

ORZECZENIE TECHNICZNE

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Podstawa opracowania

Prawna

Umowa na sporządzenie Ekspertyzy technicznej (przegląd specjalny) opracowano na podstawie zlecenia nr GKM-342/22/06 Urzędu Miasta i Gminy w Policach.

Techniczna

- Dz. U. Nr 63 poz. 735 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Dz. U. Nr 43 poz. 430 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Katalog Detali Mostowych [KDM], Warszawa 2002r.
- Obowiązujące normy projektowania.
PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia”
PN-91/S-10050 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”
- Typowe mosty drogowe. Przęsła prefabrykowane z belek strunobetonowych typu korytkowego. Katalogi belek prefabrykowanych o długości 15m, 18m i 21m
- Katalog robót mostowych. Część I – Budowa
- Katalog robót mostowych. Część II – Utrzymanie
- Projekt techniczny próbnego obciążenia, opracowanego przez BPK w Gdańsku w grudniu 1980r.
- Pomiary własne oraz wizje lokalne w terenie z listopada i grudnia 2006r
- Badania betonu wykonane przez laboratorium WBiA Politechniki Szczecińskiej

1. Przedmiot i zakres opracowania

1.1. Lokalizacja obiektu

Przedmiotem opracowania jest ekspertryza techniczna wiaduktu drogowego w ciągu drogi gminnej nr zlokalizowanego na skrzyżowaniu ul. Piotra i Pawła z linią kolejową

1.2. Funkcja obiektu

Obiekt stanowi przeprawę dla ruchu kołowego nad linią kolejową w ciągu drogi gminnej nr

2. Charakterystyka podstawowa stanu istniejącego

Istniejący obiekt został wybudowany na początku lat 80 i został zaprojektowany na klasę obciążeń N-II wg PN-66/B-02015. Wiadukt usytuowany jest w ciągu drogi Trzeszczy – Jasienia i zlokalizowany jest nad torami kolejowymi. Konstrukcja wiaduktu składa się z czterech przęseł z prefabrykatów strunobetonowych typu korytkowego o długościach 18 i 21m wolnopodpartych na oczepach podpór. Przekrój poprzeczny wiaduktu stanowi sześć sztuk prefabrykowanych belek strunobetonowych typu korytkowego (dwie skrajne ze wspornikami długości 0.5m i 4 pośrednie między belkami skrajnymi) o długościach

Lt=18.0m, i 21.0m, stężonych ze sobą przecznicami. Na belkach wykonano jezdnię o szerokości $2 \times 3.5\text{m} = 7.0\text{m}$ oraz obustronne chodniki po 1.5m.

2.1. Techniczna

typ konstrukcji	belka wolnopodparta
przekrój poprzeczny	belkowy z „zespoloną płytą”
materiał	-żelbet -sprężone kablobetonowe belki korytkowe typu korytkowego Lt=18.0m i Lt=21.0m
liczba przęseł / rozpiętości	4 17.02+18.87+18.87+17.02=
osiowy rozstaw podpór	17.26+19.42+19.42+17.26
klasa obciążeń	N-II wg PN-66/B-02015
klasa drogi	L wg RMTiGM z 2.03.1999r. (Dz.U. Nr 43)
posadowienie	bezpośrednie
urządzenia obce	stwierdzono istnienie instalacji zasilania latarni po stronie wschodniej, jednakże na etapie późniejszych opracowań należy wykonać podkład sytuacyjno-wysokościowy z uwzględnieniem rozeznania urządzeń obcych

2.2. Geometryczna

ukos obiektu	78°06'23"
kąt skrzyżowania linii kolejowej z drogą	78°06'23"
trasa w planie	prosta
trasa w profilu podłużnym	łuk pionowy wypukły symetryczny
spadek poprzeczny jezdni/spadek poprzeczny chod.	2% daszkowe 1-2% (w kier. jezdni)
długość obiektu (konstrukcji niosącej)	17.5+19.5+.19.5+17.5=54.5m
szerokość: jezdni, chodników	7.0m = $2 \times 3.5\text{m}$ 3.4 = $2 \times 1.7\text{m}$
szerokość całkowita obiektu	10.4m
skrajnia pod obiektem	skrajnia kolejowa około 6.0m

2.3. Architektoniczna

Obiekt zaprojektowano jako konstrukcję dwóch ram czteroprzęsłowych połączonych między sobą belką wolnopodpartą o rozpiętościach przęseł dostosowanych do projektowanego przekroju linii kolejowej.

Zestawienie powierzchni

powierzchnia użytkowa jezdni	$2 \times 3.5\text{m} \times 54.5\text{m} = 382\text{m}^2$
powierzchnia użytkowa chodnika	$2 \times 1.5\text{m} \times 54.5\text{m} = 164\text{m}^2$
powierzchnia nieużytkowa	$2 \times 0.2\text{m} \times 54.5\text{m} = 22\text{m}^2$
RAZEM	568m²

3. Założenia do obliczeń

Materiały elementów wbudowanych

Betony: słupy filarów B30 Rb1 = 17.3MPa wg dok. arch.

Betony: pachwiny płyta oraz pozostałe B20 Rb1 = 11.5MPa wg dok. arch.

Belki strunobetonowe BSKP z betonu B50 o rozpiętości Lt=15m, 18.0m i 21m wg dok. arch.

Stal: Zbrojeniowa A-II

Ra=295MPa wg. dok. arch.

A-I

Ra=200MPa wg. dok. arch.

Programy komputerowe użyte w obliczeniach

Programy do wymiarowania konstrukcji– własne arkusze kalkulacyjne,

Obciążenia

Obiekt sprawdzono na trzy klasy obciążeń taborem samochodowym tj.: klasy „A”, „B” i „C” wg. PN-85/S-10030.

Schematy statyczne

Belka wolnopodparta o rozpiętości 17.02 i 18.87

4. Charakterystyka ogólna części składowych obiektu

W trakcie opracowania w/w dokumentacji dokonano kilku rewizji obiektu, gdzie dokonano szeregu badań i oględzin mających na celu określenie stanu rzeczywistego obiektu. W celu zobrazowania stanu technicznego zastosowano skalę ocen czterostopniową.

Ocena	Stan i wymagania
Niedostateczna	stan niezadowalający lub stwarzający zagrożenie, który wymaga przeprowadzenia gruntownej naprawy (remontu) lub wymiany na nowy w trybie pilnym
Dostateczna	stan mało zadowalający, który wymaga naprawy (remontu)
Dobra	stan zadowalający, który może wymagać drobnych napraw korekcyjnych
Bardzo dobra	stan w nienaruszonym stanie niewymagający żadnych prac remontowych

4.1. Posadowienie

Rodzaj istniejącego posadowienia nieznany z uwagi na brak dokumentacji archiwalnej dla istniejącego obiektu. Na podstawie PT próbnego obciążenia stwierdza się, że wszystkie podpory obiektu zostały posadowione bezpośrednio na głębokość 1.5-2.0m.

4.2. Podpory**4.2.1. Przyczółki**

Przyczółki wykonane jako żelbetowe (stal 18G2 i St3SX, beton R_w170 za wyjątkiem części podłożyskowej i ścianki żwirowej, która została wykonana z betonu R_w250) korpusy obydwu przyczółków są monolitycznie połączone z ławą fundamentową i skrzydłami w kształcie litery „U”. Korpusy przyczółków wykonane są jako masywne o liniowo zmiennej szerokości zwiększającej się w kierunku podstawy. Rzędne posadowienia oraz gabaryty fundamentów są nieznane z uwagi na brak dokumentacji i brak możliwości dokonania odkrywek (na podstawie PT próbnego obciążenia przyczółki posadowione są bezpośrednio na głębokości ok. 1.5m poniżej poziomu terenu). Podczas wizji lokalnej istniejącego obiektu stwierdzono liczne zacieki i ubytki betonu w obrębie korpusu przyczółka.

Ogólny stan podpór ocenia się na dostateczny.

4.2.2. Filary

Filary pośrednie wykonane jako żelbetowe oznaczone na rysunku inwentaryzacji jako nr 2, 3, 4. Każdy filar wykonano jako dwusłupowy $\phi 0.8m$, połączony monolitycznie z ławą fundamentową o wym. nieznanym, a przy głowicy zwieńczony oczepem o stałym przekroju dostosowanym do spadku daszkowego, wykształtanego przekroju drogi.

Ogólny stan podpór ocenia się na dobry.

4.3. Ustrój nośny

Konstrukcja nośna wiaduktu wykonana jest z prefabrykowanych belek strunobetonowych, korytkowych o następujących długościach: 18m i 21m, poprzecznie ze sobą stężonych poprzecznicami.

W przekroju poprzecznym konstrukcja nośna składa się z czterech belek typu pośredniego i dwóch belek skrajnych ze wspornikami o długości 0.5m, które są zespolone ze sobą razen z wykonaniem warstwy nadbetonu o R_w200 grubości 6cm zbrojonej na całości siatką. wg rozwiązania typowego zawartego w katalogach prefabrykatów.

Średnia ocena z analizy wszystkich przęseł, ocena ogólna dostateczna.

4.4. Wyposażenie

4.4.1. Płyty przejściowe

Płyty przejściowe o wymiarach 0.99*2.3m, grubości 0.2m, wykonane jako żelbetowe prefabrykaty zbrojone stalą St3SX z betonu R_w200 . Płyty oparte są bezpośrednio na tylnej ścianie przyczółka (ściance żwirowej) i belkach podwalinowych. Belka podwalinowa wykonana w elementach o długości 2.0m tak, aby na jednej belce opierały się dwie płyty. Podczas rewizji mostu na wysokości zakończenia płyt przejściowych zaobserwowano załamanie niwelety drogi oraz spękanie poprzeczne, co świadczy o nadmiernym osiadaniu płyt pod podwaliną. (obróć płyty). **Uważa się, że płyty przejściowe są za krótkie w stosunku do wysokości nasypu**

Stan płyt przejściowych jest niedostateczny.

4.4.2. Izolacja

Na płycie pomostu po wykonaniu przewiertu przez płytę pomostu stwierdzono izolację 2*papa z folią aluminiową grubości 1cm. Izolacja jest ułożona na całej szerokości i długości górnej części nadbudowy płyty. Istniejąca izolacja płyty pomostu jest nieszczelna na całej powierzchni, którą pokrywa t.z. w strefach dylatacyjnych, przypodporowych i przeszłowych. Świadczą o tym między innymi liczne zacieki występujące na korpusie przyczółka i spodzie płyty pomostu.

Stan izolacji ocenia się na niedostateczny

4.4.3. Warstwa ochronna i nawierzchnia

Nawierzchnia w przekroju poprzecznym obiektu wykonana jest w spadku daszkowym 2%. Konstrukcji jezdni tworzą warstwa ochronna izolacji wykonana z beton wyrównawczego o gr 4cm zbrojonego siatką stalową $\phi 3$ o boku oczka 5*5cm, na której usytuowana jest nawierzchnia z betonu asfaltowego gr. 12cm, gdzie 5cm to warstwa betonu asfaltowego zaprojektowanego, a 7cm to nakładka nawierzchni stanowiąca dociążenie obiektu.

Nawierzchnia drogowa na obiekcie posiada liczne koleiny oraz sfalowania, spękania poprzeczne zlokalizowane w obrębie dylatacji i podłużne w miejscach styku belek prefabrykowanych, świadczy to o klawiszowaniu belek między sobą, czyli niedostatecznej sztywności poprzecznej.

Stan nawierzchni jezdni ocenia się na niedostateczny, stanowiący zagrożenie dla ruchu kołowego i pieszo-rowerowego.

4.4.4. Nawierzchnia chodników

Chodniki o spadku poprzecznym 2% w kierunku krawężnika wykonane są w postaci dywanika asfaltowego gr. 3cm ułożonego bezpośrednio na pustakach telekomunikacyjnych przedzielonych wypełnieniem z chudego betonu. Pustaki telekomunikacyjne ułożone są bezpośrednio na izolacji nadbetonu belek prefabrykowanych. Krawężniki na całym obiekcie są silnie zdegradowane, liczne sfalowania i spękania, powodują zastoje wody opadowej oraz migrację wody w głąb obiektu, co przy zmiennych temperaturach (mniejszych od 0°C i większych od 0°C) dodatkowo wpływa na dalszą degradację, niszczenie ustroju.

Stan nawierzchni chodników jest niedostateczny, stanowiące zagrożenie dla ruchu pieszo-rowerowego.

4.4.5. Krawężniki

Na obiekcie po obydwu stronach na całej długości obiektu występują krawężniki betonowe o wymiarach 20*23cm. Krawężniki na całym obiekcie są zdegradowane, a nakładka ułożonej warstwy ścieralnej obniżyła krawężniki na całej długości obiektu. Niski krawężnik nie stanowi żadnej przeszkody w przypadku zmiany toru jazdy pojazdu kołowego.

Stan krawężników ocenia się na niedostateczny, stanowiące zagrożenie dla ruchu kołowego i pieszo-rowerowego.

4.4.6. Dylatacje

Na obiekcie występują cztery dylatacje bitumiczne zlokalizowane nad wszystkimi podporami. Dylatacje są bardzo silnie zdegradowane, a ich nieszczelność powodują zalewanie głównych elementów nośnych obiektu tj. przede wszystkim oczepy filarów i zakończenia belek strunobetonowych. Szczególnie niebezpieczna jest migracja wody na zakończeniach belek strunobetonowych, gdzie znajdują się zakotwienia strun. Poprzez korozję strun, skraca się głębokość oparcia belki na podporze, co może w skrajnym wypadku, doprowadzić do ścięcia krawędzi belki i przemieszczenia jej w płaszczyźnie pionowej, czyli doprowadzić do katastrofy (tzn. gdy głębokość oparcia będzie niewystarczająca do przenoszenia obciążeń z jezdni na filar).

Stan dylatacji ocenia się na niedostateczny i wymaga niezwłocznego remontu.

4.4.7. Odwodnienie

Na ustroju nośnym występują sączki odwadniające w rozstawie 5-6m (między poprzecznicami prefabrykatów) w przekroju poprzecznym zlokalizowane są 0.5m od krawędzi gzymsu. Na obiekcie nie występują żadne inne urządzenia odwadniające takie jak wpusty, ścieki skarpowe, których brak ma szczególny wpływ na nieszczelność ustroju i liczne korozje betonu, stali zbrojeniowej oraz strun prefabrykatów.

Odwodnienie mostu ocenia się na niedostateczny, rozstaw sączków jest za rzadki, a brak wpustów mostowych jest niedopuszczalny przy takiej długości obiektu.

4.4.8. Balustrady

Po obu stronach obiektu istnieją balustrady o wysokości 1.1m, spawane z płaskowników stalowych, kotwione w belce gzymsowej co 1.0m.

Detale balustrady o wymiarach:

- pochwyt pł.12*80*1000 mm
- słupek pł.12*80*262 mm

- przeciąg pł.10*80*1000 mm
- szczeblinka pł.10*50*966 mm

Słupki balustrady spawane do blach „marek” o wymiarach 10*100*100mm

Podczas rewizji zaobserwowano silnie postępującą korozję balustrad występującą na całym obiekcie.

Ocena niedostateczna, balustrada nie spełnia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty mostowe usytuowane w ciągu dróg publicznych.

4.4.9. Osłony przeciw porażeniowe

Typowe osłony przeciw porażeniowe rozmieszczone w linii balustrad i zamontowane nad przebiegającymi torami

Ocena dostateczna, wymagane jest zabezpieczenie antykorozyjne

4.4.10. Latarnie oświetleniowe

Typowe latarnie oświetleniowe z wysięgnikiem zamontowane za pomocą kotew umieszczonych w specjalnie wykształtowanych wspornikach połączonych z gzymsem po stronie wschodniej. Na obiekcie występują 3szt. latarni usytuowanymi nad filarami.

Ocena niedostateczna, oświetlenie niekompletne (brak możliwości sprawdzenia kompletności instalacji elektrycznej).

4.4.11. Łożyska

Łożyska typowe wg katalogów belek prefabrykowanych.

Ocena dostateczna, wymaga się przeprowadzenia bieżącej konserwacji łożysk

4.4.12. Umocnienie stożków

Brak umocnienia stożków.

4.4.13. Schody skarpowe

Brak schodów skarpowych

5. Wnioski i zalecenia

Po porównaniu momentów można stwierdzić, że wiadukt drogowy nad torami kolejowymi w ciągu drogi Trzeszczyn - Jasienica w obecnej chwili posiada klasę nośności C wg PN-85/B-10030 Obiekty mostowe - Obciążenia.

Pojazdy dopuszczone do eksploatacji po tym obiekcie nie mogą przekroczyć ciężaru 300 kN tj. 30ton. Stan ogólny głównych elementów ustroju niosącego, jakimi są prefabrykowane, strunobetonowe belki korytkowe jest dostateczny, czyli mało zadowalający, wymagający naprawy (remontu). Widoczne na nawierzchni drogowej liczne koleiny oraz sfalowania, spękania poprzeczne zlokalizowane w obrębie dylatacji i podłużne w miejscach styku belek prefabrykowanych, świadczą o braku współpracy, klawiszowaniu belek między sobą, czyli niedostatecznej sztywności poprzecznej, przez co ustrój nie stanowi typowego układu rusztowego. Wady te pogłębiają niszczenie ustroju. Należy również zwrócić uwagę na nieszczelność izolacji poziomej i dylatacji, a właściwie ich brak, co jest szczególnie niebezpieczne dla zakończeń belek strunobetonowych, gdzie znajdują się zakotwienia strun. Poprzez korozję strun skraca się głębokość oparcia belki na podporze, co może w skrajnym wypadku, doprowadzić do ścięcia krawędzi belki i przemieszczenia jej w płaszczyźnie pionowej, czyli do katastrofy. W celu podniesienia warunków eksploatacyjnych na obiekcie proponuje się wykonanie na ustroju sztywnej żelbetowej płyty nadbetonu zespolonej z istniejącymi belkami. Przyczółki masywne i filary nie budzą zastrzeżeń przy obciążeniu wiaduktu wg klasy C wg PN-85/B-10030.

Na podstawie przeglądu obiektu, inwentaryzacji uszkodzeń, analizy statycznej – wytrzymałościowej oraz pomiarów i badań laboratoryjnych betonu elementów konstrukcyjnych kwalifikuje się wiadukt do klasy obciążeń „C”. W celu podniesienia trwałości i warunków eksploatacyjnych obiektu zaleca się opracowanie projektu technicznego remontu lub rozbudowy wiaduktu, który powinien zawierać:

- wymianę nadbetonu płyty pomostu
- wymianę izolacji
- wymianę nawierzchni jezdni
- wymianę nawierzchni chodników
- wymianę dylatacji
- naprawę końcówek belek
- iniekcję rys. belek uciągłych nad podporami
- uzupełnienie ubytków betonu
- antykorozja odkrytego zbrojenia oraz szpachlowanie całej powierzchni belek
- regenerację podpór (1, 5, 6, 10)
- regenerację łóżysk
- naprawę ubytków betonu murów oporowych
- likwidację lub odtworzenie oświetlenia wiaduktu
- likwidację korytek instalacyjnych, a w przypadku odtworzenia oświetlenia należy zastosować inne rozwiązanie techniczne np. wg KDM
- wykonanie odpowiedniego wyposażenia mostu tj. bariery energochłonne na wiadukcie i dojazdach, balustrady i inne zgodne z warunkami technicznymi.

W celu podniesienia klasy wiaduktu z „C” na „B” wg PN-85/S-10030 Obiekty mostowe obciążenia, czyli dopuszczenie do ruchu pojazdów o ciężarze jednostkowym 400kN (40Mg) i wieloletniej bezpiecznej eksploatacji proponuje się wymianę ustroju nośnego np. na

konstrukcję zespoloną, gdyż zabiegi wzmacniające istniejącego ustroju nośnego mogą okazać się podobne w kosztach, jednakże na etapie projektu remontu lub rozbudowy proponuje się wykonanie analizy techniczno-ekonomicznej.

6. Uwagi końcowe

Z uwagi na duże natężenie ruchu pojazdami ciężarowymi, niespełnione wymagania zawarte w Rozporządzeniu MTiGM z 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r (brak barier mostowych na obiekcie oddzielających chodniki od jezdni, balustrady niezgodne z ww. Rozporządzeniem nr 63) oraz na podstawie powyższych wniosków, zaleca się sporządzenia projektu technicznego remontu wiaduktu.

7. Zalecenia bieżące

Do czasu decyzji dotyczącej dalszego funkcjonowania obiektu zaleca się w trybie pilnym:

- wprowadzenie ograniczenia prędkości na obiekcie dla zmniejszenia współczynnika dynamicznego
- ograniczenie na obiekcie ruchu pojazdami ciężarowymi do 30t

UWAGA!

1. Inwestor lub Zarządca obiektu zobowiązany jest do zapoznania się z opracowaniem ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń ogólnych i bieżących

Opracował:

.....
mgr inż. Radosław PARTYKA

Rzeczoznawca:

.....
mgr inż. Andrzej CHMIELEWSKI

Sprawdzający:

.....
mgr inż. Konrad UCHNIEWSKI