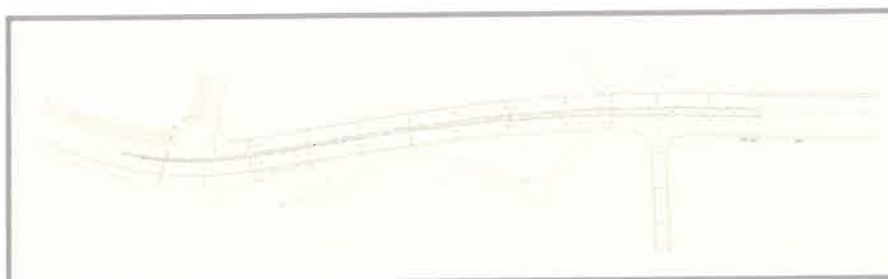


ANALIZA PORÓWNAWCZA STANU TECHNICZNEGO

estakady drogowej nad Rynkiem w ciągu ul. Katowickiej
w Chorzowie (droga krajowa nr 79)



Opracowali:

dr inż. M. Salamak

mgr inż. A. Silarski

Weryfikacja:

dr inż. A. Radziecki

Gliwice, wrzesień 2004 r.

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2. PODSTAWY OPRACOWANIA	2
2.1 FORMALNE PODSTAWY OPRACOWANIA	2
2.2 TECHNICZNE PODSTAWY OPRACOWANIA.....	2
3. OPIS KONSTRUKCJI ESTAKADY	3
4. WNIOSKI Z EKSPERTYZY Z 2002 ROKU	4
4.1 WNIOSKI Z ANALIZY STANU TECHNICZNEGO	4
4.2 WNIOSKI Z EKSPERTYZY	5
5. PORÓWNANIE STANU TECHNICZNEGO.....	6
5.1 NAWIERZCHNIA JEZDNI I CHODNIKÓW.....	6
5.2 USTRÓJ NIOSĄCY	6
5.3 PODPORY	6
5.4 WYPOSAŻENIE.....	7
6. WYMAGANY ZAKRES PRAC REMONTOWYCH	8
6.1 UWAGI OGÓLNE.....	8
6.2 UWAGI SZCZEGÓŁOWE	9
6.3 KONCEPCJA REMONTU	12
6.4 SZACUNKOWE KOSZTY REMONTU	14
7. WNIOSKI I ZALECENIA	15
7.1 WNIOSKI.....	15
7.2 ZALECENIA	16
7.3 WNIOSEK KOŃCOWY	16

ZAŁĄCZNIK – Dokumentacja fotograficzna

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest analiza porównawcza stanu technicznego estakady drogowej nad Rynkiem w ciągu ul. Katowickiej w Chorzowie (DK nr 79).

Zakres opracowania zgodnie z umową przewiduje:

- 1) Porównanie stanu technicznego określonego w ekspertyzie z sierpnia 2002 roku ze stanem obecnym.
- 2) Podanie wymaganego terminarza i zakresu robót remontowych niezbędnych do wykonania, a zabezpieczających bezpieczne użytkowanie z estakady przez okres minimum 10 lat.

2. PODSTAWY OPRACOWANIA

2.1 Formalne podstawy opracowania

Formalną podstawę opracowania stanowi Umowa nr 10/2004 z dnia 28.06.2004 r. zawarta pomiędzy Miejskim Zarządem Ulic i Mostów w Chorzowie a CADmost Projekt s.c. w Gliwicach.

2.2 Techniczne podstawy opracowania

Przy opracowaniu wykorzystano następujące materiały i informacje:

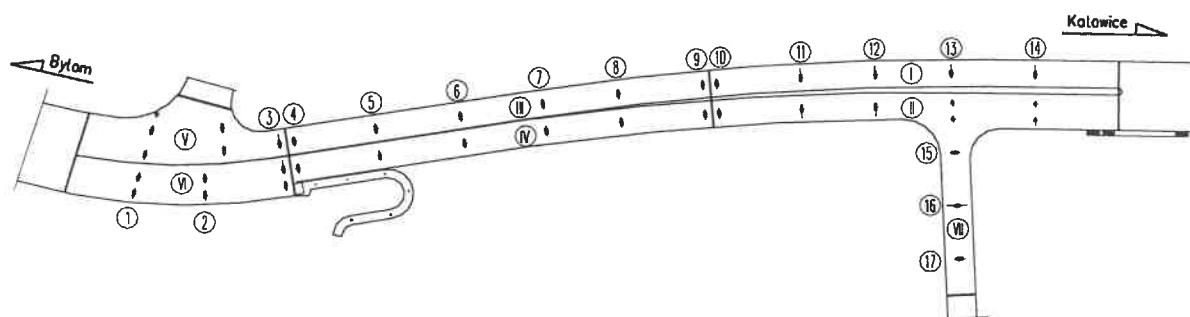
- [1] Wizje lokalne, oględziny i badania mostu dokonane przez autorów opracowania w czerwcu, lipcu i sierpniu 2002 r.
- [2] Ekspertyza techniczna estakady drogowej nad Rynkiem w ciągu ul. Katowickiej w Chorzowie, AMS Biuro Techniczne s.c., Gliwice 2002 r.
- [3] Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ Warszawa 2001 r.
- [4] Fagerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych. Arkady Warszawa 1997 r.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000, poz. 735.
- [6] PN-66/B-02015 Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
- [7] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [8] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

3. OPIS KONSTRUKCJI ESTAKADY

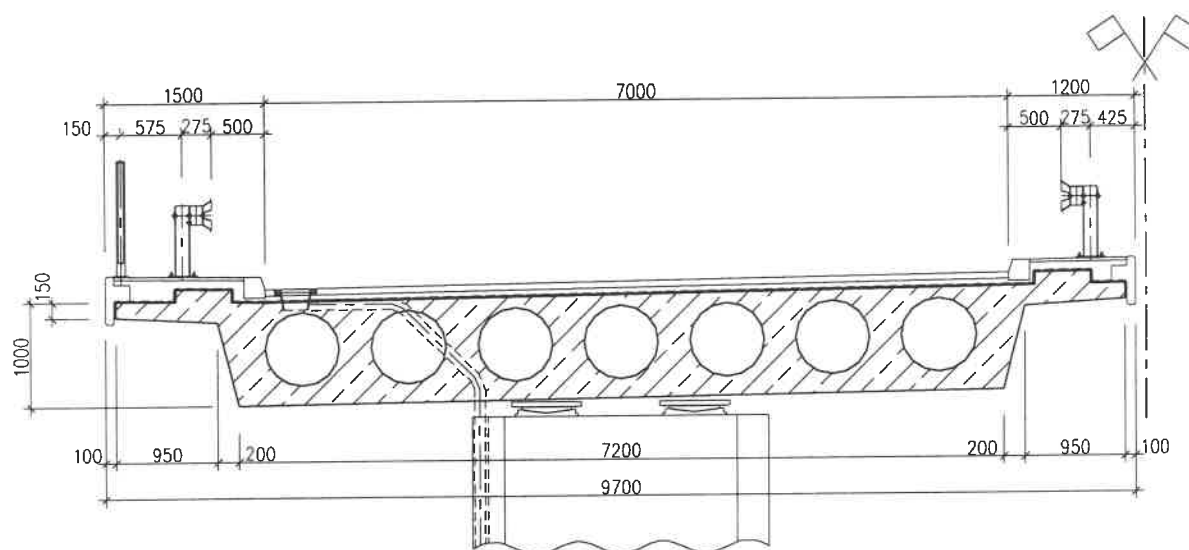
Estakada stanowi przekroczenie torów kolejowych PKP wraz z terenami przyległymi oraz układu ulic w centrum Chorzowa. Pod każdą jezdnią wykonano niezależną konstrukcję z betonu sprężonego (Rys. 1. , Rys. 2.). Składa się ona z trzech odcinków zdylatowanych poprzecznie oraz zjazdu tzw. parkowego (segment VII). Dwa z tych odcinków stanowią pięcioprzęsłowy ustrój ciągły (segmenty I,II oraz III,IV). Odcinek początkowy jest trzyprzęsłowy (segmenty V,VI). Ustrój niosący stanowi płyta drążona (w strefach podporowych pełna), o stałej wysokości konstrukcyjnej 100 cm na całej długości. W strefach podporowych zastosowano beton zwykły, a w przęsłowych beton lekki.

Obiekt zaprojektowano na obciążenie drogowe klasy I wg normy [6]. Odpowiada to obciążeniu samochodami o masie do 30 ton lub ciągnikiem 80 ton (obciążenie wyjątkowe).

W większości filarów oraz we wszystkich przyczółkach zastosowano posadowienie bezpośrednie. Natomiast filary 12, 13 i 14 posadowiono na palach. Łożyska stałe umieszczono na filarach 1, 7 i 13. Na pozostałych znajdują się łożyska przesuwne.



Rys. 1. Podział estakady na segmenty.



Rys. 2. Typowy przekrój poprzeczny.

4. WNIOSKI Z EKSPERTYZY Z 2002 ROKU

4.1 Wnioski z analizy stanu technicznego

Estakada projektowana była w latach siedemdziesiątych w czasie obowiązywania poprzedniej normy obciążeń [6] na klasę oznaczoną cyfrą I. Klasa ta dopuszcza przejazd pojazdów o masie do 30 ton. Odpowiada to w przybliżeniu klasie C wg aktualnej normy [7]. W wykonanej w sierpniu 2002 roku ekspertyzie [2] nie stwierdzono oznak zbyt małej nośności głównych elementów konstrukcyjnych w stosunku do występujących, rzeczywistych obciążeń.

Nieprawidłowości stwierdzono natomiast w stanie technicznym estakady, decydującym o jej trwałości. Ich główną przyczyną było nieodpowiednie odwodnienie nawierzchni przy nieszczelnej izolacji pomostu. Doprowadziło to do przenikania wody do wnętrza drążonej płyty nośnej i lokalnej korozji betonu. W niektórych miejscach woda dostała się również do niedokładnie zainiektowanych osłonek kabli sprężających i zapoczątkowała korozję cięgien. Najszybciej korozja ta przebiega w miejscach odsłoniętych i niezabezpieczonych wcześniej odkrywek. W Tab. 1 powtórzono w skrócie podsumowanie stanu technicznego poszczególnych elementów estakady z ekspertyzy [2] z 2002 roku wraz z podaniem głównych przyczyn powstania uszkodzeń oraz potencjalnych zagrożeń.

Tab. 1. Podsumowanie stanu technicznego elementów estakady (z 2002 roku)

Lp.	Element	Ocena	Przyczyna uszkodzeń	Zagrożenia dla obiektu i użytkowników
1	Nawierzchnia jezdni	Dobry	Nieszczelność izolacji, złe wykształcone spadki poprzeczne.	Powstawanie kolejnych pęknięć i dziur. W rejonie dylatacji przyspieszy niszczenie urządzeń dylatacyjnych, a wszędzie doprowadzi do szybszego przenikania wody do konstrukcji płyty. Obniży walory eksploatacyjne.
2	Nawierzchnia chodników i gzymsy	Zły	Nieszczelność izolacji, złe wykształcone spadki poprzeczne, pogrubienie wspornika (występ), załamanie izolacji, nieszczelne styki w rejonie krawężnika i gzymsu.	Swobodne przedostawanie się wody przez styki i odspojone fragmenty nawierzchni do nieszczelnej izolacji, a stamtąd do konstrukcji wspornika. Szybciej postępująca korozja betonu wspornika. Ubytki korozyjne gzymsu i zagrożenie bezpieczeństwa pieszych oraz pojazdów pod estakadą.
3	Izolacja i odwodnienie	Zły	Błędy projektowe, złe wykonanie, naturalne zużycie materiału.	Element decydujący o dalszej trwałości i nośności obiektu.
4	Ustrój niosący	Mierny	Błędy w wykonaniu, penetracja wody z nieszczelnej izolacji, niezabezpieczenie odkrywek.	Dalej pogłębiająca się korozja betonu, cięgien i zbrojenia. Trwałe obniżenie nośności obiektu. Zagrożenie dla pojazdów i pieszych pod konstrukcją w postaci spadających kawałków betonu i stalaktów.
5	Filary	Dobry	Niedrożność rur wpustowych.	Korozja stali zbrojeniowej trzonów.

6	Przyczółki	Niezadowalający	Nieszczelność urządzeń dylatacyjnych, zbyt słaba jakość betonu.	Dalsza degradacja materiału i powstawanie kolejnych ubytków.
7	Bariery i balustrady	Dobry	Uderzenia pojazdów, brak konserwacji.	Potencjalna możliwość spadnięcia pojazdu z estakady, dalsza korozja poręczy.
8	Urządzenia dylatacyjne	Niezadowalający	Niewłaściwa eksploatacja, brak konserwacji i napraw, zużycie się (zużycie).	Zalewanie wodą dylatacji i pogorszenie warunków eksploatacyjnych przy przejeździe przez dylatację.
9	Łożyska	Dość dobry	Brak konserwacji.	Wzrost obciążeń poziomych podpór.

4.2 Wnioski z ekspertyzy

Ekspertyza [2] z 2002 roku zawiera następujące najważniejsze wnioski i zalecania:

- 1) Stan techniczny ustroju nośnego jest niezadowalający. Główną przyczyną większości stwierdzonych uszkodzeń korozyjnych jest trwający od dłuższego czasu brak skuteczności hydroizolacji płyty pomostowej. Wynika on zarówno z jakości zastosowanego materiału izolacyjnego oraz wad projektowych i wykonawczych w zakresie systemu odwodnienia.
- 2) Na razie nie stwierdzono symptomów świadczących o utracie nośności głównych elementów estakady. Na skutek lokalnej korozji w konstrukcji płyty mogło dojść do częściowego zmniejszenia współczynników bezpieczeństwa.
- 3) Przeprowadzone badania, obliczenia i analizy wykazały, że konstrukcja estakady w obecnym stanie uszkodzeń korozyjnych rokuje nadzieję na utrzymanie projektowanej sprawności technicznej pod warunkiem pilnego przeprowadzenia remontu kapitalnego.
- 4) Remont powinien polegać na pełnej rehabilitacji i renowacji całej estakady. Główne zadania remontu to:
 - wzmocnienie, uszczelnienie i poprawa geometrii górnej powierzchni płyty nośnej przęsła,
 - wykonanie nowej izolacji i nawierzchni oraz poprawa systemu odwodnienia,
 - naprawa ubytków i rys w konstrukcji płyty i podpór,
 - zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia oraz wykonanych w przeszłości, odkrywek cięgien sprężających,
 - wymiana wszystkich elementów wyposażenia mostu za wyjątkiem łożysk, które wymagać będą tylko konserwacji.
- 5) Dla potrzeb remontu należy w trybie pilnym opracować szczegółową dokumentację projektową, która uwzględni zalecenia niniejszej ekspertyzy oraz zastosowanie nowych materiałów i technologii.
- 6) Remont należy przeprowadzić etapami dla każdej nitki osobno, rozpoczynając nie później niż w roku 2004. Przy czym remont ten powinien być kompleksowy, rozpoczynanie naprawy tylko od widocznych uszkodzeń będzie działaniem nieracjonalnym, wręcz szkodliwym, przysłaniającym rzeczywistą potrzebę remontu, którą jest szybkie powstrzymanie korozji wewnątrz płyty.
- 7) Do czasu przeprowadzenia remontu, należy dwa razy w roku (wiosną i jesienią) dokonywać przeglądów podstawowych oceniając progresję uszkodzeń.

5. PORÓWNANIE STANU TECHNICZNEGO

5.1 Nawierzchnia jezdni i chodników

Stan techniczny nawierzchni jezdni w ciągu dwóch lat uległ pogorszeniu. Pojawiły się nowe spękania siatkowe i liniowe zwłaszcza wzdłuż osi jezdni i w rejonie dylatacji (Fot. 17, 19 do 23, 27 do 30) i wpustów odwadniających (Fot. 31). W kilku miejscach widoczne są ślady uzupełniania ubytków i nierówności masą asfaltową (Fot. 19, 23, 29).

Na pasie włączenia od wjazdu ze strony Parku zauważono koleiny i sfałdowania nawierzchni (Fot. 32).

Udało się zakończyć prace przy wymianie nawierzchni torowiska tramwajowego. Wykształcono w tym miejscu nowe spadki i uszczelniono dylatacje.

Nawierzchnia chodników w dalszym ciągu ma ślady spękań, liczne pęcherze, sfałdowanie w rejonie krawężników, gzymsów i dylatacji (Fot. 18, 38). Spękania powiększyły się i zarosły roślinnością (Fot. 22, 31). W wielu miejscach chodniki pokryte są zanieczyszczeniami. Szczególnie widoczne to jest w okolicy stalowej osłony przymocowanej do balustrady.

W rejonie zjazdu do huty powiększa się dziura w chodniku, przez którą spadają kamienie na parkujące pod estakadą samochody (Fot. 17).

5.2 Ustrój niosący

W ekspertyzie [2] z 2002 roku przy opisie stanu technicznego ustroju nośnego zarejestrowano liczne białe, krystaliczne wykwyty o różnym stopniu intensywności, zacieki i wyługowania, stalaktyty o długości nawet do 30 cm. Właściwie we wszystkich przypadkach należy powtórzyć występowanie tych nieprawidłowości (Fot. 1 do 10). Stare stalaktyty i kruszejące kawałki gzymsu zostały usunięte, gdyż stwarzały zagrożenie dla ruchu pod estakadą, ale w ich miejsce pojawiły się już nowe, świeże sople i nowe miejsca, z których spadają okruchy betonu (Fot. 3). Nie stwierdzono nowych miejsc z przeciekami ani ubytkami.

Powiększyły się natomiast istniejące ubytki i odspojenia betonu na krawędziach płyty. Zwłaszcza w rejonie niezabezpieczonych okrywek z korodującymi prętami i osłonkami kabli (Fot. 6, 8, 10). Nie można natomiast stwierdzić na ile zmienił się stan zbrojenia i cięgien sprężających wewnątrz płyty.

5.3 Podpory

Stan techniczny podpór nie uległ znaczącemu pogorszeniu. Zwiększyły się ubytki na przyczółku od strony Katowic (Fot. 15).

5.4 Wyposażenie

5.4.1 Łożyska

Stan techniczny łożysk nie uległ pogorszeniu w tak krótkim czasie.

5.4.2 Dylatacje

Wszystkie urządzenia dylatacyjne w dalszym ciągu odznaczają się nieszczelnością, śladami korozji i ogólnym zestarzeniem się (zużyciem zwłaszcza wkładek elastomerowych) (Fot. 25, 26). Na chodnikach i przy krawężnikach szczeliny dylatacyjne są wypełnione asfaltem lub zapchane błotem (Fot. 22, 27, 29, 30). Na jezdni zwiększyły się wokół nich spękania nawierzchni i nierówności, w których zalega woda i błoto (Fot. 21, 29).

5.4.3 Bariery energochłonne i balustrady

Stan techniczny barier i balustrad uległ pogorszeniu (Fot. 33, 37, 38, 39). Pojawiły się nowe miejsca, gdzie bariery są wygięte, a słupki wyrwane z zakotwienia. Tak jest na łuku przy wjeździe od strony Parku, gdzie są ślady uderzenia pojazdu oraz po drugiej stronie, gdzie zalegająca na chodniku woda spowodowała całkowitą korozję słupków i zerwanie ich na poziomie asfaltu (Fot. 34, 35).

Rozstaw słupków bariery jest w wielu miejscach większy niż 1,0 m, a w niektórych miejscach (w rejonie dylatacji poprzecznych) nawet większy niż 2,0 m. W związku z tym nie można takiej bariery traktować jako sztywnej i nie powinna ona być stosowana przy krawędzi wzdłuż dylatacji podłużnej (Fot. 33).

Przy zjeździe do huty słupki balustrady nie są już zakotwione w betonie muru oporowego, który w wyniku korozji zaczął się kruszyć (Fot. 40). W dwóch miejscach przymocowano ją natomiast do słupów latarni. Mimo tego balustrada w tym miejscu nie jest żadnym zabezpieczeniem i w każdej chwili może zostać strącona z muru oporowego.

Nieprawidłowością jest również sama wysokość balustrad. Wynosi ona około 100 cm na pochylni i wzdłuż ciągów pieszych oraz 90 cm w pozostałych miejscach. Ponadto brakuje balustrady wzdłuż dylatacji podłużnej na odcinkach, na których szerokość tej dylatacji stwarza zagrożenie dla obsługi, czy przypadkowych przechodniów.

5.4.4 Izolacja i odwodnienie

Średnica wpustów i rur odprowadzających wodę jest za mała ($\phi 110$ zamiast wymaganych [5] $\phi 160$ mm). Część wpustów jest niedrożna. Woda przepływa obok wpustu i trafia na nieszczelne urządzenie dylatacyjne, zalewając betonowe krawędzie płyty i podpór w tym rejonie.

6. WYMAGANY ZAKRES PRAC REMONTOWYCH

6.1 Uwagi ogólne

Omawiając zakres prac remontowych, kierowano się założeniem przyjętym w umowie, mówiącym o określeniu niezbędnych do wykonania robotach remontowych, zabezpieczających bezpieczne użytkowanie estakady przez okres minimum 10 lat. Przy takim założeniu możliwe było ograniczenie zakresu remontu zaproponowanego w ekspertyzie [2] z 2002 roku, a tym samym zredukowanie jego kosztów.

Najpoważniejszym problemem jest jak najszybsze stworzenie warunków do właściwego odprowadzenia wody z nawierzchni i zapewnienie szczelności izolacji pomostu. Tylko wyeliminowanie przyczyn powstawania ognisk korozji pozwoli na spowolnienie tempa degradacji konstrukcji.

W ogólności remont zawierać będzie następujące czynności:

- 1) zdjęcie wszystkich warstw nawierzchni i izolacji,
- 2) demontaż barier i balustrady,
- 3) skucie płyt chodnika i gzymsów oraz usunięcie występów w konstrukcji wspornika,
- 4) oczyszczenie powierzchni płyty pomostowej i usunięcie skorodowanego betonu,
- 5) wykonanie nowej warstwy betonu ochronno-spadkowego zespolonego ze starym betonem, zapewniającym szczelność, równość i odpowiednie spadki poprzeczne płyty,
- 6) demontaż i regeneracja istniejących urządzeń dylatacyjnych,
- 7) montaż nowych wpustów odwadniających,
- 8) ułożenie nowej izolacji wraz z systemem odprowadzenia wody z izolacji,
- 9) montaż prefabrykowanych gzymsów i wykonanie nowej zabudowy chodnika,
- 10) montaż nowych barier i balustrady,
- 11) ułożenie nowej nawierzchni na jezdni i chodnikach,
- 12) naprawa ubytków i rys w konstrukcji płyty, filarów i przyczółków,
- 13) oczyszczenie i konserwacja łożysk,
- 14) zabezpieczenie przez iniekcję żywiczną powstałych w konstrukcji rys oraz odsłoniętych kanałów kablowych,
- 15) naprawa uszkodzonych powierzchni zewnętrznych betonu systemem zapraw niskoskurczowych.

6.2 Uwagi szczegółowe

6.2.1 Naprawa i wzmocnienie górnej powierzchni płyty pomostowej i wsporników

Ponieważ konieczna jest wymiana wszystkich warstw nawierzchni należy również wykonać korektę profilu poprzecznego. Nowa warstwa betonu ochronno-spadkowego powinna mieć spadki poprzeczne wynikające z pochyłeń nawierzchni oraz zlikwidować istniejące na wspornikach występy. Na odnowionej i wyrównanej powierzchni płyty układana będzie nowa izolacja.

Po zdjęciu wszystkich warstw starej nawierzchni i izolacji należy oczyścić betonową powierzchnię płyty pomostowej ze skorodowanego betonu. Miejsca, gdzie korozja dosięgła górne zbrojenie płyty, wewnętrzne rury „spiro” lub kable nad podporami, powinny zostać oczyszczone z produktów korozji i zabezpieczone, a zbrojenie uzupełnione. Występy na górnej powierzchni płyty pod chodnikami należy usunąć. Na całej powierzchni należy wykonać nową, żelbetową warstwę ochronno-spadkową o grubości średniej od 10 do 14 cm, zbrojoną siatką $\phi 10$ mm (100x100 mm), zespoloną ze starym betonem za pomocą wklejanych sworzni. Warstwa ta pozwoli zabezpieczyć i wzmocnić całą płytę nośną od góry, umieścić ewentualne dodatkowe zbrojenie wzmacniające wspornik, wykształcić właściwe spadki poprzeczne oraz będzie odpowiednim, gładkim podłożem dla układanej nowej izolacji.

6.2.2 Izolacja i odwodnienie

Na nowej, gładkiej powierzchni żelbetowej warstwy ochronno-spadkowej ułożyć należy izolację przeciwwilgociową. Powinna ona być wyposażona w system pozwalający odprowadzać wodę z izolacji poprzez układ sączków i drenów. Najniższy punkt na izolacji można umieścić nie w linii wpustów przy krawężniku, ale pod chodnikiem, już nad wspornikiem. Uprości to osadzanie sączków izolacji. Pamiętać należy o właściwym rozwiązaniu styków z urządzeniami dylatacyjnymi pozwalającym również na odprowadzanie wody.

Podłoże betonowe, na którym ma być układana izolacja (nowa warstwa ochronno-spadkowa) powinno być równe, suche i odpowiednio wytrzymałe. Izolacja powinna charakteryzować się całkowitą szczelnością, a pas pod krawężnikiem powinien być umocniony.

6.2.3 Naprawa elementów odwodnienia

O sprawnym odwodnieniu pomostu decydują dwa podstawowe czynniki: szybki spływ wody za obiekt lub do urządzeń odwadniających oraz odpowiednia konstrukcja, liczba i drożność instalacji odwadniających.

Konstrukcja wpustów powinna być dwuczęściowa z „czyszczakami” (co ułatwia ich czyszczenie), mieć pionowe otwory na wysokości izolacji (co ułatwia odprowadzenie wody z jej powierzchni wody) oraz umożliwiać regulację wysokościową górnej części wpustu.

Stare wpusty powinny być wymienione na nowe wraz z całym systemem rur spustowych, których średnica nie powinna być mniejsza od $\phi 160$ mm. Wszystkie elementy powinny mieć możliwość rewizji, wymiany i czyszczenia. Można zastosować wpusty krawężnikowe.

6.2.4 Nawierzchnia jezdni i chodników

Na jezdni i chodnikach powinien zostać wykształcony właściwy system spadków i przeciwpadków poprzecznych ułatwiający odprowadzanie wody do linii wpustów przy krawężniku. Proponowana grubość nawierzchni wynosi 9 cm (5 cm warstwy wiążącej i 4 cm ścieralnej). Nowa nawierzchnia powinna mieć wykształcony odpowiedni układ spadków i przeciwpadków poprzecznych zapewniających szybkie sprowadzanie wody do linii wpustów przy krawężniku. Styki krawężnika i nawierzchni jezdni oraz chodnika powinny zostać uszczelnione masą plastyczną.

Na chodnikach proponuje się wykonanie żelbetowej, monolitycznej płyty (kapy chodnikowej), zabetonowanej pomiędzy krawężnikiem a gzymsem. Na jej powierzchni można ułożyć cienką nawierzchnię epoksydową będącą jednocześnie warstwą izolacyjną betonu kapy i pozwalającą na stosowanie bogatszej kolorystyki niż zwykła nawierzchnia asfaltowa. Szerokość jezdni i chodników pozostaje bez zmian.

Zaleca się by miejsca połączenia nawierzchni asfaltowej z krawężnikami konstruować w odpowiedni sposób stosując:

- wzmacnianie izolacji w tym miejscu na szerokości ok. 30 cm,
- wypełnianie szczeliny pomiędzy krawężnikiem elementami nawierzchnią masą zalewową, kitem uszczelniającym, zachowując dobrą przyczepność elementów dużą odkształcalność w czasie,
- zastosowanie kształtek o dużej odkształcalności, umożliwiających swobodne kształtowanie szczeliny pomiędzy krawężnikiem a nawierzchnią,
- wykształcenie, w przyległym do krawężnika pasie jezdni (o szerokości 20 do 30 cm) powrotnego spadku poprzecznego (tzw. przeciwpadek).

6.2.5 Naprawa zewnętrznych powierzchni ustroju nośnego i podpór

Wszystkie miejsca występowania ubytków korozyjnych w płycie ustroju nośnego i w podporach należy uzupełnić. Aby uzyskać dobrą skuteczność naprawy należy spełnić m.in. następujące warunki:

- struktura i skład chemiczny „starego” betonu nie mogą być korozyjogenne tzn., że należy usunąć (skuć) uszkodzone warstwy, aż do „zdrowego” betonu w świetle wymagań technologii napraw powierzchniowych betonu,

- górna powierzchnia starego betonu musi być szorstka (wgłębienie ok. 0,5 cm w odległości 1 cm), by zagwarantować dobre zespolenie; na górnej powierzchni płyty oraz tam, gdzie to jest konieczne, należy zaprojektować stalowe elementy (trzpień, siatki itp.), stanowiące łączniki między nowym i starym betonem,
- powierzchnia poddawana naprawie musi być przygotowana pod kątem przyjętej technologii naprawy (odpowiednio nawilżona),
- zdolność do deformacji warstwy naprawczej musi być większa od wymuszonych odkształceń.

Materiał stosowany do naprawy musi spełniać następujące wymagania:

- zbliżone cechy mechaniczne materiału stosowanego do naprawy do betonu naprawianej konstrukcji (skurcz, rozszerzalność cieplna, pełzanie, moduł sprężystości),
- zgodność chemiczną, polegającą m.in. na braku niekorzystnego oddziaływania na podłoże,
- dobrą przyczepność do podłoża,
- szczelność i dużą odporność na niekorzystne oddziaływanie środowiska, zaprawy powinny zachowywać swoje parametry jakościowe po trzystu cyklach zamrażania-odmrażania,
- zdolność do aktywnej ochrony zbrojenia przez zawartość inhibitorów korozji w zaprawie.

Na wymienione cechy mają wpływ następujące parametry mechaniczne materiałów: moduł sprężystości, graniczna odkształcalność, energia pękania, współczynnik skurczu, zdolność dyfuzji pary wodnej.

Do naprawy konstrukcji betonowej należy wykorzystać jeden ze współczesnych, dostępnych systemów naprawczych posiadających dopuszczenie do stosowania w mostownictwie. Na taki system składa się:

- zabezpieczenie przed korozją stali zbrojeniowej preparatem do zabezpieczeń z inhibitorem korozji,
- warstwa wypełniająca (betony cementowo-polimerowe),
- warstwa wyrównawcza,
- plastyczna warstwa ochronna.

Ogólnie technologia naprawy systemowej uszkodzonej konstrukcji polega na:

- usunięciu odprysków betonu i odsłonięciu zbrojenia,
- oczyszczeniu betonu i stali zbrojeniowej w celu usunięcia produktów korozji,
- pokryciu zbrojenia ochronną powłoką antykorozyjną,
- wypełnieniu ubytków betonu (reprofilacja),
- wyrównaniu powierzchni, zamknięciu porów (szpachlowanie),
- wykonaniu powierzchniowego zabezpieczenia betonu.

Czynności te należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producentów systemu.

6.2.6 Urządzenia dylatacyjne i łożyska

Dylatacje są miejscem, które w czasie eksploatacji wymagają stałej kontroli i systematycznej konserwacji. Wpływają one również istotnie na komfort jazdy. W przypadku estakady w Chorzowie wadliwa praca urządzeń dylatacyjnych jest przyczyną wielu uszkodzeń korozyjnych brzegów sąsiadujących prześel i podpór. Zaleca się całkowity demontaż wszystkich urządzeń dylatacyjnych i naprawę skordowanych krawędzi betonu w rejonie nisz dylatacyjnych. Są one w tej chwili mocno narażone na działanie chlorków przedostających się z nawierzchni przez nieszczelną izolację i samo urządzenie. Z uwagi na długi okres eksploatacji urządzeń dylatacyjnych bez konserwacji, zły stan techniczny oraz bardzo duże obciążenie estakady intensywnym ruchem pojazdów, sugeruje się zastosować nowe urządzenie. Można jednak po ocenie stanu starych, wymontowanych urządzeń zdecydować o celowości ich regeneracji i ponownym montażu na określony czas.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe zakotwienie i oparcie urządzenia w betonie nisz dylatacyjnej oraz odpowiednie rozwiązanie połączenia z izolacją pomostu. Możliwe jest zastosowanie innego typu urządzeń dylatacyjnych np. z użyciem masy zalewowej o dużej odkształcalności, ale tylko w miejscach występowania niewielkich przemieszczeń w dylatacjach.

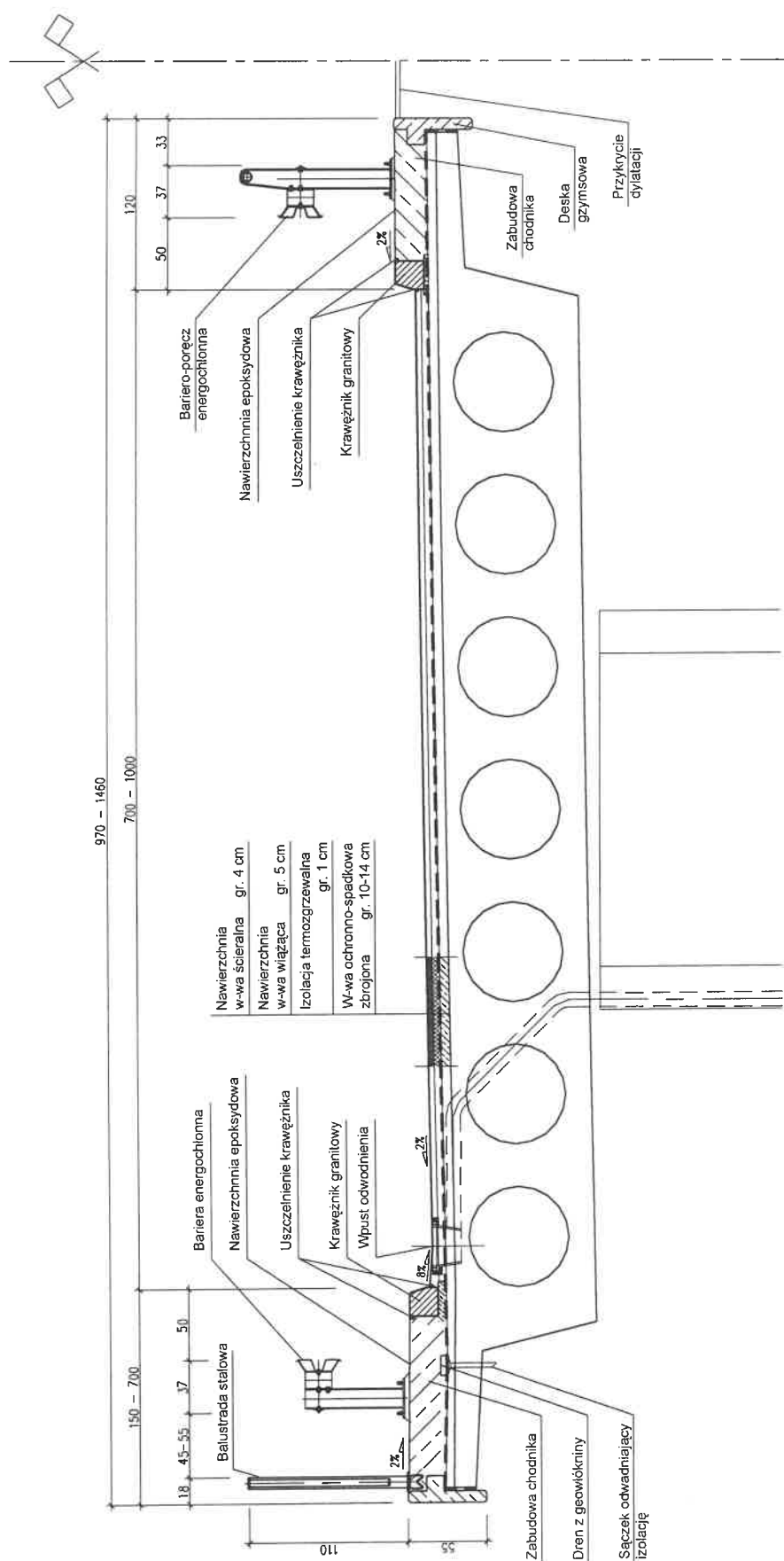
Wszystkie łożyska wałkowe czy wahaczowe należy oczyścić, zakonserwować (smarem grafitowym) i zrektfikować.

6.2.7 Bariery i balustrady

Całą barierę i balustradę należy zdemontować. Barierę wymienić na nową, a wzdłuż dylatacji podłużnej zamontować barieroporęcz. W przypadku balustrady możliwe jest zainstalowanie starej, Ale przed ponownym montażem należy wymienić uszkodzone elementy i całkowicie odnowić powłoki antykorozyjne.

6.3 **Koncepcja remontu**

W oparciu o przeprowadzone w p.5 analizy i uwzględniając wymienione wyżej konieczne do wykonania prace remontowe oraz kierując się potrzebą spełnienia wymagań postanowień Rozporządzenia [5], zaproponowano koncepcję remontu estakady. Na Rys. 3. pokazano proponowany przekrój poprzeczny po remoncie.



Rys. 3. Koncepcja remontu - propozycja zmian w przekroju poprzecznym.

6.4 Szacunkowe koszty remontu

W Tab. 2 zestawiono szacunkowe koszty wykonania najważniejszych robót do zrealizowania w czasie remontu.

Tab. 2. Szacunkowe koszty wykonania najważniejszych robót.

Lp.	Przedmiot	Ilość	Jedn.	Cena jedn.	Wartość
1	zdjęcie wszystkich warstw nawierzchni i izolacji (grub. śr. 10cm)	6194	m2	14,00	86 716,00
2	demontaż barier SP-06	1847	mb	27,00	49 869,00
3	demontaż balustrady (płaskowniki)	1153	mb	23,00	26 519,00
4	demontaż urządzeń dylatacyjnych (Maurer)	132	mb	160,00	21 120,00
5	demontaż wpustów	21	szt	140,00	2 940,00
6	skucie elementów chodnika i gzymsów	720	m3	160,00	115 200,00
7	oczyszczenie powierzchni płyty pomostowej i usunięcie skorodowanego betonu	9370	m2	12,00	112 440,00
8	wykonanie nowej warstwy betonu ochronno-spadkowego zespolonego ze starym betonem	1311,8	m3	650,00	852 670,00
9	montaż zregenerowanych urządzeń dylatacyjnych	132	mb	500,00	66 000,00
10	montaż nowych wpustów	21	szt	850,00	17 850,00
11	układanie nowej izolacji wraz z systemem drenażu i sączków	9370	m2	55,00	515 350,00
12	wykonanie nowej zabudowy chodnika i gzymsów prefabrykowanych	767	m3	710,00	544 570,00
13	montaż nowych barier	1099	mb	220,00	241 780,00
14	montaż nowych barieroporęczy	749	mb	320,00	239 680,00
15	montaż naprawionej balustrady	470	mb	210,00	98 700,00
16	układanie nowej nawierzchni na jezdni	6194	m2	70,00	433 580,00
17	układanie nowej nawierzchni epoksydowej na chodnikach	2803	m2	140,00	392 420,00
18	naprawa ubytków w konstrukcji płyty	170	m2	150,00	25 500,00
19	naprawa ubytków w konstrukcji podpór	9	m3	1 250,00	11 250,00
20	zabezpieczenie przez iniekcję odsłoniętych kanałów kablowych	0,8	m3	25 000,00	20 000,00
21	zabetonowanie wystających zakotwień nad poprzecznicami	1,2	m3	1 200,00	1 440,00
22	oczyszczenie i konserwacja łożysk	19	szt	350,00	6 650,00
23	wymiana krawężników na kamienne	600	mb	185,00	111 000,00
RAZEM					3 993 244,00 zł

Sumaryczny szacunkowy koszt wykonania remontu wynosi około **4 000 000,00 zł**.

Należy też zwrócić uwagę, że prace związane z naprawą powierzchni górnej płyty (poz. 7 i 8) oraz naprawą ubytków betonu i rys (poz. 18 do 20) powinny być bardziej precyzyjnie określone w projekcie remontu. Zakres tych prac może jednak ulec zmianie po zdjęciu nawierzchni i dokładniejszej ocenie stanu fragmentów konstrukcji obecnie niewidocznych.

7. WNIOSKI I ZALECENIA

7.1 Wnioski

Po przeprowadzeniu analizy porównawczej stanu technicznego można powtórzyć zamieszczone w ekspertyzie [1] z 2002 roku zagrożenia dla konstrukcji estakady, które w dalszym ciągu są aktualne:

- 1) Zaawansowana korozja betonu, zbrojenia oraz prawdopodobnie sprężenia w wielu fragmentach płyty nośnej przęsła, która powstała w wyniku działania wody opadowej, przedostającej się do konstrukcji przez nieszczelną izolację.
- 2) Dalsza progresja istniejących uszkodzeń korozyjnych przęsła i podpór, grożąca trwałym obniżeniem nośności estakady i skróceniem okresu jej przydatności eksploatacyjnej.

Inne zagrożenia, których nie stwierdzono w czasie analizy, ale które mogą ujawnić się w czasie remontu to:

- zalegająca woda w rurach „spiro”,
- korozja cięgien wewnętrznych oraz zbrojenia i cięgien przy górnej powierzchni płyty,
- korozja betonu i stali w rejonie wpustów odwodnieniowych,
- zniszczenia i zabrudzenia łożysk czaszowych (uszkodzenia teflonu i płyt ślizgowych),
- zagrożenia korozyjne wynikające z zastosowania lekkiego betonu i wprowadzonych siarczków wraz z cementem i kruszywem łupkoporytowym.

Również większość wniosków sformułowanych w ekspertyzie [1] została podtrzymana, a w szczególności:

- 1) Stan techniczny ustroju nośnego jest niezadowalający. Główną przyczyną większości stwierdzonych uszkodzeń korozyjnych jest trwający od dłuższego czasu brak skuteczności hydroizolacji płyty pomostowej. Wynika on zarówno z jakości zastosowanego materiału izolacyjnego oraz wad projektowych i wykonawczych w zakresie systemu odwodnienia.
- 2) W dalszym ciągu nie stwierdzono symptomów świadczących o utracie nośności głównych elementów estakady, choć na skutek postępującej lokalnej korozji w konstrukcji płyty mogło dojść do dalszego zmniejszenia współczynników bezpieczeństwa.
- 3) Konstrukcja estakady w obecnym stanie uszkodzeń korozyjnych rokuje nadzieję na utrzymanie projektowanej sprawności technicznej jeszcze przez następne 10 lat pod warunkiem pilnego przeprowadzenia remontu.
- 4) Biorąc pod uwagę ograniczony okres użytkowania estakady (sugerowany przez Zleceniodawcę czas to 10 lat), remont powinien polegać przede wszystkim na zapewnieniu szczelności płyty pomostowej i zabezpieczeniu istniejących ognisk korozji. Główne zadania remontu to:
 - wzmocnienie, uszczelnienie i poprawa geometrii górnej powierzchni płyty nośnej przęsła,
 - wykonanie nowej izolacji i nawierzchni oraz poprawa systemu odwodnienia,
 - naprawa ubytków i rys w konstrukcji płyty i podpór,
 - zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia oraz wykonanych w przeszłości, odkrywek cięgien sprężających,

- wymiana wszystkich elementów wyposażenia mostu za wyjątkiem łożysk, które wymagać będą tylko konserwacji.
- 5) Dla potrzeb remontu należy w trybie pilnym opracować szczegółową dokumentację projektową, która uwzględni zalecenia niniejszej ekspertyzy.
 - 6) Remont należy przeprowadzić etapami dla każdej nitki osobno. Przy czym remont ten powinien być kompleksowy, rozpoczynanie naprawy tylko od widocznych uszkodzeń będzie działaniem, wręcz szkodliwym, przysłaniającym rzeczywistą potrzebę renowacji obiektu, którą jest szybkie powstrzymanie korozji głównych elementów nośnych znajdujących się wewnątrz płyty.

7.2 Zalecenia

- 1) Należy w jak najszybszym czasie zlecić wykonanie szczegółowego projektu remontu estakady.
- 2) Projekt powinien obejmować zakres remontu opisany w punkcie 6 i zawierać jednoznaczną specyfikację techniczną robót.
- 3) Projekt powinien również wyraźnie i szczegółowo określić te zmiany w zakresie i rodzaju robót, które są dopuszczalne w wyniku dokonania odsłonięcia płyty nośnej, z podaniem przedziału możliwego wzrostu poziomu kosztów.
- 4) Remont estakady należy rozpocząć najpóźniej w 2005 roku.
- 5) Do czasu przeprowadzenia remontu, należy dwa razy w roku (wiosną i jesienią) dokonywać przeglądów podstawowych oceniając progresję uszkodzeń.
- 6) Dla precyzyjnego śledzenia zmian sztywności, a tym samym nośności estakady należy założyć bazę reperów do wykonywania cyklicznych pomiarów niwelacyjnych, pozwalających obserwować trwałe zmiany w ugięciach przęseł. Pomiary te powinny być wykonywane dwa razy w roku w ramach przeglądów podstawowych.

7.3 Wniosek końcowy

Stan techniczny estakady nad Rynkiem w Chorzowie, ciągu ul. Katowickiej (DK 79) jest niezadowalający i ulega dalszemu pogorszeniu. Główną przyczyną tego stanu jest długotrwały brak skuteczności izolacji płyty pomostowej i postępująca korozja betonu, zbrojenia i sprzężenia konstrukcji nośnej. W porównaniu do stanu z sierpnia 2002 roku nie stwierdzono nowych na tyle poważnych uszkodzeń, które wymagałyby obniżenia projektowanej nośności obiektu (pojazdy do 30 ton).

Zły stan konstrukcji nośnej wymaga prowadzenie stałego monitoringu obiektu, w ramach którego przynajmniej dwa razy w roku należy wykonywać pomiary rejestrujące trwałe deformacje przęseł estakady.

Konieczne jest przeprowadzenie w trybie pilnym (rozpoczynając od 2005 roku) kapitalnego remontu całej estakady uwzględniającego zalecenia niniejszego opracowania. Zwlekanie z remontem bądź doraźne naprawy będą miały poważne konsekwencje w postaci trwałego obniżenia sprawności technicznej oraz zmniejszenia nośności, a w perspektywie kilku, najwyżej kilkunastu lat, obiekt będzie musiał zostać całkowicie wyłączony z ruchu.

Gliwice, wrzesień 2004 r.

Załącznik
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

SPIS TREŚCI

1.	KONSTRUKCJA GŁÓWNA	Z-3
2.	PODPORY	Z-5
3.	DYLATACJE, NAWIERZCHNIE JEZDNI I CHODNIKÓW	Z-7
4.	BARIERY ENERGOCHŁONNE I BALUSTRADY	Z-11

SPIS FOTOGRAFII

Fot. 1.	Prześło 3 i 4. Widok od zewnętrznej strony na dylatację pomiędzy segmentami 1 i 2. Widoczne zacieki i ubytki betonu w desce gzymsowej. (Fot. arch. 6).....	3
Fot. 2.	Prześło nr 5. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie środka prześła. Widoczne skorodowane zbrojenie, zacieki i ubytki betonu. (Fot. arch. 9).....	3
Fot. 3.	Prześło 6. Wspornik od zewnętrznej strony. Zacieki, białe wykwyty i stalaktyty. Ubytki betonu gzymsu. (Fot. arch. 12).....	3
Fot. 4.	Prześło 9. Wspornik od wewnętrznej strony. Widoczne zacieki i białe wykwyty.	3
Fot. 5.	Prześło 9. Widok na spód płyty w rejonie środka prześła. Widoczne zacieki w miejscach prowadzenia rur. (Fot. arch. 17).....	3
Fot. 6.	Prześło 9a. Widok od zewnętrznej strony na wspornik i boczną pow. płyty w rejonie podpory 11a. Widoczne zacieki i ubytki betonu na wsporniku. (Fot. arch. 18).....	4
Fot. 7.	Prześło 10a. Widok od zewnętrznej strony w rejonie podpory 12a i środka prześła. Widoczne zacieki na wsporniku i pow. bocznej. (Fot. arch. 21).....	4
Fot. 8.	Prześło 11a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. Odsłonięte korodujące kable, niezabezpieczone po odkrywce. (Fot. arch. 30).....	4
Fot. 9.	Prześło 11a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie podpory 12a. Ślady wierceń odkrywkowych. Korodujące, niezabezpieczone po odkrywce kable. Zacieki i białe wykwyty. (Fot. arch. 29).....	4
Fot. 10.	Prześło 12a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie środka prześła. Widoczne skorodowane kable, niezabezpieczone po odkrywce oraz podłużne rysy biegnące wzdłuż trasy kabli. Spękana i odspojona krawędź płyty. (Fot. arch. 34) 5	5
Fot. 11.	Przyczółek pod nitką Katowice – Bytom. Widok od strony zewnętrznej. Widoczne ubytki betonu. (Fot. arch. 54).....	5
Fot. 12.	Przyczółek pod nitką Katowice - Bytom. Pozostawione deskowanie wspornika. (Fot. arch. 56).....	5
Fot. 13.	Przyczółek od strony huty. Widok od strony Katowic. Widoczne zacieki i ubytki betonu gzymsu przyczółka. (Fot. arch. 57).....	6
Fot. 14.	Przyczółek od strony parku. Widok od strony Bytomia. Zaśmiecena nisza podłożyskowa. (Fot. arch. 60).....	6
Fot. 15.	Przyczółek pod nitką Katowice – Bytom. Widok od strony zewnętrznej. Widoczne spękania i ubytki betonu. (Fot. arch. 61).....	6
Fot. 16.	Przyczółek pod nitką Bytom – Katowice. Widok od zewnętrznej strony. Zaśmiecena nisza podłożyskowa. (Fot. arch. 62).....	6
Fot. 17.	Dylatacja od strony huty. Widok z góry na chodnik od strony Katowic. Dziura w miejscu dylatacji. (Fot. arch. 68).....	7
Fot. 18.	Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji przy pasie rozdziału. (Fot. arch. 65).....	7
Fot. 19.	Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji na jezdni i chodniku od strony poczty.	7
Fot. 20.	Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji na jezdni Katowice – Bytom. Widoczne spękania nawierzchni jezdni.	7
Fot. 21.	Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Bytom-Katowice. Widok przy krawężniku zewnętrznym. Widoczne spękania nawierzchni przy dylatacji. (Fot. arch. 70).....	8
Fot. 22.	Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Bytom-Katowice. Widok dylatacji na chodniku. Zanieczyszczenia roślinnością i spękania nawierzchni. (Fot. arch. 71).....	8
Fot. 23.	Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Katowice – Bytom. Widoczne spękania nawierzchni przy dylatacji.	8
Fot. 24.	Dylatacja w osi 3 – 4. Widok dylatacji przy pasie rozdziału.	8
Fot. 25.	Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Bytom – Katowice. Widok z boku od strony zewnętrznej. Przerwana blacha przykrywająca. (Fot. arch. 74).....	9
Fot. 26.	Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Katowice – Bytom. Widok z boku od strony zewnętrznej. Widoczne zacieki i zanieczyszczenia. (Fot. arch. 76).....	9
Fot. 27.	Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Bytom – Katowice. Widok na osłonę pionową dylatacji.	9
Fot. 28.	Dylatacja w osi 9 – 10. Widok na dylatację w rejonie krawężnika wewnętrznego. (Fot. arch. 77).....	9
Fot. 29.	Dylatacja od strony parku. Widok na dylatację przy krawężniku od strony Katowic. Widoczne spękania nawierzchni. (Fot. arch. 79) 10	10
Fot. 30.	Dylatacja od strony Katowic. Nitka Bytom-Katowice. Widoczne spękania nawierzchni. (Fot. arch. 80).....	10
Fot. 31.	Nawierzchnia chodnika zewnętrznego – widoczne odspojenia nawierzchni i zanieczyszczenia roślinnością.....	10
Fot. 32.	Koleiny nawierzchni jezdni na prześle 12.	10
Fot. 33.	Bariery energochłonne w pasie dzielącym od strony Bytomia. Połamane słupki, pocięta taśma prowadząca.	11
Fot. 34.	Bariery energochłonne w rejonie zjazdu parkowego. Połamane słupki, wygięta taśma prowadząca.	11
Fot. 35.	Bariery energochłonne w rejonie zjazdu parkowego. Połamane słupki, wygięta taśma prowadząca.	11
Fot. 36.	Widok na przestrzeń pomiędzy nitkami estakady w rejonie prześła 12 i 13. Zwraca uwagę brak sztywnych barieroporęczycy na krańcach estakady.	11
Fot. 37.	Bariery energochłonne w rejonie pochylni.	12
Fot. 38.	Bariery energochłonne w rejonie dylatacji podłużnej.....	12
Fot. 39.	Bariery energochłonne w rejonie pochylni.....	12
Fot. 40.	Balustrada na chodniku od strony Huty.....	12

1. KONSTRUKCJA GŁÓWNA



Fot. 1. Przęsło 3 i 4. Widok od zewnętrznej strony na dylatację pomiędzy segmentami 1 i 2. Widoczne zacieki i ubytki betonu w desce gzymsowej. (Fot. arch. 6)



Fot. 2. Przęsło nr 5. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie środka przęsła. Widoczne skorodowane zbrojenie, zacieki i ubytki betonu. (Fot. arch. 9)



Fot. 3. Przęsło 6. Wspornik od zewnętrznej strony. Zacieki, białe wykwyty i stalaktyty. Ubytki betonu gzymsu. (Fot. arch. 12)



Fot. 4. Przęsło 9. Wspornik od wewnętrznej strony. Widoczne zacieki i białe wykwyty.



Fot. 5. Przęsło 9. Widok na spód płyty w rejonie środka przęsła. Widoczne zacieki w miejscach prowadzenia rur. (Fot. arch. 17)



Fot. 6. Przęsło 9a. Widok od zewnętrznej strony na wspornik i boczną pow. płyty w rejonie podpory 11a. Widoczne zacieki i ubytki betonu na wsporniku. (Fot. arch. 18)



Fot. 7. Przęsło 10a. Widok od zewnętrznej strony w rejonie podpory 12a i środka przęsła. Widoczne zacieki na wsporniku i pow. bocznej. (Fot. arch. 21)



Fot. 8. Przęsło 11a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. Odsłonięte korodujące kable, niezabezpieczone po odkrywce. (Fot. arch. 30)



Fot. 9. Przęsło 11a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie podpory 12a. Ślady wierceń odkrywkowych. Korodujące, niezabezpieczone po odkrywce kable. Zacieki i białe wykwity. (Fot. arch. 29)



Fot. 10. Przęsło 12a. Widok od zewnętrznej strony na boczną pow. płyty w rejonie środka przęsła. Widoczne skorodowane kable, niezabezpieczone po odkrywce oraz podłużne rysy biegnące wzdłuż trasy kabli. Spękana i odspojona krawędź płyty. (Fot. arch. 34)

2. PODPORY



Fot. 11. Przyczółek pod nitką Katowice – Bytom. Widok od strony zewnętrznej. Widoczne ubytki betonu. (Fot. arch. 54)



Fot. 12. Przyczółek pod nitką Katowice - Bytom. Pozostawione deskowanie wspornika. (Fot. arch. 56)



Fot. 13. Przyczółek od strony huty. Widok od strony Katowic. Widoczne zacieki i ubytki betonu gzymsu przyczółka. (Fot. arch. 57)



Fot. 14. Przyczółek od strony parku. Widok od strony Bytomia. Zaśmiecona nisza podłożyskowa. (Fot. arch. 60)



Fot. 15. Przyczółek pod nitką Katowice – Bytom. Widok od strony zewnętrznej. Widoczne spękania i ubytki betonu. (Fot. arch. 61)



Fot. 16. Przyczółek pod nitką Bytom – Katowice. Widok od zewnętrznej strony. Zaśmiecona nisza podłożyskowa. (Fot. arch. 62)

3. DYLATACJE, NAWIERZCHNIE JEZDNI I CHODNIKÓW



Fot. 17. Dylatacja od strony huty. Widok z góry na chodnik od strony Katowic. Dziura w miejscu dylatacji. (Fot. arch. 68)



Fot. 18. Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji przy pasie rozdźiału. (Fot. arch. 65)



Fot. 19. Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji na jezdni i chodniku od strony poczty.



Fot. 20. Dylatacja od strony Bytomia. Widok dylatacji na jezdni Katowice – Bytom. Widoczne spękania nawierzchni jezdni.



Fot. 21. Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Bytom-Katowice. Widok przy krawężniku zewnętrznym. Widoczne spękania nawierzchni przy dylatacji. (Fot. arch. 70)



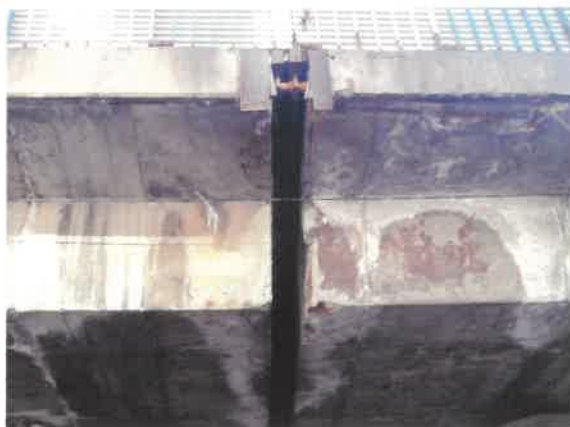
Fot. 22. Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Bytom-Katowice. Widok dylatacji na chodniku. Zanieczyszczenia roślinnością i spękania nawierzchni. (Fot. arch. 71)



Fot. 23. Dylatacja w osi 3 – 4. Nitka Katowice – Bytom. Widoczne spękania nawierzchni przy dylatacji.



Fot. 24. Dylatacja w osi 3 – 4. Widok dylatacji przy pasie rozdziału.



Fot. 25. Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Bytom – Katowice. Widok z boku od strony zewnętrznej. Przerwana blacha przykrywająca. (Fot. arch. 74)



Fot. 26. Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Katowice – Bytom. Widok z boku od strony zewnętrznej. Widoczne zacieki i zanieczyszczenia. (Fot. arch. 76)



Fot. 27. Dylatacja w osi 9 – 10. Nitka Bytom – Katowice. Widok na osłonę pionową dylatacji.



Fot. 28. Dylatacja w osi 9 – 10. Widok na dylatację w rejonie krawężnika wewnętrznego. (Fot. arch. 77)



Fot. 29. Dylatacja od strony parku. Widok na dylatację przy krawężniku od strony Katowic. Widoczne spękania nawierzchni. (Fot. arch. 79)



Fot. 30. Dylatacja od strony Katowic. Nitka Bytom-Katowice. Widoczne spękania nawierzchni. (Fot. arch. 80)



Fot. 31. Nawierzchnia chodnika zewnętrznego – widoczne odspojenia nawierzchni i zanieczyszczenia roślinnością



Fot. 32. Koleiny nawierzchni jezdni na prześle 12.

4. BARIERY ENERGOCHŁONNE I BALUSTRADY



Fot. 33. Bariery energochłonne w pasie dzielącym od strony Bytomia. Połamane słupki, pognięta taśma prowadząca.



Fot. 34. Bariery energochłonne w rejonie zjazdu parkowego. Połamane słupki, wygięta taśma prowadząca.



Fot. 35. Bariery energochłonne w rejonie zjazdu parkowego. Połamane słupki, wygięta taśma prowadząca.



Fot. 36. Widok na przestrzeń pomiędzy nitkami estakady w rejonie prześel 12 i 13. Zwraca uwagę brak sztywnych barieroporęczny na krawcach estakady.



Fot. 37. Bariery energochłonne w rejonie pochylni.



Fot. 38. Bariery energochłonne w rejonie dylatacji podłużnej



Fot. 39. Bariery energochłonne w rejonie pochylni



Fot. 40. Balustrada na chodniku od strony Huty