



OMÓWIENIE ISTNIEJĄCEGO MOSTU W WOLINIE NAD CIĘŚNINĄ DZIWNY

Możliwe i konieczne działania mające na celu spełnienie wymagań
kontraktowych

dr inż. Piotr ŁAZIŃSKI
prof. dr hab. inż. Marek SALAMAK
Wolin, 13 września 2023

Agenda na spotkanie

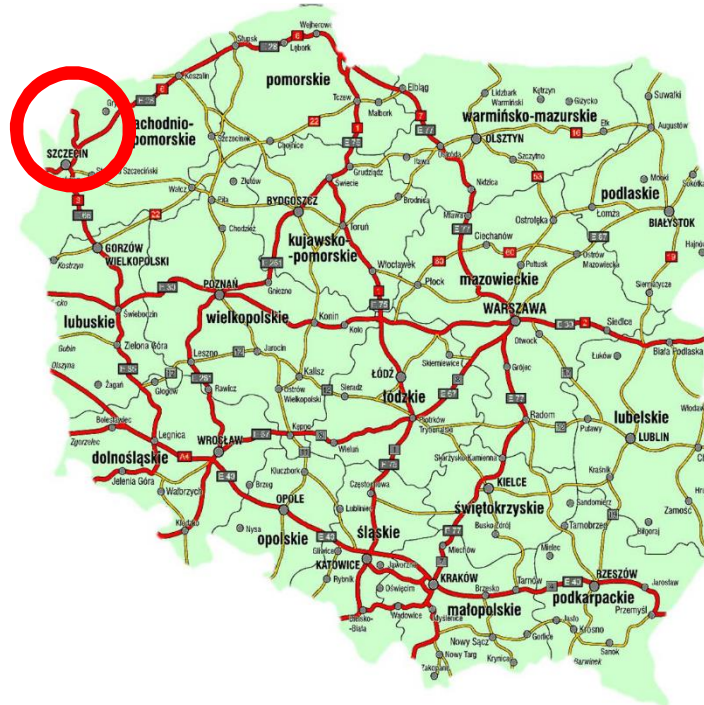
- Wprowadzenie
- Aktualna sytuacja na istniejącym obiekcie
- Istniejący obiekt po zbudowaniu nowej jezdni
- Działania Wykonawcy dotyczące montażu barier i ekranów
- Podsumowanie



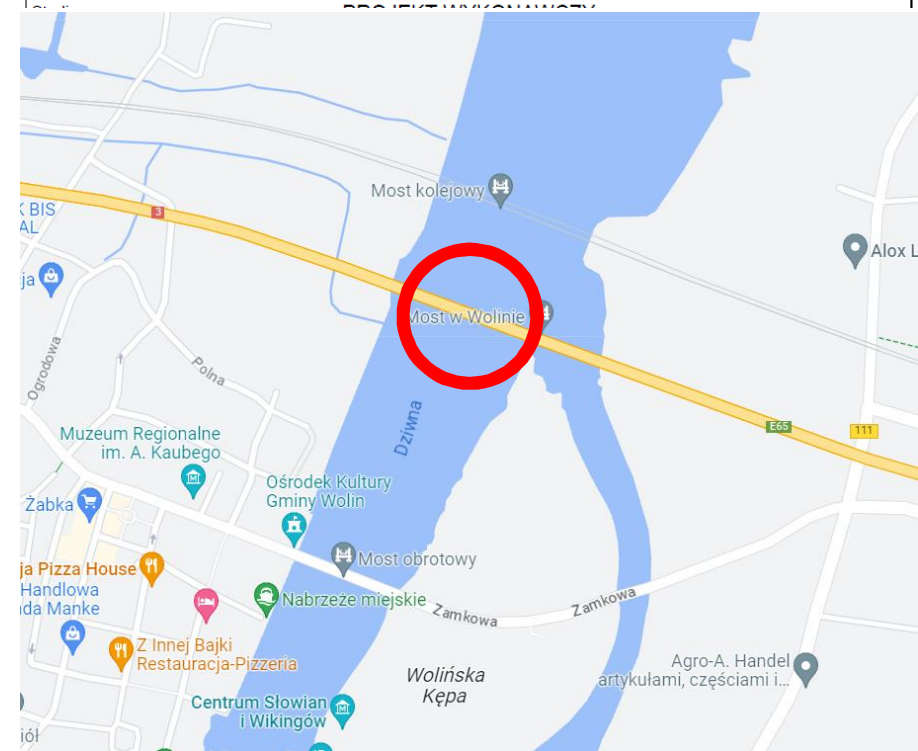
Wprowadzenie

Budowa drogi S3 w rejonie Wolina

Polbud-Pomorze / Intop / Europrojekt Gdańsk



<p>Wykonawca:</p> <p>Polbud-Pomorze</p> <p>INTOP WARSZAWA</p> <p>INTOP</p> <p>PRD</p>	<p>POLBUD-POMORZE sp. z o.o. (Lider Konsorcjum) Łącko 18, 88-170 Pakość</p> <p>INTOP WARSZAWA sp. z o.o (Partner Konsorcjum) ul. Łukasza Drewny 70, 02-968 Warszawa</p> <p>INTOP Skarbimierz sp. z o.o (Partner Konsorcjum) ul. Wiosenna 6, 72-002 Dołuje</p> <p>PRD NOWOGARD S.A. (Partner Konsorcjum)</p>
<p>Jednostka projektowa:</p>	<p>EUROPROJEKT GDAŃSK S.A. 80-680 Gdańsk ul. Nadwiślańska 55 tel. 58 323 99 99 fax 58 323 99 98</p>
<p>Temat:</p>	<p>Zaprojektowanie i budowa drogi ekspresowej S3 Troszyn - Świnoujście. Odcinek 2. Dargobądz (z węzłem) - Troszyn</p>



Budowa drogi S3 z przejściem przez cieśninę Dziwny

Plan sytuacyjny obiektu istniejącego M-7P i nowego M-7L

Standard drogi ekspresowej:

- parametry ruchowe dla drogi dwujezdniowej,
- widoczność (łuki poziome) dla $V=100$ km/h,
- spadek jednostronny,
- obniżona prędkość znakiem do 80 km/h,
- klasa I obciążenia wg EC

Nowy
obiekt M-7L

Istniejący
obiekt M-7P

Rok budowy 2004

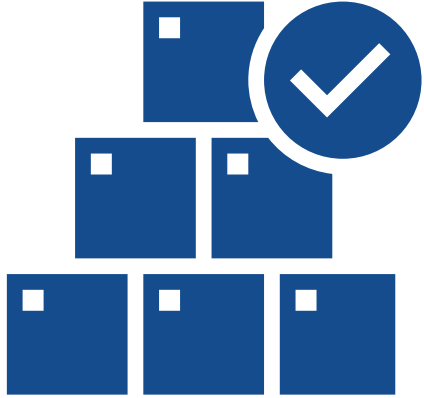
Standard drogi krajowej:

- parametry ruchowe dla drogi jednojezdniowej,
- ograniczenie widoczności (łuk poziomy) $V=100$ km/h,
- spadek daszkowy,
- obniżona prędkość znakiem do 80 km/h,
- klasa A obciążenia wg PN

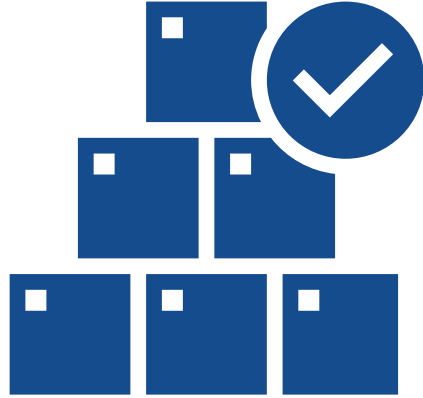


Budowa drogi S3 w rejonie Wolina

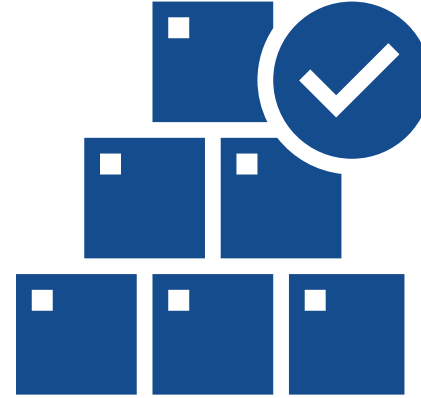
Wykorzystywane podstawy prawne



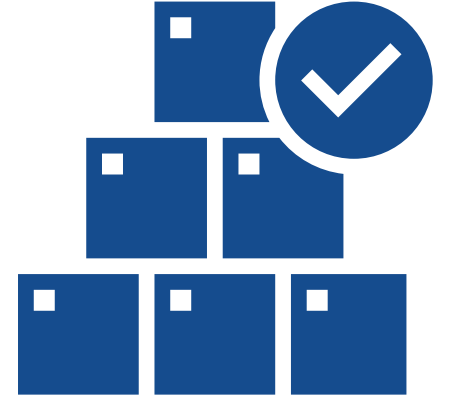
**PRAWO
BUDOWLANE**



ROZPORZĄDZENIA



**NORMY
I STANDARDY**



**WYMAGANIA
KONTRAKTOWE**

Budowa drogi S3

Podstawy prawne



- **Rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowani. Dz. U. poz. 1642.
- **Normy EC**
 - PN-EN 1991-2:2007. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Cz. 2: Oddziaływania ruchome mostów
 - PN-EN 1992-2:2010. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Cz. 2: Mosty z betonu
 - PN-EN 1993-2:2010. Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Cz. 2: Mosty stalowe
 - PN-EN 1994-2:2010. Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych. Cz. 2: Reguły dla mostów
 - PN-EN 1995-2:2007. Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Cz. 2: Mosty
- **Rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych. Dz. U. poz. 1518.
- **Wzorce i standardy WRD i WRM** do nowelizacji rozporządzenia.
Rekomendacja Ministerstwa infrastruktury, Warszawa 2020



**Aktualna sytuacja
na istniejącym obiekcie**

Istniejący obiekt

Stara dokumentacja

Koniec budowy: 2004 r.

Wiek obiektu: 20 lat.

2.2 Opis obiektu

Obiekt mostowy składa się z pięciu sekcji oddzielonych dylatacjami:

Sekcja I i II – estakada ciągła o konstrukcji kablobetonowej i przekroju poprzecznym płytowo-żebrowym. Sekcja I jest siedmio przęsłowa o długości 234,0 m (27,0 + 5*36,0 + 27,0). Sekcja II jest sześć przęsłowa o długości 198,0 m (27,0 + 4*36,0 + 27,0).

Sekcja III, IV i V – były tematem projektu budowlanego ZADANIA 1

Obiekt opiera się na 14 podporach.

Przyczółek od strony Świnoujścia (podpora nr 1) jest żelbetowy typu lekkiego z podwieszonymi skrzydłami żelbetowymi.

Filary pośrednie (podpora nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13) składają się z dwóch słupów żelbetowych o przekroju owalnym każdy. Słupy są zwieńczone oczepami i osadzone we wspólnej stopie fundamentowej.

Filar rozdzielnicy pomiędzy sekcjami kablobetonowymi (podpora nr 8) jest podobny do filara pośredniego. Ma on poszerzone oczepy i ciosy dla dwóch konstrukcji.

Filar rozdzielnicy pomiędzy sekcjami kablobetonową i zespoloną (podpora nr 14) składa się z dwóch słupów maskujących połączenie konstrukcji połączonych oczepem i tarczą usztywniającą.

Obiekt posadowiono na palach o średnicy 1,20m formowanych w gruncie o długości określonej dla każdej podpory zależnie od warunków gruntowych.

Podstawowe wymiary i parametry:

długość całkowita obiektu (łącznie ze skrzydłami przyczółków) 1 109,10 m

długość poszczególnych sekcji (konstrukcja w osi niwelety):

sekcja I (kablobetonowa) 234,80 m

sekcja II (kablobetonowa) 198,80 m

sekcja III, IV i V razem 662,6 m

3.2 Założenia obliczeniowe konstrukcji

Konstrukcja obiektu mostowego jest obliczona zgodnie z **normami**:

- PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-82/S-10032 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

Obciążenia obiektu klasy „A” przyjęto zgodnie z normą PN-85/S-10030.

szerokość całkowita 13,20 m
szerokość jezdni 11,60 m
szerokość w świetle barier 12,00 m
klasa obciążeń wg PN-85/S-10030 A
geometria w planie na prostej, krzywa przejściowa w rejonie podpory 14
geometria w profilu jednostajny spadek 0,52%.



TRANSPROJEKT GDAŃSKI
spółka z o.o.

80-254 GDAŃSK, ul. Partyzantów 72 B
(058) 341 40 38, fax 341 30 65
sekretariat 345 42 37
e-mail trans_g@telbank.pl

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI W SZCZECINIE
WYDZIAŁ
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA
Znak: AB.1
Zaś do decyzji z dnia 28.6.2004 r.
STARSZY INSPEKTOR
w Wydziale Architektury i Budownictwa

TOM 3 projekt architektoniczno-budowlany część mostowa

Inwestycja Budowa obwodnicy miasta Wolina w ciągu drogi krajowej nr 3
Obiekt Estakada od ul. Kolejowej do ul. Prostej,
Wiadukt w km 1+927.92
Projektant mgr inż. Krzysztof Topolewicz
upr. nr 5368/Gd/92
Weryfikator dr inż. Krzysztof Żółtowski
upr. nr 5506/Gd/93
Weryfikator mgr inż. Tadeusz Zarzecki
upr. nr KBU 1a-2126/542/66
Gdańsk, czerwiec 1999



Politechnika
Śląska

CADmost

Piotr ŁAZIŃSKI
Marek SALAMAK

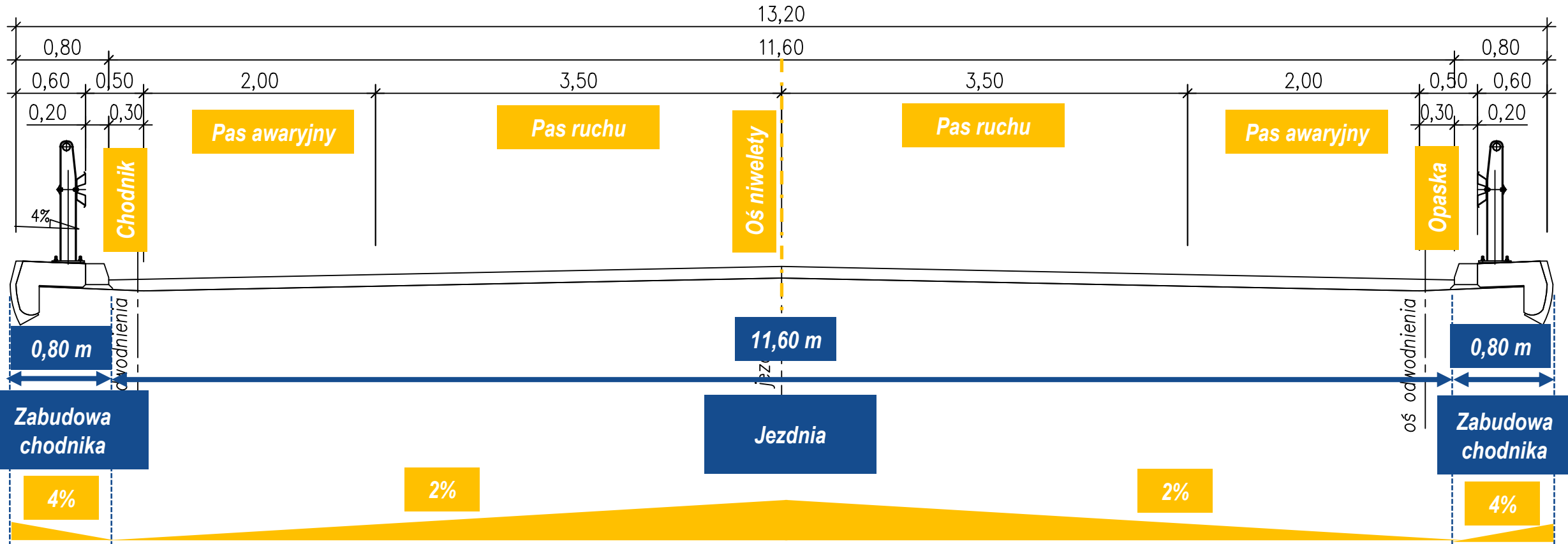
Istniejący obiekt

Estakada składająca się z 5 sekcji



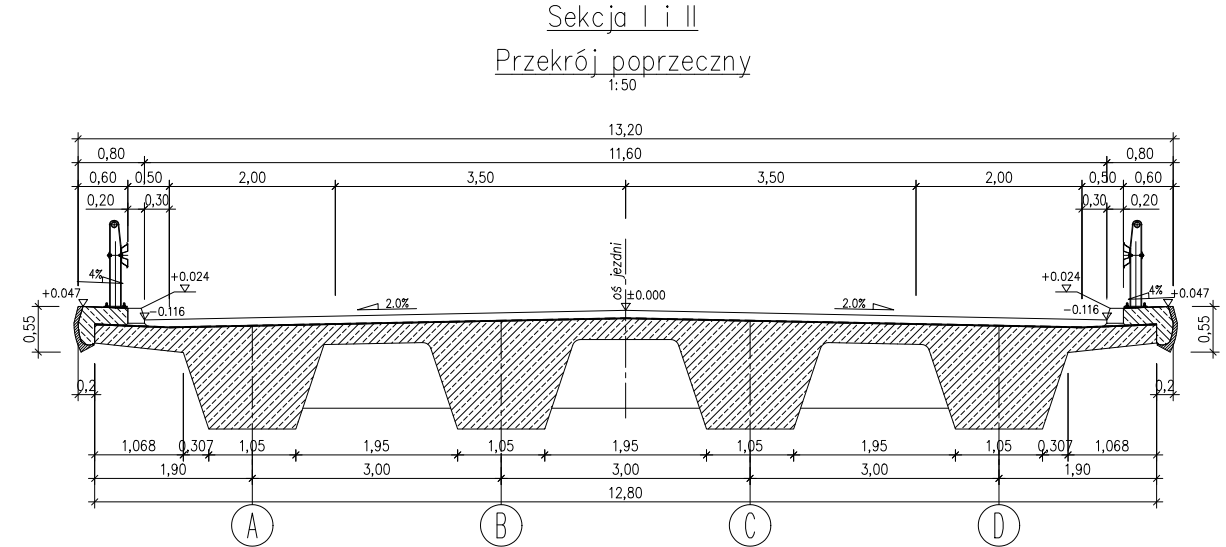
Istniejący obiekt

Typowe parametry ruchowe ze spadkiem daszkowym



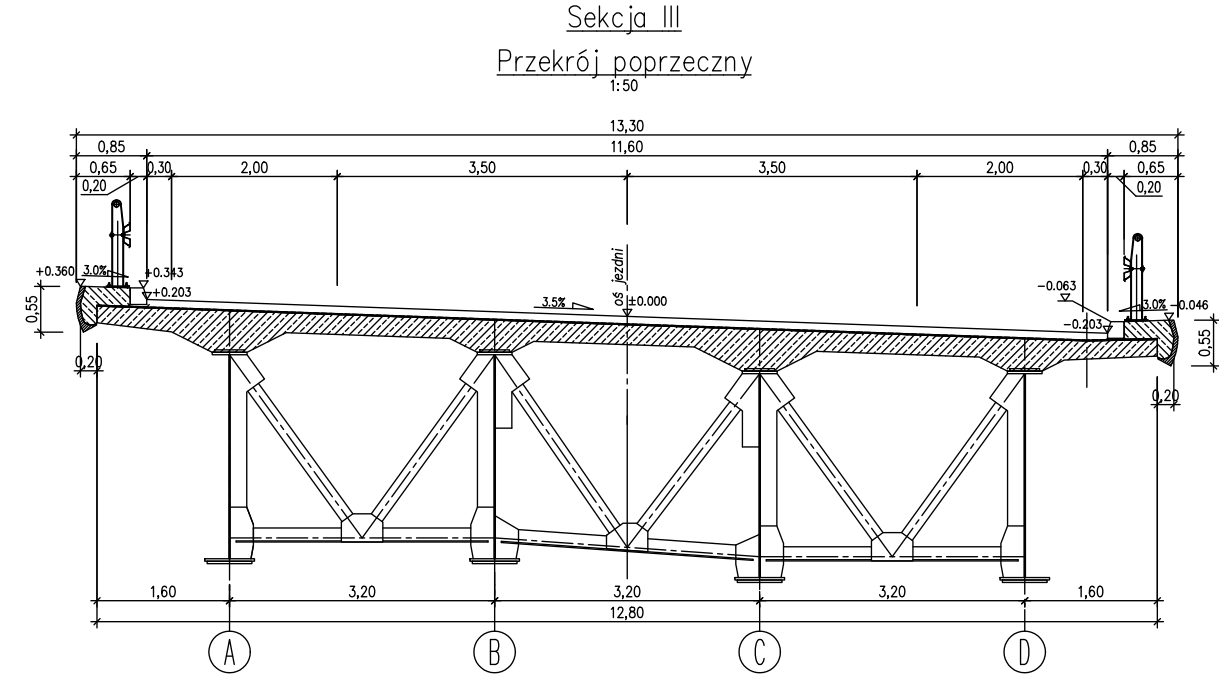
Istniejący most w Wolinie

Estakada kablobetonowa / sekcja I i II



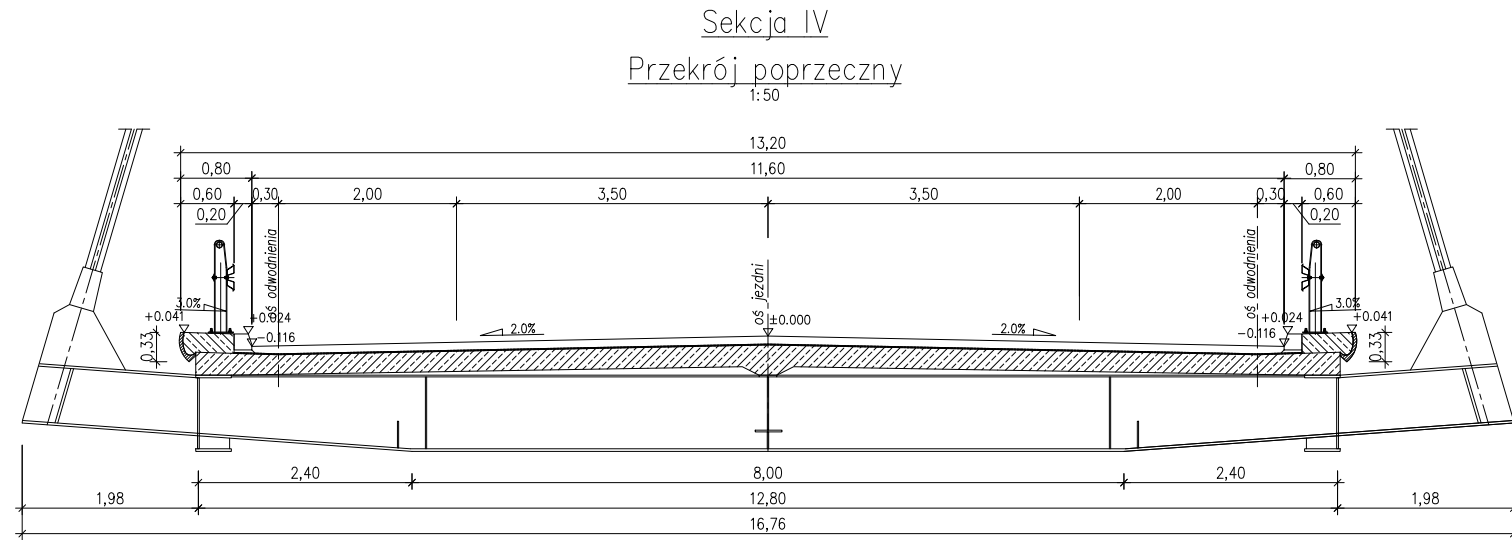
Istniejący most w Wolinie

Estakada zespolona / sekcja III



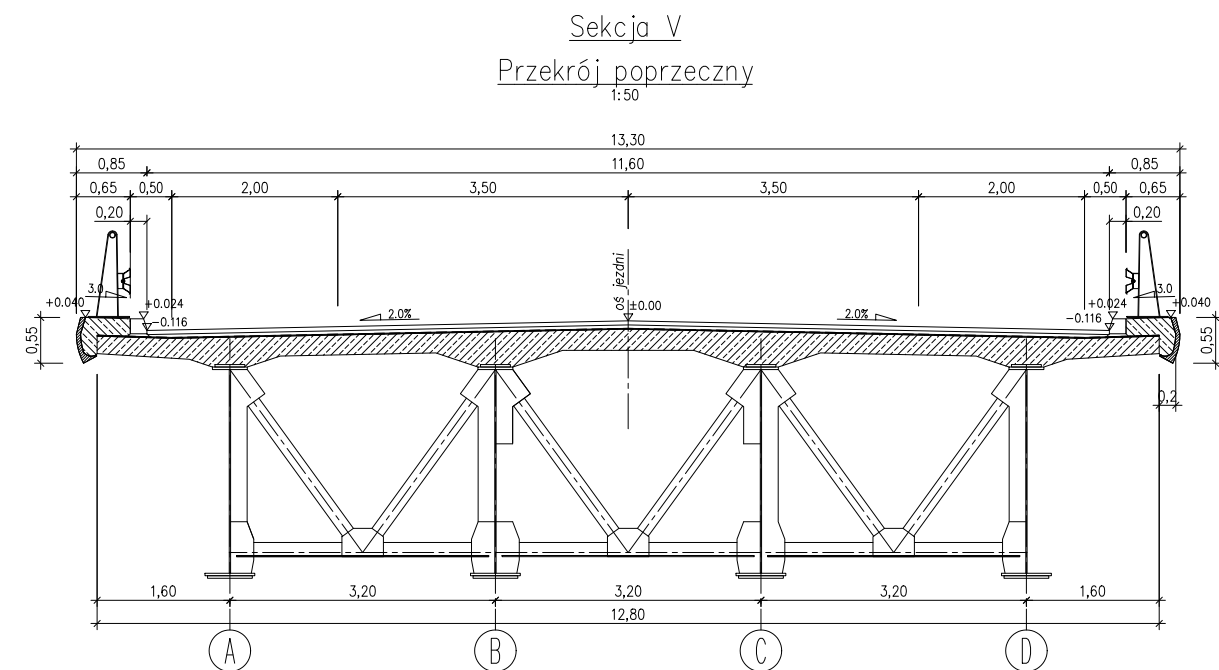
Istniejący most w Wolinie

Most łukowy / sekcja IV



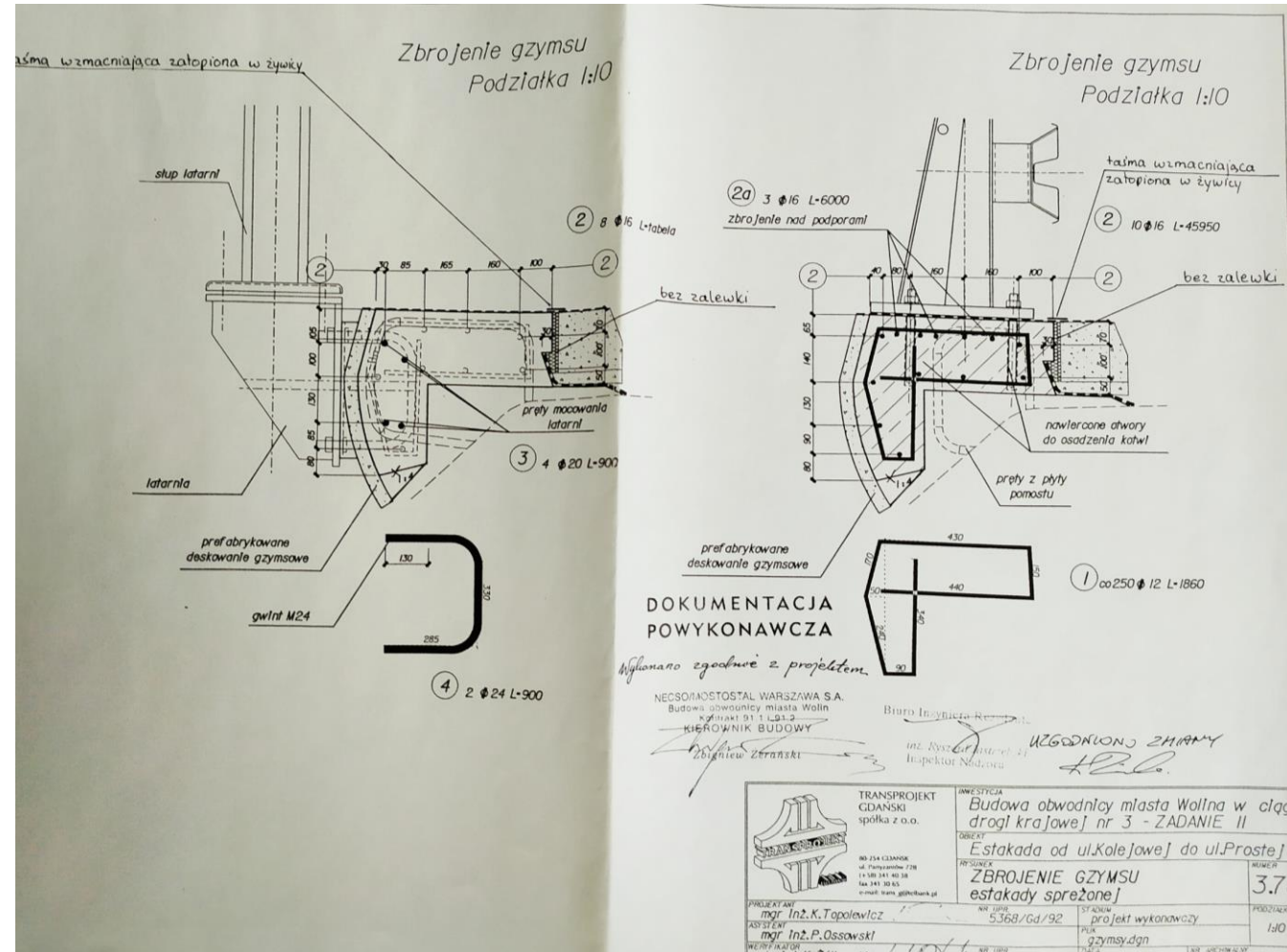
Istniejący most w Wolinie

Estakada zespolona / sekcja V



Istniejący most w Wolinie

Szczegół wykonania zabudowy chodnika



**Istniejący obiekt po
zbudowaniu nowej jezdni**

Porównanie obiektu istniejącego i budowanego



Obiekt istniejący z 2004 r.

- klasa obciążenia A wg PN
- obciążenie MLC wg książki obiektu
- spadek daszkowy
- brak ekranów na części estakady
- bariery nie spełniające nowych wytycznych (część)
- brak chodnika dla obsługi



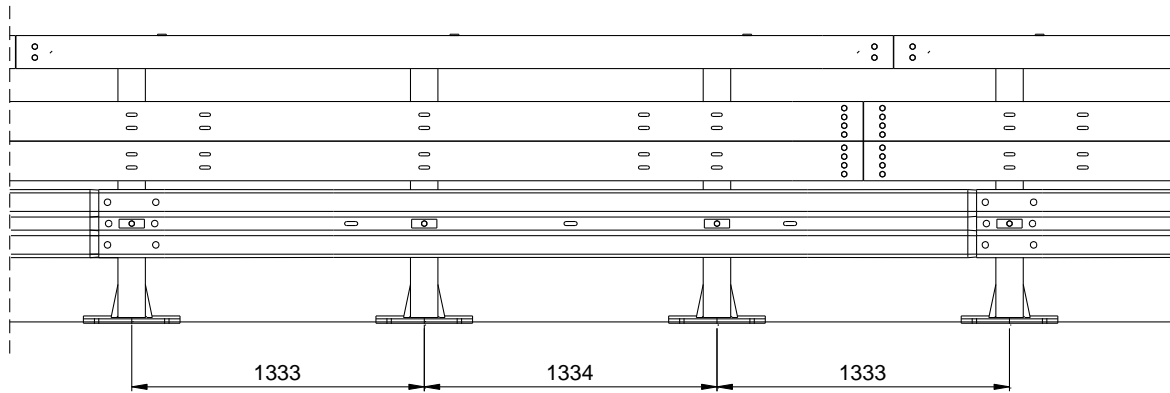
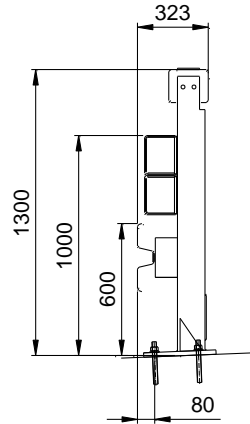
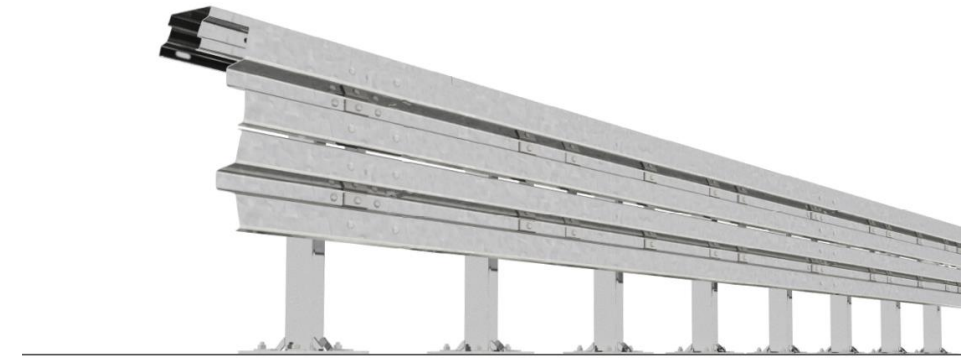
Obiekt budowany w 2023 r.

- klasa I wg EC
- sprawdzenie MLC 150 (kołowe) MLC 120 (gąsienicowe)
- spadek jednostronny
- ekrany na części obiektu
- bariery spełniające nowe wytyczne
- chodnik dla obsługi

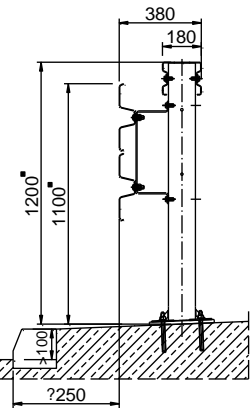
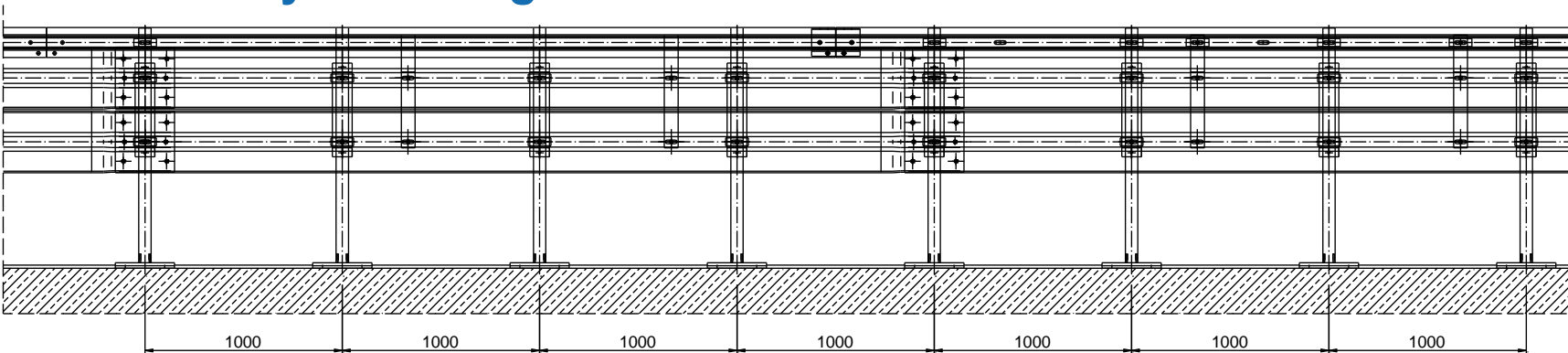
Bariery ochronne

Przykłady rozwiązań

System mostowy L4b - H4b/W2/B



System MegaRail bk - H2/W2/A/VI1



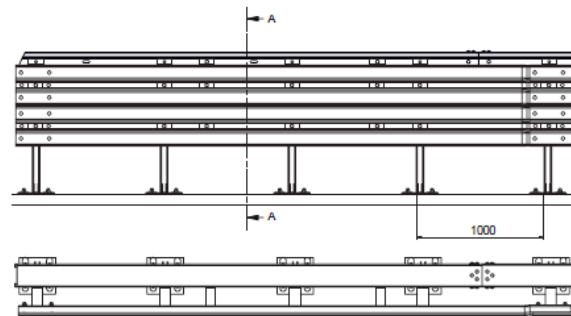
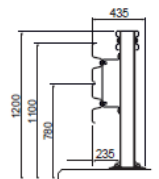
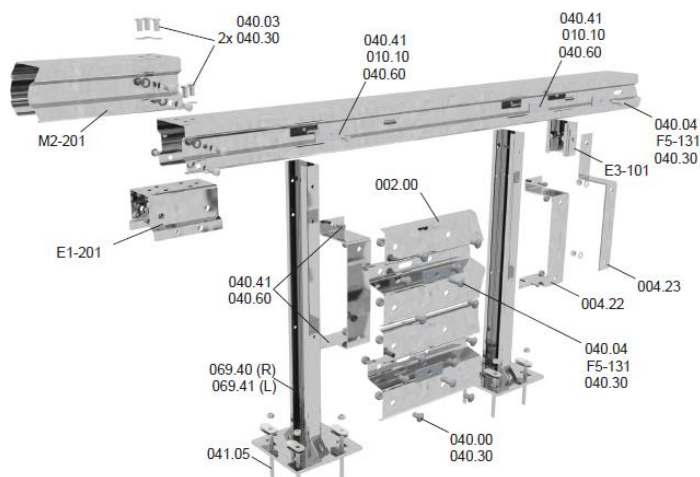
Bariery ochronne

Przykłady rozwiązań

SAFEROAD®

Deklaracja Właściwości Użytkowych · Declaration of Performance

Nr / No. 1240/20211213



roducent
lanufacturer

iepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu
nique identification code of the product-type

amierzone zastosowanie lub zastosowania
tended use

ystem (-y) oceny i weryfikacji stałości
łaściwości użytkowych
ystem/s of AVCP

ednostka lub jednostki notyfikowane
otified Body/ies

lumer notyfikacji WE
U-Notification number

eklarowane właściwości użytkowe
eclared performance/s

Właściwości użytkowe przy uderzeniu
Performance under impact

Trwałość
Durability

Klasa odporności na usuwania śniegu
Resistance to snow removal

orma zharmonizowana
armonised standard

Właściwości użytkowe określone powyżej wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych. Ni-
niejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną
odpowiedzialność producenta określonego powyżej.

The performance of the product identified above is in conformity with the set of declared performances. This declaration of per-
formance is issued, in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, under the sole responsibility of the manufacturer identified
above.

W imieniu producenta podpisał(-a):
Signed for and on behalf of the manufacturer by:

Dr. Thomas Kamps, CTO

Weroth, 13.12.2021

Saferoad RRS GmbH
Bongard-und-Lind-Straße 1
56414 Weroth/ Germany

MegaRail bk

System powstrzymujący pojazd w obszarach ruchu drogowego
Vehicle Restraint System for circulations areas

1

AISICO S.r.l.
Viale Bruno Buozzi 47
00197 Roma/ Italy

2131

Poziom powstrzymywanie
Containment Level

Poziom intensywności zderzenia
Impact Severity

Klasa znormalizowanej szerokości pracującej
Normalized Working Width

Znormalizowane dynamiczne ugięcie [m]
Normalized Dynamic Deflection [m]

Klasa znormalizowanego wtargnięcia pojazdu
Normalized Vehicle Intrusion

H2/L2 H4b/L4b

A A

W2 W4

0.6 0.9

VI1 VI9

Stal, cynkowana ogniowo zgodnie z EN 1461
Steel, galvanized according to EN 1461

3

EN 1317-5:2007+A2:2012, EN 1317-5:2007+A2:2012/AC:2012

Marcus Krüger, Head of R&D

i. V.

Poziom powstrzymywanie
Containment Level
Poziom intensywności zderzenia
Impact Severity
Klasa znormalizowanej szerokości pracującej
Normalized Working Width
Znormalizowane dynamiczne ugięcie [m]
Normalized Dynamic Deflection [m]
Klasa znormalizowanego wtargnięcia pojazdu
Normalized Vehicle Intrusion

H2/L2 H4b/L4b

A A

W2 W4

0.6 0.9

VI1 VI9

Charakterystyka materiałowa systemu	S235JR
Szerokość konstrukcji [m]	0.44
Wysokość systemu względem poziomu odniesienia [m]	1.20
Długość elementów systemu [m]	4.00
Długość odcinka testowego [m]	57.00
Posadowienie/instalacja testowanego systemu	słupki kotwiony
Uwagi	

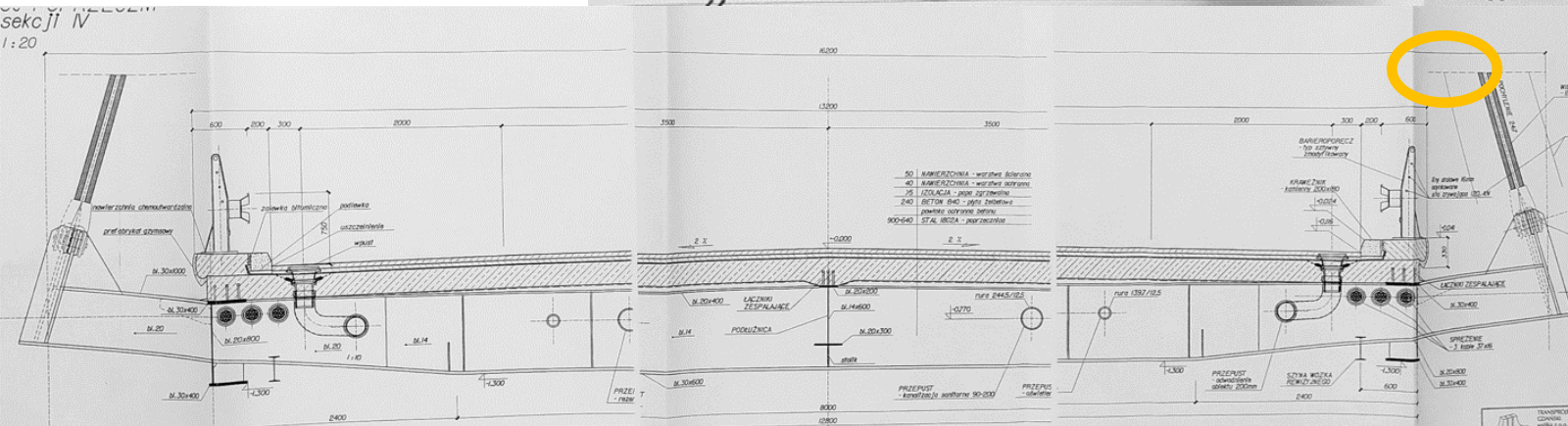
Dodatkowe informacje zgodne z PN-EN 1317-2: 2010	
Znormalizowana szerokość pracująca [m]	0.80
Klasa znormalizowanej szerokości pracującej W_N	W2
Znormalizowane ugięcie dynamiczne [m]	0.6
Znormalizowane wtargnięcie pojazdu [m]	0.6
Klasa znormalizowanego wtargnięcia pojazdu VI_N	VI1



Politechnika
Śląska

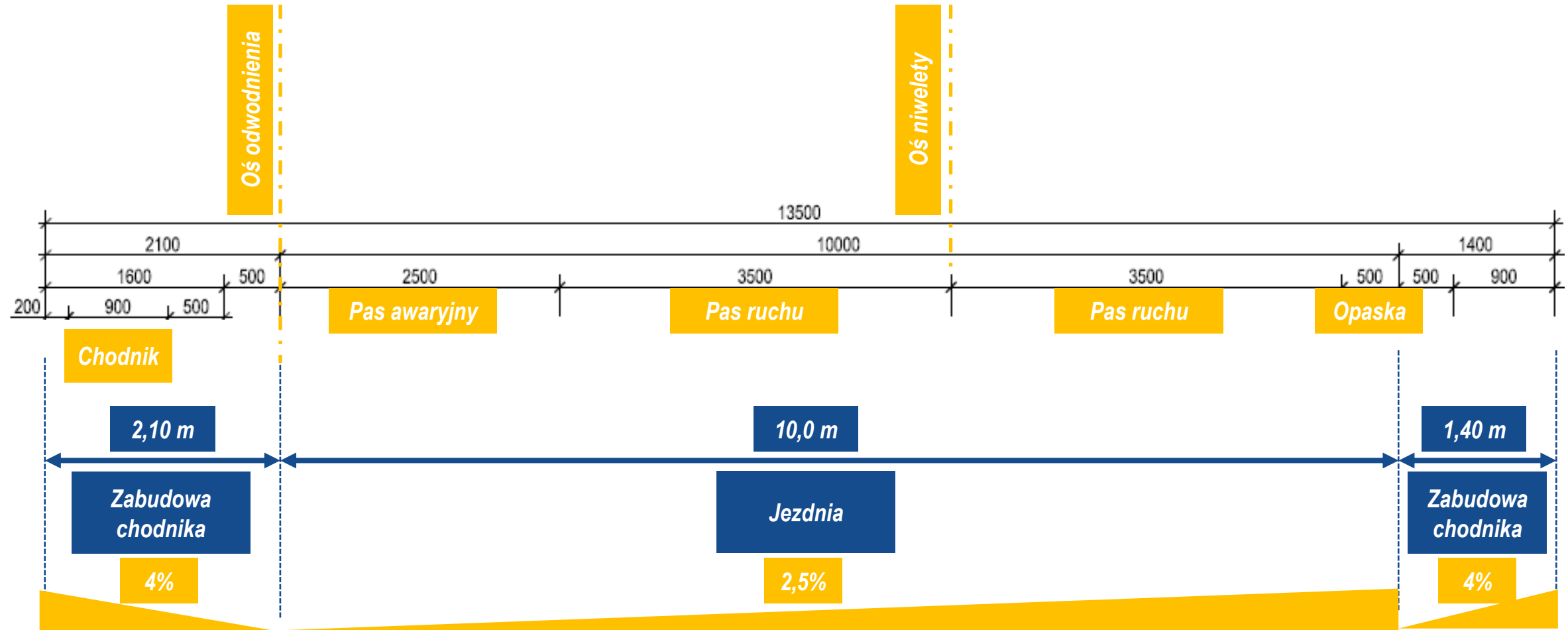
CADmost

Piotr ŁAZIŃSKI
Marek SALAMAK



Budowany obiekt

Projektowane parametry ruchowe



**Działania Wykonawcy
dotyczące montażu barier i ekranów
na istniejącym obiekcie**

Działania Wykonawcy

Dotyczące montażu barier i ekranów na istniejącym obiekcie

- Wymagania kontraktowe dot. wymiany barier na istniejącym obiekcie (pytanie 23a, 859, 860)
 - Odpowiedź potwierdza konieczność wymiany barier z montażem ekranów bez przebudowy obiektu
- Zamawiający wskazał na możliwość zastosowania zintegrowanych bariero-ekranów (pytanie 462)
 - Tymczasem nie ma na rynku rozwiązań technicznych, które spełniają wymagania kontraktowe
 - W załączeniu pismo SAFEROAD

Nie ma certyfikowanych rozwiązań na rynku

Saferoad RRS Polska Sp. z o.o. · ul. Wacława Balcerskiego 2 · 80-299 Gdańsk

"Polbud-Pomorze" Sp. z o.o.

Łącko 18

88-170 Pakość

Biuro Budowy S3 odc. 2

ul. Mostowa 24

72-510 Wolin

Gdańsk 28.08.2023 r.

**Dotyczy: Dostawa i montaż barier ochronnych w ramach inwestycji pod nazwą:
„Budowa drogi S3 Troszyn – Świnoujście, Odcinek 2 – Dargobądz (z węzłem)
– Troszyn”**

– Wykonanie barier ochronnych na istniejącym obiekcie M-7P

Szanowni Państwo

Po analizie technicznej otrzymanych materiałów z przykrością informujemy, iż nie posiadamy w ofercie rozwiązania pozwalającego na jego instalację z zachowaniem obowiązujących wymagań technicznych na istniejących kapach chodnikowych obiektu M-7P łącznie z projektowanym ekranem akustycznym.

Jednocześnie informujemy, że według naszej najlepszej wiedzy wymagane rozwiązanie nie jest dostępne w rynkowej ofercie innych znanych nam producentów barier certyfikujących rozwiązania na rynek europejski.



Działania Wykonawcy

Dotyczące montażu barier i ekranów na istniejącym obiekcie

- Zamawiający oczekuje zastosowania barier H4b
 - Protokół ze spotkania z dnia 28.08.2023 w sprawie doboru barier na istniejącym obiekcie
 - Przeprowadzona analiza wykazała, że nie ma możliwości technicznej montażu barier H4b bez przebudowy obiektu
 - Wykonawca wskazuje więc na konieczność zastosowania innego rozwiązania technicznego
 - Rozwiązanie to wiąże się z przebudową obiektu

Wyniki analizy obliczeniowej bariery H4b

Wniosek

Istniejące zamocowanie kapy
spełnione jest tylko dla bariery H2

Obliczenia kapy chodnikowej
przyjęcie obciążenia zgodnie z PN-EN 1317-1:1998

Poziom powstrzymywanie	Energia kinetyczna kJ	Ugięcie powierzchni czołowej bariery od strony ruchu m					
		0,1	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
		Średnia siła F kN					
T1	6,2	16,8	9,3	5,8	4,2	3,3	2,7
T2	21,6	36,6	24,2	16,7	12,7	10,3	8,6
T3	36,6	46,7	33,8	24,7	19,4	16,0	13,6
N1	43,3	59,2	42,0	30,3	23,7	19,4	16,5
N2	81,9	112,0	79,4	57,2	44,7	36,7	31,1
H1	120,0	93,0	70,0	51,7	41,0	33,9	28,9
H2	287,5	133,0	116,8	100,4	86,1	76,5	70,8
H3	462,1	266,4	227,1	189,8	169,0	142,9	127,1
H4a	572,0	311,0	267,6	225,4	194,7	171,4	153,1
H4b	724,6	269,1	242,1	213,6	191,1	172,8	157,8

współczynniki bezpieczeństwa wg PN-85/S-10030
uderzenie w barierę jest dla układu podstawowego 1,3

21	Uderzenia boczne a) o bariery wg 6.10.1 b) o podpory wg 6.10.2 c) związane z geometrycznymi niedoskonałościami toru wg 7.8 d) o elementy jezdni drogowej wg 6.10.3	1,30	—	—
		1,50	1,25	1,10
		1,30	1,20	1,10

model obliczeniowy
zakładam że wystąpi rysa w przerwie roboczej (żółta linia) i siły od uderzenie przy odziorowałem barierę aby uzyskać zbliżony do rzeczywistego rozkład sił rozciągających

rozciąganie prętów	A		
	charakterystycznie	49,3 kN	89,4 kN
obliczeniowo	64,09 kN	116,22 kN	134,81 kN

sprawdzenie zbrojenia

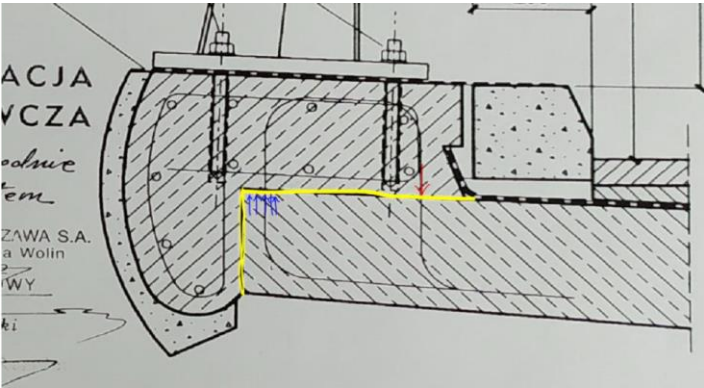
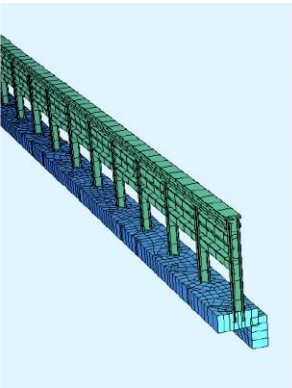
f120	As	3,142 cm2
stal AII	Ra	295 MPa
stal AIIIN		375 MPa

Brak jest jednoznacznej informacji w dokumentacji o zastosowanej stali, konieczne będzie wykonanie odkrywek w celu potwierdzenia klasy (sprawdzam dla A-II)

naprężenia	A	B	C
	204,004806 MPa	369,9397 MPa	429,1136 MPa

sprawdzenie nośności

stal AII	OK	nie spełniony	nie spełniony
----------	----	---------------	---------------



Zakres przebudowy obiektu

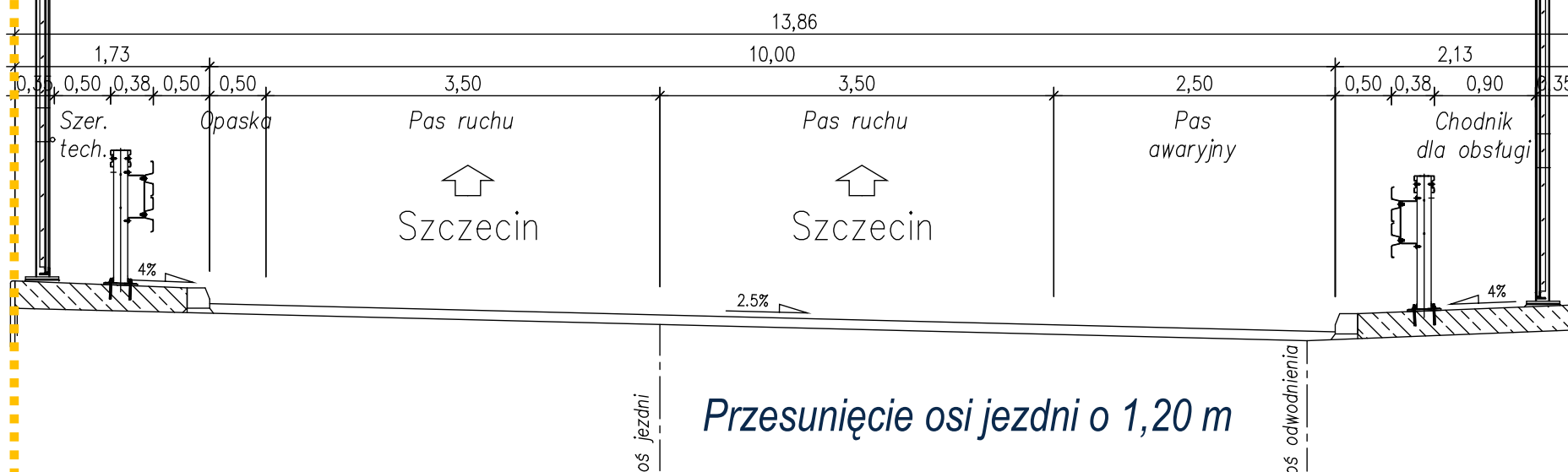
Umożliwiający montaż barier i ekranów zgodnie z wymaganiami kontraktowymi

- Przebudowa kap chodnikowych bez zmiany szerokości całkowitej obiektu
- Wprowadzenie chodnika dla obsługi wzdłuż zewnętrznej krawędzi jezdni
- Dostosowanie spadków poprzecznych do ruchu jednokierunkowego na jezdni ekspresowej
 - Spadek daszkowy zamieniony będzie na jednostronny
- Przesunięcie osi jezdni z jednym pasem awaryjnym
 - Poszerzenie pasa awaryjnego do wymaganej szerokości 2,5 m
- Przebudowa powinna być poprzedzona opracowaniem ekspertyzy technicznej, a na jej podstawie
 - Należy opracować dokumentację wykonawczą i pozyskać niezbędne decyzje administracyjne

Technical drawing of a road cross-section. The total width is 13.20m. The road has a 2.0% longitudinal slope. The drawing includes dimensions for the road width, lane width, and shoulder width. It also shows the location of the drainage axis (oś odwodnienia) and the road centerline (oś jezdni).

Section	Width (m)
Left Shoulder	0.80
Left Lane	3.50
Right Lane	3.50
Right Shoulder	0.80
Total Road Width	13.20

- ## Przekrój po przebudowie obiekt



- spadek jednostronny
- pełny pas awaryjny
- chodnik dla obsługi
- wymagania dla drogi S
- możliwość montażu barier i ekranów

Pytania do Zamawiającego

Dotyczące zakresu przebudowy

- Jakie bariery energochłonne zamontować?
- Jaki powinien być przekrój ruchowy i zabudowa pomostu?
- Jaka jest oczekiwana klasa nośności po przebudowie z uwzględnieniem MLC?
- Czy brano pod uwagę dodatkowe poziome oddziaływania na łożyska od parcia wiatru na nowe ekrany?
- Czy nie warto wymienić łożyska elastomerowe, które mają już 20 lat?
- Czy nie warto zabezpieczyć cięgna sprężające ściągu łuku?

- Jaki zatem powinien być zakres przebudowy?

Przykład z Gorzowa Wlkp. droga S3

Przykład dostosowania istniejącego obiektu

Most przez Wartę w ciągu S3 Gorzów Wlkp.

Jezdnia zbudowana w 2008 roku
Etap I

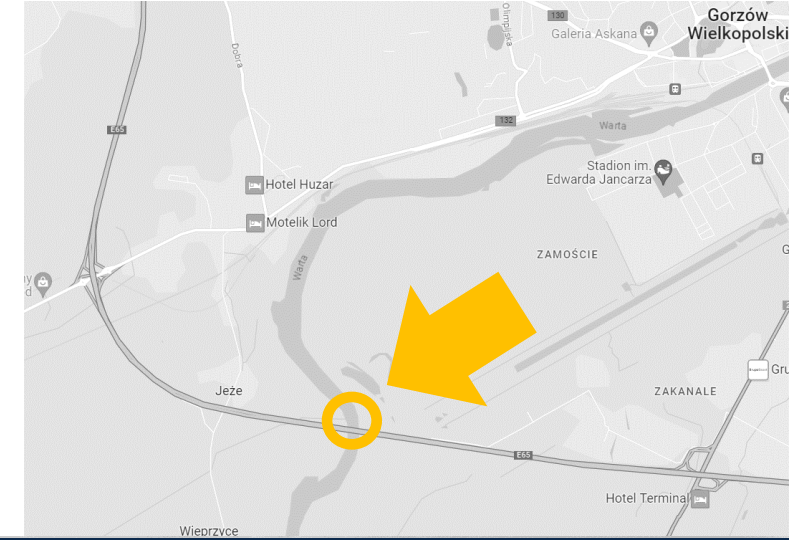
Standard drogi ekspresowej:

- parametry ruchowe dla drogi dwujezdniowej,
- spełniona widoczność,
- spadek jednostronny,
- prędkość „standardowa”,
- chodnik roboczy

Przykład dostosowania istniejącego obiektu

Most przez Wartę w ciągu S3 Gorzów Wlkp.

Jezdnia zbudowana w 2015 roku
Etap II



Standard drogi ekspresowej:

- parametry ruchowe dla drogi dwujezdniowej,
- spełniona widoczność,
- spadek jednostronny,
- prędkość „standardowa”,
- chodnik roboczy

