

# OPIIS TECHNICZNY

**do**  
**PROJEKTU WYKONAWCZEGO**  
**dla dwóch tuneli drogowych i przejścia**  
**podziemnego dla pieszych oraz rowerzystów**  
**zlokalizowanych w ciągu Drogi Zielonej**  
**w Gdańsku**

## 1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Gmina Miasta Gdańska, w której imieniu działa Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska w wyniku przeprowadzonego zamówienia publicznego zleciła biurowi projektowemu PONT-PROJEKT” Sp. z o.o. z Gdańska opracowanie projektu naprawy i zabezpieczenia kompleksu 2-ch tuneli drogowych i przejścia podziemnego dla pieszych oraz rowerzystów zlokalizowanych w ciągu Drogi Zielonej w Gdańsku.

Niniejsze opracowanie zostało poprzedzone ekspertyzą techniczną, w której dokonano oceny stanu obiektów, w tym identyfikacji obecnych uszkodzeń konstrukcji tuneli i przejścia podziemnego oraz wskazanie kierunku napraw tych uszkodzeń.

Celem opracowania jest projekt wykonawczy naprawy zdegradowanych elementów konstrukcji gzymsów w wyniku braku prawidłowego funkcjonowania systemu odwodnienia górnej powierzchni stropu tuneli. W zakresie czynności naprawczych przewidziano wykonanie nowego systemu odwodnienia konstrukcji podtorza na poziomie góry płyty pomostu. Dodatkowo zaprojektowano ekrany ochronne w celu zabezpieczenia przed spadającymi kamieniami podtorza na przebiegającą pod obiektem drogę oraz ciąg pieszo-rowerowy.

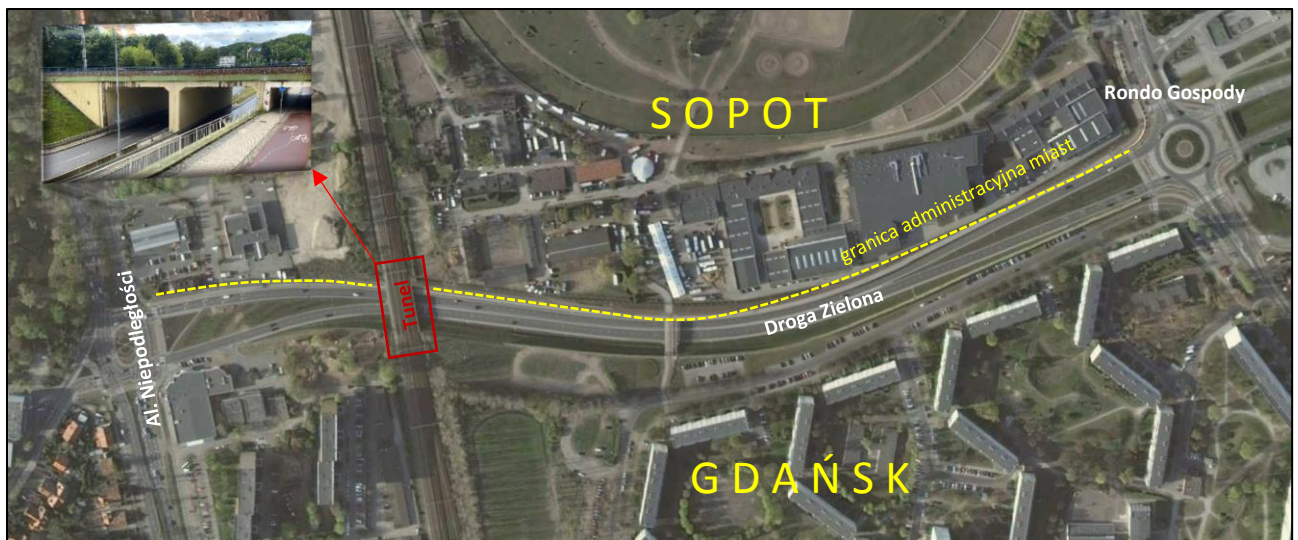
Realizacja robót będzie prowadzona w ramach zgłoszenia robót budowlanych na podstawie przepisów ustawy prawo budowlane. Projekt nie powoduje żadnych kolizji z sieciami podziemnymi zarówno w infrastrukturze miejskiej jak i kolejowej. Na czas wykonywania robót naprawczych i zabezpieczających wymagane będą czasowe ograniczenia (zawężenia szerokości użytkowej) ruchu drogowego i pieszo-rowerowego w tunelu oraz ograniczenia prędkości ruchu pociągów SKM na zewnętrznym torze Nr 501 (kierunek Gdańsk-Gdynia).

## 2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego m. Gdańska [1]
- Dokumentacja powykonawcza: „Budowa Drogi Zielonej od Al. Niepodległości do ronda Gospody - Etap II, III”. Tom II Tunel Drogi Zielonej pod torami PKP. [2]
- Dokumentacja powykonawcza: „Budowa Drogi Zielonej od Al. Niepodległości do ronda Gospody - Etap II, III”. Tom VII Kanalizacja Deszczowa. [3]
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. [4]
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. [5]
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle kolejowi i ich usytuowanie. [6]
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. [7]
- PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia. [8]
- PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. [9]
- PN-89/S-10040. Obiekty mostowe. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania. [10]
- Mapa do celów informacyjnych z lipca 2020 roku obejmująca teren przedmiotowych tuneli. [11]
- Ekspertyza stanu technicznego obiektu wyk. przez PONT-PROJEKT Sp. z o.o. w sierpniu 2020r. [12]
- Warunki techniczne PKP PLK SA z dnia 22-10-2020r.
- Warunki techniczne PKP SKM Sp. z o.o. z dnia 30-10-2020r.

### 3. INFORMACJE OGÓLNE

Przedmiotowy obiekt inżynierski - tunel drogowy z przejściem podziemnym dla pieszych i rowerzystów pod torami PKP został zaprojektowany w 2008 roku przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego SA w Gdańsku (projektant mgr inż. Mirosław Wałęga). Budowa obiektu nastąpiła w latach 2011-2012 w ramach działań inwestycyjnych związanych z EURO 2012. Generalnym Wykonawcą była firma Mostostal Warszawa SA. Obiekt tunelowy został wykonany wraz z 2-pasmową Droga Zieloną łączącą rondo ul. Gospody z Al. Niepodległości zapewniając bezkolizyjność skrzyżowania ulicy z koleją.



Obiekt zlokalizowany jest na granicy administracyjnej miast Gdańska i Sopotu. Nowopowstała ulica Droga Zielona przebiega w tym miejscu w wykopie ograniczonym w większości ścianami oporowymi. Formalna klasyfikacja obiektu jako tunelu drogowego (z funkcją pieszą) została określona w projekcie. Jednak w ocenie autora opracowania ten obiekt nie ma charakteru tunelu, lecz jest wiaduktem. W całości ponad konstrukcją (ustrój nośny) obiektu nie ma naziomu gruntu zarówno naturalnego jak i nasypowego. W całym przekroju poprzecznym bezpośrednio pod przeszkodą (układ torowy) jak i po bokach układu torowego nie ma ani rodzimej ani nasypowej warstwy gruntu. Zatem obiekt nie można nazwać tunelem.

Podobna sytuacja ma miejsce na skrzyżowaniach z tą linią kolejową ul. Kołobrzeskiej, Pomorskiej czy Piastowskiej. Wszędzie tam mamy do czynienia z wiaduktami kolejowymi. Także układ konstrukcyjny obiektu jako zamkniętej skrzynki jest formą 3-przęsłowej zamkniętej ramy co oddaje właściwy statycznie charakter obiektu jako wiaduktu.

Jak wspomniano na górnym powierzchni konstrukcji ustroju nośnego bezpośrednio zalega konstrukcja układu torowego z podtorzem, co z użytkowego punktu widzenia dodatkowo potwierdza przeznaczenie obiektu, gdzie górny element konstrukcji jako podłoże przypisany jest funkcjonalnie do ruchu kolejowego. Tym samym funkcja użytkowa bezsprzecznie co najmniej w tej części obiektu związana jest z ruchem kolejowym. Trudno sobie wyobrazić inną formę zarządzania obiektem, jak nie przez zarządcę odpowiadającego za ruch przebiegający po nim w tym wszelkie aspekty utrzymaniowo-prawne.

Niezależnie od powyższego w dalszej części opracowania zostanie utrzymana formalnie obowiązująca klasyfikacja obiektu jako tunelu drogowego z przejściem podziemnym dla pieszych i rowerzystów.

#### **4. CHARAKTERYSTYKA KONSTRUKCYJNA OBIEKTU**

Na podstawie udostępnionej przez Zamawiającego dokumentacji powykonawczej wykonanej na bazie projektu wykonawczego opracowanego w Biurze Projektów Budownictwa Komunalnego w Gdańsku obiekt wykonano zgodnie z powyższą dokumentacją projektową.

Przedmiotowy obiekt to zgodnie z opisem w dokumentacji stanowi tunel 3-nawowy, gdzie dwie nawy przeznaczone są dla ruchu drogowego, a jedna skrajna nawa dla pieszych i rowerzystów. Konstrukcyjnie nawy są niezależne i od siebie oddylatowane. Każda nawa została zaprojektowana jako zamknięty przekrój skrzynkowy prostokątny. Nawy tunelu wykonano jako konstrukcje żelbetowe monolityczne. Nawy tunelu wykonano obok trasy kolejowej i przesunięto je w miejsce docelowe operacją wypychania (gruntu). Dla umożliwienia w/w operacji zastosowano technologicznie poziomy ekran ze stalowych rur wypełnionych betonem izolujący oddziaływanie poziome przy przepychaniu konstrukcji od układu torowego. Operacja przesunięcia obiektu

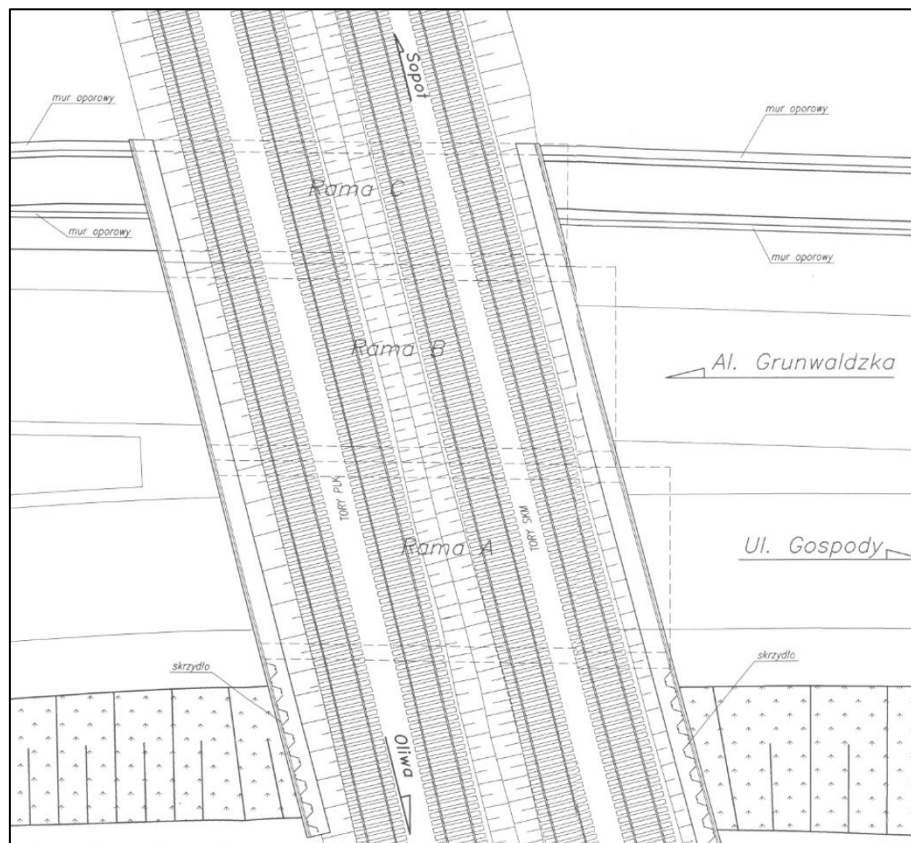


wymagała zastosowania konstrukcji odciążających dla poszczególnych torowisk trasy kolejowej. Trasa kolejowa składa się w tym miejscu z 2 torów linii 250 PKP SKM (tory Nr 501 i Nr 502) oraz 2 torów szlakowych E65.

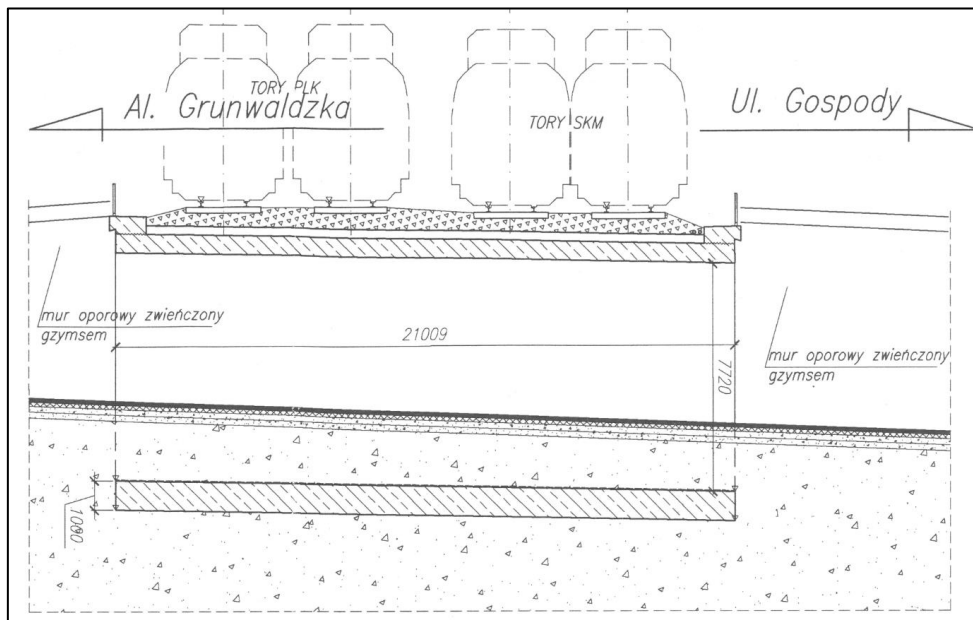
Tunel zaprojektowano na obciążenie kolejowe klasą „k+2” wg PN 85/S-10030. Rozpiętości każdej z naw drogowych w świetle ścian wynoszą 9,0 m, a dla nawy pieszo-rowerowej 5,26 m. Od strony Gdańska zarówno z kierunku ul. Al. Niepodległości jak i ul. Gospody zakończenie obiektu wykonstruowano ze skrzydłami prostopadłymi do osi naw. Skrzydła konstrukcyjnie stanowią obetonowane stalowe grodzice zwieńczone oczepem żelbetowym. Po przeciwnej stronie - Sopotu zakończenie nawy pieszo-rowerowej styka się ze ścianami oporowymi biegnącymi wzdłuż Drogi Zielonej.

Posadowienie obiektu to bezpośrednie oparcie na gruncie.

Całkowita szerokość konstrukcji tunelu (3 nawy) zgodnie z dokumentacją wynosi ok. 27,4 m, a całkowita długość tunelu (szerokość w świetle przeszkody kolejowej) to 21,0 m. W planie tunel ukształtowany jest w minimalnym skosie - odchylnie kilku stopni od kąta prostego.



W przekroju poprzecznym górna powierzchnia konstrukcji tunelu pochylona jest podłużnie w spadku 2% (wzdłuż osi drogi) oraz poprzecznie (wzdłuż torów) w spadku ok. 1% w kierunku stacji Gdańsk-Wrzeszcz (str. wschodnia)



Odwodnienie nad tunelem wykonano jako powierzchniowe wykorzystując spadki podłużne i poprzeczne górnej powierzchni naw tunelu z odprowadzeniem dalej wód opadowych poza tunel w korpus ziemny - strona północno-wschodnia. Przy wewnętrznej krawędzi belki gzymsowej na poziomie pomostu wykonano niewielki drenaż podłużny.

W poziomie układu drogowego wody deszczowe przejmuje system kanalizacji podziemnej.

Wyposażenie obiektu stanowią monolityczne żelbetowe belki gzymsowe wykonane niezależnie od konstrukcji ustroju nośnego oraz balustrady. Belki gzymsowe mają wbetonowane rury dla przeprowadzenia kolejowych kabli energetycznych i teletechnicznych. Balustrada zamocowana na belkach gzymsowych została wykonana jako stalowa spawana i zabezpieczona antykorozyjnie przez metalizację ogniową i malowanie. Bezpośrednio na obiekcie pomiędzy belkami gzymsowymi ułożona jest podbudowa tłuczniowa torowisk kolejowych. Torowisko jest wyniesione kilkadziesiąt cm ponad poziom górnej powierzchni belek gzymsowych. W ramach robót budowlanych

w zakresie tunelu wymieniono wszystkie podkłady torów kolejowych oraz zamontowano dodatkowo szyny odbojnicowe.

Izolacje powierzchniowe tunelu zostały zaprojektowane na powierzchniach zasypanych gruntem w postaci powłok bitumicznych na bazie żywic epoksydowych. Odsłonięte ściany i strop tunelu zaprojektowano z zabezpieczeniem środkami preparatów powierzchniowych o możliwości przenoszenia zarysowania do 0,1 mm.

Do wykonania tunelu użyto następujących materiałów:

- beton konstrukcji naw tunelu: B40 wg PN 91/S-10042, W10, F150, odpowiadający C35/45 wg PN-EN 206-1,
- beton belek gzymsowych: B30 (C25/30) W8, F150,
- beton skrzydeł: B30 (C25/30) W8, F150,
- beton podkładowy: B15 (C12/15),
- stal zbrojeniowa: A-III BSt-500S, A-I St3SX-b,
- stal konstrukcyjna: St3S (S235).

## 5. STAN TECHNICZNY OBIEKTU - USZKODZENIA

Na podstawie wykonanej ekspertyzy technicznej zostały zidentyfikowane poniższe uszkodzenia.

- Odprysk krawędziowy betonu belki gzymsowej tunelu w miejscu wykonanej dylatacji z ścianą oporową będące wynikiem pracy termicznej konstrukcji nawy pieszo-rowerowej tunelu i przemieszczeniu poziomym ścian oporowych. Uszkodzenie występuje po stronie Al. Niepodległości. Wykonana dylatacja posiadała zbyt małe parametry kompensacyjne, na które nałożyły się przemieszczenia termiczne oraz przemieszczenia poziome ściany oporowej od parcia gruntu.





Uszkodzenie to jest niegroźne i łatwo dające się naprawić.

- Zarysowania pionowe lica belki gzymsowej i poziome kapy chodnikowej są o charakterze skurczowym i wskazują na uszkodzenia betonu w całości przekroju kapy. Zarysowania występują w zdecydowanie większej ilości na belce gzymsowej od strony ul. Gospody (strona północna).



*Zarysowania północnej belki gzymsowej*

Zarysowania te stanowią bazę przenikającej zanieczyszczonej od podtorza wody opadowej powodującej degradację betonu i wykwyty. W belce gzymsowej od strony południowej ilość zarysowań jest zdecydowanie

mniejsza i jest prawie pozbawiona destrukcyjnego przenikania wód opadowych z podtorza.

Zaprojektowane powierzchniowe wyprawy betonu przenoszą zarysowania tylko do 0,1 mm i z zasady nie zapewniają ochrony betonu na obecne znacznie większe rozwartości rys - ponad 0,3 mm.

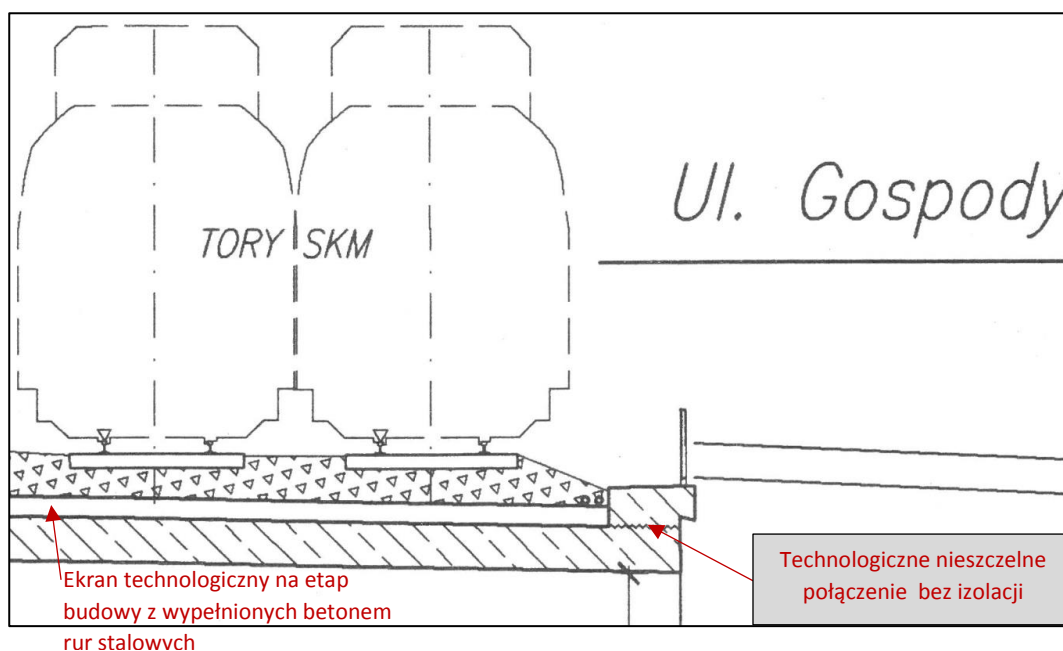
Powodem takiej sytuacji jest nadmierny skurcz betonu wywołany technologicznie na etapie budowy (betonowanie belek gzymsowych) i podlegający progresji reologicznej w czasie.

Przesiąki przez rysy powodują degradację betonu dodatkowo potęgowaną efektami zamrażania i rozmrażania wody w okresie zimowym. Przesączająca się woda jest zanieczyszczona od taboru kolejowego i zalegającego tłucznia powodując zniszczenia konstrukcji nośnej tunelu.

Takie procesy powodują w czasie coraz większe przestrzenie penetracyjne dla wody i w efekcie niekontrolowane odpadanie fragmentów betonu stanowiących zagrożenie dla ruchu drogowego i pieszo-rowerowego wewnątrz tunelu. Dodatkowo uszkodzenia tego typu będą powodować korozję zbrojenia, a wykwity coraz bardziej będą rdzawo brudzić konstrukcję.

- Nieszczelność pozioma na styku pomiędzy belką gzymsową a ustrojem nośnym tunelu działa jeszcze bardziej niekorzystnie i destrukcyjnie na obiekt. Brak przewidzianej w projekcie izolacji, a szczególnie odwodnienia znacznej połaci tłuczniowego podtorza kumuluje zgodnie ze 2% spadkiem poprzecznym napływ całej wody z podtorza (pole 20m x 20m) w kierunku północnej belki gzymsowej. Dalej tak nagromadzona woda przy krawędzi belki gzymsowej (kapy) zalega i zostaje powoli odprowadzana mało-drożnym ciekim podłużnym ze spadkiem 1% wzdłuż wewnętrznej krawędzi belki gzymsowej poza tunel w korpus ziemny. Połączenie belka gzymsowa - ustrój nośny jest z zasady nieszczelne, bo betonowane belki gzymsowej nastąpiło w 2-im etapie znacznie później niż ustroju nośnego. Połączenie, to z założenia rysa technologiczna którą zwiększa dodatkowo skurcz betonu belki gzymsowej. Jest to podstawowa wada konstrukcyjna

powodująca destrukcję przesiąkającej się w dużej ilości wody pod gzymsem i przelewająca się na boczną płaszczyznę stropu tunelu.



Następują wykwyty i zabrudzenia odpowiadające zanieczyszczeniom z podtorza.

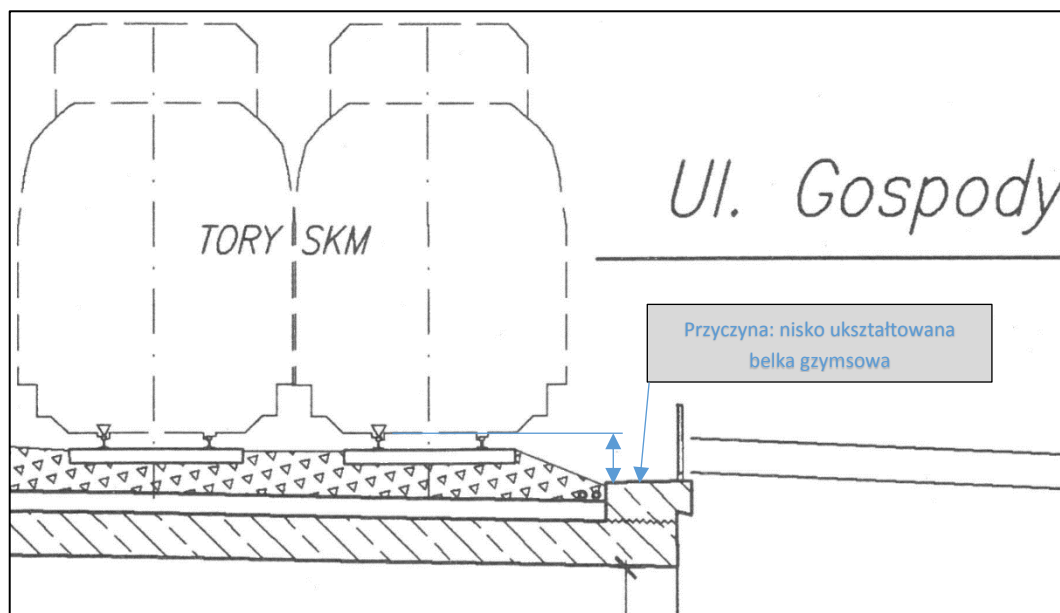


Zgodnie ze spadkiem podłużnym konstrukcji większe zabrudzenia wynikające z przesiąków belki północnej występują od strony Gdańska-Wrzeszcza, a nie od strony Sopotu. Na belce południowej widoczne są tylko niewielkie przesiąki.

Zjawisko to oprócz wspomnianej powyżej destrukcji może powodować niebezpieczne nawisy sopli lodowych w okresie zimowym.



- Spadające kamienie tłucznia podtorza na jezdnię ze względu na zbyt małe wyniesienie konstrukcji torowiska tylko o kilkadziesiąt cm ponad poziom góry belek gzymsowych. Kamienie tłucznia podtorza przemieszczają się niekontrolowalnie w kierunku gzymsu i mogą spaść na jezdnię Drogi Zielonej lub ciąg pieszo-rowerowy.

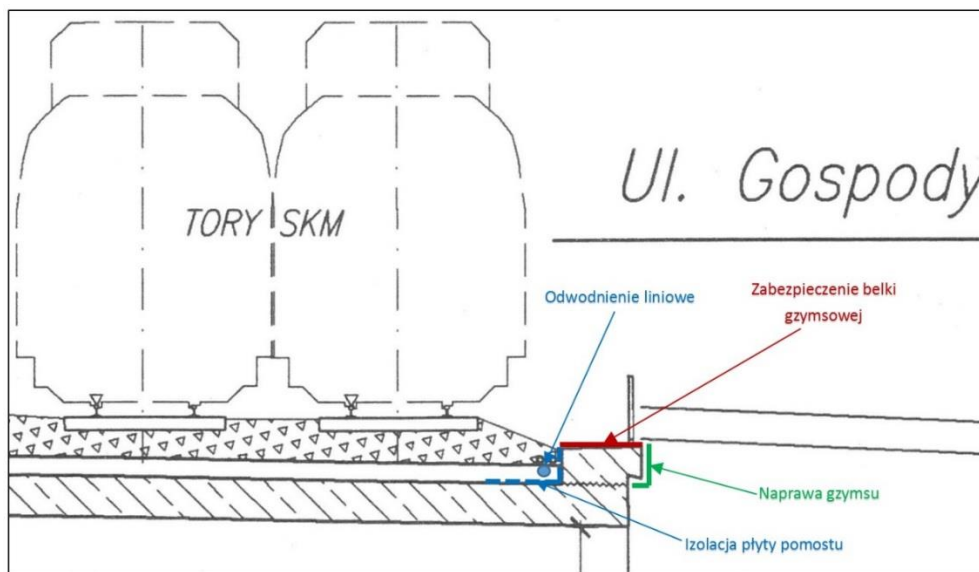


## 6. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE NAPRAWY I ZABEZPIECZENIA

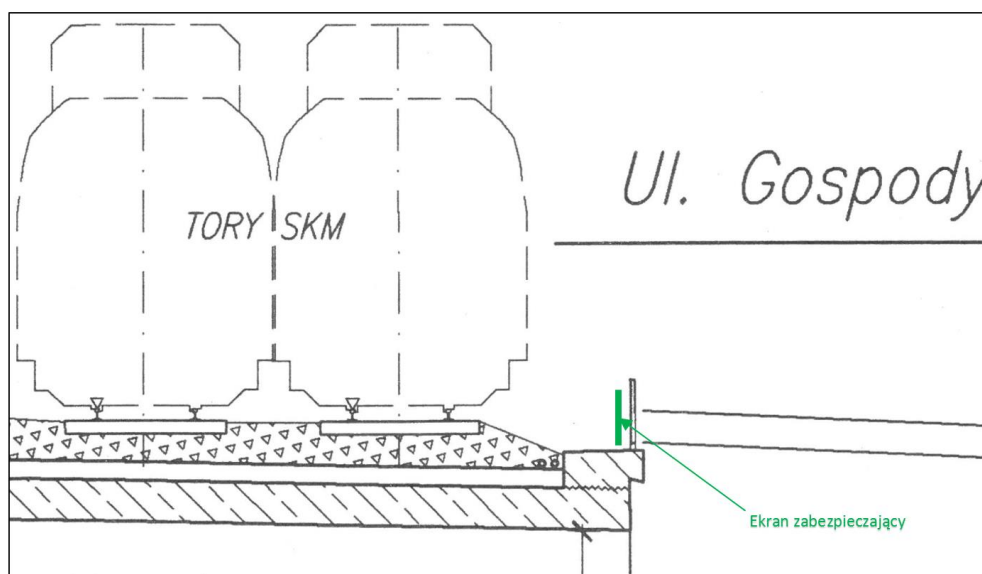
**Naprawa obiektu** obejmuje następujące elementy:

- powierzchnię naprawę pionowej powierzchni obu gzymsów,
- naprawę uszkodzeń dylatacji gzymsu nawy ciągu pieszo-rowerowego ze ścianą oporową,
- naprawa i zabezpieczenie powierzchni górnej belki gzymsowej (kapy) od strony północnej (tory SKM) i opcjonalnie od strony południowej (tory PLK)
- naprawa i zabezpieczenie styku pomiędzy belką gzymsową, a konstrukcją ustroju nośnego od strony północnej (tory SKM),

- wykonanie izolacji powierzchniowej cieku odwodnienia od strony północnej (tory SKM),
- wykonanie odwodnienia liniowego w projektowanym cieku od strony północnej (tory SKM),
- odprowadzenie wód z odwodnienia liniowego poza obiekt od strony północnej (tory SKM).



**Zabezpieczenie obiektu** obejmuje wykonanie ekranów ochronnych przed spadającymi kamieniami z podtorza dla obu stron obiektu (tory SKM i PLK). Konieczność zabezpieczenia wynika z realnego zagrożenia niebezpieczeństwa użytkowników drogi z uwagi na możliwość upadku kamieni z tłucznia podtorza.



**Szczegółowe rozwiązania projektowe**

W przypadku uszkodzeń dylatacji gzymsu należy ubytek skuć i odtworzyć geometrię nowej dylatacji z materiałów typu PCC pozostawiając szczelinę szerokości min. 30 mm, którą należy wypełnić masą trwale plastyczną - kitem poliuretanowym.

W przypadku uszkodzeń gzymsu powierzchnie belki gzymsowej należy skuć powierzchniowo na grubość 5mm. Następnie należy na powierzchnie nanieść wyprawy PCC o grubości 5mm i ostatecznie zabezpieczyć antykorozyjnie preparatem o zdolności pokrywania rys do 0,3 mm o kolorystyce zgodnej z obecnym kolorem.

Uszczelnienie połączenia gzymsu z konstrukcją tunelu należy wykonać poprzez punktowe iniekcje ciśnieniowe z żywicy epoksydowej wykonane od zewnątrz obiektu na styku obu konstrukcji. Rozstaw i głębokość nawiertów iniekcyjnych to 250 mm.

Zabezpieczenie górnej powierzchni belki gzymsowej (kapy) z uwagi na charakter kapy jako chodnika rewizyjnego należy wykonać w postaci izolacji nawierzchni epoksydowo-poliuretanowej o min. gr. 5 mm. Powierzchnię pod w/w warstwę zabezpieczającą należy skuć powierzchniowo na grubość 5 mm i odtworzyć warstwę PCC grubości 5 mm. Dobór materiału PCC i technologia przygotowania powierzchni powinny zapewniać odpowiednią przyczepność dostosowaną do minimalnych wymogów określonych w kartach materiałowych izolacji nawierzchni lecz nie mniej niż wytrzymałość na odrywanie 0,8 MPa oceniana z badania Pull-Off. Powyższe wymaganie dotyczy wszystkich wypraw PCC zastosowanych w projekcie naprawy.

Najbardziej rozbudowanym elementem naprawy jest wykonanie odwodnienia liniowego z izolacją powierzchniową cieku oraz zabezpieczeniem od wewnątrz szczeliny styku belki gzymsowej i ustroju nośnego.

W celu wykonania izolacji pomostu i wytworzeniu zabezpieczonego cieku należy po usunięciu tłucznia odciąć konstrukcję poziomego ekranu z rur stalowych. Izolację pomostu należy wykonać na szerokości min. 50 cm licząc od wewnętrznej krawędzi belki gzymsowej. Izolacja obejmuje na długości wszystkie 2 nawy tunelu. W takim zakresie należy usunąć w/w ekran poziomy.



Powierzchnie pod izolację należy przygotować analogicznie jak górną powierzchnię belki gzymsowej tj. 5 mm skucie i wyprawy PCC. Zabezpieczenie cieku obejmuje także wykonanie izolacji na pionowej wewnętrznej krawędzi belki gzymsowej (od strony torowiska). Izolację pionową należy kontynuować na odcinku min. 50 mm górnej powierzchni belki gzymsowej. W narożu izolacji na całej długości tuneli należy wykonać łagodzący trójkątny klin 30x30mm z nisko skurczliwych mas mineralnych. Izolację całości cieku należy wykonać jako izolację natryskową MMA o grubości min. 2 mm. Dopuszcza się alternatywnie wykonanie izolacji natryskowej na bazie polimocznika. W przypadku rozwiązania alternatywnego wymagane są odpowiednie warunki pogodowe (temperaturowo-wilgotnościowe). W narożu należy zamontować kanał drenarski odwodnienia. Kanał zaprojektowano o kształcie prostokątnym 150x300 mm z perforacją otworami na pionowej ścianie o śr. 20 mm zapewniająca przepływ wody. Kanał należy wykonać z blachy nierdzewnej o grubości 5 mm z gatunku A4 (symbol X5CrNiMo17-12-2). Koryto należy wykonać z odcinków o długości 3 m mocowanych miejscowo do gzymsu i płyty ustroju nośnego za pomocą wklejanych kotew M8. Rozstaw mocowań wynosi 1 m czyli dla 6 szt./1 element koryta. Koryto od strony zachodniej należy zamknąć od czoła. Na zakończeniu tunelu od strony wschodniej w miejscu przejścia w nasyp drogowy należy wykonać prostopadłą do osi cieku żelbetową ściankę o wymiarach wysokość=300mm, długość=500mm i grubość=200 mm. W ściance należy wykonać otwór średnicy 170mm dla przeprowadzenia rury kanalizacyjnej DN160mm z GRP odprowadzającej wodę poza obiekt. Wylot rury kanalizacyjnej DN160mm z GRP w miejscu przecięcia z istniejącą skarpą nasypu należy umocnić obrzutem kamiennym. Poniżej miejsca wylotu rury przewidziano wykonanie kaskadowego prefabrykowanego cieku otwartego usytuowanego wzdłuż skarpy i prowadzącego do podstawy skarpy bezpośrednio do cieku odwodnienia Drogi Zielonej.

Dla zabezpieczenia przemieszczającego się tłucznia zaprojektowano ekran ochronny z paneli kompozytowych GRP o grubości 4mm. Panele kompozytowe o wymiarach 0,9 x 2,0 m należy wykonać metodą infuzji i zabezpieczyć powierzchniowo za pomocą żywicznej warstwy ochronnej typu żelkot i topkot.

Żywica poliestrowa lub winyloestrowa z której należy wykonać panele ekranu powinna być odporna na ogień w klasie min. C-s1-d1 zgodnie z normą PN-EN-13501. Do zbrojenia należy użyć włókna szklanego typu E w postaci tkanin. Ilość włókna szklanego powinna wynosić min. 40% objętościowo. Panele kompozytowe należy mocować za pomocą nierdzewnych uchwytów od strony wewnętrznej obiektu do balustrady.

## **7. TECHNOLOGIA WYKONANIA ROBÓT**

Demontaż kolidującej części poziomego ekranu technologicznego z rur stalowych na płycie pomostu należy wykonać poprzez cięcie hydromonitorem lub metodą spawalniczą przy użyciu palników gazowych. Skucie powierzchni betonu należy wykonać mechanicznie za pomocą młotów lub hydromonitora. W przypadku zastosowania metod hydromonitorowych należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia i ekrany ochronne.

## **8. ETAPOWANIE ROBÓT**

Przewidziane roboty naprawcze i zabezpieczające zostały podzielone na 3 etapy:

- I - wykonanie zabezpieczenia ekranami ochronnymi przed spadającymi kamieniami tłucznia z podtorza,
- II - naprawa powierzchniowa pionowych powierzchni gzymsów i uszkodzenia dylatacji,
- III - wykonanie drenażu odwodnienia na obiekcie wraz z izolacją, wykonanie nawierzchni na belce gzymsowej oraz wykonanie elementów związanych z odprowadzeniem wody z drenażu poza obiekt.

W zakresie prowadzenia prac w obrębie funkcjonujących torów kolejowych i ruchu drogowego oraz pieszo-rowerowego należy zapewniać odpowiednie etapowanie organizacji robót ujęte w punkcie 9.

## 9. ORGANIZACJA ROBÓT

Prowadzenie robót w kolejnych etapach jest następujące:

### **Etap I**

Montaż sprefabrykowanych paneli ekranów kompozytowych o niewielkiej wadze ok. 12 kg nie wymaga użycia sprzętu dźwigowego i może być wykonane całkowicie ręcznie. Połączenia śrubowe umożliwiają zamontowanie paneli tworzących całość ekranu po jednej stronie obiektu w czasie do 4 godzin. Powyższe prace mogą być wykonane z poziomu chodnika rewizyjnego belki gzymsowej (kapy). W takim wypadku prace trzeba będzie wykonać w przerwach ruchu pociągów pod nadzorem odpowiednich służb kolejowych i zgodnie z uzgodnionym harmonogramem i warunkami SKM przez przyszłego wykonawcę na etapie realizacji robót. Wykonanie prac nie wymaga wyłączenia sieci trakcyjnej. Czas przeznaczony na montaż może być podzielony na 1-godzinne podetapy. W przypadku linii 202 (PLK) montowanie paneli należy wykonać z podnośnika ustawionego na jezdni pod obiektem i nie będzie to wymagało korzystania z chodnika rewizyjnego na obiekcie. Obecnie występuje niebezpieczne realne zagrożenie uderzenia spadającymi kamieniami w pojazd czy pieszych i dlatego w/w zabezpieczenie wymaga pilnej interwencji.

### **Etap II**

Wykonanie naprawy powierzchniowej pionowych powierzchni belek gzymsowych i związanych z tym zabezpieczeniem powierzchniowym betonu oraz zewnętrznym uszczelnieniem styku poziomego pomiędzy gzymsem, a konstrukcją nośną należy wykonać z rusztowań ustawionych na poziomie jezdni ul. Droga Zielona. Zakres ustawionych rusztowań może ograniczać funkcjonalność przejazdu po ulicy nie więcej niż do 1 pasa drogi w każdym kierunku oraz min. szerokość 1,5 m dla ciągu pieszego. W trakcie prowadzenia robót ruch rowerowy pod obiektem nie będzie możliwy. Przewiduje się wykonanie etapu II w ciągu 1 miesiąca. Prowadzenie naprawy gzymsu od strony północnej i południowej powinny być prowadzone równolegle, aby nie powodować dłuższych ograniczeń ruchu niż jest to konieczne do wykonania zabezpieczenia strony. Ustawione rusztowania i ograniczenie jezdni należy zabezpieczyć tymczasowymi sztywnymi barierami drogowymi typu BPS.

W zakresie przejścia dla pieszych należy wykonać szczelne ekrany z zadaszeniem. W zakresie drogowym należy zastosować co najmniej ekrany pionowe. Szczegółowe zabezpieczenia technologiczne, bhp i tymczasową organizację ruchu na czas wykonywania robót wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z zarządcą drogi.

### **Etap III**

Wykonanie robót w tym etapie wymaga odpowiedniej organizacji robót uwzględniającej czynne 2 tory kolejowe linii nr 250 będące w zarządzie PKP SKM w Trójmieście Sp. z o.o. usytuowane po stronie północnej obiektu (tor Nr 501 oraz Nr 502).

Wykonanie robót związane z nieuciążliwym montażem ekranu ochronnego (etap I) zabezpieczającego przed spadającymi kamieniami tłucznia podtorza na jezdnię drogową nie będzie powodować ograniczeń ruchu pociągów.

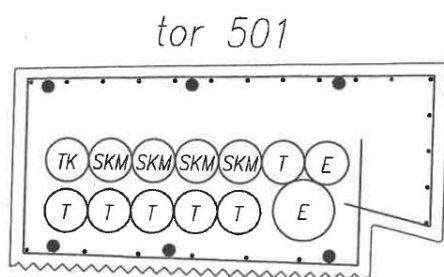
W etapie III nie przewiduje się wykonywania robót mogących spowodować ograniczenia w funkcjonowaniu torów PLK (strona południowa obiektu).

Po stronie północnej, gdzie wymagane jest wykonanie naprawy drenażu i systemu odprowadzenia wód oraz wykonanie izolacji cieku, konieczne będzie odsłonięcie z tłucznia podtorza płyty pomostu na szerokość co najmniej 0,7 m. Dla zminimalizowania ograniczeń w ruchu pociągów SKM przyjęto zastosowanie konstrukcji odciążającej o długości ok. 21m. Pozwoli to na wykonanie robót naprawczych w 2 fazach obejmujących przekładanie konstrukcji odciążającej raz po stronie wschodniej i raz po stronie zachodniej dla skrajnego toru na kierunku Gdańsk-Gdynia. Przyjęto sztywne rozwiązanie konstrukcji odciążającej jako konstrukcji stalowej balchownicowej minimalizującej wielkość ugięć. W tym przypadku ograniczenia prędkości pociągu mogą być nie większe niż 40 km/h. Posadowienie konstrukcji odciążającej należy wykonać na zespolonych klatkach z drewnianych podkładów kolejowych opartych bezpośrednio na konstrukcji tunelu. Montaż konstrukcji odciążającej wymaga zdemontowania odcinaka toru (przecięcia szyn) i tymczasowego zaciskowego połączenia na czas funkcjonowania układu torowego. Po zdemontowaniu konstrukcji odciążającej należy wykonać połączenie szyn za pomocą specjalistycznego procesu spawania. Po

zamontowaniu konstrukcji odciążającej należy usunąć część tłucznia. Należy ograniczyć usuwaną ilość tłucznia poprzez wykonanie zapór z staroużytecznych drewnianych podkładów. Po wykonaniu robót i demontażu konstrukcji odciążającej należy uzupełnić ubytki podtorza nowym tłucznem - wymiana ubytków na materiał kat. I, i dokonać operacji podbicia skrajnego toru. Czas na wykonanie III etapu robót ocenia się na 2 kalendarzowe miesiące. Ostateczne, rzeczywiste warunki związane z ograniczeniami w ruchu pociągów SKM i harmonogramem oraz inne wymogi zarządcy toru SKM (np. nadzór) wymagają uzgodnienia przyszłego wykonawcy robót z SKM.

## 10. KOLIZJE Z INFRASTRUKTURĄ POZDIEMNĄ

Wykonanie robót naprawczych i zabezpieczających nie ingeruje i nie koliduje z istniejącymi sieciami i instalacjami przebiegającymi na obiekcie. W/w sieci są prowadzone w stalowych kanałach zabetonowanych w kapach gzymsowych stanowiących fizyczną ochronę przed mechanicznym uszkodzeniem.



Rysunek z rozmieszczeniem wykonanej kanalizacji dla przeprowadzenia sieci w belce gzymsowej (kapie) po stronie toru nr 501.

## 11. WYTYCZNE CZASOWEJ ORGANIZACJI RUCHU DROGOWEGO

Wykonywanie robót wymagać będzie dostępu z poziomu jezdni do zabezpieczanych elementów gzymsowych. Dlatego też niezbędne będzie ustawienie rzutowań z poziomu jezdni. Wstępne założenia obejmują 2 etapy odnoszące się do zawężenia ruchu na każdej z jezdni Drogi Zielonej do 1 pasa ruchu. Etap I to zawężenie do pasa prawego, a etap II - zawężenie do pasa lewego jezdni. Ograniczenia w każdym etapie odbywać się będą równocześnie dla obu jezdni. Ponadto ograniczony zostanie przejazd i przejście w części przejścia podziemnego do szerokości 1,5m tylko z wyłączeniem ruchu rowerowego. Założenia do czasowej organizacji ruchu pokazano na załączniku nr 1 do niniejszego opisu technicznego. Przed przystąpieniem do prac

naprawczych i zabezpieczających Wykonawca zobowiązany jest opracować szczegółową czasową organizację ruchu dla Drogi Zielonej uwzględniającą przyszłe wymagania i harmonogramy zarządcy kolei SKM i uzgodnić ją ze służbami miejskimi w tym Gdańskim Zarządem Dróg i Zieleni.

## 12. UWAGI I WYMAGANIA DODATKOWE

- W ramach prac naprawczych nie przewiduje się ograniczeń ruchu pociągów na linii nr 202 będącej w zarządzie PKP PLK SA.
- Projekt nie zakłada żadnych ingerencji w konstrukcje toru, podtorza, pokryć ochronnych i wzmacniających oraz odwodnienia torów linii 202.
- Konstrukcja odciążająca, mając na uwadze zminimalizowanie ograniczeń ruchu pociągów SKM może zostać dostosowana do przyszłych warunków. Powyższe wymaga zgody Zarządcy torów SKM oraz uzgodnienia z nadzorem autorskim. Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z SKM zastosowanej konkretnej konstrukcji odciążającej (wymagana dokumentacja techniczna). Zastosowana konstrukcja odciążająca nie może naruszać istniejącej geometrii torów linii 250. Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do uzgodnienia z SKM projekt technologiczny organizacji robót w tym w szczególności związanych z montażem i demontażem konstrukcji odciążającej oraz odtworzeniem toru i podtorza.
- Podstawowym cyklem wykonywania robót będzie czas nocny w przerwie ruchu pociągów SKM. Chwilowe zamknięcia dotyczyć będą operacji montażu i demontażu konstrukcji odciążającej dla skrajnego toru Nr 501 linii 250 (kierunek Gdańsk-Gdynia). Przewiduje się dla obu faz - 3 takie operacje, które będą wykonywane w dni wolne od pracy. W pozostałym czasie ograniczenia dotyczyć będą tylko w/w skrajnego toru w zakresie zmniejszonej prędkości przejazdu pociągów SKM.