

## 5. OBLICZENIA STATYCZNO WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Analiza statyczno-wytrzymałościowa obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu ulicy Drzymały nad rzeką Wisłok w Krośnie została przedstawiona w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania. Poniżej przedstawiono wnioski z przeprowadzonej analizy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno – wytrzymałościowej stwierdza się co następuje:

- analizowana konstrukcja obiektu mostowego **nie przenosi** żadnej z klas obciążenia taborem samochodowym wg PN-85/S-10030
- analizowana konstrukcja obiektu mostowego **nie przenosi** obciążenia użytkowego dla modelu samochodowego 5/S10 zgodnie z załącznikiem do zarządzenia nr 17 GDDKiA z 2004 r. (instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych)

Z uwagi na, określoną w §1, punkt 2, podpunkt 10 umowy, potrzebę zachowania istniejącej przeprawy w przedmiotowej lokalizacji, wykonano analizę statyczno-wytrzymałościową konstrukcji nośnej przedmiotowego obiektu dla wariantu zmiany jego funkcji z mostu drogowego na kładkę dla pieszych. Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno – wytrzymałościowej stwierdza się co następuje:

- analizowana konstrukcja obiektu jako kładki dla pieszych **nie spełnia wymagań stanu granicznego nośności (SGN) i stanu granicznego użytkowalności (SGU)** zgodnie z wytycznymi Eurokodu

## 6. WNIOSKI ORAZ ZALECENIA EKSPLOATACYJNE

Po przeprowadzeniu szczegółowej inwentaryzacji obiektu mostowego zlokalizowanego w ciągu ulicy Drzymały nad rzeką Wisłok w Krośnie, przeprowadzeniu analizy statyczno-wytrzymałościowej, wykonaniu badań materiałowych i określeniu jego stanu technicznego, poniżej podaje się wnioski końcowe.

### 6.1. Wnioski końcowe

- 1) Ogólny stan techniczny przedmiotowego obiektu ocenia się jako **niedostateczny**. Na taką ocenę wpływa przede wszystkim stan techniczny elementów ustroju nośnego oraz nawierzchni na obiekcie. Poniżej omówiono główne i najbardziej istotne uszkodzenia, pozostałe zostały przedstawione w punkcie 3 niniejszego opracowania.

Uszkodzenia zaobserwowane dla konstrukcji nośnej przedmiotowego obiektu wynikają przede wszystkim z wieloletniej eksploatacji obiektu przy braku prawidłowego zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych w połączeniu z brakiem szczelnego pomostu zabezpieczonego izolacją przeciwwodną. W wyniku narażenia elementów stalowych na kontakt z wodą pochodzącą z opadów atmosferycznych uległy one znacznej degradacji korozyjnej – ubytki korozyjne sięgają lokalnie do 20% przekroju kształtownika, co szczegółowo opisano w punkcie 3.5 niniejszego opracowania. Dodatkowo stwierdzono rozległe ubytki zabezpieczeń antykorozyjnych (smarów) stalowych lin nośnych, które (co należy zaznaczyć) nie są linami typu mostowego, co skutkuje ogniskami korozji na włóknach lin. Widoczne „wypaśczenie” lin w obszarze ich oparcia na łożyskach pylonów może świadczyć o zablokowaniu łożysk (w wyniku zablokowania następuje stopniowe wycieranie lin). Należy również zwrócić szczególną uwagę na zużycie blach, oraz ich mocowań, uciągających pasy dolne dźwigarów głównych poszczególnych segmentów ustroju nośnego – połączenie przegubowe w tym miejscu generuje siły przekazywane na blachy, powodując ich stopniowe zużywanie, głównie w miejscu istniejących śrub mocujących.

Stan techniczny płyty pomostowej, wykonanej z prefabrykowanych płyt żelbetowych stanowiących jednocześnie nawierzchnię jezdni, również ocenia

się na niedostateczny. Nastąpiła tu rozległa degradacja materiałowa żelbetowych płyt skutkująca odspojeniami otuliny oraz korodującymi prętami zbrojeniowymi. Uszkodzenia te wynikają tu z braku zabezpieczenia płyt izolacją przeciwwodną. Z uwagi na to, że płyty pomostu stanowią również nawierzchnię, należy zwrócić uwagę na uszkodzenia obniżające bezpieczeństwo i komfort ruchu pieszych po obiekcie. Stwierdzono przemieszczenia płyt względem siebie skutkujące szczelinami pomiędzy płytami, zróżnicowane grubości płyt prefabrykowanych skutkują uskokami oraz wystające ponad poziom nawierzchni pręty zespajające płyty pomostowe tworzące nawierzchnię, obniżają bezpieczeństwo i komfort ruchu pieszych po obiekcie.

W przypadku podpór nie stwierdzono na ich korpusach uszkodzeń świadczących o przeciążeniu podpór. Nie mniej jednak znacznej degradacji korozyjnej uległy żelbetowe oczepy podpór pośrednich. Uszkodzenia te wynikają z narażenia tych elementów na kontakt z wodą opadową oraz zmiennymi warunkami temperaturowymi otoczenia. Zawilgocenie materiału w połączeniu z cyklicznym zamarzaniem i odmarzaniem wody w porach betonu w okresach zimowych powoduje ich „rosadzenie” skutkujące stopniową destrukcją strukturalną materiału. Uszkodzenia te są o tyle istotne, że na oczepach osadzone są łożyska oraz bezpośrednio w nich zatopione są pylony. Dodatkowo badania chemiczne betonu wskazują, że z uwagi na zasięg karbonatyzacji oraz zmniejszoną grubość otuliny istnieje realne zagrożenie chlorkową korozją prętów zbrojeniowych przyczółków oraz oczepów podpór pośrednich. Na podporach skrajnych zalegają znaczne ilości materiału ziemnego powodujące ograniczenie przesuwów łożysk oraz przyspieszające procesy degradacyjne elementów podpór i łożysk.

- 2) Na podstawie przeprowadzonej analizy statyczno-wytrzymałościowej stwierdza się co na następuje:
- analizowana konstrukcja obiektu mostowego **nie przenosi** żadnej z klas obciążenia taborem samochodowym wg PN-85/S-10030,
  - analizowana konstrukcja obiektu mostowego **nie przenosi** obciążenia użytkowego dla modelu samochodowego 5/S10 zgodnie z załącznikiem do zarządzenia nr 17 GDDKiA z 2004 r. (instrukcja do określania nośności użytkowej drogowych obiektów mostowych),

- analizowana konstrukcja obiektu jako kładki dla pieszych **nie spełnia** wymagań stanu granicznego nośności (SGN) i stanu granicznego użytkowalności (SGU) zgodnie z wytycznymi Eurokod.

3) Z uwagi na niską nośność przedmiotowego obiektu wyznaczoną na podstawie wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, bardzo rozległy zakres i charakter uszkodzeń korozyjnych, stwierdza się brak technicznie i ekonomicznie uzasadnionych możliwości przeprowadzania takich prac remontowych, których wynikiem byłoby przywrócenie parametrów użytkowych istniejącej konstrukcji.

Zakres takiego remontu, rozumianego jako wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, z uwagi na zinventaryzowane uszkodzenia musiał by obejmować minimum:

- całkowitą wymianę nawierzchni na obiekcie,
- całkowitą wymianę lin nośnych,
- całkowitą wymianę podłużnic,
- całkowitą wymianę blach uciągających pasy dolne dźwigarów,
- całkowitą wymianę stężeń pasów dolnych oraz blach węzłowych,
- skucie i odtworzenie oczepów żelbetowych na podporach pośrednich,
- regenerację łożysk na pylonach oraz podporach,
- oczyszczenie strumieniowo-ścierne konstrukcji ustroju nośnego z pozostałości powłok antykorozyjnych i produktów korozji,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji ustroju nośnego.

W opinii autorów niniejszego opracowania, możliwość wykonania powyższych prac wymaga niemal całkowitej rozbiórki istniejącego obiektu a ich koszty są niewspółmierne do efektu końcowego remontu tj. uzyskanie obiektu o niskiej nośności i niewyznaczalnej trwałości.

4) Z uwagi na niską nośność przedmiotowego obiektu wyznaczoną na podstawie wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, bardzo rozległy zakres i charakter uszkodzeń korozyjnych oraz geometrię ustroju nośnego stwierdza się brak technicznie i ekonomicznie uzasadnionych możliwości wykonania takiej przebudowy, które wynikiem byłoby uzyskanie, wymaganych przez Zarządcę,

parametrów użytkowych dla istniejącego obiektu – nośność klasy B zgodnie z PN-85/S-10030

Zakres takiej przebudowy, rozumianej jako wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, takich jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, z uwagi na musiał by obejmować minimum:

- całkowitą wymianę nawierzchni na obiekcie
- całkowitą wymianę lin nośnych,
- wymianę podłużnic na podłużnice o odpowiednio do wyężenia zwiększonym przekroju, wykonane z wysokogatunkowej stali,
- całkowitą wymianę blach uciągających pasy dolne dźwigarów,
- całkowitą wymianę stężeń pasów dolnych na stężenia o odpowiednio do wyężenia zwiększonym przekroju, wykonane z wysokogatunkowej stali
- całkowitą wymianę blach węzłowych,
- stosowne do wyężenia wzmocnienie dźwigarów głównych,
- skucie i odtworzenie oczepów żelbetowych na podporach pośrednich,
- regenerację łożysk na pylonach oraz podporach,
- oczyszczenie strumieniowo-ściernie konstrukcji ustroju nośnego z pozostałości powłok antykorozyjnych i produktów korozji,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji ustroju nośnego.

W opinii autorów niniejszego opracowania możliwość wykonania powyższych prac wymaga niemal całkowitej rozbiórki istniejącego obiektu a dodatkowo nie ma gwarancji, że wykonanie powyższych prac jest technicznie możliwe np. może nie być możliwości prawidłowego wykonstruowania połączenia nowej poprzecznicy z istniejącym dźwigarem głównym. Dodatkowo, z uwagi na geometrię istniejącej konstrukcji tj. jej szerokość użytkową, po wykonanej przebudowie nadal na obiekcie nie będzie można wprowadzić dwóch pasów ruchu.

- 5) Na podstawie powyższych wniosków stwierdza się, że z uwagi na parametry użytkowe konstrukcji w stanie istniejącym, przedmiotowy obiekt w najbliższym czasie powinien być wyłączony z eksploatacji zarówno dla ruchu

kołowego jak i pieszego a z uwagi na niską nośność i bardzo rozległy zakres oraz charakter uszkodzeń korozyjnych, nie jest on perspektywiczny dla planowania remontu lub przebudowy istniejącej konstrukcji. W opinii opracowujących dla zachowania w danej lokalizacji przeprawy przez rzekę Wisłok, konieczna jest całkowita rozbiórka istniejącego obiektu wraz z podporami i budowa nowego. Dobór odpowiednich rozwiązań projektowych pozwoli na uzyskanie obiektu o wymaganych przez Zarządcę parametrach użytkowych oraz trwałości.

- 6) Z uwagi na powyższe stwierdza się również, że wykonywanie napraw i prac bieżącego utrzymania tj. wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót nie polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, mających na celu utrzymanie obiektu budowlanego w dobrym stanie, w celu jego zabezpieczenia przed szybkim zużyciem się i dla utrzymania jego użytkowania zgodnie z podanymi ograniczenia jest technicznie i ekonomicznie nieuzasadnione.

## 6.2. Ograniczenia eksploatacyjne i zalecenia

- 1) **Przedmiotowego obiektu nie dopuszcza się do eksploatacji dla ruchu kołowego.** Należy w trybie natychmiastowym ustawić przy wjazdach na obiekt znak drogowy B-1 oraz zamocować w osi jezdni, bezpośrednio przed i za obiektem słupki blokujące U-12c.
- 2) **Przedmiotowy obiekt dopuszcza się do eksploatacji dla ruchu pieszego na okres 6 miesięcy od daty utworzenia niniejszej dokumentacji pod warunkiem ograniczenia jego szerokości użytkowej do 1,5m i sprowadzenia ruchu do osi konstrukcji dla jej odciążenia.** Zaleca się realizację poprzez ustawienie w odległości 75 cm od osi dźwigarów ciągu zapór drogowych U-20a, równoległe do osi konstrukcji.  
Okres dopuszczenia do eksploatacji powinien być wykorzystany do wyznaczenia objazdu lub wykonania przeprawy tymczasowej.
- 3) Po okresie dopuszczenia przedmiotowy obiekt należy wyłączyć całkowicie z eksploatacji i zabezpieczyć przed możliwością nieuprawnionego wejścia pieszych.