



## PROJEKT NAPRAWY PODPÓR WIADUKTU W UL. HETMAŃSKIEJ NAD UL. WAGROWSKĄ W POZNANIU

STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY
TOM	<b>IV. PROJEKT TECHNICZNY</b>
KATEGORIA OBIEKTU	XXVIII
INWESTOR	PREZYDENT MIASTA POZNANIA REPREZENTOWANY PRZEZ: ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH, UL. WILCZAK 17, 61-623 POZNAŃ
ADRES OBIEKTU	WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE POWIAT MIASTO POZNAŃ, GMINA MIASTO POZNAŃ, OBRĘB 006 ŻĘGRZE
NUMERY DZIAŁEK PRZEZNACZONYCH POD INWESTYCJĘ	m. Poznań 2/6; 2/9; 2/11; 3/3; 5/9; 6/1; 7/1; 8/1; 9/1; 10/1; 11/2; ARK. 12, OBR. 006
ZESPÓŁ AUTORSKI	ZESPÓŁ AUTORSKI ZNAJDUJE SIĘ NA STRONIE 2
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO	SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO ZNAJDUJE SIĘ NA STRONIE 3
DATA	GRUDZIEŃ 2023

Nr egzemplarza	1	2	3	4	5	6	7
----------------	---	---	---	---	---	---	---

**ZESPÓŁ AUTORSKI – PROJEKTANCI I SPRAWDZAJĄCY****Projekt budowlany. Tom IV. Projekt techniczny**

Branża / Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
<b>MOSTOWA</b>			
Projektant	mgr inż. Jakub Kozłowski	<b>WKP/0112/POOM/09</b> Obiekty inżynierskie	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Bielazik	<b>WKP/0307/POOM/09</b> Obiekty inżynierskie	

---

**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO**

<b>TOM</b>	<b>ZAWARTOŚĆ:</b>
<b>I</b>	<b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>
<b>II</b>	<b>PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY</b>
<b>III</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU BUDOWLANEGO</b>
<b>IV</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>

---

**SPIS ZAWARTOŚCI – TOM IV. PROJEKT TECHNICZNY**

	<b>STRONA</b>
<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO</b>	<b>5</b>
<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>6</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>22</b>
<b>KATALOG ELEMENTÓW POWTRZALANYCH</b>	
Rys. 01 - Plan sytuacyjno-wysokościowy	
Rys. 02 - Przekrój podłużny	
Rys. 03 - Przekrój poprzeczny istniejący	
Rys. 04.1 - Inwentaryzacja podpory nr 1	
Rys. 04.2 - Inwentaryzacja podpory nr 2	
Rys. 04.3 - Inwentaryzacja podpory nr 3	
Rys. 04.4 - Inwentaryzacja podpory nr 4	
Rys. 04.5 - Inwentaryzacja podpory nr 5	
Rys. 04.6 - Inwentaryzacja podpory nr 6	
Rys. 04.7 - Inwentaryzacja podpory nr 7	
Rys. 04.8 - Inwentaryzacja podpory nr 8	
Rys. 04.9 - Inwentaryzacja podpory nr 9	
Rys. 04.10 - Inwentaryzacja podpory nr 10	
Rys. 05.1 - Technologia naprawy podpór pośrednich	
Rys. 05.2 - Technologia naprawy podpór skrajnych	
Rys. 06.1 - Schemat wzmocnienia podpory pośredniej	
Rys. 06.2 - Zbrojenie słupów	
Rys. 06.3 - Zbrojenie oczepów	
Rys. 07.1 - Schemat naprawy podpory skrajnej	
Rys. 07.2 - Rysunek budowlany oczepu podpory nr 1	
Rys. 07.3 - Rysunek budowlany oczepu podpory nr 10	
Rys. 07.4 - Rysunek zbrojeniowy oczepu przyczółka 1A	
Rys. 07.5 - Rysunek zbrojeniowy oczepu przyczółka 1B	
Rys. 07.6 - Rysunek zbrojeniowy oczepu przyczółka 10A	
Rys. 07.7 - Rysunek zbrojeniowy oczepu przyczółka 10B	
Rys. 08 - Łożyska	
Rys. 09 - Przebudowa strefy przydylatacyjnej płyty pomostu	
Rys. 10 - Rysunek budowlany i zbrojeniowy płyty przejściowej	
Rys. 11 - Odtworzenie fragmentu ściany oporowej	

## OŚWIADCZENIE ZESPOŁU AUTORSKIEGO

*Projektant i Sprawdzający niniejszego projektu oświadczają, że jest on wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, a także został skoordynowany branżowo.*

## PROJEKT NAPRAWY PODPÓR WIADUKTU W UL. HETMAŃSKIEJ NAD UL. WAGROWSKĄ W POZNANIU

### Projekt budowlany. Tom IV Projekt techniczny

Branża / Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Podpis
<b>MOSTOWA</b>			
Projektant	mgr inż. Jakub Kozłowski	<b>WKP/0112/POOM/09</b> Obiekty inżynierskie	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Bielazik	<b>WKP/0307/POOM/09</b> Obiekty inżynierskie	

## CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU

1.	Dane ogólne.....	7
1.1.	Nazwa zadania.....	7
1.2.	Przedmiot opracowania.....	7
1.3.	Zakres opracowania.....	7
1.4.	Materiały wyjściowe .....	7
1.5.	Podstawa opracowania .....	7
2.	Stan istniejący .....	8
2.1.	Układ komunikacyjny .....	8
2.2.	Dane ogólne.....	8
2.3.	Podstawowe parametry geometryczne całego obiektu .....	8
2.4.	Podpory .....	8
2.5.	Ustrój nośny .....	9
2.6.	Kapy chodnikowe .....	9
2.7.	Nawierzchnia i izolacja.....	9
2.8.	Dylatacje .....	9
2.9.	Łożyska .....	9
2.10.	Płyty przejściowe.....	9
2.11.	Balustrady i bariery .....	10
2.12.	Odwodnienie .....	10
2.13.	Umocnienie skarp i stożków .....	10
2.14.	Urządzenia obce .....	10
2.15.	Stan techniczny .....	10
3.	Stan projektowy.....	11
3.1.	Podstawowe założenia projektowe .....	11
3.2.	Przyjęte rozwiązania projektowe dla podpór środkowych .....	11
3.3.	Przyjęte rozwiązania projektowe dla podpór skrajnych .....	11
3.4.	Założenia technologiczne .....	11
3.5.	Organizacja ruchu na czas robót budowlanych .....	12
3.6.	Kolejność robót .....	12
3.7.	Zestawienie podstawowych materiałów .....	12
4.	Opis podstawowych prac budowlanych .....	13
4.1.	Naprawa podpór pośrednich .....	13
4.2.	Naprawa podpór skrajnych .....	14
4.3.	Wymiana łożysk .....	17
4.4.	Przebudowa strefy przydalatacyjnej przęseł i wymiana dylatacji.....	18
4.5.	Naprawa fragmentu ściany oporowej.....	19
4.6.	Naprawa uszkodzonych belek i spodniej powierzchni płyty pomostu .....	19
5.	Opis podstawowych prac naprawczych.....	19
5.1.	Oczyszczenie i skucie powierzchni betonowych .....	19
5.2.	Zabezpieczenie zbrojenia.....	22
5.3.	Montaż protektorów cynkowych .....	20
5.4.	Naprawy zaprawami PCC .....	20
5.5.	Zabezpieczenie powierzchni betonowych .....	20
6.	Uwagi końcowe .....	21

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Nazwa zadania

„Projekt naprawy podpór wiaduktu w ul. Hetmańskiej nad ul. Wagrowską w Poznaniu.”

### 1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest estakada drogowa w ciągu ulicy Hetmańskiej. Obiekt składa się z trzecz niezależnych konstrukcji pod jezdnię prawą i lewą oraz torowisko tramwajowe. Niniejsze opracowanie dotyczy wyłącznie estakad drogowych.

### 1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania:

- naprawa skrajnych i pośrednich podpory
- wymiana łożysk i dylatacji modułowych
- przebudowa strefy przydylatacyjnej przęseł skrajnych

### 1.4. Materiały wyjściowe

- [1] Mapa zasadnicza do celów opiniodawczych w skali 1:500
- [2] Pomiary geodezyjne wykonane przez firmę GLOBAL-GEO - kwiecień 2023 r.
- [3] „Ekspertyza techniczna stanu podpór i dźwigarów głównych wiaduktu w ul. Hetmańskiej nad ul. Wagrowską w Poznaniu” opracowana przez firmę UNIPLAN Krzysztof Sturzbecher autorstwa dr hab. inż. Arkadiusza Madaja – sierpień 2022r.
- [4] Aneks do „Ekspertyzy technicznej stanu podpór...” – wrzesień 2022 r.
- [5] Archiwalny projekt budowy estakady wykonany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego – 1978 r.
- [6] Rysunki zamienne wykonywane na etapie budowy obiektu – 1980 r.
- [7] Archiwalny projekt remontu estakady wykonany przez Poznańskie Biuro Projektów Dróg i Mostów Sp. z o.o. – 2000 r.

### 1.5. Podstawa opracowania

- [8] Umowa nr ZDM-UOI.433.6.2023 z 06.03.2023 r. oraz Aneks nr 1 z 30.08.2023r.
- [9] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku "Prawo budowlane" (t.j. Dz. U. z 2021 roku, poz. 2351, z 2022 roku, poz. 88,1557,1768,1783,1846),
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych.
- [11] System norm EUROKOD.

## 2. Stan istniejący

### 2.1. Układ komunikacyjny

Obiekt zlokalizowany w ciągu ulicy Hetmańskiej, pomiędzy rondem Żegrze, a rondem Starołęka w Poznaniu. Ulica Wagrowska od strony ronda Starołęka przebiega równolegle do ulicy Hetmańskiej, by na wysokości podpory nr 2 skręcić o 90 stopni w kierunku południowym. W 2022 roku, w ciągu ulicy Wagrowskiej oraz po stronie północnej obiektu wybudowano 2 ronda, które łączy droga przebiegająca na wysokości przęsła nr 2 estakady. Po obu stronach obiektu, w poziomie istniejącego terenu, zlokalizowane są ścieżki rowerowe.

### 2.2. Dane ogólne

Obiekt został wybudowany w latach 80 ubiegłego wieku i składa się z trzech niezależnych konstrukcji:

- estakada północna – dwupasmowa jednia + chodnik dla obsługi
- estakad środkowa – dwutorowe torowisko tramwajowe
- estakada południowa – dwupasmowa jednia + chodnik dla obsługi

Wszystkie 3 konstrukcje wykonane są z belek strunobetonowych WBS opartych na podporach słupowych o przekroju prostokątnym zwieńczonych oczepem.

Na początku XXI wieku estakady drogowe (z wyłączeniem estakady tramwajowej) przeszły kompleksowy remont polegający między innymi na wykonaniu nowej nawierzchni, krawężników, kap chodnikowych, wykonaniu torkretu na słupach i oczepie oraz montażu odwodnienia.

Wszystkie podane niżej dane dotyczące elementów zakrytych lub niedostępnych podano w oparciu o informacje zawarte w materiałach archiwalnych [5] – [7].

### 2.3. Podstawowe parametry geometryczne całego obiektu

Podstawowe parametry geometryczne obiektu:

- długość całkowita 168,46 m
- rozpiętość teoretyczna  $18,36 + 7 \times 18,72 + 18,36$  m
- szerokość całkowita  $11,42 + 7,62 + 11,42$  m = 30,50 m
- kąt skosu podpór  $90^\circ$

### 2.4. Podpory

Podpory pośrednie 3 słupowe zwieńczone oczepem żelbetowym. Oczep o wymiarach 80 x 120 x 1060 cm. Słupy o przekroju prostokątnym 70 x 90 cm i wysokości 350 - 500 cm oparto na stopach fundamentowych. W wyniku remontu przekrój niektórych słupów zwiększono do wymiaru 74 x 94 cm. Stopy fundamentowe o wymiarach w planie 280 x 460 cm



posadowiono na palach prefabrykowanych z wyjątkiem trzech pierwszych podpór, które są posadowione bezpośrednio.

**Uwaga:**

**W trakcie prac budowlanych związanych z remontem estakad drogowych po obu stronach estakady tramwajowej zabito ścianki szczelne z grodzie G62 o wysokości 5,50 m i 7,0 m na długości ~8,3 m. Ścianki zostały spięte ściąгами  $\varnothing 20$  w rozstawie co ~80 cm. Zgodnie z informacjami zawartymi w projekcie [7] po zakończeniu remontu ścianki pozostawiono celem wykonania w przyszłości remontu estakady tramwajowej.**

## **2.5. Ustrój nośny**

Ustrój nośny wykonany z belek strunobetonowych WBS wys. 100 cm w ilości 8 sztuk w rozstawie 120 – 150 cm. Belki połączone płytą żelbetową gr. ~19 cm, pogrubioną po remoncie do 24 cm. Na wysokości podpór pośrednich wykonano w trakcie remontu płyty uciągające w miejscu przerw dylatacyjnych. Wszystkie belki oparte bezpośrednio na łożyskach stalowych.

## **2.6. Kapy chodnikowe**

Obiekt posiada dwie kapy chodnikowe o szerokości 229 cm i 79 cm oraz grubości 24 cm. Kapy zakończone gzymsem wysokości 70 cm.

## **2.7. Nawierzchnia i izolacja**

Asfalt twardolany grubości 4 cm (warstwa wiążąca) i 5 cm (warstwa ścieralna).  
Izolacja z papy termozgrzewalnej.

## **2.8. Dylatacje**

Na końcach estakad znajdują się dylatacje modułowe o przesuwie  $\pm 2,5$  cm. Długość równa szerokości płyty pomostu ~1090 cm.

## **2.9. Łożyska**

Stalowe łożyska styczne o wymiarach 20 x 100 x 400 mm zlokalizowane pod każdą belką. Łożyska zakotwione w oczepie przy pomocy 4 prętów  $\varnothing 20$  i przyspawane do blachy zamontowanej na spodzie prefabrykowanej belki. W trakcie remontu zmieniono schemat łożyskowania obiektu w taki sposób, iż łożyska nieprzesuwne zlokalizowane są wyłącznie na podporze nr 5 i 6.

## **2.10. Płyty przejściowe**

Żelbetowe płyty przejściowe o wymiarze 30 x 500 x 850 cm oparte na wspornikach wykształconych w ścianie zapleczonej przyczółka. Płyty ułożone w spadku 10%.

### **2.11. Balustrady i bariery**

Każda z estakad posiada dwa ciągi barier SP-04 w rozstawie słupków co 100 cm. Bariery montowane do kapy poprzez wklejane kotwy.

Po zewnętrznej stronie obiektu zlokalizowano stalowe balustrady szczelinkową wysokości 110 cm. Balustrada montowana do kapy poprzez zabetonowane blachy kotwiącą.

### **2.12. Odwodnienie**

Odwodnienie obiektu realizowane poprzez wpusty zabetonowane w płycie pomostu oraz stalowe sączki. Wodę z wpustów odbierają kolektory średnicy  $\varnothing 150-200$  podłączone do kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w poziomie ul. Wagrowskiej.

### **2.13. Umocnienie skarp i stożków**

Powierzchnie stożków i skarpy przed przyczółkami umocniono warstwą betonu. U podstawy ułożono krawężnik betonowy na ławie betonowej.

### **2.14. Urządzenia obce**

Do balustrady od strony zewnętrznej przymocowany jest kabel elektryczny zasilające oświetlenie uliczne prowadzony w plastikowych rurach osłonowych.

### **2.15. Stan techniczny**

W ślad za wnioskami z ekspertyzy [3] i aneksu do ekspertyzy [4] należy stwierdzić, że stan techniczny dźwigarów głównych i podpór jest następujący:

- dźwigary główne - stan zadowalający
- podpory pośrednie - stan przedawaryjny

Zły stan podpór wynika przede wszystkim ze stopnia skorodowania betonu i stali zbrojeniowej. Niewłaściwa jakość betonu podpór spowodowała szybką karbonatyzację otuliny i w dalszej kolejności korozję prętów zbrojeniowych.

W trakcie inwentaryzacji obiektu stwierdzono również nieszczelność dylatacji modułowych na przęsłach skrajnych co powoduje zalewanie ławy podłożyskowej przyczółka i degradację całego oczepu.

### 3. Stan projektowy

#### 3.1. Podstawowe założenia projektowe

- a) naprawa podpór pośrednich - wykonanie „koszulki” żelbetowej wokół wszystkich słupów i oczepów
- b) przebudowa podpór skrajnych – rozbiórka i wykonanie nowych oczepów żelbetowych oraz kontrola stanu istniejących słupów
- c) wymiana łożysk na wszystkich podporach
- d) wymiana dylatacji modułowych
- e) przebudowa strefy przydylatacyjnej przęseł – przebudowa zakończenia płyty pomostu, montaż dodatkowych sączków i drenu poprzecznego

#### 3.2. Przyjęte rozwiązania projektowe dla podpór środkowych

Stan istniejącego betonu oraz stopień skorodowania stali zbrojeniowej na podporach wymusił podjęcie radykalnych działań. Założono wykonanie płaszcza żelbetowego wokół słupów i oczepu, który byłby w stanie przenieść wszystkie obciążenia samodzielnie. Samonośna 3 nawowa rama zostanie oparta bezpośrednio na stopie fundamentowej i zespolona łącznikami. Przyjęte rozwiązanie, pozwoli odseparować istniejący beton niewłaściwej jakości od czynników zewnętrznych i zatrzyma jego dalszą degradację.

#### 3.3. Przyjęte rozwiązania projektowe dla podpór skrajnych

Przebiegające dylatacje modułowe (zwłaszcza przy podporze nr 1), nieprawidłowe ukształtowanie spadku poprzecznego ławy podłożyskowej oraz brak ciosów podłożyskowych doprowadziły do znacznej degradacji betonu oczepu, skrajnej poprzecznicy i samych łożysk. W celu dokonania napraw oczepu i skrajnej poprzecznicy konieczne jest rozebranie całego oczepu i wykonanie nowego. Taki zakres prac pozwoli wprowadzić modyfikacje geometryczne w samym oczepie celem:

- obniżenia poziomu ławy podłożyskowej co umożliwi wykształcenie prawidłowych spadków poprzeczny oraz pozwoli wynieść łożyska ponad poziom ławy
- zwiększenia przestrzeni pomiędzy końcem płyty pomostu, a ścianką zapleczną z 5 do 9 cm, co z kolei pozwoli zamontować dylatacje o większym przesuwie  $\pm 40\text{mm}$  dostosowanym do rzeczywistych warunków pracy estakady
- zweryfikowania stanu słupów

#### 3.4. Założenia technologiczne

Prace remontowe będą prowadzone przy założeniu odciążenia podpory poprzez podlewarowanie belek.

### 3.5. Organizacja ruchu na czas robót budowlanych

W tym samym czasie prace budowlane będą prowadzone wyłącznie przy jednej estakadzie. Na czas prowadzenia robót konstrukcja będzie zamknięta dla ruchu samochodowego i pieszego, który zostanie w całości przekierowany na drugą estakadę.

### 3.6. Kolejność robót

- 1) zamknięcie obiektu dla ruchu samochodowego
- 2) inwentaryzacja widocznych uszkodzeń zlokalizowanych na spodniej powierzchni płyty pomostu i belek prefabrykowanych
- 3) inwentaryzacja geodezyjna spodu belek, geometrii oczepów oraz przekrojów poprzecznych na wysokości dylatacji
- 4) wykonanie podpór tymczasowych i wyniesienie konstrukcji
- 5) skucie otuliny słupów i oczepów
- 6) demontaż łożysk
- 7) wykonanie betonowego płaszcza
- 8) montaż łożysk
- 9) opuszczenie ustroju nośnego na łożyska
- 10) naprawa uszkodzonych belek i spodniej powierzchni płyty pomostu
- 11) wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu

#### Tylko podpory skrajne:

- 1) rozbiórka dojazdów do obiektu
- 2) rozbiórka fragmentu płyty pomostu i kap chodnikowy wraz z demontażem wyposażenia
- 3) rozbiórka umocnienia skarpy i nasypu przed przyczółkiem
- 4) wykonanie podpór tymczasowych i wyniesienie konstrukcji
- 5) rozbiórka oczepu
- 6) ocena stanu słupów
- 7) naprawa fragmentu ściany oporowej
- 8) wykonanie nowego oczepu
- 9) montaż łożysk
- 10) opuszczenie ustroju nośnego na łożyska
- 11) przebudowa strefy przydylatacyjnej wraz z montażem dylatacji
- 12) odtworzenie skarpy przed przyczółkiem wraz z umocnieniem
- 13) wykonanie płyt przejściowych
- 14) odtworzenie dojazdów, kap chodnikowych i wyposażenia
- 15) wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu

### 3.7. Zestawienie podstawowych materiałów

#### Beton:

Element	Klasa ekspozycji z podziałem na typy korozji (warunki środowiskowe)				Projektowana klasa betonu
	Karbona- tyzacja	Chlorki	Zamr/roz mr.	Agr. chemiczna	
Płyta pomostu, kapy chodnikowe	XC4	XD2	XF2	-	C30/37
Podpory	XC4	XD2	XF2	-	C30/37
Płyta przejściowa	XC2	-	-	-	C30/37
Beton niekonstrukcyjny	-	-	-	-	C8/10

Z uwagi na ograniczone możliwości zagęszczenia mieszanki betonowej należy zastosować beton samozagęszczalny.

#### Stal zbrojeniowa:

- charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk}=500$  MPa
- klasa ciągliwości zbrojenia głównego C

## 4. Opis podstawowych prac budowlanych

### 4.1. Naprawa podpór pośrednich

#### 4.1.1. Informacje ogólne

Zakłada się wykonanie płaszcza żelbetowego wokół słupów i oczepów o grubości ok. 18 i 38 cm na słupach oraz ok. 33 cm na oczepie wliczając to skutą warstwę otuliny. Docelowe parametry geometryczne podpór po remoncie:

- przekrój słupa 100 x 160 cm (było ~70/74 x 90/94 cm)
- wysokość słupa bez zmian
- przekrój oczepu 110 x 180 cm (było ~85 x 120 cm)
- długość oczepu 1070 (było 1060 cm)

#### 4.1.2. Kolejność robót

- zdemontować kolidujące elementy odwodnienia
- zinwentaryzować z dokładnością do 1mm rzędne spodu wszystkich belek
- zamontować podpory tymczasowe
- podnieść konstrukcje przęsła po obu stronach podpory
- odkopać słupy do poziomu wierzchu stopy fundamentowej
- skuć otulinę słupów i oczepu
- zdemontować łożyska
- oczyścić powierzchnię i zabezpieczyć odsłoniętą stal zbrojeniową
- wkleić łączniki i zamontować zbrojenie wraz z protektorami cynkowymi

- zabetonować z pozostawieniem wnęk pod łożyska
- zamontować łożyska
- opuścić konstrukcje przęseł
- zabezpieczyć powierzchniowo beton
- zamontować elementy uprzednio zdemonstrowane i odtworzyć teren przy podporze

#### **4.1.3. Lewarowanie konstrukcji przęseł**

Zakłada się całkowite odciążenie podpory poprzez równomierne podniesienie wszystkich belek opartych na podporze na wysokość 10 mm ( $\pm 2$  mm) – wysokość mierzona nad łożyskiem. Siłowniki zostaną oparte na tymczasowych podporach zlokalizowanych w odległości ~3-4 m od osi słupów. Wymagana nośność podpory tymczasowej: min. 4000 kN. Fundament podpory wykonać w sposób ograniczający ryzyko nadmiernych lub nierównomiernych osiadań do minimum. Przyjęto, iż wyniesienie przęsła będzie zrealizowane przy pomocy 4 siłowników o nośności min. 900 kN każdy. Proces podnoszenia należy wykonywać synchronicznie dla obu przęseł. Zakładaną wysokość podniesienia zrealizować w co najmniej 2 - 3 etapach. Przejście do następnego etapu poprzedzić dokładną weryfikacją geodezyjną równomierności podniesienia na obu przęsłach.

Po osiągnięciu przez beton 80% zakładanej wytrzymałości na ściskanie można równomiernie opuścić oba przęsła na wcześniej przygotowane łożyska.

#### **4.1.4. Wykonanie żelbetowego płaszcza**

Po odciążeniu konstrukcji podpory należy skuć otulinę słupów oraz oczepu. Odkrytą powierzchnię oczyścić i zabezpieczyć. Następnie przystąpić do montażu zbrojenia z prętów  $\phi 12 - \phi 32$ . Szczelność połączenia projektowanego płaszcza żelbetowego z istniejącą stopą fundamentową zapewnią łączniki z wklejanych prętów  $\phi 16$ . W celu zapewnienia równomiernej pracy obu bocznych ścian żelbetowego płaszcza oczepu, zaprojektowano jego scalenie na wysokości słupów i zespolenie z istniejącą konstrukcją na pozostałych odcinkach. Scalenie będzie realizowane prętami przeprowadzonymi przez wywiercone na wylot otwory. Zespolenie zapewnią kotwy z wklejanych prętów  $\phi 20$ . Do zbrojenia zostaną zamontowane protektory cynkowe w celu podniesienia ochrony przeciwkorozyjnej. Płaszcz wykonać z betonu C30/37. W miejscu lokalizacji łożysk, w zależności od potrzeb, przewidzieć wnęki 20 x 70 cm pod wykonanie podlewek lub ciosów podłożyskowych.

### **4.2. Naprawa podpór skrajnych**

#### **4.2.1. Informacje ogólne**

Zakłada się rozbiórkę i wykonanie nowego oczepu podpór skrajnych. Geometria oczepu pozostanie praktycznie bez zmian:

- przekrój 70-75 x 140 cm
- długość 1115 cm (1072 cm oczep 1B)
- wysokość ~220 cm

Na ławie podłożyskowej zostaną wykonane ciosy o wymiarach 30 x 35 cm i 50 x 50 cm oraz minimalnej wysokości 5 cm. Wymiary ciosów należy zweryfikować po uzyskaniu ostatecznych informacji na temat gabarytów łożysk elastomerowych.

W ślad za informacjami zawartymi w dokumentacji archiwalnej przyjęto, że na granicy estakady drogowej i tramwajowej znajduje się ścianka szczelna spięta stalowymi ściągami. W związku z powyższym nie założono w projekcie wykonania dodatkowego zabezpieczenia wykopu.

#### **4.2.2. Kolejność robót**

- zdemontować kolidujące elementy odwodnienia
- zinwentaryzować geodezyjnie rzędne spodu wszystkich belek oraz ławy podłożyskowej
- zinwentaryzować geodezyjnie rzędne dojazdu do obiektu w celu późniejszego odtworzenia
- rozbiórka kap chodników i demontaż wyposażenia
- rozbiórka dojazdów do obiektu
- rozbiórka płyt przejściowych
- weryfikacja stanu pozostawionych ścianek szczelnych i stalowych ściągów
- zinwentaryzować geodezyjnie rzędne ścianki zapleczonej
- rozbiórka ścianki zapleczonej
- rozbiórka umocnienia skarpy i nasypu przed przyczółkiem
- wykonanie podpór tymczasowych i wyniesienie konstrukcji
- rozbiórka oczepu
- weryfikacja stanu słupów betonowych
- wykonanie nowego oczepu
- montaż łożysk
- opuszczenie ustroju nośnego na łożyska
- demontaż podpory tymczasowej
- odtworzenie skarpy przed przyczółkiem wraz z umocnieniem
- wykonanie płyt przejściowych
- odtworzenie kap chodnikowych, montaż krawężników i wyposażenia
- odtworzenie konstrukcji nawierzchni na dojazdach oraz nawierzchni na obiekcie
- wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu

- zamontować elementy uprzednio zdemontowane i odtworzyć teren przy podporze

#### **4.2.3. Inwentaryzacja geodezyjna**

Przed przystąpieniem do lewarowania konstrukcji wykonać inwentaryzację geodezyjną spodu belek, ścianki zapleczonej oraz ławy oczepu. Pomiary dokonać z dokładnością do 1mm. Wyniki przekazać Projektantowi celem potwierdzenia poprawności przyjętych rzędnych projektowanych oczepów.

#### **4.2.4. Lewarowanie konstrukcji przęsła**

Zakłada się całkowite odciążenie podpory poprzez równomierne podniesienie wszystkich belek opartych na podporze na wysokość 10 mm ( $\pm 2$  mm) – wysokość mierzona nad łożyskiem. Siłowniki zostaną oparte na tymczasowych podporach zlokalizowanych w odległości ~3-4 m od osi słupów. Wymagana nośność podpory tymczasowej: 4000 kN. Fundament podpory wykonać w sposób ograniczający ryzyko nadmiernych lub nierównomiernych osiadań do minimum. Przyjęto, iż wyniesienie przęsła będzie zrealizowane przy pomocy 4 siłowników o nośności min. 900 kN każdy. Proces podnoszenia należy wykonywać synchronicznie dla obu przęseł. Zakładaną wysokość podniesienia zrealizować w co najmniej 2 - 3 etapach. Przejście do następnego etapu poprzedzić dokładną weryfikacją geodezyjną równomierności podniesienia.

Po osiągnięciu przez beton 80% zakładanej wytrzymałości na ściskanie można równomiernie opuścić oba przęsła na wcześniej przygotowane łożyska.

#### **4.2.5. Rozbiórka i wykonanie żelbetowego oczepu**

Istniejący oczep rozebrać do poziomu słupów. Istniejące zbrojenie wychodzące ze słupów oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. W przypadku jego uszkodzenia lub zniszczenia zbrojenie odtworzyć poprzez wklejenie nowych prętów.

#### **4.2.6. Rozbiórka i odtworzenie dojazdu**

Dojazdy do obiektu przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych dokładnie zinwentaryzować. Wyposażenie w postaci barier i balustrad zdemontować i oczyścić. Po wykonaniu oczepu i płyty przejściowej odtworzyć konstrukcję nawierzchni oraz kapy chodnikowe. Kapy wykonać z betonu C30/37 i zazbroić prętami  $\varnothing 10$  w siatce 10 x 10 cm. W przypadku braku możliwości połączenia nowego zbrojenia ze starym należy wkleić w istniejącą konstrukcję pręty. Krawężniki kamienne wbudować powtórnie, natomiast krawężniki betonowe wymienić na nowe. Istniejącą barierę ponownie zamontować na kotwy wklejane. Do odciętych słupków balustrady przyspawać blachę kotwiącą i zamontować przy pomocy wklejanych kotew chemicznych.

Zabezpieczenie antykorozyjne nowych elementów i miejsce styku:



- metalizacja ogniowa gr. 80  $\mu\text{m}$
- powłoka malarska uszczelniająca gr. 30  $\mu\text{m}$
- powłoka międzywarstwowa epoksydowa gr. 150  $\mu\text{m}$
- powłoka nawierzchniowa poliuretanowa gr. 50  $\mu\text{m}$

Konstrukcja nawierzchni na dojazdach:

- warstwa ścieralna z SMA 11S - 4 cm
- warstwa wiążąca z AC16W - 8 cm
- górna warstwa podbudowy z AC 22P - 15 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu ciągłym 0/31,5 mm – 20 cm
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem o  $R_m=2,5 \text{ MPa}$  – 20 cm

### 4.3. Wymiana łożysk

#### 4.3.1. Informacje ogólne

Zakłada się demontaż wszystkich łożysk stalowych i zastąpienie ich nowymi. Ze względu na ograniczenia wysokościowe, łożyska stalowe nad podporami pośrednimi zastąpią praktycznie identyczne konstrukcje. Szerokość dolnej blachy została zwiększona o 20 cm w celu umożliwienia zakotwienia jej w oczepie z wykorzystaniem wklejanych kotew.

Poprzez obniżenie poziomu ławy podłożyskowej na podporach skrajnych będzie możliwe wykształcenie ciosów i zastosowanie łożysk elastomerowych.

#### 4.3.2. Kolejność robót

- wyznaczenie z dokładnością do 1 mm rzędnych oparcie belek prefabrykowanych, co pozwoli na ich odtworzenie po wymianie łożyska i opuszczeniu konstrukcji
- demontaż łożyska po uprzednim podniesieniu konstrukcji przęsła i skuciu otuliny oczepu
- oczyszczenie blachy zatopionej w belce
- montaż łożyska
- przesmarowanie powierzchni stycznych smarem grafitowym łożysk stalowych
- opuszczenie konstrukcji przęsła na łożysko
- pomalowanie odsłoniętych powierzchni łożysk stalowych

#### 4.3.3. Oczyszczenie blachy zatopionej w belce

Po zdemontowaniu łożyska blachę oczyścić do poziomu min. Sa-2. Zabezpieczenie powierzchniowe w postaci malowania wykonać po zamontowaniu nowego łożyska.

#### 4.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk stalowych

Zabezpieczenie antykorozyjne:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| • metalizacja ogniowa/natryskowa       | gr. 80 $\mu\text{m}$  |
| • powłoka malarska uszczelniająca      | gr. 30 $\mu\text{m}$  |
| • powłoka międzywarstwowa epoksydowa   | gr. 150 $\mu\text{m}$ |
| • powłoka nawierzchniowa poliuretanowa | gr. 50 $\mu\text{m}$  |

#### 4.3.5. Osadzenie płyty dolnej łożyska stalowego

Dolną płytę łożyska należy osadzić wyłącznie na podlewce z zaprawy ekspansywnej w przypadku, gdy jej grubość nie przekracza 100 mm. W pozostałych przypadkach płytę montować na ciosie podłożyskowym z betonu C30/37 i podlewce grubości 25 mm. Kotwienie każdego łożyska realizować przy pomocy 2 kotew chemicznych M16 i długości min. 20 cm.

#### 4.3.6. Montaż płyty górnej łożyska stalowego

Górną płytę łożyska przyspawać do oczyszczonej blachy po obu stronach belki. Miejsca styku, gdzie niemożliwe było wykonanie spoin uszczelnić kitem poliuretanowym.

#### 4.3.7. Montaż łożysk elastomerowych (tylko przyczółki)

Do blachy zatopionej w belce przyspawać stalową płytę w kształcie klina, która pozwoli uzyskać nad łożyskiem poziomą płaszczyznę. Minimalna grubość blach 1 cm. Na każdym oczepie zamontować 2 kotwione łożyska jednokierunkowo przesuwne (pod belki środkowe) oraz 6 łożysk wielokierunkowo przesuwnych z wwulkanizowaną płytą stalową w górnej płaszczyźnie. Wszystkie łożyska należy zabezpieczyć przed wyslizgnięciem. Łożyska jednokierunkowo przesuwne należy dodatkowo zakotwić dołem za pomocą stalowych trzpieni osadzonych w betonie. Łożyska montować na ciosach podłożyskowych i podlewce z zaprawy niskoskurczowej. W przypadku zamówienia łożysk o innych gabarytach niż założono w projekcie, należy zmodyfikować wymiary ciosów podłożyskowych i wysokość oczepu.

Zastosować łożyska o minimalnej nośności 500 kN, przesuwie min.  $\pm 32$  mm oraz kącie obrotu min. 0.006 rad.

#### 4.4. Przebudowa strefy przydylatacyjnej przęsła

W celu wykonania przebudowy strefy przydylatacyjnej przęsła zakłada się rozbiórkę nawierzchni asfaltowej oraz kap chodnikowych na długości ~100 cm po uprzednim zdemontowaniu barier i balustrad. W płycie pomostu należy wykuć wnękę pod projektowaną dylatację modułową o wymiarach 20 x 50 cm. W miejscu projektowanych sączków wywiercić otwory o średnicy min.  $\varnothing 10$  cm. Istniejące zbrojenie z prętów  $\varnothing 12$  uszkodzone podczas rozbiórki zastąpić nowym. Nowe zbrojenie należy połączyć z istniejącym poprzez

spawanie. W przypadku prętów podłużnych zastosować pręty wklejane zapewniające zachowanie ciągłości zbrojenia.

Zakończenie płyty pomostu wynieść o 3 cm względem stanu istniejącego. W odległości 35 cm od końca płyty przewidziano wykonanie drenu poprzecznego 5 x 15 cm z geosyntetyku i grysłu bazaltowego 8/16 mm otoczonego kompozycją epoksydową. Dylatację modułową o przesuwie  $\pm 40$  mm oraz 3 sączki ze stali kwasoodpornej osadzić w przygotowanej wnęcie i zabetonować betonem C30/37. Izolację z papy termozgrzewalnej odtworzyć. Papę łączyć na zakład z pozostawionym pasem o szerokości min. 15 cm. Odtworzyć nawierzchnię asfaltową, krawężniki oraz kapy chodnikowe. Zdemontowane wyposażenie zamontować powtórnie analogicznie jak w pkt. 4.2.6.

#### **4.5. Wymiana dylatacji**

Istniejące dylatacje modułowe zastąpić nowymi konstrukcjami o przesuwie  $\pm 40$  mm wg karty KEP DYL 01.01. Profil projektowanej dylatacji powinien odwzorowywać stan istniejący. Montaż zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **4.6. Naprawa fragmentu ściany oporowej**

Z uwagi na zły stan betonu przewidziano rozebranie fragmentu ściany oporowej przy przyczółku nr 1 na wysokości ławy podłożyskowej. Założono rozebranie fragmentu o wymiarach 105 x 90 cm i grubości 30 cm oraz wykonanie nowego elementu z zachowaniem wymiarów pierwotnych. Odtworzony fragment będzie pozbawiony gzymsu, który aktualnie zakryty jest przez gzyms kapy chodnikowej. Istniejące zbrojenie pozostawić i przewiązać z projektowanym. W celu zapewnienia szczelności połączenia zaprojektowano wykonanie łączników w siatce 30 x 30 cm z prętów  $\varnothing 16$ .

#### **4.7. Naprawa uszkodzonych belek i spodniej powierzchni płyty pomostu**

Stwierdzone w trakcie inwentaryzacji lokalne uszkodzenia spodniej powierzchni płyty pomostu, belek prefabrykowanych oraz ściany oporowej na wysokości podpory nr 1 oczyścić i naprawić z wykorzystaniem zapraw PCC – opis i kolejność prac naprawczych wg pkt. 5.

Na potrzeby kosztorysowe założono, iż 2% z całej powierzchni będzie wymagało przeprowadzenia prac naprawczych.

### **5. Opis podstawowych prac naprawczych**

#### **5.1. Oczyszczenie i skucie powierzchni betonowych**

Oczyścić powierzchnię betonową metodą hydromonitoringu do „zdrowego betonu” z wszelkich elementów luźno związanych z podłożem, wykwitów, nacieków, osadów, starych powłok i poprzednich warstw naprawczych. Warstwę słabego, skorodowanego betonu skuć. Podłoże powinno być czyste, nośne (próba pull-off średni pomiar  $> 1,5$  MPa,

pojedynczy pomiar  $>1,0$  MPa) z widocznym, odkrytym kruszywem. Stal zbrojeniową oczyścić metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-EN ISO 8501-1 (w miejscach trudnodostępnych dopuszcza się zastosowanie odrdzewiacza). Jeżeli po oczyszczeniu prętów zbrojeniowych widać więcej niż 1/3 obwodu pręta zbrojenia głównego i pręt jest odspojony od betonu to należy usunąć warstwę betonu do 2 cm za linią zbrojenia. Krawędzie ubytków należy sfazować pod kątem  $45^\circ$ .

## **5.2. Zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia**

Odsłonięte pręty zbrojeniowe, po uprzednim oczyszczeniu, zabezpieczyć materiałem mineralnym przeznaczonym do zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia.

## **5.3. Montaż protektorów cynkowych**

W celu uzyskania większej trwałości oraz zwolnienia procesów korozyjnych projektuje się zabezpieczenie zbrojenia zlokalizowanego w górnej płaszczyźnie oczepu metodą ochrony katodowej. Wskazane w nawiasach ( ) numery prętów wklejanych, podłużnych i górne części strzemion oraz konstrukcja dylatacji zostaną zabezpieczone poprzez montaż protektorów cynkowych o określonej poniżej masie rdzenia i ilości:

- dylatacja – 2 szt. na każdy metr dylatacji po jednej stronie, rdzeń min. 200 gram
- oczep podpory pośredniej – 430 szt., rdzeń min. 200 gramów (pręty 1, 2, 7, 4 i 11)
- oczep podpory skrajnej – 420 szt., rdzeń min. 200 gramów (pręty 1, 3, 4.1, 4.2, 4.3 i 5)

Rozmieszczenie zaprojektowanych ilości protektorów na siatce zbrojeniowej zostanie ustalone w ramach opracowanego przez Wykonawcę projektu technologicznego, który zostanie przedłożony do akceptacji Projektantowi.

## **5.4. Uzupełnienie ubytków zaprawami PCC**

Reprofilację powierzchni betonowych po uprzednim oczyszczeniu i skuciu skorodowanego betonu wykonać zaprawami PCC klasy R4 wg normy PN-EN 1504.

Bezpośrednio przed nałożeniem zapraw PCC powierzchnię betonu zwilżyć lub przesmarować warstwą szepną – zgodnie z wymaganiami producenta.

Minimalna otulina prętów zbrojeniowych 2 cm.

## **5.5. Zabezpieczenie powierzchni betonowych**

Powłoki antygraffiti należy wykonać na odsłoniętych powierzchniach przyczółków, filarów i murów oporowych. Zastosować materiał oparty na związkach krzemoorganicznych, trwały, umożliwiający przeprowadzenie minimum 100 cykli usuwania graffiti. Przygotowanie powierzchni i aplikacja materiału zgodnie z zaleceniami producenta.

Powierzchnie odziemne zabezpieczyć powłokami bitumicznymi do wysokości 30 cm ponad poziom terenu.

Zabezpieczenie powierzchni istniejących wykonać po uprzednim oczyszczeniu.

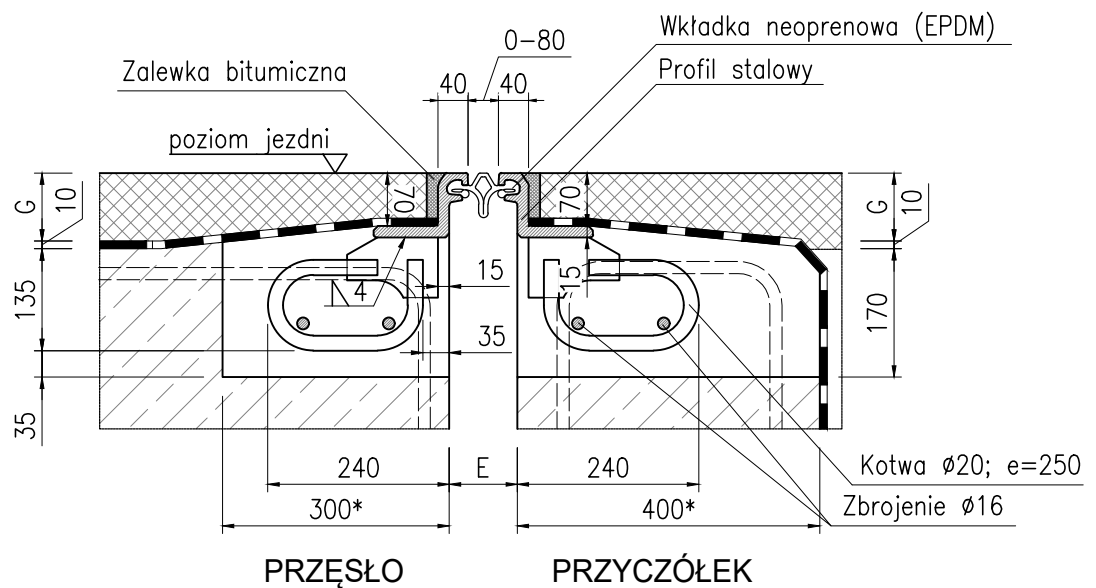
## **6. Uwagi końcowe**

- a) Przyjęte ilości i wielkość rozbiórek mają charakter szacunkowy. Rozliczenie wykonanych robót nastąpi po zakończeniu robót na podstawie obmiaru powykonawczego.
- b) Należy zachować szczególną ostrożność oraz przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia przy pracach wykonywanych w strefie ruchu tramwajowego.
- c) Wykonawca wprowadzi oznakowanie informujące o prowadzonych robotach i zagrożeniach oraz zabezpieczy teren budowy. Prace rozbiórkowe wymagają zastosowania ekranów zabezpieczających przed zapyleniem.
- d) Przed przystąpieniem do prac w pobliżu skrzynek energetycznych powiadomić właściciela z odpowiednim wyprzedzeniem. Prace prowadzić w obecności przedstawiciela zakładów energetycznych z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- e) Przed przystąpieniem do prac remontowych należy wprowadzić tymczasową organizację ruchu.
- f) Wykonawca powiadomi właściwych Zarządców o rozpoczęciu prac remontowych.

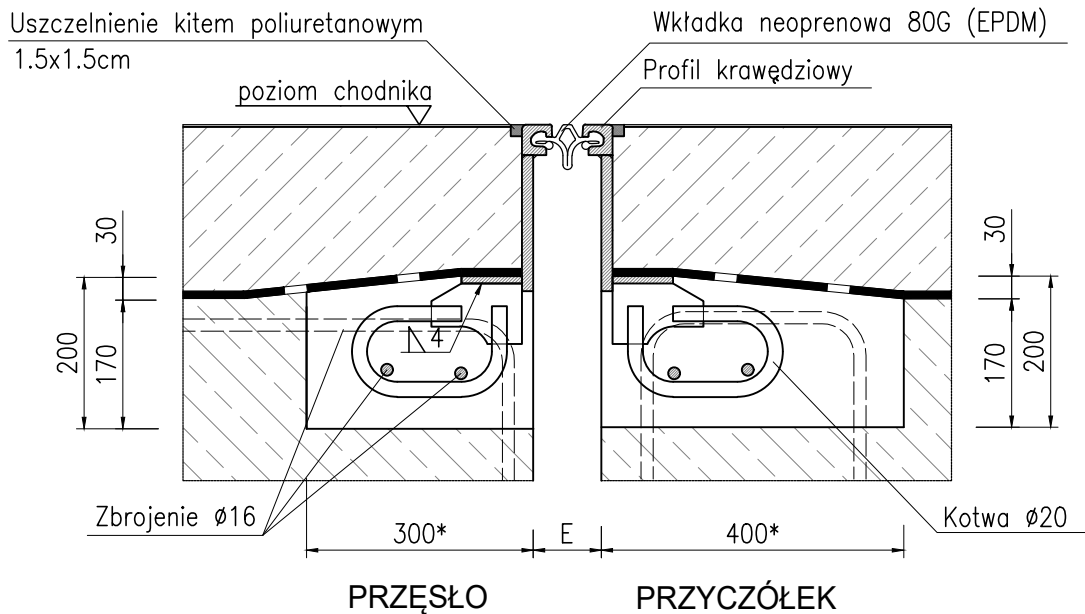
## **KATALOG ELEMENTÓW POWTARZALNYCH**

DYL 01.01	Dylatacja modułowa
KOT 01.02	Kotwa kapy chodnikowej
KOT 05.02	Kotwa balustrady
KRAW 01.04	Krawężnik z przeciwnospadkiem
MUR 02.01	Krawężnik pod umocnienia podstawy stożka

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY - JEZDZIA SKALA 1:10



## PRZEKRÓJ POPRZECZNY - KAPA CHODNIKOWA SKALA 1:10



E – wg Dokumentacji projektowej obiektu  
\* – wg Dokumentacji projektowej i wymagań Producenta

### UWAGI:

1. Dylatacje wykonać wg karty technologicznej i opisu producenta.
2. Przykładowa dylatacja na podstawie katalogu "Maurer" (typ D80).
3. Grubość nawierzchni wg projektu.

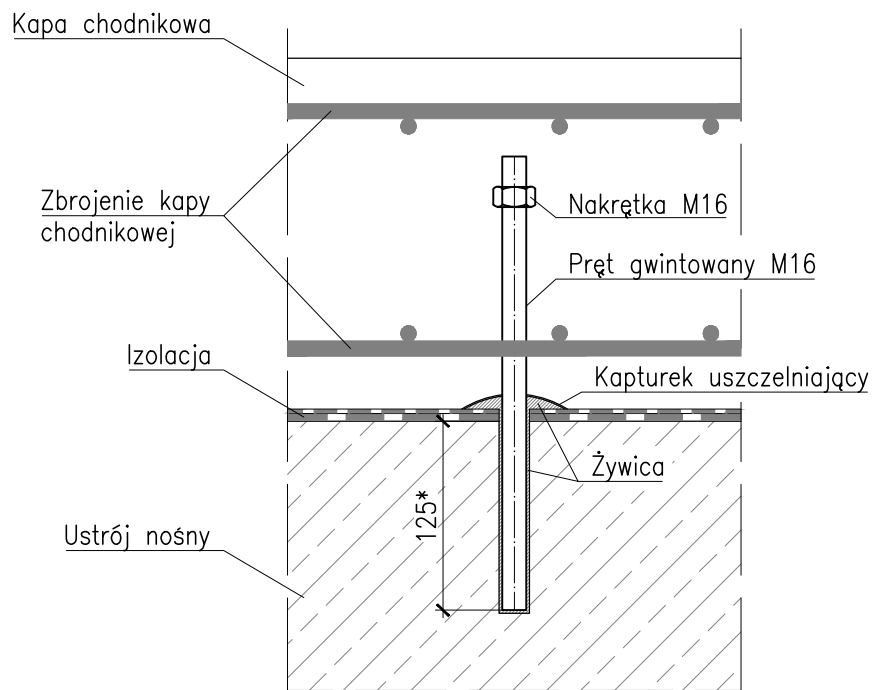
**DYLATAcja MODUŁOWA  $\pm 40\text{mm}$   
PRZEKROJE POPRZECZNE**

**DYL 01.01**

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

## PRZEKRÓJ POPRZECZNY

SKALA 1:5



### UWAGI:

1. Wszystkie elementy kotwy stanowią jeden system.
2. Szczegółowe wymagania dotyczące montażu wg wytycznych Producenta
3. \* głębokość osadzenia kotwy wg wytycznych Producenta
4. Wymiary podano w milimetrach [mm].

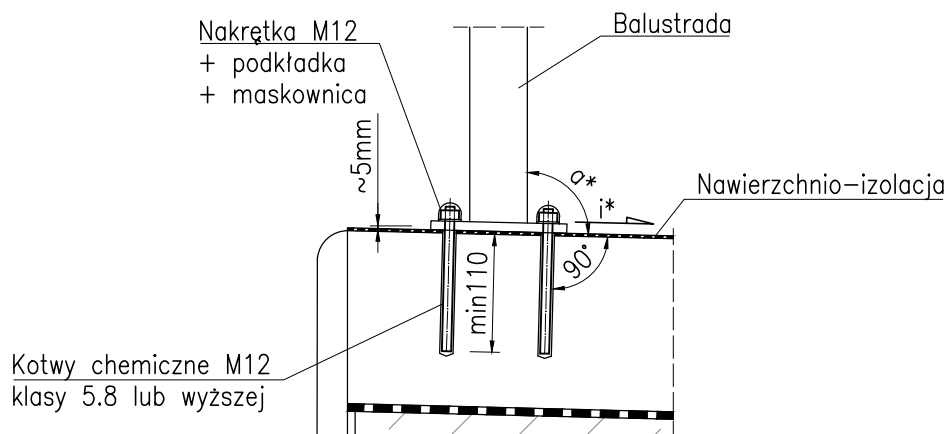
KOTWA KAPY CHODNIKOWEJ

KOT 01.02

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE



## WIDOK Z BOKU SKALA 1:10



### UWAGI:

1. Materiał kotwy i zabezpieczenie antykorozyjne wg Dokumentacji.
2. Głębokość osadzenia kotew wg wytycznych Producenta (dla pełnej nośności kotew) lecz nie mniej niż 110mm.
3. Wymagana nośność obliczeniowa kotwy:  $N = 18\text{kN}$ ,  $V = 1\text{kN}$  (chyba, że Dokumentacja przewiduje inaczej).

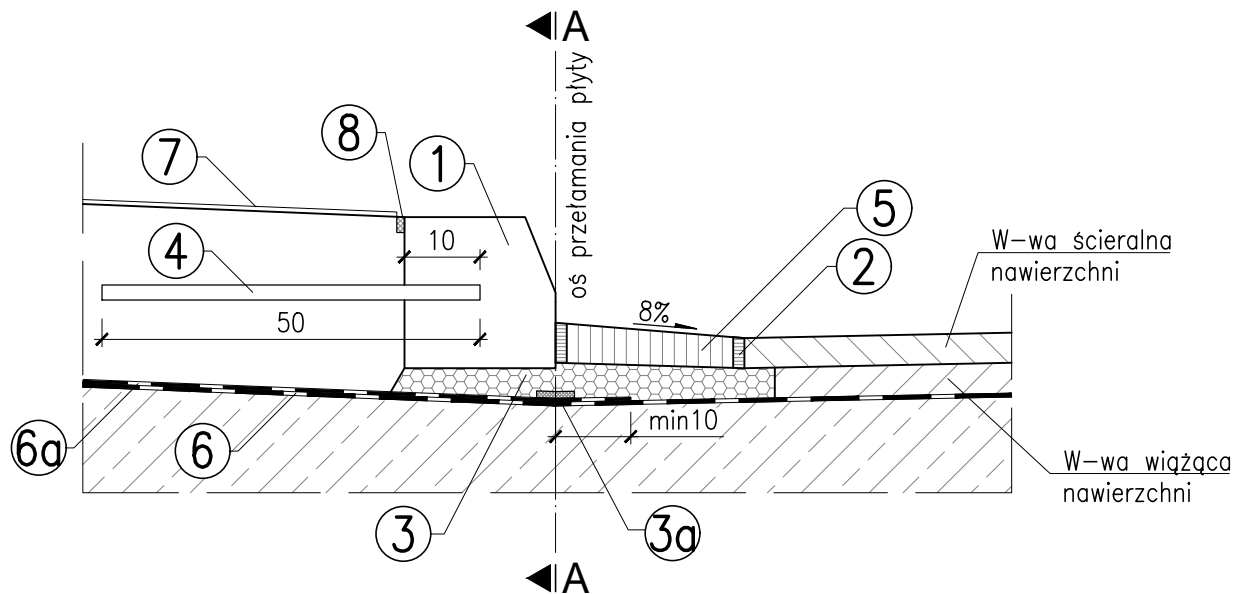
KOTWA BALUSTRADY

KOT 05.02

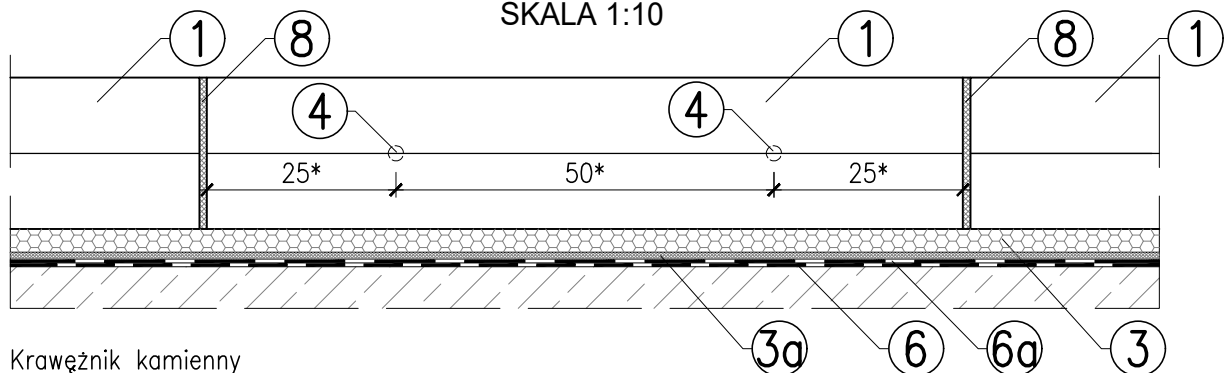
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

# PRZEKRÓJ POPRZECZNY

SKALA 1:10



## PRZEKRÓJ A-A (PRZED UŁOŻENIEM WARSTW NAWIERZCHNI) SKALA 1:10



- ① – Krawężnik kamienny
- ② – Elastyczna taśma uszczelniająca
- ③ – Ława pod krawężnik i warstwa drenująca z gysu 4–6mm z lepiszczem żywicznym
- ③a – Dren z geosyntetyku
- ④ – Kotwienie krawężnika 2Ø14 na 1mb
- ⑤ – Asfalt lany
- ⑥ – Izolacja – papa zgrzewalna
- ⑥a – W-wa ochronna izolacji – papa zgrzewalna
- ⑦ – Nawierzchnia chodnika
- ⑧ – Kit poliuretanowy na stykach pomiędzy krawężnikami oraz między krawężnikiem a kąpą układany na wałku dystansowym w bruzdzie 1x2cm

\* dostosować do długości krawężnika

### UWAGI:

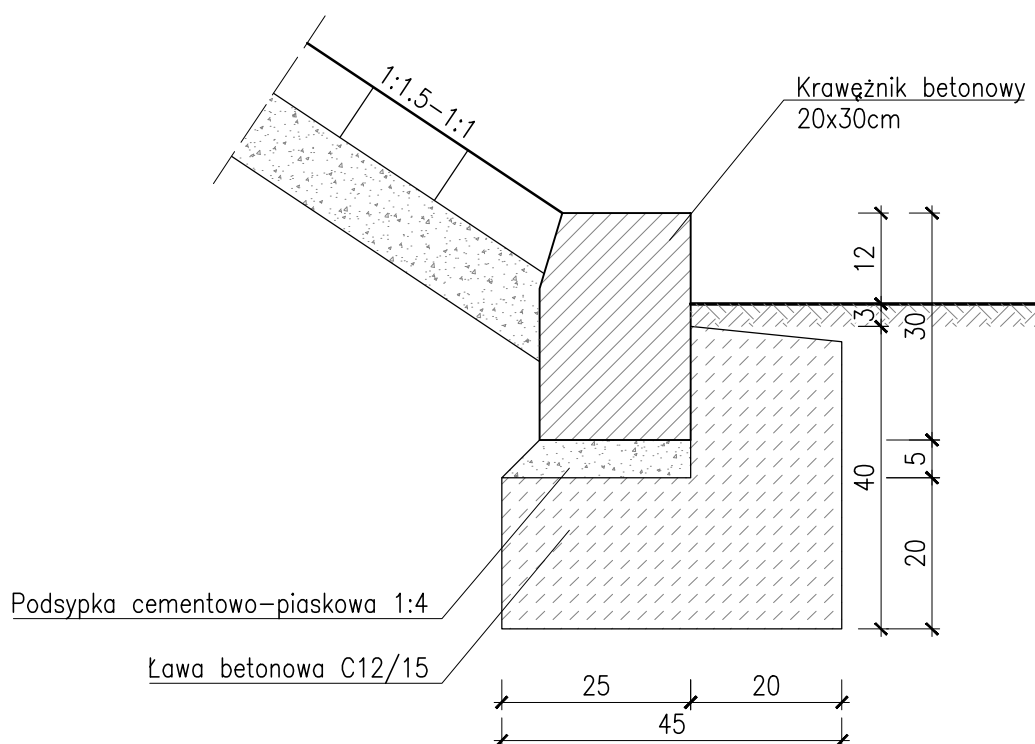
1. Osadzone wpusty na grubości warstwy ochronnej nawierzchni otoczyć warstwą filtracyjną z gysu otoczonego kompozycją epoksydową.
2. Styk wpustu z nawierzchnią ścierną uszczelnić elastyczną taśmą uszczelniającą.
3. Długość pojedynczego elementu krawężnika przylegającego do dylatacji ustroju nośnego nie powinna być mniejsza niż 100 cm.
4. Wymiary podano w cm.

KRAWĘŻNIK Z PRZECIWSPADKIEM

KRAW 01.04

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE

# PRZEKRÓJ POPRZECZNY SKALA 1:10



KRAWĘŻNIK POD UMOCNIEŃIA  
PODSTAWY STOŻKA

MUR 02.01

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE