

EKSPERTYZA

EKSPERTYZA TECHNICZNA DOTYCZĄCA STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI KŁADEK DLA PIESZYCH POMIĘDZY OBIEKTAMI UMCS W LUBLINIE PROWADZĄCYCH Z BUDYNKU REKTORATU DO BUDYNKU „CHATKA ŻAKA” (KŁADKA NR 1) I BUDYNKU BIBLIOTEKI W REJONIE ULICY SOWIŃSKIEGO –RADZISZEWSKIEGO (KŁADKA NR 2).

**OPRACOWAŁ: Tomasz Nicer, Bartosz Szostak, Marcin Samborski
2014-07-31**

PROJEKTANT

mgr inż. Tomasz Nicer

NR UPRAWNIEŃ

LUB/0107/PWOK/08

PODPIS

OPRACOWAŁ

mgr inż. Bartosz Szostak

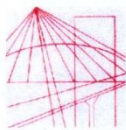
inż. Marcin Samborski

Niniejsza dokumentacja jest własnością jej autorów, przetwarzanie, kopiowanie i wykorzystywanie do jakichkolwiek innych celów niż zawartych w tytule opracowania – zabronione.

1. SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. SPIS TREŚCI | 2 |
| 2. UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA I OŚWIADCZENIA | 3 |
| 2.1. Oświadczenie projektanta | 3 |
| 2.1.1. Projektant Tomasz Nicer | 3 |
| 2.2. Uprawnienia..... | 4 |
| 2.3. Zaświadczenia | 5 |
| 3. CEL, ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 6 |
| 3.1. Cel opracowania | 6 |
| 3.2. Zakres..... | 6 |
| 3.3. Podstawa opracowania | 6 |
| 4. OPINIA TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY | 7 |
| 4.1. Ogólna charakterystyka poszczególnych kładek..... | 8 |
| 4.1.1. Kładka nr 1 | 8 |
| 4.1.2. Kładka nr 2 | 8 |
| 4.1.3. Kładka nr 3 | 8 |
| 4.2. Szczegółowa charakterystyka konstrukcyjna kładek | 8 |
| 4.2.1. Kładka nr 1 | 8 |
| 4.2.2. Kładka nr 2 | 10 |
| 4.2.3. Kładka nr 3 | 12 |
| 4.3. Kładka nr 1 – dokumentacja fotograficzna | 14 |
| 4.3.1. Elewacje | 14 |
| 4.3.2. Spód | 17 |
| 4.3.3. Bariery i schody | 30 |
| 4.4. Kładka nr 2 | 37 |
| 4.4.1. Elewacje | 37 |
| 4.4.2. Spód | 39 |
| 4.4.3. Bariery i schody | 52 |
| 4.5. Kładka nr 3 | 55 |
| 4.5.1. Elewacje | 55 |
| 4.6. Opis wykonywania badań – wstęp teoretyczny | 58 |
| 4.6.1. Diagnostyka elementów żelbetowych | 58 |
| 4.6.2. Rodzaje i wybór oceny konstrukcji. | 60 |
| 4.6.3. Kontrola okresowa obiektu | 60 |
| 4.7. Badania laboratoryjne | 61 |
| 4.7.1. Wnioski z badania laboratoryjnego | 68 |
| 5. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA..... | 69 |
| 5.1. Aktualne propozycje modernizacji | 69 |
| 5.1.1. „Wzmocnienie kładki o konstrukcji stalowej” | 69 |
| 5.1.2. „Wzmocnienie kładki o konstrukcji żelbetowej” | 70 |
| 5.1.3. „Proponowane rozwiązanie (architektura)” | 72 |
| 5.1.4. Podsumowanie propozycji modernizacji | 72 |
| 5.2. Widoczne uszkodzenia elementów | 72 |
| 5.3. Podsumowanie..... | 73 |
| 5.4. Prace niezbędne do niezwłocznego wykonania..... | 73 |
| 5.4.1. Wariant 1 | 73 |
| 5.4.2. Wariant 2 | 73 |
| 5.4.3. Wariant 3 | 74 |
| 5.5. Ważność opracowania | 75 |

2.2. Uprawnienia



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131/31/-7132/60/08

Lublin, dnia 27 maja 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm. /, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm. /, i § 11 ust. 1 pkt. 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 /, w związku z art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 ze zm. /

stwierdzamy, że

Pan Tomasz Grzegorz NICER

magister inżynier

urodzony 19 marca 1973 r. w Lublinie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0107/PWOK/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstepuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
- Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

dr inż. Andrzej Pichla

Członek

dr inż. Wiesław Nurek

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK

dr hab. inż. Anna Halicka

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Nicer
ul. Czechowska 7/3,
20-072 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



2.3. Zaświadczenia



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-944-22U-DUD *

Pan Tomasz Grzegorz Nicer o numerze ewidencyjnym LUB/BO/0279/08

adres zamieszkania ul. Czechowska 7/3, 20-072 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-09-01 do 2014-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-08-13 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

3. CEL, ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

3.1. Cel opracowania

Celem opracowania jest:

- wykonanie ekspertyzy technicznej dotyczącej stanu technicznego konstrukcji kładek dla pieszych pomiędzy obiektami UMCS w Lublinie
- określenie koniecznego zakresu oraz horyzontu czasowego niezbędnych napraw lub wzmocnień konstrukcji.

3.2. Zakres

Zakres opracowania obejmuje dwie główne części:

Część 1 – opinia techniczna

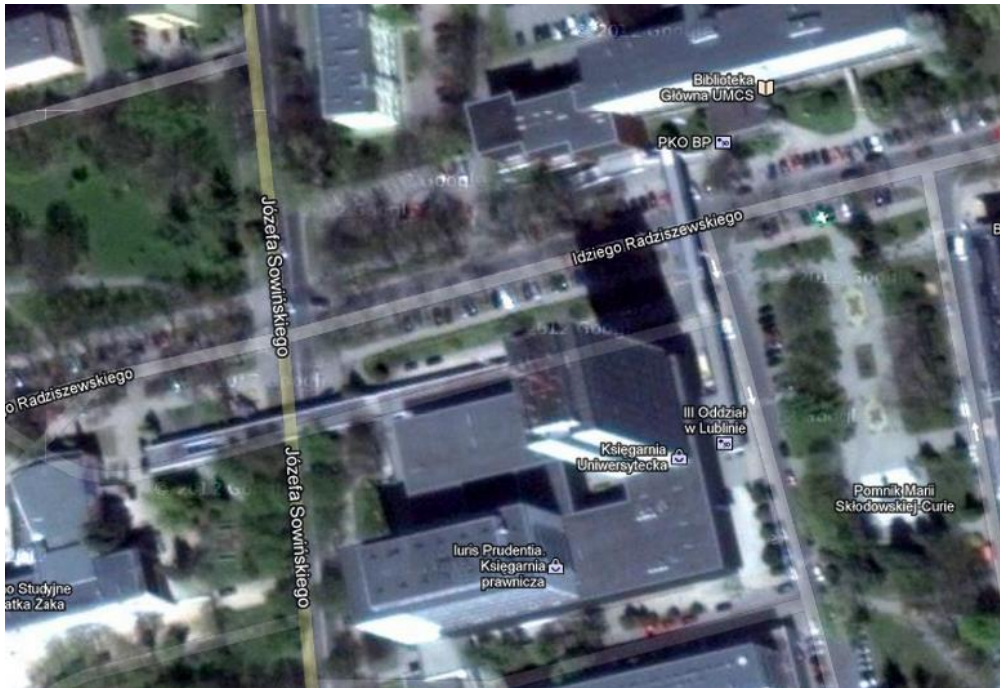
- dokumentację fotograficzną,
- ocenę stanu technicznego,
- wykonanie badań laboratoryjnych oraz ich opracowanie (badanie stopnia zasolenia oraz pH),
- wnioski i zalecenia.

3.3. Podstawa opracowania

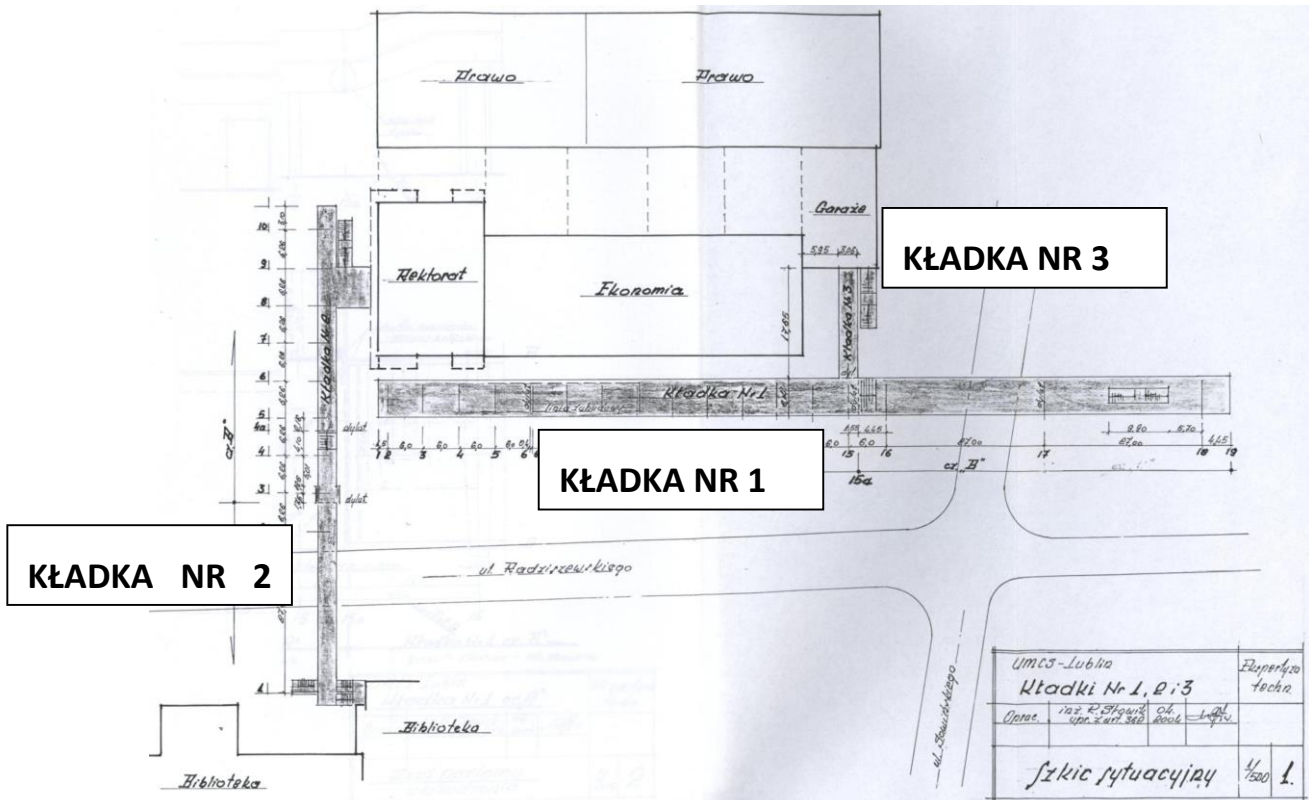
- wizje lokalne przeprowadzone w lipcu 2014 r przez autorów opracowania,
- dokumentacja fotograficzna wykonana przez autorów opinii w lipcu 2014 r.,
- Projekt remontu kładek dla pieszych przy budynku rektoratu UMCS w Lublinie Prowadzących do budynku biblioteki Głównej oraz Budynek Akademickiego Centrum Kultury „Chatka Żaka” mgr inż. Marcina Kicińskiego oraz mgr inż. Tomasza Nicera z grudnia 2012 roku.
- Ekspertyza Techniczna Dotycząca stanu technicznego konstrukcji kładki dla pieszych pomiędzy obiektami UMCS w Lublinie w rejonie ulic Sowińskiego – Radziszewskiego, wykonana przez Rzeczoznawcę Budowlanego mgr inż. Henryka Janasa w kwietniu 2004r ,
- instrukcja ITB 453/2009 – „Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej”,
- Runkiewicz L. „Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych” ITB Warszawa 2011,
- Maślowski E., Spiżewska D., „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”,
- Czarnecki L. „Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych” Kraków 2002,
- PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”,
- PN-B-03264 grudzień 2001 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone”,
- Biliszczyk J., Bień J., Maliszewicz P., Machelski Cz., Misiewicz M., Onyksy J., Rabięga J.: Podręcznik inspektora mostowego, P. Wroc., Wrocław 1995. str. 380 do 419,
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401).
- Odpowiednie normy dotyczące projektowania konstrukcji stalowych i żelbetowych.

4. OPINIA TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY

Przedmiotem opracowania są kładki dla ruchu pieszych nad ulicami Sowińskiego i Radziszewskiego w rejonie Miasteczka Akademickiego UMCS w Lublinie.



Fot 1. Sytuacja – widok satelitarny



Fot 2. Sytuacja – schemat oznaczeń

4.1. Ogólna charakterystyka poszczególnych kładek

Opracowano na podstawie wizji lokalnych oraz za opisem zawartym w Ekspertyzie Technicznej.

4.1.1. Kładka nr 1

Część „A” o konstrukcji żelbetowej monolitycznej biegnąca od budynku Rektoratu, wzdłuż budynku ekonomii do dylatacji przy kładce nr 3. Fragment kładki wykorzystano jako strop i wykonano wtórnie pomieszczenia gospodarcze pomiędzy podporami.

Część „B” nad ul. Sowińskiego od kładki nr 3 do Chatki Żaka, o konstrukcji nośnej stalowej (blachownice) i wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blachownicami płytami żelbetowymi prefabrykowanymi typu „Żerań”.

4.1.2. Kładka nr 2

Część „A” nad ulicą Radziszewskiego od dylatacji z częścią „B” w osi oznaczonej w Ekspertyzie jako „2a” do budynku Biblioteki Głównej nad ul. Radziszewskiego, o konstrukcji mieszanej stalowo-żelbetowej.

Część „B” wzdłuż budynku Rektoratu do dylatacji z częścią „A”, o konstrukcji żelbetowej monolitycznej.

4.1.3. Kładka nr 3

Kładka łącznik pomiędzy kładką nr 1 a zadaszaniem garaży przy Wydziale Prawa.

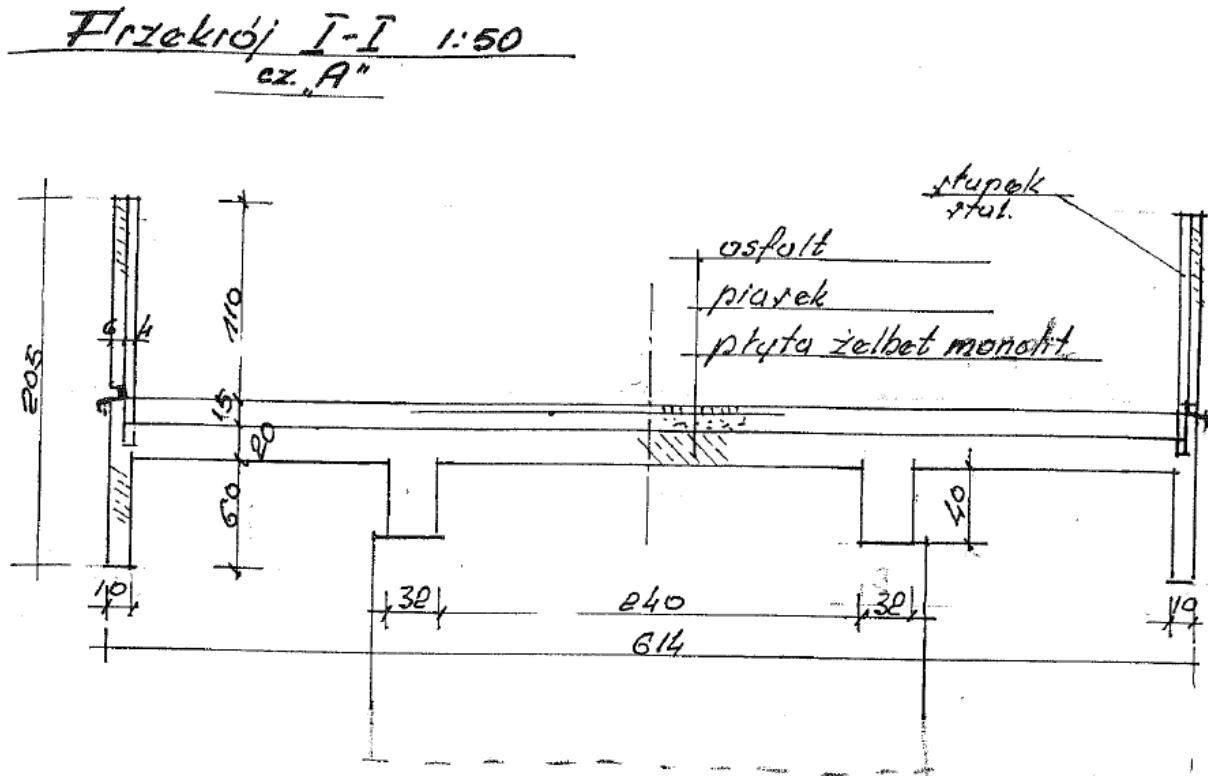
4.2. Szczegółowa charakterystyka konstrukcyjna kładek

Opracowano na podstawie wizji lokalnych oraz za opisem zawartym w Ekspertyzie Technicznej.

4.2.1. Kładka nr 1

Konstrukcja **część „A”** kładki nr 1, żelbetowa, monolityczna. Płyta nośna dwuwspornikowa grubości 20cm oparta na dwóch belkach podłużnych 30x40cm. Podpory kładki rozstawione co 6m wykonano w postaci słupów – ścian monolitycznych o przekroju 300x40cm. Na krawędziach płyty nośnej kładki wykonano żelbetowe elementy osłonowe (bandy) o przekroju 10x60cm, połączone monolitycznie z płytą nośną. Balustrada pełna, obustronnie tynkowana o grubości około 6cm mocowana do słupków stalowych zakotwionych w płycie nośnej.

Nawierzchnia asfaltowa na podsypce piaskowej. Odwodnienie nawierzchni kładki wewnętrzne, wpustami fi 100 rozmieszczonymi co około 6,0m. Od spodu kładki wykonano podsufitkę z desek struganych (aktualnie podsufitka nie istnieje).



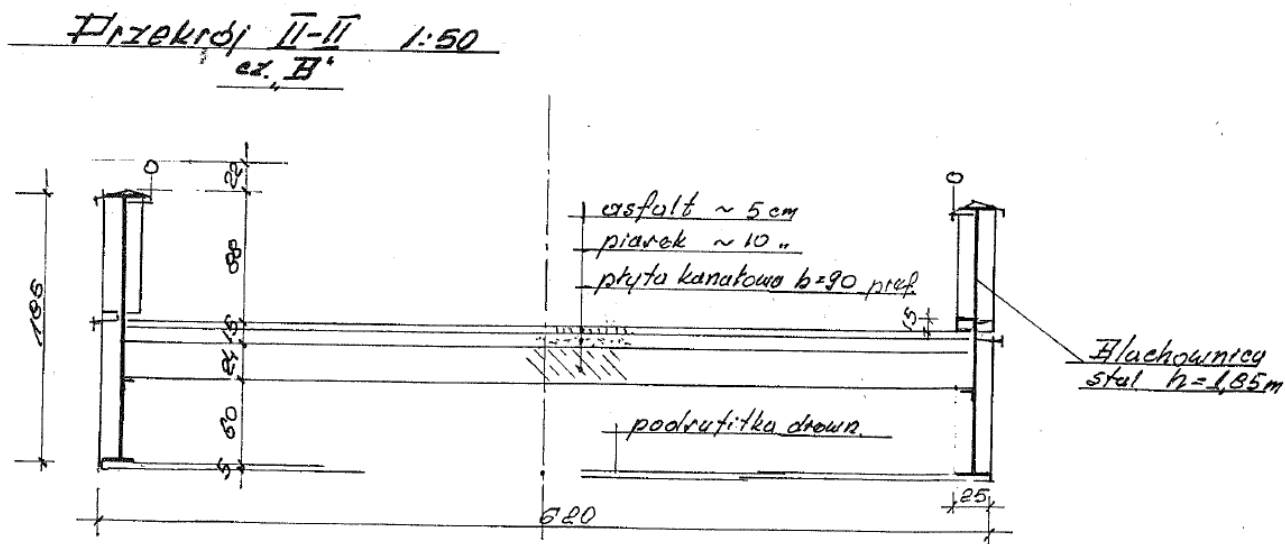
Rysunek 1. Przekrój kładki (wg Ekspertyzy)

Konstrukcja **część „B”** o konstrukcji nośnej z blachownic stalowych, spawanych pełnościennych, o pasach równoległych i wysokości $H=1850\text{mm}$. Rozpiętość dźwigarów w osiach podpór $L=27,0\text{m}$, przewieszane wspornikowo nad podporami po $4,45\text{m}$. Na blachownicach, na wysokości 60cm od spodu pasów dolnych, oparto prefabrykowane płyty żelbetowe $90/600$, stanowiące płytę nośną kładki. Stężenia poziome poniżej płyty nośnej kładki z $I400$ oraz krzyżowe z $I140$. Blachownice poniżej nawierzchni po osiatkowaniu otynkowano od zewnątrz.

Podpory blachownic w osiach „16” i „17” wykonano jako żelbetowe, masywne, o przekroju: dołem $340 \times 60\text{cm}$ a góra $680 \times 60\text{cm}$. Oparcie blachownic na podporach żelbetowych za pośrednictwem łożysk mostowych.

Nawierzchnia asfaltowa na podsypce piaskowej. W osi „15a” wykonano dylatację pomiędzy częściami „A” i „B” kładki.

Odwodnienie w części „B” wewnątrz wpustami $\phi 100$ rozmieszczonymi przy podporach w osiach „16”, „17” i „18”.



Rysunek 2. Przekrój kładki (wg Ekspertyzy)

Schody na kładkę w części „B”: żelbetowe monolityczne oparte na konstrukcji stalowej kładki.

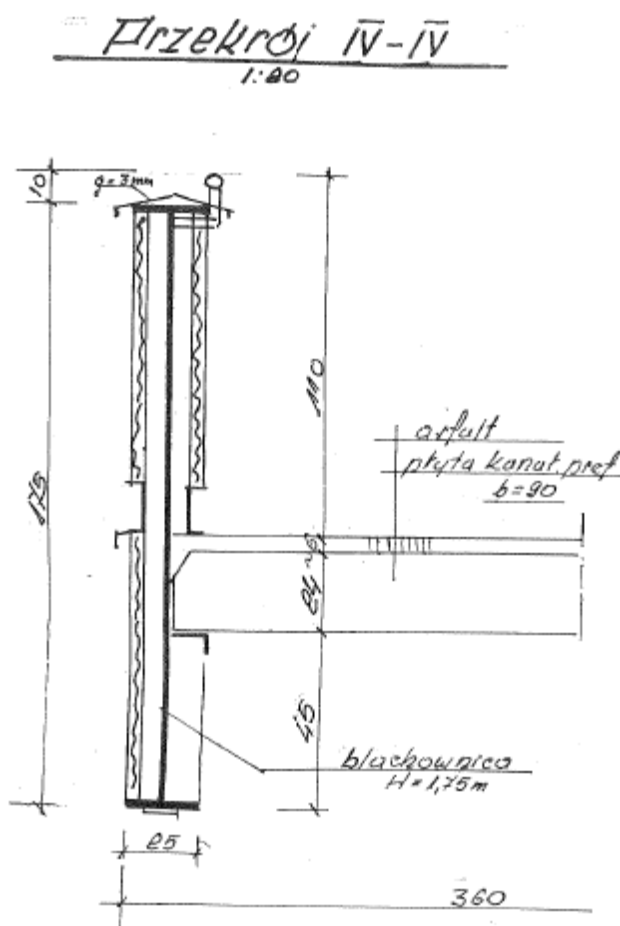
4.2.2. Kładka nr 2

Część „A” kładki w postaci dwóch blachownic stalowych, spawanych, pełnościennych o wysokości $H=1750\text{mm}$ i rozpiętości w osiach podpór $L=27,0\text{m}$. Płyta nośna kładki z prefabrykowanych płyt kanałowych opartych na blachownicy na wysokości 40cm od spodu pasów dolnych.

Stężenia poziome dźwigarów znajdują się poniżej płyty nośnej – poprzeczne z I300 oraz krzyżowe z I140. Blachownice obustronnie otynkowane na osiatkowaniu z zamocowanym pochwytem stanowiące bariery ochronne powyżej nawierzchni kładki oraz bandy osłonowe poniżej płyty nośnej.

W poziomym dolnym pasów blachownic wykonano podsufitka z desek struganych (aktualnie nieistniejąca). Podpory dźwigarów blachownicowych żelbetowe w postaci ścian monolitycznych.

Podpora stanowi jednocześnie zakotwienie schodów wejściowych na kładkę przy gmachu Biblioteki Głównej.



Rysunek 3. Przekrój kładki część „A” (wg Ekspertyzy)

Schody wejściowe na kładkę przy Bibliotece Głównej żelbetowe monolityczne. Bieg schodowy z poziomu terenu na poziom 204,94 wykonany jako dwuwspornikowy o wysięgu 90cm, zakotwiony w ścianie podporowej żelbetowej. Stopnie schodowe, kątowe, ciągłe cienkościenne o przekroju betonu nośnego 7cm. Zbrojenie stopni fi 10 co 37cm górą w każdym stopniu, ze stali AIII. Dołem fi 6 co 37cm. Strzemiona fi 4,5 co 10 i 18cm.

Biegi schodowe z poziomu 204,94 na poziom 206,62 oraz 208,30 jednowspornikowe o wysięgu 1,8m zakotwione w ścianie podporowej kładki. Stopnie kątowe, ciągłe, cienkościenne o przekroju betonu nośnego 7cm. Zbrojenie nośne fi 14 co 37cm (AIII) w każdym stopniu (wg PT). Zbrojenie dolne fi 6 co 37cm (AIIIN), strzemiona fi 6 co 10, 15 i 18cm (A0). W wykonanych ekspertyza odkrywkach stwierdzono, że zbrojenie fi 14 nośne górne jest opuszczone w dół w stosunku do położenia w projekcie.

Stwierdzono również istnienie strzemion oraz prętów dolnych jednak o innym niż projektowana rodzaju.

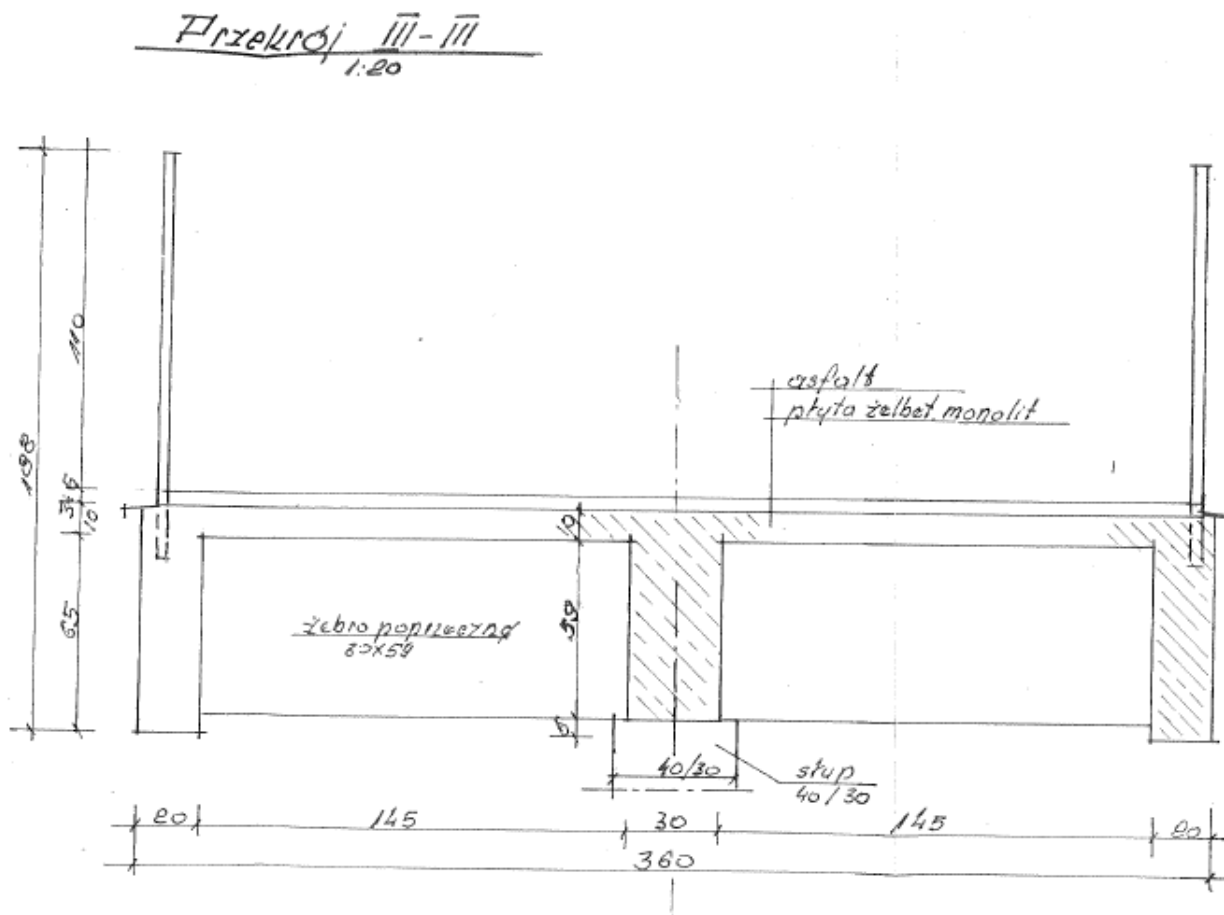
Spocznik w poziomie 206,62 w postaci płyty dwuwspornikowej zakotwionej w belce wspornikowej o wymiarach 30x40cm wypuszczonej ze ściany podporowej. Przekrój płyty spocznikowej od 7cm na krawędzi płyty spocznikowej do 14cm przy podporze. Zbrojenie płyt wspornikowych (wg PT) fi 10 co 12cm (AIII). W odkrytych (Ekspertyza) stwierdzono zbrojenie fi 10 co 8-10cm (AIII). Zbrojenie belki wspornikowej (wg PT) 5 fi 14 (AIII).

Podest w poziomie 208,30 płyta wspornikowa o wysięgu 1,8m i przekroju 7-14cm. Zbrojenie (wg PT) fi 10 co 12cm (AIII).

Część „B” kładki żelbetowa monolityczna płytowo-żebrowa oparta na słupach, a w kierunku podłużnym belka środkowa w osi słupów oraz belki skrajne podłużne na krawędzi wsporników.

Na belkach podłużnych wykonano dwuprzęsłową płytę nośną kładki o grubości 10cm. Przekrój wsporników 30x60cm (nie uwzględniając grubości płyty). Przekrój belki środkowej 30x60cm a belek skrajnych 20x65cm. Słupy podporowe o przekroju 30x40cm rozstawione w rzędzie co 6,26m. Schodki z poziomu 207,25 na poziom 208,30 płytowe, oparte na belkach podłużnych kładki. Zbrojenie kładki (wg PT) stalą AIII oraz A0, beton projektowany B17.

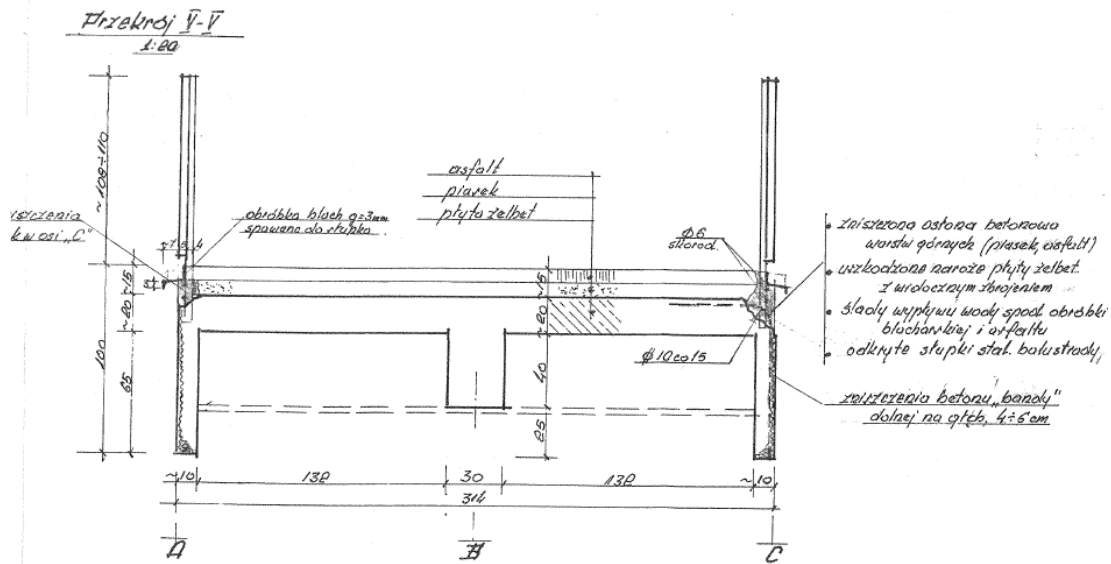
Balustrada osłonowa kładki stalowa ażurowa. Nawierzchnia kładki asfaltowa. Miejscami dodatkowo papa, a na obrzeżach założono rynny i rury spustowe.



Rysunek 4. Przekrój kładki część „B” (wg Ekspertyzy)

4.2.3. Kładka nr 3

Konstrukcja kładki żelbetowa monolityczna. Płyta dwuwspornikowa grubości 20cm, oparta na belce podłużnej 30x40cm. Słupy podpierające kładkę o wymiarach 150x30cm rozstawione osiowo co 6,80m.



Rysunek 5. Przekrój poręczny (wg Ekspertyzy)

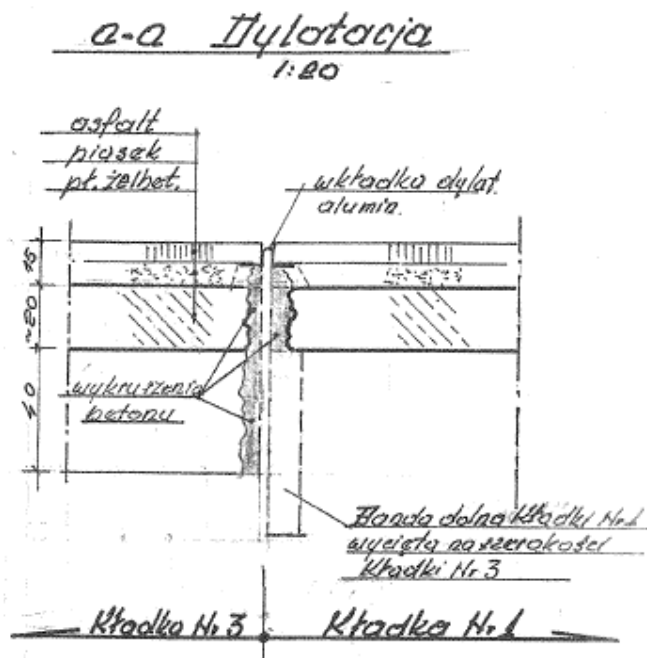
Na krawędziach płyty nośnej wykonano żelbetowe elementy osłonowe o przekroju 10x65cm połączone monolitycznie z płytą nośną.

Balustrada kładki, pełna, obustronnie tynkowana, mocowane do słupków stalowych zakotwionych w płycie nośnej.

Na powierzchni kładki warstwa asfaltowa na podsypce piaskowej. Nie przewidziano wpustów odwodnienia, dlatego też spływ wód opadowych na zewnątrz oraz w kierunku kładki nr 1.

W wykonanych odkrywkach (Ekspertyza) stwierdzono zbrojenie płyty nośnej przechodzące w elementy bandy fi 10 co 15cm (AII), oraz pręty rozdzielcze fi 6 co ok. 30cm (A0).

Poniżej przedstawiono rysunek rozwiązania dylatacji (Ekspertyza)



Rysunek 6. Dylatacja (wg Ekspertyzy)

4.3. Kładka nr 1 – dokumentacja fotograficzna

4.3.1. Elewacje



Fot 3. Elewacja Kładka nr 1



Fot 4. Elewacja Kładka nr 1



Fot 5. Elewacja Kładka nr 1



Fot 6. Elewacja Kładka nr 1



Fot 7. Elewacja Kładka nr 1



Fot 8. Elewacja Kładka nr 1



Fot 9. Elewacja Kładka nr 1



Fot 10. Elewacja Kładka nr 1

4.3.2. Spód



Fot 11. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka.



Fot 12. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka.



Fot 13. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka.



Fot 14. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 15. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu



Fot 16. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 17. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 18. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 19. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 20. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 21. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 22. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 23. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 24. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 25. Kładka nr 1, widok od spodu przy kiosku ruchu.



Fot 26. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 27. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



1

Fot 28. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 29. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 30. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 31. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 32. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 33. Kładka nr 1, widok od spodu przy ulicy Sowińskiego.



Fot 34. Kładka nr 1, widok od spodu po stronie wydziału ekonomii.



Fot 35. Kładka nr 1, widok od spodu po stronie wydziału ekonomii.



Fot 36. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 37. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 38. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 39. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 40. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 41. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 42. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 43. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 44. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 45. Kładka nr 1, widok od spodu naprzeciw wydziału ekonomii.



Fot 46. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 47. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.



Fot 48. Kładka nr 1, widok od spodu przy wydziale ekonomii.

4.3.3. Bariery i schody



Fot 49. Kładka nr 1, schody.



Fot 50. Kładka nr 1, schody.



Fot 51. Kładka nr 1, schody



Fot 52. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 53. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 54. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 55. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



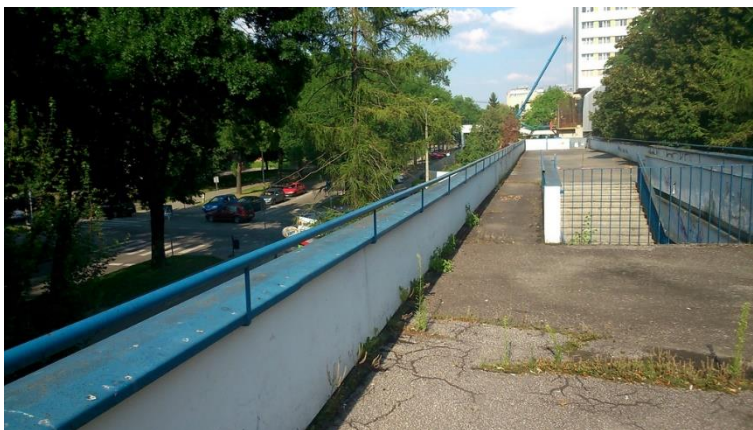
Fot 56. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 57. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 58. Kładka nr 1, widok od spodu przy chatce Żaka – schody.



Fot 59. Kładka nr 1, bariera



Fot 60. Kładka nr 1, bariera



Fot 61. Kładka nr 1, bariera



Fot 62. Kładka nr 1, bariera



Fot 63. Kładka nr 1, bariera



Fot 64. Kładka nr 1, powierzchnia.



Fot 65. Kładka nr 1, powierzchnia.



Fot 66. Kładka nr 1, powierzchnia.

4.4. Kładka nr 2

4.4.1. Elewacje



Fot 67. Kładka nr 2, elewacja



Fot 68. Kładka nr 2, elewacja



Fot 69. Elewacja Kładka nr 2



Fot 70. Kładka nr 2, elewacja



Fot 71. Kładka nr 2, elewacja



Fot 72. Kładka nr 2, elewacja

4.4.2. Spód



Fot 73. Spód, Kładka nr 2 przy rektoracie.



Fot 74. Spód, Kładka nr 2 przy rektoracie.



Fot 75. Spód, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 76. Spód, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 77. Spód, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 78. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 79. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 80. Spód, Kładka nr 2, przy ul. Radziszewskiego.



Fot 81. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 82. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 83. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 84. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 85. Spód, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 86. Spód, Kładka nr 2, przy ul. Radziszewskiego.



Fot 87. Spód, Kładka nr 2, przy ul. Radziszewskiego.



Fot 88. Spód, Kładka nr 2, przy ul. Radziszewskiego.



Fot 89. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 90. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



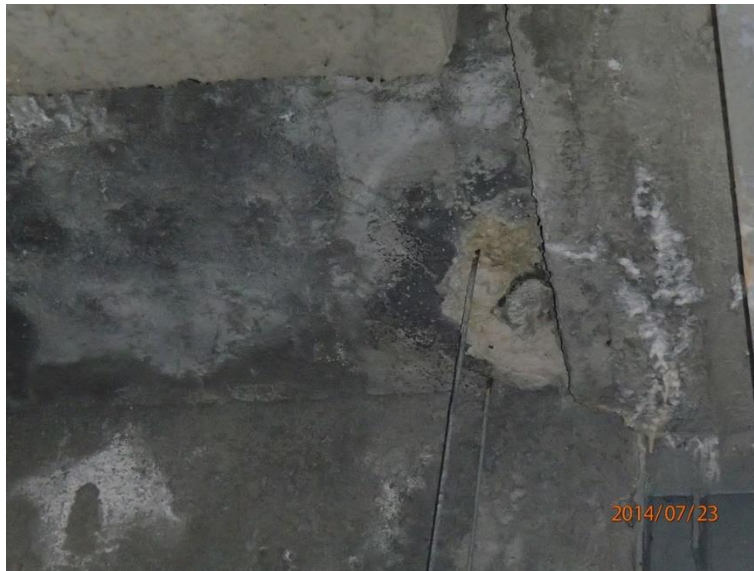
Fot 91. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 92. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 93. Spód, Kładka nr 2. Wjazd do rektoratu.



Fot 94. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 95. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 96. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 97. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 98. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 99. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 100. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 101. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 102. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 103. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 104. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 105. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.



Fot 106. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.

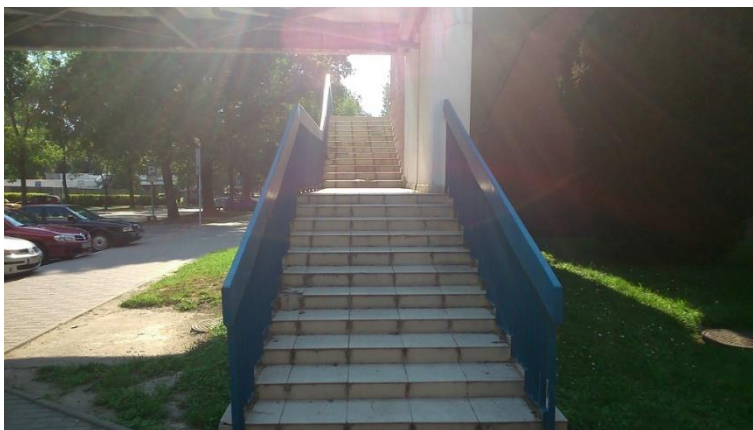


Fot 107. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.

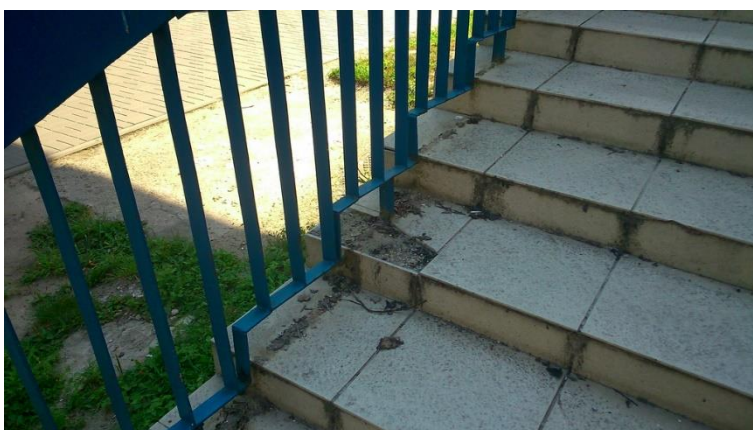


Fot 108. Spód, Kładka nr 2, przy szlabanie. Wjazd do rektoratu.

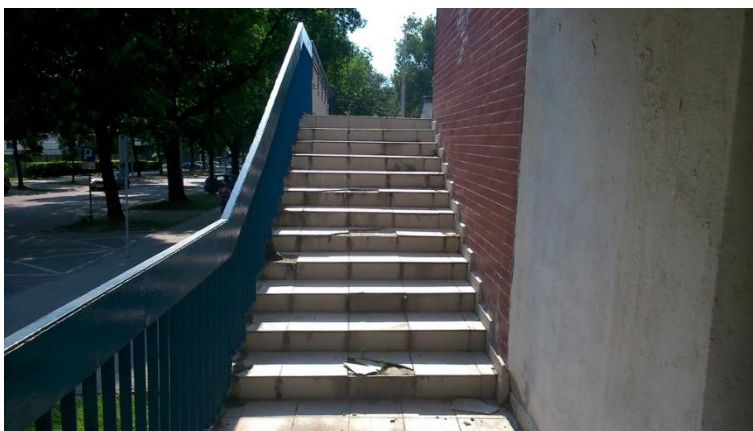
4.4.3. Bariery i schody



Fot 109. Schody, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 110. Schody, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 111. Schody, Kładka nr 2, przy bibliotece.



Fot 112. Schody, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 113. Schody od spodu, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 114. Schody, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 115. Barierki, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 116. Barierki, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 117. Barierki, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 118. Barierki, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 119. Barierki, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 120. Barierki, schody, Kładka nr 2, przy rektoracie.



Fot 121. Barierki, Kładka nr 2, nad ul.Radziszewskiego.

4.5. Kładka nr 3

4.5.1. Elewacje



Fot 122. Elewacja, Kładka nr 3



Fot 123. Schody, Kładka nr 3



Fot 124. Schody, Kładka nr 3



Fot 125. Schody, Kładka nr 3



Fot 126. Schody, Kładka nr 3, od spodu



Fot 127. Schody, Kładka nr 3



Fot 128. Kładka nr 3, od spodu



Fot 129. Kładka nr 3, od spodu



Fot 130. Kładka nr 3, od spodu

4.6. Opis wykonywania badań – wstęp teoretyczny

Badania wykonano na podstawie instrukcji ITB „Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych” Leonarda Runkiewicza.

4.6.1. Diagnostyka elementów żelbetowych

Podczas eksploatacji obiektów żelbetowych stosuje się trzy rodzaje diagnostyki:

Kontrole okresowe są związane z wykonywaniem przeglądów technicznych, które powinny stanowić podstawowy warunek prawidłowej eksploatacji obiektu według *Prawa budowlanego*; przestrzeganie harmonogramu przeglądów technicznych oraz ich realizacja obowiązują użytkownika i mogą być wykonane jego siłami własnymi lub przez utworzony w tym celu zespół kontrolujący, w składzie którego powinna znajdować się osoba z uprawnieniami budowlanymi.

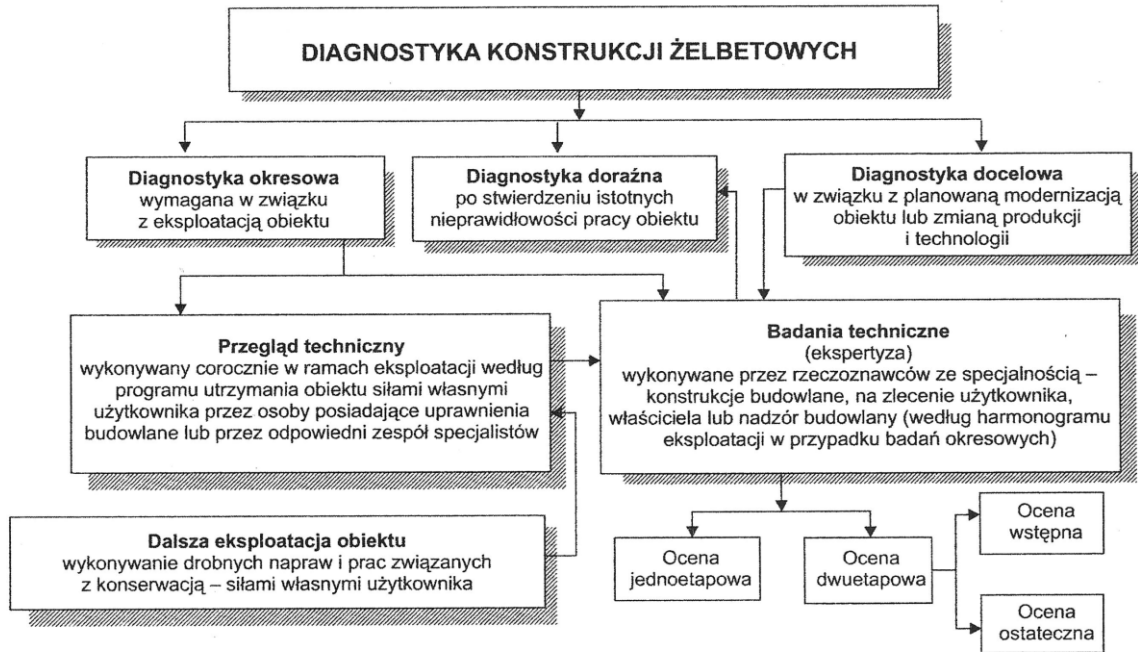
Diagnostyka doraźna powinna być wykonywana po zauważeniu uszkodzeń konstrukcji lub wystąpieniu innych istotnych nieprawidłowości dotyczących zarówno elementów budynku (głównie stropodachu), jak i jego funkcjonowania; potrzebę przeprowadzenia tego rodzaju diagnostyki powinien sygnalizować użytkownik obiektu lub nadzór budowlany, a także może ona wynikać z oceny dokonanej w ramach przeglądów okresowych.

Diagnostyka docelowa służy do oceny możliwości i warunków przeprowadzenia planowanych zmian lub modernizacji konstrukcyjno-budowlanych oraz technologicznych obiektu.

Obydwa wymienione rodzaje diagnostyki (doraźna i docelowa) powinny być wykonywane przez rzeczoznawców ze specjalnością konstrukcyjno-budowlaną w zakresie żelbetowych konstrukcji sprężonych z wykorzystaniem specjalistycznych badań i analiz technicznych.

W zależności od stanu technicznego konstrukcji, a także potrzeb, sposób oceny prowadzonej w ramach diagnostyki może być jedno lub dwuetapowy.

W niniejszej instrukcji zostały zawarte wskazówki dotyczące przeglądów technicznych w ramach kontroli okresowej, za wykonanie których jest odpowiedzialny zgodnie z *Prawem budowlanym* właściciel-użytkownik lub zarządca obiektu. Metodyka oraz zakres pozostałych rodzajów badań realizowanych bezpośrednio przez specjalistyczne zespoły rzeczoznawców powinny być ustalane indywidualnie, wykorzystując dane zawarte w *Instrukcji ITB nr 354/98*.



Rysunek 7. System diagnostyki obiektów

4.6.2. Rodzaje i wybór oceny konstrukcji.

Instrukcja ITB wyróżnia następujące sposoby oceny konstrukcji:

Ocena jednoetapowa

Ocenę jednoetapową stanu konstrukcji elementów żelbetowych można przeprowadzić w normalnym trybie postępowania, nie wymuszonym wyjątkowo złym stanem technicznym konstrukcji lub koniecznością podjęcia szybkich decyzji w związku z planowaną modernizacją.

Jednoetapowa ocena konstrukcji dachowych dźwigarów sprężonych jest dokonywana na podstawie przeprowadzonych działań, takich jak:

- analiza dokumentacji technicznej obiektu, a w tym projektu konstrukcji, jeżeli jest ona uszkodzona lub jej zastosowanie odbiega od typowego,
- badania na obiekcie,
- ewentualne badania laboratoryjne,
- ewentualne analizy stanu granicznego nośności i użytkowania, jeżeli występują uszkodzenia lub zastosowanie odbiega od typowego.

Ocena powinna zawierać wnioski dotyczące bezpiecznej eksploatacji, z ewentualnym podaniem niezbędnych napraw, wzmocnień i zakresu modernizacji obiektu.

Ocena dwuetapowa

Dwuetapowa ocena elementów konstrukcji obejmuje:

- Ocenę wstępną wraz z doraźnymi zaleceniami,
- Ocenę ostateczną konstrukcji.

Dwuetapową ocenę konstrukcji należy stosować głównie w przypadkach konieczności podejmowania decyzji o doraźnym wzmocnieniu lub zabezpieczeniu konstrukcji wynikających z wyjątkowo złego stanu technicznego obiektu (np. widoczne nadmierne ugięcia, pojawienie się rys na powierzchni, wyraźne objawy korozji dźwigarów itp.)

Wobec wyraźnych uszkodzeń obiektu należy przeprowadzić **ocenę dwuetapową**.

4.6.3. Kontrola okresowa obiektu

Należy bezwzględnie przestrzegać wymogu prowadzenia kontroli okresowych obiektu, oraz wykonywać zalecenia kontrolne. Tylko przestrzeganie takiej procedury daje gwarancje długotrwałej i niezawodnej pracy konstrukcji.

Przeglądy techniczne w ramach kontroli okresowych obiektu powinni wykonywać przedstawiciele użytkownika obiektu oraz szefa służb technicznych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo eksploatacji. W przypadku braku takich służb, zespół dokonujący przeglądu powinien być uzupełniony osobą z uprawnieniami budowlanymi.

Wyniki dokonanego przeglądu powinny być przyjmowane do akceptacji przez kierownictwo zakładu i przekazywane do realizacji.

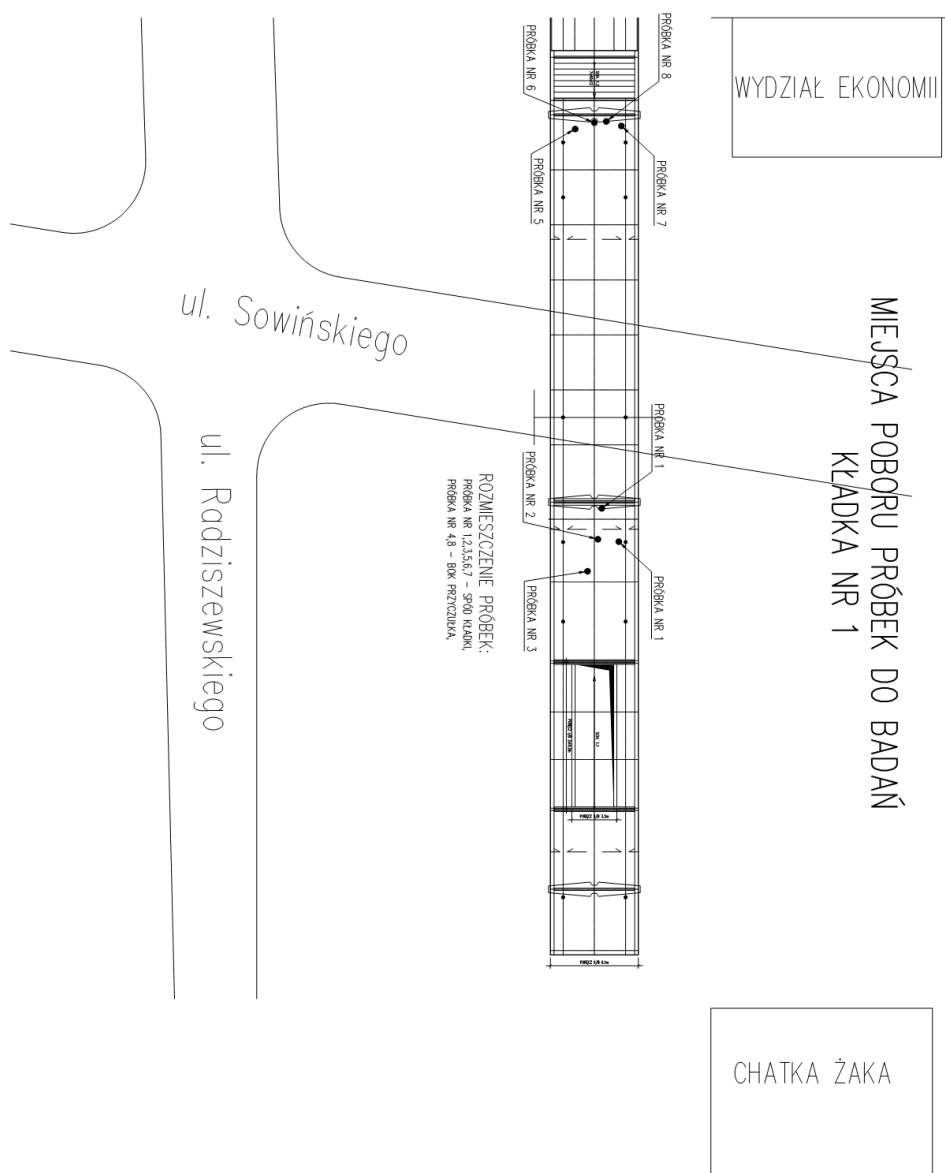
W realizacji kontroli okresowych, zakres wykonywanych czynności kontrolnych jest podobny. Zróżnicowane mogą być jedynie przedziały czasowe przeprowadzania przeglądów technicznych. Harmonogram przeglądów powinien być uzależniony przede wszystkim od stopnia agresywności środowiska, jak również może uwzględniać specyfikę wrażliwości tych konstrukcji na zagrożenie korozyjne.

Stopnie agresywności środowiska: *l* - słaby; *m* - średni; *h* - silny - należy określać według PN-80/B-01800.

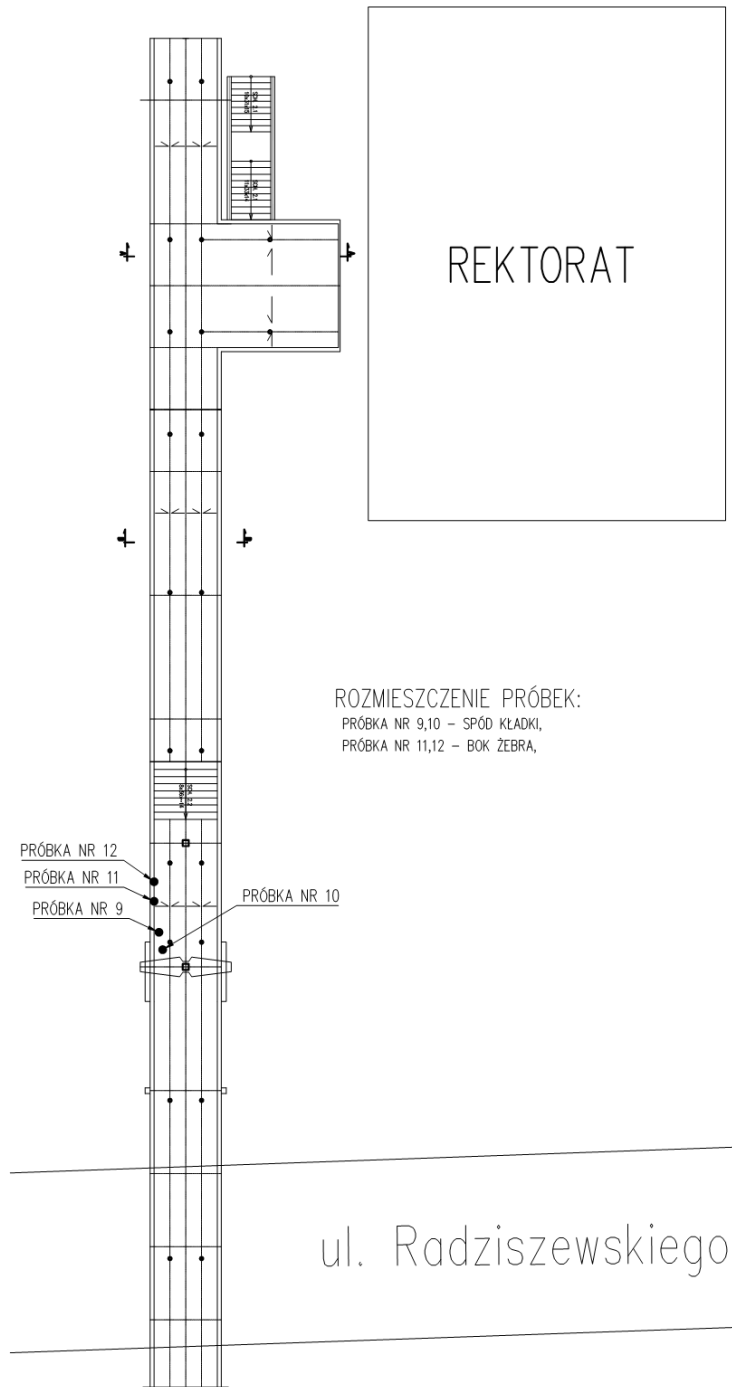
W analizowanym przypadku (szczególnie inwazyjne metody odładzania), charakterystyki środowiska zewnętrznego obiektów, określić je można na poziomie: *m* i *h*.

4.7. Badania laboratoryjne

Wykonano badania laboratoryjne 12 pobranych z konstrukcji próbek. Przebadano konstrukcję pod kątem zasolenia i zdolności ochrony wkładek zbrojeniowych (pH). Badania wykonano w celu sprawdzenia stanu zachowania konstrukcji betonowej, zachowania właściwości pasywacyjnych betonu oraz zagrożenia solami budowlanymi. Poniżej pokazano wyniki badań, oraz miejsce ich przeprowadzenia.



Rysunek 8. Plan rozmieszczenia miejsc poboru próbek – KŁADKA NR 1



Rysunek 9. Plan rozmieszczenia miejsc poboru próbek – KŁADKA NR 2



Fot 131. Miejsce poboru próbki nr 3



Fot 132. Miejsce poboru próbki nr 2



Fot 133. Miejsce poboru próbki nr 4



Fot 134. Miejsce poboru próbki nr 5



Fot 135. Miejsce poboru próbki nr 6



Fot 136. Miejsce poboru próbki nr 7



Fot 137. Miejsce poboru próbki nr 8



Fot 138. Miejsce poboru próbki nr 6 i 7



Fot 139. Miejsce poboru próbki nr 9



Fot 140. Miejsce poboru próbki nr 10



Fot 141. Miejsce poboru próbki nr 11 i 12

Badaniu zasolenia i pH poddano próbki z 12 punktów. Próbki rozdrobniono, a metodą kwartowania (mieszanie i dzielenie próbki na cztery, odrzucanie trzech części cyklicznie do uzyskania pożądanej masy do oznaczenia) Przygotowane naważki wysuszono do stałej masy. Po przeprowadzeniu próbek do roztworu oznaczono pH i procentową zawartość soli w próbce.

Oznaczenie zasolenia wykonano za pomocą testów firmy Merck. Oznaczeniu podlegały trzy główne grupy soli budowlanych: siarczany, azotany i chlorki.

| PUNKT POMIAROWY | SIARCZANY | AZOTANY | CHLORKI | pH | MIEJSCE |
|--------------------|-----------|---------|---------|-----|--|
| | [%] | [%] | [%] | | |
| 1 | 0,51 | 0,16 | 0,20 | 9,0 | Spód kładki nr 1, ok.1m od przyczółka |
| 2 | 0,36 | 0,04 | 0,22 | 9,5 | Spód kładki nr 1, ok.0,6m od przyczółka |
| 3 | 0,43 | 0,04 | 0,23 | 9,5 | Spód kładki nr 1, ok.1,5m od przyczółka |
| 4 | 0,40 | 0,20 | 0,71 | 8,5 | Bok przyczółka, ok. 20cm poniżej dźwigara |
| 5 | 0,52 | 0,10 | 1,11 | 8,5 | Spód kładki nr 1, ok.0,5m od przyczółka |
| 6 | 0,35 | 0,04 | 0,16 | 6,0 | Spód kładki nr 1, ok.0,2m od przyczółka, okolice wypustu |
| 7 | 0,37 | 0,04 | 0,24 | 6,0 | Spód kładki nr 1, ok.0,5m od przyczółka |
| 8 | 0,43 | 0,10 | 0,18 | 9,5 | Bok przyczółka, ok. 15cm poniżej dźwigara |
| 9 | 0,47 | 0,08 | 0,08 | 9,0 | Spód kładki nr 2, ok.0,2m nad dźwigarem stalowym |
| 10 | 0,43 | 0,06 | 0,08 | 6,5 | Spód kładki nr 2, ok.1,5m od przyczółka, odkryty beton |
| 11 | 0,69 | 0,04 | 0,16 | 5,5 | Spód kładki nr 2, bok żebra żelbetowego, ok.20cm od spodu kładki |
| 12 | 0,47 | 0,08 | 0,12 | 5,5 | Spód kładki nr 2, bok żebra żelbetowego, ok.10cm od spodu kładki |

| | | | |
|-----|--------|----------|----------|
| pH: | KWAŚNY | OBOJĘTNY | ZASADOWY |
| | 0-6,5 | 6,5-7,5 | 7,5-14 |

Dane według Podręcznika inspektora mostowego

| Zagrożenie korozją | Pomijalne I | Możliwa II | Prawdopodobna IV | Pewna V |
|--------------------|--------------|------------|------------------|---------|
| Sole | Stężenie w % | | | |
| Chlorki | < 0.4 | 0.4 do 1.0 | 1.2 do 2.0 | >2.0 |
| Siarczany | | > 1.0 | | |
| Azotany | | > 0.15 | | |

Dane wg normy PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

| Zastosowanie betonu | Klasa zawartości chlorków ^{a)} | Maksymalna zawartość Cl- odniesiona do masy cementu ^{b)} |
|--|---|--|
| Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję | Cl 1,0 | 1 % |
| Ze zbrojeniem stalowym lub innymi elementami metalowymi | Cl 0,20 | 0,20 % |
| | Cl 0,40 | 0,40 % |
| Ze stalowym zbrojeniem sprężającym | Cl 0,10 | 0,10 % |
| | Cl 0,20 | 0,20 % |
| ^{a)} Klasa zawartości chlorków odpowiednia dla betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu. | | |
| ^{b)} W przypadku stosowania dodatków typu II i ich uwzględniania w zawartości cementu zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków. | | |

Oraz:

pH<9,2 - utrata właściwości pasywacyjnej betonu

4.7.1. Wnioski z badania laboratoryjnego

W badanych 12 próbkach w przypadku zagrożenia korozją stwierdzono co następuje:

- Wysokie i średnie obciążenie chlorkami w 6 z 12 próbek
- Przekroczenie wartości 0,5% obciążenia siarczanami w 3 punktach
- Przekroczenie wartości 0,1% obciążenia azotanami w 2 punktach
- Utrata właściwości pasywacyjnej betonu dla 5 z 12 próbek

5. PODSUMOWANIE, WNIOSKI I ZALECENIA

Stan techniczny kładek w porównaniu do poprzednio przeprowadzanej ekspertyzy uległ pogorszeniu. Poprzednie rozwiązanie naprawcze, jego zakres i metodologia może zostać wykorzystana.

W porównaniu do poprzednio wykonanej ekspertyzy widać wyraźne pogorszenie stanu technicznego kładek w każdym z badanych miejsc, również badania laboratoryjne wykazały zwiększenie ilości soli oraz spadek pH.

Poniżej przytoczono fragmenty poprzednio wykonanego opracowania.

5.1. Aktualne propozycje modernizacji

W nawiązaniu do ekspertyzy stanu technicznego kładek wykonanej przez mgr inż. Marcina Kicińskiego oraz mgr inż. Tomasza Nicera na zlecenie Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w grudniu 2012 roku przyjmuje się jako aktualne oraz dopuszcza się do zastosowania następujące propozycje modernizacji ww. kładek:

5.1.1. „Wzmocnienie kładki o konstrukcji stalowej”

Przywołując treść ww. rozwiązania:

„W wyniku przeprowadzonych oględzin i badań stwierdzono liczne ubytki i uszkodzenia w rejonie blachownic stalowych. Wielkość ubytków korozyjnych w rejonie pasa dolnego wymaga dodatkowego wzmocnienia. Całość robót związanych z remontem i modernizacją kładek o bokach blachownicowych obejmuje:

- *oczyszczenie konstrukcji z resztek farby i odspojen korozyjnych,*
- *wzmocnienie pasa dolnego i górnego,*
- *malowanie antykorozyjne stali.*
- *Rozwiązania pokazano na dołączonych rysunkach.*

Przed rozpoczęciem prac naprawczych konstrukcji stalowych kładek (kładka 1B, kładka 2A) należy zdemontować istniejącą nawierzchnię, płyty kanałowe i bariery. Jeżeli po demontażu zauważy się duże ubytki środnika blachownicy należy skontaktować się z projektantem. Elementy stalowe należy oczyścić np. poprzez piaskowanie i przygotować do malowania. Oczyszczoną konstrukcję stalową należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie zestawem atestowanych farb, gwarantujących wykonanie powłok o wystarczającej trwałości i elastyczności. Zaleca się zastosowanie zestawu farb o podwyższonej elastyczności Anticor Elastometal lub podobnego. Minimalna grubość wykonanej powłoki powinna wynosić 350 mikrometrów.

*Konstrukcję nośną kładki nr 1B nad ul. Sowińskiego należy wzmocnić. **Wzmocnienie konstrukcji należy dokonać po demontażu wyżej wymienionych elementów i oczyszczeniu konstrukcji.** Blachownice stalowe stanowiące elementy nośne kładki należy wzmocnić. Zaprojektowano wzmocnienie dolnego i górnego pasa blachownic 2 przęsł kładki. Do górnego pasa blachownicy należy dospawać dwie blachy stalowe (element nr 1) o wym 20x70mm i długości 15,0m. W dolny pas należy wspawać blachę stalową (element nr.2) o wymiarach 20x120mm i długości 15,0m. W miejscu połączenia środnika z pasem dolnym należy wspawać kątowniki L 60x60x5. Kątownik od strony wewnętrznej kładki należy wspawać pomiędzy istniejące żeberka podpierające blachę na której opiera się płyta żelbetowa. **Niedozwolone jest wycinanie istniejących żeber.***

Analogicznie należy wzmocnić drugie przęsło kładki. Sposób wzmocnienia przedstawiono na rys. nr „21-Kładka 1B – wzmocnienie”. **Niedozwolone jest wzmocnianie konstrukcji pod obciążeniem.**

5.1.2. „Wzmocnienie kładki o konstrukcji żelbetowej”

„Zaproponowano rozwiązanie naprawczo-remontowe. Po wykonanych badaniach i oględzinach zakwalifikowano do skucia większość płyt żelbetowych. Można generalnie wyróżnić dwa typy rozwiązania.

Typ 1. Kładka o bokach z blachownic stalowych.

Kładka ta posiada jako płytę nośną płyty prefabrykowane typu „Żerań”, należy je usunąć i wykonać nowy żelbetowy strop na blasze falistej jako deskowaniu stratnym.

Typ 2. Kładka o bokach z belek żelbetowych.

Wierzchnie części belek (min 5cm) oraz całość płyt do usunięcia. Pozostałe elementy do naprawy, wzmocnienia (dodatkowe zbrojenie) i reprofilacji.

Ogólnie określić można kolejność prac jako:

- odkucie osłabionych fragmentów,
- oczyszczenie,
- założenie warstw szczepnych,
- oczyszczenie stali,
- dołożenie dodatkowych prętów stalowych,
- deskowanie,
- betonowanie.

Szczegółowy opis propozycji rozwiązania (rozwiązanie przykładowe może ulec zamianie na inne po uzgodnieniu z projektantem).

1. Przygotowanie podłoża.

1.B Oczyszczenie podłoża.

Prace naprawcze rozpoczyna się od skucia luźnych skorodowanych fragmentów betonu, usunięcia zużytych lub / i zniszczonych warstw wykładzin, tynków, izolacji i oczyszczenia powierzchni do „zdrowej”, nośnej warstwy. Po oczyszczeniu powierzchni betonu należy sprawdzić jego pH fenoloftaleiną lub innym wskaźnikiem. W procesie karbonizacji struktura betonu utwardza się, uszczelnia, ale równocześnie dealkalizuje. Sprawdzenie to jest niezbędne, aby pod warstwą naprawczą nie zamknąć warstwy starego betonu, który nie stanowi właściwej ochrony dla stali zbrojeniowej. Przy stwierdzeniu korozji oczyszczonego betonu, skażone warstwy należy usunąć mechanicznie, przez hydropiaskowanie lub zmycie wodą pod bardzo wysokim ciśnieniem (pow. 100 MPa – tzw. hydromonitoring). Często stosowane piaskowanie konstrukcji betonowych jest uciążliwe dla środowiska, wymaga odpowiedniego zabezpieczenia BHP pracowników i grozi wtórnym napylaniem już oczyszczonych powierzchni.

1.A Naprawa rys.

Po oczyszczeniu podłoża należy rozpoznać obecność w nim rys: ustalić czy są ustabilizowane, czy też mogą zmieniać swoje rozwarście, czy może się przez nie sączyć woda, zmierzyć rozwarście rys. Naprawę rys wykonuje się metodą iniekcji ciśnieniowej, najczęściej przy użyciu: żywicy epoksydowych, gdy konieczne jest uciążlenie konstrukcji (zamknięcie, wypełnienie rys statycznych, rys które nie

zmieniają już swojego rozwarcia),- poliuretanowych (rzadziej akrylowych), gdy istniejącą rysę należy zachować jako naturalną dylatację konstrukcji (dotyczy rys czynnych, zmieniających swoje rozwarcie w trakcie eksploatacji konstrukcji), mikrocementów – przy dużej rozwarości (pow. 3 mm) rys statycznych.

2. Zabezpieczenie stali zbrojeniowej.

Jeżeli korozja dotarła do zbrojenia konstrukcyjnego, ze skorodowanych prętów zbrojeniowych należy usunąć otulinę betonową aż do miejsc nieskorodowanych. Pręty zbrojeniowe oczyścić z rdzy (ręczne lub mechaniczne szrotkowanie, piaskowanie, hydropiaskowanie, hydromonitoring), do stopnia czystości Sa 2,5, tak aby uzyskały jasny, metaliczny wygląd, a potem oczyścić sprężonym, bezolejowym powietrzem i ewentualnie odtłuścić acetonem. Zastosowanie do czyszczenia stali zbrojeniowej hydropiaskowania lub hydromonitoringu wprowadza wodę i wilgoć. Wówczas problemem staje się zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych i oczyszczonych prętów zbrojeniowych, które w wilgotnym otoczeniu, prawie natychmiast po takim oczyszczeniu, pokrywają się rdzawym nalotem. Wtedy rekomenduje się pokrycie odsłoniętych powierzchni prętów zbrojeniowych wodnymi farbami zawierającymi substancje reagujące z produktami korozji i zabezpieczające przed procesami korozyjnymi (tzw. inhibitory korozji) oraz przesypanie suszonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu powyżej 1 mm. Na tak przygotowaną powierzchnię stali zbrojeniowej należy nałożyć mineralną powłokę antykorozyjną Ceresit CD 30. Podczas aplikacji zaprawy CD 30 stal może być wilgotna. Zaprawę antykorozyjną nakładać najpóźniej do 3 godzin po oczyszczeniu prętów zbrojeniowych lub po wyschnięciu dodatkowej warstwy farby antykorozyjnej przesypanej piaskiem.

Uzupełnienie zbrojenia.

Jeżeli w trakcie diagnostyki skorodowanej konstrukcji betonowej okaże się, że stopień korozji zbrojenia konstrukcyjnego jest na tyle duży, że konieczne jest jego uzupełnienie i będzie to zaprojektowane na zasadzie wklejenia dodatkowych prętów, to można to zrealizować bezpośrednio po zabezpieczeniu antykorozyjnym stali zbrojeniowej. Dodatkowe pręty zbrojeniowe można wklejać przy użyciu cementu montażowego Ceresit CX 5 z zachowaniem normowych długości zakotwień prętów zbrojeniowych. Prześwit między elementem kotwionym a powierzchnią otworu montażowego nie powinien być większy od 20 mm. Do zalewania otworów montażowych odpowiednia jest konsystencja ciekła uzyskana po zmieszaniu 2 części objętościowych CX 5 z 1 częścią objętościową wody. Materiał wsypuje się do odmierzonej ilości wody i miesza do uzyskania jednorodnej masy bez grudek. Przy konieczności wypełnienia otworów o prześwicie większym od 20 mm należy CX 5 wymieszać z czystym piaskiem w proporcji 1:1, a następnie zarobić wodą do wymaganej konsystencji. Dodatek piasku nie ma wpływu na czas wiązania, ale obniża wytrzymałość zakotwienia.

Wykonanie warstwy kontaktowej.

Po wykonaniu zabezpieczenia stali zbrojeniowej, tuż przed przystąpieniem do uzupełnienia ubytków betonu (również w przypadku napraw niekonstrukcyjnych) przygotowaną powierzchnię „starego” betonu należy obficie zwilżyć wodą i doprowadzić do stanu matowo-wilgotnego. Na tak przygotowane podłoże nakłada się warstwę kontaktową z mineralnej zaprawy Ceresit CD 30. Kolejne zaprawy systemu Ceresit PCC nakładać po wstępnym przeschnięciu warstwy kontaktowej, gdy zaprawa stanie się matowowilgotna, czyli w ciągu 30-60 minut po aplikacji.

Należy uzgodnić zakres i formę prac z projektantem.”

5.1.3. „Proponowane rozwiązanie (architektura)”

„Projektuje się rozwiązanie bazujące na systemach szczelinowego – liniowego odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z kładek. Założono, iż generalnie wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą od środka (oś podłużna) kładki w kierunku barier i od barier w kierunku środka. Oś projektowanego systemu odwodnienia umiejscowiono około 80cm o d wewnętrzznego lica krawężnika żelbetowego stanowiącego liniowe zakończenia wszystkich ścian bocznych kładek (projektowany i częściowo odtwarzany element).”

5.1.4. Podsumowanie propozycji modernizacji

W odniesieniu do ekspertyzy wykonanej w grudniu 2012 roku dopuszcza się ww. rozwiązania modernizacji konstrukcji stalowej oraz żelbetowej. Dopuszcza się ponadto zastosowanie propozycji rozwiązania układu warstw, odwodnienia i konstrukcji barier kładek przedstawionej w ekspertyzie z grudnia 2012 roku.

Należy ponadto przestrzegać następujących zaleceń:

- Podczas wykonywania prac rozbiórkowych zwrócić uwagę na stan techniczny elementów konstrukcyjnych,
- Prace rozbiórkowe poprzedzić wykonaniem projektu rozbiórek. Technologię wykonania, terminy i stosowane urządzenia uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
- Rozwiązania mogą ulec modyfikacji w przypadku odkrycia odmiennego stanu technicznego od stanu założonego,
- Przed przystąpieniem do prac budowlanych opracować plan robót i uzgodnić technologię oraz ich kolejność z projektantem,
- Z uwagi na charakter opracowania jak i konstrukcji podlegającej modernizacji i remontowi należy przewidzieć pewną ilość prac dodatkowych lub zamiennych, a także dokonywać sprawdzenia na budowie wszystkich podanych wymiarów, szczególną uwagę należy zwrócić przy wykonywaniu nowoprojektowanych schodów.
- Opracowanie zachowuje ważność przez maksimum 3 miesięcy od daty wykonania ekspertyzy.

5.2. Widoczne uszkodzenia elementów

- W trakcie pobierania próbek do badania zasolenia zaobserwowano odspajanie się dużych płatów otuliny od spodu kładki nr 2, a także od boków żeber tej kładki. Świadczy to o znacznym osłabieniu betonu w elemencie konstrukcyjnym.
- Ponownie, odwołując się do zapisu w ekspertyzie z 2012 roku należy zwrócić szczególną uwagę na pogorszenie się stanu technicznego kładki nr 1 nad ul. Sowińskiego w rejonie konstrukcji żelbetowej płyt (w szczególności przy wypustach) oraz postępującej korozji konstrukcji nośnej stalowej, a także odkrytej stali zbrojeniowej.
- W obrębie kładki nr 1 zlokalizowano nieszczelności i odspojenia konstrukcji nośnej płyty. Stanowi to zagrożenie dla przechodzących ludzi i jeżdżących tam pojazdów. Zastosowane jako prowizoryczna osłona płyty OSB można uznać za wstęp do pełnego zabezpieczenia.
- Na podstawie dokumentacji fotograficznej oraz wizji lokalnej stwierdzono uzupełnienie ubytków żelbetowych żeber nośnych kładki nr 1 przy załamaniu schodów (przy wydziale ekonomii). Nie stanowi to wystarczającego wzmocnienia i odnowy konstrukcji.
- Jako generalny wniosek przyjmuje się ogólne pogorszenie stanu technicznego konstrukcji żelbetowej oraz postępującą korozję nośnej konstrukcji stalowej i odkrytej stali zbrojeniowej wszystkich kładek oraz schodów wchodzących w skład ich konstrukcji.

- Zaobserwowano ponadto pogorszenie się stanu nawierzchni kładek – postępująca korozja biologiczna, nieszczelności (Fot.64, 118, 122).
- Należy podkreślić iż częściowy remont i uzupełnianie ubytków konstrukcji żelbetowej **nie stanowi jej naprawy i polepszenia stanu technicznego**.
- Obliczenia statyczne nie uległy zmianie. Obliczenia z ekspertyzy wykonanej w grudniu 2012 zachowują ważność.

5.3. Podsumowanie

- Stan techniczny kładek wyraźnie się pogorszył, uniemożliwiając ich włączenie do użytkowania bez uprzednio przeprowadzonego **generalnego remontu lub rozbiórki i wzniesienia konstrukcji na nowo**.
- Pogorszenie stanu technicznego konstrukcji kładek osiągnęło już poziom w którym **może zagrażać bezpieczeństwu użytkowania jak i stanowić zagrożenie dla osób i mienia bezpośrednio w swoim pobliżu** (przechodnie pod kładkami i ruch samochodowy),
- Nie jest możliwe dalsze użytkowanie kładek bez generalnego remontu – tymczasowe zabezpieczenia i doraźne naprawy nie zabezpieczą wystarczająco konstrukcji kładek do poziomu umożliwiającego bezpieczne ich wykorzystanie w dotychczasowej formie.
- Należy bezwzględnie monitorować stan techniczny kładek i ewentualnie podjąć decyzję o dalszym wyłączeniu z eksploatacji.
- Możliwe jest wykonanie tymczasowego zabezpieczenia o formie i zakresie opisanym w 5.4, jednak bez możliwości użytkowania kładek a jedynie jako zabezpieczenie do momentu rozstrzygnięcia rozwiązań projektowych związanych z planowaną przebudową ulicy Sowińskiego,
- Z uwagi na fakt, iż przy każdym założeniu co do dalszego losu kładek (remont generalny/rozbiórka) należy rozebrać większość konstrukcji kładek (prawie wszystkie elementy żelbetowe, część stalowych, okładziny barier), należy przewidzieć takie **rozbiórki do niezwłocznego wykonania**, tak aby pozostawić jedynie bezpieczne fragmenty konstrukcji (rozbiórki częściowe lub całkowite w zależności od wykonania lub nie tymczasowego zabezpieczenia konstrukcji),
- Przy aktualnym stanie technicznym remont generalny kosztem może dorównać wykonaniu konstrukcji od nowa.
- **Należy bezwzględnie wykonać prace zabezpieczające kładki, z uwagi na rodzaj i sposób rozwiązań konstrukcyjnych należy rozpocząć od rozbiórek elementów zagrażających bezpieczeństwu. Prace poprzedzić wykonaniem odpowiednich projektów w zależności od wybranego rozwiązania wg pkt. 5.4.**

5.4. Prace niezbędne do niezwłocznego wykonania

Opisano poniżej prace do niezwłocznego wykonania, możliwe są trzy warianty:

5.4.1. Wariant 1

Wariant pierwszy zakłada iż wykonywany będzie remont generalny kładek, należy rozpocząć prace budowlane w ciągu 3 miesięcy, poprzedzając je wygradzeniem szczególnie zagrożonym elementów oraz zabezpieczeniem ciągów pieszych i tras ruchu pojazdów w sposób umożliwiający prowadzenie prac budowlanych.

5.4.2. Wariant 2

Wariant ten zakłada całkowitą likwidację kładek. Należy poprzedzić je wygradzeniem szczególnie zagrożonym elementów oraz zabezpieczeniem ciągów pieszych i tras ruchu pojazdów w sposób umożliwiający prowadzenie prac budowlanych

5.4.3. Wariant 3

Wariant ten zakłada (w związku z nierozstrzygniętym zakresem docelowych prac na ulicy Sowińskiego), iż tymczasowo zabezpieczamy kładki – bez możliwości ich użytkowania – do momentu podjęcia ostatecznej decyzji co do formy i zakresu rozwiązań zarówno kładek jak i układu komunikacyjnego w rejonie skrzyżowania ulic Sowińskiego i Radziszewskiego.

W ramach działań niezbędnych do wykonania niezwłocznie (**przy założeniu odłożenia w czasie ostatecznej decyzji co do zakresu i formy prac budowlanych na kładkach – czas maksymalny na podjęcie działań to 3 miesiące**) należy:

Kładka nr 1

- Oddzielić komunikacyjnie i zabezpieczyć przed dostępem pieszych część kładki nr 1 na linii połączenia z kładką nr 3 (część nad ulicą Sowińskiego oraz część wspornikowa „na prawo” od kładki nr 3),
- Usunąć wierzchnie warstwy kładki nr 1 w strefie nad ulicą Sowińskiego i częścią wspornikową „na prawo od kładki nr 3),
- Zabezpieczyć wierzchnią warstwę odsłoniętych płyt betonowych przed oddziaływaniem środowiska (deszcz, śnieg) (do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Skanalizować spadkami wodę (miejsca i sposób do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Usunąć wszystkie luźne i odspojone fragmenty betonu w rejonie opisanym powyżej,
- Zabezpieczyć beton wierzchnią warstwą naprawczą (mikrocementy lub inne do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Usunąć wszystkie zbędne elementy metalowe dawnego poszycia spodniego („sufit podwieszony listwowy”),
- Zabezpieczyć spodnią część kładek siatką ogrodzeniową o drobnym oczkiem z przymocowaną do niej siatką materiałową (np. geowłóknina) mocowaną do góry konstrukcji kładek (do określenia w projekcie zabezpieczenia).

Tak zabezpieczona kładka nie będzie stanowić zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi oraz nie będzie zagrażać mieniu przez okres około 2 lat do momentu podjęcia ostatecznej decyzji co do jej przyszłości (rozbiórka / remont generalny). Należy wykonać projekt zabezpieczenia. Należy co pół roku dokonać inspekcji wizyjnej stanu zabezpieczeń i ewentualnie poprawiać i zwiększać zakres zabezpieczenia.

Jest możliwa częściowa komunikacja kładką nr 1, do linii połączenia z kładką nr 3.

Kładka nr 2

- Oddzielić komunikacyjnie i zabezpieczyć przed dostępem pieszych kładkę nr 2,
- Usunąć wierzchnie warstwy kładki,
- Zabezpieczyć wierzchnią warstwę odsłoniętych płyt betonowych przed oddziaływaniem środowiska (deszcz, śnieg) (do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Skanalizować spadkami wodę (miejsca i sposób do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Usunąć wszystkie luźne i odspojone fragmenty betonu w rejonie opisanym powyżej,
- Zabezpieczyć beton wierzchnią warstwą naprawczą (mikrocementy lub inne do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Usunąć wszystkie zbędne elementy metalowe w spodniej strefie kładki,
- Zabezpieczyć spodnią część kładek siatką ogrodzeniową o drobnym oczkiem z przymocowaną do niej siatką materiałową (np. geowłóknina) mocowaną do góry konstrukcji kładek (do określenia w projekcie zabezpieczenia).

Tak zabezpieczona kładka nie będzie stanowiła zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi oraz nie będzie zagrażała mieniu przez okres około 2 lat do momentu podjęcia ostatecznej decyzji co do jej przyszłości (rozbiórka / remont generalny). Należy wykonać projekt zabezpieczenia. Należy co pół roku dokonać inspekcji wizyjnej stanu zabezpieczeń i ewentualnie poprawiać i zwiększać zakres zabezpieczenia.

Kładka nr 3

- Usunąć wszystkie luźne i odspojone fragmenty betonu w rejonie opisanym powyżej,
- Zabezpieczyć beton wierzchnią warstwą naprawczą (mikrocementy lub inne do określenia w projekcie zabezpieczenia),
- Usunąć wszystkie zbędne elementy metalowe w spodniej strefie kładki,
- Zabezpieczyć spodnią część kładek siatką ogrodzeniową o drobnym oczkiem z przymocowaną do niej siatką materiałową (np. geowłóknina) mocowaną do góry konstrukcji kładek (do określenia w projekcie zabezpieczenia).

Tak zabezpieczona kładka nie będzie stanowiła zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi oraz nie będzie zagrażała mieniu przez okres około 2 lat do momentu podjęcia ostatecznej decyzji co do jej przyszłości (rozbiórka / remont generalny). Należy wykonać projekt zabezpieczenia. Należy co pół roku dokonać inspekcji wizyjnej stanu zabezpieczeń i ewentualnie poprawiać i zwiększać zakres zabezpieczenia.

Jest możliwa częściowa komunikacja kładką nr 3, do linii połączenia z kładką nr 1.

5.5. Ważność opracowania

Z uwagi na ciągle pogarszający się stan techniczny kładek niniejsza część opracowania zachowuje ważność maksymalnie przez 3 miesiące. Po tym okresie należy ponownie dokonać oceny stanu technicznego i koniecznego zakresu prac budowlanych.