorstwo Projektowo-Badawcze sp. z o.o. w Kielcach w 1989 r wykonano spięcie wszystkich przęseł ustroju nośnego klamrami stalowymi  $\phi 25$  mm w ilości 37 szt. nad każdym z filarów. W tym celu dokonano rozkucia betonu nad poprzecznicami skrajnymi przęseł. Zbrojenie uciągające osadzono w otworach na klej epoksydowy. Na wspornikach chodnikowych szczeliny nad filarami przykryto dylatacjami korytkowymi z blach miedzianych. Nad przyczółkiem płytę pomostu wydłużono nad ściankę zapleczną. Na przyczółku od strony Białegostoku zaprojektowano zmianę łożysk stałych na przesuwne poprzez podniesienie przęsła i ścięcie bolców w łożysku pod każdym dźwigarem. Wymieniono wszystkie wpusty odwadniające i założono w linii ścieku przykrawężnikowego warstwę rozprężająco odpowietrzającą z tkaniny technicznej z systemem sączków odwadniających. Izolacja z mastyksu. Nawierzchnia na jezdni z betonu asfaltowego. Nawierzchnia na chodnikach z asfaltu lanego.

##### **4.8.2. Remont w 1995 r.**

W 1995r.wzmocniono wszystkie ciosy podłożyskowe łożysk stałych poprzez wykonanie obejm stalowych. Dokonano napraw skorodowanych elementów betonowych mostu.

##### **4.8.3. Remont w 1997 r.**

W 1997 w czasie remontu wykonano m.in.: bariery energochłonne na moście i dojazdach, nad podporą nr 4 przecięto uciąglenie płyty pomostu oraz wykonano trzy dylatacje bitumiczne typu „Tarco” na całej szerokości mostu na początku, środku i końcu. Wykonano również dylatacje typu Tarco na szczelinach dylatacyjnych w chodnikach nad wszystkimi podporami

## 5. Rzeka

Rzeka Narew przepływa częściowo pod piątym i szóstym przęsłem. Koryto jest nieuregulowane. Nie zostanie zmienione koryto rzeki.

## 6. Urządzenia obce

W obrębie przebudowy urządzenia obce nie występują.

Po prawej stronie drogi przy granicy pasa drogowego poza obszarem przebudowy usytuowana jest energetyczna linia napowietrzna.

Planowana przebudowa mostu nie będzie miała wpływu na jej eksploatację.

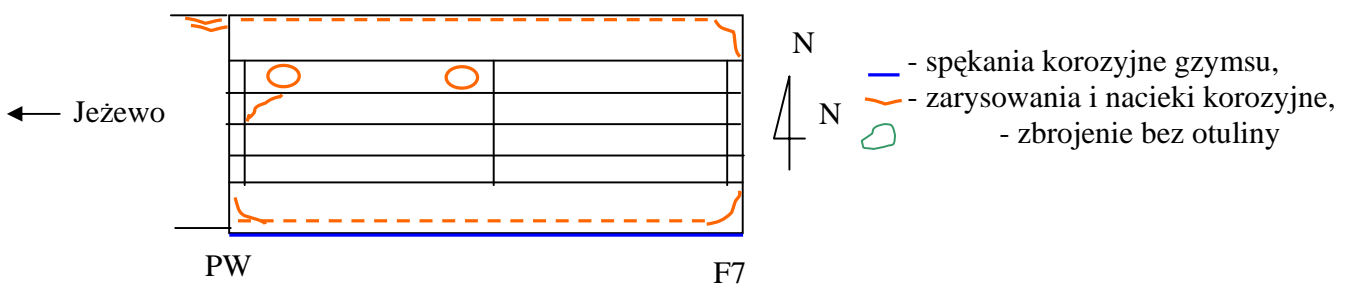
## 7. Badania betonu i zbrojenia

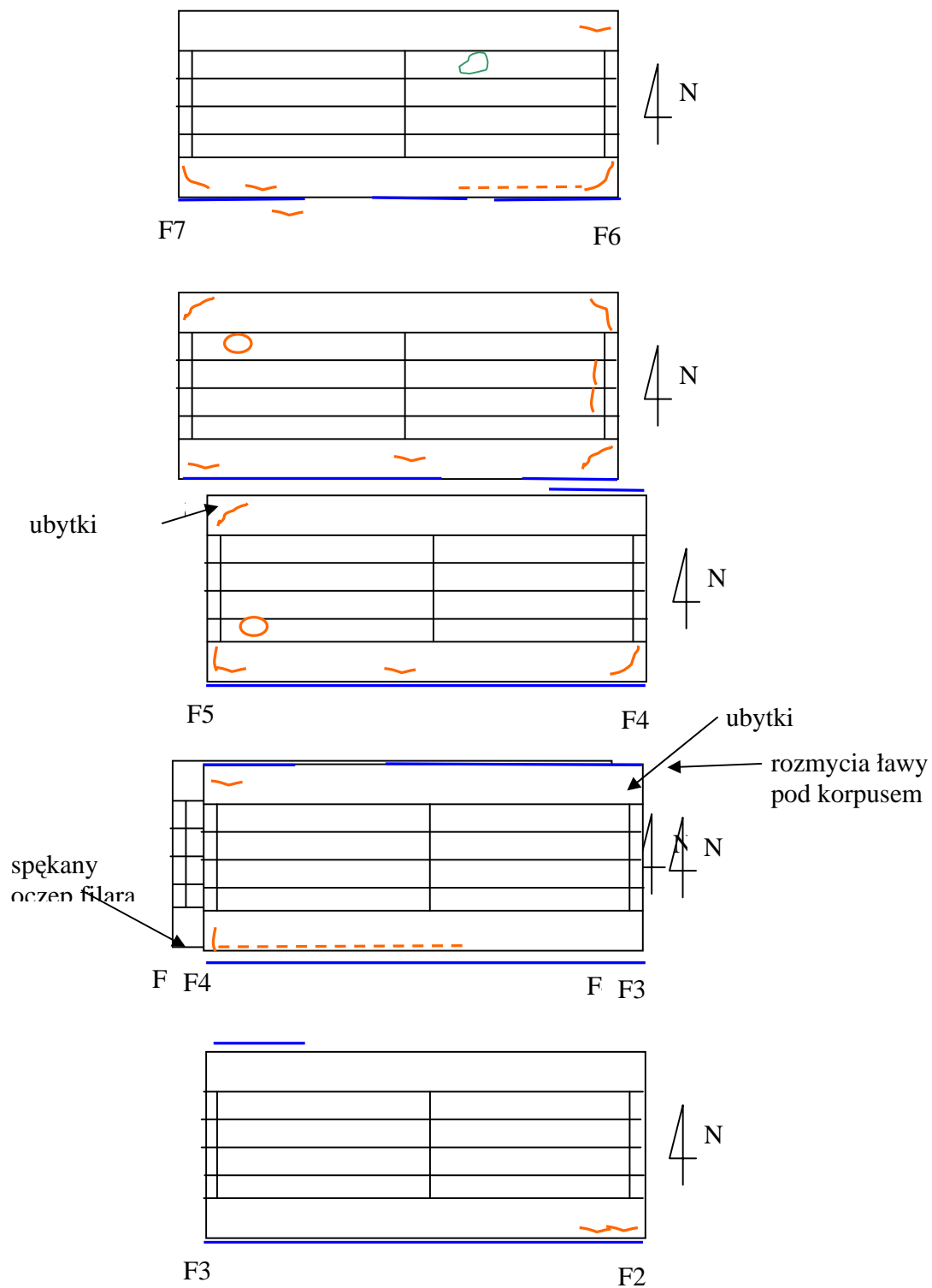
### 7.1. Ocena wizualna obiektu

W badanym obiekcie stwierdzono:

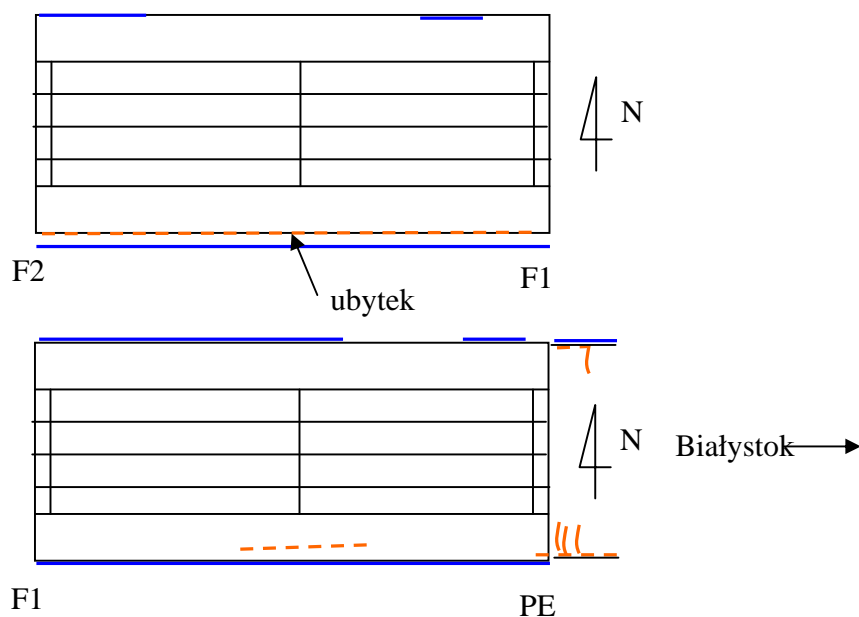
- spękania korozyjne belki gzymsowej, głównie po stronie południowej. Uszkodzenia są charakterystyczne dla korozji chlorkowo – mrozowej betonu.
- zarysowania i nacieki, czasem ze stalaktytami produktów korozji betonu, głównie w obszarach wspornika chodnika nad podporami i wzdłuż belki gzymsowej,
- lokalnie widoczne fragmenty strzemion bez otuliny w pobliżu połączenia górnego pogrubienia belki a jej środkiem,
- obszar dolnej powierzchni płyty pomostu z prętami bez otuliny pomiędzy belkami 1 i 2 (liczone od północy) przęsła F6-F7,
- spękania i nacieki korozyjne na ściankach zapleczyń obu przyczółków.

Obszary uszkodzeń korozyjnych przęsła przedstawiono na rys. 1.





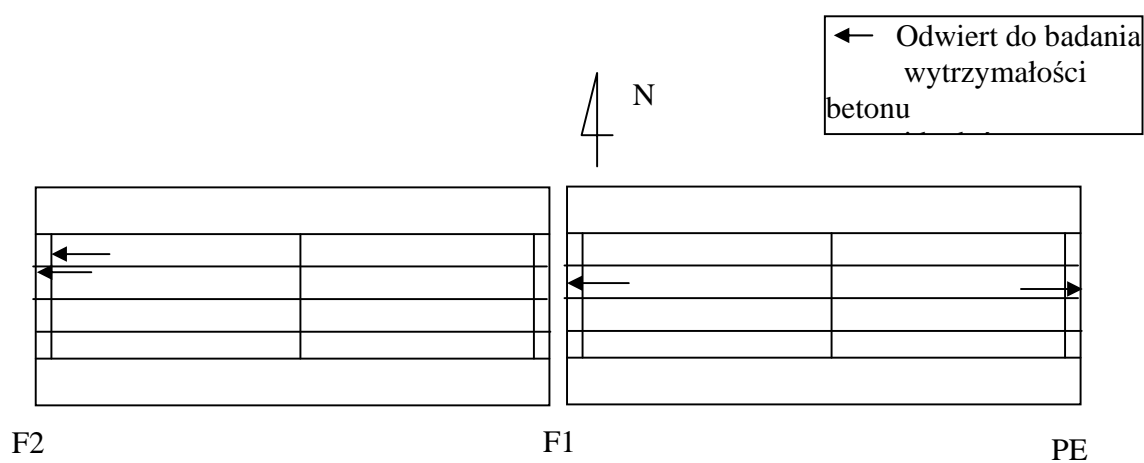




Rys. 1. Uszkodzenia korozyjne na spodzie przęseł mostu, widok z góry

## 7.2. Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Lokalizację odwiertów przedstawiono na rys.



Rys. Lokalizacja odwiertów w elementach konstrukcyjnych, widok z góry

Pobrane próbki były wykonane z betonu na kruszywie łamanym i otoczkowym różnym o frakcjach do 4,0 cm w podporach i do 3,0 cm w poprzecznicach. Stwierdzono prawidłowy dobór stosu okruszowego betonu i jego dobre zagęszczenie.

Uwaga: W oznaczeniu próbki zawarto informację o miejscu jej pobrania lub badania:

- P – przyczółek, F – filar (numeracja narasta od Białegostoku), B – belka nośna (numeracja narasta od północy), Q – poprzecznica, D – płyta pomostu, G – gzyms,
- N, S, W, E – strony świata,
- cyfry po ukośniku określają położenie próbki w pobranym rdzeniu, poczynając od powierzchni zewnętrznej badanego elementu.

Współczynniki przeliczeniowe:  $R_w = R_{\square 16} = 0,85 R_{\square 8}$

$$R_{\square 15} = 1,15 R_{\square 16} = 0,9775 R_{\square 8}$$

Oznaczenie próbki	Siła niszcząca w kN	Wytrzymałość $R_{\square 8}$ w MPa	Wytrzymałość $R_{\square 16}$ w MPa	Wytrzymałość $R_{\square 15}$ w MPa
PE/1	167,5	30,22	25,69	<b>29,54</b>
PE/2	212,5	38,34	32,59	37,48
F1/1	200,0	36,08	30,67	<b>35,27</b>
F2/1	202,5	40,28	34,24	39,37
F2/2	180,0	35,80	30,43	<b>35,00</b>
Q/1	270,0	53,70	45,65	52,50
Q/2	212,5	42,27	35,93	<b>41,32</b>

Obliczenie wytrzymałości średniej  $R_{\square 15}$ , gwarantowanej  $R_b^G$ , obliczeniowej  $R_b$  i określenie klasy betonu B:

Wytrzymałość gwarantowana, wg PN-88/B-06250:

$$R_b^G = \square R_{i \min}$$

$$R_b^G = \square R_{\square 15} / 1,2$$

Wytrzymałość obliczeniowa betonu, wg PN-91/S-10042:

$$R_b = R_b^G * 0,75 / 1,30$$

Oznaczenie elementu	Wytrzymałość $R_{\square 15}$ MPa	Wytrzymałość $R_{\square 15} / 1,2$ MPa	Wytrzymałość gwarantowana $R_b^G$ , MPa	Klasa betonu <b>B</b>	Wytrzymałość obliczeniowa $R_b$ , MPa
PE	33,51	27,92	27,9	25	16,0
F1	35,27	29,39	29,3	25	16,9
F2	37,18	30,98	30,9	30	17,8
Q	46,91	39,09	39,0	35	22,5

Badania sklerometryczne. wykonano dla wszystkich podpór, belki nośnej przęsła, poprzecznicy, płyty pomostu i belki gzymsowej.

Wartość wytrzymałości obliczeniowej betonu dla elementów badanych tylko sklerometrycznie odniesiono do klasy betonu.

Zbiorcze zestawienie wyników badań sklerometrycznych :

Oznaczenie elementu	Aktualna wytrzymałość gwarantowana sklerometr $R_b^{G(s)}$ , MPa	Współczynnik korekcyjny $\alpha_k = R_b^G / R_b^{G(s)}$	Wytrzymałość gwarantowana $R_b^G$ , MPa (wartości pogrubione potwierdzono odwiertami)	Klasa betonu <b>B</b>	Wytrzymałość obliczeniowa $R_b$ , MPa
PE	30,77	<b>0,91</b>	<b>27,9</b>	25	16,0
F1	32,47	<b>0,90</b>	<b>29,3</b>	25	16,9
F2	59,8	<b>0,52</b>	<b>30,9</b>	30	17,8
F3	35,43	0,77	27,2	25	14,4
<b>F4</b>	30,32	0,77	23,3	20	11,5
<b>F5</b>	31,92	0,77	24,5	20	11,5
<b>F6</b>	20,54	0,77	15,8	15	8,6
<b>F7</b>	11,51	0,77	8,8	7,5	4,3
<b>PW</b>	37,78	0,77	29,0	25	14,4
<b>B1</b>	57,07	0,77	43,9	40	23,0
<b>B2</b>	53,01	0,77	40,8	40	23,0
<b>Q</b>	52,49	<b>0,74</b>	<b>39,0</b>	35	22,5
<b>D</b>	62,05	0,77	47,7	40	23,0
<b>G</b>	27,55	0,77	21,2	20	11,5

### 7.3. Określenie zawartości chlorków oraz zasięgu karbonatyzacji w betonie

Wyniki określenia zawartości chlorków w betonie oraz zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu zestawiono w tabeli poniżej:

#### Zestawienie wyników badań chemicznych betonu

Oznaczenie próbki	Zasięg karbonatyzacji, cm	Zawartość chlorków, % masy cementu
<b>Przyczółek - PE</b>	0,4 – 1,2	0,07
Filar - F1	1,4 – 2,5	<b>0,60</b>
Filar - F2	0,6 – 2,2	<b>0,46</b>
Poprzecznica	0,4 – 2,5	0,28
Wspornik chodnika	2,5	<b>0,49</b>
Belka gzymsowa	0,4	<b>0,42</b>

#### 7.4. Określenie położenia i rodzaju zbrojenia

Zbrojenie główne sprężające belki nośnej przęsła wykonano z kabli 37 Ø 5 mm. W belkach zewnętrznych umieszczono 4 kable sprężające, w belkach wewnętrznych umieszczono 3 kable sprężające. Zbrojenie miękkie z prętów podłużnych ze stali gładkiej, średnica prętów 8 mm, strzemiona z prętów Ø 8 mm co 25 cm. Grubość otuliny na spodzie belki: 28, 33, 30, 30, 30 – średnio 30 mm. Grubość otuliny w środku belki: 18, 26, 27, 23, 23, 24 – średnio 23 mm. Lokalnie widoczne fragmenty strzemion bez otuliny w górnym pogrubieniu belki.

Zbrojenie płyty pomostu wzdłuż osi mostu: pręty Ø 12 mm górą co ok. 20 cm i Ø 8 mm dołem co ok. 20 cm.

Zbrojenie płyty pomostu prostopadłe do osi mostu: pręty Ø 12 mm górą co 30 cm i Ø 12 mm dołem co 10 cm. Grubość otuliny: 28, 26, 35, 22, 25, 24, 24 – średnio 26 mm.

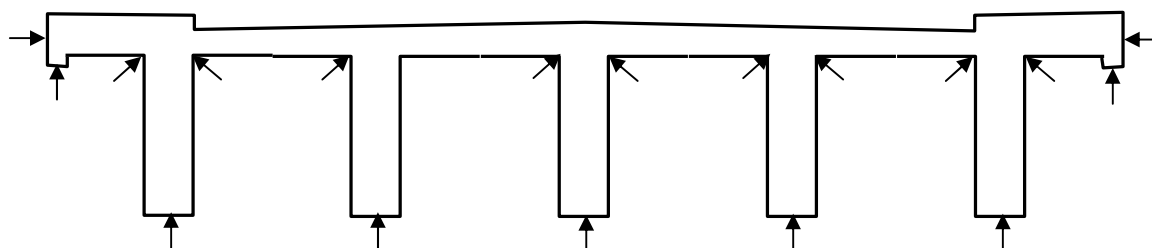
Zbrojenie ścian przyczółków pręty Ø 12 mm co 30 cm w obu kierunkach. Grubość otuliny: 34, 36, 22, 31, 30, 32, 30 – średnio 31 mm.

Zbrojenie korpusów filarów pręty Ø 10 mm co 30 cm w kierunku pionowym i co 50 cm w kierunku poziomym. Grubość otuliny powyżej 65 mm. Oczepy filarów zbrojone prętami Ø 12 mm podłużnie i Ø 8 mm poprzecznie.

#### 7.5. Określenie stanu korozyjnego zbrojenia

Badania potencjometryczne korozji zbrojenia przeprowadzono na całej dolnej powierzchni ustroju nośnego.

Pomiary wykonano w punktach pokazanych na rys. co 2,0 m na długości przęsła.



Rys. Rozmieszczenie punktów pomiarowych w przekroju poprzecznym przęsła

Wyniki oceny stanu korozyjnego zbrojenia przedstawiono na mapach potencjałowych zamieszczonych w sprawozdaniu z badań z naniesionymi wartościami potencjału korozyjnego w poszczególnych punktach pomiarowych, oraz z opisanymi izoliniami potencjału korozyjnego w wersji kolorowej ze skalą zagrożenia korozyjnego.

Zbiornicze zestawienie stanu korozyjnego poszczególnych elementów mostu:

Oznaczenie elementu	Brak korozji, % punktów pomiar.	Możliwość korozji % punktów pomiar.	Korozja % punktów pomiar.
<b>Przęsło PE-F1</b>	96,3	3,5	0,2
Przęsło F1-F2	97,2	2,7	0,1
Przęsło F2-F3	98,5	1,3	0,2
Przęsło F3-F4	97,0	3,0	0,0
Przęsło F4-F5	89,4	9,3	1,3
Przęsło F5-F6	95,2	4,6	0,2
Przęsło F6-F7	89,6	9,7	0,7
Przęsło F7-PW	85,2	11,1	3,7
Średnia	93,5	5,7	0,8

## 7.6. Omówienie uzyskanych wyników

Występujące w badanym obiekcie uszkodzenia mogą być rezultatem działania niżej wymienionych czynników destrukcyjnych:

a) zwiększona zawartość chlorków

Przekroczenie krytycznej zawartości chlorków stwierdzono w próbkach betonu pobranych z filarów (0,46 i 0,60%) oraz z belki gzymsowej (0,42%) i przyległej do niej części wspornika chodnika (0,49%).

W przypadku filarów może to być rezultatem dodawania chlorków przy betonowaniu, w pozostałych przypadkach pochodzą one z soli odladzających. Jest to główną przyczyną korozji zbrojenia w belce gzymsowej i przyległych częściach wspornika chodnika. W przypadku filarów ich zbrojenie jest chronione przed postępem korozji przez grubą ( $> 65$  mm) warstwę otuliny, ograniczającą dopływ tlenu i wilgoci.

b) duży zasięg karbonatyzacji otuliny zbrojenia

Stwierdzono spory (do 2,5 cm) zasięg karbonatyzacji betonu we wsporniku chodnika, poprzecznicy i filarze F1.

W przypadku lokalnie mniejszej otuliny zbrojenia może to być przyczyną jego korozji.

Mając na uwadze wyrównaną jakość betonu elementów konstrukcyjnych w badanym obiekcie i ich takie same warunki eksploatacji można stwierdzić, że podobne zasięgi karbonatyzacji mogą występować w pozostałych tego typu elementach.

c) jakość betonu

Beton ustroju niosącego i podpór wykazał potwierdzoną odwiertami i badaniami sklerometrycznymi wysoką wytrzymałość, kwalifikującą go z reguły do klas B20 - B40. Odwierty wykazały też dobrą strukturę i zagęszczenie betonu. Wyjątkiem jest tu dużo słabszy beton filara F-7 (B7,5) i F-6 (B15) – oba były badane tylko sklerometrycznie.

c) korozja zbrojenia

Zagrożona korozją zbrojenia w ustroju nośnym jest niewielkie (średnio występuje tylko na 6,5% badanej powierzchni). Zagrożenie to czasem występuje w okolicy gzymsów i wpustów odprowadzających wodę. Bardziej niepokojące jest pojawianie się stref zagrożenia korozją w płycie pomostu po obu stronach środkowej belki nośnej. To początkowe stadium korozji zbrojenia może być rezultatem nieszczelności izolacji w osi mostu.

d) mała grubość otuliny zbrojenia

Mierzone grubości otuliny były prawidłowe. Niewielkie obszary występowania prętów zbrojenia bez otuliny wskazano w p.6.1.

e) inne zagrożenia

Uszkodzenia ścianek zapleczy przyczółków wskazują na nieszczelności dylatacji.

W obrębie wsporników chodnika występują przecieki spowodowane nieszczelnością uciągłych przerw dylatacyjnych.

Miejsca lokalnych ubytków betonu wskazano w p. 6.1.

Pożądane jest zabezpieczenie całej powierzchni betonowej konstrukcji obiektu powłokami ograniczającymi dyfuzję dwutlenku węgla i związany z nią postęp karbonatyzacji.

## 8. Badania geotechniczne

Wykonano osiem otworów badawczych , każdy do głębokości 10,0m. Łącznie odwiercono 80,0mb. w gruntach kat. II otwory zlokalizowano bezpośrednio przy przyczółkach i filarach z wyjątkiem filara znajdującego się w korycie rzeki. Badany teren znajduje się m. Żółtki, gm.Choroszcz , pow. białostocki , woj. podlaskie i obejmuje rejon mostu na rzece Narew, w ciągu drogi krajowej nr.8 .

W podłożu , do głębokości 50,0m., występują utwory pochodzenia wodnolodowcowego, wytopiskowego i rzecznoego Są to różnoziarniste piaski, niekiedy pylaste, laminowane pyłami lub substancją organiczną. W warstwach przypowierzchniowych pojawiają się ławice utworów pylastych ( mady rzeczne) i organicznych(namuły i torfy)..

Pod względem geotechnicznym badane grunty reprezentują :

### A. Grunty nasypowe

Są to mieszaniny gruntów organicznych, mineralnych, gruzu, kamieni i różnego rodzaju odpadków. Miąższość tych gruntów waha się od 0,3 m do ok. 1,0 m. Grunty te nie mają istotnego wpływu na konstrukcję i sposób posadowienia mostu. Są to typowe nasypy niebudowlane.

### B. Grunty organiczne (namuły piaszczyste, lokalne laminacje torfów, drobnych piasków i pyłów)

Występują ciągłą warstwą bezpośrednio pod nasypami. Miąższość tych gruntów waha się od 0,3 m do 2,0 m. Podobnie jak grunty nasypowe, grunty organiczne również nie mają istotnego wpływu na konstrukcję mostu.

### C. Grunty niespoiste (sypkie)[różnoziarniste piaski]

Stanowią podstawowy element budowy podłoża konstrukcji mostu. Średniozagęszczony, o dość zmiennym przebiegu warstwy gruntów przechodzą ku dołowi profilu w stan zagęszczony i bardzo zagęszczony.

### D. Grunty spoiste( mało spoiste)

Występują lokalnie pod gruntami organicznymi stanowiąc element wypełniający koryta starorzeczy. Grunty te pozostają w stanie podwyższonej plastyczności. Ich miąższość nie przekracza 1,5 m..

W podłożu obiektu stwierdzono obecność wód gruntowych i powierzchniowych. Poziomym wodonośnym są serie utworów piaszczystych, wypełniające dolinę rzecznoą . Lustro wody stabilizuje się płytko pod powierzchnią terenu i jest integralnie związane z poziomem wody w korycie rzecznoym .

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się co następuje :

- Bezpośrednie podłoże obiektu stanowią grunty niespoiste pozostające w stanie zagęszczonym i bardzo zagęszczonym ,o dobrych własnościach fizyko-mechanicznych.
- Od głębokości ok. 0,6m do 2,5 m poniżej poziomu terenu występują grunty nasypowe, organiczne i mało spoiste w stanie podwyższonej plastyczności. Obecność tych gruntów nie wpływa na stateczność konstrukcji obiektu.
- Lustro wód gruntowych występuje płytko pod powierzchnią terenu i jest integralnie związane z poziomem wody w korycie rzeki Narew .
- Szczegółowe dane dotyczące warunków gruntowo-wodnych zawierają załączniki graficzne i tabelaryczne w dokumentacji z badań geotechnicznych.

## **9. Reper roboczy**

Reper roboczy o rzędnej  $H = 114,319$  m – pokazany jest na szkicu - góra betonowego słupka referencyjnego na końcu mostu po stronie prawej.

## **10. Projektowane rozwiązania**

### **10.1. Dane ogólne**

Most drogowy 8- przęsłowy o długości całkowitej  $8 \times 21,04 = 168,32$  m. Parametry projektowanego przekroju poprzecznego:

- jezdnia 7,40 m
- obustronne opaski po 0,55 m
- szerokość między krawężnikami 8,50 m
- chodnik lewy 1,58 m, w tym szerokość pasa ruchu pieszych 0,75 m
- chodnik prawy 2,33 m, w tym szerokość pasa ruchu pieszych 1,50 m
- bariery ochronne stalowe przekładkowe
- szerokość między barierami 9,0m
- szerokość całkowita mostu 12,41 m

Przęsła swobodnie podparte z prefabrykatów sprężonych – 5 belek kablobetonowych w przęśle. Rozpiętość belek - 20,00 m.

Wzmocnienie mostu do nośności odpowiadającej kl. B obciążeń wg PN-85/S-10030 czyli dla pojazdów o ciężarze całkowitym 400 kN ( 40 ton) oraz pomostu do klasy A (500 kN) z uwzględnieniem pojazdu specjalnego kl.100 osiągnięto poprzez wykonanie nowej, współpracującej warstwy płyty żelbetowej o grubości zmiennej 14-15 cm, dostosowanej do projektowanej niwelety oraz wzmocnienie strefy rozciąganej belek przy pomocy taśm



kompozytowych z włóknem węglowym, umieszczonych na bocznych i dolnych powierzchniach belek skrajnych oraz na dolnych powierzchniach belek środkowych.

Zachowane zostaną istniejące przyczółki i filary. Ze względu na zmianę szerokości mostu wydłużone będą wsporniki przyczółków.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności grubości 5 cm. Warstwa ścieralna nawierzchni jezdni z SMA o grubości 4 cm. Izolacja z papy termozgrzewalnej. Nawierzchnia na chodnikach z żywic poliuretanowych grubości 5 mm.

Spadki poprzeczne na jezdni 2%, spadki poprzeczne na chodnikach powyżej 3%. Niweletę mostu zaprojektowano w spadku 0,05-0,4% od środka mostu w stronę końców mostu. Wzdłuż krawężników zaprojektowano ściek przykrawężnikowy odprowadzający wodę do wpustów..

Krawężniki kamienne 18 x 20 cm.

Przy wewnętrznej krawędzi chodnika zaprojektowano bariery ochronne stalowe przekładkowe. Na krawędziach mostu zaprojektowano balustrady stalowe.

## **10.2. Organizacja ruchu**

Planowane roboty będą wykonywane przy utrzymaniu ruchu na połowie mostu. Roboty i przejazd powinny być odpowiednio oznakowane - wg projektu organizacji ruchu. Obowiązkiem Wykonawcy robót jest właściwe oznakowanie robót i zapewnienie bezpieczeństwa ruchu pojazdów. Ruch kołowy będzie sterowany sygnalizacją świetlną.

## **10.3. Etapy prac**

Kolejność wykonywania prac

- przecięcie uciągów płyty nad podporami pośrednimi;
- wygrodzenie części mostu i wprowadzenie ruchu wahadłowego;
- usunięcie balustrad i barier na remontowanej części pomostu;
- rozbiórka warstw nawierzchniowych na części jezdni i chodniku zgodnie z rysunkiem;
- usunięcie wspornika chodnikowego na przęsłach i przyczółkach po jednej stronie mostu;
- wzmocnienie trzech belek sprężonych taśmami kompozytowymi;
- osadzenie kotew zespalających w płycie pomostu;
- wzmocnienie ciosów podłożyskowych;

- wykonanie nowych wsporników chodnikowych, nadbetonu płyty pomostu i betonowych elementów przyczółków;
- osadzenie studzienek;
- wykonanie prac w obrębie przyczółków (uszczelnienie powierzchni betonowych, poszerzenie i zagęszczenie nasypów, wykończenie stożków);
- ułożenie izolacji;
- ułożenie drenów;
- ułożenie nawierzchni;
- osadzenie barier i balustrad;
- ułożenie dylatacji;
- przełożenie ruchu na wyremontowaną nitkę;
- wykonanie analogicznych robót na drugiej połowie mostu.

Prace należy rozpocząć od wydzielenia pasma ruchu o szerokości min 2,75 m plus szerokość bariery dzielącej (ruch kierowany, wahadłowy). Pozostała, zamknięta dla ruchu część mostu może być przebudowywana. Szerokość tej części zapewnia możliwość wykonania styku technologicznego w osi podłużnej mostu.

Przebudowywana połowa szerokości pomostu może być oddana do eksploatacji po całkowitym zakończeniu na niej prac związanych z rozbudową. Równocześnie z puszczeniem ruchu na przebudowanej części zamknięta zostanie druga połowa mostu. Operacja ta wiąże się z koniecznością przełożenia bariery na nową nawierzchnię po drugiej stronie osi podłużnej mostu. Oddzielenie części remontowanej od części jezdni po której będzie się odbywał ruch można wykonać np. z bariery energochłonnej stalowej SP-04 ( bezprzekładkowej) przymocowanej do I 400 położonego na płask lub innych barier przeznaczonych do tych celów zapewniających bezpieczeństwo ruchu.

Niezależnie od udostępnionego dla ruchu pasma na moście, w obrębie spodu płyty i podpór prowadzone będą prace .

## **10.4. Opis prac**

### **10.4.1. Prace rozbiórkowe.**

Prace rozbiórkowe obejmują:

- Usunięcie krawężnika;
- Rozbiórkę barier ochronnych stalowych
- Rozbiórkę nawierzchni i wypełnienia chodników;

- Usunięcie wpustów na moście
- Rozbiórkę nawierzchni jezdni;
- Rozbiórkę izolacji;
- Rozbiórkę uciągleń
- Rozbiórkę (odcięcie) betonu wsporników chodnikowych
- Usunięcie skorodowanego betonu na całym obiekcie;
- Rozbiórkę schodów;
- Rozbiórkę istniejących balustrad;
- Rozbiórkę nawierzchni i podbudowy na dojazdach.
- Rozbiórkę innych niezbędnych elementów

Etap ten obejmuje przygotowanie powierzchni starej płyty pomostu pod wykonanie płyty żelbetowej wzmacniającej. Rozkruszony lub słaby beton należy usunąć metodą bezударową np. lancą wodną. Również roboty rozbiórkowe betonu wsporników chodnikowych należy przeprowadzić metodą bezударową, co zapewni uniknięcie uszkodzeń betonu jakie powstają w czasie rozbiórki metodami udarowymi. Rozbierając te elementy należy pozostawić zbrojenie. W przypadku stwierdzenia występowania rys w płycie lub podporach należy je zainiektować żywicą epoksydową. Po wykonaniu robót rozbiórkowych należy wykonać niwelację płyty ustroju nośnego. W przypadku rozbieżności rzędnych lub stanu betonu należy dokonać korekty z udziałem projektanta.

#### **10.4.2. Wykonanie żelbetowej płyty wzmacniającej ( nadbetonu)**

Konieczność pogrubienia płyty pomostu wynika z wymagania podniesienia jej nośności do odpowiadającej klasie „A” obciążeń. Wykonana na istniejącej płycie warstwa nadbetonu będzie warstwą zbrojoną, współpracującą z istniejącym przekrojem i zespoloną z nim. Projektowana grubość tej warstwy wynosi 14 –15 cm( grubość może ulec zwiększeniu w zależności od grubości usunięcia skorodowanego betonu na powierzchni płyty), jest ona zbrojona siatką z prętów  $\phi$  14 mm, o okach 15 x 15 cm ze stali BSt500. Zespolecie uzyskane będzie przez zastosowanie stalowych kotew  $\phi$  16 mm wklejanych w otwory wiercone o średnicy 20 mm. Otwory te mają mieć głębokość maksymalną 7 cm, przy założeniu, że grubość istniejącej płyty wynosi 12 cm. Rozstaw łączników co 30 cm w kierunku poprzecznym i 30 cm w kierunku podłużnym.

Wykonane zostaną również nowe, dłuższe wsporniki chodnikowe i gzymsy. Powierzchnia górna betonu wsporników powinna być zatarta i posiadać zgodnie z projektem spadek min. 3% w kierunku jezdni. Nawierzchnia na chodnikach z żywic poliuretanowych gr. 5 mm.

Nie przewiduje się jakiegokolwiek uciąglenia pomostu i jeśli obecnie istnieją elementy tego uciąglenia (np. przekrycie szczeliny dylatacyjnej płytą betonową zbrojoną jak przegub lub jak płyta) należy ją usunąć.

Po oczyszczeniu górnej powierzchni płyty należy wytrasować a następnie wywiercić otwory na łączniki. Otwory te powinny być wiercone metodą bezudarową. Łączniki wklejone będą w otwory na zaprawę kompozytową lub inny klej na bazie żywic epoksydowych. . Przykładowy skład kleju: Epidian 51 - 100 części wagowo; utwardzacz TECZA – 10 części wagowo; cement portlandzki klasy 42,5 – 200 części wagowo.

Odpowiednie położenie wysokościowe zbrojenia należy zapewnić przy pomocy podkładek dystansowych. Powierzchnia górna nowej płyty powinna być ustalona przy pomocy prowadnic i szalunków. Istotnym elementem jest wykonanie projektowanych spadków górnej powierzchni nowej płyty. Należy również odpowiednio przygotować miejsca osadzenia wpustów. W belkach podporęczowych po obu stronach należy przed betonowaniem osadzić kotwy do mocowania słupków balustrad.

Dopuszczalne jest wykonanie jednej podłużnej przerwy technologicznej na szerokości połowy mostu. W trakcie betonowania beton zagęszczać wibratorami wgłębnymi i łatami wibracyjnymi. Przyspieszenie dojrzewania betonu, a więc i realizacji zapewni zastosowanie metody Tremix. Zbrojenie w środkowym styku podłużnym spawać jednostronną spoiną pachwinową o grubości 3 mm i długości min. 15 cm. Betonową powierzchnię styku podłużnego przed zabetonowaniem zgroszkować i oczyścić sprężonym powietrzem.

Konieczne jest aby betonowanie odbywało się w okresie występowania możliwie małych oddziaływań dynamicznych przejeżdżającego taboru samochodowego ( zmniejszenie prędkości pojazdów do max. 20 km/h , wykonanie robót w dni wolne od pracy, w porze zmniejszonego ruchu pojazdów itp. ). Wymagane jest zachowanie odpowiednich warunków temperatury i wilgotności i pielęgnacji . Szczegółowe wymagania w tym zakresie powinny być przedstawione w PZJ dotyczących tych prac.

Beton mostowy B45, W8, F150.

#### 10.4.3. Odwodnienie

Odwodnienie nawierzchni na moście zaprojektowano poprzez system odwadniający tj.

- wpusty krawężnikowe o średnicy odpływu 160 mm, a następnie rurami z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym  $\phi$  300 podwieszonymi do spodu wsporników.
- podwieszenia ze stali nierdzewnej z regulacją nachylenia rur.
- połączenia rur za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Wpusty usytuowane są w linii krawężników. Dolną część wpustu w płycie osadzić należy 2 cm poniżej jej powierzchni górnej, aby górna powierzchnia wpustu była na poziomie górnej powierzchni krawężnika.

Wpusty odprowadzają wodę z powierzchni mostu do studzienek poza mostem, a następnie na teren u podnóża skarp.

Na dojazdach należy wykonać cztery studzienki odwadniające z wpustami ulicznymi z kręgów betonowych  $\phi$  100 cm które odprowadzą wodę rurami PCV  $\phi$  300 mm na boki na skarpy i teren.

Wyloty usytuować u podnóża skarpy. Na końcu rur zastosowano żelbetowy prefabrykowany wylot odwodnienia. Beton kręgów klasy B20.

Na warstwie nadbetonu w obrębie jezdni ułożona będzie izolacja szczelna. Wzdłuż krawężników i dylatacji ułożone będą dreny odprowadzające wodę z powierzchni izolacji do studzienek. Ze względu na niewielki spadek podłużny na moście studzienki rozmieszczono na wszystkich przęsłach w równych odległościach co 4,2 m. Wymagane jest zastosowanie czyszczaków przy każdym podłączeniu wpustu do kolektora. Niewielki podłużny spadek niwelety drogi na moście stwarza również konieczność umieszczenia ścieków (rynszoków) wzdłuż krawężników.

Projektowane jest wykonanie koryta ścieku z elementów prefabrykowanych polimerobetonowych osadzonych na podlewce z zaprawy niskoskurczowej. Ściek ten, o szerokości koryta 30 cm posiada spadek minimalny 1% a odcinki między załamaniami spadku i urządzeniem odprowadzającym wodę z mostu mają długość 2,1 m, z wyjątkiem odcinków przy dylatacjach, gdzie ich długość wynosi odpowiednio „pod dylatacją” 2,92 m, „nad dylatacją” 0,82 m. Należy wykonać uszczelnienie między segmentami ścieku. Powinna to być masa wypełniająca odpowiednia do materiału z jakiego wykonane będą segmenty ścieku; po zamknięciu szczelna i odpowiednio do długości segmentów plastyczna. Dopuszcza się masy żywiczno-mineralne lub bitumiczno-mineralne; nie dopuszcza się użycia mas kruchych w postaci zapraw wykonanych na bazie samego cementu.

#### **10.4.4. Wzmocnienie belek sprężonych pomostu.**

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono konieczność wzmocnienia belek sprężonych ze względu na przekroczenie ich nośności w strefie rozciąganej (w stali). Przewidywane jest wzmocnienie strefy rozciąganej belek przy pomocy taśm kompozytowych z włóknem węglowym, umieszczonych na bocznych i dolnych powierzchniach belek. Minimalne wymagane parametry wytrzymałościowe taśm;  $E \geq 200 \text{ GPa}$ ;  $f_u \geq 2400 \text{ MPa}$ . W strefie górnej – ściskanej przekroju wzmocnieniem będzie nadbeton o grubości 14-15 cm, zbrojony siatką z prętów  $\phi 14 \text{ mm}$ , o okach 15 x 15 cm ze stali BSt500.

#### **10.4.5. Ułożenie izolacji.**

Projekt przewiduje ułożenie izolacji termozgrzewalnej. W zależności do przyjętego typu materiału wymagane będzie odpowiednie przygotowanie powierzchni nadbetonu i zachowanie warunków atmosferycznych (temperatura, wilgotność). Pod krawężnikami izolacja musi być wzmocniona. Szczegóły te powinny być opracowane przez Wykonawcę na podstawie kart technologicznych i zapisane w PZJ.

#### **10.4.6. Osadzenie krawężnika.**

Krawężnik na moście będzie ustawiony na warstwie drenażowej z grysłu bazaltowego 4/6 otoczonego żywicą. Projektowane jest zastosowanie krawężników kamiennych mostowych 18 x 20 cm. Krawężnik poza mostem ustawiony będzie na ławie z betonu B15 i podsypce cementowo – piaskowej. Projektowane jest zastosowanie krawężników kamiennych 20 x 30 cm. W celu zapobieżenia rozwarstwienia powierzchni krawężnika i betonu chodnika na długości mostu należy osadzić w tych elementach poziome pręty kotwiące.

#### **10.4.7. Ułożenie drenów.**

Na całej długości mostu na izolacji pod krawężnikiem będzie ułożona warstwa drenażowa. W warstwie wiążącej na szerokości mostu przed dylatacjami ( równolegle do dylatacji ) ułożone będą również dreny o przekroju 3x 15 cm . W pasmach tych należy ułożyć taśmę filtracyjną z geowłókniny wyprowadzając jej końcówki do wpustów. Warstwa drenażowa składa się z grysłu bazaltowego 4/6 lakierowanego klejem na bazie żywic epoksydowych. Nie można dopuścić do zanieczyszczenia drenów przed ich przykryciem. Zanieczyszczone fragmenty drenów należy wymienić.

#### **10.4.9. Podpory**

Na podstawie badań, oględzin i wykonanych obliczeń sprawdzających stwierdzono, że nie występuje konieczność wzmocnienia podpór. Fundamenty tego obiektu przez cały okres eksploatacji funkcjonowały prawidłowo (nie wykazywały osiadań, obrotów lub przemieszczeń poziomych).

Ponieważ zmieniony zostanie kształt przekroju poprzecznego pomostu (zmiana kształtu wsporników, i dodanie nadbetonu na płycie) przebudowane będą również przyczółki.

Przewidywane jest również uszczelnienie wszystkich odsłoniętych podczas remontu wewnętrznych powierzchni ścian przyczółków powłoką bitumiczną malarską i wykonanie konstrukcji przejściowych.

Z uwagi na konstrukcję istniejących przyczółków zaprojektowano wypełnienie wnętrza przyczółków warstwą piasku stabilizowanego cementem 5 Mpa , a na zewnątrz wykonanie płyt przejściowych żelbetowych które będą oparte na warstwie piasku stabilizowanego cementem 5 Mpa.. Długość płyt żelbetowych 2,0 m. Grubość płyt 20 cm. Zbrojenie podłużne  $\phi 16$  mm co 19 cm, poprzeczne  $\phi 12$  mm co 25 cm. Beton klasy B30, W8,F150. Stal zbrojeniowa BSt500.

#### **10.4.10. Nawierzchnia.**

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności grubości 5 cm.  
Warstwa ścieralna nawierzchni jezdni z SMA o grubości 4 cm.

#### **10.4.11. Dylatacje.**

Na moście zastosowane będą dylatacje bitumiczne 50 x 30 x 10 cm. Należy je wykonać po ułożeniu nawierzchni. Nie przewiduje się uciąglenia przęsła w konstrukcji. Na szerokości wsporników chodnikowych dylatacje należy wykonać przed ułożeniem nawierzchni. W zależności od rodzaju dylatacji może zająć konieczność wykonania odpowiednich wnęk w betonie wsporników ,co należy uwzględnić przed betonowaniem płyty. Szczegóły wykonania dylatacji określi Wykonawca na podstawie kart technologicznych wybranego systemu i przedstawi je w PZJ.

#### **10.4.12. Naprawa i wzmocnienie ciosów podłożyskowych.**

Podczas poprzedniego remontu ciosy wszystkich łożysk zostały wzmocnione obejmami stalowymi. Uzasadniono to w obliczeniach brakiem wystarczającej nośności dla przeniesienia reakcji poziomej. Obecnie, po pogrubieniu płyty i dopuszczeniu obciążeń zmiennych klasy B, nie jest spełniony również warunek nośności na ściskanie. Opasanie ciosu obejmą stalową

rzeczywiście, jak zastrzeżono w obliczeniach 1994, nie może być traktowane jak zastosowanie odpowiednio zakotwionych siatek lub, tym bardziej, uzwojenia. Wynika to przede wszystkim z prostokątnego kształtu ciosu a także ze zbyt małego, w tym wypadku, granicznego odkształcenia sprężystego stali. Odkształcenie to dla mat jest co najmniej dziesięciokrotnie większe. Dlatego należy, w przypadku ciosów łożysk stałych zastąpić obejmy stalowe opaskami z mat węglowych CFRP. Wymagane minimalne parametry wytrzymałościowe mat:  $E \geq 200 \text{ GPa}$ ;  $f_u \geq 3500 \text{ MPa}$ . Spowoduje to zmianę schematu pracy elementu i podwyższenie jego nośności znacznie powyżej obliczonej jak dla elementu zbrojonego siatkami. Ciosy łożysk ruchomych nie będą dodatkowo wzmacniane i pozostaną na nich istniejące obejmy stalowe, które wymagają jedynie oczyszczenia i zabezpieczenia antykorozyjnego.

Wzmocnienie ciosów ma być wykonane przed oddaniem do eksploatacji opartego na nich segmentu pomostu.

#### **10.4.13. Bariery ochronne i balustrady**

Na długości mostu, skrzydełek oraz na dojazdach po 18 m z każdej strony zaprojektowano stalowe mostowe bariery energochłonne przekładkowe wzmocnione. Mocowanie słupków do podłoża na moście za pomocą typowych kotew osadzonych w betonie wsporników chodnikowych. Wszystkie elementy pokryte są powłoką cynkową. Na krawędzi korony drogi od końca skrzydełek należy ponownie ustawić zdemontowane bariery ochronne stalowe

Na długości kładki i skrzydełek zaprojektowano balustrady stalowe o wysokości 110 cm. . Mocowanie słupków do podłoża za pomocą kotew osadzonych w betonie płyty. Wszystkie elementy pokryte są powłoką cynkową ( oprócz kotew). Balustrady należy zabezpieczyć dodatkowo systemem powłokowym epoksydowo-poliuretanowym do powierzchni ocynkowanych. Grubość suchych powłok epoksydowo-poliuretanowych 160  $\mu\text{m}$ . Kolorystykę uzgodnić z Zamawiającym.

#### **10.4.14. Otoczenie mostu**

Projektuje się wykonane nowych schodów o szer. 0,80 m z balustradą stalowa po prawej stronie schodzącego po dwa biegi po obu stronach drogi przed i za mostem w miejscu schodów istniejących.

Skarpy przy przyczółkach należy umocnić kostką kamienną . U podnóża należy wykonać ławę oporową o przekroju 25 x 50 cm z betonu B20.



#### **10.4.15. Dojazdy**

Projektuje się wykonanie nowej nawierzchni na jezdni na odcinkach podlegających rozbiórce tj 50 m od strony Warszawy i 50 m od strony Białegostoku

- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm
- podbudowa z betonu asfaltowego 15 cm
- w-wa wiążąca z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności gr. 8 cm
- w-wa ściernalna SMA gr. 4 cm

Przed ułożeniem podbudowy z kruszywa łamanego istniejący nasyp po dogęszczeniu należy wzmocnić specjalnymi siatkami przeznaczonymi do wzmocnienia podłoża np. Tensar SS 30.

#### **10.4.16. Powierzchniowa naprawa i zabezpieczenie betonu elementów pomostu i podpór.**

Prace w tym zakresie obejmują oczyszczenie strumieniowe powierzchni betonowych, uzupełnienie ubytków betonu, wyrównanie i ułożenie powłoki chroniącej przed przenikaniem do wnętrza betonu czynników powodujących korozję (woda, tlen, dwutlenek węgla).

Po usunięciu skorodowanego betonu i oczyszczeniu powierzchni betonu przez piaskowanie na przyczółkach i filarach należy wykonać:

- iniekcję i naprawę rys
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia ( w miejscach jego występowania na powierzchni)
- uzupełnienie ubytków betonu zaprawą PCC
- pokrycie powierzchni betonu szlamem PCC gr. 3 mm
- zabezpieczenie betonu powłoką malarską – elementy widoczne – plastyczną powłoką akrylową o grubości min 500µm, lub powłoką bitumiczną – elementy podlegające zasypaniu.

Naprawę innych elementów podpór (ciosy, ławy podłożyskowe), przeprowadzić należy również w oparciu o system PCC zgodnie z opisem powyżej. . Naprawę ubytków filara poniżej poziomu wody należy wykonać przy pomocy zapraw do tego przeznaczonych.

Na spodzie ustroju niosącego i poprzecznicach (dot. betonu starego) po usunięciu skorodowanego betonu i oczyszczeniu powierzchni betonu przez piaskowanie należy wykonać:

- iniekcję i naprawę rys
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia
- uzupełnienie ubytków betonu
- pokrycie powierzchni szlamem PCC gr. 3 mm
- zabezpieczenie betonu powłoką malarską - plastyczną powłoką akrylową o grubości min 500µm,

Na belkach kablobetonowych po usunięciu skorodowanego betonu i oczyszczeniu powierzchni betonu przez piaskowanie należy wykonać:

- iniekcję i naprawę rys
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia
- uzupełnienie ubytków betonu
- zabezpieczenie betonu powłoką malarską -sztywną (kruchą) powłoką akrylową o grubości 250  $\mu\text{m}$ .

Na spodzie i bokach wsporników chodnikowych (dot. betonu nowego) po oczyszczeniu powierzchni betonu przez piaskowanie należy wykonać zabezpieczenie betonu powłoką malarską

- plastyczną powłoką akrylową o grubości min 500 $\mu\text{m}$ ,

#### **10.4.17. Znaki wysokościowe**

Dla pomiarów w czasie eksploatacji obiektu należy:

a/ wykonać i zamocować 52 sztuki znaków wysokościowych w konstrukcji obiektu

b/ wykonać geodezyjny stały znak wysokościowy obok korpusu drogi przy początku i końcu mostu –szt.2

Na obiekcie należy zamontować znaki wysokościowe:

- na powierzchni przyczółków– ilość  $2 \times 2 = 4$  sztuki
- na bocznej powierzchni filarów– ilość  $7 \times 2 = 14$  sztuk
- po obu stronach przęseł nad podporami i w środku rozpiętości przęseł– ilość  $2 \times 2 + 7 \times 2 + 8 \times 2 = 34$  sztuki

Znaki te powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym, wykonanym z trwałego materiału- betonu i żelbetu oraz posadowionym poniżej poziomu przemarzania poza korpusem drogi w niewielkiej odległości od obiektu w granicach pasa drogowego przy początku i końcu mostu. Stały znak powinien być dowiązany do niwelacji państwowej. Znaki wysokościowe przeznaczone do pomiarów geodezyjnych –repery mają być osadzone w sposób trwały w konstrukcji płyty i podpór mostu. Osadzenie w istniejących elementach w wywierconych otworach na klej epoksydowy lub zaprawę kompozytową. Szczegółowe miejsca i sposób osadzenia znaków ustali Nadzór w porozumieniu z Zamawiającym.

### **11. Organizacja ruchu**

Planowane roboty będą wykonywane przy utrzymaniu ruchu na połowie mostu. Roboty i przejazd będą odpowiednio oznakowane - wg projektu organizacji ruchu. Ruch kołowy będzie sterowany sygnalizacją świetlną

## **12. Urządzenia obce**

Po prawej stronie drogi przy granicy pasa drogowego usytuowana jest energetyczna linia napowietrzna.

Planowana przebudowa mostu nie będzie miała wpływu na jej eksploatację.

W obrębie przebudowy inne urządzenia obce nie występują.

## **13. Rzeka**

Przebudowa nie obejmuje koryta rzeki. Światło mostu nie ulega zmianie.

Warunki przepływu wody nie ulegają pogorszeniu. .

## **14. Wpływ przebudowy na środowisko**

Projektowana przebudowa nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko. Umożliwi podwyższenie parametrów eksploatacyjnych mostu .Poprawi warunki bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego. Poprawi również estetykę mostu i jego otoczenia.

## **15. Zajętość gruntów**

Rozbudowywany most mieści się w pasie drogowym i nie wymaga zajęcia gruntów obcych. Wymagana jest zgoda właściciela na dysponowanie częścią obszaru działki nr 700 i 1180 stanowiących obszar rzeki na czas realizacji(ok. 6 miesięcy) przebudowy mostu.

## 16. Parametry identyfikacyjne i techniczne obiektu

	Lp.	Opis	Dane		
Informacje identyfikacyjne	1	Województwo	podlaskie		
	2	Powiat	bialostocki		
	3	Gmina	Choroszcz		
	4	Numer drogi	8		
	5	Kategoria drogi	Krajowa		
	6	Usytuowanie obiektu	w ciągu drogi		
	7	Współzarządca	-		
	8	obiektu	-		
	9	Lokalizacja:	632+645		
	10		a:	b:	c: 168,32
Dane ogólne	11	Długość całkowita obiektu [m]	168,32		
	12	Szerokość całkowita obiektu [m]	12,41		
	13	Układ statyczny obiektu i rozpiętości teoretyczne przęsł	Swobodnie podparty 8x20,00		
	14	Liczba ciągów przęsł w jednym poziomie	1		
	15	Liczba poziomów przęsł	1		
	16	Rozstaw podpór [m]	20,54; 6x21,04; 20,54		
	17	Liczba przęsł	8		
	18	Liczba podpór	9		
	19	Liczba łożysk	80		
	20	Liczba połączeń przegubowych	0		
	21	Szerokość prawej jezdni / liczba pasów ruchu [m/szt]	7,40/1		
	22	Szerokość lewej jezdni / liczba pasów ruchu [m/szt]	-		
	23	Szerokość całkowita chodników i skrajnych pasów bezpieczeństwa [m]	0,55+2,33+1,58+0,55=5,01		
	24	Szerokość prawego chodnika lub prawego skrajnego pasa bezpieczeństwa [m]	2,86		
	25	Szerokość lewego chodnika lub lewego skrajnego pasa bezpieczeństwa [m]	2,11		
	26	Szerokość pasa dzielącego [m]	-		
	27	Jednolity Numer Inwentarzowy	1060003		
	28	Wysokość skrajni	Drogowej	bez ograniczeń	
	29	pionowej na	Kolejowej	-	
	30		Tramwajowej	-	
	31		Pieszey	bez ograniczeń	
		Strona/poziom			
	32	Szerokość skrajni	Drogowej	8,50	
	33	poziomej na	Kolejowej	-	
	34	Strona/poziom	Tramwajowej	-	
	35		Pieszey	Prawa-1,50; lewa -0,75	
	36	Rok budowy	Obiektu	1965	
			Podpór	1965	
			Przęsł	1965; przebudowa 2006(?)	
	37	Długość objazdu [km]	220		
	38	Charakter zabytkowy	niezabytkowy		
	39	Informacja o celowej deformacji dźwigarów w czasie budowy celem uzyskania określonych sił wewnętrznych	nie		

	Lp.	Opis	Dane	
Dane o dokumentacji projektowej	40	Autor projektu Nr uprawnień	inż. R. Barszcz inż. M. Łałowski	mgr inż. Antoni Żadziłko KBU1a-2126/31/66 dr inż. M. Łagoda 15/94/12/12
	41	Przedmiot opracowania	Projekt techniczny mostu przez rz. Narew w Żótkach	Projekt przebudowy mostu przez rz. Narew w Żótkach
	42	Data zlecenia opracowania	1963	23.08.2004
	43	Data odbioru opracowania	1963	30.11.2004
	44	Pozwolenie wodnoprawne	-	
	45	Pozwolenie na budowę		
	46	Pozwolenie na użytkowanie		
Przeszkoda	47	Miejsce przechowywania operatu kolaudacyjnego	GDDKiA Oddział w B-stoku ul. Zwycięstwa 2	
	48	Rodzaj przeszkody	Ciek	
	49	Nazwa przeszkody	Rzeka Narew	
	50	Kilometraż wzdłuż przeszkody		
	51	Kąt skrzyżowania osi podłużnej drogi z osią przeszkody [ ° ]	90	
	52	Wysokość skrajni pionowej pod obiektem [m]	Żeglownej	-
	53		Drogowej	-
	54		Kolejowej	-
	55		Tramwajowej	-
	56	Szerokość skrajni poziomej pod obiektem [m]	Pieszey	-
	57		Żeglownej	-
	58		Drogowej	-
	59		Kolejowej	-
	60		Tramwajowej	-
	61		Pieszey	-
Nośność	62	Numer normy obciążeń	Normatyw 1956 r	PN-85/S-10030
	63	Klasa obciążeń według normy	Kl.I+T-80	B; pomost A+pojazd specj. kl. 100
	64	Nośność [kN]	300	400
	65	Aktualna nośność użytkowa [kN]	420	420
	66	Numer klasyfikacji obciążenia wojskowego		
Przęsła	67	Numery jednakowych przęseł	1; 8	
	68	JNI	1060003	
	69	Poziom		
	70	Długość całkowita przęsła [m]	21,04	
	71	Szerokość całkowita przęsła [m]	12,37	
	72	Trwałość przęsła	trwałe	
	73	Mobilność przęsła		
	74	Układ statyczny ustroju niosącego	Swobodnie podparty	
	75	Rozpiętość teoretyczna / rozpiętość w świecie podpór [m]	20,0 / 19,64	
	76	Długości wsporników		
	77	Rozpiętość przęsła zawieszonego [m]		
	78	Rodzaj konstrukcji dźwigarów	Belki prefabrykowane	
	79	Materiał konstrukcji dźwigarów	Beton sprężony	
	80	Liczba dźwigarów [szt]	5	
	81	Rodzaj konstrukcji pomostu	płytowa monolityczna	
	82	Materiał konstrukcji pomostu	beton zbrojony	
	83	Urządzenia	Krawężniki	kamienne
	84	zabezpieczające i	Bariery ochronne	Bariery ochronne stalowe
	85	kontrolne na	Ekran	-
	86	obiekcie	przeciwhałasowe	
	87		Oslony	-
	88		przeciwporażeniowe	
			Balustrady	stalowe
			Repery	tak

	Lp.	Opis	Dane	
-/-	89	Rodzaj nawierzchni jezdni	SMA	
	90	Rodzaj izolacji pomostu	z papy zgrzewalnej	
	91	System odwodnienia	kolektory zbiorcze	
Poszerzenia przęsł	92	Numer przęsła		
	93	Strona poszerzenia		
	94	Szerokości poszerzeń [m]		
	95	Rodzaj konstrukcji dźwigarów		
	96	Materiał konstrukcji dźwigarów		
	97	Rodzaj konstrukcji pomostu		
	98	Materiał konstrukcji pomostu		
	99	Połączenie poszerzenia z przęsłem		
Podpory przęsł	100	Numery jednakowych podpór	1; 9	
	101	Posadowienie i materiał fundamentów	3 rzędy pali Raymonda ; beton zbrojony	
	102	Konstrukcja korpusu podpory	pełnościenna	
	103	Materiał korpusu podpory	beton zbrojony	
	104	Trwałość podpory	trwała	
	105	Wypożyczenie podpory	Izbica	brak
	106		Odbojnica	brak
	107		Reper	tak
	108		Wodowskaz	brak
Poszerzenia podpór	109		Płyta przejściowa	tak
	110	Numer podpory		
	111	Posadowienie i materiał fundamentów		
	112	Konstrukcja korpusu poszerzenia podpory		
	113	Materiał korpusu poszerzenia podpory		
	114	Połączenie poszerzenia z podporą		
Podpory przęsł	100	Numery jednakowych podpór	2;3;4;5;6;7;8	
	101	Posadowienie i materiał fundamentów	2 , 4i 8 -posadowienie na 16 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m. 3 i 7-posadowienie na 14 szt istniejących pali Raymonda i na 4 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m 5-posadowienie na 14 szt istniejących pali Raymonda i na 6 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=9 m Filar 6-posadowienie na 18 szt pali Hennebique`a 30x30 cm L=8 m. ; beton zbrojony	
	102	Konstrukcja korpusu podpory	pełnościenna	
	103	Materiał korpusu podpory	beton zbrojony	
	104	Trwałość podpory	trwała	
	105	Wypożyczenie podpory	Izbica	brak
	106		Odbojnica	brak
	107		Reper	tak
	108		Wodowskaz	brak
	109		Płyta przejściowa	brak
Poszerz-enia podpór	110	Numer podpory		
	111	Posadowienie i materiał fundamentów		
	112	Konstrukcja korpusu poszerzenia podpory		
	113	Materiał korpusu poszerzenia podpory		
	114	Połączenie poszerzenia z podporą		
S c h d	115	Liczba schodów w obiekcie [szt]		

	116	Nazwa, numer schodów	
	117	Długość schodów [szt]	
	118	Szerokość schodów	
	119	Układ statyczny schodów	
	120	Rodzaj konstrukcji schodów	
	121	Materiał konstrukcji schodów	
	122	Rodzaj połączenia z przęsłem	
	123	Liczba podpór schodów [szt]	
	124	Posadowienie podpór schodów	
	125	Rodzaj konstrukcji podpór schodów	
	126	Materiał podpór schodów	
Pochylenie	127	Liczba pochylni w obiekcie	
	128	Nazwa, numer pochylni	
	129	Długość pochylni [m]	
	130	Szerokość pochylni [m]	
	131	Układ statyczny pochylni	
	132	Liczba przęseł pochylni [szt]	
	133	Rodzaj konstrukcji pochylni	
	134	Materiał konstrukcji pochylni	
	135	Sposób połączenia z przęsłem	
	136	Liczba podpór pochylni [szt]	
	137	Posadowienie podpór pochylni	
	138	Rodzaj konstrukcji podpór pochylni	
	139	Materiał podpór pochylni	

	Lp.	Opis	Dane
Łożyska	140	Liczba i rodzaj łożysk na podporach przęsł	1-5/stalowe, wałkowe; 2,3,4,5,6,7,8-5/stalowe, wałkowe i 5/stalowe płaskie 9-5/stalowe płaskie
	141	Liczba i rodzaj łożysk w przęsłach	brak
	142	Liczba i rodzaj łożysk na podporach schodów	-
	143	Liczba i rodzaj łożysk na podporach pochylni	-
Urządzenia dylatacyjne	144	Rodzaj urządzeń dylatacyjnych nad podporami przęsł	bitumiczne
	145	Rodzaj urządzeń dylatacyjnych w przęsłach	-
	146	Rodzaj urządzeń dylatacyjnych na schodach	-
	147	Rodzaj urządzeń dylatacyjnych na pochylniach	-
Urządzenia obce	148	Oświetleniowe	brak
	149	Gazowe	brak
	150	Telekomunikacyjne	brak
	151	Energetyczne	brak
	152	Wodociągowe	brak
	153	Ciepłownicze	brak
	154	Inne	brak

<i>Przęsła</i>	67	Numery jednakowych przęseł	2;3;4;5;6;7	
	68	JNI	1060003	
	69	Poziom		
	70	Długość całkowita przęsła [m]	21,04	
	71	Szerokość całkowita przęsła [m]	12,37	
	72	Trwałość przęsła	trwałe	
	73	Mobilność przęsła		
	74	Układ statyczny ustroju niosącego	Swobodnie podparty	
	75	Rozpiętość teoretyczna / rozpiętość w świetle podpór [m]	20,0 / 20,14	
	76	Długości wsporników		
	77	Rozpiętość przęsła zawieszonego [m]		
	78	Rodzaj konstrukcji dźwigarów	Belki prefabrykowane	
	79	Materiał konstrukcji dźwigarów	Beton sprężony	
	80	Liczba dźwigarów [szt]	5	
	81	Rodzaj konstrukcji pomostu	płytowa monolityczna	
	82	Materiał konstrukcji pomostu	beton zbrojony	
	83	Urządzenia	Krawężniki	kamienne
	84	zabezpieczające i	Bariery ochronne	Bariery ochronne stalowe
	85	kontrolne na	Ekrany	-
	86	obiekcie	przeciwhałasowe	
<i>Poszerzenia przęseł</i>	87		Ostony	-
	88		przeciwporażeniowe	
	89		Balustrady	stalowe
	90		Repery	tak
	91	Rodzaj nawierzchni jezdni	SMA	
	92	Rodzaj izolacji pomostu	z papy zgrzewalnej	
	93	System odwodnienia	kolektory zbiorcze	
	94	Numer przęsła		
	95	Strona poszerzenia		
	96	Szerokości poszerzeń [m]		
	97	Rodzaj konstrukcji dźwigarów		
	98	Materiał konstrukcji dźwigarów		
	99	Rodzaj konstrukcji pomostu		
		Materiał konstrukcji pomostu		
		Połączenie poszerzenia z przęsłem		



