

**FORTECH S.C.**  
46-325 Rudniki, Żytniów 31  
tel./faks: +48 34 358 88 20  
tel.: +48 34 387 28 28  
NIP: 576 15 25 374  
REGON: 160136416

---



## **OPINIA TECHNICZNA**

**TEMAT:** Opinia o stanie technicznym torowiska pod suwnice bramowe na terenie Ciepłowni w Kołobrzegu

**INWESTOR:** Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.  
ul. Kołłątaja 3, 78-100 Kołobrzeg

**ADRES  
OBIEKTU** nr dz. 105/14  
ul. Kołłątaja 3, 78-100 Kołobrzeg

### **OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Elżbieta Kazimierczak  
nr upr. SLK/3900/OWOK/11

### **SPRAWDZIŁ:**

mgr inż. Andrzej Arczyński  
nr upr. 177/89 Op

Kluczbork, marzec 2017

# **I. OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA, PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY**

## **OŚWIADCZENIE**

Jako opracowujący/sprawdzający zgodnie z wymaganiami ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami, oświadczam, że wykonana przeze mnie niniejsza opinia techniczna p.n.: „Opinia o stanie technicznym torowiska pod suwnice bramowe na terenie ciepłowni” jest zgodny z obowiązującymi przepisami i oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podpis.....

## II. SPIS TREŚCI

### OPINIA

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania.
3. Opis stanu istniejącego torowiska.
4. Ocena stanu technicznego torowiska
5. Opis Modernizacji
6. Inwentaryzacja zdjęciowa

### ZAŁĄCZNIKI:

- 001 - Remont ław fundamentowych [drobne spękania i ubytki do 50mm]
- 002 - Remont ław fundamentowych [spękania i ubytki powyżej 50mm]
- 003 - Mocowanie szyny. System elastycznego mocowania.
  
- 004 - Karta informacyjna MasterEmaco\_S\_5400
- 005 - Karta informacyjna MasterEmaco\_T\_1200\_PG
- 006 - Karta informacyjna MasterEmaco P 5000 AP
- 007 - Karta informacyjna MasterInject 1380
- 008 - Karta informacyjna Masy niskoskurczliwej M38

## 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Zamawiającego [ w zakresie torowiska pod suwnicę].
- Dane techniczne suwnicy bramowej  $Q=5t$   $Ls=12,5+25+8m$ .
- PN-91/M-45495 Dźwignice. Tory jezdne suwnic półbramowych i bramowych . Wymagania.
- PN-EN 1991-3:2006 Oddziaływanie na konstrukcje. Część 3: Oddziaływanie wywołane dźwignicami i maszynami.
- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Wizja lokalna na obiekcie dnia 8 lutego 2017.

## 2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania opinia o stanie technicznym torowiska pod suwnice bramowe o udźwigu  $Q=5t$   $L=12,5+25+8m$ . Torowisko zlokalizowane jest na terenie ciepłowni miejskiej mieszczącej się przy ulicy Kołłątaja 3 w Kołobrzegu w odległości 700m w kierunku północnym od Morza Bałtyckiego.

Ocenie technicznej podlegać będzie zarówno zużycie szyny jak i samej łąwy fundamentowej.



## 3. Opis stanu istniejącego torowiska.

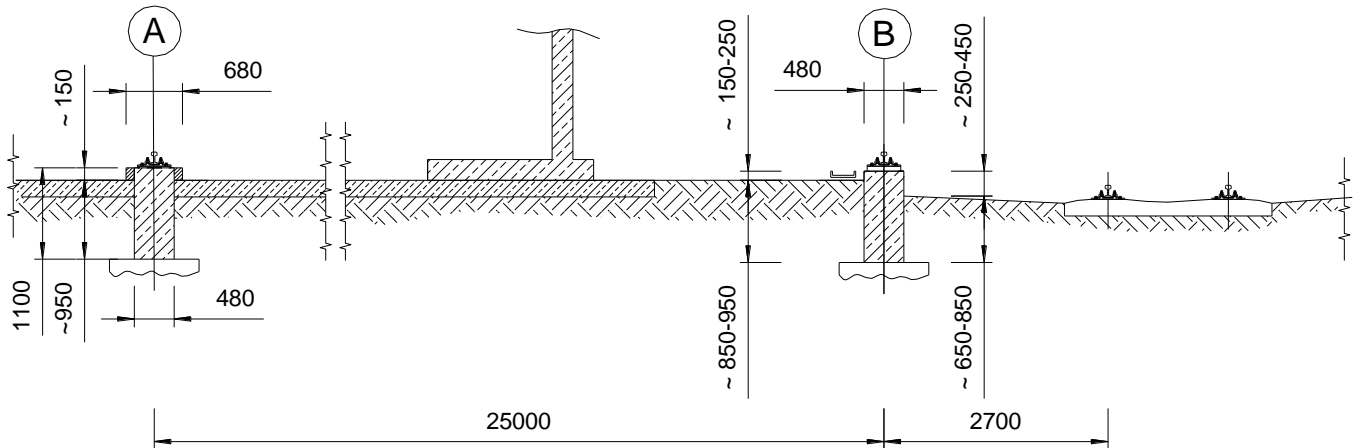
Przedmiotowe torowisko to żelbetowa łąwa fundamentowa w kształcie prostokąta o wymiarach  $48 \times 110cm$  posadowiona bezpośrednio na podbudowie z betonu o szerokości 100cm i grubości od 15-30cm, pod podbudową zalegał grunt rodzimy z



### Podstawowe wymiary torowiska

- długość torowiska – około 206m
- rozpiętość w osiach – 25m
- głębokość posadowienia – 0,85m p.p.t. w osi A i 0,65-0,85m p.p.t. w osi B

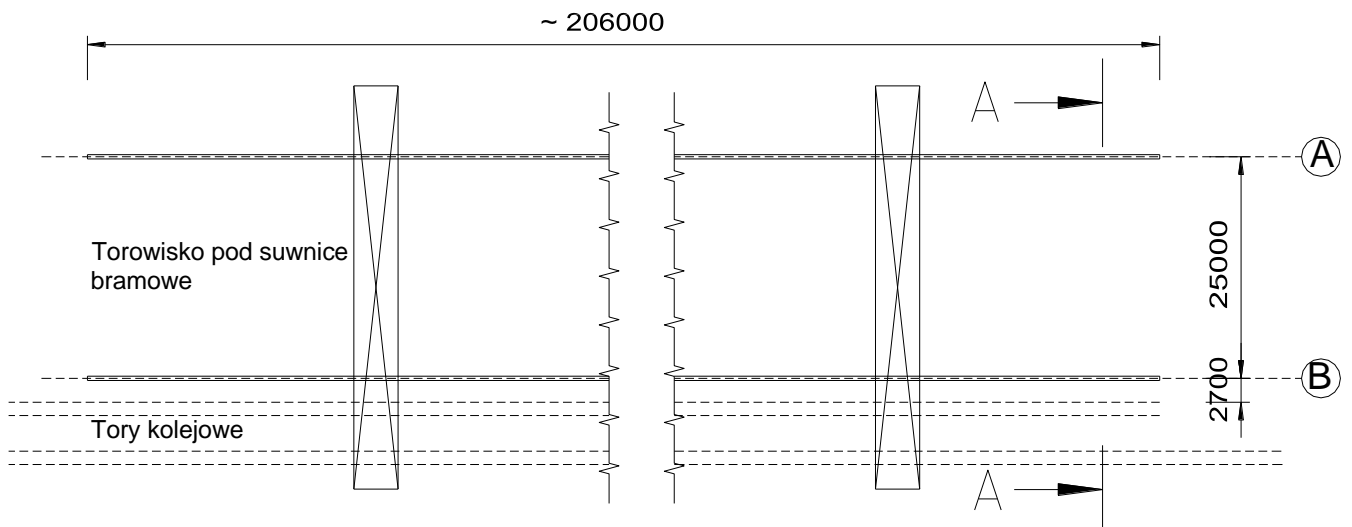
A - A



### Dane techniczne suwnic bramowych z wciągarką chwytkową

- Udźwig  $Q=5t$
- Rozpiętość mostu  $L_s=12,5+25+8m.$
- Nacisk na koło  $P=$  około 140kN
- Rozstaw kół na czołownicy  $a=0,85+4,15+0,85m$
- GNP chwytaka 6M
- GNP jazdy 4M
- Rok produkcji 1986
- Producent FAMAk

### SZKIC SYTUACYJNY



#### 4. Ocena stanu technicznego torowiska

##### [rozpatrywać łącznie z inwentaryzacją zdjęciową]

Stan techniczny istniejącego torowiska jest oceniany jako średni. Ława fundamentowa nie posiada żadnych nadmiernych ugięć które wskazywały by na niewłaściwe użytkowania w postaci nadmiernych obciążeń od suwnicy. Również szyna też takowych nie posiada, jej stan określany jest jako dobry i dopuszcza się jej powtórne użycie z drobną wymianą odcinków w okolicy przejazdów. Czynnikiem głównym niszczącym powierzchnię betonu w tym przypadku jest z korozja siarczanowa, która wzmacnia skutki uszkodzenia wywołanego cyklami zamarzania i rozmarzania.

Ogólnie czynnikami niszczącymi elementy żelbetowe można podzielić na trzy grupy:

- przyczyny mechaniczne, do których można zaliczyć np. uderzenie, przeciążenie, ścieranie i wibracje
- przyczyny fizyczne, to np. wpływ wysokiej temperatury i efekty związane z różnymi współczynnikami rozszerzalności cieplnej kruszywa i stwardniałego zaczynu cementowego; ważną przyczyną uszkodzenia betonu jest również cykliczne zamarzanie i rozmarzanie [woda zawarta w porach kapilarnych zamarza i wywiera ciśnienie na otaczającej ścianki pory, co może prowadzić do mikropęknięć;
- przyczyny chemiczne, to między innymi działanie agresywnych jonów, miękkiej wody, kwasów i wody morskiej

Jak wspomniano wcześniej głównym czynnikiem niszczącym powierzchnie betonu jest korozja siarczanowa dlatego bardzo ważne jest aby środki służące do naprawy betonu posiadały odporny na siarczan cement wg klasy HSR na podstawie normy PN-B-19707:2013.

Różnice jak wpływa na beton agresywne środowisko możemy dokładnie na omawianym przypadku. Torowisko w osi A jest bardziej zniszczone ze względu na zalęgający węgiel który jest często mokry i zalega w rowkach przy ławie [można zauważyć brak odwodnienia placu lub jest on obecny ale zanieczyszczony]. Na ławie w osi B również często występuje węgiel ale nie jest on tak bardzo wilgotny a woda ma ujście bezpośrednio do gruntu. Dodatkowo podczas napraw w osi A został niewłaściwie dolany wieniec betonowy. Wieniec nie został połączony z ławą fundamentową a położony bezpośrednio na płytach jest podważany i wypychany, co zaskutkowało utworzeniem niecki i w konsekwencji zaleganiu na powierzchni betonu wody która w sposób cykliczny rozpieiera szczeliny [nawet w cyklach dobowych w okresie jesiennym czy przedwiośnia].

Mocowanie szyny za pomocą podkładek kolejowych zostało „można powiedzieć” prawidłowo wykonane i wykorzystano kominki pozostałe po klocek drewnianych zalewając je masą nikoskurczliwą wraz z plastikowymi tulejami. Zalanie tulejki plastikowej wydaje się dobrym pomysłem bo jest możliwa wymiana samego wkrętu jeśli on ulegnie znacznemu uszkodzeniu ale samo wykonanie pozostawia parę uwag.

- w osi B tuleje nie są zatopione w całości znaczna część wystaje ponad ławę, na szczęście nie działają tam tak duże siły ścinające od suwnic bo na tamtej stronie pracuje podpora wahliwa od suwnicy która nie generuje takich dużych obciążeń poprzecznych.

- podkładowe kolejowe są zatopione w masie co pod wpływem wysokiej temperatury i efekcie związanym z różnymi współczynnikami rozszerzalności powoduje odpryski

Z uwagi na wyżej opisywane ubytki w ławie i uwagi co do montażu szyny proponuje się wykonać gruntowny remont torowiska [szczególnie oś A] poprzez reprofilację ławy fundamentowej i zastosowanie elastycznego mocowania szyny [szczegóły podane zostały w następnym puknie i w załącznikach na rysunkach].

## 5. Opis Modernizacji

Na podstawie oceny stanu technicznego torowiska zalecane są prace modernizacyjne torowiska polegające na:

### 5.1. Reperacja belek podsuwnicowych.

W pierwszej kolejności należy dokonać skucia spękaną i skruszoną nadlewki, zaprawy dodatkowo podczas kucia należy ostukać ławę fundamentową i sprawdzić czy nie pojawia się „głuchy tynk”. Następnie należy zwilżyć belkę podsuwnicową w celu dokładnej lokalizacji wszelkich rys i spękań. Po zlokalizowaniu dodatkowych pustek rozpocząć czyszczenie szczotkami stalowymi na wiertarkach i ręcznie w miejscach ubytków do litego betonu. Czyszczenie betonu i stali w miejscach gdzie widoczne jest zbrojenie belek należy również wykonać szczotkami stalowymi na wiertarkach do połysku zbrojenia]

Po lokalizacji rys i ubytków na elementach żelbetowych należy dokonać:

- **iniekcji rys w ławie betonowej**

Proponuje się z zapoznaniem zastosowania systemu iniekcji – MasterInject 1380

Typ: dwuskładnikowa, płynna żywica epoksydowa o niskiej lepkości przeznaczona do iniekcji pod niskim i wysokim ciśnieniem konstrukcji żelbetowych, nadaje się szczególnie do sklejanie o wysokiej wytrzymałości rys i spękań w betonie i murze o lekkim zawilgoceniu

Iniekcje należy wykonać zgodnie z instrukcją podana przez producenta.

Materiał: MasterInject 1380

Wytyczne technologiczne:

Przygotowanie podłoża - spękaną powierzchnie mogą być suche lub lekko wilgotne, jednak muszą być one wolne od pyłu, olejów i tłuszczu. O ile rysy (spękania) nie są za małe, dobrze jest przedmuchać je sprężonym powietrzem, wolnym od wody, pyłu i oleju.

Aplikacja - sposób nanoszenia: iniekcja, wlewanie

Metoda iniekcji ciśnieniowej - wtłaczanie odbywa się za pomocą pakierów mocowanych w otworach wierconych (pakery wkręcane lub wbijane) lub pakierów klejonych na powierzchni rysy. Odstęp między otworami iniekcyjnymi zależy od głębokości i szerokości szczelin. W zasadzie wynosi on 1-1,5 raza głębokość rysy. W przypadku elementów betonowych, w których szczeliny przechodzą na wylot, otwory wykonuje się po obu stronach elementu

Metoda wlewania - W przypadku powierzchni poziomych np. płyt i występowaniu bardzo drobnych spękań na nich, nie jest możliwe zalanie tych rys preparatem



uszczelniającym. Dlatego nawierca się otwory wlewowe w odstępie ok. 50 cm, aż do spodu spękania.

Warunki aplikacji - temperatura powietrza i obiektu podczas obróbki: od +10°C do +30°C. Czas obróbki preparatu w temp. +20°C:

#### Przepisy BHP

We wszystkich pracach z żywicami do wstrzykiwania należy stosować odzież ochronną (okulary i rękawice ochronne). Niewymieszany utwardzacz jest silnie alkaliczny i agresywny wobec skóry i błon śluzowych. W przypadku dostania się żywicy do oka należy je natychmiast przepłukać roztworem do płukania oczu i udać się do lekarza.

Po zakończeniu prac związanych z iniekcją należy przeprowadzić reprofilację ławy fundamentowej.

- **reprofilacja ławy fundamentowej**

Proponuje się zastosowanie systemu napraw uszkodzonych konstrukcji żelbetowych MasterEmaco S i MasterEmaco T

W skład systemu wchodzi: warstwa szczepna z powłoką antykorozyjną do ochrony odsłoniętej stali zbrojeniowej, zaprawa naprawcza i płynna zaprawa do elementów obciążonych ruchem.

Typ: system zapraw i płynnych zapraw

Materiał: MasterEmaco P 5000 AP, MasterEmaco S 5400, MasterEmaco T 1200 PG

Przeznaczenie: materiały do napraw konstrukcji żelbetowych.

Odpowiednio do istniejących uszkodzeń należy zastosować:

MasterEmaco P 5000 AP - materiał do wykonywania warstwy szczepnej i powłok antykorozyjnych na stali zbrojeniowej

MasterEmaco S 5400 - konstrukcyjna zaprawa przeznaczona do naprawy i reprofilacji konstrukcji betowych i żelbetowych – do zastosowania w osi B dla odspojenia betonu do głębokości 50mm .

MasterEmaco T 1200 PG konstrukcyjna płynna zaprawa przeznaczona do naprawy i reprofilacji konstrukcji betowych i żelbetowych – do zastosowania w osi A i B dla odspojenia betonu do głębokości ponad 50mm [dla ławy w osi A wykonać Reprofilacja belki w całości z MasterEmaco T 1200 PG].

Wytyczne technologiczne:

Warstwa łączna i antykorozyjna – MasterEmaco P 5000 AP – dwie warstwy o grubości co najmniej 1mm nakładane po około 30-90 min od zakończenia nakładania warstwy poprzedniej

Wypełnienie ubytków – MasterEmaco S 5400 – zaprawa nakładana bezpośrednio po około 2 godzinach na warstwę łączną w przypadku aplikacji ręcznej, w przypadku aplikacji natryskowej należy poczekać do wyschnięcia min 8 godzin. Podczas schnięcia należy zapewnić odpowiednią wilgotność zaprawy.

Wypełnienie ubytków – MasterEmaco T 1200 PG – po wyczyszczeniu i utwardzeniu betonu celem lepszej adhezji, umieszczamy materiał w deskowaniu lub wlewamy na obszar naprawialny [łatka]. Dla lepszej przyczepności, pierwsza część wylanego materiału powinna być aplikowana na szorstkie podłoże za pomocą sztywnej szczotki/pedzla. Pozostały materiał musi być wlany zaraz po szczotkowaniu, gdy zaprawa jest jeszcze świeża Podczas instalowania dodatkowego zbrojenia należy zapewnić 2 cm pokrycie prętów zbrojeniowych

### Przygotowanie stali zbrojeniowej:

Stal przeznaczona do nałożenia warstwy ochronnej musi być oczyszczona z rdzy i innych materiałów działających korozyjnie, np. poprzez piaskowanie. Wymagany pierwszy stopień czystości Sa 2 według ISO 8501-1/ISO 12944-4

### Przygotowanie podłoża:

Podłoże musi być czyste, wolne od oleju, kurzu oraz wszelkich luźnych fragmentów, fragmenty zwietrzałe należy wyczyścić aż do „zdrowego” betonu. Obrzeża wokół uszkodzenia należy sfazować pod kątem 45°. Cięte krawędzie naprawiane pionowo muszą mieć minimum 10 mm głębokości.. Ponadto podłoże powinno wskazywać odpowiednią szorstkość – ziarna kruszywa powinny być odsłonięte Średnia przyczepność do podłoża powinna wynosić nie mniej niż 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Bezudarowe/wibracyjne metody czyszczenia np. śrutowanie, piaskowanie lub czyszczenie woda pod wysokim ciśnieniem są rekomendowane

## **5.2. Mocowanie szyny na belkach podsuwnicowych**

Po zdemontowaniu istniejącej szyny i elementów mocujących oraz reprofilacji ławy należy przygotować podłoże, aby możliwe było ułożenie mieszanki niskoskurczliwej np. M-38 jako warstwy wyrównawczej. Następnie należy zamontować kotwy HILTI HAS E-F kl 8.8 i osadzić blachy niwelujące. Blachy o grubości min 8mm będą podstawą do mocowania szyn w odstępach około 450 mm [pomiędzy istniejącymi kominkami]. Na blachy położone zostaną miejscowe podkładki elastyczne na których, opierać się będzie szyna. Połączenie szyn z podtorzem za pomocą systemu elastycznego mocowania. Ponieważ grubość warstwy wyrównawczej będzie się wahała od 30 do około 100 mm, należy przyjąć w osi B dłuższe kotwy które mogą wystawać ponad blachę. Dlatego ich długość można regulować bądź poprzez obcięcie zbyt wystającej kotwy już po osiągnięciu przez żywicę pełnej wytrzymałości i zamontowaniu Nakrętki kotew należy zabezpieczyć przed odkręceniem.

### Rektyfikacja (wypoziomowanie)

Przed ułożeniem mieszanki niskoskurczliwej należy zrektyfikować (wypoziomować) blachy przy pomocy nakrętek umiejscowionych pod blachą na kotwach HILTI.

Ułożenie mieszanki niskoskurczliwej np. M-38 – mieszanki niskoskurczliwe są suchym, gotowym produktem, który po dodaniu odpowiedniej ilości wody (w zależności od żądanej konsystencji) staje się szybkowiązającą zaprawą. Po wymieszaniu składników zaprawa powinna być zużyta w ciągu 30 min. Należy zabezpieczyć brzegi nadbudowywanego kominka przed nadmiernym wypływaniem mieszanki. Na przygotowane podłoże należy nałożyć warstwę tylko z minimalnym naddatkiem, aby zapewnić z jednej strony szczelność styku a z drugiej wypoziomowanie blachy. Jeżeli ze względów wykonawczych nie utrudniłoby to montażu, zaleca się spawanie elementów stalowych i podstaw klemy w warsztacie lub przed ułożeniem na mieszance M-38. W ten sposób można uniknąć możliwości miejscowego odspojenia blachy od zaprawy i jednocześnie zmniejszyć ilość robót spawalniczych..

W miejscach istniejących przerw dylatacyjnych należy bezwzględnie zachować dylatacje. W przypadku braku przerw dylatacyjnych pomiędzy istniejącymi elementami konstrukcji należałoby te dylatacje udrożnić.

Dopuszcza się rozwiązania alternatywne innymi produktami ale nie mogą mieć gorszych parametrów niż w w/w podanych materiałach z zaznaczeniem że mieszanki służące do reprofilacji belek mają zawierać odporny na siarczaną cement wg klasy HSR na podstawie normy PN-B-19707:2013

### **5.3. Zalecenia wykonawcze**

Wszystkie prace budowlano – montażowe należy wykonać ściśle wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Przy wykorzystywaniu materiałów żywicznych, epoksydowych czy gotowych mieszanek należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcjach producentów, a mieszanki dobierać tak aby posiadały odporny na siarczaną cement wg klasy HSR na podstawie normy PN-B-19707:2013.

Zewnętrzne powierzchnie elementów stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie po uprzednim wyczyszczeniu powierzchni z zanieczyszczeń i rdzy do stopnia czystości PSa 2½ wg PN-ISO 8501-2. Kategoria korozyjności atmosfery C5-I.

## 6. Inwentaryzacja zdjęciowa



Widok ogólny

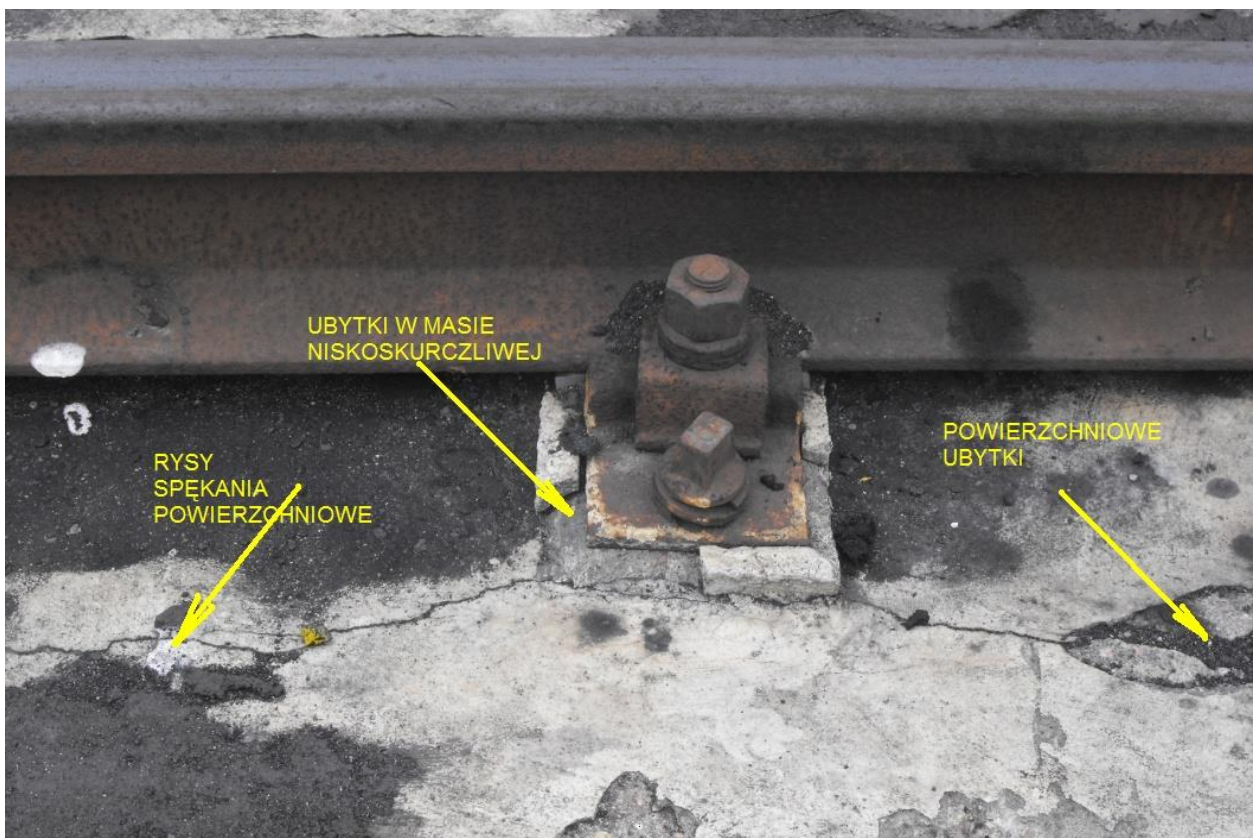


Widok ogólny - oś A





Widok ogólny - oś B



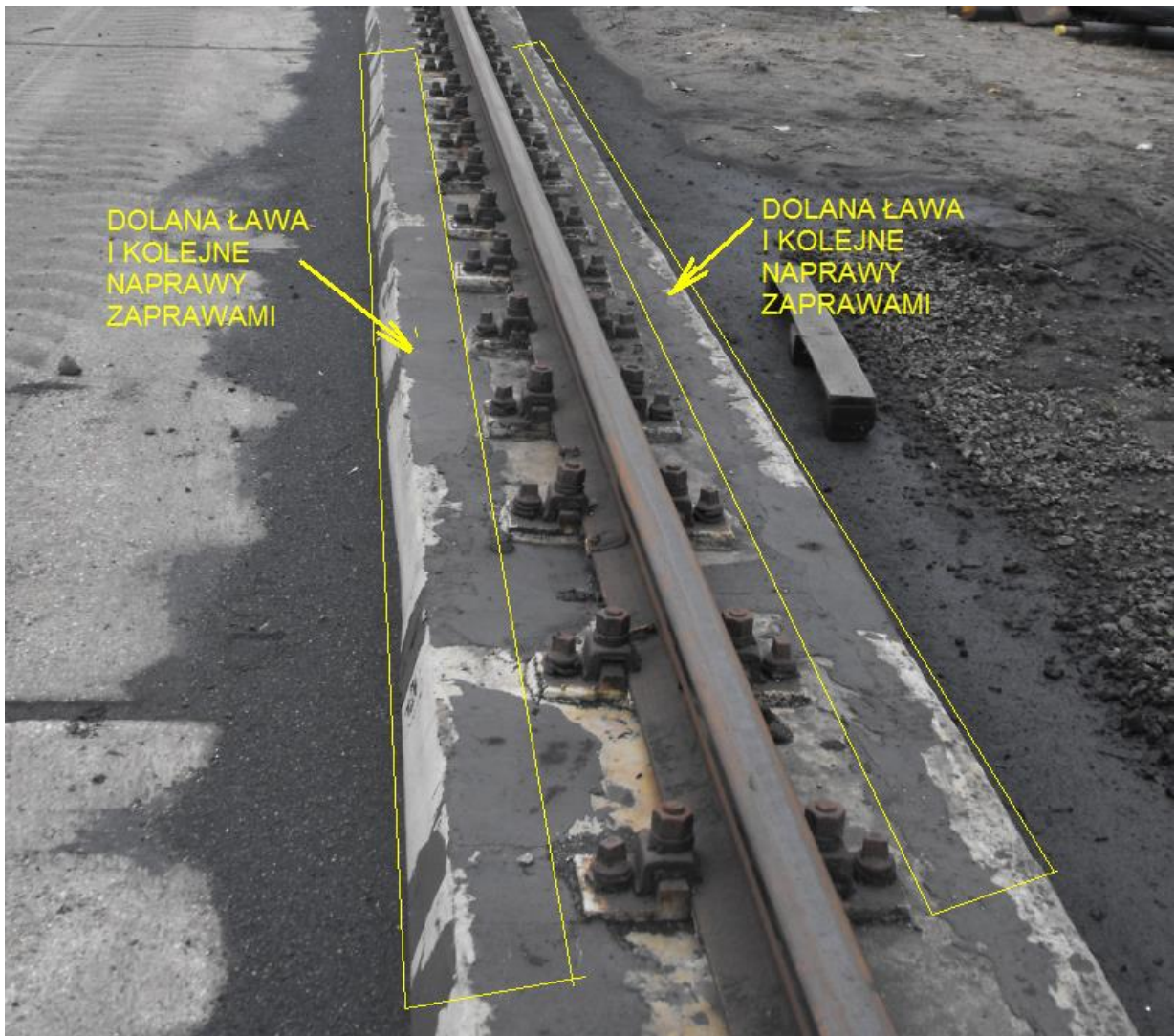


Nadlana ława fundamentu – odsunięta łopata



DOLANA ŁAWA FUNDAMENTOWA









Ubytki przy dylatacjach

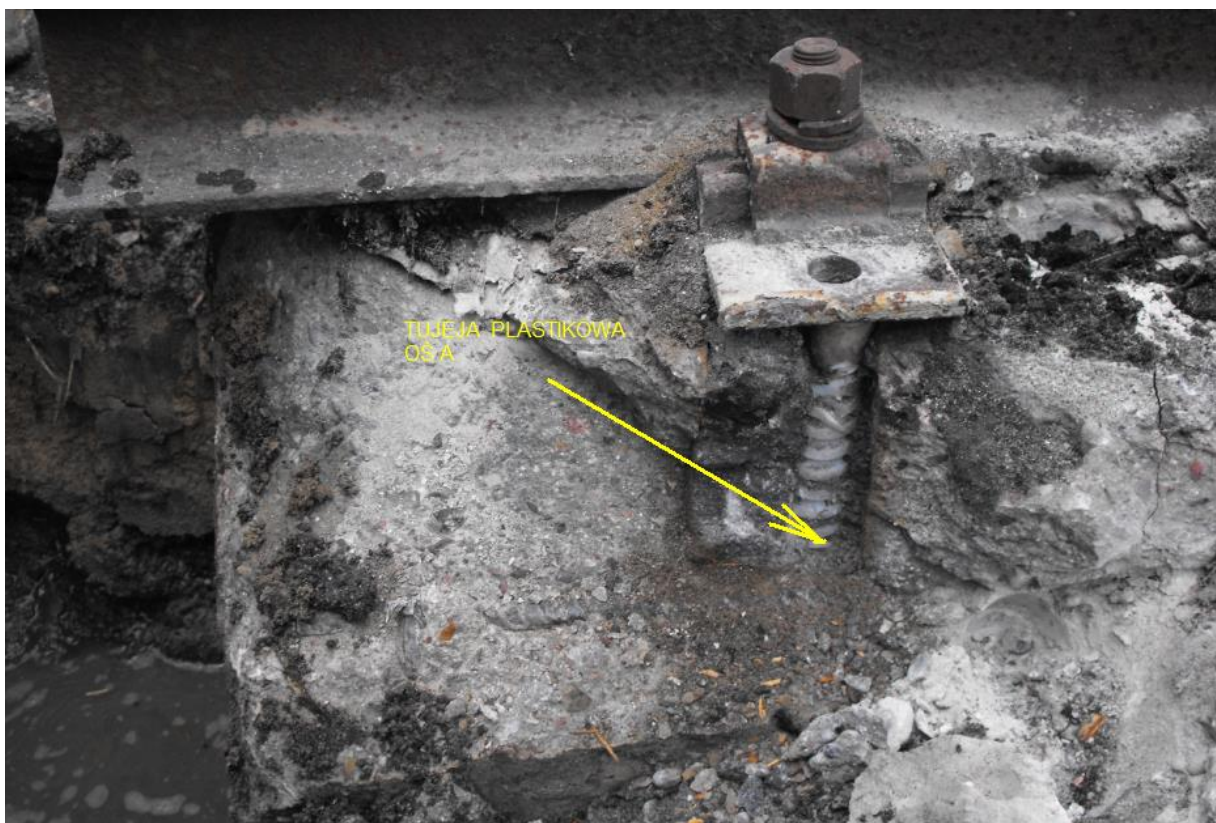


Odkrywka ławy - oś A - z ingerencji w ławę fundamentową





Odkrywka ławy - oś B - bez ingerencji w ławę fundamentową



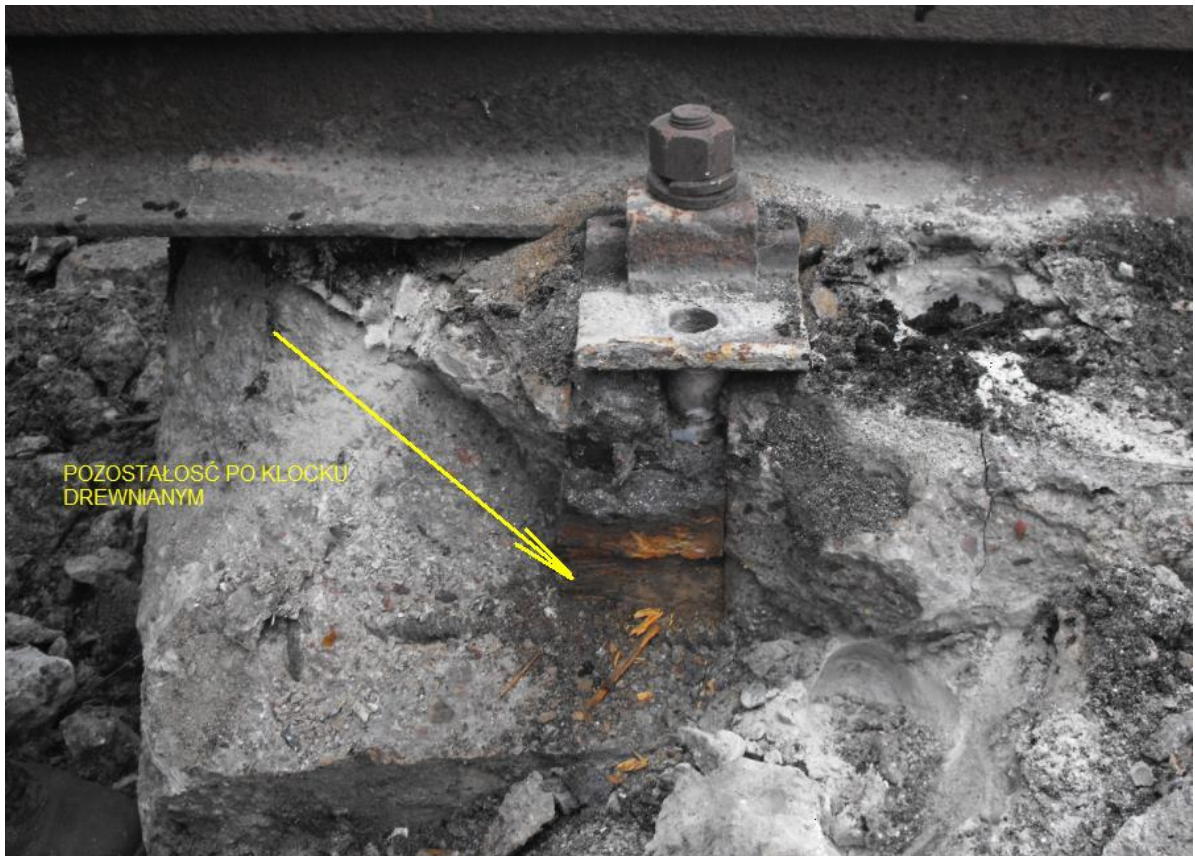
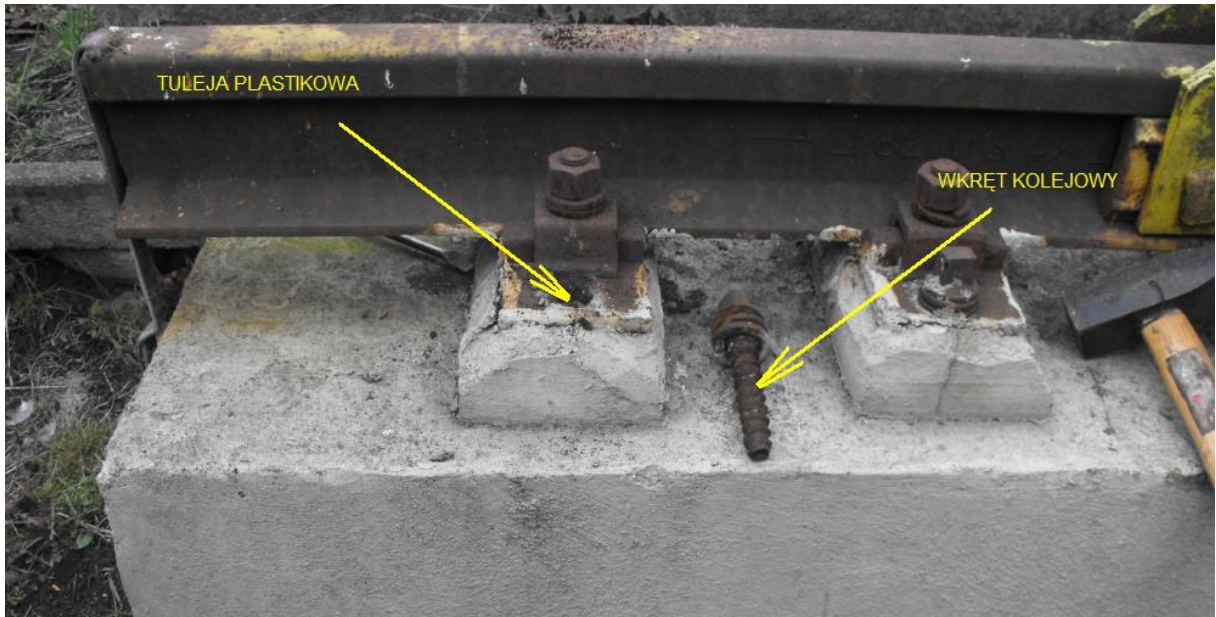
Tuleja plastikowa w osi A praktycznie cała umieszczona w ławie fundamentowej.  
Podlewa z masy niskoskurczowej w osi A w granicy 2-4cm



Tuleja plastikowa w osi B w znacznej części wystaje poza ławę fundamentową.  
Podlewa z masy niskoskurczowej w osi B w granicy 6-10cm









Odbój – łączenie do szyny