
EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU MOSTOWEGO (w zakresie dźwigarów)

Obiekt:
MOST W MIEJSCOWOŚCI RZYKI W KM 3+312 DROGI
POWIATOWEJ NR 1738K RZYKI - PRACIAKI



OPRACOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Jaworski nr upr. MAP/0124/POOM/08 specjalność mostowa	
JEDN. PROJEKTOWA / ZESPÓŁ PROJ.:	NORDLOOK Tomasz Jaworski ul. Juliusza Lea 212/19, 30-133 Kraków NIP: 677-178-74-49 tel.: +48 604 488 184,	
DATA:	KRAKÓW, MARZEC 2017	

Oświadczenie

niniejszym oświadczam, że sporządzona EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU MOSTOWEGO (w zakresie dźwigarów) dla mostu w miejscowości Rzyki w km 3+312 drogi powiatowej nr 1738K Rzyki - Praciaki została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi i wytycznymi, zasadami wiedzy technicznej oraz kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Spis treści:

Oświadczenie	2
1. Przedmiot i cel opracowania.....	4
2. Dane Zleceniodawcy i Wykonawcy	4
3. Podstawa opracowania	5
4. Ogólny opis obiektu	5
5. Inwentaryzacja istniejącego stanu technicznego	6
5.1 Podpory	6
5.2 Ustrój nośny.....	7
6. Wyniki badań materiałowych	7
6.1 Badanie sklerometryczne	7
6.1 Głębokość karbonatyzacji betonu	8
7. Wyniki z odkrywek	9
8. Ocena nośności – wyciąg z obliczeń statyczno - wytrzymałościowych	10
8.1 Założenia do obliczeń	10
8.2 Obciążenia.....	11
8.3 Podstawowe wyniki z obliczeń.....	11
8.5 Analiza wytrzymałościowa – określenie nośności badanego elementu mostu	12
9. Zalecenia i wnioski	13
Załączniki:.....	15
a. Karta pomiarów z badań sklerometrycznych	15
b. Dokumentacja fotograficzna z inwentaryzacji.....	16
c. Uprawnienia Projektanta	21
d. Przynależność Projektanta do Izby Inżynierów	23
 Rys. 01 Widok z góry	
Rys. 02 Przekrój poprzeczny	
Rys. 03 Przekrój podłużny	

1. Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ekspertyza stanu technicznego dźwigarów istniejącego obiektu mostowego zlokalizowanego miejscowości Rzyki w km 3+312 drogi powiatowej nr 1738K Rzyki - Praciaki.



Zdjęcie 1 Most w miejscowości Rzyki w km 3+312 drogi powiatowej nr 1738K

Zakres niniejszej dokumentacji ekspertyzy technicznej jest następujący:

- inwentaryzacja stanu istniejącego
- sklerometryczne badanie betonu (młotkiem shmidta)
- określenie głębokości karbonatyzacji betonu
- lokalne odkrywki w celu zinwentaryzowania zbrojenia
- wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowego w celu określenia nośności badanego elementu mostu
- zalecenia i wnioski
- rysunki ogólne obiektu

2. Dane Zleceniodawcy i Wykonawcy

- Zleceniodawcą jest:

Starostwo Powiatowe w Wadowicach

Wydział Dróg Powiatowych

ul. Batorego 2, 34 – 100 Wadowice

- Wykonawcą niniejszego opracowania jest:

Tomasz Jaworski NORDLOOK
ul. Juliusza Lea 212/19, 30-133 Kraków
tel.: +48 604 488 184

3. Podstawa opracowania

Niniejsza ekspertyza techniczna została wykonana na zlecenie Starostwo Powiatowego w Wadowicach na podstawie umowy zlecenie nr SON.032.48.2017 z dnia 26.01.2017r.

Podstawy techniczne i merytoryczne wykonania opracowania stanowią:

- Wizje lokalne i oględziny obiektu
- Inwentaryzacja geometryczna obiektu
- Badania materiałowe i odkrywki wykonane przez firmę ASIS Sp. z o.o. w lutym 2017
- Raport z okresowej kontroli - pięcioletniej

Obowiązujące normy i przepisy:

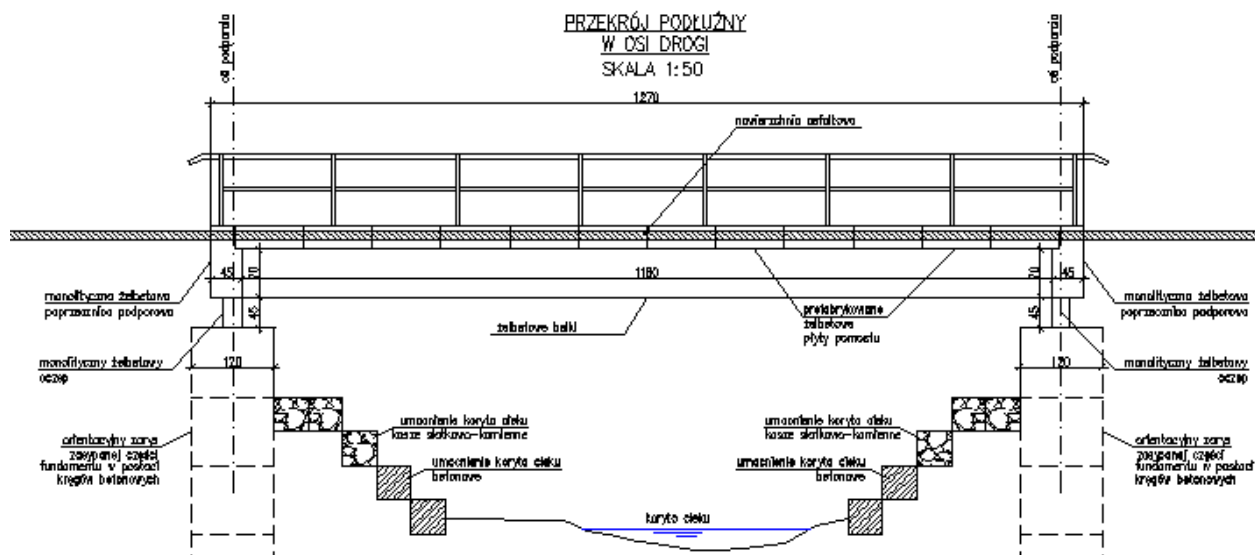
- PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- PN-81/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Rozporządzenie nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 poz. 735 z 3 sierpnia 2000r.);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

4. Ogólny opis obiektu

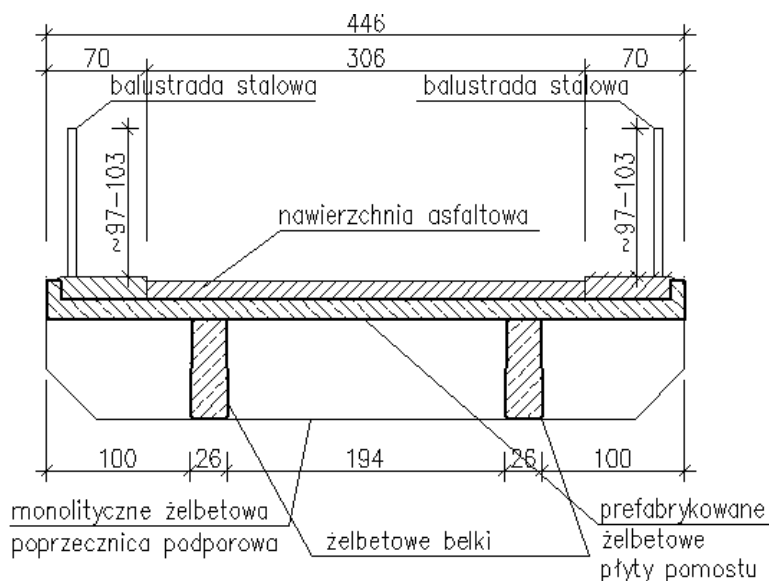
Przedmiotowy obiekt mostowy zlokalizowany jest w miejscowości Rzyki i jego zadaniem jest przeprowadzenie ruchu kołowego oraz pieszego nad potokiem Ryczanka. Aktualnie nośność obiektu jest ograniczona do obciążenia ruchomego pojazdem do 3,5T.

Konstrukcję jednoprzęsłowego ustroju nośnego tworzą prefabrykowane żelbetowe dźwigary połączone monolitycznie żelbetowymi poprzecznikami podporowymi. Bezpośrednio na dźwigarach ułożone są prefabrykowane płyty pomostowe o szerokości elementu 1,0m. Poprzecznice podporowe oparte są bezpośrednio na żelbetowym monolitycznym oczepie. Oczep połączony jest monolitycznie z fundamentem wykonanym

w postaci kręgów betonowych. Po obu stronach obiektu zlokalizowane są gzymsy o szerokości 70cm.. Ustrój nośny w przekroju poprzecznym tworzą dźwigary i poprzecznice żelbetowe połączone monolitycznie z płytą pomostu. Obie krawędzie obiektu zabezpieczone są stalową balustradą o wysokości pochwyty ~0,97m – 1,03m. Całkowita szerokość ustroju nośnego wynosi 4,46m zaś długość wynosi 12,7m.



Rysunek 1 Przekrój podłużny przez most



Rysunek 2 Przekrój poprzeczny przez most

5. Inwentaryzacja istniejącego stanu technicznego

5.1 Podpory

Oczepy podpór są w złym stanie technicznym. Na powierzchni betonowej widoczne są liczne zacieki i wykwyty wapienne. Dodatkowo na powierzchniach betonowych widoczne są również liczne zarysowania, pęknięcia, raki jak również ubytki betonu. Rysy

pionowe w rejonie podparcia na fundamencie kręgów betonowych świadczą o przekroczonej nośności oczepów na ścinanie.

5.2 Ustrój nośny

Ustrój nośny jednoprzęsłowego mostu stanowią prefabrykowane żelbetowe belki połączone poprzecznkami podporowymi. Na dźwigarach oparta jest płyta pomostu w postaci prefabrykatów żelbetowych. Dźwigary główne jak również poprzecznice oraz płyta ustroju nośnego są w bardzo złym stanie technicznym. Powierzchnie betonowe tych elementów pokryte są w większości białymi wykwitami wapiennymi jak również zaciekami. Uszkodzenia te świadczą o całkowicie uszkodzonej izolacji ustroju nośnego. Widoczna jest duża korozja betonu ustroju nośnego. Miejscami duże ubytki betonu odsłaniające mocno skorodowane zbrojenie główne. Odsłonięte zbrojenie wykazuje dalece posuniętą korozję stali. W wielu miejscach otulina prętów zbrojeniowych na spodzie belki wykazuje dużą możliwość odspojenia. Brak zespolenia pomiędzy dźwigarami i płytą pomostu. W miejscach połączenia prefabrykatów płyty pomostu liczne wykwyty i zacieki. Duże ubytki betonu na gzymsach mostu. Miejscami powstały wyrwy i dziury w obiekcie mostowym. W środku rozpiętości dźwigarów głównych widoczne są pionowe rysy, świadczące o przeciążeniu obiektu mostowego.

6. Wyniki badań materiałowych

6.1 Badanie sklerometryczne

Na belkach nośnych przęsła przygotowano miejsca, które posłużyły do określenia wytrzymałości betonu za pomocą młotka Schmidta. Szczegółowe wyniki pomiarów oraz obliczenia wytrzymałości betonu badanego elementu konstrukcyjnego zostały zapisane w karcie pomiarów, która została umieszczona w załączniku a.

Rezultatem badań jest szacowana średnia wytrzymałość betonu na ściskanie, która wynosi:

Rezultatem badań jest oszacowanie wytrzymałości średniej betonu która wynosi **50,6 MPa**.



Zdjęcie 2 Badanie sklerometrem dźwigarów ustroju nośnego

6.1 Głębokość karbonatyzacji betonu

Do określenia głębokości karbonatyzacji betonu dźwigarów użyto 1% roztwór fenoloftaleiny. Badanie przeprowadzono na powierzchni betonu uzyskanym podczas wykonywania bruzdy w celu zinwentaryzowania zbrojenia głównego oraz strzemion dźwigarów głównych.

Praktycznie cały przekrój zabarwił się na różowy i ciemnoróżowy kolor, co świadczyć może o małym stopniu karbonatyzacji betonu. Jedynie cienka strefa o grubości 1-2mm została skarbonatyzowana. Powierzchnie szlifowane na grubości 1-2mm, pod badanie młotkiem Schmidta mimo tak niewielkiej głębokości barwiły się na różowy kolor.

Głębokość karbonatyzacji wynosi średnio **2mm**.



Zdjęcie 3 Badanie karbonatyzacji korpusu dźwigarów ustroju nośnego

7. Wyniki z odkrywek

Na bocznej powierzchni belek, w strefie przypodporowej, wykonano poziome bruzdy długości 1 metra w celu zinventaryzowania strzemion. Do określenia ilości oraz średnicy zbrojenia podłużnego belki wykonano bruzdę w poprzek dolnej krawędzi, zachodzącą również na jej pobocznice (pionowa bruzda) w celu określenia ilości rzędów zbrojenia rozciąganego. Bruzda znajdowała się około 3 metry od przyczółka.

Zinventaryzowano:

- **Strzemiona – grupowane po 3 sztuki w rozstawie ok. 3 cm co 50 cm, średnica 10 mm, stal gładka,**
- **Pręty podłużne – 3 sztuki w trzech dolnych rzędach, średnica 30 mm, stal gładka.**



Zdjęcie 4 Odkrywki w celu zinventaryzowania zbrojenia strzemionami dźwigarów



Zdjęcie 5 Odkrywki w celu zinventaryzowania zbrojenia głównego dźwigarów

Stal zbrojeniowa w miejscach odkuć, tam gdzie beton nie wykazywał śladów korozji, była całkowicie wolna od rdzy. Strzemiona belek najprawdopodobniej wystają powyżej górnej

powierzchni belki i są powiązane ze zbrojeniem prefabrykowanych płyt, w specjalnie przygotowanych w nich otworach. Połączenia te wykazują ślady korozji i mogły być przyczyną degradacji zbrojenia górnego belek.

Do określenia grubości płyty pomostu posłużył odsłonięty przekrój ukazujący warstwy powyżej dźwigarów (znaczny kawałek jednej ze skrajnych płyt przy południowym przyczółku wraz z nawierzchnią asfaltową uległ całkowitemu zawaleniu). W przekroju tym zmierzona została grubość prefabrykowanej płyty pomostu i wyniosła 14,0 - 14,5 cm. Na płycie zinwentaryzowano warstwę papy oraz warstwę betonu, który prawdopodobnie służył jako ochrona izolacji. Całkowita grubość pomostu wraz z nawierzchnią w mierzonym przekroju wyniosła 35 cm.

Grubość prefabrykowanej płyty pomostu wynosi 14 cm



Zdjęcie 6 Pomiar wysokości konstrukcyjnej płyty pomostu

Wykonano kilka przewiertów przez nawierzchnię bitumiczną jezdni na przęśle. Średnio na głębokości 13 cm wiertło osiągnęło poziom miękkiego betonu, który najprawdopodobniej stanowi ochronę izolacji płyty pomostu.

Grubość nawierzchni jezdni wynosi 13 cm.

8. Ocena nośności – wyciąg z obliczeń statyczno - wytrzymałościowych

8.1 Założenia do obliczeń

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe wykonano w celu określenia nośności badanego elementu obiektu mostowego. Jako model obliczeniowy ustroju nośnego przyjęto ustrój prętowy.

8.2 Obciążenia

W obliczeniach obiektu uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

a) obciążenia stałe:

- ciężar własny konstrukcji obiektu;
- ciężar własny elementów zabudowy i wyposażenia (w tym zasyp obiektu i warstwy konstrukcyjnych nawierzchni);

b) obciążenia zmienne:

- obciążenia ruchome
- zmiany temperatury;

8.3 Podstawowe wyniki z obliczeń

Jako punkt wyjścia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych w celu określenia sił przekrojowych w badanych elementach mostu przyjęto klasę E obciążenia ruchomego mostów drogowych wg PN-85/S-10030 a następnie obciążenie pojazdem 3,5T.

8.4.1 Ustrój nośny

Poniższe wartości sił przekrojowych pokazano dla obciążeń wymiarujących. Maksymalne momenty zginające uzyskano w środku rozpiętości przęsła. Największe siły ścinające uzyskano w rejonie podparcia dźwigarów na oczepach fundamentów.

a) Momenty charakterystyczne w dźwigarach ustroju nośnego:

Moment zginający w dźwigarze od ciężaru własnego – 80,4kNm

Moment zginający w dźwigarze od ciężaru płyty pomostu – 126,0kNm

Moment zginający w dźwigarze od ciężaru nawierzchni – 171,0kNm

Moment zginający w dźwigarze od obciążenia ruchomego (pojazd K klasa obciążenia E) – 326,2kNm

Moment zginający w dźwigarze od obciążenia ruchomego
(pojazdem 3,5T) – 60kNm

Maksymalny moment obliczeniowy w środku rozpiętości dźwigara uzyskano dla klasy E 941,5 kNm a dla obciążenia pojazdem 3,5T 542,8kNm.

b) Siły ścinające w dźwigarach ustroju nośnego:

Siła ścinająca w dźwigarze od ciężaru własnego – 24.5kN

Siła ścinająca w dźwigarze od ciężaru płyty pomostu – 38,5kN

Siła ścinająca w dźwigarze od ciężaru nawierzchni – 52,5kN

Siła ścinająca w dźwigarze od obciążenia ruchomego (pojazd K klasa obciążenia E) – 95,0kN

Siła ścinająca zginający w dźwigarze od obciążenia ruchomego
(pojazdem 10T) – 17kN

8.5 Analiza wytrzymałościowa – określenie nośności badanego elementu mostu

8.5.1 Ustrój nośny

Analiza wytrzymałościowa objęła sprawdzenie nośności dźwigarów głównych pod kątem naprężeń rozciągających wywołanych obciążeniem pochodzącym od ciężaru własnego, ciężaru wyposażenia obiektu oraz obciążeń użytkowych.

Maksymalny moment obliczeniowy jaki może przenieść dźwigar wynosi:

$$M_{amax} = R_a \cdot A_a \cdot \left(h_1 - \frac{x}{3} \right) \quad M_{amax} = 581.437 \cdot \text{kNm}$$

- Naprężenia rozciągające pod obciążeniem pojazdem klasy E wynoszą:

Naprężenia w betonie

$$\sigma_{bmax} = 41.265 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{bmax} < R_b = 0 \quad \frac{\sigma_{bmax}}{R_b} = 102.395\%$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej

$$\sigma_{amax} = 323.853 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{amax} < R_a = 0 \quad \frac{\sigma_{amax}}{R_a} = 161.926\%$$

- Naprężenia rozciągające pod obciążeniem pojazdem 3.5T wynoszą:

Naprężenia w betonie

$$\sigma_{bmax} = 23.79 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{bmax} < R_b = 1 \quad \frac{\sigma_{bmax}}{R_b} = 59.033\%$$

Naprężenia w stali zbrojeniowej

$$\sigma_{amax} = 186.71 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_{amax} < R_a = 1 \quad \frac{\sigma_{amax}}{R_a} = 93.355\%$$

Wg wyników z obliczeń wynika, że obiekt przenosi obciążenia pojazdu 3.5T ze względu na momenty zginające.

Dodatkowo sprawdzono wytrzymałość belek na siły ścinające.

$\Delta V_b = 220.711 \cdot \text{kN}$	+	- siła poprzeczna przenoszona przez beton
$\Delta V_w = 168.232 \cdot \text{kN}$		- nośność przekroju ze względu na siłę ścinającą
$\Sigma V := \Delta V_b + \Delta V_w$		- nośność przekroju ze względu na siłę ścinającą

$$N_{Rd_E} = 281.1 \cdot \text{kN} \qquad \frac{N_{Rd_E}}{\Sigma V} = 72.273\%$$

$$N_{Rd_3.5T} = 164.1 \cdot \text{kN} \qquad \frac{N_{Rd_3.5T}}{\Sigma V} = 42.191\%$$

Wytrzymałość na ścinanie została sprawdzona ze względu na wytrzymałość betonu na ścinanie z uwzględnieniem zastosowanych strzemion.. Wg wyników z obliczeń wynika, że obiekt przenosi obciążenia pojazdu klasy E ze względu na siły ścinające

9. Zalecenia i wnioski

Przeanalizowano stan techniczny ustroju nośnego obiektu mostowego z uwzględnieniem cech materiałowych, stanem wizualnym a także poprzez obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Stan techniczny ustroju nośnego mostu jest niezadawalający i wymaga przebudowy. Duża korozja i ubytki betonu dźwigarów ustroju nośnego. Odspojone dolne powierzchnie dźwigarów odkrywają pręty zbrojeniowe wykazujące dużą korozję. Rdzawe zacieki na pozostałej części dolnej powierzchni dźwigarów żelbetowych świadczą również o dużej korozji stali zbrojeniowej tej jeszcze nie odsłoniętej. Liczne zacieki i wykwyty na dolnej powierzchni ustroju nośnego świadczą o bardzo złym stanie izolacji ustroju nośnego. Rysy pionowe na dźwigarach głównych w środku rozpiętości świadczą o przekroczonej nośności ustroju nośnego pod wpływem obciążeń od pojazdów poruszających się po obiekcie mostowym.

W przekroju poprzecznym brak jest wydzielonych chodników dla pieszych oraz brak barier energochłonnych zabezpieczających krawędź obiektu. Na krawędziach obiektu są wyrwy i dziury zagrażające bezpieczeństwu pieszego poruszającego się po obiekcie. Skrajnia drogowa na obiekcie jest niezgodna z obowiązującymi przepisami.

Należy utrzymać istniejące ograniczenia nośności mostu do 3,5T. Nie przewiduje się zamknięcia obiektu mostowego dla ruchu jednak należy jak najszybciej podjąć prace związane z przebudową niniejszego obiektu. Do czasu wykonania prac budowlanych

należy w czasie przeglądów bieżących sprawdzać stan techniczny obiektu mostowego. W przypadku pojawienia się oznak niepokojących lub budzących wątpliwość a także pogorszenie stanu technicznego w stosunku do opisanego w niniejszej dokumentacji należy wykonać kolejną ekspertyzę techniczną uwzględniającą zaobserwowane nowe uszkodzenia obiektu.

Zgodnie z rozporządzeniem Dz.U. Nr 63 poz. 735 z 3 sierpnia 2000r. trwałość obiektów inżynierskich jest przewidziana na 100 lat. Brak jest jednak danych dotyczących budowy przedmiotowego mostu. Z racji jego stanu technicznego oraz na podstawie przeprowadzonych badań i odkrywek można stwierdzić, że przedmiotowy obiekt będzie się już zbliżał do końca swojego wymaganego okresy eksploatacji. Należy również nadmienić, że wszelkie roboty remontowe, polegające na wzmocnieniu, przebudowie podpór, naprawie ustroju nośnego będą tylko robotami polegającymi na doraźnej poprawie stanu technicznego mostu. Będą to prace wymagające sporych nakładów finansowych a niestety nie zapewnią długotrwałej poprawy stanu technicznego obiektu i tylko w części zahamują dalszą degradację elementów betonowych.

Ze względu na powyżej wymienione uszkodzenia ustroju nośnego należy rozważyć rozbiórkę i budowę nowego obiektu mostowego.

Załączniki:

a. Karta pomiarów z badań sklerometrycznych

Obiekt: Most w Rzykach, droga nr 1738K Rzyki-Praciaki, km 3+312

Data: 16.02.2017

Stan wilgotności betonu: powietrzno-suchy

Element: belki ustroju nośnego

Wiek betonu: >1000 dni

Miejsce pomiaru	Kąt pomiaru α	Odczyt liczy odbicia L							Odczyt średni	Odczyt średni sprawdzony	Li-L'	(Li-L')²
		1	2	3	4	5	6	7	Li	Li		
1	0	57	55	53	52	55	55		54,50	54,50	-1,46	2,132
2	0	55	56	56	58	52	56		55,50	55,50	-0,46	0,212
3	0	56	60	58	55	56	57		58,50	58,50	2,54	6,452
4	0	56	52	55	57	56	53		54,83	54,83	-1,13	1,277
5	0	58	59	56	57	60	55		57,50	57,50	1,54	2,372
6	0	61	52	55	58	54	57		56,17	56,17	0,21	0,044
7	0	52	55	56	54	56	58		55,17	55,17	-0,79	0,624
8	0	58	52	56	55	54	52		54,50	54,50	-1,46	2,132
9	0	55	56	58	56	58	56		56,50	56,50	0,54	0,292
10	0	57	56	55	58	54	55		55,83	55,83	-0,13	0,017
11	0	57	60	56	58	55	58		57,33	57,33	1,37	1,877
12	0	58	54	50	56	58	55		55,17	55,17	-0,79	0,624
SUMA									671,5	671,5		18,055

średni odczyt z miejsca pomiarowego

$$L_{\text{śr}} = \bar{L}_i = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n_i}$$

średnia liczba odbicia

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} = 55,96$$

średnia wytrzymałość na ściskanie dla kostek 150mm

$$f_{\text{cm,cube}} = L' \cdot \left(0,0409 \cdot L' \cdot (v_L^2 + 1) - 0,914 + \frac{7,36}{L'} \right) = 84,4 \text{ MPa}$$

odchylenie standardowe liczy odbicia

$$s_L = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2} = 1,28$$

odchylenie standardowe wytrzymałości

$$s_{f_c} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{c,i} - f_{\text{cm}})^2}{n-1}} = 4,73 \text{ MPa}$$

współczynnik zmienności liczy odbicia

$$v_L = \frac{s_L}{\bar{L}} \cdot 100 = 2,3 \%$$

minimalna wytrzymałość na ściskanie dla kostek 150mm

$$f_{\text{c,min}} = f_{\text{cm}} - 1,64 s_{f_c} = 76,6 \text{ MPa}$$

współczynnik jednorodności

$$k_{f_c} = \frac{f_{\text{c,min}}}{f_{\text{cm}}} = 0,91$$

współczynnik zmienności

$$v_{f_c} = \frac{1 - k_{f_c}}{1,64} \cdot 100 = 5,6 \%$$

Współczynniki poprawkowe wg zależności od:

stanu wilgotności betonu $k_{\text{wilg}} = 1$

wieku betonu $k_{\text{wiek}} = 0,6$

skorygowana średnia wytrzymałość na ściskanie dla kostek 150mm

$$f_{\text{cm,cube}}^{\text{skor}} = k_{\text{wilg}} \cdot k_{\text{wiek}} \cdot f_{\text{cm,cube}} = 50,6 \text{ MPa}$$

skorygowana minimalna wytrzymałość na ściskanie dla kostek 150mm

$$f_{\text{c,min}}^{\text{skor}} = k_{\text{wilg}} \cdot k_{\text{wiek}} \cdot f_{\text{c,min}} = 46 \text{ MPa}$$

b. Dokumentacja fotograficzna z inwentaryzacji



Zdjęcie d. 1Widok z boku obiektu, widoczne uszkodzenia gzymsów



Zdjęcie d. 2Widok z boku obiektu, widoczne uszkodzenia gzymsów



Zdjęcie d. 3 Rysy pionowe w środku rozpiętości dźwigara pionowego



Zdjęcie d. 4 Uszkodzenia dolonej płyty pomostu w rejonie wsporników



Zdjęcie d. 5 Uszkodzenia dolnej płyty pomostu pomiędzy dźwigarami



Zdjęcie d. 6 Uszkodzenia poprzecznic podporowej i płyty pomostu



Zdjęcie d. 7 Uszkodzenia dolnej powierzchni płyty pomostu oraz dźwigarów



Zdjęcie d. 8 Rysy pionowe na oczepie fundamentu



Zdjęcie d. 9 Widoczna korozja zbrojenia dźwigarów



Zdjęcie d. 10 Uszkodzenia gzymsów, wyrwy i dziury w górnej powierzchni mostu