

System Zarządzania Jakością ISO 9001

Investor:	GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD , ODDZIAŁ W WARSZAWIE, REJON W MIŃSKU MAZOWIECKIM, UL. POŁOWA 2, 05-300 MIŃSK MAZOWIECKI
Jednostka projektowa:	TARCOPOL Sp. z o.o. Oddział Starachowice ul. Składowa 16, 27-200 Starachowice tel./fax 0-41) 273 34 36; e-mail: prostar@tarcopol.com.pl
Podwykonawca:	-----
Zamierzenie budowlane:	Remont mostu przez ciek bez nazwy w m. Zawiszyn w ciągu drogi krajowej Nr 50 na odcinku Mińsk Mazowiecki – Łochów w km 250+101
Obiekt budowlany:	Most przez ciek bez nazwy w m. Zawiszyn w ciągu drogi krajowej Nr 50 na odcinku Mińsk Mazowiecki – Łochów w km 250+101
Temat opracowania:	Projekt remontu mostu przez ciek bez nazwy w m. Zawiszyn w ciągu drogi krajowej Nr 50 na odcinku Mińsk Mazowiecki – Łochów w km 250+101
Branża:	MOSTOWA

Nr archiwalny:	Stadium:	Data:
TP- 6211	PROJEKT WYKONAWCZY	03.2006

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
KIEROWNIK PROJEKTU	mgr inż. Roman Deska	151/84	
GŁÓWNY PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Kalista	SWK/0041/POOM/06	
ASYSTENT PROJEKTANTA	mgr inż. Marcin Łaskawy	-----	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Jerzy Materek	UAN-II-K- 8386/RA/117/84	

W opracowaniu udział wzięli:

1. mgr inż. Roman Deska
2. mgr inż. Janusz Maślikowski
3. mgr inż. Marcin Łaskawy
4. mgr inż. Paweł Kalista

Opracowanie zawiera:

	Strona
1. Klauzula o sprawdzeniu opracowania.....	4
2. Kopie uprawnień projektowych.....	6
3. Uzgodnienia.....	11
4. Opis techniczny.....	16
5. Obliczenia statyczne.....	30
6. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia...	36
7. Przedmiar robót.....	43
8. Kosztorys ofertowy.....	49
9. Inwentaryzacja uszkodzeń.....	53
10. Rysunki detali mostowych (wg Katalogu Detali Mostowych) (wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych).....	60
11. Wykaz reperów roboczych.....	70
12. Protokoły z Badań „In situ”.....	73

1. KLAUZULA O SPRAWDZENIU OPRACOWANIA

WYKONANIE PROJEKTU REMONTU MOSTU PRZEZ CIEK BEZ NAZWY
W MIEJSCOWOŚCI ZAWISZYN W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ NR 50
MIŃSK MAZOWIECKI - ŁOCHÓW W KM 250+101

OŚWIADCZENIE

do projektu:
PROJEKT WYKONAWCZY

PROJEKT REMONTU MOSTU
W CIĄGU DROGI KRAJOWEJ nr 50 w km 250+101
w m. ZAWISZYN

Oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Paweł Kalista	Uprawnienia budowlane w zakresie mostów SWK/0041/POOM/06		
Sprawdzający:	mgr inż. Jerzy Materek	Konstrukcyjno-inżynierskie w zakresie mostów UAN-II-K- 8386/RA/117/84		

Starachowice, dn. 12.03.2007r.

.....
/pieczęć i podpis upoważnionego przedstawiciela
Jednostki Projektowej/

2. KOPIE UPRAWNIEŃ PROJEKTOWYCH

URZĄD WOJEWÓDZKI
W RADOMIU
W Y D Z I A Ł
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO,
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NADZORU BUDOWLANEGO

Radom, 1985-01-23

UAN-II-K-8386/RA/117/84

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji, technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 3 lit. c, § 5 ust. 1, § 7,
i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U.
Nr 8, poz. 46).

stwierdza się, że:

OBYWATEL JERZY MATEREK

magister inżynier budownictwa lądowego
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 21 stycznia 1945 r. w Mięćmierzu

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno - inżynierskiej w zakresie mostów

OBYWATEL JERZY MATEREK

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów budowli mostów, przepustów, wiaduktów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie budowli mostów, wiaduktów, przepustów, tuneli, estakad, nadziemnych i podziemnych przejść komunikacyjnych oraz nieskomplikowanych odcinków dróg, stanowiących dojazdy do tych budowli.

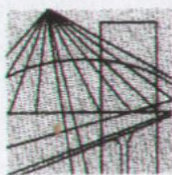
Otrzymuje :

Ob. Jerzy Materak
ul. Gagarina 25 m 126
26 - 600 Radom



DYREKTOR WYDZIAŁU

[Signature]
mgr inż. arch. Wiesław Jędrzejewski



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Warszawa, 27 listopada 2006

Zaświadczenie

Pan JERZY MATEREK

miejsce zamieszkania:

OPOLSKA 11 M 1

26-606 RADOM

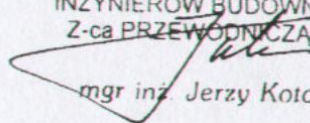
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: MAZ/BM/4198/01

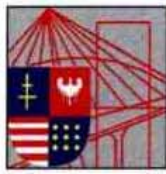
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia: 31 grudnia 2007 r.

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
Z-ca PRZEWODNICZĄCEGO


mgr inż. Jerzy Kotowski

00-050 Warszawa ul. Świętokrzyska 14 klatka B, VI/p, tel. (0 22 336 14 02, -03, -04, -08; fax 0 22 336 14 03 w.18,
Komisja Kwalifikacyjna: tel/fax 0 22 336 12 48 w.23, 35, Dział Członkowski, tel. 0 22 336 14 05 w.24, 25, 31, fax w.26, 0 22 826 11 05
E-mail: biuro@maz.pilb.org.pl, www.maz.pilb.org.pl



**ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0015(2)/06

Kielce dnia 27.06.2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r, Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2003r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt 1 i § 19 ust. 1-2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2005r., Nr 96, poz. 817*) w związku z § 28 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006r., Nr 83, poz. 578*)

Świętokrzyska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

nadaje

Panu Pawłowi Robertowi Kalista

magister inżynierowi budownictwa
urodzonemu dnia 4 lipca 1977 roku w Starachowicach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0041/POOM/06**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności mostowej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Paweł Robert Kalista
ul. Lelewela 7/35
27-200 Starachowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

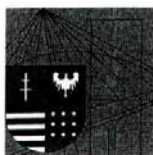


**Skład orzekający
OKK SIIB**

dr inż. Stefan Szalkowski

mgr inż. Edmund Pieniążek

mgr inż. Józef Piwko



**ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA**

Kielce, dn. 2 sierpień 2006

Zaświadczenie

*Pan(i) **Kalista Paweł Robert***

miejsce zamieszkania :

ul. Lelewela 7/35

27-200 Starachowice

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

*o numerze ewidencyjnym : **SWK/BM/0181/06***

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

*Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **01-08-2006** do **31-07-2007***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB
mgr inż. Wiesława Sobalska
DYREKTOR BIURA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
25-304 Kielce, ul. Św. Leonarda 18; tel. 0-41 344 94 13, kom. 0 694 912 692, fax 041 344 63 82
<http://www.swk.piiib.org.pl>, e-mail: swk@piiib.org.pl
Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 124013721111000012505214
Godziny pracy biura: poniedziałek, czwartek, piątek – 10.00-16.00, wtorek – 12.00-17.00, środa – nieczynne.
Godziny pracy czytelní: wtorek – 9.00-17.00

3. UZGODNIENIA

Uzgodnienie od wodiarzy

4. OPIS TECHNICZNY

4. OPIS TECHNICZNY

4.1 Podstawa opracowania

- **Zlecenie i umowa**

Umowa nr 18 / 2006 / R-4 zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie, Rejon w Mińsku Mazowieckim, 05-300 Mińsk Mazowiecki, ul. Polowa 2 a TARCOPOL Sp. z o. o., 27-200 Starachowice, ul. Składowa 16 (TP-6211).

Wykaz norm, przepisów prawnych i innych opracowań.

- [1] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.....
- [2] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 63 poz. 735 z dnia 3.08.2000 r.
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 43 poz. 430 z dnia 2.03.1999 r.
- [5] Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I- wymagania. Żmigród 2002r.
- [6] Katalog Detali Mostowych GDDKiA opr. BPBDiM Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o., Warszawa 2002r.

4.2 Inwestor

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Warszawie, Rejon w Mińsku Mazowieckim, 05-300 Mińsk Mazowiecki, ul. Polowa 2.

4.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu mostu przez ciek bez nazwy w ciągu drogi krajowej nr 50 na odcinku Mińsk Mazowiecki – Łochów w km 250+101 w miejscowości Zawiszyn.

4.4 Stan istniejący

4.4.1 Lokalizacja.

Przedmiotowy obiekt usytuowany jest nad ciekim bez nazwy w miejscowości Zawiszyn w ciągu drogi krajowej nr 50 odcinku Mińsk Mazowiecki – Łochów w km 250+101, na prostym odcinku drogi. Niweletę na obiekcie stanowi łuk wypukły, którego wierzchołek zlokalizowany jest w środku rozpiętości mostu. Spadki poprzeczne na jezdni wynoszą ok. 1,2%.

4.4.2 Most

Most wybudowany został w 1961 roku. Konstrukcję mostu stanowi żelbetowa płyta monolityczna o szerokości 10,0m i wysokości 0,40m o pełnym przekroju i schemacie statycznym jednoprzęsłowej belki swobodnie podpartej o długości 6,42m. Łożyska przekładkowe papowe.

Podpory obiektu stanowią przyczółki żelbetowe pełnościenne posadowione na żelbetowych palach wbijanych (według Książki Obiektu Mostowego).

Na krawędziach płyty znajduje się balustrada składająca się z betonowych słupków z przeciągami z rur stalowych. Przekrój poprzeczny na obiekcie obecnie jest bezkrawężnikowy w wyniku wykonywania kolejnych nakładek nawierzchni jezdni na przedmiotowym odcinku drogi. Spadki poprzeczne na obiekcie wynoszą ok. 1,2%. Szerokość jezdni na dojazdach wynosi 7,30m

Brak jest dokumentacji archiwalnej obiektu.

4.4.3 Dane ogólne:

Długość całkowita	Lc= 10,44m (ze skrzydełkami).
Szerokość całkowita	10,24 m.
Układ statyczny	belka swobodnie podparta.
Szerokość użytkowa	9,66 m - w świetle betonowych słupków balustrad.
Przeszkoda	ciek bez nazwy.
Kąt skosu	90°;
Konstrukcja przęsła	monolityczna płyta żelbetowa.
Grubość płyty pomostu	40cm
Powierzchnia jezdni	$S_j = 73,08 \text{ m}^2$
Powierzchnia nieużytkowa	$S_n = 27,77 \text{ m}^2$
Powierzchnia całkowita	$S_c = 100,85 \text{ m}^2$
Nawierzchnia jezdni	warstwy bitumiczne gr.13cm + podbudowa gr.śr.20 cm.
Izolacja pomostu	izolacja z mastyksu gr. 1,0.
Odwodnienie pomostu	powierzchniowe za pomocą spadku podłużnego i spadków poprzecznych.
Urządzenia bezpieczeństwa	balustrada składająca się z betonowych słupków z przeciągami z rur stalowych.
Przyczółki	żelbetowe, skrzydła równoległe do drogi, nierozdzielone z korpusami.
Płyty przejściowe	brak.
Posadowienie	wg Książki Obiektu Mostowego pale wbijane żelbetowe.
Izolacja podpór	brak danych.
Łożyska	przekładkowe z papy.
Urządzeni dylatacyjne	brak.
Urządzenia obce	brak.

4.4.4. Ocena trwałości konstrukcji określona na podstawie przeprowadzonych badań „IN-SITU”

Na obiekcie zostały wykonane następujące badania „in-situ”

- ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off”,
- ocena głębokości karbonatyzacji otuliny betonowej,
- ocena zawartości i rozkładu chlorków w przekroju betonowym,
- pobranie próbek do badań wytrzymałościowych,
- lokalizacja zbrojenia

Szczegółowy zakres badań obejmował wybrane fragmenty konstrukcji, uznane za reprezentatywne dla całości konstrukcji obiektu.

Wyniki badań „in-situ” zostały zebrane w formie protokołów i zamieszczono je w opracowaniu w załącznikach.

4.4.4.1. Badania wytrzymałościowe**Wytrzymałość betonu na odrywanie metodą „pull-off”**

Badania przeprowadzono za pomocą zestawu BOND-TEST duńskiej firmy Germann Instruments, zgodnie z Zaleceniami Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie z dnia 3 grudnia 1998, dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w istniejących obiektach mostowych, wykorzystując metalowe stemple o średnicy 50 mm.

Podłoże betonowe warunkujące wykonanie napraw powierzchniowych powinno spełniać następujące warunki:

Wartość średnia $R_{\text{sr}} > 1,5 \text{ MPa}$

Wartość minimalna $R_{\text{min}} > 1,0 \text{ MPa}$

Wyniki pomiarów na poszczególnych elementach obiektu:

- Płyta pomostu $R_{\text{sr}} = 2,35 \text{ MPa}$, $R_{\text{min}} = 1,78 \text{ MPa}$,
- Korpus przyczółka od str. Łochowa $R_{\text{sr}} = 1,63 \text{ MPa}$, $R_{\text{min}} = 1,27 \text{ MPa}$,
- Gzyms – lewa strona mostu $R_{\text{sr}} = 1,87 \text{ MPa}$, $R_{\text{min}} = 1,27 \text{ MPa}$,
- Skrzydełka – lewa strona mostu $R_{\text{sr}} = 2,37 \text{ MPa}$, $R_{\text{min}} = 1,78 \text{ MPa}$,

Uwaga!

Zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” beton badanych elementów spełnia wymagania wytrzymałościowe, warunkujące ewentualne wykonanie napraw powierzchniowych.

Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie- wykonanie próby ściskania osiowego

Badanie zostało wykonane na Politechnice Świętokrzyskiej, Wydział Budownictwa Lądowego w Katedrze Technologii Betonu i Prefabrykacji, Al. 1000-lecia P.P.7. 25-314 Kielce, tel. (41) 34-24-401, (41) 64-24-676. Podstawą opracowania jest Umowa nr 2.11/1.41 z dnia 30.03.2006r.

Próbki walcowe o średnicy 10 cm i wysokości 10cm do badań zostały pobrane z odwiertów. Przy liczbie próbek mniejszej niż 15 obowiązują warunki:

- $R_{\text{min}} \geq 1.15 \times R_{\text{bG}}$ wg PN-88/B-06250
- $f_{\text{ck, is}} = f_{\text{cm(n), is}} - k$ oraz $f_{\text{ck, is}} = f_{\text{is, lowest}} + 4$ wg PN-EN 12504-1

Przy wykonywaniu napraw powierzchniowych beton powinien spełniać poniższy warunek:

- wytrzymałość średnia na ściskanie $R_{\text{sr}} > 25 \text{ MPa}$

Wytrzymałości betonu na ściskanie, otrzymano na podstawie laboratoryjnych badań odwiertów kontrolnych, uzyskując następujące wyniki:

- Bok płyty od lewej strony wg km – $R_{\text{sr}} = 22,67 \text{ MPa}$, klasa betonu **B15 ; C12/15**
- Korpus przyczółka od strony Łochowa $R_{\text{sr}} = 37,56 \text{ MPa}$, klasa betonu **B30 ; C25/30**

Uwaga!

Zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” beton boku płyty pomostu nie spełnia wymagań warunkujących wykonanie napraw powierzchniowych.

4.4.4.2. Badania chemiczne**Ocena zawartości i rozkładu jonów Cl⁻ w przekroju betonowym**

Badania przeprowadzono za pomocą zestawu Rapid Chloride Test.

Zgodnie z zaleceniami Instytutu Badawczego Dróg i Mostów, przyjęto dla elementów żelbetowych graniczną zawartość chlorków w betonie, odpowiadającą 0,4 % wagi cementu. Przyjmując orientacyjnie, iż do produkcji betonu, z którego wykonano badane elementy zużyto około 400 kg cementu w przeliczeniu na 1 m³ mieszanki, oraz przyjmując wartość gęstości pozornej na poziomie około 2500 kg/m³, warunek ten sprowadza się do granicznej wartości zawartości jonów Cl⁻ równej: około 0,064 % masy betonu. Punkty pomiarowe były zlokalizowane na następujących trzech różnych głębokościach:

- od 0 do 5 mm
- od 5 do 20 mm
- od 20 do 30 mm.

w miejscach, gdzie spodziewano się skażenia chlorkami.

Wyniki pomiarów stężenia chlorków na poszczególnych elementach obiektu:

Punkt pomiarowy	0-0,5 cm	0,5-2,0 cm	2,0-3,0 cm
Cl ₁ - belka gzymsowa – lewa strona mostu / od strony Łochowa	0,005	0,004	0,003
Cl ₂ - bok płyty – lewa strona mostu / od strony Łochowa	0,024	0,019	0,006
Cl ₃ - skrzydełko – lewa strona mostu / od strony Łochowa	0,030	0,026	0,022

Uwaga!

W punktach pomiarowych badanych miejsc nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia jonów Cl⁻.

Zawartość siarczanów w konstrukcji

Badania zawartości siarczanów przeprowadzono za pomocą zestawu Aquamerck-Test w tych samych miejscach pomiarowych, w których przeprowadzono pomiar stężenia jonów Cl⁻ w badanych elementach betonowych. Jako graniczną zawartość siarczanów w betonie, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie wytycznymi, przyjęto na poziomie 0,50% w odniesieniu do wagi betonu.

Uwaga!

W żadnym z punktów pomiarowych badanych miejsc nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia siarczanów.

Głębokość karbonatyzacji przypowierzchniowej warstwy betonu

Według Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 z dn. 3.08.2000 r.) beton, dla którego wartość odczynu pH jest mniejsza od 10, traktowany jest jako beton, który utracił własności ochronne.

Badanie karbonatyzacji zostało wykonane przy pomocy fenoloftaleiny, na betonowych przełomach, bezpośrednio po ich uzyskaniu. Na tak przygotowaną powierzchnię betonu naniesiono odczynnik-fenoloftaleinę.

W badaniu tym za granicę strefy karbonatyzacji betonu należy uznać pojawienie się koloru czerwonego, co odpowiada wartości pH rzędu 8.5÷9,5.

Głębokość karbonatyzacji przypowierzchniowej warstwy betonu następujących elementów wynosi:

K1 – Gzyms – lewa strona mostu / od strony Mińska	2 mm
K2 – Krawędź płyty – prawa strona mostu / od strony Łochowa	35 mm
K3 – Krawędź płyty – lewa strona mostu / od strony Łochowa	45 mm
K4 – Spód płyty pomostu / Łochów	8 mm
K5 – Spód płyty pomostu / Mińsk Mazowiecki	10 mm
K6 – Korpus przyczółka od strony Łochowa	18 mm

Uwaga!

Beton krawędzi płyty pomostu po obu stronach obiektu utracił własności pasywacyjne i dlatego istnieje zagrożenie korozyjne dla stali zbrojeniowej spowodowane karbonatyzacją.

Beton pozostałych elementów nie utracił właściwości pasywacyjnych, zatem w tych miejscach nie istnieje zagrożenie korozyjne dla stali zbrojeniowej spowodowane karbonatyzacją.

4.4.4.3. Lokalizacja zbrojenia

Badania przeprowadzono za pomocą metody elektromagnetycznej, wykorzystując urządzenie o nazwie "Cover Master". W wybranych fragmentach konstrukcji zlokalizowano pręty zbrojeniowe, oszacowano ich średnicę, oraz dokonano pomiaru grubości betonowej otuliny. Pomiary zostały potwierdzone wykonanymi odkrywkami zbrojenia.

Poniżej przedstawiono tabelarycznie wyniki z lokalizacji zbrojenia oraz pomiaru gr. otuliny:

Element	Opis	Średnica pręta ϕ [mm]	Grubość otuliny [cm]	Rozstaw prętów [cm]
Płyta pomostu	<i>Pręty podłużne</i>	30	1,5-3 cm	17
	<i>Pręty poprzeczne</i>	6	0,9-2,4 cm	31
Korpus przyczółka od str. Łochowa	<i>Pręty podłużne</i>	12	6 cm	22
	<i>Pręty poprzeczne</i>	16	8 cm	24
Gzyms	<i>Pręty podłużne</i>	8	3,1	10
	<i>Pręty poprzeczne</i>	6	2,5	20

4.4.4.4. Wnioski z badań

- Badania wytrzymałości na ściskanie, próbek pobranych z boku płyty pomostu wykazały, że beton jest klasy B15 (C12/15) i nie spełnia wymagań warunkujących wykonanie napraw powierzchniowych i zabezpieczeń antykorozyjnych. Beton Korpusu przyczółka spełnia wymagania wytrzymałościowe.
- Badania wytrzymałości betonu na odrywanie przeprowadzone metodą „pull-off”, na poszczególnych elementach mostu wykazały możliwość wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i napraw powierzchniowych betonu.
- Zbyt mała grubość otuliny betonowej zbrojenia płyty pomostu
- Karbonatyzacja betonu boków płyty pomostu jest duża (35-45mm), więc beton w tych miejscach utracił właściwości pasywacyjne i dlatego istnieje zagrożenie korozyjne dla stali zbrojeniowej spowodowane karbonatyzacją. W pozostałych elementach zasięg karbonatyzacji jest mniejszy, jednak biorąc pod uwagę małą otulinę betonową zbrojenia płyty pomostu można przyjąć, że również w płycie pomostu również występuje zagrożenie korozyjne dla stali zbrojeniowej.
- W żadnym z punktów pomiarowych badanych miejsc nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej wartości stężenia jonów Cl^- oraz siarczanów.

WNIOSEK

Na podstawie przeprowadzonych badań materiałowych wynika, że na etapie prac projektowych w celu poprawienia trwałości i estetyki obiektu należy przewidzieć roboty polegające na:

- odkuciu skorodowanych boków płyty pomostu i ich ponownym odtworzeniu,
- odkuciu skorodowanego betonu spodu płyty pomostu i wykonaniu napraw powierzchniowych,
- pogrubieniu otuliny spodu płyty pomostu wyprawą ze szlamu polimerowo-cementowego,
- zabezpieczeniu antykorozyjnym powierzchni betonowych (powłoką elastyczną belek gzymsowych, powłoka z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań pozostałych elementów).

4.5 Stan projektowany

Celem planowanego remontu jest dostosowanie istniejącego obiektu do obecnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa ruchu oraz zwiększenie jego trwałości.

Remont obiektu będzie polegał na usunięciu istniejącego balastu w postaci podbudowy o gr. śr. 20cm i wykonaniu w tym miejscu żelbetowej płyty wyrównawczo-spadkowej zespolonej z istniejącym ustrojem nośnym oraz wykonaniu poszerzeń skrzydełek. Wykonana zostanie żelbetowa kapa chodnikowa po obu stronach mostu.

W celu poprawienia bezpieczeństwa na obiekcie zostaną wykonane krawężniki kamienne oraz barieroporecze sztywne zakotwione w kapie chodnikowej. Projekt obejmuje również poprawę systemu odwodnienia na obiekcie i w jego obrębie.

Remont mostu w m. Zawiszyn polegał będzie na:

- demontażu nawierzchni, podbudowy, izolacji i wyposażenia ustroju nośnego mostu,
- wykonaniu żelbetowej, zespolonej z istniejącą konstrukcją płyty wyrównawczo-spadkowej,

- wykonaniu nowych kap chodnikowych dostosowanych do zamocowania barieroporęczy sztywnych,
- wykonaniu izolacji termozgrzewalnej,
- wykonaniu warstwy ochronnej izolacji i warstwy ścieralnej,
- wykonaniu szczelnych przekryć dylatacyjnych na jezdni,
- usprawnieniu odwodnienia poprzez zamontowanie sączków i wykonanie drenaży podłużnych i poprzecznych, montażu studzienek osadnikowych oraz umocnień wylotów ścieków.
- wykonaniu schodów skarpowych dla obsługi,
- przebudowie umocnienia stożków nasypu trylinka drążoną,
- odkuciu skorodowanego betonu i wykonania napraw powierzchniowych,
- zabezpieczeniu antykorozyjnym konstrukcji betonowej powłoką malarską
- wykonanie barier ochronnych na dojazdach,
- wykonaniu robót wykończeniowych,
- wykonaniu innych niezbędnych robót konserwacyjno-remontowych.

Niweleta na obiekcie pozostanie bez zmian.

4.5.1 Dane identyfikacyjne:

Województwo	mazowieckie.
Miejscowość	Zawiszyn.
Numer i kategoria drogi	droga krajowa nr 50.
Usytuowanie	odcinek prosty dk nr 50 w km 250+101.

4.5.2 Dane ogólne:

Długość całkowita	Lc= 10,44m (ze skrzydełkami).
Szerokość całkowita	11,46 m.
Układ statyczny	belka swobodnie podparta.
Szerokość użytkowa	9,50 m - w świetle barieroporęczy sztywnych.
Przeszkoda	ciek bez nazwy.
Kąt skosu	90°;
Konstrukcja przęsła	monolityczna płyta żelbetowa.
Grubość płyty pomostu	60-67cm
Powierzchnia jezdni	$S_j = 83,52 \text{ m}^2$
Powierzchnia chodników	$S_{ch} = 26,10 \text{ m}^2$
Powierzchnia całkowita	$S_c = 109,62 \text{ m}^2$
Nawierzchnia jezdni	warstwa ścieralna – AL gr. 4 cm warstwa ochronna izolacji – asfalt twardolany gr. 5cm
Izolacja pomostu	izolacja termozgrzewalna gr. 0,5 cm
Odwodnienie pomostu	powierzchniowe za pomocą spadków poprzecznych; z poziomu izolacji za pomocą drenaży podłużnych i poprzecznych z geowłókniny oraz sączków odwadniających; wpusty krawężnikowe ze studzienkami studzienkami osadnikowymi $\varnothing 425\text{mm}$.
Urządzenia bezpieczeństwa	krawężniki kamienne 20x20cm, barieroporęcze sztywne wys. 110 cm
Przyczółki	żelbetowe, skrzydła równoległe do drogi, nierozdzielone z korpusami.
Płyty przejściowe	brak.
Posadowienie	wg Książki Obiektu Mostowego pale wbijane żelbetowe.

Łożyska	przekładkowe z papy.
Urządzenia dylatacyjne	bitumiczne 50/30x9 na jezdni.
Urządzenia obce	brak.

4.5.3 Zakres prac remontowych:

- **Roboty przygotowawcze**

Teren budowy należy wygrodzić i oznakować tablicami ostrzegającymi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed rozpoczęciem prac rozbiórkowych należy wykonać rusztowania oraz osłony zabezpieczające. W zależności od możliwości i przyjętej technologii, Wykonawca przygotowuje projekt rusztowań, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Rusztowania powinny mieć szczelne pomosty oraz poręcze wysokości min. 1,30 m ze szczelnym wypełnieniem w postaci np. sklejki, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska.

- **Organizacja ruchu i oznakowanie**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy je oznakować zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu, który stanowi załącznik niniejszego opracowania.

Podczas remontu ruch kołowy będzie odbywał się połówkami jezdni z oddzieleniem miejsca prac remontowych betonowymi barierami.

- **Roboty rozbiórkowe**

Nawierzchnię bitumiczną – warstwy bitumiczne gr. 13 cm na moście należy rozebrać lekkimi frezarkami o szerokości wału roboczego do 750 mm lub za pomocą młotów pneumatycznych. Warstwy podbudowy oraz izolację należy rozebrać etapami przy użyciu młotów pneumatycznych z należytą ostrożnością.

Materiał pochodzący z frezowania nawierzchni jezdni nadaje się do powtórnego wykorzystania i należy go odwieźć na składowisko wskazane przez Zarząd Drogi.

Balustrady nie nadają się do ponownego wbudowania i po zdemontowaniu należy przewieźć je na składowisko złomu lub inne miejsce wskazane przez Inwestora.

Boki płyty pomostu należy rozebrać lekkimi młotami wyburzeniowymi zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi. Należy pozostawić zbrojenie wystające z rozkutej płyty w celu dowiązania do projektowanego zbrojenia płyty pomostu.

Gzymsy skrzydełek należy rozebrać lekkimi młotami wyburzeniowymi w zakresie umożliwiającym wykonanie zaprojektowanych wsporników pod płyty przejściowe, płyt przejściowych oraz poprowadzenia kolektora

Ścieki skarpowe i umocnienie stożków należy rozebrać.

Materiał pochodzący z rozbiórki ww. elementów nie nadaje się do powtórnego wykorzystania i należy go odwieźć na składowisko wskazane przez Inwestora.

- **Zabezpieczenie wykopu pod drenaż za korpusem przyczółka**

Po wykonaniu wykopu pod drenaż za korpusem przyczółka na granicy I etapu robót wykop należy zabezpieczyć kształtownikami do pionowej obudowy wykopów o wysokości 3,0 m. (Tablica 60 - "Tablice do projektowania konstrukcji stalowych" Wydawnictwo „Arkady” 1996 rok).

- **Przebudowa skrzydełek.**

Na skrzydełkach należy skuć istniejący gzyms do poziomu pokazanego na rysunku konstrukcyjnym.

Ze względu na symetryczne obustronne poszerzenie obiektu projektuje się poszerzenia istniejących skrzydełek, zespolonych za pośrednictwem kotew $\varnothing 16$ (do korpusu przyczółka) oraz za pośrednictwem kotew $\varnothing 12$ (do skrzydełek). Istniejące skrzydełka zostaną nadbudowane oraz poszerzone o 30cm.

Powierzchnię skrzydełek oraz belkę podporęczową należy uszorstnić metodą groszkowania.

Zamontować przy użyciu żywicy, kotwy zespalające $\varnothing 16$ i $\varnothing 12$ w rozstawie wg rysunku zbrojeniowego, następnie zbrojenie i deskowanie. Przed betonowaniem, powierzchnie betonowe nasączyć wodą i przedmuchać sprężonym powietrzem.

Betonować betonem B 30 „mostowym” F-150, W8. Beton pielęgnować min. 7 dni przez polewanie wodą.

Po zdjęciu deskowań i wyschnięciu betonu, powierzchnie betonowe wszystkich skrzydełek, które będą zasypane gruntem należy zabezpieczyć antykorozyjnie powłoką bitumiczną.

- **Wykonanie płyty wyrównawczo-spadkowej wraz ze wspornikiem**

Niweleta

Po wykonaniu prac rozbiórkowych należy wykonać pomiary niwelacyjne w punktach oznaczonych na Rys. Nr 5 i porównać rzędne istniejące z rzędnymi projektowanymi. W przypadku wystąpienia istotnych różnic uniemożliwiających wykonanie projektowanej grubości płyty wyrównawczo-spadkowej należy porozumieć się z projektantem.

Uwaga!

Niwelację kontrolną musi przeprowadzić uprawniony geodeta i udokumentować szkicem.

Osadzenie kotew zespalających i montaż zbrojenia

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,
- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew (zgodnie z niweletą).

Kotwy osadzić przy użyciu żywic epoksydowych lub specjalnych ładunków klejowych posiadających Aprobata Techniczną IBDiM.

Montaż zbrojenia

Zbrojenie zamontować zgodnie z rysunkiem Nr 6.

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym $\varnothing 1,2$ mm. Dopuszcza się punktowe spawanie prętów do kotew zespalających.

Siatki dolne powinny być ułożone na przekładkach zapewniających min. 2,5 cm otuliny zbrojenia.

Siatki górne powinny być zamontowane w taki sposób, aby grubość otuliny zbrojenia wynosiła 2,5 cm od powierzchni górnej pręta.

Betonowanie płyty wyrównawczo-spadkowej

Przed betonowaniem płyty wyrównawczo-spadkowej istniejąca płytę pomostu należy dokładnie nasączyć wodą i przedmuchać sprężonym powietrzem.

Betonować betonem klasy B30, W8, F150.

Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą pielęgnację po betonowaniu przez okres 7 dni.

W przypadku konieczności przyspieszenia prac dopuszcza się użycie specjalnego primera żywicznego aplikowanego na beton bezpośrednio po zakończeniu procesu wiązania. Primer taki powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i być stosowany zgodnie z kartą techniczną producenta.

• **Kapy chodnikowe**

Zamontować górne części kotew talerzowych oraz zabezpieczyć krawężniki przed przesunięciem. Wykonać zbrojenie strefy chodnika wg rysunków konstrukcyjnych. W zbrojeniu osadzić kosze zakotwienia barier i połączyć ze zbrojeniem kap przez spawanie punktowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie kotew w planie i wysokościowo. Betonować betonem B30 „mostowym” (F150, W8). Należy zwrócić szczególną uwagę na równość i spadki poprzeczne. Beton pielęgnować przez 7 dni.

• **Izolacja**

Izolację z papy zgrzewalnej grubości minimum 0,5 cm układać można na podłożu spełniającym n/w. wymagania:

- wytrzymałość na odrywanie badana metoda pull-out:

$$R_{sr} \geq 1.5 \text{ MPa} \quad R_{min} \geq 1.0 \text{ MPa}$$

- wilgotność: poniżej 4% *

- wiek betonu: minimum 21 dni *

* Przy zastosowaniu primera żywicznego wilgotność i wiek betonu zgodnie z kartą technologiczną.

Poszczególne warstwy izolacji należy łączyć na zakład w kierunku podłużnym i poprzecznym, a układanie izolacji rozpocząć od miejsc najniższych.

Wytrzymałość izolacji na odrywanie powinna wynosić:

- przy temperaturze otoczenia 22°C - $R \geq 0,4$ MPa

- przy temperaturze otoczenia 8°C - $R \geq 0,7$ MPa

- **Odwodnienie mostu**

Odwodnienie mostu zostanie usprawnione poprzez:

- a) Zwiększenie spadku poprzecznego jezdni do 2% i kap chodnikowych do 3%,
- b) Wykonanie drenażu podłużnego z geowłókniny w osi odwodnienia wg KDM ODW12,
- c) Wykonanie drenażu poprzecznych z geowłókniny przed dylatacjami wg KDM ODW12,
- d) Zamontowanie sączków odwadniających i wpustów mostowych,
- e) Wykonanie studzienek osadnikowych Ø425mm na dojazdach wraz z wpustami krawężnikowymi.

Odprowadzenie wody odbywa się ze studzienki osadnikowej Ø425 mm na umocnienie wylotu ścieku skarpowego u podstawy nasypu.

- **Krawężniki w obrębie płyty pomostu**

Przed ułożeniem krawężników należy wykonać drenaż poprzeczne z geowłókniny w rozstawie co 0,8m wg KDM ODW12.

Krawężniki kamienne kotwione 20x20cm w obrębie płyty należy osadzić na zaprawie niskoskurczowej. Między krawężnikiem a kapą chodnikową należy wykonać uszczelnienie masą zalewową 2x4cm. Fugi między krawężnikami wypełnić masą silikonową.

- **Krawężniki w obrębie skrzydełek**

W obrębie skrzydełek należy ustawić krawężniki kamienne 20x30cm na ławie na długości 2,0m z każdej strony obiektu. Między krawężnikiem, a kapą chodnikową należy wykonać uszczelnienie masą zalewową o szerokości 2 cm. Fugi między krawężnikami wypełnić masą silikonową.

- **Krawężniki na dojazdach**

Na dojazdach należy ustawić zanikające krawężniki kamienne 20x30 na ławie z oporem na długości 8,0m z każdej strony obiektu. Wysokość krawężników zmienna od 14cm do 0cm. Fugi między krawężnikami wypełnić masą silikonową.

- **Nawierzchnia na moście**

Warstwę ścieralną należy wykonać z asfaltu twardolanego o grubości 4 cm.

Warstwę ochronną izolacji wykonać z asfaltu twardolanego o grubości 5 cm.

Należy zwrócić uwagę na utrzymanie spadku poprzecznego 2% oraz wysokościową zgodność z projektowaną niweletą.

W celu poprawienia jakości zaleca się wykonanie warstwy ścieralnej na moście i dojazdach do mostu po zakończeniu wszystkich prac remontowych na obiekcie.

UWAGA:

W przypadku równoczesnego wykonywania modernizacji odcinka drogi w ciągu, której znajduje się remontowany most, warstwę ścieralną nawierzchni na moście wykonać analogicznie jak na dojazdach (SMA).

Na kapach chodnikowych należy wykonać izolacyjno-nawierzchnię z żywicy epoksydowych lub epoksydowo-poliuretanowych grubości min. 4 mm.

Nawierzchnia powinna posiadać Aprobata Techniczną IBDiM, a technologia wykonania powinna być zgodna z kartami technologicznymi.

Przed wykonaniem nawierzchni na kapach podłoże należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną.

Podłoże powinno spełniać n/w. wymagania:

- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [54] $R_{sr} \geq 2.0$
- równość: prześwit pod łatą długości 4,00 m – max. 3 mm
- wilgotność: poniżej 4%
- podłoże gładkie – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie przekraczają ± 1 mm.

• Uszczelnienia

Pomiędzy kapą chodnikową, a krawężnikiem należy wykonać uszczelnienie z masy spoinowej o wymiarach 2 x 4 cm (w obrębie płyty pomostu), natomiast 2 x 23cm (w obrębie skrzydełek). Uszczelnienia w przygotowanych korytkach wykonać masą spoinową o temp. 150-170°C. Zastosować można masę zalewową zaaprobowaną przez IBDiM.

• Dylatacje

Na obiekcie w obrębie jezdni należy wykonać bitumiczne przekrycie dylatacyjne 50/30x10cm.

• Barrieroporęcze

Na obiekcie zostaną zamontowane stalowe barrieroporęcze sztywne bezprzekładkowe o rozstawie słupków co 1,0m i 1,33m. Słupki barier należy przymocować śrubami do zabetonowanych wcześniej kotew. Stopki powinny wystawać 20 mm nad powierzchnią chodnika i być zamocowane do kotew płaską nakrętką od spodu i normalną nakrętką od góry. Kotwy i nakrętki powinny być fabrycznie zabezpieczone przed korozją. Przestrzeń pod stopką należy wypełnić zaprawą niskoskurczową lub szpachlą z żywicy epoksydowej. Taśma barrieroporęczy powinna znajdować się na wysokości 0,75 m nad powierzchnią chodnika.

Po obu stronach obiektu barrieroporęcze sztywne bezprzekładkowe należy przedłużyć barierami drogowymi (odcinkami przejściowymi) o długości 20 m typu SP-09 z rozstawem słupków co 2,0 m oraz odcinkami początkowymi i końcowymi o długości po 8 m każdy typu SP-09 z rozstawem słupków co 2,0.

• Schody skarpowe

Na skarpach nasypu od strony Łochowa/Górnej wody oraz od strony Mińska Mazowieckiego/Dolnej wody należy wykonać schody skarpowe wg KDM SCHO 1 z balustradą wg KDM BAL6.

• Stożki nasypu

Umocnienie stożków nasypu zaprojektowano z trylinki drążonej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 10 cm. Stożki nasypu posadowione na fundamencie 30x70 cm.

• Urządzenia obce

Po prawej stronie jezdni patrząc zgodnie z kilometrażem w odległości ok. 20m od osi DK nr 10 biegnie napowietrzna linia niskiego napięcia. Urządzenie to nie będzie kolidowało z prowadzonymi robotami w obrębie obiektu.

UWAGA:

Przed wykonaniem jakichkolwiek robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne.

- **Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych**

Przed wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych należy wykonać naprawy powierzchni betonowych zaprawami typu PCC.

Ponadto w celu poprawienia trwałości i estetyki mostu odkryte powierzchnie betonu poniższych elementów należy zabezpieczyć antykorozyjnie:

- spód istniejącej płyty pomostu: wyprawą ze szlamu polimerowo-cementowego gr. 2 mm
- spód istniejącej płyty pomostu oraz dobetonowanej płyty: powłoką z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań,
- ściany czołowe przyczółków oraz poszerzone skrzydełka: powłoką z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań.
- boki oraz spód kapy chodnikowej: powłoką z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań.

Wszystkie odkopane powierzchnie betonu stykające się z gruntem i 15 cm powyżej należy zabezpieczyć bitumiczną izolacją powłokową.

Kolorystykę obiektu należy uzgodnić z Inwestorem

- **Przekopy kontrolne**

Przed wykonaniem jakichkolwiek robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne.

- **Punkty geodezyjne**

Lokalizacja punktów z rzędnymi reperów roboczych:

$R_{r1}=100,338$ m – zlokalizowany na podstawie ścieku skarpowego przy stożku od strony Łochowa / prawej strony jezdni zgodnie z kilometrażem.

$R_{r2}=101,166$ m – zlokalizowany na podstawie fundamentu stożka od strony Mińska Mazowieckiego / lewej strony jezdni zgodnie z kilometrażem.

Lokalizacja reperów stanowi załącznik do opracowania.

4.6. Oddziaływanie na środowisko

Remont mostu nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko. Materiały z rozbiórki nie są toksyczne i powinny być wywiezione z składowisko gruzu budowlanego. Do rozliczenia robót wykonawca powinien udokumentować utylizację materiałów pochodzących z rozbiórki zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska.

Wszystkie materiały do wykonania remontu posiadają Aprobaty Techniczne IBDiM i są dopuszczone do stosowania przez władze sanitarne.

4.7. Organizacja ruchu

Prace remontowe wymagają wyłączenia z ruchu jednego pasa jezdni na czas remontu mostu. Projekt organizacji ruchu tymczasowego stanowi załącznik niniejszego opracowania.

4.8. Uwagi końcowe

Oprócz niniejszego opisu technicznego projekt zawiera Szczegółowe Specyfikacje Techniczne, które szczegółowo przedstawiają kryteria doboru materiałów, badania, technologię wykonania i odbiorów technicznych oraz warunki płatności.

Ewentualne zmiany w stosunku do projektu wprowadzone przez Wykonawcę wymagają zgody Projektanta.

Opracował:

mgr inż. Paweł Kalista

5. OBLICZENIA STATYCZNE

Wyciąg z obliczeń konstrukcji nośnej mostu

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1. Przyjęcie schematu obliczeniowego

Obliczenia przeprowadzono na modelu płytowym, za pomocą programu Robot Millennium v.18.

Przyjęto schemat przęsła płytowego prostokątnego, wolnopodpartego o rozpiętości teoretycznej $L_t = 5,80$ m. Szerokość płyty w stanie istniejącym wynosi $B = 10,00$ m a w stanie projektowanym $B = 10,76$ m.

Rozpatrzono trzy Fazy pracy konstrukcji:

- Faza 0 – istniejąca płyta – obliczono stan wg normatywu projektowania z roku 1956 oraz wpływ obciążeń ciężaru własnego płyty i mokrego betonu wzmocnienia na pracę nowej płyty
- Faza I – po zespoleniu płyty wzmocnienia i poszerzeniu przęsła - uwzględniono obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030.

Obliczenia sprawdzające wg normatywu z r. 1956 przeprowadzono w konwencji naprężeń dopuszczalnych a obliczenia dla obciążeń klasy A zostały przeprowadzone w konwencji stanów granicznych. Współczynniki obciążenia oraz materiałowe przyjęto zgodnie z W. Wołowicki, J.Karlikowski, A.Madaj: „Mostowe konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Zasady projektowania”, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.

2. Materiały konstrukcyjne

Przyjęto beton konstrukcji przęsła o klasie $R_w = 200$ kG/cm², co odpowiada klasie B15 wg PN-92/S-10042.

Stal zbrojeniowa płyty jest stalą gładką i przyjęto, że wytrzymałościowo odpowiada stali klasy A-I zgodnie z PN-92/S-10042.

2.1. Obciążenia Fazy 0 (pierwotna płyta)

2.1.1. Ciężar płyty

płyta grubości 40 cm

Przyjęto ciężar betonu zbrojonego $\gamma = 25$ kN/m³.

2.1.2. Ruchome jezdni klasy „I” wg normatywu 1956 r.

współczynnik dynamiczny

$$\phi = 1 + 10 / (20 + 3L)$$

$$\phi = 1 + 10 / (20 + 3 * 5,8) = 1,267$$

Szerokość rozkładu obciążenia pasmami sprowadzona do powierzchni środkowej płyty wynosi 1,50m. Przyjęto obciążenie jezdni 3-ma, 4-ma lub 5-ma pasmami stosując odpowiednio współczynniki redukcji 1,0; 0,9; i 0,8

Obciążenie powierzchniowe i nożowe na wyniosły odpowiednio

$$q = 4,054 \text{ (kPa)} \quad Q = 40,54 \text{ (kN/m)}$$

$$q = 3,649 \text{ (kPa)} \quad Q = 36,49 \text{ (kN/m)}$$

$$q = 3,243 \text{ (kPa)} \quad Q = 32,43 \text{ (kN/m)}$$

2.1.3. Ciężar nadbetonowanej płyty

płyta o grubości średniej 22,5 cm

Przyjęto ciężar betonu zbrojonego $\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$.

Obciążenie wyniosło $g_k = 6,075 \text{ (kPa)}$, $g = 1,2 * 6,075 = 7,290 \text{ (kPa)}$

2.2. Obciążenia Fazy II (płyta pierwotna zespolona z nadbetonem)

2.2.1. Nawierzchnie i wyposażenie

Na obszarze jezdni szerokości 8,0 m przyjęto

$$g_k = 2,21 \text{ kN/m}^2$$

$$g = 2,21 * 1,3 = 3,315 \text{ kN/m}^2$$

Na obszarze chodnika przyjęto

$$g_k = 6,460 \text{ kN/m}^2$$

$$g = 7,832 \text{ kN/m}^2$$

Na krawędzi płyty (gzyms + barieroporecz) przyjęto

$$g_k = 6,103 \text{ kN/m}$$

$$g = 7,624 \text{ kN/m}$$

2.2.2. Ruchome jezdni klasy „A” wg PN-85/S-10030

współczynnik dynamiczny

$$\phi = 1,35 - 0,005 L$$

$$\phi = 1,35 - 0,005 * 5,8 = 1,321$$

Szerokość rozkładu obciążenia kołami sprowadzona do powierzchni środkowej płyty o wzmocnieniu wynosi 1,43 x 5,29 m. Obciążenie powierzchniowe od kół pojazdu na każdy z dwóch prostokątów rozkładu na wyniosły:

$$q_{kk} = 79,807 \text{ (kPa)} \quad q_k = 1,5 * 79,807 = 119,71 \text{ (kPa)}$$

Dodatkowo na obszarze jezdni obciążenie równomierne o wartości:

$$q_k = 4,00 \text{ (kPa)} \quad q_k = 1,5 * 4 = 6,00 \text{ (kPa)}$$

2.2.3. Pojazdy 2 x „S” w ustawieniu klasy A

Uwzględniono również oddziaływanie pojazdów rzeczywistych „S” w rozstawie po szerokości $m = 1,00 \text{ m}$, ze współczynnikiem dynamicznym jak wyżej.

Naciski rozłożone do powierzchni środkowej płyty wyniosły:

$$\text{na powierzchnię } 1,43 * 2,23 = 3,189 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$q_{sk} = 49,708 \text{ (kPa)}$$

$$q_s = 74,562 \text{ (kPa)}$$

Nacisk zachodzących rozkładów kół pojazdów „S” / na powierzchnię $2,43 * 2,23 = 5,419 \text{ (m}^2\text{)}$ zachodząca rozkłady kół sąsiednich pojazdów

$$q_{sk} = 58,505 \text{ (kPa)}$$

$$q_s = 87,758 \text{ (kPa)}$$

3. Wyniki obliczeń statycznych

Z analizy załączonych wyników otrzymano wartości momentów zginających M i sił poprzecznych V w charakterystycznych przekrojach dźwigarów głównych konstrukcji. Wyniki zamieszczone są w wydrukach załączonych do egzemplarza archiwalnego. Wartości niezbędne do wymiarowania zestawiono przy obliczaniu naprężeń.

4. Sprawdzenie naprężeń w dźwigarach

4.1. Zginanie

4.1.1. Potrzebne zbrojenie

$$M = 161,5 \text{ kNm/m}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$h_1 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

$$x_1 = \frac{nk_b}{nk_b + k_z} h_1 = \frac{10 \cdot 10}{10 \cdot 10 + 130} 36 = 15,7 \text{ cm}$$

$$z_1 = 36 - 15,7 / 3 = 30,8 \text{ cm}$$

$$D_{b1} = 0,1615 / 0,308 = 0,5244 \text{ MN/m}$$

$$A_{a1} = 0,5244 / 130 = 0,00403 \text{ m}^2/\text{m} = 40,3 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\text{Dla } \varnothing 24 \text{ co } 12 \text{ cm mamy } A_a = 4,52 \cdot 100 / 12 = 37,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

4.1.2. Naprężenia Fazy 0 – ciężar starej płyty + mokry beton

$$M = 1,2 \cdot 70,3 = 84,4 \text{ kNm/m} \quad - \text{ moment obliczeniowy}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$h_1 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

przekrój prostokątny $b = 1 \text{ m}$

$$n = 10$$

$$A_a = 37,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$x = \frac{nA_a}{100} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{200h_1}{nA_a}} \right) = \frac{10 \times 37,7}{100} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{200 \times 36}{10 \times 37,7}} \right) = 13,1 \text{ cm}$$

$$z = 36 - 13,1 / 3 = 31,6 \text{ cm}$$

$$D_b = 84,4 / 0,316 = 267,1 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_b = 2D_b / x = 2 \cdot 267,1 / 13,1 \cdot 0,1 = 4,08 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_a = D_b / A_a = 267,1 / 37,7 \cdot 10 = 70,8 \text{ N/mm}^2$$

4.1.3. Faza II – po zespoleniu z płytą nadbetonu

$$M = 217,9 \text{ kNm/m}$$

$$h = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

$$h_1 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$$

$$n = 10$$

$$A_a = 37,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$x = \frac{nA_a}{100} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{200h_1}{nA_a}} \right) = \frac{10 \times 37,7}{100} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{200 \times 56}{10 \times 37,7}} \right) = 17,1 \text{ cm}$$

$$z = 56 - 17,1 / 3 = 50,3 \text{ cm}$$

$$D_b = 217,9 / 0,503 = 433,2 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_b = 2D_b / x = 2 \times 433,2 / 17,1 \times 0,1 = 2,00 \text{ N/mm}^2 < R_b = 17,3 \text{ MPa (dla betonu B30)}$$

$$\sigma_a = D_b / A_a = 433,2 / 37,7 \times 10 = 37,7 \text{ N/mm}^2$$

Razem:

$$\sigma_a = 70,8 + 37,7 = 108,5 \text{ N/mm}^2 < R_a = 200 \text{ MPa (dla stali klasy A-I)}$$

4.1.4. Ścinanie przy podporze dla obciążeń wg Normatywu 1956 r.

$$V = 155,7 \text{ kN/m}$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$h_1 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

$$z = 0,85 h_1 = 0,85 \times 36 = 30,6 \text{ cm}$$

$$\tau_b = \frac{V}{z} = \frac{155,7}{0,306} \times 0,001 = 0,51 \text{ N/mm}^2 < \tau_R = 0,8 \text{ MPa (dla B20)}$$

Płyta nie wymagała więc zbrojenia na ścinanie.

4.1.5. Ścinanie przy podporze dla obciążeń klasy „A”

Siła poprzeczna od obciążeń stałych Fazy 0 i obciążeń stałych i użytkowych klasy „A”

$$V = 1,2 \times 33,3 + 93,2 = 133,2 \text{ kN/m}$$

$$h = 60 \text{ cm}$$

$$h_1 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$$

$$z = 0,85 h_1 = 0,85 \times 56 = 47,6 \text{ cm}$$

$$\tau_b = \frac{V}{z} = \frac{133,2}{0,476} \times 0,001 = 0,28 \text{ N/mm}^2 = \tau_R = 0,28 \text{ MPa (dla B30)}$$

Można przyjąć, że istniejąca płyta posiada co najmniej połowę prętów odgiętych, a więc nośność na ścinanie nie będzie zagrożona

5. Obliczenie zbrojenia zespalającego

$V = 93,2 \text{ kN}$ – łączna siła ścinająca II Fazy dla przekroju wzmocnionego

Parametry przekroju zespolonego

$$h = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

przekrój prostokątny

Przekrój płyty nadbetonu

$$A = 0,20 \text{ m}^2/\text{m}$$

moment statyczny względem środka przekroju zespolonego

$$S = 0,20 * (0,30 - 0,20 / 2) = 0,020 \text{ m}^3/\text{m}$$

moment bezwładności przekroju zespolonego

$$J = 0,60^3 / 12 = 0,018 \text{ m}^4/\text{m}$$

siła rozwarstwiająca

$$T = \frac{VS}{J} = \frac{93,2 * 0,020}{0,018} = 103,6 \text{ kN/m}^2$$

Przyjęto łączniki #14 w rozstawie poprzecznym co 50 cm

$$n = 100 / 50 = 2 \text{ szt./m}$$

Nośność łączników w jednym rzędzie

$$T_1 = 0,8R_aA_a = 0,8 * 200 * 2 * 1,54 * 0,1 = 49,28 \text{ kN}$$

lub $T_1 = m_d R_b d h$

$$\text{dla } h = 5d = 5 * 14 = 70 \text{ mm} \quad \text{i} \quad m_d = 2,0$$

$$T_1 = 2,0 * 11500 * 0,014 * 0,070 * 2 = 45,08 \text{ kN}$$

Potrzebny rozstaw w kierunku podłużnym

$$s = T_1 / T = 45,08 / 103,6 = 0,44 \text{ m}$$

Przyjęto rozstaw co 30 cm w 3-ech rzędach a następnie 2 * 40 cm i dalej co 50 cm

6. Wnioski z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Przęsło mostu po remoncie będzie odpowiadać klasie obciążeń „A” wg PN-85/S-10030. Z uwagi na nieznajomość warunków posadowienia oszacowano, że wzrost wartości obciążeń w odniesieniu do posadowienia pozwala zakwalifikować obiekt do klasy „B” obciążeń, tj. maksymalny ciężar pojazdu dopuszczonego do ruchu po obiekcie bez ograniczeń wynosi 40 T.

6. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Obiekt:

Most w ciągu drogi krajowej nr 50 w miejscowości Zawiszyn
w km 250+101

Inwestor:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Warszawie
Rejon w Mińsku Mazowieckim
ul. Polowa 2
05-300 Mińsk Mazowiecki

Jednostka projektowa:

TARCOPOL Sp. z o.o.
ul. Składowa 16
27-200 Starachowice

6.1. Zakres robót

Zamierzenie budowlane obejmuje remont mostu przez ciek bez nazwy w miejscowości Zawiszyn w ciągu drogi krajowej nr 50 Mińsk Mazowiecki – Łochów istniejącego km 250+101.

Remont istniejącego mostu ma na celu dostosowanie go do aktualnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa ruchu.

Prace związane z remontem mostu jw. obejmują:

- demontaż nawierzchni, podbudowy, izolacji i wyposażenia ustroju nośnego mostu,
- wykonanie żelbetowej, zespolonej z istniejącą konstrukcją płyty wyrównawczo-spadkowej,
- wykonanie nowych kap chodnikowych dostosowanych do zamocowania barieroporeczy sztywnych,
- wykonanie izolacji termozgrzewalnej,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji i warstwy ścieralnej,
- wykonanie szczelnych przekryć dylatacyjnych na jezdni,
- usprawnienie odwodnienia poprzez zamontowanie sączków i wykonanie drenaży podłużnych i poprzecznych, montażu studzienek osadnikowych oraz umocnień wylotów ścieków.
- wykonanie schodów skarpowych dla obsługi,
- przebudowę umocnienia stożków nasypu trylinka drażoną,
- odkucie skorodowanego betonu i wykonania napraw powierzchniowych,
- zabezpieczenie antykorozyjnym konstrukcji betonowej powłoką malarską
- wykonanie barier ochronnych na dojazdach,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- wykonanie innych niezbędnych robót konserwacyjno-remontowych.

6.2. Wykaz obiektów istniejących

6.2.1. Droga

Droga krajowa Nr 50 km 250+101:

Jezdnia o nawierzchni bitumicznej – szerokość całkowita 7,30 m

Chodniki – szerokość 1,70m+1,30m

6.2.2. Most

Most drogowy przez rzekę ciek bez nazwy:

- most jednoprzęsłowy o długości całkowitej 10,44 m
- usytuowanie: kąt przecięcia z osią drogi – 90°;
- rozpiętość teoretyczna – 6,42 m.

6.3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejący obiekt nie spełnia aktualnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa ruchu. Bezpieczeństwo ruchu drogowego jest zagrożone przez brak krawężników oraz barieroporeczy sztywnych na obiekcie.

W wyniku remontu występujące zagrożenia zostaną usunięte.

6.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

6.4.1. Zagrożenia związane z ruchem drogowym

W czasie realizacji zamierzonego remontu mostu mogą wystąpić zagrożenia związane z odbywającym się po drodze ruchem kołowym oraz ruchem pojazdów i maszyn realizujących roboty budowlane. Ruch kołowy będzie odbywał się wahadłowo jednym pasem ruchu.

Organizacja ruchu na czas wykonywania robót wiąże się z:

- utrudnieniami w ruchu związanymi z ograniczeniem prędkości jazdy oraz zawężeniem drogi;
- koniecznością przekraczania jezdni przez pieszych w miejscach i sposób określony oznakowaniem pionowym;
- wjeżdżającymi i wyjeżdżającymi z obszaru placu budowy pojazdami i maszyn roboczych;
- pracą maszyn roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie czynnej jezdni;
- utrudnieniami w ruchu związanymi ze zmianą organizacji ruchu;
- utrudnieniami w ruchu związanymi z prowadzeniem ruchu za pomocą sygnalizacji świetlnej (ruch wahadłowy jednym pasem ruchu);
- utrudnieniami związanymi ze zmianą pasa ruchu dopuszczonego do użytkowania;
- awarią sygnalizacji świetlnej – konieczność ręcznego sterowania ruchem;

Zmiany organizacji ruchu oraz jazda kierowców miejscowych „na pamięć” powodować mogą najechanie na zapory drogowe zamykające odcinek drogi.

6.4.2. Zagrożenia spowodowane robotami budowlanymi

Wykonywane roboty będą stwarzać ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Ryzyko spowodowane może być przez następujące czynniki:

- a) rozbiórkę elementów obiektów budowlanych;
- b) montaż barieroporeczy,

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać także inne roboty i czynności niezbędne do realizacji przedsięwzięcia, w tym:

- a) prace z użyciem oraz w pobliżu pracującego ciężkiego sprzętu i transportu budowlanego – roboty nawierzchniowe;
- b) roboty z wykorzystywaniem sprzętu i urządzeń wywołujących hałas i wibrację – rozbiórki betonu;
- c) roboty nawierzchniowe wymagające kontaktu z materiałami o podwyższonej temperaturze (masy mineralno-bitumiczne wbudowywane na gorąco);
- d) prace mogące wywoływać zapylenie (czyszczenie powierzchni betonu).

6.5. Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Pracownicy dopuszczeni do wykonywania prac remontowych przewidzianych opracowaną przez Wykonawcę robót technologią robót, w tym prac szczególnie niebezpiecznych, powinni zostać pozytywnie zweryfikowani w zakresie:

- ewentualnych przeciwwskazań lekarskich;
- posiadanych kwalifikacji;
- posiadanych uprawnień.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót pracownicy powinni odbyć przeszkolenie na stanowisku pracy przez osobę posiadającą uprawnienia do przeprowadzania takich szkoleń. Przeprowadzone szkolenie powinno być udokumentowane.

Pracownicy powinni być instruowani przy każdej zmianie stanowiska pracy, w tym także o konieczności używania i stosowania środków i sprzętu ochrony osobistej, szczególnie w warunkach wykonywania czynności wysokiego ryzyka powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia.

Pracownicy powinni być poinstruowani o sposobach postępowania i powiadamiania w przypadku:

- zagrożenia pożarem;
- zagrożenia awarią;
- zagrożenia życia i zdrowia.

Pracownicy powinni być powiadomieni o miejscu lokalizacji na placu budowy punktu pierwszej pomocy przedlekarskiej, obsługiwanego w razie potrzeby przez wyznaczonego, przeszkolonego pracownika.

6.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnie zagrożonych

6.6.1. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Kierownik budowy przed rozpoczęciem budowy sporządzi w oparciu o niniejszą informację plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę zamierzenia budowlanego i warunki prowadzenia robót (art. 21a pkt. 1 Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1126).

Plan powinien uwzględniać m.in. założone przez Wykonawcę technologie wykonania robót, przewidziane maszyny i urządzenia, ilość i kwalifikacje zatrudnionych, organizację placu budowy oraz wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych.

Plan powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.6.2. Organizacja ruchu kołowego

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy je oznakować zgodnie z Projektem Organizacji Ruchu skoordynowanym z Projektem Organizacji Ruchu dla całego odcinka remontowanej drogi krajowej nr 50.

Podczas remontu ruch kołowy będzie odbywał się połówkami jezdni lub powstanie zwężenie jezdni na obiekcie przez oddzielenie miejsca prac remontowych betonowymi barierami.

6.6.3. Organizacja budowy

Organizacja budowy opracowana przez Wykonawcę robót uzależniona jest od rozwiązań organizacyjnych i technologicznych przyjętych przez niego w celu realizacji zamierzenia.

Organizacja budowy powinna uwzględnić wszystkie aspekty prowadzenia robót w sposób bezpieczny dla ludzi, sprzętu i środowiska.

6.6.3.1. Plac budowy

Organizacja placu budowy musi uwzględniać:

- wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót z uwzględnieniem zagrożeń, jakie mogą one powodować;
- wydzielenie i oznakowanie placów składowych materiałów do realizacji budowy, z uwzględnieniem wymagań p-poż, ich potencjalnej szkodliwości dla ludzi i otoczenia, konieczności ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi itp.;
- wyznaczenia i oznakowania miejsc dla postoju sprzętu i urządzeń służących realizacji robót;
- komunikację w ramach placu budowy;
- potrzeby socjalne pracowników i miejsca do realizacji tych potrzeb.

6.6.3.2. Dokumentacja budowy

Wykonawca robót powinien przewidzieć sposób przechowywania na budowie dokumentacji budowy, tj. zarówno dokumentacji technicznej, jak też dokumentów dotyczących eksploatacji sprzętu (instrukcje obsługi, dtr, świadectwa dozоровe itp.), gospodarki materiałowej (atesty techniczne, atesty higieniczne, karty techniczne, karty charakterystyki niebezpiecznej substancji chemicznej itp.) oraz dokumentów dotyczących spraw pracowniczych (dokumentacja ze szkoleń BHP, orzeczenia lekarskie dotyczących dopuszczenia pracowników do wykonywania określonych prac czy czynności, uprawnienia do obsługi maszyn i sprzętu itp.).

W ramach organizacji budowy należy przewidzieć i określić sposób przepływu tych informacji.

6.6.3.3. Prowadzenie robót

Wykonawca powinien zastosować w czasie realizacji zamierzenia wszelkie środki techniczne, zgodnie ze współczesną wiedzą i możliwościami, zapewniające bezpieczną realizację robót przy realizacji zamierzenia budowlanego. W tym celu należy:

- prowadzić roboty w sposób przemyślany i planowy, zgodnie z opracowanym wcześniej szczegółowym harmonogramem robót;
- poszczególne asortymenty robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi;
- stosować się do obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy uwzględniając specyfikę poszczególnych robót;

- na bieżąco monitorować wszystkie zagrożenia określone w pkt. 4.;
- utrzymywać pełną sprawność eksploatacyjną maszyn i urządzeń służących do realizacji zamierzenia;
- używać maszyn i urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem;
- stosować materiały o określonych w dokumentacji technicznej i specyfikacjach technicznych parametrach, posiadających dopuszczenia do stosowania w mostownictwie.

6.7. Informacje dotyczące zagrożeń bezpieczeństwa w trakcie eksploatacji obiektu

Rozwiązania projektowe zastosowane dla remontowanego mostu zapewniają optymalne pod względem bezpieczeństwa i zdrowia jego użytkowników rozwiązania. Dotyczy to zarówno parametrów techniczno-eksploatacyjnych, jak i przewidzianych technologii robót i stosowanych materiałów.

W trakcie eksploatacji mostu należy utrzymywać w czystości cały obiekt oraz jego otoczenie. Należy utrzymywać kompletność oraz odpowiedni stan techniczny urządzeń bezpieczeństwa ruchu (barieroporecze, bariery).

Eksploatacja mostu nie będzie źródłem zwiększonej emisji hałasu, pyłów lub innych czynników szkodliwych dla otoczenia oraz zdrowia ludzi.

Opracował:

mgr inż. Paweł Kalista

7. PRZEDMIAR ROBÓT

8. KOSZTORYS OFERTOWY

9. INWENTARYZACJA USZKODZEŃ

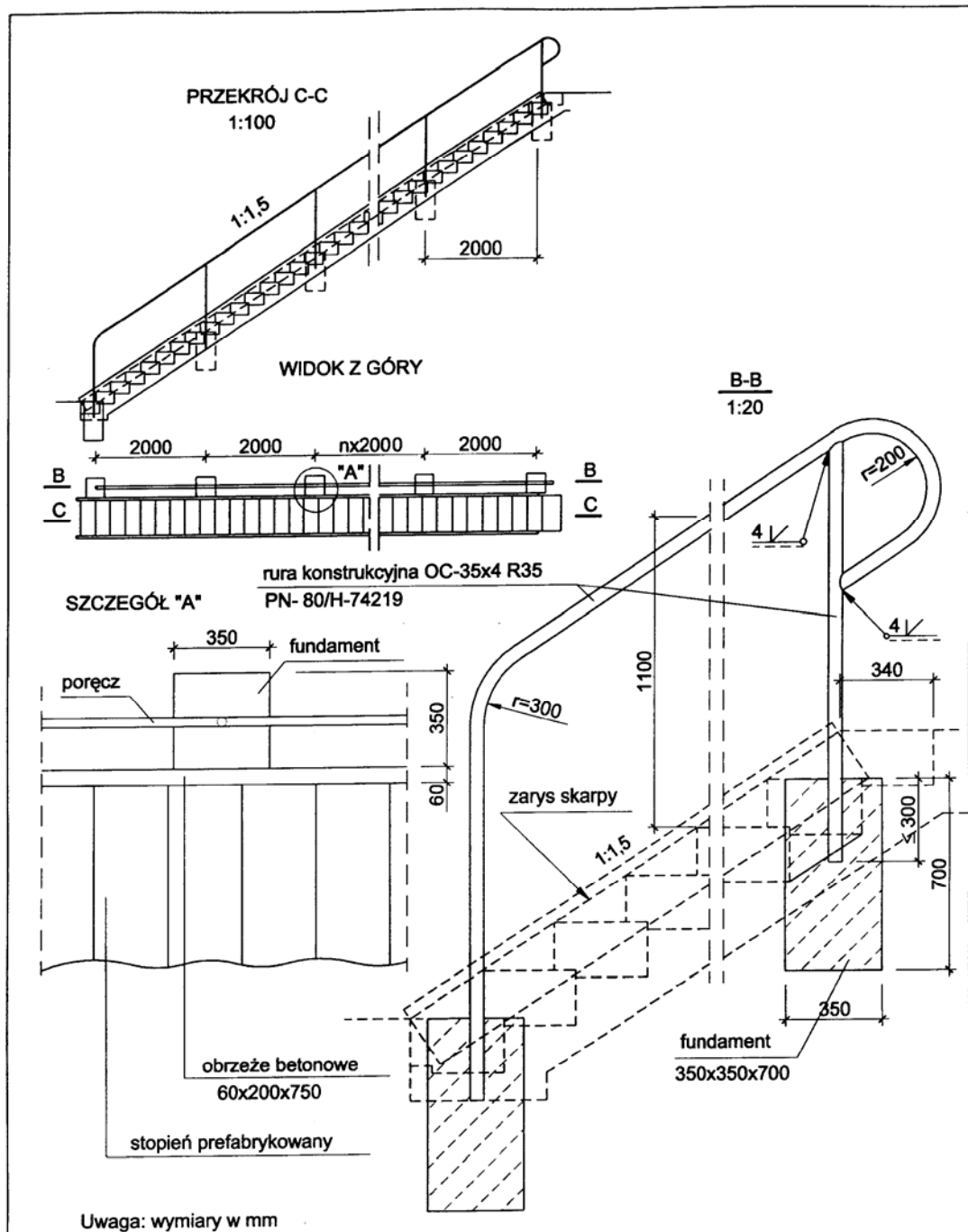
10. RYSUNKI DETALI MOSTOWYCH wg KDM i KPED

Załączniki:**• Katalog Detali Mostowych*****Karta***

BAL 6	Balustrada schodów dla obsługi na skarpie. Wymagania konstrukcyjne.
DYL 2.0	Bitumiczne przykrycie dylatacyjne o przesunięciu $\pm 12,5$ mm. Wymagania konstrukcyjne.
DYL 2.1	Bitumiczne przykrycie dylatacyjne o przesunięciu $\pm 12,5$ mm. Kolejność wykonania.
ODW 11	Osadzenie w pomoście betonowym sączka pionowego z tworzywa sztucznego.
ODW 12	Drenaż poziomy z geowłókniny.
SCHO 1	Schody na skarpie dla obsługi prostopadłe do osi drogi. Wymagania konstrukcyjne.

• Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych

01.29	Umocnienie wylotu ścieku skarpowego u podstawy nasypu
03.11	Krawężnik na ławie z oporem



Zastosowanie: zabezpieczenie schodów dla obsługi na skarpie.
Wykonanie: słupki balustrady zamocowane w betonowych blokach fundamentowych.
Materiał: balustrada -stal R35
fundament -beton kl. B30
Zabezpieczenie antykorozyjne stali -ocynkowanie ogniowe uzupełnione powłoką malarską w zależności od stopnia zagrożenia korozyjnego (odcinki w fundamencie bez powłoki malarskiej)
Wymaganie: Balustrada usytuowana po prawej stronie schodzącego.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD WYDZIAŁ MOSTÓW	
TRANSPROJEKT - WARSZAWA	Detal mostowy
Balustrada schodów dla obsługi na skarpie. Wymagania konstrukcyjne	BAL6
	2002

Kolejność wykonania:**A. Prace poprzedzające wykonanie przykrycia**

1. Wykonanie na warstwie izolacji wodoszczelnej przed zabudową pasma chodników i wykonaniem nawierzchni jezdni drenażu poprzecznego wg ODW12. Umieszczenie drenażu poprzecznego nad uprzednio osadzonymi sączkami w płycie pomostu - w przeciwnym przypadku wykonanie dodatkowych odcinków drenażu podłużnego do najbliższych wpustów lub sączków (ewentualnie do drenażu pomostu).

2. Wykonanie zabudowy pasma chodników

2.1 Ustawienie krawężników - w obrębie przewidzianego do wycięcia koryta w nawierzchni jezdni odcinek krawężnika dostosowany do szerokości koryta i przewidzianych szerokości szczelin, ustawiony bez podlewki i odpowiednio zabezpieczony przed przesunięciem w trakcie wykonywania nawierzchni jezdni.

2.2 Betonowanie płyt chodnika - na odcinku przewidywanej szerokości koryta w nawierzchni jezdni wykonanie przerwy w betonie płyty chodnika z ukształtowaniem schodkowania krawędzi od strony koryta. Wymiary schodka dostosowane do schodka w korycie nawierzchni.

3. Wykonanie nawierzchni jezdni.**B. Wykonanie bitumicznego przykrycia**

4. Wycięcie w nawierzchni jezdni w prześwicie krawężników koryta w formie schodkowej z pozostawieniem pasm wystającej izolacji wodoszczelnej o szerokości co najmniej 5cm przy krawędziach koryta.

5. Demontaż krawężników w obrębie wyciętego koryta w nawierzchni jezdni.

6. Oczyszczenie koryta (piaskowanie i odpylenie).

7. Gruntowanie powierzchni koryta preparatem firmowym.

8. Wypełnienie gąbczastą wkładką szczeliny między przesłami lub między przesłem a przyczółkiem.

9. Wykonanie powłoki z masy zalewowej na dnie koryta.

10. Ułożenie stabilizatora i dokładne jego dociśnięcie do powłoki z masy zalewowej.

11. Wykonanie powłoki z rozgrzanej masy zalewowej na blasze stabilizatora.

12. Ułożenie membrany i jej dociśnięcie.

13. Wypełnienie koryta warstwami o grubości 2cm na całej szerokości pomostu na przemian gorącym kruszywem i rozgrzaną masą zalewową. Ostatnia warstwa masy zalewowej wykonana po dokładnym spenetrowaniu kruszywa masą zalewową powinna wystawać kilka milimetrów nad poziom nawierzchni i zachodzić nad nią (2÷3) cm oraz mieć posypkę z drobnego kruszywa w obrębie jezdni, natomiast w obrębie płyt chodnika powinna być wykonana równo z wierzchem nawierzchni jezdni, z zachowaniem odpowiednich pochyłeń poprzecznych jezdni i chodników. W paśmie krawężników wypełnienie koryta kruszywem i masą zalewową tylko na wysokość 6cm - pozostawienie miejsca na krawężnik

14. Ustawienie krawężników w obrębie koryta z pozostawieniem szczelin (1÷2) cm wypełnionych firmową masą zalewową. Szerokość szczeliny nie mniejsza niż połowa wydłużenia ustroju nośnego przypadającego na daną dylatację. Krawężniki kotwione w płycie chodnika nad korytem.

15. Betonowanie płyty chodnika w korycie nad masą zalewową z pozostawieniem szczelin o szerokości 2cm przy krawędziach koryta. Wypełnienie szczelin firmową masą zalewową.

Szerokości przykryć dylatacyjnych

Przesła		Szerokość przykrycia dylatacyjnego
betonowe i zespolone	stalowe	
L - długość podlegająca wydłużeniu przy zakresie temperatur		a [cm]
-15°C do 30°C	-25°C do 55°C	
$L \leq 30$	$L \leq 18$	50
$30 < L \leq 35$	$18 < L \leq 21$	55
$35 < L \leq 42$	$21 < L \leq 25$	60
$42 < L \leq 50$	$25 < L \leq 28$	65
$50 < L \leq 55$	$28 < L \leq 31$	70
$55 < L \leq 60$	$31 < L \leq 34$	75
$60 < L \leq 65$	$34 < L \leq 37$	80

Uwaga: kolejność wykonania i szerokość przykryć dylatacyjnych odnosi się do rys. DYL2.0

Zastosowanie, wykonanie i wymaganie jak na rys. DYL2.0

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH
I AUTOSTRAD
WYDZIAŁ MOSTÓW



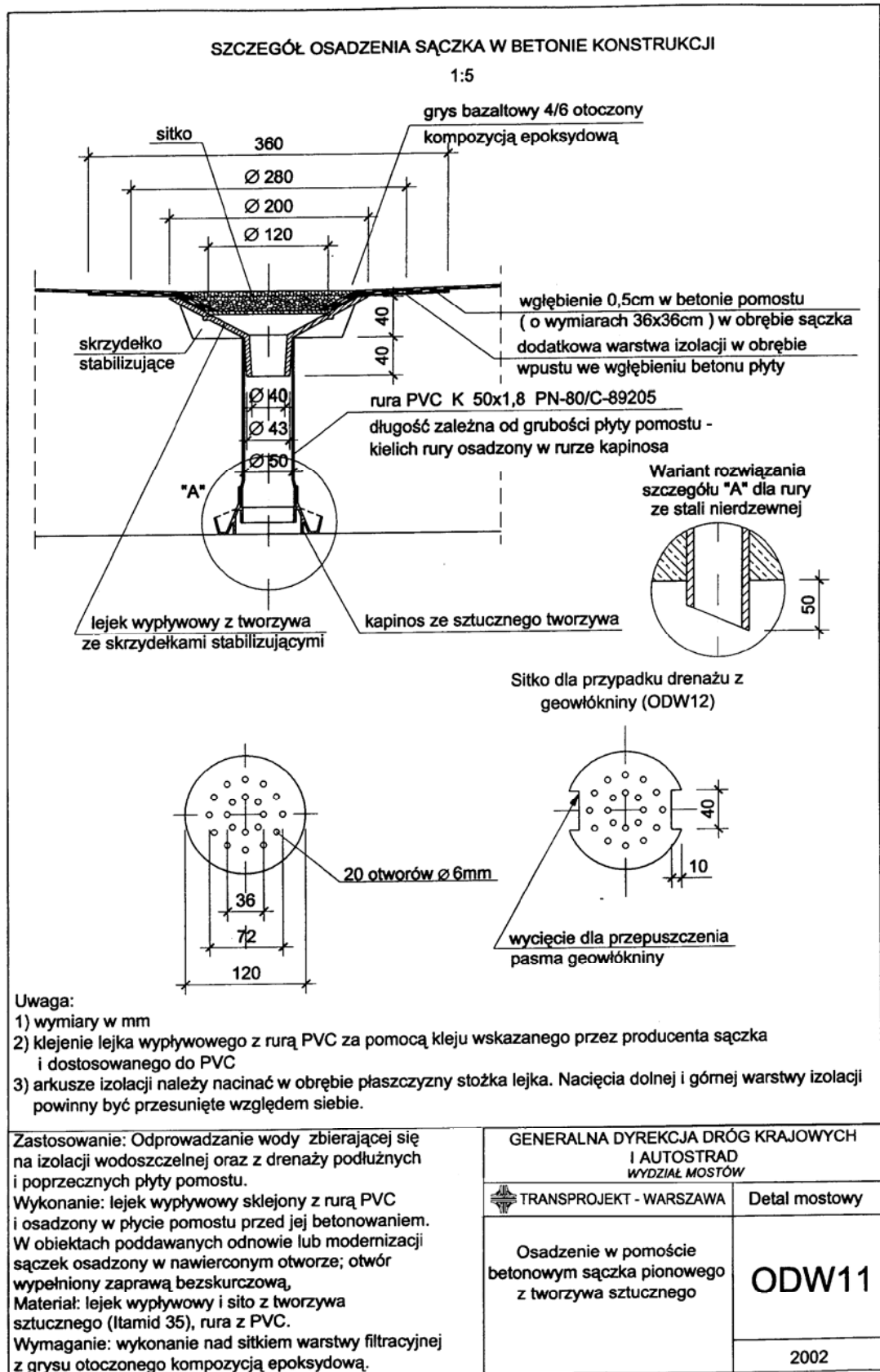
TRANSPROJEKT - WARSZAWA

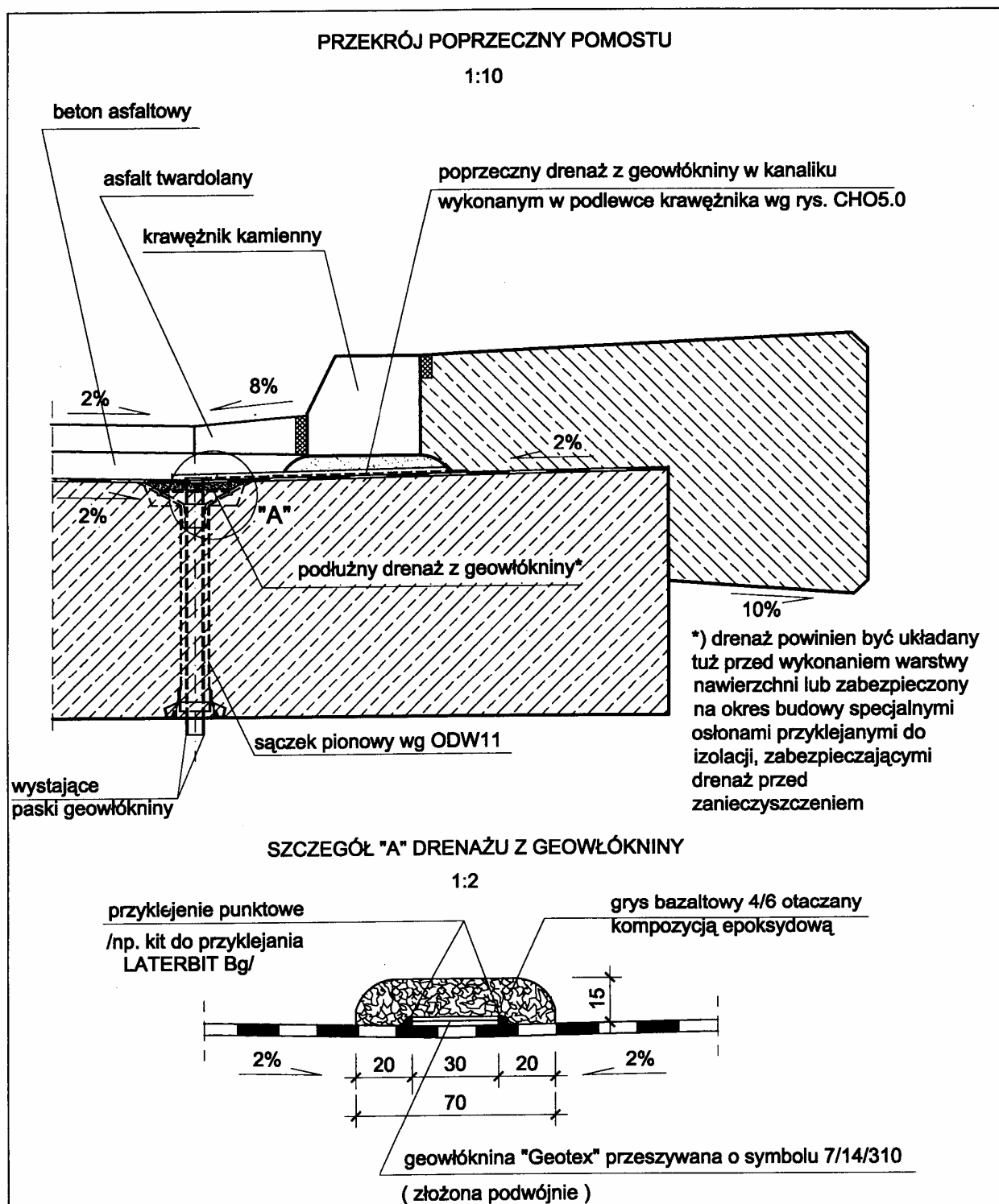
Detal mostowy

Bitumiczne przykrycie
dylatacyjne
o przesunięciu $\pm 12,5$ mm
Kolejność wykonania

DYL2.1

2002





Uwaga: wymiary w mm

Zastosowanie: jako drenaż do odprowadzania wody opadowej z powierzchni izolacji wodoszczelnej, przesączającej się przez nieszczelności nawierzchni:

- podłużnie w linii wpustów lub sączków, gdy pochylenie podłużne pomostu nie ułatwia spływu grawitacyjnego ($\leq 2\%$)
- poprzecznie przed urządzeniami dylatacyjnymi lub bitumicznymi przykryciami w nawierzchni.

Wykonanie: w drenażach podłużnych i poprzecznych paski geowłókniny wprowadzone do rur wpustów lub sączków

Wymaganie: odprowadzenie wody z drenów poprzez sączki pionowe rozmieszczone w drenażach podłużnych w odstępie (3+5)m, a w drenażach poprzecznych w najniższych ich punktach.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH
I AUTOSTRAD
WYDZIAŁ MOSTÓW



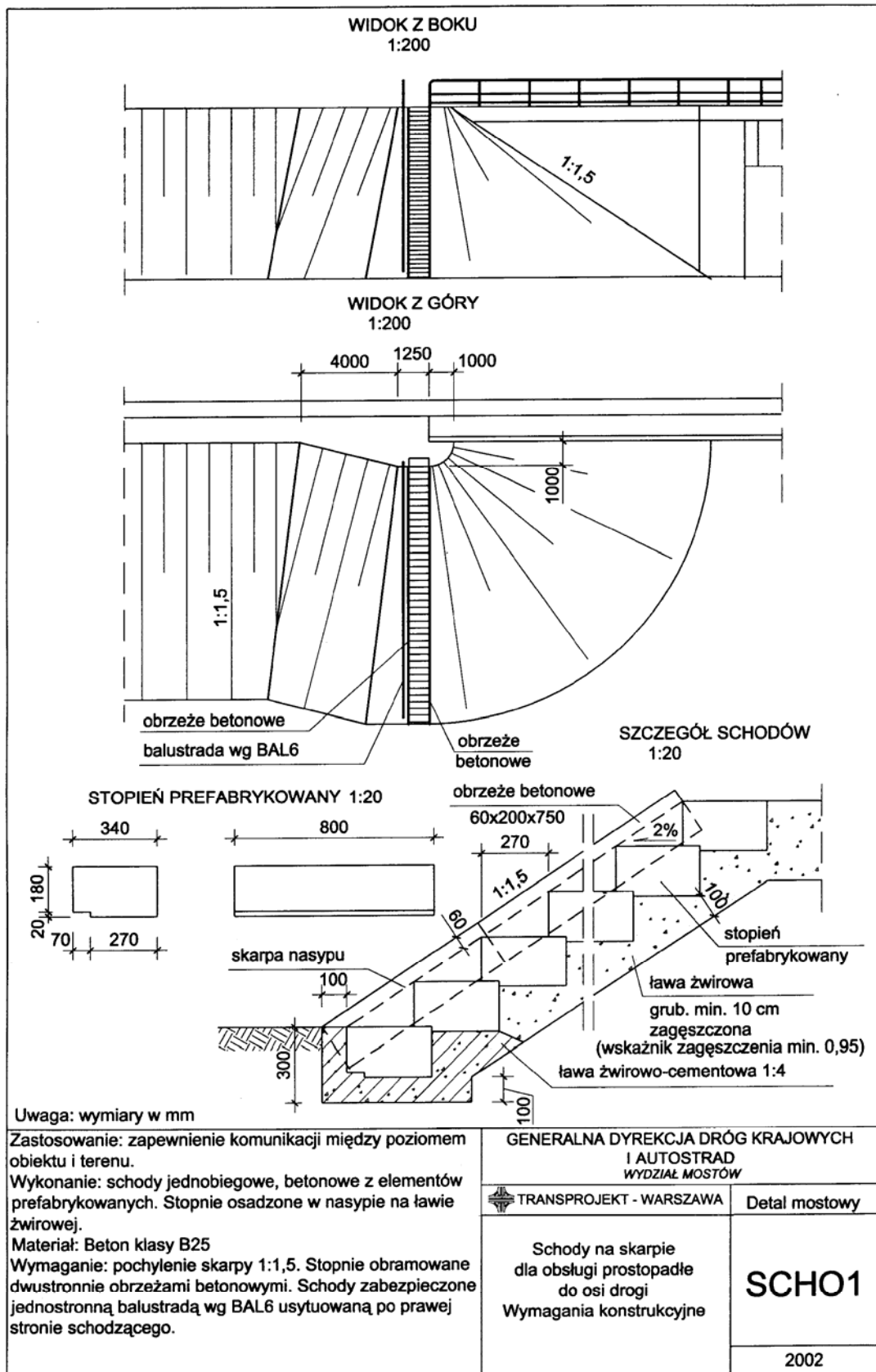
TRANSPROJEKT - WARSZAWA

Detal mostowy

Drenaż poziomy
z geowłókniny

ODW12

2002



0311

INDEKS

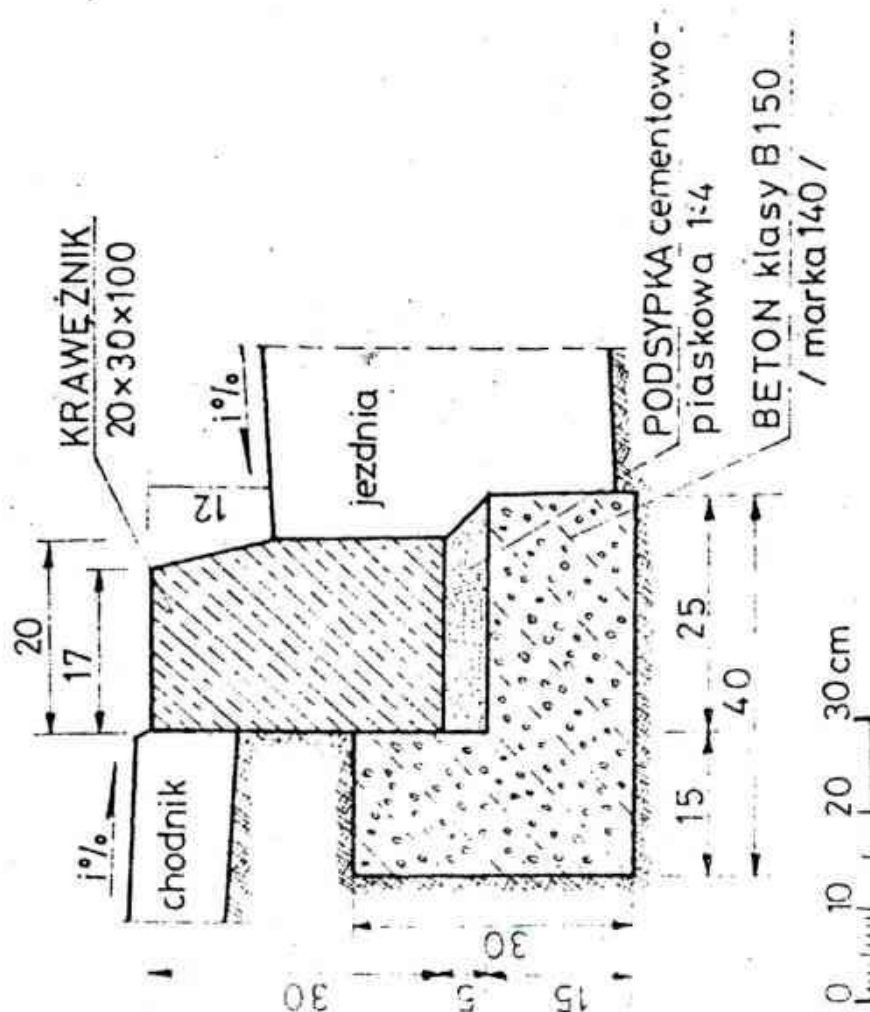
KB1-20.2.(3)

ZASTOSOWANIE

Dla dróg obciążonych ruchem średnim i ciężkim, w miejscach narażonych na uderzenia kołem.

MATERIAŁY NA 1 m

1. Krawężnik - 10 m
2. Podsyпка cem.-piaskowa - 0,011 m³
3. Beton klasy B150 - 0,053 m³



0310-0311 KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z OPOREM

11. WYKAZ REPERÓW ROBOCZYCH

12. PROTOKOŁY Z BADAŃ „IN SITU”