

EKSPERTYZA BUDOWLANA

BRANŻA

KONSTRUKCJA

TEMAT

**EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO
KONSTRUKCJI ŻELBETOWEJ PODJAZDU
DO IZBY PRZYJĘĆ**

ADRES

Zamość, Al. Jana Pawła II 10

ZAMAWIAJĄCY

**SAMODZIELNY PUBLICZNY SZPITAL
WOJEWÓDZKI im. PAPIEŻA JANA PAWŁA II
w ZAMOŚCIU**

Opracował :

mgr inż. Stanisław Plechawski

Zamość, czerwiec, 2009 r.

SPIS ZAWARTOŚCI			
Lp.	Wyszczególnienie	Skala Str.	Str. lub nr rys.
1	2	3	4

I	<p>I. OPIS TECHNICZNY :</p> <p>1. Podstawa opracowania..... 5</p> <p>2. Przedmiot opracowania..... 5</p> <p>3. Dokumentacja wyjściowa..... 5</p> <p>4. Stan istniejący..... 5</p> <p>4.1. Podjazd dla karetek pogotowia i samochodów (14)..... 5</p> <p>4.2. Pomost postojowy..... 6</p> <p>4.3. Wiata stalowa..... 6</p> <p>5. Warunki gruntowe-wodne..... 6</p> <p>6. Oględziny budowli 6</p> <p>7. Zakres badań..... 7</p> <p>8. Analiza konstrukcyjna..... 9</p> <p>9. Przyczyny uszkodzeń..... 10</p> <p>10. Ocena stanu technicznego konstrukcji..... 10</p> <p>11. Wnioski..... 11</p> <p>11.1. Istniejące elementy żelbetowe uległy destrukcji wskutek nadmiernego zawilgocenia, a właściwie zalewania konstrukcji wodą z opadów. W okresie zimowym zjawisko to jest zwielokrotnione poprzez nadmierne zasolenie oraz zamarzanie i rozmarzanie konstrukcji..... 11</p> <p>11.2. Kategorycznie zabrania się używania jakichkolwiek środków chemicznych do likwidacji śniegu w okresie zimowym !!! Podjazd należy odśnieżać ręcznie lub mechanicznie ewentualnie zastosować podgrzewanie nawierzchni..... 11</p> <p>11.3. Elementy o zbyt małej nośności należy wzmocnić lub/i naprawić. 11</p> <p>11.4. Wszystkie prace naprawcze i wzmocnienia wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 12 niniejszej ekspertyzy, pod kierunkiem uprawnionej osoby..... 11</p> <p>11.5. Nowe schody wykonać wg oddzielnego opracowania..... 11</p> <p>11.6. W trakcie eksploatacji należy monitorować konstrukcję oraz dokonywać kontroli i badań technicznych w odpowiednich okresach 11</p> <p>12. Zalecenia..... 11</p> <p>12.1. Wymiana dywanika asfaltowego i dylatacji..... 11</p> <p>12.2. Wzmocnienia konstrukcji żelbetowej..... 13</p> <p>12.3. Roboty naprawcze uszkodzonych elementów żelbetowych..... 13</p> <p>Kolejność robót jest następująca..... 14</p> <p>12.4. Roboty naprawcze zarysowanych elementów żelbetowych..... 14</p> <p>12.5. Zawilgocenia i zasolenia elementów konstrukcji..... 15</p> <p>12.6. Szczelne utwardzenie terenu przy słupach..... 15</p> <p>12.7. Balustrady zabezpieczające podjazdy..... 15</p> <p>12.8. Wiata stalowa..... 16</p> <p>13. Zestawienie systemów firmowych do naprawy konstrukcji żelbetowej..... 17</p> <p>14. SPIS FOTOGRAFII..... 18</p>		
II	<p>ZAŁĄCZNIKI</p> <p>Statystyczna ocena wytrzymałości betonu,</p>	29	Zał. nr 1.
III	<p>CZEŚĆ GRAFICZNA :</p>		

Plan sytuacyjny, Rzut podjazdu – rozmieszczenie rys, Rzut podjazdu – miejsca zawilgocone i zasolone, miejsca badań betonu,	- 1 : 100 1 : 100	Rys. nr 1. Rys. nr 2. Rys. nr 3.
---	-------------------------	--

OPIS TECHNICZNY

1.Podstawa opracowania.

- Zlecenie Zamawiającego,
- Projekt techniczny architektoniczny,
- Projekt techniczny konstrukcyjny,
- Badania wytrzymałości betonu w konstrukcji,
- Badania przebiegu zbrojenia ,
- Instrukcja ITB nr 210 „Instrukcja stosowania młotków Schmidta do nieniszczącej kontroli jakości betonu”.
- Ogłędziny i pomiary inwentaryzacyjne własne,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Przedmiotowa literatura techniczna i normy projektowania.

2.Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza stanu technicznego konstrukcji żelbetowej podjazdu do izby przyjęć pn. „Estakada dojazdowa do SOK” Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Papieża Jana Pawła II z siedzibą w Zamościu przy Al. Jana Pawła II 10.

3.Dokumentacja wyjściowa.

Użytkownik posiada tylko część dokumentacji technicznej przedmiotowego obiektu. Dokumentacja konstrukcyjna zawiera częściowe obliczenia statyczne.

W dokumentacji tej brak niektórych danych dotyczących elementów konstrukcyjnych, w związku z czym w ramach niniejszego opracowania, wykonano niezbędne pomiary i badania w celu zidentyfikowania tych elementów.

4.Stan istniejący.

Przedmiotowa konstrukcja żelbetowa (14) składa się z następujących obiektów:

4.1.Podjazd dla karetek pogotowia i samochodów (14).

Konstrukcja żelbetowa szkieletowa podzielona dylatacjami na 3 odcinki o schemacie statycznym belek ciągłych 4-przęsłowych opartych przegubowo na słupach żelbetowych zamocowanych wspornikowo w stopach żelbetowych. Rozpiętość przęseł 6,60 m. Przerwy dylatacyjne w odległości 26,0 m konstruowane są w postaci podwójnych słupów. Podpory skrajne stanowią ściany oporowe czołowe (przyczółki) zakończone blachą frezowaną w celu umożliwienia przesuwu i ściany boczne. Jezdnię i chodniki tworzy płyta dwuwspornikowa o zmiennej grubości i całkowitej szerokości 6,0 m,

zakotwiona w podciągu opartym na słupach.

4.2. Pomost postojowy.

Konstrukcja identyczna jw., poszerzona do 9,0 m – dwie równoległe belki ciągle o rozstawie 3,0 m oparte na 2 rzędach słupów. Pomost oddzielony dylatacjami od podjazdów.

4.3. Wiata stalowa.

Dwa przeszła pomostu postojowego zadaszono wiatą stalową o konstrukcji ramowej rozpiętości 8,40 m i rozstawie 3,30 m oraz wysokości 4,20 m. Schemat statyczny ramy jednonawowej opartej przegubowo. Słupy z 2 ceowników o przekroju zamkniętym, rygle z dwuteowników 240 ażurowych. Płatwie stalowe ceowe podwieszane do ram rygli co 2,0 m stężone kątownikami. Połączenia elementów wiaty - śrubowe i spawane. Pod słupami ram w kierunku podłużnym znajdują się, ukryte w grubości chodnika, belki podwalinowe 2*dwuteownik 160 mm kotwione do płyty żelbetowej pomostu śrubami M20. Pokrycie blachą stalową ocynkowaną na deskowaniu.

5. Warunki gruntowe-wodne.

Pod wierzchnią warstwą gleby zalegają pyły o stopniu plastyczności $I_L = 0,50$, lokalnie gliny pylaste i pyły o $I_L = 0,35$. Poniżej do głębokości 1,50 ÷ 3,00 m znajduje się wietrzelnina margla wykształcona w postaci gliny pylastej o $I_L = 0,15$ z domieszką ok. 10 ÷ 30% okruchów margla. Wraz z głębokością ilość lepiszcza maleje i przechodzi w rumosz i skałę margla nie przewierconą do głębokości 9,0 m ppt.

Woda gruntowa do tego poziomu nie występuje.

Fundamenty podjazdu karetek usytuowano na rzędnej 233,33 m npm. W poziomie posadowienia zalega wietrzelnina margla w postaci gliny pylastej o $I_L = 0,15$ z domieszką okruchów jw.

Symbol konsolidacji gruntu – B.

6. Oględziny budowli.

W trakcie opracowywania niniejszej ekspertyzy w.2009 r. dokonano kilkukrotnych oględzin budowli, również w obecności przedstawiciela Zamawiającego. Na podstawie oceny wizualnej stwierdzono różnego rodzaju uszkodzenia elementów konstrukcyjnych. Wszystkie uszkodzenia zostały sfotografowane oraz zinwentaryzowane i pokazane na rysunkach i fotografiach.

Stwierdzono nw. uszkodzenia :

- a). Znaczne ubytki otuliny betonowej zbrojenia oraz betonu powodujące w wielu miejscach odsłonięcie prętów zbrojeniowych nawet w całości ich średnicy (14).
- b). Znacznie zaawansowaną korozję odsłoniętych prętów zbrojeniowych

- c). Spękania i zarysowania elementów konstrukcyjnych podciągów i płyt wspornikowych do 2 mm rozwarcia (14). Na dolnej powierzchni płyty żelbetowej stwierdzono również włoskowate rysy na powierzchni,
- d). Zawilgocenia elementów konstrukcji w postaci znacznych zacieków głównie w pobliżu dylatacji oraz zacieki rozchodzące się po dolnej powierzchni płyt i podciągów (14). Zacieki widoczne są na dość znacznej powierzchni dolnej konstrukcji, niektóre są już suche. W wykonanej odkrywce schodów beton był całkowicie zawilgocony – mokry na całej powierzchni przekroju.
- e). Zasolenia na elementach konstrukcji widoczne w postaci białych przebarwień na powierzchni dolnej betonu, a nawet widocznych „sopli” (14).
- f). Spękania i zarysowania słupów żelbetowych zwłaszcza przydylatacyjnych.(14). W zasadzie tylko 2 słupy nie wymagają naprawy : nr 8 i 13.
- g). Praktycznie całkowite zniszczenie krawężników żelbetowych na podejździe (14).
- h). Całkowite zniszczenie schodów, które zostały wyłączone z użytkowania już kilka lat temu (14).
- i). Woda opadowa przeciekająca przez nieszczelne dylatacje powoduje zawilgocenie i niszczenie słupów (14)
- j). oraz zamoczenie gruntu przy słupach, co może powodować uplastycznienie i osłabienie gruntu pod stopami fundamentowymi (14). Również w miejscach, gdzie przy słupach ułożono kostkę brukową stwierdzono zawilgocenia i osiadanie, a nawet pękanie kostki (14),
- k). Stwierdzono zarysowania ścian oporowych żelbetowych,
- l). Zniszczenie i deformacja balustrad zabezpieczających podjazdy.
- m).Zły stan dywanika asfaltowego,
- n). W nasypach nie stwierdzono jakichś niepokojących zjawisk – przez ponad dwadzieścia lat grunt nasypów zagęścił się i ustabilizował niejako samoczynnie.
- o). Konstrukcja wiaty stalowej na podeście postojowym jest w dość dobrym stanie technicznym, stwierdzono przecieki na suficie podwieszonym wiaty, co wskazuje na zły stan izolacji pokrycia dachowego.

7.Zakres badań.

Elementy konstrukcji zostały poddane szczegółowym badaniom w dniach 23.06. i 24.06.2009 r. Oznaczenia i miejsca badań pokazano na i ..

W trakcie badań wykonano :

- a/. Badania nieniszczące wytrzymałości betonu sklerometrem Schmidta () wykonane zgodnie z Instrukcją ITB nr 210 „Instrukcja stosowania młotków Schmidta do

nieniszczącej kontroli jakości betonu”. Zgodnie z Instrukcją ITB „do określenia metodą sklerometryczną średniej wytrzymałości betonu na ściskanie w elemencie lub we fragmencie konstrukcji, wykonanym z jednej partii betonu, wymagane jest przeprowadzenie badań co najmniej w 12 miejscach”. Jako partię betonu przyjęto elementy konstrukcji (podciąg i płyty żelbetowe) pomiędzy dylatacjami, natomiast słupy badano oddzielnie z uwagi na to, że prawdopodobnie betonowane były oddzielnie oraz ich znaczny stopień zawilgocenia, spękania i zarysowania. Zestawienie wyników badań zamieszczono w Załączniku nr 1. Ponieważ zarówno podciąg jak i płyty wspornikowe na odcinkach międzydylatacyjnych były wylewane jednocześnie i na pewno była to jedna partia betonu, przyjęto jednakową, średnią klasę betonu dla płyt i podciągów na odcinkach międzydylatacyjnych. Po analizach zestawienia wyników badań sklerometrycznych betonu () stwierdzono, że średnia klasa betonu w płytach i podciągach wynosi

- Odcinek międzydylatacyjny w osiach 1 ÷ 5 : B25.
- Odcinek międzydylatacyjny w osiach 5 ÷ 9 : B20
- Odcinek międzydylatacyjny w osiach 9 ÷ 13 : B17,5
- Odcinek międzydylatacyjny w osiach 13 ÷ 18 : B25

W miejscach zawilgoconych i zasolonych jest niższa, natomiast w miejscach suchych – wyższa. Jednorodność betonu od niedostatecznej (w miejscach zawilgoconych) do bardzo dobrej (w miejscach suchych). Odcinek w osiach 9 ÷ 13, gdzie występuje niższa klasa betonu B17,5, jest to pomost postojowy, gdzie stwierdzono największe zawilgocenia i zasolenia betonu. Projektowana była klasa betonu B20. Z wyjątkiem tego odcinka klasa betonu jest zgodna z projektem.

Wytrzymałość słupów jest bardzo zróżnicowana zależnie od stopnia zawilgocenia i spękania słupa. Klasa betonu dla słupów wynosi B5 ÷ B25. Jest tu bardzo wyraźna zależność klasy betonu i jednorodności od stopnia zawilgocenia elementu. Po analizach stwierdzono, że średnia klasa betonu w słupach wynosi:

- Słupy w osiach 1 ÷ 5 : B10.
- Słupy w osiach 5 ÷ 9 : B17,5
- Słupy w osiach 9 ÷ 13 : B17,5
- Słupy w osiach 13 ÷ 18 : B17,5

Jak widać wytrzymałość słupów jest niższa, niż płyt i podciągów, niskie wytrzymałości posiadają słupy zlokalizowane przy dylatacjach, a najniższą wytrzymałość (klasa B5) posiada słup nr 5 w osi 5 usytuowany pod nieszczelną dylatacją. Zbadana klasa wytrzymałości słupów jest również niższa od projektowanej B20. Biorąc pod uwagę wyższe klasy betonu płyt i podciągów należy przypuszczać, że również i beton słupów pierwotnie posiadał założoną projektem wytrzymałość, która z powodu bardzo ciężkich warunków pracy słupów i ich destrukcji znacznie się obniżyła.

Zbadano również wytrzymałość betonu schodów – średnia klasa betonu B15

pomimo dużej destrukcji elementów.

- b/. Badania przebiegu zbrojenia wykonano optycznie z uwagi na znaczą ilość odsłoniętego zbrojenia. Na podstawie wykonanych oględzin i pomiarów stwierdzono, że w płytach i podciągu widoczne zbrojenie jest takie, jak w dokumentacji technicznej, zgodnie z którą płyty żelbetowe wspornikowe o zmiennej grubości od 25 cm do 10 cm zbrojone są górną prętami głównymi ze stali A-III o średnicy 14 mm w rozstawie co 10 i 12 cm, dołem – pręty $\phi 10$ co 12 i 24 cm. Pręty rozdzielcze ze stali A-0 o średnicy 10 mm w rozstawie średnim co 25 cm. Potwierdzeniem przebiegu zbrojenia w płycie są istniejące „odkrywki” zbrojenia krawężników żelbetowych, których zbrojenie jest częścią zbrojenia płyt (14). Podciągi o wymiarach 120*45 cm zbrojone dołem 10 prętami #20 ze stali A-III, strzemiona podwójne (czterocięte) $\phi 8$ (St0) co 15 cm oraz pręty górne 4 #12 ze stali A-III .
Zbrojenie słupów o wymiarach 120*40 cm to 20 prętów #18 mm + 8 # 25 mm (A-III), strzemiona $\phi 8$ (St0) co 20 i 30 cm, potwierdzone odkrywką.
- c/. Pomiary elementów konstrukcji – grubości płyt podjazdu, wymiary słupów, podciągów, rodzaj materiałów użyty do wykonania poszczególnych elementów konstrukcji – stwierdzono zgodność z posiadaną dokumentacją techniczną..

8. Analiza konstrukcyjna.

Analizę konstrukcyjną przeprowadzono głównie w oparciu o archiwalne obliczenia statyczne oraz normy do projektowania konstrukcji budowlanych.

W obliczeniach archiwalnych Projektant przyjął następujące dane wyjściowe:

a). Projektowana klasa betonu:

Na podstawie fragmentarycznych rysunków konstrukcyjnych, stwierdzono, że projektowana klasa betonu wynosiła - B 20,

b). Stal zbrojeniowa :

- stal zbrojeniowa żebrzana klasy A-III (34GS) – wytrzymałość charakterystyczna stali 410 MPa,
- strzemiona podciągu i pręty rozdzielcze płyty – stal gładka klasy A-0 (St0).

c). Stal profilowa St3SX

d). Przyjęto następujące obciążenia:

- Stałe: ciężar własny, warstwy nawierzchniowe i izolacyjne.
- Zmienne:
 - o obciążenia wiatrem i śniegiem zgodnie z ówczesnie obowiązującymi normami,
 - o obciążenie użytkowe równomiernie rozłożone, zgodnie z ówczesnie obowiązującą normą w ilości 4,0 kN/m² (400 kG/m²)

W projekcie zawarło uwagę, aby przy wjeździe na podjazd ustawić znaki drogowe ograniczające prędkość do 30 km/h oraz ciężar pojazdu do 5 ton.

W trakcie badań jw. sprawdzono klasę betonu:.

- a). Klasa betonu – na podstawie wyników nieniszczących badań betonu:
- klasa B 20 dla płyt żelbetowych wspornikowych i podciągów,
 - średnia klasa betonu w słupach wynosi B17,5. a nawet mniej – jest to wynikiem znacznego ich zawilgocenia wodami opadowymi przenikającymi przez dylatacje. Jeśli poprawią się warunki pracy słupów, czyli zmniejszy się ich wilgotność, klasa betonu będzie zgodna z projektowaną. Część słupów (np. słup nr 5 musi być wzmocniona)
- b). Klasa, średnice i rozstaw stali zbrojeniowej są zgodna z projektem .
- Z uwagi na stwierdzoną zgodność zastosowanych materiałów konstrukcyjnych (klasę betonu i stali) z przyjętymi w archiwalnych obliczeniach statycznych w niniejszej ekspertyzie uznano aktualność tychże obliczeń

9.Przyczyny uszkodzeń.

Za główne przyczyny uszkodzeń można uznać

- a). Brak prawidłowo zaprojektowanego odwodnienia budowli. Odwodnienie podestu postojowego odbywa się praktycznie tylko przez rozszczelnione dylatacje i powoduje znaczne zawilgocenie konstrukcji i postępującą jej degradację – ubytki otuliny betonowej oraz korozję zbrojenia. Nasilenie zjawiska występuje zwłaszcza w okresie zimowym – woda z opadów wnika w pory betonu i rozsadza je w trakcie wielu cykli zamarzania i rozmarzania. Jak podają statystyki w Polsce w okresie zimowym jest średnio ponad 200 przejść temperatury przez „zero” – łatwo można sobie wyobrazić rozmiar szkód w strukturze betonu po tylu cyklach zamarzania, rozmarzania i ponownego zamarzania. Zresztą skutki widoczne są na załączonych fotografiach.
- b). Drugą przyczyną jest posypywanie nawierzchni solą w okresie zimowym – jak powszechnie wiadomo sól bardzo destrukcyjnie działa na beton powodując przyspieszoną jego korozję oraz korozję zbrojenia.

Skutki odwodnienia powierzchniowego i sypania solą widoczne są zwłaszcza w całkowicie zniszczonych żelbetowych wylewanych krawężnikach podjazdów.

Tak naprawdę nie ma innych istotnych przyczyn uszkodzeń opisanych w punkcie 6 niniejszego opisu – praktycznie wszystkie uszkodzenia wynikają głównie z tych powodów..

Jeśli Zamawiający myśli poważnie o dalszej eksploatacji podjazdu to ten proces należy natychmiast zatrzymać !

Warunkiem osiągnięcia tego celu jest wykonanie napraw i wzmocnień zgodnie z zaleceniami podanymi w punkcie 12 oraz bezwzględny zakaz używania soli do odśnieżania.

10.Ocena stanu technicznego konstrukcji.

Na podstawie oględzin i badań stwierdza się, pomimo wszystko, dość dobry stan techniczny konstrukcji płyt żelbetowych i podciągów oraz większości słupów. Część

konstrukcji wymaga oczywiście gruntownej naprawy, jednak nie jest jeszcze za późno na uratowanie budowli, z wyjątkiem schodów, które należy rozebrać i wykonać od nowa.

Dywanik asfaltowy jest w złym stanie technicznym i kwalifikuje się do całkowitego usunięcia i wykonania od nowa, zgodnie z najnowszymi technologiami.

Izolacje – w dylatacjach stwierdzono całkowity brak izolacji, w czasie większych opadów woda leje się przez nie strumieniami.

Nasypy są w dobrym stanie i nie wymagają jakichś gruntownych napraw.

Wiata stalowa na podeście postojowym jest w dość dobrym stanie technicznym, stwierdzono przecieki na suficie podwieszonym wiaty, ponadto należy przeprowadzić remont bieżący tego obiektu.

Krawężniki żelbetowe części postojowej praktycznie znikły, należy je odtworzyć na bazie pozostałego jeszcze zbrojenia.

Powyższy opis potwierdza konieczność ingerencji naprawczej.

W aspekcie dalszej możliwości eksploatacji – z uwagi na planowane prace budowlane naprawcze należy mieć nadzieję, że stan pracy konstrukcji poprawi się.

11. Wnioski.

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów, badań i analiz stwierdza się :

11.1. Istniejące elementy żelbetowe uległy destrukcji wskutek nadmiernego zawilgocenia, a właściwie zalewania konstrukcji wodą z opadów. W okresie zimowym zjawisko to jest zwielokrotnione poprzez nadmierne zasolenie oraz zamarzanie i rozmarzanie konstrukcji

11.2. **Kategorycznie zabrania się używania jakichkolwiek środków chemicznych do likwidacji śniegu w okresie zimowym !!!** Podjazd należy odśnieżać ręcznie lub mechanicznie ewentualnie zastosować podgrzewanie nawierzchni.

11.3. Elementy o zbyt małej nośności należy wzmocnić lub/i naprawić.

11.4. Wszystkie prace naprawcze i wzmocnienia wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 12 niniejszej ekspertyzy, pod kierunkiem uprawnionej osoby.

11.5. Nowe schody wykonać wg oddzielnego opracowania.

11.6. W trakcie eksploatacji należy monitorować konstrukcję oraz dokonywać kontroli i badań technicznych w odpowiednich okresach .

12. Zalecenia.

12.1. Wymiana dywanika asfaltowego i dylatacji.

Są to roboty, które należy wykonać w pierwszej kolejności [p-pty 66,6], gdyż ich wykonanie warunkuje sens i celowość następnych napraw i wzmocnień. W trakcie tych prac, po zdjęciu starego asfaltu, a przed ułożeniem nowego, może okazać się konieczne wykonanie, wymienionych poniżej [p-pty 12.3, 12.4], niektórych napraw np. spękań i zarysowań konstrukcji ukrytych pod asfaltem oraz odtworzenie krawężników

żelbetowych [p-kt 12.3].

a). Dylatacje.

Bardzo ważną rzeczą jest całkowita wymiana wszystkich dylatacji, które wskutek zupełnego braku szczelności nie dość, że nie spełniają swojej roli, to są główną przyczyną permanentnego pogarszania się stanu konstrukcji. Nowe dylatacje muszą być całkowicie szczelne, w przeciwnym razie nie ma sensu dalsza naprawa konstrukcji. Z dostępnych dylatacji w tym przypadku najwłaściwsze (pod względem szczelności) wydają się bitumiczne dylatacje mostowe EDM typ Rekma firmy REKMA TRADING POLAND Sp. z o.o. adres: www.rekma.pl. Firma Rekma oferuje wykonanie dylatacji bitumicznych na obiektach mostowych według autorskiego rozwiązania. Dylatacje bitumiczne z lepiszcza Parking Lot Sealant są zabezpieczeniem szczeliny dylatacyjnej wykonanym w nawierzchni drogowej. Stanowią one odcinek nawierzchni o specjalnej konstrukcji przenoszącej zarówno obciążenia pionowe wywołane naciskami kół pojazdów mechanicznych, jak i kompensującej odkształcenia poziome, wywołane przemieszczeniami krawędzi szczeliny dylatacyjnej w budowlach mostowej.

Jednym z najważniejszych parametrów dylatacji bitumicznej jest jej szerokość, ma ona bowiem wpływ na poprawne funkcjonowanie całej konstrukcji. Szerokość dylatacji dobierana jest indywidualnie dla każdego obiektu i określana w projekcie roboczym. **W tym wypadku szerokość szczeliny między słupami wynosi 5 cm, natomiast między płytami oraz przęsłem i murem oporowym – 2 cm. Szerokość dylatacji dla przemieszczeń od wpływów termicznych ($\pm 11 \div \pm 13$ mm) wyniesie w granicach 50 ÷ 60 cm.**

Dylatacje bitumiczne EDM typ Rekma wykonywane są w oparciu o Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2004-04-0694 i Krajowy Certyfikat Zgodności Nr KCZ IBDiM-21/2006

b). Izolacja przeciwwodna

Podobnie bardzo ważną rolę spełnia izolacja przeciwwodna. Po ewentualnej naprawie spękań płyt żelbetowych, a przed ułożeniem nowego asfaltu, należy wykonać szczelną izolację przeciwwodną. Proponuje się izolację Firmy GRACE CONSTRUCTION PRODUCTS, która jest producentem systemów hydroizolacyjnych stosowanych w budownictwie ogólnym, jak również mostowym. Jednym z proponowanych rozwiązań jest system Servidek/Servipak. Jest to system płynnej izolacji przeciwwodnej, stosowany na zimno, przeznaczony na betonowe i stalowe pomosty mostów drogowych i kolejowych. System Servidek/Servipak stosuje się do wykonywania izolacji na nowych obiektach, jak również przy wymianie izolacji na remontowanych obiektach mostowych, pozwalając do minimum ograniczyć wstrzymanie ruchu na tych obiektach.

Elementy systemu:

- Masa hydroizolacyjna Servidek – dwuskładnikowa masa układana na zimno,
- Płyty ochronne Servipak:
 - o grubości 3 mm, stosowane jako warstwa ochronna izolacji na kładkach dla

- pieszych, parkingach, jezdniach mostowych,
 - o grubości 6 mm, stosowane jako warstwa ochronna na jezdniach mostów drogowych,
 - o grubości 12 mm – stosowane jako warstwa ochronna na pomostach mostów kolejowych i tramwajowych (bezpośrednio na nich układa się tłuczeń),
- Taśmy Armour Tape – taśma do zaklejania styków płyt Servipak.

W naszym przypadku wystarczą płyty ochronne grubości 3 mm.

Alternatywnie można wykonać izolację z odpowiedniej jakości papy termozgrzewalnej.

Na izolacji należy wykonać odwodnienie: w postaci drenów np. Percodrain, ułożonych po obu stronach jezdni w liniach najniższego poziomu przekroju poprzecznego oraz po obu stronach wzdłuż dylatacji.

c). Dywanik asfaltowy

Wykonać dywanik asfaltowy z dobrej jakości masy asfaltowej SMA o odpowiedniej twardości z asfaltu modyfikowanego polimerami, odpornego na odkształcenia termiczne (pękanie).

Powierzchniowy spływ wody zapewnić poprzez zaprojektowanie spadków nawierzchni poprzecznych 1,0% i podłużnych, zgodnych ze spadkami jezdni. W rejonie wiaty stalowej przewidzieć również wpusty deszczowe.

Nawierzchnie chodników ułożyć ze spadkiem do jezdni.

12.2. Wzmocnienia konstrukcji żelbetowej.

Uszkodzone słupy spękane i zawilgocone, gdzie stwierdzono niską wytrzymałość betonu należy wzmocnić 4 kątownikami L120*120*10 mm i przewiązkami 10*140 mm w rozstawie co 60 cm. Całość osiatkować i otynkować mocną zaprawą cementową klasy M10.

Do takiego wzmocnienia zakwalifikowano słupy nr 5 i 26.

Inne słupy można naprawiać metodą wymienioną w p-kcie 12.3 i 12.4

12.3. Roboty naprawcze uszkodzonych elementów żelbetowych.

Punkt ten dotyczy naprawy uszkodzeń elementów żelbetowych:

- Płyt i podciągów oraz ścian oporowych w miejscach, gdzie są znaczne spękania lub/i widoczne pręty zbrojeniowe [p-pty 66,6,6].
- Słupów żelbetowych nr: 1, 6, 11, 12, 14, 19, 20, 25, 26, 28 i 29.
- Odtworzenia krawężników żelbetowych [p-kt 66] - krawężniki żelbetowe należy wykonać z betonu klasy B30, wodoszczelnego min. W8 oraz mrozoodpornego min. F200. Poziome powierzchnie krawężników zewnętrznych wykonać z lekkim spadkiem na zewnątrz.

UWAGA: w trakcie prac, tam gdzie jest to niezbędne należy odciążyć konstrukcję poprzez podstemplowanie.

W słupach i ścianach oporowych należy zaślepić wszystkie otwory po ściągach szalunkowych.

Zabezpieczenia oraz naprawy wykonać jedną z metod napraw konstrukcji żelbetowych, jakie oferują nowoczesne technologie w tym zakresie. Przykładowe systemy, które mogą być użyte do tej naprawy zestawiono w p. 13.

Kolejność robót jest następująca.

1. Określenie obszarów przeznaczonych do naprawy przez dokładne ostukiwanie powierzchni elementów młotkiem, co pozwala na określenie obszarów odspojień i obszarów osłabionego betonu; obszarem naprawy są także oczywiście miejsca ubytków betonu i braku otuliny.
2. Usunięcie uszkodzonego betonu, niezwiązanych okruchów i oczyszczenie powierzchni przez śrutowanie lub piaskowanie. Głębokość usunięcia betonu winna być równa co najmniej:
 - grubości otuliny, jeśli odkryty pręt zbrojeniowy nie jest skorodowany,
 - 20 mm w głąb elementu od powierzchni wewnętrznej pręta, jeśli pręt jest skorodowany (20 mm prześwietu pod prętem).
3. Oczyszczenie powierzchni pręta z produktów korozji przez czyszczenie strumieniowo-ściernie, wodą pod wysokim ciśnieniem, odbijakami igłowymi lub przez mechaniczne szczotkowanie.
4. Naniesienie środka antykorozyjnego na oczyszczone pręty stalowe.
5. Naniesienie warstwy szepnej.
6. Naniesienie ręcznej zaprawy naprawczej. W części z podanych systemów jest to jedna zaprawa naprawcza, którą w zależności od głębokości ubytku nanosić należy warstwami, zaś w części systemów występują dwie zaprawy naprawcze o różnym uziarnieniu odpowiadającym głębokości ubytku.
7. Naniesienie szpachli wyrównującej.

Prace przy użyciu wybranego systemu naprawczego wykonywać należy w porozumieniu z doradcą technicznym danej firmy stosując się ściśle do wskazań zawartych w kartach technicznych produktu. Pamiętać należy o tym, że skuteczność naprawy zależy w ogromnej mierze od przygotowania podłoża należy więc zwrócić szczególną uwagę na staranność wykonania tych czynności (poz.1 do 3).

12.4.Roboty naprawcze zarysowanych elementów żelbetowych.

Punkt ten dotyczy naprawy zarysowanych elementów żelbetowych”

- Płyt i podciągów [p-pty 66,6,6],
- Słupów żelbetowych nr : 1, 12, 13, 15, 19, 20,, 21, 25, 28 i 29.

Naprawa zarysowanych elementów żelbetowych będzie polegać na sklejeniu rys o rozwartości powyżej 0,3 mm. Pozostałe rysy, mniejsze od 0,3 mm będą naprawione powierzchniowo farbą akrylową Ceresit CT-44 + (plus).

Sklejenie rys wykonać należy metodą iniekcji, która winna być prowadzona

specjalistycznym sprzętem (pompa niskociśnieniowa, pakery i lance) dobranym parametrami do zastosowanego materiału. Iniekcję wykonać zgodnie z zaleceniami firmowymi poprzez pakery $\phi 13$ mm. Stosować pakery wklejane krzyżowo co ok. 20 cm na długości rysy. Przed montażem pakerów wytrasować i poszerzyć rysy, usunąć skorodowane spoiny na głębokość 2÷3 cm, nawiercić otwory iniekcyjne i przedmuchać je powietrzem bez oleju.

Materiał iniekcyjny powinien mieć następujące cechy: kompatybilność z materiałami konstrukcyjnym zarysowanego elementu, płynność iniekcyjną, brak sedymentacji, możliwie niski skurcz, przyczepność na poziomie 2÷3 MPa i maksymalny wymiar ziarna wypełniacza równy 1/5 szerokości rysy. Warunki takie spełniają np. materiały:

- Centricrete UF i Centricrete FB (MC BauChemie),
- Trass-Kalk-Verpressmortel guelfahing GM
- Mineralna zaprawa iniekcyjna Ceresit.

Można też zastosować inny, równoważny pod względem cech technicznych, materiał.

Przed zastosowaniem należy sprawdzić ważność aprobaty technicznej.

12.5. Zawilgocenia i zasolenia elementów konstrukcji.

Naprawa [p-pty 66, 6] będzie polegać na oczyszczeniu **poprzez hydropiaskowanie** i usunięciu nalotów soli i wilgoci z powierzchni elementów żelbetowych.

W przypadku głębszej penetracji należałoby skuć zasolony beton i uzupełnić go zgodnie z p-ktem 12.3. Można również zastosować środek impregnujący do betonu SANABUILD FONDO, który powoduje likwidowanie wysoleń na murach.

Jest to zaawansowany technologicznie środek impregnujący na bazie wodnej, hamujący proces zasolenia i intensyfikujący proces parowania.

Przygotowanie podłoża betonowego polega na skuciu luźnego betonu oraz betonu skorodowanego i zasolonego aż do zdrowej warstwy (na podstawie mapy zasoleń), a następnie jego nawilżenie.

Jako dodatkowe zabezpieczenie przed zawilgoceniem konstrukcji należy wykonać obróbki blacharskie na poziomych i pionowych powierzchniach zewnętrznych krawężników żelbetowych.

12.6. Szczelne utwardzenie terenu przy słupach.

Z uwagi na dość znaczne zamoczenie nieutwardzonego gruntu przy słupach [p-kt 66] należy wykonać szczelne utwardzenie wysepek przy słupach. Kostkę ułożyć na podkładzie z betonu klasy B20 o wodoszczelności W6 ze spadkiem na zewnątrz słupów i uszczelnieniem po obwodzie słupa kitem trwale plastycznym. Wody opadowe z wysepek przy słupach odprowadzić na nawierzchnię parkingu.

12.7. Balustrady zabezpieczające podjazdy.

Balustrady [p-kt 66] należy zdemontować w trakcie usuwania resztek po krawężnikach

żelbetowych – nie odcinać prętów balustrad zabetonowanych w krawężniku, tylko rozkuć krawężnik przed demontażem balustrady. Balustrady należy wyprostować, usunąć starą farbę i pomalować. Część mocno odkształconych odcinków należy wykonać na nowo.

Malowanie balustrady zgodnie z przepisami na kolor biało-niebieski. Malowanie należy rozpocząć polem niebieskim od strony kierunku ruchu, pochwyt należy pomalować farbą niebieską. Malowanie zestawem farb malarskim trzywarstwowym (warstwa gruntująca, międzywarstwa, warstwa nawierzchniowa) posiadającym aktualne Aprobaty Techniczne wydane przez IBDiM - całkowita grubość powłoki malarskiej epoksydowo-poliuretanowej 200 μ po wyschnięciu ;

Obróbki blacharskie na poziomych powierzchniach zewnętrznych krawężników żelbetowych należy dokładnie uszczelnić wokół słupków balustrady zakotwionych w betonie.

12.8. Wiata stalowa.

Wiatę należy poddać remontowi, przede wszystkim naprawić i uszczelnić pokrycie dachowe [p-kt 6 6]. Ponadto należy wymienić uszkodzone elementy. Z uwagi na podwieszenie płatwi do dźwigarów głównych należy dokładnie sprawdzić szczelność przejść wieszaków przez pokrycie, odkryć część sufitu podwieszonego i skontrolować stan techniczny zakrytej konstrukcji. W przypadku konieczności naprawić lub wymienić uszkodzone elementy.

Dokładny zakres remontu wiaty będzie można ustalić dopiero w trakcie robót budowlanych, po odkryciu elementów niewidocznych.

Na pewno będzie konieczne odnowienie malowania antykorozyjnego konstrukcji stalowej wiaty. Konstrukcję stalową należy dokładnie oczyścić do 2 stopnia czystości zgodnie z aktualnymi normami, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niewielkie ogniska korozji powstałe w czasie użytkowania konstrukcji, które muszą być oczyszczone b. dokładnie, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji stalowych :

Gruntowanie: 2 * farba chlorokauczukowa do gruntowania czerwona tlenkowa o symbolu 7223-000-XX0.

Malowanie nawierzchniowe: 2 * emalia chlorokauczukowa o symbolu 7262-000-XX0.

Łączna grubość powłoki malarskiej min. 120 μ m.

O p r a c o w a ł :

mgr inż. St. Plechawski

13. Zestawienie systemów firmowych do naprawy konstrukcji żelbetowej

Firma	Zabezpieczenie antykorozyjne stali	Warstwa szepna	Zaprawa naprawcza	Szpachla	Grunt pod powłokę malar-ską	Powłoka malarska
Addiment	Polyment MK1	Polyment ZH	Polyment RE	Polyment FS	Polyment 910	Polyment Color 901
aprobaty	IBDiM: AT/2002-04-0225				IBDiM: AT/2002-04-0221	
Ceresit	CD 30		CD 25, CD 26	CD 24	CT 17	CT 44
aprobaty	ITB: AT-15-7290/2007				Zgodność z PN/C/81913	
Ombran	Ferrogrund S	HB1 Britt	S20	Betonspachtel	AC Grun-dierung	AC
aprobaty	POD WARUNKIEM SPRAWDZENIA WAŻNOŚCI APROBATY TECHNICZNEJ !!!					
Ispo-STO	StoCrete TK	StoCrete TH200	StoCrete TG202 StoCrete TG204	StoCrete TF200	StoCryl GW200	StoCryl V200
aprobaty	IBDiM: AT-2003-04-1502				IBDiM: AT-2005-03-0874	

14.SPIS FOTOGRAFII

1. Podstawa opracowania.....	5
2. Przedmiot opracowania.....	5
3. Dokumentacja wyjściowa.....	5
4. Stan istniejący.....	5
4.1. Podjazd dla karetek pogotowia i samochodów (14).....	5
4.2. Pomost postojowy.....	6
4.3. Wiata stalowa.....	6
5. Warunki gruntowe-wodne.....	6
6. Oględziny budowli.....	6
7. Zakres badań.....	7
8. Analiza konstrukcyjna.....	9
9. Przyczyny uszkodzeń.....	10
10. Ocena stanu technicznego konstrukcji.....	10
11. Wnioski.....	11
11.1. Istniejące elementy żelbetowe uległy destrukcji wskutek nadmiernego zawilgocenia, a właściwie zalewania konstrukcji wodą z opadów. W okresie zimowym zjawisko to jest zwielokrotnione poprzez nadmierne zasolenie oraz zamarzanie i rozmarzanie konstrukcji.....	11
11.2. Kategoriecznie zabrania się używania jakichkolwiek środków chemicznych do likwidacji śniegu w okresie zimowym !!! Podjazd należy odśnieżać ręcznie lub mechanicznie ewentualnie zastosować podgrzewanie nawierzchni.....	11
11.3. Elementy o zbyt małej nośności należy wzmocnić lub/i naprawić.	11
11.4. Wszystkie prace naprawcze i wzmocnienia wykonać zgodnie z zaleceniami podanymi w p. 12 niniejszej ekspertyzy, pod kierunkiem uprawnionej osoby.....	11
11.5. Nowe schody wykonać wg oddzielnego opracowania.....	11
11.6. W trakcie eksploatacji należy monitorować konstrukcję oraz dokonywać kontroli i badań technicznych w odpowiednich okresach	11
12. Zalecenia.....	11
12.1. Wymiana dywanika asfaltowego i dylatacji.....	11
12.2. Wzmocnienia konstrukcji żelbetowej.....	13
12.3. Roboty naprawcze uszkodzonych elementów żelbetowych.....	13
Kolejność robót jest następująca.....	14
12.4. Roboty naprawcze zarysowanych elementów żelbetowych.....	14
12.5. Zawilgocenia i zasolenia elementów konstrukcji.....	15
12.6. Szczelne utwardzenie terenu przy słupach.....	15
12.7. Balustrady zabezpieczające podjazdy.....	15
12.8. Wiata stalowa.....	16
13. Zestawienie systemów firmowych do naprawy konstrukcji żelbetowej.....	17
14. SPIS FOTOGRAFII.....	18
Fot. 1 Widok ogólny podjazdu postojowego od strony południowej.....	20
Fot. 2 Widok ogólny podjazdu.....	21
Fot. 3 Ubytki betonu i korozja zbrojenia.....	21
Fot. 4 Spękania i zarysowania betonu konstrukcji.....	22
Fot. 5 Zawilgocenia konstrukcji wskutek przecieków dylatacji.....	23
Fot. 6 Zasolenie konstrukcji żelbetowej w postaci „sopli”	23

Fot. 7 Spękania słupów przydylatacyjnych.....	24
Fot. 8 Całkowite zniszczenie krawężników żelbetowych.....	25
Fot. 9 Całkowite zniszczenie schodów.....	25
Fot. 10 Zniszczenie słupów od przecieków z dylatacji.....	26
Fot. 11 Zamoczenie gruntu od przecieków z dylatacji.....	27
Fot. 12 Osiadanie kostki od przecieków z dylatacji.....	27



Fot. 1 Widok ogólny podjazdu postojowego od strony południowej.



Fot. 2 Widok ogólny podjazdu.



Fot. 3 Ubytki betonu i korozja zbrojenia.



Fot. 4 Spękania i zarysowania betonu konstrukcji.



Fot. 5 Zawilgocenia konstrukcji wskutek przecieków dylatacji..



Fot. 6 Zasolenie konstrukcji żelbetowej w postaci „sopli”.



Fot. 7 Spękania słupów przydylatacyjnych..



Fot. 8 Całkowite zniszczenie krawężników żelbetowych.



Fot. 9 Całkowite zniszczenie schodów.



Fot. 10 Zniszczenie słupów od przecieków z dylatacji.



Fot. 11 Zamoczenie gruntu od przecieków z dylatacji.



Fot. 12 Osiadanie kostki od przecieków z dylatacji.