



**PRACOWNIA PROJEKTOWA ARKADIUSZ SZCZĘSNY**

ul. M. Skłodowskiej-Curie 39/12  
41-103 Siemianowice Śląskie  
TEL.793-176-713, FAX (32)739-07-31

INWESTOR	<b>ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH</b> ul. Lechicka 24 40-609 Katowice		
RODZAJ OPRACOWANIA	<b>OCENA AKTUALNEJ NOŚNOŚCI</b>		
OBIEKT	<b>MOST NAD KANAŁEM L-12 W KM 0+160 DW 915 W MIEJSCOWOŚCI CIECHOWICE</b>		
			
	Nr wewnętrzny <b>164</b>	JNI <b>01019618</b>	
UMOWA	Nr WM/P/170904/1/3 z dnia 17.10.2017r.		
AUTORZY OPRACOWANIA			
<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Branża</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Arkadiusz Szczęsny	SLK/4146/POOM/12	mostowa	
mgr inż. Beata Kobylec-Szczęsny	SLK/2905/POOM/09		

Siemianowice Śląskie, grudzień 2017r.

## SPIS TREŚCI:

1.	WPROWADZENIE .....	3
1.1.	Przedmiot i podstawy opracowania .....	3
1.2.	Cel i zakres opracowania.....	3
1.3.	Podstawy merytoryczne opracowania .....	3
2.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU.....	5
2.1.	Lokalizacja .....	5
2.2.	Parametry techniczne .....	5
2.3.	Aktualny stan techniczny .....	6
2.4.	Dokumentacja fotograficzna obiektu.....	7
3.	ANALIZA NOŚNOŚCI OBIEKTU.....	13
3.1.	Założenia obliczeniowe .....	13
4.1.	Model obliczeniowy .....	13
4.2.	Obciążenia .....	14
4.3.	Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.....	15
5.	WNIOSKI KOŃCOWE .....	18
6.	ZAŁĄCZNIKI.....	19
6.1.	Schematy obciążeń modelowych wg [11] .....	19
6.2.	Schematy obciążeń modelowych wg [13] .....	21
6.3.	Inwentaryzacja geometryczna obiektu .....	23
6.4.	Protokoły z badań betonu.....	25
6.5.	Kopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do OIIB projektantów .....	27

## **1. WPROWADZENIE**

### **1.1. Przedmiot i podstawy opracowania**

Przedmiotem opracowania jest ocena aktualnej nośności mostu na kanałem L-12 w km 0+160 drogi wojewódzkiej nr 915 w miejscowości Ciechowice.

Pracę wykonano na podstawie umowy zawartej z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Katowicach - umowa nr WM/P/170904/1/3 z dn. 17.10.2017r.

### **1.2. Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie aktualnej nośności użytkowej obiektu mostowego poprzez wykonanie sprawdzających obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, w oparciu o dane geometryczno-materiałowe, będące w posiadaniu zarządcy drogi oraz uzyskane w terenie w wyniku bezpośrednich pomiarów.

W szczególności zakres obliczeń obejmuje wyznaczenie:

- normowej klasy obciążeń wg PN-85/S-10030,
- klasy obciążenia zgodnie z wojskową klasyfikacją obciążenia obiektów mostowych "MLC" dla ruchu jednokierunkowego i dwukierunkowego,
- dopuszczalnego obciążenia pojazdami dopuszczonymi do ruchu po drogach publicznych zgodnie z Dz.U. Nr 32 poz. 262.

### **1.3. Podstawy merytoryczne opracowania**

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- [1] Wizja lokalna, pomiary, badania i oględziny obiektu; opracowanie własne, październik-listopad 2017r.
- [2] Raport z przeglądu szczegółowego wraz z oceną aktualnej nośności, opracowanie: MSM "Pontex" Sp. z o.o. - Firma Inżynierska GF-MOSTY, data: czerwiec 2012r..
- [3] Rozporządzenie 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 2000r.)
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 maja 1999r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430 z 1999r)

- [5] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu "in-situ" w istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, IBDiM Filia Wrocław, Wrocław-Żmigród, 1998r.
- [6] PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- [7] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [8] Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. GDDKiA, Warszawa 2005.
- [9] Zasady stosowania skali ocen punktowych stanu technicznego i przydatności do użytkowania drogowych obiektów inżynierskich. Załącznik do Zarządzenia nr 64 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 13 listopada 2008r.
- [10] PN-66/B-02015 Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania.
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. Nr 32 poz. 262)
- [12] Decyzja nr 10 Ministra Transportu i Budownictwa z dn. 29 marca 2006r. w sprawie wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych usytuowanych w ciągu dróg publicznych.
- [13] Zarządzenie nr 38 Ministra Infrastruktury z dn. 26 października 2010r. wraz załącznikami nr 1 (Opis metody Milory) i 2 (Metodyka Postępowania).

## **2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU**

### **2.1. Lokalizacja**

Przedmiotowy obiekt zlokalizowany jest w ciągu drogi wojewódzkiej nr 421 nad potokiem L-12 w miejscowości Ciechowice (gmina Nędza, powiat raciborski).

Właścicielem mostu jest Województwo Śląskie, w imieniu którego zarządzającym jest Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach.

Aktualnie na obiekcie nie są wprowadzone żadne ograniczenia w ruchu.



Rys.1 Lokalizacja obiektu

### **2.2. Parametry techniczne**

Analizowany obiekt to most drogowy jednoprzęsłowy o schemacie statycznym ramownicowym i rozpiętości teoretycznej przęsła wynoszącej  $\sim 6,50$  m. Konstrukcję nośną stanowi ustrój płytowo belkowy, który tworzy 8 belek połączonych z monolityczną żelbetową płytą pomostową. Dźwigary mają formę prostokątnych belek betonowych zbrojonych stalowym płaskownikiem o zmiennej wysokości konstrukcyjnej.

Konstrukcja nośna jest zatopiona w przyczółkach. Przyczółki masywne, betonowe, pełnościenne. Przyczółki połączone są z monolitycznymi skrzydełkami równoległymi do osi drogi. Brak danych o sposobie posadowienia obiektu.

Na obiekcie znajduje się jezdnia o szerokości  $\sim 5,85$  m wyodrębniona krawężnikami z obustronnymi poboczami o szerokości  $\sim 0,78$  m każde na których zamontowana jest balustrada.

Wyposażenie obiektu stanowią: bitumiczna nawierzchnia jezdni, cienkowarstwowa nawierzchnia poboczy, krawężniki kamienne i stalowe balustrady z płaskowników.

Odwodnienie powierzchniowe, grawitacyjne. Koryto cieku pod mostem nieumocnione.

Podstawowe parametry obiektu:

- rozpiętość teoretyczna: ~6,50 m
- kąt skosu obiektu: ~90°
- długość całkowita obiektu: 10,27 m
- szerokość całkowita: ~7,41 m

### **2.3. Aktualny stan techniczny**

W dniu 9.11.2017r. i 28.11.2017r. przeprowadzono oględziny obiektu, pod kątem inwentaryzacji geometrycznej oraz oceny stanu technicznego elementów konstrukcyjnych, mających bezpośredni wpływ na aktualną nośność całego obiektu.

Ocenę stanu technicznego przeprowadzono w oparciu o opracowania [8] i [9]. W poniższej tabeli przedstawiono skalę i kryteria oceny elementów wg powyższych instrukcji.

Tabela 1. Skala oceny stanu elementów obiektów inżynierskich

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	Odpowiedni	Bez uszkodzeń i zanieczyszczeń możliwych do stwierdzenia podczas przeglądu
4	Zadowalający	Wykazuje zanieczyszczenia lub pierwsze objawy uszkodzeń pogarszających wygląd estetyczny
3	Niepokojący	Wykazuje uszkodzenia, których nienaprawienie spowoduje skrócenie okresu bezpiecznej eksploatacji
2	Niedostateczny	Wykazuje uszkodzenia obniżające przydatność użytkową, ale możliwe do naprawy
1	Przedawaryjny	Wykazuje nieowracalne uszkodzenia dyskwalifikujące przydatność użytkową
0	Awaryjny	Uległ zniszczeniu lub przestał istnieć

Tabela 2. Skala oceny stanu izolacji

Ocena	Stan	Opis stanu elementu
5	Odpowiedni	Brak objawów wskazujących na nieszczelność izolacji
2	Niedostateczny	Występują nieliczne małe zacieki; miejscowa naprawa może zatrzymać proces niszczenia elementu
0	Awaryjny	Występują rozległe przecieki powodujące zmniejszenie trwałości elementu



### Konstrukcja nośna

Na konstrukcji nośnej stwierdzono ubytki betonu i korozję odsłoniętego płaskownika i prętów zbrojeniowych belek skrajnych. Na pozostałych belkach brak uszkodzeń. Lokalnie występują raki w betonie. Nie stwierdzono rys o charakterze wyęźmieniowym. Stan konstrukcji nośnej ocenia się jako niepokojący, bez wpływu na aktualną nośność obiektu.

### Podpory

Na powierzchni podpór stwierdzono występowanie osadów od zmiennej poziomu wody. Ponadto na obu przyczółkach występuje pionowe pęknięcie w połowie szerokości z ubytkami betonu w dolnej części. Stan przyczółków ocenia się jako niepokojący, bez wpływu na aktualną nośność obiektu.

### Część przejazdowa

Stwierdzono występowanie spękań i ubytków oraz deformacji nawierzchni jezdni. Pobocza po remoncie, brak uszkodzeń

Stan części przejazdowej ocenia się jako niepokojący, bez wpływu na aktualną nośność obiektu.

Ponadto stwierdzono, że w stosunku do roku 2012r. w którym wykonano opracowanie [2], na obiekcie zostały przebudowane pobocza - wykonano kapy chodnikowe z krawężnikami i nowymi balustradami, wykonano naprawy powierzchniowe bocznych powierzchni konstrukcji.

## **2.4. Dokumentacja fotograficzna obiektu**

Na poniższych zdjęciach pokazano obiekt i jego charakterystyczne elementy.



Zdj. 1 Część przejazdowa obiektu



Zdj. 2 Widok z boku





Zdj. 3 Widok z boku



Zdj. 4 Widoczne pęknięcie i dziura w dolnej części przyczółka.



Zdj. 5 Widoczne pęknięcie i dziura w dolnej części przyczółka.



Zdj. 6 Konstrukcja nośna - widoczne lokalne ubytki betonu (raki) i odsłonięte zbrojenia na belce skrajnej.





Zdj. 7 Boczna powierzchnia dźwigara - widoczne ślady po naprawach powierzchniowych.



Zdj. 8 Widoczne ubytki otuliny i korozja odsłoniętego zbrojenia skrajnej belki.



Zdj. 9 Widoczna korozja odsłoniętego płaskownika skrajnej belki.



Zdj. 10 Nawierzchnia jezdni - widoczna spękania, ubytki i deformacje na końcu obiektu.

### 3. ANALIZA NOŚNOŚCI OBIEKTU

#### 3.1. Założenia obliczeniowe

- 1) Przyjęto schemat statyczny obiektu jako rama o rozpiętości 6,50 m.
- 2) Obliczenia statyczne wykonano za pomocą oprogramowania Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2010.
- 3) Geometrię przeszła przyjęto na podstawie [2] oraz kontrolnej inwentaryzacji geometrycznej obiektu w terenie (pomiary, przewierty nawierzchni, inwentaryzacja zbrojenia). Rysunek inwentaryzacji geometrycznej obiektu stanowi załącznik do niniejszego opracowania.
- 4) Na podstawie oględzin obiektu oraz [2] do obliczeń przyjęto:
  - stal konstrukcyjna StS3 o parametrach  $R_a=200$  MPa i  $E_a=205$  GPa,
  - beton klasy B20 o parametrach  $R_b=11,5$  MPa i  $E_b=27$  GPa
  - zbrojenie belki - płaskownik 18x200 mm, otulina 20 mm.

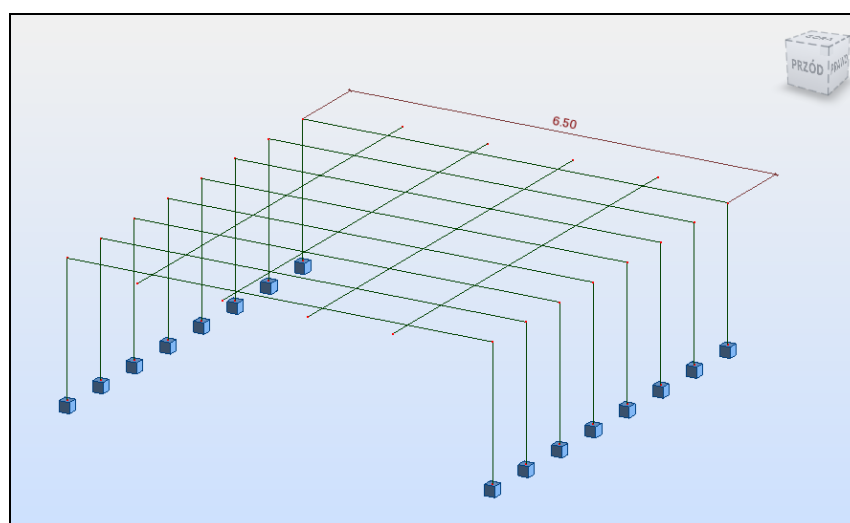
Wykonano kontrolne badania betonu metodą nieniszczącą młotkiem Schmidta typu N, celem oceny wytrzymałości oraz jednorodności betonu. Wyniki badań przedstawiono w załączniku, a zbiorcze zestawienie poniżej.

Tabela 3. Wyniki badań betonu

Lp.	Element	Wyniki badania młotkiem Schmidta			
		Wytrzymałość gwarantowana [MPa]	Klasa betonu	Jednorodność betonu	Uwagi
1	Ustrój nośny	21,0	B20	bardzo dobra	-
2	Przyczółek prawobrzeżny	21,8	B20	dobra	-

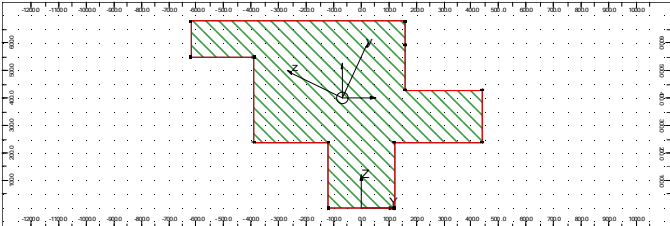
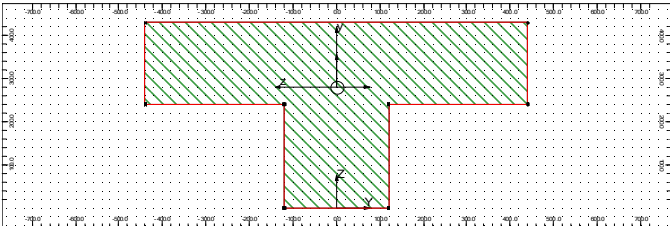
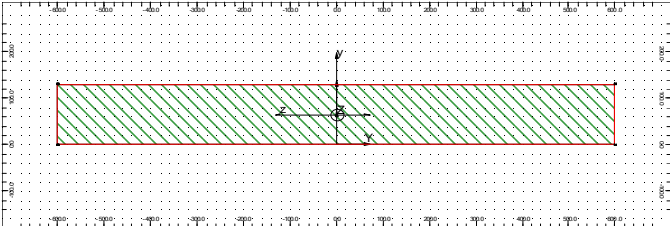
#### 3.2. Model obliczeniowy

Przyjęto model obliczeniowy w postaci ramy przestrzennej. Model obliczeniowy i charakterystyki geometryczne prętów pokazano poniżej.



Rys. 2 Model konstrukcji

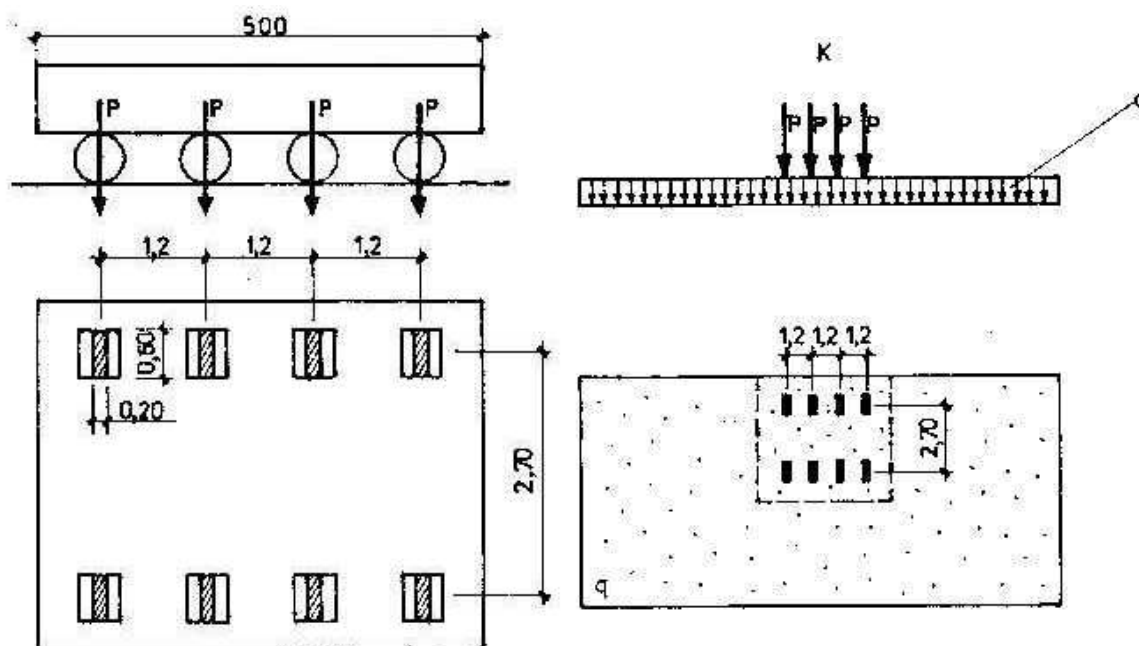


Charakterystyki geometryczne przekroji obliczeniowych	
<p><b>D_skr</b></p> 	$A=0,38270 \text{ m}^2$ $I_x=0.01112 \text{ m}^4$ $I_y=0.01137 \text{ m}^4$ $I_z=0.02057 \text{ m}^4$
<p><b>D_prz</b></p> 	$A=0.22480 \text{ m}^2$ $I_x=0.00299 \text{ m}^4$ $I_y=0.00276 \text{ m}^4$ $I_z=0.01107 \text{ m}^4$
<p><b> płyta</b></p> 	$A=0.15600 \text{ m}^2$ $I_x=0.00083 \text{ m}^4$ $I_y=0.00022 \text{ m}^4$ $I_z=0.01872 \text{ m}^4$

### 3.3. Obciążenia

Do analizy przyjęto następujące obciążenia:

- ciężar własny konstrukcji nośnej ( $\gamma=27 \text{ kN/m}^3$ ),
- ciężar własny elementów wyposażenia:
  - balustrada stalowa ( $\gamma=0,5 \text{ kN/m}$ ),
  - konstrukcja warstw nawierzchni jezdni na moście gr.  $\sim 33 \text{ cm}$  ( $\gamma_{sr}=23 \text{ kN/m}^3$ ),
- obciążenie użytkowe wg normy PN-85/S-10030: taborem samochodowym **q** i pojazdem **K** wg [6] - założono klasę podstawową obciążenia A (niższe klasy obciążenia uzyskano przez zastosowanie mnożników do klasy A wg tab. 3 [6]),



Rys. 3 Pojazdy modelowe wg PN-85/S-10030 [6].

4. obciążenie użytkowe samochodami modelowymi dopuszczonymi do ruchu zgodnie z rozporządzeniem [11], zgodnie z załącznikiem 5.1,
5. obciążenie pojazdami wojskowymi kołowymi i gąsiennicowymi wg wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych "MLC" wg [13], zgodnie z załącznikiem 5.2. Dla małych obiektów (do 10m) zgodnie z [13] wykonano dodatkowo sprawdzenie na obciążenie pojedynczą osią pojazdu kołowego o wartościach podanych w kolumnie 4 załącznika 5.2. Zgodnie z [13] przyjęto ustawienie osi kolumny pojazdów lub osi dwóch kolumn pojazdów w osi jezdni między krawężnikami lub licami barier ochronnych/balustrad.

### 3.4. Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Wyliczono momenty zginające w środku rozpiętości przęsła najbardziej wyęźmionego dźwigara. Poniżej zestawiono wartości sił wewnętrznych dla kombinacji obciążeń normowych oraz użytkowych. Wartości obliczeniowych sił wewnętrznych wyznaczono wg wzorów:

- dla obciążenia normowego wg [6]:

$$M_{zg} = 1,2 \cdot g + 1,2 \cdot \Delta g + 1,5 \cdot q \cdot m + 1,5 \cdot \Phi \cdot K(2S) \cdot m$$

gdzie m – mnożnik dla odpowiedniej klasy

- dla obciążenia użytkowego wg [11]:

$$M_{zg} = 1,2 \cdot g + 1,2 \cdot \Delta g + 1,5 \cdot \Phi \cdot S(x)$$

- dla obciążenia pojazdami wojskowymi wg [13]:

$$M_{zg} = 1,2 \cdot g + 1,2 \cdot \Delta g + 1,5 \cdot \Phi \cdot MLC$$

W poniższych tabelach zestawiono wartości obliczeniowych momentów zginających dla poszczególnych kombinacji obciążeń w środku rozpiętości przęsła.

Tabela 4. Obciążenia normowe wg [6] i użytkowe wg [11]

Obciążenia	Dźwigar skrajny $M^0$ [kNm/m]	Dźwigar środkowy $M^0$ [kNm/m]
klasa A	320	339
klasa B	256	261
klasa C	192	183
klasa D	167	152
klasa E	141	121
S10	108	35
S18	142	41
S26	181	47
S32	181	47
S36	215	52
S40	241	55
S44	256	58
A13	146	58
A18	172	71
A28	120	79

Tabela 5. Obciążenia wojskowe kołowe MLC wg [13]

Obciążenie jednokierunkowe kołowe	Dźwigar skrajny $M^0$ [kNm/m]	Dźwigar środkowy $M^0$ [kNm/m]	Obciążenie dwukierunkowe kołowe	Dźwigar skrajny $M^0$ [kNm/m]	Dźwigar środkowy $M^0$ [kNm/m]
MLC 4	75	36	MLC 4	85	39
MLC 8	83	39	MLC 8	102	49
MLC 12	92	49	MLC 12	126	65
MLC 16	104	51	MLC 16	154	73
MLC 20	114	59	MLC 20	181	87
MLC 24	124	65	MLC 24	203	99
MLC 30	130	69	MLC 30	219	105
MLC 40	132	85	MLC 40	245	81
MLC 50	142	97	MLC 50	272	86
MLC 60	166	103	MLC 60	336	154
MLC 70	183	115	MLC 70	369	172
MLC 80	203	142	MLC 80	470	215
MLC 90	217	160	MLC 90	515	235
MLC 100	266	162	MLC 100	602	251
MLC 120	292	196	MLC 120	-	-
MLC 150	324	229	MLC 150	-	-

Tabela 6. Obciążenia wojskowe gąsiennicowe MLC wg [13]

Obciążenie jednokierunkowe gąsiennicowe	Dźwigar skrajny $M^o$ [kNm/m]	Dźwigar środkowy $M^o$ [kNm/m]	Obciążenie dwukierunkowe gąsiennicowe	Dźwigar skrajny $M^o$ [kNm/m]	Dźwigar środkowy $M^o$ [kNm/m]
MLC 4	75	37	MLC 4	89	43
MLC 8	85	45	MLC 8	110	59
MLC 12	92	53	MLC 12	126	69
MLC 16	83	59	MLC 16	142	81
MLC 20	110	65	MLC 20	183	93
MLC 24	120	71	MLC 24	209	103
MLC 30	130	77	MLC 30	231	66
MLC 40	144	83	MLC 40	270	72
MLC 50	172	89	MLC 50	270	134
MLC 60	187	97	MLC 60	316	146
MLC 70	209	101	MLC 70	349	154
MLC 80	215	105	MLC 80	377	162
MLC 90	235	109	MLC 90	375	168
MLC 100	251	119	MLC 100	375	174
MLC 120	286	132	MLC 120	-	-
MLC 150	306	136	MLC 150	-	-

Poniżej zestawiono wartości momentów zginających oraz naprężeń w stali i betonie dla odpowiednich kombinacji obciążeń dla najbardziej wyęźzonego dźwigara. Kolorem zielonym zaznaczono schematy obciążenia przy których są spełnione warunki nośności.

Tabela 7. Naprężenia w stali i betonie

DŹWIGAR SKRAJNY - PRZEKRÓJ ½ ROZPIĘTOŚCI PRZĘSŁA						
Kombinacja obciążenia	$M^k$ [kNm]	$M^{obl}$ [kNm]	$\sigma_b$ [MPa]	$R_b$ [MPa]	$\sigma_a$ [MPa]	$R_a$ [MPa]
klasa E	93	141	14,6	11,5	124	200
S18	76	108	11,1		95	
S10	93	142	14,7		125	
A28	82	120	12,4		106	
K16 jednokierunkowe	74	104	10,7		92	
K20 jednokierunkowe	79	114	11,8		100	
K8 dwukierunkowe	73	102	10,5		90	
K12 dwukierunkowe	85	126	13,0		111	
G20 jednokierunkowe	77	110	11,4		9,7	
G24 jednokierunkowe	82	120	12,4		106	
G8 dwukierunkowe	77	110	11,4		9,7	
G12 dwukierunkowe	85	126	13,0		111	

#### 4. WNIOSKI KOŃCOWE

W wyniku przeprowadzonych oględzin, badań oraz obliczeń, stwierdza się, że w stanie obecnym most nad kanałem L-12 w km 0+160 DW 915 w miejscowości Ciechowice znajduje się w niepokojącym stanie technicznym, a jego aktualna nośność to:

Rodzaj obciążenia		Nośność aktualna
Klasa obciążenia wg normy PN-85/S-10030		pozaklasowy
Pojazdy spełniające wymagania wg [11], dopuszczone do ruchu po obiekcie	Samochody ciężarowe	10 t
	Autobusy	-
Klasa obciążenia MLC wg [13]	Pojazdy kołowe (ruch dwukierunkowy/ruch jednokierunkowy)	8/16
	Pojazdy gąsiennicowe (ruch dwukierunkowy/ruch jednokierunkowy)	8/20

Siemianowice Śląskie, grudzień 2017r.

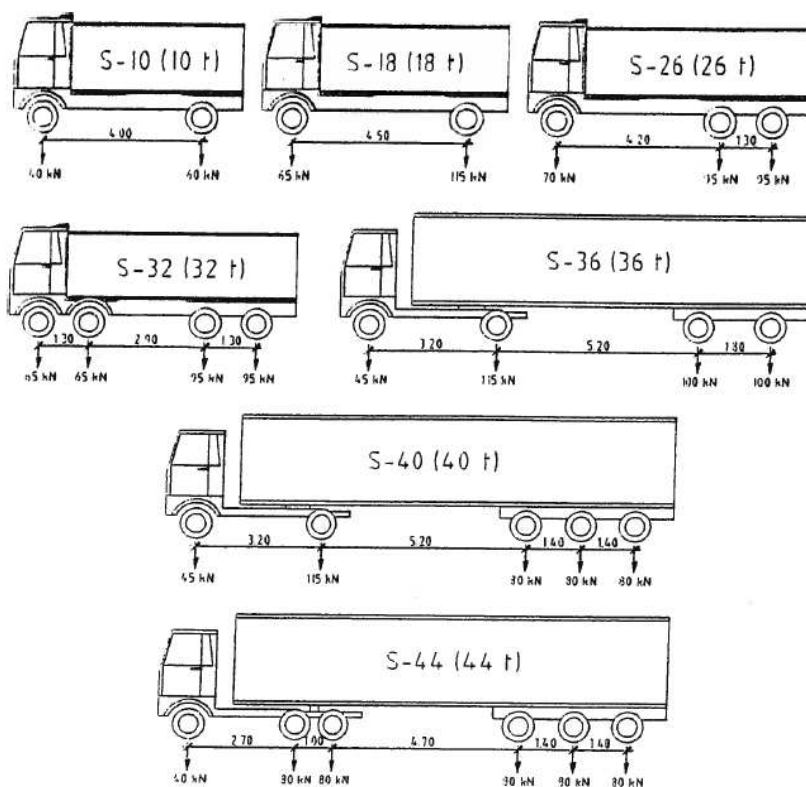


## 5. ZAŁĄCZNIKI

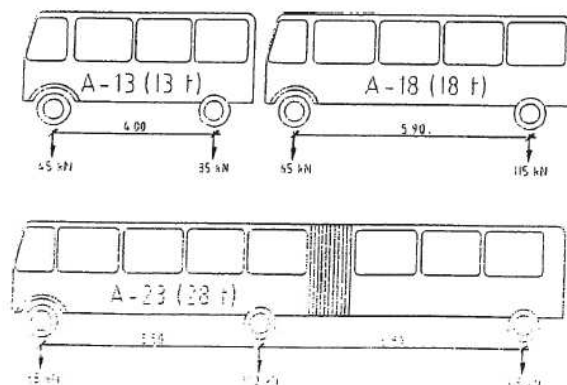
### 5.1. Schematy obciążeń modelowych wg [11]

Schematy pojazdów modelowych spełniających wymagania rozporządzenia  
Ministra Infrastruktury z dnia 31.12.2002r. w sprawie warunków  
technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia  
(Dz.U. Nr 32 poz 262)

a)

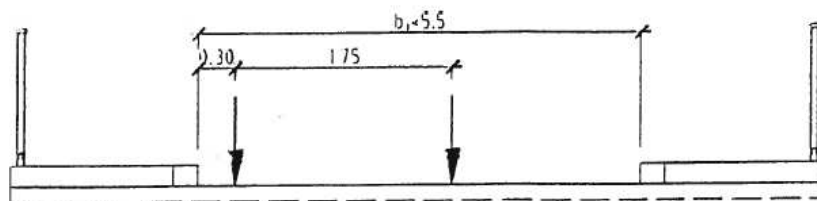


b)

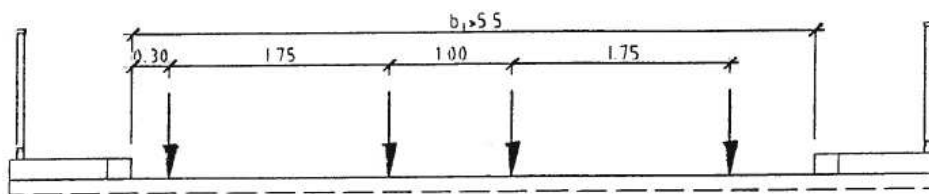


Schematy pojazdów modelowych: a) samochody ciężarowe, b) autobusy

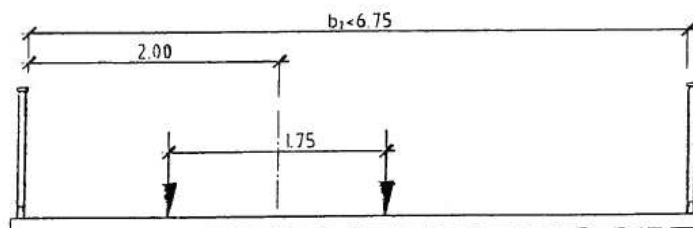
a)



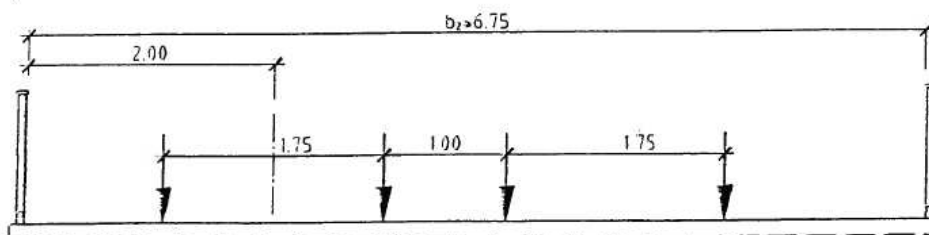
b)



c)



d)



Schematy ustawienia pojazdów modelowych w przekroju poprzecznym przęsła

- a) jeden pojazd na jezdni ograniczonej krawężnikami o szerokości  $b_1 < 5.5$  m;
- b) dwa pojazdy na jezdni ograniczonej krawężnikami o szerokości  $b_1 \geq 5.5$  m;
- c) jeden pojazd na jezdni bezkrawężnikowej o szerokości  $b_2 < 6.75$  m;
- d) dwa pojazdy na jezdni bezkrawężnikowej o szerokości  $b_2 \geq 6.75$  m.

## 5.2. Schematy obciążeń modelowych wg [13]

POJAZDY HIPOTETYCZNE DO WOJSKOWEJ KLASYFIKACJI OBCIĄŻEŃ RZECZYWISTYCH POJAZDÓW I MOSTÓW

MLC	Pojazdy gąsienicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
4						
8						
12						
16						
20						
24						
30						
40						

**Ocena aktualnej nośności - most nad kanałem L-12 w km 0+160 DW 915 w msc. Ciechowice**

MLC	Pojazdy gaśnicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
50						
60						
70						
80						
MLC	Pojazdy gaśnicowe	Pojazdy kołowe				
		Obciążenie (tony) i rozstaw osi (m)	Maksymalne obciążenie pojedynczej osi	Obciążenie opony i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m)	Nacisk na oś i nominalna długość kontaktu z podłożem (m)	Szerokość osi i nominalna szerokość kontaktu z podłożem (m) [1]
90						
100						
120						
150						

### **5.3. Inwentaryzacja geometryczna obiektu**





## 5.4. Protokoły z badań betonu

### FORMULARZ NR 1

#### 1. INFORMACJE OGÓLNE:

- OBIEKT: 164; km 0+160 DW 915 Ciechowice
- ELEMENT: ustrój nośny
- KLASA BETONU: nieznana
- WIEK BETONU: powyżej 1000 dni
- TYP WILG. BETONU: powietrzno-suchy
- DATA BADANIA: 09.11.2017r.

#### 2. WYNIKI

NR STAN.	KĄT	ODCZYTY [ L ]									ODCZYT ŚREDNI	ODCZYT ŚREDNI SPROWADZONY	[ Li-Ls ]^2
	[ a ]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[ Liα ]	[ Li ]	
1	0	40	40	42	38	39	41	43	42	42	40,8	40,8	0,36
2	0	40	44	42	43	44	44	42	40	37	41,8	41,8	0,16
3	0	37	40	40	41	42	38	40	41	40	39,9	39,9	2,25
4	+90	43	44	46	46	43	48	49	42	43	44,9	41,4	0,00
5	+90	44	46	49	46	49	49	48	43	44	46,4	43,0	2,56
Σ												206,9	5,33

#### 3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Współczynniki obliczeniowe:

$$L_s = 41,4$$

- wiek betonu:  $c_t = 0,60$
- wilgotność betonu:  $c_w = 1,0$

$$S_L = 1,15$$

$$v_L = 2,79 \%$$

Wskaźniki jakości betonu:

- $k_R = 0,88$        $v_R = 7,20 \%$
- $R = 23,8 \text{ MPa}$
- $R_{\min} = 21,0 \text{ MPa}$
- $S_R = 1,72 \text{ MPa}$

Wytrż. gwarantowana  **$R_{bG} = 21,0 \text{ MPa}$**

Wytrż. doraźna betonu =  **$23,8 \text{ MPa}$**

**Klasa rzeczywista betonu = B 20**

Jakość = **bardzo dobra**

.....

Podpis osoby wykonującej pomiary

## FORMULARZ NR 2

### 1. INFORMACJE OGÓLNE:

- OBIEKT: 164; km 0+160 DW 915 Ciechowice
- ELEMENT: przyczółek prawobrzeżny
- KLASA BETONU: nieznana
- WIEK BETONU: powyżej 1000 dni
- TYP WILG. BETONU: powietrzno-suchy
- DATA BADANIA: 09.11.2017r.

### 2. WYNIKI

NR STAN.	KĄT	ODCZYTY [ L ]									ODCZYT ŚREDNI	ODCZYT ŚREDNI SPROWADZONY	[ Li-Ls ]^2
	[ a ]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	[ Liα ]	[ Li ]	
1	0	40	32	40	41	40	44	43	42	39	41,1	41,1	0,16
2	0	38	40	40	41	41	42	45	43	41	40,9	40,9	0,25
3	0	44	40	40	40	39	41	41	41	41	41,0	41,0	0,01
4	0	43	44	41	38	39	40	41	41	41	41,1	41,1	0,01
5	0	39	43	40	43	42	39	38	38	40	40,2	40,2	0,25
Σ												204,3	0,68

### 3. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

Współczynniki obliczeniowe:

Ls = 40,8

- wiek betonu:  $c_t = 0,60$
- wilgotność betonu:  $c_w = 1,0$

$S_L = 0,43$

$v_L = 1,01\%$

Wskaźniki jakości betonu:

- $k_R = 0,96$        $v_R = 2,63\%$
- $R = 22,8$  MPa
- $R_{min} = 21,8$  MPa
- $S_R = 0,60$  MPa

Wytrż. gwarantowana  **$R_{bG} = 21,8$  MPa**

Wytrż. doraźna betonu = 22,8 MPa

**Klasa rzeczywista betonu = B 20**

Jakość = **dobra**

.....

Podpis osoby wykonującej pomiary

## **5.5. Kopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do OIIB projektantów**