

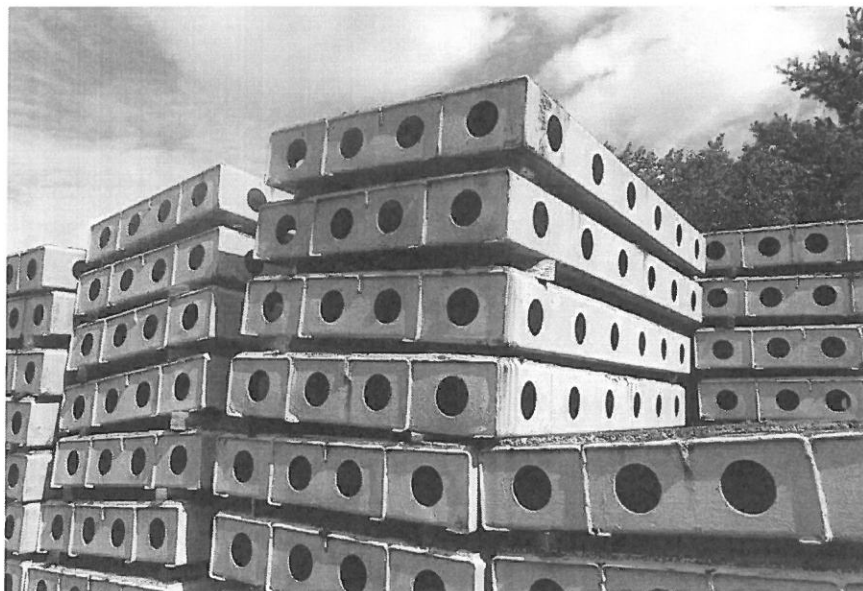
Rys. 6.4. Belka poprzeczna

### 6.5. Płyta pomostu

Wymiar podłużny płyty pomostu wynosi 1980 mm, poprzeczny 984 mm, a wysokość 190 mm. Dodatkowo na dłuższych krawędziach górnej powierzchni płyty pomostu znajdują się paski z prętów 10x10 mm pełniące funkcję opornika nawierzchni.

Element pomostu wykonany jest w postaci stalowej płyty ortotropowej wykonanej z kształtowników z giętej blachy grubości 4 mm wzmocnionych na długości przeponami z blachy o grubości 3 mm. We wszystkich blachach wycięte są otwory  $\varnothing 100$  mm, w celu zmniejszenia całkowitego ciężaru elementu.

W dolnych narożnikach płyty znajdują się otwory służące do zamocowania elementu do belek poprzecznych. Górna powierzchnia płyty została przystosowana do zapewnienia przyczepności nawierzchni bitumicznej (z asfaltu lanego o jak najdrobniejszej frakcji kruszywa np. MA 5) do elementu poprzez przyspawanie siatki z drutu  $\varnothing 3,5$  mm. Grubość nawierzchni bitumicznej z asfaltu lanego lub betonu asfaltowego powinna wynosić  $\sim 10$  mm.



Rys. 6.5. Płyta pomostu

## 6.6. Krawężnik

Krawężnik stanowi podłużny element o długości całkowitej 2978 mm, mocowany do dwóch sąsiadujących ze sobą belek poprzecznych, wykonany z giętych blach o grubości 3 mm. Kształt krawężnika w przekroju poprzecznym mostu tworzy swoisty ściek przykrawężnikowy szerokości 90 mm, na którym nie ma nawierzchni bitumicznej (w złożonej konstrukcji powierzchnia ścieku w obrębie krawężnika jest zagłębiona w stosunku do nawierzchni płyt pomostu).

W węzłach podporowych elementu znajdują się po 4 otwory  $\varnothing 32$  mm, nakładane na trzpienie wykształtowane w belce poprzecznej. Przymocowanie krawężników do belek poprzecznych odbywa się z użyciem śrub hakowych M20. Na obu końcach elementu znajdują się węzły przegubowe, w których zamocowane są zastrzały z ceowników ekonomicznych 80E, wyposażone w tulejki identyczne jak tulejki w przypadku tężników, które umożliwiają zamocowanie do słupków kratownicy płaskiej.

05		PŁYTA POMOSTU		
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szk.	Ilość
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Części składowe elementu</b>			
1.1	Element zimnogięty 4x740x1980	kg	2	92,02
1.2	Element zimnogięty 4x295x1980	kg	2	36,68
2.1	bl. 4x182x260	kg	10	14,9
2.2	bl. 4x182x448	kg	5	12,8
3.1	bl. 4x245x260	kg	2	4
3.2	bl. 4x245x448	kg	2	6,9
3.3	bl. 4x245x260	kg	2	4
4.1	bl. 10x10x1952	kg	2	3,06
4.2	bl. 10x10x936	kg	2	1,46
5	Siatka Ø3, 30x30mm (3,7kg/m <sup>2</sup> )	kg	1	6,66
	Ciężar całkowity stali (S355J2)	kg	-	182,48
	Dodatek na spoiny (+1,8%)	kg	-	3,28
	Ciężar ogólny stali (S355J2)	kg	-	185,76
<b>2</b>	<b>Zabezpieczenie antykorozyjne</b>			
2.1	Powierzchnia do malowania	m <sup>2</sup>	-	15,34

UWAGI:

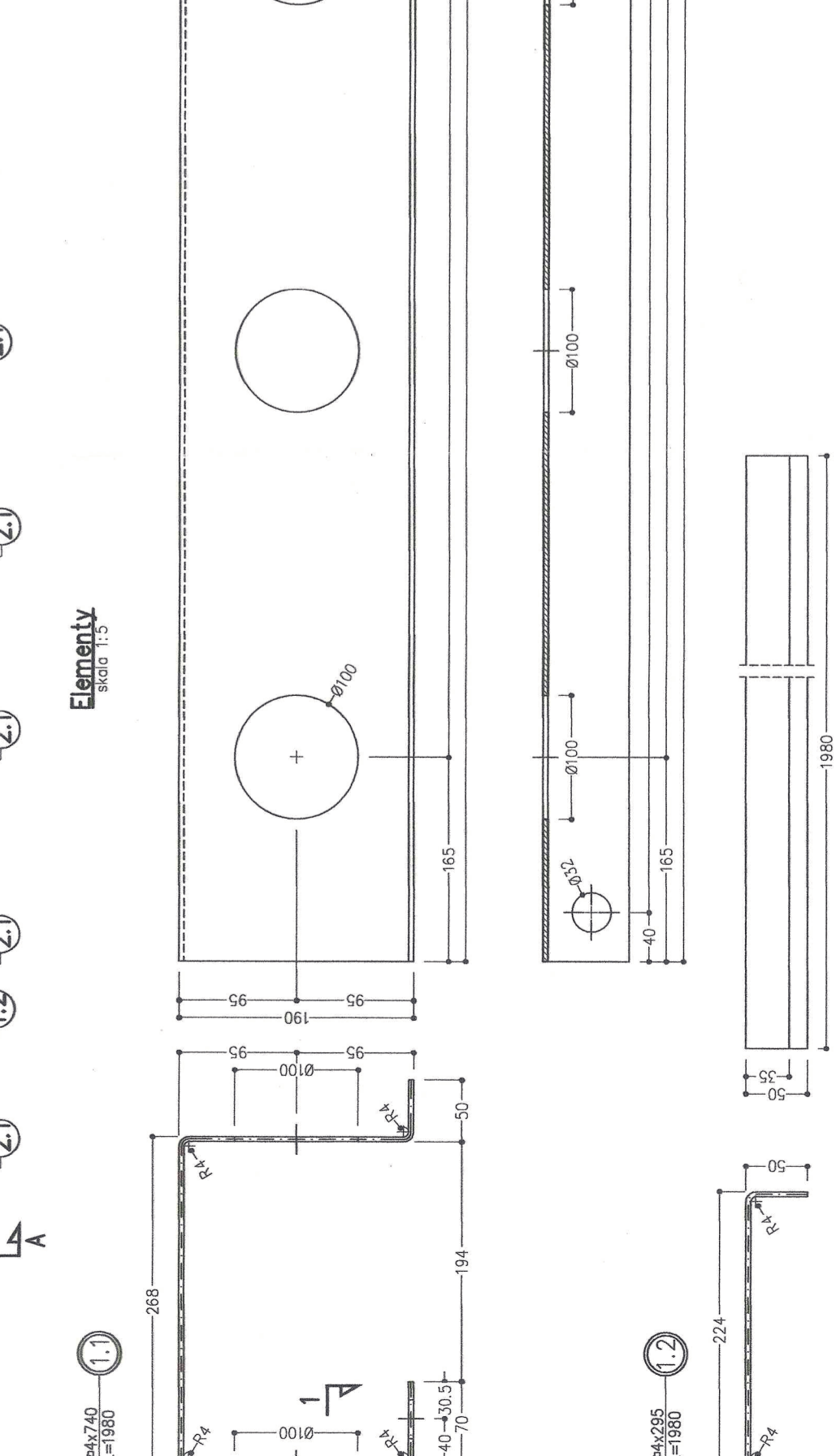
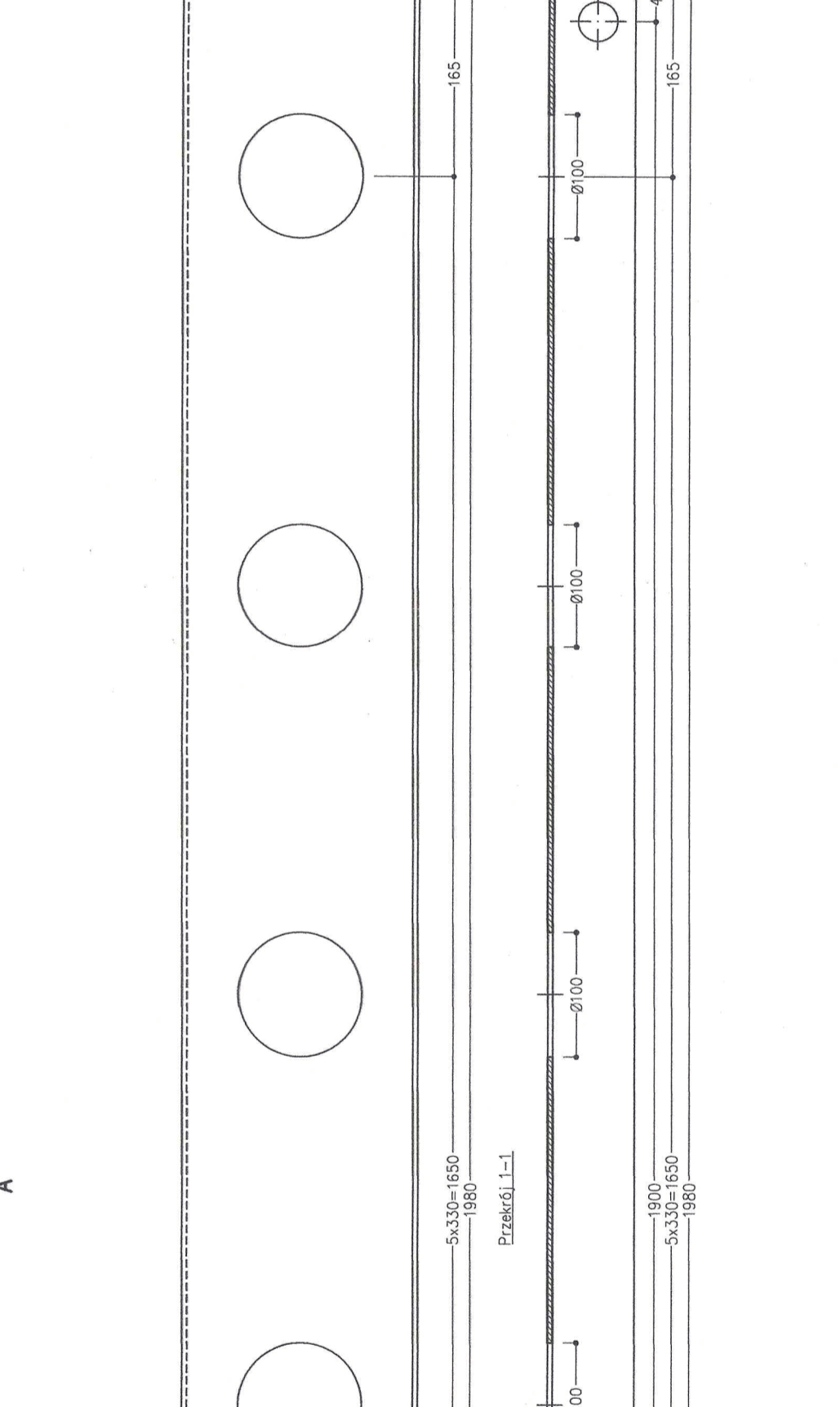
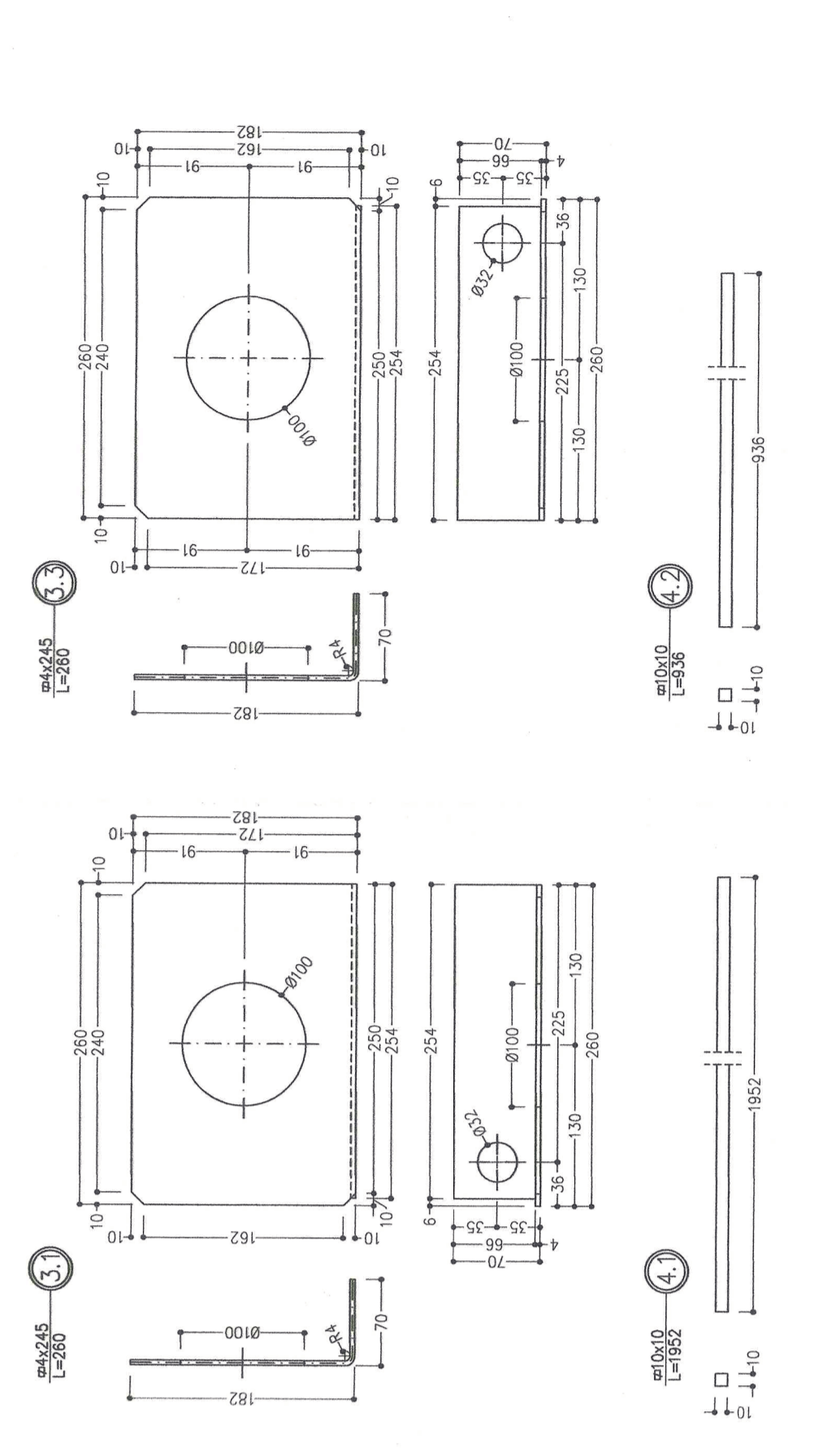
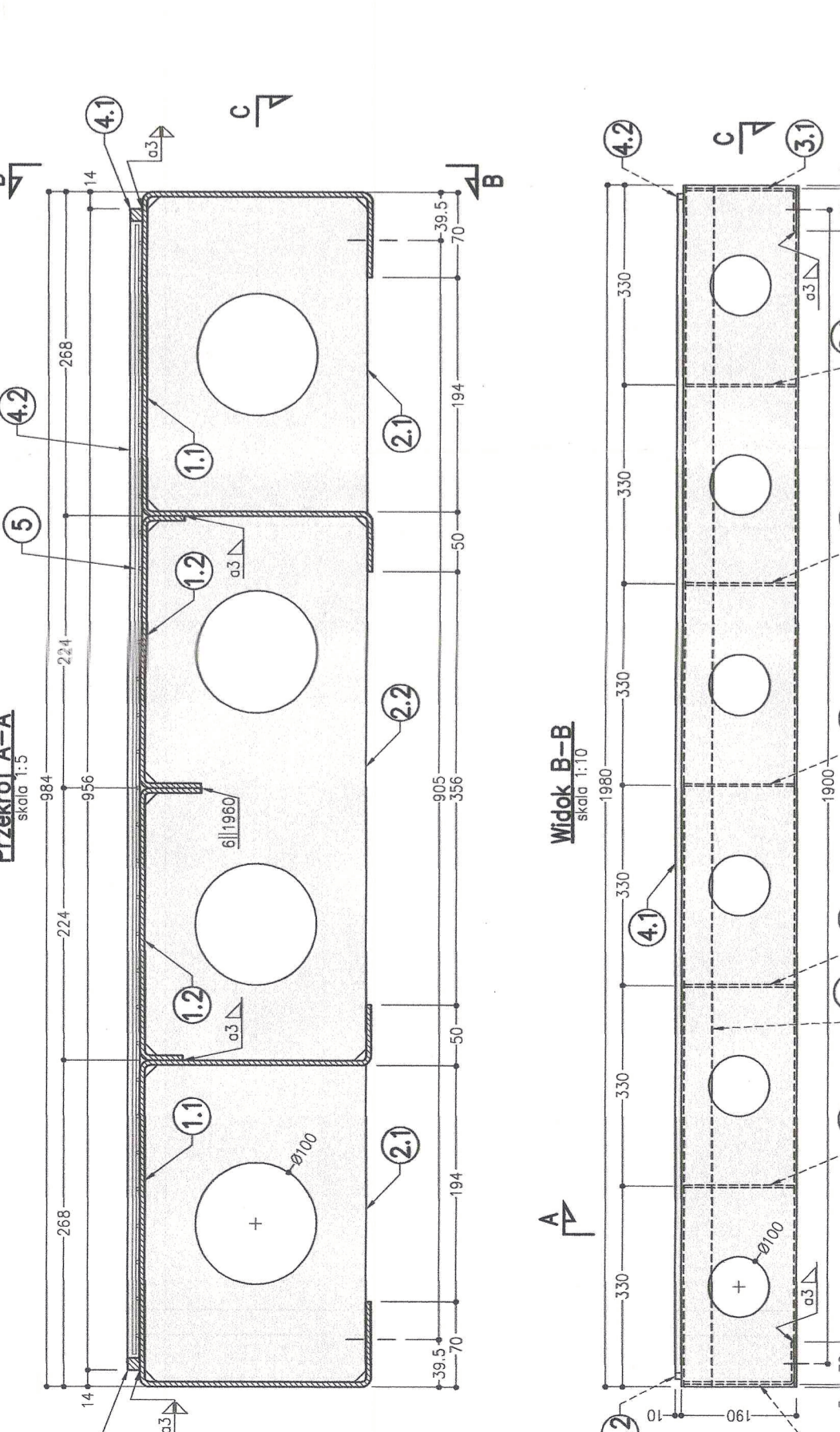
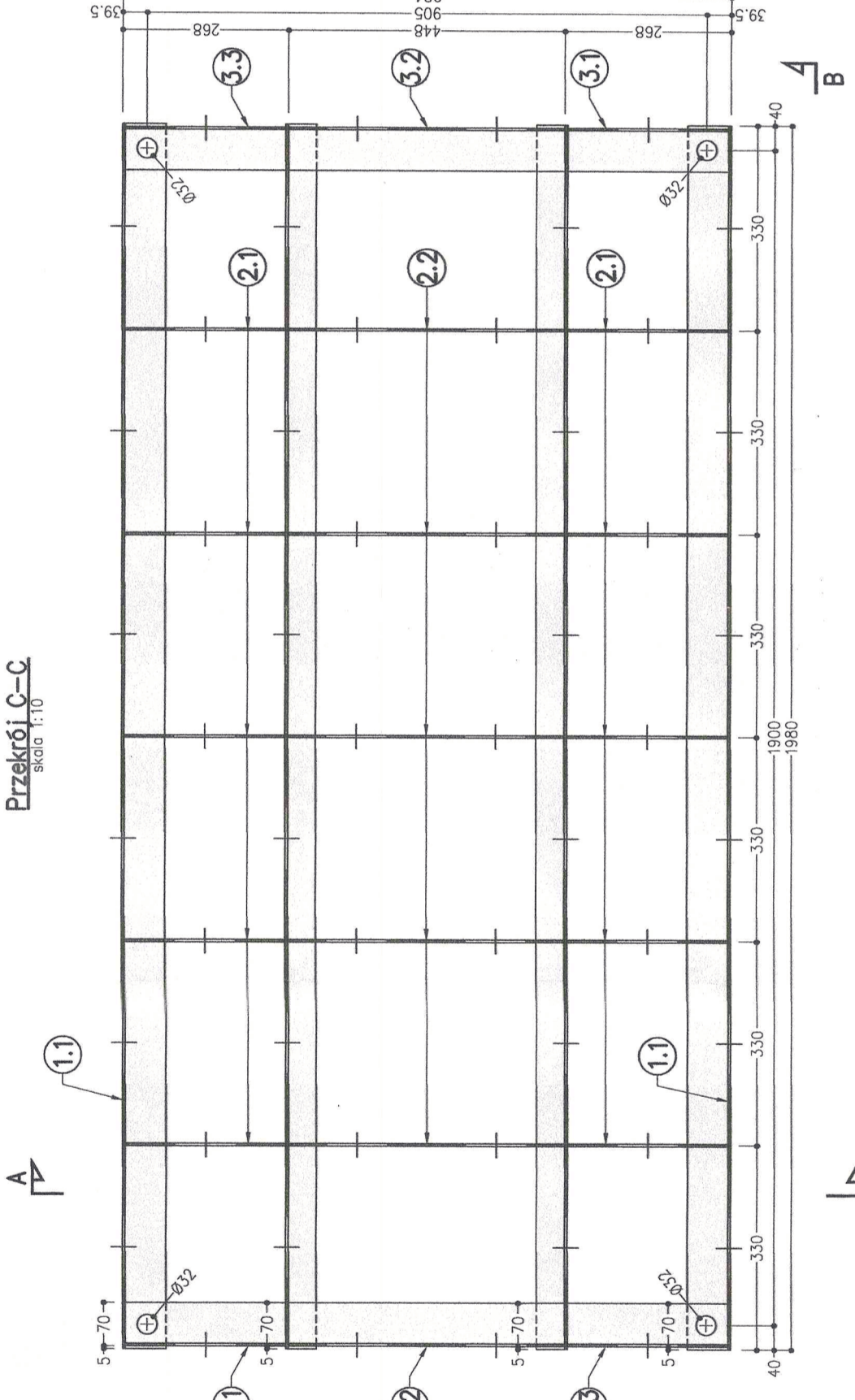
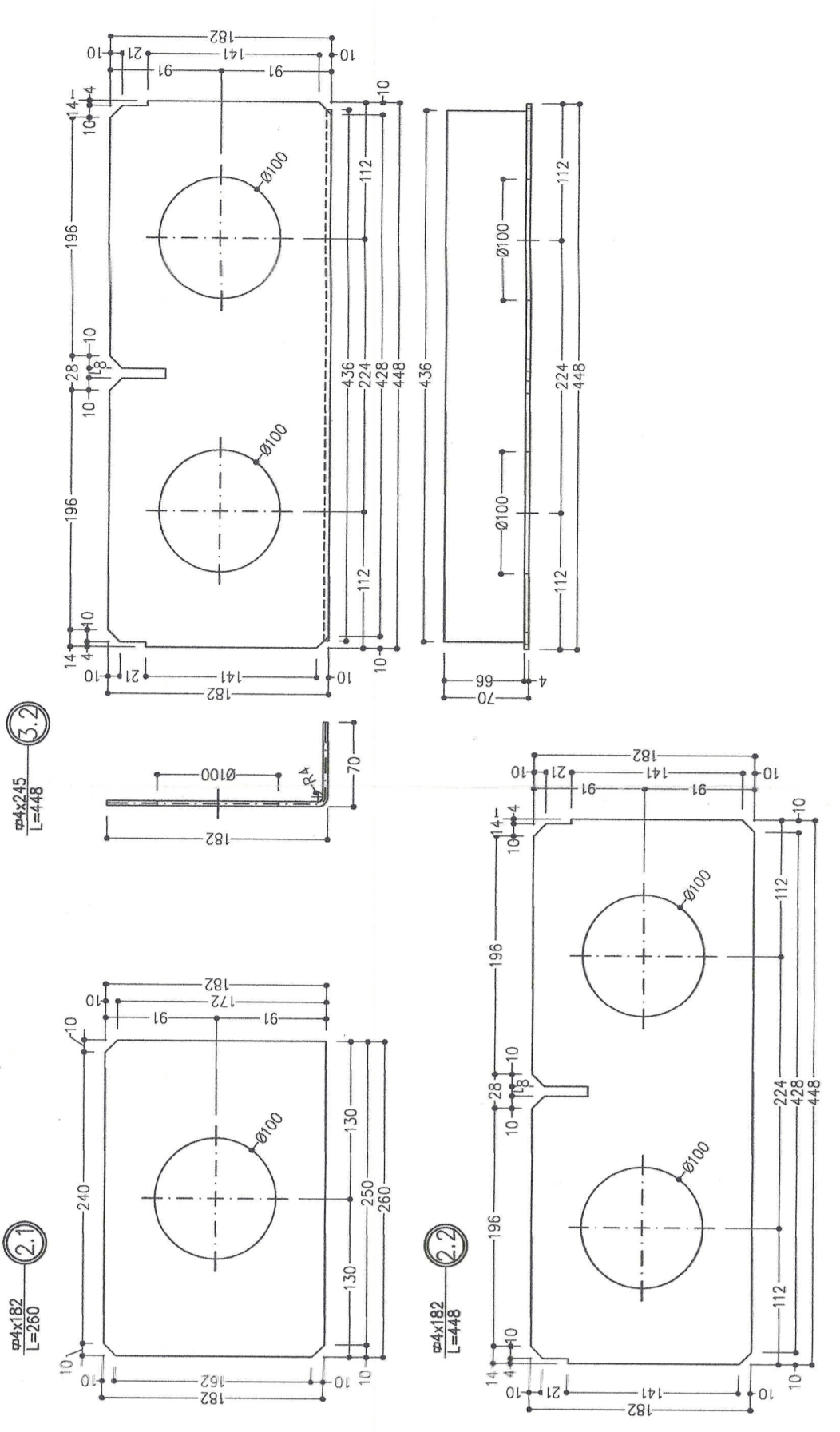
- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.
- \* Zabezpieczenie antykorozyjne zostało zliczone jako powierzchnia netto elementu. Zamówienie materiału na powłoki antykorozyjne powinno uwzględniać wszelkie naddatki związane m.in. z wydajnością farby, technologią wykonania, itp.



ZESTAWIENIE STALI KONSTRUKCYJNEJ DLA JEDNEGO ELEMENTU				
Nr	Profil / Gabaryt elementu [mm]	Masa jedn. (S355J2) [kg]	Liczba [szt.]	Masa całk. (S355J2) [kg]
1.1	Element zimoociekły 4x70x1980	48,01	2	92,02
1.2	Element zimoociekły 4x268x1980	18,34	2	36,68
2.1	bl. 4x182x260	1,48	10	14,90
2.2	bl. 4x182x448	2,86	5	12,80
3.1	bl. 4x245x260	2,00	2	4,00
3.2	bl. 4x245x448	3,45	2	6,90
3.3	bl. 4x245x260	2,00	2	4,00
4.1	bl. 10x10x1982	1,53	2	3,06
4.2	bl. 10x10x936	0,73	2	1,46
5	Siatka Ø3, 30x30mm (3,7kg/m <sup>2</sup> )	6,68	1	6,68
Suma:				182,3
Dodatek na spoiny (+1,8%):				3,3
<b>RAZEM:</b>				<b>185,8</b>

Zestawienie materiałów dla jednego elementu:  
**stal S355J2 185,8 kg**  
**asfalt lany/beton asfaltowy 41,4 kg**

- Uwagi:**
- Wymiary podano w mm.
  - Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
  - Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologii spawania.
  - Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
  - Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
  - Wszystkie krawędzie swobodne należy łazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku jest inaczej.
  - Zwrócić uwagę na sposób podania jako wartości brutto.
  - Dla zachowania czystości rysunku na przekrojach i widokach powierzchnie białe.
  - Zaznaczono kolorem szarym.
  - Wszystkie połączenia pomiędzy elementami wykonawczych elementów 4.1 i 4.2 należy opisać inaczej.
  - Na górnej powierzchni płyty pomostu w przelotach pomiędzy elementami 4.1 i 4.2 należy użyć warstwy nawierzchni bitumicznej o grubości 0,8-1,0cm.



Płyta pomostu				
Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składowego mostu drogowego DMS-65				
Nazwa zadania	Tytuł rysunku	Stadium	Projekt wykonawczy	
mgr inż. Roman Höfner	mgr inż. Józef Rabiega	mgr inż. Paweł Wątroba	mgr inż. Ruslan Kostjuk	mgr inż. Wojciech Giszczak
mgr inż. Józef Rabiega	mgr inż. Paweł Wątroba	mgr inż. Ruslan Kostjuk	mgr inż. Katarzyna Rychtel	mgr inż. Angelika Truty
mgr inż. Paweł Wątroba	mgr inż. Ruslan Kostjuk	mgr inż. Wojciech Giszczak	mgr inż. Katarzyna Rychtel	mgr inż. Angelika Truty
mgr inż. Ruslan Kostjuk	mgr inż. Wojciech Giszczak	mgr inż. Katarzyna Rychtel	mgr inż. Angelika Truty	mgr inż. Piotr Oleżyk
mgr inż. Wojciech Giszczak	mgr inż. Katarzyna Rychtel	mgr inż. Angelika Truty	mgr inż. Piotr Oleżyk	
mgr inż. Katarzyna Rychtel	mgr inż. Angelika Truty	mgr inż. Piotr Oleżyk		
mgr inż. Angelika Truty	mgr inż. Piotr Oleżyk			
mgr inż. Piotr Oleżyk				

INWESTOR: AGENCJA REZERW INFRASTRUKTURY WARSZAWA ul. Sokolnicza 57A-75 00-844 Warszawa tel. 22 38 09 100 www.arm.gov.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o. ul. Sokolnicza 57A-75 00-844 Warszawa tel. 22 38 09 100 biuro@pbwinzynieria.pl www.pbwinzynieria.pl

Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składowego mostu drogowego DMS-65

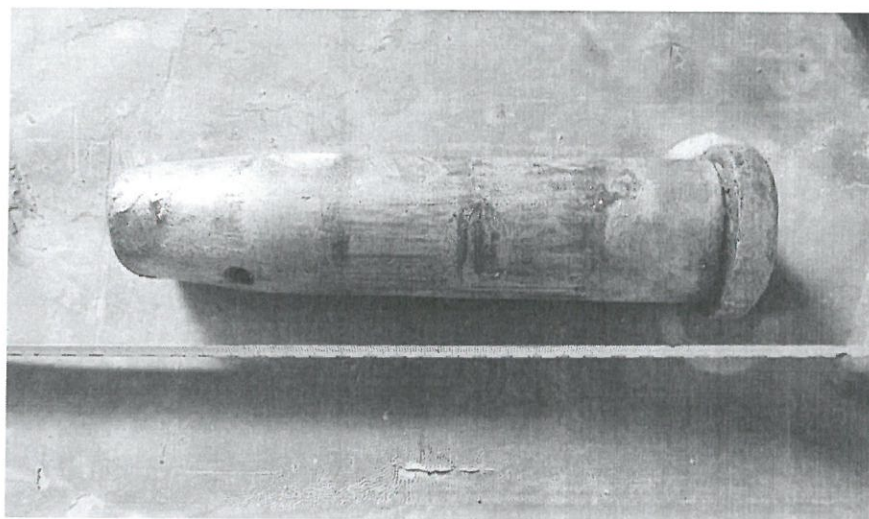
Projektant: mgr inż. Roman Höfner  
 Sprawdzający: dr inż. Józef Rabiega  
 Opracował: mgr inż. Paweł Wątroba  
 Opracował: mgr inż. Ruslan Kostjuk  
 Opracował: mgr inż. Wojciech Giszczak  
 Opracował: mgr inż. Katarzyna Rychtel  
 Opracował: mgr inż. Angelika Truty  
 Opracował: mgr inż. Piotr Oleżyk

Data: 11.2019  
 Skala: 1:10  
 1:5  
 Numer rysunku: 05

### 6.11. Sworzeń (boleć)

Łączenie pasów nośnych kratownic przestrzennych, kratownic płaskich, wstawki dzioba montażowego oraz zastrzału dzioba montażowego odbywa się z użyciem sworzni. Całkowita długość sworzni wynosi 220 mm, średnica trzpienia wynosi 50 mm i zmniejsza się na końcowym odcinku do 40 mm, a średnica główki jest równa 60 mm.

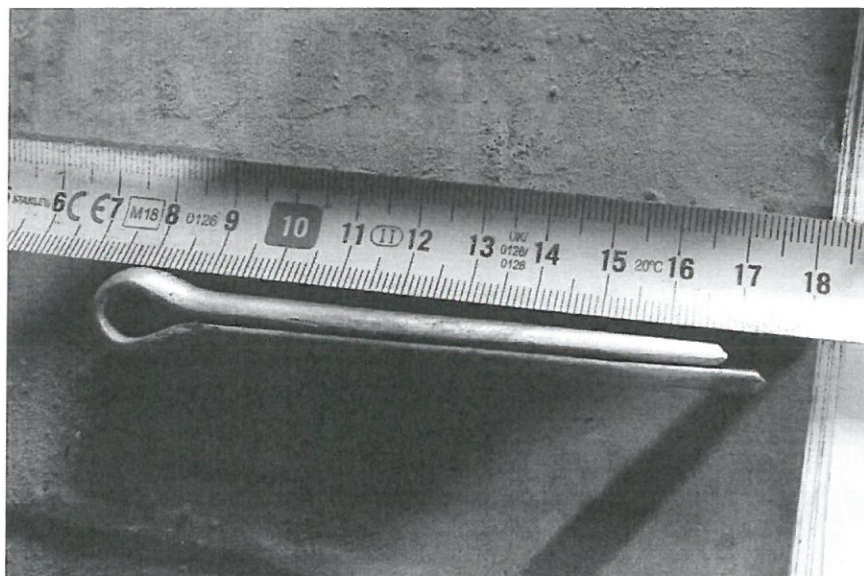
Na długości trzpienia sworzeń posiada otwór  $\varnothing 9$  mm przeznaczony dla zawlecжки, zaś w główce wykształtowany jest rowek, zorientowany równoległe do przebiegu ww. otworu, umożliwiającą rozpoznanie ułożenia otworu przy mocowaniu sworzni.



Rys. 6.11. Sworzeń (boleć)

### 6.12. Zawlecжка

Zawlecжка o średnicy 8 mm służy do ustalenia położenia sworzni w złączu, zabezpieczając przed jego wypadnięciem.



Rys. 6.12. Zawleczka

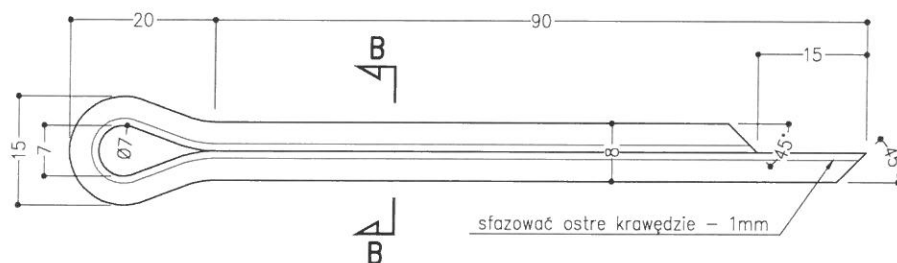
### 6.13. Śruba pasowa

Połączenie dwóch przyległych pasów kratownic odbywa się z użyciem śruby pasowej o średnicy trzpienia 44 mm i całkowitej długości 230 mm. Łeb śruby posiada opornik, który w czasie dokręcania nakrętki opiera się o słupek w kratownicy przestrzennej. Gwint śruby jest normalny, metryczny M33, nakrętka dociskowa M33 ma wymiary nietypowe.

Z użyciem śruby pasowej można łączyć cieńszy pas kratownicy przestrzennej z pasem stykowym kratownicy płaskiej, pas nośny kratownicy płaskiej z cieńszym pasem kratownicy przestrzennej lub dwa cieńsze pasy kratownic przestrzennych.

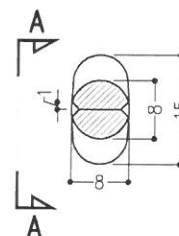
### Widok A-A

skala 1:1



### Przekrój B-B

skala 1:1



Zestawienie materiałów dla jednego elementu:

**stal A4 wg PN-EN ISO 3506**

**0,09 kg**

### Uwagi:

1. Wymiary podano w mm.
2. Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
3. Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologii spawania.
4. Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
5. Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
6. Wszystkie krawędzie swobodne należy fazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
7. Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

INWESTOR:



**AGENCJA REZERW  
MATERIAŁOWYCH**  
ul. Grzybowska 45  
00-844 Warszawa  
tel. 22 36 09 100  
www.arm.gov.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

**PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.**  
ul. Sokolnicza 5/74-75  
53-676 Wrocław  
biuro@pbwinzynieria.pl  
www.pbwinzynieria.com

Nazwa  
zadania

Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych  
składanego mostu drogowego DMS-65

Tytuł  
rysunku

**Zawleczka**

Stadium

PROJEKT WYKONAWCZY

Projektant	mgr inż. Roman Höffner	Uprawn. 84/83/WBPP w zakresie mostów		Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rąbiega	Uprawn. 211/84/WBPP w zakresie mostów		Skala	1:1
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba	_____		Numer rysunku	12
Opracował	mgr inż. Paweł Dorada	_____			
Opracował	mgr inż. Ruslan KostiuK	_____			
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak	_____			
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel	_____			
Opracował	mgr inż. Angelika Truty	_____			
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk	_____			





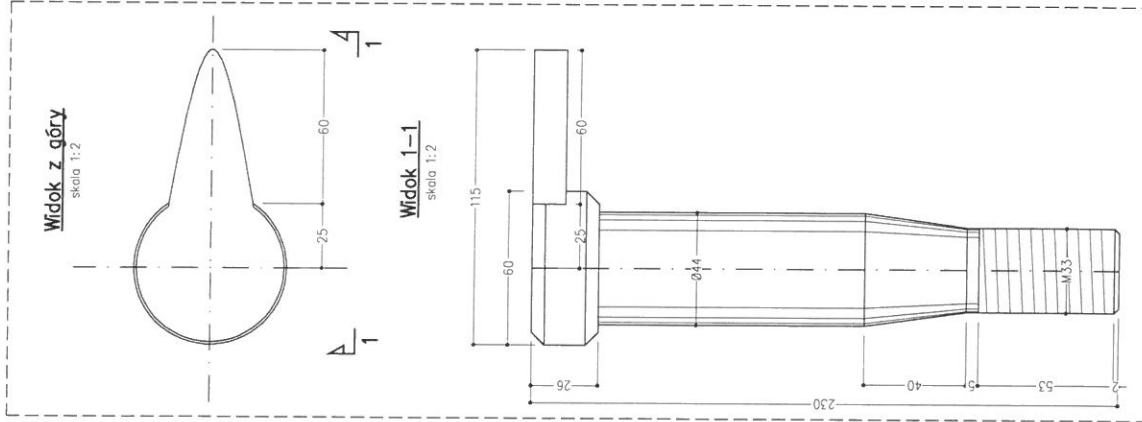
12	ZAWLECZKA			
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	Ilość
1	2	3	4	5
1	<b>Części składowe elementu</b>			
1	PO 8, L=220 (0,395 kg/m)	kg	1	0,09
	Ciężar całkowity stali (A4 wg PN-EN ISO 3506)	kg	-	0,09

UWAGI:

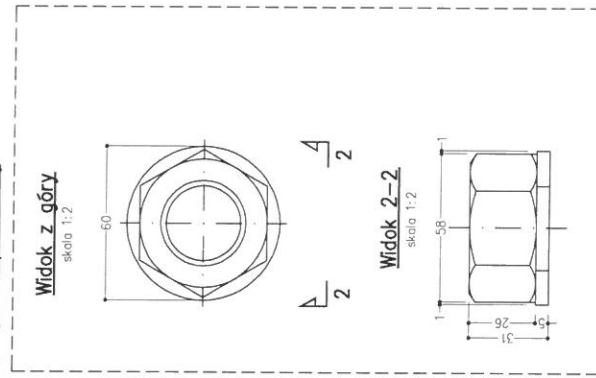
- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.



**Śruba z palcem.**



**Nakrętka z podkładką**



Zestawienie materiałów dla jednego elementu:  
**stal trudnordzewiejąca 4,9 kg**  
 Śruba należy wykonać w klasie 8.8.

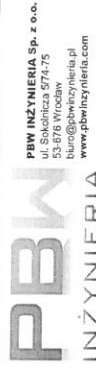
**Uwagi:**

1. Wymiary podane w mm.
2. Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
3. Materiały do połączenia ustalają w projekcie technologii spawania.
4. Przygotowanie powierzchni połączenia system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
5. Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki: warsztatowe oraz projekty technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
6. Wszystkie krawędzie swobodne należy fazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
7. Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

**INWESTOR:**



**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**



Nazwa zadania: Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS-65

**Tytuł rysunku**

Śruba pasowa

**Stadium**

PROJEKT WYKONAWCZY

Projektant	mgr inż. Roman Höfner	Uprawn. 84/83/MBPP w zakresie mostów	[Signature]	Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rabięga	Uprawn. 211/84/MBPP w zakresie mostów	[Signature]		
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba		[Signature]	Skala	1:2
Opracował	mgr inż. Paweł Darada		[Signature]		
Opracował	mgr inż. Ruslan Kosiuk		[Signature]		
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak		[Signature]		
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel		[Signature]		
Opracował	mgr inż. Angelika Truły		[Signature]		
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk		[Signature]		
				Numer rysunku	13

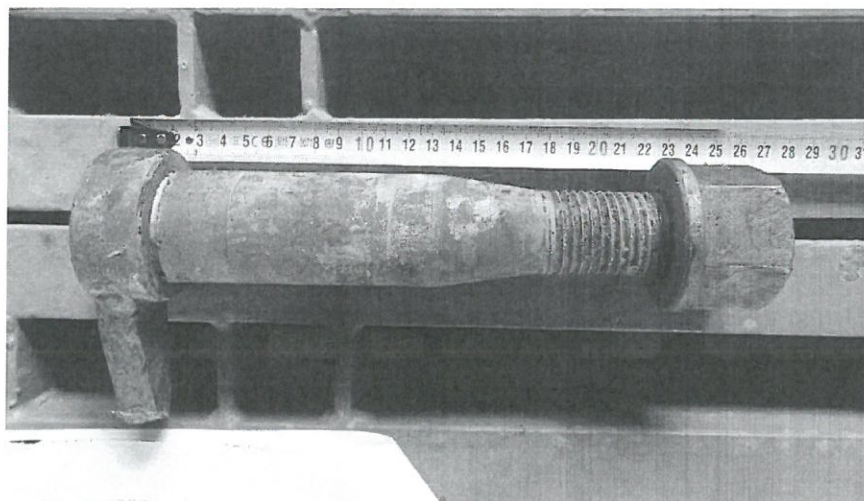


Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	Ilość
1	2	3	4	5
1	<b>Części składowe elementu</b>			
1	Śruba pasowa ze stali trudnordzewiejącej	kg	1	4,90
	Ciężar całkowity stali (stal trudnordzewiejąca)	kg	-	4,9
	Ciężar ogólny stali (stal trudnordzewiejąca)	kg	-	4,9

UWAGI:

- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.
- \* Łącznik należy wykonać w klasie 8.8.

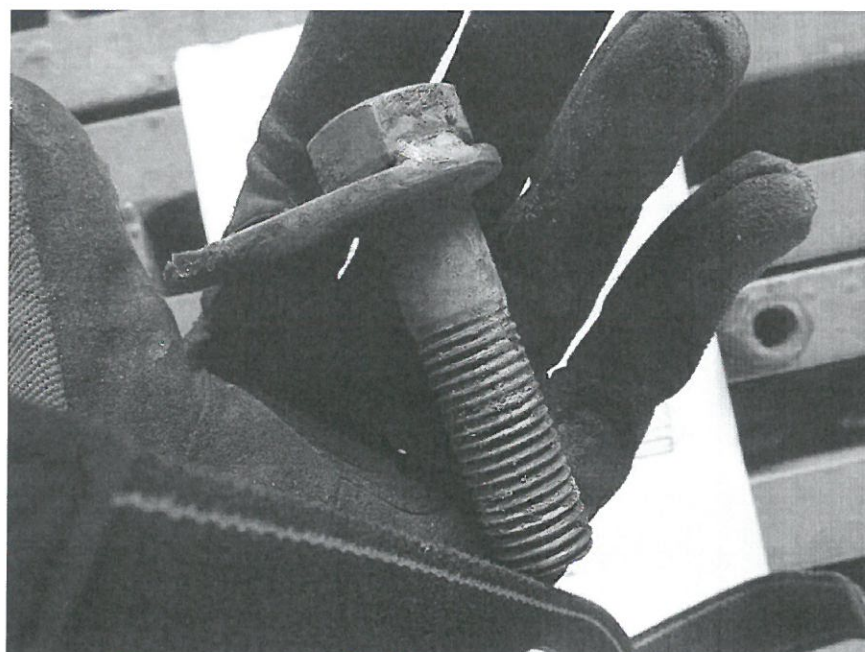




Rys. 6.13. Śruba pasowa

#### 6.14. Śruba M20

Śruba typowa M20 z nakrętką służy do mocowania łożysk i belek poprzecznych. Główna śruby ma opornik z blachy o grubości 4 mm, podkładka śruby, również o grubości 4 mm, jest przyspawana do nakrętki.

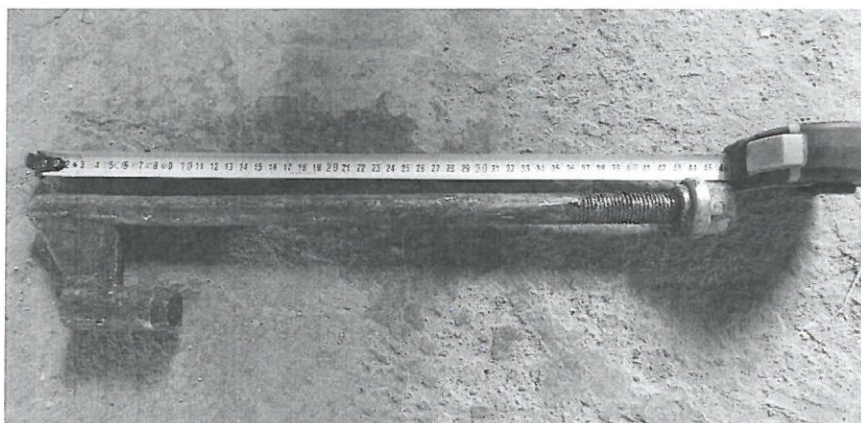


Rys. 6.14. Śruba M20



### 6.15. Śruba krawężnikowa

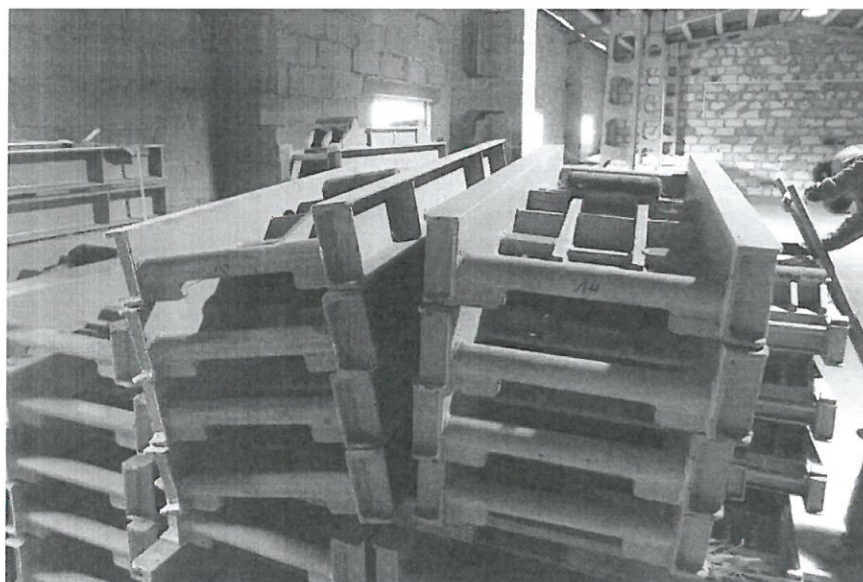
Śruba krawężnikowa M20 służy do mocowania krawężnika do belki poprzecznej. Śruba ma końcówkę w postaci haka zakładanego w otwór w półce belki poprzecznej.



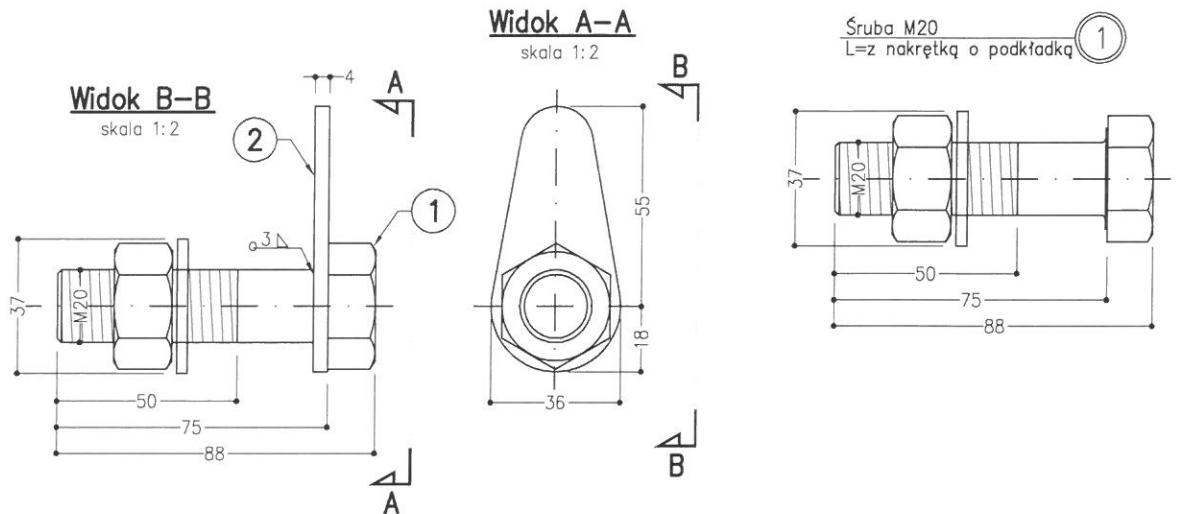
Rys. 6.15. Śruba krawężnikowa

### 6.16. Podstawa łożyska

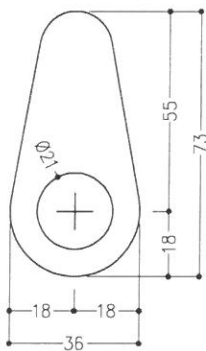
Podstawa łożyska stanowi dolny element łożyska przegubowego dwuwałkowego lub dolny element łożyska piętrowego, trójprzegubowego z czterema wałkami. Podstawa składa się z płyty uźebrowanej, ramki z ceowników 140 mm wraz ze stężeniami poprzecznymi z rur  $\varnothing 48$  mm oraz wałka przegubo o średnicy 76 mm i długości 200 mm.



Rys. 6.16. Podstawa łożyska



4x36  
L=73



### Uwagi:

1. Wymiary podano w mm.
2. Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
3. Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologii spawania.
4. Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
5. Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
6. Wszystkie krawędzie swobodne należy fazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
7. Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

Zestawienie materiałów dla jednego elementu:

**stal trudnordzewiejąca**

**0,4 kg**

Śrubę należy wykonać w klasie 8.8.

INWESTOR:



**AGENCJA REZERW  
MATERIAŁOWYCH**  
ul. Grzybowska 45  
00-844 Warszawa  
tel. 22 36 09 100  
www.arm.gov.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

**PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.**  
ul. Sokolnicza 5/74-75  
53-676 Wrocław  
biuro@pbwinzynieria.pl  
www.pbwinzynieria.com

Nazwa zadania	Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS-65				
Tytuł rysunku	Śruba M20				
Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY				
Projektant	mgr inż. Roman Höffner	Uprawn. 84/83/WBPP w zakresie mostów		Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rąbiega	Uprawn. 211/84/WBPP w zakresie mostów		Skala	1:2
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba	_____		Numer rysunku	14
Opracował	mgr inż. Paweł Dorada	_____			
Opracował	mgr inż. Ruslan Kostiuik	_____			
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak	_____			
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel	_____			
Opracował	mgr inż. Angelika Truty	_____			
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk	_____			



14		ŚRUBA M20		
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	ilość
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Części składowe elementu</b>			
1	Śruba M20 ze stali trudnordziewięjącej	kg	1	0,39
	Ciężar całkowity stali (stal trudnordziewięjąca)	kg	-	0,4
	Ciężar ogólny stali (stal trudnordziewięjąca)	kg	-	0,4

UWAGI:

- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.
- \* Łącznik należy wykonać w klasie 8.8.



**ŚRUBA KRAWĘŻNIKOWA**

**ZESTAWIENIE STALI KONSTRUKCYJNEJ DLA JEDNEGO ELEMENTU**

Nr	Profil / Gabaryty elementu [mm]	Masa jedn. [kg]	Liczba [szt.]	Masa cała (stal trudnodziewięjąca) [kg]
1	Pręt gładki Ø20; L=430mm	1,06	1	1,06
2	bl. 6x40x65	0,12	1	0,12
3	Pręt gładki Ø28; L=70mm	0,34	1	0,34
4	Nakrętka + podkładka	0,08	1	0,08
Suma:				1,6
Dodatek na spoiny (+1,8%):				0,0
<b>RAZEM:</b>				<b>1,6</b>

**Uwagi:**

- Wymiary podano w mm.
- Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
- Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologicznym; spawanie: podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
- Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
- Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologiczny spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
- Wszystkie krawędzie swobodne należy fazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
- Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

Zestawienie materiałów dla jednego elementu:

**stal trudnodziewięjąca**

**1,6 kg**

Śrubę należy wykonać w klasie 8.8.

INWESTOR:



JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

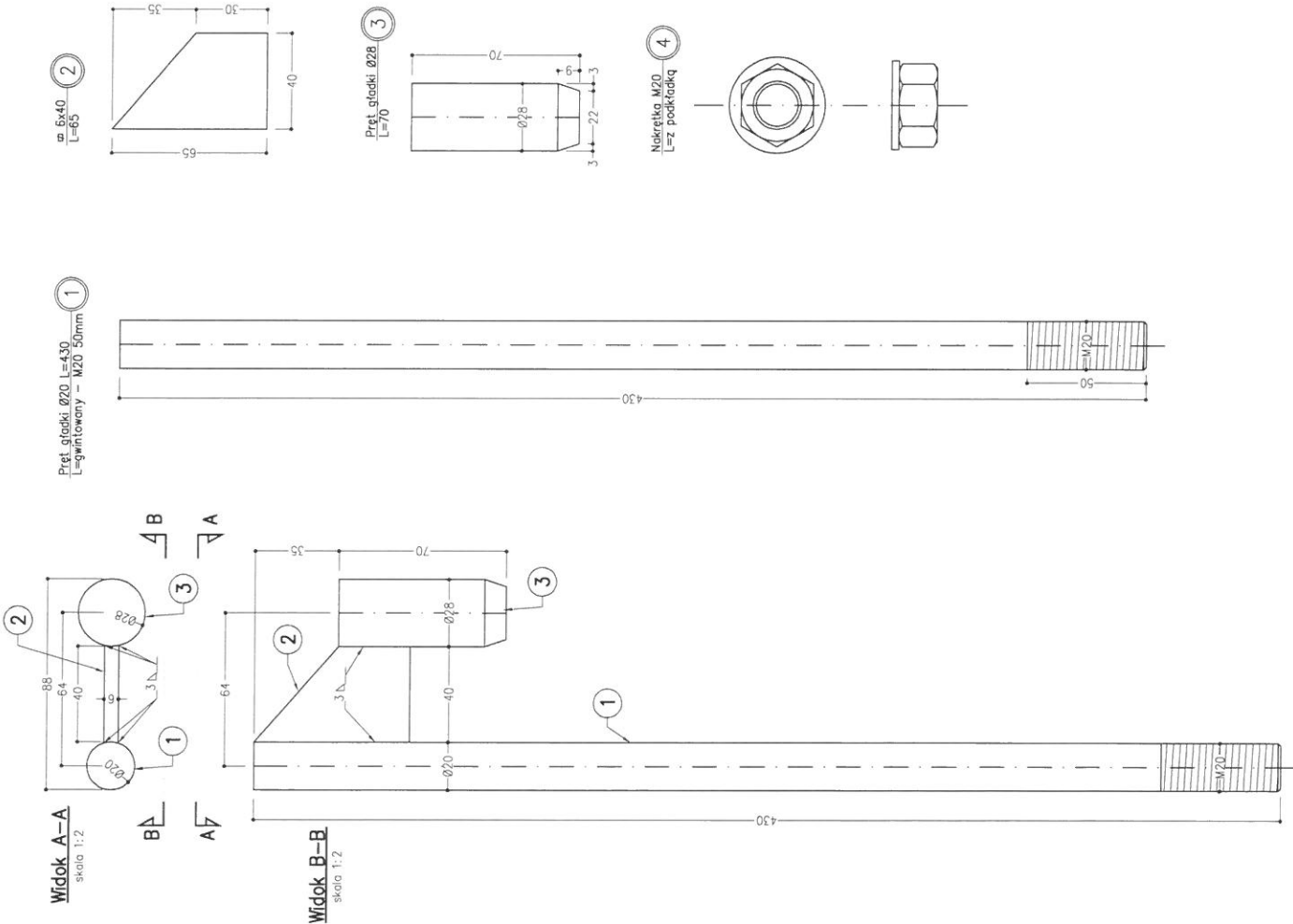
PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.  
ul. Świerkowska 5/74-75  
00-844 Warszawa  
biuro@pbwinż.pl  
www.pbwinż.pl

Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych  
składanego mostu drogowego DNS-65

Nazwa zadania  
Tytuł rysunku  
Stadium

**Śruba krawężnikowa**  
PROJEKT WYKONAWCZY

Projektant	mgr inż. Roman Höffner	Uprawn. 84/83/Mapp w zakresie mostów	Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rąbięga	Uprawn. 211/84/Mapp w zakresie mostów		
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba		Skala	1:2
Opracował	mgr inż. Paweł Dorado			
Opracował	mgr inż. Rostan Kostłuk			
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak			
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel			
Opracował	mgr inż. Angelika Truty			
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk			
Numer rysunku				15





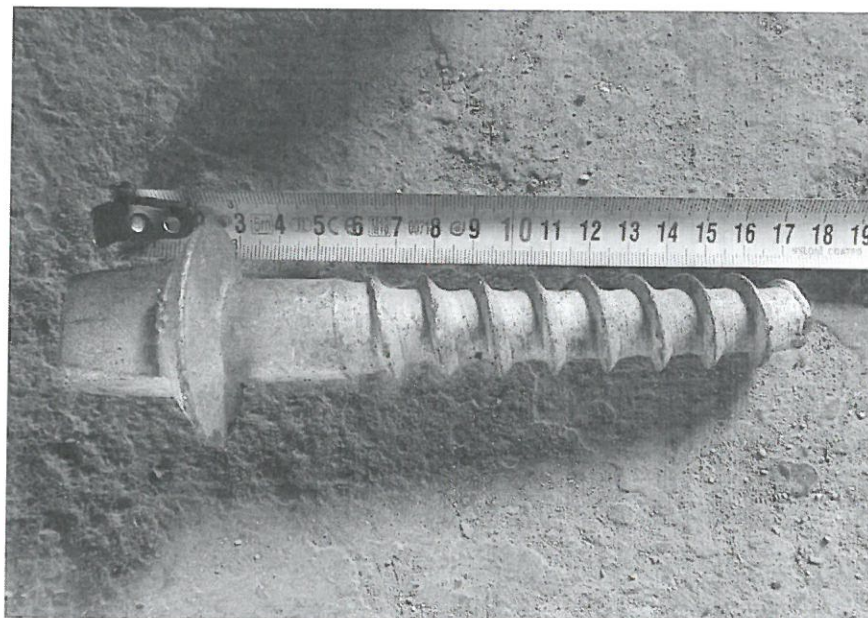
15		ŚRUBA KRAWĘŻNIKOWA		
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	Ilość
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Części składowe elementu</b>			
1	Pręt gładki Ø20; L=430mm	kg	1	1,06
2	Bl. 6x40x65	kg	1	0,12
3	Pręt gładki Ø28; L=70mm	kg	1	0,34
4	Nakrętka + podkładka	kg	1	0,08
Ciężar całkowity stali (stal trudnordzewiejąca)		kg	-	1,6
Dodatek na spoiny (+1,8%)		kg	-	0,0
Ciężar ogólny stali (stal trudnordzewiejąca)		kg	-	1,6
<b>2</b>	<b>Zabezpieczenie antykorozyjne</b>			
2.1	Powierzchnia do malowania	m2	-	0,05

UWAGI:

- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.
- \* Zabezpieczenie antykorozyjne zostało zliczone jako powierzchnia netto elementu. Zamówienie materiału na powłoki antykorozyjne powinno uwzględniać wszelkie naddatki związane m.in. z wydajnością farby, technologią wykonania, itp.
- \* Łącznik należy wykonać w klasie 8.8.







Rys. 6.36. Wkręt podkładów kolejowych

### 6.37. Śruba kleszczy pali drewnianych

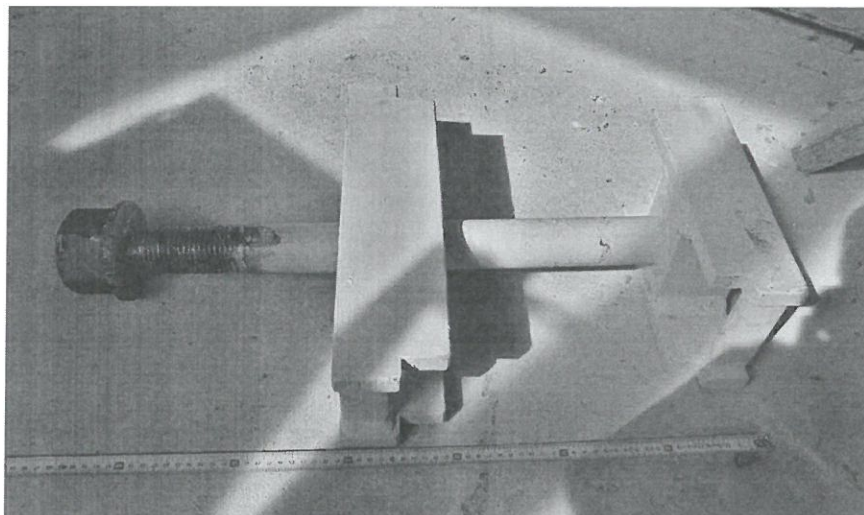
Śruba M20 służy do mocowania kleszczy do drewnianych pali. Całkowita długość elementu wynosi 600 mm, w tym części gwintowanej 174 mm. Stosuje się typowe nakrętki M20 oraz podkładki specjalne  $\varnothing 60$  mm o grubości 10 mm.



Rys. 6.37. Śruba kleszczy pali drewnianych

### 6.38. Śruba kotwiąca M48

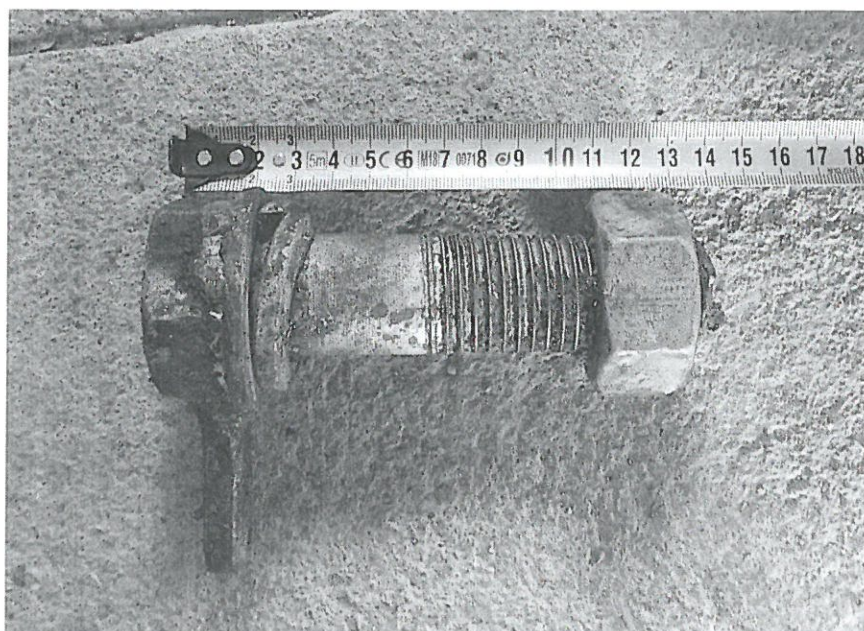
Śruba kotwiąca składa się z trzpienia wraz z węzłem górnym, węzła dolnego oraz nakrętki specjalnej. Element służy do mocowania belki poprzecznej do oczepu pali.



Rys. 6.38. Śruba kotwiąca M48

**6.39. Śruba M30 L=100**

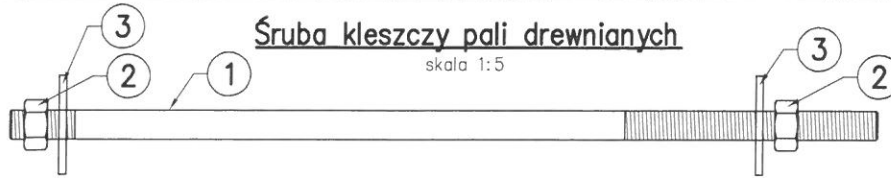
Śruba M30 L=100 ma w całej konstrukcji mostu zastosowanie do łączenia różnych elementów w 11 różnych połączeniach. Element składa się z typowego trzpienia M30, przyspawanej do niego typowej podkładki okrągłej, nakrętki M30, podkładki sprężystej przyspawanej do nakrętki oraz opornika z blachy o grubości 20 mm, służący do unieruchomienia trzpienia śruby w czasie dokręcania nakrętki.



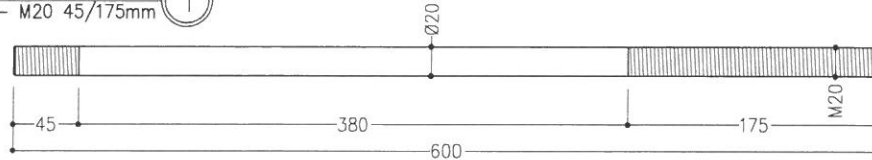
Rys. 6.39. Śruba M30 L=100

## Śruba kleszczy pali drewnianych

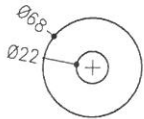
skala 1:5



Pręt gładki  $\varnothing 20$  L=600  
L=gwintowany – M20 45/175mm (1)



Podkładka  $\varnothing 68$   
L=do śruby M20, gr. 5mm (3)



Nakrętka M20  
L=do śruby M20, gr. 5mm (2)



37 ŚRUBA KLESZCZY PALI DREWNIANYCH				
ZESTAWIENIE STALI KONSTRUKCYJNEJ DLA JEDNEGO ELEMENTU				
Nr	Profil / Gabaryty elementu [mm]	Masa jedn. [kg]	Liczba [szt.]	Masa całk. (stal trudnordzewiejąca) [kg]
1	Pręt gładki $\varnothing 20$ ; L=600mm	1,48	1	1,48
2	Nakrętka	0,06	1	0,06
3	Podkładka $\varnothing 68$	0,18	10	1,80
Suma:				3,3
<b>RAZEM:</b>				<b>3,3</b>

Zestawienie materiałów dla jednego elementu:

**stal trudnordzewiejąca 3,3 kg**

Śrubę należy wykonać w klasie 8.8.

### Uwagi:

1. Wymiary podano w mm.
2. Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
3. Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologii spawania.
4. Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
5. Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
6. Wszystkie krawędzie swobodne należy fażować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
7. Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

INWESTOR:



**AGENCJA REZERW  
MATERIALOWYCH**  
ul. Grzybowska 45  
00-844 Warszawa  
tel. 22 36 09 100  
www.arm.gov.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

**PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.**  
ul. Sokolnicza 5/74-75  
53-676 Wrocław  
biuro@pbwinzynieria.pl  
www.pbwinzynieria.com

Nazwa zadania	Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS-65				
Tytuł rysunku	<b>Śruba kleszczy pali drewnianych</b>				
Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY				
Projektant	mgr inż. Roman Höffner	Uprawn. 84/83/WBPP w zakresie mostów		Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rabięga	Uprawn. 211/84/WBPP w zakresie mostów		Skala	1:5
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba	_____			
Opracował	mgr inż. Paweł Dorada	_____		Numer rysunku	<b>37</b>
Opracował	mgr inż. Rustan Kostiuik	_____			
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak	_____			
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel	_____			
Opracował	mgr inż. Angelika Truty	_____			
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk	_____			



37 ŚRUBA KLESZCZY PALI DREWNIANYCH				
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	Ilość
1	2	3	4	5
1	<b>Części składowe elementu</b>			
1	Pręt gładki Ø20; L=600mm	kg	1	1,48
2	Nakrętka	kg	1	0,06
3	Podkładka Ø68	kg	10	1,80
Ciężar całkowity stali (stal trudnordzewiejąca)		kg	-	3,3
Ciężar ogólny stali (stal trudnordzewiejąca)		kg	-	3,3

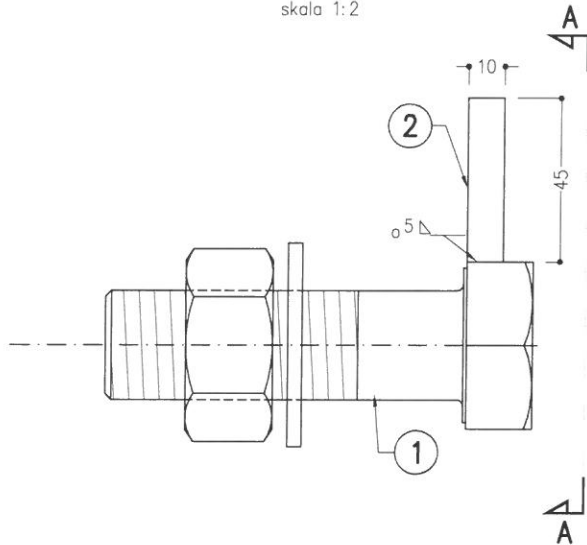
UWAGI:

- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.



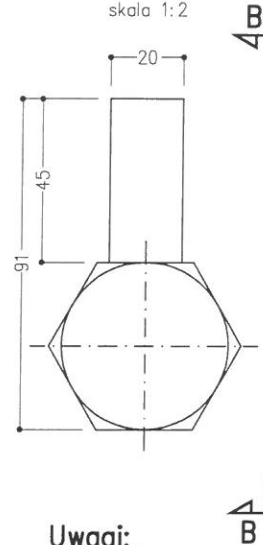
**Widok B-B**

skala 1:2



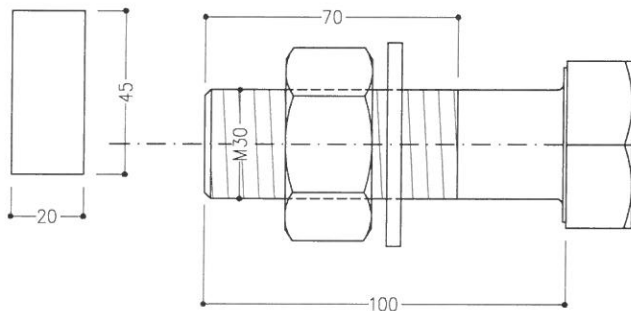
**Widok A-A**

skala 1:2



□ 10x20  
L=45 (2)

Śruba M30  
L= nakrętka i podkładka (1)



Zestawienie materiałów dla jednego elementu:

**stal trzpeordzewiejaca**

**1,1 kg**

**Uwagi:**

1. Wymiary podano w mm.
2. Rysunek należy rozpatrywać łącznie z pozostałą częścią dokumentacji.
3. Materiały do połączeń spawanych zostaną określone w projekcie technologii spawania.
4. Przygotowanie powierzchni oraz system zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej zgodnie z projektem zabezpieczenia antykorozyjnego dla przedmiotowej dokumentacji.
5. Przed wykonaniem konstrukcji stalowej należy sporządzić rysunki warsztatowe oraz projekt technologii spawania. Wszystkie projekty warsztatowe i technologiczne podlegają uzgodnieniu z Projektantem.
6. Wszystkie krawędzie swobodne należy fazować promieniem 2mm, chyba, że na rysunku określono inaczej.
7. Zestawienie ilościowe stali podano jako wartość brutto.

INWESTOR:



**AGENCJA REZERW  
MATERIAŁOWYCH**  
ul. Grzybowska 45  
00-844 Warszawa  
tel. 22 36 09 100  
www.arm.gov.pl

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



**PBW INŻYNIERIA Sp. z o.o.**  
ul. Sokolnicza 5/74-75  
53-676 Wrocław  
biuro@pbwinzynieria.pl  
www.pbwinzynieria.com

Nazwa zadania	Opracowanie projektów wykonawczych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS-65				
Tytuł rysunku	<b>Śruba M30 L100</b>				
Stadium	PROJEKT WYKONAWCZY				
Projektant	mgr inż. Roman Höffner	Uprawn. 84/83/WBPP w zakresie mostów		Data	11.2019
Sprawdzający	dr inż. Józef Rąbiega	Uprawn. 211/84/WBPP w zakresie mostów		Skala	1:2
Opracował	mgr inż. Paweł Wątroba	_____			
Opracował	mgr inż. Paweł Dorada	_____		Numer rysunku	39
Opracował	mgr inż. Rustan Kostiuik	_____			
Opracował	mgr inż. Wojciech Giszczak	_____			
Opracował	mgr inż. Katarzyna Rychel	_____			
Opracował	mgr inż. Angelika Truty	_____			
Opracował	mgr inż. Piotr Olczyk	_____			





39		ŚRUBA M30 L100		
Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Ilości przedmiarowe		
		jedn.	szt.	Ilość
1	2	3	4	5
<b>1</b>	<b>Części składowe elementu</b>			
	Śruba M30 L100 ze stali trudnordzewiejącej	kg	1	1,09
	Ciężar całkowity stali (stal trudnordzewiejąca)	kg	-	1,09
	Dodatek na spoiny (+1,8%)	kg	-	0,02
	Ciężar ogólny stali (stal trudnordzewiejąca)	kg	-	1,11
<b>2</b>	<b>Zabezpieczenie antykorozyjne</b>			
2.1	Powierzchnia do malowania	m2	-	0,004

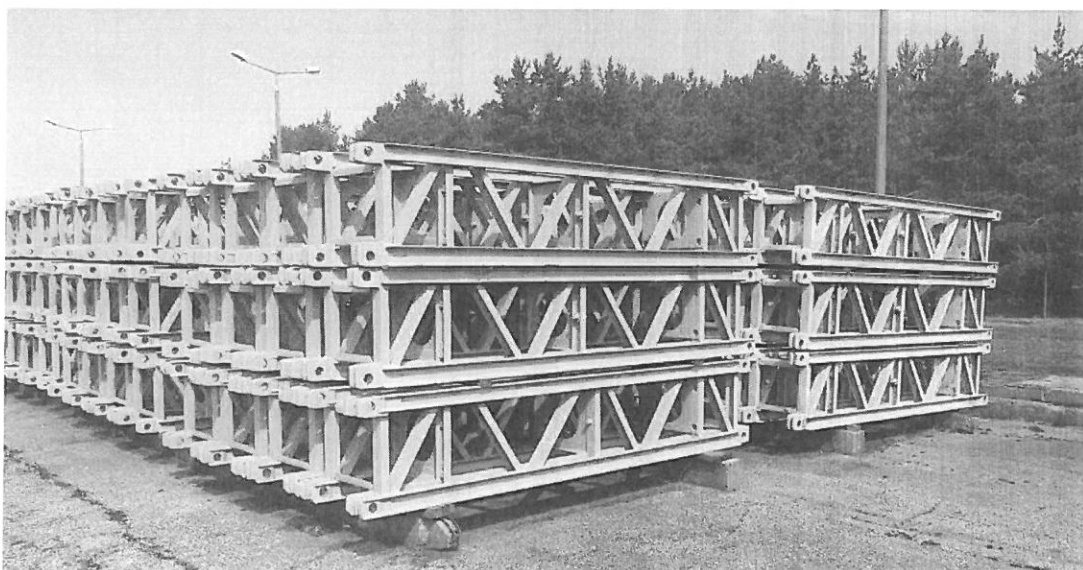
UWAGI:

- \* Przedmiar wykonano dla jednego elementu.
- \* W przedmiarze ciężar stali podano jako wartość brutto.
- \* Zabezpieczenie antykorozyjne zostało zliczone jako powierzchnia netto elementu. Zamówienie materiału na powłoki antykorozyjne powinno uwzględniać wszelkie naddatki związane m.in. z wydajnością farby, technologią wykonania, itp.







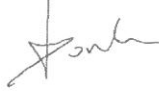




---

**PROJEKT ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO**  
**ELEMENTÓW SKŁADOWYCH**  
**SKŁADANEGO MOSTU DROGOWEGO**  
**DMS-65**



<u>Nr umowy</u>	<b>BILrt.4104.10.U1/2019</b>
<u>Inwestor</u>	<b>Agencja Rezerw Materiałowych ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa</b>
<u>Obiekt</u>	<b>Most drogowy</b>
<u>Branża</u>	<b>Mostowa</b>

## ZESPÓŁ PROJEKTOWY I SPRAWDZAJĄCY

<i>Branża</i>	<i>Projektant</i>	<i>Nr i zakres uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
Projektant	mgr inż. Roman HÖFFNER	84/83/WBPP w zakresie mostów	
Sprawdzający	dr inż. Józef RABIEGA	211/84/WBPP w zakresie mostów	
Opracował	mgr inż. Paweł WĄTROBA	—	
Opracował	mgr inż. Rustan KOSTIUK	—	
Opracował	mgr inż. Paweł DORADA	—	
Opracował	mgr inż. Wojciech GISZCZAK	—	
Opracował	mgr inż. Katarzyna RYCHEL	—	
Opracował	mgr inż. Angelika TRUTY	—	
Opracował	mgr inż. Piotr OLCZYK	—	

---

---

## SPIS TREŚCI

<b>1 UWAGI FORMALNE</b> .....	<b>4</b>
1.1. Podstawa opracowania projektu .....	4
1.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	4
<b>2 STAN PROJEKTOWANY</b> .....	<b>6</b>
2.1. Wstęp .....	6
2.2. Prace przygotowawcze .....	6
2.3. Rodzaje elementów składowych mostu podlegających zabezpieczeniu i ich zagrożenie korozyjne .....	6
2.4. Założenia odnośnie okresu trwałości zabezpieczenia antykorozyjnego .....	6
2.5. Elementy mostu składanego nie podlegające zabezpieczeniu powłokami malarskimi .....	6
2.6. Systemy malarskie dla elementów składowych mostu podlegających zabezpieczeniu .....	7
2.7. Czyszczenie konstrukcji .....	8
2.8. Przygotowanie powierzchni do malowania .....	9
2.9. Malowanie konstrukcji .....	10
2.10. Miejsce i warunki wykonania prac .....	12
2.11. Poprawki i renowacja systemu powłokowego .....	12
2.12. Odbiór powłok .....	12
2.13. Wymagania dla wykonawcy .....	13
2.14. Wymagania dla dostawcy .....	13
2.15. Technologie i materiały dotyczące robót utrzymaniowych .....	14
2.16. Opracowania technologiczne .....	15
<b>LITERATURA</b> .....	<b>16</b>

## 1 UWAGI FORMALNE

### 1.1. Podstawa opracowania projektu

Niniejszy projekt zabezpieczenia antykorozyjnego poszczególnych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS – 65 sporządzono na zlecenie Agencji Rezerw Materiałowych, w ramach umowy nr BILrt-4104.10.U1/2019 z dnia 13.05.2019 r.

Techniczną i merytoryczną podstawę do sporządzenia ww. opracowania stanowiły polskie normy, rozporządzenia, literatura branży mostowej, których pozycje zestawiono na końcu opracowania.

### 1.2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

**Przedmiotem** niniejszego opracowania są elementy składowe składanego mostu drogowego DMS-65 (Drogowy Most Składany typ 65). Elementy przedmiotowego mostu zostały tak skonstruowane, aby umożliwiały wykonywanie różnych układów konstrukcji przęseł, podpór i jezdni. W układzie podstawowym ustrój nośny przęseł stanowią dwa stalowe dźwigary kratowe, pomiędzy nimi znajduje się jezdnia o szerokości 4,20 m.



Rys. 1.1. Widok ogólny złożonej konstrukcji mostu DMS-65  
[źródło: <http://www.mostyskladane.ker.pl/>]

**Celem** opracowania jest wykonanie projektu zabezpieczenia antykorozyjnego poszczególnych elementów przedmiotowego mostu.

**Zakres** niniejszego opracowania obejmuje:

- 1) technologię wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- 2) wnioski końcowe oraz zalecenia utrzymaniowe.



## **2 STAN PROJEKTOWANY**

### **2.1. Wstęp**

W ramach zadania polegającego na opracowaniu projektów wykonawczych elementów składowych składanego mostu drogowego DMS – 65, możliwe będzie wykonanie poszczególnych elementów składowych przedmiotowej konstrukcji.

### **2.2. Prace przygotowawcze**

Zakłada się, że wszelkie roboty związane z wykonaniem zabezpieczających powłok antykorozyjnych zostaną wykonane w malarni (w pomieszczeniach zamkniętych) przy zakładzie wytwórczym konstrukcji stalowych.

### **2.3. Rodzaje elementów składowych mostu podlegających zabezpieczeniu i ich zagrożenie korozyjne**

Elementy stalowe konstrukcji narażone są na zwiększone zawilgocenie i zabrudzenie, zwłaszcza powierzchnie poziome pasy (dolne i górne dźwigarów podłużnych i poprzecznych), konstrukcje w rejonie podpór, podłużnice na całej długości konstrukcji (pomost z dyli drewnianych), wsporniki podchodnikowe, węzły i styki elementów, szczeliny, spawy, śruby i otwory po śrubach, miejsca trudnodostępne, krawędzie.

### **2.4. Założenia odnośnie okresu trwałości zabezpieczenia antykorozyjnego**

Zakłada się, że trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego przy właściwym nadzorze wykonania oraz pracach utrzymaniowych (coroczne przeglądy i uzupełnianie ewentualnych usterek) powinna być powyżej 15 lat zgodnie z określeniem PN-EN ISO 12944-5 .

### **2.5. Elementy mostu składanego nie podlegające zabezpieczeniu powłokami malarskimi**

Dla elementów wykonanych ze stali nierdzewnych lub trudnordzewiejących np. zawleczka wykonana ze stali a4 zgodnie z DIN94 lub ISO1234 lub łączniki śrubowe nie wykonuje się zabezpieczeń antykorozyjnych.

Sworznie należy zabezpieczyć antykorozyjnie jak typowe elementy konstrukcji.

## 2.6. Systemy malarskie dla elementów składowych mostu podlegających zabezpieczeniu

Systemy malarskie wyspecyfikowano w oparciu o następujące założenia zgodne z wymaganiami Specyfikacji Technicznej Zamawiającego:

- Systemy posiadają aktualną Aprobata Techniczną (AT) lub Krajową Ocena Techniczną (KOT) lub Europejską Ocena Techniczną (EOT)
- Systemy są przewidziane do stosowania w środowisku o dużej korozyjności (kategoria C4),
- Systemy pozwalają na uzyskanie grubości sumarycznej powłok wynoszącej 280- 400  $\mu\text{m}$  z zastosowaniem minimum 3 powłok,
- Systemy o przewidzianych specyfikowanych grubościach powłok mają zapewnić trwałość zabezpieczenia na ponad 15 lat – wysoka trwałość powłok (H),
- Technologia systemu, sposób aplikacji uwzględnia występowanie miejsc trudno dostępnych oraz obecność korozji szczelinowej,
- System malarski pozwala na wykonanie powłok w trudnych warunkach atmosferycznych,
- Systemy zawierają farby odpowiednie do zaproponowanej technologii przygotowania powierzchni i metod aplikacji,
- Zastosowane farby charakteryzują się zwiększoną elastycznością.

Wytypowane systemy przedstawiono w Tabeli 4.1.

Lp.	Wymagania/ System	W2a <sup>1)</sup>	Grubość suchej powłoki [ $\mu\text{m}$ ]
		Dane systemu	
1.	Rodzaj systemu	Epoksydowo Poliuretanowy EP/PUR	280-400 $\mu\text{m}$
2.	Przygotowanie powierzchni <sup>2)</sup>	Min. (Sa 2½)	-
3.	Powłoka gruntowa <sup>3)</sup>	EP Mis.	100 – 140 $\mu\text{m}$
4.	Powłoka międzywarstwowa <sup>4)</sup>	EP Misc.	100 – 140 $\mu\text{m}$
5.	Powłoka nawierzchniowa	PUR <sup>4)</sup>	80 - 120 $\mu\text{m}$
6.	Ilość warstw	3	-
7.	Antigrffiti (opcjonalnie)	PUR/ ACR <sup>5)</sup>	Wg producenta KT

<sup>1)</sup> System powłokowy wg Zaleceń GDDKiA Tab. 3.1.

2) Podano minimalne stopnie przygotowania powierzchni po oczyszczeniu ścierniwem na mokro, wodą lub suchym ścierniwem. Przed czyszczeniem strumieniowo-ściernym powierzchnie należy zmyć czystą wodą z dodatkiem detergentu w celu usunięcia rozpuszczalnych soli i zanieczyszczeń. W przypadku szczelin i miejsc niemożliwych do oczyszczenia w założonym stopniu na powierzchnię należy zastosować inhibitor korozji.

3) Farba gruntowa musi być dostosowana do przyjętej technologii i stopnia czystości powierzchni.

4) Farba nawierzchniowa poliuretanowa z utwardzaczem alifatycznym

5) Farba poliuretanowa, poliuretanowo akrylowa, lub poliuretanowo-akrylowa antygraffiti

W systemie dopuszcza się zastosowanie innych grubości suchej powłoki niż te podane w tabeli pod warunkiem, że przy zaproponowanych grubościach powłok system zapewni wymaganą trwałość zabezpieczenia (na okres powyżej 15 lat) oraz posiadać będzie aktualną Aprobatę Techniczną (AT) lub Krajową Ocenę Techniczną (KOT) lub Europejską Ocenę Techniczną (EOT)

#### **Uwagi dodatkowe do Tabeli 1.**

1. Powierzchnie narażone na wymalowania graffiti pokryć dodatkowo systemem antygraffiti bezbarwnym na spoiwie poliuretanowo-akrylowym, wielokrotnego stosowania, kompatybilnym z farbą nawierzchniową, dostosowanym do wielokrotnego zmywania zimną wodą.
2. Krawędzie elementów konstrukcyjnych oraz wystające części śrub i nitów należy wyrobić pędzlem dodatkową warstwą powłoki gruntowej lub międzywarstwowej.

### **2.7. Czyszczenie konstrukcji**

Przed naniesieniem warstw ochronnych powierzchnia konstrukcji powinna być do niego przygotowana poprzez:

- oczyszczenie,
- odpylenie.

Powierzchnie należy przygotować metodą obróbki strumieniowo-ściernej celem uzyskania odpowiedniej chropowatości podłoża.

Dopuszcza się następujące metody:

- metoda oczyszczania na mokro lub w osłonie wodnej - ta metoda nie wymaga wcześniejszego mycia wysokociśnieniową wodą bieżącą przed właściwym przygotowaniem powierzchni do malowania,

- metoda oczyszczania na sucho - ta metoda wymaga wcześniejszego mycia wysokociśnieniowego wodą bieżącą pod ciśnieniem 150 - 200 bar przed właściwym przygotowaniem powierzchni do malowania.

Przygotowana w ten sposób powierzchnia powinna zapewnić całkowite usunięcie zgorzeliny, rdzy oraz szarej warstwy tlenków. Należy zwrócić szczególną uwagę na oczyszczenie miejsc.

Do obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ścierniwa niemetaliczne odpowiadające wymaganiom określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U, Nr 156 z dnia 4 lutego 2004r.).

Zaleca się następujące ścierniwa:

- ścierniwo granitowe lub piaski kwarcowe w metodach mokrych i wilgotnych,
- rozdrobnione skały i minerały (w tym oliwin, staurolit, dolomit, granit i inne) lub żużel pomiedziowy w metodzie suchej.

Niedopuszczalne jest stosowanie suchego piasku kwarcowego w metodzie suchej lub jego dodatku do innych ścierniw. Ścierniwa stosowane do przygotowania powierzchni nie mogą zawierać zanieczyszczeń jonowych powyżej 25 mS/m ocenianych wg PN-EN ISO 11127-6.

Wymagany jest profil powierzchni pośredni wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G) lub powyżej parametru Ry5 40 µm wg PN-EN-ISO 8503-3.

## **2.8. Przygotowanie powierzchni do malowania**

Elementy konstrukcji po mechanicznym usunięciu nierówności nie powinny posiadać zadziorów, a ostre krawędzie powinny być zaokrąglone.

Powierzchnię konstrukcji należy oczyścić z soli, pyłów, kurzu i innych zanieczyszczeń stałych przy pomocy wody pod wysokim ciśnieniem z dodatkiem detergentu. Następnie powierzchnię powinno się słucać czystą wodą i osuszyć. Oczyszczona powierzchnia nie może być dotykana. Stopień czystości powierzchni powinien wynosić co najmniej S<sub>a</sub> 2½ zgodnie z PN-EN ISO 8501-1,

Konstrukcję należy odpylać przy użyciu odkurzaczy przemysłowych. Stopień odpylenia powinien być nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3.

Wymagany jest brak obecności tłuszczów, smarów, i olejów wg PN-70/H-97052 i wg metody kropli wody. Do odtłuszczenia powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki (np. benzyna ekstrakcyjna). Dopuszcza się usuwanie smarów przez wypalanie palnikiem.

Ilość zanieczyszczeń chlorkowych na powierzchni nie może być wyższa niż 50 mg/m<sup>2</sup>. Po zdjęciu zanieczyszczeń jonowych metodą tamponową przy użyciu 100 ml wody z powierzchni 10x10 cm (według PN-EN ISO 8502-5) przewodność rozpuszczonych w wodzie zanieczyszczeń jonowych oznaczona według PN-EN ISO 8502-9 ma być poniżej 15,0 mS/m.

Przed naniesieniem farby należy sprawdzić jej atesty jakości oraz termin przydatności do stosowania. Wszystkie dokumenty dotyczące farb, w tym etykiety muszą być w języku polskim.

## **2.9. Malowanie konstrukcji**

### **2.9.1. Sposób malowania**

Przewiduje się wykonanie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby epoksydowej o grubości 100 - 140 µm, międzywarstwy wykonanej z dwuskładnikowej farby epoksydowej o grubości 100 -140 µm oraz warstwy nawierzchniowej wykonanej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu o grubości 80 – 120 µm. Kolejne etapy nanoszenia warstw zabezpieczających należy wykonywać po uprzednim pozytywnym odbiorze etapu poprzedzającego. Po wykonaniu powłoki gruntującej należy dokonać sprawdzenia wyglądu zewnętrznego powłoki, jej przyczepności (zgodnie z PN-EN ISO 2409:2008), oraz grubości. Po wykonaniu powłok malarskich należy sprawdzić ich wygląd zewnętrzny oraz czas schnięcia. Na powłoce nie mogą występować pęcherze, zacieki, zmarszczenia, wtrącenia ciał obcych lub miejsca niepokryte. Powłoka nie może odstawać od poprzedniej warstwy.

Nanoszenie farb należy wykonać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Należy zwrócić uwagę na prawidłowe proporcje składników powłok oraz ich prawidłowe mieszanie. Warstwy ochronne należy nakładać przy użyciu pistoletów natryskowych oraz tam gdzie to niemożliwe, pędzli. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozcieńczalniku.

Sprzęt użyty do malowania należy myć bezpośrednio po użyciu stosując odpowiednie rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

Należy wykonać próbne naniesienie powłok zabezpieczających w celu oceny ich jakości, przyczepności, bądź przydatności techniki malowania do osiągnięcia odpowiedniej jakości robót (odległość pistoletu od powierzchni, kierunek nakładania warstw, zachodzenia poszczególnych pasm).

Należy przestrzegać czasu przerw pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw zawartego w karcie technicznej produktu. W razie jego przekroczenia należy zapewnić właściwą przyczepność międzywarstwową poprzez zszorstkowanie przy użyciu ścierniwa o niskiej granulacji (0,2-0,8 mm) w taki sposób, by nie uszkodzić przemalowywanej powłoki.

Należy sprawdzać warunki wykonywania prac poprzez kontrolę temperatury konstrukcji, temperatury materiału malarskiego, temperatury otoczenia oraz wilgotności względnej. Ww. wartości nie mogą wykraczać poza wartości zawarte w karcie produktu.

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3 stopnie oC od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok antykorozyjnych na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy wietrze przekraczającym 25 km/h.

Podczas schnięcia świeżo wykonana powłoka malarska nie może być narażona na działanie kurzu, wody oraz innych zanieczyszczeń.

### **2.9.2. Malowanie wewnętrznych części pasa dolnego**

Z uwagi na możliwość pojawienia się wody w elementach wewnętrznych pasów dolnych dźwigarów kratowych zakłada się wykonanie powłok w tych strefach w następujący sposób. Pierwsza warstwa gruntująca z dwuskładnikowej farby epoksydowej o grubości 120 µm, dwie powłoki międzywarstwowe wykonane z dwuskładnikowej farby epoksydowej o grubości 120 µm oraz warstwy nawierzchniowej wykonanej z dwuskładnikowej farby epoksydowej o grubości 120µm.

### **2.9.3. Malowanie szczelin**

Szczeliny należy oczyścić metodą strumieniowo - ścierną, w miarę możliwości jak najdokładniej, na ile umożliwiony jest dostęp do wnętrza szczeliny. W przygotowane szczeliny należy ręcznie zaaplikować warstwę gruntującą z dwuskładnikowej farby epoksydowej, a następnie międzywarstwę z dwuskładnikowej farby epoksydowej. W tak przygotowaną szczelinę należy wprowadzić bezrozpuszczalnikowy elastyczny materiał uszczelniający o niespływającej konsystencji. Materiał uszczelniający należy zaaplikować tak, aby zapewnić pełny kontakt materiału ze ściankami szczeliny. Aby uzyskać równą krawędź wypełnienia zaleca się stosowanie taśmy ochronnej.

Po związaniu materiału należy wykonać warstwę nawierzchniową z farby dwuskładnikowej na bazie poliuretanu.

### **2.10. Miejsce i warunki wykonania prac**

Przygotowanie powierzchni i aplikacja systemu powłokowego na konstrukcji stalowej elementów, wykonana będzie w warsztacie z uwzględnieniem zbierania i utylizacji wszelkich odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami. Prace mają być wykonywane w warunkach spełniających wymagania przedstawione w Kartach Technicznych farb oraz zgodnie z ogólnymi wymaganiami ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy jak również przeciwpożarowymi.

### **2.11. Poprawki i renowacja systemu powłokowego**

W przypadku miejscowego uszkodzenia powłok należy uszkodzone miejsce oczyścić na przestrzeni co najmniej 5 cm od miejsca uszkodzenia, sfazować krawędzie istniejących powłok i nanieść odpowiedni system w zależności od umiejscowienia go na konstrukcji.

W przypadku renowacji systemu po dłuższym okresie czasu należy najpierw dokonać napraw miejscowych powłoki gruntującej i międzywarstwy, a następnie po umyciu i uszorstnieniu, nanosić na naprawiany obszar powłokę nawierzchniową. Naprawy zaleca się wykonywać tym samym systemem powłokowym, jakim wykonywano pierwotne wymalowania.

### **2.12. Odbiór powłok**

Zaleca się prowadzenie nadzoru nad robotami antykorozyjnymi oraz odbioru

końcowego osobie z uprawnieniami inspektora nadzoru robót antykorozyjnych.

Odbiór robót powinien być przeprowadzony przez osobę kwalifikowaną w zakresie nadzoru robót antykorozyjnych. Efektem odbioru końcowego powinno być Sprawozdanie Techniczne obejmujące dokonane czynności sprawdzające wraz z protokołami oceny grubości i przyczepności powłok.

Odbiór końcowy obejmuje wygląd, ocenę grubości i przyczepności powłoki całkowitej.

Parametry odbiorowe powłoki na podłożu stalowym

L.p.	Parametr	Podstawa	Wartość
1.	Wygląd	Powłoka jednolita barwnie, bez zacieków na eksponowanych powierzchniach. Staranność wykonania klasa III - spód mostu, klasa II powierzchnie eksponowane wg Zaleceń IBDiM.	
2.	Przyczepność odrywowa powłok	PN- EN ISO 4624:2004 PSK-01:2005	Powyżej 5 MPa
3.	Przyczepność metoda nacięcia X	PN-ISO 16276-2	Max 1 stopień
4.	Grubość powłoki	PN EN ISO 2808	jak w Tabeli 4.1.

### 2.13. Wymagania dla wykonawcy

- wykonawca winien posiadać system wewnętrznej kontroli jakości (w tym certyfikowanego inspektora zabezpieczeń antykorozyjnych) oraz ustabilizowaną, doświadczoną kadrę pracowników legitymujących się co najmniej 5 letnim stażem pracy w wykonawstwie prac antykorozyjnych,
- wykonawca powinien zadeklarować, że dysponuje sprzętem w odpowiednią ilości i jakości do prawidłowego wykonania prac w uzgodnionym terminie.

### 2.14. Wymagania dla dostawcy

- Dostawca (Producent) farb powinien mieć wdrożony w praktyce system kontroli jakości zgodnie z grupą norm ISO 9000 oraz zatrudnionego w Polsce certyfikowanego inspektora o co najmniej 5 letnim doświadczeniu w zakresie ochrony antykorozyjnej obiektów mostowych lub dużych obiektów stalowych,
- Dostawca powinien zapoznać się z wymaganiami projektowymi i przedstawić zapewnienie, że jego wyroby charakteryzują się właściwościami odpowiednimi do wymagań projektu przedstawionymi w punkcie 5 niniejszego opracowania,



- Dostawca jest zobowiązany do dostarczenia dokumentacji w języku polskim, potrzebnej Wykonawcy podczas przygotowania prac oraz posiadane aprobaty i rekomendacje techniczne.

### **2.15. Technologie i materiały dotyczące robót utrzymaniowych**

- Zakres robót utrzymaniowych:
  - W miarę możliwości zalecane mycie konstrukcji po każdej zimie,
  - Przeglądy coroczne (najlepiej po umyciu konstrukcji),
  - Dokumentowanie uszkodzeń i wad powłok podczas przeglądów,
  - Naprawy powłok oraz przyczyn wycieków wody na konstrukcję,
- Mycie konstrukcji powinno być wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu umożliwiającego natrysk wody pod ciśnieniem powyżej 12 MPa,
- przeglądy powinny obejmować ocenę aktualnego stanu zabezpieczeń antykorozyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i rejonów o zwiększonym zagrożeniu korozyjnym,
- ocena stanu powłok antykorozyjnych powinna być dokonywana w oparciu o wzorce normy PN-EN ISO 4628,
- naprawy powłok w okresie gwarancji powinny być dokonywane w oparciu o technologie i materiały stosowane podczas wykonywania robót,
- naprawy powłok po okresie gwarancji mogą być wykonywane jak w okresie gwarancji lub materiałami kompatybilnymi z istniejącymi powłokami oraz wg technologii odpowiednio dobranych do zastosowanych wyrobów.

Miejscowe uszkodzenia korozyjne, mechaniczne lub termiczne powłok antykorozyjnych należy przygotować do naprawy renowacyjnej przygotowując powierzchnię uszkodzeń zgodnie z PN -EN ISO 8504-3 do stopnia czystości ocenianego zgodnie z PN ISO 8501-2 i wymaganego Kartą Techniczną farby gruntowej.

Przy naprawie niewielkich lokalnych uszkodzeń dopuszcza się miejscowe ręczne przygotowanie podłoża.

Przy naprawie większych uszkodzeń (występujących na powierzchni powyżej 10% powierzchni konstrukcji) należy zlecić wykonanie projektu renowacji powłok antykorozyjnych.

## 2.16. Opracowania technologiczne

Niezależnie od opracowania podstawowego jakim jest niniejszy projekt, przed przystąpieniem do robót należy wykonać następujące opracowania robocze:

- a) projekt technologii robót malarskich,

Powyższe projekty opracowane przez Wykonawcę podlegają uzgodnieniu z Projektantem i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**LITERATURA**

Obowiązujące przepisy, normy oraz literatura techniczna:

- [1] PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia. 1988.
- [2] PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie. 1988.
- [3] PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
- [4] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dziennik Ustaw Nr 89 z 1994r., jednolity tekst Dziennik Ustaw Nr 207 z 2003 r. i 2004 r.).
- [5] Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dziennik Ustaw Nr 80 z 2003r.).
- [6] Rozporządzenie Nr 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw RP nr 63 z dnia 03.08.2000 r.
- [7] Rozporządzenie Nr 430 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw RP nr 43 z dnia 14.05.1999r.
- [8] Biliszczuk J., Bień J., Maliszewicz P., Machelski Cz., Misiewicz M., Onysyk J., Rabiega J.: Podręcznik Inspektora mostowego. Wrocław: Zakład Mostów, Instytut Inżynierii Lądowej Politechniki Wrocławskiej, 1995.
- [9] Furtak K., Śliwiński J., Materiały budowlane w budownictwie. WKŁ 2004.
- [10] Madaj A., Wołowicki W., Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ 1995.
- [11] Jasakow M., Ochrona mostów przed korozją. WKŁ 1981.
- [12] Ryżyński A., Badania konstrukcji mostowych. WKŁ 1983.
- [13] Rybak M.: Przebudowa i wzmacnianie mostów. Inżynieria komunikacyjna. WKŁ Warszawa 1983.
- [14] GDDKiA. Metoda szacowania wpływu korozji na nośność konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. IBDiM, Żmigród 2003
- [15] Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych. DP-T18M. GDDP, 1990
- [16] Chmielewski A., Zabezpieczenie przeciwkorozyjne konstrukcji stalowych – powłoki malarskie. Wrocław, 1997
- [17] PN-66/B-02015. Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania