

Wzrost/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
Weryfikacja	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Przebieg	1,38323e-16	0,0				

Przypadki: 1do6

Węzeł/Przypadek	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
2/ 1	0,0	0,0	0,0	-0,000	0,002	0,000
2/ 2	0,0	0,0	0,0	-0,021	0,003	-0,001
2/ 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,002	0,0
2/ 4 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,032	0,012	-0,001
2/ 5 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,021	0,008	-0,001
2/ 6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,001	0,0
3/ 1	0,0	0,0	0,0	-0,000	-0,002	0,000
3/ 2	0,0	0,0	0,0	-0,021	-0,003	0,001
3/ 3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,002	0,0
3/ 4 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,032	-0,012	0,001
3/ 5 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,021	-0,008	0,001
3/ 6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,001	0,0
10/ 1	0,0	0,0	0,0	0,000	0,002	-0,000
10/ 2	0,0	0,0	0,0	-0,020	0,001	-0,001
10/ 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,002	0,0
10/ 4 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,029	0,008	-0,001
10/ 5 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,019	0,006	-0,001
10/ 6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000	0,0
11/ 1	0,0	0,0	0,0	0,000	-0,002	-0,000
11/ 2	0,0	0,0	0,0	-0,020	-0,001	0,001
11/ 3	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,002	0,0
11/ 4 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,029	-0,008	0,001
11/ 5 (K)	0,0	0,0	0,0	-0,019	-0,006	0,001
11/ 6	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,000	0,0

Przypadki: 1 do 3 5 6

	UX (cm)	UY (cm)	UZ (cm)	RX (Rad)	RY (Rad)	RZ (Rad)
W	0,0	0,0	0,0	0,000	0,008	0,001
N	2	2	2	10	2	3
Przypadek	1	1	1	1	5 (K)	2
W	0,0	0,0	0,0	-0,021	-0,008	-0,001
N	2	2	2	2	3	2
Przypadek	1	1	1	5 (K)	5 (K)	2

Przypadki: 1do6

Pręt/Węzeł/Przypadek	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
2/ 2/ 1	0,0>>	0,00	70,28	0,0	-0,00	0,00
2/ 2/ 1	0,0<<	0,00	70,28	0,0	-0,00	0,00
2/ 2/ 4 (K)	0,0	48,20>>	346,95	31,23	-0,02	19,38
2/ 3/ 4 (K)	0,0	-48,20<<	-346,95	-31,23	-0,02	19,38
2/ 2/ 4 (K)	0,0	48,20	346,95>>	31,23	-0,02	19,38
2/ 3/ 4 (K)	0,0	-48,20	-346,95<<	-31,23	-0,02	19,38
2/ 2/ 4 (K)	0,0	48,20	346,95	31,23>>	-0,02	19,38
2/ 3/ 4 (K)	0,0	-48,20	-346,95	-31,23<<	-0,02	19,38
2/ 3/ 3	0,0	0,0	-65,62	0,0	0,00>>	0,0
2/ 2/ 4 (K)	0,0	48,20	346,95	31,23	-0,02<<	19,38
2/ 2/ 4 (K)	0,0	48,20	346,95	31,23	-0,02	19,38>>
2/ 3/ 1	0,0	0,00	-70,28	0,0	-0,00	-0,00<<
8/ 10/ 1	0,0>>	-0,00	70,28	0,0	-0,00	-0,00
8/ 10/ 1	0,0<<	-0,00	70,28	0,0	-0,00	-0,00
8/ 10/ 4 (K)	0,0	46,84>>	236,64	30,55	0,02	19,18
8/ 11/ 4 (K)	0,0	-46,84<<	-236,64	-30,55	0,02	19,18
8/ 10/ 4 (K)	0,0	46,84	236,64>>	30,55	0,02	19,18
8/ 11/ 4 (K)	0,0	-46,84	-236,64<<	-30,55	0,02	19,18
8/ 10/ 4 (K)	0,0	46,84	236,64	30,55>>	0,02	19,18
8/ 11/ 4 (K)	0,0	-46,84	-236,64	-30,55<<	0,02	19,18
8/ 10/ 4 (K)	0,0	46,84	236,64	30,55	0,02>>	19,18
8/ 10/ 1	0,0	-0,00	70,28	0,0	-0,00<<	-0,00
8/ 10/ 4 (K)	0,0	46,84	236,64	30,55	0,02	19,18>>
8/ 10/ 1	0,0	-0,00	70,28	0,0	-0,00	-0,00<<
10/ 2/ 1	0,0>>	-0,22	0,00	0,0	0,00	-0,00
10/ 2/ 1	0,0<<	-0,22	0,00	0,0	0,00	-0,00
10/ 10/ 4 (K)	0,0	34,62>>	-21,42	0,02	-19,18	-30,55
10/ 2/ 1	0,0	-0,22<<	0,00	0,0	0,00	-0,00
10/ 2/ 1	0,0	-0,22	0,00>>	0,0	0,00	-0,00
10/ 2/ 4 (K)	0,0	34,02	-21,42<<	0,02	19,38	31,23
10/ 2/ 4 (K)	0,0	34,02	-21,42	0,02>>	19,38	31,23
10/ 2/ 3	0,0	0,0	0,0	-0,00<<	0,0	0,0
10/ 2/ 4 (K)	0,0	34,02	-21,42	0,02	19,38>>	31,23
10/ 10/ 4 (K)	0,0	34,62	-21,42	0,02	-19,18<<	-30,55
10/ 2/ 4 (K)	0,0	34,02	-21,42	0,02	19,38	31,23>>
10/ 10/ 4 (K)	0,0	34,62	-21,42	0,02	-19,18	-30,55<<
11/ 3/ 1	0,0>>	-0,22	0,00	0,0	0,00	-0,00
11/ 3/ 1	0,0<<	-0,22	0,00	0,0	0,00	-0,00
11/ 11/ 4 (K)	0,0	34,62>>	21,42	-0,02	19,18	-30,55
11/ 3/ 1	0,0	-0,22<<	0,00	0,0	0,00	-0,00
11/ 3/ 4 (K)	0,0	34,02	21,42>>	-0,02	-19,38	31,23
11/ 11/ 1	0,0	0,22	-0,00<<	0,0	0,00	-0,00
11/ 3/ 1	0,0	-0,22	0,00	0,0>>	0,00	-0,00
11/ 3/ 4 (K)	0,0	34,02	21,42	-0,02<<	-19,38	31,23
11/ 11/ 4 (K)	0,0	34,62	21,42	-0,02	19,18>>	-30,55
11/ 3/ 4 (K)	0,0	34,02	21,42	-0,02	-19,38<<	31,23
11/ 3/ 4 (K)	0,0	34,02	21,42	-0,02	-19,38	31,23>>
11/ 11/ 4 (K)	0,0	34,62	21,42	-0,02	19,18	-30,55<<



Przypadki: 1do4 6

Pręt	FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
2 / MAX	0,0	48,20	346,95	31,23	0,00	19,38
2 / MIN	0,0	-48,20	-346,95	-31,23	-0,02	-0,00
8 / MAX	0,0	46,84	236,64	30,55	0,02	19,18
8 / MIN	0,0	-46,84	-236,64	-30,55	-0,00	-0,00
10 / MAX	0,0	34,62	0,00	0,02	19,38	31,23
10 / MIN	0,0	-0,22	-21,42	-0,00	-19,18	-30,55
11 / MAX	0,0	34,62	21,42	0,0	19,18	31,23
11 / MIN	0,0	-0,22	-0,00	-0,02	-19,38	-30,55

# OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 rura\_2

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L = 15.09 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 REAKCJE + CIĘŻAR WŁASNY  $(1+3+6)*1.35+2*1.50$

MATERIAŁ: STAL St3S

$\sigma_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 1219x16

$i = 121.9 \text{ cm}$

$w = 1.6 \text{ cm}$

$A_y = 363.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 1094091.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 17950.63 \text{ cm}^3$

$A_z = 363.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 1094091.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 17950.63 \text{ cm}^3$

$A_x = 605.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 2187795.61 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 2616.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 3859.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 3859.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_z = -344.14 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz} = 3859.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{rz_v} = 3859.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.68 + 0.09 = 0.77 < 1.00 \quad (54)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 1.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 12.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

$u_z = 7.2 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 12.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 20.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 20.1 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

Profil poprawny !!!

NORMA: PN-90/B-03200

ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 8 rura\_8

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50$   $L = 15.09$  m

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 REAKCJE + CIĘŻAR WŁASNY  $(1+3+6)*1.35+2*1.50$

MATERIAŁ: STAL St3S

$\sigma_d = 215.00$  MPa

$E = 205000.00$  MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RO 1219x16

$i = 21.9$  cm

$w = 1.6$  cm

$A_y = 363.00$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 1094091.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 17950.63$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 363.00$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 1094091.00$  cm<sup>4</sup>

$W_{elz} = 17950.63$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 605.00$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 2187795.61$  cm<sup>4</sup>

SILY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 1784.90$  kN\*m

$M_{ry} = 3859.39$  kN\*m

$M_{ry_v} = 3859.39$  kN\*m

$M_z = -334.10$  kN\*m

$M_{rz} = 3859.39$  kN\*m

$M_{rz_v} = 3859.39$  kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 3



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_d (f_{tL} * M_{ry}) + M_z / M_{rz} = 0.46 + 0.09 = 0.55 < 1.00$  (54)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.9$  cm  $< u_{y \max} = L/250.00 = 12.1$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

$u_z = 5.5$  cm  $< u_{z \max} = L/250.00 = 12.1$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):

$v_x = 0.0$  cm  $< v_{x \max} = L/150.00 = 20.1$  cm

Zweryfikowano



Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

$v_y = 0.0$  cm  $< v_{y \max} = L/150.00 = 20.1$  cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 5 Użytkowanie  $(1+2+3)*1.00$

Profil poprawny !!!

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)	Przyp.(uy)	Prop.(uz)
2 rura_2	 RO 1219x16	STAL Sł3S	70.95	70.95	0.77	4 REAKCJE + CIĘŻ	0.08	5 Użytkowanie	0.60
8 rura_8	 RO 1219x16	STAL Sł3S	70.95	70.95	0.55	4 REAKCJE + CIĘŻ	0.08	5 Użytkowanie	0.45

Przyp.(uz)	Prop.(vx)	Przyp.(vx)	Prop.(vy)	Przyp.(vy)
5 Użytkowanie	0.00	5 Użytkowanie	0.00	5 Użytkowanie
5 Użytkowanie	0.00	5 Użytkowanie	0.00	5 Użytkowanie

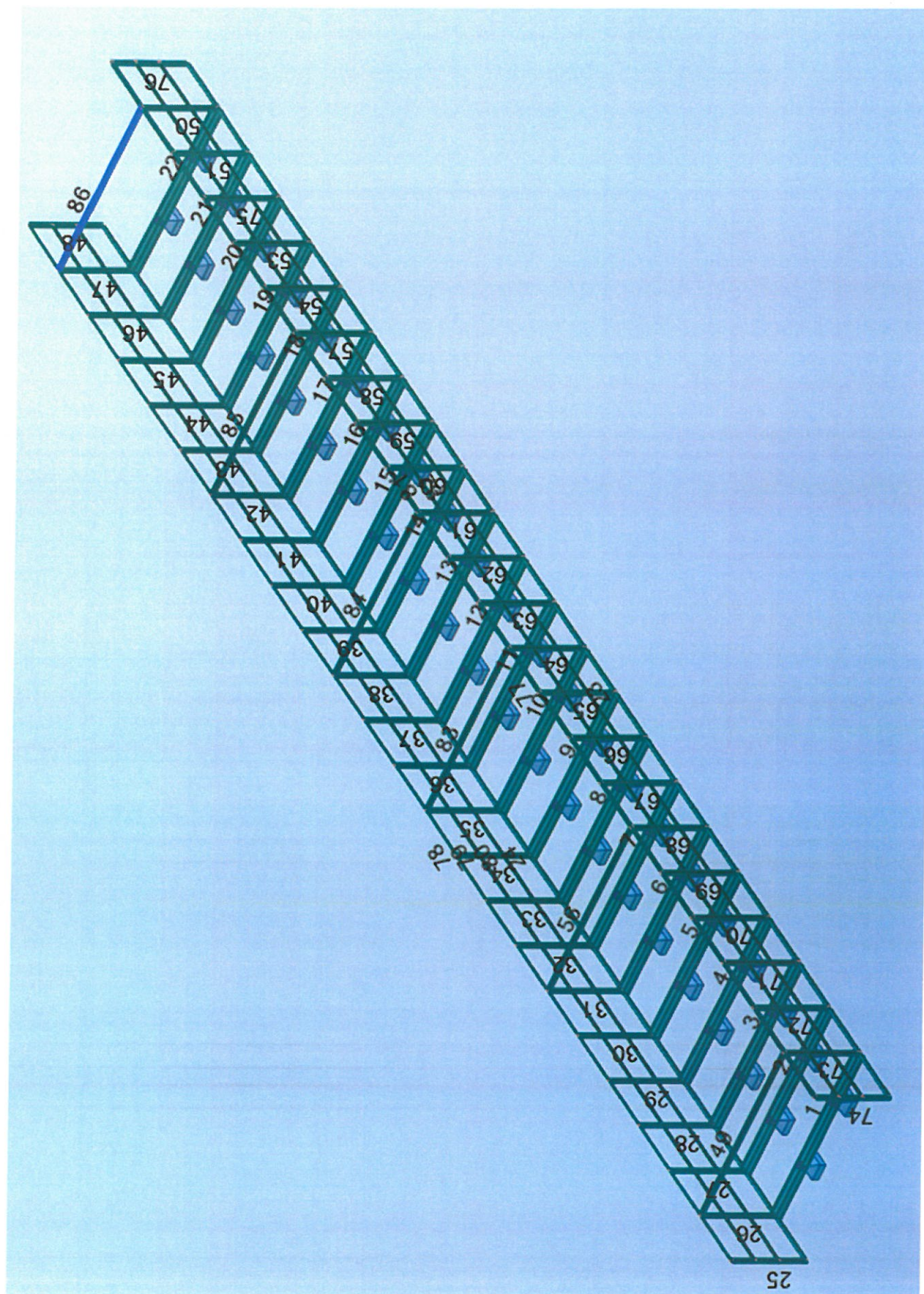


## ZESTAWIENIE STALI

Typ	Liczba	Długość (m)	Ciężar jednostkowy (kg/m)	Ciężar pręta (kg)	Ciężar całkowity (kg)	Powierzchnia malowania (m <sup>2</sup> )
STAL St3S						
2 C 160	22,00	4,65	37,69	175,28	3 856,00	111,71
BL200X10	20,00	4,65	15,71	73,03	1 461,00	39,06
C 120	48,00	2,00	13,35	26,70	1 282,00	41,66
C 120	6,00	4,65	13,35	62,08	372,00	12,11
C 200	4,00	1,50	25,29	37,93	152,00	3,97
IN 200	2,00	1,50	26,23	39,34	79,00	2,13
LN 90x60x8	6,00	28,50	8,95	255,14	1 531,00	50,10
LNR 120x80x10	2,00	34,50	15,00	517,46	1 035,00	26,98
LR 60x60x8	2,00	34,50	7,09	244,64	489,00	16,08
RO 1219x16	2,00	33,18	475,10	15 763,70	31 527,00	254,16
bl80x10	4,00	34,50	6,28	216,74	867,00	24,84
Sumarycznie						
2 C 160	22,00	102,30	37,69	3 856,06	3 856,00	111,71
BL200X10	20,00	93,00	15,71	1 460,63	1 461,00	39,06
C 120	54,00	123,90	13,35	1 654,04	1 654,00	53,77
C 200	4,00	6,00	25,29	151,72	152,00	3,97
IN 200	2,00	3,00	26,23	78,69	79,00	2,13
LN 90x60x8	6,00	171,00	8,95	1 530,83	1 531,00	50,10
LNR 120x80x10	2,00	69,00	15,00	1 034,93	1 035,00	26,98
LR 60x60x8	2,00	69,00	7,09	489,29	489,00	16,08
RO 1219x16	2,00	66,36	475,10	31 527,40	31 527,00	254,16
bl80x10	4,00	138,00	6,28	866,95	867,00	24,84
Razem					42 651,00	582,80



## WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI



Nowy Pręt 86 o porofilu C120



Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek
1 Pręt_1	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.14	6 SGN
2 Pręt_2	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.13	6 SGN
3 Pręt_3	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
4 Pręt_4	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
5 Pręt_5	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
6 Pręt_6	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
7 Pręt_7	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
8 Pręt_8	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
9 Pręt_9	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
10 Pręt_10	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
11 Pręt_11	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
12 Pręt_12	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
13 Pręt_13	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
14 Pręt_14	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
15 Pręt_15	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
16 Pręt_16	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
17 Pręt_17	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
18 Pręt_18	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
19 Pręt_19	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.11	6 SGN
20 Pręt_20	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.12	6 SGN
21 Pręt_21	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.13	6 SGN
22 Pręt_22	OK 2 C 160	STAL St3S	74.90	57.67	0.14	6 SGN
23 L120x80x10_2	OK LNR 120x80x1	STAL St3S	39.46	66.19	0.26	6 SGN
24 L120x80x10_2	OK LNR 120x80x1	STAL St3S	39.46	66.19	0.24	6 SGN
25 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.08	6 SGN
26 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.84	6 SGN
27 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.68	6 SGN
28 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.73	6 SGN
29 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.72	6 SGN
30 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.63	6 SGN
31 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
32 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.62	6 SGN
33 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.67	6 SGN
34 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.62	6 SGN
35 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
36 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.59	6 SGN
37 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.59	6 SGN
38 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
39 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.62	6 SGN
40 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.67	6 SGN
41 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.62	6 SGN
42 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
43 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.63	6 SGN
44 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.72	6 SGN
45 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.73	6 SGN
46 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.68	6 SGN
47 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.84	6 SGN
48 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.08	6 SGN
49 Pręt_49	OK C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.49	6 SGN
50 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.94	6 SGN
51 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.75	6 SGN
52 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.75	6 SGN
53 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.75	6 SGN
54 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
55 Pręt_56	OK C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.40	6 SGN
57 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.77	6 SGN
58 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
59 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.73	6 SGN
60 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.70	6 SGN
61 Słupek C120_	OK C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.76	6 SGN

62	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.69	6 SGN
63	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.69	6 SGN
64	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.76	6 SGN
65	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.70	6 SGN
66	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.73	6 SGN
67	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
68	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.77	6 SGN
69	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.71	6 SGN
70	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.75	6 SGN
71	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.76	6 SGN
72	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.75	6 SGN
73	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.94	6 SGN
74	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.07	6 SGN
75	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.76	6 SGN
76	Stupek C120_	OK	C 120	STAL St3S	13.61	39.52	0.07	6 SGN
77	L60x8_77	OK	LR 60x60x8	STAL St3S	66.39	129.05	0.42	6 SGN
78	L60x8_78	OK	LR 60x60x8	STAL St3S	66.39	129.05	0.39	6 SGN
79	bl80x20_79	!	bl80x10	STAL St3S	519.62	64.95	0.31	6 SGN
80	bl80x20_80	!	bl80x10	STAL St3S	519.62	64.95	0.39	6 SGN
81	bl80x20_81	OK	bl80x10	STAL St3S	519.62	64.95	0.39	6 SGN
82	bl80x20_82	OK	bl80x10	STAL St3S	519.62	64.95	0.41	6 SGN
83	Pręt_83	OK	C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.41	6 SGN
84	Pręt_84	OK	C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.41	6 SGN
85	Pręt_85	OK	C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.40	6 SGN
86	Belka_86	OK	C 120	STAL St3S	100.49	291.70	0.49	6 SGN



## **VIII. ZALECENIA NAPRAWCZE ESTAKADY**

### **1. Podpory estakady**

- odbić wszystkie „głuche” miejsca otuliny ścian żelbetowych podporowych
- uzupełnić wszystkie ubytki i odspojenia otuliny zbrojenia ( przyjęto ok. 30% powierzchni )
- zabezpieczyć betony przed wpływami atmosferycznymi

### **2. Konstrukcja nośna estakady**

- odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne belek nośnych estakady
- dokładnie oczyścić płaszc do stopnia czystości S 2 1/2
- nałożyć 2 warstwy powłok ochronnych ( dla przypomnienia pierwotne powłoki to chlorokauczuk)
- w miarę możliwości nałożyć aplikację ochronną wewnętrznej powierzchni rur stalowych ( min. 2 m w głąb)

Przykładową technologię wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych zamieszczono w załącznikach.

### **3. Konstrukcja pomostowa estakady**

- zdemontować wszystkie blachy osłonowe spodu pomostu ( 200x10 mm)
- zdemontować wszystkie kratki „Wema”
- oczyścić i odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne pozostałej konstrukcji pomostu
- dokonać wymiany ewent. innych zużytych bądź zniszczonych elementów konstrukcyjnych pomostu (konieczność ustalić po demontażu krat, założono ilościowo ok. 3 tony konstrukcji do wymiany)
- zamontować nowe kratki „Wema”
- zamontować nowe blachy osłonowe konstrukcji ( 200x10 mm)

- oczyścić z korozji ramy ścian osłonowych oraz blachy trapezowe wypełniające i uzupełnić powłoki antykorozyjne

- uzupełnić brakujący łącznik przewiązki górnej ścian osłonowych – ceownik 120

#### **4. Łożyska**

- oczyścić i odtworzyć zabezpieczenia antykorozyjne

- dokonać rektyfikacji łożysk

#### **Uwagi ogólne !**

- 1. Prace remontowe powinny być wykonane połówkowo, dlatego też założyć należy konieczność nowej organizacji ruchu na czas remontu.**
- 2. Istotną wskazówką będzie przypomnienie o kategorii agresywności środowiska C-4 (odpowiedni dobór materiałów dla tej kategorii) .**



## **IX. WYCENA ROBÓT KONIECZNYCH DO WYKONANIA**

### **1. Przedmiar robót**

## Przedmiar robót

Nr	Podstawa	Opis robót	Jm	Ilość
	Kosztorys	<b>Estakada Sieci Mgistralnej Średnicowej 2x DN 600_ Wycena Robót Koniecznych do wykonania na Estakadzie nad ulicą de Gaulle'a w Zabrze</b>		
	Element	<b>ORGANIZACJA RUCHU. PROJEKT, ZATWIERDZENIE, WDROŻENIE BRD</b>		
1.1	Kalkulacja własna	Kalkulacja własna. Zabezpieczenie ruchu samochodowego i pieszego w rejonie estakady wciągu ulicy de Gaulle'a.		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Zabezpieczenie ruchu samochodowego i pieszego w rejonie estakady wciągu ulicy de Gaulle'a.	1,0		
			1,000000	
		RAZEM:	1,000000	kpl 1,00
2	Element	<b>NAPRAWA PODPÓR BETONOWYCH ESTAKADY WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKA OCHRONNĄ</b>		
2.1	KNR BC 4/207/5	Ręczne wykucie skorodowanego zbrojenia, wystających elementów stalowych oraz skucie betonu w miejscach napraw, ręczne skucie betonu o grubości do 1 cm na powierzchniach poziomych i pionowych		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Wykucia - 0,5m2 x 10 miejsc odkuwanych	5,0		
			5,000000	
		RAZEM:	5,000000	m2 5,00
2.2	KNR BC 4/207/7	Ręczne wykucie skorodowanego zbrojenia, wystających elementów stalowych oraz skucie betonu w miejscach napraw, dodatek za każdy 1 cm grubości		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Wykucia - 0,5m2 x 10 miejsc odkuwanych	5,0		
			5,000000	
		RAZEM:	5,000000	m2 5,00
2.3	KNR BC 4/210/2	Ręczna reprofilacja (wypełnianie ubytków) powierzchni konstrukcji betonowych zaprawą cementowo-polimerową wykonanie warstwy szczepnej, na powierzchniach: konstrukcji betonowych, pionowych		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Reprofilacja - 0,5m2 x 10 miejsc do naprawy	5,0		
			5,000000	
		RAZEM:	5,000000	m2 5,000
2.4	KNR BC 4/211/2	Ręczna reprofilacja powierzchni konstrukcji betonowych zaprawą cementowo-polimerową wielkość ubytków 5-40 mm, wypełnienie ubytków wielkości 5 mm na powierzchniach: konstrukcji betonowych, pionowych		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Reprofilacja - 0,5m2 x 10 miejsc do naprawy	5,0		
			5,000000	
		RAZEM:	5,000000	m2 5,00
2.5	KNR BC 4/221/1	Wykonanie powłok ochronnych techniką natryskową na powierzchniach betonowych - system farb elastycznych ASOCRET OS/RS, gruntowanie powierzchni betonowych, poziomych i pionowych, niechłonnnych		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Powłoka ochronna - powierzchnie betonowe do zabezpieczenia powłoka ochronną - 16,0m2	16,0		
			16,000000	
		RAZEM:	16,000000	m2 16,00
2.6	KNR BC 4/221/5	Wykonanie powłok ochronnych techniką natryskową na powierzchniach betonowych - system farb elastycznych ASOCRET OS/RS, naniesienie powłoki ochronnej na powierzchnie betonowe, poziome i pionowe		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Powłoka ochronna - powierzchnie betonowe do zabezpieczenia powłoka ochronną - 16,0m2	16,0		
			16,000000	
		RAZEM:	16,000000	m2 16,00
3	Element	<b>ODTWORZENIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO BELEK NOŚNYCH ESTAKADY - rura stalowa RO 1219x16mm</b>		
3.1	KNRW 712/107/6	Czyszczenie strumieniowo - ściernie do trzeciego stopnia czystości stan wyjściowy powierzchni B rurociągi o sr. zewn. powyżej 219 mm		
	Wyliczenie ilości robót:			
	RO 1219x16mm - 2szt*33,18m	254,16		
			254,160000	
	RO 1219x16mm - 2szt*4,00m	15,32		
			15,320000	
		RAZEM:	269,480000	m2 269,48

Nr	Podstawa	Opis robót	Jm	Ilość
3.2	KNRW 712/219/3	Malowanie natryskiem pneumatycznym, farby do gruntowania epoksydowe, rurociągi i sr. zewn. powyżej 108 mm		
		Wyliczenie ilości robót:		
		RO 1219x16mm - 2szt*33,18m	254,16	254,160000
		RO 1219x16mm - 2szt*4,00m	15,32	15,320000
		RAZEM:	269,480000	m2 269,48
3.3	KNRW 712/225/3 (1)	Malowanie natryskiem pneumatycznym emalie poliwinylowe rurociągi i sr. zewn. powyżej 108 mm		
		Wyliczenie ilości robót:		
		RO 1219x16mm - 2szt*33,18m	254,16	254,160000
		RO 1219x16mm - 2szt*4,00m	15,32	15,320000
		RAZEM:	269,480000	m2 269,48
4	Element	<b>NAPRAWA KONSTRUKCJI STALOWEJ POMOSTU ESTAKADY. ODTWORZENIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO KONSTRUKCJI STALOWEJ POMOSTU ESTAKADY.</b>		
4.1	Kalkulacja indywidualna	Kalkulacja własna. Wykonanie zabezpieczeń na czas trwania prac rozbiórkowych i zabezpieczenia antykorozyjnego		
		Wyliczenie ilości robót:		
		Wykonanie zabezpieczeń na czas trwania prac rozbiórkowych i zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej	1,0	1,000000
		RAZEM:	1,000000	kpl 1,00
4.2	KNR 1312/101/5	Rozbiórki konstrukcji i elementów metalowych, demontaż krat pomostowych, kraty typu "wema" 20x2 R = 0,955 M = 1,000 S = 1,000		
		Wyliczenie ilości robót:		
		Kraty "wema" 20x2mm (oczko 34,0x34,0mm)	30,0*4,60*17,2/1000	2,373600
		RAZEM:	2,373600	t 2,37
4.3	KNR 1312/101/5	Rozbiórki konstrukcji i elementów metalowych, demontaż blach osłonowych spodu pomostu (blacha 200x10mm) R = 0,955 M = 1,000 S = 1,000		
		Wyliczenie ilości robót:		
		Blacha osłonowa spodu pomostu, 10x200mm- 20szt.	93,0*15,71/1000	1,461030
		RAZEM:	1,461030	t 1,46
4.4	KNRW 712/107/3	Czyszczenie strumieniowo - ścierne do trzeciego stopnia czystości stan wyjściowy powierzchni B konstrukcje szkieletowe - Pomost estakady		
		Wyliczenie ilości robót:		
		2x[160 - 22 szt.	111,71	111,710000
		[120 - 54 szt.	53,77	53,770000
		[200 - 4 szt.	3,97	3,970000
		IPN 200 - 2 szt.	2,13	2,130000
		LN 90x60x8 - 6 szt.	50,10	50,100000
		LNR 120x80x10 - 2 szt.	26,98	26,980000
		LR 60x60x8 - 2 szt.	16,08	16,080000
		Blacha 80x10 - 4 szt.	24,84	24,840000
		RAZEM:	289,580000	m2 289,58
4.5	KNRW 712/219/2	Malowanie natryskiem pneumatycznym, farby do gruntowania epoksydowe, konstrukcje kratowe, szkieletowe - Pomost estakady		
		Wyliczenie ilości robót:		
		2x[160 - 22 szt.	111,71	111,710000
		[120 - 54 szt.	53,77	53,770000
		[200 - 4 szt.	3,97	3,970000
		IPN 200 - 2 szt.	2,13	2,130000
		LN 90x60x8 - 6 szt.	50,10	50,100000
		LNR 120x80x10 - 2 szt.	26,98	26,980000
		LR 60x60x8 - 2 szt.	16,08	16,080000
		Blacha 80x10 - 4 szt.	24,84	24,840000
		RAZEM:	289,580000	m2 289,58



Nr	Podstawa	Opis robót	Jm	Ilość
4.6	KNRW 712/225/2 (1)	Malowanie natryskiem pneumatycznym emalie poliwinylowe konstrukcje kratowe, szkieletowe - Pomost estakady		
	Wyliczenie ilości robót:			
	2x[160 - 22 szt.	111,71	111,710000	
	[120 - 54 szt.	53,77	53,770000	
	[200 - 4 szt.	3,97	3,970000	
	IPN 200 - 2 szt.	2,13	2,130000	
	LN 90x60x8 - 6 szt.	50,10	50,100000	
	LNR 120x80x10 - 2 szt.	26,98	26,980000	
	LR 60x60x8 - 2 szt.	16,08	16,080000	
	Blacha 80x10 - 4 szt.	24,84	24,840000	
		RAZEM:	289,580000	m2 289,58
4.7	KNNR 7/206/4	Konstrukcje podparć, zawieszń i osłon, masa do 100' kg		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Blacha osłonowa spodu pomostu, 10x200mm- 20szt.	93,0*15,71/1000	1,461030	
	[120 - 1 szt - 4,8m	4,8*13,55/1000	0,065040	
		RAZEM:	1,526070	t 1,53
4.8	KNR 233/309/5	Ułożenie pomostu z krat pomostowych typu "wema". Krata ocynkowana 25x2mm		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Kraty "wema" 25x2mm (oczko 34,0x34,0mm)	30,0*4,60*21,2/1000	2,925600	
		RAZEM:	2,925600	t 2,93
4.9	KNR 2301/315/3 (1)	Wymiana elementów galerii napowietrznych i mostów przeładunkowych, kratowe i rurowe przęsła, podpory, ramy, stężenia sposób półmechaniczny masa wymienianego elementu do 250 kg		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Elementy konstrukcyjne Pomostu estakady. Założono do wymiany i odtworzenia 3,0 tony konstrukcji	3,0	3,000000	
		RAZEM:	3,000000	t 3,00
4.10	KNR 712/107/1	Czyszczenie strumieniowo-ścierne do 3 stopnia czystości - stan wyjściowy powierzchni B, konstrukcje pełnościenne - Osłony z blachy trapezowej T55		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Osłony z blachy trapezowej T55; h=2,0m	2*2*34,70	138,800000	
		RAZEM:	138,800000	m2 138,80
4.11	KNR 712/219/1	Malowanie natryskiem pneumatycznym - farby do gruntowania epoksydowe, konstrukcje pełnościenne - Osłony z blachy trapezowej T55		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Osłony z blachy trapezowej T55; h=2,0m	2*2*34,70	138,800000	
		RAZEM:	138,800000	m2 138,80
4.12	KNR 712/225/1 (1)	Malowanie natryskiem pneumatycznym - emalie poliwinylowe, konstrukcje pełnościenne, emalia ogólnego stosowania - Osłony z blachy trapezowej T55		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Osłony z blachy trapezowej T55; h=2,0m	2*2*34,70	138,800000	
		RAZEM:	138,800000	m2 138,80
5	Element	<b>REKTYFIKACJA ŁOŻYSK ESTAKADY</b>		
5.1	KNR 233/307/1 (1)	Podnoszenie lub opuszczanie przęseł, rozpiętość do 30m, wysokość podnoszenia do 20cm, krawędziaki		
	Wyliczenie ilości robót:			
	RO 1219x16mm - 2szt*33,18m	66,36*475,10/1000	31,527636	
		RAZEM:	31,527636	t 31,53
5.2	KNR 233/212/3 (1)	Regulacja łożysk ruchomych; przęsło stalowe o rozpiętości do 30' m, dźwignik		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Łożyska stalowe, przesuwne	4,0	4,000000	
		RAZEM:	4,000000	szt 4,00
5.3	KNR 233/212/6	Malowanie łożysk stalowych, przesuwnych o masie do 0.5 t		
	Wyliczenie ilości robót:			
	Łożyska stalowe, przesuwne	4,0	4,000000	
		RAZEM:	4,000000	szt 4,00

## X. WNIOSKI KOŃCOWE EKSPERTYZY I ZALECENIA

- 1. W wyniku przeprowadzonych oględzin, badań i analiz, a w szczególności porównania ze stanem obiektu określonym w ekspertyzie technicznej z 2018 roku, stwierdza się znaczące pogorszenie jego stanu technicznego.**
- 2. Dotyczy to głównie konstrukcji części pomostowej podwieszanej do rur ochronnych, która uległa degradacji , polegającej na skorodowaniu krat, blach osłonowych i łączników śrubowych.**
- 3. Biorąc pod uwagę stan, funkcję i lokalizację tej konstrukcji koniecznym jest podjęcie pilnych niezwłocznych prac naprawczych.**
- 4. Zakres prac naprawczych głównej konstrukcji nośnej dotyczy przede wszystkim napraw i odtworzenia powłok antykorozyjnych.**
- 5. Dotyczy to również łożyskowania estakady.**
- 6. Napraw wymagają też betony i należy przewidzieć zabezpieczenie betonów przed szkodliwym działaniem wpływów atmosferycznych.**
- 7. W wyniku dokonanej oceny stanu technicznego estakady nie stwierdzono utraty nośności głównych jej elementów.**
- 8. Wykonane obliczenia sprawdzające potwierdziły dostateczną nośność konstrukcji głównej ( z rur stalowych 2x1220) estakady magistrali ciepłowniczej 2xDN600.**
- 9. Prace remontowe powinny być wykonane połówkowo, dlatego też założyć należy konieczność nowej organizacji ruchu na czas remontu.**
- 10.W poprzednich rozdziałach ekspertyzy wskazano zakres prac remontowych koniecznych do wykonania wraz z przedmiarami tych robót i zestawieniem materiałów.**
- 11.Wartość robót koniecznych do wykonania ustalono w oparciu o katalogi nakładów rzeczowych i kalkulacje indywidualne uwzględniające specyfikę i występujące utrudnienia przewidziane w realizacji robót i wynosi ona :**



Załączniki :

1. Rysunek archiwalny zestawczy
2. Kosztorys inwestorski
3. Przykładowa technologia robót malarskich
4. Uprawnienia rzeczoznawcy
5. Zaświadczenie - PIIB

**Ekspertyzę opracował zgodnie z otrzymanym zleceniem i zasadami wiedzy technicznej :**

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY  
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej  
Nr 121/09 B (O.R. RZ.B.)  
mgr inż. ANDRZEJ KARAPYTA  
32-500 CHRZANÓW, ul. Orkana 39

**mgr inż. Andrzej Karapyta**  
**Rzecznawca budowlany**

Chrzanów , maj-czerwiec 2023 r.



