

*Wykonujemy: projekty mostów, podtorza suwnic, konstrukcji
inżynierskich specjalnych i budowlanych
Sporządzamy: ekspertyzy, opinie o stanie technicznym w/w
obiektów
Pełnimy: nadzory nad budowa i remontami w/w obiektów*

USŁUGI INŻYNIERSKIE **REMOST**

16-002 Dobrzyniewo Fabryczne
Regon 050192644

ul. Dworska 7

tel.: 602 618 270

Zamawiający : Gmina Miasto Suwałki

**Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach ul. Sejneńska 84
16-400 Suwałki.**

Temat: EKSPERTYZA BUDOWLANA

MOSTU /JN1 30001499/ w ciągu drogi gminnej nr 101269B

UL. Krzywólka w Suwałkach



**Sporządzili: mgr inż. Wojciech Rębacz
mgr inż. Jan Maciocha**

mgr inż. Wojciech Rębacz
Rzecznik budowlany
w spec. mostowej - projektowanie i wykonawstwo
upr. nr ewid. ONB1F-907/63/67 i -907/16/69
Wpisany do Centralnego Rejestru
poz. 49/13/6/C

Białystok kwiecień maj 2025

Oświadczenie.

Prowadzący działalność gospodarczą p.n. *Usługi Inżynierskie REMOST* Wojciech Rębacz oświadcza, że sporządzona „Ekspertyza Budowlana mostu /JN1 30001499/ w ciągu ul. Krzywólka w Suwałkach w zakresie funkcji drogowej jest opracowana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, wiedzą techniczną oraz normami i jest kompletna z punktu widzenia celu , któremu ma służyć.

mgr inż. Wojciech Rębacz

Rzeczoznawca budowlany
w spec. mostowej - projektowanie i wykonawstwo
upr. nr ewid. ONB 15-907/65-87 i -907/16/69
Wpisany do Centralnego Rejestru
roz. A9/13/R/C

Dobrzyniewo Fabryczne 25.10. 2022

Wojciech Rębacz

SPIS ZAWARTOŚCI

- 1. Opis Techniczny**
- 2. Obliczenia statyczne**
- 3. Merytoryczna część Ekspertyzy**
- 4. Dokumentacja Fotograficzna**
- 5. Badania fizyko-chemiczne**

RYSUNKI

- 1. Inwentaryzacja mostu**
- 2. Konstrukcja robót naprawczych**

Część ekonomiczna

- 1. Przedmiar robót**
- 2. Ślepy kosztorys**
- 3. Szacunkowy kosztorys Inwestorski**

OPIS TECHNICZNY

do Ekspertyzy Technicznej mostu / JN1 30001499/ w ciągu drogi gminnej nr 101269B ul. Krzywólka w Suwałkach.

1.0 Podstawa opracowania:

Umowa nr 20/DBU/ 2025 zawarta w dniu 18.03.2025 pomiędzy :Gminą Miasto Suwałki – Zarząd Zieleni w Suwałkach u. Sejneńska 84
16- 400 Suwałki .

a:

Wojciechem Rębacz prowadzącym działalność gospodarczą pod nazwą Usługi Inżynierskie „REMOST ‘ Ul. Dworska 7 Dobrzyniewo Fabryczne kod 16-002

2.0 Materiały wykorzystane przy sporządzaniu niniejszej Ekspertyzy.

- 2.1. Zestawienie obciążeń normatywnych stosowanych w XX wieku przy projektowaniu drogowych obiektów mostowych położonych ciągach dróg publicznych w Polsce./ wyciąg z pracy IBDiM Warszawa w 2002r/
- 2.2.PN/B-03260 Konstrukcje Żelbetowe obliczenia statyczne i projektowanie./ustalona 30.06.1952/
- 2.3.PN-58/B-03261 Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe Obliczenia i projektowanie.
- 2.4.PN-EN 1991-2 Eurokod 1 Część 2 Obciążenia ruchome mostów
- 2.5. PN-EN 1992-2 Eurokod 2 Część 2 Mosty z betonu

3.0 . Opis ogólny przedmiotowego mostu i rys historyczny

Ekspertyza dotyczy mostu drogowego przez rzekę Czarna Hańcza w ciągu ulicy Krzywólka w miejscowości Suwałki.

Obiekt został wybudowany prawdopodobnie w latach 50-tych XX wieku.

W tym czasie projektowano mosty zgodnie z Normatywem obciążeń z 1952r r lub 1956 roku wydanymi przez Ministerstwo Transportu Drogowego i Lotniczego zatwierdzonego przez przewodniczącego PKPG 06.1956r

Dla tego typu dróg jaką była w owym czasie obecna ulica Krzywólka przyjmowano III klasę która dopuszczała po obiekcie ruch samochodów o maksymalnej masie 10 T oraz ciągników T40 jako obciążenie wyjątkowe przyjmowane bez współczynnika dynamicznego z dopuszczalnym przekroczeniem naprężeń o 30%, i w przeważającej ilości projektowanych mostów to ten warunek decydował o przyjęciu ilości zbrojenia.

Most jest jednoprzęsłowy o długości 12,12 m i szerokości całkowitej 7,42 m. rozpiętość teoretyczna wynosi 11,70 m.

Ustrój nośny mostu stanowi żelbetowa konstrukcja płytowo – belkowa, dwa dźwigary o szerokości po 150 cm wysokości 90 cm ze wspornikami 1-dno metrowymi oraz płytą pomiędzy dźwigarami rozpiętości 2,40m i grubości 16 cm . Dokładna grubość płyty i jej spadki zostaną określone po dokonaniu rozbiórki nawierzchni i izolacji.

Nawierzchnia jezdni o szerokości 6,94 m wykonana jest z kostki kamiennej grubości 11,0 cm na podsypce piaskowej 3-5 cm

Na jezdni brak jest wyraźnych spadków i odwodnienia powierzchniowego.

Izolacja płyty wykonana jest z papy na lepiku, przykryta warstwą betonową ochronną ok. 5cm. również bez odwodnienia

Podpory mostu stanowią dwa przyczółki masywne betonowe posadowione bezpośrednio.

Do czasu awarii obowiązywało ograniczenie tonażowe pojazdów o masie do 10 ton (100 kN).

Ustawione są odpowiednie znaki wprowadzające ruch wahadłowy z pierwszeństwem wjazdu na most od strony Suwałk.

4.0 Opis uszkodzeń mostu spowodowanych upadkiem nań drzewa.

Pień i gałęzie upadłego drzewa spowodowały:

- załamanie wspornikowej części płyty na całej jej szerokości t.j.1,0m wysięgu wspornika obejmującego długość około 4,0m
- przy belce od strony dopływu powstała szczelina o rozwarości 2-3cm
- odpadła dolna otulina na długości około 1,50m odsłaniając górne
 - zbrojenie wspornika.
- zniszczone zostały w całości 3 betonowe słupki balustrady i przeciągi na długości 4,0 m
- na pozostałych słupkach balustrad odpadły górne pochwyty wraz z betonem nad pochwyty.

5.0 . Opis stanu technicznego mostu.

Stan techniczny mostu pomijając uszkodzenia spowodowane upadkiem drzewa określa się jako dostateczny lecz niepokojący.

Ocena wynika z długiego okresu użytkowania (około 70 lat), braku dylatacji na początku i końcu mostu oraz braku odwodnienia tak izolacji jak i wód powierzchniowych – opadowych ,roztopowych.

Na dolnych powierzchniach belek i płyty pomiędzy nimi nie widać większych przecieków co świadczy o dostatecznym stanie izolacji.

Najwięcej ubytków i przecieków jest na końcach wsporników (w strefach belek podporęczowych) oraz na początku i na końcu ustroju nośnego- z powodu braku

szczelnych przekryć dylatacyjnych.

Przeprowadzone Badania fizyko – chemiczne / w załączeniu/ wykazały dość głębokie skarbonatyzowanie betonu sięgające do 7,0 cm.

Pomimo to nie zaobserwowano odprysków otuliny i skorodowania zbrojenia.

Odpryski otuliny występują głównie w belkach podporęczowych.

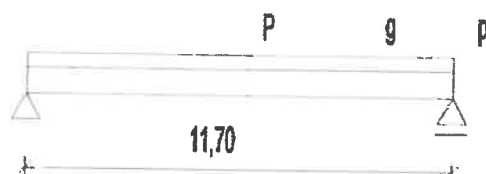
Nie zaobserwowano osiadania i złej pracy przyczółków.

W przyczółkach występują lokalnie ubytki betonu do 3 cm oraz zacieki w niszy podłożyskowej.

OBLICZENIA STATYCZNE

do ekspertyzy mostu przez rz. Czarna Hańcza w ul. Krzywólka w Suwałkach

I. Poz.1 Sprawdzenie nośności wg Normatywu 1952r.



$$\text{współ. redukcji } r = 0,5 + \left(1 + \frac{4,5}{6,0}\right) = 0,875$$

oraz 0,75 (kl II)

Obciążenie stałe w kN/m

– nawierzchnia z kostki kamiennej	0,11x6x27	17,82 kN/m
– podsypka piaskowa	0,05x6,0x19	5,70
– warstwa ochronna izolacji	0,05x6,0x23	6,90
– płyta żelbetowa	0,16x7,0x26	29,12
– dźwigary	2x1,5x0,70x26	54,60
– balustrady	2x5x0,16x0,24x1,2x26	12,00
– krawężniki gzyms	2x0,33x0,24x26	<u>4,12</u>
		129,66 kN/m

$$M^{\text{st}} = 0,125 \times 11,7^2 \times 129,66 = 2218,64 \text{ kNm}$$

Poz. 2 Obciążenia ruchome

$$\varphi = 1 + \frac{1}{0,3 \times 11,4 + 2} = 1,184$$

Dla klasy II $P = 40 \times 2 \times 3,0 \times 1,184 \times 0,75 \times 0,875 = 186,5 \text{ kN}$

$$p = 4 \times 2 \times 3 \times 1,184 \times 0,75 \times 0,875 = 18,65 \text{ kN/m}$$

$$M^{\text{r}} = 0,125 \times 18,65 \times 11,7^2 + 0,25 \times 11,7 \times 186,5 = 864,60 \text{ kNm}$$

$$M^{\text{cat}} = 2218,64 + 864,60 = 3083,24 \text{ kNm}$$

Poz. 3. Obciążenie traktorem T-40



$$p = \frac{400}{4,0} = \frac{100 \text{ kN}}{\text{m}}$$

$$M^{\text{r}} = 0,5 \times 11,7 \times 200 - 0,5 \times 2,0^2 \times 100 = 970,0 \text{ kNm}$$

$$T^{\text{c}} = \frac{400 \times 9,7}{11,7} + 0,5 \times 11,7 \times 129,66 = 1059,45 \text{ kN}$$

$$\text{Moment całkowity } M^{\text{c}} = 2218,64 + 970,0 = 3188,64 \text{ kNm}$$

Poz. 4. Sprawdzenie naprężeń

Stwierdzono zbrojenie – 30szt. $\phi 24$ $F_2 = 4,523 \times 30 = 135,7 \text{ cm}^2$ ($n = 15$)

$$x = \frac{15 \times 135,7}{720} \left(\sqrt{1 + \frac{2 \times 720 \times 80}{15 \times 135,7}} - 1 \right) = 18,6 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \times 3,1886}{7,2(0,85 - 0,06) \times 0,186} = 6,03 \text{ MPa} \quad \sigma_a = \frac{3,1886}{0,01357 \times 0,79} = 297,65 \text{ MPa}$$

$$\tau = 1,059 / (2 \times 1,5 \times 0,85 \times 0,85) = 0,49 \text{ MPa} > 0,23 \text{ MPa}$$

przekroczenie naprężeń tak w betonie jak i stali o ok. 100%

II. Poz.1 Sprawdzenie nośności po remoncie (wstępnie na pojazd 20,0T wg Eurokod 1 Część 2 jako pojazdy częste.)

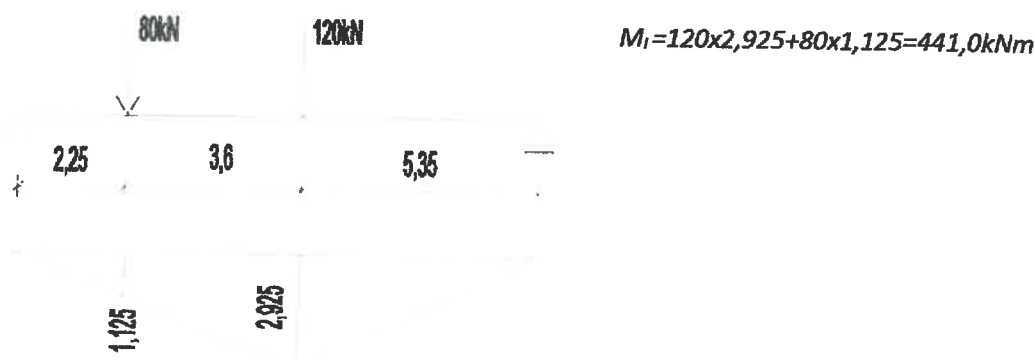
Obciążenie stałe w kN/m

- nawierzchnia bitumiczna 4+4cm	0,08x6,0x21	10,08 kN/m
- nadbeton	0,06x7,0x24	10,08
- beton pasów bez.	2x0,14(0,23+0,5)24	4,90
- istn. płyta żelbetowa	0,16x7,42x24	28,49
- dźwigary	(0,62+0,78)x0,5x2x1,5x24	50,40

Razem $g = 105,39 \text{ kN/m}$

$$M^F = 0,125 \times 11,7^2 \times 105,39 = 1803,35 \text{ kNm}$$

Obciążenie ruchome



Całkowity moment obliczeniowy

$$M^{calc} = 1803,35 \times 1,35 + 1,5 \times 441,0 = 3096,0 \text{ kNm przy zbroj. 30 szt. } \phi 24 \quad F_2 = 4,523 \times 30 = 135,7 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{15 \times 135,7}{720} \left(\sqrt{1 + \frac{2 \times 720 \times 80}{15 \times 135,7}} - 1 \right) = 18,6 \text{ cm}$$

$$\sigma_b = \frac{2 \times 3,09}{7,2(0,85 - 0,06) \times 0,186} = 5,84 \text{ MPa} \quad \sigma_a = \frac{3,09}{0,01357 \times 0,79} = 288,3 \text{ MPa}$$

$288,3/130 = 2,18$ przekroczone naprężenia w stali o 122% musi pozostać 10,T
Nie można zwiększyć nośności do 20,0 T, pozostaje 10,0T

Obliczył:

W. RĘBACZ
inż. inżynier
miejscowość: 11-907/16/62
konstr. 1 p. 1 22/74
str. b.d. 1/5 99
inż. inż. W. Rębacz

MERYTORYCZNA CZĘŚĆ EKSPERTYZY

1.0. Analiza Techniczna

Biorąc pod uwagę : aktualny stan techniczny najważniejszych elementów konstrukcyjnych to jest podpór, konstrukcji nośnej , jakość betonu , stopień jego skorodowania i karbonatyzacji oraz przeprowadzone obliczenia statyczne uważa się za stosowne obiekt wyremontować z zachowaniem dotychczasowej nośności 10 T oraz z zachowaniem dotychczasowej organizacji ruchu.

Wykonane obliczenia statyczne wykazały , iż podniesienie nośności spowodowałoby znaczne przekroczenie dopuszczalnych naprężeń tak w stali jak i w betonie.

Zaproponowany remont przedłuży eksploatację mostu co najmniej o około 15-25 lat .

Przejazd przez rzekę Czarna Hańcza pojazdami o masie całkowitej powyżej 10 T wymaga stosunkowo niedużego objazdu, a przedłużenie eksploatacji o wspomniany okres zbliży się do powszechnie wymaganego okresu 100 lat. Wzmacnianie konstrukcji nośnej i podnoszenie jego nośności uważa się za niecelowe , być może wymagałoby wzmacniania podpór a wtedy koszty byłyby zbliżone do kosztów wykonania nowego obiektu.

2.0 . Koncepcja wykonania robót remontowych.

2.1. Roboty rozbiórkowe:

- rozbiórka nawierzchni wraz z podsypką,
 - usunięcie warstwy ochronnej i izolacji
 - rozebranie załamanej płyty wspornikowej na długości około 4,0 m
 - rozebranie 3 słupków betonowych balustrady
 - odkucie skorodowanego betonu na powierzchni odkrytej ustroju nośnego i podpór
 - oczyszczenie strumieniowo – ściernie całej powierzchni betonowej mostu
- UWAGA !**

Przed rozpoczęciem robót rozbiórkowych należy wykonać odpowiednie rusztowania i osłony w celu ochrony rzeki przed zanieczyszczeniem.

2.2. Roboty naprawcze :

Płytę wspornikową należy dobroić prętami i kotwami z prętów fi 20 mm. zachowując odkute istniejące zbrojenie wspornika w miarę potrzeb należy do niego dospawać nowe pręty.

- Na całej górnej powierzchni pomostu należy wkleić kotwy fi 12 mm

w siatce o oczkach 30 x30 cm.

- Na całej górnej powierzchni pomostu ułożyć zbrojenie z fi 10mm o siatce 15x15cm
- Przykładowe rozmieszczenie zbrojenia podano na załączonym rysunku
- Betonowanie wspornika i nadbetonu grubości około 7cm należy wykonać równocześnie.

Wykonanie izolacji.

Izolację należy wykonać z papy termozgrzewalnej po całkowitym stwardnieniu i wyschnięciu betonu.

- Odwodnienie izolacji.

Przed ułożeniem izolacji przy belkach podporęczowych należy zamontować sączi odwadniające typu OMEGA w rozstawie co 3,0 m.

Na izolacji z papy należy wykonać obustronny drenaż np. z taśmy PercoDrain.

- Nawierzchnia.

Nawierzchnię wykonać a asfaltobetonu w dwóch warstwach.
warstwa wiążąca 4 cm, warstwa ścieralna 4 cm.

- Naprawa balustrad

Należy odtworzyć 3 słupki żelbetowe, uzupełnić brakujące przeciagi i pochwyty z rur stalowych.

Wszystkie słupki należy podwyższyć tak, aby górna powierzchnia pochwyty była na wysokości 1,10 m od góry belki podporęczowej.
Rury stalowe przeciagów i pochwyty należy oczyścić do stopnia Sa 2,5, a następnie pokryte powłoką zabezpieczającą grubości 250 um.

- Dylatacje.

Na początku i na końcu ustroju nośnego wykonać przekrycia dylatacje bitumiczne.

- Naprawa ubytków betonu .

Naprawy należy wykonać zaprawami typu PCC.

- Wykonanie hydrofobizacji.

Hydrofobizację należy wykonać na odsłoniętych powierzchniach betonu metodą dwukrotnego natrysku.

- Powłoki malarskie.

Powłoki malarskie powierzchni betonowych hydrofobizowanych wykonać metodą natrysku hydrodynamicznego.

Powłoki spełnią rolę antykorozyjną zatrzymają dalszy proces

karbonatyzacji oraz spełnią rolę dekoracyjną.

2.3. Roboty na dojazdach.


Na dojazdach należy obniżyć nawierzchnię na odcinkach zapewniających ciągłość z nawierzchnią na moście przy jednoczesnym zachowaniu wymaganych spadków.

3.0 Wnioski końcowe.

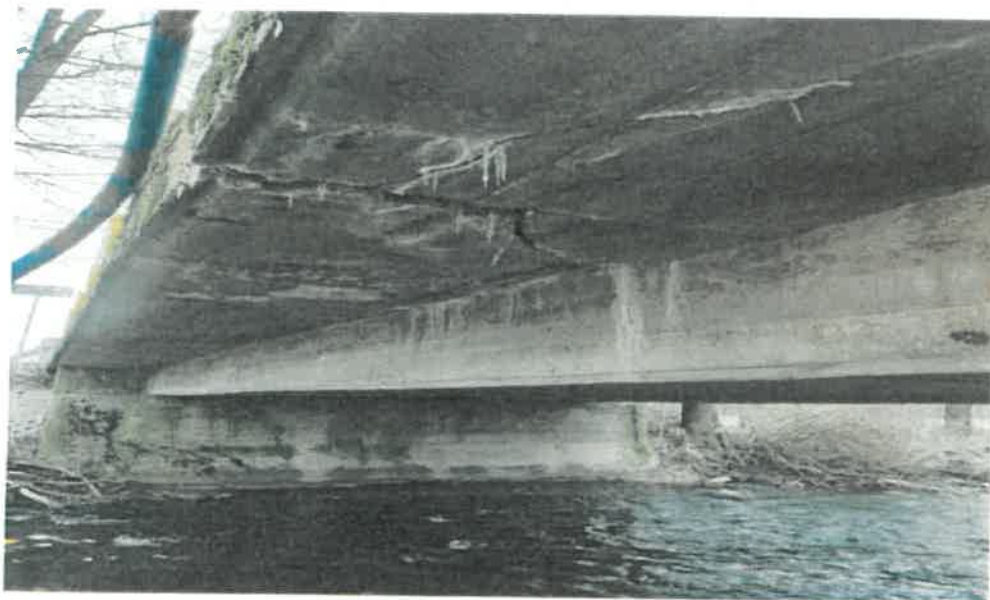
Przyjęta koncepcja naprawy umożliwi przywrócenie obiektu do użytkowania, a także zabezpieczy obiekt przed dalszą degradacją .

Wprowadzone rozwiązania i obniżenie niwelety (zamiana nawierzchni z kostki kamiennej na bitumiczną) odciąży ustrój nośny o około 6 ton.

Wykonawca remontu mostu zobowiązany będzie do przedstawienia nadzorowi autorskiemu projektu wykonawczo-technologicznego do uzgodnienia.


mgr inż. Wojciech Rebach
Rzecznik budowlany
w spec. mostowej - projektowanie i wykonawstwo
upr. nr ewid. ONB1f-907/65/67 i -907/16/69
Wpisany do Centralnego Rejestru
poz. 49/13/K/C

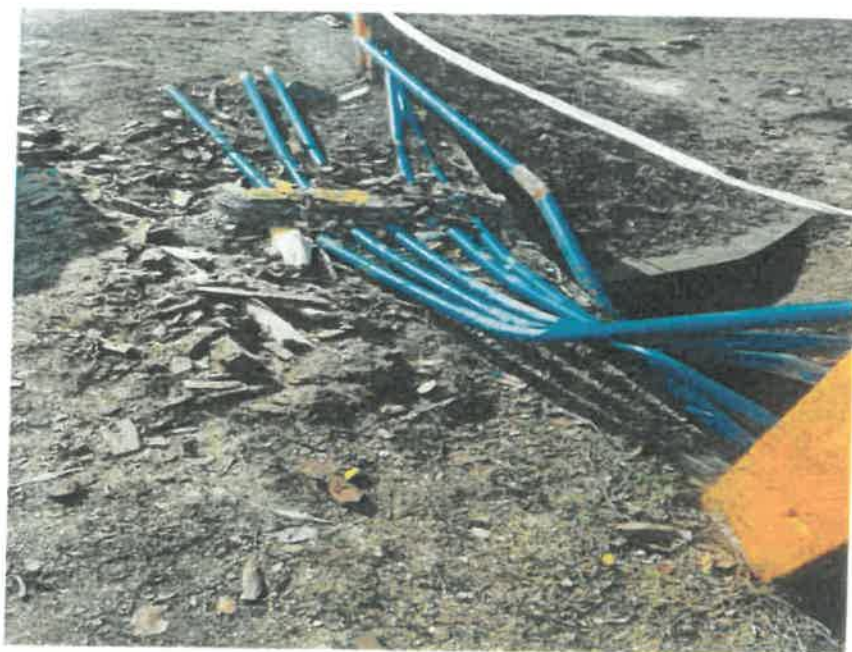
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA



Fot .NR 1 Zasadnicze uszkodzenie wspornika od strony dopływu



Fot. Nr 2 Widok uszkodzenia z fot 1



Fot.Nr 3 Zniszczona balustrada



Fot Nr4 Korozyjne uszkodzenie od strony dopływu i Centrum



Fot.Nr 5 Zniszczona balustrada na dojeździe



Fot. Nr 6 Zaczny ubytek od uderzenia drzewa



Fot . Nr 7 Ubytek jak wyżej



Fot. Nr 8 Podparcie od strony lasu

Badania fizyko - chemiczne
żelbetowego mostu na rzece Czarna Hańcza w miejscowości Suwałki
w ciągu ulicy Krzywólka (dzielnica Krzywólka)

Wykonał:

mgr inż. Łukasz Wawrusiewicz
ul. Cegielniana 61,
17-100 Bielsk Podlaski,

mgr inż. Łukasz Wawrusiewicz
upr. budowlane do projektowania i kierowania robotami
w specjalności: mostowej bez ograniczeń
PDL/015/PBM/16
PDL/0057/O-WOM/10

Bielsk Podlaski, marzec 2025r

Spis treści	Strona
1. Przedmiot opracowania	3
2. Zakres opracowania	3
3. Warunki przeprowadzenia badań	3
4. Sposób przeprowadzenia badań	3
4.1. Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie	3
4.2. Określenie zawartości chlorków w betonie	4
4.3. Określenie zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu	4
4.4. Określenie zbrojenia	5
4.5 Określenie grubości płyty przęsła oraz konstrukcji nawierzchni	5
5. Wyniki badań	5
5.1. Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie	5
5.2. Określenie zawartości chlorków w betonie	9
5.3. Określenie zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu	9
5.4. Określenie zbrojenia	9
5.5. Określenie grubości płyty przęsła oraz konstrukcji nawierzchni	10
6. Omówienie uzyskanych wyników	10

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest żelbetowy most stały jaz nad rzeką Czarna Hańcza w w ciągu ulicy Krzywólka w miejscowości Suwałki (dzielnica Krzywólka).

Badania wykonane zostały na okoliczność poważnego uszkodzenia mostu w 2024r przez zwalone drzewo rosnące przy stożku. Poważnemu uszkodzeniu uległ wspornik chodnika. Most o konstrukcji jednoprzęsłowej, swobodnie podpartej wykonany został jako półpłytkowy – belkowy. Konstrukcje nośną stanowią dwie belki żelbetowe oparte na przyczółkach betonowych.

2. Zakres opracowania

W ramach opracowania wykonano:

- określenie wytrzymałości betonu na ściskanie podpór oraz belek ustroju nośnego,
- określenie zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu,
- określenie zawartości chlorków w betonie,
- określenie zbrojenia głównego betonu,
- określenie grubości płyty, oraz konstrukcji nawierzchni.

3. Warunki przeprowadzenia badań

Badania polowe wykonano 22 marca 2025r przy dodatnich temperaturach obiektu i otoczenia (ok. +12 °C)..

4. Sposób przeprowadzenia badań

4.1. Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie przeprowadzono poprzez badania niszczące próbek wyciętych z konstrukcji obiektu. Badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadzono na przyczółku wschodnim oraz na belce głównej od strony Dolnej Wody.

Próbki pobrano z konstrukcji przy użyciu wiertnicy rdzeniowej zaopatrzonej w koronę diamentową o średnicy wewnętrznej 80mm i długości roboczej 300mm. Pobrane rdzenie przecięto na próbki walcowe $d = h = 80 \text{ mm}$. Badanie wytrzymałościowe przeprowadzono w prasie DR-60 o nacisku 600 kN.

Wytrzymałość betonu obliczono z wykorzystaniem zasad określenia klasy betonu zgodnych z PN-88/B-06250, PN-91/S-10042, EN 206-1 oraz dodatkowo PN-EN13791

4.2. Określenie zawartości chlorków w betonie

Określenie zawartości chlorków w betonie wykonano na belce głównej od strony DW oraz od strony GW. Próbkę do badań chemicznych pobrano nawiercając powierzchnię elementów betonowych wiertarką udarową. Badając uzyskany w ten sposób materiał, dla odniesienia uzyskanych zawartości jonów do masy cementu, otrzymane wyniki mnożono przez 7,0 (orientacyjny stosunek masy betonu do masy zawartego w nim cementu).

Oznaczenie zawartości chlorków przeprowadzano na próbkach o masie 5 g, wymieszanych z 50 ml wody destylowanej. Do wykonania oznaczenia użyto zestawu „AquaMerck” firmy Merck, działającego na zasadach analizy kolorymetrycznej. Poprawność oznaczeń weryfikowano kontrolowaniem miareczkowaniem wg Volharda.

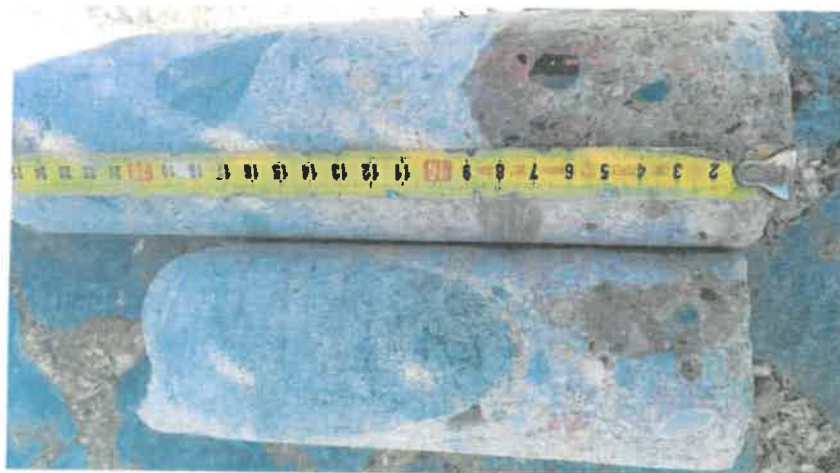
Jako krytyczną zawartość chlorków przyjęto 0,4% względem masy cementu dla elementów z betonu zbrojonego (kryterium Richartza).

Wyniki badań chemicznych przedstawiono w p.5.2.

4.3. Określenie zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu

Badanie przeprowadzono natryskując na świeży przełom betonu rdzenia 1% roztwór fenoloftaleiny. Obszar skarbonizowany pozostaje wtedy bezbarwny, natomiast nieskarbonizowany ($\text{pH} > 10$) barwi się na kolor czerwony (rys 1). Niebezpieczne dla konstrukcji jest osiągnięcie przez warstwę skarbonizowaną powierzchni zbrojenia, zanika wówczas warstwa pasywna na powierzchni stali i rozpoczyna się jej korozja.

Wyniki badań przedstawiono w p.5.3.



Rys. 1. Widok pobranych rdzeni betonowych, badanie karbonizacji. Próbkę górną pochodzi z dźwigara głównego od strony Dolnej Wody, próbka dolna pochodzi z przyczółka zachodniego.

4.4. Określenie zbrojenia

Określenie rodzaju zbrojenia i grubości otuliny wykonano za pomocą Profometru PM600 szwajcarskiej firmy Proceq, wzorcowanego na bloku kontrolnym tejże firmy.

Wyniki badań przedstawiono w p. 6.4.

Widok urządzenia pomiarowego przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Widok urządzenia pomiarowego.

4.5. Określenie grubości płyty przęsła oraz konstrukcji nawierzchni.

Pomiar grubości płyty przęsła wykonano nawiercając płytę od spodu wiertarką udarową do samej izolacji.

Konstrukcję nawierzchni określono na podstawie odkrywki.

5. Wyniki badań

5. 1. Określenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Wytrzymałość betonu na ściskanie (klasę betonu) określono na podstawie dwóch algorytmów obliczeniowych:

- zgodnie z nie obowiązującą Polską Normą PN-88/B-06250,
- zgodnie obowiązującą Normą Europejską PN-EN13791.

Uwaga: W oznaczeniu próbki zawarto informację o miejscu jej pobrania: b/c

- * b – element,
- * c - cyfry po ukośniku określają położenie próbki w pobranym rdzeniu, poczynając od powierzchni zewnętrznej badanego elementu.

Zgodnie z PN-88/B-06250

Współczynniki przeliczeniowe: $R_w = R_{\varnothing 16} = 0.85 R_{\varnothing 8}$

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

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

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

$$R_b^G \leq R_{i \min}$$

$$R_b^G \leq \underline{R}_{\square 15} / 1,2$$

Wytrzymałość obliczeniowa betonu, wg PN-91/S-10042: $R_b = R_b^G * 0,75 / 1,30$

Element	Oznaczenie próbki	Siła niszcząca [kN]	Wytrzymałość walec 8cm $R_{\varnothing 8}$ [MPa]	Wytrzymałość walec 16cm $R_{\varnothing 16}$ [MPa]	Wytrzymałość kostka 15cm $R_{\square 15}$ [MPa]	Wytrzymałość miń kostka 15cm $R_{\square 15 \min}$ [MPa]
Belka główna od strony dolnej wody	belka DW/1	141,5	28,2	23,9	27,5	26,5
	belka DW/2	145	28,9	24,5	28,2	
	belka DW/3	136	27,1	23,0	26,5	
	Wytrzymałość średnia $\underline{R}_{\square 15}$ [MPa]	Wytrzymałość $\underline{R}_{\square 15} / 1,2$ [MPa]	Wytrzymałość gwarantowana R_b^G [MPa]	Klasa betonu B	Klasa betonu C	Wytrzymałość obliczeniowa R_b [MPa]
	27,4	22,8	22,8	B20	C15/20	13,2

Element	Oznaczenie próbki	Siła niszcząca [kN]	Wytrzymałość walec 8cm $R_{\varnothing 8}$ [MPa]	Wytrzymałość walec 16cm $R_{\varnothing 16}$ [MPa]	Wytrzymałość kostka 15cm $R_{\square 15}$ [MPa]
Przyczółek od strony obwodnicy Suwałk	Przyczółek/1	131,5	26,2	22,2	25,6
	Przyczółek/2	180	35,8	30,5	35,0
	Wytrzymałość $\underline{R}_{\square 15} / 1,2$ [MPa]	Wytrzymałość gwarantowana R_b^G [MPa]	Klasa betonu B	Klasa betonu C	Wytrzymałość obliczeniowa R_b [MPa]
	29,2	29,2	B25	C20/25	16,8

Zgodnie z PN-EN-13791

Współczynniki przeliczeniowe:

$$f_{ck, \text{ kostka}} (a=150\text{mm}) = 0,98 f_{ck, \text{ walec}} (h=\phi=80\text{mm})$$

Obliczenie wytrzymałości charakterystycznej dla badania do 15 sztuk próbek:

Wartość charakterystycznej wytrzymałości betonu na ściskanie jest mniejszą z dwóch poniższych wartości:

$$f_{ck, is} = f_{m, is} - k$$

$$f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$$

gdzie:

$f_{m, is}$ - średnia wartość wytrzymałości betonu na ściskanie uzyskana z n wyników jej pomiaru

$f_{is, lowest}$ - najmniejsza z oznaczonych wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji

k - zmienna zależna od ilości próbek

Ostateczną klasę wytrzymałości betonu na ściskanie przyjęto przy zastosowaniu współczynnika korekcyjnego 0,85 przy wykorzystaniu tabeli obrazującej minimalne wartości charakterystycznej wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji, odpowiadające klasom wytrzymałości betonu zgodnym z normą EN 206-1

Element	Oznaczenie próbki	Siła niszcząca [kN]	Wytrzymałość walec 8cm $f_{e8, is}$ [MPa]	Wytrzymałość kostka 15cm $f_{15, is}$ [MPa]	Wytrzymałość średnia kostka 15cm $f_{m, is}$ [MPa]	Wytrzymałość miń kostka 15cm $f_{is, lowest}$ [MPa]
Belka główna od strony dolnej wody	belka DW/1	141,5	28,2	27,6	27,5	26,5
	belka DW/2	145	28,9	28,3		
	belka DW/3	136	27,1	26,5		
		zmienna k zależna od liczby wyników	Wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck, is} = f_{m, is} - k$ [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$ [MPa]	Przyjęta wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck, cub}$ [Mpa]	Klasa betonu C
		7,00	20	31	20	C 15/20

Element	Oznaczenie próbki	Siła niszcząca [kN]	Wytrzymałość walec 8cm $f_{0,8is}$ [MPa]	Wytrzymałość kostka 15cm f_{15is} [MPa]	Wytrzymałość średnia kostka 15cm $f_{m,is}$ [MPa]	Wytrzymałość miń kostka 15cm $f_{is,lowest}$ [MPa]
Przyczółek od strony obwodnicy Suwałk	Przyczółek/1	131,5	26,2	25,7	30,4	25,7
	Przyczółek/2	180	35,8	35,1		
		zmienna k zależna od liczby wyników	Wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck,is}=f_{m,is}-k$ [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck,is}=f_{is,lowest}+4$ [MPa]	Przyjęta wytrzymałość charakterystyczna $f_{ck,cub}$ [MPa]	Klasa betonu C
		7,00	23	30	23	C20/25

Wg obu procedur obliczeniowych uzyskano te same wyniki:

- beton belek głównych kasy C15/20 co odpowiada dawnej klasie B20.
- beton przyczółka kasy C20/25 co odpowiada dawnej klasie B25.



Rys. 3. Próbkki betonowe przygotowane do badania niszczącego na prasie (próbki 2/1; 2/2; 2/3 pochodzą z dźwigara głównego, próbki 1/1; 1/2 pochodzą z przyczółka).

5.2. Określenie zawartości chlorków w betonie

Wyniki określenia zawartości chlorków w betonie zestawiono w tabeli, pogrubiono wartości niebezpieczne:

Zestawienie wyników badań chemicznych betonu

Oznaczenie próbki	Zawartość chlorków, % masy cementu
Belka górna woda	0,05
Belka dolna woda	0,04

5.3. Określenie zasięgu karbonatyzacji w betonie

Wyniki określenia zasięgu karbonatyzacji zewnętrznej warstwy betonu zestawiono w tabeli, pogrubiono wartości niebezpieczne:

Zestawienie wyników badań chemicznych betonu

Oznaczenie próbki	Zasięg karbonatyzacji, cm
Przyczółek zachodni	3,5cm
Belka dolna woda	7cm

5.4. Określenie zbrojenia głównego

Zbrojenie w belce w środku rozpiętości stanowi 15sztuk prętów ϕ 24mm, otulina średnia 28mm, zbrojenie w jednej warstwie.

Do podpory doprowadzono 11szt prętów ϕ 24 bez odgięcia, 4 pręty odgięte na każdym z końców belek.

Strzemionka belek co 45cm.

W przyczółkach nie stwierdzono regularnego zbrojenia.

Korozji zbrojenia nie stwierdzono.

5.5. Określenie grubości płyty przęsła oraz konstrukcji nawierzchni.

Grubość płyty nośnej określono na podstawie przewiertu na 16cm.

Konstrukcja nawierzchni to:

- kostka granitowa 9-10cm,
- podsypka piaskowa 13-14cm,
- Beton ochronny izolacji do 5cm.

6. Omówienie uzyskanych wyników

Badane elementy betonowe zakwalifikować należy biorąc pod uwagę ich wiek jako poprawnie i starannie wykonane, co potwierdza wieloletnia bezawaryjna praca mostu (przed awarią budowlaną).

Zaznaczyć należy że elementy betonowe wykonane są wg oszczędnej w cement recepty, co powoduje znaczny zasięg karbonizacji. Warstwa karbonizowanego betonu w belkach nośnych wynosi do 7cm, przez co osiąga poziom zbrojenia. Beton karbonizowany nie stanowi wystarczającej ochrony dla zbrojenia przed korozją. Brak zaawansowanych procesów korozji stali zawdzięczać należy poprawnie wykonanej izolacji płyty pomostowej. W mostach tego typu z nawierzchnią kamienną, bardzo rzadko się zdarza aby przy braku odwodnienia pomostu (wpusty, sączki) nie występowały przecieki przy gzymsach, na dylatacjach.

Nie stwierdzono obecności podwyższonej zawartości chlorków w betonie prawdopodobnie na skutek braku wykorzystywania chlorku sodu w czasie akcji zimowej na tym odcinku drogi.

Stwierdza się mały stopień zbrojenia betonu belek głównych, co należy potwierdzić w obliczeniach statyczno – wytrzymałościowych.

W przypadku podjęcia decyzji o remoncie mostu należy rozważyć zastosowanie taśm z włókna węglowego, lub płaskowników stalowych mocowanych do dolnej powierzchni belek. Bezwzględnie rozwiązać należy odwodnienie płyty pomostu, oraz zastąpić nawierzchnię z kostki betonowej na podsypce na nadbeton współpracujący oraz nawierzchnię bitumiczną.

mgr inż. Łukasz Wawrusiewicz
budowane do projektowania i kierowania robotami
w specjalności mostowej bez ograniczeń
PDL/0057/O1WON/10



POIIB.KK 7132/046/10

Białystok, dnia 31 maja 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 2, art. 14 ust. 1 pkt 2b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielných funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578, z późniejszymi zmianami), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan LUKASZ WAWRUSIEWICZ

magister inżynier

o kierunku: budownictwo

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0057/OWOM/10

do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności mostowej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych określono na odwołanie decyzji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych
do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności mostowej

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.
- II. Zgodnie z § 19 ust. 1 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak:
- drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych,
 - kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Wawrusiewicz
[Redacted]
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

POiB.KK.7131/013/15

Białystok, dnia 11.1

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. z późniejszymi zmianami) oraz § 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i R. z 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. z późniejszymi zmianami), ustaleni, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu uprawnień budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan ŁUKASZ WAWRUSIEWICZ
magister inżynier budownictwa

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny PDL/0150/PBM/15

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej mostowej

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 267, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień wskazano na odwrot.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiB
dr inż. Mikołaj Małach
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POiB

Uprawnienia budowlane nadane

Panu ŁUKASZOWI WAWRUSIEWICZOWI
magistrowi inżynierowi budownictwa

numer ewidencyjny PDL/0150/PBM/15
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej mostowej

upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak:
 - a) drogowy obiekt inżynierski w rozumieniu przepisów o drogach publicznych,
 - b) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, ściany oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, w rozumieniu przepisów w sp. technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich użytkowaniu
- 2) obliczania światła mostów i przepustów,
- 3) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności mostowej,
- 4) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych w zakresie specjalności mostowej,
- 5) sprawowania nadzoru autorskiego,
- 6) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie inżynierskiej mostowej.

Podstawa prawna: art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. o budowlanych (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późniejszymi zmianami), w oraz § 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11.11.2013 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. poz. 1278).

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiTB
dr inż. Mikołaj Małysz
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiTB
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POiTB
mgr inż. Wojciech Rębacz
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POiTB
mgr inż. Jarosław Werbel
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiTB
mgr inż. architekt Jerzy Andrejczuk
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POiTB

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]