

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNE KWATERMISTRZOSTWO WP

Szef. Kom. 135/79

DRUGOWY MOST SKŁADANY DMS-65

Budowa i eksploatacja

W A R S Z A W A

1981

+

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNE KWATERMISTRZOSTWO WP

Szef. Kom. 135/79

7

M M

DROGOWY MOST SKŁADANY DMS-65

Budowa i eksploatacja



ZBIORY
BIBLIOTEKI WYDZIAŁU
Inżynierii Wojskowej

W A R S Z A W A

1 9 8 1



GŁÓWNE KWATERMISTRZOSTWO WP
SZEFOSTWO
SŁUŻBY KOMUNIKACJI WOJSKOWEJ

Warszawa, dnia 4 grudnia 1979 r.

Zalecam do użytku „Drogowy most składany DMS-65. Budowa i eksploatacja”.

S Z E F

(—) plk mgr inż. Stanisław KAFTAN

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GLÓWNE KWATERMISTRZOSTWO WP

Do Szef. Kom. 135/79

UZUPEŁNIENIE Nr 1

DO INSTRUKCJI

**„DROGOWY MOST SKŁADANY DMS-65
BUDOWA I EKSPLOATACJA**

**Uwaga: Uzupełnienia w instrukcji dokonać przez wymianę
strony 9 i dołączenie załączników 7 i 8.**

W A R S Z A W A

1 9 8 9



Warszawa, dnia 11 lipca 1989 r.

**SZEFOSTWO SŁUŻBY
KOMUNIKACJI WOJSKOWEJ
GŁÓWNEGO KWATERMISTRZOSTWA WP**

ZARZĄDZENIE Nr 19

Wprowadzam do użytku w wojsku z dniem 30 listopada 1989 r. uzupełnienie Nr 1 do instrukcji „Drogowy most składany DMS-65. Budowa i eksploatacja” — sygn. Szef. Kom. 135/79.

SZEF

(—) plk mgr inż. Andrzej ADAMOWICZ

T R E Ś Ć

	Str.
R o z d z i a ł 1. PRZEZNACZENIE I CHARAKTERYSTYKA	
DROGOWEGO MOSTU SKŁADANEGO - TYPU 65 /DMS-65/ ZE	
STAŁOWYMI PODPORANI SKŁADANYMI TYPU 69B /SPS-69B/ ..	11
Przeznaczenie	11
Charakterystyka mostu DMS-65	11
a/ Układ podstawowy mostu	11
b/ Cechy charakterystyczne układu podstawowego ..	12
Zestaw mostu	12
a/ Pojęcie zestawu	12
b/ Dane taktyczno-techniczne zestawu DMS-65	13
Rozpiętości przęseł i obciążenia użytkowe	14
a/ Maksymalne rozpiętości przęseł	14
b/ Obciążenia użytkowe	18
Charakterystyka mostów montowanych z jednego zestawu	
konstrukcji przęsłowej i podpór	19
Łożyska	20
a/ Łożyska przegubowe dwuwalkowe na przyczółkach.	28
b/ Łożyska trójprzegubowe piętrowe na podporze	
wewnętrznej mostu w układzie przęseł ciągłych.	28
c/ Łożyska dwuprzegubowe czterowalkowe na podpo-	
rze wewnętrznej mostu w układzie przęseł wolno-	
podpartych.....	28
R o z d z i a ł 2. ELEMENTY SKŁADOWE KONSTRUKCJI MOS-	
TU DMS-65	30
Ogólne dane	30
Elementy grupy przęsłowej	38
a/ Elementy dźwigara	38
Przestrzenny element dźwigara	38

	Str.
Płaski element dźwigara	39
Tężnik	39
b/ Elementy pomostu	42
Belka poprzeczna	42
Płyta pomostu	44
Krawężnik	45
Wiatrownica	45
c/ Elementy chodnika	47
Wspornik chodnika	47
Płyty chodnika	48
Słupek poręczowy	48
Lina poręczowa \varnothing 20 mm	49
d/ Elementy złącz	49
Sworzeń /bolec/ \varnothing 50 mm	49
Zawlecza	50
Śruba pasowa \varnothing 44/M33	50
Śruba M20	52
Śruba krawężnikowa \varnothing 20/M20	52
e/ Elementy łożyska	52
Podstawa łożyska	52
Wahacz podłożyskowy	54
Wahacz łożyska	55
f/ Elementy montażowe	56
Rolka montażowa	56
Zastrzał dzioba montażowego	57
Wstawka dzioba montażowego	57
Skrzynka na sworznie i śruby	59
Hak do przenoszenia płyt	60
Klucz nasadowy 30	60
Klucz nasadowy 50	60
Drażek do przenoszenia elementów mostu	60
Elementy grupy podporowej	63
a/ Posadowienie	63
b/ Podstawa podpory	63
Wyrównawcza nakładka pala	63
Oczep pali	63
Belka poprzeczna	64

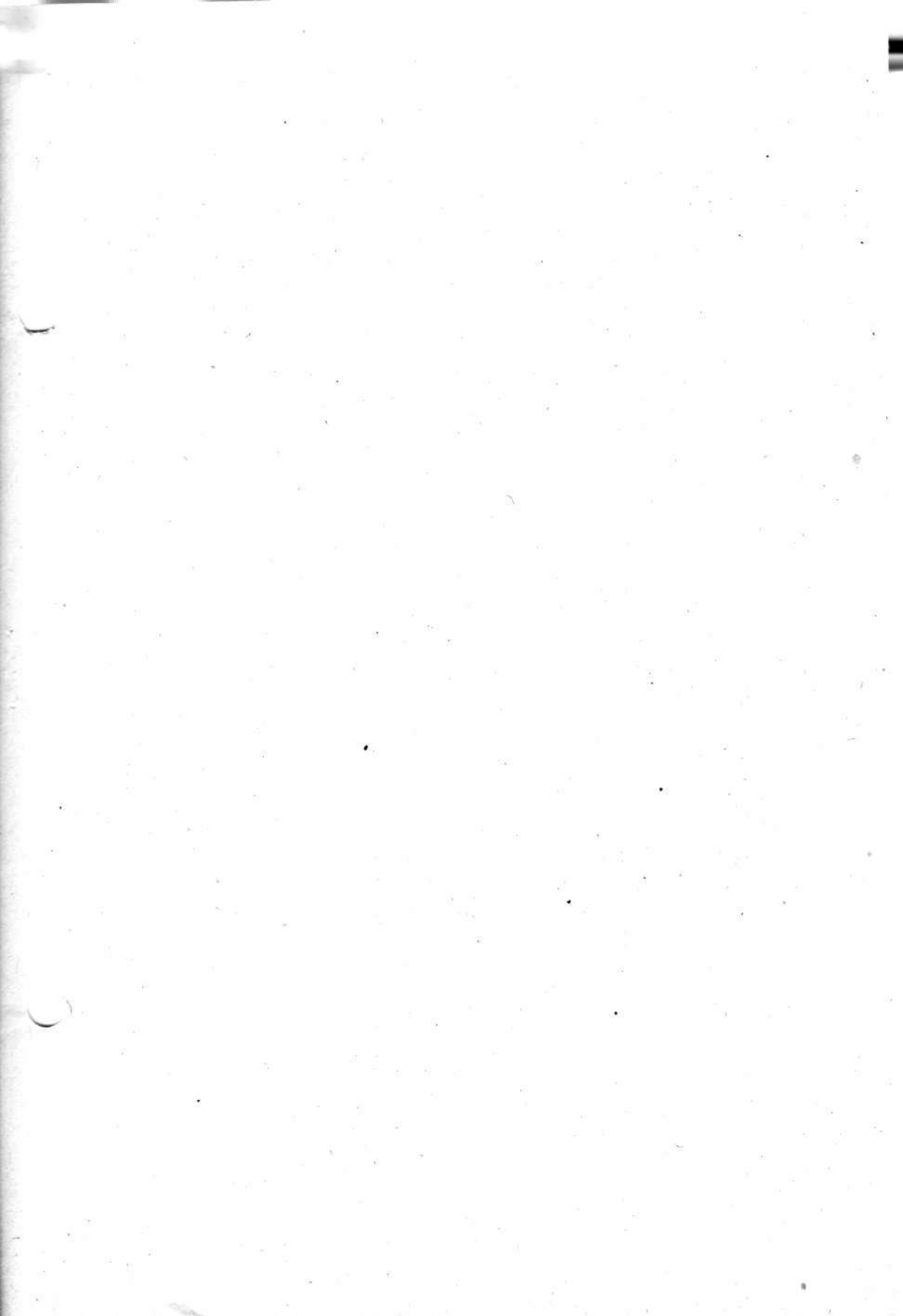
	Str.
c/ Korpus podpory	65
Dwumetrowy segment słupa	65
Jednometrowy segment słupa	66
Głowica słupa	66
Rozpórka poprzeczna	68
Rozpórka podłużna	68
Ściąg zastrzałowy mniejszy	69
Ściąg zastrzałowy większy	70
d/ Zabudowa podłożyskowa	70
Segment belki podłużnej	70
Belka podłożyskowa	71
Płyta podłożyskowa	72
e/ Elementy złącz	73
Śruba M30 l=100 mm	73
Śruba kotwiąca M48	74
Śruba M20 do kleszczy pali drewnianych	75
Wkręt podkładów kolejowych	75
f/ Narzędzia montażowe	75
Klucz do śrub kotwiących płaski	75
Pręt montażowy \varnothing 30 mm	76
Pakiet na śruby M30 l=100 mm	76
Skrzynka	76
Drabinka montażowa	76
Płyta pomostu montażowego	76
Klucze płaskie typowe	76
Fundamenty podpór na palach drewnianych	76
 R o z d z i a ł 3. BUDOWA I EKSPLOATACJA MOSTÓW	
Z ELEMENTÓW DMS65 I PODPÓR SPS-69B	82
Wiadomości ogólne	82
a/ Prace przygotowawcze	83
Rozpoznanie i pomiary techniczne	83
Polewy projekt przejścia mostowego	84
Projekt organizacji robót	86
Harmonogram robót	88
Przygotowania brzegów i placu montażowego	89
Odtworzenie w terenie elementów sytuacyjnych i wysokościowych przejścia mostowego	90

	Str.
b/ Zasadnicze prace montażowe	91
Rozwinięcie i ustawienie na stanowiskach roboczych maszyn i urządzeń	91
Ułożenie stosów i rolek montażowych	92
Wykonanie fundamentów podpór	92
Montaż nadbudowy podpór	93
c/ Montaż konstrukcji przęsłowej i nasuwanie jej na podpory	94
Technologia i organizacja montażu konstrukcji przęsłowej	94
d/ Rozwinięcie prac montażowych elementami z marszu	96
e/ Montaż zasadniczej części konstrukcji przęsłowej elementami	97
Ilość, skład i czynności zastępów montażowych.	99
f/ Montaż konstrukcji przęsłowej odcinkami	100
Technologia i organizacja prac na placu wstępnego montażu	101
Organizacja pracy i skład zastępów montażowych	101
g/ Nasuwanie konstrukcji przęsłowej na podpory ..	105
Prace wykończeniowe	106
a/ Znaczenie i zakres prac wykończeniowych	106
b/ Rozbiórka dzioba montażowego	108
c/ Wykonanie wjazdów na most	109
d/ Wykonanie dojazdów	110
e/ Wykonanie pozostałych prac wykończeniowych ...	110
Utrzymanie i eksploatacja mostów z elementów DMS-65 i SPS-69B	110
a/ Wiadomości ogólne	110
b/ Przeglądy codzienne	111
c/ Przeglądy okresowe	112
Ochrona mostów w okresach powodziowych i spływu lodów	112
Demontaż mostu DMS-65 i podpór SPS-69B	114
R o z d z i a ł 4. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY ...	115
Wiadomości ogólne	115

	Str.
Środki bezpieczeństwa przy budowie fundamentów palowych i montażu nadbudowy z elementów SPS-69D	116
a/ Środki bezpieczeństwa przy montażu i demontażu promów kafarowych	116
b/ Środki bezpieczeństwa w czasie montażu i demontażu kafarów	117
c/ Środki bezpieczeństwa przy wbijaniu pali	117
Środki bezpieczeństwa w pracy narzędziami elektrycznymi podczas obróbki fundamentów palowych	118
Środki bezpieczeństwa w czasie holowania kutrem załadowanego promu	119
Środki bezpieczeństwa podczas montażu stalowej nadbudowy podpór	119
Środki bezpieczeństwa przy montażu konstrukcji przęsłowej	120
Środki bezpieczeństwa w czasie nasuwania mostu na podpory	122
a/ Środki bezpieczeństwa przy zapinaniu lin naciągowych	122
b/ Środki bezpieczeństwa w czasie nasuwania mostu	
Środki bezpieczeństwa w czasie eksploatacji mostu ..	123
R o z d z i a ł 5. TRANSPORT MOSTU	124
Ogólne zasady transportu	124
a/ Transport odcinkami /segmentami/	124
b/ Transport elementami	125
Przewóz mostu odcinkami transportem samochodowym ..	125
a/ Układ kolumny marszowej	126
b/ Układ elementów w jednostce ładunkowej	127
Przewóz mostu transportem kolejowym	127
Przewóz konstrukcji mostu transportem kolejowym zestawami	128
Grupa przęsłowa	128
a/ Przestrzenne elementy dźwigarów	128
b/ Wiatrownice, krawężniki, tężniki, zastrzały dzioba montażowego i pozostałe przestrzenne elementy dźwigarów	129
c/ Płaskie elementy dźwigarów	130

d/ Pozostale płaskie elementy dźwigarów, płyty pomostu jezdni i belki poprzeczne	131
Płyty pomostu jezdni	131
Belki poprzeczne	132
Elementy chodników, łożyska, rolki montażowe .	133
Grupa podporowa	134
a/ Oczepy pali, belki poprzeczne, segmenty słupów, rozpórki, ściągki zastrzałowe	134
b/ Segmenty belek podłużnych, belki podłożyskowe, płyty podłożyskowe, drabinki i pomosty montażowe	136
c/ Łączniki i narzędzia montażowe	137
R o z d z i a ł 6. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONS-	
TRUKCJI MOSTU, JEGO KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE ...	142
Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji mostu	142
Okresowe przeglądy konstrukcji	142
a/ Przeglądy konstrukcji i placu składowego	142
b/ Okresowa konserwacja konstrukcji	143
c/ Okresowe malowanie konstrukcji	143
Konserwacja eksploatacyjna mostu DMS-65	144
a/ Zasady konserwacji /wprowadzenie/	144
b/ Okresy i rodzaje eksploatacyjnych przeglądów konserwacyjnych	144
Praktyczne uwagi i wnioski o warunkach dla konserwacji i malowania na wolnym powietrzu	145
a/ Wpływ warunków klimatycznych	146
b/ Warunki wykraplania się rosy	146
Przechowywanie i składowanie elementów składowych mostu	148
a/ Zasady składowania	149
b/ Urządzenie składnic	150
c/ Wytyczne i wymagania odnośnie układania elementów w składnicach stałych i tymczasowych ..	150
Z a ł a z n i k i :	
1. Zestaw do czyszczenia i malowania konstrukcji stalowych oraz inne urządzenia pomocnicze przydatne w eksploatacji mostu	153

	Str.
2. Materiały główne i pomocnicze do konserwacji	167
3. Metoda konserwacji konstrukcji mostu, zwłaszcza elementów malowanych	169
4. Rodzaje konserwacji metalowych części nie malowanych i zabiegów z tym związanych	175
5. Schemat dzioba i wspornika montażowego dla przęseł o rozpiętości do 39 m	wkl.
6. Schemat dzioba i wspornika montażowego dla przęseł o rozpiętości do 45 m.	wkl.
7. Charakterystyka techniczna elementów dodatkowych do mostu DMS-65	179
8. Składany wiadukt drogowy SWD-83 na bazie mostu DMS-65 i podpór SPS-69B	197



	Str.
2. Materiały główne i pomocnicze do konserwacji	167
3. Metoda konserwacji konstrukcji mostu zwłaszcza elementów malowanych	169
4. Rodzaje konserwacji metalowych części nie malowanych i zabiegów z tym związanych	175
5. Schemat dzioba i wspornika montażowego dla przęsła o rozpiętości do 39 m	wkl.
6. Schemat dzioba i wspornika montażowego dla przęsła o rozpiętości do 45 m.	wkl.

R o z d z i a ł 1

PRZEZNACZENIE I CHARAKTERYSTYKA DROGOWEGO MOSTU SKŁADANEGO - TYPU 65 /DMS-65/ ZE STAŁOWYMI PODPORAMI SKŁADANYMI TYPU 69B /SPS-69B/

Przeznaczenie

a/ Drogowy most składany typ 65 /DMS-65/ przeznaczony jest do szybkiej i wielokrotnej budowy nowych i odbudowy zniszczonych /uszkodzonych/ mostów wysokowodnych na wojakowych drogach samochodowych.

b/ Z elementów DMS-65 buduje się mosty jednoprzęsłowe i wieloprzęsłowe o rozpiętościach przęseł od 3 m do 45 m z modulem zmienny długości 3 m. Jezdnia dołem szerokości 4,20 m, jezdnia górą szerokości 4,20 m z możliwością poszerzenia do 6 m. Można też budować mosty dwujezdniowe każda o szerokości 4,20 m. Układ statyczny - wolnopodparty i ciągły. Podpory - nadbudowa - składana rurowa typu SPS-69B. Fundamenty wykonuje się z miejscowych materiałów. Mogą być wykorzystane podpory stałe /betonowe/ lub tymczasowe oraz pływające.

Charakterystyka mostu DMS-65

a/ Układ podstawowy mostu

Elementy mostu są tak skonstruowane aby można było montować z nich różne układy konstrukcji podpór, przęseł i jezdni. Z tych możliwych układów konstrukcyjnych wybrany został układ najprostszy, najczęściej stosowany w budownictwie mostów składanych i jednocześnie najbardziej odpowiadający wymaganiom wynikającym z przeznaczenia mostu. Ten układ określony został jako podstawowy.

b/ Cechy charakterystyczne układu podstawowego:

- most jednokierunkowy z jezdnią dołem,
- prześła wolnoodparta lub ciągła,
- szerokość jezdni 4,20 m,
- dwustronne chodniki na zewnątrz dźwigarów,
- szerokość chodnika 0,75 m,
- dźwigary dwuścienne,
- rozstaw ścian w jednym dźwigarze 0,50 m,
- rozstaw ścian wewnętrznych 4,90 m,
- rozstaw ścian zewnętrznych 5,90 m,
- osiowy rozstaw dźwigarów 5,40 m,
- całkowita wysokość dźwigarów 2,60 m,
- niweleta jezdni względem dolnych krawędzi 0,68 m,
- maksymalna rozpiętość prześel wolnoodpartych pod obciążenie samochodowe I kl, gąsienicowe 588,6 kN /60 ton/ 39 m,
- maksymalna rozpiętość prześel ciągłych:
 - środkowych - 45 m,
 - skrajnych - 39 m,
- podpory SPS-69B zestaw nr 5 o wysokości nadbudowy 6,50 m,
- moduł zmiany długości prześel $n = 3$ m,
- szybkość jazdy po moście:
 - pojazdów kołowych - 40 km/godz,
 - pojazdów gąsienicowych - 30 km/godz,
- maksymalna nośność mostu pod obciążenie kołowe i gąsienicowe 785 kN /K-80 ton i T-80/ przy rozpiętości prześel wolnoodpartych 33 m, ciągłych - skrajnych 33 m, wewnętrznych 39 m.

Zestaw mostu

a/ Pojęcie zestawu

Do celów praktycznych, przyjęto umownie określoną długość mostu /podaną w pkt 2/ w układzie podstawowym łącznie z podporami i niezbędnym wyposażeniem w ręczny sprzęt montażowy nazywać zestawem.

Rozwiązanie konstrukcyjne DNS-65 pozwala budować i odbudowywać mosty o różnej długości na dowolnych podporach. Elementy mostu są wzajemnie w pełni wymienne.

b/ Dane taktyczno-techniczne zestawu DMS-65

W zestaw mostu wchodzi:

- konstrukcja przęsłowa w układzie podstawowym /rys.1,2,3/ o łącznej długości 102 m plus 15 m w układzie przęseł wjazdowych /rys.4,5/ razem 117 m,
- trzy podpory SPS-69B nr 5 o wysokości nadbudowy po 6,50 m /od głowicy pala do górnej powierzchni płyty podłożyskowej/ każda /rys.6/,
- elementy i sprzęt montażowy.

U w a g a. Do nalicozeń taktyczno-montażowych przyjmuje się długość zestawu 100 m. Pozostałe 17 m to elementy zapasowe.

Zestawienie taktyczno-technicznych danych w tabeli 1.

Tabela 1

Taktyczno-techniczne dane zestawu DMS-65

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość	Uwagi
1	Nośność:			
	- pod obciążenie gąsienicowe	kN	588,6	60 ton
	- pod obciążenie kołowe	kN	294,3	30 ton
2	Łączna długość mostu z jednego zestawu	m	117	
3	Długość przęseł	m	do 45	
4	Szerokość jezdnii	m	4,20	
5	Szerokość między wewnętrznymi krawędziami dźwigarów /skrajnie pozioma/	m	4,82	
6	Moduł zmiany długości przęseł	m	3	
7	Wysokość nadbudowy podpory	m	do 11,50	
8	Moduł zmiany wysokości nadbudowy podpór	m	1	
9	Ciężar zestawu mostu /konstr. przęsłowa podpory, elementy i sprzęt montażowy/	kN	2387,2	243,3 ton
10	Ciężar konstrukcji przęsłowej	kN	1962	202,9 ton
11	Ciężar jednej podpory nr 5	kN	121,5	12,393 tony
12	Ciężar elementów i sprzętu montażowego	kN	58,86	6 ton

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość	Uwagi
13	Średni czas montażu zestawu mostu /budowa trzech podpór z wbijaniem pali fundamentowych	godz.	21	ręcznie 160 ludzi, mechanicznie 80 ludzi
14	Średni czas montażu konstrukcji przęsłowej	godz.	5	105 ludzi ręcznie, 56 ludzi mechanicznie
15	Czas montażu nadbudowy jednej podpory nr 5 na gotowym fundamencie	godz.	5	21 ludzi ręcznie, 15 ludzi mechanicznie
16	Kompletny zestaw mostu przewozi się na: - samochodach o ładowności 49 kN /5 tonowych/ - wagonach pddk 41+1 wagon kryty	szt. szt.	50 12+1 kryty	/na drobny sprzęt/
17	Materiał zasadniczy elementów konstrukcji - stal 18G2A			

Rozpiętości przęseł i obciążenia użytkowe

a/ Maksymalne rozpiętości przęseł

Przęsła mostu DMS-65 mogą być montowane jako belki wolnopodparte, lub jako belki ciągłe. W zależności od tego rozpiętość przęseł w układzie podstawowym pod obciążenie kołowe 785 kN /80 T/ może wynosić:

a/ jako belki wolnopodparte 33 m,

b/ jako belki ciągłe:

- przęsła skrajne 33 m,

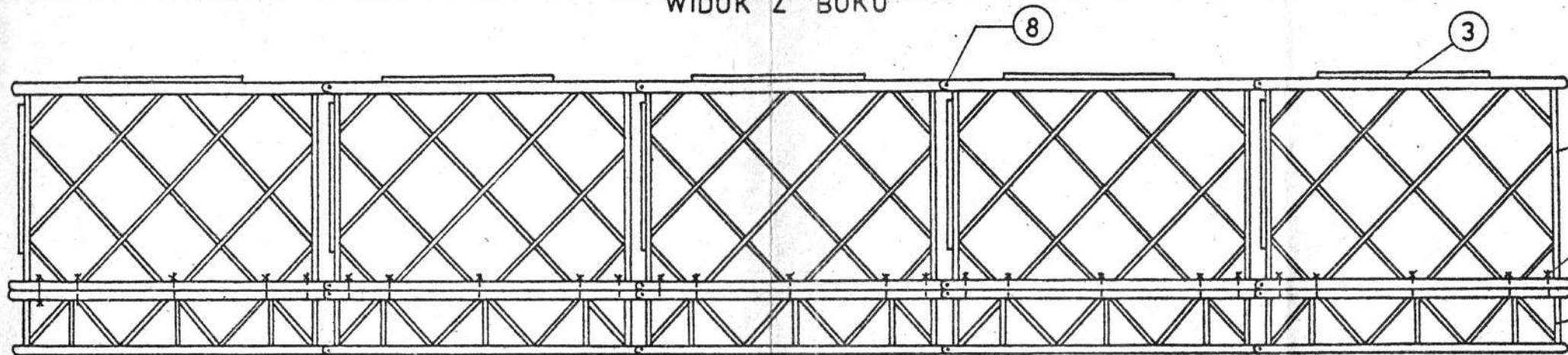
- przęsła wewnętrzne 39 m.

W systemie belek ciągłych o innych rozpiętościach przęseł należy przestrzegać zasadę stosunku rozpiętości przęseł sąsiednich tak by $1_k \geq 0,7 1_d$ /tabela 2/

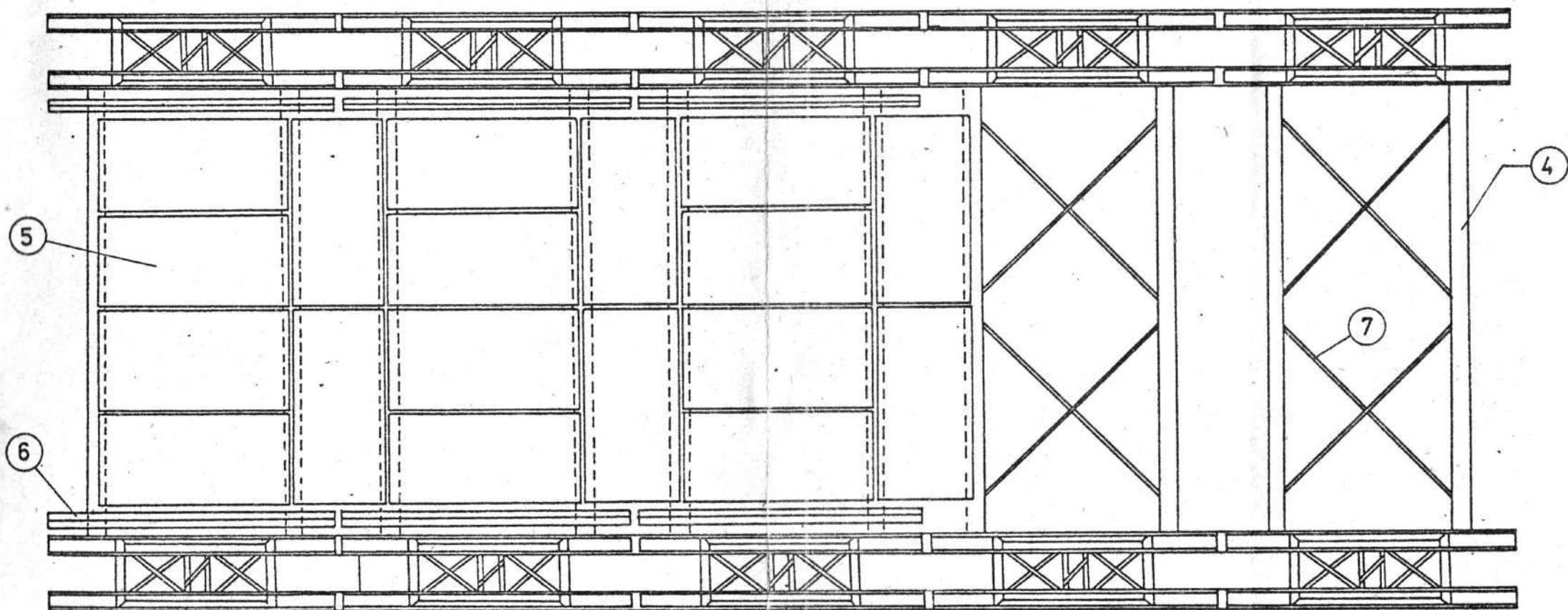
gdzie: 1_k - rozpiętość przęseł krótszych,

1_d - rozpiętość przęseł dłuższych.

WIDOK Z BOKU

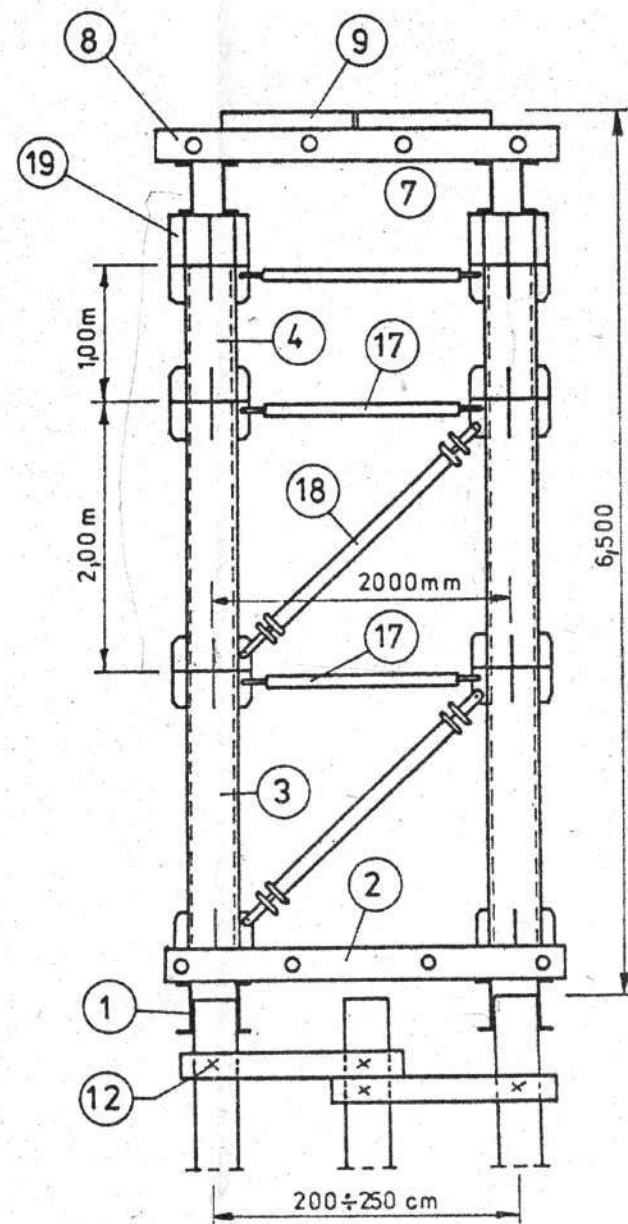
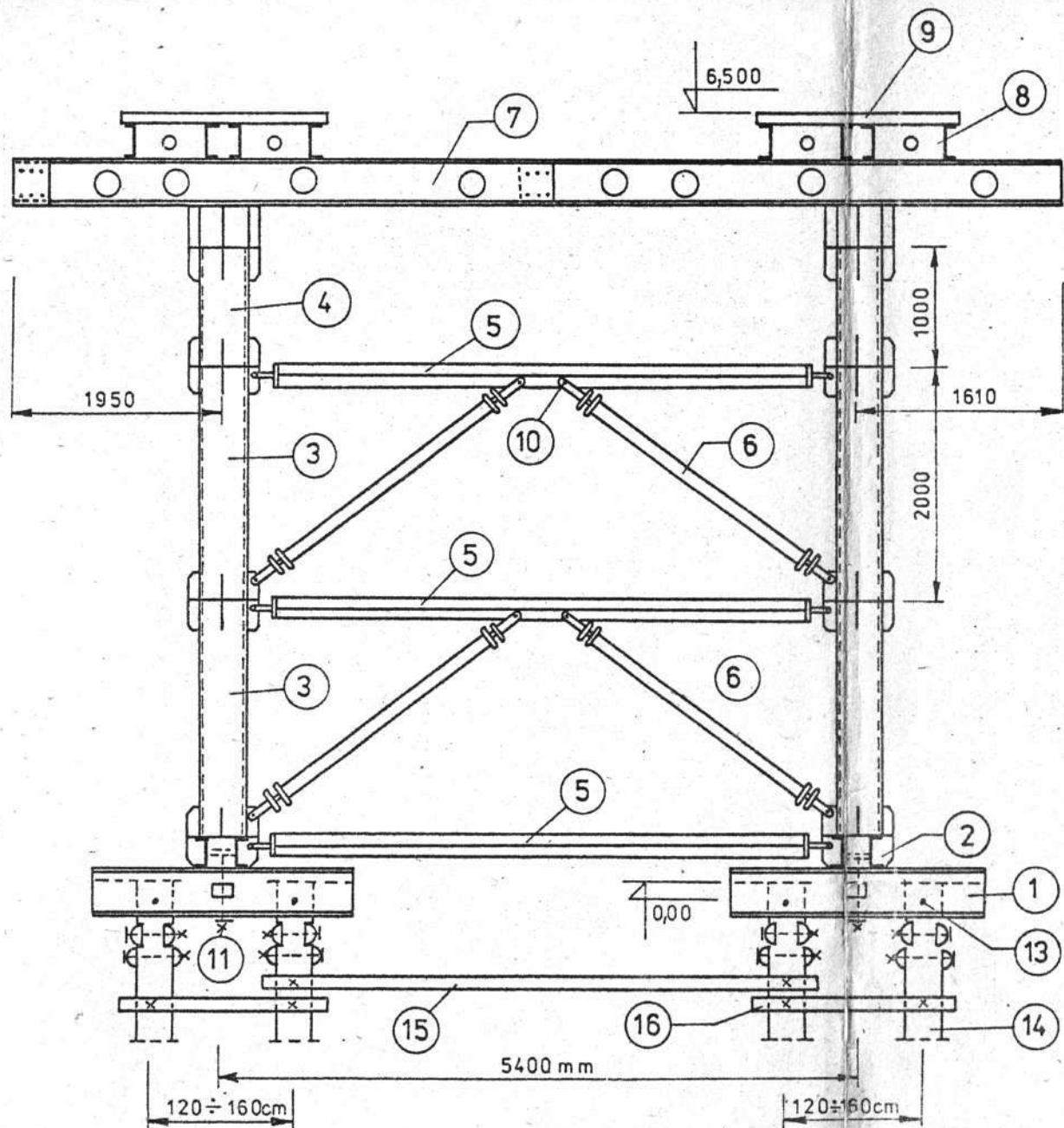


WIDOK Z GÓRY



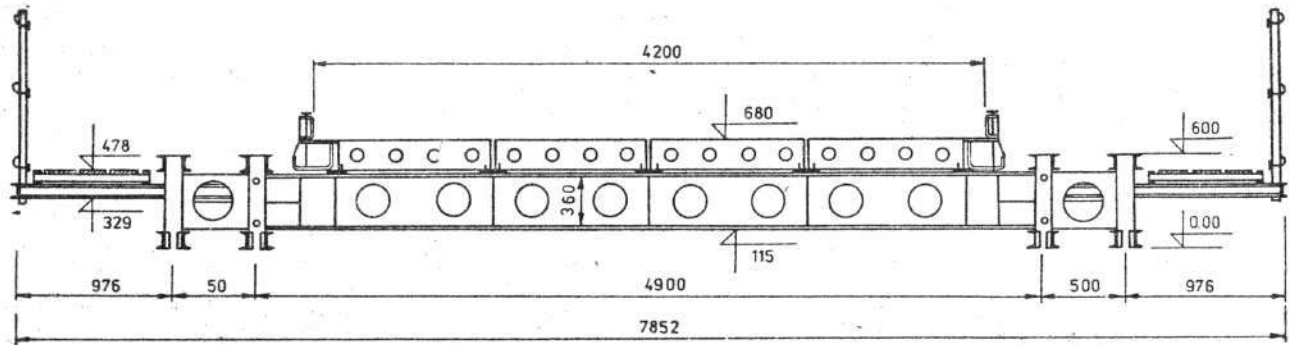
Rys. 2. Fragment przęsła mostu w układzie podstawowym:

1 - przestrzenny element dźwigara; 2 - płaski element dźwigara; 3 - tężnik; 4 - belka poprzeczna; 5 - płyta pomostu jezdni;
6 - krawężnik; 7 - wiatrownica; 8 - sworzak /bolec/ \varnothing 50 mm; 9 - śruba pasowa \varnothing 44/M33

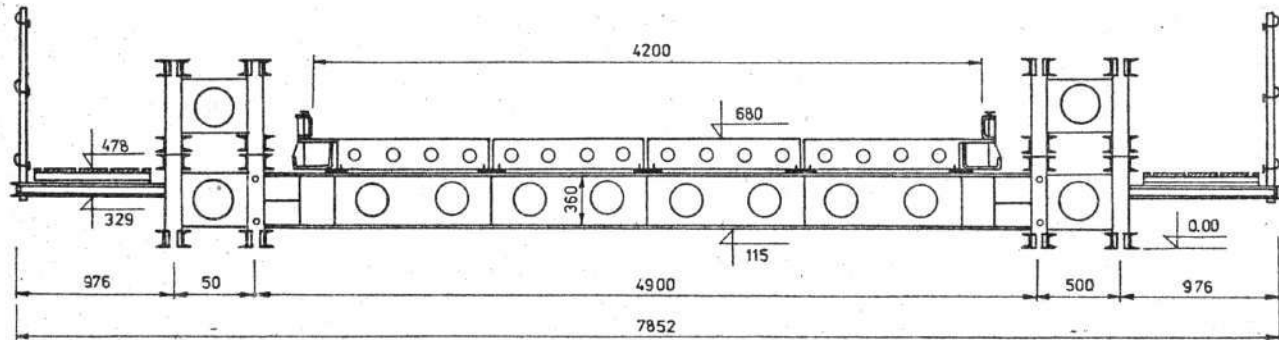


Rys. 6. Składa podpora stalowa /SPS-69B/ Nr 5:

- 1 - oczepek pali; 2 - belka poprzeczna; 3 - dwumetrowy segment słupa; 4 - jednometrowy segment słupa; 5 - rozpórka poprzeczna; 6 - ściąga zastrzałowy większy; 7 - segment belki podłużnej; 8 - belka podłożyskowa; 9 - płyta podłożyskowa; 10 - śruba M30 $l=100$ mm; 11 - śruba kotwiąca M48; 12 - śruba M20 do kleszczy pali drewnianych; 13 - wkręt podkładów kolejowych 22/180; 14 - pal drewniany; 15 i 16 - drewniane kleszcze pali; 17 - rozpórka poprzeczna; 18 - ściąga zastrzałowy mniejszy; 19 - głowica słupa



Rys. 4. Przekrój poprzeczny przęsła wjazdowego o długości do 6 m



Rys. 5. Przekrój poprzeczny przęsła wjazdowego o długości 9 do 12 m

Tabela 2

Dopuszczalne maksymalne rozpiętości przęseł mostu

Dopuszczalne obciążenie użytkowe w kN /tonach/	Układ statyczny przęseł	Krótka charakterystyka przęseł	Rozpiętości przęseł w m		Rys.	Uwagi
			skrajnych	środkowych		
T-785 /80/ K-785 /80/ K-588,6/60/	Wolno- pod- party	Układ podstawowy, jezdnia dołem szer.4,2 m	33	33	2 i 3	
	Ciągły	Układ podstawowy, jezdnia dołem szer.4,2 m	33	39	2 i 3	
I klasa T-588 /60/	Wolno- pod- party	Przęsła wjazdowe z pojedynczych krat przestrzennych, jezdnia szer.4,2 m	6	-	4	
		Przęsła wjazdowe wydłużone z podwój- nych krat przes- trzennych, jezdnia dołem szer.4,2 m	12	12	5	
		Układ podstawowy, jezdnia dołem szer.4,2 m	39	39	2 i 3	
		Układ podstawowy wzmocniony nakładką krat przestrzennych na pięciu środko- wych odcinkach, jezdnia dołem szer.4,2 m	45	45	7	
		Przęsła z jezdnią górną szer.4,2 m	42	42	8	
		Przęsła z jezdnią poszerzoną do 6 m	33	33	-	
		Układ trzydźwigaro- wy z dwoma jezdnia- mi, szer.każdej jezdni 4,2 m, jezd- nie dołem, środkowy dźwigar wzmocniony nakładkami krat przestrzennych	30	30	9	

Dopuszczalne obciążenie użytkowe w kN /tonach/	Układ statyczny prześię	Krótka charakterystyka prześię	Rozpiętości prześię w m		Rys.	Uwagi
			skrajnych	środkowych		
	ciągły	Układ podstawowy, jezdnia dołem szer. 4,2 m	39	45	2 i 3	
		Trzydźwigarowy z dwoma jezdniami dołem, szerokość każdej jezdni 4,2 m, środkowy dźwigar wzmocniony nakładkami krat przestrzennych	30	36	9	

b/ Obciążenia użytkowe

Na moście dopuszcza się ruch pojazdów kołowych i gąsienicowych o charakterystyce technicznej podanej w tabeli 3

Tabela 3

Dane techniczne pojazdów o ciężarze $Q \leq 785$ kN /80 ton/ dopuszczonych do ruchu na moście DMS-65

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Obciążenie kołowe $\frac{kN}{T}$				Obciążenie gąsienicowe		
			785	588,6	294,3	147,15	785	588,6	294,3
			80	60	30	15	80	60	30
1	Ciężar całkowity pojazdu	kN /T/	785 /80/	588,6 /60/	294,3 /30/	147,15 /15/	785 /80/	588,6 /60/	294,3 /30/
2	Nacisk na tylną oś	kN /T/	3x196 /3x20/	2x196 /2x20/	2x118 /2x12/	98 /10/	-	-	-
3	Nacisk na przednią oś	kN /T/	196 /20/	196 /20/	59 /6/	49 /5/	-	-	-
4	Odległość pomiędzy przednią i tylną osią	m	1,2+ 2x1,2	1,5+ 1,5	6+1,6	4	-	-	-
5	Osiowy rozstaw kół /gąsienic/								

Lp.	Wyszczególnienie	Jm.	Obciążenie kołowe $\frac{kN}{T}$				Obciążenie gąsienicowe		
			785	588,6	294,3	147,15	785	588,6	294,3
			80	60	30	15	80	60	30
6	w kierunku poprzecznym	m	2,7	2,0	1,5	1,5	2,7	2,2	2,0
	Szerokość styku koła /gąsienicy/ z nawierzchnią	m	0,5	0,45	0,4	0,35	0,7	0,7	0,5
7	Długość styku koła /gąsienicy/ z nawierzchnią	m	0,2	0,2	0,2	0,2	5,6	5	4
8	Minimalne odstępny pojazdów w kolumnie pomiędzy tylną osią pierwszego i przednią następnego pojazdu	m	50	50	20	15	50	40	30

Charakterystyka mostów montowanych z jednego zestawu konstrukcji przęsłowej i podpór

Ilość elementów składowych w zestawie mostu jest naliczona na układ podstawowy konstrukcji przęsłowej i podpory nr 5, jako układ najczęściej stosowany.

Z jednego zestawu konstrukcji przęsłowej można budować wszystkie układy wymienione w tabelicy 2, w tych układach nie wszystkie elementy składowe są wykorzystane. Układy te są przewidziane jako wyjątkowe, których stosowanie będzie podyktowane potrzebami taktycznymi lub warunkami miejscowymi przeszkody. Długość mostów w układach podanych w tabelicy 2 z jednego zestawu i ciężar elementów niewykorzystanych podano w tabeli 4. Przęsła opisane w tabeli 2 i podpory budowane z elementów SPS-69B pokazano na rysunkach 7 do 20.

Tabela 4

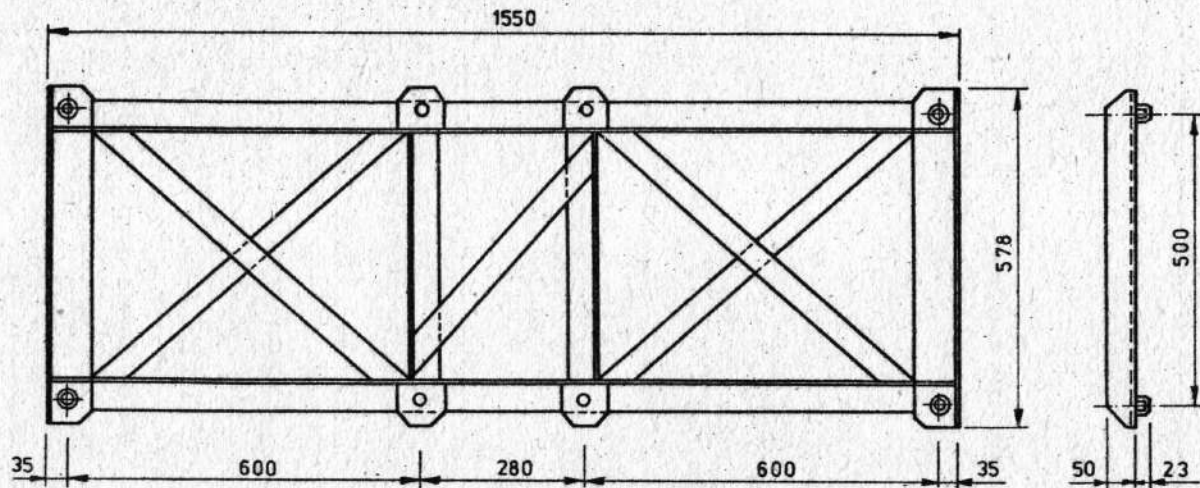
Diługość mostów różnych układów jakie można zmontować
z jednego zestawu

Lp.	Układ statyczny	Diługość mostu m	Ciężar niewyko- rzystanych elemen- tów kN /kg/	Uwagi
1	Układ podstawowy z przęslami wjazdowymi	117	$\frac{80,442}{78,200/}$	Są to elementy i sprzęt montażowy oraz opakowania łączników
2	Przęsła wjazdowe 6 m	117	$\frac{634,648}{764694/}$	Łącznie z elementami montażowymi i opakowaniami
3	Przęsła wjazdowe 9-12 m	60	$\frac{1051,612}{107198/}$	Łączenie z elementami montażowymi i opakowaniami
4	Układ podstawowy wzmocniony nakładką przestrzenną w pięciu środkowych odcinkach	90-3	$\frac{350,668}{735746/}$	Łącznie z elementami montażowymi i opakowaniami 3 m - przęsło wjazdowe
5	Most z jezdnią górą	57+6	$\frac{606,906}{761866/}$	6 m - przęsło wjazdowe
6	Most trzydziwigarowy z dwoma jezdniami dołem	60	$\frac{218,616}{72285/}$	Łącznie z elementami montażowymi i opakowaniami

Łożyska

Łożyska są przystosowane konstrukcyjnie do równomiernego podparcia dźwigarów w układzie ciągłym. Zestaw łożysk składa się z następujących elementów:

- podstawa łożyska;
- wahacz podłożyskowy;
- wahacz łożyska.



Rys. 24. Teżnik

Rozstaw tych otworów wynosi:

w kierunku podłużnym - 280 mm,

w kierunku poprzecznym - 500 mm.

Tylko dwa z tych otworów, w wypadku ustawienia tężnika na dwóch pasach nośnych kratownic płaskich, pokrywają się z odpowiednimi otworami \varnothing 24 mm w pasach. Ponieważ otwór \varnothing 24 mm w pasie kratownicy płaskiej jest usytuowany niesymetrycznie, dlatego w tężniku zwiększono liczbę otworów /o 2/, czyli tężniki na pasach można, ustawiać dowolnie, bez zwracania uwagi na położenie otworów w pasach kratownicy płaskiej.

Tężniki są stosowane:

a/ do stężenia słupków kratownic płaskich;

b/ do stężenia pasów nośnych kratownic płaskich;

c/ do stężenia zastrzałów dzioba montażowego.

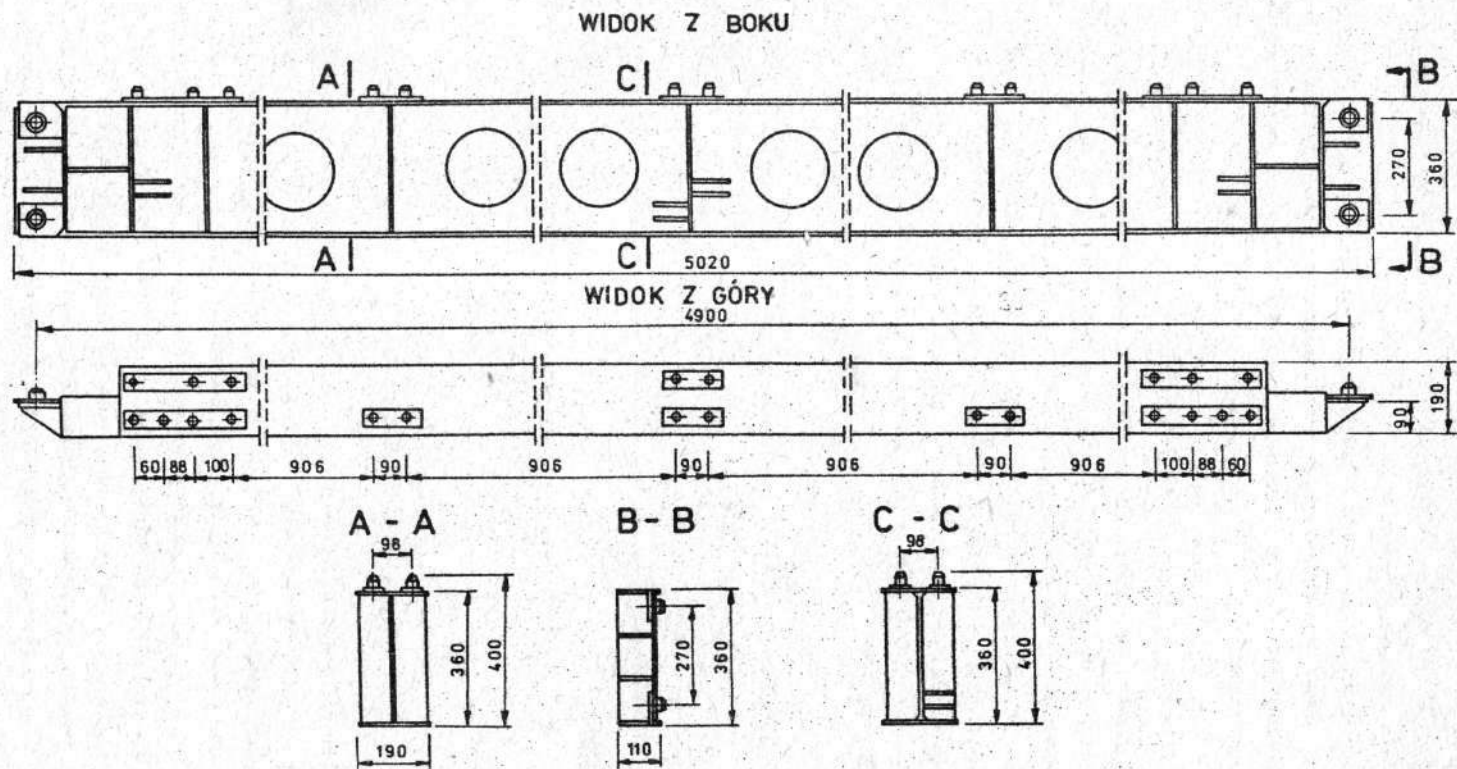
b/ Elementy pomostu

Belka poprzeczna /rys.25/

Teoretyczna rozpiętość belki: 4900 mm. Przekrój poprzeczny dwuteowy, o stałej wysokości 360 mm, szerokości półki 190 mm i grubości 10 mm, wewnętrzny odcinek średnika z blachy grubości 7 mm, skrajne odcinki średnika /długości 2x513 mm/ mają grubość 10 mm.

Średnik jest usztywniony żeberkami pionowymi z blachy grubości 6 mm. W końcach belki, wzmocnionych nakładkami i żeberkami, z każdej strony znajdują się dwie tulejki \varnothing 46 mm, które w czasie montażu osadza się w gniazdach znajdujących się w wewnętrznych słupach kratownicy przestrzennej.

Rozstaw tulejek wynosi: podłużny 4900 mm, pionowy 270 mm. Na górnej półce belki są przyspawane węzły /razem 8 szt./ złożone z płaskowników i trzpieni \varnothing 28 mm do podparcia płyt pomostu i krawężników. Trzpienie do osadzenia płyt pomostu mają wyżłobione nakładki z gumy grubości 5 mm i przyklejone do nakładek stalowych. Nakładki gumowe zastosowano w celu wytłumienia drgań i hałasu podczas przejazdu pojazdów. Na końcach półki górnej po stronie przeciwnej względem tulejek znajdują się otwory \varnothing 32 mm /razem 2/ do przekładania haków śrub krawężnikowych. Przy pionowych żeberkach i średniku, w odległości 248 mm i 2450 mm od tulejek, przyspawane są po 2 poziome blachy



Rys. 25. Belka poprzeczna

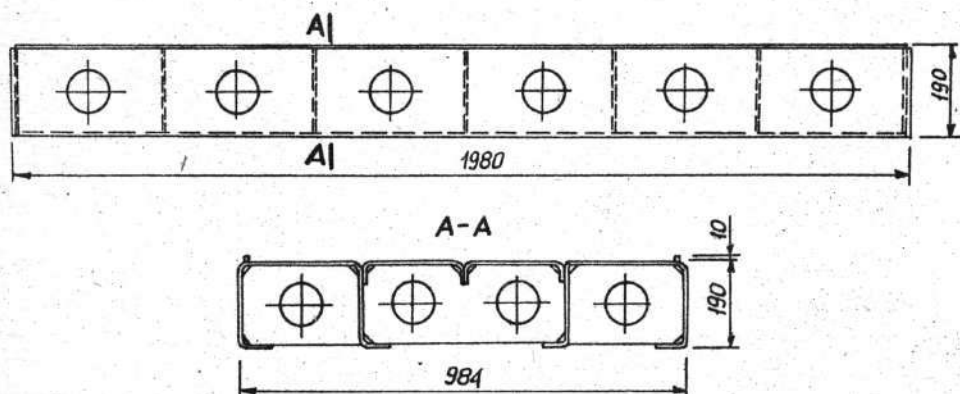
z otworami $\varnothing 24$ mm do zamocowania wiatrownic za pomocą trzpie-
ni $\varnothing 20$ mm /razem 4 węzły/.

Otwory $\varnothing 24$ mm w dolnej półce nie mają żadnego przeznacze-
nia, gdyż zostały wykonane w czasie nawiercania otworów w węz-
łach wiatrownic. Belka względem osi podłużnej i poprzecznej
nie ma symetrii.

Płyta pomostu

Rozpiętość teoretyczna wynosi 1898 mm, szerokość płyty
894 mm, wysokość 190 mm. Płyta ortotropowa /rys.26/ składa się
z kształtowników wyginanych z blachy grubości 4 mm, z 2 kory-
tek podłużnych o szerokości 268 mm i z 2 ceowników o szerokoś-
ci 222 mm oraz przepona z blachy grubości 3 mm.

W celu zmniejszenia ciężaru oraz ze względów transportowych
i montażowych, w środkach korytek i przepon wycięte są otwo-
ry $\varnothing 100$ mm.



Rys. 26. Płyta pomostu jezdni

W narożnikach dolnych płyty, wzmocnionych nakładkami, znaj-
dują się otwory do zakotwienia i podparcia płyty na węzłach
belki poprzecznej. Na górnych krawędziach przyspawane są opor-
niki nawierzchni /paski z prętów 10x10 mm/.

Do górnej powierzchni płyty przyspawana jest punktowo typ-
owa siatka metalowa o wymiarach oczek 35x35 mm z drutu $\varnothing 3,5$ mm
dla zapewnienia lepszej przyczepności do płyty warstwy asfaltu.
Warstwę jezdnią /ścieralną/ stanowi asfalt lany lub beton asfal-
towy. Grubość warstwy ścieralnej 8-10 mm.

Krawężnik

Jest to belka dwuśpornikowa zespawana z profili wygiętych z blach grubości 3 mm /rys.27/.

Węzły podporowe są opierane na 2 belkach poprzecznych. W węzłach podporowych znajdują się po 4 otwory \varnothing 32 mm, nakładane na trzpienie w belce poprzecznej. W krawężniku osadza się 2 śruby hakowe M20, którymi krawężniki przymocowuje się do belek poprzecznych. Krawężnik ma pasek jezdni o szerokości 90 mm z blachy /grubości 4 mm z żeberkami owalnymi/, której górna krawędź znajduje się 8 mm niżej niż poziom nawierzchni na płycie pomostu.

W końcach krawężnika znajdują się 2 węzły przegubowe, w których zakotwione są zastrzały z ceownika 80B. Zastrzał ma taką samą tulejkę jak tężnik. Za pomocą tej tulejki i śruby M20 można stężyć wspornik krawężnika ze słupkiem kratownicy płaskiej od strony jezdni.

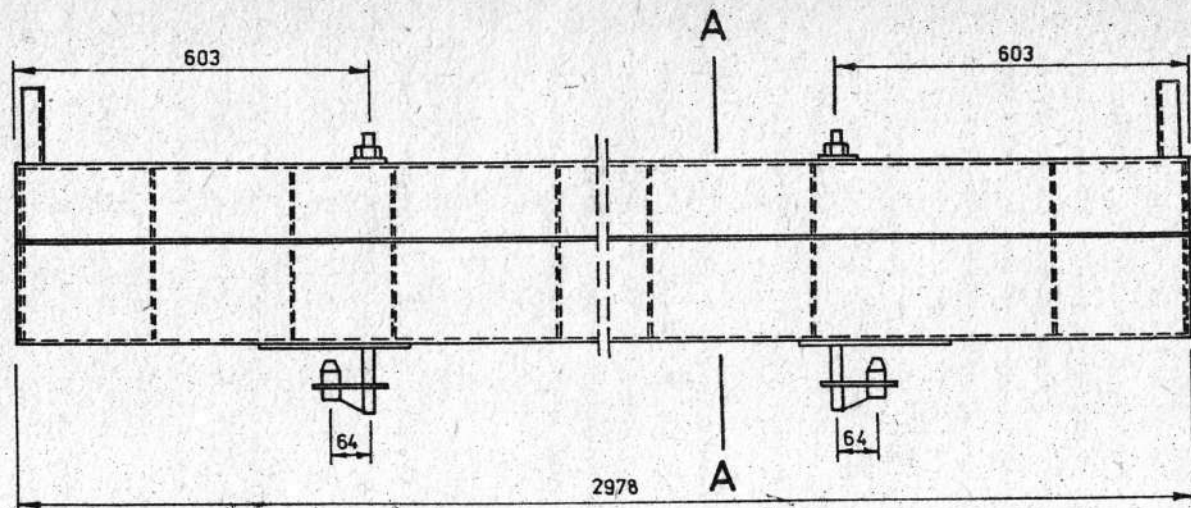
Ponieważ w przekroju złącz sworzniowych tężnik łączy dwa słupki dwóch kratownic płaskich tylko z jednej strony złącza, zastrzał krawężnikowy należy przymocowywać do słupka po drugiej stronie. A więc w każdym krawężniku montuje się tylko 1 zastrzał /z jednej strony jezdni zastrzały lewe, a z drugiej prawe/.

Wiatrownica

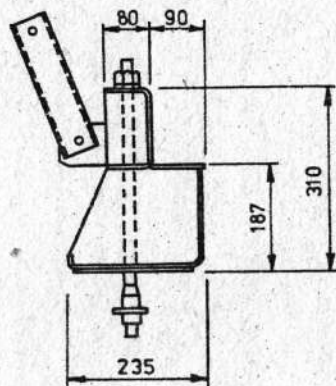
Wiatrownica /rys.28/ jest elementem stężającym poprzecznie układ dźwigarów w poziomie pomostu. Dwie belki poprzeczne w każdym segmencie przeszła są rozparte czterema wiatrownicami w układzie dwukrotnie skrzyżowanym.

Układ wiatrownic wraz z kratownicami przestrzennymi ogranicza odkształcalność dźwigarów od sił bocznych działających na konstrukcję mostu /od parcia wiatru i od wpływów dynamicznych występujących przy obciążeniach ruchomych/.

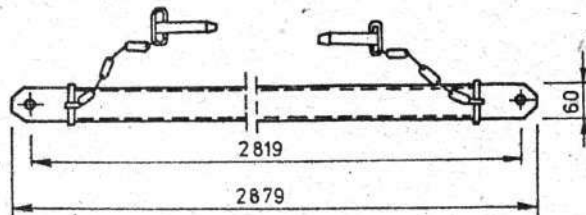
Wiatrownica, jako prosta rozpórka symetryczna, przenosząca siły ściskające lub rozciągające, jest zespawana z rury \varnothing 60 mm o grubości ścianki 3 mm, z 2 kołnierzy z blachy grubości 10 mm i z 2 pojedynczych węzłów, wykonanych z piaskownika 20x60 mm.



A - A



Rys. 27. Krawężnik



Rys. 28. Wiatrownica

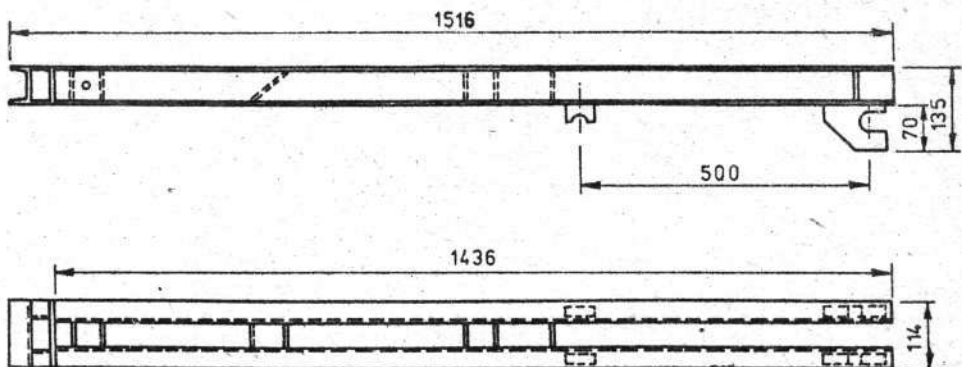
Do kołnierzy przymocowane są trzpienie ϕ 20 mm na łańcuszkach z ogniw, ϕ 4 mm. W węzłach wiatrownicy wykonane są otwory ϕ 22 mm dostosowane do połączenia trzpieniami z węzłami w belce poprzecznej.

Rozstaw otworów w węzłach wiatrownicy wynosi 2814 mm. Wiatrownica jest zespawana z 13 detali /w tym 7 różnych/.

c/ Elementy chodnika

Wspornik chodnika

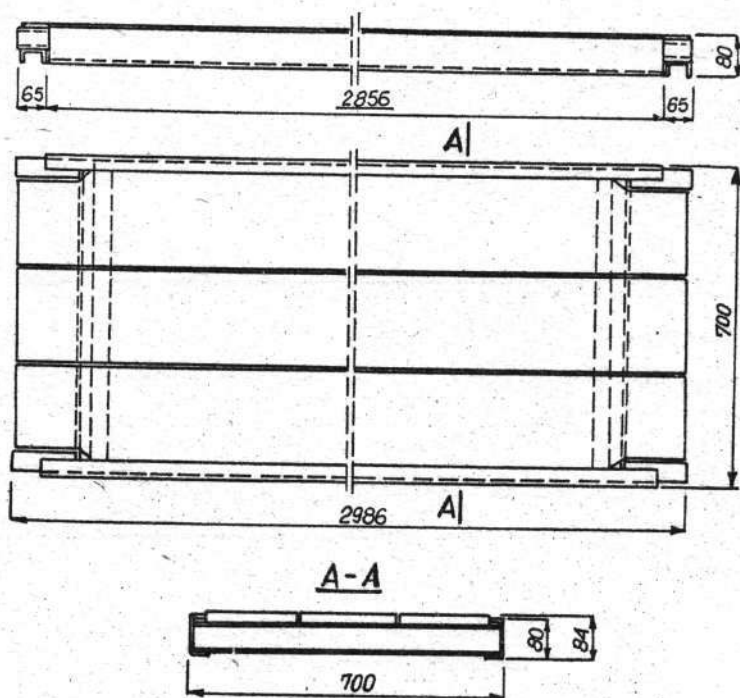
Element /rys.29/ jest zespawany z ceowników 65 i z przepon z blachy grubości 7 mm ma węzły oporowe dostosowane do osadzenia na trzpieniach w słupkach środkowych kratownicy przestrzennej. Pomiędzy ceownikami znajdują się 3 otwory prostokątne, 1 do zakotwienia słupka poręczowego i 2 do zaczepów płyt chodnika. Rozstaw osi węzłów oporowych dla płyty chodnika wynosi 500 mm. W węzle do osadzenia słupka poręczowego znajdują się 2 otwory ϕ 10 mm do przełożenia zawleczonej kotwiącej słupek.



Rys. 29. Wspornik chodnika

Płyta chodnika

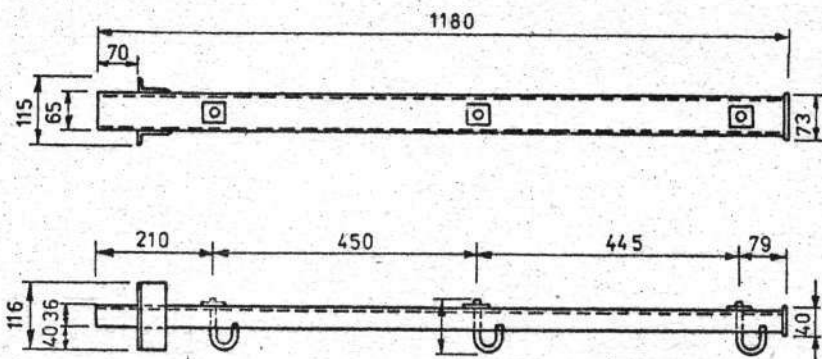
Rama stalowa płyty chodnika /rys.30/ jest zespawana z ceowników wygiętych z blachy grubości 2 mm. W narożach ramy znajdują się cztery węzły podporowe, wykonane z ceownika 65. Nawierzchnia płyty chodnika składa się z trzech desek podłużnych dwustronnie struganych o szerokości 20,8 cm i grubości 2,2 cm. Deski podłużne są przymocowane do konstrukcji stalowej deskami poprzecznymi, dosuniętymi do ceowników poprzecznych i przymocowanymi wkrętami lub nitami i podkładkami aluminiowymi. Pomiedzy deskami podłużnymi są szczeliny o szerokości 6 mm, toteż w wypadku nawilgocenia deski nie ulegają wyboczeniu. Deski są pomalowane farbą olejną. Objętość desek w jednej płycie wynosi 0,046 m³.



Rys. 30. Płyta chodnika

Słupek poręczowy

Trzonem słupka poręczowego /rys.31/ jest ceownik 65. W kierunku prostopadłym do średnicy osadzone są trzy haki z pręta $\varnothing 14$ mm do zawieszania lin poręczowych.



Rys. 31. Słupek poręczowy

W dolnym końcu słupka znajdują się oporniki z kątownika 50x50x5 dostosowane do osadzenia słupka w otworze prostokątnym wspornika chodnikowego. W stopkach ceownika pod kątownikami wywiercone są otwory \varnothing 10 mm do przełożenia zawlecзки przez odpowiednie otwory \varnothing 10 mm we wsporniku chodnika /w celu zakotwienia/.

Lina poręczowa \varnothing 20 mm

W moście DMS-65 jako poręcz chodników stosuje się liny kopne 20-30 mm zawieszane na odpowiednich uchwytach w słupkach poręczowych. Liny są normalnym artykułem handlowym wykonane według ogólnie obowiązujących norm.

d/ Elementy złącz

Sworzeń /bolec/ \varnothing 50

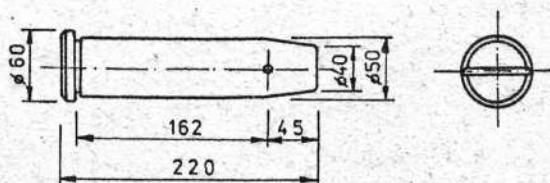
Sworzeń /rys.32/ służy do łączenia pasów nośnych kratownic przestrzennych, kratownic płaskich, wstawki dzioba montażowego i zastrzału dzioba montażowego.

Zasadnicze wymiary: \varnothing trzpienia 50 mm, \varnothing główki 60 mm, długość stożka 45 mm, długość całkowita 220 mm. Otwór \varnothing 9 mm jest przeznaczony do przekładania zawlecзки \varnothing 8 mm. W główce sworznia znajduje się rowek równoległy do otworu na zawleczkę. Przy wbijaniu sworznia w otwory złącz kratownic należy zwracać uwagę na właściwe ustawienia rowka:

a/ pionowe w złączach pasów cieńszych /z ceowników 80 E/ kratownic przestrzennych;

b/ poziome w złączach pasów grubszych /z ceowników 100/ kratownic przestrzennych;

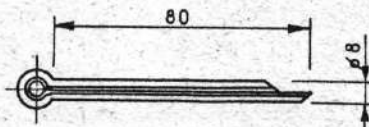
c/ poziome w złączach pasów kratownic płaskich.



Rys. 32. Sworzeń /bolec/

Dla zabezpieczenia przed korozją, powierzchnia sworznia jest ocynkowana.

Zawleczka



Rys. 33. Zawleczka

Zawleczka /rys.33/ służy do zabezpieczenia sworznia przed wypadnięciem ze złącza. Po przełożeniu zawleczki przez otwór w sworzniu należy odgiąć jej końcówkę.

Śruba pasowa $\varnothing 44/M33$

Śruba pasowa /rys.34/ służy do zespolenia dwóch przyległych pasów kratownic, a mianowicie:

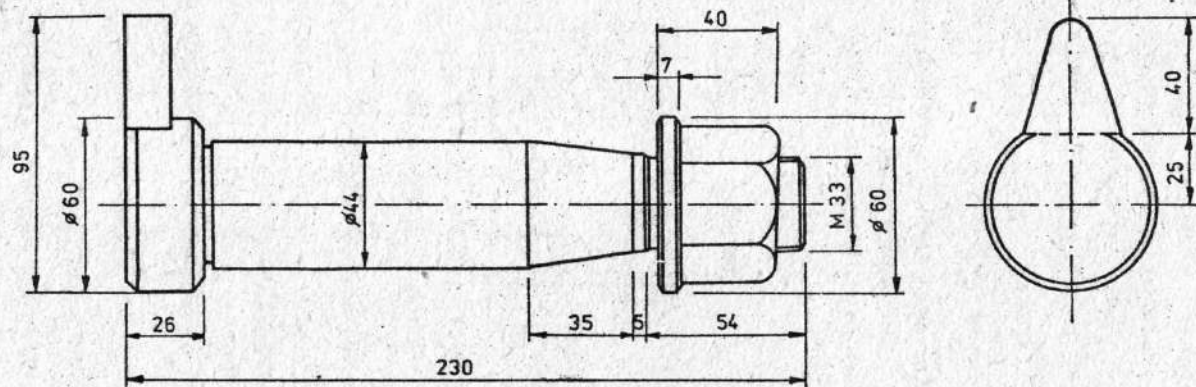
a/ pasa cieńszego kratownicy przestrzennej z pasem stykowym kratownicy płaskiej;

b/ pasa nośnego kratownicy płaskiej z cieńszym pasem kratownicy przestrzennej;

c/ dwóch pasów cieńszych dwóch kratownic przestrzennych.

Zasadnicze wymiary:

średnica główki	-	60 mm
średnica trzpienia śruby	-	44 mm
długość trzpienia $\varnothing 44$ mm	-	110 mm
długość stożkowej części trzpienia	-	35 mm



Rys. 34. Śruba pasowa $\phi 44/M33$

długość części gwintowanej - 54 mm
 całkowita długość śruby - 230 mm
 Gwint normalny, metryczny M33.

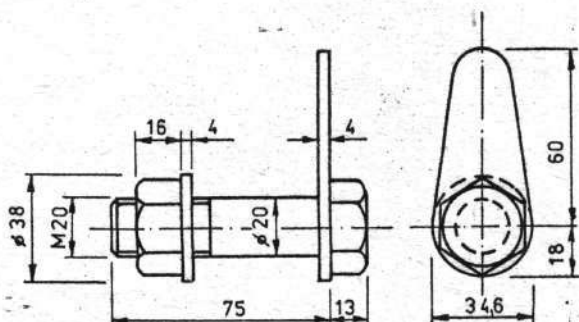
Do 1ba śruby jest przyspawany opornik, który w czasie dokręcania nakrętki opiera się o słupek w kratownicy przestrzennej.

Nakrętka dociskowa M33 ma wymiary nietypowe:

długość 40 mm, w tym grubość pierścienia dociskowego 7 mm,
 wysokość części sześciokątnej 33 mm.

Śruba M20

Śruba typowa M20 /rys.35/ jest używana do zamocowania tężników i belek poprzecznych. Podkładka śruby jest przyspawana do nakrętki. Do główki śruby przyspawany jest opornik z blachy grubości 4 mm.



Rys. 35. Śruba M20 z nakrętką

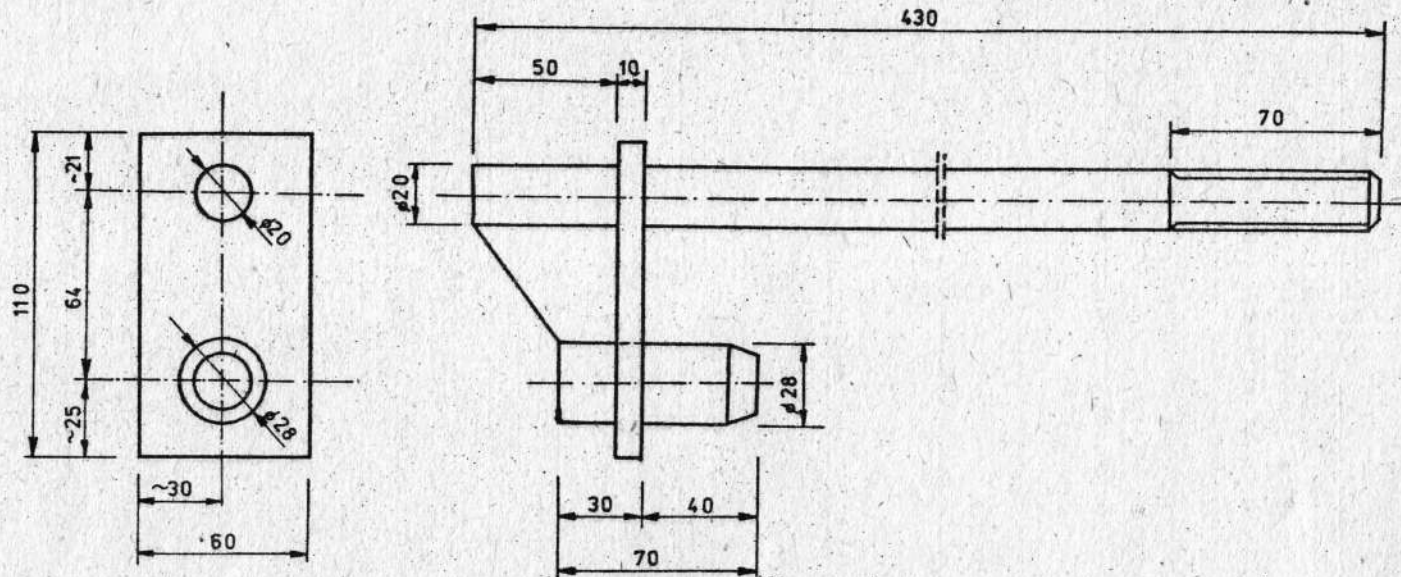
Śruba krawężnikowa ϕ 20 /M20/

Śrubą tą /rys. 36/ przymocowuje się krawężnik do belki poprzecznej. Śruba ma końcówkę hakową. Hak śruby zakładany jest w specjalny otwór w płóce belki poprzecznej. Po dokręceniu nakrętki śruby dociska ona krawężnik do belki poprzecznej.

e/ Elementy łożyska

Podstawa łożyska

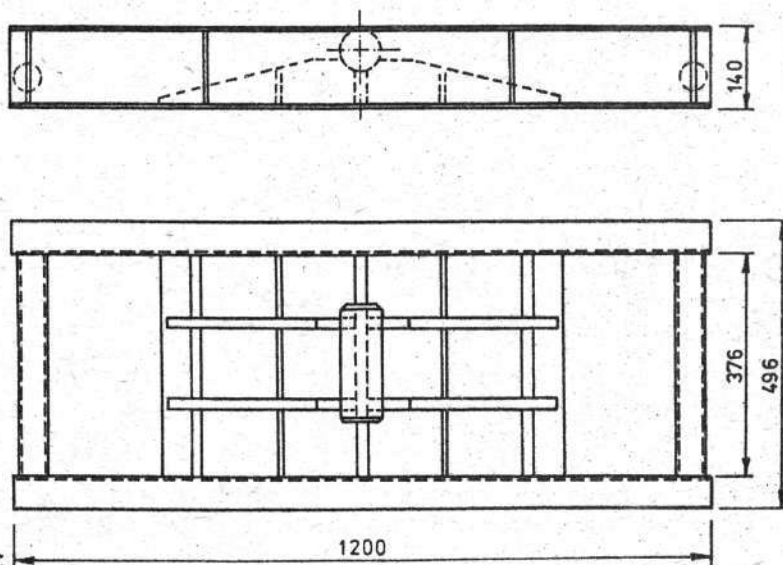
Podstawa łożyska /rys.37/ jest dolnym elementem przegubowego łożyska dwuwałkowego, a także dolnym elementem łożyska piętrowego, trójprzegubowego z czterema wałkami. Konstrukcja elementu zawiera następujące podzespoły:



Rys. 36. Śruba krawężnikowa

- uźebrowaną płytę,
- ramkę,
- wałek przegubu.

Wałek przegubu $\varnothing 76$ mm o długości 200 mm, przekazuje obciążenie stałe i użytkowe łożyska poprzez uźebrowaną płytę i ramkę na podporę. Ramka z ceownika 140, zespawana z konstrukcją płyty zawiera dwa stężenia poprzeczne z rurki $D_z = 48$ mm, przeznaczone do podparcia wahacza podłożyskowego w czasie montażu oraz do ręcznego przenoszenia elementu.



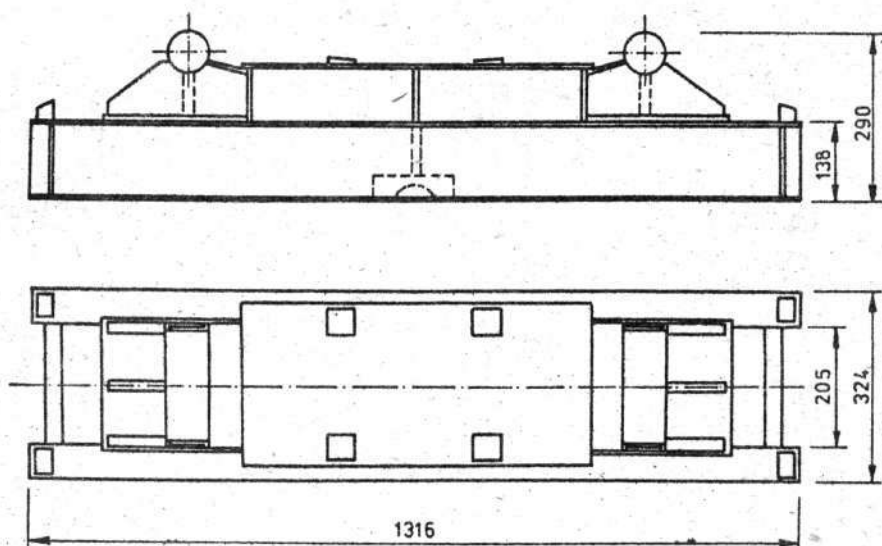
Rys. 37. Podstawa łożyska

Powierzchnia podstawy elementu wynosi 4050 cm^2 .

Wysokość górnej krawędzi wałka od dolnej krawędzi podstawy wynosi 137 mm.

Wahacz podłożyskowy

Wahacz podłożyskowy /rys.38/ jest elementem dwuspornikowym łożyska piętrowego. Wahacz podłożyskowy oparty na podstawie łożyska w górnej części ma dwa wałki przegubowe do podparcia dwóch wahaczy łożysk. Element jest uźebrowaną belką zespawaną z ceowników 140 i blach grubości 7, 10 i 20 mm. Wysokość belki wynosi 236 mm.



Rys. 38. Wahacz podłożyskowy

W środku pasa dolnego znajduje się wklęsły przegub dostosowany do swobodnego oparcia na wałku podstawy łożyska. Na górnej części belki w rozstawie 780 mm znajdują się 2 wałki przegubowe \varnothing 76 mm o długości 200 mm do podparcia 2 wahaczy łożysk. Wysokość konstrukcyjna elementu - mierzona od górnej krawędzi przegubu do linii przechodzącej przez górne krawędzie przegubów wynosi 260 mm.

Na górnej powierzchni elementu znajduje się 8 podpórek węzłowych do podparcia wahaczy łożysk opartych na przegubach i przechylonych do pozycji montażowej przed nasuwaniem mostu.

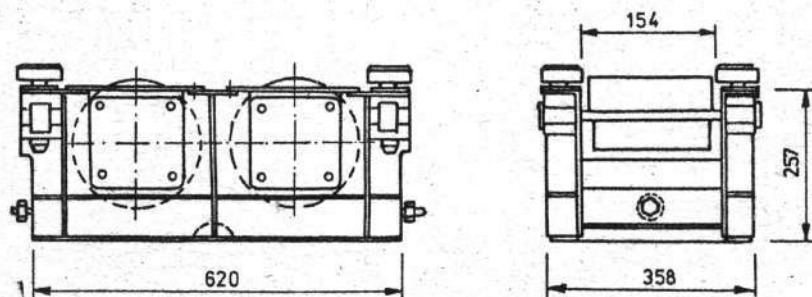
Wahacz łożyska

Wahacz łożyska /rys.39/ jest górną częścią zestawu łożyska dwuwałkowego lub łożyska piętrowego czterwałkowego. Wahacz łożyska może być również stosowany jako rolka montażowa do podpierania ścian dźwigarów na placu montażowym.

Konstrukcja wahacza łożyska zawiera następujące podzespoły:

- korpus dwuścienny stężony przeponami,
- 2 wałki z osiami osadzonymi na łożyskach kulkowych,
- 4 rolki prowadzące,
- płytę przegubową dostosowaną do oparcia na wałku podstawy łożyska lub wahacza przegubowego,

- 2 pręty uchwytów / ϕ 20 mm/ do ręcznego przenoszenia elementu,
- 2 kliny ze śrubami przesuwными do zaklinowania wałków w łożyskach stałych.



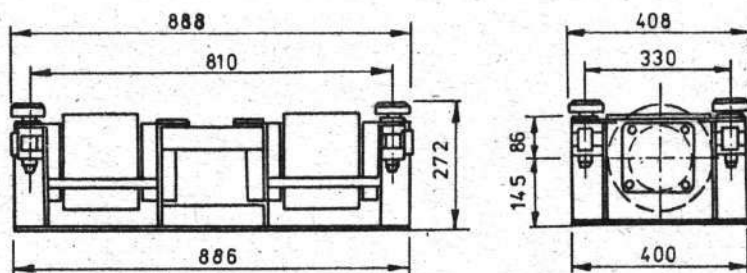
Rys. 39. Wahacz łożyska

Wysokość konstrukcyjna wahacza łożyska od krawędzi podparcia przegubowego do linii przechodzącej przez górne krawędzie wałków wynosi 244 mm. Rolki prowadzące, mają pionowe osie obrotu, umieszczone są w górnej części korpusu elementu, ograniczając położenie pasów dźwigara, zabezpieczając je przed zsunieniem z rolek.


f/ Elementy montażowe

Rolka montażowa

Rolka montażowa /rys.40/ składa się z dwóch wałków ϕ 212 mm i długości 184 mm każdy.



Rys. 40. Rolka montażowa



Podłużne osie wałków znajdują się na jednej linii prostej. Odległość między osiami wałków wynosi 500 mm. Wałki są osadzone na osiach \varnothing 60 mm. Końcówki osi wałków obracają się na łożyskach tocznych tego samego typu jak w wahaczu łożyska. Pomiędzy ściankami korpusu znajdują się uchwyty z prętów \varnothing 20 mm do ręcznego przenoszenia.

Na zewnątrz rolek znajdują się cztery rolki prowadzące takiego samego rodzaju jak w wahaczu łożyska. W wypadku bocznego przesunięcia się rolki w czasie nasuwania lub skośnego ustawienia rolki - przesuwane pasy dźwigara mogą wyskoczyć na rolki prowadzące. Stopki ceowników pasa dolnego nie ulegną wtedy uszkodzeniu, gdyż pomiędzy rolkami prowadzącymi znajdują się paski ślizgowe.

Zastrzał dzioba montażowego

Jest to element łączący górny pas kratownicy przestrzennej i górny pas kratownicy płaskiej za pomocą sworzni. Zastrzały są montowane w ostatnim segmencie dzioba montażowego /rys.41/.

Element jest zespawany z dwóch ceowników 140, dwóch złącz sworzniowych, przepon poziomych i skośnych. Detale złącz sworzniowych, dwuczłonowego i trójczłonowego, są podobne do detali złącz kratownicy płaskiej.

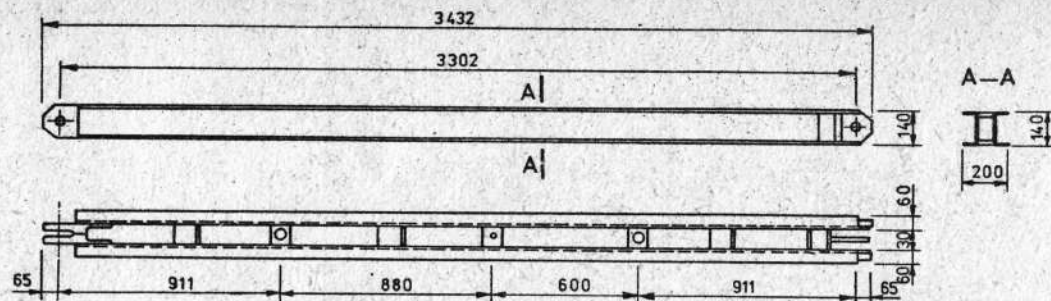
Przepony poziome dolne i górne mają otwory do zamocowania tężników. Przepony dolne są odpowiednio przesunięte względem przepon górnych, żeby można było wmontować śruby do zamocowania tężnika górnego i dolnego. Dwa sąsiednie zastrzały dzioba montażowego w jednym dźwigarze są rozparte dwoma tężnikami.

W czasie montażu zastrzałów dzioba montażowego należy zwracać uwagę na jednakowe ustawienie zastrzałów.

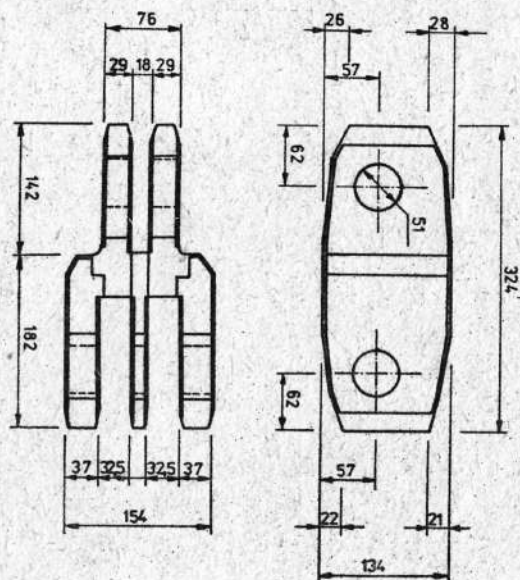
Wstawka dzioba montażowego

Wstawka dzioba montażowego /rys.42/ jest elementem monolitycznym, który z jednej strony zawiera złącze dwuczłonowe, a z drugiej trójczłonowe. W złączach tych wywiercone są otwory /na sworznie/ \varnothing 51 mm w rozstawie osiowym 250 mm.

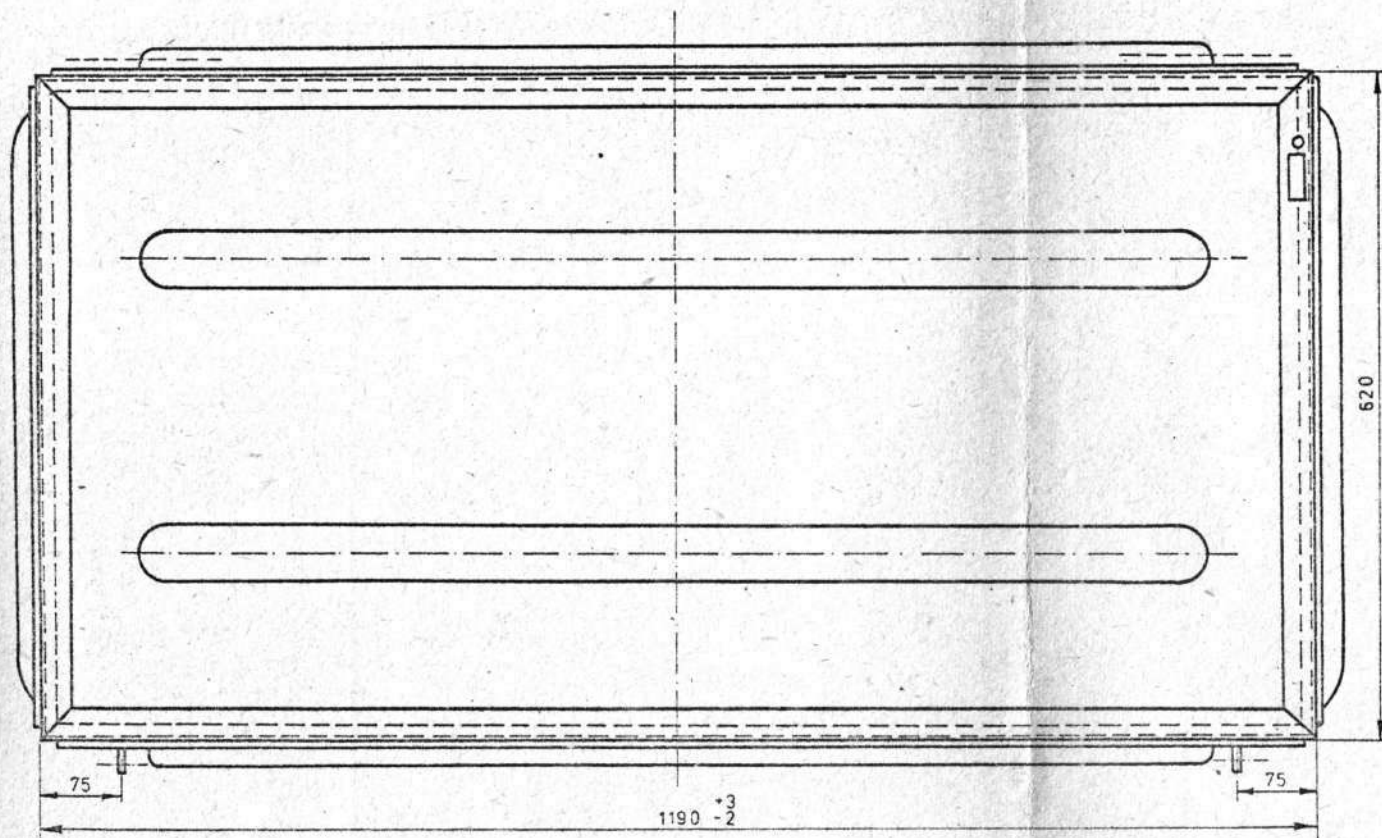
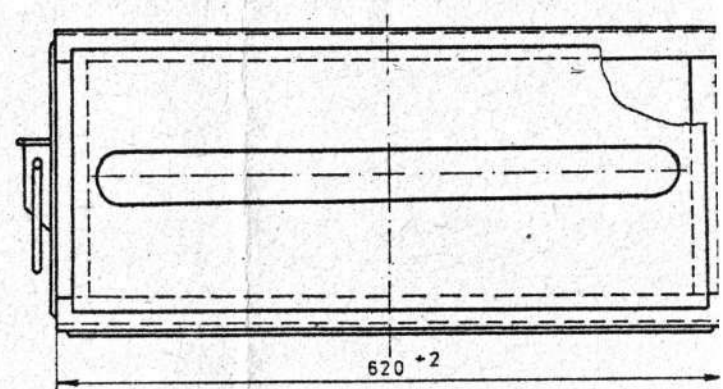
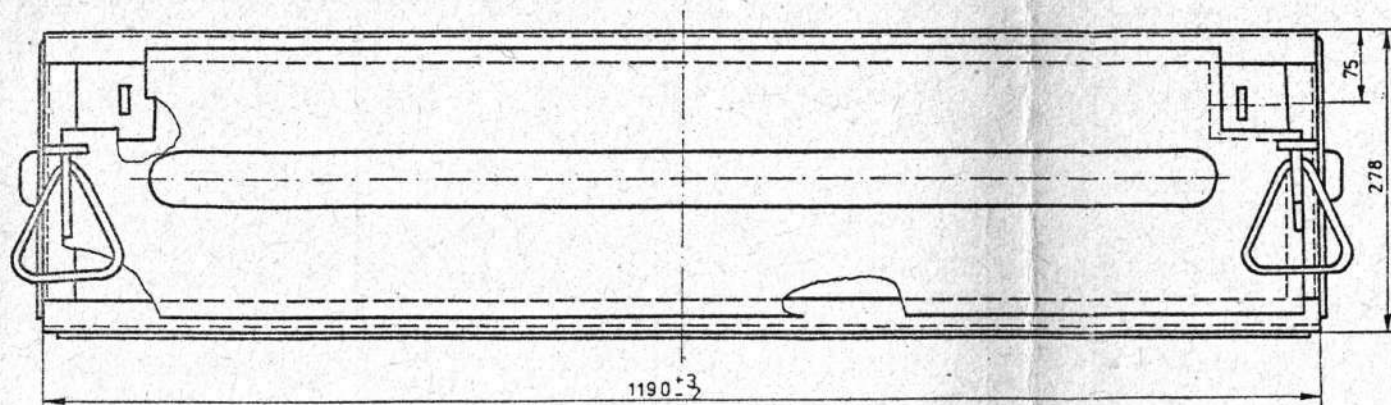
Wstawka jest montowana w pasie dolnym dźwigarów pomiędzy złączami kratownic przestrzennych za pomocą sworzni.



Rys. 41. Zastrzał dzioba montażowego



Rys. 42. Wstawka dzioba montażowego



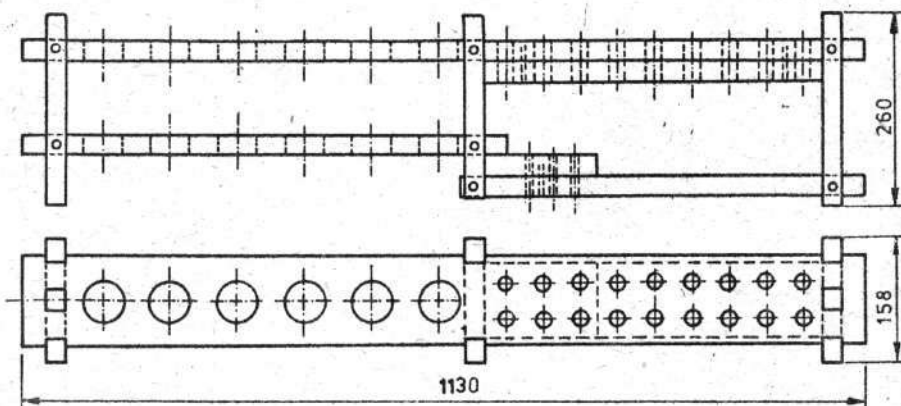
Rys. 43. Skrzynia na sworznie i śruby

Skrzynia na sworznie i śruby

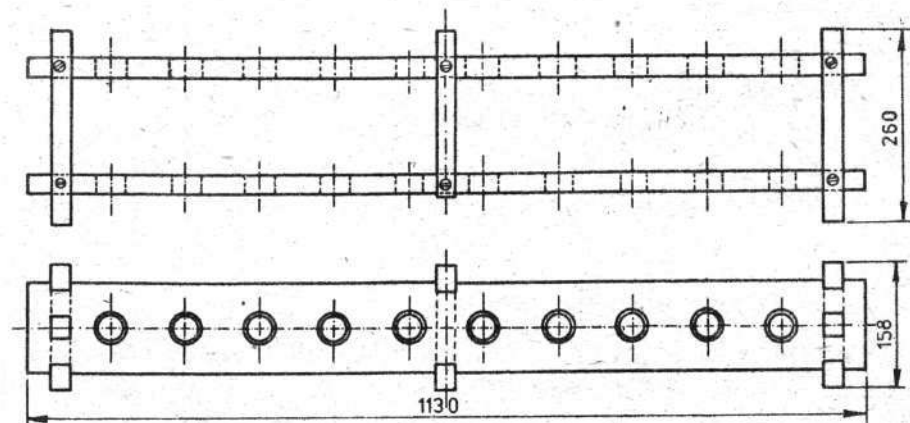
Skrzynia /rys.43/ przeznaczona jest do umieszczenia w czasie transportu i magazynowania sworzni, śrub, kluczy i haków. Wykonana jest z blachy stalowej o grubości 0,5 mm wzmocnionej żebrami wytłaczanymi. Posiada zamknięcia na 2 kłódki i 4 uchwyty do przenoszenia.

Elementy przechowywane w skrzyni są rozmieszczone w gniazdach wyjmowanych 4 pakietów drewnianych /rys.44 i 45/.

Liczba sworzni, śrub pasowych i śrub M20 jest kompletem przeznaczonym do zmontowania jednego trzymetrowego segmentu mostu w układzie podstawowym.



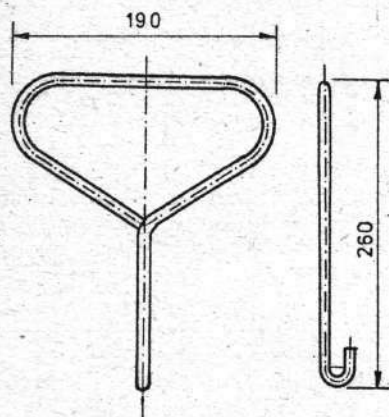
Rys. 44. Pakiet na sworznie



Rys. 45. Pakiet na śruby

Hak do przenoszenia płyt

Hak /rys.46/ wykonany jest z pręta stalowego \varnothing 10 mm. Jeden koniec ma zaczep do zahaczania płyt pomostu w miejscach bocznych otworów płyty. Drugi koniec haka ma rączkę /uchwyt/ umożliwiającą ręczne przenoszenie i wkładanie płyt w gniazda oraz wyjmowanie ich przez podnoszenie. Hak może być podwieszony na zawieszaniach dźwigu przy mechanicznym układaniu pomostu.



Rys. 46. Hak do przenoszenia płyt

Klucz nasadowy 30

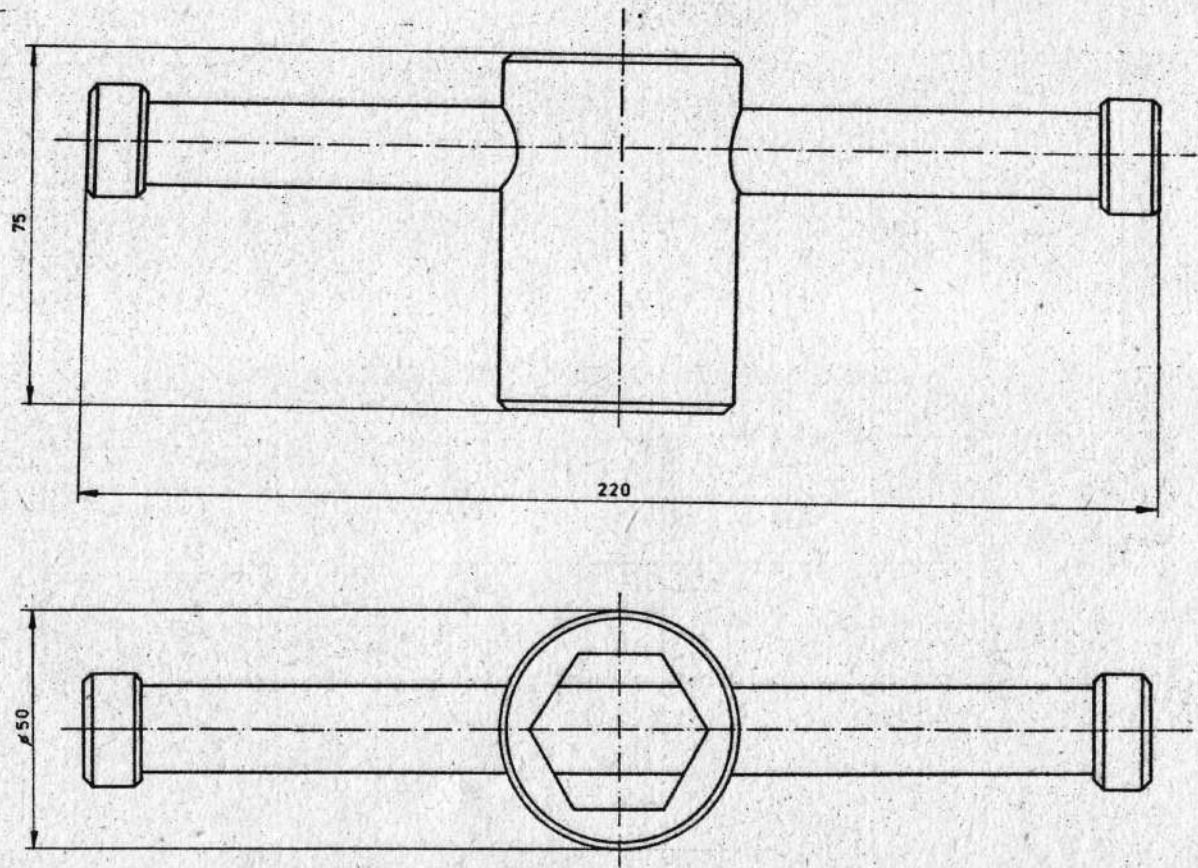
Klucz nasadowy /rys.47/ ma obejmę nakrętki i rączkę przesuwoną prostopadłą do obejm. Kluczem tym można dokręcać nakrętki śrub M20 we wszystkich złączach z wyjątkiem zastrzałów krawężnikowych, do których należy stosować typowe klucze płaskie 30 /rys.48/.

Klucz nasadowy 50

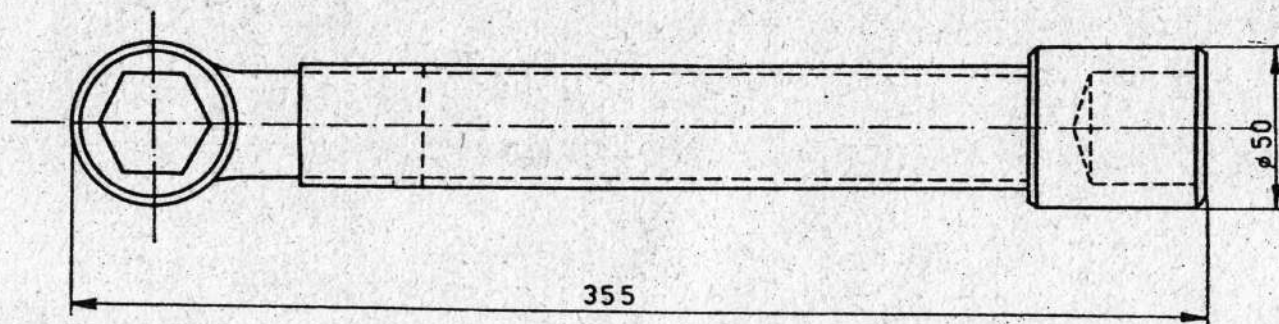
Rozwiązanie konstrukcyjne jak klucza nasadowego 30. Klucz 50 /rys.49/ przeznaczony jest do dokręcania nakrętek śrub pasowych.

Drażek do przenoszenia elementów mostu

Drażek /rys.50/ przeznaczony jest do ręcznego przenoszenia elementów mostu. Wykonany jest z rury stalowej \varnothing 39 mm, grubość ścianki 4 mm, z dwoma opornikami pierścieniowymi.

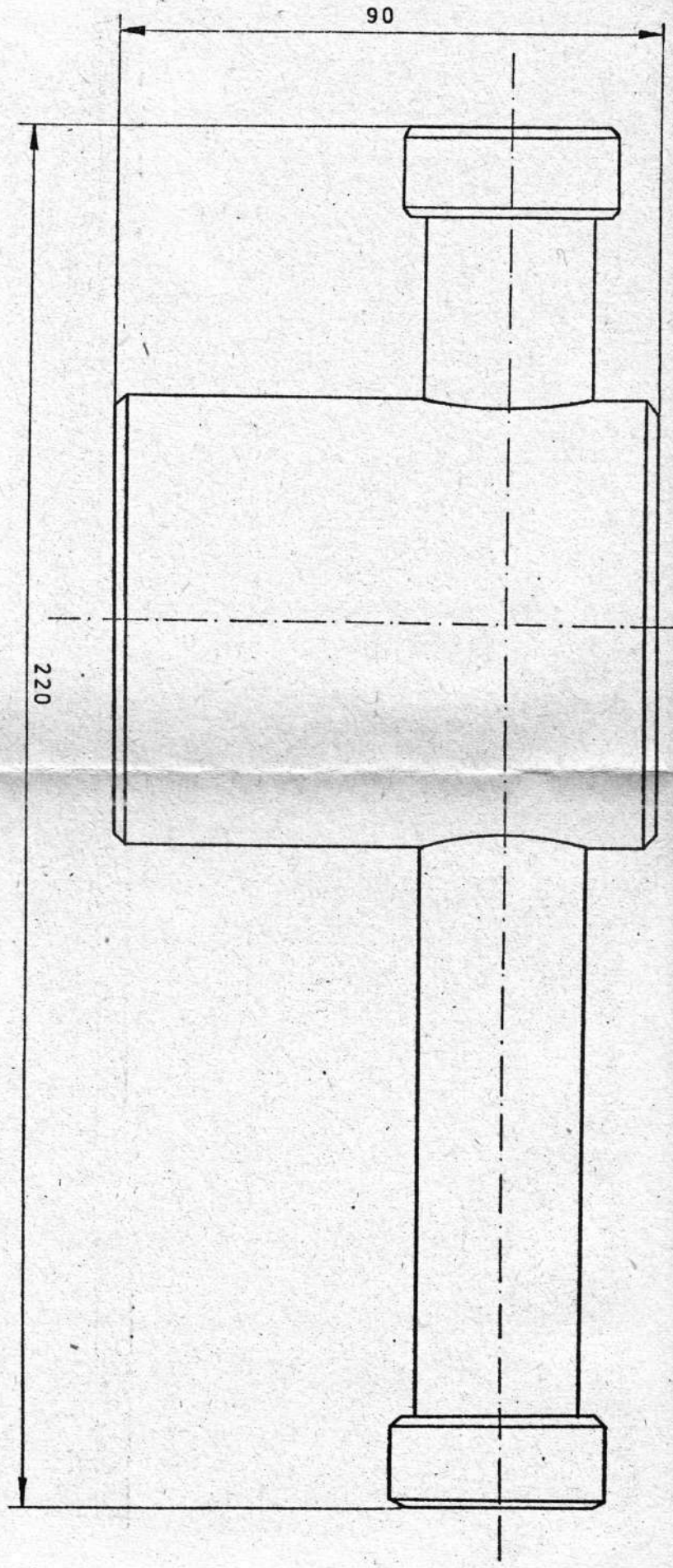
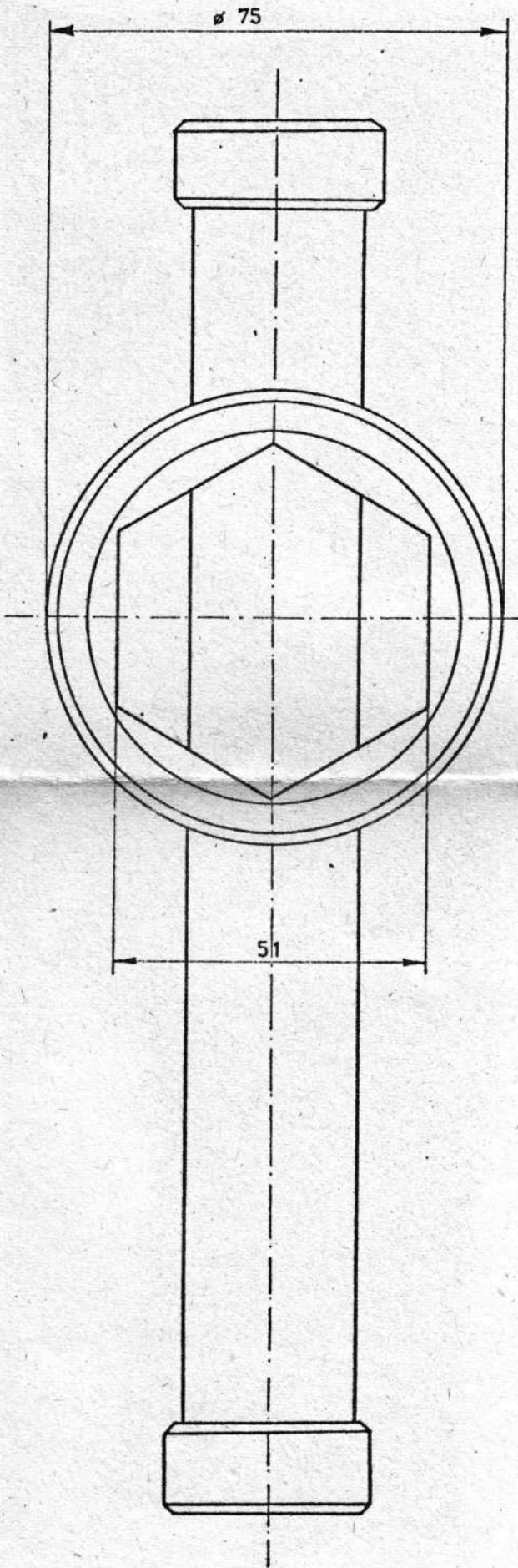


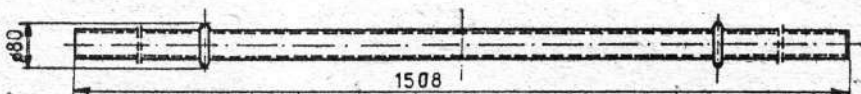
Rys. 47. Klucz nasadowy 30



Rys. 48. Klucz 30 i przedłużacz

Rys. 49. Klucz nasadowy 50





Rys. 50. Drążek do przenoszenia elementów mostu

Elementy grupy podporowej

a/ Posadowienie

Rozwiązanie konstrukcyjne podpór jest dostosowane do trzech wariantów posadowienia:

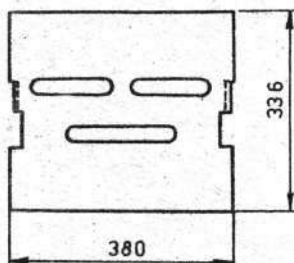
- na palach drewnianych,
- na palach stalowych z rur ϕ 324 mm,
- na legarach lub stosach.

Jako typowe przyjęto posadowienie na palach drewnianych. Posadowienie na palach stalowych w obecnej fazie zastosowania jest traktowane jako prototypowe.

b/ Podstawa podpory

Wyrównawcza nakładka pala

Grubość nakładki 5 mm. Wymiary 336x380 mm /rys.51/. Wzdłuż krawędzi poprzecznych znajdują się wycięcia i oporniki dostosowane do nakładania mijankowego.



Rys. 51. Wyrównawcza nakładka pala

Oczep pali

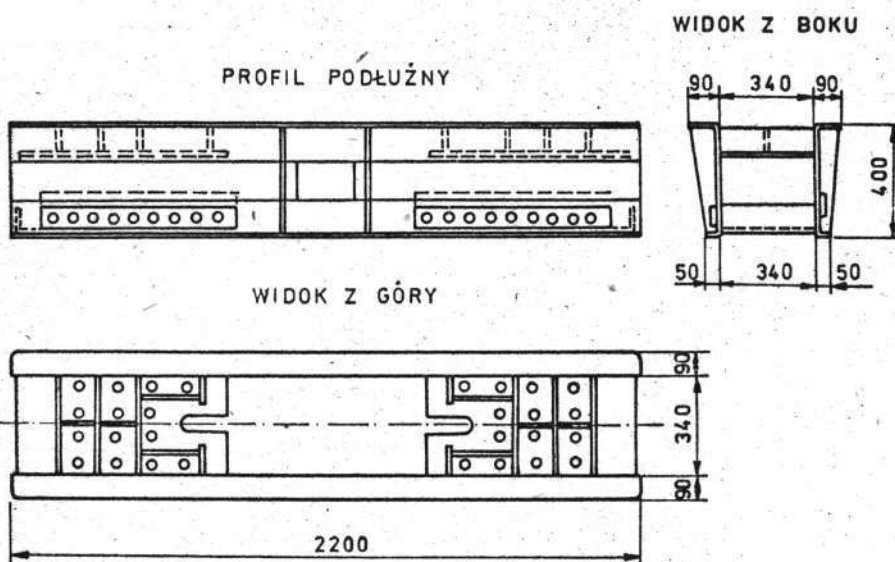
Element /rys.52/ jest belką podwyższoną zespawaną z rozcią-tych ceowników 260p i wstawki z blachy grubości 8 mm.

Rozstaw ceowników 340 mm /w świetle/ został dostosowany również do połączenia z palami z rur stalowych o średnicy zewnętrznej 324 mm.

Detale stężeń i węzłów wykonywane są z blach grubości 7 i 10 mm oraz płaskowników 20x80 mm.

W nakładkach przy stopkach dolnych i w przeponach górnych poziomych znajdują się otwory $\varnothing 26$ mm do osadzenia wkrętów podkładów kolejowych w celu przymocowania oczepu pali do głowic pali drewnianych.

Jeżeli grubość głowic pali po spłazowaniu od strony pólki stalowego elementu oczepu jest mniejsza od 340 mm, wtedy należy zaklinować szczeliny za pomocą odpowiednio dopasowanych desek.



Rys. 52. Oczep pali

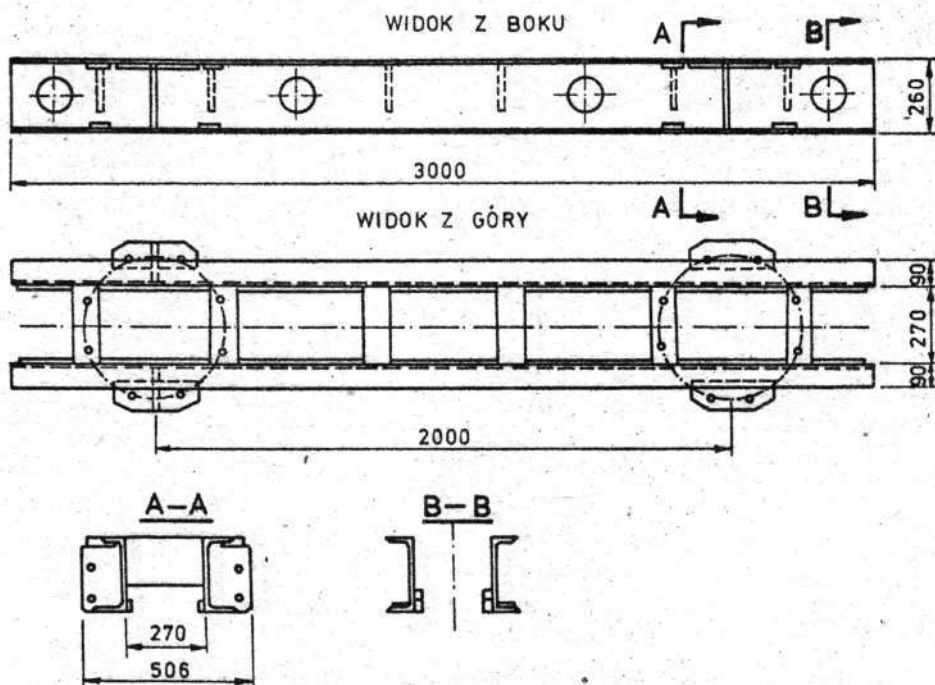
Belka poprzeczna

Belka poprzeczna dwucienna /rys.53/ jest zespawana z dwóch ceowników 260p, których rozstaw w świetle wynosi 270 mm.

Detale stężeń i węzłów z ceowników 260p, z blachy grubości 20 mm oraz płaskowników 20x40 i 20x100 mm. W górnych i dolnych stopkach belki znajdują się otwory $\varnothing 34$ mm do przekładania śrub M30 $l = 100$, łączących belkę z segmentami słupa, lub z belką podłużną.

W miejscach otworów przyspawane są specjalne podkładki klinowe, wykonane z łaskownika 20x60.

Do każdego ceownika podłużnego po stronie zewnętrznej przyspawane są dwa pionowe węzły z otworami $\varnothing 32$ mm do łączenia z rozpórkami podłużnymi.



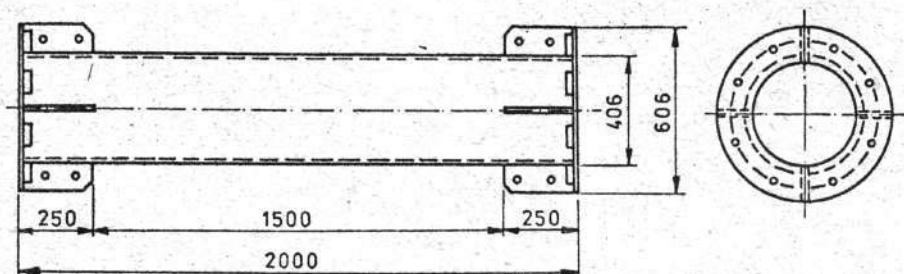
Rys. 53. Belka poprzeczna

c/ Korpus podpory

Dwumetrowy segment słupa

Segment /rys.54/ jest zespawany z odcinka rury $\varnothing 406$ mm $t = 9$ mm, z blach kołnierzowych grubości 10 mm, z węzłów stężeń z płaskownika 20x100 mm i ze specjalnych nakładek grubości 20 mm.

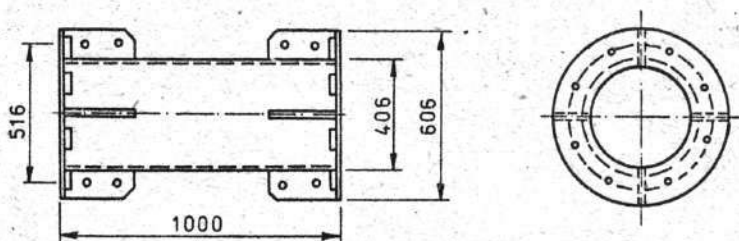
W każdym kołnierzu znajduje się 8 otworów $\varnothing 34$ mm. Do kołnierzy i środników po stronie zewnętrznej przyspawane są węzły z otworami $\varnothing 32$ mm do łączenia elementu z rozpórkami poprzecznymi, podłużnymi i ze ściągamii zastrzałowymi.



Rys. 54. Dwumetrowy segment słupa

Jednometrowy segment słupa

Rozwiązanie konstrukcyjne /rys.55/ analogiczne jak dwumetrowego.



Rys. 55. Jednometrowy segment słupa

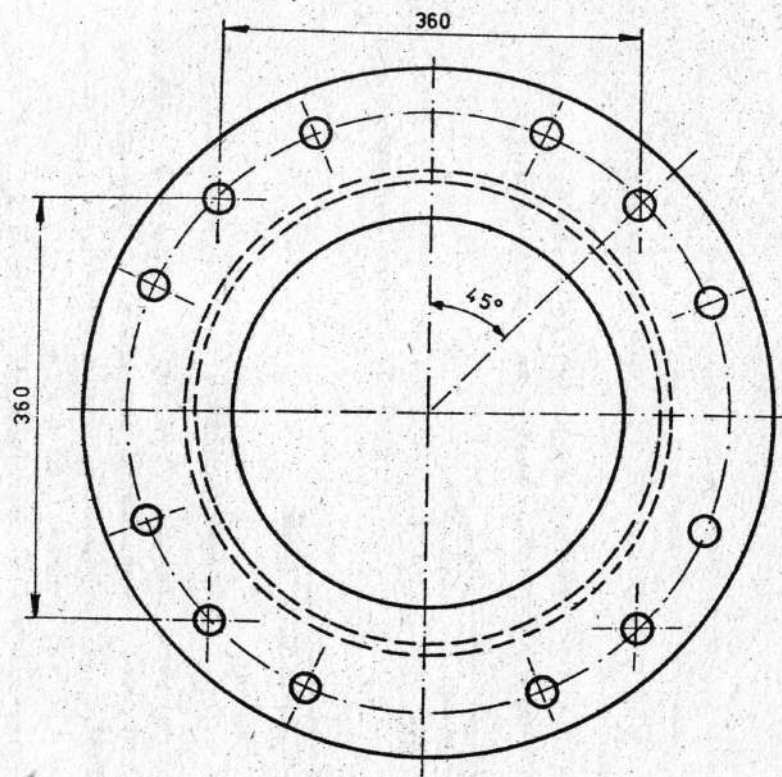
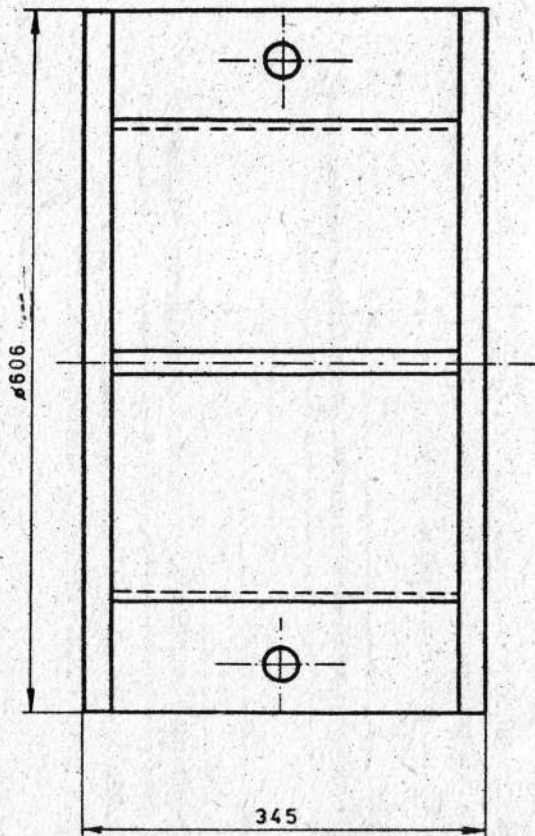
Głowica słupa

Wysokość głowicy /rys.56/ wynosi 345 mm i jest dostosowana do wysokości konstrukcyjnej podpór, które przy zastosowaniu głowic w podporze najniższej wynosi 1,5 m i w wyższych podporach jest stopniowana co 1,0 m.

Element wykonany z rury \varnothing 406 mm o grubości ścianki 9 mm, z blachy kołnierzowej grubości 10 i 25 mm oraz z płaskownika 100x20 mm.

Głowicę ustawia się na górnym segmencie słupa. Dolny kołnierz głowicy z blachy o grubości 10 mm ma 8 otworów \varnothing 34 mm do łączenia z górnym segmentem słupa. Górny kołnierz z blachy o grubości 25 mm ma również 8 otworów \varnothing 34 mm do łączenia głowicy z segmentem belki podłużnej.

W pionowych osiach symetrii głowica ma 4 żeberka, w których w środku wysokości znajdują się otwory \varnothing 32 mm dla połączenia rozpórką poprzeczną lub podłużną.

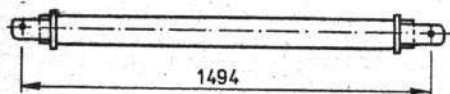


Rys. 56. Głowica słupa

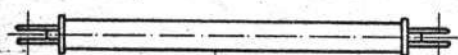
Rozpórka poprzeczna

Element /rys.57/ zespawany jest z rury \varnothing 108 mm o ściance $t = 5$ mm, z kołnierzy wykonanych z pręta okrągłego \varnothing 120 mm, z węzłów dwuczłonowych wykonanych z płaskowników 20x80 mm i blachy grubości 25 mm.

W każdym węźle dwuczłonowym znajduje się otwór \varnothing 32 mm do łączenia elementu z segmentami słupów za pomocą śrub M30.



Rys. 57. Rozpórka poprzeczna

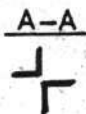
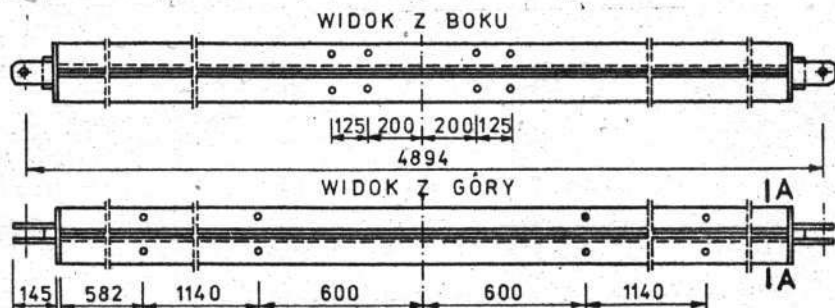


Rozpórka podłużna

Konstrukcję spawaną elementu /rys.58/ stanowią dwa kątowniki 100x100x10 stężone przeponami z płaskownika 10x80 mm, oraz dwa węzły dwuczłonowe zespawane z detali wykonanych z płaskownika 20x80 mm, z blach grubości 20 i 25 mm.

W półkach kątowników i w przewiązkach znajduje się 16 otworów \varnothing 32 mm do łączenia za pomocą śrub M30 / $l = 100$ / z węzłami ściągów zastrzałowych, montowanych w płaszczyznach pionowych i poziomych.

W każdym węźle dwuczłonowym znajduje się otwór \varnothing 34 mm do łączenia za pomocą śruby M30 / $l = 100$ / z węzłem pionowym belki poprzecznej lub z węzłem segmentu słupa.



Rys. 58. Rozpórka podłużna

Ściąg zastrzałowy mniejszy

Ściąg zastrzałowy mniejszy /rys.59/ zawiera trzy części składowe:

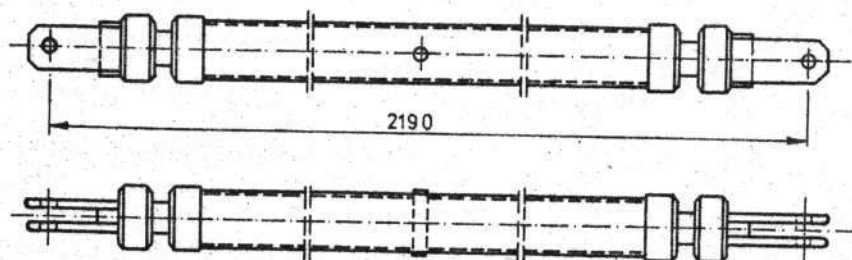
- a/ węzeł dwuczłonowy z gwintem trapezowym prawoskrętnym TR48;
- b/ węzeł dwuczłonowy z gwintem trapezowym lewoskrętnym TR48;
- c/ pręt rurowy \varnothing 108 mm zakończony owalnymi nakrętkami z gwintami trapezowymi TR48, z jednej strony prawoskrętnym a z drugiej lewoskrętnym.

Człony łączące podwójnych zespawane są z detali wykonanych z płaskownika 20x80 mm, blachy grubości 25 mm oraz prętów okrągłych \varnothing 110 mm i \varnothing 50 mm.

Środkowy odcinek elementu zespawany jest z detali wykonanych z rury $D_z = 108$ mm, $t = 5$ mm, z rurki $D_z = 25$ mm, $t = 2,5$ mm oraz z pręta \varnothing 110 mm.

W każdym węźle dwuczłonowym znajduje się otwór \varnothing 32 mm do łączenia z segmentami słupów ustawionych na jednej belce poprzecznej w odległości osiowej 2,00 m oraz do łączenia z dwoma przeciwległymi rozpórkami podłużnymi w płaszczyźnie poziomej.

Nominalny rozstaw otworów w węzłach dwuczłonowych przy rozkręceniu gwintów na długości 30 mm wynosi 2190 mm. Dopuszczalne maksymalne rozkręcenie lub skręcenie gwintów wynosi po 30 mm względem długości nominalnej. W środku symetrii elementu, tj. w rurze \varnothing 108 mm / $t = 5$ mm / znajduje się otwór \varnothing 20 mm do przekładania pręta w czasie wykonywania skręcenia lub rozkręcenia ścigu. Otwór ten jest osłonięty rurką o grubości ścianki 2,5 mm.

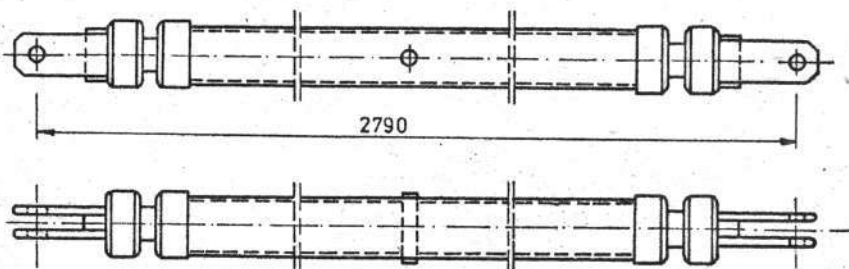


Rys. 59. Ściąg zastrzałowy mniejszy

Ściąg zastrzałowy większy

Układ konstrukcyjny ścigu /rys.60/ analogiczny jak ścigu zastrzałowego mniejszego.

Nominalny rozstaw otworów w węzłach dwuczłonowych przy rozkręceniu gwintów na długości po 30 mm wynosi 2790 mm, czyli element ten jest dłuższy o 600 mm od ścigu zastrzałowego mniejszego.



Rys. 60. Ściąg zastrzałowy większy

d/ Zabudowa podłożyskowa

Segment belki podłużnej

Segment belki podłużnej /rys.61/ jest elementem oczepu podpory. Belka podłużna w podporze dla mostu jednokierunkowego składa się z dwóch segmentów, a w podporze mostu dwukierunkowego DMS-65 z 3 segmentów.

Element jest podwyższoną belką dwuścienną, zespawaną z rozciętych ceowników 260p i wstawek z blachy o grubości 8 mm, oraz nakładek z płaskowników 20x80 mm i 20x60 mm. Rozstaw ceowników w świetle wynosi 270 mm.

Przy łączeniu 2 kolejnych segmentów złącze śrubowe z lewej strony jest wsuwane w złącze śrubowe z prawej strony. W złączach pasowanych łączone są przyległe środniki belki dwuściennej za pomocą 12 śrub M30 $l = 100$.

Ze względu na ograniczenie ugięć belki podłużnej przyjęto ostre tolerancje rozstawu otworów $\pm 0,5$ mm, gdyż średnica otworów wynosi 31 mm czyli jest większa od śrub M30 tylko o 1 mm,

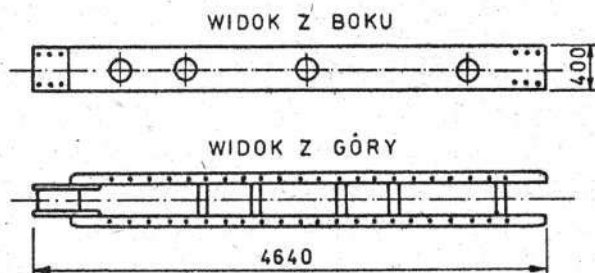
W górnych stopkach podłużnych ceowników elementu znajduje się po 21 otworów $\varnothing 34$ mm. Otwory te przeznaczone są do przymocowania belek podłożyskowych.

Duża liczba otworów jest dostosowana do możliwości przedstawiania belek podłożyskowych w wypadku przesuwania łożysk podczas konstrukcji przęseł na podpory oraz do ustawienia belek podłożyskowych w podporach dla mostów dwukierunkowych DMS-65.

W miejscach otworów $\varnothing 34$ mm przyspawane są specjalne klinowe podkładki stalowe wykonane z płaskownika 20x60 mm. W stopkach dolnych żeber poprzecznych znajduje się 8 otworów $\varnothing 34$ mm.

Otwory te przeznaczone są do połączenia z kołnierzami górnych segmentów słupów za pomocą śrub M30 l = 100 /4 śrub z jednym słupem/. Rozstaw tych otworów jest analogiczny jak w kołnierzu segmentu słupa.

Poza tym w dolnych stopkach ceowników podłużnych znajduje się 16 otworów $\varnothing 34$ mm, przeznaczonych do połączenia z górnymi belkami poprzecznymi w podporach mostów dwukierunkowych DMS-65 lub z dolnymi belkami poprzecznymi w podporach nr 0 mostów jednokierunkowych DMS-65.



Rys. 61. Segment belki podłużnej

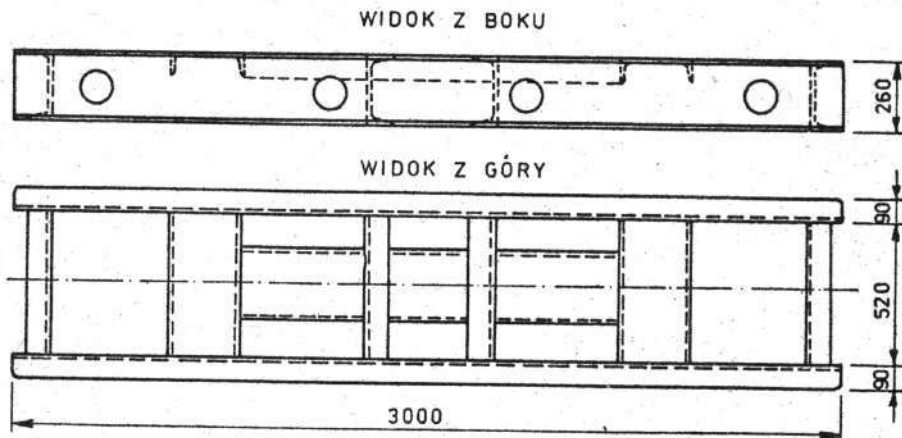
Belka podłożyskowa

Element /rys.62/ jest belką dwuścienną zespawaną z ceowników 260p. Rostaw ceowników podłużnych w świetle wynosi 450 mm. Dwa elementy, oparte na belkach podłużnych, stanowią podparcie płyt podłożyskowych.

W górnym pasie belki układ złożony z odcinków ceowników poprzecznych i podłużnych stanowi ażurową płytę do podparcia drewnianych dyli płyt podłożyskowych. W górnych stopkach podłużnych ceowników znajduje się 4 otwory $\varnothing 34$ mm.

Otwory te przeznaczone są do przymocowania płyt podłożyskowych za pomocą śrub M30 l = 100.

W dolnych stopkach podłużnych ceowników znajduje się 8 otworów $\varnothing 34$ mm do przymocowania elementu do belek podłużnych, przy czym użytkowane są tylko 4 otwory, które po ustawieniu na belkach podłużnych znajdują się na zewnątrz.



Rys. 62. Belka podłożyskowa

Płyta podłożyskowa

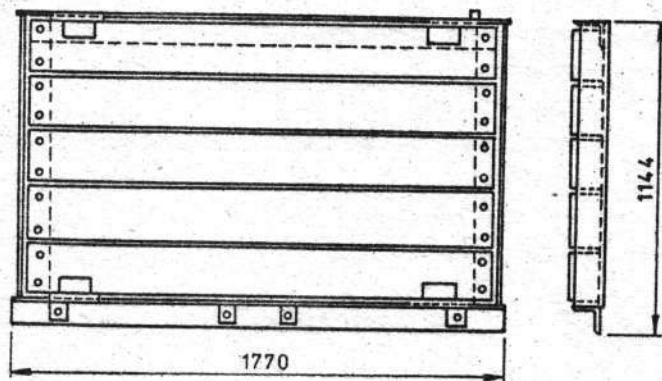
Część stalowa elementu /rys.63/ jest ramką prostokątną, zespawaną z kątowników 100x100x10 ze stali 18G2.

W jednym kątowniku podłużnym /w półce poziomej/ znajdują się 4 otwory $\varnothing 34$ mm do przymocowania elementu za pomocą śrub M30 l = 100 do belek podłożyskowych. W miejscach otworów przyspawane są prostokątne nakładki z płaskownika 80x80x20.

W drugim kątowniku podłużnym /w półce pionowej/ jest osadzony trzpień $\varnothing 38$ mm oraz znajduje się otwór $\varnothing 40$ mm do osadzenia trzpienia drugiej przyległej płyty podłożyskowej. W pionowych półkach kątowników podłużnych znajdują się wycięcia, nad którymi przyspawane są uchwyty z prętów $\varnothing 16$ mm do ręcznego przenoszenia elementu lub do zaczepienia zawieszenia linowego podczas podnoszenia elementu za pomocą dźwigu.

Do poziomych półek kątowników poprzecznych /krótszych/ wewnątrz ramki przymocowane są kotwy z prętów $\varnothing 20$ mm do zamocowania dyli drewnianych grubości 12 cm. Liczbą dyli z drewna sosnowego kl.III o przekroju 120 cm x 19,4 cm w elemencie wynosi 5 szt.

Kątowniki poprzeczne są obniżone względem dolnych krawędzi kątowników podłużnych i względem dolnych powierzchni dyli drewnianych w tym celu, żeby w wypadku ewentualnego przesunięcia płyt podczas eksploatacji mostu były one opornikiem dociskany do zewnętrznych krawędzi górnych pólek ceowników belek podłożyskowych.



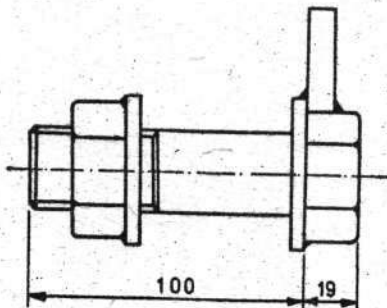
Rys. 63. Płyta podłożyskowa

e/ Elementy złącz

Śruba M30; 1 = 100 mm

Śruba /rys.64/ zawiera następujące części:

- typowy trzpień śruby M30,
- typową podkładkę okrągłą przyspawaną do łba śruby,
- typową nakrętkę M30,
- typową podkładkę sprężystą przyspawaną do nakrętki,
- opornik z blachy grubości 20 mm przyspawany do łba śruby i podkładki.



Rys. 64. Śruba M30; 1 = 100 mm

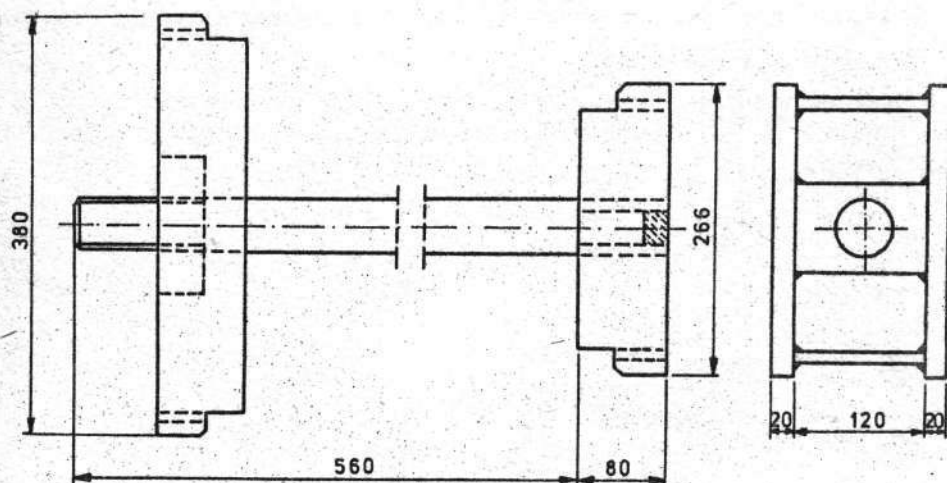
Opornik jest przeznaczony do unieruchomienia trzpienia śruby w czasie dokręcania nakrętki w węzłach łączonych elementów. Całkowita długość śruby wynosi 119 mm.

Śruba służy do łączenia następujących elementów /w 11 różnych złączach/:

- segmentu słupa z belką poprzeczną,
- segmentów słupa,
- rozpórki poprzecznej z segmentami słupa,
- rozpórki podłużnej z segmentami słupa,
- ściągu zastrzałowego mniejszego z segmentami słupa,
- ściągu zastrzałowego mniejszego z rozpórkami podłużnymi w płaszczyźnie poziomej,
- ściągu zastrzałowego większego z rozpórkami podłużnymi i segmentami słupów,
- segmentów belek podłużnych,
- segmentu belki podłużnej i górnego segmentu słupa,
- belki podłożyskowej z segmentami belki podłużnej,
- płyty podłożyskowej z belkami podłożyskowymi.

Śruba kotwiąca M48

Śruba /rys.65/ specjalna służy do przymocowania belki poprzecznej do oczepu pali.



Rys. 65. Śruba kotwiąca M48

Śruba ta zawiera następujące części:

- trzpień śruby M48 ze specjalnym węzłem górnym,
- węzeł dolny,
- nakrętkę specjalną.

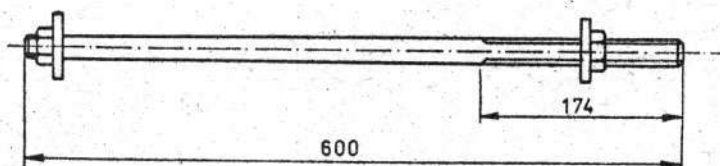
Trzpień śruby zespawany jest z 6 detali w tym 4 różnych, a dolny węzeł śruby z 5 detali, w tym 3 różnych.

W czasie montażu łeb trzpienia śruby ustawia się na podłużnych opornikach belki poprzecznej przed ustawieniem belki poprzecznej na oczepach pali. Dolny węzeł zmontowanej śruby kotwiącej opiera się na dolnych stopkach oczepu pali.

Śruba M20 do kleszczy pali drewnianych

Śruba /rys.66/ służy do przymocowania kleszczy do pali drewnianych. Długość części gwintowanej wynosi 174 mm. Nakrętki M20 typowe.

Podkładki specjalne \varnothing 60 mm z blachy grubości 10 mm.



Rys. 66. Śruba M20 do kleszczy pali drewnianych

Wkręt podkładów kolejowych

Typowy wkręt kolejowy, stosowany jest do podkładów drewnianych. W podporze stosuje się go do przymocowania oczepu do pali drewnianych.

Dla przymocowania oczepu do pala potrzeba minimum 2 wkręty, a maksimum 4. Wkręty wkręca się przez otwory \varnothing 26 mm znajdujące się w nakładkach bocznych ścianek oczepu po uprzednim nawierceniu otworów \varnothing 18 mm na głębokość 120 mm. Można również wkręcać wkręty w głowice pali poprzez otwory w poziomych przeponach oczepu pali.

f/ Narzędzia montażowe

Klucz do śrub kotwiących płaski

Klucz płaski /rys.67/ o długości ramienia 640 mm przeznaczony jest do nakrętek śrub M48 kotwiących korpus podpory do

oczepu pali. Długość ramienia klucza wynika z siły jaka musi być dokręcona nakrętka śruby.

Pręt montażowy \varnothing 30

Przeznaczony jest do wstępnego naprowadzania i stabilizacji otworów na śruby, łączących poszczególne elementy podpory /rys.68/.

Pakiet na śruby M30; 1 = 100

Pakiet /rys.69/ wykonany jest z desek sosnowych, w których wiercone są otwory na śruby.

Skrzynka

Pakiety umieszczone są w metalowej skrzyni /rys.43/.

Skrzynka na pakiety ze śrubami /rys.43/ jest identyczna jak na łączniki do konstrukcji przęsłowej.

Drabinka montażowa

Drabinka /rys.70/ wykonana jest z rurek \varnothing 32 mm. Przeznaczona do wchodzenia na podporę w czasie jej montażu, konserwacji i kontroli eksploatacyjnej.

Płyta pomostu montażowego

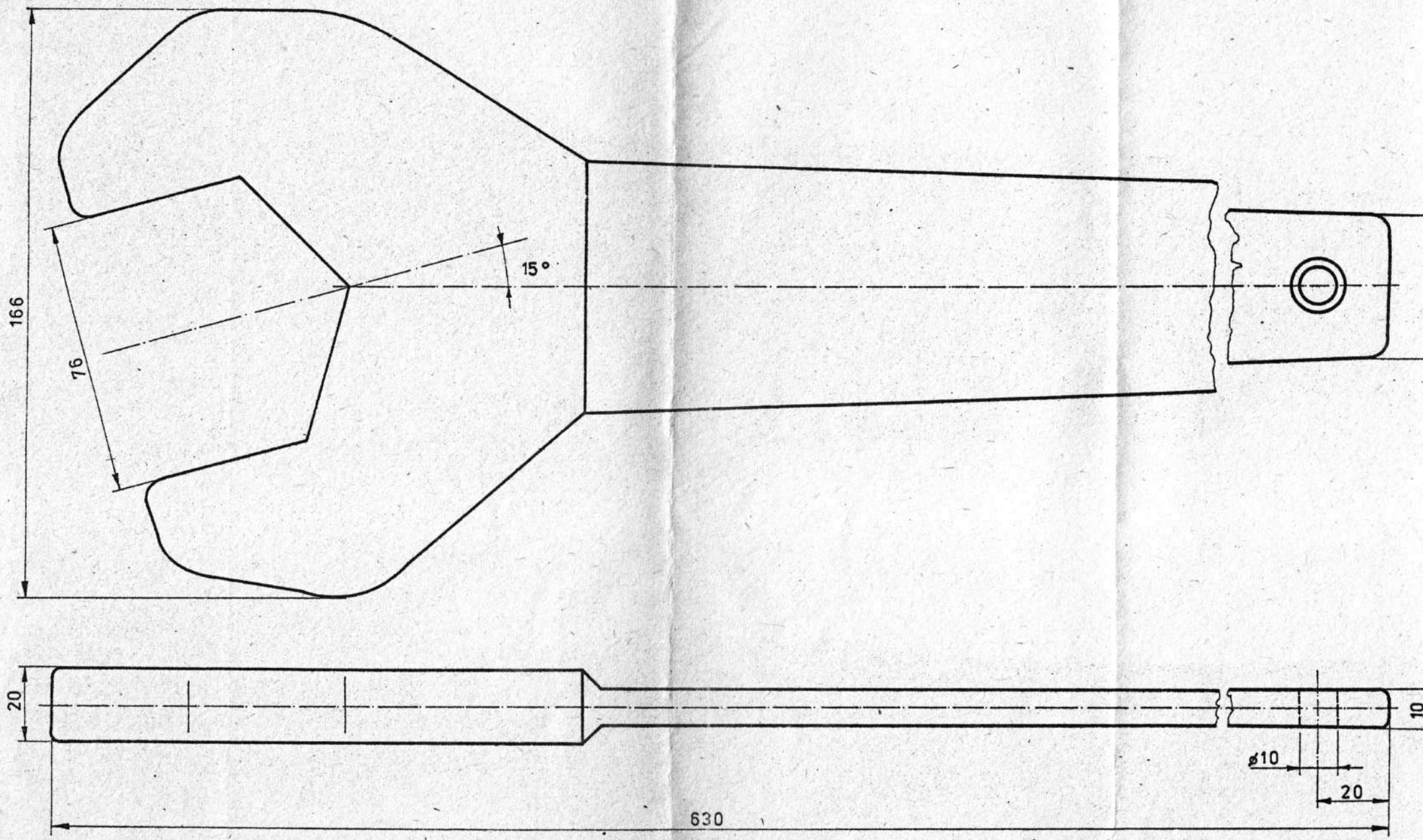
Płyta /rys.71/ wykonana jest z desek sosnowych i służy do prac montażowych na montowanej podporze, do konserwacji podpory i kontroli eksploatacyjnej.

Klucze płaskie typowe

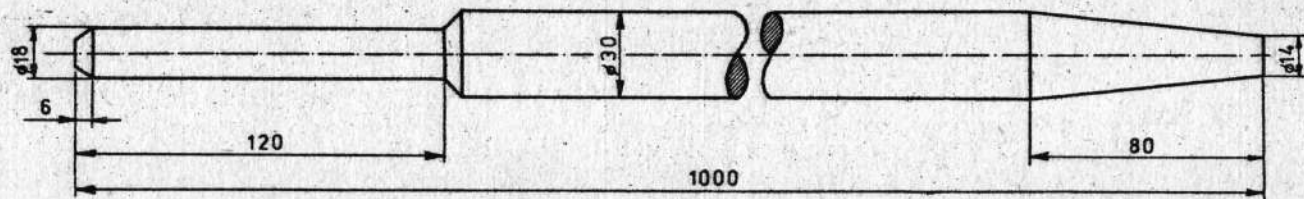
Dla dokręcania nakrętek śrub M30 i M20 przeznaczone są klucze płaskie typowe. Śruby M20 stosuje się do mocowania kleszczy do pali drewnianych, a śruby M30 do łączenia pozostałych elementów korpusu podpory.

Fundamenty podpór na palach drewnianych

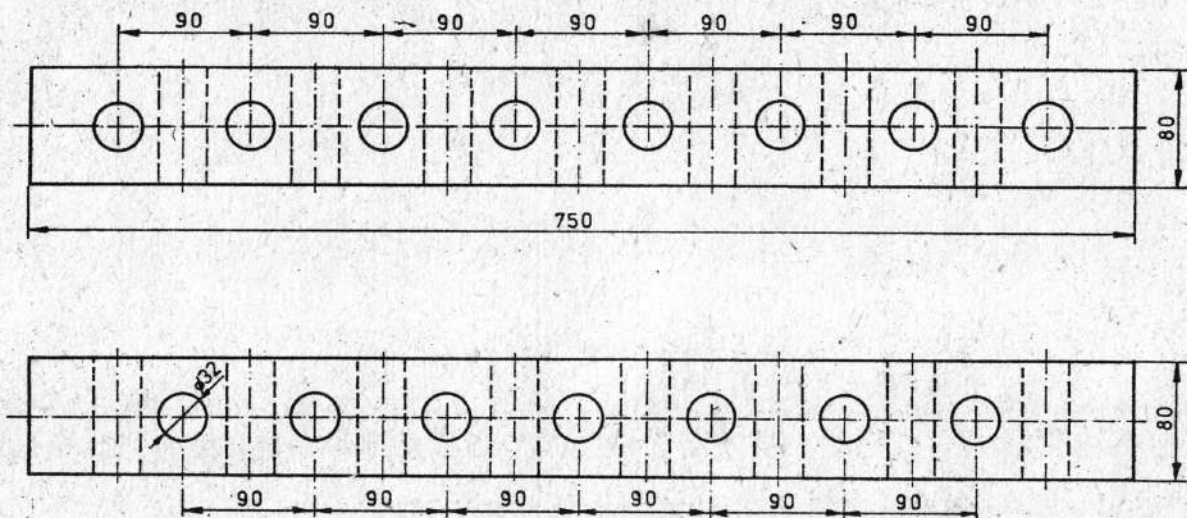
Podstawowym fundamentem podpór /rys.72/ jest ruszt z pali drewnianych. Wymagana średnica pali w środku długości - 32 cm. Liczba pali w jednej podporze wynosi 8 do 24 szt. Wymagana nośność pionowa pala na ściskanie 35 ton.



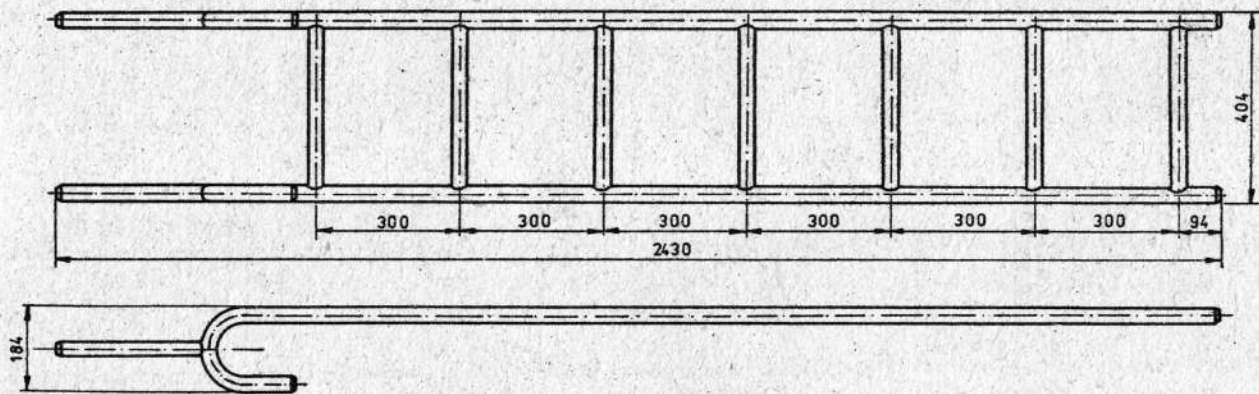
Rys. 67. Klucz do śrub kotwiących



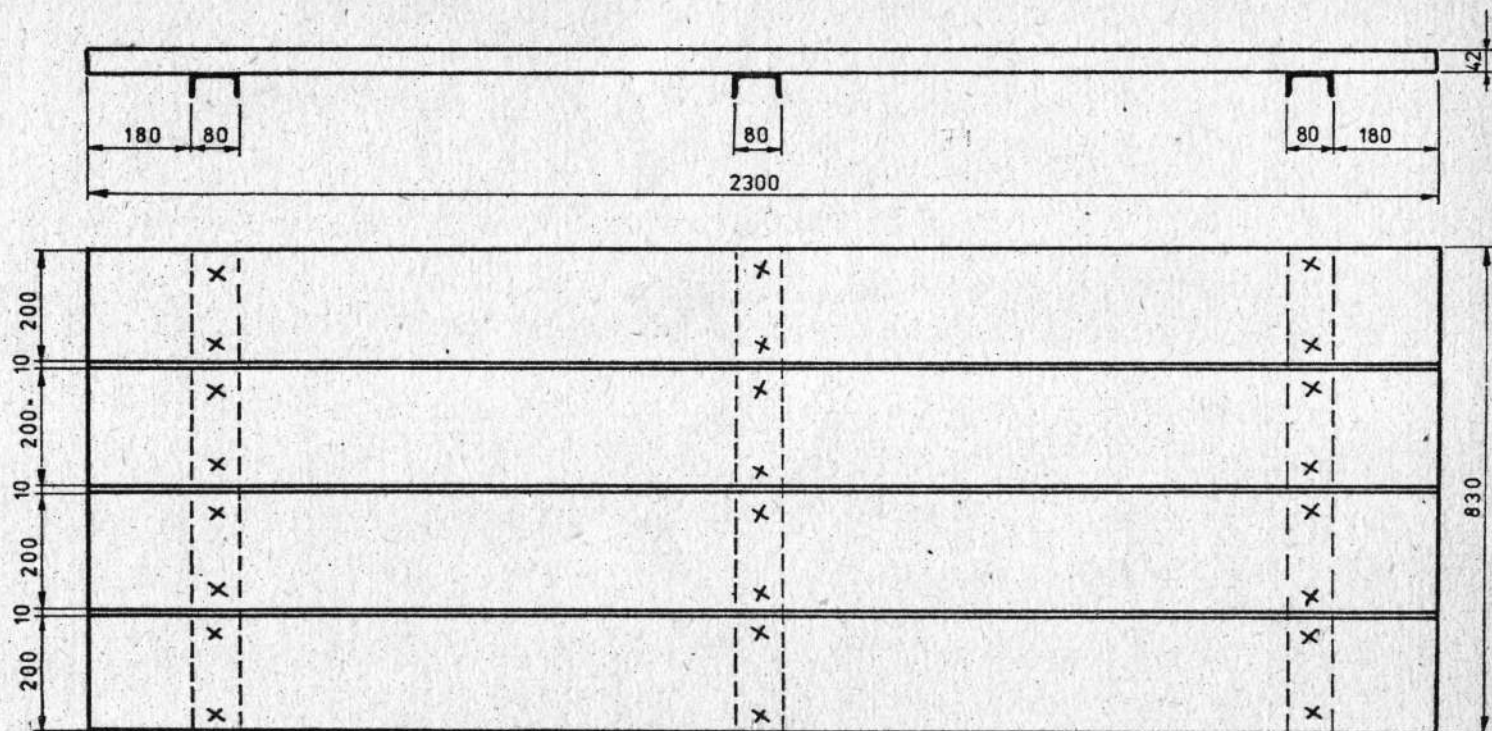
Rys. 68. Pręt montażowy $\phi 30$



Rys. 69. Pakiet na śruby M30; $l = 100$

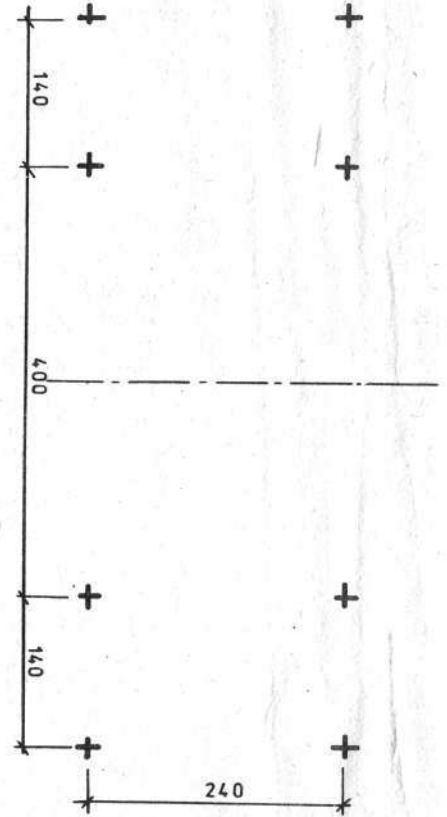


Rys. 70. Drabinka montażowa

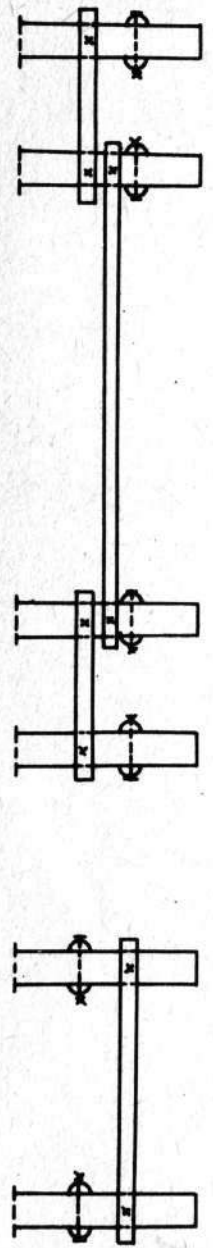


Rys. 71. Płyta pomostu montażowego

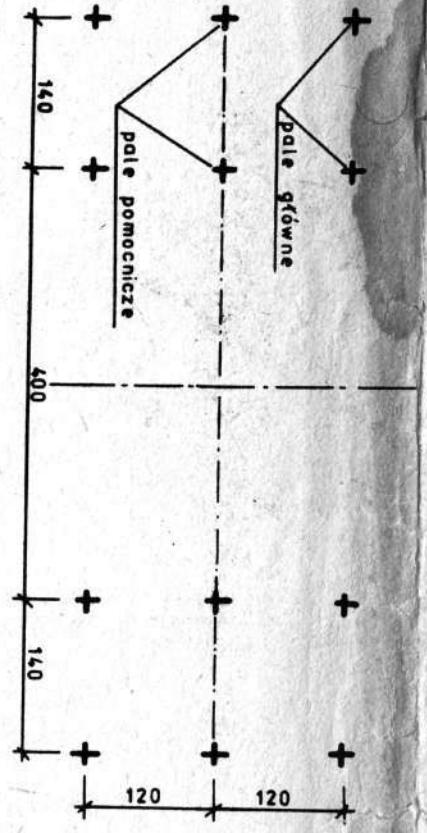
d)



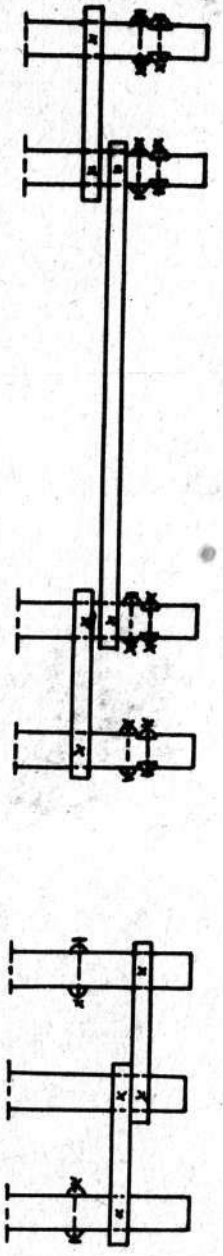
H _k	1,15	1,50	2,50	3,50	5,50	6,50
h _p	4,50	4,50	4,00	4,00	3,00	2,50



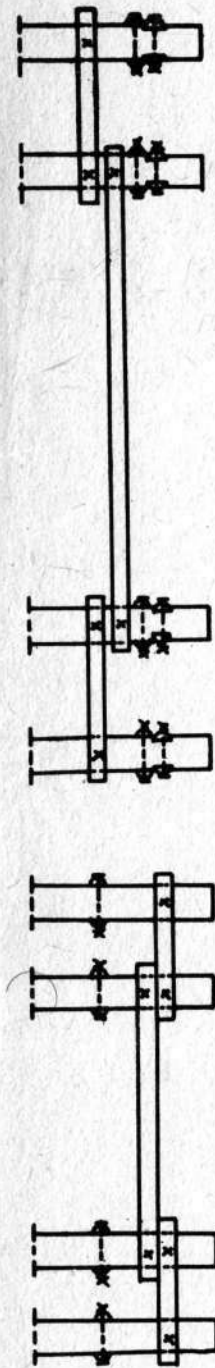
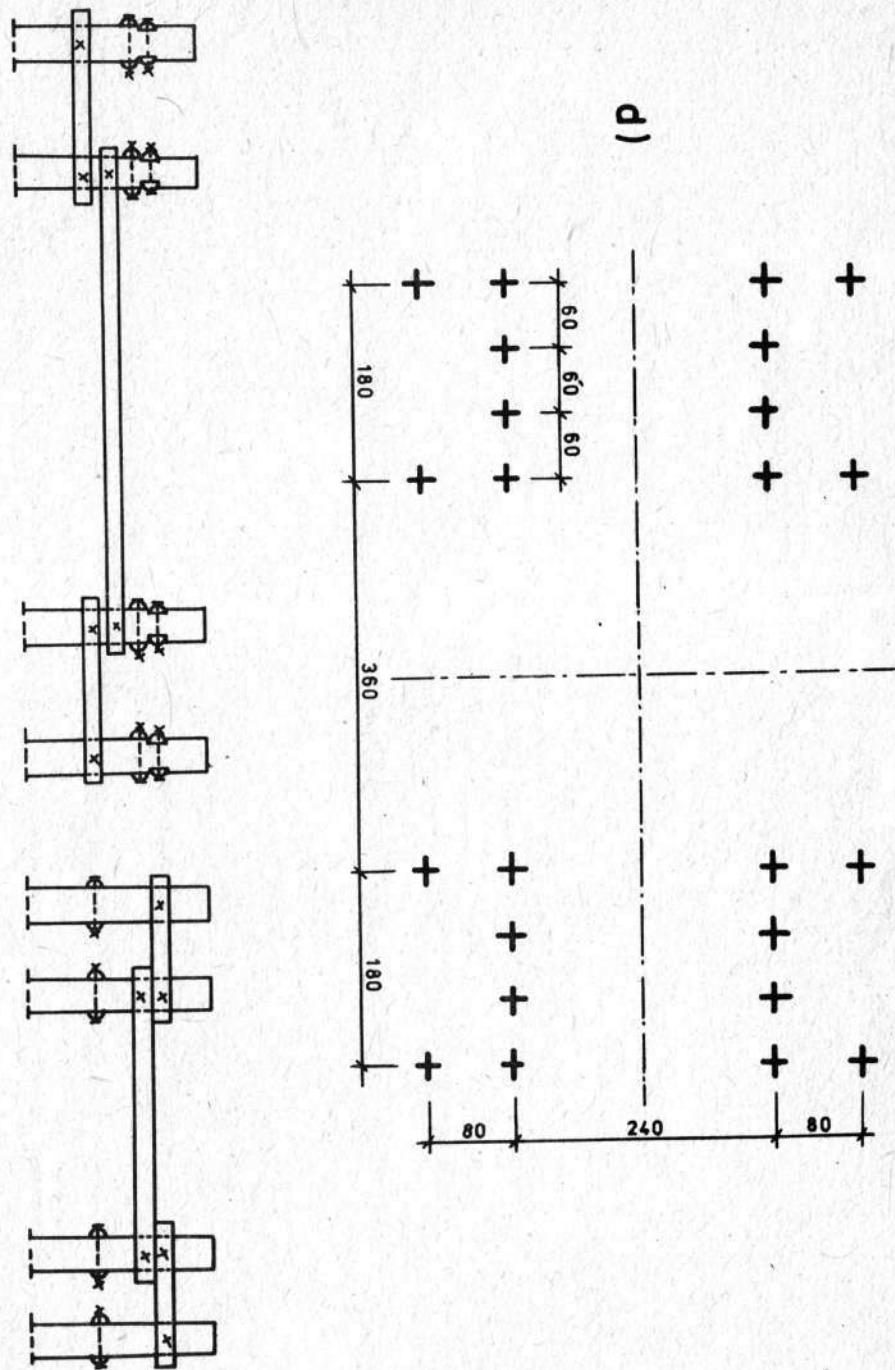
b)



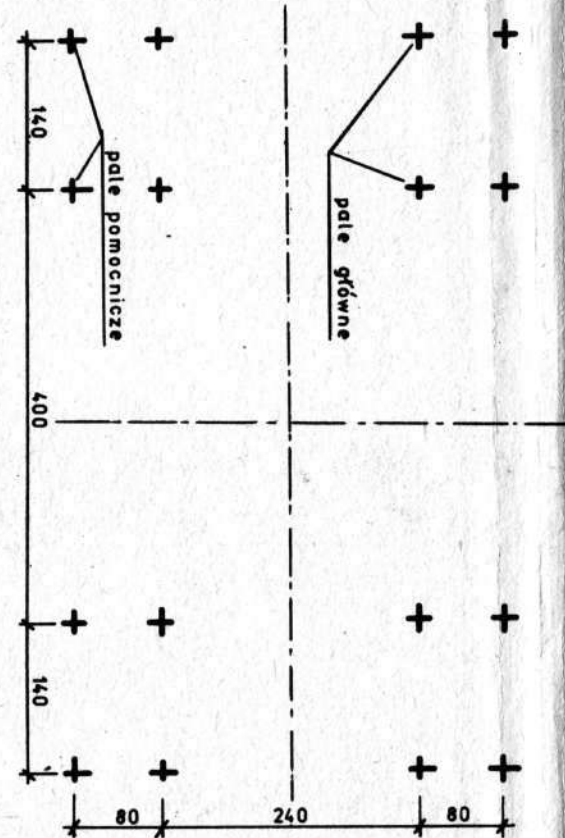
H _k	4,50	5,50	6,50	7,50	9,50	9,50
h _p	5,00	5,00	5,00	4,00	3,00	2,50



e podp6r:
 a - fundament z szesnastu pali; d - fundament z dwudziestu-



H_k	750	950	950	1050	1550
h_p	550	550	550	550	550



Rys. 72. Fundamenty pal
 a - fundament z ośmiu pali; b - fundament z dwunastu pali; c - fundament z czterech pali

Warunki stosowania odpowiedniej ilości pali w podporze

Posadowienie na ośmiu palach

Na fundamencie z ośmiu pali drewnianych /rys.72a/ można montować podpory o wysokości korpusu do 3 m w następujących warunkach:

- głębokość wody do 1,5 m,
- grunty spoiste i średnio zagęszczone.

Posadowienie na dwunastu palach

Fundament dwunastopalowy /rys.72b/ w tym 8 pali obciążonych pionową siłą, a 4 pale tylko siłami poziomymi poprzez stężenia kleszczami.

Fundament na dwunastu palach ma zastosowanie w następujących warunkach:

- głębokość wody do 4,5 m,
- grunty spoiste i średnio zagęszczone,
- wysokość korpusu podpory większa od 3 m.

Posadowienie na szesnastu lub dwudziestu czterech palach

Fundamenty z szesnastu lub dwudziestu czterech pali /rys.72 c,d/ wszystkie obciążone siłami pionowymi stosuje się w następujących warunkach:

- a/ głębokość wody do 4,5 m:
 - grunty sypkie o dużym stopniu zagęszczenia,
 - inne grunty o małej nośności do głębokości nie większej jak 3 m;
- b/ głębokość wody do 5 m:
 - grunty spoiste i średnio zagęszczone,
 - grunty sypkie zagęszczone.

Warunki inne od opisanych

W innych wypadkach liczba pali oraz ich dodatkowe stężenie pod wodą powinny być określone na podstawie indywidualnych obliczeń dla poszczególnych podpór.

W wypadku przekroczenia dopuszczalnych sił poziomych należy stosować dodatkowe pale, które powinny być stężone z palami pod podporą za pomocą kleszczy oraz zastrzałami z węzłami słupów podpory.

R o z d z i a ł 3

BUDOWA I EKSPLOATACJA MOSTÓW Z ELEMENTÓW DMS-65

I PODPÓR SPS-69B

Wiadomości ogólne

Z elementów DMS-65 i SPS-69B wykonuje się jako typowe mosty jednokierunkowe z jezdnią dołem, /rys.1,2,3/ o wysokości nadbudowy podpór SPS-69B od 1,155 m /rys.10/ do 11,50 m /rys.19/ bez wysokości fundamentów i łożysk.

Konstrukcja elementów DMS-65 i SPS-69B nadaje się do budowy mostów w innych układach na przykład z jezdnią górą /rys.8/ dwujezdniowych z jezdnią dołem /rys.9/. Konstrukcja przęsłowa może być położona na innych rodzajach podpór /stałych, tymczasowych i pływających/.

Budowa mostów z elementów DMS-65 i SPS-69B /oprócz fundamentów podpór/ sprowadza się w zasadzie do układania i łączenia ze sobą elementów w określonej konstrukcji części mostu, a następnie umieszczenie przęseł na podporach.

Do umieszczenia przęseł na podporach mogą być stosowane różne metody znane w budownictwie mostowym.

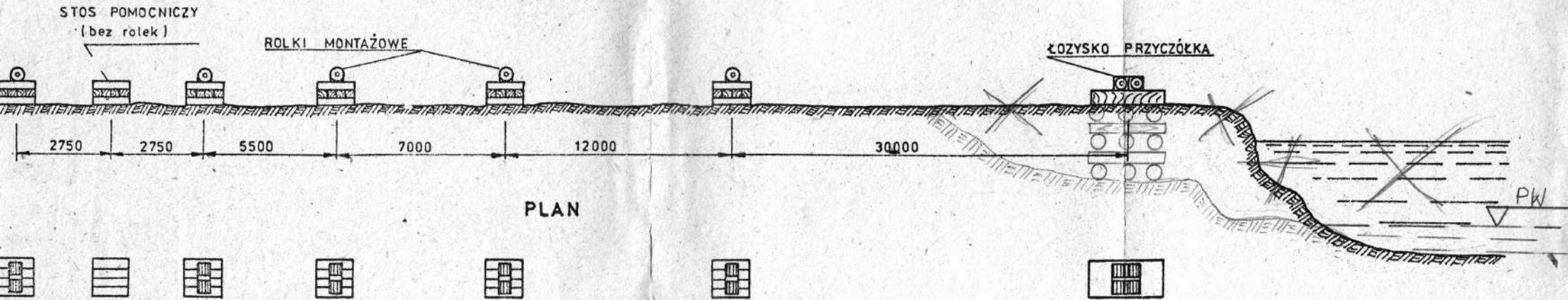
Jako podstawowy sposób przyjęto - montaż konstrukcji przęsłowej na placu montażowym i wspornikowe nasuwanie jej na podpory wzdłuż osi mostu. Podpory montuje się bezpośrednio na gotowym fundamencie poszczególnymi elementami lub fragmentami zmontowanymi uprzednio na placu montażowym.

Budowę /odbudowę/ mostów dzieli się na trzy etapy:

- etap pierwszy obejmuje prace przygotowawcze,
- etap drugi obejmuje zasadnicze prace montażowe,
- etap trzeci obejmuje prace wykończeniowe.

Schemat placu montażowego

PROFIL PODŁUŻNY



Rys. 73. Rozmieszczenie rolek montażowych na placu montażowym
1, 2, 3, ..., n - kolejne numery stosów i rolek

a/ Prace przygotowawcze

W zakres prac przygotowawczych wchodzi:

- rozpoznanie i pomiary techniczne rejonu i terenu budowy mostu oraz wybór osi mostu,
- wykonanie polowego /schematycznego/ projektu przejścia mostowego,
- opracowanie projektu organizacji robót,
- zgrupowanie i przygotowanie elementów konstrukcji, materiałów, sprzętu i urządzeń montażowych na miejscu budowy,
- przygotowanie brzegów i placu /placów/ montażowego,
- odtworzenie i utrwalenie w terenie elementów sytuacyjnych i wysokościowych przejścia mostowego.

Rozpoznanie i pomiary techniczne

Rozpoznanie uzupełnione niezbędnymi pomiarami w terenie powinno:

Określić:

- miejsce budowy mostu i dojazdu do niego,
- charakterystykę rzeki w rejonie budowy mostu /szerokość i głębokość koryta, szybkość prądu i kierunek nurtu, możliwe zmiany poziomów lustra wody itp./,
- rodzaj gruntu dna rzeki i brzegów,
- profile rzeki i brzegów w miejscach nadających się do budowy mostu,
- rzędne terenu i rzeki w rejonie budowy mostu,
- miejscowe materiały jakie mogą być wykorzystane do budowy i utrzymania przejścia mostowego.

Przewidzieć:

- warunki przygotowania placu /placów/ montażowego,
- stację kolejową do kolejowego transportu konstrukcji mostu i jej odległość od miejsca budowy,
- trasy dowozu sprzętu i elementów konstrukcji do miejsca montażu,
- rejon rozmieszczenia oddziału /pododdziału/ mostowego i sprzętu,
- rozmieszczenie elementów konstrukcji i sprzętu na placu montażowym.

Wykonać:

- repery robocze,
- dowiązanie do stałych punktów osi mostu i dojazdów,
- szkice i mapy orientacyjne.

Polowy projekt przejścia mostowego

Polowy projekt przejścia mostowego sporządza się na podstawie danych z przeprowadzonego rozpoznania po ostatecznym zatwierdzeniu osi mostu.

Skład projektu polowego

Polowy projekt jest zasadniczym dokumentem umożliwiającym wykonawcy prawidłowe usytuowanie przejścia mostowego w terenie i właściwe wykonanie robót montażowych.

Ponieważ z reguły czas na wykonanie projektu jest bardzo ograniczony, w związku z tym projekt jest wykonywany w formie uproszczonej i jego zawartość ogranicza się do następujących dokumentów:

- opis techniczny i niezbędne obliczenia,
- plan orientacyjny w skali 1 : 25 000,
- profil podłużny w skali 1 : 200 do 1 : 500,
- plan sytuacyjny w skali 1 : 200 do 1 : 500,
- rysunki szczegółowe nietypowych rozwiązań techniczno-konstrukcyjnych, jeżeli takie rozwiązania przewiduje projekt.

Treść poszczególnych dokumentów polowego projektu

Opis techniczny - w pierwszej części zawiera ogólny opis rozwiązania technicznego przejścia. W drugiej części - uzupełniające dane, obliczenia nie ujęte w innych dokumentach projektu. W trzeciej części - niezbędne zalecenia, wskazówki i uwagi dla wykonawcy przejścia mostowego. Zarysy organizacji robót, wskazanie najbardziej przydatnych maszyn, sprzętu montażowego, przeładunkowego itp. Jako załącznik do opisu należy podać - zestawienie materiałów i elementów konstrukcji.

Plan orientacyjny - wykonany na mapie w skali 1 : 25 000 /może być 1 : 50 000/ na którą wrysowuje się umownymi znakami:

- oś przejścia mostowego,

- rozmieszczenie reperów roboczych i obiektów stanowiących dowiązanie poszczególnych punktów osi,
- rozmieszczenie /położenie/ placu /placów/ montażowego,
- rejony rozmieszczenia oddziała /pododdziała/ mostowego i sprzętu,
- stację kolejową, na którą mogą być dostarczone elementy konstrukcji i materiały do budowy przejścia mostowego,
- trasy dowozu elementów konstrukcji i materiałów na place montażowe,
- legendę z objaśnieniami.

Profil podłużny wykonuje się schematycznie w skali 1 : 200 do 1 : 500. Profil powinien zawierać:

- profil mostu z podporami,
- dojazdu,
- przekrój poprzeczny rzeki i terenu w osi podłużnej mostu,
- rzędna lustra wody pomierzona w czasie rozpoznania,
- rodzaj gruntu dna i dojazdów,
- rzędne terenu w osi przejścia mostowego,
- rzędne niwelety jezdni na moście i dojazdach,
- rzędne niwelety placu montażowego,
- rzędne górnych powierzchni łożysk /pasów dolnych mostu/,
- rzędne górnych powierzchni rolek montażowych na placu montażowym,
- rzędne górnej powierzchni płyt podłożyskowych na każdej podporze i na przyczółkach mostu /ze względu na różne wysokości łożysk/,
- rzędne górnej powierzchni fundamentów podpór /ścięcia pali/,
- rzędne poszczególnych poziomów lustra wody i spływu lodów,
- rozpiętości przęseł,
- odległości i rozstaw pali w podporach,
- długość mostu, dojazdów i placu montażowego,
- pochylenie podłużne mostu i dojazdów,
- kolejną numerację podpór,
- numery zestawów SPS-69B na poszczególne podpory,
- plan rozmieszczenia fundamentów /pali/ podpór.

Plan sytuacyjny

Wykonuje się w skali 1 : 200 do 1 : 500 według ogólnych zasad wykonywania projektów dróg i mostów z naniesieniem i określeniem niezbędnych elementów występujących w planie m.in. osi mostu i dojazdów, wierzchołków załamania osi w planie z pokazaniem dowiązania tych wierzchołków, łuki i wyokrąglenia zjazdów w planie, szerokości jezdni, korony dojazdów, podłużnych osi podpór itp.

Rysunki szczegółowe

Rysunki szczegółowe wykonuje się tylko w tych wypadkach, gdy projektant zaprojektował nietypowe rozwiązanie fragmentów i jest obawa, że wykonawca przejścia mostowego bez rysunku szczegółowego tego fragmentu nie wykona lub może wykonać źle.

Projekt organizacji robót

W budownictwie mostów składanych decydującym czynnikiem jest z zasady czas budowy, a pozostałe czynniki są jemu podporządkowane.

Ten warunek wymaga szczegółowego przygotowania organizacji pracy /technologii budowy/.

Projekt organizacji robót powinien zawierać co najmniej następujące dokumenty:

- schemat technologiczno-organizacyjny,
- tabelaryczne zestawienie zastępów ich czynności i techniczno-materiałowe zabezpieczenie,
- harmonogram robót.

Schemat technologiczno-organizacyjny

Schemat technologiczno-organizacyjny sporządza się w dowolnej skali /bez skali/. Na schemacie graficznie pokazuje się oś mostu, osie podpór, plac montażowy z pokazem osi rolek montażowych. Wszystkie ww elementy stanowią tło schematu. Na tym tle nanosi się elementy organizacyjne:

- stanowiska dźwigów,
- miejsca i rodzaj przygotowanych /złożonych/ materiałów budowlanych i elementów konstrukcji,
- stanowiska środków transportowych dowożących konstrukcję i materiały pod wyładunek i do montażu,

- stanowiska robocze zastępów montażowych,
- stanowisko dowodzenia,
- stanowiska maszyn i urządzeń pomocniczych,
- punkt medyczny,
- inne stanowiska i punkty związane z budową, obroną i ochroną.

Zestawienie zastępów, ich czynności i techniczno-materiałowe zabezpieczenie przedstawia tabela 6

Zestawienie zastępów, ich czynności, jest niezbędnym źródłem informacji o zadaniach jakie zastęp ma wykonać, jakim sprzętem i jakimi maszynami będzie dysponował dla wykonania zadań.

Ponadto chronologiczne uszeregowanie zastępów i czynności daje gwarancję, że żadna czynność nie została pominięta. Wskazuje na ilość potrzebnych sił, środków, maszyn, sprzętu i materiałów.

Tabela 6

Zestawienie organizacyjne zastępów, czynności i materiałowo-technicznego zabezpieczenia budowy mostu składanego /wzór/

Nr zastępów	Skład zastępów	Wyszczególnienie czynności zastępów	Materiałowo-techniczne zabezpieczenie zastępów
1	1+2+6	1/ Odtworzenie i zastabilizowanie osi mostu, podpór i rolek montażowych 2/ Odtworzenie miejsc stanowisk roboczych, składowisk materiałów 3/ Kontrola bicia pali /ustawianie kafarów i pali do bicia/ 4/ Wyznaczanie i kontrola rzędnych: - ścinania pali, rolek montażowych, płyt podłożyskowych, łożysk	Kuter 1 szt. Zestaw pomiarowo-rozpoznawczy 1 szt.

Nr zastępów	Skład zastępów	Wyszczególnienie czynności zastępów	Materiałowo-techniczne zabezpieczenie zastępów
2	1+2+12	1/ Wyrównanie placu montażowego 2/ Ułożenie stosów i rolek montażowych 3/ Przygotowanie dojazdów, stanowisk roboczych i placów składowania materiałów	Spycharka 1 Równiarka 1 Płyty na podkładki na stosy montażowe. Rolki montażowe /dokładne ilości wynikające z projektu polowego/

Harmonogram robót

Harmonogram jest wynikowym dokumentem projektu technologii i organizacji robót. Składa się on z dwóch części tekstowo-liczbowej i graficznej. Wzór i treść harmonogramu, zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami i wzorami.

Zgrupowanie i przygotowanie elementów konstrukcji na miejscu budowy

Budowę mostu z elementów DMS-65 można wykonywać w jednym lub kilku etapach.

Zależnie od możliwości technicznych, transportowych i innych wykonawcy, a przede wszystkim od postawionych zadań - montaż mostu może być wykonywany:

Bezpośrednio z marszu - w jednym etapie. Do wykonania mostu w jednym etapie wykonawca posiada odpowiednią ilość sił i środków transportowych, dźwigów i sprzętu pomocniczego. Organizuje się skład kolumny tak, aby przybywające na miejsce budowy środki zajmowały swoje stanowiska robocze i przystępowały do wykonywania swoich czynności montażowych. Elementy konstrukcji podwozi się w takiej kolejności by je zabierać ze środka transportowego i od razu montować.

W tym wypadku nie przewiduje się grupowania konstrukcji na placu montażowym. Jest to podstawowy sposób montażu. Jeżeli uzasadnione przyczyny nie pozwalają montować mostu z marszu lub nie zmusza do tego konieczność, most buduje się w kilku

etapach. Etapowanie polega na: wykonywaniu różnych fragmentów prac w różnym czasie na przykład wykonuje się place montażowe i składowe, zwozi się konstrukcję składając ją na placu montażowym. Po zwiezieniu wszystkich elementów na miejsce budowy przystępuje się do montażu. W tym wypadku place składowe muszą być wyznaczone i przygotowane.

Przygotowanie brzegów i placu montażowego

Przygotowanie brzegów

Dla opuszczenia środków pływających na wodę, montażu kafarów oraz dla dostarczenia materiałów i konstrukcji podpór trzeba wybrać odpowiednie miejsca dojazdów do lustra wody. W niektórych wypadkach zachodzi konieczność łagodzenia pochyłości brzegów rzeki oraz umocnienia dojazdów.

Przygotowanie placu montażowego

Dla rozwinięcia pełnego frontu robót montażowych, plac montażowy musi mieć odpowiednią możliwie największą długość i szerokość. Powierzchnia placu montażowego powinna być i pozioma.

Minimalna szerokość powierzchni placu montażowego, aby w ogóle mógł się odbywać montaż mostu nie może być mniejsza od 7 m. Nominalna szerokość umożliwiająca pełne rozwinięcie robót musi wynosić 14-15 m. Szerokość 25 m jest wystarczająca dla pełnej swobody ruchu, składania materiałów oraz konstrukcji mosty wzdłuż pasa montażowego.

Minimalna długość placu montażowego licząc od osi przyczółka musi być taka, aby długość konstrukcji zmontowanej i wysuwanej na podpory wynosiła zawsze nie mniej niż 1,5 długości pierwszego przęsła, które ma przykryć, + co najmniej 12 m, aby zapewnić odpowiednią przeciwwagę. Przeciwwaga powinna wynosić co najmniej 1,5 ciężaru konstrukcji znajdującej się jako wspornik w czasie nasuwania mostu na podpory.

Każda większa długość placu montażowego znacznie ułatwia i przyspiesza montaż, poprzez zmniejszenie ilości cykli nasuwania, podczas których następują przerwy w montażu.

Przygotowanie placu montażowego polega na:

- zebraniu nadmiaru gruntu na określonej rzędnej - jeżeli teren jest wyższy niż wymagany. Rzędna powierzchni placu montażowego powinna wynosić nie więcej jak 10 cm niżej od górnej powierzchni rolek montażowych /spodu konstrukcji przęsłowej/,
- ułożeniu stosów montażowych pod rolki montażowe dla uzyskania odpowiedniej rzędnej tych rolek,
- jeżeli grunt na placu montażowym jest słaby nie odpowiadający wymaganiom poruszania się dźwigów i środków transportowych na stanowiskach roboczych dźwigów i trasach dowozu konstrukcji należy umocnić jezdnię,
- jeżeli teren placu montażowego jest zbyt nisko w stosunku do rzędnej górnej powierzchni rolek montażowych, to należy nadsypać gruntu co najmniej na odcinku długości robót montażowych. Na odcinku 24 m długości wysokość od powierzchni placu montażowego do niwelety jezdni nie powinna być większa jak jeden metr.

Odtworzenie w terenie elementów sytuacyjnych i wysokościowych przejścia mostowego

Wszystkie niezbędne wymiary i rzędne naniesione w projekcie muszą być odtworzone w terenie przy pomocy palików, tyczek itp. znaków. Znaki te muszą być odpowiednio utrwalone i utrzymane do końca budowy przejścia mostowego. W szczególności nanosi się i utrwalą:

- oś podłużną mostu i dojazdów,
- osie podłużne i poprzeczne podpór,
- osie podłużne i poprzeczne stosów i rolek montażowych na placu montażowym,
- rzędne stosów i rolek montażowych,
- rzędne ścinania główne pali /powierzchni górnych innych fundamentów/ poszczególnych podpór,
- stanowiska robocze maszyn,
- miejsca składowania materiałów i rozładunku elementów pontonowych,
- trasy dojazdów,
- inne wielkości wynikające z dokumentacji technicznej i organizacyjnej.

Prace te wykonuje zastęp pomiarowy /pomiarowo-rozpoznawczy/, który prowadzi kontrolę i pomiary przez cały czas budowy przejścia mostowego.

b/ Zasadnicze prace montażowe

Zasadnicze prace montażowe obejmują:

- rozwinięcie /montaż/ ustawienie na stanowiskach roboczych: maszyn i urządzeń mechanicznych do wykonania fundamentów podpór, montażu podpór i konstrukcji przęsłowej,
- ułożenie stosów i rolek montażowych,
- wykonanie fundamentów podpór,
- montaż nadbudowy podpór,
- montaż konstrukcji przęsłowej i nasuwanie jej na podpory.

Rozwinięcie i ustawienie na stanowiskach roboczych
maszyn i urządzeń

Budowę podpór SPS-69B i montaż konstrukcji przęsłowej DMS-65 można wykonywać dowolnymi urządzeniami mechanicznymi, które muszą posiadać odpowiednie parametry robocze /udźwig i wysięg dźwigów ciężar młota do wbijania pali itp./.

Jako typowe rozwiązanie fundamentów podpór przewidziano ruszt palowy z 8 lub 16 wyjątkowo 24 pali drewnianych /rys.72/.

Do wbijania pali stosuje się różne kafary. Jako typowe przyjęto KDM z młotem UR-1250. Do prac na wodzie kafar montuje się na promie z elementów parku pontonowego TPP. Kafary na promach po wbiciu pali mogą być wykorzystane do montażu podpór jako dźwigi.

Jako typowe urządzenia dźwigowe przewidziano dźwigi samochodowe o udźwigu 6 do 16 ton.

Ilość kafarów i dźwigów oraz parku pontonowego do budowy i montażu podpór zależy od ilości podpór /ogólnej długości mostu/ oraz wynikającej stąd ogólnej organizacji robót. Do montażu konstrukcji przęsłowej może być użyty jeden - dwa dźwigi samochodowe. Jeżeli użyto jeden dźwig ustawia się go w osi mostu, przy użyciu dwóch dźwigarów ustawia się je obok montowanej konstrukcji.

Do montażu podpór na wodzie dźwig umieszcza się na promie. Stanowiska robocze zmienne - przy każdej podporze.

Ułożenie stosów i rolek montażowych

Górna powierzchnia rolek montażowych ułożonych na placu montażowym do montażu przeseł musi być na tej samej wysokości jak górne powierzchnie łożysk. W tym celu wykonuje się stosy drewniane /z desek, podkładów itp./.

Rozmieszczenie rolek montażowych na placu montażowym pokazano na rysunku 73. Stosy i rolki montażowe układa się ręcznie zastępem w składzie 1+8.

Czynności poszczególnych członków zastępu: nr 1 i 2 donoszą elementy i układają stosy pod rolki montażowe pod jeden pas mostu, nr 3 i 4 pod drugi pas mostu.

Nr 5 i 6 oraz 7 i 8 donoszą i układają rolki montażowe na przygotowanych stosach odpowiednio pod jeden i drugi pas mostu.

Układanie stosów i rolek zaczyna się od nr pierwszego /rys.73/ i po jego wykonaniu wykonuje się następne.

Wykonanie fundamentów podpór

Fundamenty palowe podpór wykonują zespoły kafarowe i ciesielskie według zasad organizacji prac kafarowych i ciesielskich. Należy zwrócić uwagę na dobór pali oraz dokładność głębokości wbicia ich. Wymagana średnica pala 32 cm w środku jego długości. Wymagana nośność pionowa jednego pala na ściskanie 35T.

Dopuszczalny moment zginający 2 Tm. Dopuszczalna siła pozioma 1,5T.

Skład zastępów kafarowych zależy od rodzaju użytych /będących w wyposażeniu/ kafarów.

Zastęp ciesielski w składzie 1+10 przygotowuje ruszt palowy w tym:

- nr 1,2,3,4 - zmniejszają pochylenie pali, zakładają i wstępnie przymocowują stężenia do pali,
- nr 5 i 6 - wiercą otwory,
- nr 7 i 8 - zakładają i zakręcają śruby,
- nr 9 i 10 - obcinają pale.

Montaż nadbudowy podpór

Podpory /nadbudowę/ SPS 69B montuje się zasadniczo przy pomocy mechanicznych urządzeń dźwigowych. Montaż ręczny jest możliwy, ale przewidziany jest jako awaryjny i wymaga użycia urządzeń małej mechanizacji jak dźwigarki, wciągi ślimakowe lub szczękowe.

Jako środki dużej mechanizacji do montażu podpór SPS 69B stosuje się kafary użyte jako dźwigi lub dźwigi samochodowe o udźwigu większym od sześciu ton i odpowiedniej wysokości wysięgnika zapewniającej podawanie elementów na potrzebną wysokość podpory. Skład zastępu do zmechanizowanego montażu podpór wynosi 1+8. Czynności poszczególnych członków zastępu montażowego:

- nr 1 - zapina zawiesia dźwigu do poszczególnych elementów podpory i przytrzymuje je /na lince/ w czasie przenoszenia przez dźwig,
- nr 2,3 i 4 - przyjmują elementy podane przez dźwig, zakładają je na miejsce przeznaczenia i łączą wstępnie śrubami. Wstępne połączenie polega na tym, że słupy i belki podłużne łączy się co najmniej dwoma śrubami z dokręceniem nakrętek do pierwszego oporu. Pozostałe elementy /stężenia, belki poprzeczne, oczepy rozpórki/ łączy się pojedynczymi śrubami z zakręceniem nakrętki na śrubę co najmniej na grubość samej nakrętki,
- nr 5,6,7 i 8 - zakładają pozostałe śruby i dokręcają ostatecznie nakrętki wszystkich śrub.

Kolejność montażu poszczególnych elementów podpory SPS-69B

Poziom rusztu palowego sprawdza się przy pomocy poziomicy lub niwelatora. O ile pale nie zostały obcięte równo, to dla wyrównania poziomu nakłada się na niżej obcięte pale stalowe nakładki wyrównawcze jedną lub więcej.

Po wyrównaniu wysokości pali nakłada się na nie oczepy stalowe. O ile pale są za grube, należy je odpowiednio obciosać, a o ile są za cienkie, należy założyć odpowiedniej grubości podkładki drewniane. Po założeniu i dopasowaniu oczepów w miejscach bocznych otworów oczepów wierci się otwory w palach i wkręca w nie wkręty podkładów kolejowych.

Na oczepy uклада się belki poprzeczne, które kotwi się wstępnie do oczepów śrubami kotwiącymi M48.

Belki poprzeczne łączy się rozpórkami podłużnymi, które z kolei łączy się w planie ściągami zastrzałowymi mniejszymi.

Belki poprzeczne należy tak ułożyć /poprzesuwać/ aby znalazły się na właściwych osiach, jednocześnie cała rama /belki poprzeczne i rozpórki podłużne/ stanowiła prostokąt. Po takim ustawieniu dociągnąć ostatecznie nakrętki śrub kotwiących i ułożyć pomost roboczy po czym można przystąpić do dalszego montażu podpory.

Na belki poprzeczne ustawia się segmenty słupów dwumetrowe lub jednometrowe - zależy od ogólnej wysokości nadbudowy. Słupy łączy się z belką poprzeczną śrubami M30. Z kolei zakłada się na słupy rozpórki podłużne i poprzeczne oraz ściągi zastrzałowe mniejsze i większe. Po złożeniu pierwszej kondygnacji nadbudowy montuje się kolejno następne.

Pomosty robocze przenosi się również odpowiednio na poszczególne kondygnacje. Pomosty robocze opiera się na rozpórkach podłużnych.

Po zmontowaniu najwyższej kondygnacji słupów zakłada się belki podłużne złączone z segmentów.

W celu ułatwienia montażu węzłów belek podłużnych ze słupami można uprzednio zmontować na terenie lub na pomoście płytającym pojedynczą ramę wraz z dwoma górnymi segmentami słupów, a w wypadku dwumetrowych segmentów słupa również rozpórki podłużnej i dwóch dłuższych ściągów zastrzałowych. Potem całą ramę za pomocą dźwigu ustawić /kolejno dwie górne ramy/ na słupach. Następnie uклада się belki podłożyskowe i płyty podłożyskowe. Po złożeniu całej podpory uклада się na płytach podłożyskowych odpowiednie komplety łożysk /rys.21/. Wahacz łożysk nachyla się w kierunku, z którego ma być nasuwana konstrukcja przęsłowa dla łagodnego wchodzenia dzioba montażowego na łożyska.

c/ Montaż konstrukcji przęsłowej i nasuwanie jej na podpory

Technologia i organizacja montażu konstrukcji przęsłowej

Dla przyjęcia właściwej technologii i organizacji montażu konstrukcji przęsłowej DMS-65 należy uwzględnić następujące kryteria:

- ogólną długość mostu,
- ilość i wysokość podpór,
- warunki placu montażowego,
- stopień zmechanizowania /posiadane środki mechanizacji/,
- posiadane siły i środki do wykonania robót mostowych,
- czas w którym most musi być wykonany.

Analiza powyższych kryteriów wskaże tzw. punkty krytyczne, to znaczy te grupy robót, które decydują o ogólnym czasie budowy. Na przykład most o długości 100 m na trzech podporach z czego dwie podpory zestawu nr 5. Punktem krytycznym są podpory, gdyż czas na wykonanie podpory wynosi 19,5 godz. Jeżeli plac montażowy jest dostatecznie długi i pozwala na zmontowanie całej konstrukcji przęsłowej, a podpory będą wykonywane jednocześnie to pozostaje tylko nasunięcie konstrukcji przęsłowej na podpory w czasie 0,25 godz. i połączenie jezdni mostu z dojazdem /w tym i demontaż dzioba montażowego/ w czasie 0,75 godz. Pozostałe prace wykończeniowe mogą być wykonywane po otwarciu ruchu na moście. Stąd łączny czas na zasadnicze prace montażowe wynosi 20,5 do 21 godz. przy czym czas na montaż konstrukcji przęsłowej - 19,0 godz. Stąd tempo montażu $100 : 19 = 5,2$ godz. O ile plac montażowy ma długość minimalną to jest ≤ 33 m i przyczółek wykonany został jednocześnie z placem montażowym, to w czasie montażu podpór można zmontować $33+18 = 51$ m konstrukcji przęsłowej, pozostałą część montować po wykonaniu podpór. W takich wypadkach technologia montażu konstrukcji przęsłowej jest dwuetapowa:

- pierwszy etap - montaż w czasie budowy podpór w tempie 5 mb/godz. i przygotowanie bloków oraz frontu robót dla drugiego etapu,
- drugi etap - montaż po wykonaniu podpór w tempie 20-30 mb/godz. do drugiego etapu wykorzystuje się siły i środki mechanizacji zatrudnione przedtem do montażu podpór. W tych wypadkach ogólny czas montażu wydłuży się o 2,5-3 godz. i wyniesie 23-24 godz.

Jako najprostszy schemat technologiczno-organizacyjny montażu konstrukcji przęsłowej jest montaż elementami z marszu. Elementy konstrukcji przęsłowej dostarczane są transportem samochodowym. Na samochodach znajdują się elementy konstrukcji

na 1-2 segmenty mostu /3-6 mb/. Podstawowe środki mechanizacji - jeden dźwig samochodowy o udźwigu ≥ 6 ton. Montaż odbywa się poszczególnymi elementami pobieranymi bezpośrednio z samochodów /rys.75/.

d/ Rozwinięcie prac montażowych elementami z marszu

Montaż konstrukcji przęsłowej rozpoczyna się od początku dzioba montażowego etapami łącząc kolejno ze sobą elementy przestrzenne dźwigara i belki poprzeczne oraz zakłada się wiatrownice /rys.74/.

I etap

- Pierwszy element przestrzenny układa się w rolce nr 3 i na stosie pomocniczym nr 2 /rys.74/.

- Drugi kolejny element przestrzenny dźwigara układa się na rolce nr 1 oraz na stosie pomocniczym w taki sposób, by górne uchwyty sworzniowe obu elementów wzajemnie łączyły się i zakłada się sworznie. Po założeniu górnych sworzni unosi się te elementy nad stosem pomocniczym do wysokości umożliwiającej połączenie sworzniami dolnego pasa.

- Te same czynności wykonuje się na drugim dźwigarze.

- Tak przygotowane elementy łączy się belkami poprzecznymi i stężami wiatrownicami.

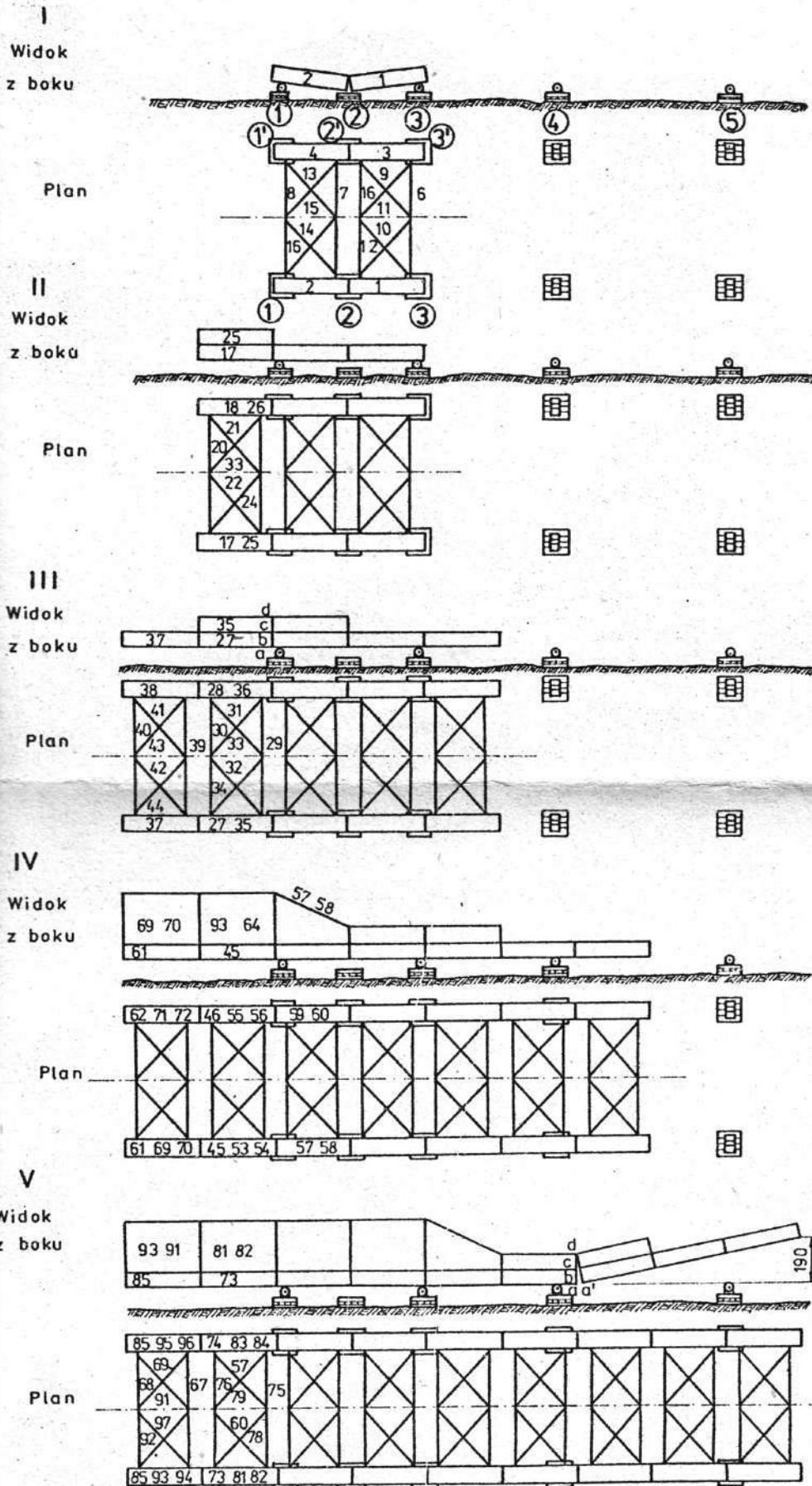
II etap

- Dołącza się trzecie elementy przestrzenne, montuje się belki poprzeczne i wiatrownice.

- Na trzecie elementy przestrzenne nakłada się kolejny element przestrzenny odwrócony dolnym pasem do góry i łączy się je ze sobą za pomocą śrub pasowych, po czym zmontowaną część przesuwa się 3 m do przodu.

III etap

- Następnie montuje się czwarte odcinki elementów przestrzennych /oznaczenie nr 27 i 28 na rys.74/. Tych odcinków nie łączy się sworzniami w dolnych uchwytach /punkt a na rys.74/. Po wmontowaniu belek poprzecznych i wiatrownic montuje się przestrzenne górne elementy dźwigarów odwrócone dolnymi pasami do góry. Łączy się je przy pomocy sworzni zakładanych u góry i wszystkich śrub pasowych.



LEGENDA

I, II, III, IV, V — etapy rozwijania robót

1, 2, 3, ..., n — kolejność zakładania i montowania poszczególnych elementów

① ①', ② ②' — itd — rolki i stopy montażowe

a, b, c, d — opis w tekście

Rys. 74. Schemat rozwijania robót montażowych konstrukcji przęsłowej

- Montuje się piąty segment /oznaczony nr 37 i 38 na rys.74/
- na dole jeden segment przestrzenny.

IV etap

- Po przesunięciu zmontowanej konstrukcji o 6 m do przodu montuje się szósty segment zakładając i łącząc elementy przestrzenne, belki poprzeczne, wiatrownice a następnie elementy płaskie. Kolejność montażu jak na rys.74.

- Po całkowitym zmontowaniu szóstego segmentu wmontowuje się zastrzały dzioba montażowego /nr 57-60 rys.74/.

- Montuje się kolejny siódmy segment i przesuwa o 6 m do przodu.

V etap

- Montuje się ósmy i dziewiąty segment. Kolejność montażu elementów jak w etapie IV.

- Jednocześnie z montażem ósmego i dziewiątego segmentu montuje się wstawkę dzioba montażowego. W tym celu wybijają się sworznie z otworów oznaczonych literą "b" na rys.74 i przy pomocy lewarów /najlepiej o ile warunki pozwalają dźwigiem/ unosi się pierwszy, drugi i trzeci segment do góry na wysokość około 1900 mm /na początku pierwszego segmentu/. Unosi się tylko wolny koniec tego odcinka, a w punkcie "d" następuje obrót na sworzniu. W punkcie "a" /w dolnych pasach/ tworzy się przerwa, w którą wmontowuje się wstawki dzioba montażowego. Wstawki łączą się z dolnymi pasami za pomocą sworzni.

e/ Montaż zasadniczej części konstrukcji przesłowej elementami

Po wmontowaniu wstawek dzioba montażowego, zdjęciu i zabranieniu lewarów /dźwigu/ z pod dzioba montażowego można przystąpić do dalszego montażu według przyjętej technologii i organizacji. Poszczególne elementy montuje się w następującej kolejności:

- elementy dźwigarów i belki poprzeczne w kolejności omówionej w IV etapie rozwijania prac montażowych,
- wiatrownice i tężniki w drugiej kolejności,
- płyty pomostu jezdni podaje się z samochodu dźwigiem cały pakiet na belki poprzeczne, a po założeniu wiatrownic rozkłada się je ręcznie w swoje gniazda w trzeciej lub czwartej kolejności.

U w a g a. Płyty pomostu należy montować w segmencie, który po wysunięciu wspornika o maksymalnej długości poza pierwszą podporę mostu znajduje się poza wspornikiem. /Jeżeli skrajne przęsło mostu ma długość 33 m - na segmencie 14-tym, jeżeli 36 m - na segmencie 15-tym, jeżeli 39 m - na segmencie 16-tym/. Przestrzeżenie tego warunku jest bezwzględnie konieczne ze względu na dopuszczalny maksymalny ciężar własny wspornika montażowego. Płyty pomostu z niezmontowanych segmentów można układać na zmontowanej jezdni jako przeciwwagę.

- krawężniki na miejsce wmontowania dostarczane są ręcznie i montowane w trzeciej lub czwartej kolejności. Kolejność wmontowania krawężników i płyt pomostu jezdni jest niezależna i nie ma wpływu na ogólne tempo montażu,

- chodniki montuje się jednocześnie z krawężnikami lub po wmontowaniu krawężników gdy jednoczesny montaż tych elementów zakłóca prawidłową organizację.

Elementy chodnika montuje się w następującej kolejności:

- wsporniki chodnika - nakłada się na trzpienie znajdujące się w słupkach przestrzennych elementów dźwigara,

- na wspornikach układa się płyty pomostu chodnika,

- słupki poręczowe ustawia się w gniazda znajdujące się na końcach wsporników,

- liny zawiązuje się końcem do słupka kratownicy płaskiej a następnie w miarę przyrostu montowanej konstrukcji rozwija się ze zwoju i zakłada na hakach słupków poręczowych,

- po wykonaniu wjazdów na most końcówki lin przywiązuje się do palików drewnianych wbitych w nasypie dojazdów.

Niezależnie od przyjętego schematu organizacyjnego /jednym czy dwoma dźwigami/ o ile pozwalają na to warunki placu montażowego, a dźwigi w czasie pracy nie muszą opierać się na stabilizatorach /mają duży zapas udźwigu/, montaż może odbywać się według dwóch wariantów:

wariant I - praca dźwigu /dźwigów/ na stałym /jednym/ stanowisku,

wariant II - praca dźwigu /dźwigów/ na zmiennych stanowiskach.

Według wariantu pierwszego - dźwig stoi na jednym miejscu, a konstrukcja przęsłowa po domontowaniu kolejnego jednego /dwóch/ segmentu musi być przesuwana do przodu.

Zaletą tego wariantu jest mała powierzchnia placu montażowego, mała powierzchnia dojazdów i stanowisk roboczych. Ujemną cechą jest - mniejsze tempo montażu.

Wariant ten niezależnie od innych warunków nadaje się do budowy krótkich mostów, gdzie decyduje czas budowy podpór.

Według wariantu drugiego - dźwig /dźwigi/ po zmontowaniu kolejnego jednego /dwóch/ segmentu cofa się do tyłu i montuje kolejne segmenty bez przesuwania zmontowanej konstrukcji. W tym celu należy rozstawić dodatkowo rolki montażowe w odstępach co 8-9 m.

Zaletą tego wariantu jest - większe tempo montażu. Ujemną cechą jest - potrzeba dodatkowego rozstawienia rolek montażowych, duża powierzchnia placu montażowego, stanowisk roboczych i dojazdów.

W konkretnych uzasadnionych wypadkach mogą być stosowane obydwa warianty jednocześnie.

Ilość, skład i czynności zastępów montażowych

Do montażu konstrukcji przeszłowej trzeba pięć zastępów w składzie po 1+10 każdy zastęp.

Zastępy nr 1 i 1a - montują elementy dźwigarów i belki poprzeczne.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

nr 1 - na samochodzie z elementami - zapina zawiesia dźwigu do podawanych elementów,

nr 2 - przytrzymuje linką przenoszone dźwigiem elementy,

nr 3-6 - przyjmują elementy podawane dźwigiem, układają je w gniazda i łączą sworzniami,

nr 7 i 8 - zakładają i wstępnie dokręcają śruby belek poprzecznych,

nr 9 i 10 - zakładają i wstępnie dokręcają śruby pasowe.

Zastęp nr 1 pracuje na jednym dźwigarze a zastęp nr 1a na drugim.

Kolejność podawania dźwigiem elementów:

- skrzynia z łącznikami - ustawia się ją z boku tak, by nie przeszkadzała w montażu,

- dwie belki poprzeczne - układa się na ziemi w miejscu ich montażu /nieco skośnie/,

- przestrzenne elementy dźwigarów kolejno - najpierw na jeden dźwigar i przytrzymują go do czasu połączenia sworzniami, potem drugi,

- po jednym kolejno płaskie elementy dźwigarów,

- pakiet płyt pomostu jezdni układany na belki poprzeczne /bez rozkładania/.

Zastęp nr 2 - zakłada i montuje wiatrownice tężniki, dokręca ostatecznie śruby belek poprzecznych i pasowe.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

nr 1 i 2 - donoszą ręcznie i zakładają wiatrownice,

nr 3-6 - dokręcają śruby pasowe i belek poprzecznych,

nr 7-10 - donoszą ręcznie tężniki, zakładają je i mocują śrubami.

Zastęp nr 3 - zakłada krawężniki i układa płyty pomostu jezdni.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

nr 1-4 - donoszą, zakładają i mocują śrubami krawężniki,

nr 5-10 - układają płyty pomostu jezdni nasadzają je na trzpienie belek poprzecznych.

Zastęp nr 4 - składa się z dwóch zespołów - montuje chodniki, każdy zespół w składzie 5 osób montuje chodnik z jednej strony.

Czynności poszczególnych członków zespołu:

nr 1 - donosi i zakłada wsporniki chodnika na trzpieniach znajdujących się w słupkach przestrzennych elementów dźwigara,

nr 2 i 3 - donoszą i zakładają na wsporniki płyty pomostu chodnika,

nr 4 - donosi i zakłada słupki poręczowe,

nr 5 - rozwija i zakłada na słupki linę poręczową.

Opisaną metodą można uzyskać szybkość montażu konstrukcji przęsłowej 10-15 mb/godz. Szybkość dwukrotnie większą można uzyskać metodą montażu odcinkami /segmentami/.

f/ Montaż konstrukcji przęsłowej odcinkami

W poszukiwaniu metod zwiększenia szybkości montażu konstrukcji przęsłowej mostu przebadano kilka sposobów.

Najlepsze efekty uzyskano w metodzie łączenia całych odcinków /segmentów/ przęsła bez chodników.

Można tu stosować dwa warianty, a wybór wariantu zależy od szerokości zasadniczego placu montażowego i posiadanych środków mechanizacji robót.

Wariant I - to odcinki przęseł wjazdowych i bloki krat płaskich.

Wariant II - to kompletne odcinki układu podstawowego bez chodnika.

Przygotowanie odcinków mostu odbywa się na placu wstępnego montażu, który może być oddalony od miejsca budowy mostu do kilku kilometrów.

Na placu wstępnego montażu łączy się poszczególne elementy w odcinki i bloki.

Tak przygotowane odcinki i bloki przewozi się samochodami na zasadniczy plac montażowy gdzie odbywa się łączenie tych odcinków /i bloków/ w całość konstrukcji przęsłowej.

Technologia i organizacja prac na placu wstępnego montażu

Przygotowanie odcinków /segmentów/ na placu wstępnego montażu /rys.76/ uzależnia się od potrzeb zasadniczego montażu na przeszkodzie przyjętego do realizacji wariantu. Szybkość łączenia odcinków w konstrukcję mostu wynosi od 45 do 60 m/godz., to jest 15 do 20 odcinków/godzinę. Taką ilość odcinków muszą przygotować zespoły na placu wstępnego montażu. Warunek ten narzuca odpowiednią technologię i organizację pracy.

Dla wariantu I trzeba przygotować 20 odcinków przęseł wjazdowych i 40 bloków z krat płaskich. Niezbędny czas na wykonanie odcinka przęsła wjazdowego wynosi 10 minut/szt. a na wykonanie bloku krat płaskich 6 minut/szt.

Do wykonania 20 odcinków przęseł wjazdowych trzeba zorganizować trzy stanowiska montażowe, a na wykonywanie bloków krat płaskich dwa stanowiska /na jednym stanowisku wykonuje się dwa bloki/.

Organizacja pracy i skład zastępów montażowych

Na jednym stanowisku przygotowania odcinków przęseł wjazdowych i bloków krat płaskich /rys.76/, pracują dwa zastępy.

Zastęp 1 - skład 1+14 monterów montuje odcinki przęseł wjazdowych.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

- nr 1 i 2 - zapinają zawiesia żurawia do poszczególnych elementów mostu,
- nr 3 i 4 - przytrzymują linkami przenoszone elementy i układają je w wyznaczone miejsca - odpinają zawiesia,
- nr 5-8 - montują belki poprzeczne,
- nr 9 i 10 - montują wiatrownice,
- nr 11 i 12 - układają płyty jezdni,
- nr 13 i 14 - dokręcają ostatecznie śruby belek poprzecznych.

U w a g a. Na zmontowany odcinek układa się 4 szt. płyt jezdni na właściwe miejsca, natomiast 2 szt. płyt, 2 krawężniki oraz skrzynię z łącznikami /śruby pasowe i sworznie/ układa się na ułożonej jezdni. Tak przygotowany odcinek przesuwa się po rolkach montażowych lub specjalnych prowadnicach pod żuraw 16 tonowy do załadunku na samochód.

Zastęp nr 2 - skład 1+14 montażystów - montuje bloki krat płaskich - pracują w dwóch zespołach.

Czynności poszczególnych członków zespołu:

- nr 1 - zapina zawiesia żurawia do elementów,
- nr 2 - przytrzymuje za linkę przenoszony element,
- nr 3-6 - przytrzymują elementy krat w pozycji pionowej,
- nr 7 i 8 - zakładają i mocują tężniki,
- nr 9-12 - przytrzymują elementy krat w pozycji pionowej na drugim stanowisku,
- nr 13 i 14 - zakładają i mocują tężniki na drugim stanowisku.

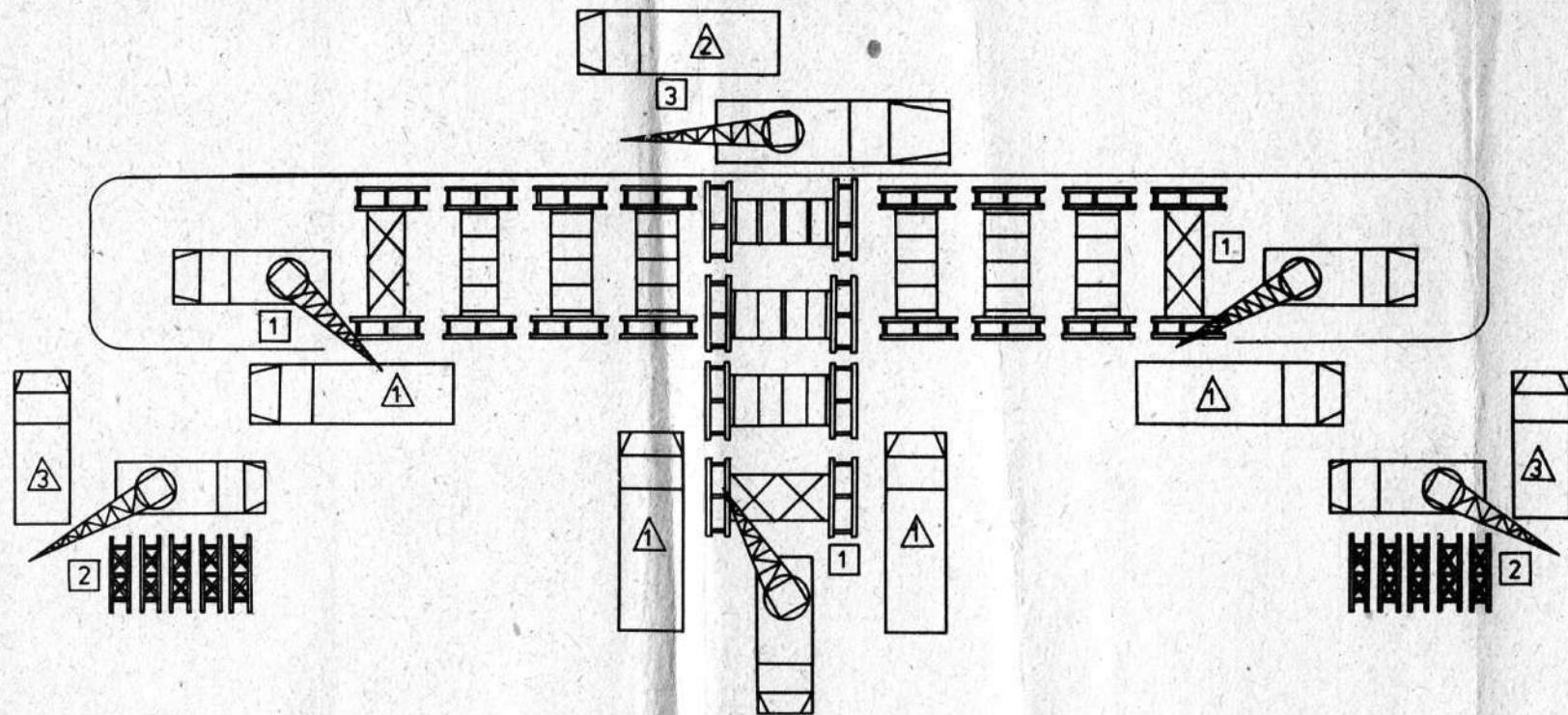
U w a g a. Żuraw, który podaje elementy krat płaskich do montażu bloków, ładuje gotowe bloki na samochody.

Łącznie do wykonania potrzebnej ilości odcinków i bloków trzeba: 3+5+70 żołnierzy, 5 żurawi samochodowych o udźwigu 3-6 ton + 1 żuraw 16 ton do załadunku gotowych odcinków na samochody.

Dla wariantu II - trzeba przygotować 15 odcinków przesła układu podstawowego bez chodników.

Niezbędny czas na wykonanie odcinka wynosi 15 minut/szt. Do wykonania 15 odcinków trzeba zorganizować cztery stanowiska montażowe /rys.77/.

Na każdym stanowisku pracuje jeden zastęp w składzie 1+2+2+4 montażystów, 1 żuraw samochodowy o udźwigu 3-6 ton.



Rys. 76. Technologia i organizacja montażu odcinków przeseł wjazdowych i bloków krat płaskich na placu

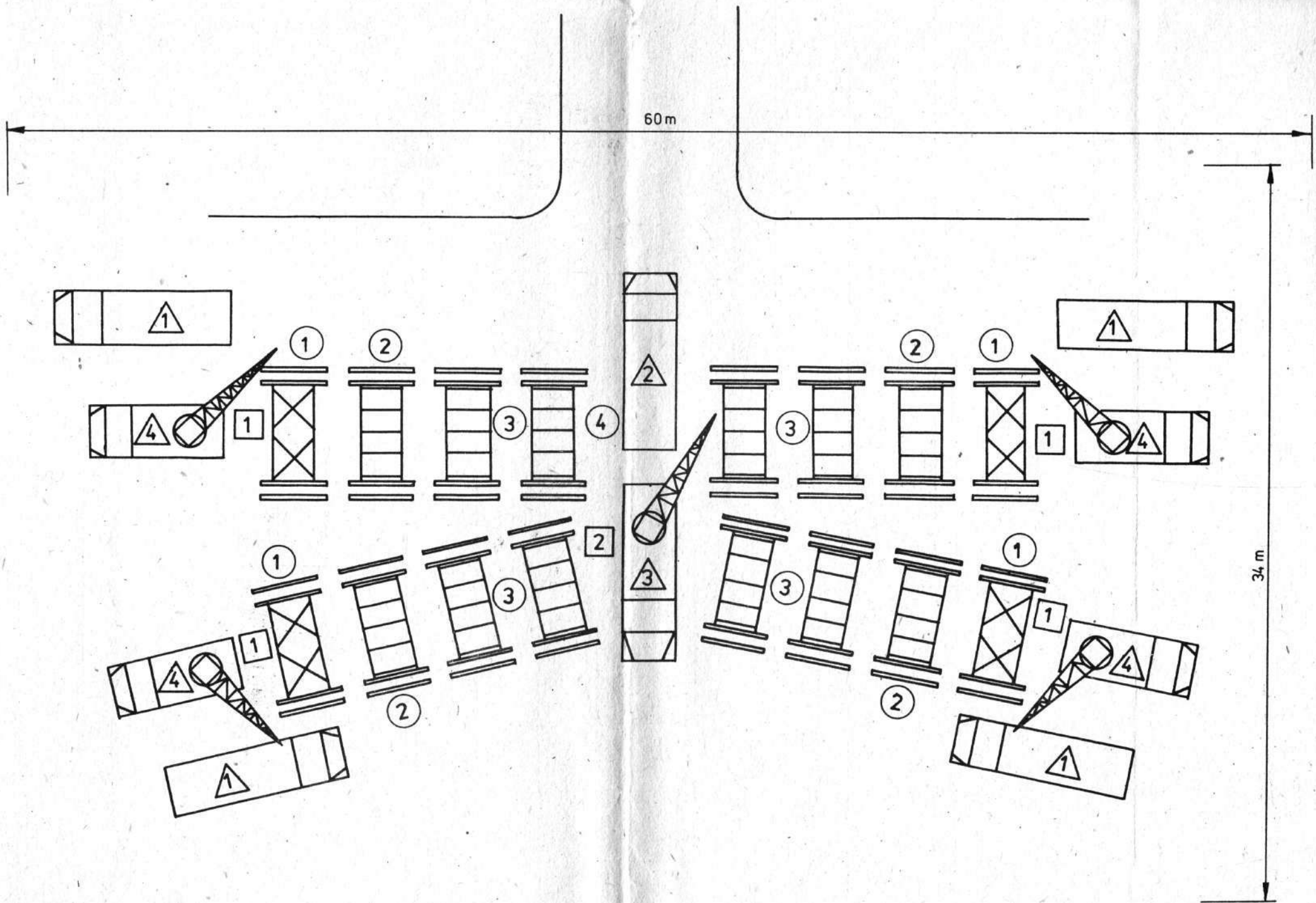
LEGENDA

- 1 Nr zastępu
- 1 Samochody z elementami mostu
- 2 Samochody do przewozu gotowych odcinków przęseł wjazdowych
- 3 Samochody do przewozu bloków krat płaskich

ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI I CZAS ICH TRWANIA

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności i jej opis	Czas [min]	Skład zastępu
Nr 1	1. Zapinanie zawiesi do krat przestrzennych	1	$(1+2+14) \times 3 =$
	2. Podanie krat przestrzennych	1	$= 3 + 6 + 42$
	3. Podanie i montaż belek poprzecznych	4	
	4. Podanie i montaż wiatrownic	4	
	5. Podanie i ułożenie płyt jezdni	2	
	6. Podanie krawężników, dodatkowych płyt jezdni i łączników	2	
Nr 2	1. Podanie krat płaskich	1	$(1 + 2 + 14) \times 3 =$
	2. Zakładanie teźników	4	$= 2 + 4 + 28$
	3. Podanie gotowych bloków na samochód	5	
Nr 3	1. Załadunek odcinków na samochód	2	1 + 4
	Razem		5 + 11 + 74

lacu wstępnego montażu



Rys. 77. Technologia i organizacja montażu odcinków przęseł układu podstawowego

LEGENDA

- 1 Nr zastępu
- ① Nr realizowanej czynności
- △ Samochody z elementami mostu
- △ Samochód pod załadunek odcinka
- △ Żuraw samochodowy o udźwigu ≥ 16 ton
- △ Żurawie samochodowe o udźwigu $3 \div 6$ ton

ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI I CZAS ICH TRWANIA

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności i jej opis	Czas [min]	Skład zastępu
Nr 1	① Montaż odcinka układu podstawowego	14	$4(1+2+22)=$
	② Ostateczne dokręcenie śrub	5	4+8+88
Nr 2	③ Przesuwanie odcinków pod załadunek	1	1+10
	④ Załadunek odcinków na samochody	2	
	Razem		4+9+98

Czynności poszczególnych członków zastępu:

- nr 1 i 2 - zapinają zawiesia żurawia do poszczególnych elementów mostu,
- nr 3 i 4 - przytrzymują linkami przenoszone elementy i układają je w wyznaczone miejsca - odpinają linki,
- nr 5-8 - montują belki poprzeczne,
- nr 9 i 10 - montują wiatrownice,
- nr 11 i 12 - układają płyty jezdni,
- nr 13-16 - łączą elementy krat płaskich śrubami pasowymi z elementami przestrzennymi,
- nr 17-20 - montują tężniki,
- nr 21-24 - uzupełniają i dokręcają ostatecznie śruby pasowe oraz dokręcają śruby belek poprzecznych i tężników.

U w a g a. Na zmontowany odcinek układa się pozostałe elementy jak w wariantcie I i przesuwa gotowy odcinek pod żuraw 16 tonowy do załadunku na samochód.

Technologia i organizacja prac na placu zasadniczego montażu łączenia odcinków w konstrukcję mostu

Na zasadniczym placu montażu zależnie od realizowanego wariantu wykonuje się następujące czynności:

Wariant I /rys. 78/

- łączy się odcinki przęseł wjazdowych sworzniami /jest to czynność podstawowa - wiodąca/,
- łączy się bloki krat płaskich sworzniami i śrubami pasowymi,
- układa się uzupełniające dwie płyty jezdni,
- układa się i łączy śrubami krawężniki,
- montuje się chodniki.

Prace montażowe wykonuje cztery zastępy o łącznym składzie 1+4+35 montażystów.

Urządzenia montażowe - 1 żuraw samochodowy 16 tonowy, 2 żurawie 3-6 tonowe oraz etatowy sprzęt montażowy.

Skład i czynności poszczególnych zastępów

Zastęp nr 1 w składzie: 1+9 - montaż /łączenie/ z konstrukcją odcinków przęseł wjazdowych.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

nr 1 i 2 - zapinają zawiesia żurawia do odcinka przęsła i przytrzymują linkami w czasie przenoszenia go w miejsce łączenia,

nr 3, 4 i 5 - łączą sworzniami odcinek na jednym dźwigarze,

nr 6, 7 i 8 - łączą sworzniami odcinek drugiego dźwigara,

nr 9 - donosi sworznie i zawlecзки.

Zastęp nr 2 w składzie 1+10 - pracuje w dwóch zespołach po pięciu montażystów - łączą bloki krat płaskich - każdy zespół na jednym dźwigarze.

Czynności poszczególnych członków zastępu:

nr 1 - zapina zawiesia do bloku i przytrzymuje linką w czasie przenoszenia bloku,

nr 2 - pomaga naprowadzać blok w miejsce łączenia oraz donosi sworznie, zawlecзки i śruby pasowe,

nr 3 - zakłada sworznie i zawlecзки,

nr 4 i 5 - zakładają i zakręcają śruby pasowe.

Zastęp nr 3 w składzie 1+6 - układa uzupełniające płyty jezdni oraz zakłada i montuje krawężniki:

- w pierwszej kolejności cały zastęp układa na swoje miejsca płyty jezdni,

- w drugiej kolejności po trzech montażystów układają i mocują śrubami krawężniki.

Zastęp nr 4 w składzie 1+10 - pracuje w dwóch zespołach po pięciu montażystów - montują chodniki - każdy zespół z jednej strony:

nr 1 - donosi i zakłada wsporniki chodnika,

nr 2 i 3 - donoszą i zakładają na wsporniki płyty pomostu chodnika,

nr 4 - donosi i zakłada słupki poręczowe,

nr 5 - rozwija i zakłada na słupki linę poręczową.

Wariant II /rys. 79/

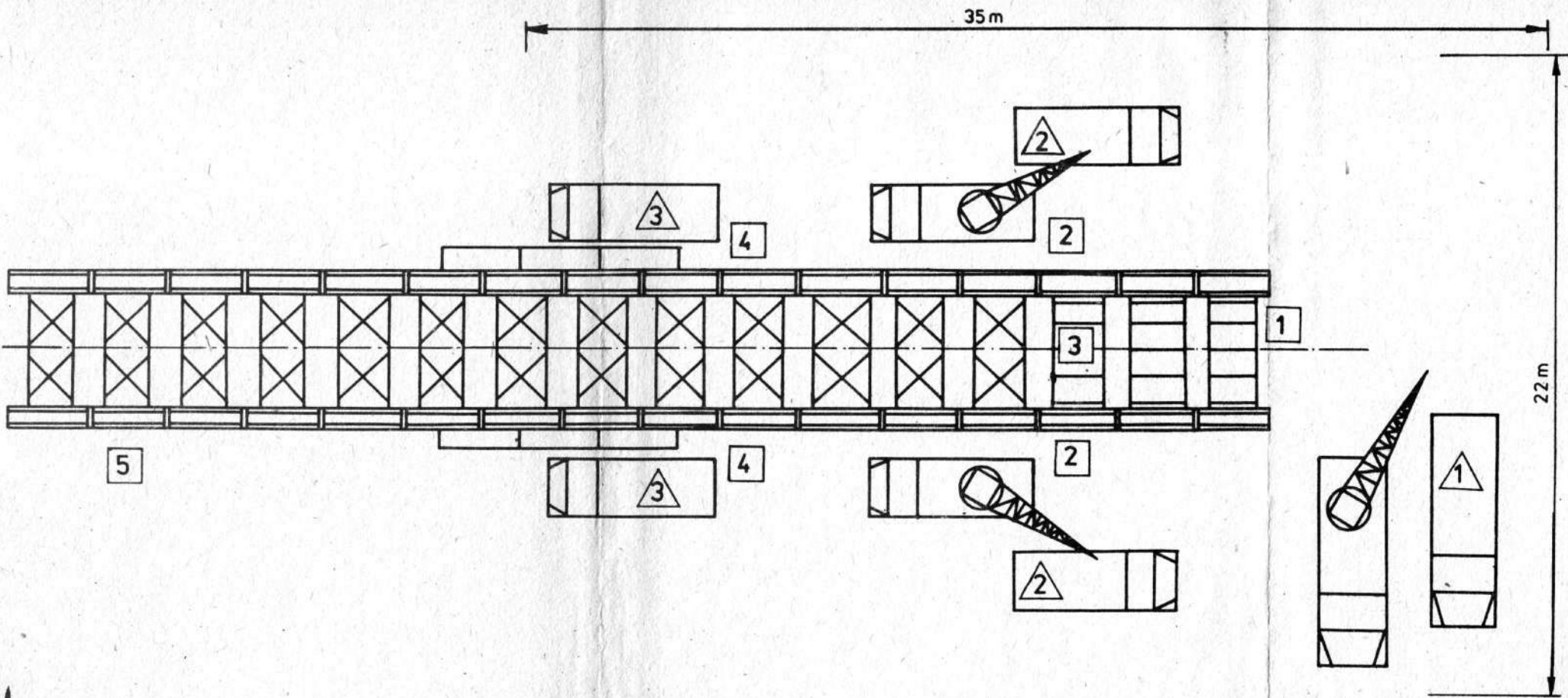
- łączy się odcinki przęsła sworzniami,

- układa się uzupełniające dwie płyty jezdni,

- układa się i łączy śrubami krawężniki,

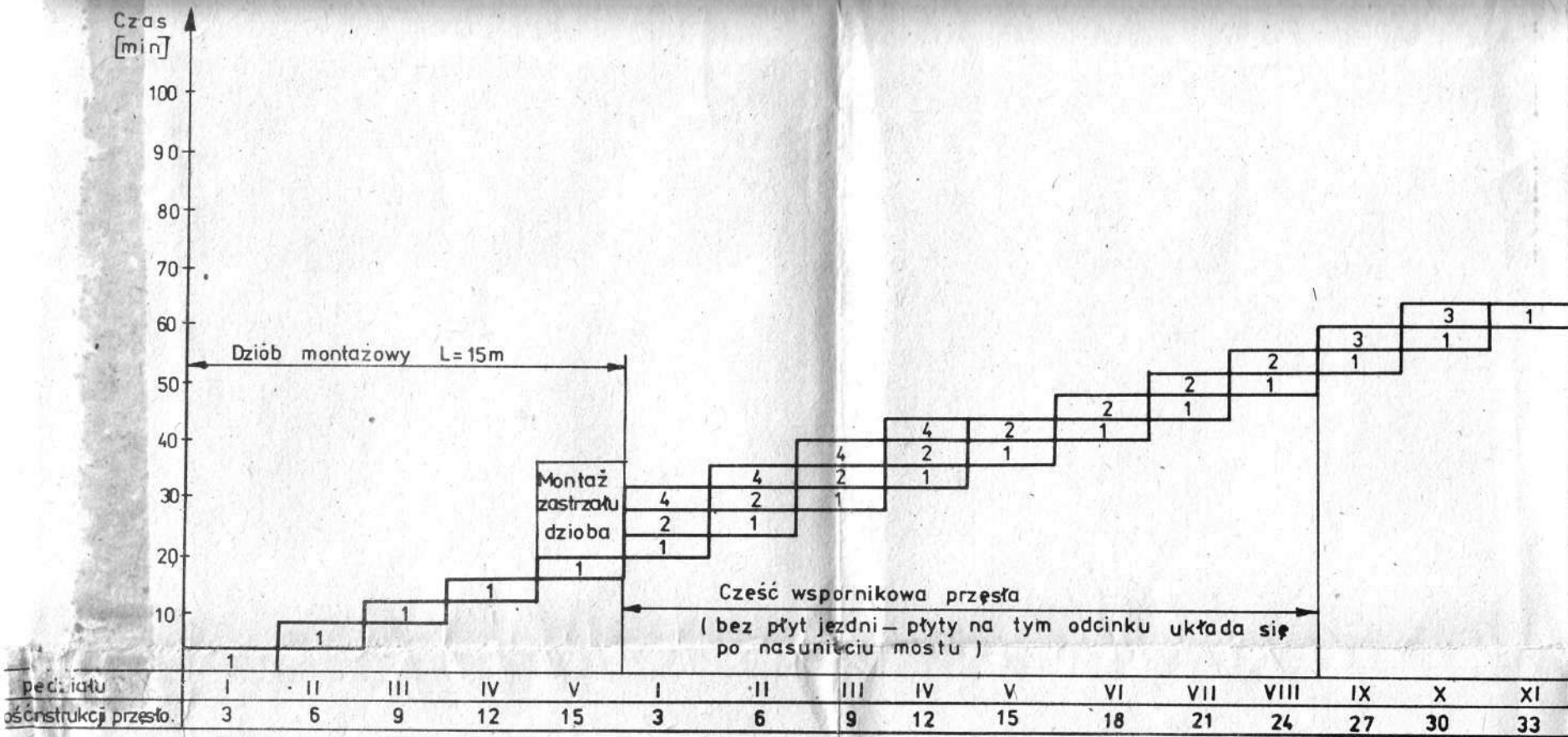
- montuje się chodniki.

Prace montażowe wykonują trzy zastępy o łącznym składzie 1+3+37. Urządzenia montażowe jeden żuraw samochodowy 16 ton oraz etatowy sprzęt montażowy.

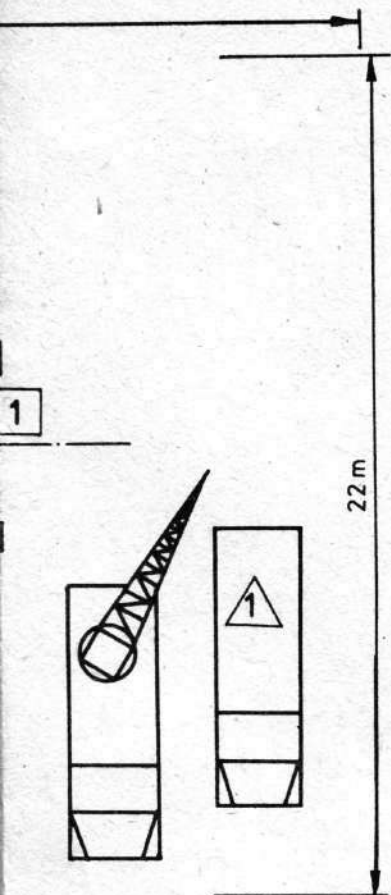


Czas
 [min]

100
 90



Rys. 78. Schemat technologiczno-organizacyjny montażu konstrukcji przęsłowej odcinkami przez krat płaskich



LEGENDA

- 1 Nr zastępu
- 1 Samochód z odcinkiem przęsta
- 2 Samochody z blokami krat płaskich
- 3 Samochody z elementami chodników

ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI I CZAS ICH TRWANIA

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności i jej opis	Czas [min]	Skład zastępu
Nr 1	1 Montaż odcinka przęsta wjazdowego	4	1+9
Nr 2	2 Montaż bloków krat płaskich	4	1+2×5
Nr 3	3 Układanie poprzecznych płyt jezdni i montaż krawężników	4	1+6
Nr 4	4 Montaż chodników	4	1+10
Nr 5	5 Nasuwanie mostu na podpory i prace pomocnicze	1	1+5
	Razem		2+5+40

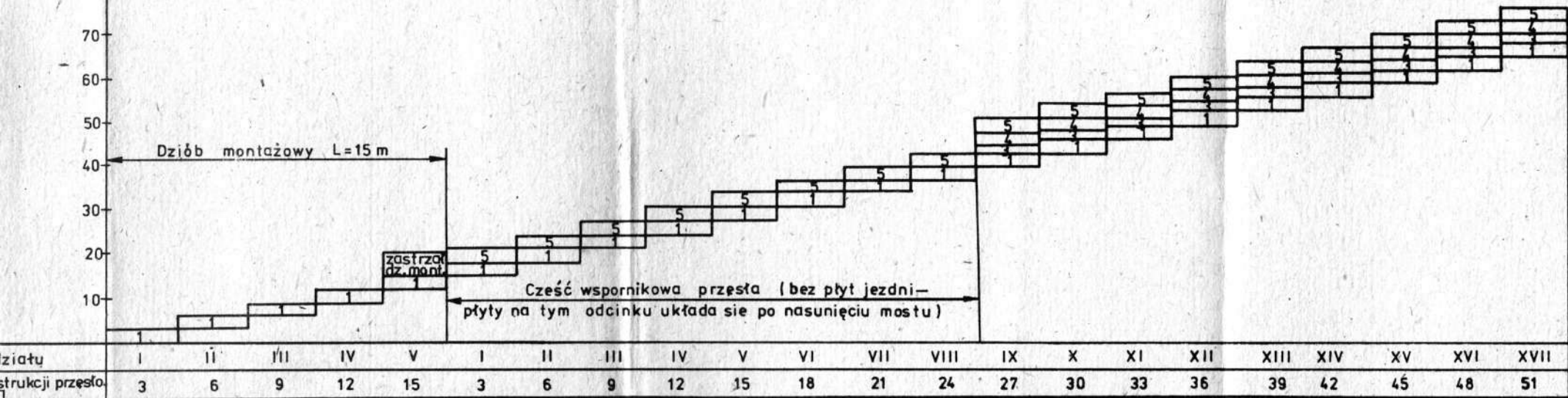
pręsiowej odcinkami przęsał wjazdowych i blokami

Czas
[min]

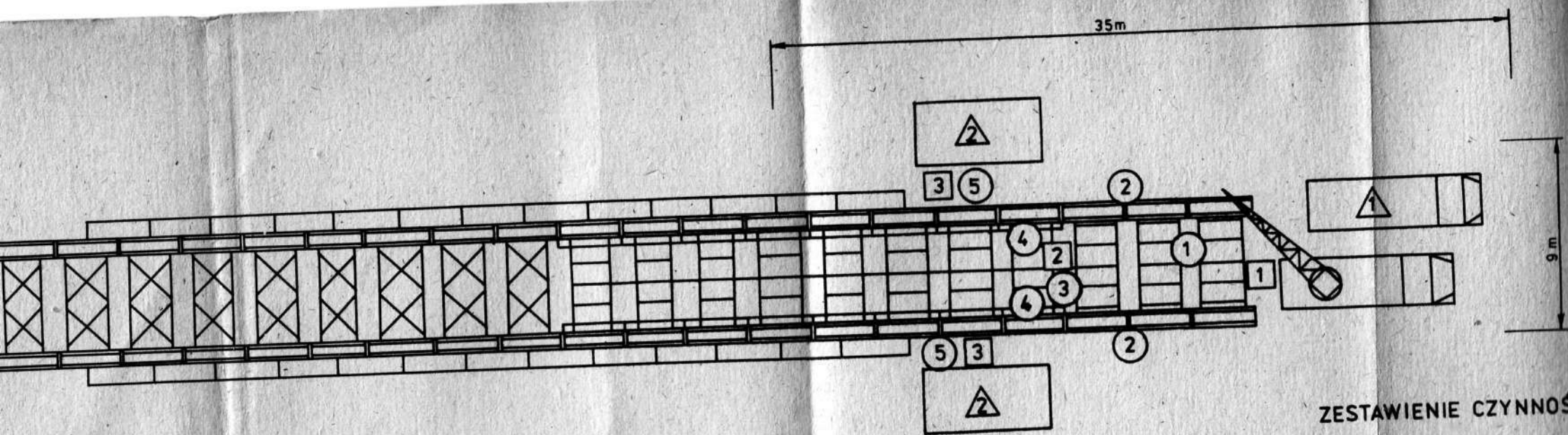
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

LEGENDA

- 1 Nr zastępu
- △ Odcinki przeseł na samochodach
- △ Elementy chodników ułożone do montażu
- 1 ÷ 5



Rys. 79. Schemat technologiczno-organizacyjny montażu konstrukcji przęsłowej odcinkami przeseł ułoż...

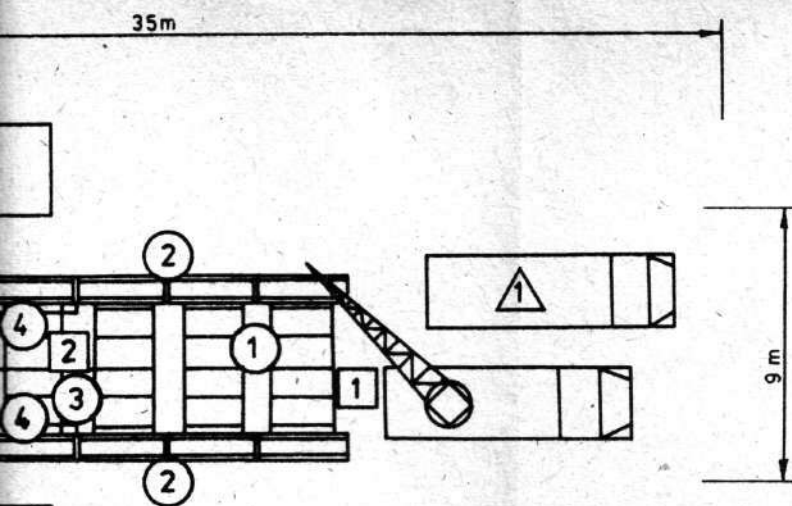


LEGENDA

- 1 Nr zastępu
- △ Odcinki przęsła na samochodach
- 2 Elementy chodników ułożone do montażu

ZESTAWIENIE CZYNNOSĆ

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności
Nr 1	1 Podanie żurawia go ze zmontowa
	2 Zakładanie zawl



ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI I CZAS ICH TRWANIA

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności i jej opis	Czas [min]	Skład zastępu
Nr 1	① Podanie żurawiem odcinka i łączenie go ze zmontowaną częścią mostu	3	1+11
	② Zakładanie zawleczek na sworznie	praca ciągła	
Nr 2	③ Układanie uzupełniających płyt jezdni	2	1+6
	④ Montaż krawężników	3	
Nr 3	⑤ Montaż chodników	3	1+10
	Razem		1+3+27

XVI	XVII
48	51

Skład i czynności poszczególnych zastępów

Zastęp nr 1 w składzie 1+11 monterów - łączą sworzniami odcinki przęsał z konstrukcją:

nr 1 i 2 - zapinają zawiesia żurawia do odcinka przęsał i przytrzymują linkami przenoszony odcinek,

nr 3-6 - łączą sworzniami odcinek i zakładają zawlecзки jednego dźwigara,

nr 7-10 - łączą sworzniami odcinek i zakładają zawlecзки na drugim dźwigarze,

nr 11 - donosi sworznie i zawlecзки.

Zastęp nr 2 w składzie 1-6 - układa uzupełniające płyty jezdni i montuje krawężniki.

Czynności jak w wariancie I zastępu nr 3.

Zastęp nr 3 w składzie 1+10 - montuje chodniki. Podział i czynności jak w wariancie I zastępu nr 4.

g/ Nasuwanie konstrukcji przęsłowej na podpory

Dzięki zastosowaniu kulkowych łożysk tocznych w rolkach montażowych i w wahaczach łożysk, siła niezbędna dla nasunięcia mostu na podpory wynosi 5% do 10% ciężaru nasuwanej konstrukcji przęsłowej. Nasuwać pchaniem, ciągnięciem lub pchaniem i ciągnięciem jednocześnie - ręcznie, za pomocą dźwigarek, samochodów, ciągników itp.

Zastosowanie określonego środka do nasuwania oraz przyjęcie określonej metody zależy przede wszystkim od długości nasuwanego mostu.

Mosty o długości do 50-60 m najdogodniej nasuwać ręcznie zastępami montażowymi - metodą pchania.

Mosty o długości do 100-120 m można nasuwać pchaniem za pomocą ciężkich samochodów lub ciągników gąsienicowych poprzez belki oporowe zawieszane na uchwytych sworzniowych przestrzennych elementów dźwigara.

Metoda ta ma następujące zasadnicze wady:

- utrudnia montaż,
- powoduje schodzenie nasuwanego mostu z jego osi podłużnej,
- wymaga wykonania specjalnej belki oporowej.

Najlepszą metodą nasuwania jest ciągnięcie liną stalową. Napęd do ciągnięcia liny stanowi dźwigarka zamontowana na

ciągniku czołgowym. W tym celu ciągnik musi być umieszczony na przeciwległym brzegu w osi mostu. Sposób mocowania lin do nasuwania konstrukcji mostu /rys.80/.

Jeżeli długość wolnej liny to jest odległość ciągnika do miejsca zaczepienia jej na konstrukcji nasuwanego mostu nie przekracza 200 m, nie zachodzi potrzeba stosowania urządzeń hamujących.

Przy większych długościach wolnej liny należy stosować drugi ciągnik stojący na brzegu montażowym, który odpowiednio regulowanym luzowaniem /pozwijaniem/ liny nie pozwala na dowolne przesuwanie się nasuwanego mostu pod wpływem sprężystości i ciężaru własnego liny ciągnącej.

Do nasuwania mostu oprócz obsługi urządzeń ciągnących wyznacza się zastęp montażystów w składzie 5 osób. Zastęp ten wykonuje niezbędne prace pomocnicze między innymi: dwóch nadzoruje i w wypadku potrzeby naprowadzają dziób montażowy na łożyska, pozostali prowadzą nadzór i w razie potrzeby poprawiają i przepinają linę i jej zamocowanie.

Prace wykończeniowe

a/ Znaczenie i zakres prac wykończeniowych

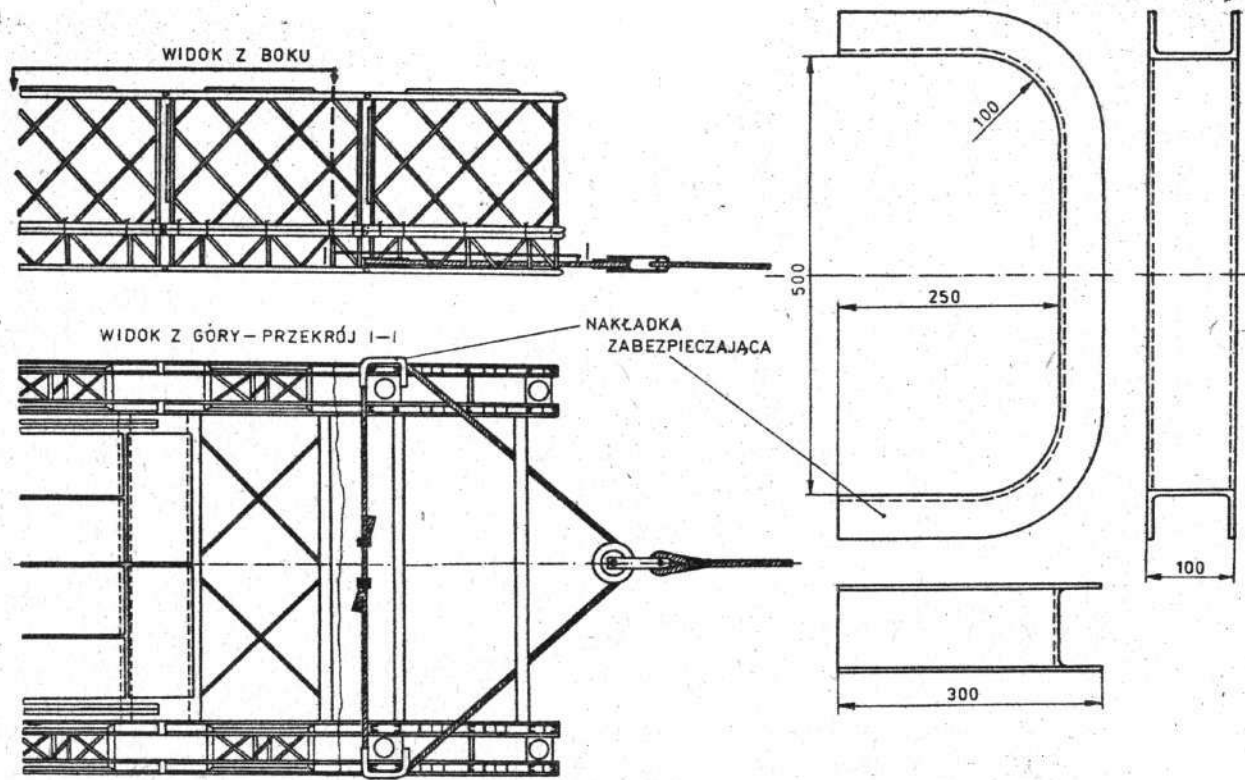
Po nasunięciu konstrukcji przeszłowej na podpory kończy się etap zasadniczych prac montażowych, chociaż na most nie można jeszcze wjechać; gdyż brak jest wjazdów, a dojazdy wymagają odpowiedniego przygotowania.

Te prace zaliczono do wykończeniowych, ponieważ wymagają one innej technologii, zmiany zadań dla poszczególnych zastępów a w niektórych wypadkach zmiany składu osobowego zastępów i wyposażenia technicznego.

W wielu wypadkach elementy wykończenia w decydującej mierze wpływają na zdolności eksploatacyjne i przelotowość mostu i całego przejścia mostowego.

Zakres prac wykończeniowych zależy od:

- czasu eksploatacji przejścia mostowego,
- natężenia ruchu /bardzo ciężki, ciężki czy lekki/,
- rodzaju ruchu /samochodowy, gąsienicowy, mieszany/,
- intensywności /przewidywanej przepustowości/ ruchu,
- udziału ruchu pieszego na moście,



Rys. 80. Mocowanie liny naciągowej do konstrukcji przęsłowej

- warunków terenowych /teren suchy, podmokły, własności nośne gruntu/,

- pory roku i warunków atmosferycznych, w jakich przejście mostowe ma być eksploatowane.

Z analizy wyżej wymienionych czynników wynikają pochylenia podłużne wjazdów i dojazdów, konstrukcja nawierzchni jezdni na dojazdach, szerokość jezdni na dojazdach oraz inne parametry techniczno-ruchowe dojazdów. Jeżeli na jednokierunkowym moście przewidziany jest ruch w dwóch kierunkach to musi być opracowany system regulacji ruchu, znaków drogowych i miejsc postojowych /mijanek/ dla oczekujących pojazdów.

Ogólnie do prac wykończeniowych zalicza się:

- rozbiórka /przemontowanie/ dzioba montażowego,
- wykonanie bezpośrednich wjazdów na most,
- wykonanie dojazdów,
- ustawienie znaków drogowych, urządzeń sygnalizacyjnych i regulacji ruchu,
- ustawienie pachołków, połączenia chodników z podejściami do nich,
- wykonanie poręczy na podejściach do chodników mostowych i zakończenie poręczy linowych,
- rozebranie i wywiezienie zasadniczych i pomocniczych urządzeń montażowych,
- uporządkowanie okalającego terenu,
- przekazanie mostu do eksploatacji jednostce wyznaczonej do eksploatacyjnego utrzymania przejścia mostowego.

b/ Rozbiórka dzioba montażowego

Konstrukcja dzioba montażowego umożliwia w niektórych wypadkach wykonanie wjazdów i otwarcie ruchu na moście bez jego demontażu, lub wymagana jest nieznaczna przeróbka dla użycia go jako przęsła wjazdowego. Dziób montażowy ogólnie rozbiera się, gdy wybudowany most przewidziany jest do eksploatacji w okresie nie krótszym niż rok czasu. W wypadkach szczególnych dziób montażowy może być rozbierany niezależnie od tego na jaki okres eksploatacji został wybudowany. Do takich wypadków zalicza się między innymi:

- potrzeba użycia elementów dzioba montażowego w innym miejscu,
- gdy zmusza do tego konstrukcja przyczółka,
- przy odbudowie częściowo zniszczonych mostów; gdy niweletę jezdni trzeba obniżyć do rzędnej jezdni istniejącej i wiąże się z tym ściśle określona długość dźwigarów,
- gdy warunki estetyki lub inne wymagają tego.

Rozbiórkę dzioba montażowego zależnie od warunków miejscowych można wykonać kilkoma metodami między innymi:

a/ odłączenie go od przęseł przez wybitcie sworzni /bolców/ i w całości przesunąć na rolkach lub dźwigiem w miejsce, gdzie można będzie rozbierać na elementy po otwarciu ruchu na moście;

b/ zdjęcie wiatrownic oraz belek poprzecznych, wykonanie wjazdów i otwarcie ruchu a potem rozbieranie poszczególnymi elementami;

c/ rozbieranie kolejno poszczególnymi elementami, odkładanie w odpowiednie miejsce lub ładowanie bezpośrednio na środki transportu.

Rozbiórkę wykonuje zastęp w składzie 1+10 ręcznie lub przy pomocy dźwigu. Organizacja rozbiórki według odwrotnej kolejności jak w montażu.

c/ Wykonanie wjazdów na most

Połączenie jezdni mostu z jezdnią drogi dojazdowej do mostu nazywa się wjazdem.

Wjazdy na most z konstrukcji DMS-65 mogą być wykonane według ogólnych zasad budowy mostów lub z elementów DMS-65 przez zastosowanie przęseł wjazdowych /rys.4 lub 5/.

Przęsła wjazdowe stosuje się szczególnie od strony placu montażowego w celu zmniejszenia ilości robót ziemnych i skrócenia czasu przygotowania wjazdu. Przęsła wjazdowe łączy się z ostatnimi przestrzennymi elementami dźwigarów sworzniami tylko w dolnych pasach.

Dzięki takiemu połączeniu swobodny koniec przęsła wjazdowego obniża się. W ten sposób uzyskuje się na wyjeździe pochYLENIE podłużne większe niż pochYLENIE podłużne mostu /0-2%/.

Pochylenie podłużne wjazdów można przyjmować:

- dla mostów przeznaczonych na bardzo krótki czas eksploatacji do 8%.
- mosty przeznaczone na długi okres eksploatacji i dla większych szybkości ruchu do 3%.

d/ Wykonanie dojazdów

Dobre przygotowanie dojazdów do mostu jest zadaniem nie mniej ważnym od samego obiektu mostowego, szczególnie w okresie opadów atmosferycznych i znacznego nawilgocenia przyległego terenu. Należy mieć na uwadze to, że na bezpośrednich dojazdach na most, obciążenie nawierzchni jest wielokrotnie większe niż na innych odcinkach dróg. Dlatego nawierzchnia jezdni na dojazdach musi być zdolna przenieść najcięższe obciążenia pod jakie został wybudowany most, a także należy brać pod uwagę ruch pojazdów gąsienicowych.

Wymagania te spełniają nawierzchnie typu ciężkiego stałe /kamienne, betonowe/, tymczasowe /drewniane/ lub przenośne.

e/ Wykonanie pozostałych prac wykończeniowych

Most jest jednokierunkowy. Dla zapewnienia bezpiecznego ruchu w obydwu kierunkach musi być zorganizowana regulacja ruchu lub odpowiednia sygnalizacja. Ponadto muszą być wyznaczone i oznakowane mijanki na dojazdach oraz zabrane wszystko to, co może stanowić przeszkody dla płynności ruchu, lub utrudniać utrzymanie eksploatacyjne całego przejścia mostowego.

Utrzymanie i eksploatacja mostów z elementów DMS-65 i SPS 69B

a/ Wiadomości ogólne

Eksploatacyjne utrzymanie mostu to zabiegi konserwacyjne, naprawcze i inne przedsięwzięcia mające na celu wydłużenie stałej i pełnej sprawności technicznej mostu dla ruchu pojazdów.

Do eksploatowanego utrzymania mostu wyznacza się stałą obsługę, wyposażoną w niezbędny sprzęt i środki materiałowe. Skład obsługi oraz jej wyposażenie zależy od konkretnych warunków. Zmontowany most przed oddaniem go do normalnej eksploatacji podlega kontrolnemu przeglądowi i obciążeniu.

W ramach przeglądu należy sprawdzić i jeśli trzeba dokręcić wszystkie nakrętki śrub, a szczególnie śrub pasowych, belek poprzecznych i kotwiących podpory.

Ponadto dokładnie sprawdza się wszystkie połączenia sworzniowe /bolcowe/, zabezpieczenie sworzni zawleczkami oraz prawidłowe ułożenie /przyleganie/ wszystkich elementów mostu. Sprawdzić czy wahacze łożysk przewidziane jako łożyska nieruchome są zablokowane /jeśli trzeba zablokować/.

Po przeglądzie przeprowadza się kontrolne obciążenie polegające na przepuszczeniu po moście najpierw ruchu lekkiego /0,5-0,7 obciążenia dopuszczalnego/, a następnie pełne dopuszczalne obciążenie /10-15 przejazdów po moście/.

Po dokonaniu kontrolnych obciążeń ponownie przeprowadza się przegląd i sprawdza jeszcze raz dokręcenie nakrętek wszystkich śrub.

Po tym sprawdzeniu most otwiera się dla ruchu.

Utrzymanie eksploatacyjne ma charakter stały a do zadań obsługi między innymi należy:

- utrzymanie stałego porządku ruchu,
- dokonywanie codziennych i okresowych przeglądów mostu i dojazdów,
- konserwacja elementów mostu i podpór,
- natychmiastowe usuwanie wszelkich zakłóceń ruchu, niesprawności oraz uszkodzeń mostu i dojazdów,
- o wszelkich niesprawnościach oraz uszkodzeniach i sposobach ich usunięcia /zlikwidowania/ meldować natychmiast przełożonym.

b/ Przeglądy codzienne

Przeglądów codziennych dokonuje się celem zapewnienia stałej gotowości eksploatacyjnej mostu. W przeglądach codziennych zasadniczą uwagę zwraca się na stopień dokręcenia śrub i stan techniczny elementów nośnych.

W wypadku stwierdzenia poluzowania się śrub - należy je dokręcić. Uszkodzone elementy wymieniać lub wzmacniać.

Jezdnię i chodniki należy systematycznie oczyszczać ze śmieci i błota, a w zimowym okresie usuwać śnieg i posypywać oblodzoną jezdnię i chodniki piaskiem.

W miejscach narażonych na niebezpieczeństwo rozmywania dna w pobliżu podpór należy mierzyć głębokość wody. O ile stwierdzi się podmycie podpór, należy dno w rejonie podpór wzmocnić narzutem kamiennym lub innymi podręcznymi materiałami.

W okresie zimowym przy zmieniającym się poziomie lodu należy wyrąbywać dookoła podpór pasy szer. 0,5-1,0 m i utrzymywać je stale w stanie niezamarzniętym.

Wyboje i wszystkie nierówności na dojazdach i wjazdach na most należy wyrównywać.

c/ Przeglądy okresowe

Przeглядów okresowych dokonuje się jeden-dwa razy na pół roku, zależnie od sytuacji i warunków eksploatacyjnych.

Zadaniem przeglądów okresowych jest sprawdzenie stanu technicznego mostu i doprowadzenie go do pełnej sprawności eksploatacyjnej.

W zakres przeglądów okresowych wchodzi:

- dokładne obejrzenie mostu i wszystkich jego elementów,
- sprawdzenie stanu technicznego połączeń śrubowych i sworzniovych /bolcowych/,
- sprawdzenie stanu spawanych połączeń w elementach przęsł i podpór,
- sprawdzenie stanu fundamentów przyczółków i podpór pośrednich,
- obejrzenie stanu dojazdów i wjazdów na most,
- określenie objętości i zakresu robót remontowych.

Wykryte w czasie przeglądu uszkodzenia, deformacje i usterki zagrażające bezpieczeństwu ruchu lub obniżające wytrzymałość i nośność mostu muszą być natychmiast usuwane.

Ochrona mostów w okresach powodziowych i spływu lodów

Ochrona mostu w okresie podwodziowym polega na usuwaniu z podpór gromadzących się gałęzi, faszyn, pni drzew itp., oraz sprawdzaniu stopnia wymywania dna rzeki przy podporach. W wypadkach stwierdzenia niebezpiecznego wymyocia należy jak najszybciej zabezpieczyć podmyte podpory narzutem kamiennym.

W wypadku klęski powodziowej, to jest groźby zatopienia konstrukcji przęsłowej mostu, przęsła należy zamocować do podpór oraz przywiązać za pomocą stalowych lin do istniejących powyżej mostu drzew lub do specjalnie wbitych pali kotwicznych. Przyczółki mostu wzmocnić narzutem kamiennym lub workami z piaskiem.

Dla zabezpieczenia mostu przed skutkami spływu lodów należy:

- wykonać izbice,
- oszalować podpory,
- wyrąbać lód dookoła podpór,
- przygotować niezbędne materiały do zabezpieczenia mostu w czasie spływu lodów /kamień, worki z piaskiem, faszyny, łodzie, łomy, materiały wybuchowe itp./.

Gdy spodziewany jest silny spływ lodu /duża grubość lodu, bardzo szybki spływ/ z groźbą tworzenia się zatorów należy oczyścić nurt rzeki z lodu pod mostem i poniżej mostu. Średnio zaleca się oczyszczać z lodu pas szerokości $1/3 - 1/4$ szerokości rzeki na długości 1-2 jej szerokości.

Po wykonaniu tej czynności należy oczyszczać koryto rzeki z lodu powyżej mostu, a jeżeli siły i środki pozwalają, kruszyć lód w górę rzeki na odległość 2-3 km.

W czasie spływu lodów i tworzenia się zatorów w rejonie mostu kruszyć duże tafle lodowe i niedopuszczać do zatrzymywania się lodu przed mostem i prowadzić stały pomiar dna rzeki w pobliżu podpór /co najmniej raz na dzień/.

W wypadku stwierdzenia podmycia podpór, natychmiast je zlikwidować narzutem kamiennym, faszynami, workami z piaskiem itp.

Jeżeli utworzy się zator należy go natychmiast likwidować w następujący sposób:

- na nurcie rzeki od dołu w zatorze wykonać materiałem wybuchowym korytarz długości do 100 m i szerokości do 50 m,
- na przedłużeniu korytarza w górę rzeki wykonać analogicznie w zatorze korytarz szerokości 20-30 m przedłużając go o 40-50 m powyżej zatoru.

Wielkość i rozmieszczenie ładunków wybuchowych do kruszenia lodu należy tak dobierać by nie uszkodzić mostu.

Po przejściu lodów i wysokich wód, należy przeprowadzić dokładny przegląd stanu technicznego mostu i określić zakres prac niezbędnych dla doprowadzenia go do pełnej sprawności techniczno-eksploatacyjnej.

Demontaż mostu DMS-65 i podpór SPS-69B

Demontaż /rozbiórka/ mostu jest w ogólnych zarysach czynnością odwrotną do montażu. Demontaż można wykonać również różnymi metodami. Najczęściej przyjmuje się metodę stosowaną w czasie montażu.

Metodą najprostszą jest ściągnięcie konstrukcji przęsłowej w kierunku przeciwnym do dzioba na plac demontażowy, gdzie przeprowadza się rozbiórkę na poszczególne elementy lub bloki.

Do demontażu konstrukcji przęsłowej na placu demontażowym należy:

- przygotować plac jak do montażu,
- zmontować dziób montażowy na końcu rozbieranej konstrukcji, by ściągane przęsła schodziły płynnie z podpór,
- odblokować rolki wahaczy łożyskowych,
- zdemontować płyty pomostu /przed przesuwaniem konstrukcji/ co najmniej na długości najdłuższego przęsła od strony dzioba montażowego.

U w a g a. Długość dzioba montażowego i placu demontażowego musi odpowiadać warunkom zapewnienia przeciwwagi omówionym w warunkach montażu.

Do ściągnięcia mostu na plac demontażowy nie wymagany jest dziób montażowy na początku ściąganej konstrukcji /od strony placu demontażowego/.

Celem umożliwienia wejścia ściąganej konstrukcji na rolki montażowe należy ją unieść przy pomocy lewarów przed rollkami i przesunąć rolki pod konstrukcję.

Podpory demontuje się zaczynając od odłączania i zdejmowania najwyżej położonych elementów /fragmentów/.

W czasie demontażu należy przestrzegać wszystkie zasady bezpieczeństwa pracy obowiązujące przy montażu.

R o z d z i a ł 4

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENY PRACY

Wiadomości ogólne

Bezawaryjność i bezpieczeństwo w pracach załadunkowych, rozładunkowych, montażowych i demontażowych elementów DMS-65 i SPS-69B osiąga się przez przestrzeganie przez cały stan osobowy niżej wymienionych zasad przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy:

- na czas budowy mostu musi być zorganizowana służba ratownicza i punkt pomocy medycznej,
- przyjęta organizacja i technologia musi uwzględniać pełne bezpieczeństwo ludzi zatrudnionych w pracach budowlano-montażowych,
- przed przystąpieniem do każdego rodzaju prac przeprowadza się instruktaż na którym zapoznaje się zespół roboczy z rodzajem robót i obowiązującymi środkami bezpieczeństwa,
- do prac z konstrukcją mostu dopuszcza się zespół roboczy dobrze przygotowany i znający zasady pracy i elementy konstrukcji,
- przyjęte sygnały dowodzenia i kierowania robotami podczas budowy mostu muszą być jednolite i doprowadzone do wiadomości całego zespołu osobowego oraz nie mogą być zmieniane w czasie budowy,
- miejsca prac oddalone od zasadniczego placu montażowego muszą mieć odpowiednią łączność z dowódcą budowy mostu,
- do prac maszynami i narzędziami zmechanizowanymi dopuszcza się ludzi posiadających odpowiednie specjalistyczne przeszkolenie i odpowiednią praktykę w operowaniu tymi urządzeniami.

Zabrania się dopuszczać ludzi nie posiadających uprawnień do prac mechanizmami i bez odpowiedniego instruktazu.

- skład osobowy zespołu roboczego powinien wykonywać tylko te roboty, do których został wyznaczony, przygotowany i otrzymał odpowiednie instrukcje.

Kategorycznie zabrania się pozostawiania elementów w położeniu chwiejnej równowagi np. elementy płaskie postawione pionowo bez ich zamocowania lub odpowiednio bezpiecznego podparcia. Niedopuszcza się podtrzymywania tak postawionych elementów przez ludzi lub na zawieszaniu dźwigu jeżeli to nie wynika z technologii montażu. Jeżeli z jakichkolwiek powodów zachodzi potrzeba utrzymywania elementów w położeniu chwiejnej równowagi, należy stosować urządzenia zabezpieczające przed wywróceniem lub bezwzględnie położyć element w pozycji pełnej stateczności. Stosy ułożonych elementów muszą mieć pełną stateczność bez groźby zsuwania, staczania lub wywrócenia się tak poszczególnych elementów jak i całych stosów.

Ogólny obowiązek czuwania nad przestrzeganiem i stosowaniem środków bezpieczeństwa w czasie budowy mostu spoczywa na dowódcy jednostki i dowódcy budowy.

Środki bezpieczeństwa przy budowie fundamentów palowych i montażu nadbudowy z elementów SPS-69B

a/ Środki bezpieczeństwa przy montażu i demontażu promów kafarowych

- wyładunek pontonów z samochodów na wodę wykonywać w miejscach, gdzie głębokość wody jest nie mniejsza od 0,7 m. Dno rzeki w tym miejscu powinno być czyste /bez dużych kamieni, pali, pni i innych wystających przedmiotów/,

- jeżeli brzegi są strome, urwiste i śliskie, samochód wyładujący ponton na wodę należy przytrzymywać /ubezpieczać/ drugim samochodem za pomocą liny. W wypadku rozładunku bez ubezpieczenia, rozładowywany samochód nie może stać od urwiska bliżej niż 4 m,

- w czasie montażu promów nie wolno uderzać pontonów ostrymi krawędziami belek,

- w czasie łączenia elementów /belek, pontonów/ na styk zabrania się chwytania rękami elementów w miejscach stykających się,

- kategoriycznie zabrania się chodzenia po niezamocowanych belkach i innych elementach w czasie ich montowania,
- w czasie załadunku pontonów na samochód zabrania się przebywania komukolwiek na platformie samochodu, na pontonie oraz pod załadowanym pontonem,
- w czasie prac za i wyładunkowych wykonywanych dźwigiem zabrania się przebywania pod ładunkiem i pod wysięgnikiem dźwigu.

b/ Środki bezpieczeństwa w czasie montażu i demontażu kafarów

- montaż i demontaż kafarów wykonywać zgodnie z zatwierdzoną instrukcją technologii montażu i demontażu pod bezpośrednim nadzorem dowódcy zastępu kafarowego,
- kafar rozmieszczać na promie i mocować do niego tak, aby zapewnić pełną stateczność podczas robót kafarowych,
- zabrania się podciągania młota do kafara za pomocą liny i bloku zawieszonych na wierzchołku świecy /strzały/,
- montażyści pracujący wysoko nad promem /wodą, terenem/ powinni być zpięci pasami zabezpieczającymi,
- zabrania się podnoszenia młota w czasie wykonywania innych robót przy kafarze.

c/ Środki bezpieczeństwa przy wbijaniu pali

- urządzenia kafarowe w czasie pracy należy odpowiednio mocować,
- wszelkich przemieszczeń kafara dokonywać po opuszczeniu młota w dolne położenie i zabezpieczeniu go sworzniem,
- w czasie pracy młota niedopuszczalne jest przesuwanie go z głowicy pala oraz naprężenie liny na której młot jest zawieszony, lina powinna opuszczać się swobodnie za młotem,
- nie dopuszczać raptownych zmian i szarpania podczas opuszczania i podnoszenia młota i pali,
- zabrania się podciągać pale do kafara za pomocą liny i zblocza zawieszonych na wierzchołku świecy /strzały/,
- zabrania się pozostawiania młota zawieszonych na linie podczas przerw w pracy. Młot powinien być zabezpieczony sworzniem,

- zabrania się wykonywania jakichkolwiek remontów kafara w czasie jego pracy,
- zabrania się przebywania pod młotem, wykonywania obsługi itp. jeżeli nie jest on oparty na podstawkach i nie jest odpowiednio zabezpieczony,
- wszystkie elementy pracujące muszą być prawidłowo zamocowane i prawidłowo eksploatowane,
- liny /do podwieszania młota i podnoszenia pali/ muszą być sprawne z atestami i posiadać aktualne dopuszczenie przez dozór dźwigów /jeżeli takie dopuszczenia dla określonych typów kafarów jest wymagane/.

Środki bezpieczeństwa w pracy narzędziami elektrycznymi
podczas obróbki fundamentów palowych

- do prac narzędziami zelektryfikowanymi dopuszcza się tylko osoby, które posiadają odpowiednie wykształcenie i ukończony kurs w zakresie bhp przy pracach z prądem elektrycznym i znają sposoby /zasady/ udzielania pierwszej pomocy przy porażeniach prądem,
- przed pracą wszystkie narzędzia elektryczne muszą być dokładnie przeglądnięte i sprawdzone,
- podłączyć narzędzia elektryczne do elektrowni polowej lub sieci elektrycznych tylko przy pomocy typowych wtyczek,
- obudowy narzędzi elektrycznych muszą być uziemione. Kategoriecznie zabrania się pracować narzędziami bez uziemienia,
- rączki /uchwyty/ i wtyczki narzędzi powinny posiadać odpowiednią i sprawną izolację,
- w wypadku zauważenia przebiecia prądu na obudowę, należy natychmiast przerwać pracę takimi narzędziami,
- zespół osobowy posługujący się narzędziami elektrycznymi powinien być ubrany w rękawice i buty gumowe,
- podczas wszelkich przerw w pracy oraz w czasie przerw w dopływie prądu, narzędzia muszą być wyłączone a części robocze wyjęte.

Zabrania się przenoszenia narzędzi podłączonych do źródła prądu.

Środki bezpieczeństwa w czasie holowania kutrem
załadowanego promu

- załadunku i wyładunku konstrukcji, montażu /demontażu/, urządzeń, wprowadzanie i wyprowadzanie maszyn na prom można dokonywać tylko po zamocowaniu promu do przystani lub do fundamentów podpór,
- dźwig samochodowy po ustawieniu go na prom należy zahamować i po wyłączeniu silnika pozostawić na najniższym biegu. Pod koła podłożyć brusy. W czasie holowania promu z dźwigiem w kabinach dźwigu nie może nikt przebywać,
- zabrania się ustawiać dźwig lub kafar z przemieszczeniem mimośrodowym na boki lub w przód,
- zabrania się przeciążać prom ładunkiem większym od dopuszczalnego,
- odbijanie promu od przystani można zaczynać po całkowitym zakończeniu prac ładunkowych,
- zabrania się przebywania komukolwiek koło liny holowniczej. Wszelkie roboty i poprawki przy linie holowniczej przeprowadzać po dostatecznym jej wyluzowaniu,
- podczas ruchu promu zabrania się stać na pokładzie promu blisko jego burt, a także siadać na jego krawędziach i opuszczać nogi za burte,
- w czasie wyrzucania kotwic do kotwienia promu w linii mostu, zwracać uwagę by nikt nie stał na zwojach lin kotwicznych,
- cała załoga obsługująca prom oraz zespoły pracujące na promie muszą posiadać na sobie kamizelki lub pasy ratunkowe.

Środki bezpieczeństwa podczas montażu stalowej
nadbudowy podpór

- montaż wstępny /łączenie elementów w bloki lub w większe elementy/ należy wykonywać na wyrównanym placu montażowym,
- załoga montująca nadbudowę na fundamencie na wysokości większej od dwóch metrów musi być zapięta pasami bezpieczeństwa,
- zabrania się przebywania na wierzchu zmontowanej części podpory w momencie podawania dźwigiem kolejnego fragmentu podpory do montowania. Montażysci udają się na wierzch do

montowania dopiero po ustawieniu tego fragmentu podpory na części uprzednio zamontowanej,

- narzędzia i śruby w czasie montażu podpory, montażyści przechowują w torbach /teczkach/ monerskich. Zabrania się pozostawiania na konstrukcji narzędzi, śrub i innych przedmiotów,

- zabrania się wykonywania wszelkich prac na niższych kondygnacjach podpory w czasie ustawiania wyższych jej fragmentów,

- wszyscy zatrudnieni przy montażu powinni być w ochronnych ubraniach /kombinezony, hełmy, rękawice, pasy, kamizelki itp./. Dopuszczanie do pracy montażyistów nieprzepisowo ubranych jest zabronione,

- dowódca obowiązany jest zwracać uwagę, by ubrania i środki ochronne były właściwie wykorzystywane przez pracujących,

- podnoszenie lub opuszczanie wysięgnika dźwigu z ładunkiem, jest dopuszczalne tylko w tych wypadkach, gdy ciężar ładunku nie przekracza połowy ciężaru dopuszczonego na tym wysięgu. Wysięgnik opuszcza się na hamulcu,

- podnoszenie haka /liny/ nośnego w jego górne graniczne położenie jest dopuszczalne tylko w wypadku bezwzględnej konieczności.

Środki bezpieczeństwa przy montażu konstrukcji przesłowej

- jeżeli ciężar przenoszonych elementów wymaga pracy dźwigu na podpórkach, to podpórki muszą być tak rozstawione i oparte, aby nie nastąpiło ich osiadanie lub przemieszczanie się w czasie pracy dźwigiem,

- w czasie podnoszenia elementów mostu dźwigiem, lina nośna dźwigu musi być w położeniu pionowym. Zabrania się podciągania elementów /niepionowe położenie liny nośnej/ dźwigiem,

- wszystkie ruchy dźwigiem jak: podnoszenie i opuszczanie ciężaru i wysięgnika, obroty i hamowanie wykonuje się płynnie bez szarpnięć,

- wszystkie operacje przenoszenia dźwigiem elementów /bloków, fragmentów/ mostu należy obowiązkowo wykonywać w dwóch etapach: w pierwszym etapie unieść ładunek na 20-30 cm do góry i sprawdzić prawidłowość podwieszenia ładunku i stateczność

dźwigu; drugi - końcowy etap podnoszenia i przemieszczania można wykonywać tylko po ww sprawdzeniu,

- ciężar ładunku nie może przekraczać dopuszczalnego udźwigu na wymaganym wysięgu,

- elementy przed ich zmontowaniem powinny być oczyszczone z błota, śniegu, lodu itp.,

- przenoszone dźwigiem elementy przytrzymywać za pomocą linek konopnych lub cienkich linek stalowych,

- elementy przenoszone dźwigiem poziomo powinny znajdować się co najmniej 0,5 m wyżej od przedmiotów, nad którymi są przenoszone,

- zabrania się przebywania pod zawieszonymi na dźwigu elementami i pod wysięgnikiem, a także przenoszenia elementów nad pracującymi ludźmi,

- wszystkie komendy i sygnały dla operatora dźwigu i poszczególnym członkom zastępu montażowego podaje tylko dowódca zastępu lub wyznaczona przez niego osoba. We wszystkich wypadkach cały skład osobowy zastępu i operatorzy dźwigów muszą być poinstruowani odnośnie tego czyje komendy i sygnały mają wykonywać,

- w czasie podnoszenia i przenoszenia elementów dźwigiem, kierujący pracami powinien się znajdować w takim miejscu, z którego będzie dobrze widział przenoszony element; operatora i przytrzymujących za linki element oraz całą sytuację w miejscu pracy oraz on sam musi być widziany przez zastęp a szczególnie przez operatora dźwigu i przytrzymujących element za linki.

Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to wyznacza się dodatkowych sygnalistów, którzy pośrednio przekazują sygnały kierującego pracą dla operatora i przytrzymujących za linki,

- nie dopuszcza się pozostawiania elementów podwieszonych na dźwigu dłużej niż tego wymaga technologia montażu,

- zabrania się przebywania na elemencie podwieszonym na dźwigu i nie połączonym odpowiednio z konstrukcją zmontowaną,

- zabrania się przebywania na czole zmontowanej części mostu w momencie podawania kolejnego elementu /bloku/,

- montowane elementy /bloki/ mogą być odpinane od dźwigu po wymaganym zamontowaniu przewidzianym technologią,

- zabrania się używania do montażu niesprawnego sprzętu i narzędzi,
- zabrania się używania narzędzi i sprzętu niezgodnie z jego przeznaczeniem,
- kategorycznie zabrania się wkładania palców we wszelkie otwory połączeń sworzniowych i śrubowych w czasie łączenia poszczególnych elementów.

Środki bezpieczeństwa w czasie nasuwania mostu na podpory

a/ Środki bezpieczeństwa przy zapinaniu lin naciągowych

- do naciągania mostu stosuje się liny atestowane o wymaganej wytrzymałości i będące w dobrym stanie technicznym,
- w czasie rozwijania, przenoszenia i zakładania lin nie dopuszczać do powstawania pętli, zalań i innych uszkodzeń,
- niedopuszczalne jest stosowanie lin posiadających zerwane poszczególne druty,
- liny i zblocza muszą być odpowiednio zamocowane do konstrukcji mostu, dźwigarek i kotw,
- zblocza przed zamontowaniem muszą być sprawdzone i nasmarowane,
- liny od zamocowania na konstrukcji mostu do dźwigarki nie mogą opierać się o ostrze i twarde krawędzie, przebiegać pod pasami dolnymi i grozić zaplątaniem w rowki lub inne elementy.

b/ Środki bezpieczeństwa w czasie nasuwania mostu

- urządzenia naciągające /napychające/ włącza się tylko na sygnał /komendę/ kierującego nasuwaniem,
- zabrania się przebywania w strefie liny naciągowej i w linii jej przedłużenia poza urządzeniem naciągowym,
- skład nasuwania mostu musi mieć wyznaczone bezpieczne stanowiska,
- zabrania się przebywania komukolwiek na dziobie montażowym w czasie wysuwania mostu,
- wszelkie regulacje i poprawianie rolek wykonuje się po całkowitym zatrzymaniu nasuwania i poluzowaniu lin naciągowych,

- po zakończeniu nasuwania liny naciągowe należy natychmiast odłączyć od urządzeń naciągowych /od mostu/.

Środki bezpieczeństwa w czasie eksploatacji mostu

- zabrania się jazdy po moście pojazdów, których ciężar jest większy od nośności mostu,
- zabrania się przekraczać dopuszczalnych szybkości jazdy na moście,
- nie dopuszcza się ostrego hamowania zatrzymywania i zwracania pojazdów na moście,
- odstępy między pojazdami jadącymi po moście nie mogą być mniejsze od przewidzianych instrukcją, /na prześle może znajdować się tylko jeden pojazd gąsienicowy lub ciężki kołowy/,
- nie dopuszcza się jednoczesnego ruchu pieszych i pojazdów na jezdni mostu,
- ruch pieszych na chodnikach dopuszcza się tylko pojedynczo w rzędzie,
- opieranie się o linki poręczowe chodników jest zabronione.

R o z d z i a ł 5

TRANSPORT MOSTU

Ogólne zasady transportu

Podstawowymi środkami transportu dla przewozu mostu DMS-65 i podpór SPS-69B jest tabor kolejowy i samochodowy.

Ogólne zasady transportu samochodowego i kolejowego opierają się na dwóch wariantach:

- transport odcinkami /segmentami/,
- transport elementami.

a/ Transport odcinkami /segmentami/

Transport odcinkami /segmentowymi/ jest podstawowym sposobem przewozu mostu w jednostkach wojskowych /przez użytkownika/. Polega on na przewożeniu jednym środkiem transportowym kompletnych odcinków konstrukcji przęsłowej lub kompletnej podpory. Kompletny odcinek konstrukcji przęsłowej to 3 mb przęsła mostu bez elementów chodników. Kompletna podpora to wszystkie elementy niezbędne do wykonania nadbudowy podpory SPS-69B nr 5.

W skład jednego odcinka konstrukcji przęsłowej mostu wchodzi następujące elementy:

- | | |
|--|----------|
| - przestrzenny element dźwigara | - 2 szt. |
| - płaski element dźwigara | - 4 szt. |
| - belka poprzeczna | - 2 szt. |
| - tężnik | - 4 szt. |
| - wiatrownica | - 4 szt. |
| - płyta pomostu jezdni | - 6 szt. |
| - krawężnik | - 2 szt. |
| - skrzynia z łącznikami i komplet narzędzi | - 1 szt. |

Ciężar kompletnego odcinka wynosi 45, 584 kN /4646,4 kG/. Takich odcinków w jednym zestawie mostu jest 34 o łącznej masie 319,856 kN /157978 kG/. Ponadto do konstrukcji przeszłowej należą:

- dziób montażowy o masie 183,024 kN /18622 kG/,
- elementy chodników 73,429 kN /7485 kG/,
- łożyska, rolki montażowe, stopy montażowe i elementy zapasowe o masie 237,21 kN /14180 kG/.

Komplet podpór na zestaw 3 szt. o łącznej masie 365,364 kN /37244 kG/. Pale drewniane na fundamenty podpór długości 12 m ϕ 32 cm w środku długości 36 szt., o masie 282,528 kN /28800 kG/.

Ogółem do transportu jednego zestawu mostu z podporami, palami i elementami mocowania transportowego trzeba uwzględnić masę 1484,81 kN /250000 kG/.

b/ Transport elementami

Polega na odpowiednim zgrupowaniu sprzętu i załadunku go na środki transportowe, wykorzystując ich maksymalną ładowność. Przewóz mostu elementami może być stosowany w okresie pokojowym w dostawach od producenta do odbiorcy lub w innych przewozach nie związanych z procesem szkoleniowym. Sposób podziału elementów na poszczególne środki transportu należy opracowywać indywidualnie każdorazowo dostosowując podział elementów do załadunku według posiadanych /przydzielonych/ środków transportowych.

Przewóz mostu odcinkami transportem samochodowym

Jako zasadniczy rodzaj środków transportowych do przewozów mostu w jednostkach wojskowych przyjmuje się transport samochodowy. Do przewozów mostu DMS-65 najbardziej nadają się samochody skrzyniowe o ładowności 98,1 kN /10 ton/, długości skrzyni ładunkowej 6,2 m i większej oraz przyczepy o tych samych parametrach co samochód. Pożądane samochody terenowe lub uterenowione.

Pod jeden zestaw mostu potrzebna jest następująca ilość samochodów o wyżej wymienionych parametrach bez przyczep:

- pod odcinki układu podstawowego	- 17 szt.
- pod dziób montażowy	- 2 szt.
- pod chodniki	- 1 szt.
- pod elementy montażowe i zapasowe	- 2 szt.
- pod podpory	- 4 szt.
- pod pale	- 2 szt.

R a z e m - 28 szt.

Przy zastosowaniu zestawów - samochód + przyczepa, ilość tych zestawów wynosi 15 szt.

Samochody o długości skrzyni 6 i więcej metrów są niezbędne do przewozu odcinków mostu z placu wstępnego montażu na plac montażu zasadniczego.

Do przewozów mostu odcinkami można też stosować samochody skrzyniowe oraz przyczepy o ładowności 49,05 kN /5 ton/.

Ilość tych samochodów pod jeden zestaw wynosi:

- pod odcinki układu podstawowego	- 34 szt.
- pod dziób montażowy	- 4 szt.
- pod chodniki	- 2 szt.
- pod elementy montażowe i zapasowe	- 4 szt.
- pod podpory	- 8 szt.
- pod pale	- 3 szt.

R a z e m - 55 szt.

Przy zastosowaniu zestawów - samochód + przyczepa trzeba 29 zestawów.

a/ Układ kolumny marszowej

Kolumna marszowa do budowy mostu z marszu musi być tak uformowana by na miejsce budowy podjeżdżały pojazdy z elementami, które będą potrzebne w poszczególnych kolejnościach rozwijania robót a mianowicie:

- środki przeprawowe do budowy promów pod kafary,
- kafary,
- pale i podpory,
- środki do przygotowania placu montażowego,
- środki mechanizacji prac,
- elementy montażowe,
- elementy dzioba montażowego,

- chodniki - aby je umieścić we właściwym miejscu montażu przed rozwinięciem prac montażowych,
- zasadnicza konstrukcja przeszłowa mostu - systematycznie w miarę potrzeb montażowych.

b/ Układ elementów w jednostce ładunkowej

Poszczególne elementy mostu formowane do przewozu odcinkami muszą być ułożone w takiej kolejności aby do montażu zabierać kolejno z wierzchu bez naruszania całego układu a mianowicie:

- płaskie elementy dźwigarów na samym dole,
- następnie płyty pomostu jezdni,
- przestrzenne elementy dźwigarów,
- między przestrzennymi elementami dźwigarów belki poprzeczne, krawężniki, wiatrownice i na wierzchu skrzynia z łącznikami /rys.81/.

Przewóz mostu transportem kolejowym

Elementy konstrukcji przeszłowej i podpór mostu mogą być przewożone przy wykorzystaniu wszelkich tradycyjnych wagonów platform oraz wagonów węglarek 2 i 4 osiowych.

Jako podstawowy wagon do przewozu elementów i zespołów konstrukcji przeszłowej mostu i podpór przyjęto 2-osioły wagon platformę serii Ks /Pddk-41 - według poprzedniego oznaczenia stosowanego na PKP/.

Wagony serii Ks /Pddk-41/ posiadają następujące parametry techniczno-eksploatacyjne:

- maksymalna granica obciążenia 235,44 kN /24 tony/ z tym, że:
 - a/ na długości ładowania 3 m - dopuszczalne obciążenie - 107,91 kN /11 ton/,
 - b/ na długości ładowania 5 m - dopuszczalne obciążenie - 137,34 kN /14 ton/,
 - c/ na długości ładowania 7 m - dopuszczalne obciążenie - 166,77 kN /17 ton/,
- całkowita długość ładowna - 12 960 mm,
- szerokość ładowna - 2 640 mm,
- odchyłne ściany o wysokości 400 mm z kłonicami o wysokości 1815 mm.

W przewozach transportem kolejowym ładunki muszą być odpowiednio mocowane do wagonów. Mocowanie ładunku jest konieczne jako zabezpieczenie przed przemieszczaniem się ładunku na wagonie w czasie jazdy, hamowania i innych manewrów w czasie przewozu.

Podstawowym rozwiązaniem mocowania jest pakietowanie odpowiednich elementów w określone jednostki ładunkowe. Pakietowanie pozwala na przyspieszenie czasu trwania za i wyładowania bez względu na rodzaj podstawionych wagonów do przewozu oraz skraca czas i upraszcza mocowanie ładunku na wagonie.

Przewozy mostu transportem kolejowym kompletowanego odcinkami bez pakietowania nie jest praktyczne ze względu na bardzo trudne i pracochłonne układanie elementów składowych, a szczególnie materiałowo i czasochłonne mocowanie na wagonach. Zagadnienie pakietowania elementów mostu w odcinkach jest w opracowywaniu i zainteresowani zostaną z nim zapoznani w późniejszym terminie.

Obecnie jako zasadniczy rodzaj przewozów transportami kolejowymi przyjmuje się przewozy zestawami.

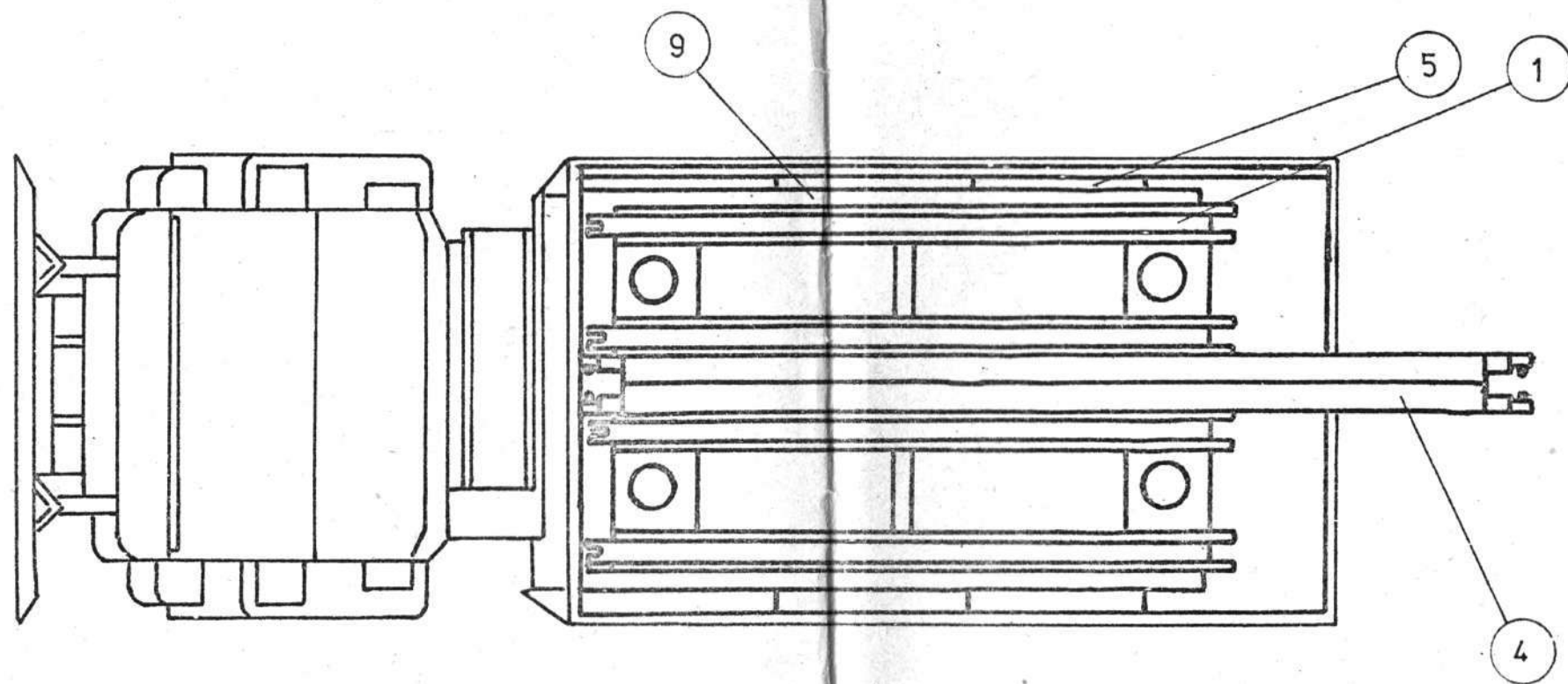
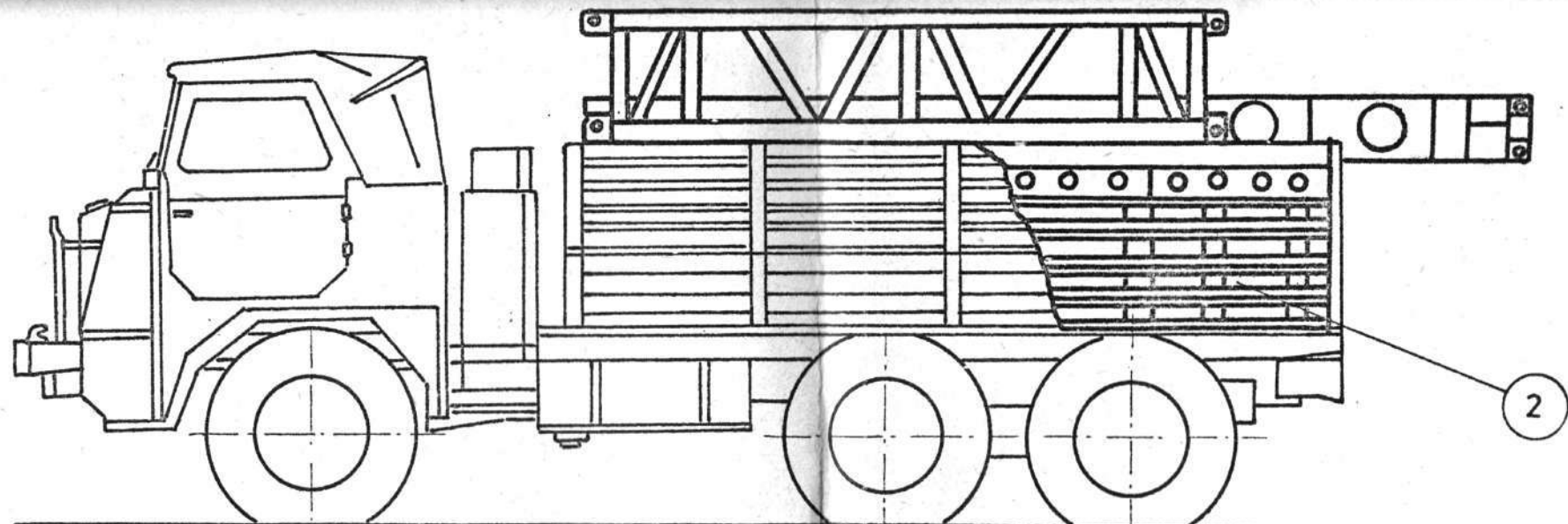
Przewóz konstrukcji mostu transportem kolejowym zestawami

Grupa przeszłowa

a/ Przestrzenne elementy dźwigarów /kratownic przestrzennych/

W zestawie jest 82 elementy. Do przewozu potrzebne są dwa wagony platformy Ks /Pddk-41/. Na jeden wagon ładuje się 36 elementów o masie 157,156 kN /16020 kg/ bez wagi opakowania i mocowania rozmieszczonych jak na rysunku 82. Pozostałe 10 elementów ładuje się na wagonie z wiatrownicami, krawężnikami, tężnikami i zastrzałami dzioba montażowego /rys.83/.

Przed rozpoczęciem załadunku zdjąć lub odchylić kłonicę a następnie pochylić ściany boczne wagonu od strony ładowania. Do podłogi przybić po dwie przekładki drewniane /1/ 80x80 mm pod jedną kratownicę. Na założone przekładki układa się pierwszą warstwę kratownic a następnie łączy się górne pasy sworzniami, które należy zabezpieczyć zawleczkami. Poszczególne rzędy kratownic oddzielać przekładkami drewnianymi /4/ 25x100 mm.



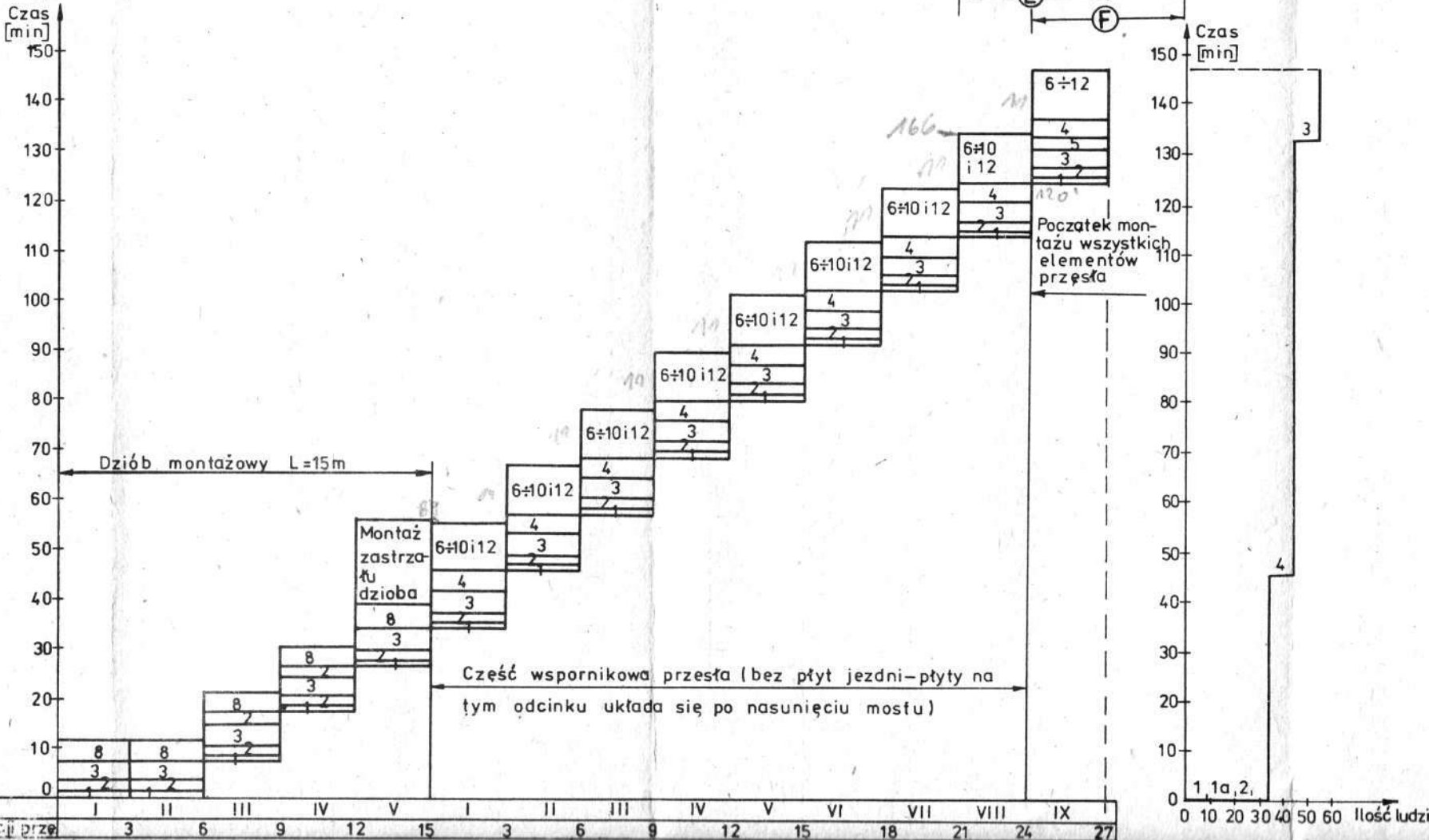
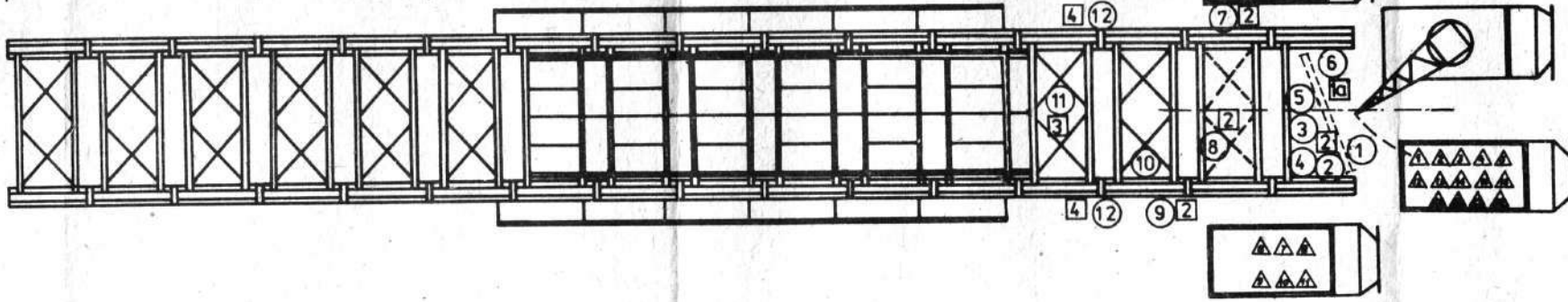
Rys. 81. Układ elementów mostu na samochodzie Star 660:

1 - przestrzenny element dźwigara; 2 - płaski element dźwigara; 4 - belki poprzeczne; 5 - płyty pomostu jezdni; 9 - wiatrownice

Dziób montażowy L=15m

Minimalnie niezbędna długość placu montażowego
L > 24 m

Minimalna niezbędna szerokość placu montażowego
S > 12 m

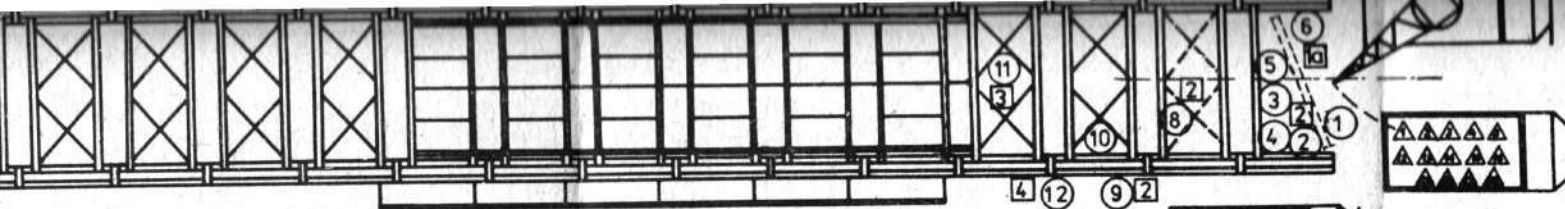


LEGENDA

- A Montaż płyt jezdni
B Montaż krawężników
C Montaż wiatrownic i tężników
D Montaż elementów przestrzennych i płaskich dźwigara, belek poprzecznych – wstępne dokręcanie śrub zakładanie i wstępne dokręcanie śrub pasowych.
E Montaż chodników
F Ostateczne dokręcanie nakrętek śrub pasowych i belek poprzecznych.
⑤ Proces technologiczny aktualnie realizowany
△ Element konstrukcyjny prześta mostu znajdujący się aktualnie na samochodzie
③ Zastęp roboczy realizujący aktualnie określony proces technologiczny
- Numery w poszczególnych prostokątach harmonogramu montażu oznaczają to samo co numery w kółkach

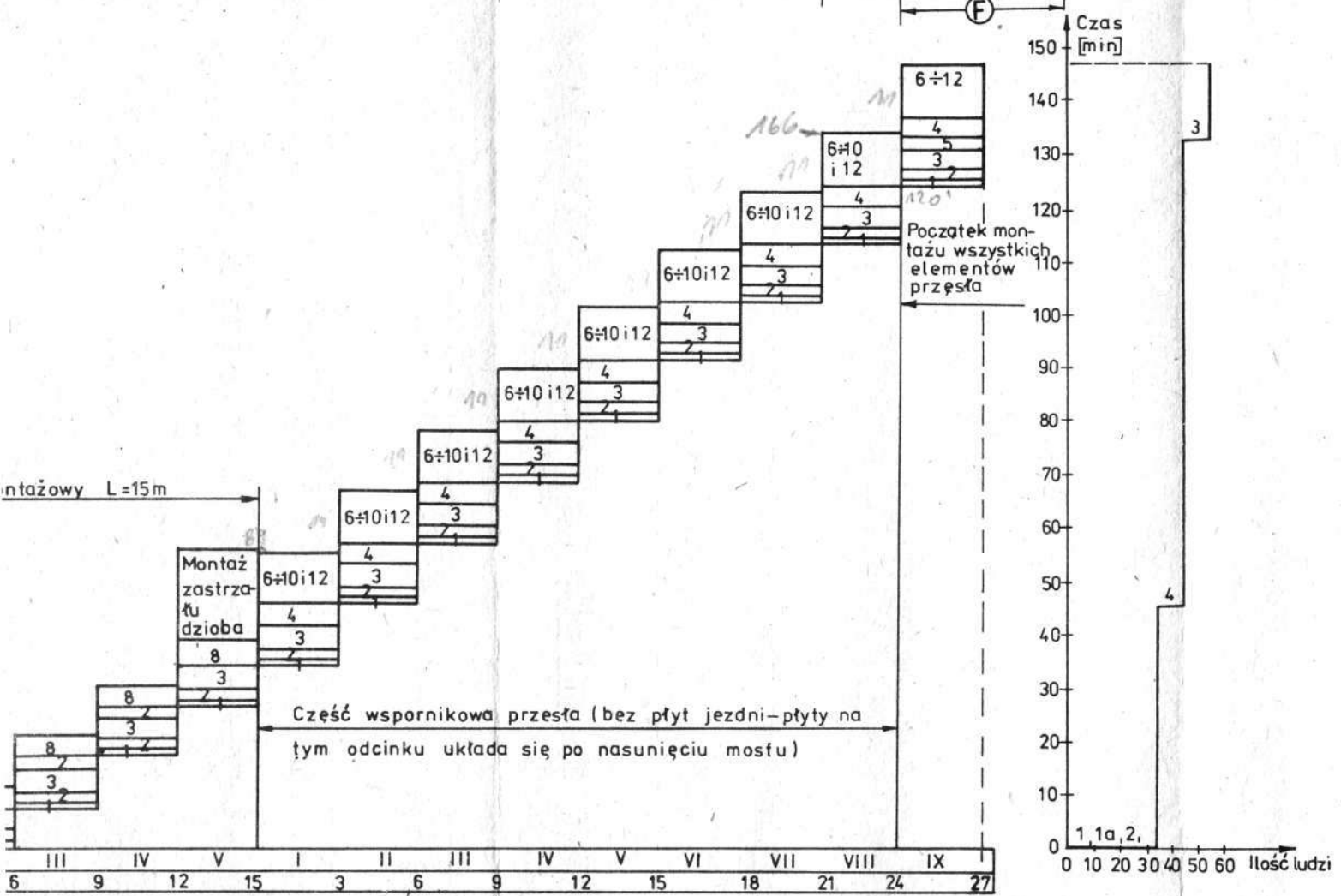
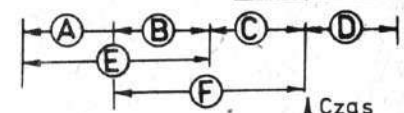
ZESTAWIENIE CZYNNOSCI I CZAS ICH TRWANIA

Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności i jej opis	Czas [min]	Skład zastępu
Nr 1; 1a	① Podanie belek poprzecznych	1	1+2×(1+10)
	② Montaż elementów przestrzennych	2	
	③ Montaż belek poprzecznych	4	
	④ Montaż elementów płaskich	4	
	⑤ Podanie płyt jezdni	2	
	⑥ Zakładanie śrub pasowych	2	
Nr 2	⑦ Montaż tężników	10	1+1+10
	⑧ Montaż wiatrownic	4	
	⑨ Dokręcanie śrub	10	
Nr 3	⑩ Montaż krawężników	10	1+10
	⑪ Układanie płyt jezdni	10	1+10
Nr 4	⑫ Montaż chodników	10	
Razem			3×5=50



Minimalna niezbędna szerokość placu montażowego S > 12 m

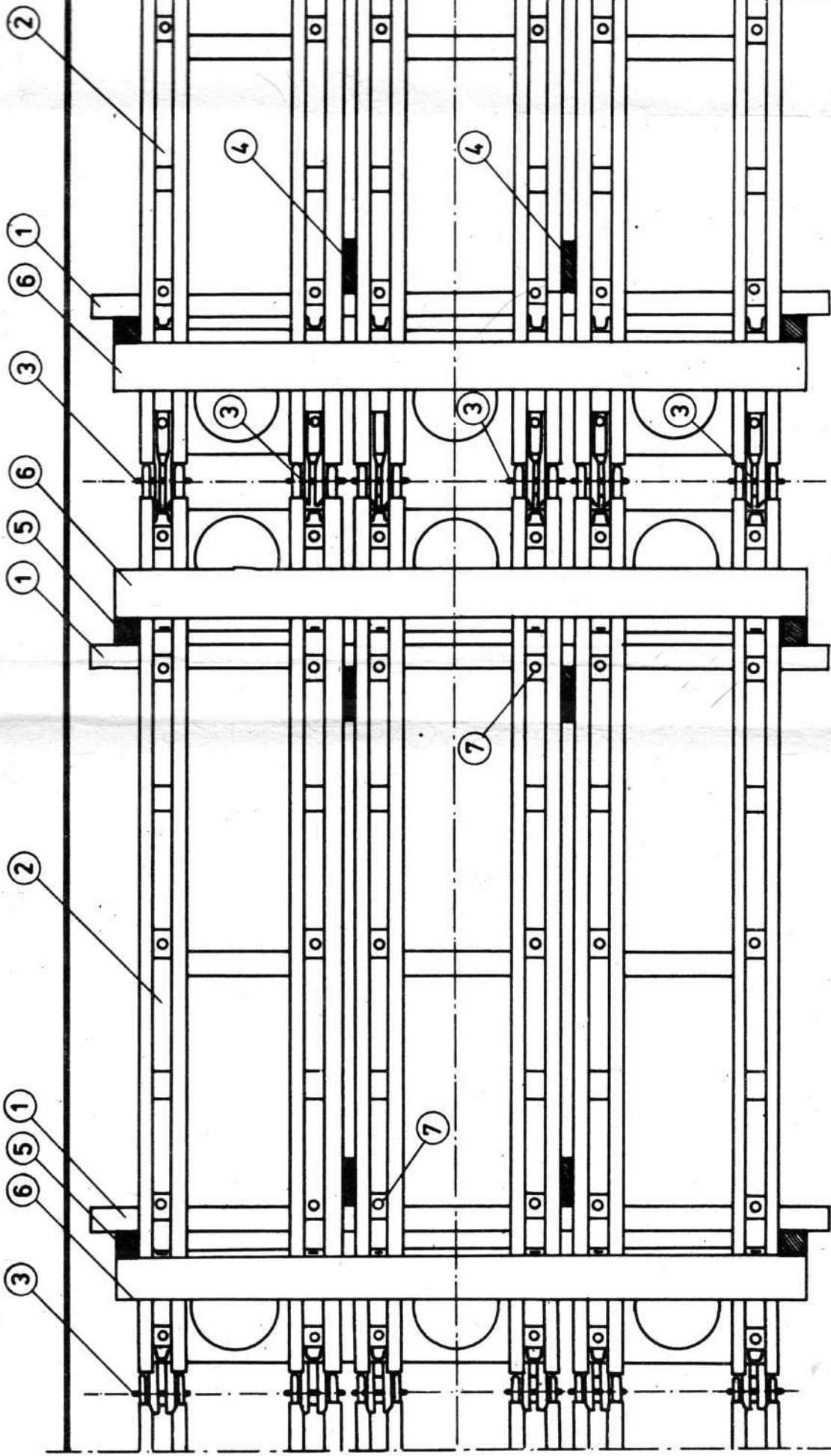
- D Montaż elementów przęsła wstępne dokręcanie śrub
 - E Montaż chodników
 - F Ostateczne dokręcanie śrub
 - ⑤ Proces technologiczny aktywny
 - △ Element konstrukcyjny pasywny
 - ③ Zastęp roboczy realizujący zadanie
- Numery w poszczególnych etapach oznaczają to samo co numery w tabeli



ZESTAWIENIE CZYNNOŚCI

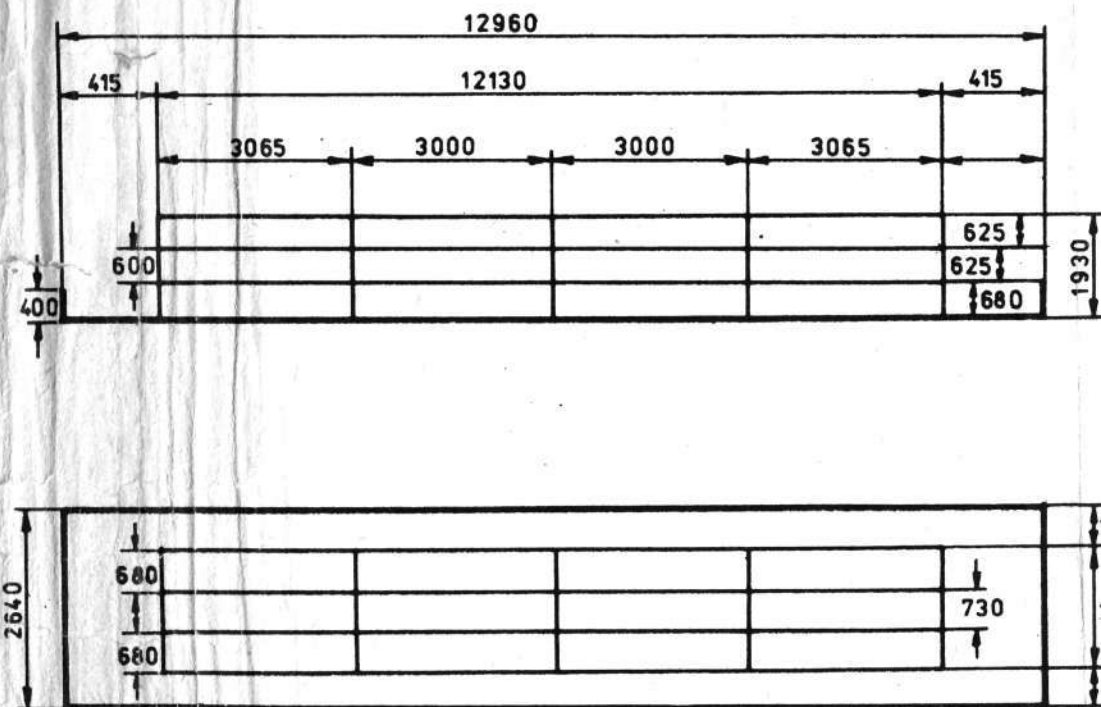
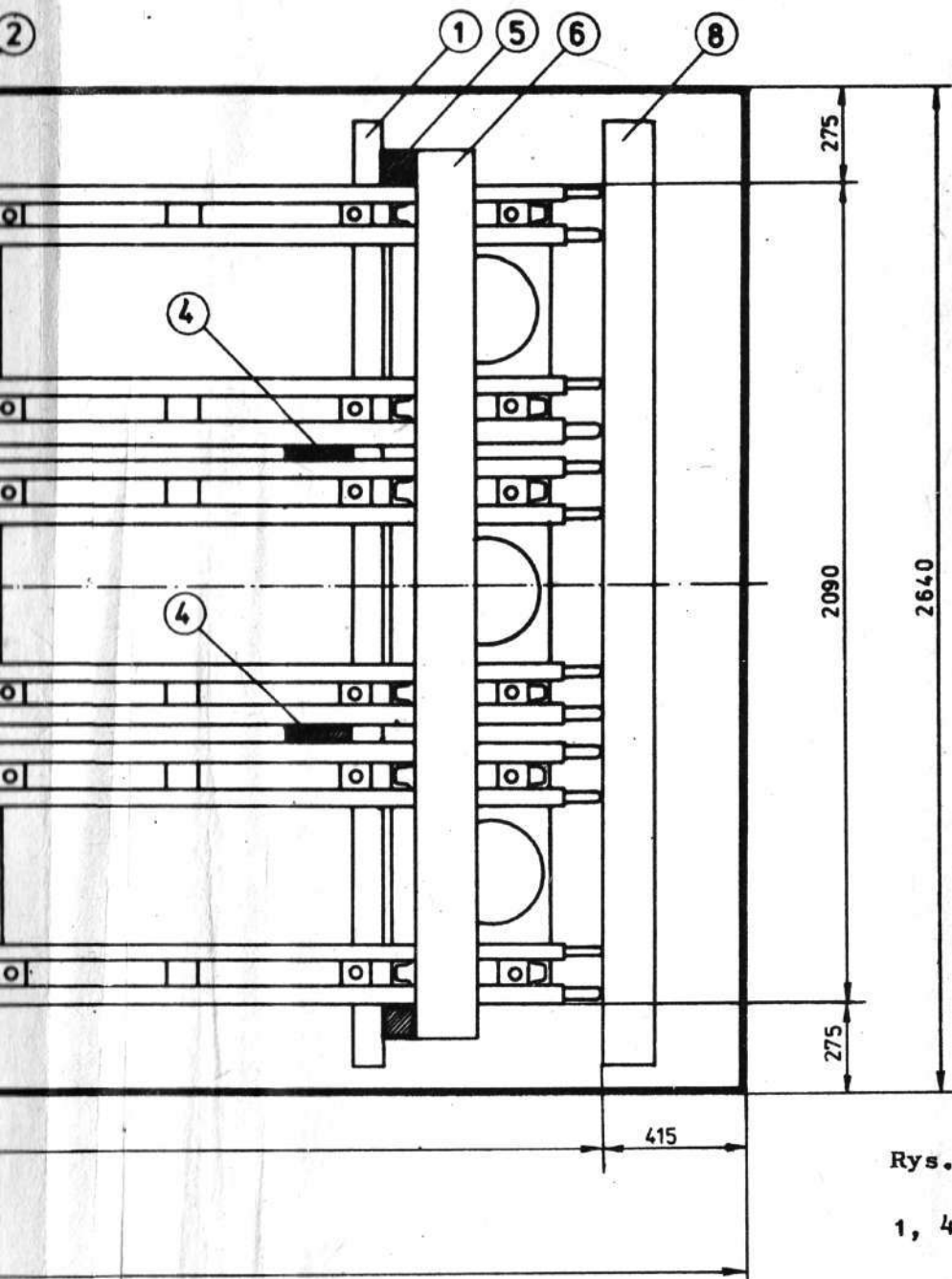
Oznaczenie zastępu	Oznaczenie czynności
Nr 1; 1a	① Podanie belek
	② Montaż elementów
	③ Montaż belek
	④ Montaż elementów
	⑤ Podanie płyt
	⑥ Zakładanie śrub
Nr 2	⑦ Montaż tężni
	⑧ Montaż wiatrownicy
	⑨ Dokręcanie śrub
Nr 3	⑩ Montaż krawędzi
	⑪ Układanie płyt
Nr 4	⑫ Montaż chodników

Rys. 75. Podstawowy schemat technologiczno-organizacyjny montażu konstrukcji przęsłowej - elementami przy użyciu jednego żurawia



12130

12960



Rys. 82. Plan i szczegóły ładowania przestrzennych elementów dźwigara na wagonie serii Ks /Pddk-41/:

1, 4, 5, 6 - przekładki; 2 - przestrzenny element dźwigara; 3 - sworzeń;
7 - śruba pasowa; 8 - krawędziaki

Od strony ścian bocznych wagonu do przekładek /1/ przybić przekładki drewniane /5/ 80x80 mm.

Na ułożonej pierwszej warstwie kratownic ułożyć przekładki drewniane /7/ 25x100 mm rozmieszczonych jak przekładki na podłodze wagonu /1/. Ułożyć drugą warstwę kratownic i połączyć sworzniami jak warstwę pierwszą. Na drugą warstwę ułożyć trzecią warstwę kratownic odwróconych górnymi pasami do dołu dla połączenia ich z drugą warstwą śrubami pasowymi /8/ /po przekątnej/.

Po załadowaniu trzeciej warstwy kratownic, krawędziaki zewnętrzne /5/ połączyć krawędziakami /9/ lub ściągnąć drutem.

Z czoła ułożonych kratownic z jednej i z drugiej strony przybić do podłogi wagonu krawędziaki /10/ 200x200 mm celem zabezpieczenia ładunku przed wzdłużnym przesuwem.

Po zakończeniu ładowania i mocowania ładunku, zamknąć ściany wagonu, założyć kłonicę i spiąć łańcuchy.

b/ Wiatrownice, krawężniki, tężniki, zastrzały dzioba montażowego i pozostałe przestrzenne elementy dźwigarów

Na wagon serii Ks /Pddk-41/ ładuje się 10 przestrzennych elementów dźwigarów, 156 wiatrownic, 78 krawężników, 144 tężniki i 6 zastrzałów dzioba montażowego /rys.83/ o łącznej masie ładunku 329,826 kN /18,640 kG/ - bez wagi opakowania.

Przed rozpoczęciem załadunku zdejmuje się /odchyła/ kłonicę a następnie odchyła się ściany boczne wagonu od strony ładowania.

Przestrzenne elementy dźwigarów 9 sztuk ładować w trzy warstwy analogicznie jak na rys.82. Jeden element w pierwszej warstwie na przedłużeniu środkowego rzędu.

Wiatrownice połączyć w pakiety śrubami \varnothing 20 mm l = 800 mm po dwie śruby do każdego pakietu. W pakiet łączyć 13 szt. wiatrownic. Łącznie jest 12 pakietów. Pakiety wiatrownic ładować po 6 z jednej i drugiej strony elementu dźwigara.

Na ułożone pakiety wiatrownic ułożyć po dwie przekładki drewniane 25x100 mm. Na przekładki ułożyć zastrzały dzioba montażowego po 3 sztuki z jednej i drugiej strony elementu dźwigara. Ułożyć 2 przekładki drewniane i układać warstwami krawężniki. Każdą warstwę krawężników oddzielać przekładkami

drewnianymi 25x100 mm. Tak ułożyć 4 warstwy po siedem krawężników w każdej warstwie. Pozostałe 50 krawężników ułożyć analogicznie warstwami na nowym odcinku wagonu /rys.83/.

Tężniki połączyć śrubami \varnothing 20 mm l = 720 mm. W pakiecie 9 sztuk tężników - po 2 śruby na pakiet. Razem 16 pakietów ułożyć na pozostałej powierzchni wagonu w dwóch warstwach. Warstwy oddzielić przekładkami drewnianymi 25x100 mm. Ładunek umocować analogicznie jak przestrzenne elementy dźwigarów.

Po zakończeniu ładowania i mocowania ładunku, zamknąć ściany wagonu, założyć kłonicę i łańcuchy spiąć.

c/ Płaskie elementy dźwigarów /kratownice płaskie/

W zestawie jest 136 elementów. Na wagon serii Ks /Pddk-41/ ładuje się 52 elementy /rys.84/, o łącznej masie ładunku 166,196 kN /16952 kg/ bez wagi opakowania.

Na dwóch wagonach przewozi się 104 elementy, pozostałe 32 elementy przewozi się na trzecim wagonie łącznie z płytami postępu jezdni 38 szt. /rys.85/ i 4 szt. belek poprzecznych.

Do załadowania należy przygotować na każdy wagon 5 śrub \varnothing 20 mm o długości 2740 mm oraz przekładki drewniane 25x100 mm z siódlami /wyżłobieniami/ na ułożenie dolnych pasów kratownic.

Przed rozpoczęciem załadunku zdjąć /odchylić/ kłonicę a następnie odchylić ściany boczne wagonu od strony ładowania.

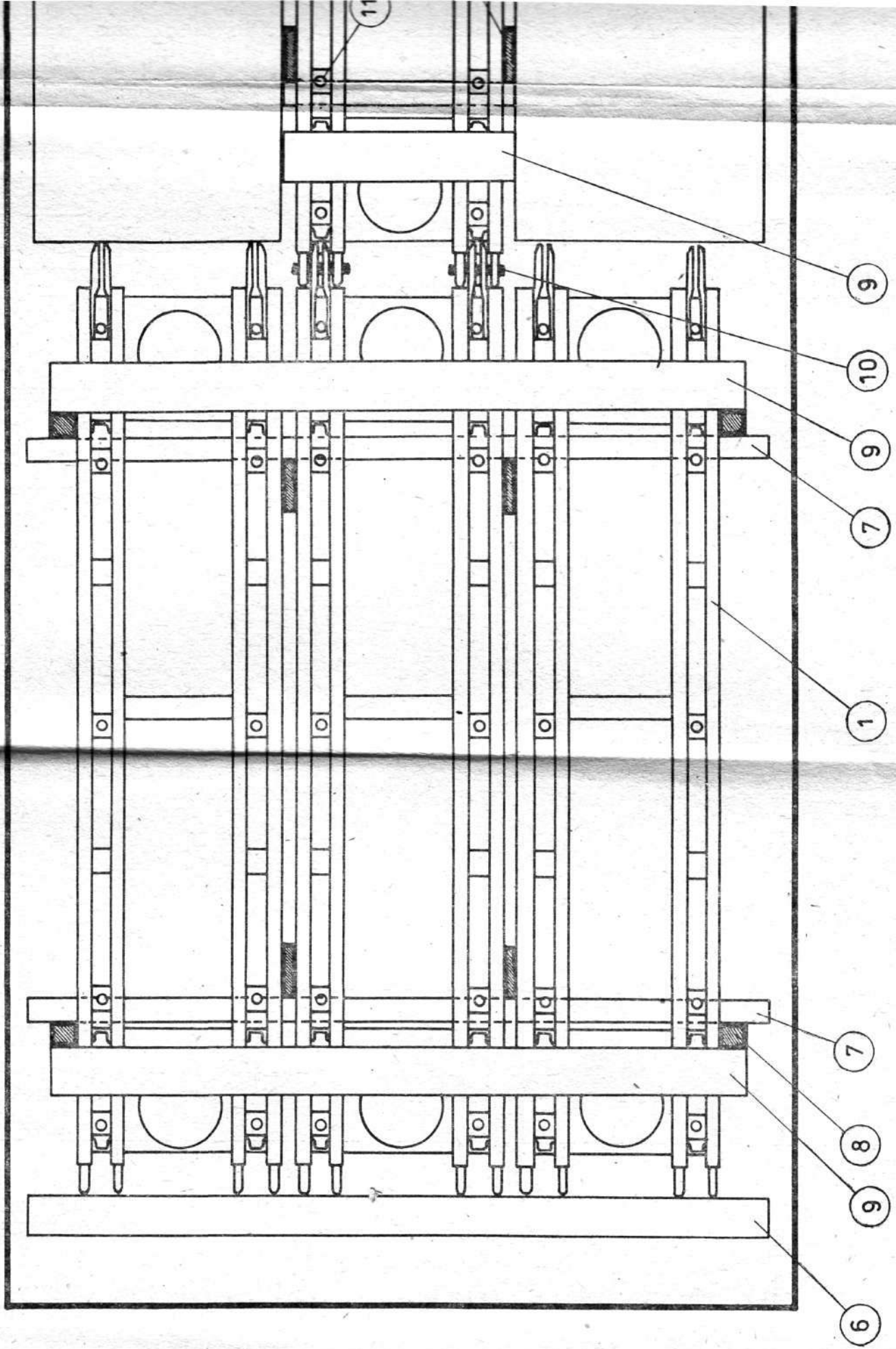
Do podłogi wagonu przymocować po 2 przekładki drewniane /1/ 25x100 z siódlami pod każdy odcinek kratownic.

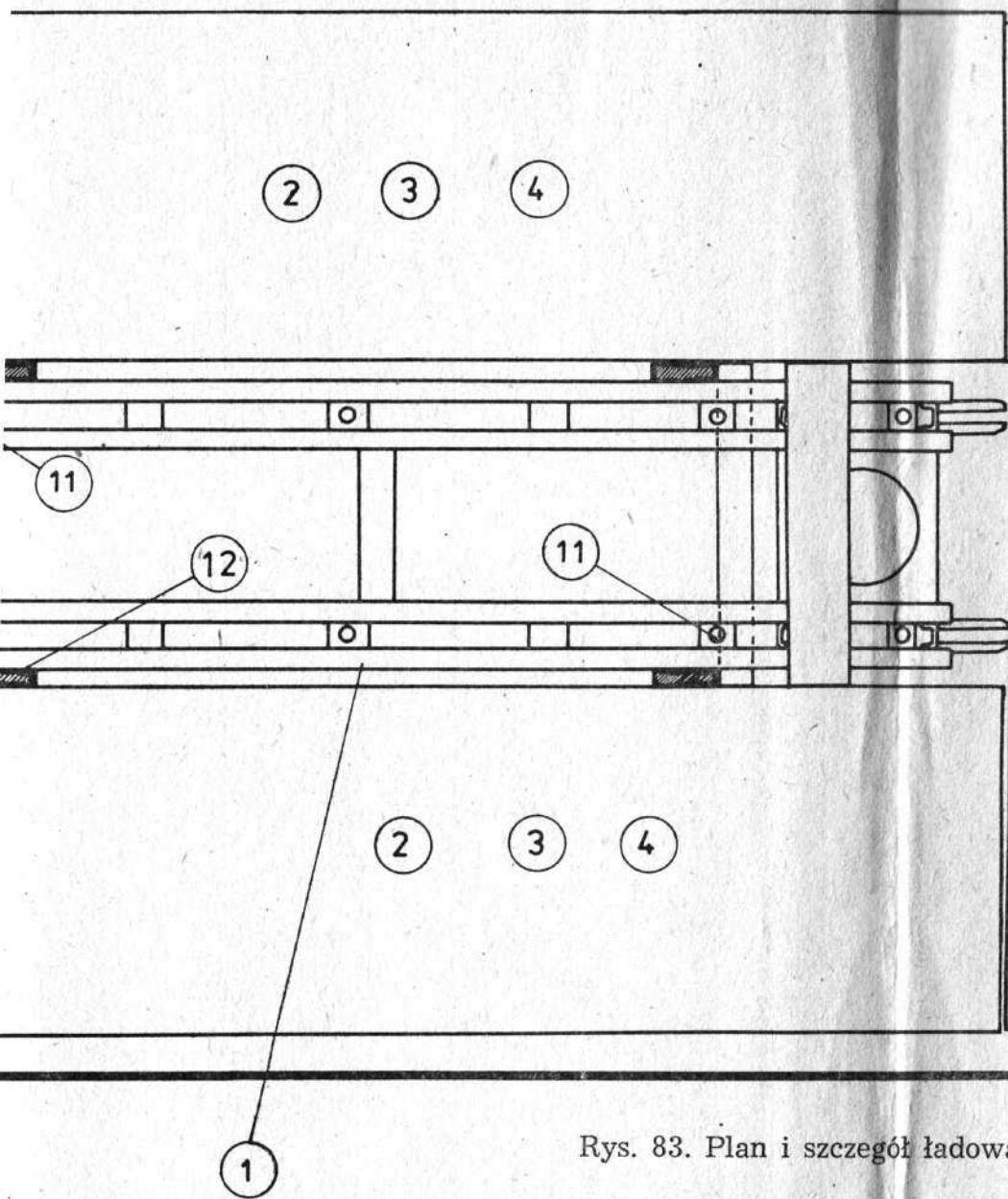
Do ściany bocznej wagonu przybić deski /2/ 20x100 mm i załadować pierwszy odcinek kratownic. Po załadowaniu tego odcinka, ściąga się kratownice przygotowaną i przewleczoną śrubą /3/ przez złącza sworzniowe.

Następnie ładuje się drugi odcinek tak, aby złącza sworzniowe zachodziły w złącza pierwszego odcinka dla połączenia jedną śrubą /3/ 2 odcinków.

W analogiczny sposób łączyć trzeci i czwarty odcinek. Od ozoła załadowanych elementów z jednej i drugiej strony, do podłogi wagonu przybić krawędziaki /4/ 80x80 mm celem zabezpieczenia ładunku przed podłużnym przesuwem.

Po zakończeniu ładowania i mocowania ładunku, zamknąć ściany wagonu, założyć kłonicę i spiąć łańcuchy.

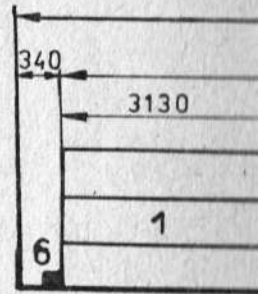
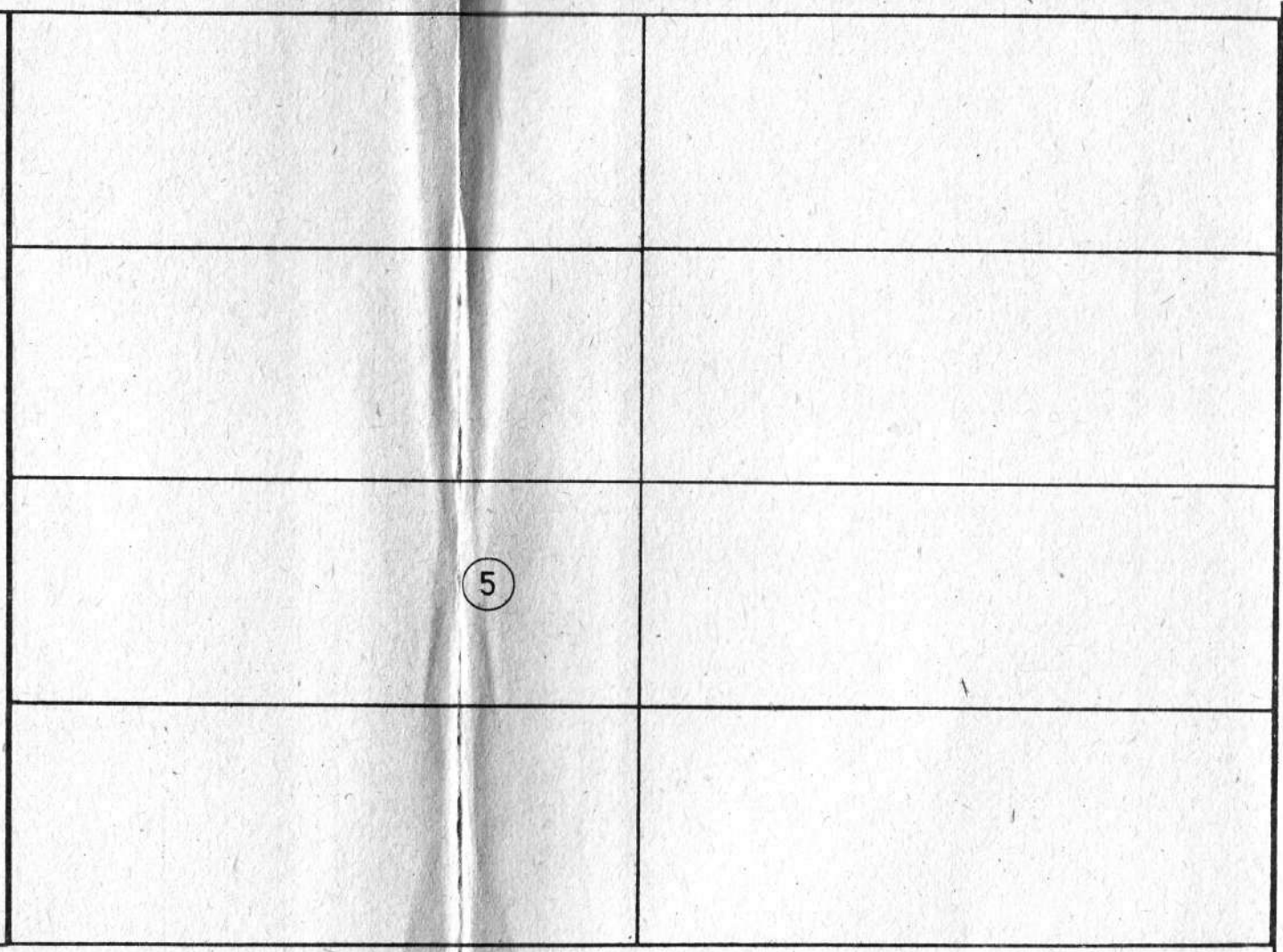




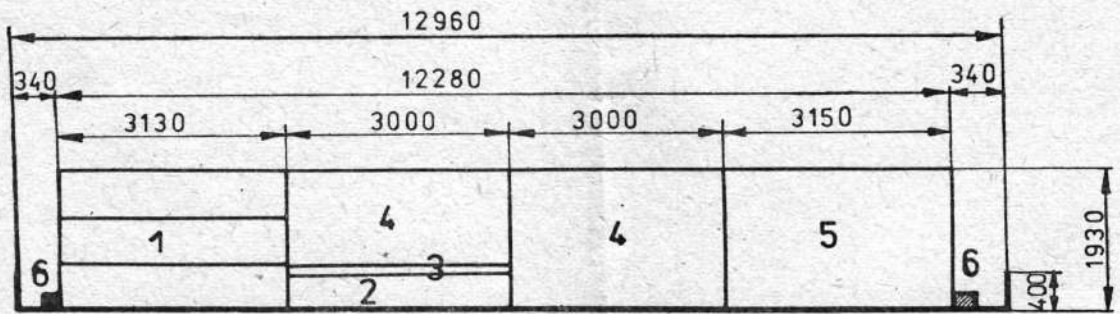
Rys. 83. Plan i szczegół ładowania 10 szt. przestrzennych elementów dźwigara, wiatrownic, zastrzałów dzioba węzłników i tężników na wagonie serii Ks(Pddk-41):

1 — przestrzenne elementy dźwigara, 2 — wiatrownice, 3 — zastrzały dzioba montażowego; 4 — krawężniki brusy; 7, 8, 9, 12 — przekładki; 10 — sworznie; 11 — śruby pasowe.

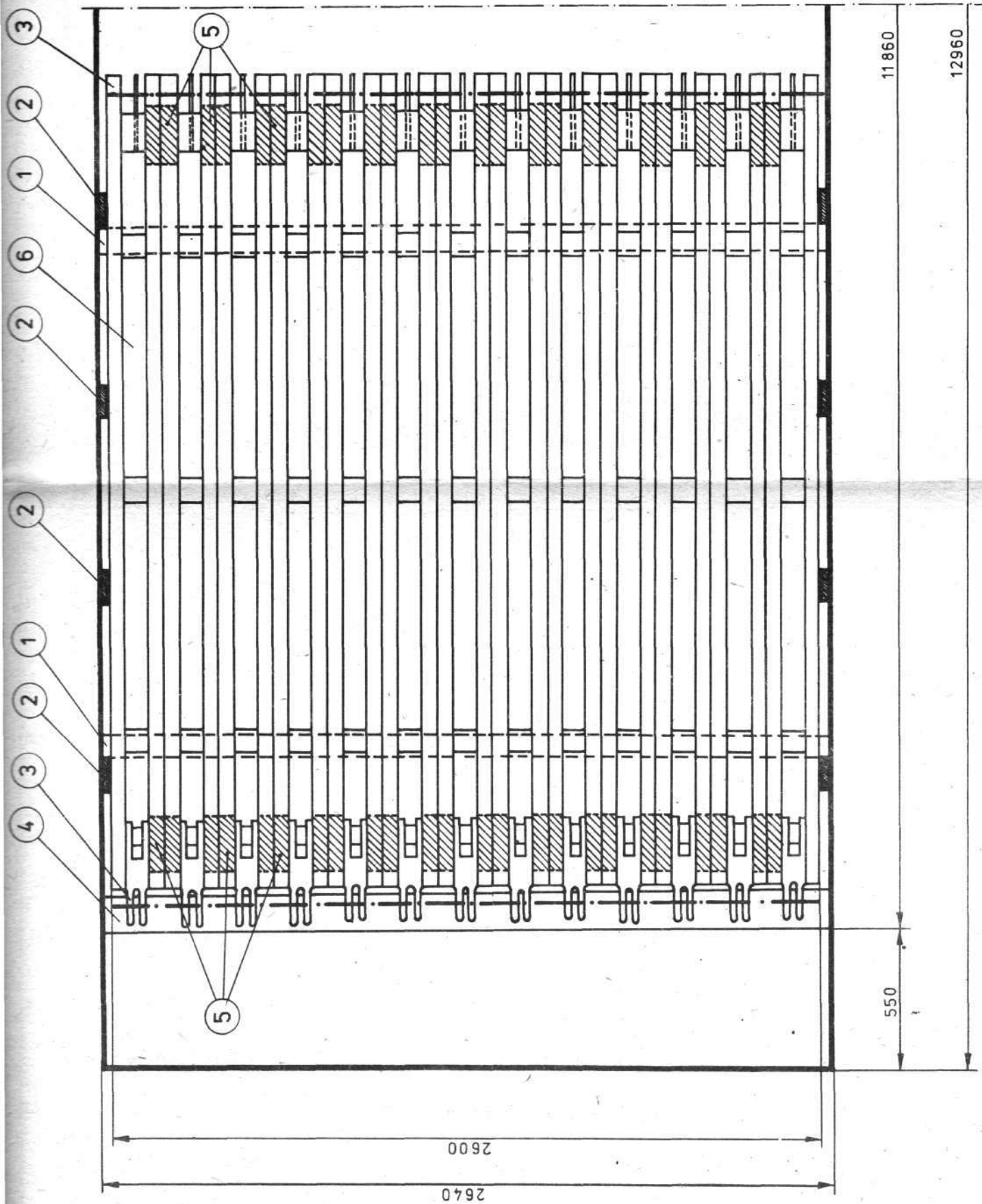
strzałów dzioba montażowego, kra-
— krawężniki; 5 — tężniki; 6 —
sowe.

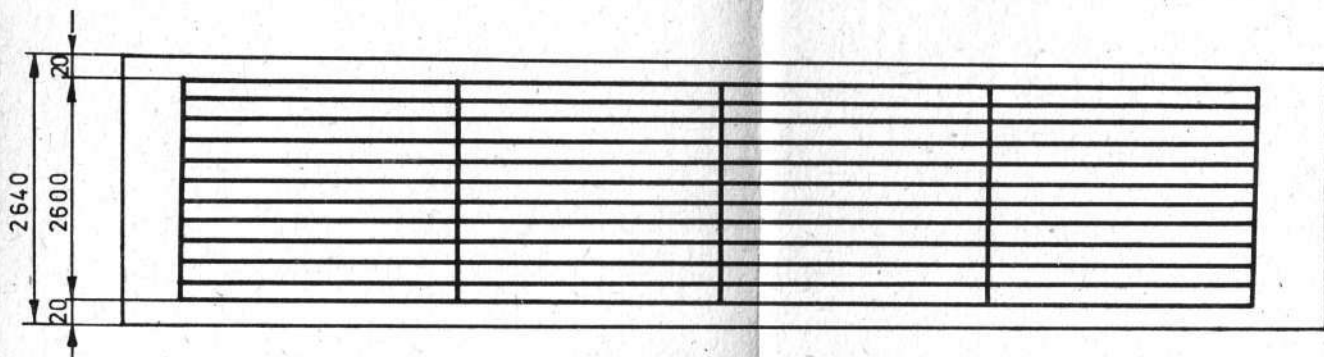
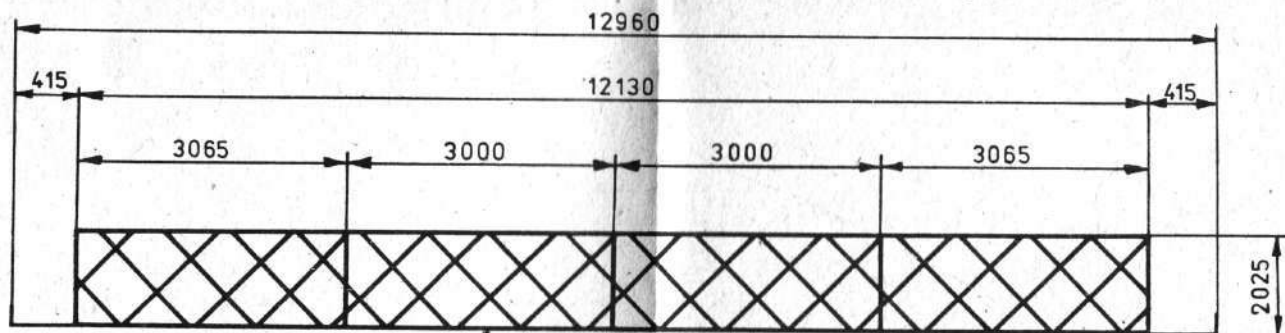


6



6





Rys. 84. Plan i szczegóły ładowania płaskich elementów dźwigara
na wagonie serii Ks /Pddk-41/:

1, 2 - przekładki drewniane; 3 - śruba ściągająca; 4 - krawę-
dziak; 5 - klocki

Ładunek wystaje ponad kłonicę na wysokość 210 mm. Łańcuchy kłonic przeciągnąć poniżej pasa górnego kratownic.

d/ Pozostałe płaskie elementy dźwigarów, płyty pomostu jezdni i belki poprzeczne

Na wagon serii Ks /Pddk-41/ ładuje się 32 płaskie elementy dźwigara, 38 płyt jezdni i 4 belki poprzeczne. Łączna masa ładunku wynosi 195,72 kN /19952 kg/ - bez wagi opakowania /rys.85/.

Do załadowania należy przygotować 4 śruby \varnothing 20 mm o długości 2740 mm oraz przekładki drewniane 25x100 mm z siódlami do ułożenia dolnych pasów kratownic. Wagon przygotować jak do załadunku płaskich elementów dźwigarów i płyt jezdni /rys.84 i 86/.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów pokazane na rysunku 85.

Wszystkie czynności przygotowania wagonu, ładowania, mocowania ładunku jak w punktach dotyczących ładowania płaskich elementów dźwigara, płyt jezdni i belek poprzecznych, z tym, że śrubami: 3 i 4 należy zabezpieczyć również płyty jezdni /postawione pionowo - długością/ wkładając odpowiednie przekładki drewniane.

Płyty pomostu jezdni

W zestawie jest 246 płyt. Na wagon serii Ks /Pddk-41/ ładuje się 104 płyty. Na dwa wagony ładuje się 208 szt., a pozostałe 38 szt. łącznie z pozostałymi /32 szt./ płaskimi elementami dźwigara.

Rozmieszczenie i układ płyt na wagonie przedstawia rys.86. Płyty oznaczone nr 3 układa się pionowo długością, natomiast płyty oznaczone nr 4 układa się pionowo wysokością.

Łączny ciężar ładunku wynosi 224,432 kN /22880 kg/ bez wagi opakowania. Załadunku dokonuje się po zdjęciu /odchyleniu/ kłonic od strony ładowania.

Przed rozpoczęciem ładowania do podłogi wagonu przymocować przekładki drewniane 25x100 mm oraz krawędziak 100x100 mm. Między pierwszą i ostatnią płytą w rzędzie a ścianą boczną wagonu ułożyć przekładki drewniane 20x100 mm.

Po zakończeniu ładowania przekładki zabezpieczyć przed przesuwaniem się przez przybicie do ścian bocznych wagonu. Płyty oznaczone nr 4 przy wykorzystaniu przekładek w górnej płaszczyźnie obić krawędziakami 25x200 mm. Po wykonaniu tych zabezpieczeń założyć kłonicie i spiąć łańcuchy.

Belki poprzeczne

W zestawie jest 82 belki. Na wagon serii Ks /Pddk-41/ ładuje się 78 szt. /4 belki rozmieszczono na wagonie łącznie z pozostałością płaskich elementów dźwigara i płyt jezdni /rys.85/.

Belki ładuje się pojedynczo w 3 warstwach po 26 szt. belek w 1 warstwie rozmieszczonych jak na rys.87.

Łączny ciężar ładunku wynosi 221,91 kN /22620 kg/ bez wagi opakowania.

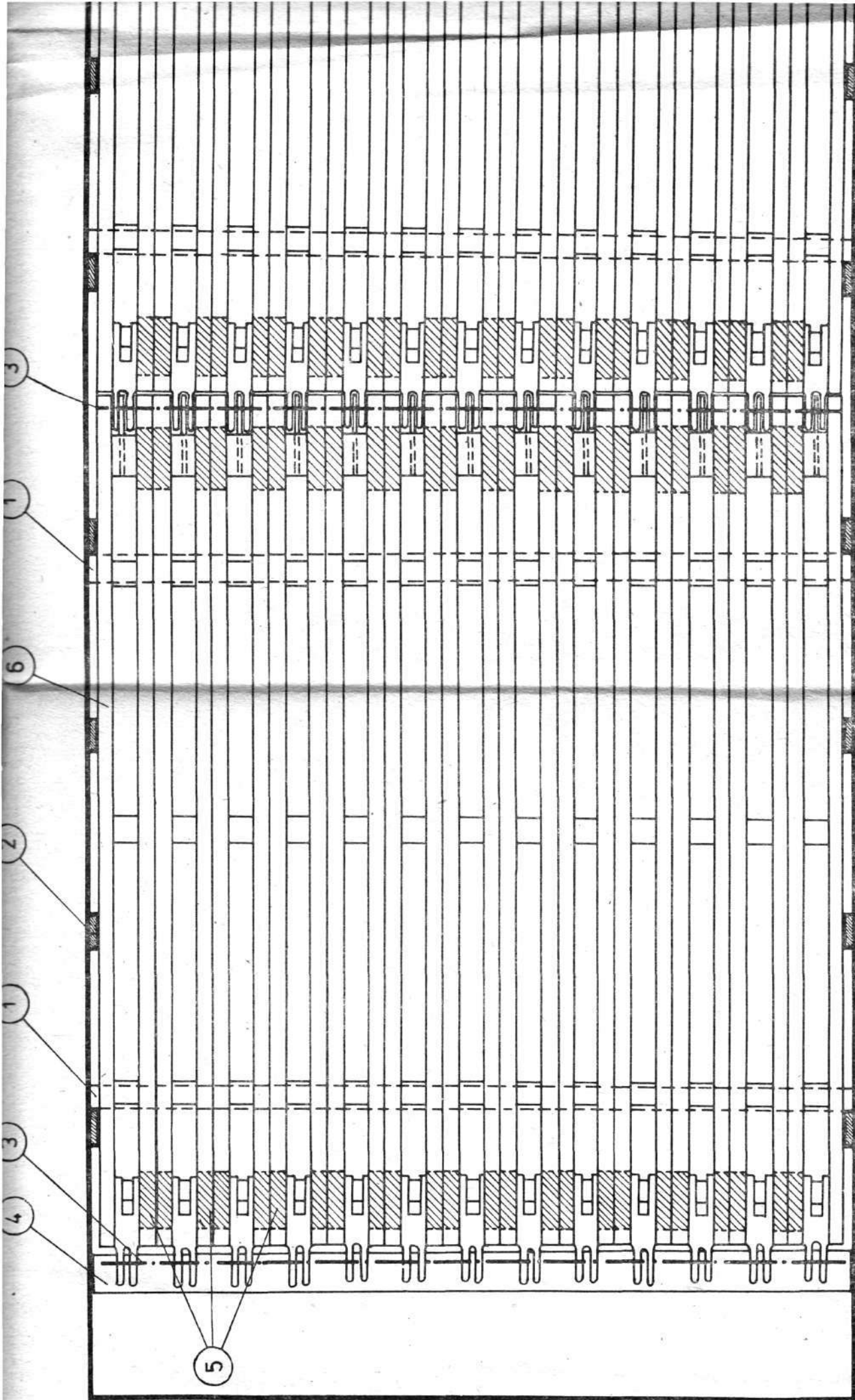
Do załadunku należy przygotować 12 śrub ϕ 20 mm o długości 2720 mm z przedłużonym łbem.

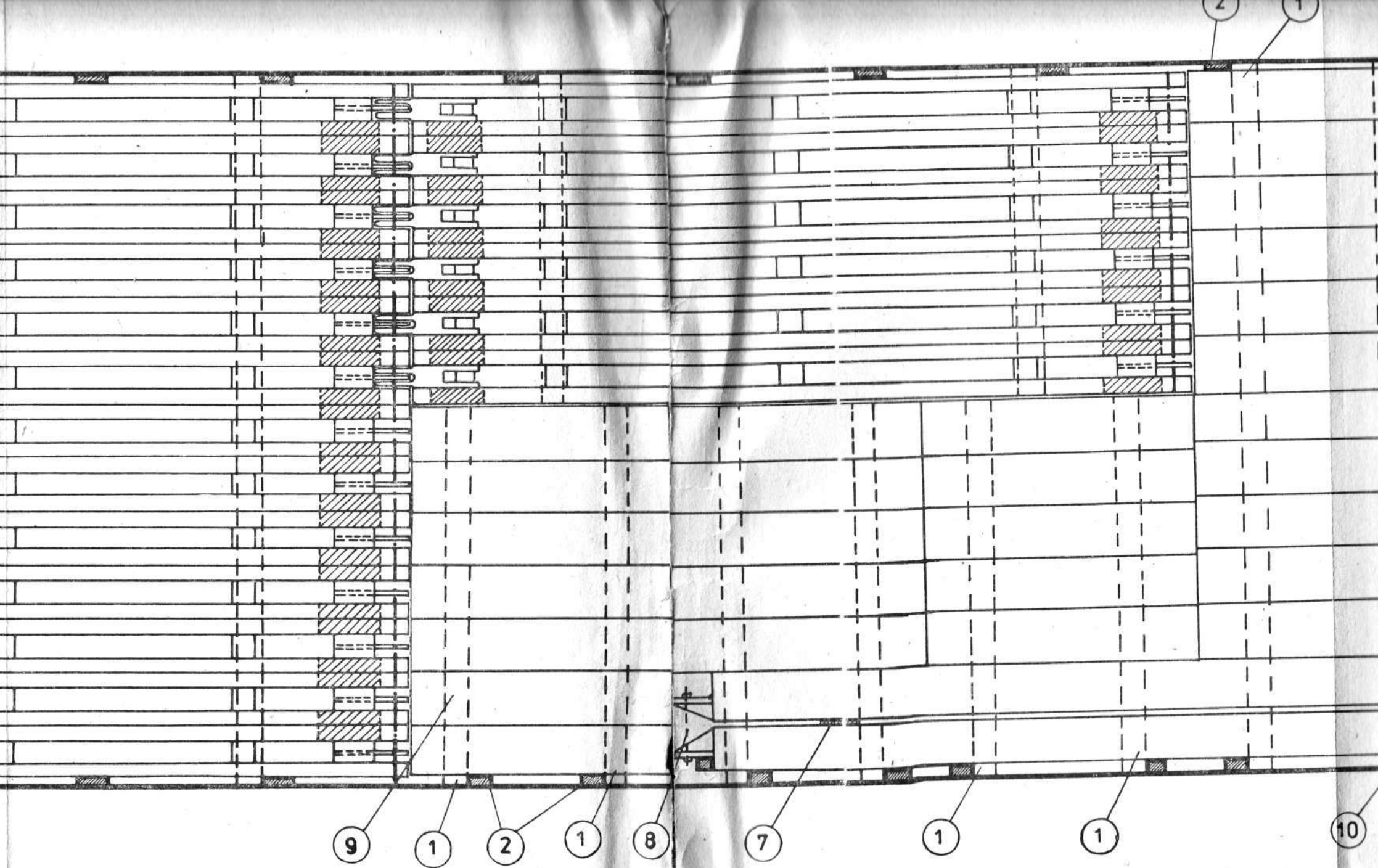
Przed załadowaniem zdjąć /odchylić/ kłonicie a następnie odchylić ściany boczne wagonu od strony ładowania. W osi poprzecznej wagonu do podłogi przybić krawędziak 100x100 mm. Następnie również poprzecznie do podłogi wagonu przybić przekładki drewniane 50x100 mm. W otwory jednej z tulejek włożyć uprzednio przygotowane śruby. Belkę z włożonymi śrubami ułożyć na przekładkach drewnianych przy bocznej /zamkniętej/ ścianie wagonu. Pomiędzy łbem śruby a ścianą boczną wagonu przymocować do ściany przekładkę drewnianą 10x100 mm. Na śruby nasunąć kolejno belki /13 szt./ po czym przymocować do podłogi krawędziak 100x100 mm. Po założeniu całej warstwy pierwszej mocno ściągnąć belki nakrętkami śrub.

Na pierwszą warstwę belek ułożyć przekładki drewniane 50x100 mm i układa się belki jak w warstwie pierwszej. W ten sam sposób układa się następne warstwy.

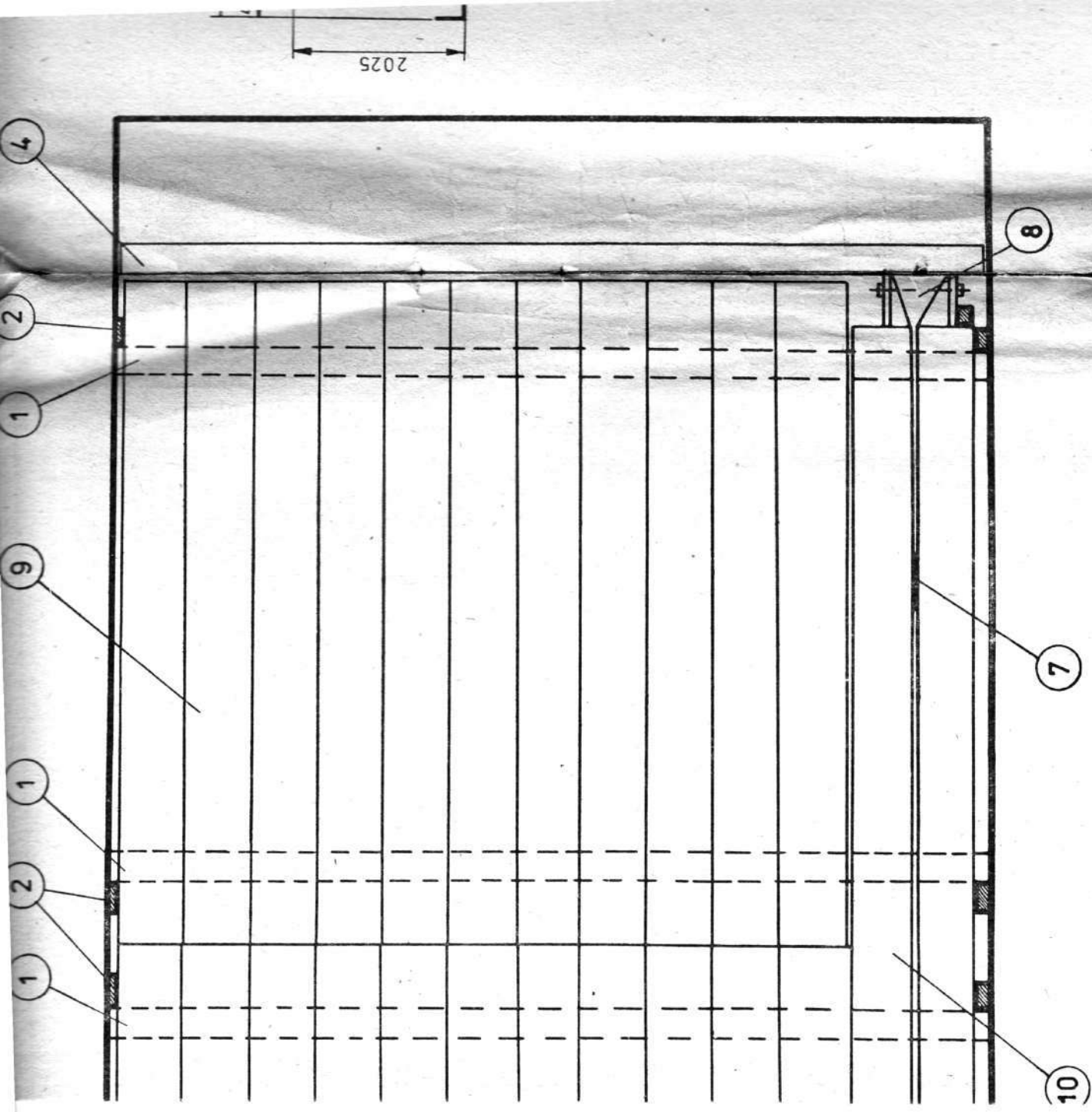
Po ułożeniu ostatniej warstwy belek, ściągnięciu ich śrubami i przybiciu do otwartej ściany wagonu przekładki drewnianej 10x100 mm ścianę zamknąć. Krawędziaki połączyć mocno deską zabezpieczając je przed ewentualną zmianą położenia.

Śruby ściągające poszczególnych warstw połączyć między sobą drutem.

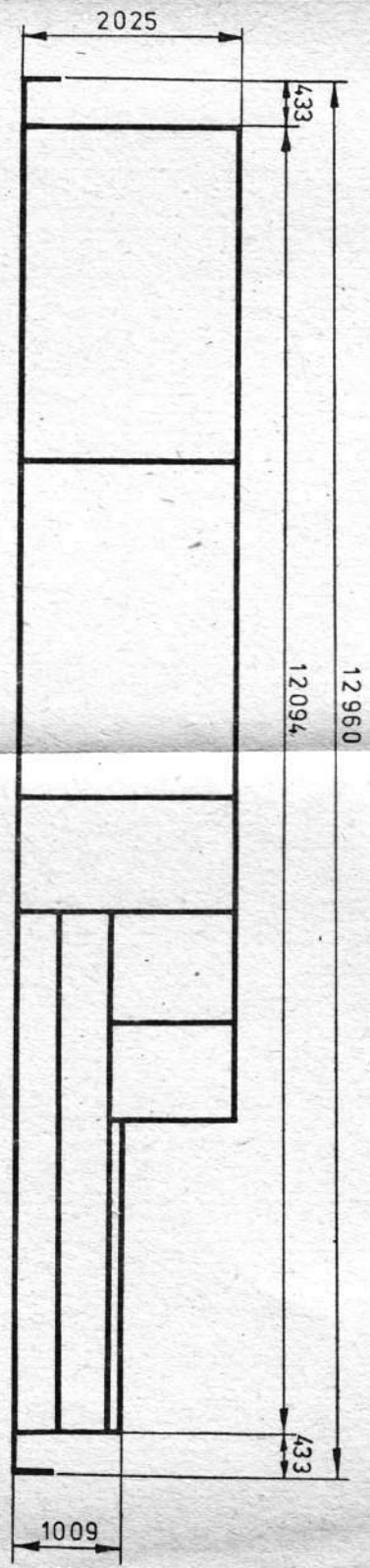


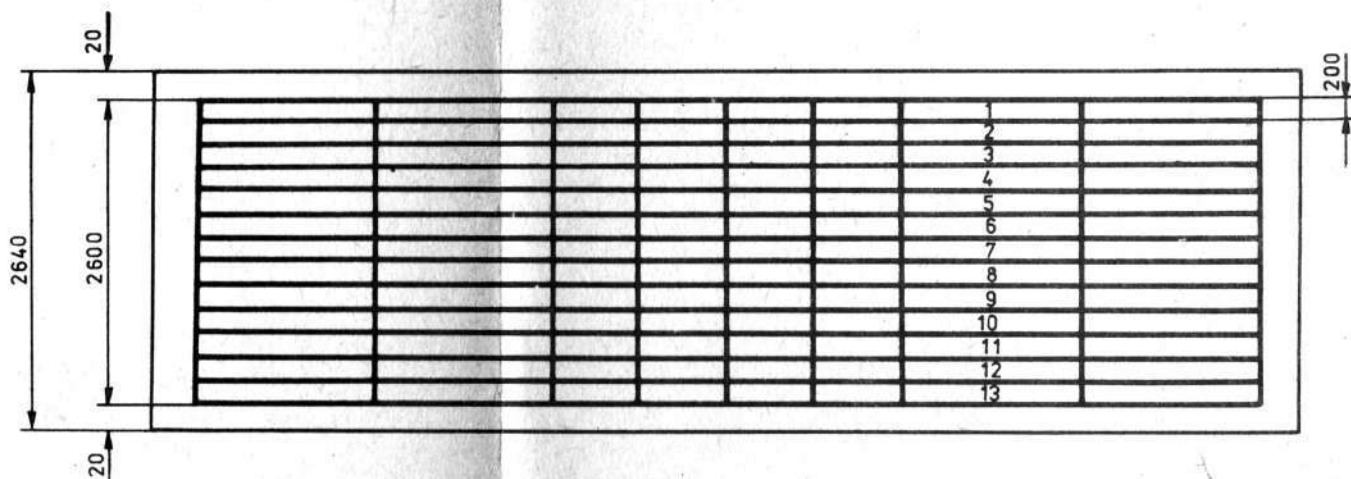
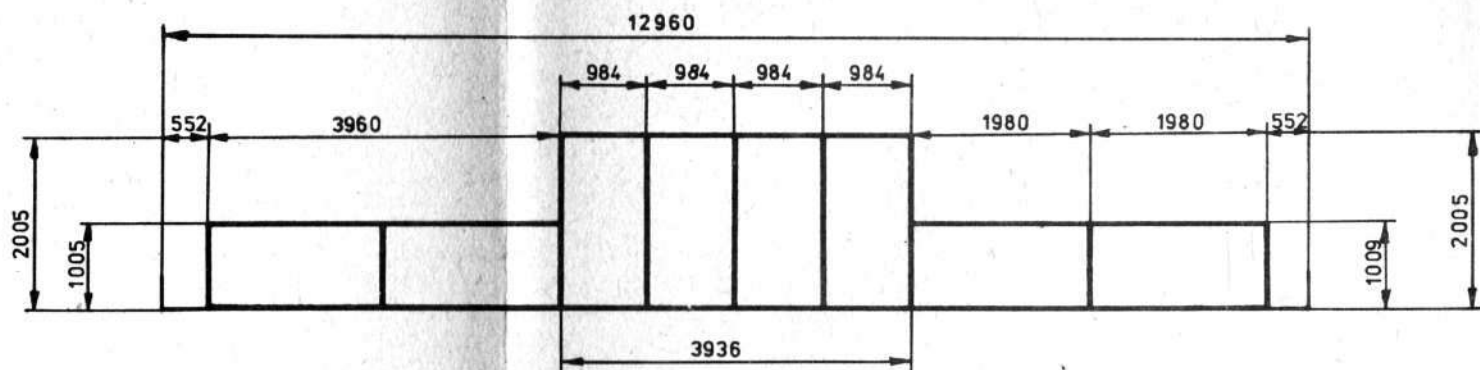


Rys. 85. Plan i szczegół ładowania: płaskich elementów dźwigara, płyt pomostu jezdni i belek poprzecznych na w Ks(Pddk-41):
 1, 2, 7 — przekładki drewniane; 3 — śruba ściągająca; 4 — krawędziak; 5 — klocki; 6 — płaskie elementy dźwigara
 ściągająca belki poprzeczne; 9 — płyty pomostu jezdni; 10 — belki poprzeczne.



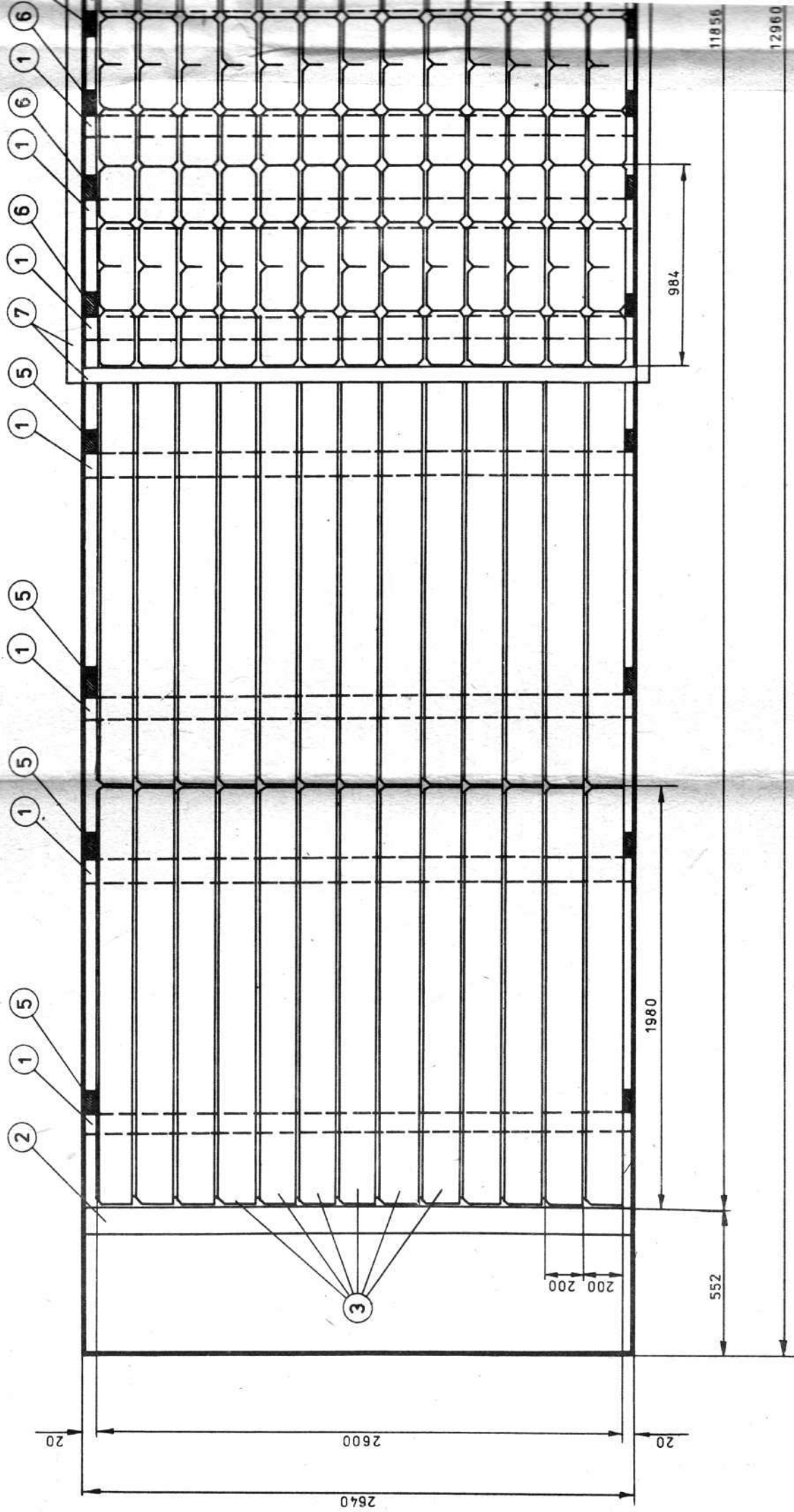
na wagonie serii
 igara; 8 — śruba

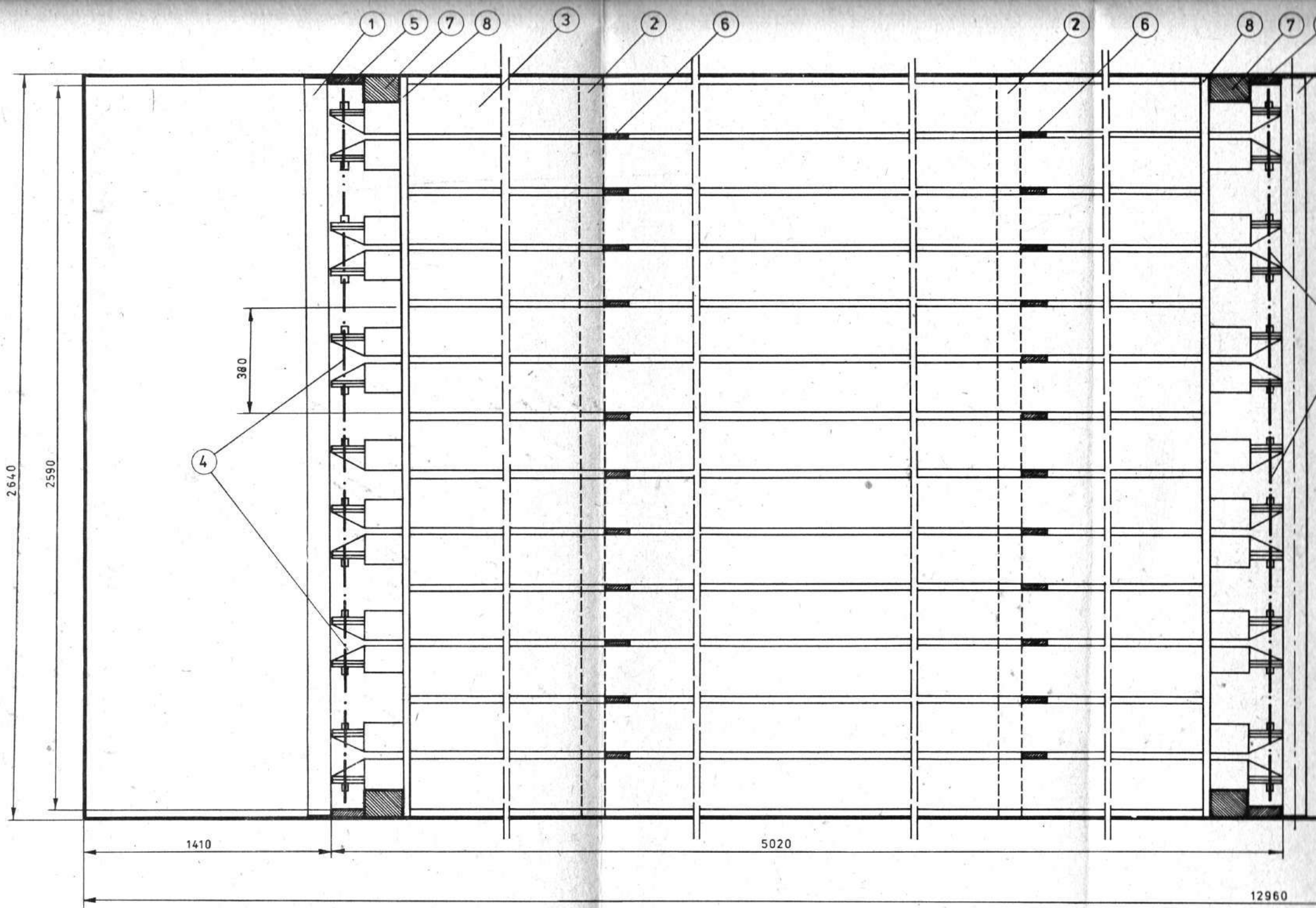


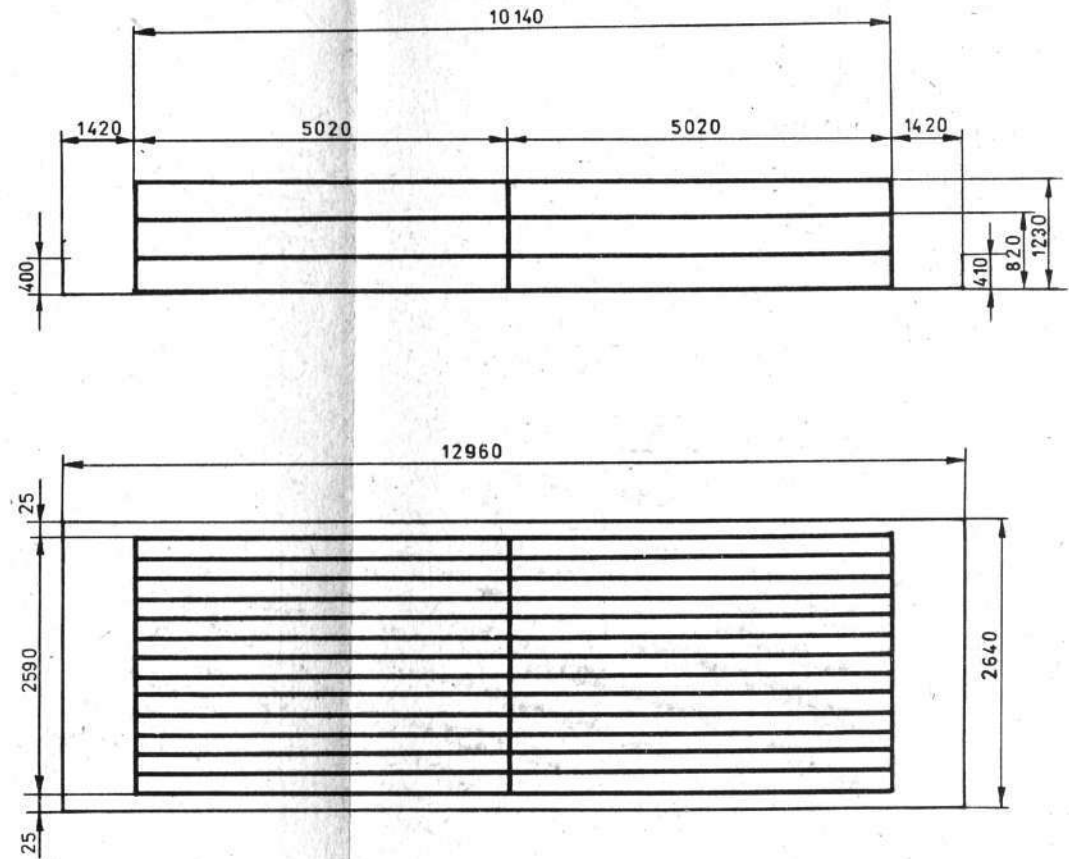
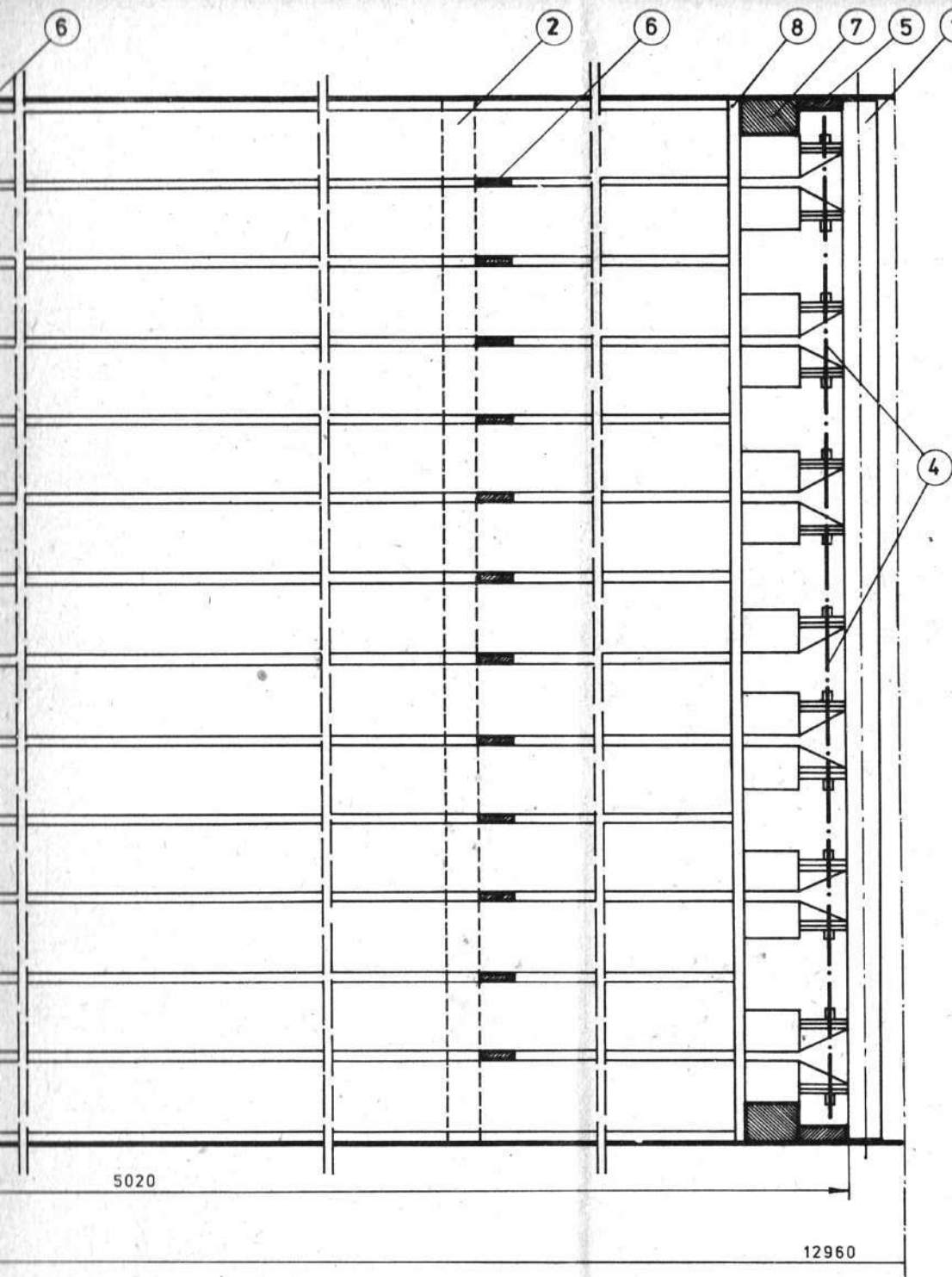


Rys. 86. Plan i szczegół ładowania płyt pomostu jezdni na wagonie serii Ks /Pddk-41/:

1, 5, 6 - przekładki drewniane; 2, 7 - krawędziaki; 3, 4 - płyty pomostu jezdni







Rys. 87. Plan i szczegół ładowania belek poprzecznych na wagonie serii Ks /Pddk-41/:

1, 7 - krawędziak; 2, 5, 6 - przekładki drewniane; 3 - belka poprzeczna; 4 - śruba ściągająca; 8 - deska łącząca ładunek

Po zakończeniu ładowania i mocowania założyć kłonicę i spiąć łańcuchy.

Elementy chodników, łożyska, rolki montażowe

W zestawie mostu jest 78 wsporników chodnika, 78 płyt chodnika, 78 słupów poręczowych, 20 podstaw łożyska, 12 wahaczy podłożyskowych, 32 wahacze łożyska i 22 rolki montażowe. Łączna masa tych elementów wynosi 208,896 kN /21294 kg/.

Rozmieszczenie i układ elementów na wagonie przedstawiono na rys.88.

Przed rozpoczęciem załadunku zdjąć /odchylić/ kłonicę i boczną ścianę wagonu od strony ładowania. Do ścian bocznych wagonu przymocować deski 15x100 mm. Ładować elementy w następującej kolejności:

Płyty chodnika - 2 odcinki po 3 rzędy 13 warstw. Po ułożeniu wszystkich płyt od czoła wagonu do podłogi przymocować krawędziak 100x100 mm.

Wsporniki chodników - układać warstwami na przekładkach drewnianych 25x100 mm. W każdej warstwie układać 26 szt. wsporników. Łącznie 3 warstwy.

Słupki poręczowe - układać warstwami na wspornikach chodnika. Każdą warstwę oddzielać przekładkami drewnianymi 25x100 mm. W warstwie układać 26 słupków. Łącznie 3 warstwy.

Wahacze podłożyskowe - ułożyć dolną warstwę 8 sztuk. Pozostałe 4 sztuki ułożyć na dolnej warstwie. Górną warstwę oddzielić drewnianymi przekładkami.

Podstawy łożysk - 4 szt. ułożyć na 2 warstwach uzupełniających warstwę wahaczy podłożyskowych. Pozostałe 16 sztuk ułożyć na wahaczach podłożyskowych w 3 warstwach po 5 szt. w każdej warstwie, a ostatnią podstawę ułożyć na środku jako warstwę 4. Każdą warstwę oddzielać przekładkami drewnianymi 25x100 mm.

Rolki montażowe - 18 szt. ułożyć w 3 warstwach po 6 w każdej warstwie. Pozostałe 4 szt. ułożyć w nowym rzędzie jako warstwę dolną i uzupełnić ją 2 wahaczami łożyska. Poszczególne warstwy oddzielać drewnianymi przekładkami 25x100 mm.

Wahacze łożysk - ułożyć 2 warstwy po 7 szt. na warstwie rolek montażowych. Pozostałe wahacze ułożyć w nowym rzędzie 2 warstwy po 7 szt. i 3 warstwę 2 szt. Poszczególne warstwy

oddzielać drewnianymi przekładkami 25x100 mm. Po zakończeniu ładowania od czoła wagonu do podłogi zamocować krawędziak 100x100 mm. Wszystkie załadowane elementy zabezpieczyć deskami lub drutem przed ewentualnym przemieszczaniem się w czasie transportu. Po wykonaniu zamocować i zabezpieczyć ładunek, zamknąć ściany boczne wagonu, założyć kłonicę i spiąć łańcuchy kłonic.

Grupa podporowa

a/ Oczepy pali, belki poprzeczne, segmenty słupów rozpórki, ściągi zastrzałowe

Oczepy pali. W zestawie jest 12 oczepów o łącznym ciężarze 33,197 kN /3384 kG/ rozmieszczonych jak na rys.89.

Przed rozpoczęciem załadunku zdjąć /odchylić/ kłonicę i ściany boczne wagonu. Oczepy ułożyć w 3 warstwach po 4 szt. w każdej warstwie. Każdą warstwę oddzielać drewnianymi przekładkami.

Belki poprzeczne - w zestawie jest 6 belek o łącznym ciężarze 18,247 kN /1860 kG/. Belki ładuje się na wagon wspólnie z oczepami pali rozmieszczone jak na rys.89. Belki ładuje się w 2 rzędach i 2 warstwach po 3 belki w 1 rzędzie ułożonych wzdłuż wagonu. Warstwy belek oddzielać przekładkami drewnianymi 10x100 mm.

Dwumetrowe segmenty słupów - w zestawie jest 24 segmenty o łącznym ciężarze 55,093 kN /5616 kG/. Segmenty przewozi się na wagonie wspólnie z oczepami i belkami poprzecznymi rozmieszczone jak na rys.89, segmenty słupów ustawia się na wagonie pionowo i mocuje do podłogi wagonu wkrętami do drewna \varnothing 30 mm lub gwoździami /2 sztuki na jeden segment/. Po załadowaniu, górne kołnierze sąsiednich segmentów połączyć między sobą śrubami kłamrowymi \varnothing 30 mm. 18 segmentów załadować wzdłuż belek poprzecznych i połączyć ze sobą liną konopną lub drutem ponad płaszczyznę belek poprzecznych. Pozostałe 6 segmentów ładować z drugiej strony za oczepami pali.

2

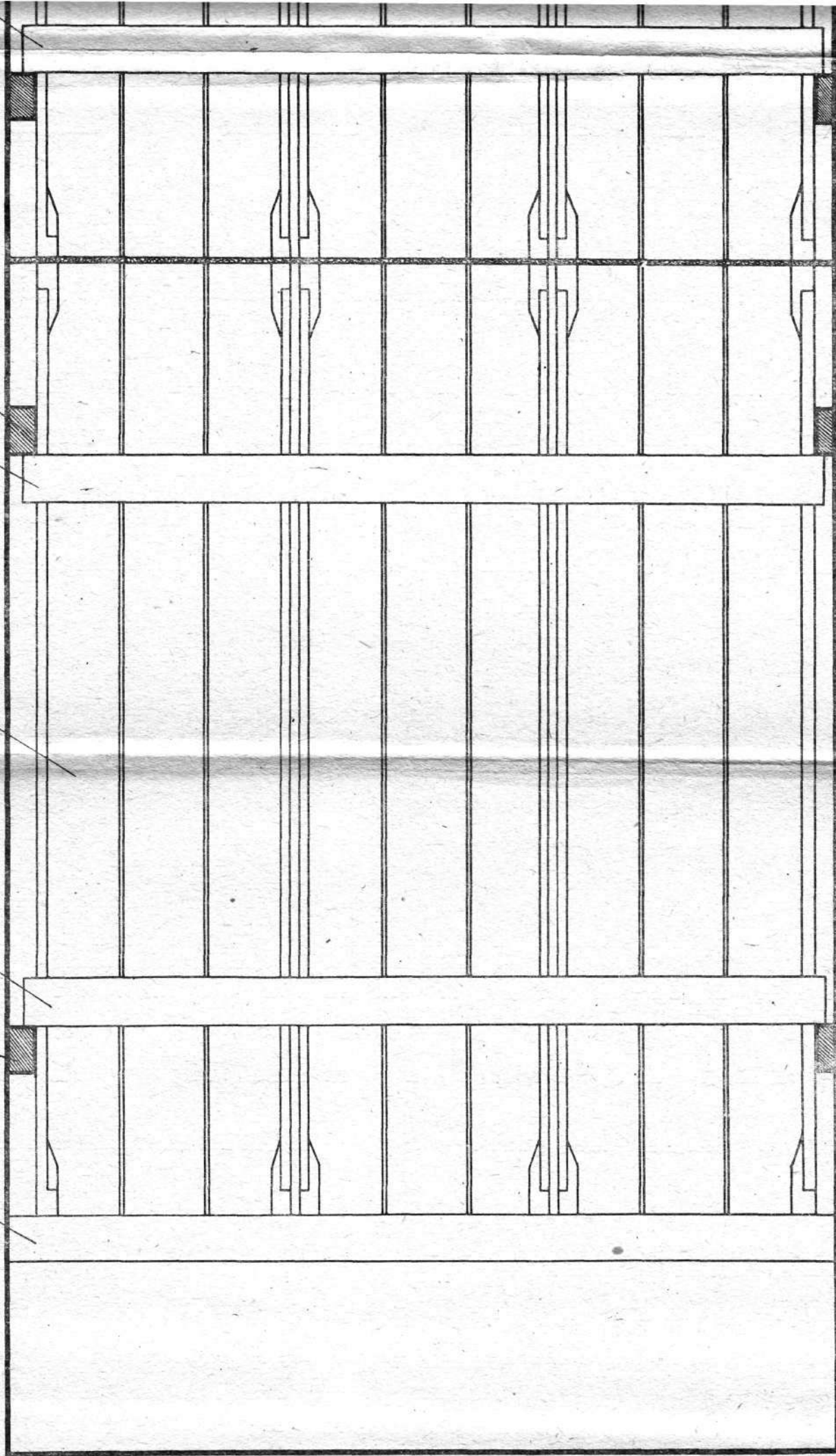
1

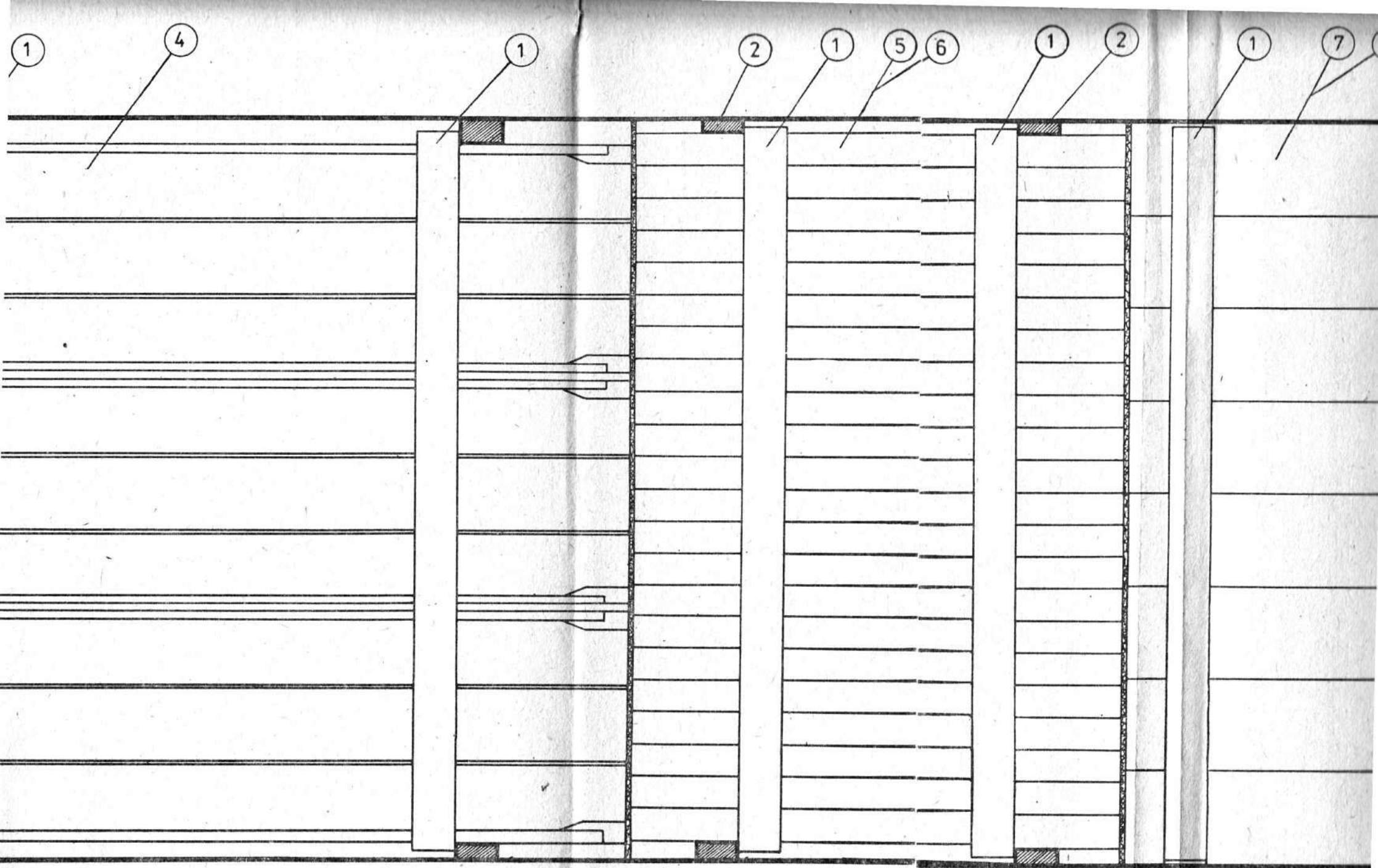
4

1

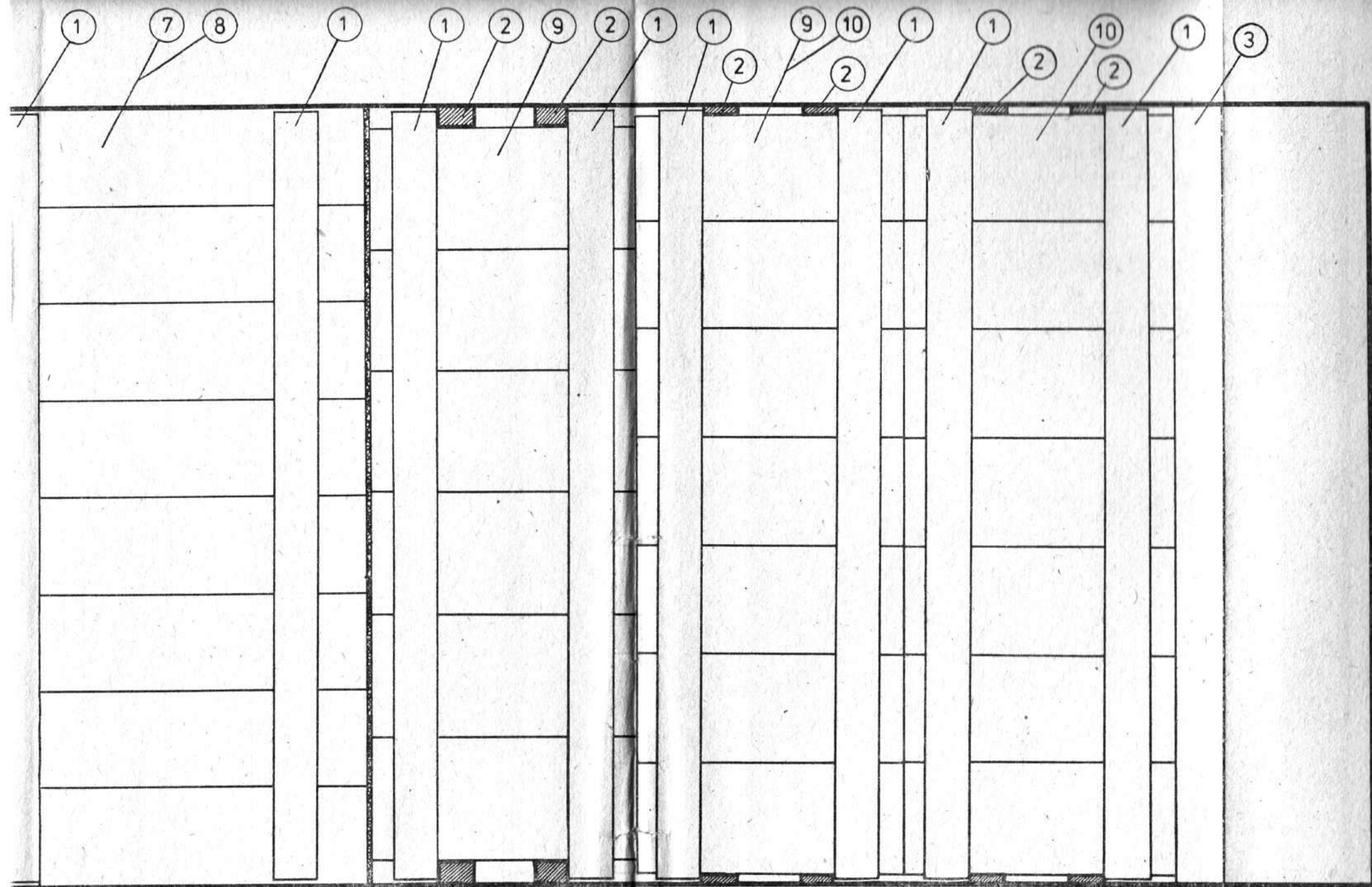
2

3

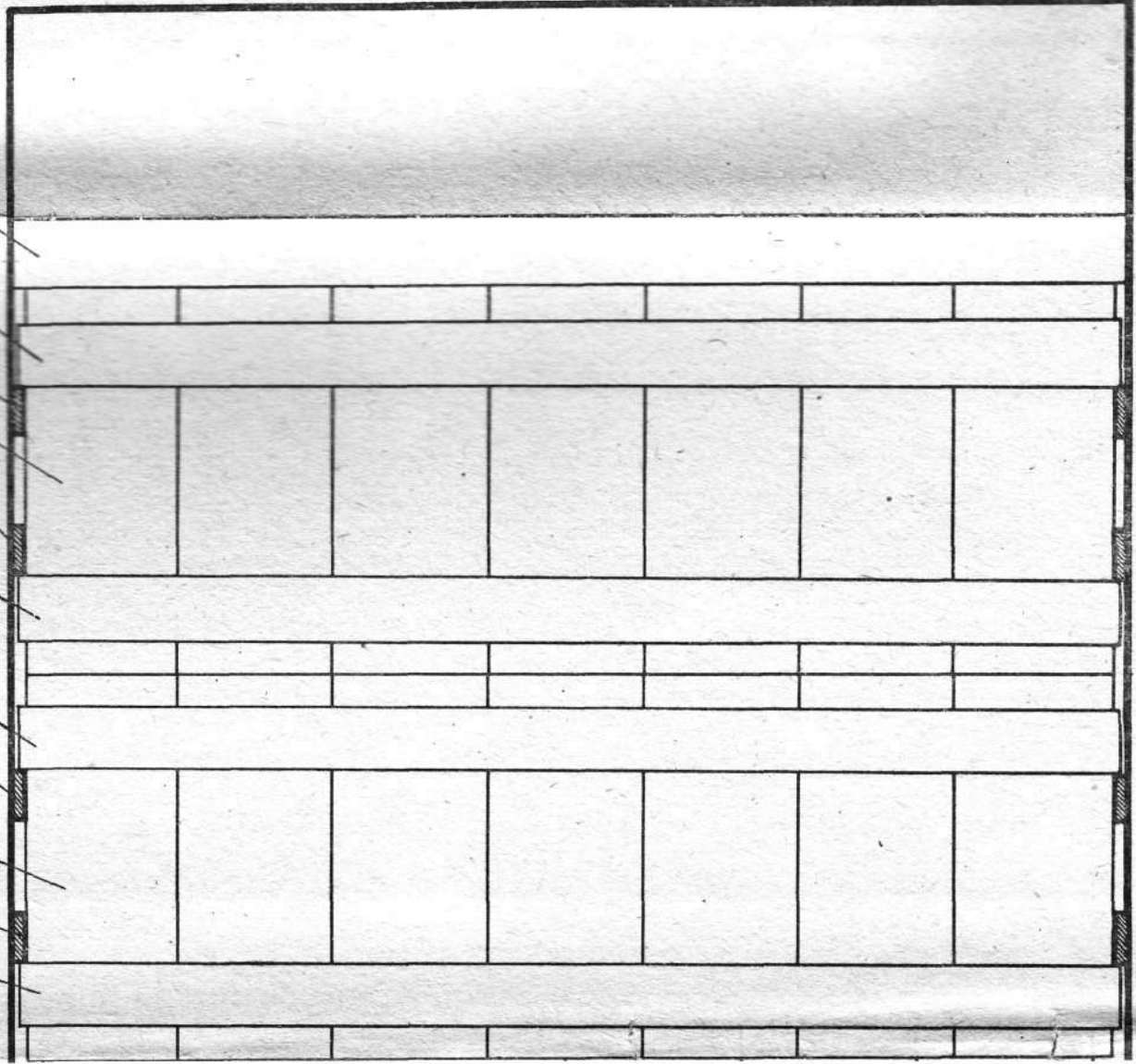
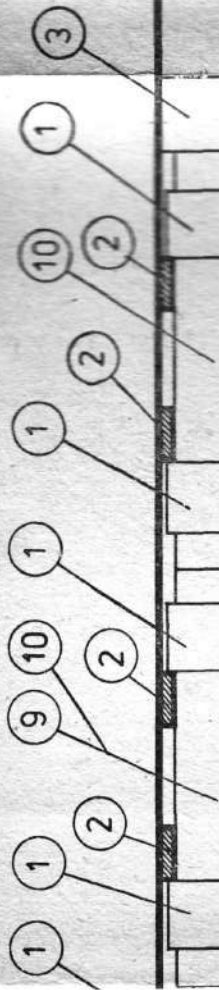


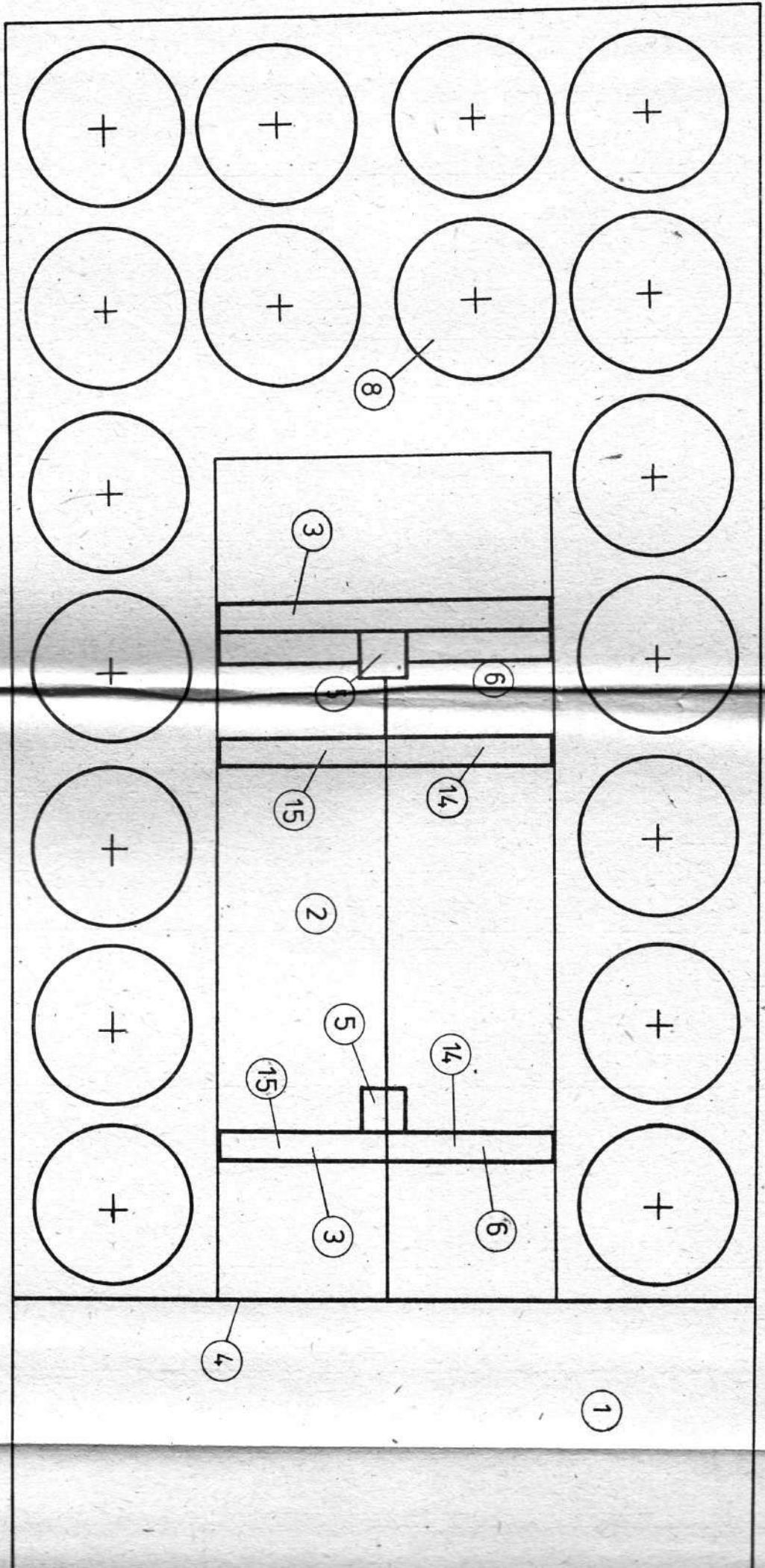


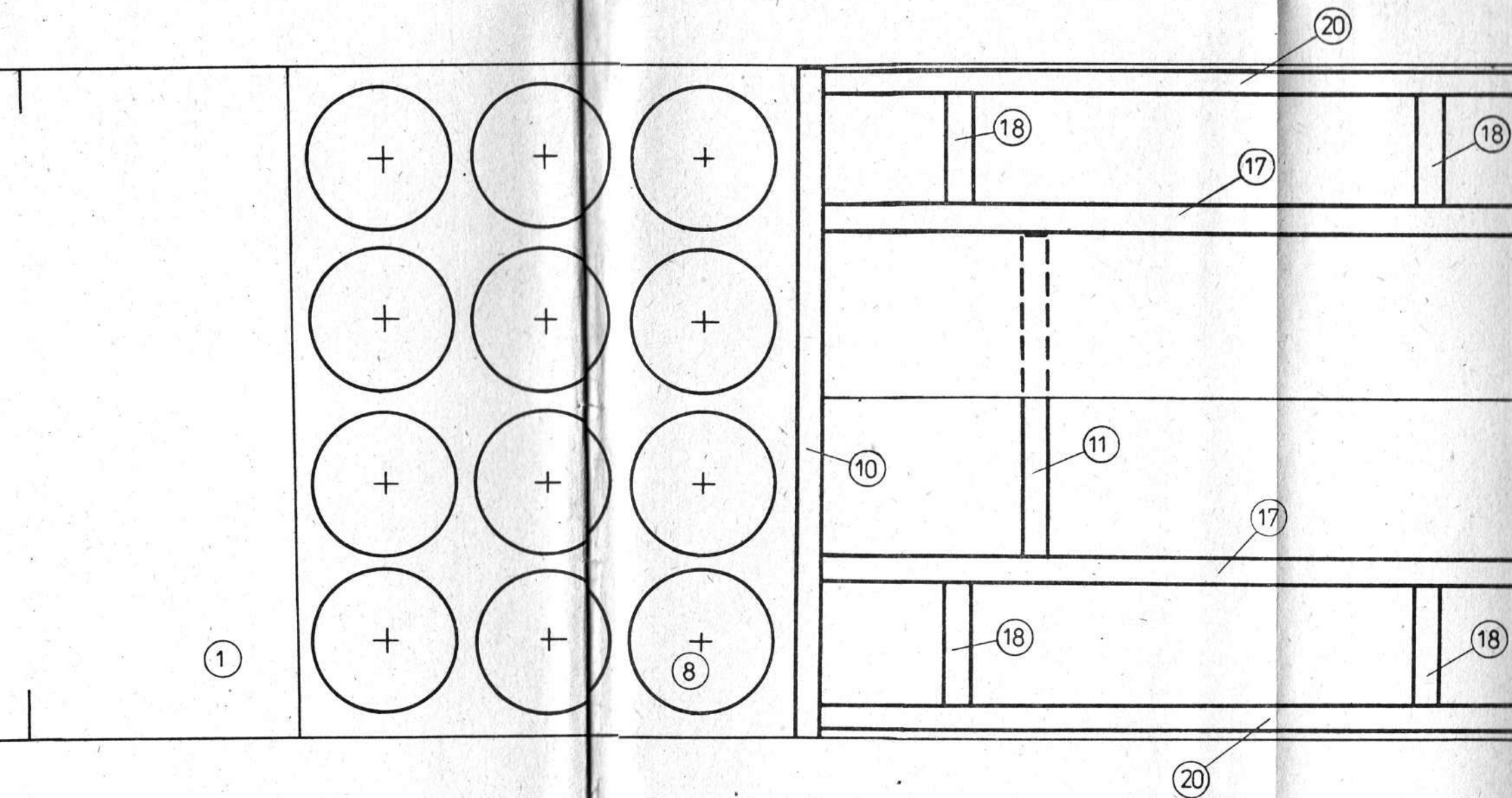
Rys. 88. Plan i szczegół ładowania elementów chodnika, łożysk i rolek montażowych na wagonie serii Ks(Pddk-41):
 1 i 2 — przekładki drewniane; 3 — krawędziak; 4 — płyty chodnika; 5 — wsporniki chodnika; 6 — słupki poręczow
 hacze podłożyskowe; 8 — podstawy łożysk; 9 — rolki montażowe; 10 — wahacze łożysk.



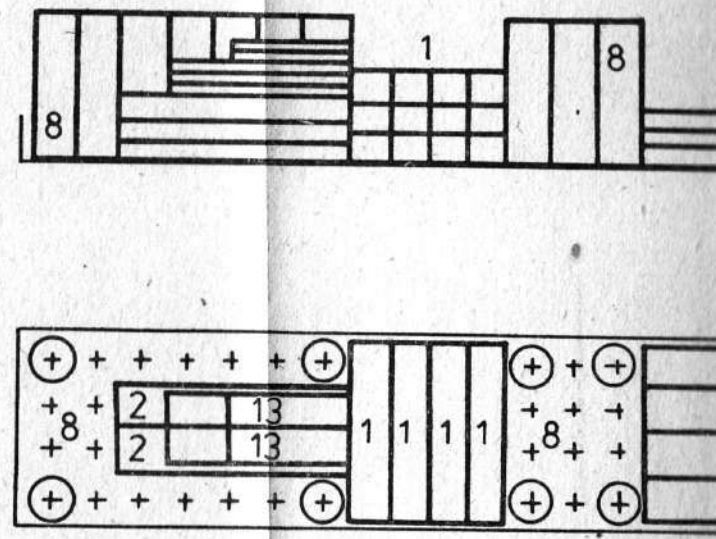
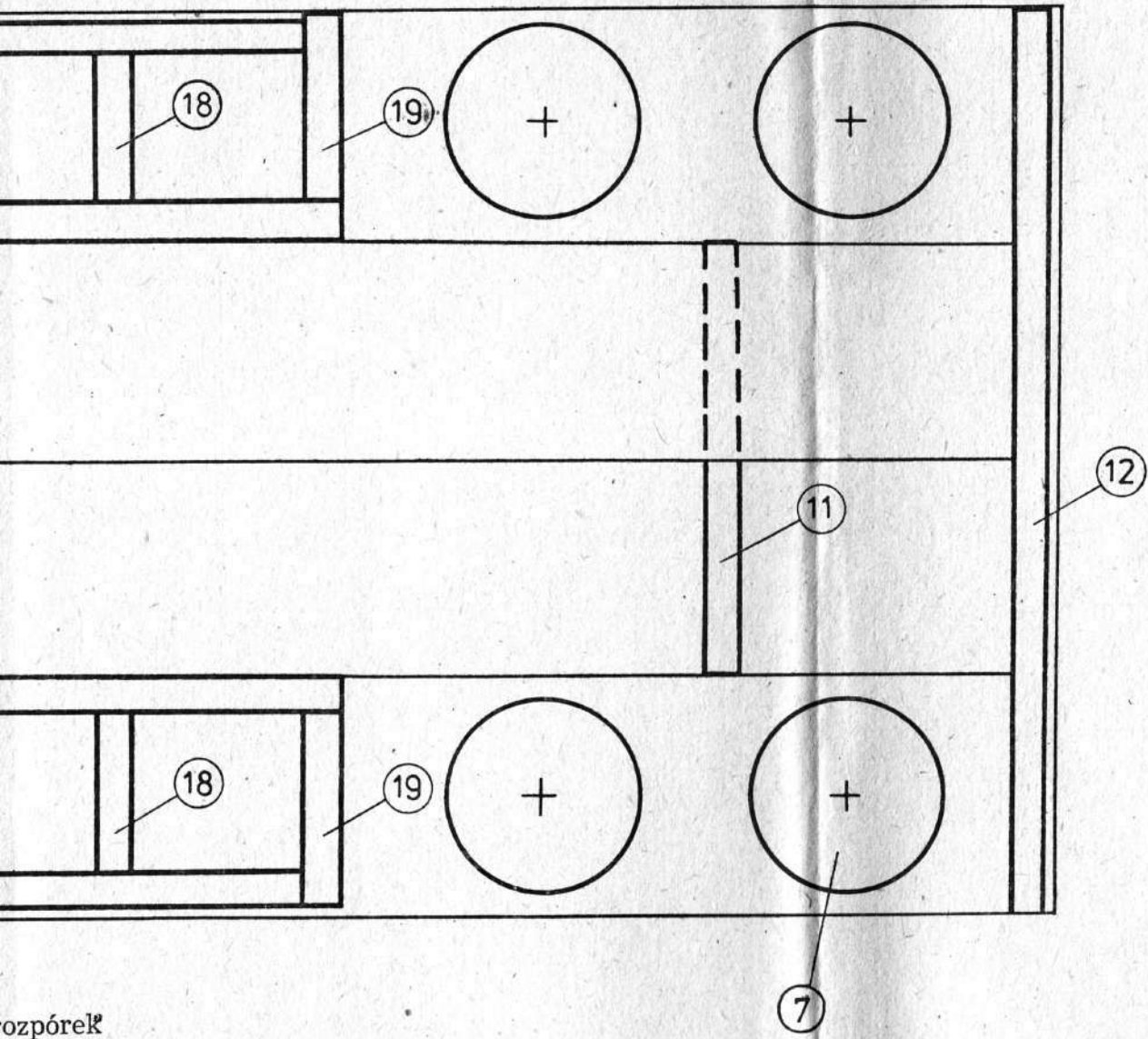
nie serii Ks(Pddk-41):
3 — słupki poręczowe; 7 — wa-
nacze łożysk.





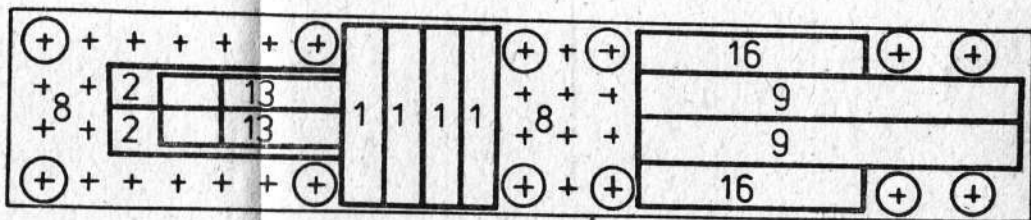
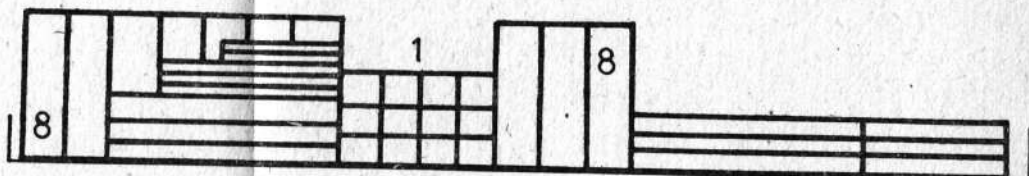


Rys. 89. Plan i szczegół ładowania na wagonie serii Ks(Pddk-41) oczepów pali, belek poprzecznych, segmentów słupa, rozpórek poprzecznych i podłużnych, ściągów zastrzałowych większych i mniejszych, głowic słupów:
 1 — oczepy pali; 2 — belki poprzeczne; 3, 4, 6, 11, 14, 15, 18 — przekładki; 5, 10, 12, 17, 19, 20 — brusy; 7 — głowice słupów;
 8 — segmenty jedno i dwumetrowe słupów; 9 — rozpórki podłużne; 13 — ściagi zastrzałowe mniejsze i rozpórki poprzeczne;
 16 — ściagi zastrzałowe większe.



ozpórek
 łupów;
 ryczne;

12



Jednometrowe segmenty słupów - w zestawie jest 12 o łącznym ciężarze 17,776 kN /1812 kG/. Przed załadunkiem należy je połączyć w dwumetrowe śrubami M30. Połączono segmenty przewozi się na wagonie wspólnie z oczepami pali, belkami poprzecznymi oraz dwumetrowymi segmentami słupów rozmieszczone jak na rys.89. Mocowanie segmentów do podłogi oraz między sobą analogiczne jak segmentów dwumetrowych.

Rozpórki poprzeczne - w zestawie jest 18 elementów o łącznym ciężarze 5,297 kN /540 kG/. Rozpórki połączyć śrubami kleszczy pali drewnianych w pakiety po 4 elementy. Dwie rozpórki luzem. Rozpórki przewozi się na wagonie wspólnie z wyżej wymienionymi elementami grupy podporowej. Rozpórki układa się na ściągach zastrzałowych mniejszych. Pakiety rozpórek ułożyć w dwóch rzędach i dwóch warstwach wzdłuż ściągów zastrzałowych. Dwie luźne rozpórki przymocować liną lub drutem do ułożonych pakietów.

Rozpórki podłużne - w zestawie jest 18 o łącznym ciężarze 31,079 kN /3168 kG/. Rozpórki łączy się w pakiety po 3 szt. za pomocą śrub kleszczy pali drewnianych. Przewozi się na wagonie wspólnie z elementami wyżej wymienionymi rozmieszczonych jak na rys.89. Pakiety rozpórek ładuje się w dwóch rzędach i trzech warstwach przedzielonych przekładkami drewnianymi 10x100 mm. Pakiety rozpórek podłużnych połączyć /związać/ liną konopną lub drutem z pakietami ściągów zastrzałowych większych.

Ściąg zastrzałowe mniejsze - w zestawie jest 30 elementów o ciężarze 16,775 kN /1710 kG/. Ściąg łączy się w pakiety po 5 szt. wykorzystując śruby kleszczy pali drewnianych. Ściąg przewozi się na wagonie wspólnie z wyżej wymienionymi elementami, rozmieszczone jak na rys.89. Pakiety ściągów układa się na belkach poprzecznych w dwóch rzędach i trzech warstwach. Między warstwy dawać przekładki drewniane 10x100 mm. Pakiety ściągów należy połączyć /związać/ liną lub drutem z ładunkiem belek poprzecznych.

Ściąg zastrzałowe większe - w zestawie jest 24 elementy o ciężarze 15,304 kN /1560 kG/. Ściąg łączy się w pakiety po 4 szt. wykorzystując śruby kleszczy pali drewnianych. Ściąg przewozi się na wagonie wspólnie z wyżej wymienionymi elementami i rozmieszcza się je jak na rys.89 z jednej strony

ładunku rozpórek podłużnych. Z każdej strony układa się po trzy pakiety w trzech warstwach oddzielonych przekładkami drewnianymi 10x100 mm. Pakiety ściągów połączyć /związać/ liną lub drutem między sobą oraz z pakietami rozpórek podłużnych.

Mocowanie ładunku na wagonie. Oprócz mocowania poszczególnych elementów wyżej wymienionych należy zabezpieczyć ładunek jako całość przed przemieszczaniem się w czasie transportu przymocowaniem do podłogi wagonu krawędziaków 100x100 mm oraz powiązaniem liną lub drutem poszczególnych grup elementów między sobą. Łączny ciężar ładunku na wagonie wynosi 192,768 kN /19650 kG/ bez wagi opakowania. Po zakończeniu zabezpieczenia i mocowania ładunku zamknąć ściany wagonu, założyć kłonicę i spiąć łańcuchy kłonic.

b/ Segmenty belek podłużnych, belki podłożyskowe, płyty podłożyskowe, drabinki i pomosty montażowe

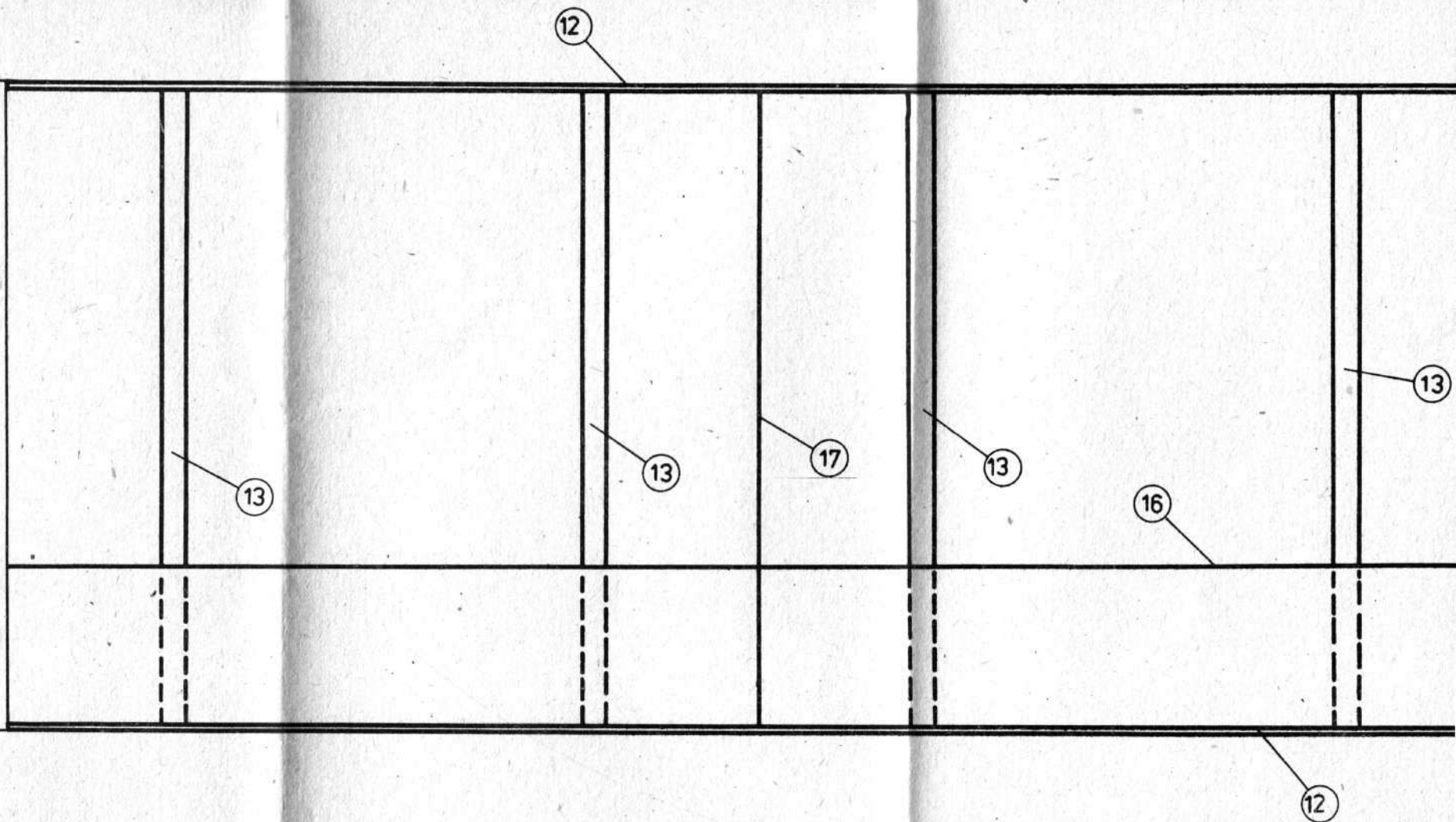
Segment belek podłużnych - w zestawie jest 12 elementów. Łączny ciężar 61,097 kN /6228 kG/. Przed rozpoczęciem załadunku zdjąć /odchylić/ kłonicę i ścianę boczną wagonu od strony ładowania. Do podłogi wagonu przymocować przekładki drewniane 10x100 mm. Na przekładki układać segmenty belek boczną powierzchnią. Segmenty belek układać tak, aby łączyły się w belki i połączyć je śrubami M30.

Belki podłożyskowe - w zestawie jest 12 sztuk o ciężarze 41,673 kN /4248 kG/. Belki układać na warstwie belek podłużnych na przekładkach drewnianych 10x100 mm w dwóch warstwach /rys.90/.

Płyty podłożyskowe - w zestawie jest 12 sztuk o łącznym ciężarze 25,545 kN /2604 kG/. Płyty ładować podłużnie po dwie w jednej warstwie, razem sześć warstw /rys.90/.

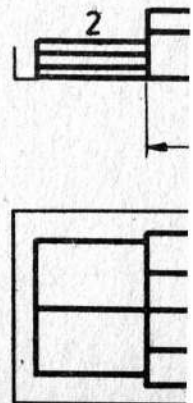
Płyty pomostu montażowego - w zestawie jest 12 sztuk o łącznym ciężarze 7,063 kN /7200 kG/. Ładować poprzecznie 10 sztuk w 10 warstwach, 2 płyty na płytach podłożyskowych /rys.90/.

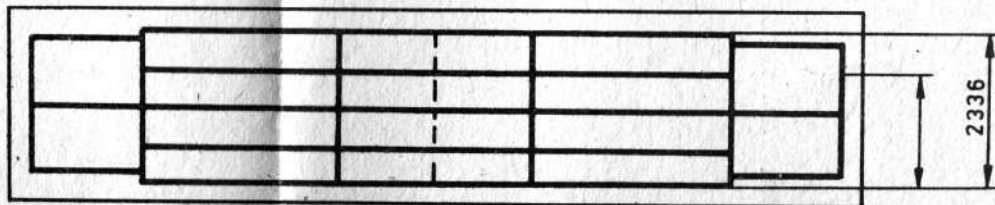
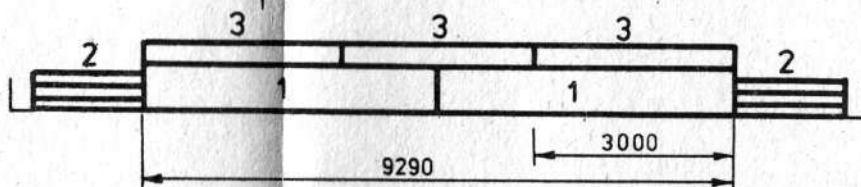
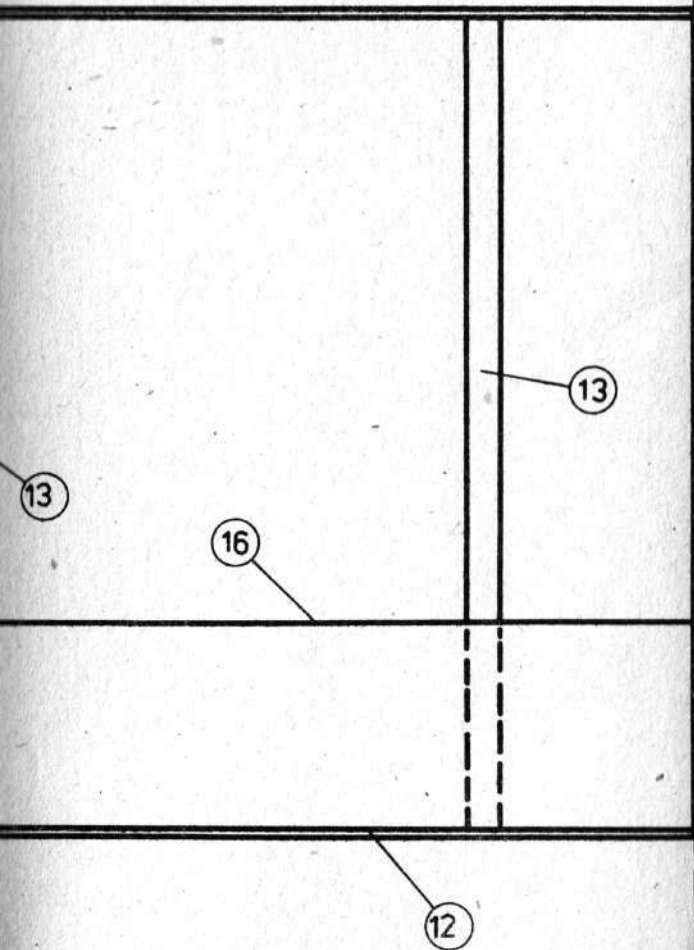
Drabinki montażowe - w zestawie 12 sztuk o łącznym ciężarze 1,884 kN /192 kG/. Drabinki ładować 8 szt., poprzecznie za płytami pomostu montażowego, a 4 szt. na belkach podłożyskowych. Łączny ciężar ładunku na wagonie 137,262 kN /13992 kG/ - bez wagi opakowania.



Rys. 90. Plan i szczegół ładowania na wagonie serii Ks /Pddk-41/ segmentów belek podłużnych;
 belek podłożyskowych, płyt podłożyskowych, drabinek i pomostów montażowych:

1 - segmenty belek podłużnych; 2 - płyty podłożyskowe, drabinki i pomosty montażowe; 3 - belki
 podłożyskowe, 13, 16, 17 - przekładki; 12 - brusy





podłużnych;
 ych;
 owe; 3 - belki

Po zakończeniu ładowania, ładunek zabezpieczyć przed przemieszczaniem się od czoła wagonu z jednej i drugiej strony krawędziakami 100x100 mm przybitymi do podłogi wagonu, oraz linami lub drutem powiązać ładunek. Po umocowaniu ładunku zamknąć ściany boczne wagonu, założyć kłonicę i spiąć łańcuchy kłonic.

c/ Łączniki i narzędzia montażowe

Łączniki i narzędzia umieszczone w 58 skrzyniach oraz śruby kotwiące, drążki do przenoszenia elementów, wstawki dzioba montażowego, liny poręczowe o łącznym ciężarze 130,42 kN /13303 kg/ przewozi się w wagonie krytym.

Skrzynie ułożyć warstwami i zabezpieczyć przed przemieszczaniem się. Elementy ładowane luzem ułożyć na skrzyniach powiązane drutem w pakiety do uchwytów skrzyń.

Z E S T A W I E N I E

ilości wagonów niezbędnych do przewozu jednego zestawu mostu z podporami

Lp.	Nazwa elementów	Ilość sztuk elementów w zestawie	Ilość sztuk elementów ładowanych na wagon	Ilość i rodzaj wagonów niezbędna do przewozu	Numer rysunku	Uwagi o rozmieszczeniu pozostałości elementów, lub uzupełnieniu innymi elementami do pełnego ładunku
1	Przestrzenny element dźwigara	82	36	2 Ks/Pddk-41/	82	Pozostałe 10 elementów ładuje się na wagonie razem z wiatrownicami, krawężnikami i innymi elementami /rys.83/
2	Wiatrownice	156	156	1 Ks/Pddk-41/	83	+ 10 szt. przestrzennych elementów dźwigara
3	Krawężniki	78	78			
4	Tężniki	144	144			
5	Zastrzały dzioba montażowego	6	6			
6	Płaskie elementy dźwigara	136	52	2 Ks/Pddk-41/	84	32 elementy przewozi się na wagonie z płytami pomostu jezdni /rys.85/
7	Płyty pomostu jezdni	246	104	2 Ks/Pddk-41/	86	Pozostałe 38 szt. płyty przewozi się z pozostałością płaskich elementów dźwigara /rys.85/

Lp.	Nazwa elementów	Ilość sztuk elementów w zestawie	Ilość sztuk elementów ładowanych na wagon	Ilość i rodzaj wagonów niezbędna do przewozu	Numer rysunku	Uwagi o rozmieszczeniu pozostałości elementów, lub uzupełnieniu innymi elementami do pełnego ładunku
8	Belki poprzeczne	82	78	1 Ks/Pddk-41/	87	Pozostałe 4 belki przewozi się z pozostałością płyt. pomostu jezdni i płaskich elementów dźwigara /rys.85/
9	Pozostałość płaskich elementów - płyt jezdni - belek poprzecznych	- - -	32 38 4	1 Ks/Pddk-41/	85	
10	Wsporniki chodnika	78	78	1 Ks/Pddk-41/	88	
11	Płyty chodnika	78	78			
12	Słupki poręczowe	78	78			
13	Podstawy łożysk	20	20			
14	Wahacze podłożyskowe	12	12			
15	Wahacze łożysk	32	32			
16	Rolki montażowe	22	22			
17	Oczepy pali	12	12			
18	Belki poprzeczne	6	6			
19	Dwumetrowe segmenty słupów	24	24			

Lp.	Nazwa elementów	Ilość sztuk elementów w zestawie	Ilość sztuk elementów ładowanych na wagon	Ilość i rodzaj wagonów niezbędna do przewozu	Numer rysunku	Uwagi o rozmieszczeniu pozostałości elementów, lub uzupełnieniu innymi elementami do pełnego ładunku
20	Jednometrowe segmenty słupów	12	12	1 Ks/Pddk-41/	89	
21	Rozpórki poprzeczne	18	18			
22	Rozpórki podłużne	18	18			
23	Ściąg zastrzałowe mniejsze	30	30			
24	Ściąg zastrzałowe większe	24	24			
25	Segmenty belek podłużnych	12	12	1 Ks/Pddk-41/	90	
26	Belki podłożyskowe	12	12			
27	Płyty podłożyskowe	12	12			
28	Płyty pomostu montażowego	12	12			
29	Drabinki montażowe	12	12			
30	Skrzynie z łącznikami	58	58			
31	Śruby kotwiące	18	18			

Lp.	Nazwa elementów	Ilość sztuk elementów w zestawie	Ilość sztuk elementów ładowanych na wagon	Ilość i rodzaj wagonów niezbędna do przewozu	Numer rysunku	Uwagi o rozmieszczeniu pozostałości elementów, lub uzupełnieniu innymi elementami do pełnego ładunku
32	Lina poręczowa	700 mb	700 mb	1 wagon kryty dwuosiowy	bez ry- sunku	
33	Wstawka dzioba montażowego	8	8			
34	Drążek do przenoszenia krat	20	20			
35	Śruby kleszczy pali	126	126			
36	Klucze do śrub kotwiących	9	9			

Razem do załadowania zestawu mostu z podporami potrzeba 12 wagonów serii Ks/Pddk-41/ oraz 1 wagon kryty 2-osiowy.

R o z d z i a ł 6

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI MOSTU, JEGO KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów konstrukcji mostu

Cała konstrukcja mostu tj. kraty przeszłowe płaskie i przestrzenne oraz elementy podpór, za wyjątkiem sworzni, śrub, otworów na sworznie, części toczne rolek itp. zabezpieczona jest przed korozją przez malowanie. Malarskie powłoki ochronne wykonane przez zakład produkcyjny składają się z:

- podkład: 2-krotne malowanie minią,
- farba powierzchniowa: olejna, w kolorze khaki, półmatowa, /według norm zatwierdzonych dla krajowego sprzętu wojskowo-technicznego/; malowanie dwukrotne. Łączna grubość powłok malarskich wynosi ≥ 120 u.

Okresowe przeglądy konstrukcji

a/ Przeglądy konstrukcji i placu składowego

Jeden raz w ciągu roku należy dokonać dokładnego przeglądu zamagazynowanej konstrukcji i placu składowego a mianowicie:

- sprawdzić stan ilościowy elementów składowanych luzem oraz skrzyń ze sworzniami, śrubami, podkładkami i kluczami,
- skontrolować stan podwalin,
- skontrolować stan odwodnienia terenu i nawierzchni dróg dojazdowych,
- skontrolować stan powłok malarskich.

Przeprowadzenie przeglądu oraz wyniki i wnioski powinny być odnotowane w księdze inwentarzowej konstrukcji mostu prowadzonej przez składnicę.

b/ Okresowa konserwacja konstrukcji

Okresowa konserwacja konstrukcji obejmuje następujące czynności:

- usunięcie mechanicznych uszkodzeń elementów konstrukcji po stwierdzeniu uszkodzeń materiałowych na składowisku lub powstałych w demontażu lub transporcie konstrukcji,
- usunięcie mechanicznych uszkodzeń powłoki malarskiej powstałych na składowisku lub podczas przeładunków, transportów i montażu, polegające na lokalnym uzupełnieniu uszkodzonej powłoki.

Roboty konserwacyjne powinny być odnotowane w książce inwentarzowej konstrukcji i odebrane przez kontrolę wewnętrzną jednostki przechowującej konstrukcję.

c/ Okresowe malowanie konstrukcji

W zależności od stopnia zniszczenia powłoki malarskiej przewiduje się dwa rodzaje okresowego malowania konstrukcji.

Malowanie powierzchniowe, powinno być wykonywane w wypadku stwierdzenia II-go stopnia zniszczenia powłoki malarskiej.

II-gi stopień zniszczenia przejawia się obecnością pojedynczych ognisk korozyjnych, obejmujących do 5% powierzchni konstrukcji.

Ponadto w tym wypadku można zauważyć obecność rys na powłoce malarskiej oraz odpadanie wierzchniej warstwy farby.

Wtedy uszkodzone miejsca należy oczyścić za pomocą szczotek i skrobaków /do czystego metalu/, następnie dwukrotnie pomalować farbą podkładową i po wyschnięciu co najmniej jednokrotnie warstwą farby używaną do I-go malowania. Po wykonaniu malowania wszystkich uszkodzonych powierzchni elementu, należy pomalować całą powierzchnię elementu farbą powierzchniową do II-go malowania.

Malowanie gruntowe - powinno być wykonywane w wypadku stwierdzenia III-go stopnia zniszczenia starej powłoki malarskiej.

III-ci stopień zniszczenia powłoki malarskiej przejawia się obecnością licznych ognisk korozji, obejmujących więcej niż 5% powierzchni konstrukcji przy jednoczesnym popękaniu i odpadaniu powłoki malarskiej na znacznej części powierzchni konstrukcji.

Czyszczenie konstrukcji polega w tym wypadku na całkowitym usunięciu starej powłoki malarskiej do czystego metalu przy pomocy piaskownicy, śrutownicy itp.

Nowe malowanie oczyszczonej konstrukcji obejmuje nałożenie dwóch warstw farby podkładowej i dwóch warstw farby nawierzchniowej.

Wszystkie roboty malarskie podlegają odbiorowi komisijnemu zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie wymaganiami. Należy je również odnotować w książce inwentarzowej.

Konserwacja eksploatacyjna mostu DNS-65

a/ Zasady konserwacji /wprowadzenie/

Elementy mostu będące w bieżącym użytkowaniu /do szkolenia/ jednostek podlegają konserwacji eksploatacyjnej. Rodzaje konserwacji metalowych części nie malowanych podano w załączniku 4.

Przykładowe eksploataowanie narzędzi pomocniczych do czyszczenia i malowania oraz sposoby ich wykorzystania do konserwacji konstrukcji stalowych podano w załączniku 1.

Materiały główne i pomocnicze do konserwacji podano w załączniku 2.

Proces konserwacji zależy w szczególności od następujących danych:

- czy most był zakonserwowany standardowo /fabrycznie/, czy po tej konserwacji przeprowadzane były badania sprawdzające ówczesne, jaki był transport i jaki jest ogólny stan konstrukcji /uszkodzenia powłok ochronnych, ewentualne naloty rdzy itp./,

- czy most był już wielokrotnie przekonserwowany i jaki jest jego stan korozyjny,

- od planów użytkownika, to znaczy czy most jest przeznaczony do bieżącego użytku np. szkolenia, czy też konserwacji czasowej /np. z corocznymi przeglądami/ lub do przechowywania.

b/ Okresy i rodzaje eksploatacyjnych przeglądów konserwacyjnych

Przeglądy konserwacyjne elementów mostu przeprowadza się:

- po okresie 3 miesięcy od daty otrzymania konstrukcji mostu,

- po każdorazowym użyciu mostu /jego części/ np. do celów szkoleniowych,
- koniecznie 2 razy w roku w wypadku przechowywania na wolnym powietrzu /doraźnie/ w środowisku silnie korozyjnym,
- jeden raz w roku i przed eksploatacją w normalnych warunkach,
- w zależności od wyników częściowych przeglądów zaleca się przegląd całkowity lub poprawienie konserwacji,
- sprzęt zakwalifikowany do przekonserwowania podlega temu zabiegowi w całości lub w części uzasadnionej jego stanem.

U w a g a. Sworznie, śruby itp. specjalnie zakonserwowane smarem działowym lub pokryte cynkiem, sprawdza się co 2-3 lata metodą statyczną. Przewidywany okres konserwacji sworzni metodą powłok zdzieralnych określa się na 10 lat. Sposoby konserwacji odmiennej opisane są w załączniku 3 i zalecane do stosowania przez użytkowników.

Praktyczne uwagi i wnioski o warunkach dla konserwacji i malowania na wolnym powietrzu

Głównymi składnikami atmosfery powodującymi korozję metali są tlen i para wodna. Poważnie wpływają - zwłaszcza współcześnie - zanieczyszczenia w postaci tlenków siarki i azotu /zanieczyszczenia gazowe atmosfery/ jak również zanieczyszczenia stałe: sole, pyły chemiczne, kurz.

Ponieważ ilość tlenu w atmosferze oraz jego dostęp do powierzchni stali są praktycznie nieograniczone, czynnikiem determinującym o przebiegu procesu korozyjnego jest przede wszystkim para wodna.

W licznych podręcznikach i ogólnie w praktyce przyjęto za podstawę warunki przechowywania w atmosferze od 70% do 80% wilgotności względnej powietrza /średnio 75%/ przy temperaturze nie niższej od +5°C.

Wilgotność względna określona jest stosunkiem prężności pary wodnej /P/ zawartej w powietrzu o określonej temperaturze do prężności pary wodnej nasyconej /P_{nas}/ w tej samej temperaturze zgodnie ze wzorem

$$W = \frac{P}{P_{nas.}} \cdot 100 \text{ \%}$$

określenie to jest niewyczerpujące, gdyż skraplanie warstewki wody na idealnie płaskich i gładkich powierzchniach następuje dopiero przy wilgotności względnej rzędu 100%.

W praktyce spotykamy się jednak z agresywnymi czynnikami atmosferycznymi, a przed wszystkim różnymi solami i samymi produktami korozji, które pochłaniają wilgoć z otoczenia, gromadzą ją na powierzchni metalu, zwiększają przewodnictwo elektrolitu a zarazem proces korozji elektrolitycznej. Dlatego też wszelkie ramowe zalecenia instrukcyjne odnośnie przeglądów okresowych należy przyspieszać, o ile zachodzi obawa zaistnienia szczególnie niekorzystnych warunków korozyjnych.

a/ Wpływ warunków klimatycznych

Z danych krajowych wynika, że w zasadzie od kwietnia do września istnieją najdogodniejsze warunki do wykonywania prac malarskich i konserwacyjnych na wolnym powietrzu /korzystna temperatura i najmniejsza wilgotność względna - za wyjątkiem pogorszenia się pogody w określonych dniach/.

Jest rzeczą mimo to znamioną, że dopiero opracowanie dobowych informacji meteorologicznych /danych o wilgotności, temperaturze i opadach/ daje odpowiednie dane dla powzięcia decyzji o zabiegach konserwacyjnych na poligonie.

W warunkach krajowych jest taskakująco duża liczba dni niepogodnych latem, które niekiedy mogą wstrzymać lub zakłócić zabiegi konserwacyjne i to w tym okresie, który mógłby się wydawać najbardziej odpowiedni dla tych celów. Dotyczy to głównie północnych regionów kraju.

Wilgotność względna powyżej 90% jest nie często spotykana w godzinach roboczych /za wyjątkiem wypadków wyżej podanych/, natomiast temperatura powietrza poniżej +5°C panuje często w okresie od listopada do kwietnia i należy to uwzględnić w planowaniu zabiegów konserwacyjnych.

b/ Warunki wykraplania się rosy

Kondensacja pary wodnej na powierzchni stali, w ogólnych warunkach następuje po przekroczeniu tak zwanego punktu rosy - zgodnie ze znanym i stosowanym wykresem: para /ciecz w funkcji temperatury. Po przekroczeniu stanu nasycenia wydziela się

z atmosfery rosa w określonej temperaturze i ciśnieniu /na wolnej przestrzeni w praktyce wykazuje minimalne odchylenia - są to wahania baryczne/. Dla praktyki konserwacyjnej konstrukcji stalowych w warunkach poligonowych, dla każdego konkretnego wypadku bardziej rzeczowe jest trochę odmienne traktowanie tego zjawiska. Należy brać pod uwagę różnice temperatur powierzchni metalu /t.m./ i temperatury zewnętrznej powietrza /t.z.p./. Dane te zawiera tabela 8.

Tabela 8

Dane wykraplania rosy na konstrukcjach stalowych

Temperatura powietrza °C/t.z.p./	Różnica temperatur Δt stali i powietrza /t.z.p. > t.m./			
	2°C	3°C	4°C	5°C
	Minimalna wilgotność względna powietrza przy której nastąpi wykroplenie rosy na stali w %			
30	89	84	79	75
25	89	84	78	74
20	88	83	77	73
15	88	82	77	72
12	88	82	76	71
10	88	82	76	71
8	87	81	76	70
5	86	81	75	70
3	86	80	75	68
0	85	79	72	66
-3	82	75	68	64
-5	80	74	67	62

Nasuwa się z tej tablicy szereg praktycznych wniosków. Dla przykładu podano niżej najbardziej typowe:

- przy wyższych temperaturach powietrza, nawet różnica 2°C między temperaturą powierzchni metalu a temperaturą powietrza wywołuje już kondensację wilgoci, jeżeli równocześnie powietrze okaże się odpowiednio wilgotne /według tablicy - czyni to już wilgotność względną 89%/,

- gdy różnice temperatur obiektu i otoczenia są znacznie-sze, niebezpieczne są także niższe wilgotności: na przykład

przy $+5^{\circ}\text{C}$ i $\Delta t = 5^{\circ}\text{C}$ kondensacja zachodzi już przy wilgotności względnej 70%, uznanej ogólnie jako odpowiedniej dla malowania,

- wniosek praktyczny nasuwa się sam: w czasie malowania i konserwacji wilgotności względna powietrza i temperatura otoczenia muszą być rozpatrywane w ścisłym powiązaniu z temperaturą obiektu poddawanego zabiegom,

- wczesne przedpołudnia, skłaniające samym wyglądem aury do malowania, muszą spełniać jeszcze warunek wyrówniania temperatur. Najczęściej temperatury zewnętrzne i obiektu nie są jeszcze wyrównane, a wilgotność względna może być jeszcze znaczna,

- chwilowe obniżenie temperatury zewnętrznej nie jest wcale groźne, natomiast znaczniejsze obniżenie temperatury obiektu jest niekorzystne dla procesu malowania i konserwacji,

- użytkownicy muszą sobie uzmysłwić, że mimo pozorów nagłe nadciągnięcie ciepłego niżu może stać się również przyczyną groźnego wykraplania rosy. W skutkach może się to równać warunkom porannym, kiedy zaznacza się niska temperatura obiektu na skutek wypromieniowania z niego ciepła w okresie chłodnych nocy,

- jakkolwiek ze względów praktycznych, podawane są wymagania dla warunków poligonowych: graniczna, najniższa temperatura $+5^{\circ}\text{C}$ i wilgotność względna /najwyższa/ 90%, to decydujące znaczenie ma tu jednakże punkt rosy, gdyż kondensacja pary wodnej na obiekcie ma zdecydowanie zły wpływ na zwilżanie powierzchni stali, tworzenie się ognisk korozyjnych i pod nakładanymi materiałami malarskimi lub konserwacyjnymi.

Przechowywanie i składowanie elementów składowych mostu

Elementy składowe mostu mogą być przechowywane w magazynach zamkniętych, pod wiatami. W krótkich okresach magazynowania można przechowywać na wolnym powietrzu.

Z ekonomicznego punktu widzenia najbardziej racjonalnym /w przeciętnych warunkach eksploatacji/ uznaje się następujący sposób przechowywania:

W magazynach zamkniętych: części drobne - przede wszystkim łączniki /sworznie, śruby itp./ zakonserwowane i zapakowane w skrzynkach. Wszystkie elementy konstrukcyjne przeseł i podpór należy przechowywać co najmniej pod wiatami. O ile wiaty

nie mają odpowiedniej podłogi, dla warunków przechowywania konstrukcji, elementy konstrukcyjne mostu należy układać na podkładach /nie wolno ich kłaść bezpośrednio na gruncie/.

Sposób przechowywania wpływa bezpośrednio na trwałość zastosowanych metod konserwacji sprzętu, częstotliwość jego przekonserwowywania oraz długotrwałość zachowania zdolności użytkowej.

W czasie zajęć poligonowych cały sprzęt mostowy przechowywany jest w warunkach polowych. W tych wypadkach sprzęt drobny /niemalowany i łączniki/ należy umieścić co najmniej pod namiotami, a po powrocie do garnizonu całość poddać szczegółowemu przeglądowi i konserwacji.

a/ Zasady składowania

Składowanie części drobnych /z zasady w skrzynkach/ umieszczonych w magazynach zamkniętych nie wymaga szerszego omawiania. Z punktu widzenia warunków przechowywania, w razie stwierdzenia wilgotności względnej powyżej 80% /magazyny w fortach, piwnicach itp./ zaleca się dodatkowe stosowanie metody luźno - pokrowcowej w celu stworzenia odpowiedniej bariery przed wilgocią.

Składowanie pod wiatami, a szczególnie na wolnym powietrzu wymaga szeregu przedsięwzięć organizacyjnych.

Podstawowymi zasadami dla tych przedsięwzięć są:

a/ odpowiednie ustawienie podkładów /drewnianych lub żelbetowych/ aby układane elementy konstrukcji były co najmniej 10-15 cm nad ziemią dla przewiewu. Rozmieszczenie podkładów nie może być powodem do odkształceń układanych elementów,

b/ ułożenie poszczególnych elementów powinno umożliwiać dostęp do przeprowadzania okresowych przeglądów i konserwacji, przyjętej dla poszczególnych typów elementów konstrukcyjnych,

c/ należy w jak największym stopniu dążyć do zmechanizowania załadunku na samochody /wózki widłowe, dźwigi i żurawie/, zaleca się grupowanie elementów w pakiety celem lepszego wykorzystania udźwigu sprzętu zmechanizowanego w pracach za i wyładowniczych oraz skracanie czasu w pracach za i wyładowniczych,

d/ bardzo ważne są drogi dojazdowe na placu składowania - przy podjeżdżaniu pojazdów pod załadunek elementów należy

dążyć do tego aby umożliwić jeden kierunek ruchu oraz żeby samochody po ich załadunku nie potrzebowały zawracać,

e/ należy dążyć do takiego usytuowania składowania aby pobór konstrukcji na jednostki transportowe był możliwie zgodny z potrzebami przy montażu mostu.

b/ Urządzenie składnic

Pojemność składnic powinna mieścić przewidzianą do magazynowania ilość kompletnych zestawów mostu łącznie z podporami i przętem montażowym.

Jeżeli składnica ma bocznice kolejową to należy uwzględnić bezkolizyjny jednoczesny załadunek i wyładunek transportu samochodowego i kolejowego, tak z placów składowych jak i z pomieszczeń zamkniętych.

c/ Wytyczne i wymagania odnośnie układania elementów w składnicach stałych i tymczasowych

- pomiędzy elementy nakładane należy kłaść listwy /przekładki/ drewniane,

- płaskie elementy dźwigarów należy ustawiać pionowo w położeniu normalnym /dolne pasy u dołu/ przy czym należy zabezpieczyć ich pełną stateczność,

- belek poprzecznych nie wolno układać na płask,

- płyty pomostu mogą być ustawione pionowo lub ułożone poziomo, przy ustawianiu pionowym - tylko jedna obok drugiej - nie wolno piętrować przy układaniu poziomym - powierzchnia jezdna płyty do góry, podobnie należy ułożyć płyty chodnika,

- tężniki mogą być ustawione pionowo lub poziomo /płaszczyzną z tulejkami do góry/,

- krawężniki ułożone poziomo w położeniu normalnym /na krawędziach dolnych/,

- pozostałe elementy konstrukcji przęsłowej i podpór układa się na płask warstwami,

- każdą warstwę oddzielać przekładkami drewnianymi przy składowaniu dłuższym, przy krótkotrwałym składowaniu /kilka dni/ przekładkami należy oddzielać tylko te warstwy elementów które bez tych przekładek nie zapewniają pełnej stateczności ułożonych stosów, na przykład segmenty słupów podpór,

- wysokość stosów bez dodatkowego zabezpieczenia stateczności nie może przekraczać wysokości określonych w przepisach o bhp.

W planowaniu placów i pomieszczeń składowych należy przewidzieć najlepszy sposób prac za i wyladowczych za pomocą urządzeń mechanicznych oraz jako awaryjny - za i wyladunek ręczny.

ZESTAW DO CZYSZCZENIA I MALOWANIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH
ORAZ INNE URZĄDZENIA POMOCNICZE PRZYDATNE W EKSPLOATACJI
MOSTU

Przeznaczenie i opis ogólny zestawu

Przeznaczenie zestawu

Zestaw jest przeznaczony zarówno do mechanicznego jak i ręcznego czyszczenia, miniowania /gruntowania/ i malowania powierzchniowego wszystkich konstrukcji. Prace te można wykonywać za pomocą zestawu w warunkach polowych i garnizonowych.

Charakterystyka techniczna zestawu

Zestaw składa się z czterech zasadniczych podzestawów:

- podzestaw do czyszczenia /mechanicznego i ręcznego/,
- podzestaw do malowania /mechanicznego i ręcznego/,
- podzestaw do piaskowania,
- podzestaw bhp,

które w pełni zapewniają wykonywanie podstawowych prac czyszczenia, miniowania i malowania konstrukcji stalowych.

Napęd narzędzi pneumatycznych wchodzących w skład zestawu stanowią etatowe urządzenia napędowe /na przykład sprężarki WD-59, ZIF-55 i inne/ znajdujące się w powszechnym zastosowaniu użytkowników krajowych.

Zestaw zapewnia jednoczesną pracę dwóch stanowisk roboczych przy czyszczeniu i jednoczesną pracę 6 ludzi przy miniowaniu i malowaniu.

Czas rozwinięcia zestawu 15 minut.

Transport zestawu ze względu na jego ciężar 3,382 kN /345 kg/, bez sprężarki napędowej jest możliwy każdym typowym samochodem ciężarowym.

Opakowanie zestawu umożliwia jego piętrowe składowanie /z wyjątkiem urządzenia do piaskowania/. Zestaw zapewnia całkowite bezpieczeństwo i higienę pracy.

Opis części zestawu

Elementy wchodzące w skład zestawu

Podstawowymi elementami wchodzącymi w skład zestawu do czyszczenia, malowania podkładowego i nawierzchniowego konstrukcji stalowych są:

a/ Podzestaw do czyszczenia

- młotek pneumatyczny - ścinak typ MS-8,
- szlifierka pneumatyczna - typ S-150,
- wiertarka pneumatyczna W-10 z uchwytem PTRK-6,
- aparat do przedmuchiwania sprężonym powietrzem WAN-4,
- aparat do mycia i konserwowania pojazdów mechanicznych

WAN-3,

- piaskownica WAN-20 z kabiną,
- pistolet do piaskowania WAN-30.

Narzędzia towarzyszące do urządzeń pneumatycznych:

- szczotka tarczowa 4-rzędowa \varnothing 200 mm,
- szczotka tarczowa 4-rzędowa \varnothing 100 mm,
- szczotka spiralna długości 100 mm \varnothing 50 mm,
- szczotka spiralna długości 125 mm \varnothing 65 mm.

Narzędzia ręczne do czyszczenia:

- młotek ślusarski zwykły 0,147 kN /1,5 kg/,
- przecinak ślusarski RDWK L-200 - wykonany ze stali narzędziowej węglowej,
- szczotka druciana ręczna wykonana z drutu stalowego \varnothing 0,4 mm.

b/ Podzestaw do malowania

- sprężarka WAN-E - dwucylindrowa, pionowa, jednostopniowa o działaniu jednostronnym napędzana silnikiem spalinowym S-33,
- pistolet natryskowy typu WAN - ciśnienie powietrza wprowadzającego w ruch pistolet 3-6 atm. w zależności od gęstości użytego lakieru, ciężar 5,886 N /0,6 kg/.

Narzędzia ręczne do malowania:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| - pędzle płaskie 25 mm | 10 szt. |
| - pędzle płaskie 50 mm | 10 szt. |
| - pędzle płaskie 65 mm | 5 szt. |
| - pędzle okrągłe \varnothing 21 mm | 10 szt. |

- pojemniki na farbę 3 komplety po	5 szt.
Sprzęt ochronny:	
- rękawice brezentowe 1-palcowe	9 par
- rękawice skórzane 3-palcowe	8 par
- zasłona cellonowa odchylna	5 szt.
- okulary szczelne w oprawie gumowej	4 szt.
- półmaska dwufiltrowa przeciwpyłowa	3 szt.
- kombinezony robocze	9 szt.

c/ Zasady wykorzystania i konserwacji zestawu

Zakres możliwości zestawu

Zakres funkcji roboczych zestawu obejmuje:

- czyszczenie konstrukcji stalowych sposobem mechanicznym i ręcznym z rdzy, farby, olejów, smarów, błota i kurzu oraz innych zanieczyszczeń,
- malowanie oczyszczonej powierzchni farbą miniovą /lub inną podkładową/, farbą olejną, emalią olejną, farbą maskowniczą /khaki/,
- natryskiwanie innymi substancjami w miarę potrzeby,

Czyszczenie konstrukcji stalowych

Celem zabezpieczenia konstrukcji stalowych przed korozją należy poddać ją konserwacji. Przez konserwację rozumie się:

- usuwanie uszkodzeń korozyjnych /ognisk korozji/,
- czyszczenie konstrukcji,
- malowanie i smarowanie konstrukcji.

Konstrukcje stalowe zakwalifikowane do konserwacji należy:

- oczyścić /usunąć rdzę, odpryski wyschniętej farby olejnej, błoto, smary i inne zanieczyszczenia/,
- pomalować zabezpieczając ewentualnie przedtem minią "Penetrolem" itp.

Jeśli korozja lub odpryski farby olejnej występują w pewnych miejscach, a nie na całej powierzchni konstrukcji, czyszcza się tylko te miejsca.

Konstrukcje stalowe można oczyścić ręcznie lub mechanicznie. Do ręcznego czyszczenia służą młotki, przecinaki, szczotki druciane oraz skrobaki.

Młotek i szczotkę ręczną można zastąpić młotkiem pneumatycznym i szlifierką pneumatyczną /zamiast tarczy szlifierskiej można zamocować do szlifierki szczotkę drucianą okrągłą/.

Do czyszczenia otworów służą szczotki wyciory, które można mocować w okole wiertarki pneumatycznej.

Wydaźność oczyszczania ręcznie waha się w granicach 0,9-3,0 m²/godz., a mechanicznie wzrasta do 7 m²/godz. Stosunkowo szybko i dokładnie można usunąć zanieczyszczenia w postaci rdzy, farby, zgorzeli i t p. przez piaskowanie.

Zabieg ten polega na oczyszczeniu powierzchni za pomocą ścierniwa o odpowiedniej twardości i wielkości ziarna. Niewłaściwie dobrane ścierniwo i zbyt wysokie ciśnienie są zawsze przyczyną powstawania chropowatości powierzchni metalu, co przy malowaniu powoduje nierównomierny rozkład warstwy ochronnej farby.

Stosowane ścierniwo powinno być suche, zwłaszcza piasek, który przed użyciem należy osuszyć w temperaturze 100°C. Przy zastosowaniu piaskownicy typu WAN-200 wchodzącej w skład zestawu można otrzymać trzy stopnie oczyszczania powierzchni:

- pierwszy stopień oczyszczania - powierzchnia metalicznie czysta i błyszcząca,
- drugi stopień oczyszczania - powierzchnia szara i matowa o jednolitym kolorze,
- trzeci stopień oczyszczania - powierzchnia o niejednolitym kolorze, miejscami szara, a miejscami ciemna.

Pierwszy stopień oczyszczania jest najwyższy, ale nie zawsze konieczny, a osiągnięcie go jest bardzo kosztowne i wymaga wysoko kwalifikowanej obsługi. Przy tym stopniu rdza i wszelkie inne zanieczyszczenia zostają całkowicie usunięte.

Drugi stopień oczyszczania jest tańszy, mniej pracochłonny i nie wymaga wysoko kwalifikowanej obsługi.

W tym wypadku otrzymuje się jednolitą powierzchnię pokrytą szarym nalotem tlenku. Wszelkie inne zanieczyszczenia zostają usunięte. Wystarczy to w zupełności do właściwego pominiowania i malowania.

Trzeci stopień osiąga się przez usunięcie zanieczyszczeń luźno związanych z podłożem. Na oczyszczonej powierzchni występuje miejscami szary nalot tlenku, miejscami warstwa zgorzeli

lub farby dobrze przylegającej do podłoża. Jest to najtańszy sposób oczyszczania i może być stosowany w wypadku odnawiania malowania na starych konstrukcjach.

Powierzchnie strumienia piasku, którą daje pistolet do piaskowania typu WAN-30 ma około 250 cm^2 , a przeciętny rozchód piasku przy ciśnieniu 3 atm. wynosi 260 kg/godz. W tym wypadku 10% użytego piasku odlicza się na straty, a 90% można użyć ponownie.

Pistolet jest wykonany z aluminium i nie ulega korozji, końcówka jest wykonana z węglików spiekanych. Pistolet w połączeniu ze sprężarką i dowolnym zbiornikiem z piaskiem /np. wiadro/ stanowi urządzenie do piaskowania.

Piasek zostaje zassany przez pistolet ze zbiornika z chwilą naciśnięcia języka spustowego i jest wyrzucany równomiernie pod ciśnieniem przez dyszę. W czasie piaskowania na oczyszczonych konstrukcjach osadza się w dużych ilościach pył. Po zakończeniu piaskowania należy zawsze zwrócić szczególną uwagę na właściwe oczyszczenie powierzchni konstrukcji z pyłu, który jest bardzo olejochłonny i znacznie obniża przyczepność farby rdzoochronnej do podłoża.

Odkurzanie wykonuje się aparatem do przedmuchiwania sprężonym powietrzem typu WAN-4.

Po odkurzeniu zachodzi często konieczność odtłuszczenia powierzchni. Ma to miejsce wówczas, gdy konstrukcja była zanieczyszczona smarem i nie została odtłuszczona przed oczyszczeniem lub uległa zatłuszczeniu po tym zabiegu. Odtłuszczenie jest końcowym zabiegiem po oczyszczeniu ręcznym lub mechanicznym /piaskowaniu i odkurzaniu/.

Do tego celu służy aparat do mycia i konserwowania pojazdów mechanicznych typ WAN-3. Aparat jest wykonany z aluminium i mosiądzu, zaopatrzony w łątki do odkręcania zbiornik, z którego płyn odtłuszczający /benzyna ekstrakcyjna/ przedostaje się do dyszy pod wpływem ciśnienia.

Właściwe efekty przy odtłuszczeniu można także osiągnąć za pomocą ścierek nasyconych rozpuszczalnikiem, benzyną ekstrakcyjną itp. Najlepiej nadają się do tego celu ścierki lniane.

Dalszym ważnym warunkiem dobrego przygotowania powierzchni do malowania jest właściwe jej wysuszenie. W lecie w godzinach

przed i popołudniowych, gdy powietrze nie jest zbyt wilgotne, zabiegu tego nie potrzeba wykonywać. Natomiast gdy element jest mokry lub gdy malowanie odbywa się przy dużym nasyceniu powietrza parą wodną, należy go osuszyć za pomocą aparatu do przedmuchiwania sprężonym powietrzem typu WAN-4.

Gdy zabieg ten nie da wyniku i nie można w inny sposób osuszyć powierzchni, należy przerwać pracę aż do czasu, kiedy będzie możliwe osuszenie powierzchni. Oczyszczone elementy konstrukcji stalowych należy zakonserwować przez pomalowanie.

Malowanie konstrukcji stalowych

Nadmierny pośpiech w wykonywaniu zabiegów malarskich, wykonywanie ich w nieodpowiednim czasie, oraz zbyt duże opóźnienie między zakończeniem czyszczenia a rozpoczęciem malowania są najczęstszymi przyczynami nietrwałości malowania nawet bardzo dobrymi farbami rdzoochronnymi.

Osiągnięcie najlepszej powłoki malarskiej zależy między innymi od:

- stopnia oczyszczenia podłoża,
- warunków atmosferycznych,
- jakości użytych farb,
- właściwego wykonania robót malarskich,
- łącznej grubości warstw rdzoochronnych,
- nadzoru nad pracami przygotowawczymi oraz nad wykonaniem robót malarskich.

Malowanie konstrukcji stalowych może się odbywać ręcznie lub mechanicznie.

Do malowania ręcznego służy komplet pędzli i pojemników na farbę, a do malowania mechanicznego służy agregat sprężarkowy WAN-4 i skrzynka z osprzętem.

Malowanie mechaniczne odbywa się za pomocą pistoletów do malowania typu WAN. Całość wchodzi w skład podzestawu do malowania.

Przed przystąpieniem do malowania, farby należy dokładnie wymieszać, pędzle starannie oczyścić i odpowiednio związać. Farby rozcieńcza się tylko rozpuszczalnikiem wskazanym przez producenta farby. Umiejętne i staranne zagruntowanie podłoża farbą rdzoochronną ma istotne znaczenie dla późniejszej trwa-

łości malowania. Przy malowaniu ręcznym farby należy rozprawa-
dzać cienką warstwą przesuując pędzlem wielokrotnie po po-
wierzchni malowanej. Malowanie farbą zbyt gęstą, zbyt rozcień-
czoną jest niewłaściwe i prowadzi do późniejszych pęknięć po-
włoki ochronnej.

Miejsca trudno dostępne powinny być malowane specjalnymi
/małymi/ Pędzelkami.

W wypadku malowania mechanicznie /natryskiem/ należy zwró-
cić uwagę, aby powietrze doprowadzone z kompresora nie zawie-
rało wilgoci i oleju mineralnego.

MALOWANIU NIE PODLEGAJĄ OTWORY SWORZNIOWE MOSTÓW SKŁADANYCH,
po oczyszczeniu należy je zakonserwować cienką warstwą smaru
konserwacyjnego.

Kolejność malowania powinna być następująca:

- miniowanie lub malowanie inną farbą podkładową,
- malowanie farbą nawierzchniową,
- malowanie ochronne /ewentualne/.

Powierzchnia pomalowana farbą podkładową przed naniesieniem
na nią warstw następnych musi być zupełnie sucha.

Przytrzymywanie pominiowanych konstrukcji na wolnym powie-
trzu /po wyschnięciu minii/ w czasie dłuższym od tygodnia jest
niedopuszczalne z uwagi na niedużą odporność farb miniowych
na działanie wpływów atmosferycznych. Trwałość malowania rdzo-
ochronnego w dużym stopniu zależy od grubości powłoki farby -
w tym wypadku należy się stosować do szczegółowych wymagań
poszczególnych konstrukcji.

Grubość wszystkich warstw nie powinna być mniejsza jak 125
mikronów. Grubość warstw gruntowych /minii/ musi być nieco
większa /około 75 mikronów/. Warstwy wierzchnie mogą być cień-
sze /około 50-55 mikronów/.

d/ Zasady konserwacji zestawu

Narzędzia pneumatyczne wchodzące w skład zestawu należy za-
bezpieczyć przed zanieczyszczeniem z zewnątrz /piasek, kurz,
błoto itp./.

Młotek MS-8

Młotek typu MS-8 jest narzędziem złożonym z bardzo dokładnych części pracujących w trudnych warunkach. Sprawność młotka zależy w dużym stopniu od jego prawidłowej eksploatacji. Nowy młotek w okresie pierwszych dni pracy należy przydzielić do użytkownika bardziej doświadczonemu pracownikowi. Przed rozpoczęciem pracy należy dopilnować aby długość uchwytu narzędzia była odpowiednia, a bijak nie uderzał o lufę młotka. Należy zwrócić uwagę aby narzędzie było dobrze dopasowane do tulei, co uniemożliwi stratę powietrza. W czasie pracy należy koniecznie smarować młotek, nie rzadziej jak 5 razy na 8 godzin pracy ciąglej, nalewając przez łącznik około 8 cm³ mieszanki oleju wrzecionowego z naftą /30% nafty + 70% oleju/.

Dopuszczalne jest wprowadzenie pewnej ilości smaru przez otwór w tulei narzędziowej. Przy smarowaniu należy zwrócić uwagę, aby smar nie dostawał się do przewodu gumowego, gdyż niszczy gumę.

Przed rozpoczęciem pracy po przyłączeniu młotka do sieci, gumowy przewód należy przedmuchać powietrzem, aby usunąć pył, wodę i brud.

W czasie pracy należy młotek zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem go z zewnątrz /przed dostaniem się piasku, kurzu, błota, wody itp./. Podczas pracy młotkiem należy zwrócić uwagę, aby w sieci było właściwe ciśnienie /5-6 atm./. Należy unikać stosowania przewodów powietrznych o długości większej niż 8 m. Niezależnie od sprawnego działania młotka, należy go raz w miesiącu rozebrać, przemyć i poddać oględzinom zewnętrznym. Zauważone przy oględzinach części zużyte należy wymienić na nowe. By rozebrać młotek, należy go nacisnąć w imadło, chwytając za spłaszczoną część płyty.

Zaciśnięcie nie może być zbyt silne, bo mogłoby spowodować zniekształcenie lufy. Następnie należy podważyć i obrócić osłonę kanałów, tak aby klin znalazł się w podłużnym wycięciu osłony. Po wyjęciu klina odkręca się rękojeść drążkiem pokręcając w lewo. Po zdjęciu rękojeści wewnętrzne części dadzą się lekko wyjąć. Złożenie młotka następuje w kolejności odwrotnej i nie następuje zupełnie trudności.

Młotek MS-8 odznacza się małym ciężarem, małym zużyciem powietrza i wygodnym układem rękojeści.

Szlifierka pneumatyczna S-150

Szlifierka S-150 jest wysokowydajnym narzędziem pneumatycznym, jest wyposażona w wysokoobrotowy silnik wirnikowy o dużej mocy, zapewniającej wykonywanie najcięższych robót. Szlifierka po zmianie ściernicy na szczotkę drucianą nadaje się do oczyszczenia metali z rdzy, starej farby itp. Konstrukcja szlifierki - odpowiednia osłona ściernicy i regulator obrotów zapewniają pełne bezpieczeństwo pracy, a niewielki ciężar - wygodę jej użytkowania. Przygotowanie szlifierki do pracy oraz smarowanie odbywa się tak samo jak młotka MS-8 z tym, że przy smarowaniu należy wprowadzić mieszanie oleju i nafty końcówką powietrzną w ilości około 10 cm^2 . Należy unikać stosowania przewodów dłuższych niż 8 m. Podczas pracy szlifierkę należy smarować co najmniej 3 razy w ciągu jednej zmiany pracy ciągłej mieszaniną oleju wrzecionowego z naftą /30% nafty + 70% oleju/ w ilości około 10 cm^3 , wprowadzając go do szlifierki końcówką powietrzną. Przy smarowaniu należy zwrócić uwagę, aby smar nie dostał się do przewodu gumowego, gdyż zniszczy on gumę. Łożysko przednie smaruje się smarem stałym po odkręceniu wkrętki dociskowej. Łożysko kulkowe i nakrętkę łożyskową smaruje się olejem maszynowym wprowadzanym przez otwór pod wkręt. Należy zwrócić uwagę, aby podczas pracy - łożyska nie grzały się.

Niezależnie od sprawnego działania szlifierki zaleca się co najmniej raz na kwartał rozmontować ją, przemyć i poddać oględzinom zewnętrznym. Zauważone przy oględzinach części zużyte należy wymienić na nowe.

W wypadku konieczności zdemontowania silnika należy odkręcić zakrętki i oddzielić zespół rękojeści przedniej od korpusu razem z silnikiem, następnie lekko wyciągnąć zespół silnika. Dalszy demontaż poszczególnych zespołów nie nastrocza specjalnych trudności.

Podczas pracy szlifierki nie należy dopuszczać do zupełnego zaniku obrotów na skutek nadmiernego nacisku ściernicy lub szczotki do obrabianego materiału.

Nie wolno pracować bez osłony ścierniej.

Wiertarka pneumatyczna W-10

Wiertarka W-10 jest wygodna w użyciu, lekka, ma właściwy /poręczny/ kształt rękojeści. Wiertarka jest przyrządem złożonym z bardzo dokładnych części. Sprawność wiertarki zależy w dużym stopniu od prawidłowej jej eksploatacji.

Nową wiertarkę w okresie pierwszych dni pracy należy przydzielić do użytkownika bardziej doświadczonym pracownikom. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy uchwyt szczołki spiralnej jest właściwie osadzony na stożku wrzeciona.

Używanie szczołek zużytych obniża jakość wykonywanej pracy. W czasie pracy wiertarkę należy smarować, nie rzadziej jak 4 razy na 8 godzin pracy ciągłej; nalewając przez końcówkę powietrzną około 8-10 cm³ mieszanki oleju wrzecionowego z naftą /30% nafty + 70% oleju/. Przy smarowaniu należy zwracać uwagę, aby smar nie dostawał się do przewodu gumowego, gdyż niszczy gumę. Przed rozpoczęciem pracy, po podłączeniu wiertarki do sieci należy przewód gumowy przedmuchać powietrzem, by usunąć pył, wodę i brud.

W czasie pracy należy wiertarkę zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem jej z zewnątrz /dostaniem się piasku, kurzu, wody, błota itp./.

Po pracy wiertarkę należy przemyć naftą. Podczas pracy wiertarki należy zwracać uwagę, aby w sieci było właściwe ciśnienie /około 5 atm./.

Należy unikać stosowania przewodów powietrznych o długości większej niż 8 m. Niezależnie od sprawnego działania wiertarki należy ją raz na kwartał zdemontować, przemyć części i poddać je oględzinom zewnętrznym. Zauważone przy oględzinach części zużyte należy wymienić na nowe.

Aby zdemontować wiertarkę, należy wykręcić nakrętkę korpusu razem z kompletem urządzenia przekładniowego. Po wykręceniu nakrętki korpusu wewnętrzne części dadzą się lekko wyjąć.

Po dokonanych przeglądzie /naprawie/ w całkowicie zmontowanej wiertarce wrzeciono powinno lekko obracać się pod palcami.

Aparat do mycia i konserwowania pojazdów mechanicznych WAN-3.

Aparat jest wykonany z aluminium i mosiądzu, dlatego nie ulega korozji. Jest zaopatrzony w łatwy do odkręcenia zbiornik o pojemności jednego litra.

Przed przystąpieniem do pracy należy aparat podłączyć do sprężarki, sprawdzić jego działanie i ciśnienie robocze /2-6 atm./, napełnić zbiornik i rozpocząć pracę przez naciśnięcie spustu powietrza. Podczas pracy aparatu należy zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem z zewnątrz /przed dostaniem się kurzu, wody, błota itp./. Należy unikać stosowania przewodów dłuższych niż 8 m. Po zakończeniu pracy należy opróżnić zbiornik z pozostałego gazu, a aparat przedmuchać sprężonym powietrzem i przemyć naftą.

Sprężarka WAN-E

Sprężarka WAN-E jest smarowana rozbryzgowo. Do smarowania sprężarki powinien być używany olej SD-6 wg PN/C-96073, albo Extra-15 /wyjątkowo/.

Poziom oleju należy często sprawdzać a niedobór uzupełniać w miarę potrzeby. Części głowicy sprężarki nie smaruje się.

Po raz pierwszy olej należy wymienić po 200 godzinach pracy rzeczywistej, a następnie co 400-500 godzin. Jeżeli sprężarka jest mało używana, wymiana oleju następuje po czterech miesiącach.

Po każdej zmianie oleju celowym jest przepłukać sprężarkę olejem rozcieńczonym benzyną w stosunku 1:4 /1 część oleju - 4 części benzyny/. Należy dbać o to, by sprężarka była stale sucha i czysta.

Pistolet natryskowy typu WAN

Ciśnienie powietrza wprowadzającego w ruch pistolet wynosi 3-6 atm. w zależności od gęstości używanego lakieru.

Farby używane do malowania natryskowego muszą być przece-
dzone przez siatki druciane /160 otworów/cm²/. Należy uważać, żeby górny otwór zbiornika /wyrównujący ciśnienie w zbiorniku/ nie był zatkany.

Jakość powłoki zależy od równomierności natrysku. Po naciśnięciu języka spustowego najpierw powinien otworzyć się zawór powietrza /dolny/, a następnie wylot /główny/. Należy zwracać uwagę, żeby otwory boczne na płaszczyku nie były zatkane, gdyż powoduje to nierównomierny natrysk.

Nie wolno przeczyszczać zatkanych przewodów /tak powietrza jak i dyszy/ za pomocą drutu, gwoździ itp. Należy przewody każdorazowo przemywać, a otwory oczyścić zaostrzonym patyczkiem drewnianym. Każdorazowo po zakończeniu pracy należy pistolet przepłukać /dyszę i przewód do niej/ terpentyną, benzyną nieetylizowaną lub odpowiednim dla użytego lakieru rozpuszczalnikiem. Temperatura otoczenia, w której wykonuje się prace lakiernicze, nie może być niższa niż $+ 10^{\circ}\text{C}$ i nie wyższa niż $+ 30^{\circ}\text{C}$.

Narzędzia ręczne do czyszczenia i malowania

Po zakończeniu czyszczenia przy użyciu narzędzi ręcznych /młotki, przecinaki, szczotki druciane/ należy je oczyścić z kurzu i umieścić w przewidzianych dla nich miejscach w zestawie. W wypadku zużycia się poszczególnych elementów /przecinaki, szczotki/ należy je wymienić na nowe.

Pędzle po zakończeniu prac malarskich należy opłukać w rozpuszczalniku /odpowiednim dla farby, do której były używane/, a następnie wysuszyć i ułożyć w przewidziane miejsce w zestawie.

W wypadku zużycia się któregoś z pędzli należy wymienić go na nowy.

e/ Transport zestawu

Jak już zaznaczono, zestaw składa się z czterech podzespołów. Ponieważ ciężar całego zestawu zamyka się w granicach $3,431 \text{ kN} /350 \text{ kG/}$, może być przewożony na wszelkiego typu samochodach ciężarowych z wyjątkiem furgonetek. Dla sprężarki WAN-E i piaskownicy WAM-200 z kabiną nie przewiduje się żadnego opakowania. W czasie transportu sprężarka powinna być mocowana przez unieruchomienie jej za pomocą klocków /pod koła/ bądź za pomocą odciągów, a piaskownica tylko za pomocą odciągów. Pozostały sprzęt jest umieszczony w trwałych skrzynkach drewnianych nie wymagających trwałego zabezpieczenia w czasie transportu.

Sprężarka napędowa transportowana jest zależnie /holowana za pojazdem/.

f/ Przepisy Bezpieczeństwa i Higieny Pracy

Przepisy bhp przy czyszczeniu konstrukcji stalowych

Pył powstający przy czyszczeniu działa szkodliwie bądź na skórę, bądź na pracę organów wewnętrznych /po dostaniu się do dróg oddechowych/.

Z tych względów pracownicy zatrudnieni przy czyszczeniu konstrukcji stalowych powinni być zaopatrzeni w szczelne kombinezony i mieć maski pyłochłonne, skórzane fartuchy i rękawice.

Maski pyłochłonne

Do prac wykonywanych w warunkach zapylenia /piaskowanie/ stosuje się oprócz odzieży ochronnej /fartuch, kombinezon, rękawice/ maski przeciwpyłowe. Najistotniejszym elementem maski jest filtr spełniający zasadniczo działanie ochronne /zatrzymywanie najbardziej niebezpiecznych dla człowieka cząstek pyłu o wielkości poniżej 5 mikronów/. Materiałem filtrującym są: wata, filc, wojłok, bibuła, gąbka celulozowa itp. Filtry te charakteryzują się przeważnie dużym oporem w czasie oddychania. Dlatego też nie powinny być stosowane jednorazowo dłużej niż pół godziny. Po tym czasie wskazana jest przerwa na odpoczynek.

Do zestawu wchodzi 3 półmaski dwufiltrowe typu PM-2F, które powinny spełniać następujące warunki techniczne:

- szczelnie przylegać do twarzy,
- mieć dobrą zdolność filtracyjną,
- wykazywać nie za duży opór w czasie oddychania,
- być lekkie i wygodne w użyciu.

Półmaskę należy używać razem z okularami ochronnymi w oprawie gumowej.

W czasie oczyszczania konstrukcji stalowych młotkiem pneumatycznym MS-8 lub ręcznie do zabezpieczenia twarzy wystarczy założenie przezroczystej zasłony odchylnej.

Do zabezpieczenia dłoni służą rękawice brezentowe 1-palcowe i skórzane 3-palcowe.

Po zakończeniu pracy używany sprzęt ochronny należy oczyścić z pyłu, a następnie złożyć w zestawie w miejscu dla niego przeznaczonym.

Przepisy bhp przy malowaniu konstrukcji stalowych

Pary powstające z materiałów malarskich w czasie malowania konstrukcji stalowych działają szkodliwie zarówno na skórę, jak i na organy wewnętrzne. Z tych względów pracownicy zatrudnieni przy malowaniu konstrukcji stalowych powinni być zaopatrzeni w ten sam sprzęt ochronny co pracownicy zatrudnieni przy czyszczeniu /szczelne kombinezony, fartuchy, rękawice, okulary w oprawie gumowej i maski pyłochłonne/.

Prace malarskie mogą być wykonywane tylko w pomieszczeniach pozbawionych elementów palnych /drewniane podłogi itp./.

Każde pomieszczenie przeznaczone do malowania musi mieć co najmniej dwa wyjścia z drzwiami otwieranymi na zewnątrz.

Palenie tytoniu lub operowanie ogniem w obrębie malarni i składnic materiałów malarskich jest niedopuszczalne.

Ogrzewanie malarni i składów materiałów malarskich może być tylko wodne lub powietrzne.

Gromadzenie w malarniach materiałów malarskich w ilościach większych niż potrzeba do wykonania pracy w ciągu jednej zmiany jest niedopuszczalne.

Umywalnie dla pracowników zatrudnionych przy czyszczeniu i malowaniu konstrukcji stalowych muszą być zaopatrzone w wodę bieżącą zimną i ciepłą oraz w mydło.

Posiłki wolno spożywać tylko poza miejscem czyszczenia i malowania po uprzednim starannym umyciu rąk.

Materiały malarskie /farby, lakiery, rozpuszczalniki/ muszą być przechowywane w naczyniach zamkniętych. Wszelkie szmaty należy przechowywać w szczelnie zamkniętych puszkach blaszanych.

W celu zapobieżenia rozprzestrzeniania się ognia w wypadku pożaru malarnia i składy materiałów malarskich powinny być wyposażone w gaśnice kwasowęglowe, pianowe, skrzynie z piaskiem, łopaty i koce azbestowe. Wszyscy pracownicy powinni przejść krótkie szkolenie przeciwpożarowe.

MATERIAŁY GŁÓWNE I POMOCNICZE DO KONSERWACJI

Zestawienie poniższe zawiera informacje o materiałach głównych i pomocniczych zalecanych do konserwacji elementów konstrukcji stalowej oraz podaje, w których operacjach są one stosowane.

LP.	Nazwa materiału	Norma lub WT	Charakterystyka uzupełniająca	Przeznaczenie	Uwagi
1	Olej wrzecionowy	<u>PN-49</u> C-96070		Usunięcie smaru ochronnego	
2	Benzyna ekstrakcyjna II	<u>PN-56</u> C-96022		Jak wyżej	
3	Benzyna lotnicza		Nieetylowana	Mycie w roztworze w rozpuszczalniku	
4	Nafta "Antykor"	<u>PN-55</u> C-98043		Usuwanie smaru ochronnego lub konserwacja	
5	Olej napędowy IS	<u>PN-55</u> C-96048		Konserwacja	Zastępczo olej napędowy II <u>PN-55</u> C-96048
6	Sól odtłuszczająca			Odtłuszczenie	
7	Soda kalcynowa techniczna	<u>PN-53</u> PMCh-164			
8	Nekalina S				
9	Azotyn sodu techniczny	ZN-53-PMCh-Sch.6		Pasywacja	
10	Koncentrat W-5	OBSP1M WT-02-58/P		Konserwacja	
11	Papier "Antykor"		Gramatura 40 g/m ²	Opakowanie	

Lp.	Nazwa materiału	Norma lub WT	Charakterystyka uzupełniająca	Przeznaczenie	Uwagi
12	Papier pakowy I i II kat.	PN-53/MPD i P 05026	Gramatura 60 g/m ²	Opakowanie	
13	Taśma papierowa gumowana		Szer. 40 mm na podłożu z papieru siaroczynowego 70 g/m ²	Opakowanie	Do mniejszych opakowań taśma szer. 20 mm
14	Taśma przylepowa techniczna		Szer. 10-20 mm kolor czarny i czerwony	Oznakowanie	
15	Szpagat			Opakowanie	
16	Kwas fosforowy techniczny		Ciężar właściwy 1,7		Nie może zawierać kwaśnych fosforanów
17	Bezwodnik kwasu chromowego	ZN-54/MPCh 02-43			
18	Papierki fonolftaleinowe			Sprawdzenie wymyścia	

METODA KONSERWACJI KONSTRUKCJI MOSTU ZWŁASZCZA
ELEMENTÓW MALOWANYCH

/proces gruntowania powierzchni słabo odrdzewionej/

Pomimo uzasadnionych licznych przeciwwskazań, w praktyce często z konieczności nakłada się farby przeciwrdzewne na podłoże stalowe skorodowane, oczyszczone w najlepszym razie z luźno przylegającej rdzy przez ręczne szciotkowanie.

Wobec takiego stanu rzeczy podjęto w kraju badania nad farbą przeciwrdzewną, która w takich warunkach swoje zadanie ochronne spełniałaby możliwie najlepiej.

Pomimo tego, że właściwości ochronne takich farb, a zwłaszcza stabilizujących rdzę, są znacznie gorsze od właściwości tradycyjnych farb przeciwrdzewnych, na podłożu prawidłowo oczyszczonym /do czystego metalu/, w niektórych wypadkach /zwłaszcza w warunkach praktycznej konieczności malowania powierzchni częściowo skorodowanych/ stosowanie farb penetrujących i stabilizujących rdzę daje lepsze wyniki konserwacyjne od klasycznych farb podkładowych wymagających dokładnego oczyszczenia malowanej powierzchni.

W wyniku określonych prac badawczych, począwszy od 1972 r. na rynku krajowym dostępna jest farba podkładowa o roboczej nazwie "PENETROL-8" nie wymagająca dokładnego wyczyszczenia powierzchni stalowej.

Farba penetrująca zawiera nadmiar spoiwa, potrzebnego do zwilżania cząstek rdzy. W celu podniesienia własności antykorozyjnych farby, jej zdolności zwilżania cząstek rdzy, zdolności penetrowania do podłoża oraz zwiększenia tolerancji na wilgoć obecną w rdzy i na powierzchni metalu, wprowadzono inhibitor korozji, środki powierzchniowocenne oraz absorbujące wodę.

Poniższa tabela podaje użytkownikom zestaw i dane ogólne porównawcze farb penetrujących: "PENETROL-8" i jej odpowiedników - firmy angielskiej RUSTA, amerykańskiej RUST-OLEUM, austriackiej CORROLES i klasycznej 60% farby miniowej.

Stwierdzenie metodą przyspieszoną własności ochronnych powłok trójwarstwowych.

Lp.	Charakterystyka zestawu	Ilość warstw	Liczba cykli	Ocena liczbowa stanu powłoki	Opis stanu powłoki
1	Penetrol-8	2	13	3,9	Drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania około 1%
	Emalia syntetyczna 240/26/09	1			
2	Rusta Resta	1	11	3,6	Bardzo drobne pęcherzyki, stopień skorodowania około 10%
	Emalia syntetyczna 240/26/09	2			
3	Rust Oleum Primer 769	1	11	2,2	Drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania 50-80%
	Emalia syntetyczna 240/26/09	2			
4	Corroles I	1	8	2	Drobne, gęste pęcherzyki, miejscowe złuszczenia, stopień skorodowania 50-80%
	Corroles II	1			
	Emalia syntetyczna 240/26/09	1			
5	Farba olejna minio-wa 60%	2	15	3,7	Drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania około 5%
	Emalia syntetyczna 240/26/09	1			

Ocena liczbowa stanu powłoki: 5 - brak zniszczeń,

1 - najwyższy stopień zniszczenia.

Podane wyniki odnoszą się do farby gruntowej nakładanej na podłożu stalowym pokrytym rdzą resztkową o grubości warstwy rdzy 50-80 mikrometrów w zestawach dwuwarstwowych bez powłoki nawierzchniowej i w zestawach trójwarstwowych z powłoką nawierzchniową emalii alkidowej. W wypadku farb zagranicznych poszczególne warstwy nakładane pędzlem w odstępach 24-godzinnych.

Natomiast powłoki z farby olejnej miniowej 60% i farby "PENETROL-8" suszono 7 dni w temperaturze pokojowej przed następnym malowaniem. Czas sezonowania powłok do badań wynosił

2 tygodnie w temperaturze $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza ok. 60%. Grubość wymalowań dwustronnych wynosiła 60-70 mikrometrów, a trójwarstwowych 80-100 mikrometrów.

Ocenę korozyjną PENETROLU podają poniższe tabele na podstawie praktycznych badań terenowych o silnym działaniu korozyjnym /w okręgu hutniczym/.

Stwierdzenie własności ochronnych dwuwarstwowych powłok gruntowych po 1 roku i 2 latach ekspozycji w terenie korozyjnym Śląska

Lp.	Rodzaj farby	Stan powłoki po 1 roku ekspozycji		Stan powłoki po 2 latach ekspozycji	
		Ocena liczbowa	Opis zniszczeń	Ocena liczbowa	Opis zniszczeń
1	Penetrol-8	4,6	bardzo drobne pęcherzyki	4,3	bardzo drobne pęcherzyki, kilka pojedynczych punktów korozji
2	Rusta Resta	4,5	jak wyżej	4,3	jak wyżej
3	Olejna mianowa 60%	4,3	bardzo drobne nieliczne pęcherzyki, kilka pojedynczych punktów korozji	3,7	bardzo drobne pęcherzyki, stopień skorodowania 1-2% powierzchni
4	Rusta Oleum Primer 769	3,6	drobne, gęste pęcherzyki, liczne rdzawe plamki bez przebicia rdzy na zewnątrz powłoki	2,9	drobne, gęste pęcherzyki; stopień skorodowania 40-60% powierzchni
5	Corroless	3,0	drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania	2,5	drobne, gęste pęcherzyki; stopień skorodowania ok. 80% powierzchni

Ocena liczbowa stanu powłoki: 5 - brak zniszczeń,

1 - najwyższy stopień zniszczenia.

Stwierdzenie własności ochronnych powłok trójwarstwowych
po 2 i 3 latach ekspozycji w terenie korozyjnym Śląska

Lp.	Charakterystyka zestawu	Liczba warstw	Stan powłoki po 2 latach ekspozycji		Stan powłoki po 3 latach ekspozycji	
			Ocena liczbowa	Opis zniszczeń	Ocena liczbowa	Opis zniszczeń
1	Penetrol-8	2	4,5	bardzo drobne nieliczne pęcherzyki	4,4	bardzo drobne nieliczne pęcherzyki
	Emalia synt. 240/26/09	1				
2	Rusta Resta	1	4,4	bardzo drobne pęcherzyki	4,3	bardzo drobne pęcherzyki
	Emalia synt. 240/26/09	2				
3	Olejna miniowa 60%	2	2 4,4	drobne, gęste pęcherzyki	4,2	drobne, gęste pęcherzyki
	Emalia synt. 240/26/09	1				
4	Rust Oleum Primer 769	1	3,4	drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania 5-10%	3,2	drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania 10-20% powierzchni
	Emalia synt. 240/26/09	1				
5	Corroless I	1	3,3	drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania 10-20%	2,9	drobne, gęste pęcherzyki, stopień skorodowania 15-40% powierzchni
	Corroless II	1				
	Emalia synt. 240/26/09	1				

Ocena liczbowa stanu powłoki: 5 - brak zniszczeń,

1 - najwyższy stopień zniszczenia.

Ocena ekonomiczna: farba PENETROL jest o ok. 12% tańsza od farby miniowej 60% a ponadto poważnie liczy się znacznie niższy koszt oczyszczania malowanej powierzchni.

a/ Przygotowanie podłoża przed malowaniem

Powierzchnia, która ma być gruntowana farbą Penetrol musi być oczyszczona z luźno związanej rdzy i zgorzeliny za pomocą szczotek drucianych, skrobaków lub młotków. Obecność zgorzeliny, brudu, tłuszczu, resztek starej łuszczącej się farby jest niedopuszczalna.

Warstewka rdzy, na którą nakłada się farbę Penetrol, musi być mocno związana z podłożem, a grubość jej nie powinna przekraczać 100 mikrometrów.

Grubość rdzy można określić za pomocą przyrządów magnetycznych, takich jak elkometr.

Po ręcznym oczyszczeniu, podłoże należy odpylić, a następnie odtłuścić za pomocą rozpuszczalników: benzyny, tri lub ksylenu.

b/ Sposób stosowania farby

Przed użyciem farbę należy dokładnie wymieszać. Lepkość robocza farby do pędzla powinna wynosić 70-80 sek. według kubka Forda średnio 4 mm przy temperaturze pokojowej $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Jeśli lepkość farby jest większa, trzeba ją rozcieńczyć benzyną do lakierów, w ilości do 3%.

Farbę wciera się pędzlem mocno i starannie w podłoże, jedną lub lepiej dwoma warstwami. Należy zwrócić uwagę na równomierne pokrycie zwłaszcza zagłębień w malowanej powierzchni.

Drugą warstwę farby Penetrol stosuje się w wypadku stwierdzenia nierównomiernego nałożenia pierwszej warstwy oraz przy przewidywanym dłuższym okresie sezonowania powłoki gruntowej przed nałożeniem farb nawierzchniowych lub emalii.

Drugą warstwę Penetrolu nakłada się po około 2 tygodniach schnięcia warstwy pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie prac malarskich nie powinna być niższa niż $+ 10^{\circ}\text{C}$.

Powłoka farby w temperaturze $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ jest pyłosucha w ciągu 18 godzin, a całkowicie wyschnięta po 58 godzinach, jednak pozostaje miękka przez dłuższy okres czasu.

Na dobrze wyschniętą warstwę farby Penetrol, co jest możliwe najwcześniej po 2 tygodniach, a najpóźniej po 2-3 miesiącach, nakłada się dla właściwego zabezpieczenia, najmniej 2 warstwy farby nawierzchniowej.

Do wymalowań nawierzchniowych, w zależności od warunków eksploatacji powłoki, stosuje się farby nawierzchniowe lub emalie olejne.

c/ Przeciwwskazania

Farbą Penetrol nie można malować powierzchni stali pokrytej dobrze przylegającą zgorzeliną, która nie daje się usunąć przez ręczne czyszczenie, jak również nie można jej stosować do gruntowania podłoża nie oczyszczonego z luźnej rdzy, luźnej zgorzeliny, brudu, tłuszczu i resztek starej łuszczącej się farby. Powierzchnie chemiczne skażone kwasami, alkaliami lub solami muszą być uprzednio starannie zneutralizowane i umyte dla usunięcia zanieczyszczeń.

Penetrol nie nadaje się do zabezpieczenia powierzchni narażonych na bezpośrednie działanie agresywnych czynników chemicznych, takich jak kwasy, alkalia, sole i rozpuszczalniki oraz powierzchni eksploatowanych pod wodą.

RODZAJE KONSERWACJI METALOWYCH CZĘŚCI NIE MALOWANYCH
I ZABIEGÓW Z TYM ZWIĄZANYCH

Określenie ogólne

a/ Konserwacja fabryczna - elementy lub części elementów /np. otwory sworzniowe, śruby itp./ nie malowane, konserwowane są mieszaniną wazeliny technicznej z olejem wrzecionowym. Łączniki pokrywane są galwanicznie cynkiem. Konstrukcja tak zakonserwowana nadaje się do montażu bez specjalnego zabiegu rozkonserwowania;

b/ Konserwacja smarowa /okresowa/;

c/ Konserwacja bezsmarowa /czasowa/;

d/ Konserwacja luźnopokrowcowa oraz kombinowana;

e/ Konserwacja długookresowa /metoda powłok zdzieralnych/;

f/ Czyszczenie i odrdzewianie;

g/ Mycie i suszenie;

h/ Określenie stanu korozyjnego powierzchni;

i/ Smarowanie na zimno i gorąco;

j/ Odświeżanie sprzętu;

k/ Pakowanie po konserwacji;

l/ Kontrola środków konserwacyjnych i uwagi końcowe.

Okresowa konserwacja smarowa

a/ Zakres stosowania

Metoda może być stosowana zarówno po pierwszym jak i kilkakrotnym zakonserwowaniu fabrycznym, a również jako przekonserwowanie po okresie ważności poprzedniej konserwacji smarowej. Przy wyrobach metalowych pokrytych częściowo trwałymi powłokami organicznymi /lakiery, farby, emalie/ konserwacji olejami i smarami podlegają wyłącznie powierzchnie niemalowane. Stopień zabezpieczenia przed korozją sprzętu podwyższa się przez zastosowanie wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, opakowania wewnętrznego jak również właściwego opakowania zewnętrznego /luźne powłoki z folii/.

b/ Wymagania ogólne

W czasie konserwacji należy się starać stworzyć warunki aby wilgotność względna powietrza nie przekraczała 70%. Temperatura powinna wynosić co najmniej $+15^{\circ}\text{C}$ przy czym wahania dobowe temperatury nie powinny być w zasadzie większe niż 10°C .

Konserwowany sprzęt, po usunięciu stałego środka konserwującego nie może być w trakcie dalszych czynności dotykany gołymi rękami. Sprzęt zakonserwowany powinien być oznakowany odpowiednimi etykietami konserwacji paskiem koloru czerwonego lub czarnego.

Czerwonym kolorem oznacza się wyroby, które w czasie magazynowania uległy korozji i podczas przekonserwowania zostały odrdzewione. Paskiem czarnym oznacza się wyroby nieodrdzewione.

c/ Technologia konserwacji

Konserwacja sprzętu za pomocą smarów może być wykonana według następujących procesów technologicznych:

- proces technologiczny I,
- proces technologiczny II,
- proces technologiczny III.

Możliwe są także kombinacje tych procesów technologicznych, lecz wszystkie sprowadzają się do wykonania następujących czynności:

- oczyszczenie powierzchni metalowych,
- naniesienie na nie warstwy smaru,
- wykonanie opakowania wewnętrznego i zewnętrznego.

Dobór odpowiedniego procesu technologicznego zależy przede wszystkim od rodzaju wyrobu lub jego części. Dodatkowymi czynnikami, od których zależy praktyczny sposób wykonania zabiegów konserwacyjnych według poszczególnych technologii są:

- wyposażenie techniczne /szczebel organizacyjny składnicy, magazynu/,
- stan korozyjny sprzętu /obecność ognisk i produktów korozji na powierzchni metalu/.

d/ Proces technologiczny I

Proces technologiczny I obejmuje metodę konserwacji powierzchni metalowych przy pomocy przeciwkorozyjnego smaru działowego nakładanego na gorąco przez zanurzenie. Nakładanie smaru jest dwustopniowe. Nałożony smar tworzy powłokę grubą, miękką, dobrze przylegającą do powierzchni metalu.

Metodę tę stosuje się do konserwacji wyrobów małych o nieskomplikowanej budowie /sworznie, śruby itp./. Wyjątek stanowią te elementy, których późniejsze oczyszczenie z warstwy ochronnej przedstawia trudności.

Metody tej nie można stosować do elementów częściowo pokrytych trwałymi powłokami organicznymi /farby, lakiery, emalie/ oraz zawierających części niemetalowe.

Proces technologiczny - obejmuje następujące czynności:

- rozpakowanie,
- usuwanie smaru konserwacyjnego,
- kontrola stanu powierzchni,
- odrdzewianie mechaniczne,
- mycie I w rozpuszczalniku,
- mycie II w rozpuszczalniku,
- suszenie,
- konserwacja,
- pakowanie.

U w a g a. Odrdzewianie jest zbędne dla elementów nieskorodowanych.

e/ Proces technologiczny II

Obejmuje metodę konserwacji powierzchni metalowych przy pomocy smaru działowego, wazeliny technicznej i smaru maszynowego 2 /tovott'a/ nakładanych przez smarowanie. Smarowanie, w zależności od rodzaju smaru stałego, odbywać się może na zimno lub na gorąco.

Należy przyjąć następującą zasadę stosowania ww smarów:

- antykorozyjny smar działowy - na gorąco,
- wazelina techniczna - na gorąco lub na zimno,
- smar maszynowy 2 - wyłącznie na zimno.

Smary węglowodorowe /smar działowy, wazelina techniczna/ stosować należy zgodnie z niniejszym procesem technologicznym

do wyrobów dużych jak konstrukcje kratowe, których nie można konserwować przez zanurzenie, kiedy wymagana jest częściowa lokalna ochrona. Konserwacji według niniejszego procesu technologicznego podlegają również wyroby zawierające elementy malowane lub połączenia z tworzywami niemetalowymi.

Zabezpieczeniu przy pomocy smaru maszynowego 2 podlega na przykład sprzęt o powierzchniach stalowych, nie obrabionych, który narażony jest na duże wahania temperatury związane ze składowaniem w złych warunkach oraz te wszystkie punkty /węzły/ sprzętu złożonego, w których stosowany jest on jako smar eksploatacyjny.

Nałożony przez smarowanie smar tworzy powłokę grubą, miękką o gorszej jednak spoiwości w porównaniu z powłoką nakładaną przez zanurzenie, szczególnie jeśli konserwacja wykonana była na zimno. Z powyższych względów smarowanie smarami węglowodorowymi należy wykonywać przede wszystkim na gorąco, a smarowanie na zimno ograniczyć do minimum i stosować tylko w wypadku kiedy zabieg na gorąco jest niemożliwy lub trudny do wykonania.

Proces technologiczny II obejmuje te same czynności co proces technologiczny I z wyjątkiem drugiego mycia w rozpuszczalniku.

f/ Proces technologiczny III

Obejmuje metodę konserwacji powierzchni metalowych przy pomocy oleju wrzecionowego 5 wymieszanym ze smarem działowym. Zawartość smaru działowego w oleju może wynosić 50% tj. do uzyskania mieszaniny konserwującej o konsystencji półpłynnej.

Nakładanie oleju na powierzchnię metalu wykonuje się na gorąco przez smarowanie, zanurzenie lub zalewanie. Nałożony olej tworzy powłokę cienką. Zakres tej technologii ograniczyć należy właściwie tylko do warunków eksploatacji.

Proces technologiczny III obejmuje te same czynności co proces technologiczny I z wyjątkiem drugiego mycia w rozpuszczalniku.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA ELEMENTÓW
DODATKOWYCH DO MOSTU DMS-65

Wstęp

W wyniku prowadzonych prac nad udoskonaleniem konstrukcji mostu DMS-65 zostały wykonane i wprowadzone do jego podstawowego kompletu dodatkowe elementy, które w istotny sposób podnoszą walory użytkowe dotychczasowej konstrukcji oraz umożliwiają wykonanie z elementów mostu jednokierunkowego wiaduktu drogowego nad linią kolejową lub drogą samochodową.

Elementy dodatkowe

W skład mostu DMS-65 wprowadzono następujące elementy dodatkowe:

a/ do grupy elementów konstrukcji przeszłowej:

- przejściową belkę poprzeczną;

b/ do grupy elementów podpór:

- stopę fundamentową;
- oczep podłożyskowy;
- rozpórkę;

c/ grupę elementów wjazdów /dotychczas nie występująca/:

- stopę podporową;
- kratownicę zjazdową lewą;
- kratownicę wjazdową prawą;
- belkę poprzeczną wjazdu;
- zespół wjazdowy.

Dodatkowe elementy mostu i podpór

Lp.	Nazwa elementu	Ilość elementów w zast. /szt/	Ciężar jednego elementu /kg/	Ciężar łączny /kg/	Wymiary gabarytowe /mm/			
					długość	szerokość	wysokość	średnica
<u>I. Grupa przeszłowa</u>								
1	Prześciowa belka poprzeczna	2	364,0	728,0	5020	260	550	
Razem grupa przeszłowa				728,0				
<u>II. Grupa podpór</u>								
2	Stopa fundamentowa	20	960,0	19200,0	3000	1400	430	
3	Oczep podłożyskowy	20	550,0	11000,0	1640	1114	473	
4	Rozpórka	8	14,0	112,0	575			108
Razem grupa podpór				30312,0				
<u>III. Grupa wjazdów</u>								
5	Stopa podporowa	4	230,0	920,0	2000	800	244	
6	Kratownica zjazdowa lewa	2	136,0	272,0	698	682	600	
7	Kratownica wjazdowa prawa	2	137,0	274,0	698	682	600	
8	Belka poprzeczna wjazdu	2	411,0	822,0	5020	225	640	
9	Zespół wjazdowy	6	651,0	3906,0	4550	1547	214	
Razem grupa wjazdów				6194,0				
Ogółem I + II + III				37234,0				

Ustalono jednocześnie, że we wszelkiego rodzaju naliczeniach i kalkulacjach należy przyjmować jeden komplet grupy elementów wjazdowych na trzy komplety mostu DMS-65.

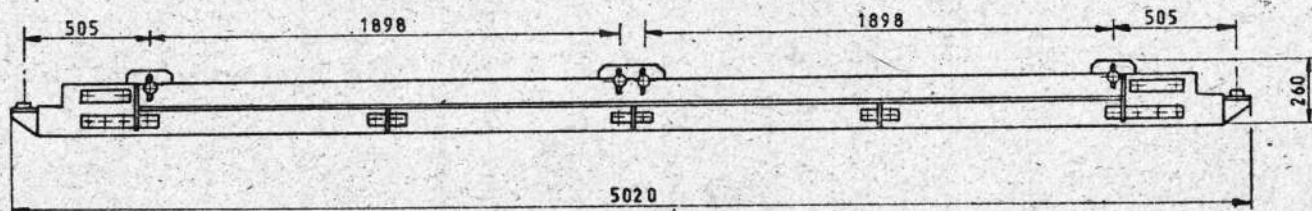
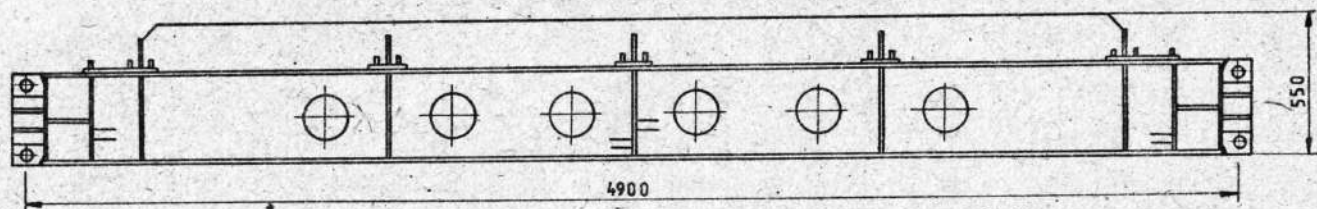
Zestawienie liczbowe i dane techniczne poszczególnych elementów dodatkowych zawiera tabela na str. 180.

Elementy dodatkowe grupy przesłowej

Przejściowa belka poprzeczna /rys. 91/

Przejściowa belka poprzeczna zapewnia zachowanie ciągłości jezdni w miejscach nagłej zmiany jej pochylenia podłużnego i zabezpiecza płynne przejście z przęsła wjazdowego na odcinek poziomy pomostu i odwrotnie. Teoretyczna rozpiętość belki wynosi 4900 mm. Przekrój poprzeczny dwuteowy o stałej wysokości 360 mm; szerokość półki 190 mm i grubość 10 mm. Wewnętrzny odcinek środnika wykonany jest z blachy grubości 7 mm, a skrajne odcinki długości 2x513 mm z blachy grubości 10 mm. Środnik jest usztywniony żeberkami pionowymi wykonanymi z blachy grubości 6 mm. Na końcach belki, wzmocnionych nakładkami i żeberkami, z każdej strony znajdują się po dwie tulejki \varnothing 46 mm, które w czasie montażu osadza się w gniazdach wewnętrznych słupków kratownicy przestrzennej. Rozstaw podłużny tulejek wynosi 4900 mm, a pionowy 270 mm.

Na górnej półce belki przyepawane są węzły /8 szt./, złożone z płaskowników i trzpieni \varnothing 28, służące do oparcia płyt pomostu i krawężników. Cztery trzpienie /w trzech węzłach/ mają możliwość przesuwu wzdłuż mostu w granicach do 80 mm. Zapewniają to owalne



- 182 -

Rys. 91. Przejściowa belka poprzeczna

otwory wyfrezowane w górnej półce belki oraz płytkach przyspawanych do półki. Do górnej półki, wzdłuż środka, przyspawana jest również odbojnica wykonana z blachy o wymiarach 10x190x3990 mm, usztywniona trzema żeberkami, a na końcach dwoma węzłówkami z blachy grubości 6 mm.

Środek w miejscach węzłów z ruchomymi trzpieniami wzmocniono dodatkowo pionowymi żeberkami z blachy grubości 10 mm.

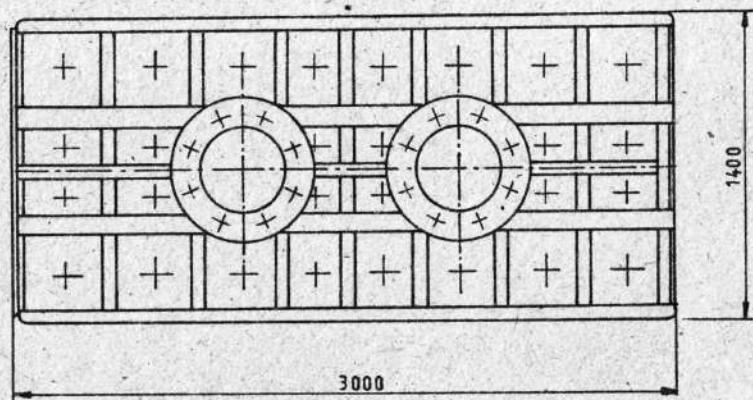
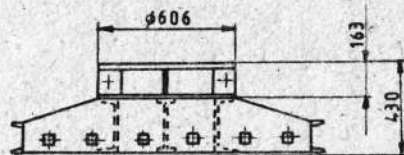
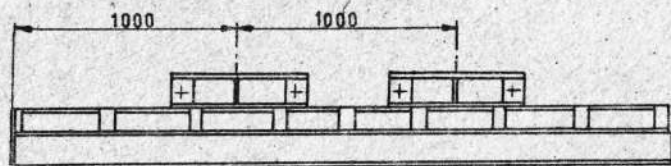
Do nakładek stalowych pasa górnego przyklejone są poduszki z gumy grubości 5 mm. Na końcach półki górnej są dwa otwory \varnothing 32 mm do przekładania haków 6-rub krawężnikowych.

Przy pionowych żeberkach i środku, w odległości 248 mm i 2450 mm od tulejek, przyspawane są po dwie poziome blachy z otworami \varnothing 24 mm do zamocowania wiatrownic /razem 4 węzły/. Otwory \varnothing 24 w dolnej półce nie mają żadnego przeznaczenia, a wykonane zostały ze względów technologicznych w czasie nawiercania otworów w węzłach wiatrownic. Belka względem osi podłużnej i poprzecznej nie zachowuje symetrii. Masa belki-364 kg. Materiał - stal 18G2A.

Elementy dodatkowe grupy podporowej

Stopa fundamentowa /rys.92/

Stopa fundamentowa przeznaczona jest do przejęcia obciążenia z dwóch słupów podporowych wiaduktu i przekazanie reakcji na grunt. Stopa fundamentowa ma kształt stalowej płyty uźebrowanej podłużnie i poprzecznie o wymiarach w planie 3000x1400 mm i zmiennej wysokości w granicach od 132 do 430 mm. Do środka skrajnego zebra poprzecznego przyspawanych jest sześć nakładek z blachy grubości



Rys. 92. Stopa fundamentowa

20 mm o wymiarach 60x60 mm z otworami \varnothing 34 do śrub M32 łączących ze sobą dwie stopy fundamentowe. Od dołu stopa pokryta jest poszyciem z blachy stalowej grubości 7 mm. W poszyciu wykonanych jest 30 otworów odwadniających \varnothing 12. Od góry w osiach symetrii podłużnych i poprzecznych ceowników NP260 do ich górnych półek przyspawane są dwie głowice, poprzez które stopa fundamentowa łączy się ze słupami podporowymi. Głowica, mająca wysokość 163 mm, wykonana jest z rury \varnothing 406 mm o grubości ścianki 9 mm, dwóch blach koźnierzowych grubości 10 i 27 mm oraz czterech żeberk z płaskownika 20x100x128. W koźnierzu grubości 27 mm wywierconych jest 8 otworów \varnothing 34 do łączenia śrubami M32 z dolnym segmentem słupa podporowego. W żeberkach, które rozstawione są w pionowych osiach symetrii głowicy, wywiercono otwory \varnothing 34. Osiowy rozstaw głowic wynosi 1000 mm.

Masa stopy fundamentowej-960 kg. Materiał - stal 18G2A.

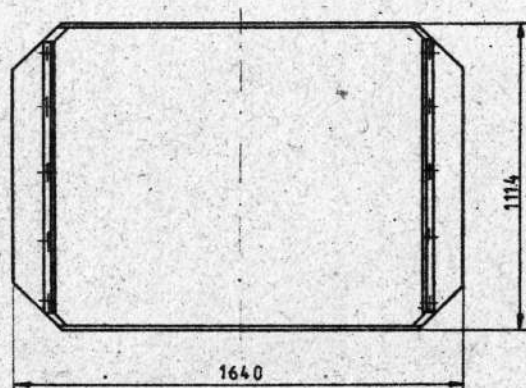
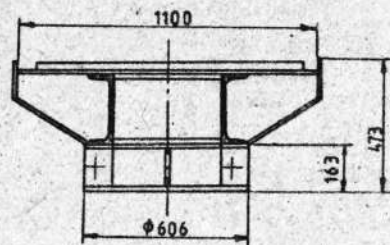
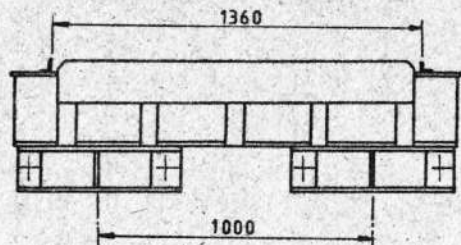
Oczep podłożyskowy /rys.93/

Oczep podłożyskowy przeznaczony jest do zwieńczenia dwóch górnych segmentów słupów podporowych /we wiadukcie/ oraz ustawienia zestawu łożysk. Oczep podłożyskowy ma kształt uźebrowanej podłużnie i poprzecznie płyty o wymiarach w planie 1640x1114 mm i zmiennej wysokości w granicach od 150 do 465 mm.

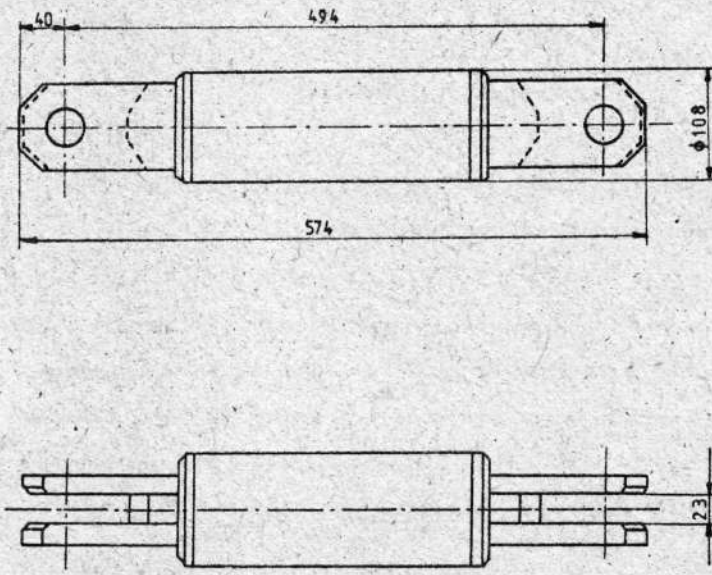
Uźebrowanie stanowią ceowniki NP260 oraz blachy grubości 7 mm.

Od góry płyta pokryta jest poszyciem z blachy grubości 7 mm, do którego przyklejona jest płyta gumowa Wp-50-5x10.

Krawędzie płyty gumowej ograniczono dwoma kątownikami 30x30x4, przykręconymi śrubami M8x30 do poszycia i górnej stopki ceownika



Rys.93. Oczep-podłożyskowy



Rys. 94. Rozpórka

poprzecznego. Od dołu do półek ceowników przyspawane są dwie głowice analogiczne do głowic stóp fundamentowych. Osiowy rozstaw głowic wynosi 1000 mm. Masa oczepu podłożyskowego-550 kg. Materiał - stal 18G2A.

Rozpórka /rys.94/

Rozpórka przeznaczona jest do stężenia segmentów słupów w kierunku poprzecznym podpory wiaduktu.

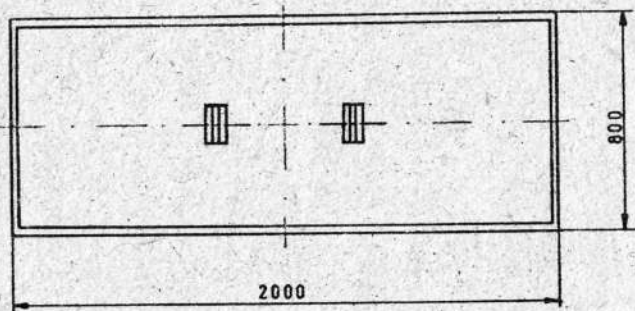
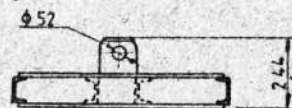
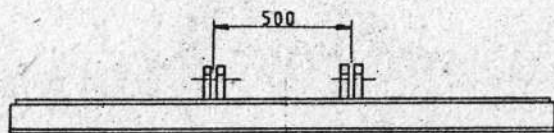
Rozpórka jest to element liniowy zespawany z rury \varnothing 108 mm o ściance $t=5$ mm, dwóch dwuczłonowych złączy wykonanych z płaskownika 20x80 i blachy grubości 23 mm oraz ścianki czołowej wykonanej z pręta okrągłego \varnothing 120. W każdym złączeniu dwuczłonowym znajdują się otwory \varnothing 32 do łączenia elementu z segmentami słupów za pomocą śrub M30. Masa rozpórki-14 kg. Materiał - stal St 3 S i R35.

Elementy grupy wjazdów

Stopa podporowa /rys.95/

Stopa podporowa przeznaczona jest do oparcia dźwigerów głównych przęseł wjazdowych mostu /wiaduktu/ oraz przekazania reakcji od ciężaru własnego i użytkowego na podłoże.

Stopa podporowa jest to rodzaj uźebrowanej i zamkniętej ze wszystkich stron płyty o wymiarach w planie 2000x800 mm i wysokości 106 mm. Wysokość stopy łącznie ze złączem wynosi 244 mm. Uźebrowanie stanowią ceowniki NP100 oraz blachy grubości



Rys.95. Stopa podporowa

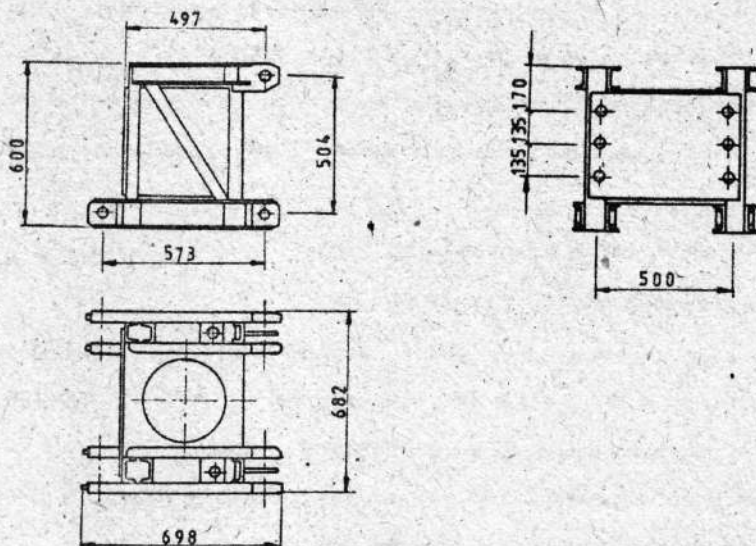
7 mm. Od dołu stopa pokryta jest poszyciem z blachy grubości 4 mm. Poszycie górne wykonane jest z blachy grubości 2 mm. Pomiędzy dwa środkowe ceowniki NP100 przyspawane są dwa skrócone złącza podwójne z otworami $\varnothing 51$, poprzez które stopa łączona ^{jest} [za pomocą sworzni z dźwigarem mostu /wiaduktu/. Osiowy rozstaw złącz wynosi 500 mm. Masa stopy podporowej - 230 kg. Materiał - stal 18G2A z wyjątkiem poszycia górnego wykonanego ze stali St 3SX.

Kratownica zjazdowa lewa /rys.96/

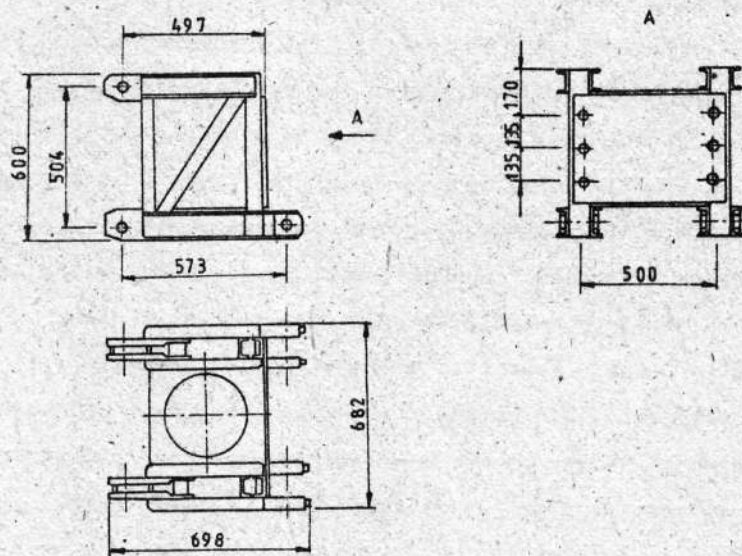
Kratownica zjazdowa lewa przeznaczona jest do wydłużenia dźwigarów przeseł zjazdowych, co umożliwia przyłączenie belki poprzecznej wjazdu oraz oparcie dźwigara zjazdowego na stopie podporowej. Kratownicę zjazdową lewą łączy się z przestrzennym elementem dźwigara /tzw. kratownicą przestrzenną/ od strony złącza czterociętego trójczłonowego.

Kratownica zjazdowa lewa jest przestrzennym elementem dwuściennym, złożonym z czterech pasów, czterech słupków, dwóch krzyżulców, dwóch przepon poziomych i pionowego tężnika. Osiowy rozstaw ścian wynosi 500 mm, odległość pomiędzy osiami pasów w jednej ścianie wynosi 510 mm, a wysokość ściany 600 mm.

Każda ściana kratownicy ma pas dolny z dwóch ceowników NP100, pas górny z dwóch ceowników NP80E, słupek skrajny i wewnętrzny oraz krzyżulec z ceownika NP80E. Słupki wewnętrzne wzmocnione są nakładkami z pręta płaskiego 20x65x586. Ściany stężone są tężnikiem do podparcia belki poprzecznej wjazdu i dwiema przeponami poziomymi wykonanymi z blachy grubości 4 mm. W celu zmniejszenia ciężaru elementu w przeponach wykonane są otwory $\varnothing 280$. Pasy dolne od strony słupków skrajnych mają złącza czterocięte dwuczłonowe, a z dru-



Rys. 97. Kratownica wjazdowa prawa



Rys. 96. Kratownica zjazdowa lewa

giej strony złącza dwucięte, którymi są ceowniki pasa wzmocnione nakładkami. Pasy górne mają złącza dwucięte jednoczłonowe tylko od strony słupków skrajnych. W złączach pasa dolnego wykonane są otwory \varnothing 52 mm, a w złączach pasa górnego \varnothing 51 mm. Rozstaw otworów na sworznie wynosi:

- wzdłuż pasa dolnego 563 mm;
- pionowy między pasami 504 mm.

W tętniku i słupku wewnętrznym każdej ściany znajdują się po trzy centryczne otwory \varnothing 48 i \varnothing 23 mm przeznaczone do osadzenia tulejek belek poprzecznych wjazdu i przełożenia śrub M20.

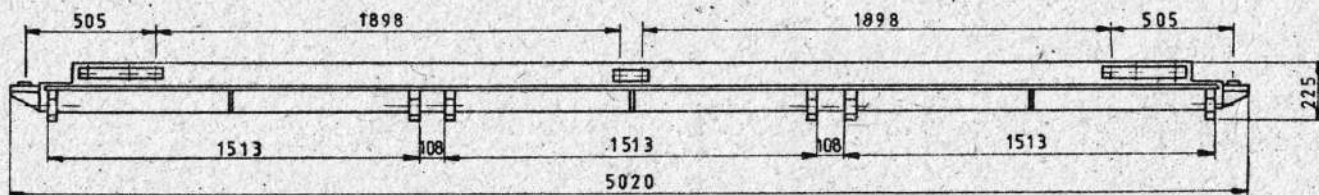
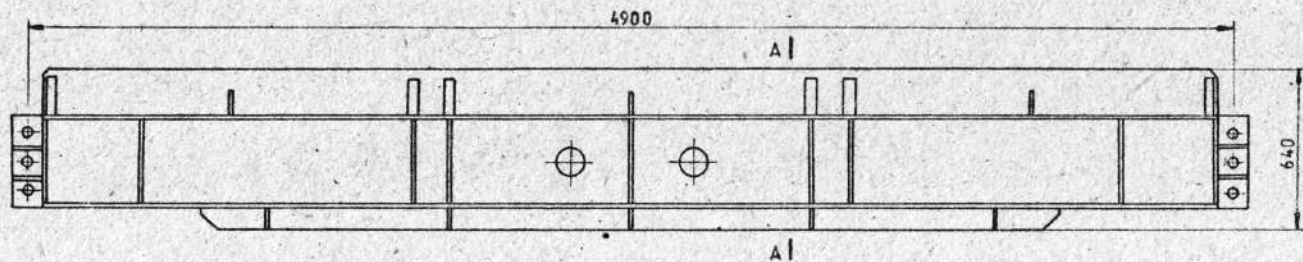
Rozstaw tych otworów wynosi 135 mm, a odległość pierwszego otworu od górnej krawędzi pasa górnego wynosi 170 mm.

Masa kratownicy zjazdowej lewej wynosi 136 kg. Materiał - stal 18G2A.

Kratownica wjazdowa prawa /rys.97/

Przeznaczenie kratownicy wjazdowej prawej jest identyczne jak kratownicy zjazdowej lewej. Kratownicę wjazdową prawą łączy się z przestrzennym elementem dźwigara od strony złącza czterociętego dwuczłonowego. Kratownica wjazdowa prawa jest elementem analogicznym do kratownicy zjazdowej lewej. Różnice między obu tymi elementami są jedynie w złączach sworzniowych przy słupkach skrajnych oraz przewiązce stężającej ceowniki pasów górnych. Pas dolny od strony słupka skrajnego ma złącza czterocięte trójczłonowe, natomiast pas górny złącza dwucięte, które stanowią ceowniki pasa wzmocnione nakładkami pionowymi. W każdym pasie górnym przy słupkach skrajnych znajduje się węzeł - przewiązka z pionowym otworem \varnothing 46. Masa kratownicy wjazdowej prawej wynosi 137 kg. Materiał - stal 18G2A.

Belka poprzeczna wjazdu /rys.98/



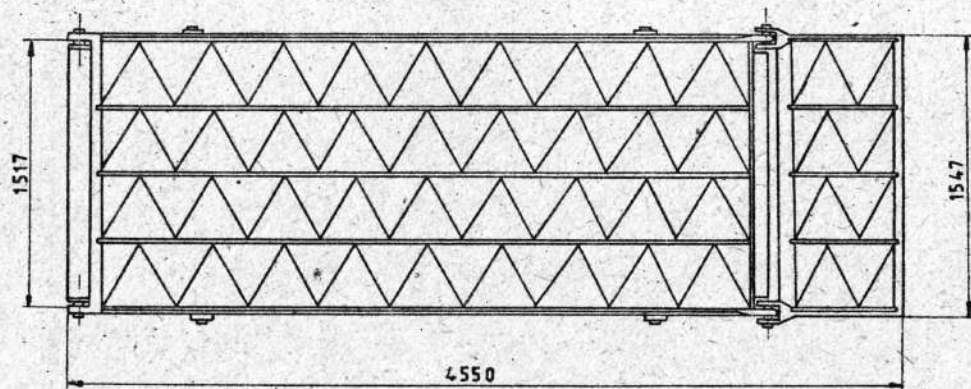
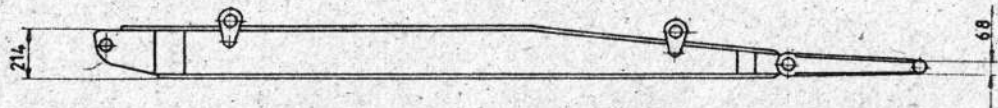
Rys. 98. Belka poprzeczna wjazdu

Belka poprzeczna wjazdu przeznaczona jest do oparcia skrajnych płyt pomostu na moście /wiadukcie/ oraz zamocowania pomostu zespołu wjazdowego. Teoretyczna rozpiętość belki wynosi 4900 mm. Przekrój poprzeczny dwuteowy o stałej wysokości 360 mm, wzmocniony dodatkowymi żebrami pionowymi przyspawanymi do górnej i dolnej półki belki. Żebro górne, zwane odbojnicą, wykonano z blachy 10x190 mm, a żebro dolne z blachy 10x90 mm. Odbojnicę usztywniono sześcioma zaczepami pomostu zespołu wjazdowego z blach grubości 40 mm oraz trzema węzłówkami z blachy grubości 10 mm.

Półki belki wykonane są z blachy 10x190 mm. Wewnętrzny odcinek średnika wykonany jest z blachy grubości 7 mm, a skrajne odcinki długości 2x513 mm z blachy grubości 10 mm. Środniczek usztywniony jest żeberkami pionowymi wykonanymi z blachy grubości 6 mm. W końcach belki wzmocnionych nakładkami i żeberkami, z każdej strony znajdują się po trzy tulejki \varnothing 46 mm, które w czasie montażu osadza się w gniazdach wewnętrznych słupków kratownicy zjazdowej i wjazdowej. Rozstaw podłużny tulejek wynosi 4900 mm, a pionowy 135 mm, przy czym odległość pierwszego otworu od górnej krawędzi półki górnej wynosi 46 mm.

Na górnej półce belki - po przeciwnej stronie zaczepów - przyspawane są węzły /3 szt./, złożone z płaskowników i trzpieni \varnothing 28, służące do oparcia płyt pomostu i krawężników. W średniku w odległości 249 mm od środkowego żeberka usztywniającego wykonane są dwa otwory \varnothing 100. Belka względem osi podłużnej i poprzecznej nie zachowuje symetrii. Masa belki-411 kg. Materiał - stal 18G2A.

Zespół wjazdowy /rys.99/



Rys. 99. Zespół wjazdowy

Zespół wjazdowy przeznaczony jest do dogodnego przejścia z jezdni, mostu /wiaduktu/ na grunt i odwrotnie.

Zespół wjazdowy składa się z dwóch zasadniczych części: pomostu wjazdowego oraz mostka wjazdowego, połączonych ze sobą przegubowym zaczepem.

Pomost wjazdowy jest to stalowa płyta uźebrowana podłużnie i poprzecznie wymiarach w planie 3800x1547 mm i zmiennej wysokości w granicach od 136 do 214 mm. Uźebrowanie podłużne wykonane jest z blach grubości 3 mm i rozstawie 380 mm, a uźebrowanie poprzeczne z kątowników i blach grubości 3 mm i rozstawie 500 mm. Pokład pomostu wykonany jest z blachy grubości 3 mm, wzmocnionej na wierzchu zygzakowatą bieżnią ochronną z drutu stalowego \varnothing 6 mm. W wyższym końcu pomostu wjazdowego znajduje się zespół zaczepu I ze sworzniami \varnothing 50 do zaczepienia na belce poprzecznej wjazdu. W niższym końcu pomostu znajduje się zespół zaczepu II z otworami \varnothing 30 na sworzeń do przegubowego połączenia z mostkiem wjazdowym.

Mostek wjazdowy jest to stalowa płyta uźebrowana podłużnie i poprzecznie o wymiarach w planie 796x1547 mm i zmiennej wysokości w granicach od 60 do 110 mm. Uźebrowanie podłużne wykonane jest z blach grubości 3 mm i rozstawie 380 mm, a uźebrowanie poprzeczne z rur \varnothing 101,6x6,3, \varnothing 51x6,3 i blachy grubości 3 mm.

Pokład mostka jest analogiczny do pokładu pomostu wjazdowego.

W wyższym końcu mostka wjazdowego znajduje się zespół zaczepu II do połączenia dwoma sworzniami \varnothing 30 z pomostem wjazdowym.

Masa zespołu wjazdowego wynosi 651 kg. Materiał - stal 18G2A, rury R-35, sworznie 35 SG.

SKŁADANY WIADUKT DROGOWY SWD-83
NA BAZIE MOSTU DMS-65 I PODPÓR SPS-69B

Przeznaczenie

Składany wiadukt drogowy /SWD-83/ przeznaczony jest do szybkiej i wielokrotnej budowy dwupoziomowych skrzyżowań na wojskowych drogach samochodowych, przy zapewnieniu pod wiaduktem skrajni drogowej lub kolejowej tak w układzie jednokierunkowym /jednojezdniowym/, jak i dwukierunkowym /dwujezdniowym/.

Charakterystyka wiaduktu SWD-83

Rozwiązanie konstrukcyjne ustroju nośnego i podpór wiaduktu polega na wykorzystaniu ustroju nośnego drogowego mostu składanego DMS-65. Do budowy przęseł wiaduktu wykorzystuje się kratownice przestrzenne dźwigarów głównych mostu DMS-65 oraz całą konstrukcję jezdnii wraz z wjazdami. W wersji wiaduktu dwukierunkowego dodatkowo wykorzystuje się część kratownic płaskich. Ustrój nośny oparty jest na podporach montowanych z elementów SPS-69B oraz elementów dodatkowych, tj. stopy fundamentowej, oczepu podłożyskowego i rozpórki. W składanym wiadukcie drogowym SWD-83 odpowiednikiem układu podstawowego mostu DMS-65 jest jednokierunkowy wiadukt, zapewniający w przęśle środkowym skrajnię kolejową niezelektryfikowaną i oznaczony symbolem „A₄”.

Cechy charakterystyczne układu podstawowego:

- wiadukt jednokierunkowy z jazdą pośrodku;
- przęsła w spadkach podłużnych w układzie belki ciągłej,

przeszło zasadnicze nad drogą lub linią kolejową wolno podparta:

- szerokość jezdni 4,20 m;
- dźwigary kratownicowe dwuścienne;
- rozstaw ścian w jednym dźwigarze 0,5 m;
- rozstaw ścian: - wewnętrznych 4,9 m
- zewnętrznych 5,9 m;
- osiowy rozstaw dźwigarów 5,4 m;
- całkowita wysokość dźwigarów 1,2 m;
- niweleta jezdni względem dolnej krawędzi dźwigara 0,68 m;
- rozpiętość przęsła 12 m;
- pochylenie podłużne podjazdów 8,3 %;
- podpory SPS-WD o numerach od 0 do 4;
- nośność podłoża pod stopą fundamentową min. 0,12 MPa;
- szybkość jazdy po wiadukcie dla:
 - pojazdów kołowych - 20 km/h,
 - pojazdów gąsienicowych 10 km/h;
- maksymalna nośność wiaduktu pod obciążenie kołowe i gąsienicowe 600 kN /pojedyncze pojazdy/.

Ponadto konstrukcja mostu DMS-65 umożliwia budowę wiaduktu w dodatkowych wersjach, a mianowicie:

A_D - jednokierunkowy wiadukt zapewniający w przęśle środkowym skrajnię drogową;

A_{KE} - jednokierunkowy wiadukt zapewniający w przęśle środkowym skrajnię kolejową zelektryfikowaną;

B_D; B_K; B_{KE} - dwukierunkowy wiadukt zapewniający w przęśle środkowym skrajnię drogową, kolejową niezelektryfikowaną i kolejową zelektryfikowaną.

Zestaw wiaduktu SWD-83/A_K

a/ Pojęcie zestawu

Do celów praktycznych przyjęto nazywać zestawem umownie określoną długość wiaduktu w układzie podstawowym łącznie z podporami i niezbędnym wyposażeniem w ręczny sprzęt montażowy.

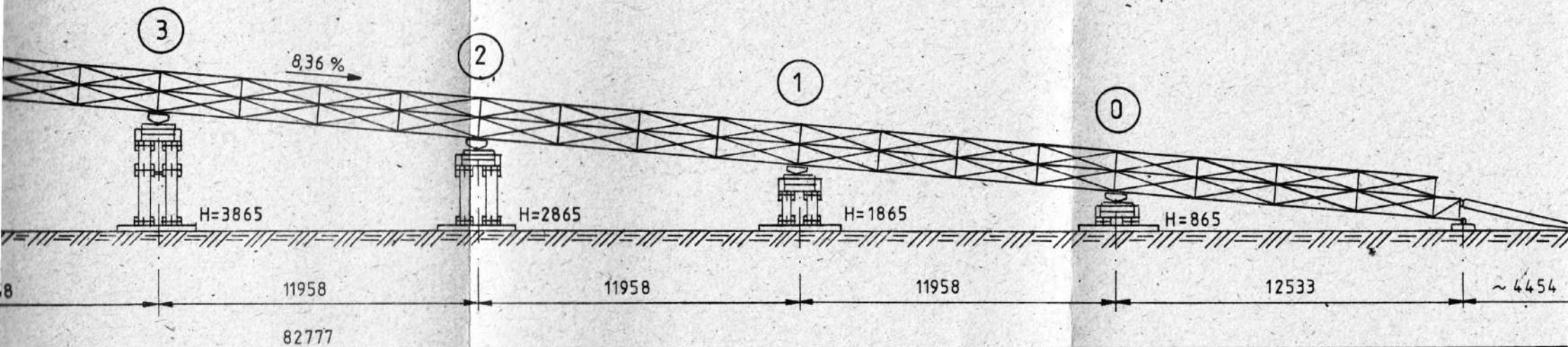
b/ Skład zestawu wiaduktu:

- konstrukcja przeszłowa w układzie podstawowym /rys.100/ łącznej długości 132 m oraz część wjazdowa długości 10,14 m, razem 142,14 m.
- dziesięć podpór SPS-WD o numerach i wysokości od spadu stopy fundamentowej do górnej powierzchni oczepu podłożyskowego:
 - podpora nr 0 $H_0 = 865 \text{ mm} - 2 \text{ szt. /rys.101/}$,
 - podpora nr 1 $H_1 = 1865 \text{ mm} - 2 \text{ szt. /rys.102/}$,
 - podpora nr 2 $H_2 = 2865 \text{ mm} - 2 \text{ szt. /rys.103/}$,
 - podpora nr 3 $H_3 = 3865 \text{ mm} - 2 \text{ szt. /rys.104/}$,
 - podpora nr 4 $H_4 = 4865 \text{ mm} - 2 \text{ szt. /rys.105/}$;
- elementy i sprzęt montażowy /analogicznie do DMS-65/.

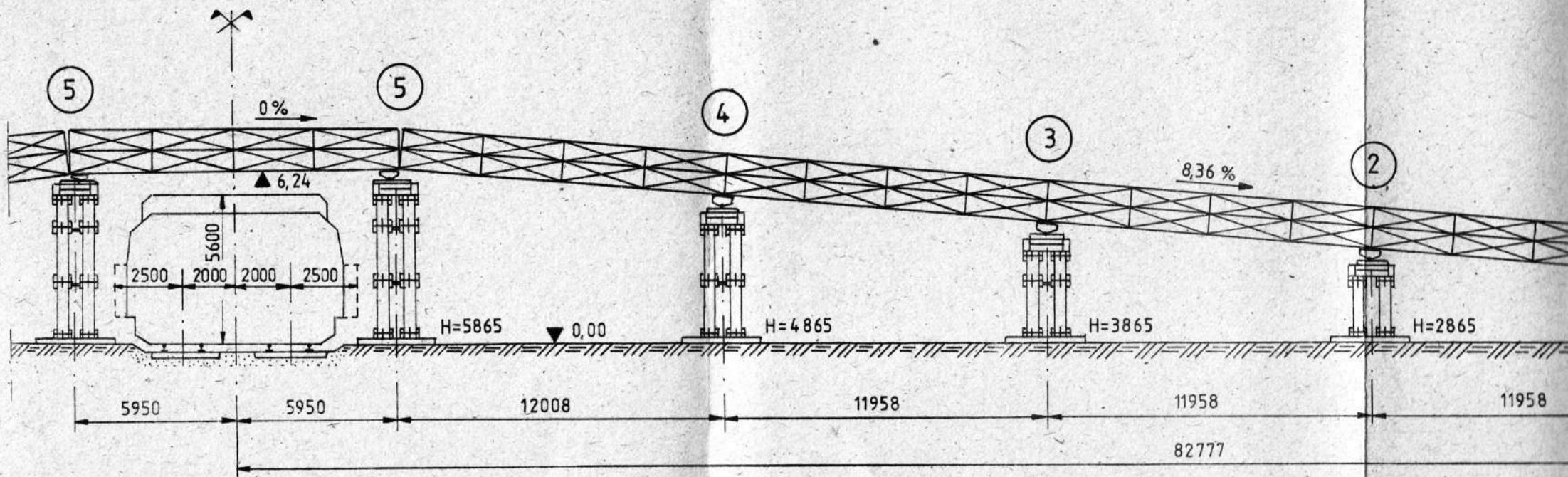
Uwaga:

Przy budowie wiaduktu nad zelektryfikowaną linią kolejową wykorzystuje się dodatkowo dwie podpory Nr 5 $H_5 = 5865 \text{ mm}$ /rys.106/.

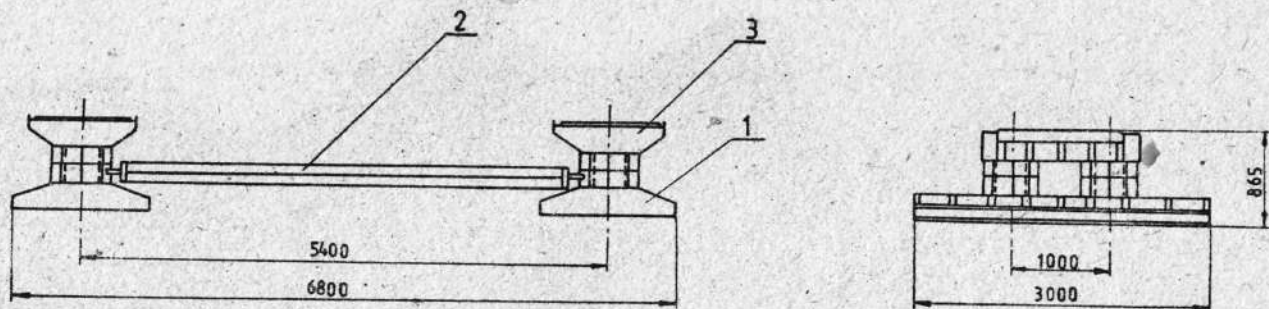
Zestawienie danych taktyczno-technicznych zestawu wiaduktu zawiera tabela na str. 207.



Rys.100. Schemat wiaduktu SWD-83 nad dwutorową linią zelektryfikowaną

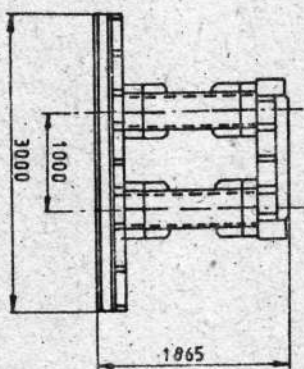
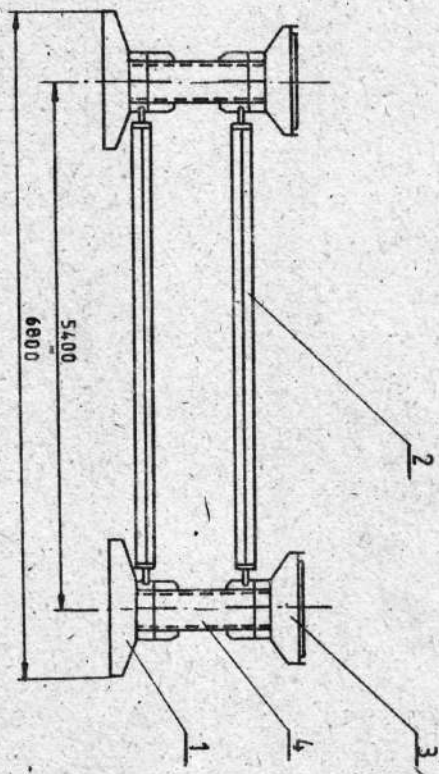


Rys.100. Schemat wiaduktu SWD-83 nad dwutorową linią zelektryfikowaną



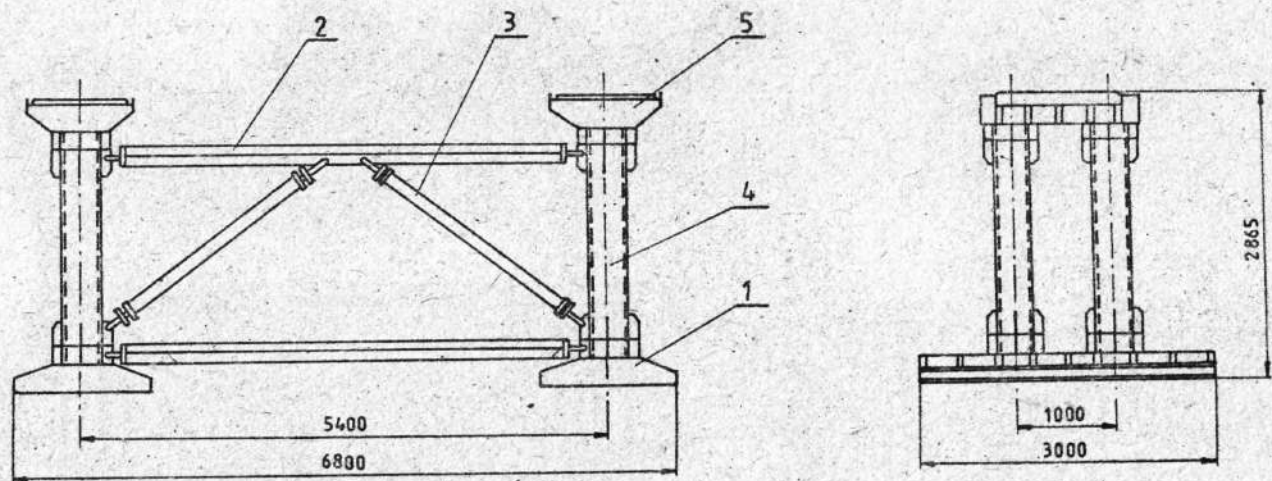
Rys.101. Podpora Nr 0

1-stopa fundamentowa; 2-rozpórka podłużna; 3-oczek podłożyskowy



Rys. 102. Podpora Nr 1

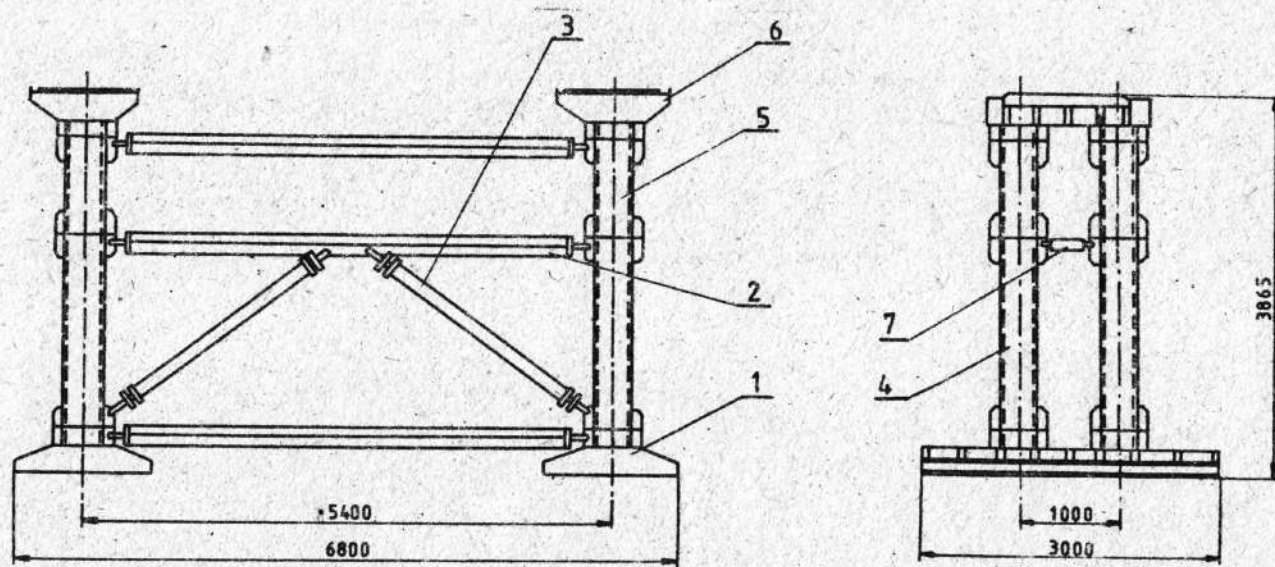
1- stopa fundamentowa; 2- rozpórka podłużna; 3- oczep podłożyskowy; 4- jednometrowy segment stupa



Rys.103. Podpora Nr 2

1-stopa fundamentowa;2-rozpórka podłużna;3-ściągi zastrzałowy większy;

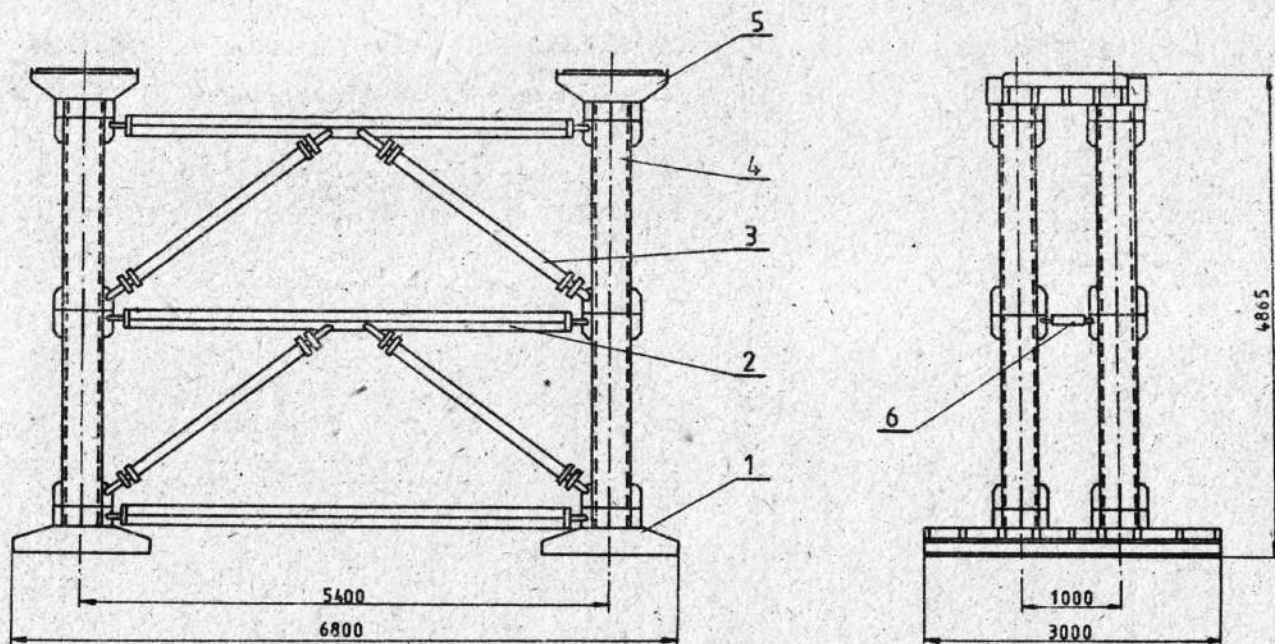
4-dwumetrowy segment stupa; 5-oczep podłożyskowy



Rys.104. Podpora Nr 3

1-stopa fundamentowa; 2-rozpórka podłużna; 3-ściąg zastrzałowy; 4-dwumetrowy segment stupa;

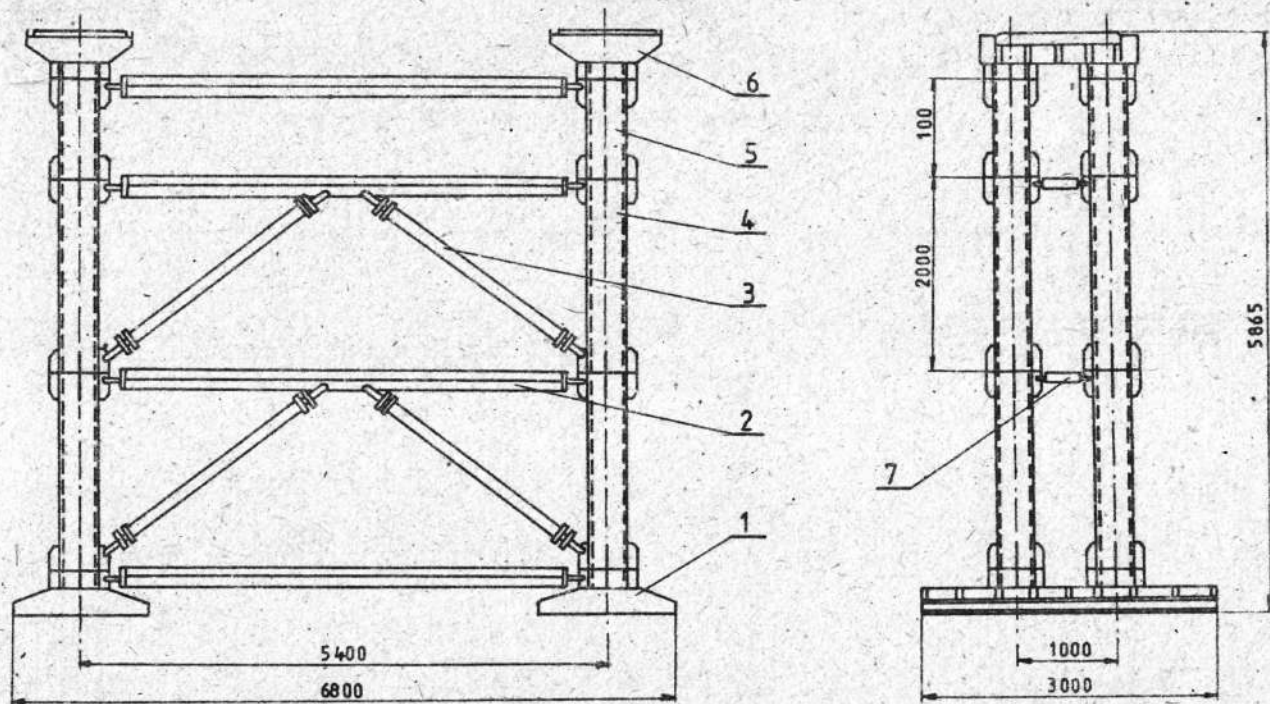
5-jednometrowy segment stupa; 6-oczep podłożyskowy; 7-rozpórka



Rys.105.Podpora Nr4

1-stopa fundamentowa;2-rozpórka podłużna;3-ściąg zastrzałowy;

4-dwumetrowy segment stupa;5-oczek podłożyskowy;6-rozpórka



Rys. 106. Podpora Nr 5

1-stopa fundamentowa; 2-rozpórka podłużna; 3-ściąg zastrzałowy; 4-dwumetrowy segment stupa; 5-jednometrowy segment stupa; 6-ocze podłożyskowy; 7-rozpórka

Elementy składowe konstrukcji wiaduktu SWD-83/A_k

Wiadukt SWD-83/A_k składa się z następujących zasadniczych grup elementów:

a/ Grupa elementów konstrukcji przęsłowej:

- dźwigary;
- pomost;
- złącza;
- łożyska;
- sprzęt montażowy.

b/ Grupa elementów wjazdów:

- dźwigary;
- pomost;
- posadowienie;
- elementy złącz.

c/ Grupa elementów podpór:

- posadowienie;
- nadbudowa;
- zabudowa podłożyskowa;
- elementy złącz;
- elementy i sprzęt montażowy.

Zestawienie ilościowe poszczególnych elementów zawiera tabela na str nr 209, a szczegółowy opis i dane techniczne elementów są zawarte w rozdziale 2 i załączniku 7.

Elementy wiaduktu SWD-83/A_k

Lp.	Nazwa elementu	Ilość w zestawie /szt./	Ciężar jednego /kg/	Ciężar łączny /kg/
1	2	3	4	5
I. GRUPA PRZESŁOWA				
1	Przestrzenny element dźwigara /kratownica przetrzenna/	176	445,0	78320,0
2	Belka poprzeczna	86	290,0	24940,0
3	Przejściowa belka poprzeczna	2	364,0	728,0
4	Płyta pomostu	266	220,0	58520,0
5	Krawężnik	88	87,0	7656,0
6	Wiatrownica	176	15,0	2640,0
7	Sworzeń /boleć/	360	3,3	1188,0
8	Zawlecзка	360	0,035	13,0
9	Śruba pasowa Ø 44	880	3,1	2728,0
10	Śruba M20	364	0,4	146,0
11	Śruba krawężnikowa	176	2,2	387,0
12	Podstawa łożyska	40	100,0	4000,0
13	Wahacz łożyska	40	192,0	7680,0
Razem grupa przesłowa				188946,0
II. GRUPA WJAZDÓW				
14	Stopa podporowa	4	230,0	920,0
15	Kratownica zjazdowa lewa	2	136,0	272,0
16	Kratownica wjazdowa prawa	2	137,0	274,0
17	Belka poprzeczna wjazdu	2	411,0	822,0
18	Zespół wjazdowy	6	651,0	3906,0
Razem grupa wjazdów				6194,0

Z tabeli wynika, że do budowy wiaduktu jednokierunkowego należy użyć elementów z trzech zestawów mostu DMS-65. Decydującymi elementami są kratownica przestrzenna i rozpórka podłużna.

Budowa i eksploatacja wiaduktu SWD-83

Budowa wiaduktu SWD-83 sprowadza się w zasadzie do układania i łączenia ze sobą elementów DMS-65 w określoną konstrukcję części wiaduktu, a następnie umieszczenia przeseł na podporach. Montaż podpór oraz umieszczenie na nich przeseł może się odbywać różnymi metodami znanymi w budownictwie mostowym. Wybór metody montażu konstrukcji wiaduktu głównie uzależniony jest od potencjału technicznego i ludzkiego, jakim dysponuje wykonawca.

Jako podstawowy sposób przyjęto montaż konstrukcji przeszłowej w bloki i kolejne ustawianie ich dźwigiem na podporach.

Podpory montuje się bezpośrednio na podłożu gruntowym poszczególnymi elementami lub fragmentami, zmontowanymi uprzednio na placu montażu wstępnego.

Budowę wiaduktu dzieli się na trzy etapy:

- etap pierwszy obejmuje prace przygotowawcze;
- etap drugi obejmuje zasadnicze prace montażowe;
- etap trzeci obejmuje prace wykończeniowe.

a/ Prace przygotowawcze

W zakres prac przygotowawczych wchodzi:

- rozpoznanie i pomiary techniczne rejonu i terenu budowy wiaduktu oraz wybór osi wiaduktu;
- wykonanie polowego /schematycznego/ projektu przejścia dwupoziomego;

- opracowanie projektu organizacji robót;
- zgrupowanie i przygotowanie elementów konstrukcji, materiałów, sprzętu i urządzeń montażowych na miejscu budowy;
- przygotowanie placu montażowego;
- odtworzenie i utrwalenie w terenie elementów sytuacyjnych i wysokościowych przejścia dwupoziomego.

Szczegółowy opis powyższych czynności pominięto ze względu na ich analogię do prac przygotowawczych wykonywanych przy budowie mostu, a opisanych w rozdziale 3.

b/ Zasadnicze prace montażowe

Zasadnicze prace montażowe obejmują:

- rozwinięcie /montaż/ i ustawienie na stanowiskach roboczych maszyn i urządzeń mechanicznych do montażu podpór i konstrukcji przeszłowej;
- ułożenie pomocniczych stosów montażowych;
- montaż podpór pośrednich;
- montaż konstrukcji przeszłowej i ustawienie jej na podporach.

Rozwinięcie i ustawienie na stanowiskach roboczych maszyn i urządzeń mechanicznych

Montaż konstrukcji przeszłowej i podpór wiaduktu można wykonywać dowolnymi urządzeniami mechanicznymi, które mają odpowiednie parametry robocze /udźwig, i wysięg/. Jako typowy sprzęt przewidziano dźwigi samochodowe o nośności 60-160 kN. Liczba ich zależy od typu - wersji budowanego wiaduktu, liczba zatrudnionych montażystów oraz wynikającej stąd ogólnej organizacji robót.

W celu sprawnego przeprowadzenia montażu jednokierunkowego wiaduktu powinno się użyć na placu zasadniczego montażu przy- najmniej dwóch dźwigów samochodowych /pożądane cztery/.

Ułożenie pomocniczych stosów montażowych

Pomocnicze stosy montażowe wykonywane z krawędziaków lub podkładów kolejowych wykorzystywane są do montażu na nich odcinków dźwigarów lub całych przęseł. Rozmieszczenie stosów na placu montażowym jest zmienne i uzależnione od przyjętej metody montażu wiaduktu. Odległościowe usytuowanie stosów montażowych należy przyjmować wg rys. 73 / z pominięciem rolek montażowych/.

Montaż podpór pośrednich

Podpory wiaduktu montuje się zasadniczo za pomocą mecha- nicznych urządzeń dźwigowych. Montaż ręczny jest możliwy, ale przewidziany jest jako awaryjny i wymaga użycia urządzeń małej mechanizacji, jak dźwigarki, wciągi ślimakowe lub szczękowe.

Skład zastępu do zmechanizowanego montażu podpór oraz czynności poszczególnych członków zastępu są takie same jak przy montażu nadbudowy podpór SPS-69B /rozdział 3/.

Kolejność montażu poszczególnych elementów podpór jest następu- jąca: montaż rozpoczyna się od bardzo dokładnego spoziomowania terenu w miejscu ustawiania stóp fundamentowych. Na tak przygoto- wanym podłożu - pod jedną podporą - układa się dwie stopy funda-

mentowe, dłuższym bokiem równoległe do osi głównej wiaduktu w odległości między sobą 5,4 m. Stopy fundamentowe między sobą łączy się dwiema rozpórkami podłużnymi. W zależności od wysokości podpory na stopy ustawia się odpowiednie segmenty słupów pierwszej kondygnacji lub w przypadku podpory ~~nr~~ 0 oczepy podłożyskowe. Słupy i oczepy łączy się ze stopami fundamentowymi i między sobą śrubami M30x100, rozpórkami, ściągiem zastrzałowym większym oraz rozpórkami podłużnymi. Po złożeniu pierwszej kondygnacji podpory analogicznie montuje się następne. Pomosty robocze przenosi się odpowiednio na poszczególne kondygnacje, opierając je na rozpórkach podłużnych. Po zmontowaniu najwyższej kondygnacji słupów zwieńcza się je oczepami podłożyskowymi. Na oczepach ustawia się po dwa komplety łożysk składających się z podstawy łożyska i wahacza.

W razie dysponowania odpowiednimi urządzeniami dźwigowymi oraz środkami transportowymi zaleca się stosować montaż metodą blokową. Polega ona na ustawianiu podpory na wyznaczonym miejscu całym, wcześniej przygotowanymi blokami. Bloki montażowe mogą być przygotowane bezpośrednio na placu budowy lub poza placem i dostarczane na miejsce montażu transportem samochodowym.

W każdej podporze wyróżnia się trzy bloki montażowe:

- blok I - stopa fundamentowa zmontowana wraz z segmentami słupów i oczepem podłożyskowym;
- blok II - analogiczny do bloku I;
- blok III - stężenia pomiędzy blokami I i II składające się z rozpórek podłużnych i ściągnięć zastrzałowych większych.

Blok III nie stanowi jednego zespołu konstrukcyjnego, a jedynie komplet pojedynczych stężeń wraz ze złączami, którymi scala się

wcześniej ustawione bloki I i II.

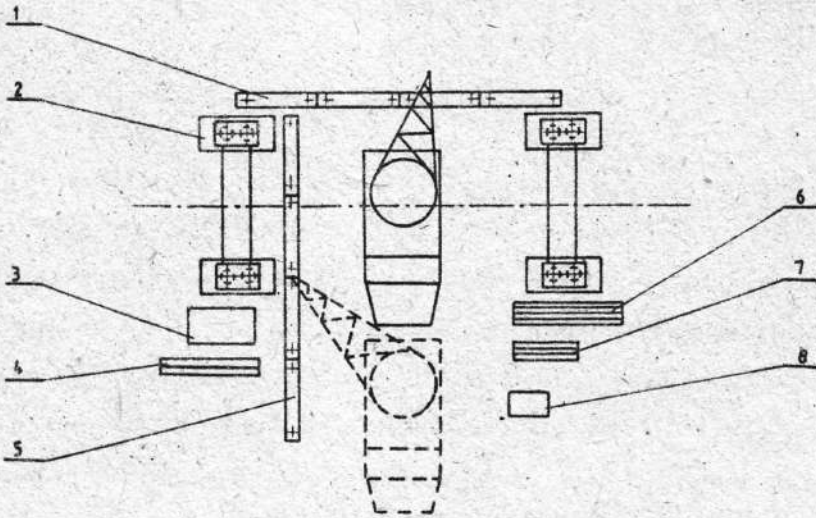
Montaż konstrukcji przeszłowej i ustawianie jej na podporach

W niniejszym podpunkcie pominięto opis montażu konstrukcji przeszłowej /sposoby łączenia i dołączania elementów/ z uwagi na ich szczegółowy opis w rozdziale 3, a podano jedynie metody ustawiania ustroju nośnego na podporach.

Podstawowymi kryteriami decydującymi o wyborze metody montażu konstrukcji przeszłowej i ustawiania jej na podporach są: typ i liczba urządzeń dźwigowych będących w dyspozycji wykonawcy budowy oraz wielkość placu montażowego.

W razie dysponowania dźwigami o udźwigu do 160 kN zaleca się stosować metodą montażu oddzielnymi dźwigami składowymi przeseł wiaduktu. Dźwigary przeseł - spiętrwane kraty przestrzenne o długości 12,0 m - należy ułożyć na pomocniczych stosach montażowych: pierwszy w kierunku równoległym do osi wiaduktu przy zewnętrznych krawędziach stóp fundamentowych dwóch sąsiednich podpór, drugi prostopadle do pierwszego przy krótszych krawędziach stóp fundamentowych wyższej podpory /rys.107/. Następną czynnością jest ustawienie żurawiem samochodowym dźwigarów na łożyskach wcześniej przygotowanych podpór, stężenie skrajnymi belkami poprzecznymi i zabezpieczenie przed samoczynnym przesunięciem dźwigarów na rolkach łożysk. Oddzielne ustawianie dźwigarów ma tę zaletę, że łączenie ich z gotowymi przesełami nie następuje większych trudności.

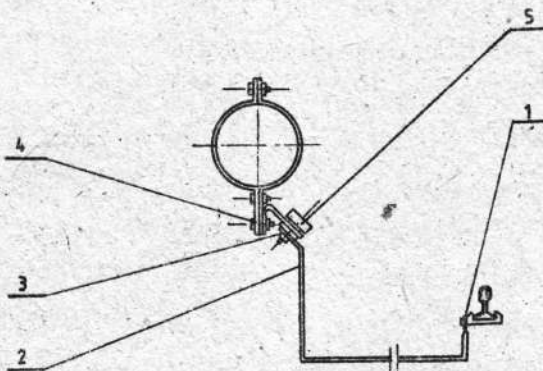
W razie dysponowania dźwigami o udźwigu min. 300 kN możliwe jest układanie na podpory całych przeseł, najczęściej bez płyt jezdni.



Rys. 107. Schemat ułożenia konstrukcji i elementów DMS-65 do montażu

przęsa centralnego wiaduktu SWD-83 jednym dźwigiem

- 1-dźwigar Nr 1; 2-podpora wiaduktu z łożyskami; 3-płyty pomostu; 4-krawężniki;
5-dźwigar Nr 2; 6-belki poprzeczne; 7-wiatrownice; 8-skrzynia ze śrubami



Rys. 108. Schemat uszynienia konstrukcji wiaduktu

- 1-zacisk szynowy; 2-kabel; 3-uchwyt; 4-zamocowanie; 5-iskrownik

W obu sposobach montaż może odbywać się od części wjazdowej lub od przęsła centralnego, które przykrywa trasę komunikacyjną. Niezależnie ^{od tego} czy układanie rozpoczyna się od części wjazdowej, czy od przęsła centralnego, istnieje możliwość niezależnego montażu z dwóch stron. Układając dźwigary lub przęsła na podpory, począwszy od przęsła centralnego należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie stateczności układu przęseł w czasie montażu. Przęsło podstawowe powinno być zamontowane w pełnym układzie konstrukcyjnym, a nawet z dołożeniem dodatkowego balastu, co stanowiłoby przeciwwagę dla dołączanych pierwszych dźwigarów kolejnych przęseł.

Dźwigary następnych przęseł należy doczepić na przemian, raz z jednej, a następnie z drugiej strony przęsła centralnego. Pełna zabudowa dostawianych przęseł może nastąpić dopiero po ich symetrycznym podłączeniu do przęsła centralnego.

W czasie układania na podpory dźwigarów systemem jednostronnym, począwszy od wjazdu, jednocześnie z budową pierwszego przęsła należy wykonać część wjazdową i zabezpieczyć dźwigary przed zsunięciem podłużnym z podpór palami oporowymi.

Natrudniejszą czynnością przy montażu wiaduktu pojedynczymi dźwigarami jest montaż belek poprzecznych i wiatrownic.

Istotny wpływ na ww. czynności mają wszelkie niedokładności w wysokościowym i odległościowym ustawieniu dźwigarów na łożyskach. Stąd bardzo ważną rolę odgrywa szczególna dokładność prowadzonych prac pomiarowych i geodezyjnych.

c/ Prace wykończeniowe

Do prac wykończeniowych zalicza się:

- wykonanie dojazdów:

- ustawienie znaków drogowych, urządzeń sygnalizacyjnych i regulacji ruchu;
- uporządkowanie okalającego terenu;
- przekazanie wiaduktu do eksploatacji.

Powyższe prace wykonuje się zgodnie z ogólnymi zasadami obowiązującymi w budownictwie mostowym, a opisanymi w rozdziale 3. Zasady utrzymania i eksploatacji wiaduktu są takie same jak

mostów z elementów DMS-65 i SPS-69B opisanych w ww. rozdziale. Bezpieczeństwo i higiena pracy, transport wiaduktu, konserwacja i przechowywanie są opisane w rozdziałach 4,5 i 6.

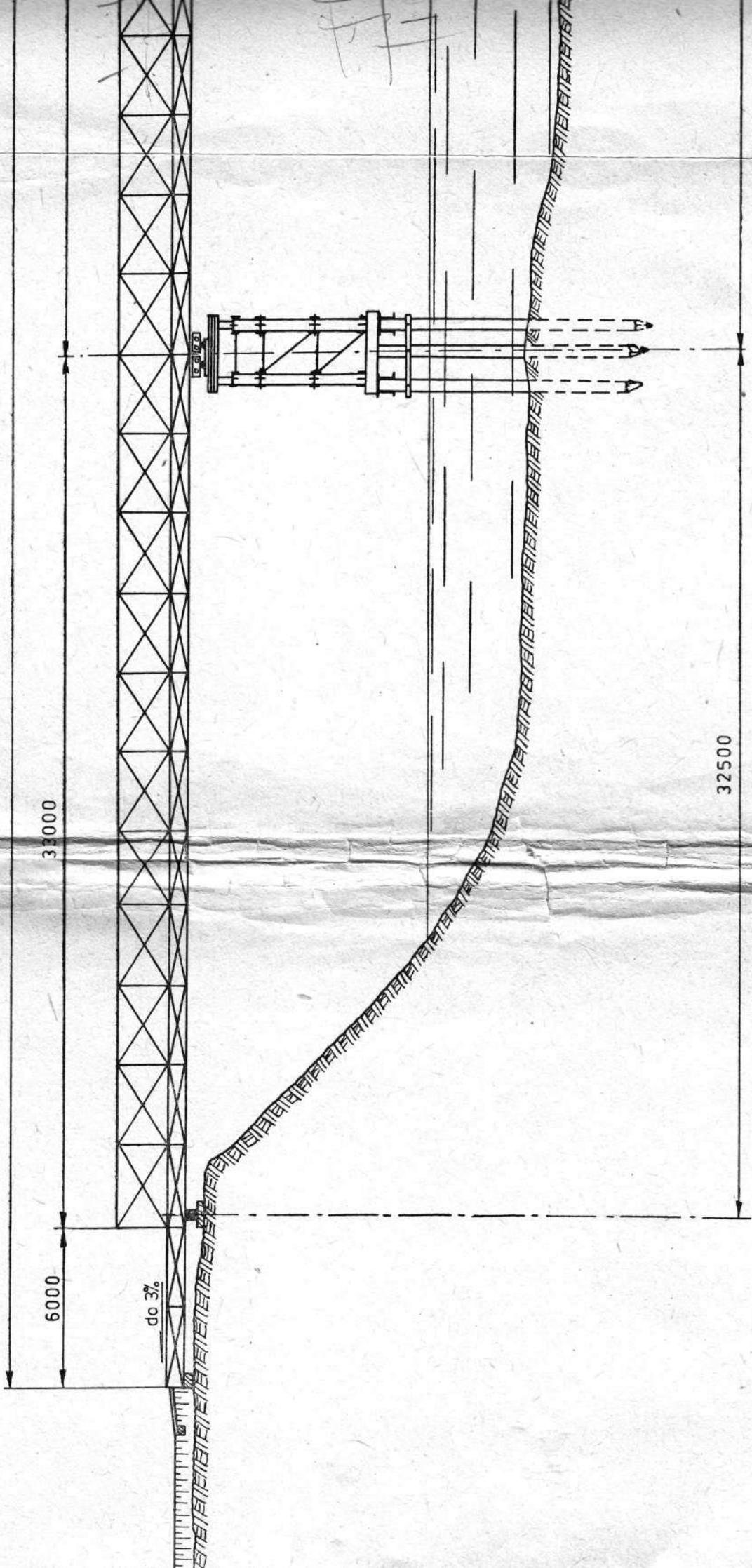
Uwaga:

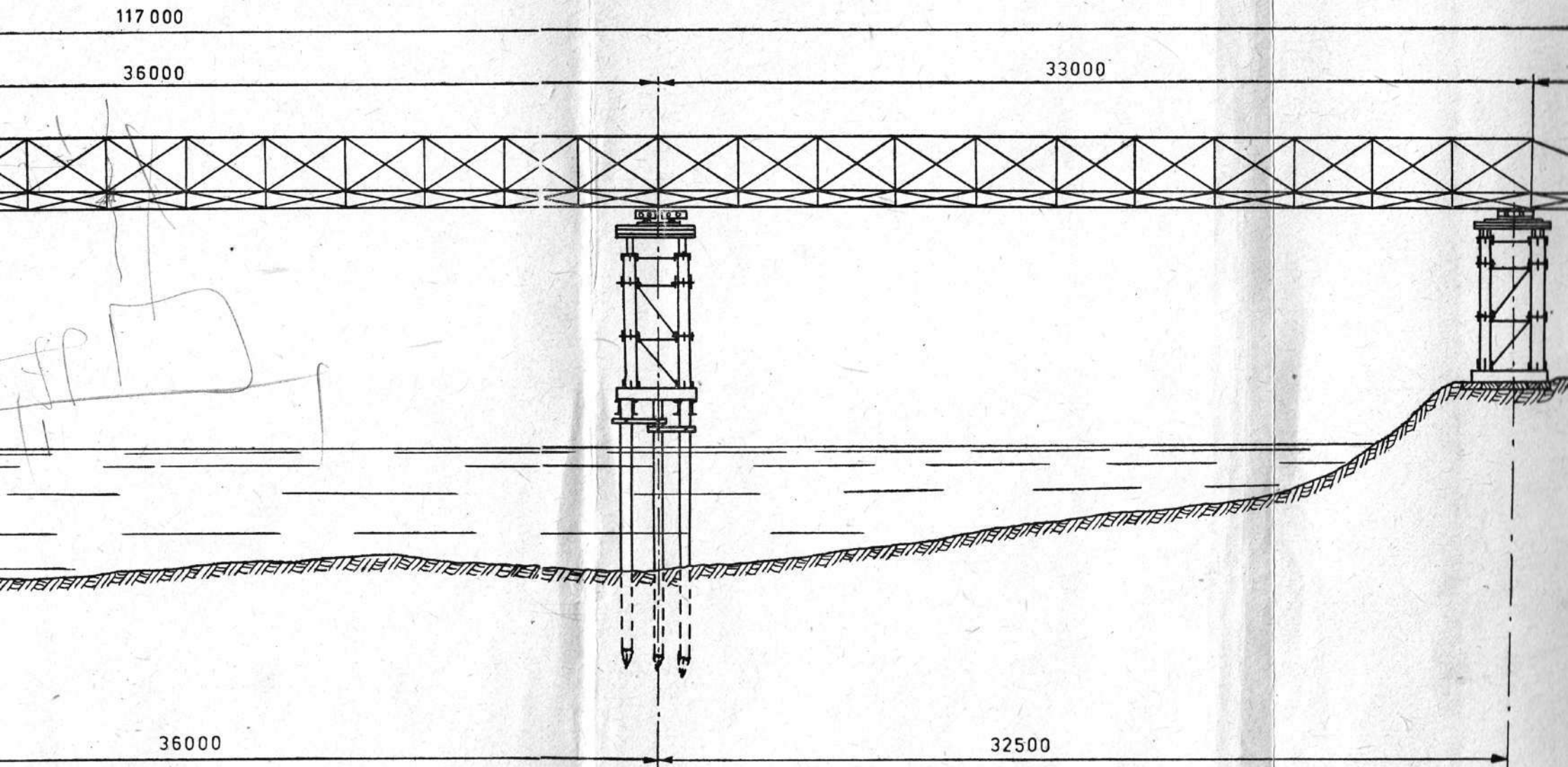
1. Przekazanie do eksploatacji powinno być poprzedzone kilkukrotnym przejazdem samochodów ciężarowych, łącznie z próbą hamowania. Wszystkie ewentualne usterki powinny być bezzwłocznie usunięte.
2. W razie budowy wiaduktu nad zelektryfikowaną linią kolejową należy wykonać uszynienie konstrukcji wiaduktu. Uszynienie polega na połączeniu słupa podpory przy torze z szyną toru. Schemat uszynienia przedstawiono na rys. 108.

DSG. Zam. 464jz. 1989

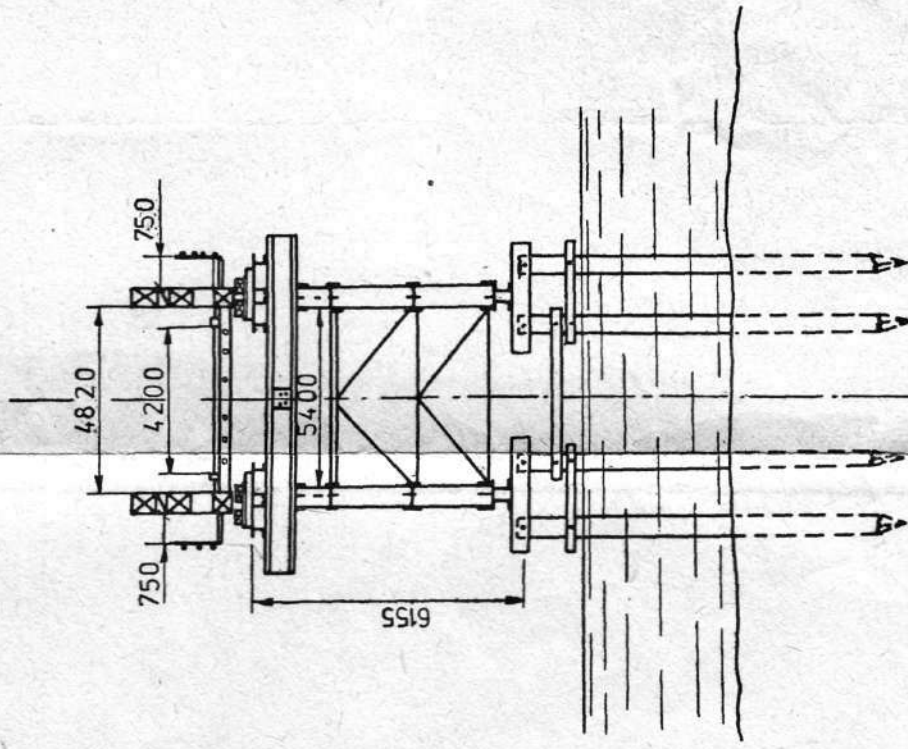
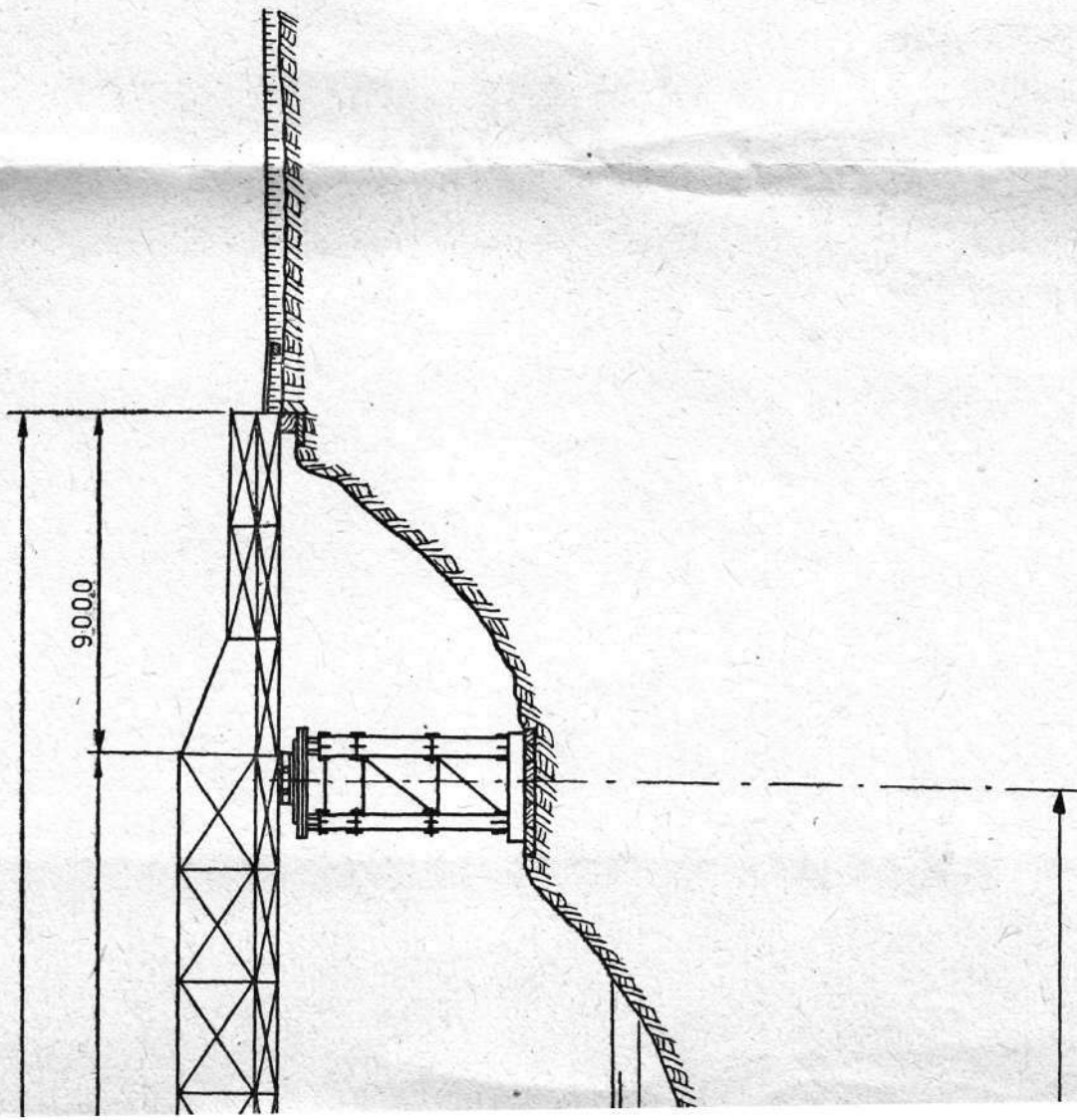
Poprawek dokonano na podst.
Uzupełnienia nr 1 z dn. 30 XI 89r.

§





Rys. 1. Schemat mostu w układzie podstawowym z jednego zestawu (wariant)



15