

CHARAKTERYSTYKA KATALOGÓW KRAJOWYCH

Rzeszów, luty 2018

CHARAKTERYSTYKA KATALOGÓW KRAJOWYCH

Autorzy:

dr hab. inż. Tomasz Siwowski, prof. PRz.

mgr inż. Damian Kaleta

mgr inż. Dominik Macheta

mgr inż. Ewelina Reizer

mgr inż. Mateusz Rajchel

mgr inż. Artur Wysocki

Wykonawca:

Promost Consulting sp. z o. o. sp. k.

ul. Jana Niemierskiego 4

35-307 Rzeszów

tel. +48 17 85 79 155; www.promost.pl

Dokument opracowano w ramach projektu POPT.02.01.00-00-0150/17 finansowanego przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności, realizowanego przez Ministerstwo Infrastruktury.

Rzeszów, luty 2018

OŚWIADCZENIE WYKONAWCY

spółka pod firmą **PROMOST CONSULTING sp. z o. o. sp. k.**, z siedzibą przy ul. Jana Niemierskiego 4, 35-307 Rzeszów, niniejszym oświadcza, iż:

- 1) wykonane w ramach realizacji umowy nr **DDP-U-POPT-203/17** z dnia 14 listopada 2017 r., opracowanie jest dziełem/utworem autorskim, nie powiela w całości lub części treści już istniejących, podlegających ochronie prawno-autorskiej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2017 r. poz. 880, z późn. zm.);
- 2) przeniesione na mocy ww. umowy autorskie prawa majątkowe nie są ograniczone jakimikolwiek prawami osób trzecich;
- 3) w przypadku gdy w toku korzystania lub rozporządzania przez Skarb Państwa – Ministra Infrastruktury z praw uzyskanych na mocy ww. umowy wyjdzie na jaw, że niniejsze oświadczenie jest niezgodne z prawdą i jakakolwiek osoba trzecia wystąpi wobec Skarbu Państwa – Ministra Infrastruktury z roszczeniami majątkowymi lub niemajątkowymi wszelkie szkody Skarbu Państwa powstałe z tego tytułu zostaną pokryte przez spółkę pod firmą **PROMOST CONSULTING sp. z o. o. sp. k.**, z siedzibą przy ul. Jana Niemierskiego, 35-307 Rzeszów.


PREZES ZARZADU
Tomasz Siwowski

.....

(data, podpis)



Fundusze Europejskie
Pomoc Techniczna

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Spis treści

Wprowadzenie	9
Podstawa opracowania	9
Cel i zakres opracowania	9
Założenia ogólne	9
Wymagania Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ)	9
Przyjęta metodyka charakterystyki	9
1 Ocena katalogów powstałych w latach 1945-1989	13
1.1 Typowe kablodetonowe mosty prefabrykowane – 1964 r.	13
1.1.1 Dane ogólne	13
1.1.2 Zakres merytoryczny katalogu	13
1.1.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	14
1.1.4 Wybrane przykłady	15
1.2 Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane zespolone z belkami kablodetonowymi (1969/1973r.) ...	17
1.2.1 Dane ogólne	17
1.2.2 Zakres merytoryczny katalogu	17
1.2.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	17
1.2.4 Wybrane przykłady	18
1.3 Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" (1972r.)	20
1.3.1 Dane ogólne	20
1.3.2 Zakres merytoryczny katalogu	20
1.3.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	20
1.3.4 Wybrane przykłady	21
1.4 Typowe mosty drogowe – przęsła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płoński” (1973r.)	23
1.4.1 Dane ogólne	23
1.4.2 Zakres merytoryczny katalogu	23
1.4.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	23
1.4.4 Wybrane przykłady	24
1.5 Żelbetowe podpory wielostopowe dla przęseł L=6-21m (1977r.)	26
1.5.1 Dane ogólne	26
1.5.2 Zakres merytoryczny katalogu	26
1.5.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	26
1.5.4 Wybrane przykłady	27
1.6 Belki korytkowe L=18m (1977r.)	29
1.6.1 Dane ogólne	29
1.6.2 Zakres merytoryczny katalogu	29
1.6.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	29
1.6.4 Wybrane przykłady	30
1.7 Typowe mosty drogowe – przęsła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płoński” (1979 r.)	32
1.7.1 Dane ogólne	32
1.7.2 Zakres merytoryczny katalogu	32
1.7.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	33
1.7.4 Wybrane przykłady	34
1.8 Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe (1979 r.)	36
1.8.1 Dane ogólne	36
1.8.2 Zakres merytoryczny katalogu	36
1.8.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	38
1.8.4 Wybrane przykłady	39
1.9 Wzorcowe przyczółki żelbetowe (1979r.)	41
1.9.1 Dane ogólne	41
1.9.2 Zakres merytoryczny katalogu	41
1.9.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	41
1.9.4 Wybrane przykłady	42
1.10 Typowe mosty drogowe - wieloprzęsłowe ustroje ciągłe z kablodetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS" (1982r.)	44
1.10.1 Dane ogólne	44
1.10.2 Zakres merytoryczny katalogu	44
1.10.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	44
1.10.4 Wybrane przykłady	45
1.11 Załącznik 1 - Typowe mosty drogowe – Przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" (1983r.)	47
1.11.1 Dane ogólne	47
1.11.2 Zakres merytoryczny katalogu	47
1.11.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	47
1.11.4 Wybrane przykłady	48
1.12 Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową (1986 r.)	50
1.12.1 Dane ogólne	50
1.12.2 Zakres merytoryczny katalogu	50
1.12.3 Zakres i zasady stosowania katalogu	50
1.12.4 Wybrane przykłady	51

1.13	Mosty drogowe – Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m (1986r.)	53
1.13.1	Dane ogólne.....	53
1.13.2	Zakres merytoryczny katalogu	53
1.13.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	53
1.13.4	Wybrane przykłady.....	54
1.14	Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m (1987r.)	56
1.14.1	Dane ogólne.....	56
1.14.2	Zakres merytoryczny katalogu	56
1.14.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	56
1.14.4	Wybrane przykłady.....	57
1.15	Prefabrykowane belki strunobetonowe l=15,0m dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan" (1988r.).....	59
1.15.1	Dane ogólne.....	59
1.15.2	Zakres merytoryczny katalogu	59
1.15.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	59
1.15.4	Wybrane przykłady.....	60
1.16	Podsumowanie.....	62
2	Ocena katalogów powstałych w latach 1990-2017.....	67
2.1	Prefabrykowane przepusty rurowe (1993r.)	67
2.1.1	Dane ogólne.....	67
2.1.2	Zakres merytoryczny katalogu	67
2.1.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	68
2.1.4	Wybrane przykłady.....	68
2.2	Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS (1993r.)	70
2.2.1	Dane ogólne.....	70
2.2.2	Zakres merytoryczny katalogu	70
2.2.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	70
2.2.4	Wybrane przykłady.....	71
2.3	Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m (1994r.)	73
2.3.1	Dane ogólne.....	73
2.3.2	Zakres merytoryczny katalogu	73
2.3.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	74
2.3.4	Wybrane przykłady.....	74
2.4	Katalog Detali Mostowych (2002r.)	76
2.4.1	Dane ogólne.....	76
2.4.2	Zakres merytoryczny katalogu	76
2.4.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	76
2.4.4	Wybrane przykłady.....	77
2.5	Prefabrykowane belki typu T (2002r.)	80
2.5.1	Dane ogólne.....	80
2.5.2	Zakres merytoryczny katalogu	80
2.5.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	80
2.5.4	Wybrane przykłady.....	81
2.6	Mosty drogowe. Zespolone mosty płytowe z belek strunobetonowych (2004r.)	83
2.6.1	Dane ogólne.....	83
2.6.2	Zakres merytoryczny katalogu	83
2.6.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	83
2.6.4	Wybrane przykłady.....	84
2.7	Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych (2007r.)	86
2.7.1	Dane ogólne.....	86
2.7.2	Zakres merytoryczny katalogu	86
2.7.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	86
2.7.4	Wybrane przykłady.....	87
2.8	Katalog belek mostowych typu Ergon (2009r.)	89
2.8.1	Dane ogólne.....	89
2.8.2	Zakres merytoryczny katalogu	89
2.8.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	89
2.8.4	Wybrane przykłady.....	90
2.9	TechSpan Brochure.....	93
2.9.1	Dane ogólne.....	93
2.9.2	Zakres merytoryczny katalogu	93
2.9.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	93
2.9.4	Wybrane przykłady.....	93
2.10	Katalogi firmy Viacon.....	95
2.10.1	Dane ogólne.....	95
2.10.2	Zakres merytoryczny katalogu	95
2.10.3	Zakres i zasady stosowania katalogu.....	95
2.10.4	Wybrane przykłady.....	96
2.11	Podsumowanie.....	99
	Wnioski końcowe.....	101
	Piśmiennictwo uzupełniające.....	102

Wprowadzenie

Ministerstwo Infrastruktury mając na uwadze potrzebę optymalizacji procesu projektowania i realizacji drogowych obiektów mostowych oraz ich utrzymania i eksploatacji, podjęło działania dążące do ujednoczenia rodzajów konstrukcji i wyposażenia obiektów mostowych na drogach publicznych. Ujednoczenie ma na celu m.in. określenie jednolitych zasad doboru elementów przy uwzględnieniu czynników techniczno – technologicznych, ekonomicznych, funkcjonalnych i środowiskowych. W chwili obecnej brak jest powszechnie obowiązujących, bądź zalecanych do stosowania standardów w tym zakresie. W odpowiedzi na obecną sytuację, Ministerstwo Infrastruktury podjęło działania, których rezultatem będzie „Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów” wykonany przez firmę Promost Consulting.

Jednym z etapów realizacji niniejszego przedsięwzięcia jest analiza istniejących katalogów typowych drogowych obiektów mostowych, bądź innych podobnych opracowań w zakresie katalogów krajowych, wydanych lub stosowanych w Polsce po 1945 r. Wnioski, które zostaną wyciągnięte z analizy pozwolą m.in. na obranie odpowiedniego kierunku opracowania katalogu typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów.

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr DDP-U-POPT-203/17 z dnia 14 listopada 2017 r., zawarta pomiędzy Skarb Państwa – Minister Infrastruktury i Budownictwa („Zamawiający”) a firmą Promost Consulting sp. z o.o. sp. k. z Rzeszowa („Wykonawca”).

Cel i zakres opracowania

Celem i zakresem opracowania jest charakterystyka zakresu merytorycznego oraz zakresu i zasady stosowania katalogów lub innych tego typu opracowań, dotyczących typowych konstrukcji (systemów konstrukcji) lub typowych elementów konstrukcyjnych (w tym detali) drogowych obiektów mostowych i przepustów, wydanych lub stosowanych w Polsce po 1945 roku.

Założenia ogólne

Wymagania Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ)

Niniejsze opracowanie jest odpowiedzią na wymagania postawione przez Zamawiającego w OPZ na etapie przetargu, tj. przeprowadzenia charakterystyki katalogów i innych opracowań tego typu, dotyczących typowych konstrukcji lub elementów konstrukcyjnych drogowych obiektów mostowych w zakresie merytorycznym oraz zakresie i zasadach stosowania katalogów wydanych lub stosowanych w Polsce po 1945 r.

Przyjęta metodyka charakterystyki

Katalogi wydane i stosowane w Polsce po 1945 r. scharakteryzowano w dwóch grupach, które utworzono stosując podział czasowy: przed i po roku 1989, który był początkiem transformacji ustrojowej w Polsce. W pierwszym okresie 1945 – 1989 (a praktycznie dopiero od 1956 r.) katalogi w Polsce opracowywano na zlecenie (jedynej wówczas) państwowej administracji drogowej, a wykonawcami katalogów były również państwowe biura projektowe, (tzw. Transprojekty). Rozwiązania zawarte w katalogach narzucano odgórnie, głównie w latach 70-tych i 80-tych, dążąc do typizacji, prefabrykacji i uprzemysłowienia budownictwa mostowego w Polsce.

Sytuacja zasadniczo zmieniła się po 1989 r. Powstały prywatne firmy budowlane i projektowe, administrację drogowa podzielono na kilka szczebli, a stosowane wcześniej powszechnie rozwiązania okazały się nietrwałe. Początkowo znowelizowano kilka najczęściej stosowanych rozwiązań, które najlepiej przetrwały próbę czasu. W latach 2000 pojawiły się także pierwsze katalogi tzw. producenckie, które powstały na zamówienie firm prywatnych. Niektóre z tych rozwiązań zdobyły dużą popularność, co wyznaczyło nowe kierunki polskiej prefabrykacji mostowej. Jej rozwój w dużej mierze kreują obecnie firmy prywatne: wytwórcy, dostawcy, wykonawcy, a nie administracja drogowa.

W poniższych tabelach przedstawiono zestawienie omawianych katalogów wraz z podstawowymi charakterystykami.

Tab. 1. Zestawienie omawianych katalogów (lata 1945-1989)

Nr	Rok	Wykonawca	Nazwa katalogu	Rozpiętości
1	1964	Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego	Typowe kablobetonowe mosty prefabrykowane	12 15 18
2	1969/1973	Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego	Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane zespolone z belkami kablobetonowymi	23 29 35 41
3	1972	Centralnego Biura Studiów i Projektów Dróg Mostów i Lotnisk	Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik"	5,5 8,5 11,5
4	1973	Centralnego Biura Studiów i Projektów Dróg i Mostów	Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk”	14,5 17,5
5	1977	Transprojekt-Warszawa	Żelbetowe podpory wielostupowe dla przęseł L=6-21m	n.d.
6	1977	Transprojekt-Warszawa	Belki korytkowe L=18m	18
7	1979	Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów	Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk”	14,5 17,5
8	1979	Centralne Biuro studiów i Projektów Dróg i mostów	Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe	n.d.
9	1979	Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego	Wzorcowe przyczółki żelbetowe	n.d.
10	1982	Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów	Typowe mosty drogowe - wieloprzęsłowe ustroje ciągłe z kablobetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS"	24 36
11	1983	Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów	Załącznik 1 - Typowe mosty drogowe - Przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik"	n.d.
12	1986	Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów	Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową	20,1, 17,1, 14,1
13	1986	Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów	Mosty drogowe - Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m	5,5 9,0 12
14	1987	Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów	Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m	6 9 12 15
15	1988	Gdańskie Biuro Projektów Dróg i Mostów	Prefabrykowane belki strunobetonowe l=15,0m dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan"	14,3

Tab. 2. Zestawienie omawianych katalogów (lata 1990-2017)

Nr	Rok	Wykonawca	Nazwa katalogu	Rozpiętości
1	1993	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. - Transporjekt - Warszawa	Prefabrykowane przepusty rurowe	n.d.
2	1993	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt-Warszawa	Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS	14,1 17,1 20,1
3	1994	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt-Warszawa	Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m	5,5 8,5 11,4 14,4
4	2002	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o	Katalog Detali Mostowych	n.d.
5	2002	Przedsiębiorstwo robót mostowych "Mosty-Łódź" S.A	Prefabrykowane belki typu T	11,4 14,2 17,2 20,2 23,2 26,2
6	2004	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o	Mosty drogowe. Zespolone mosty płytowe z belek strunobetonowych	11,5 14,5 17,5
7	2007	Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o	Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych	n.d.
8	2009	Ergon Poland Sp. z o.o	Katalog belek mostowych typu Ergon	9 12 15 18 20 22 24 26 28 32 36 42
9	-	Reinforced Earth Companies	TechSpan Brochure	do 20
10	-	Viacon	Katalogi firmy Viacon	do 25,41

1 Ocena katalogów powstałych w latach 1945-1989

Za początek stosowania prefabrykacji w budownictwie mostowym w Polsce przyjmuje się lata pięćdziesiąte ubiegłego wieku. W tych latach powstają pierwsze prefabrykowane belki mostowe w oparciu o doświadczenia zagraniczne, zwłaszcza w oparciu o rozwiązania z Anglii. W tamtym czasie powstało około 20 typów prefabrykatów mostowych, głównie w formie belek, np. typu Gromnik, Wągrowiec, CZDP, MPR, Strzegom. Belki z czasem ulegały rewizjom i modyfikacjom mającym poprawić ich ekonomiczność oraz zastosowanie praktyczne. Powstały też systemy prefabrykatów podpór. Najstarszym eksploatowanym obiektem mostowym z prefabrykatów w Polsce jest most w ciągu autostrady A-4 nad Nysą kłodzką, zbudowany w 1942r. Udział prefabrykacji w mostownictwie w Polsce od lat pięćdziesiątych wciąż rósł, w latach 1976-1980 udział prefabrykacji w mostach betonowych określa się na około 91%, tj. około 18 742km obiektów mostowych. W latach 1986-1990 współczynnik mostów prefabrykowanych spadł do poziomu 73%. Cechą charakterystyczną prefabrykacji w początkowych latach tzw. „złotego wieku”, było dążenie do tzw. „pełnej prefabrykacji”, czyli minimalizacji zakresu prac wykonywanych na placu budowy. Pojawiło się wówczas hasło „obiekt mostowy w 100 dni”, a za szczyt poziomu techniki przyjmowano się 100% prefabrykacji. Głównym celem „pełnej prefabrykacji” było przede wszystkim maksymalne skrócenie czasu budowy obiektu oraz podniesienie jakości elementów wykonywanych w zakładzie stacjonarnym, a nie na budowie. Dążono również do zmniejszenia zużycia materiałów np. przez redukcję wymiarów przekroju poprzecznego belek, co dodatkowo zmniejszało ich ciężar i ułatwiało transport i montaż. Pierwszym obiektem całkowicie prefabrykowanym był wiadukt w Płońsku, wybudowany w 1972 r. Prefabrykacja nie zdała jednak egzaminu, prefabrykaty okazały się mało trwałe. Na krótki okres eksploatacji obiektów prefabrykowanych złożyły się czynniki takie jak: niewystarczająca sztywność w kierunku poprzecznym, stosowanie słabej jakości betonów oraz zła jakość wyposażenia.

Tab. 3. Udział prefabrykacji w budownictwie drogowych mostów betonowych [3]

Rozpatrywany okres budowy w latach	Długość całkowita mostów [km]		Udział prefabrykacji [%]
	ogółem betonowe	prefabrykowane	
1956-1960	15,426	1,954	12
1961-1965	6,420	2,621	30
1966-1970	9,978	8,428	84
1971-1975	13,758	10,954	80
1976-1980	20,664	18,742	91
1981-1985	14,176	12,829	90
1986-1990	16,07	12,201	73

1.1 Typowe kablobetonowe mosty prefabrykowane – 1964 r.

1.1.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Typowe kablobetonowe mosty prefabrykowane” wydano w 1964r na zlecenie Ministerstwa Komunikacji – Centralnego Zarządu Dróg Publicznych. Został opracowany przez Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego (WBSiPTDiL) w Warszawie. Katalog składa się z kilku opracowań dla różnych rozpiętości teoretycznych tj. 12, 15, 18m. Każde z opracowań składa się ze strony tytułowej, opisu technicznego, części rysunkowej i zestawienia cen. Każda strona opracowania ma format A3 i w prawym górnym rogu tabelkę z nazwą firmy opracowującej, numerem zlecenia, nazwą katalogu, nazwą karty, numerem karty. Rysunki są złożone do formatu A3. Na okładce nie podano żadnych danych. Na stronie tytułowej wymieniono zleciodawcy, nazwę katalogu, rozpiętość teoretyczną, zakres opracowania, spis treści, tabelkę z nazwą biura, projektanta, opracowującego, kierownika pracowni, dyrektora, oraz tabelkę z numerem zlecenia, datą i powierzchnią opracowania.

1.1.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu zaprezentowano belki typu „WBS”. W opisie technicznym zawarto podstawę opracowania, zakres opracowania, opis belki typowej, konstrukcji przęsła (w tym scharakteryzowano: rozstaw belek, poprzecznicę, płytę pomostu, wysokość konstrukcji), połączenia przęsła z podporami, nawierzchni, poręczy, odwodnienia, deskowania, formy, technologii wykonawstwa, adaptacji przęsła, opis obliczeń statycznych, opis zestawienia cen. Zestawienie

cen katalogowych zawiera podstawę opracowania i ogóle zasady stosowania, opis układu zestawienia cen, przykład obliczenia kosztu przęsła. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Rozpiętość teoretyczna 12,0m:
 - Belka prefabrykowana o rozpiętości teoretycznej 12,0m, Alt. I i II;
 - Przęsło o szerokości w świetle podpory 11,00m (dla B=12,0m);
 - Szczegóły odwodnienia;
 - Deskowanie przęsła o szerokości 11,0m – rozwiązanie przykładowe.

- Rozpiętość teoretyczna 15,0m:
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=500 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 15,00m Alt. I i II.;
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=400 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 15,00m Alt. I.;
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=400 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 15,00m Alt. II.;
 - Przęsło o szerokości w świetle poręczy 11,00m (B=12,0m) dla obciążenia klasy I.;
 - Przęsło o szerokości 6,00+2x0,50m dla obciążenia II kl.;
 - Szczegóły odwodnienia;
 - Deskowanie przęsła o szerokości 7,00 i 2x1,25m – rozwiązanie przykładowe;
 - Deskowanie przęsła o szerokości 6,00+2x0,50m – rozwiązanie przykładowe.

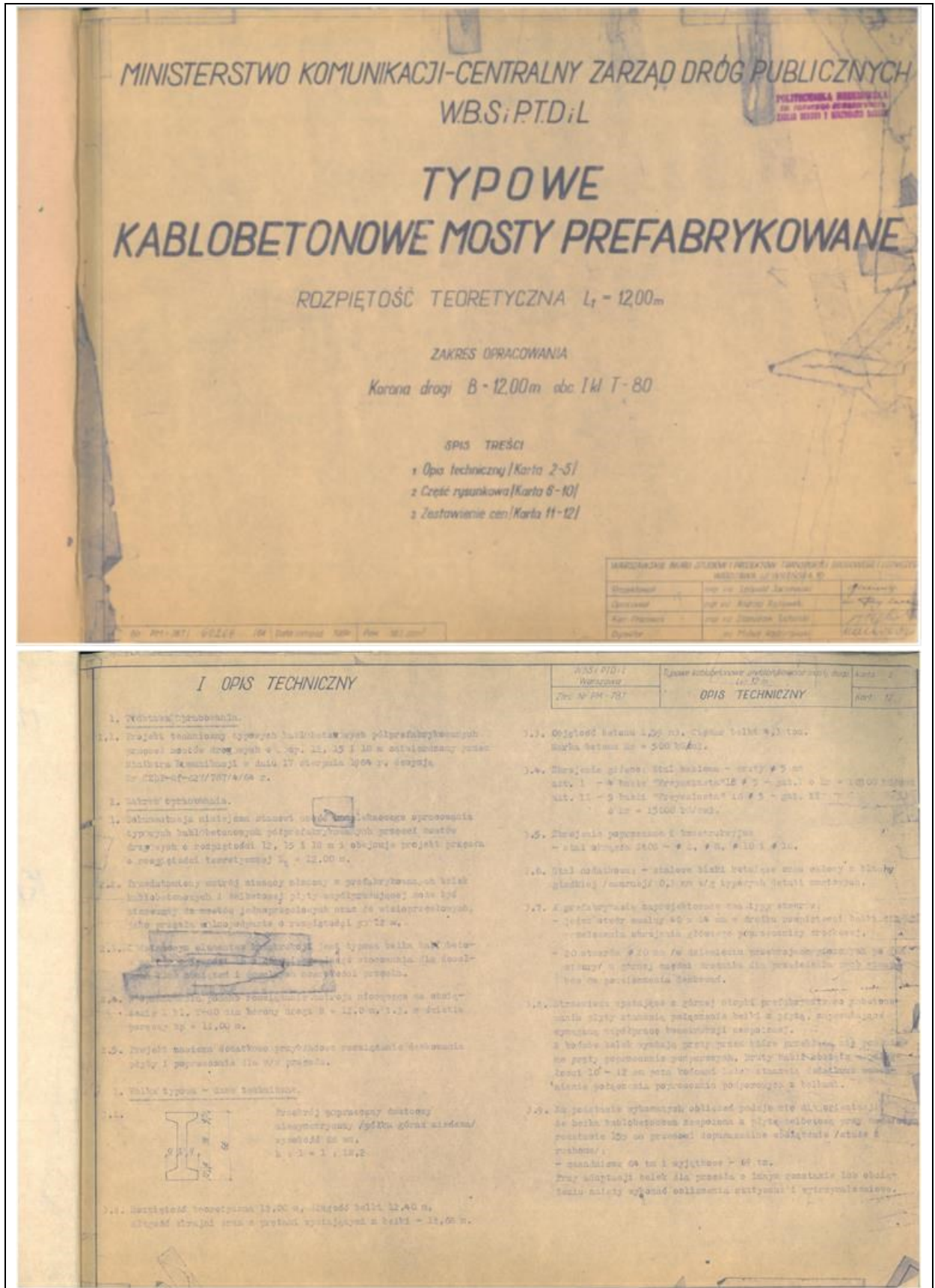
- Rozpiętość teoretyczna 18,0m:
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=500 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 18,00m Alt. I.;
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=500 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 18,00m Alt. II.;
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=400 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 18,00m Alt. I.;
 - Belka prefabrykowana z betonu $R_w=400 \text{ kg/cm}^2$ o rozpiętości teoretycznej 18,00m Alt. II.;
 - Przęsło o szerokości 7,00+2x1,25 – dla obciążenia I kl.;
 - Przęsło o szerokości w świetle poręczy 11,00m (B=12,00m) – dla obciążenia I kl.;
 - Przęsło o szerokości 6,00+2x0,50 – dla obciążenia II kl.;
 - Szczegóły odwodnienia;
 - Deskowanie przęsła o szerokości 7,00 i 2x1,25m – rozwiązanie przykładowe;
 - Deskowanie przęsła o szerokości 6,00+2x0,50m – rozwiązanie przykładowe.

1.1.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

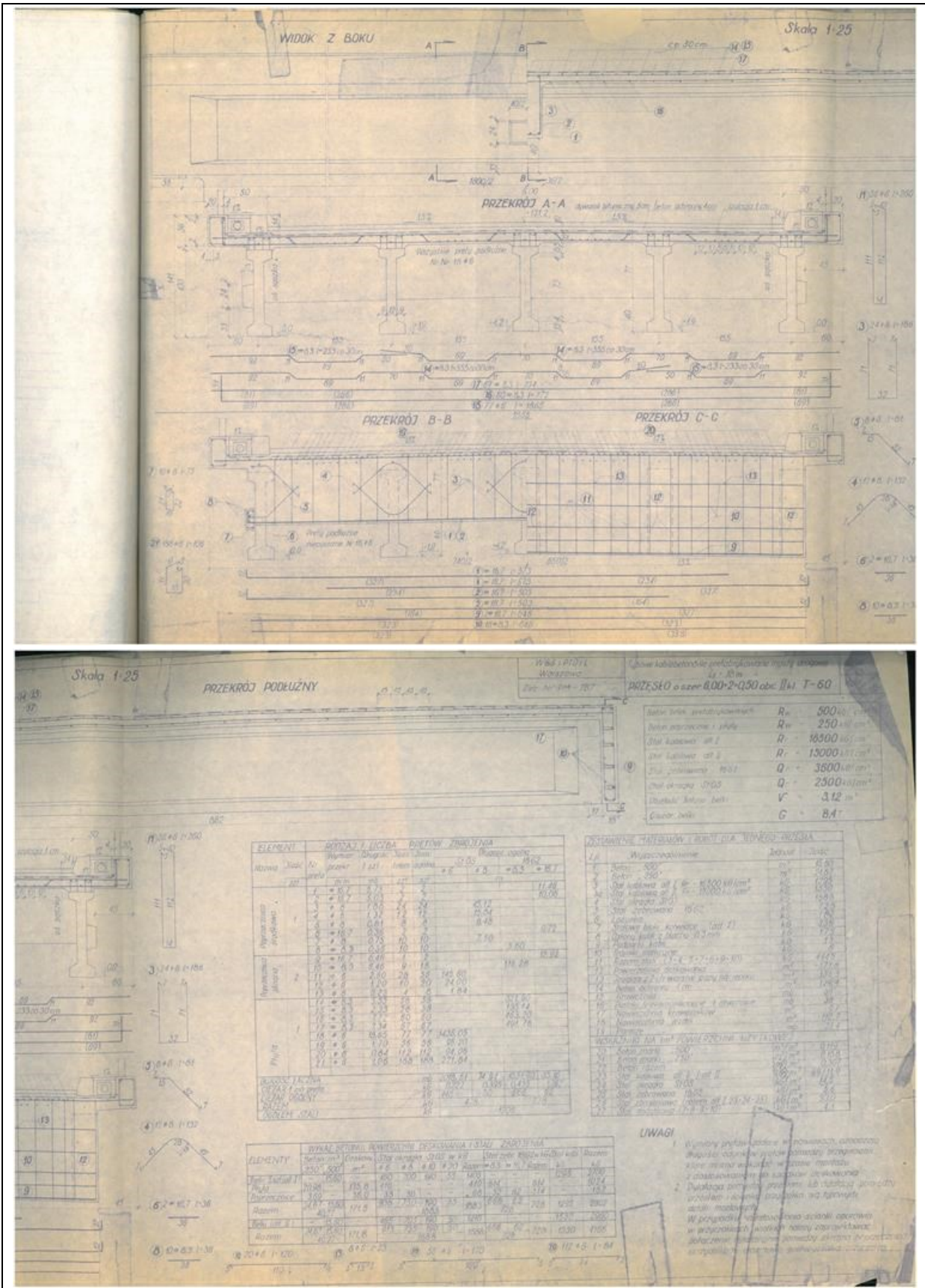
Zakres stosowania katalogu jest tożsamy z zaproponowanymi rozpiętościami belek i przykładowymi szerokościami. Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności na obciążenie I klasy oraz T-80. Przęsła mogą mieć rozpiętości teoretycznej 12, 15 lub 18 metrów. Szerokość przęseł może wynosić 12m. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do budowy przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu możliwości zastosowania do danego przypadku.

Zasady stosowania pozwalają na zmianę rozstawu belek z domyślnych 155cm na 120do155cm w przypadku belek skrajnych. Dopuszczono adaptacje do różnych szerokości przęseł i obciążeń, które wymaga sprawdzenia obciążenia na poszczególne belki. Obciążenie (siły wewnętrzne) należy porównać z wartościami przedstawionymi w tabelach katalogu.

1.1.4 Wybrane przykłady



Rys.1. Typowe kablobetonowe mosty prefabrykowane – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.2. Typowe kablobetonowe mosty prefabrykowane – rysunek wykonawczy (2 części).

1.2 Typowe mosty drogowe - przęsa prefabrykowane zespolone z belkami kablobetonowymi (1969/1973r.)

1.2.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Typowe mosty drogowe - przęsa prefabrykowane zespolone z belkami prefabrykowanymi" wydano w 1969 roku. W 1973 r. wprowadzono korektę trasy kabli. Katalog został wykonany przez Warszawskie Biuro Studiów i Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego i zatwierdzony jako typowy przez CZDP. Opracowanie składa się z okładki, opisu technicznego, wyciągu z obliczeń, spisu rysunków, części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. W dolnym wierszu, na każdej stronie zawarto tabelkę, z nazwą biura projektowego, nazwiskiem, podpisem projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym, zlecenia i rysunku. Na okładce podano jednostkę zatwierdzającą, klauzulę zatwierdzenia, nazwę katalogu, długość belek, szerokości przęseł, stadium projektu, informacje o wprowadzeniu korekty, tabelę z nazwą biura projektowego oraz nazwiskami i podpisami projektanta, weryfikatora, kierownika pracowni dyrektora oraz drugą tabelę z numerem zlecenia, datą, powierzchnią katalogu i numerem strony.

1.2.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu przedstawiono rozwiązania belek typu "WBS". W opisie technicznym podano zakres projektu, opis konstrukcji (opis belek kablobetonowych, poprzecznic, płyty pomostu, prefabrykatów podchodnikowych, styków, dylatacji, łożysk, nawierzchni, odwodnienia, wysokości przęsa, adaptacje projektu do określonych warunków), podstawy obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. W wyciągu z obliczeń zawarto zestawienie maksymalnych momentów oraz współczynników przeciążenia, charakterystykę wymiarową typowych belek, charakterystykę techniczną belek typowych, stan naprężeń w poszczególnych fazach pracy dla każdej belki, zestawienia podstawowych materiałów dla przęseł typowych i wskaźnik zużycia na 1m². W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Typowa belka kablobetonowa L24, L30, L36, L42 (rysunki a do d);
- Poprzecznicę typowego przęsa L24; B7;
- Poprzecznicę typowego przęsa L24; B8;
- Poprzecznicę typowego przęsa L30; B7;
- Poprzecznicę typowego przęsa L30; B8;
- Poprzecznicę typowego przęsa L36; B7;
- Poprzecznicę typowego przęsa L36; B8;
- Poprzecznicę typowego przęsa L42; B7;
- Poprzecznicę typowego przęsa L42; B8;
- Prefabrykat pomostu J1 dla przęseł B7 pośredni;
- Prefabrykat pomostu J1a dla przęseł B7 skrajny;
- Prefabrykat pomostu J2 dla przęseł B8 pośredni;
- Prefabrykat pomostu J2a dla przęseł B8 skrajny;
- Wspornik chodnikowy CH1 - dla przęsa B7 pośredni;
- Wspornik chodnikowy CH1a - dla przęsa B7 skrajny;
- Wspornik chodnikowy CH2 - dla przęsa B8 pośredni;
- Wspornik chodnikowy CH2a - dla przęsa B8 skrajny;
- Przęsa L24, L30, L36, L42 - układ prefabrykatów i zestawienie materiałów;
- Przekroje poprzeczne pomostu i nawierzchni;
- Poręcz - schemat układu;
- Poręcz - szczegóły konstrukcyjne;
- Poręcz - wykazy materiałów;
- Schemat odwodnienia;
- Dylatacja - schemat układu;
- Dylatacja - szczegóły konstrukcyjne;
- Przęsa w ukosie - przykłady rozwiązania;
- Pomost montażowy;
- Wspornik do prefabrykatu chodnikowego.

1.2.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności I klasy oraz $K=80$ wg PN-66/B-02015. Przęsa mogą mieć rozpiętość teoretyczną 23, 29, 35 i 41m. Szerokości przęseł mogą wynosić $7+2 \times 1,25$ oraz $8+2 \times 1,25$. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Belki stosuje się łącznie z prefabrykatami pomostowymi „I” i „CH”. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu sensowności zastosowania do danego przypadku.

Wśród zasad stosowania katalog dopuszcza adaptację do innych szerokości przęseł w przypadku zachowania modułowego rozstawu belek (2,80m lub 2,50m). W przypadku innych obciążeń dopuszcza się zastosowanie belek po ich przeliczeniu i adaptacji przez korektę rozstawu belek. W przypadku obiektów w skosie wymaga się dostosowania poprzecznic i płyty pomostu. W przypadku skosu mniejszego niż 75° należy przewidzieć dodatkowe zbrojenie w narożach płyty oraz pogrubienie poprzecznic podporowych. Dopuszcza się stosowanie prefabrykatów w łuku poziomym. Łuki poziome wykształca się poprzez odpowiednie zaprojektowanie prefabrykatów wspornika lub wsporników monolitycznych.

1.2.4 Wybrane przykłady

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI CENTRALNY ZARZĄD DRÓG PUBLICZNYCH

WBS i PTD i L

TYPOWE MOSTY DROGOWE PRZEŚLA PREFABRYKOWANE ZESPOŁONE Z BELKAMI KABLOBETONOWYMI

Jednostka projektowania adaptująca projekt typowy do warunków miejscowych zgodnie z § 5, 2 i 4 rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Ministerstwa Budownictwa z dnia 29 kwietnia 1974 r. w sprawie ogólnych przepisów prawa o technice budowlanej i wykonanie remontów budynków i instalacyjnych (Dziennik Urzędowy PRL nr 14, poz. 94) zobowiązana jest do sprawowania nadzoru autorskiego w łuku realizacji obiektu.

W projekcie wprowadzono jednostki miar zgodne z Międzynarodowym Układem Miar SI, a mianowicie do przeliczeń: $1 \text{ kg/cm}^2 = 0,0980665 \text{ MPa}$
 $1 \text{ kG} = 9,80665 \text{ N}$
 $1 \text{ t} = 9,80665 \text{ kN}$
 Wprowadzono oznaczenie betonów dostosowane do PN-75/B-06250, pozostawiając oznaczenie wg PN-83/B-06250
 Lipiec 1978 r. mgr inż. A. Palmowska

Długości 24, 30, 36 i 42 m

Szerokości 7+2x1,25 m i 8+2x1,25 m

Projekt techniczny

Wprowadzono kasetę trasy kabli 11-1973

WARSZAWSKIE BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW TRANSPORTU DROGOWEGO I LOTNICZEGO WARSZAWA ul. WILEŃSKA 10		
Projektant	mgr inż. Alicja Palmowska	APL
Weryfikator	mgr inż. Witold Wilkowski	WIL
Kierownik Pracowni	mgr inż. Stanisław Tuchalski	TUCH

Projekt zatwierdzony jako typowy decyzją CZDP z dnia 15 lutego 1971 r. Nr. prot. KOP1-7/1/71

Wzrost: 170 cm, Ciężar ciała: 60 kg, Ciężar ciała: 60 kg, Ciężar ciała: 60 kg

TYPOWE PRZEŚLA PREFABRYKOWANE Z BELKAMI KABLOBETONOWYMI

ROZPIĘTOŚCI 24, 30, 36 i 42 m

Opis techniczny

I Zakres projektu

Projekt podaje typowe elementy oraz rysunki zestawienie /przykłady/ prześła mostów drogowych rozpiętości 24; 30; 36 i 42 m. Album zawiera rysunki techniczne i rysunki konstrukcyjne prześła; w oddzielnych seszytach są opracowane projekty form do produkcji belek kablobetonowych.

W opisie technicznym podano opis konstrukcji i poszczególne elementy elementów, podstawy obliczeń, charakterystykę techniczną prefabrykowanych belek, wytyczne adaptacji do określonych warunków.

W części rysunkowej podano:

- typowe belki prefabrykowane kablobetonowe L=24;30;36 i 42m.
- typowe elementy prefabrykowanych płyt pomostu,
- zbrojenie poprzecznie wykonywanych na budowie na metrze,
- detale i szczegóły konstrukcyjne jak: nawierzchnia, dyktacje, poręcze itp.
- typowe prześła o szerokości 7+2x1,25 i 8+2x1,25,
- typowy pomost masztowy.

Na podstawie omawianego projektu mogą być projektowane prześła mostów drogowych na obciążenie I kl. K-80.

Projekt opracowano zgodnie z normami PN-66/B-03320, PN-66/B-02015 i PN-66/B-03361.

Projekt został zatwierdzony jako typowy decyzją CZDP z dnia 15 lutego 1971 r. Nr. prot. KOP1 7/1/71.

II Opis konstrukcji

Konstrukcję prześła stanowi ustrój zespolony z prefabrykowanych belek B i płyt pomostowych I i II. Belki z płytami pomostu są połączone na zamki żelbetowe wykonywane na budowie. W zamkach tych są zabetonowane wystające z belek końce strzemion oraz wystające z prefabrykowanych płyt pomostu pręty zbrojenia płyty. Konstrukcja ustroju noszącego jest sztywna poprzecznie co o 6 m belkami poprzecznymi P żelbetowymi wykonanymi na budowie. Dla zabetonowania poprzecznie musi być

wykonane na budowie specjalne deskowanie. Zbrojenie poprzeczne stanowią pręty główne dolne przypiębane poprzecznie przez otwory w środkach belek, górne układane w styku płyt nad belkami i ukośne oraz strzemiona.

Dla umożliwienia pełnej prefabrykacji prześła przyjęto moduł długości /nie rozpiętości teoretycznej/ 6 m. Rozpiętości modułowe 24; 30; 36 i 42 m są rozpiętościami prześła między osiami podpór. Konstrukcja ustroju noszącego na długość odpowiednio 23,95; 29,95; 35,95 i 41,95 m. 5 cm pozostało na sztywną dyktację. Rozpiętości teoretyczne belek /między łóżyškami/ wynoszą odpowiednio 23; 29; 35 i 41 m.

1. Belki kablobetonowe

Belki kablobetonowe, dwuteowe z betonu marki B400 są sprężone dwustronnie kablami linowymi 6i 6 i 37 6 S. Stal w drutach 6 mm I gatunku.

Wytrzymałość drutów 6 mm w lin ach nominalna $R_m = 4250 \text{ N/mm}^2$
 Dopuszczalne naprężenie w stali: posątkowo 0,7 x 16500 = 11550 MPa
 w normalnej pracy 0,5 x 16500 = 8250 MPa

Charakterystyka lin	6i 6	37 6 S
Średnica w mm	45,0	35,0
Przekrój w cm ²	11,98	7,26
Min. rzeczywista siła zrywania kN	1700	1080
Dopuszczalne naprężenie 0,7 R _m kN	4697	728
Pos. siła naciągu wg projekcji kN	1190	728
przy kotwieniu	968	587

Kable przed zakotwieniem są przeciągane na okres 10 min siłą o 10% większą od siły kotwienia dla zmniejszenia relaksacji stali.

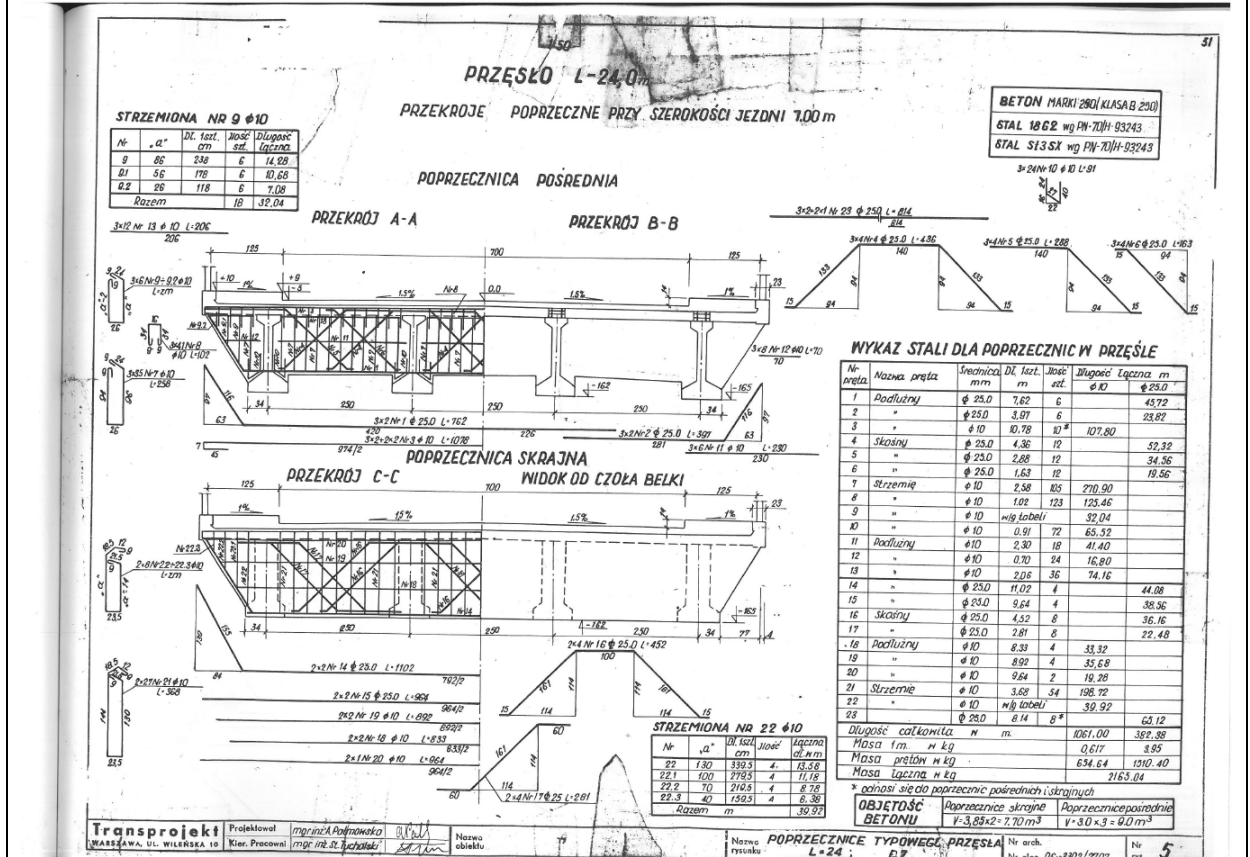
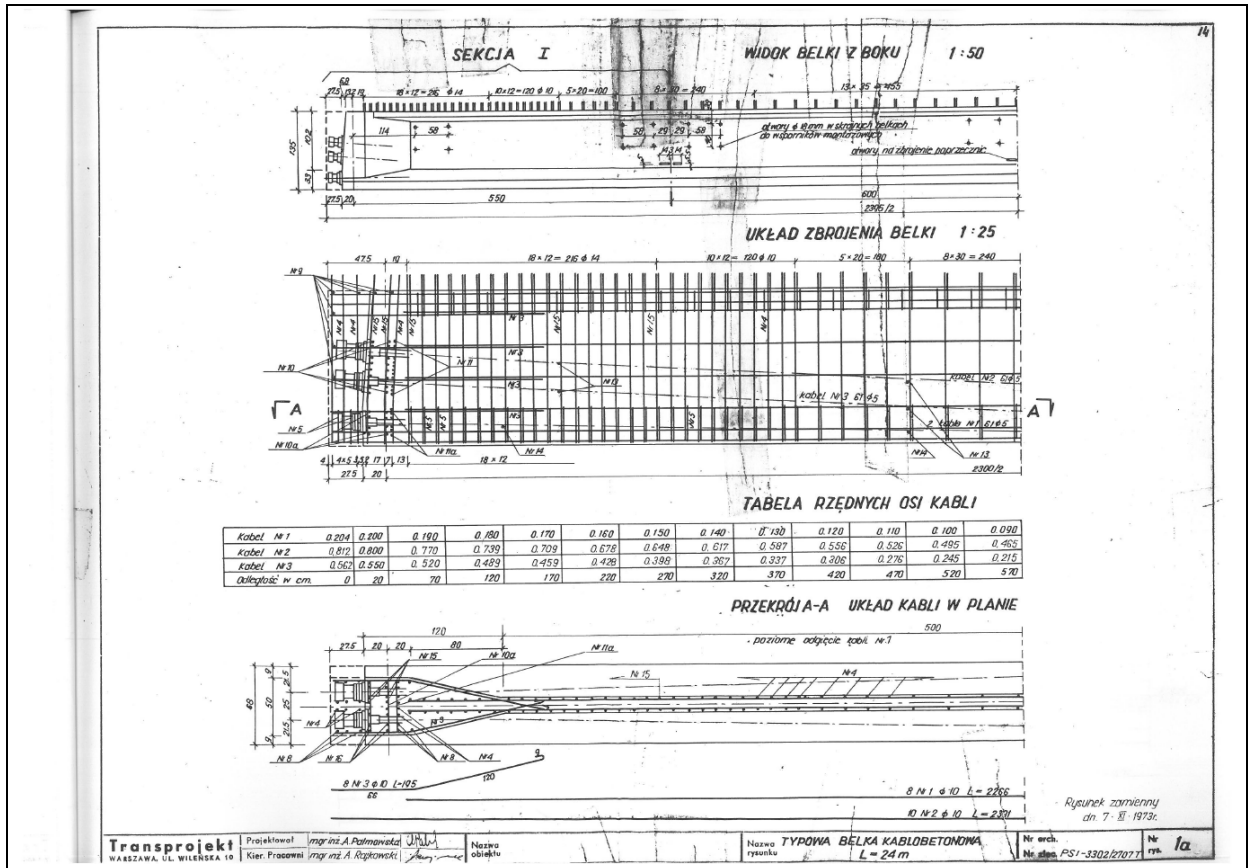
Ostony kabli, belki kotwiące i inne detale zakotwienia wg opracowania typowego "Kable linowe 6i 6 i 37 6 S".

Belki refabrykowane mają długość o 60 cm mniejszą od długości modułowej. W czołach belek wystają belki kotwiące, które są na budowie zabetonowane w poprzecznicach podporowych.

Belki są zbrojone stalą miękką okrągłą St50X o wytrzymałości $R_m = 380 \text{ N/mm}^2$. Z górnej półki belek wystają strzemiona, które na budowie są zabetonowane w styku

Transprojekt	Projektował mgr inż. A. Palmowska	Nazwa obiektu	Nr. ark.	PSI-93D2	Nr. 2
Warszawa, ul. Wileńska 10	Kier. Pracowni mgr inż. S. Tuchalski				

Rys.3. Typowe mosty drogowe - prześła prefabrykowane zespolone z belkami kablobetonowymi - strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.4. Typowe mosty drogowe - przęsta prefabrykowane zespolone z belkami kablobetonowymi – rysunki wykonawcze.

1.3 Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" (1972r.)

1.3.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Typowe mosty drogowe - przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" " wydano w 1972 roku. Katalog został zatwierdzony jako typowy przez CZDP. Został wykonany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, opisu technicznego, wyciągu z obliczeń, części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. W dolnym wierszu, na każdej stronie zawarto tabelkę, z nazwą biura projektowego, nazwiskiem, podpisem projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym, zlecenia i rysunku. Na okładce podano jednostkę zatwierdzającą, klauzulę zatwierdzenia, nazwę katalogu, długość belek, szerokości przęseł, stadium projektu, informacje o wprowadzeniu uwag wytwórców prefabrykatów, tabelę z nazwą biura projektowego oraz nazwiskami i podpisami projektanta, kierownika pracowni, dyrektorem, podano też powierzchnię katalogu.

1.3.2 Zakres merytoryczny katalogu

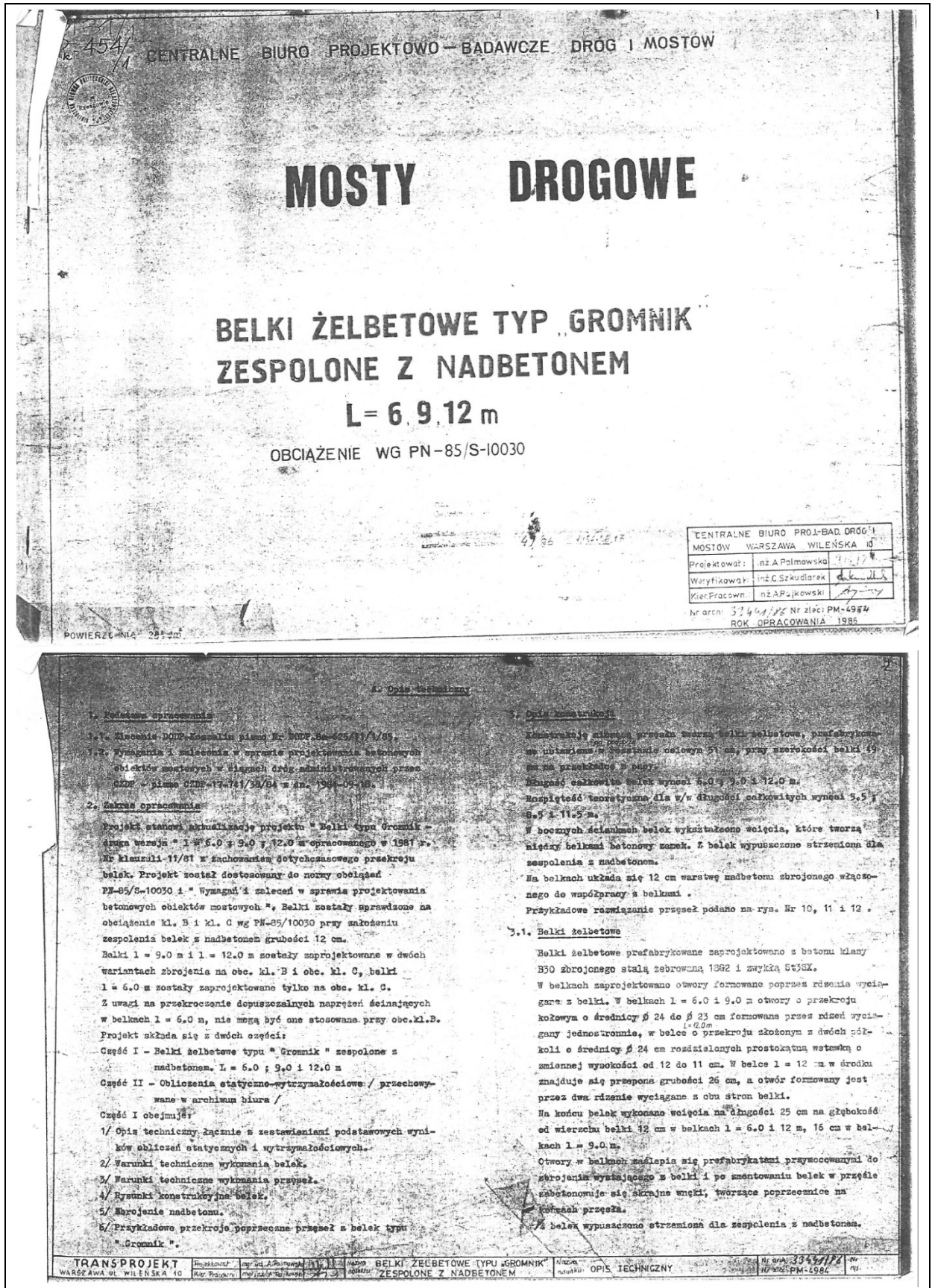
W katalogu przedstawiono rozwiązania dotyczące belek typu "Gromnik". W opisie technicznym podano zakres projektu, opis konstrukcji (belek prefabrykowanych, elementów pobocza, chodników, poręczy, izolacja, nawierzchnia, połączenia przęsła z podporami, odwodnienia, adaptacji projektu), podstawy obliczeń (obliczenia statyczne, wytrzymałościowe, charakterystyki techniczne belek typowych, momenty i siły poprzeczne przyjęte do obliczeń, nośność belki), wytyczne wykonawcze (produkcja belek - formy, przygotowanie mieszanki betonowej, dojrzewanie betonu, produkcje elementów pobocza, transport elementów prefabrykowanych, montaż przęsła - sprzęt i montaż, wykonanie zamków, izolacje, montaż elementów pobocza, poręcze, warstwę ochronną, nawierzchnie), zestawienie podstawowych materiałów i wskaźników zużycia na 1m². W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=6,0 B=9,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=6,0 B=11,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=9,0 B=9,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=9,0 B=11,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=12,0 B=9,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=12,0 B=11,0;
- Przęsło żelbetowe prefabrykowane typ "Gromnik" L=12,0 B=8,5+2×1,25;
- Belka żelbetowa prefabrykowana typ "Gromnik" L=6,0;
- Belka żelbetowa prefabrykowana typ "Gromnik" L=9,0;
- Belka żelbetowa prefabrykowana typ "Gromnik" L=12,0;
- Element pobocza;
- Trawers;
- Szczegół trawersu;
- Poręcz z płaskowników;
- Poręcz (pozaosiedlowa);
- Szczegóły konstrukcyjne;
- Szczegół blach i wnęk.

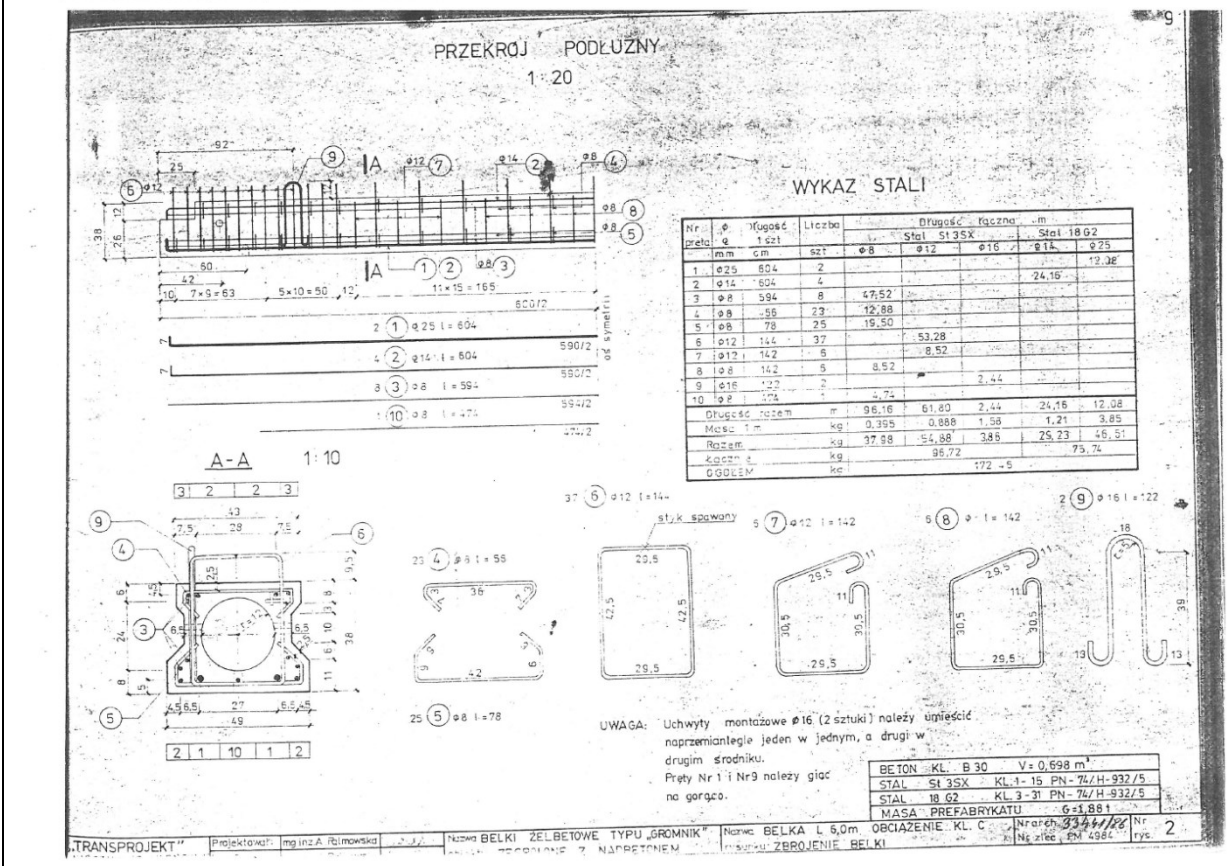
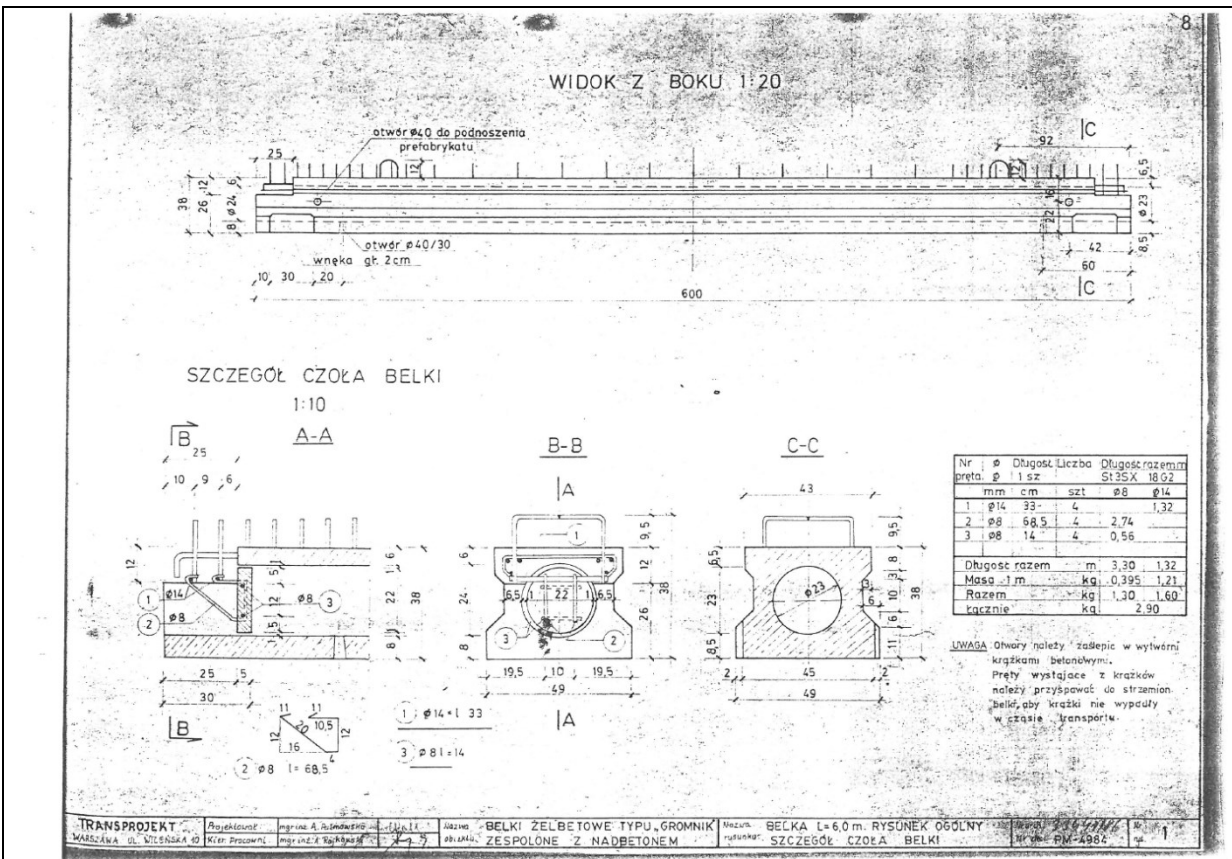
1.3.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności I klasy oraz ciągnika K=80. Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 5,5, 8,5, 11,5. Szerokości przęseł mogą wynosić 9,11 oraz 8,5+2*1,25. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu sposobności zastosowania do danego przypadku.

W zasadach stosowania katalog dopuszcza adaptację do warunków lokalnych. Pozwolono na stosowanie belek dla innych szerokości, dla obiektów w łuku poziomymi oraz w skosie do 45°.



Rys.5. Typowe mosty drogowe - przęsta prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" - strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.6. Typowe mosty drogowe - przęsa prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" - rysunki wykonawcze.

1.4 Typowe mosty drogowe – przęsa prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” (1973r.)

1.4.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Typowe mosty drogowe – przęsa prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” wydano w 1973 roku pod patronatem Ministerstwa Komunikacji - Centralnego Zarządu Dróg Publicznych. Został opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, spisu rysunków, części tekstowej, wyciągu z obliczeń, wytycznych wykonawczych, części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej stronie w dolnym wierszu znajduje się tabelka z nazwą biura projektowego, nazwiskami i podpisami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalny, zlecenia i rysunku. Na okładce podano nazwę inwestora, biura projektowego, katalogu, długości belek, szerokości, fazę projektu oraz zawarto tabelę z nazwą firmy i nazwiskami oraz podpisami projektanta, weryfikatora, kierownika pracowni, dyrektora.

1.4.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu przedstawiono prefabrykowane belki typu „Płońsk”. W części tekstowej opisano zakres projektu, opis konstrukcji, belek strunobetonowych, złącza belek i belki podporowe, warstwę wyrównawczą, izolację i warstwę ochronną, nawierzchnie, łożysko, poręcze, wpusty odwadniające, dylatacje, adaptacje projektu do określonych warunków, podstawy obliczeń, obliczenia wytrzymałościowe belek. W wyciągu z obliczeń podano opis obliczeń statycznych, wytrzymałościowych, zestawienie momentów przypadających na poszczególne belki, charakterystyki techniczne belek, momenty i siły poprzeczne przyjęte od obliczania belek, stan naprężeń w belkach. Wytyczne wykonawcze zawierają informacje na temat produkcji belek-formy, opis czynności przy produkcji belki, przygotowanie i układanie mieszanki betonowej, dojrzewanie betonu. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

Typowe przęsa prefabrykowane

Przęsa długości 15m

- Przęsa dla dróg państwowych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-15/9, P-15/10,5, P-15/11;
 - Przęsa z chodnikami: P-15/8+2x1,25;
- Przęsa dla dróg lokalnych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-15/7,5;
 - Przęsa z chodnikami: P=15/6,5+2x1,5;

Przęsa długości 18m

- Przęsa dla dróg państwowych:
 - Przęsa krawężnikowe: P-18/9, P-18/10,5, P-18/11;
 - Przęsa z chodnikami: P-18/8+2x1,25;
- Przęsa dla dróg lokalnych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-18/7,5;
 - Przęsa z chodnikami: P-18/6,5+2x1,25.

Belki prefabrykowane

- BP-15 Belka L=15m, BP-15 Belka L=15m szczegóły;
- BP-18 Belka L=18m, BP-18 Belka L=18m szczegóły;

Szczegóły konstrukcyjne

- Belka podporęczowa dla przęsa: P-15/8+2x1,25; P-15/6,5+2x1,25; P-18/8+2x1,25; P-18/6,5+2x1,25;
- Belka podporęczowa dla przęsa: P-15/9; P-15/10,5; P-15/7,5; P-18/9; P-18/10,5; P-18/7,5;
- Belka podporęczowa dla przęsa P-15/11; P-18/11;
- Złącze belek;
- Poręcze typ miejski dla przęsa L=15m, L=18;
- Poręcze typ pozamiejski dla przęsa L=15m, L=18m;
- łożyska;
- Wpust odwadniający dla przęsa z chodnikami;
- Wpust odwadniający dla przęsa bezkrawężnikowych;
- Dylatacja przesuwna typ I, dylatacja nieprzesuwna typ II.

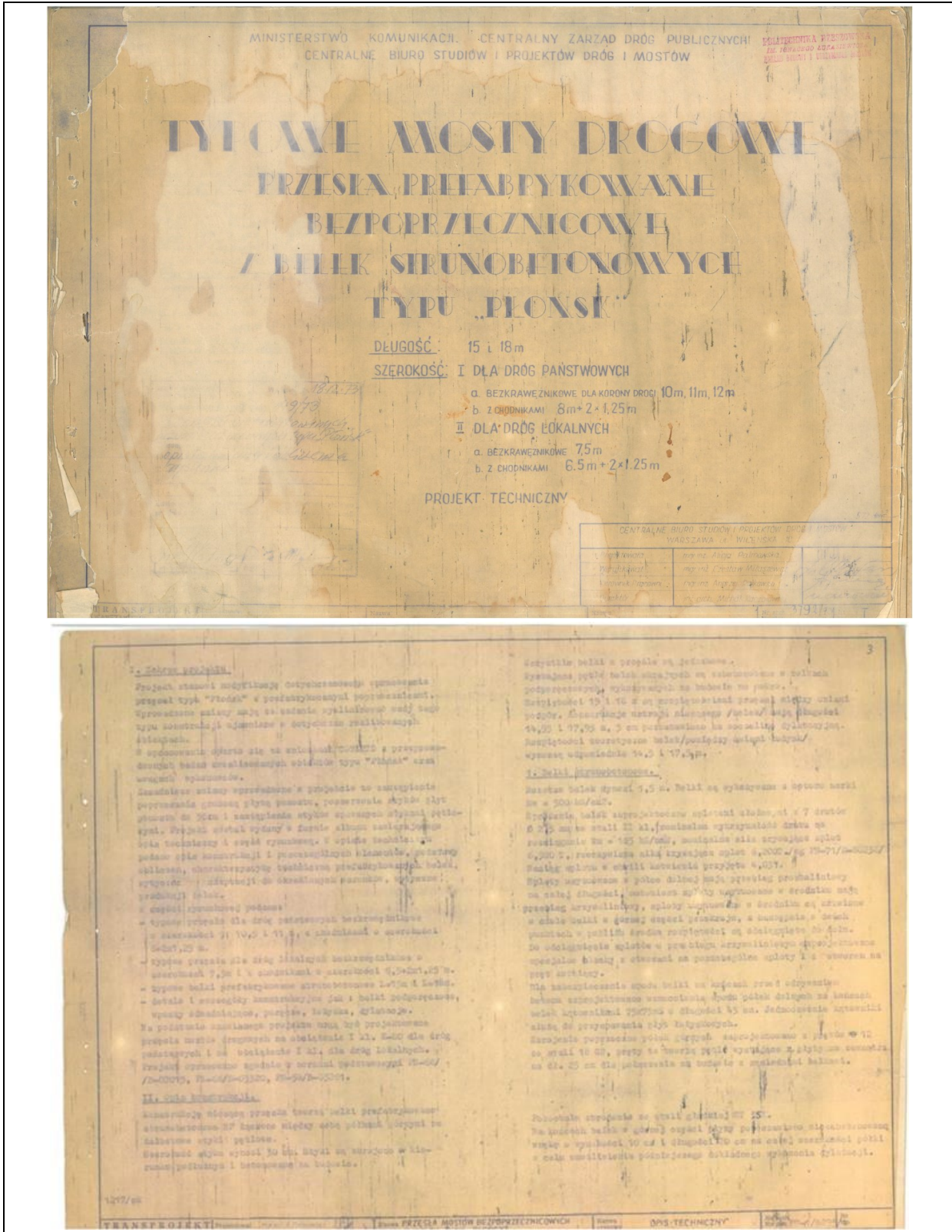
1.4.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęsa o nośności I klasy oraz K=80 dla dróg państwowych i na obciążenie I klasy dróg lokalnych. Przęsa mogą mieć rozpiętość teoretyczną 14,5 i 17,5m. Szerokości przęsa mogą wynosić 7,5, 9, 10,5, 11. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęsa swobodnie podpartych. Katalog nie

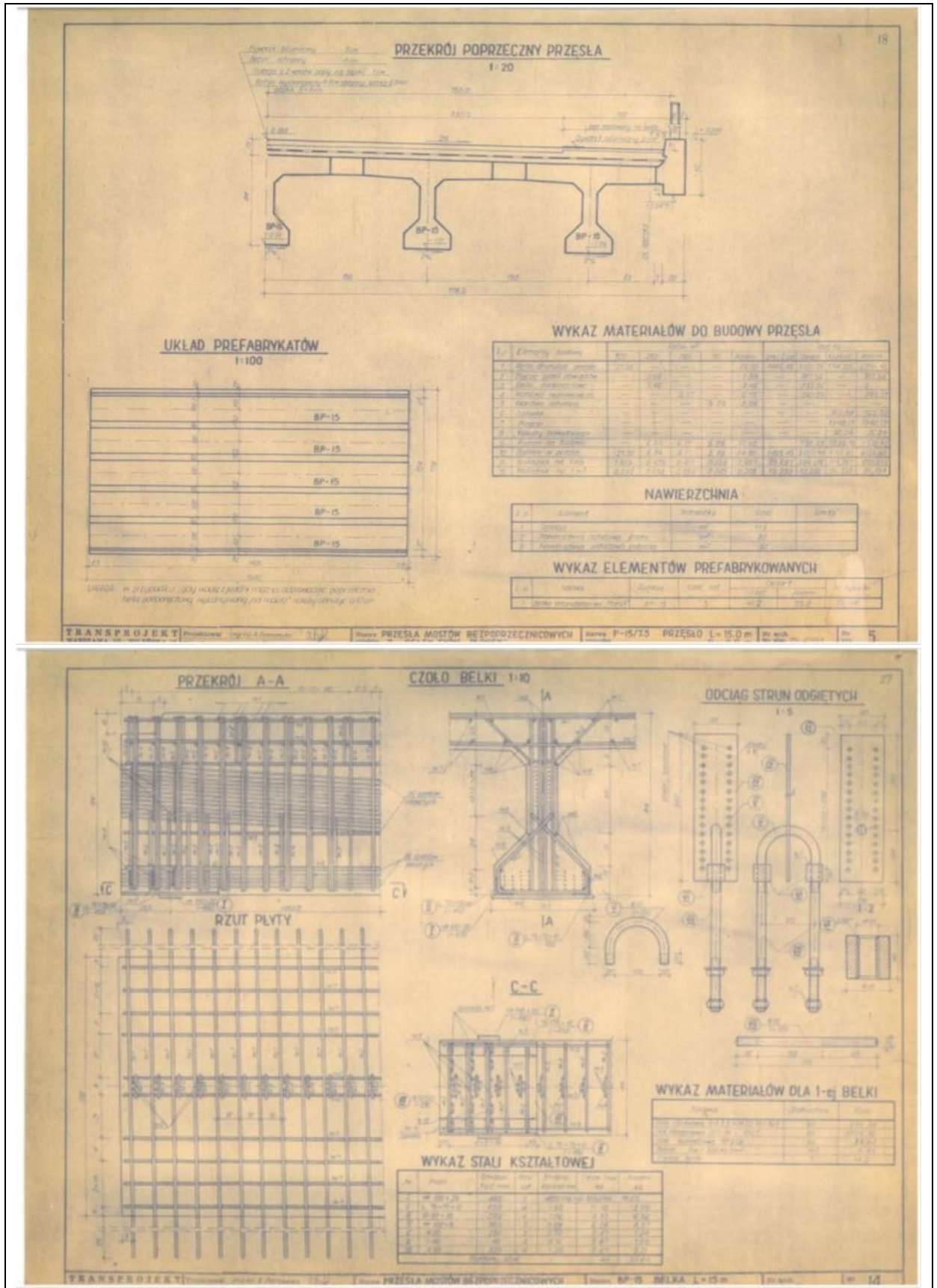
definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu możliwości zastosowania do danego przypadku.

Katalog może być stosowany do podanych wyżej szerokości i rozpiętości. Belki można stosować do innych rozpiętości, ale należy je sprawdzić czy nie występuje przeciążenie. Belki mogą być adaptowane do skosów do 60° po uprzednim przeprojektowaniu zbrojenia końcówki górnej płyty belek. Dopuszczono możliwość stosowania belek do obiektów w łuku poziomym.

1.4.4 Wybrane przykłady



Rys.7. Typowe mosty drogowe – prześła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.8. Typowe mosty drogowe – prześła prefabrykowane bezpoprzecznicy z belek strunobetonowych typu „Płońsk” – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

1.5 Żelbetowe podpory wielostupowe dla przęseł L=6-21m (1977r.)

1.5.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Żelbetowe podpory wielostupowe dla przęseł L=6-21m” wydano w 1977r na zlecenie CZDP (Centralny Zarząd Dróg Publicznych). Został opracowany przez Transprojekt-Warszawa. Opisywany katalog jest częścią IV B i dotyczy przykładów zastosowania typowych podpór. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, opisu technicznego, spisu rysunków, część rysunkowa. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej karcie opracowania w dolnym wierszu znajduje się tabelka z nazwą biura projektowego, nazwiskami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym i zlecenia, numer rysunku. Na okładce podano nazwę zleceniodawcy, nazwę obiektu (katalogu), określenie części, numer zlecenia, stadium i rok opracowania. Na stronie tytułowej podano numer części oraz tytuł części.

1.5.2 Zakres merytoryczny katalogu

Opis techniczny obejmuje następujące zagadnienia: przykład 1 – wiadukt 4 przęsłowy L=8,46+2,902+8,46 z belek typu Gromnik L=9m, o szerokości B=8m (podpora pośrednia i skrajna), przykład 2 – Wiadukt 4 przęsłowy L=20,75+2×21+12m z belek typu korytkowego, o szerokości B=12,4m (podpora pośrednia i skrajna) oraz przykład 3 – wiadukt 3 przęsłowy L=17,75+18,0+17,75 z belek typu korytkowego L=18m typu autostradowego, o szerokości użytkowej B=14,91 (podpora pośrednia i skrajna). W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

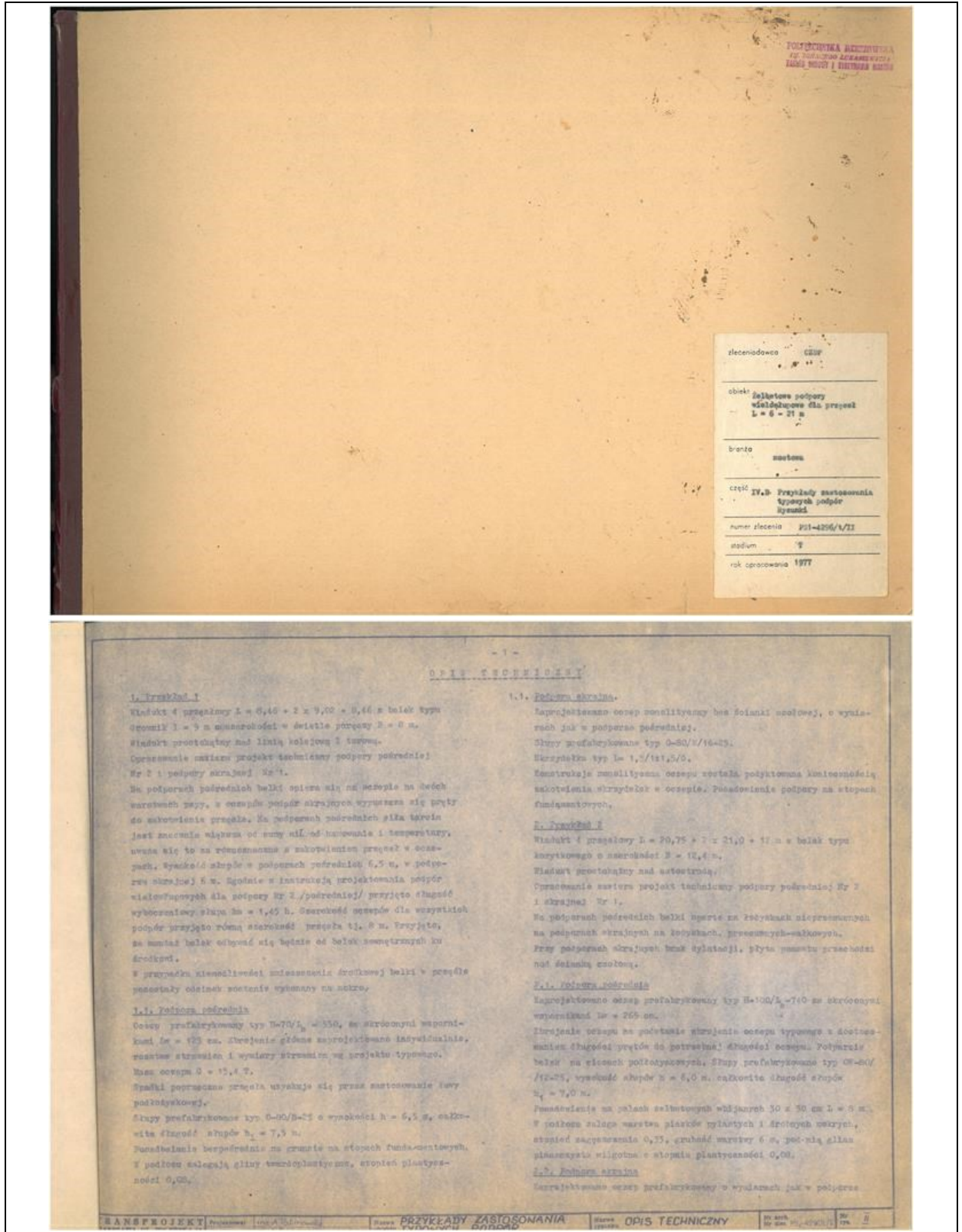
- Przykład 1
 - Rysunek ogólny wiaduktu;
 - Przekrój poprzeczny wiaduktu;
 - Rysunek ogólny podpory Nr 2 i podpory Nr 1;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 2;
 - Wykaz stali dla oczepu podpory Nr 2;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 1;
 - Skrzydełko typ L=1,5/1:1,5/0;
 - Zbrojenie stopy fundamentowej.
- Przykład 2
 - Rysunek ogólny wiaduktu;
 - Przekrój poprzeczny wiaduktu;
 - Rysunek ogólny podpory Nr 2 i podpory Nr 1;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 2;
 - Wykaz stali dla oczepu podpory Nr 2;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 1;
 - Zbrojenie ścianki czołowej;
 - Zbrojenie ciosów podłożyskowych;
 - Skrzydełko typ L=2,5/1:1,5/0;
 - Stopa fundamentowa;
 - Pal żelbetowy.
- Przykład 3
 - Rysunek ogólny wiaduktu;
 - Przekrój poprzeczny wiaduktu;
 - Rysunek ogólny podpory Nr 2 i podpory Nr 1;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 2;
 - Zbrojenie oczepu podpory Nr 1;
 - Wykaz stali dla oczepu podpory Nr 1;
 - Skrzydełko typ L=2,5/1:1,5/0;
 - Zbrojenie ławy fundamentowej;
 - Zbrojenie słupów;
 - Kształty prętów w skrzydełkach.

1.5.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

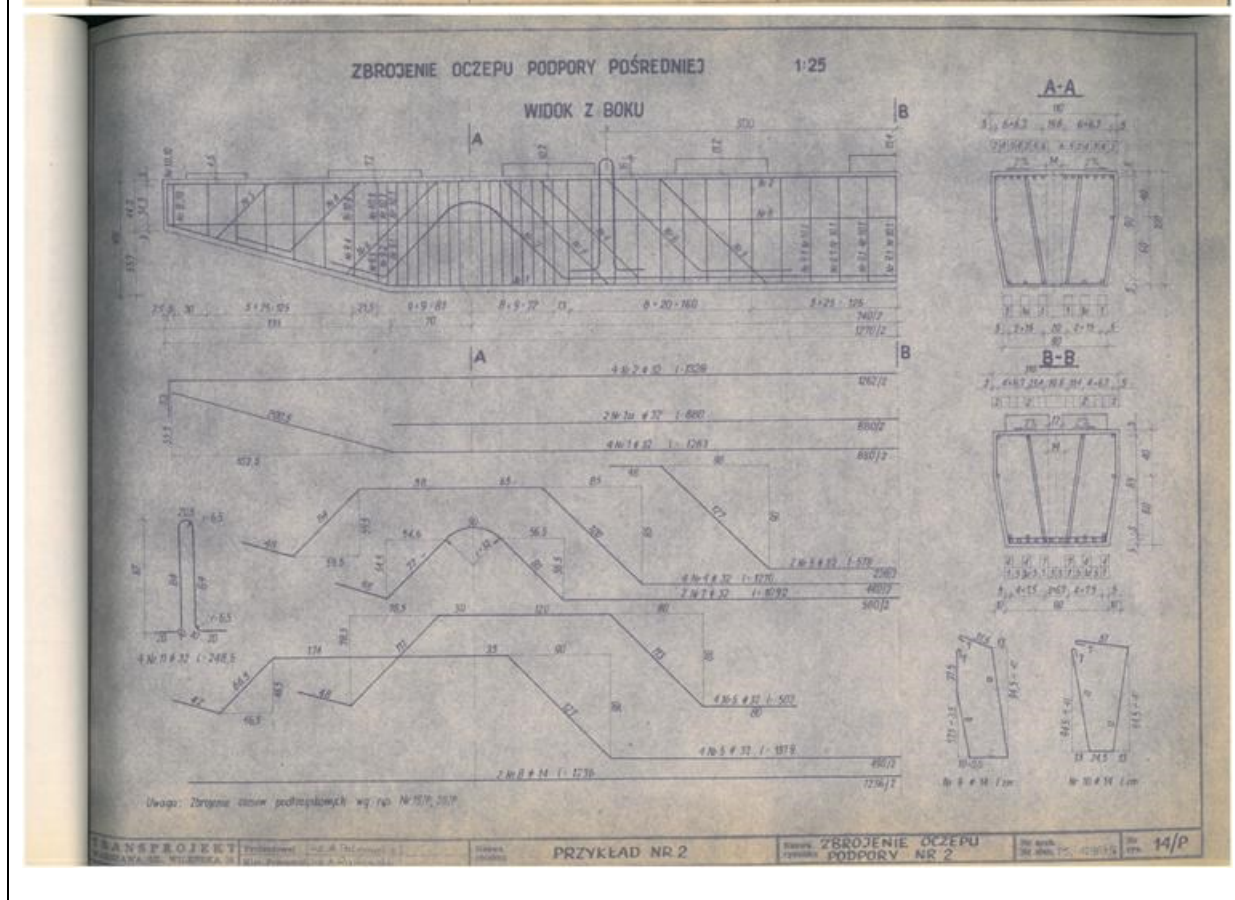
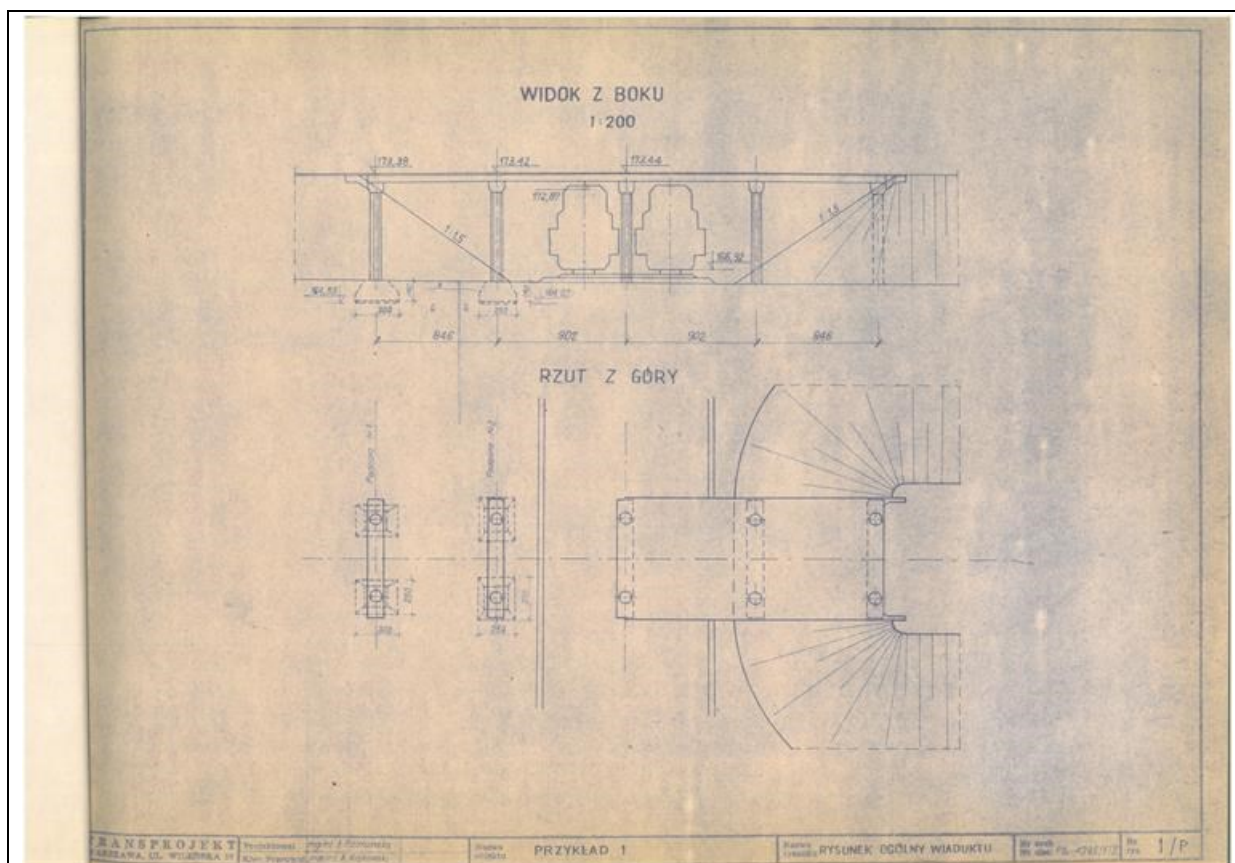
Zastosowanie katalogu ogranicza się do przykładowych wiaduktów i podpór. Pierwsza podpora pośrednia jest wykonana z oczepu prefabrykowanego typ H-70/Ls-550, ze wspornikami 125cm oraz słupów typu 0-80/8-25 o wysokości 6,5m (całkowita 7,5m), posadowione są na stopie fundamentowej. Pierwsza podpora skrajna składa się ze słupów prefabrykowanych 0-80/H/16-25 oraz skrzydełka L=1,5/1:1,5/0. Druga podpora pośrednia z oczepu prefabrykowanego H-100/Ls-740, ze wspornikami 265cm, słupy typ 0W-80/12-25 o wysokości 6,0m (całkowita 7,0m), posadowienie na palach prefabrykowanych 30x30 L=8m. Druga podpora skrajna z oczepu prefabrykowanego H 100/Ls-740, ze wspornikiem 1,58m, a słupy z OW-80/22-25 o wysokości 4,15m (całkowita 5,5m), skrzydełka typ L=2,5/1:1,5/0, posadowiona na palach 30x30 L=6m. W trzecim wiadukcie zaproponowano podporę z oczepem

H-100, słupów $\phi 80/8-25$ o wysokości 6,5m, posadowienie na ławie fundamentowej. Podpora skrajna wiaduktu 3 jest ramą monolityczną dwuprzęsłowo o wymiarach jak podpora pośrednia, ze skrzydełkami $L=3,0/1:1,5/0$ i dostosowaniem oczepu do oparcia płyt przejściowych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, jednak z zakresu merytorycznego katalogu można wnioskować, że przedstawione rozwiązania mają zastosowanie do budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych. W katalogu nie określono zasad stosowania katalogu. Katalog obejmuje tylko przykłady rozwiązań.

1.5.4 Wybrane przykłady



Rys.9. Żelbetowe podpory wielostopowe dla przęseł $L=6-21$ m – okładka i opis techniczny.



Rys.10. Żelbetowe podpory wielostupowe dla przęseł L=6-21m – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

1.6 Belki korytkowe L=18m (1977r.)

1.6.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Belki korytkowe L=18m” wydano w roku 1977 roku. Został opracowany przez Transprojekt-Warszawa. Opiswany katalog jest częścią II – konstrukcyjną. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, spisu załączników części drugiej (rysunków), opisu technicznego i części drugiej. Każda strona opracowania ma format A3, przy czym rysunki złożono do tego formatu. Na każdej stronie w dolnym wierszu umieszczono tabele z nazwa biura, projektantem i kierownikiem pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym i zlecenia oraz numerem rysunku. Na okładce podano zleceniodawcę, nazwę obiektów, branża, numer części, numer zlecenia, stadium oraz rok opracowania. Na stronie tytułowej podano zleceniodawcę, liczbę stron, nazwę katalogu, sprzężenie, beton, numer części, powierzchnie opracowania, tabelkę z nazwą biura projektowego oraz nazwiskami i podpisami projektantów, weryfikatorów i kierownika pracowni.

1.6.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisano belki korytkowe. W opisie technicznym zawarto informacje takie jak: podstawa opracowania, zakres projektu, opis konstrukcji, konstrukcja przęseł (belki strunobetonowe - belki pośrednie i skrajne), detale i podzestawy belek (łożyskowy węzeł belki, odciągi splotów odgiętych, podzestawy zbrojenia poprzecznic, podzestawy zbrojenia belki), detale i szczegóły przęseł (łożyska, belki podporęczowe, prefabrykat pasa rozdziału, warstwę wyrównawczą, izolację, nawierzchnie, odwodnienia, poręczce, dylatacje), podstawy obliczeń (obliczenia statyczne, obliczenia wytrzymałościowe), adaptacje belek (dla przęseł swobodnie podpartych oraz swobodnie podpartych z uciążloną płytą, do przęseł ciągłych), wytyczne wykonania (belek i przęseł, wykonanie złącz belek, wykonanie warstwy wyrównawczej, izolację i warstwę ochronną, chodnik i belka podporęczowa), charakterystyka techniczna belek typowych, momenty i siły poprzeczne, stan naprężeń w belkach. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Przykładowe rozwiązanie przęseł wolnopodpartych:
 - Przęsło $B=8+2 \times 1,25m$;
 - Przęsło $B=5/2+7,5+3+1,75$;
- Rysunki kształtu belek:
 - BSKP-18 Kształt belki;
 - BSKP-18 Kształt belki – przekroje poprzeczne;
- Rysunki zbrojenia belek:
 - BSKP-18 zbrojenie belki;
 - BSKP-I-18 zbrojenie belki;
 - BSKP-18 – $Lw=50,5$ zbrojenie belki;
 - BSKP-18 – $Lw=39,5$ zbrojenie belki;
 - BSKP-18 – $Lwp=39,5$ zbrojenie belki;
- Rysunki detali i podzestawów Belek:
 - Łożyskowy węzeł belki;
 - Odciąg splotów odgiętych typ A, B1, B2;
 - Podzestaw – dolne zbrojenie poprzecznic;
 - Podzestaw – górne zbrojenie poprzecznic BSKP-18;
 - Podzestaw –zbrojenie poprzecznic BSKP-18;
- Rysunki detali i szczegółów przęseł:
 - Łożysko stalowe wałkowe – typ A, B, C, D;
 - Detali i szczegóły łożyska wałkowego;
 - Łożyska nieprzesuwne typ A, B, C, D;
 - Łożyska gumowe;
 - Belka podporęczowa dla przęsta $B=8+2 \times 1,25$, dla przęsta $B=5/2+7,5+3+1,75$;
 - Złącze belek;
 - Złącze belek przęsta ukośnego $\alpha=75^\circ$;
 - Wpust krawężnikowy;
 - Prefabrykat pasa rozdziału.

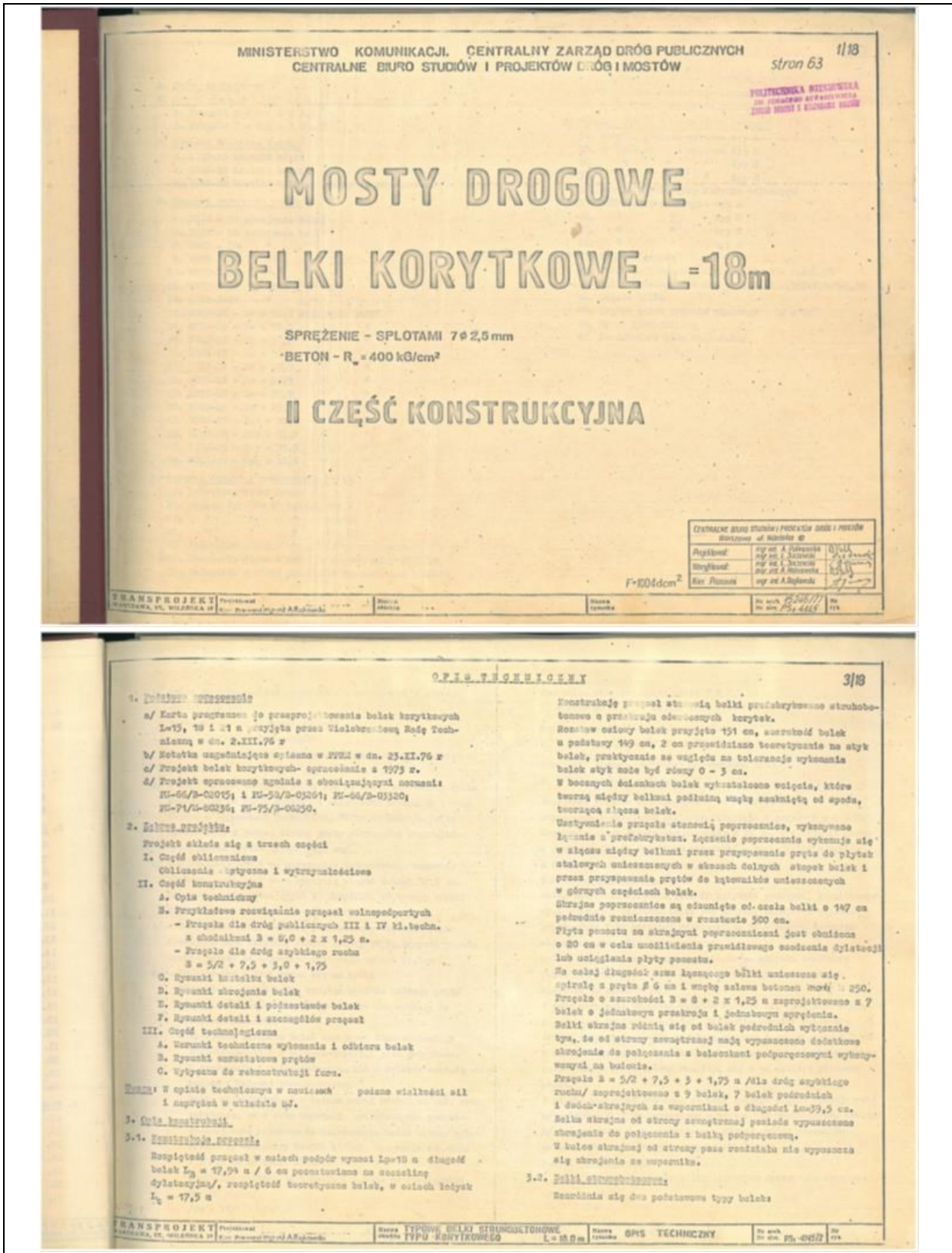
1.6.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności I klasy oraz $K=80$ Przęsta mogą mieć rozpiętość teoretyczną 17,5m. Szerokości przęseł mogą wynosić $B=8+2 \times 1,25m$ i $B=5/2+7,5+3+1,75$. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu możliwości zastosowania do danego przypadku.

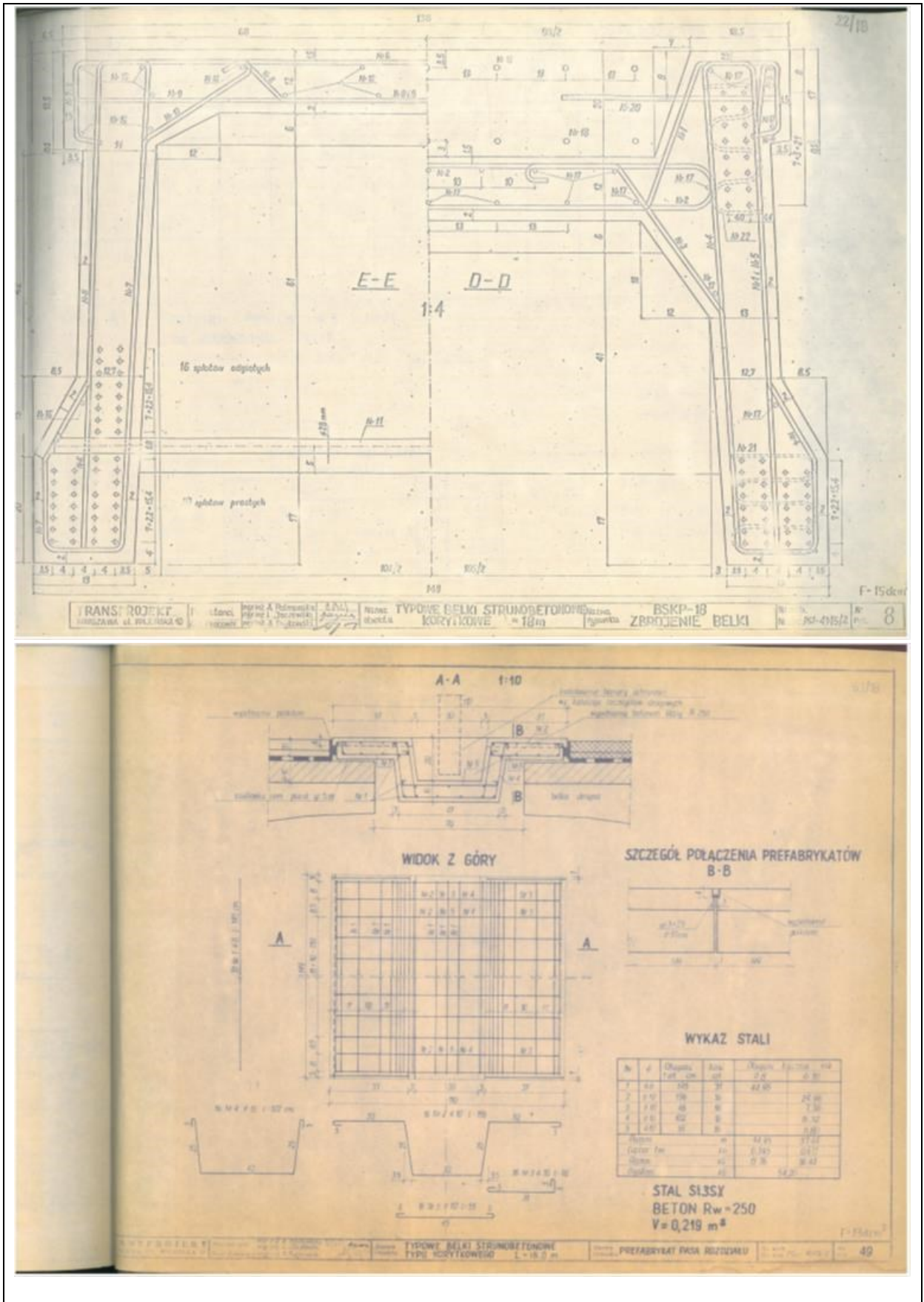
Belki mogą być adaptowane do przęseł ukośnych, kąt skrzyżowania $\alpha=75^\circ$. Stosowanie belek w skosie wymaga przeprojektowania węzła belki i podzestawu dolnego zbrojenia poprzecznic. Belki można stosować do przęseł

węższych niż przedstawione, przy czym obciążenie nie może być bliżej krawędzi przęsta, niż ma to miejsce w przęstach przykładowych. W innych przypadkach należy dokonać porównania wyliczonych sił wewnętrznych z momentami podanymi w katalogu. Belki można stosować do przęst z uciągłą płytą, przy czym nie wymaga to przeprojektowania belek, ale zaprojektowania odpowiedniego zbrojenia płyty. Dopuszcza się stosowanie belek do układów ciągłych, w takim przypadku należy wykonać pełne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

1.6.4 Wybrane przykłady



Rys. 11. Belki korytkowe L=18m – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.12. Belki korytkowe L=18m – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

1.7 Typowe mosty drogowe – przęsa prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” (1979 r.)

1.7.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Typowe mosty drogowe – przęsa prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” wydano pod patronatem Ministerstwa Komunikacji – Centralnego Zarządu Dróg Publicznych. Został on opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów – Transprojekt Warszawa. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, informacji ogólnej, spisu rysunków, części opisowej i rysunkowej. Każda strona ma format A3. Każda karta w dolnym wierszu tabelkę z nazwą firmy projektowej, projektantem, kierownikiem pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, nr zlecenia, nr archiwalnym, nr rysunku. Na okładce podano nazwę katalogu, informacje o sprzężaniu, długości, szerokości i stadium projektu (projekt techniczny). Na stronie tytułowej podano jeszcze raz te same dane, uzupełniając je o informacje o stosowaniu miar w układzie SI oraz tabelkę z projektantem, weryfikatorem, kierownikiem pracowni, dyrektorem firmy. W informacji ogólnej podano podstawy opracowania, zawartość oraz klauzulę o prawidłowym sporządzeniu rozwiązań projektowych, podpisaną przez kierownika zespołu sprawdzającego.

1.7.2 Zakres merytoryczny katalogu

W części opisowej zawarto: zakres projektu, opis konstrukcji (w tym scharakteryzowano: belki strunobetonowe, złącza belek i belki podporęczowe, warstwę wyrównawczą, izolacje i warstwę ochronną, nawierzchnie, łożyska, poręcze, wpusty odwadniające, dylatacje, adaptacje projektu do określonych warunków), podstawy obliczeń (w tym podpunkty: obliczenia statyczne, obliczenia wytrzymałościowe belek, zestawienie momentów przypadających na poszczególne belki, charakterystyki techniczne belek typowych, stan naprężeń), wytyczne wykonawcze (tj. produkcja belek – formy, opis czynności przy produkcji belki, przygotowanie mieszanki oraz wykonanie i ułożenie masy betonowej, dojrzewanie betonu), dodatkowe załączniki dokumentacji (warunki techniczne wykonania i odbioru belek, rysunki warsztatowe prętów zbrojenia, projekt form stalowych do produkcji belek, oprzyrządowanie do budowy przęsa). W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

Rysunki dokumentacji typowej:

Typowe przęsa prefabrykowane

Przęsa długości 15m

- Przęsa dla dróg państwowych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-15/9, P-15/10,5, P-15/11;
 - Przęsa z chodnikami: P-15/7,5;
- Przęsa dla dróg lokalnych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-15/7,5;
 - Przęsa z chodnikami: P=15/6,5+2x1,5;

Przęsa długości 18m

- Przęsa dla dróg państwowych:
 - Przęsa krawężnikowe: P-18/9, P-18/10,5, P-18/11;
 - Przęsa z chodnikami: P-18/8+2x1,25;
- Przęsa dla dróg lokalnych:
 - Przęsa bezkrawężnikowe: P-18/7,5;
 - Przęsa z chodnikami: P-18/6,5+2x1,25;

Belki prefabrykowane

- BP-15/A Belka L=15m sprzężona splotami 7φ2,5 m;
- BP-15/A Belka L=15m trasa splotów;
- BP-15/A Belka L=15m przekrój poprzeczny podporowy;
- BP-15/A Belka L=15m przekrój poprzeczny przęsłowy;
- BP-18/A Belka L=18m sprzężona splotami 7φ2,5 m;
- BP-18/A Belka L=18m trasa splotów;
- BP-18/A Belka L=18m przekrój poprzeczny podporowy;
- BP-18/A Belka L=18m przekrój poprzeczny przęsłowy;

Szczegóły konstrukcyjne belek

- BP-15/A i BP18/A odciąg splotów odgiętych;
- BP-15/A łożyskowy węzeł belki;
- BP-18/A łożyskowy węzeł belki;

Szczegóły konstrukcyjne przęsa

- Złącze belek;
- Belka podporęczowa dla przęsa P-15/8+2,125, P-15/6,5+2x1,5, P-18/8+2x1,25, P-18/6,5+2x1,25;
- Belka podporęczowa dla przęsa P-15/9, P-15/10,5, P-15/7,5, P-18/9, P18-10,5, P-18/7,5;

- o Belka podporęczkowa dla przęseł P-15/11 i P-18/11;

Rysunki dokumentacji prototypowej:

Belki prefabrykowane

- o BP-15/B Belka L=15m sprężone splotami 7φ5;
- o BP-15/B Belka L=15m trasa splotów;
- o BP-15/B Belka L=15m przekrój poprzeczny podporowy;
- o BP-15/B Belka L=15m przekrój poprzeczny przęsłowy;
- o BP-18/B Belka L=18m sprężone splotami 7φ5;
- o BP-18/B Belka L=18m trasa splotów;
- o BP-18/B Belka L=18m przekrój poprzeczny podporowy;
- o BP-18/B Belka L=18m przekrój poprzeczny przęsłowy;

Szczegóły konstrukcyjne belek

- o BP-15/B łożyskowy węzeł belki;
- o BP-18/B łożyskowy węzeł belki;

Rysunki dokumentacji wzorcowej:

Elementy wyposażenia przęsła /załącznik E/

- o łożyska stalowe styczne;
- o łożyska gumowe;
- o Wpust odwadniający dla przęseł z chodnikami;
- o Wpust odwadniający dla przęseł bezkrawężnikowych;
- o Poręcze typ miejski, dla przęseł L=15m;
- o Poręcze typ miejski, dla przęseł L=18m;
- o Poręcze typ pozamiejski, dla przęseł L=15m;
- o Poręcze typ pozamiejski, dla przęseł L=18m.

1.7.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności na obciążenie I kl. K=80 dla dróg państwowych oraz obciążenie I klasy dla dróg lokalnych. Przęsła mogą mieć rozpiętości teoretycznej 14,5 lub 17,5 metrów. Szerokości przęseł mogą wynosić 7,5, 9, 10,5, 11m. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Wśród zasad stosowania rozwiązań katalogowych należy podkreślić przede wszystkim rozstaw belek wynoszący 1,50m. Zaleca się stosowanie podstawowego sprężenia splotami 7φ2,5mm. Stosowanie sprężenia 7φ5mm wymaga opanowania technologii pozbawienia części splotów przyczepności w skrajnych odcinkach belki. W opracowaniu podano również zasady dotyczące: złącz, belek podporęczkowych, warstwy wyrównawczej, izolacji i warstwy ochronnej, nawierzchni, łożysk, poręczy, wpustów. Została również dopuszczona adaptacja rozwiązań z katalogu do określonych warunków. Wśród ograniczeń do adaptacji wpisano skos obiektu do 60°. Rozstaw belek zwiększony do 1,6m oraz adaptacje do obiektów w łuku poziomym przy strzałce wspornika płyty do 20cm. Pozwolono również na inne szerokości przęseł, przy czym należy wtedy sprawdzić czy belki nie są przeciążone.

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI, CENTRALNY ZARZĄD DRÓG PUBLICZNYCH
CENTRALNE BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW

TYPOWE MOSTY DROGOWE

PRZĘSŁA PREFABRYKOWANE BEZPOPZECZNICOWE Z BELEK STRUNOBETONOWYCH TYPU „PŁOŃSK”

W projekcie wprowadzono jednolitą, macierzystą z Międzyzdrojowego Układem Miar SI, a równocześnie do przeliczeń przyjęto następujące zależności:

1 kg/cm² = 0,0980665 MPa
1 kG = 9,80665 N
1 T = 9,80665 kN
1 Tm = 9,80665 kNm

Wprowadzono oznaczenie betonu dostosowane do PN - 75/B-06250, pozostawiając oznaczenie wg PN - 63/B-06250.

lipiec 1979r. mgr inż. A. Palonowski

Jeżeli projektowania odwołują się do warunków miejscowych, zgodnie z 4.6, 2.1.4, rozdziałem 19-10, Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 8 kwietnia 1974r. w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizacji inwestycji budowlanych i wykonaniu remontów budowlanych i instalacyjnych (Mon. Pol. nr 14, poz. 94) zobowiązana jest do sprawnego nadzoru autorskiego w toku realizacji obiektu.

SPRĘŻANIE: A SPLOTAMI 7x25mm
B SPLOTAMI 7x5mm

DLUGOŚĆ: 15 i 18m

SZEROKOŚĆ: I DLA DRÓG PAŃSTWOWYCH
a. bezkrawężnikowe dla korony drogi 10m, 11m, 12m
b. z chodnikami 8m + 2 x 1,25m

II DLA DRÓG LOKALNYCH
a. bezkrawężnikowe 7m
b. z chodnikami 6,5m + 2 x 1,25m

Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów
Warszawa, ul. Wileńska 10

Projektował: mgr inż. A. Palonowski
Weryfikował: mgr inż. K. Cymonicki
Kier. Pracowni: mgr inż. A. Ryglowski
Dyrektor: inż. arch. M. Kłaczarski

TRANSPROJEKT Warszawa, ul. Wileńska 10

PROJEKT TECHNICZNY

Prześła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk”

INFORMACJA OGÓLNA

I. Podstawy opracowania.

Projekt niniejszy został opracowany na podstawie:

- projektów prototypowych prześłel typu „Płońsk” budowanych od 1969 r.
- wniosek Instytutu Badawczego Dróg i Mostów wynikających z badań i obserwacji wykonanych prześłel typu „Płońsk”
- uwag i wniosków Kieleckiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych jako największego producenta belek typu „Płońsk” a także uwag innych przedsiębiorstw wykonawczych oraz Z.P.R.D. i M.
- wytycznych Zespołu d/s Typizacji powołanego przez Dyrektora Centralnego Zarządu Dróg Publicznych.

II. Zawartość.

Opracowanie niniejsze zawiera:

- Projekt typowych prześłel prefabrykowanych bezpoprzecznicowych z belek strunobetonowych typu „Płońsk”:**
 - opis - strony od 3 do 15 w niniejszym albumie
 - rysunki konstrukcyjne - numery od 1 do 27 w niniejszym albumie
 - warunki techniczne wykonania i odbioru belek - oddzielny zeszyt stron 29 - załącznik A
 - rysunki warsztatowe zbrojenia - oddzielny zeszyt stron 16 - załącznik B
- Opracowania wzorcowe i prototypowe.**
 - alternatywne rozwiązanie belek sprężanych spłotami 7 x 5 - rysunki nr. 28 do 37 w niniejszym albumie
 - elementy wyposażenia prześłel jak: łodyżka, wpusty, poręczce - rysunki nr. 38 do 45 w niniejszym albumie
 - projekt formy gzymśw i styków belek - oddzielny album stron 24 - załącznik C
 - konceptja formy - oddzielny album stron 3 - załącznik D

Uwagi: 1/ Alternatywne rozwiązanie belek sprężanych spłotami 7 x 5 może być stosowane jako rozwiązanie prototypowe. Rozwiązanie to będzie zatwierdzone jako typowe po wykonaniu odpowiednich prób i badań.

2/ Elementy wyposażenia jak: łodyżka, wpusty, poręczce itp. należy stosować w/g aktualnie obowiązujących typowych rozwiązań tych detali. Załączone rysunki należy traktować jako przykładowe zastosowanie tych detali w typowych prześłelach.

3/ Projekt formy gzymśw i styków belek jest opracowaniem wzorcowym do wykorzystania przez wykonawcę robót.

4/ Belki typu „Płońsk” były dotychczas produkowane w/g projektu formy opracowanej przez CBSiPDiM z drobnymi zmianami wprowadzonymi przez KPRM. Ugodniono, że nowy projekt techniczny formy do produkcji nowych, typowych belek podanych w niniejszym albumie opracuje główny producent tj. Kieleckie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych we własnym zakresie.

W załączniku D podano koncepcje nowej formy.

Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Mostów
Zespół Sprawdzający

Warszawa, dn. 2 kwietnia 1975r.

KLAUZULA Nr 26/75

Projekt prześłel prefabrykowanych bezpoprzecznicowych z belek strunobetonowych typu „Płońsk” został sprawdzony i uznany za sporządzony prawidłowo i może być zatwierdzony do powszechnego stosowania.

jakto kopowy w załączniku:

- opis - str. 15
- rysunki konstrukcyjne numery 1 do 27
- warunki wykonania i odbioru belek - załącznik A
- rysunki warsztatowe zbrojenia - załącznik B

jakto wzorcowy w załączniku:

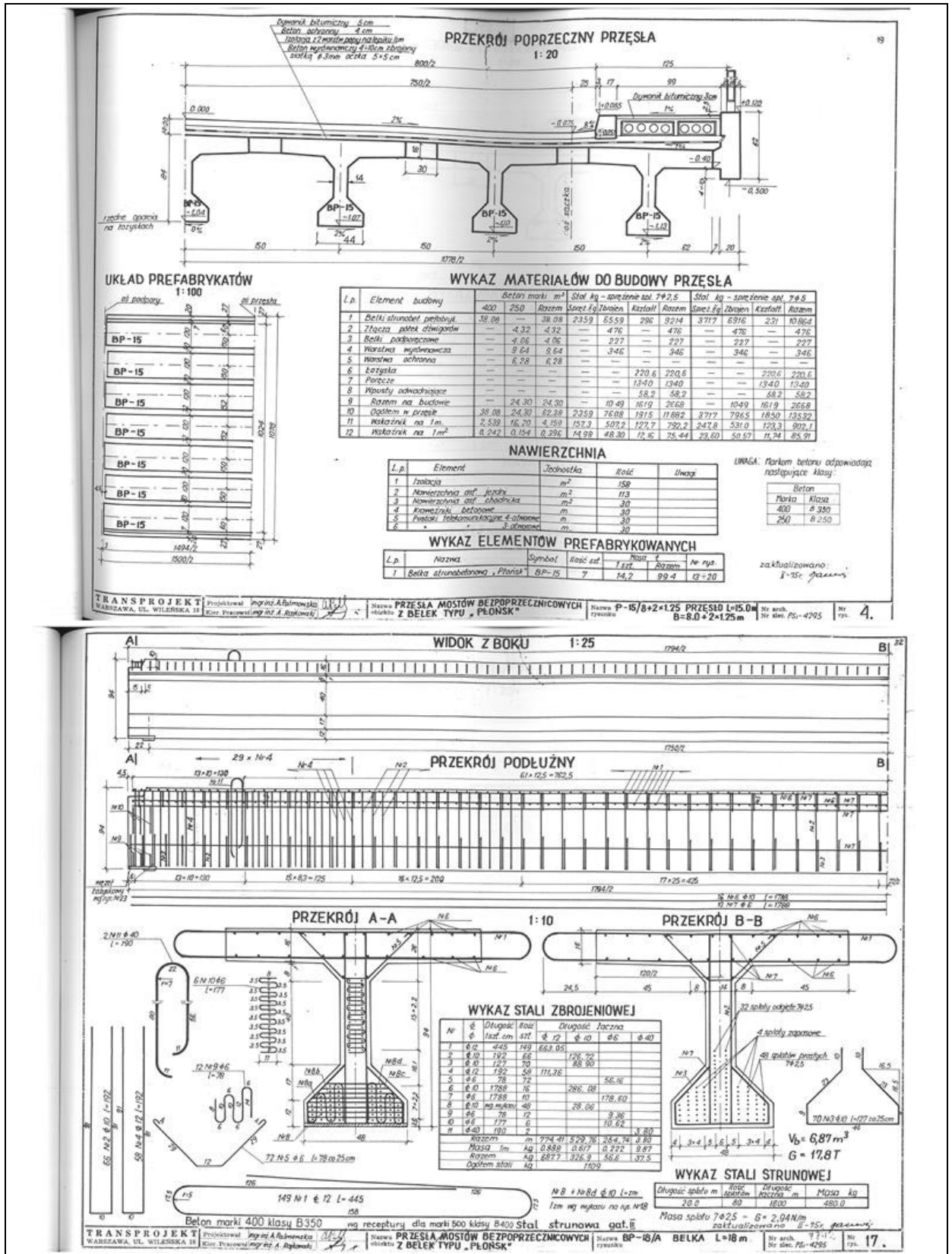
- alternatywne sprężanie belek spłotami 7 x 5
- elementy wyposażenia
- projekty form gzymśw i styków
- konceptja formy do produkcji belek

Kierownik Zespołu Sprawdzającego
Stefan Luchalski

TRANSPROJEKT Warszawa, ul. Wileńska 10

617/sk

Rys.13. Typowe mosty drogowe – prześła prefabrykowane bezpoprzecznicowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.14. Typowe mosty drogowe – prześła prefabrykowane bezpoprzecznikowe z belek strunobetonowych typu „Płońsk” – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

1.8 Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe (1979 r.)

1.8.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe" wydano pod patronatem Ministerstwa Komunikacji - Centralnego Zarządu Dróg Publicznych w 1979 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i mostów. Opracowanie składa się z okładki, zestawienia typów skrzydełek, części I i części II. Część I stanowi opracowanie konstrukcyjne - projekt techniczny. Część II stanowi projekt koncepcyjny deskowań i rusztowań. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej karcie w dolnym wierszu umieszczono tabelkę z nazwą firmy, nazwiskami i podpisami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym, zlecenia i rysunku. Na okładce podano nazwę zleciennodawcy, nazwę biura projektowego, nazwę katalogu, nazwy części, informacje o miarach układu SI, informacje o tym, że nadzór autorski pełni adaptujący projekt, datę, tabelkę z nazwą firmy oraz nazwiskami i podpisami projektanta, weryfikatora, kierownika pracowni, dyrektora.

1.8.2 Zakres merytoryczny katalogu

W opracowaniu pokazano przykłady typowych skrzydełek żelbetowych. W części I w opisie technicznym podano: podstawę i zakres opracowania, określenie rodzajów skrzydełek (dostosowane do podpór słupowych oraz do podpór masywnych), sposób określania długości skrzydełek, zakres stosowania skrzydełek typowych, przyjęte dane wyjściowe do obliczeń (parcie gruntu na skrzydełka, obciążenia działające na barierę ochronną), formę opracowania projektu, uwagi dotyczące korzystania z dokumentacji typowej, normy projektowe, uwagi ogólne, zasady stosowania skrzydełek w spadku. Poza opisem technicznym i częścią rysunkową podano zestawienie objętości betonu i powierzchni deskowania skrzydełek oraz kształty prętów w typowych skrzydełkach. W części II w opisie technicznym opisano deskowanie i rusztowanie. Opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/0$;
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/0$;
- Skrzydełko typ $L=2,5/1:1,5/0$;
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0$ - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0$ - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/G$;
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/G$;
- Skrzydełko typ $L=4/1:1,5/P$ - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=4/1:1,5/P$ - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=5/1:1,5/P$ - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=6/1:1,5/P$ - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=5/1:1,5/P$ - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=6/1:1,5/P$ - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/0/*$ (ostrzy);
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/0/*$ (ostrzy);
- Skrzydełko typ $L=2,5/1:1,5/0/*$ (ostrzy);
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0/*$ (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0/*$ (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/G/*$ (ostrzy);
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/G/*$ (ostrzy);
- Skrzydełko typ $L=4/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=4/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=5/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=5/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=6/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=6/1:1,5/P/*$ (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/0/*$ (rozwarto);
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/0/*$ (rozwarto);
- Skrzydełko typ $L=2,5/1:1,5/0/*$ (rozwarto);
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0/*$ (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ $L=3/1:1,5/0/*$ (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ $L=1,5/1:1,5/G/*$ (rozwarto);
- Skrzydełko typ $L=2/1:1,5/G/*$ (rozwarto);

- Skrzydełko typ L=4/1:1,5/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1:1,5/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1:1,5/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1:1,5/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1:1,5/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1:1,5/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=1,5/1: 1,5/0/W;
- Skrzydełko typ L=2/1: 1,5/0/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=2/1: 1,5/0/W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=2,5/1: 1,5/0//W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=2,5/1: 1,5/0//W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1,5/0/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1,5/0/W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=4/1: 1,5/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1: 1,5/P/W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1,5/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1,5/P/W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1,5/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1,5/P/W - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1:1/0;
- Skrzydełko typ L=2/ 1:1/0;
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1: 1/G;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1/P - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1/P - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=4/1: 1/P - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1: 1/P - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1/P - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1/P - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1/P - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1/P - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1:1/0/* (ostrzy);
- Skrzydełko typ L=2/ 1:1/0/* (ostrzy);
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1:1/G/* (ostrzy);
- Skrzydełko typ L=3/1:1/P/* (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=3/1:1/P/* (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=4/1:1/P/* (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1:1/P/* (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1:1/P/* (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1:1/P/* (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1:1/P/* (ostrzy) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1:1/P/* (ostrzy) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1:1/0/* (rozwarto);
- Skrzydełko typ L=2/ 1:1/0/* (rozwarto);
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1:1/G/* (rozwarto);
- Skrzydełko typ L=3/1:1/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=3/1:1/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=4/1:1/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1:1/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1:1/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1:1/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1:1/P/* (rozwarto) - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1:1/P/* (rozwarto) - zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=1,5/ 1: 1/0/W;
- Skrzydełko typ L=2/ 1: 1/0/W;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=3/1: 1/P/W - zbrojenie;

- Skrzydełko typ L=4/1: 1/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=4/1: 1/P/W – zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=5/1: 1/P/W – zbrojenie;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1/P/W - zestawienie stali;
- Skrzydełko typ L=6/1: 1/P/W – zbrojenie.

W części II:

- Zestaw tarcz szalunkowych;
- Szczegóły łączenia tarcz szalunkowych;
- Rozmieszczenie tarcz szalunkowych dla skrzydełek L=6m;
- Rozmieszczenie tarcz szalunkowych w przekrojach poprzecznych skrzydełek;
- Ramy rusztowania;
- Przykład rusztowania skrzydełka L=6/1: 1/P;
- Przykład rusztowania skrzydełka L=2,0/1:1,5/0.

1.8.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przedstawionych w katalogu rozwiązań, tj. skrzydełek o długościach 1,5, 2, 2,5, 3, 4, 5, 6m. Podane skrzydełka przedstawiono w wariantach z kątem prostym, ostrym lub rozwartym oraz nachyleniach 1:1 i 1:1,5. Skrzydełka dopasowano do podpór słupowych oraz masywnych. Skrzydełka stosuje się do obciążeń kl. I i ciągnika K-80. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania jednak z jego zakresu merytorycznego, można wnioskować, że przedstawione skrzydełka mogą być stosowane do budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych.

Typowe skrzydełka dostosowano, poprzez adaptacje belek podporęczowych do przęseł z belek typu Płońsk, Korytkowych, WBS, Gromnik oraz obiektu monolitycznego. Wśród zasad stosowania zastrzeżono, że skrzydełka w spadku poza zakresem od -3% do +3% pochylenia wymagają opracowania indywidualnych rysunków.

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI - CENTRALNY ZARZĄD DRÓG PUBLICZNYCH
CENTRALNE BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW

TYPOWE MOSTY DROGOWE SKRZYDEŁKA ŻELBETOWE

CZĘŚĆ I. OPRACOWANIE KONSTRUKCYJNE - PROJEKT TECHNICZNY
CZĘŚĆ II. DESKOWANIE I RUSZTOWANIE - PROJEKT KONCEPCYJNY

Opis techniczny

Cechnostka projektowania adaptujata projekt typowy do warunków miejscowych, zgodnie z §§ 2 i 4 zarządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Palenisków Budowlanych z dnia 8 kwietnia 1974 r. w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe i budowlane oraz o realizację inwestycji budowlanych i wykonanie robót montażowych i instalacyjnych i Mon. Pol. nr 14, par. 9. Zobowiązano jest do sprawowania nadzoru autorskiego w toku realizacji obiektu.

W projekcie wprowadzono jednostki miar zgodnie z Międzynarodowym Układem Miar SI, a manowice do przeliczeń przyjęto następujące zależności:
 $1 \text{ t/cm}^2 = 0,0980665 \text{ MPa}$
 $1 \text{ kg} = 9,80665 \text{ N}$
 $1 \text{ T} = 9,80665 \text{ kN}$
 $1 \text{ m} = 9,80665 \text{ kNm}$
 Wprowadzono oznaczenia betonów dostosowane do PN-75/B-06250, pozostawiając oznaczenia wg PN-65/B-06250.
 lipiec 1979r. mgr inż. A. Palmańska

CENTRALNE BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW
Warszawa ul. Wileńska 10

Projektował	mgr inż. A. Palmańska
Weryfikował	mgr inż. K. Cymański
Kier. Pracowni	mgr inż. A. Rajkowski
Dyrektor	inż. arch. M. Kaczorowski

TRANS-PROJEKT
WARSZAWA, UL. WILEŃSKA 10

Nazwa obiektu

Nr arch. 15-4390/79
Nr dec. P81/4390/79

15-4390
str. 3

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.
 Projekt techniczny skrzydełek żelbetonowych został opracowany na podstawie ZTS uzgodnionych przez ZPRDAM /pismo Nr ZPRDAM-OT-V/06/415/75/ i przez IBDIM /pismo Nr IDM/TM/6139/75/, zatwierdzonych przez CZDP wnoskiem Nr M/10/16/76 z dn. 8.04.76 r. Zakres opracowania zawarty w ZRE został rozszerzony przez CZDP o opracowanie koncepcji inwentarsowych rusztowań i deskowań do wykonania skrzydełek.

2. Zakres opracowania.
 Projekt obejmuje skrzydełka dostosowane do pochylenia skarpy 1:1,5 i 1:1.
 Skrzydełka bez wspornika chodnikowego usytuowane względem podpory pod kątem prostym, kątem ostrym w przedziale $90^\circ > \gamma > 45^\circ$, kątem rozwartym w przedziale $90^\circ < \gamma < 135^\circ$ oraz skrzydełka ze wspornikiem chodnikowym usytuowane względem podpory pod kątem prostym.
 Długość skrzydełek w granicach od 1,5m do 3 m.
 Skrzydełka dostosowane do powierzchni stosowanych typów urządzeń nośnych takich jak: Płaski, Korytkowe, WBS i Gromnik.
 W zależności od długości rozróżnia się skrzydełka dostosowane do podpór słupowych i skrzydełka dostosowane do maszynowych przyczółków.
Skrzydełka dostosowane do podpór słupowych.
 Rozróżnia się skrzydełka dla podpór słupowych ze ścianką czołową przeznaczoną dla przeseł belkowych /Płaski, Korytkowe i WBS/ i skrzydełka dla podpór słupowych bez ścianki czołowej dla przeseł typu "Gromnik".
 Przy pochyleniu skarpy 1:1,5 przewidziano w tej grupie skrzydełka o długości L=1,5; 2,0; 2,5 i 3,0 m w dostosowaniu do oczepów ze ścianką czołową i skrzydełka o długości L=1,5 i 2,0 m dla oczepów bez ścianki czołowej dla przeseł typu Gromnik. Przy pochyleniu skarpy 1 : 1 przewidziano skrzydełka o długości L = 1,5 i 2,0 dostosowane do oczepów ze ścianką czołową i o długości L=1,5 m dla oczepów bez ścianki czołowej dla przeseł typu "Gromnik".

Skrzydełka dostosowane do podpór słupowych mogą być również stosowane do maszynowych przyczółków.
Skrzydełka dostosowane do maszynowych przyczółków opracowane w dostosowaniu zarówno do przyczółków ze ścianką czołową jak i bez ścianki czołowej. Szczegóły dostosowania rysunków zostaną opisane w dalszej części opisu.
 Przy pochyleniu skarpy 1:1,5 zaprojektowano skrzydełka o długości L=4,0; 5,0 i 6,0m, przy pochyleniu 1:1 o długości L=3,0; 4,0; 5,0 i 6,0 m.
Określenie długości skrzydełka
 Jako długość skrzydełka przyjęto odległość od punktu przecięcia skosu ze ścianką podpory do końca skrzydełka mierzoną w górnej płaszczyźnie ściany skrzydełka

RZUT Z GÓRY
skrzydełka prostokątne

skrzydełka ukośne - kąt ostry $90^\circ > \gamma > 45^\circ$

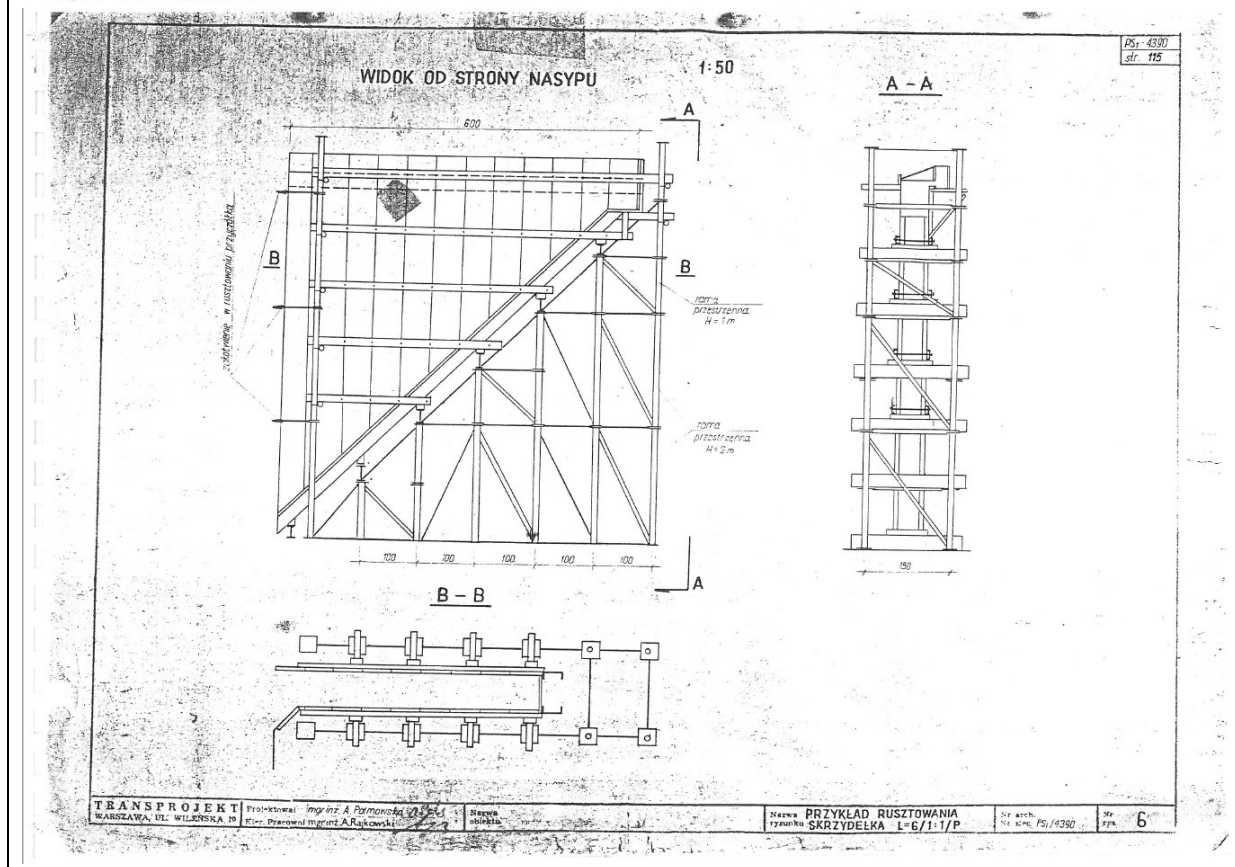
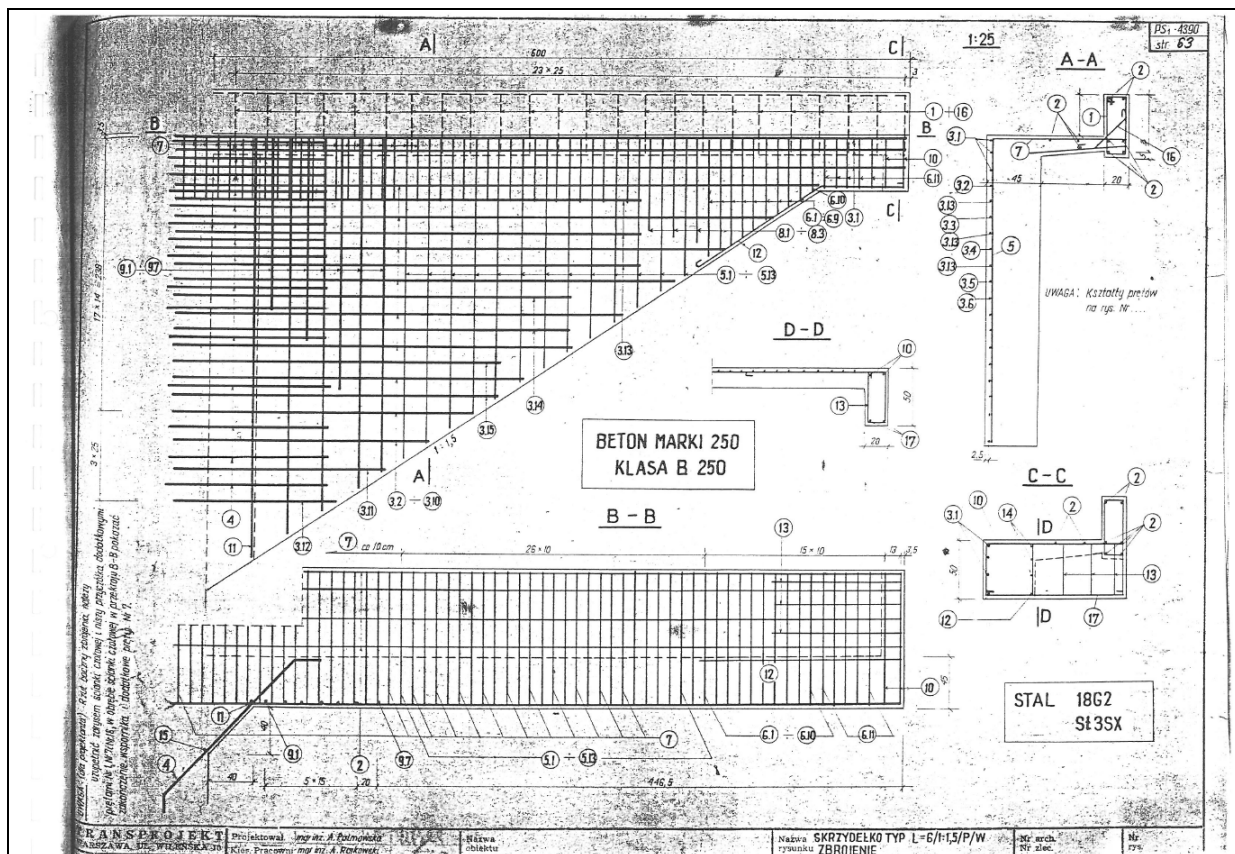
kąt rozwarty $90^\circ < \gamma < 135^\circ$

TRANS-PROJEKT
WARSZAWA, UL. WILEŃSKA 10

Nazwa obiektu

Nr arch. 15-4390/79
Nr dec. P81/4390/79

Rys.15. Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys. 16. Typowe mosty drogowe - skrzydełka żelbetowe - rysunek wykonawczy i rysunek rusztowania.

1.9 Wzorcowe przyczółki żelbetowe (1979r.)

1.9.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Wzorcowe przyczółki żelbetowe” wydano 1979 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Dróg i Lotnisk (CBSiPTDiL) Warszawa. Katalog ten został wydany zatwierdzony przez Ministerstwo Komunikacji Centralny Zarząd Dróg Publicznych. Opracowanie zostało złożone do formatu A4. Część opisowa mieści się na kartkach A4 rysunki na formatach A3 złożonych do A4. Katalog zawiera: okładkę, stronę tytułową, część opisową oraz rysunki. Okładka zawiera informacje o zatwierdzeniu przez Ministerstwo Komunikacji, tytuł, datę wydania, oraz informacje o opracowujących. Strona tytułowa zawiera zapis o konieczności sprawowania nadzoru autorskiego w przypadku adaptacji rozwiązania oraz informacje o jednostkach stosowanych w opracowaniu.

1.9.2 Zakres merytoryczny katalogu

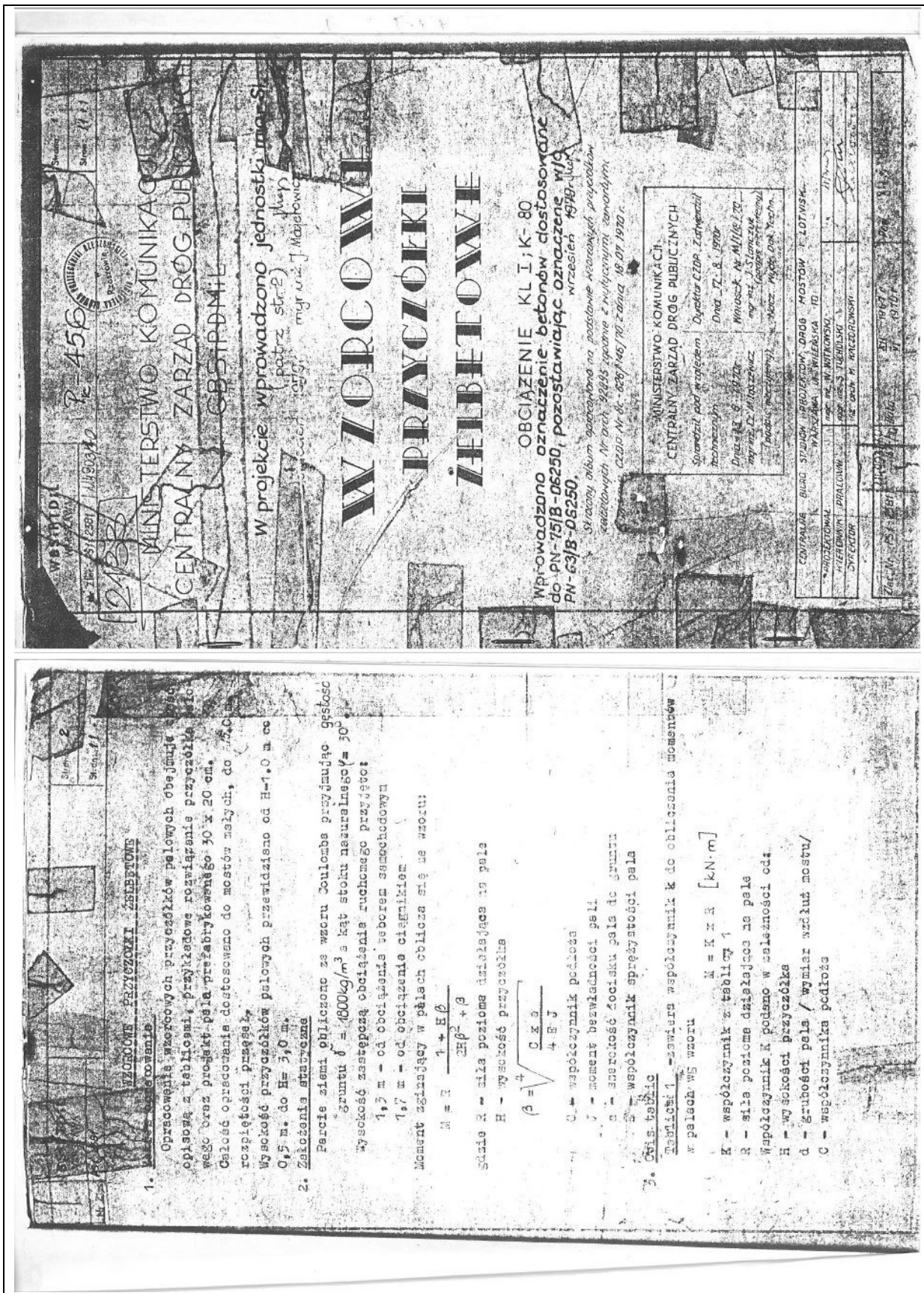
Katalog przedstawia przykładowe rysunki przyczółków i pali. Opis techniczny mówi o zakresie opracowania, przedstawia założenia statyczne, opis tablic, warunki konstrukcyjne. Tablice przedstawiają: zestawienie współczynników k , zestawienie momentów w palach, dopuszczalny rozstaw pali, zestawienie reakcji pionowych i zbrojenia kotwiącego przęsła, zestawienie reakcji od parci ziemi. Dalej przedstawiono przykład obliczania przyczółka żelbetowego w oparciu o wyżej wspomniane tablice. W swoim zakresie katalog przedstawia opracowania rysunkowe dotyczące: przykładowego przyczółka oraz pala 30x20cm o długości 6m.

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przedstawionych w nim przykładów przyczółka o wysokości 2,5m od góry pala do niszy podłożyskowej, wysokości całkowitej 3,12m, szerokości 11,4m i pala 30x20cm długości 6m.

1.9.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do żelbetowych przyczółków mostowych (typu lekkiego) posadowionych na palach o przekroju prostokątnym. Przyczółki przedstawione w opracowaniu można stosować do mostów małych, tj. obiektów o rozpiętości przęsła do 5m. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania. Z zakresu można wnioskować, że przedstawione przyczółki mają zastosowanie do budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych.

Zasady stosowania katalogu zostały narzucone w opisie technicznym poprzez wprowadzenie ograniczenia stosowania opracowania do mostów małych oraz ograniczenie wysokości przyczółka od 1m do 3m w skoku, co 0,5m. Przyczółki można stosować w przypadku, gdy grubość warstwy gruntu przed obiektem jest równa minimum 30cm, w celu zapewnienia odporu gruntu.



Rys.17. Wzorcowe przyczółki żelbetowe – strona tytułowa i opis techniczny.

1.10 Typowe mosty drogowe - wieloprzęstowe ustroje ciągłe z kablobetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS" (1982r.)

1.10.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Typowe mosty drogowe - wieloprzęstowe ustroje ciągłe z kablobetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS"" wydano w 1982 roku. Katalog powstał na zlecenie Ministerstwa Komunikacji - Centralnego Zarządu Dróg i Publicznych. Został opracowany przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, spisu treści, części opisowej, spisu rysunków, części rysunkowej, analizy statyczno-wytrzymałościowej, kontynuacji części opisowej. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej karcie zawarto w dolnym wierszu tabelę z nazwą biura projektowego, nazwiskami i podpisami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerem archiwalnym i numerem zlecenia oraz numerem rysunku. Na okładce podano nazwę zleciodawcy i biura projektowego, nazwę katalogu i nazwę części (założenia techniczno-ekonomiczne). Na stronie tytułowej informacje z okładki rozszerzono o zatwierdzenie dyrektora C.B.P.-B.D. i M oraz tabelę z nazwą biura oraz nazwiskami projektanta, weryfikatora i kierownika pracowni.

1.10.2 Zakres merytoryczny katalogu

Katalog przedstawia założenia co do uciąglenia belek typu "WBS". W części opisowej podano dane ogólne (określenie tematu, podstawa formalna, materiały wyjściowe), zakres stosowania, uzasadnienie celowości opracowania, stan dotychczasowych rozwiązań, wymagania techniczne (podstawowe parametry wymiarowe, podział belek na segmenty, rozpiętości przęseł, minimalna szerokości filara, charakter i rodzaj obciążeń), koncepcje rozwiązania.

W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Belka L-24 dostosowane do uciąglenia;
- Ustroje ciągłe z belek L-24, przekrój podłużny, widok;
- Przekrój poprzeczny przęsa z belek L-24;
- Belki L-36 dostosowane do uciąglenia;
- Ustroje ciągłe z belek L-36, przekrój podłużny, widok;
- Przekrój poprzeczny przęsa z belek L-36;
- Schemat uciąglenia belek L-24 i L-36 nad podporą - wariant 1;
- Schemat uciąglenia belek L-24 nad podporą - wariant 2;
- Schemat uciąglenia belek L-36 nad podporą - wariant 2;
- Rozmieszczenie dodatkowych elementów w czole belki L-24;
- Rozmieszczenie dodatkowych elementów w czole belki L-36.

W analizie statyczno-wytrzymałościowej poddano analizie dwa schematy układów 3 przęstowych, o przęstach równych i przęstach zewnętrznych krótszych, niż środkowe, dla różnych rozpiętości belek. W analizowanych przypadkach podano dane takie jak: schematy obliczeniowe, zestawienie sił poprzecznych i momentów w stanie montażowym, zestawienie wielkości momentów i sił poprzecznych w ustroju ciągłym, przekrój poprzeczny belki, charakterystyki przekroju, stan naprężeń w belkach po zespoleniu, naprężenia ścinające, przeniesienie sił poprzecznych. W dalszej części opisu technicznego przedstawiono warunki dotyczące materiałów i technologii wykonania (warunki dotyczące materiałów, warunki dotyczące technologii wykonania prefabrykatów, wykonania dolnej płyty poprzecznic, montażu belek prefabrykowanych), analiza wskaźników ekonomicznych (analiza eksploatacyjna, analiza zużycia materiałów), program opracowania projektu-technicznego.

1.10.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności I klasy oraz ciągnik K-80. Przęsa mogą mieć rozpiętość teoretyczną 21,0+24,0+21,0, 27,0+30,0+27,0, 31,0+36,4+31,0, 37,0+42,2+37,0, 23,5+24,0+23,5, 29,5+30,0+29,5, 35,7+36,4+35,7, 41,7+42,2+41,7. Szerokości przęseł mogą wynosić 5 do 8m. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł ciągłych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu możliwości zastosowania do danego przypadku.

Katalog wskazuje sposoby uciąglenia belek typu "WBS". Zasady stosowania wprowadzają ograniczenia, co do wykorzystania belek do mostów o jednorodnym podłożu gruntowym w poziomie posadowienia. Zabrania się używania rozwiązania na terenach szkód górniczych. Maksymalny kąt skosu może wynosić 60°. Rozwiązanie należy stosować do obiektów trzy lub czteroprzęstowych.

MINISTERSTWO KOMUNIKACJI CENTRALNY ZARZĄD DRÓG PUBLICZNYCH
CENTRALNE BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW

TYPOWE MOSTY DROGOWE WIELOPRZESŁOWE USTROJE CIĄGŁE Z KABLOBETONOWYCH BELEK PREFABRYKOWANYCH TYPU „WBS”

ZAŁOŻENIA TECHNICZNO-EKONOMICZNE

strona 1
stron: 29

GŁÓWNY ZESPÓŁ PROJEKTOWY
Centralnego Biura Projektowo-Badawczego
Dróg i Mostów w Warszawie
ul. Wileńska 10
10-000 Warszawa
Kierownik: mgr inż. A. Rybkowski
Data: 10/7/80 24.10.80

Zatw. przez Dyra CBP-BD i M.
w dn. 19.03.82 r.
zgodnie z Prot. KDPT Nr 1/82
z dn. 4.03.82 r.

CENTRALNE BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW WARSZAWA ul. WILEŃSKA 10	
Projektant:	mgr inż. A. Polomska
Weryfikator:	mgr inż. L. Jacewicz
Kier. Pracowni:	mgr inż. A. Rybkowski

1. Dane ogólne

1.1. Określenie tematu
ZTE do tematu "Uciąganie belek kablobetonowych typu "WBS" w ustroje ciągłe.

1.2. Podstawa formalno-opracowania
Plan typizacji CBP-BD i M na rok 1980 poz. 4, 10/74

1.3. Materiały wyjściowe
Karte programowa na opracowanie tematu.
"Wieloprzesłowe ustroje ciągłe z typowych belek prefabrykowanych", Tomat 3, przyjęte w dn. 6.II.1978 r przez WRT przy CBPBD i M.

2. Zakres stosowania
Wieloprzesłowe ustroje ciągłe z belek prefabrykowanych kablobetonowych mogą być stosowane w mostach i wiaduktach drogowych, w warunkach jednorodnego podłoża gruntowego w poziomie posadowienia, z wyjątkiem obiektów projektowanych na szkodach górniczych. Szerokość użytkowa obiektów od 8 do 15 m. Wieloprzesłowe ustroje ciągłe mogą być stosowane dla prześł prostokątnych i ukośnych przy kącie skrzyżowania $\alpha \leq 60^\circ$ i usytuowanych w łuku poziomy. Przewiduje się stosowanie ustrojów 3 i 4 przesłowych.

3. Uszczególnienie celowości opracowania
Zastosowanie ustrojów ciągłych pozwala na:
- zmniejszenie ilości dylatacji w obiekcie
- zmniejszenie ilości żołytek
- polepszenie warunków konserwacji obiektu.

4. Stan dotychczasowych rozwiązań
W dotychczasowych rozwiązaniach ustrojów z belek kablobetonowych typu W.B.S stosuje się uciąganie poprzez płytę pomostu. W materiałach uzyskanych z biur projektowych brak jest rozwiązań na etapie projektu technicznego belek kablobetonowych łączonych w belkę ciągłą. Krakowskie Biuro Projektów Dróg i Mostów opracowało koncepcję uciągania belek kablobetonowych typu WBS dla mostu przez rz. Dunajec w Knurowie w dwóch wariantach. Zasady połączenia nad filarami pokazano na poniższych rysunkach.

Wariant I

Wariant II

5. Wymagania techniczne

5.1. Podstawowe parametry wymiarowe
Projektuje się uciąganie w ustroje ciągłe belek segmentowych

5.1.1. Podział belek na segmenty
Dla belki L-24 m przyjęto podział na segmenty na podstawie opracowania IBD i M. Dla belki L-30 i L-36 wg. opracowania CBPBD i M.
Dla L-42 (brak opracowania belki segmentowej) założono podział na segmenty. Wszystkie belki dzielą się na 3 segmenty; 2 skrajne i 1 środkowy.
Dla prześł skrajnych przewiduje się możliwość wykonania 1 segmentu skrajnego skróconego.

570/sk

TRANSPROJEKT Warszawa, ul. Wileńska 10

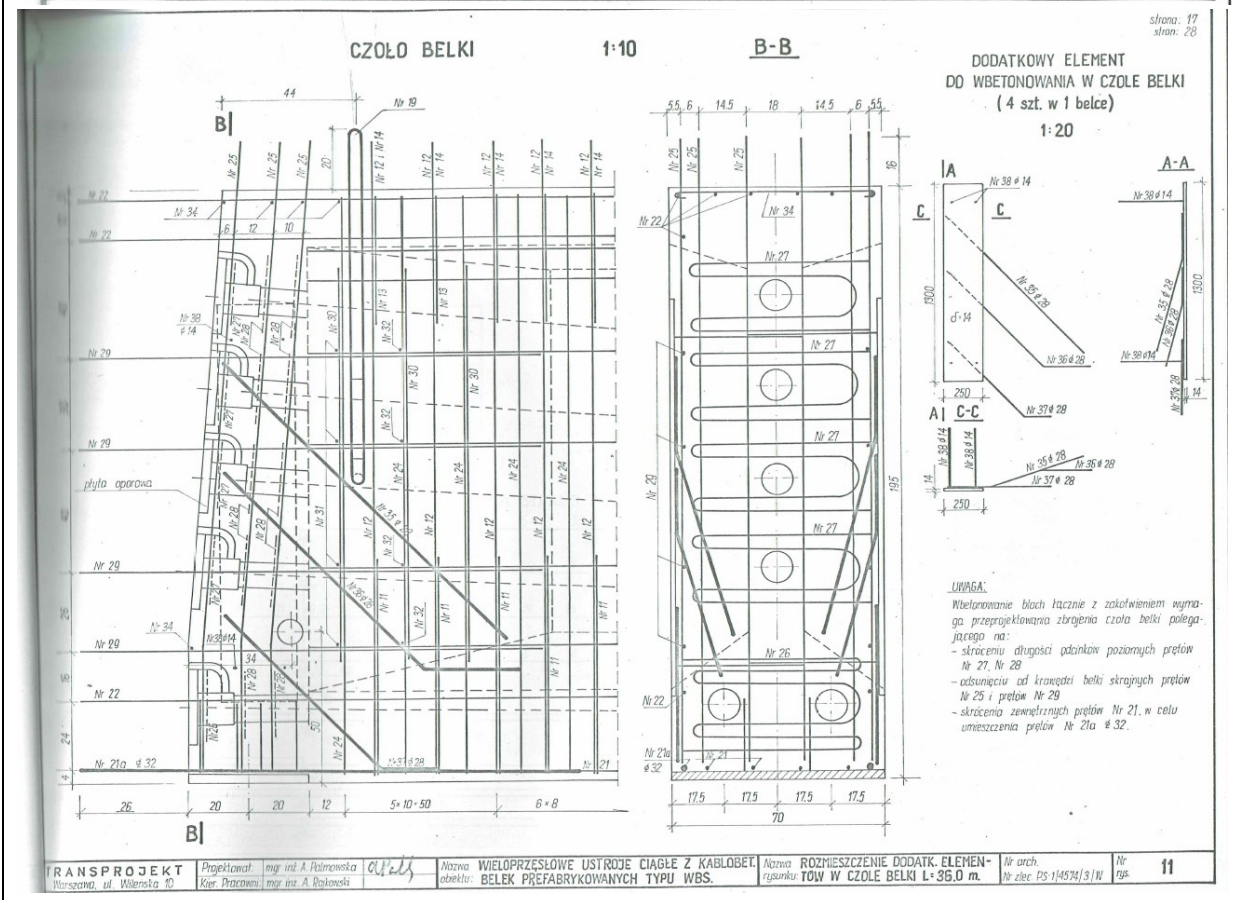
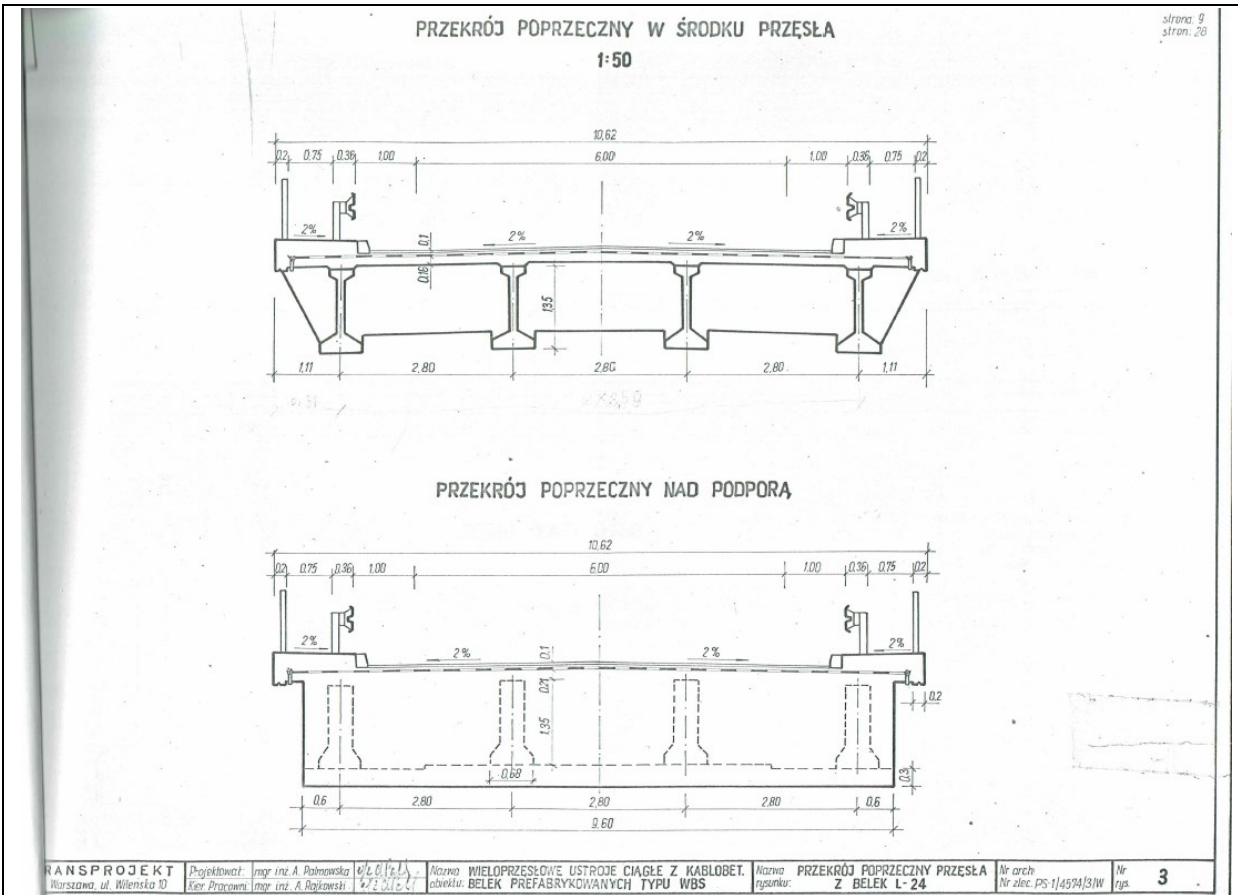
Projektant: mgr inż. A. Polomska	Weryfikator: mgr inż. L. Jacewicz
Kier. Pracowni: mgr inż. A. Rybkowski	

Nazwa obiektu: WIELOPRZESŁOWE USTROJE CIĄGŁE Z KABLOBETONOWYCH BELEK PREFABRYKOWANYCH TYPU WBS

Nazwa rysunku: CZĘŚĆ OPISOWA

Nr arch. Nr dec. PSr - 4574/3/81	Nr rys.
----------------------------------	---------

Rys.19. Typowe mosty drogowe - wieloprzesłowe ustroje ciągłe z kablobetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS" – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.20. Typowe mosty drogowe - wieloprzęsłowe ustroje ciągłe z kablobetonowych belek prefabrykowanych typu "WBS" - rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

1.11 Załącznik 1 - Typowe mosty drogowe – Przęsta prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" (1983r.)

1.11.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Typowe mosty drogowe – Przęsta prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik"” wydano w 1983 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, części opisowej i części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej stronie podano logo biura projektowego, nazwiska i podpisy projektanta i kierownika pracowni, nazwę obiektu, nazwę rysunku, numer archiwalny, zlecenia i rysunku. Na okładce podano numer załącznika, biuro projektowe, nazwę katalogu, długości belek, informację o aktualizacji, pieczętkę o wprowadzeniu zmian.

1.11.2 Zakres merytoryczny katalogu

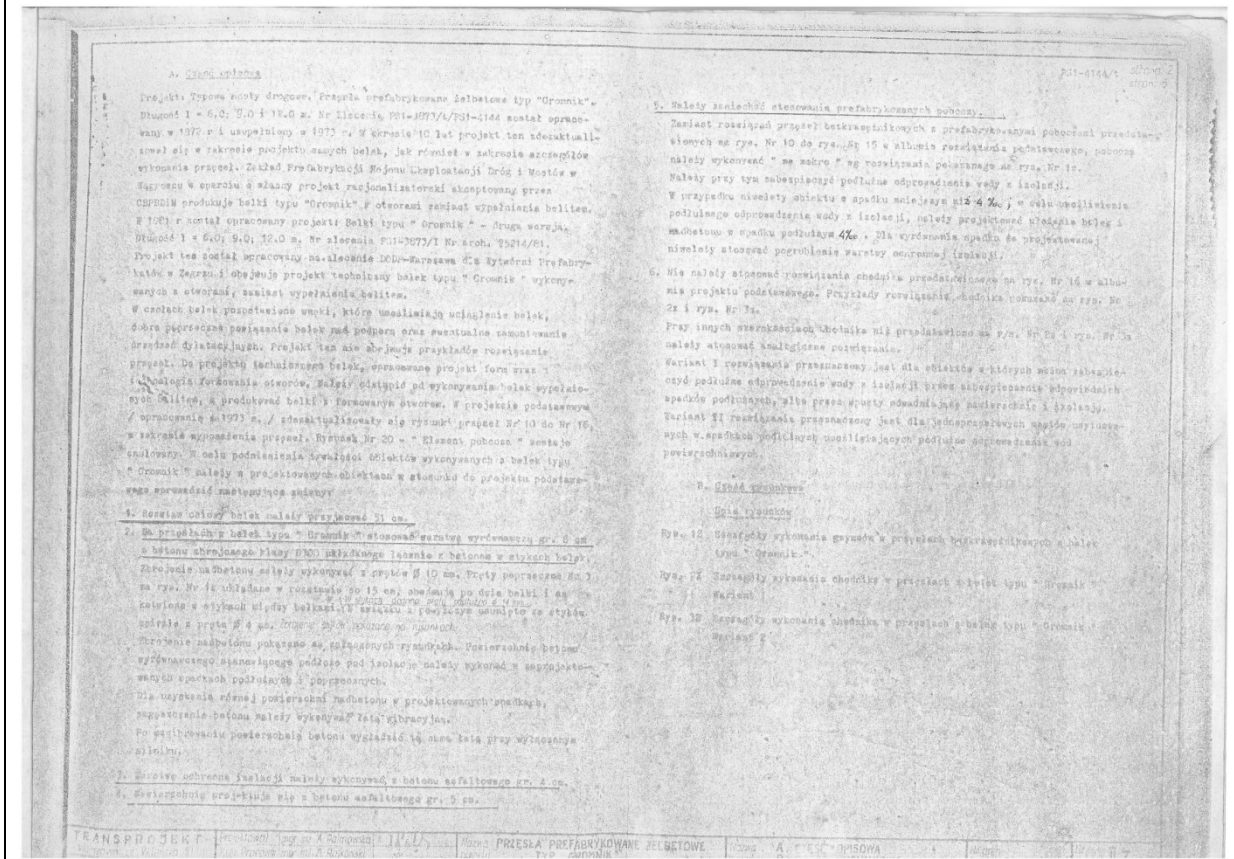
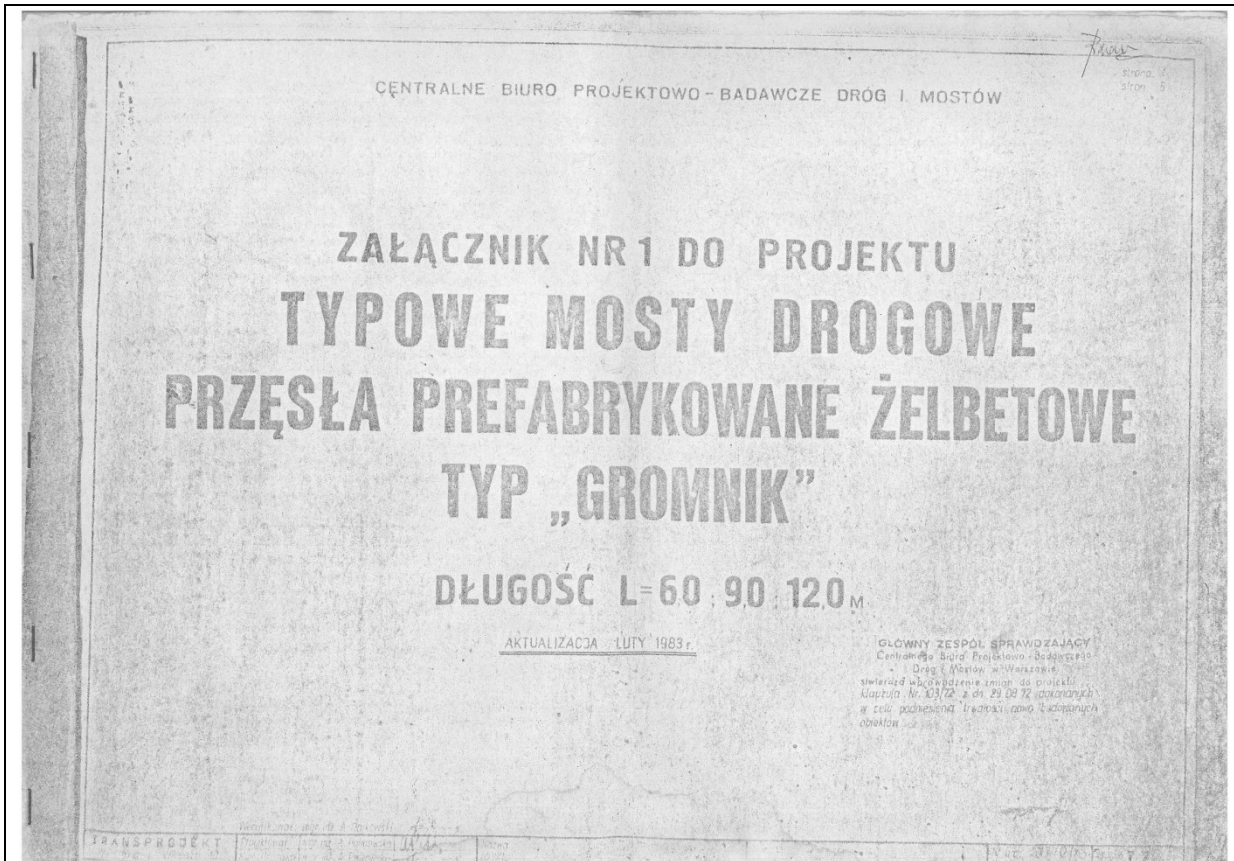
W części opisowej podano informacje, że jest to aktualizacja projektu oraz wymieniono najważniejsze zmiany: rozstaw belek, grubość warstwy wyrównawczej, warstwy ochronnej izolacji, nawierzchni, nie należy już stosować prefabrykowanych poboczy, nie należy stosować poprzedniego rozwiązania chodnika. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Szczegóły wykonania gzymsów w przęstach bezkrawężnikowych z belek typu „Gromnik”;
- Szczegóły wykonania chodnika w przęstach z belek typu „Gromnik”: wariant 1;
- Szczegóły wykonania chodnika w przęstach z belek typu „Gromnik”: wariant 1.

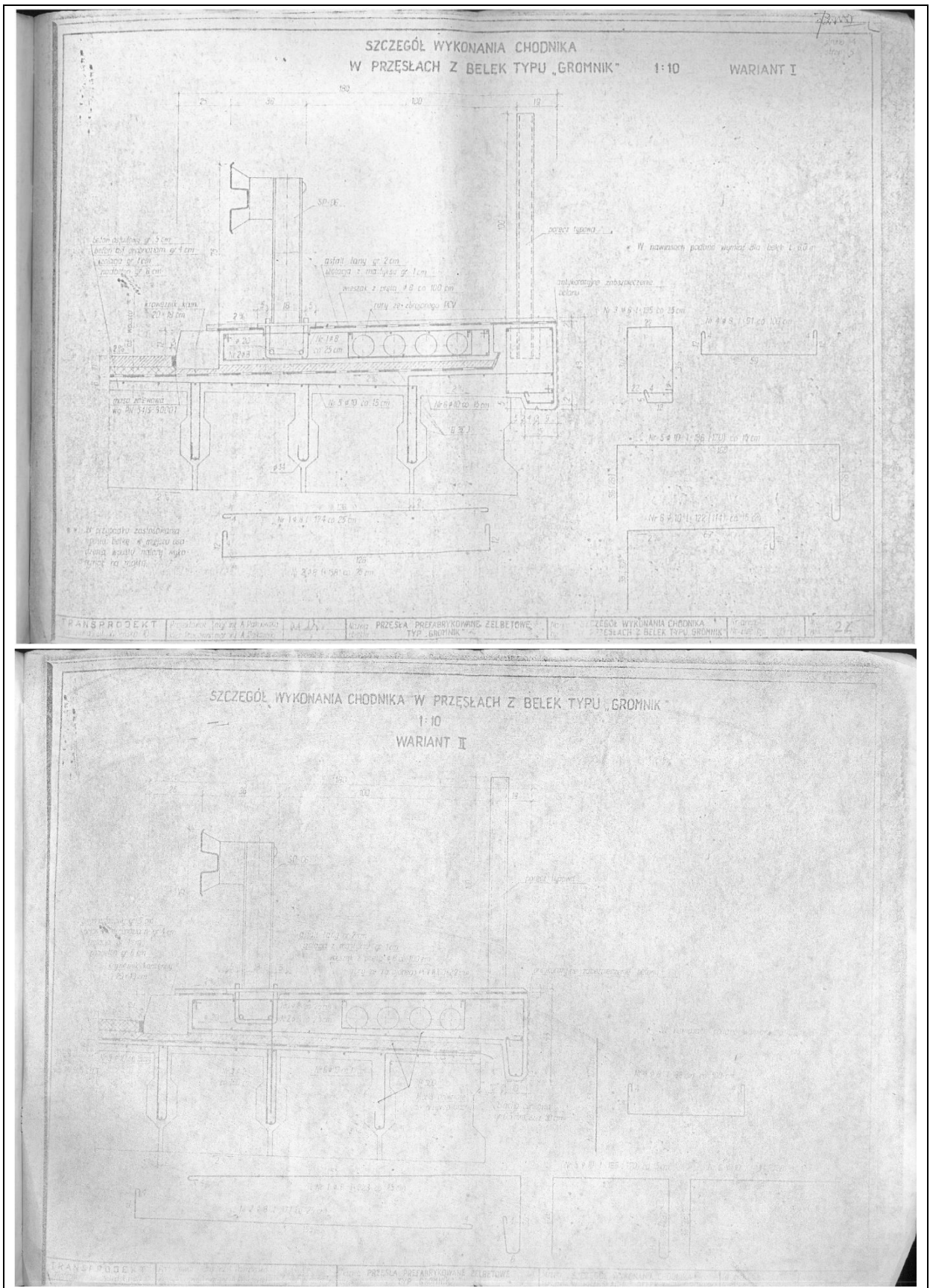
1.11.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

W opracowaniu nie podano zakresu stosowania. Jest on ograniczony do przedstawionych w nim przykładów. W celu określenia rozpiętości, szerokości, nośności itp., należy tu się odwołać do części głównej katalogu.

Zasad stosowania katalogu nie podano. Załącznik wprowadza zmiany i ograniczenia w postaci rozstawu osiowego belek, ograniczenia stosowania poboczy prefabrykowanych i chodnika przedstawionego na rysunku 16 oraz rysunku 20 – element pobocza, zawartych w części głównej.



Rys.21. Załącznik 1 - Typowe mosty drogowe - Przęsła prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" - strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.22. Załącznik 1 - Typowe mosty drogowe – Pręsta prefabrykowane żelbetowe typ "Gromnik" – rysunki szczegółu.

1.12 Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową (1986 r.)

1.12.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową" został wydany w 1986 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, opisu technicznego, spisu rysunków i części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3 (przy czym rysunki złożono do tego formatu). Każda karta w dolnym wierszu ma tabelkę z nazwą biura projektowego, nazwiskami i podpisami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu, nazwą rysunku, numerami archiwalnym, zlecenia i rysunku. Na okładce podano nazwę firmy, nazwę katalogu, długości belek, obciążenie, datę i tabelę z nazwą firmy oraz nazwiskami i podpisami projektanta, weryfikatora i kierownika pracownik.

1.12.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisano belki typu WBS. W opisie technicznym podano podstawę i zakres opracowania, opis konstrukcji belek strunobetonowych (wymiary geometryczne, sprzężenie belek, zbrojenie miękkie belek, otwory w belkach, warunki zespolenia belek z płytą żelbetową, zastosowane klasy betonu), adaptację belek do uciążlenia, adaptację belek na obciążenie kl. A, podstawy obliczeń (obliczenia statyczne, obliczenia wytrzymałościowe, zestawienie momentów i reakcji w belkach, charakterystyka techniczna belek, stan naprężeń w belkach w stanie początkowym, charakterystyka techniczna przekrojów zespolonych z płytą grubości 21cm. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

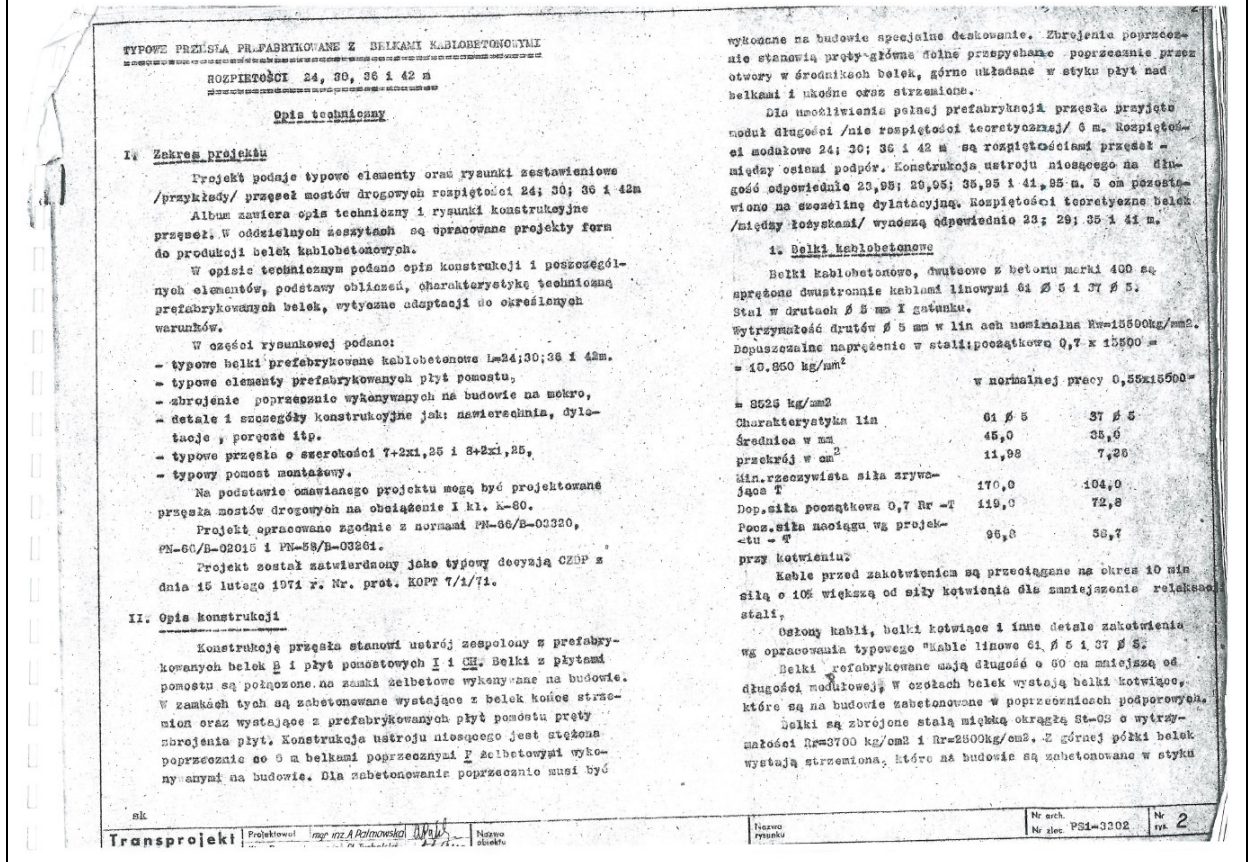
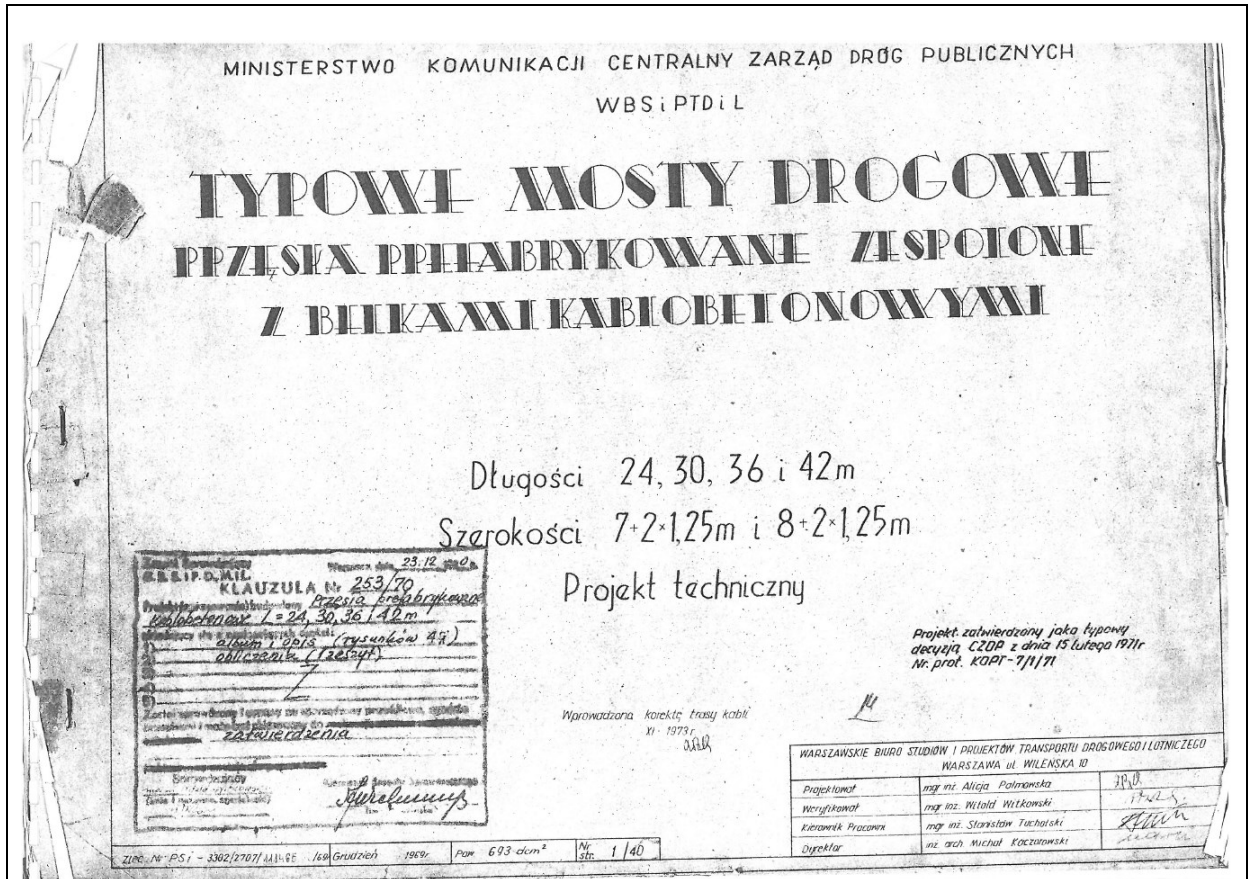
- WBS/S/21B Belka l=21m sprzężana cięgnami $\phi 15.5\text{mm}$;
- WBS/S/21B Trasa cięgien i schemat podziału zbrojenia;
- WBS/S/21/18/15B Zbrojenie czopa belki segment A;
- WBS/S/21B Zbrojenie stopki dolnej - segment B1 i B2;
- WBS/S/21B Zbrojenie środka - segment C1;
- WBS/S/21B Zbrojenie środka - segment C2;
- WBS/S/21B Zbrojenie półki górnej - segment D1 i D2;
- WBS/S/18B Belka l=18m sprzężana cięgnami $\phi 15.5\text{mm}$;
- WBS/S/18B Trasa cięgien i schemat podziału zbrojenia;
- WBS/S/18B Zbrojenie stopki dolnej - segment B1 i B2;
- WBS/S/18B Zbrojenie środka - segment C1;
- WBS/S/18B Zbrojenie środka - segment C2;
- WBS/S/18B Zbrojenie półki górnej - segment D1 i D2;
- WBS/S/15B Belka l=15m sprzężana cięgnami $\phi 15.5\text{mm}$;
- WBS/S/15B Trasa cięgien i schemat podziału zbrojenia;
- WBS/S/15B Zbrojenie stopki dolnej - segment B1 i B2;
- WBS/S/15B Zbrojenie środka - segment C1;
- WBS/S/15B Zbrojenie środka - segment C2;
- WBS/S/15B Zbrojenie półki górnej - segment D1 i D2;
- WBS/S Łożysko stałe;
- WBS/S Łożysko wałkowe;
- WBS/S Łożysko wałkowe – szczegóły.

1.12.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

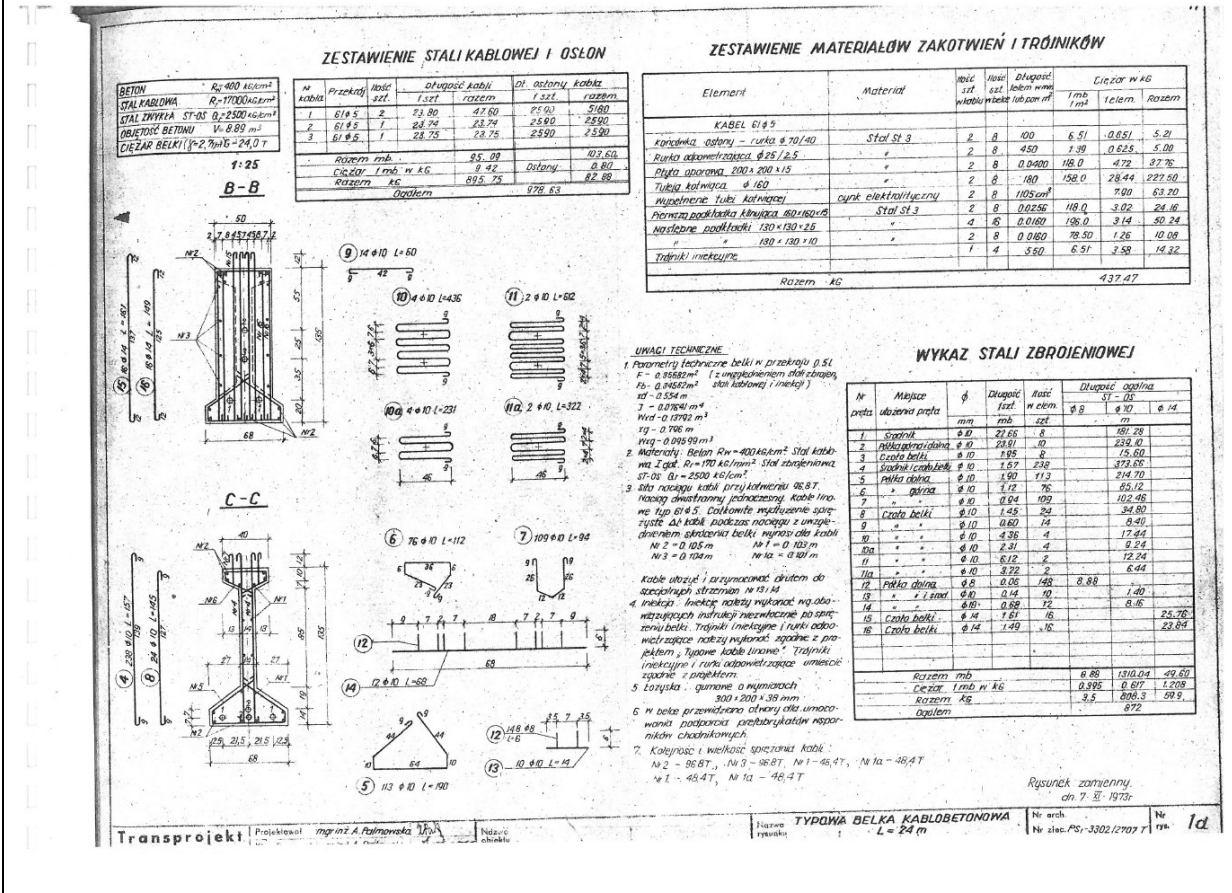
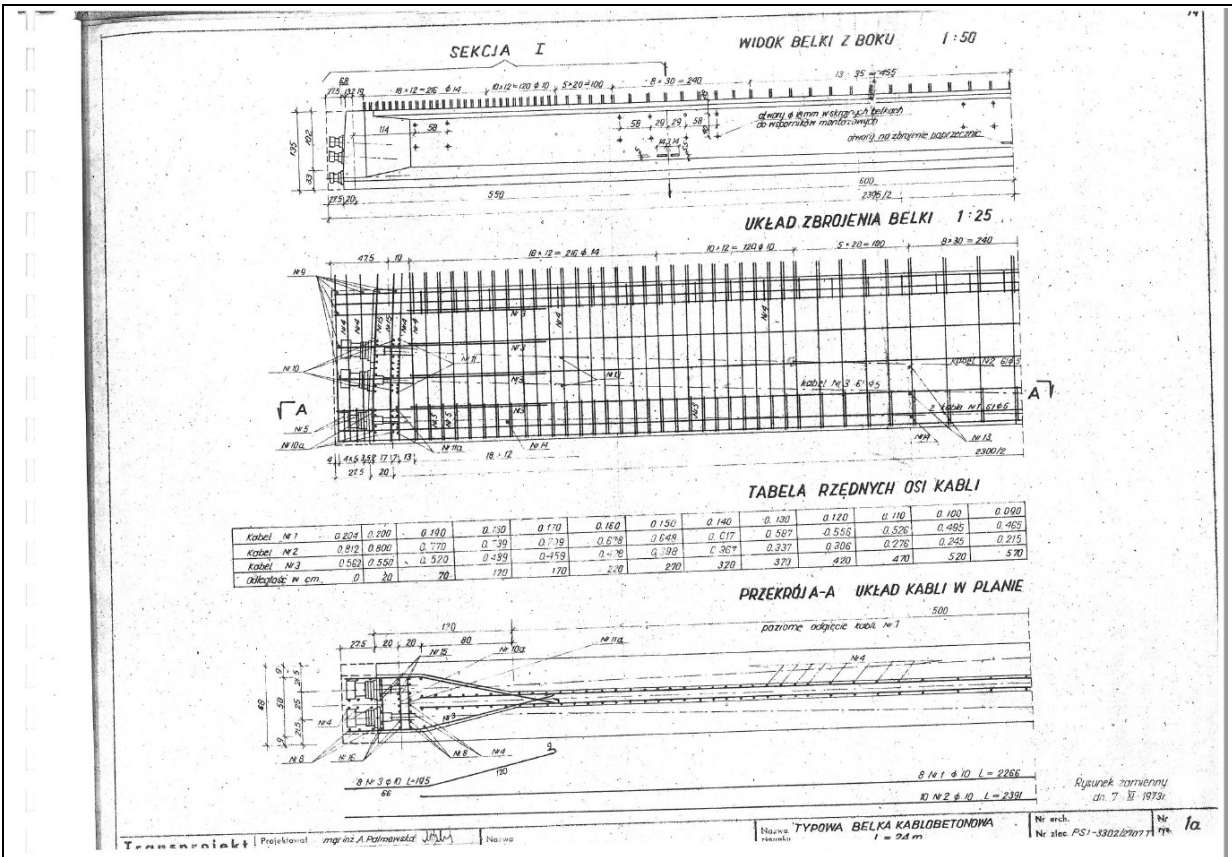
Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności na klasę "B". Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 20,1, 17,1, 14,1m. Nie ograniczono szerokości przęseł. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Dopuszcza się stosowanie belek w schemacie ciągłym. Belka l=15m została zaprojektowana wyłącznie do układów ciągłych gdzie belki 15m stanowią belki skrajne (krótsze przęsła). Przy takich obiektach dopuszcza się zmniejszenie liczby cięgien, podparte odpowiednimi obliczeniami. Dopuszcza się budowanie przęseł w skosie od 45° do 90°. Belki należy stosować do zespolenia z płytą pomostu grubości minimum 21cm. Dopuszcza się adaptacje belek do klasy obciążenia A poprzez zwiększenie klas betonu i przeprojektowanie zbrojenia miękkiego, dodatkowo wprowadzono warunek w zakresie maksymalnej szerokości płyty współpracującej.

1.12.4 Wybrane przykłady



Rys.23. Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.24. Mosty drogowe - belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową - rysunki wykonawcze.

1.13 Mosty drogowe – Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m (1986r.)

1.13.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Mosty drogowe – Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m” wydano w 1986 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, opisu technicznego, wyciągu z obliczeń, warunków technicznych wykonania belek, warunków technicznych wykonania przęseł rysunków i załączników wraz z ich spisem. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej karcie katalogu w dolnym wierszu znajduje się tabela z nazwą biura, nazwiskami i podpisami projektanta, kierownika pracowni, nazwę obiektu, opis techniczny, numer archiwalny, zlecenia, rysunku. Na okładce podano nazwę biura, nazwę katalogu oraz informacje o normie obciążeniowej. Na stronie tytułowej informacje z okładki poszerzono o pieczętkę biura, powierzchnię katalogu, numerem archiwalnym, zlecenia i rokiem opracowania oraz tabelę z nazwą firmy oraz nazwiskami i podpisami projektanta, weryfikatora, kierownika pracowni.

1.13.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisano belki prefabrykowane typu „Gromnik”. W opisie technicznym podano podstawę i zakres opracowania opis konstrukcji, belek żelbetowych, nadbetonu, adaptacji belek do uciąglenia, zmiany wprowadzone w stosunku do projektu pierwotnego, podstawy obliczeń statycznych i wytrzymałościowych. W wyciągu z obliczeń zawarto charakterystykę techniczną belek, momenty i siły poprzeczne przyjęte do obliczeń, stan naprężeń w belkach. W warunkach technicznych wykonania belek przedstawiono opisy: formy, przygotowania zbrojenia, czynności przygotowawczych przed betonowaniem, przygotowania mieszanki betonowej, betonowania, dojrzewania betonu. W warunkach technicznych wykonania przęseł poinformowano o sposobie montażu belek, wykonaniu nadbetonu i gzymsów, wykonania wyposażenia przęseł. W części rysunkowej pokazano:

- Rysunki:
 - Belka l=6,0 m. Rysunek ogólny, szczegół czoła belki;
 - Belka l=6,0m. Obciążenie kl. C. Zbrojenie belki;
 - Belka l=6,0m. Zbrojenie nadbetonu;
 - Belka l=9,0 m. Rysunek ogólny, szczegół czoła belki;
 - Belka l=9,0m. Obciążenie kl. C. Zbrojenie belki;
 - Belka l=9,0m. Zbrojenie nadbetonu;
 - Belka l=12,0 m. Rysunek ogólny, szczegół czoła belki;
 - Belka l=12,0m. Obciążenie kl. C. Zbrojenie belki;
 - Belka l=12,0m. Zbrojenie nadbetonu;
 - Przykładowe przekroje poprzeczne przęseł z belek l=6,0m;
 - Przykładowe przekroje poprzeczne przęseł z belek l=9,0m;
 - Przykładowe przekroje poprzeczne przęseł z belek l=12,0m;
- Załączniki (rysunki):
 - Belka l=9,0m. Obciążenie kl. B. Zbrojenie belki;
 - Belka l=12,0m. Obciążenie kl. B. Zbrojenie belki;
 - Belka l=12,0m. Obciążenie kl. B i C. Sтыkowanie prętów.

1.13.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności klasy C i B wg PN-85/S-10030. Belki l=6,0m są zaprojektowane tylko na klasę C. Przęsta mogą mieć rozpiętość teoretyczną 5,5, 8,5, 11,5m. Szerokości przęseł nie zostały ściśle zdefiniowane. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

W przypadku zastosowania rozwiązania do belek do uciąglenia należy sprawdzić naprężenia ścinające. Przęsta swobodnie poparte zgodnie z obowiązującymi zaleceniami i wymaganiami mogą być stosowane tylko w obiektach jednoprzęsłowych i na terenie szkód górniczych w obiektach wieloprzęsłowych.

CENTRALNE BIURO PROJEKTOWO – BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW

MOSTY DROGOWE

BELKI ŻELBETOWE TYP „GROMNIK” ZESPOŁONE Z NADBETONEM

L = 6, 9, 12 m

OBCIĄŻENIE WG PN-85/S-10030

GŁÓWNY ZESPÓŁ PROJEKTOWY
Centralnego Biura Projektowo-Badawczego
Dróg i Mostów w Warszawie
Kasprzewska 10, Warszawa, 00-611
zarejestrowane biuro nr 49/86 z dn. 1982-06-17
Inżynier: *[Signature]*
mgr inż. Stanisław Tachalski

CENTRALNE BIURO PROJ.-BAD. DRÓG I
MOSTÓW WARSZAWA WILEŃSKA 10

Projektował:	inż. A. Palmowska
Weryfikował:	inż. C. Szudarek
Kier. Pracowni:	inż. A. Rajkowski

Nr arch: 3344/86 Nr zlec: PM-4984
ROK OPRACOWANIA 1986

POWIERZCHNIA 285 dm²

2

A. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

1.1. Zlecenie DODP-Koszalin pismo Nr DODP.8a-625/11/1/85.

1.2. Wymagania i zalecenia w sprawie projektowania betonowych obiektów mostowych w ciągach dróg administracyjnych przez CZDP – pismo CZDP-17-741/38/84 z dn. 1984-09-18.

2. Zakres opracowania

Projekt stanowi aktualizację projektu "Belki typu Gromnik - druga wersja" L = 6,0 ; 9,0 ; 12,0 m opracowanego w 1981 r. Nr klauzuli 11/81 z zachowaniem dotychczasowego przekroju belek. Projekt został dostosowany do normy obciążeń PN-85/S-10030 i "Wymagań i zaleceń w sprawie projektowania betonowych obiektów mostowych". Belki zostały sprawdzone na obciążenie kl. B i kl. C wg PN-85/10030 przy założeniu zespolenia belek z nadbetonem grubości 12 cm.

Belki l = 9,0 m i l = 12,0 m zostały zaprojektowane w dwóch wariantach zbrojenia na obc. kl. B i obc. kl. C, belki l = 6,0 m zostały zaprojektowane tylko na obc. kl. C.

Z uwagi na przekroczenie dopuszczalnych naprężeń ścinających w belkach l = 6,0 m, nie mogą być one stosowane przy obc. kl. B.

Projekt składa się z dwóch części:

Część I - Belki żelbetowe typu "Gromnik" zespolone z nadbetonem, L = 6,0 ; 9,0 i 12,0 m

Część II - Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe / przechowywane w archiwum biura /

Część I obejmuje:

- 1/ Opis techniczny łącznie z zestawieniami podstawowych wyników obliczeń statycznych i wytrzymałościowych.
- 2/ Warunki techniczne wykonania belek.
- 3/ Warunki techniczne wykonania przęseł.
- 4/ Rysunki konstrukcyjne belek.
- 5/ Zbrojenie nadbetonu.
- 6/ Przykładowe przekroje poprzeczne przęseł z belek typu "Gromnik".

3. Opis konstrukcji

Konstrukcję nośną przęseł tworzą belki żelbetowe, prefabrykowane ustawione w/w rozstawie osiowym 51 cm, przy szerokości belki 49 cm na przekładce z papy.

Długość całkowita belek wynosi 6,0 ; 9,0 i 12,0 m.

Rozpiętość teoretyczna dla w/w długości całkowitych wynosi 5,5 ; 8,5 i 11,5 m.

W bocznych ściankach belek wykonano wcięcia, które tworzą między belkami betonowy zamek. Z belek wypuszczono strzemięna dla zespolenia z nadbetonem.

Na belkach układa się 12 cm warstwę nadbetonu zbrojonego włącznie do współpracy z belkami.

Przykładowe rozwiązanie przęseł podano na rys. Nr 10, 11 i 12.

3.1. Belki żelbetowe

Belki żelbetowe prefabrykowane zaprojektowano z betonu klasy B30 zbrojonego stalą zbrojową 1802 i zwykłą St3Sx.

W belkach zaprojektowano otwory formowane poprzez rżnięcie wyciągane z belki. W belkach l = 6,0 i 9,0 m otwory o przekroju kołowym o średnicy ϕ 24 do ϕ 23 cm formowane przez rżnię wyciągany jednostronnie, w belce o przekroju złożonym z dwóch półkoli o średnicy ϕ 24 cm rozdzielonych prostokątną wstawką o zmiennej wysokości od 12 do 11 cm. W belce l = 12 m w środku znajduje się przepona grubości 26 cm, a otwór formowany jest przez dwa rżnię wyciągane z obu stron belki.

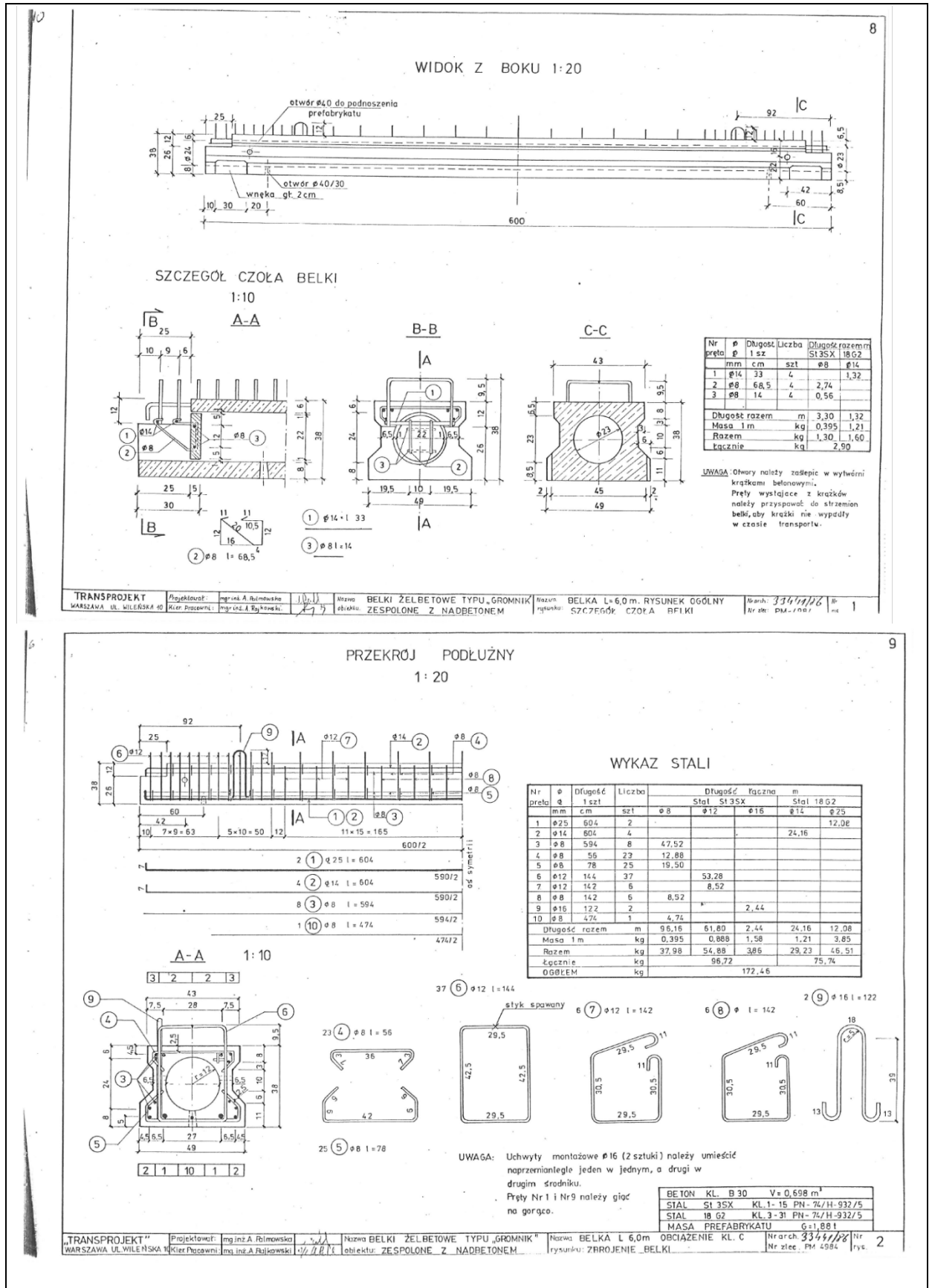
Na końcu belek wykonano wcięcia na długości 25 cm na głębokość od wierzchu belki 12 cm w belkach l = 6,0 i 12 m, 16 cm w belkach l = 9,0 m.

Otwory w belkach zaślepia się prefabrykatami przymocowanymi do zbrojenia wystającego z belki i po zmontowaniu belek w przęśle zabetonowuje się skrajne wgniki, tworzące poprzecznicę na końcach przęseł.

Z belek wypuszczono strzemięna dla zespolenia z nadbetonem.

TRANS PROJEKT WARSZAWA UL. WILEŃSKA 10	Projektował: mgr inż. A. Palmowska	mgr inż. A. Rajkowski	Nazwa obiektu: BELKI ŻELBETOWE TYPU „GROMNIK” ZESPOŁONE Z NADBETONEM	Nazwa projektu: OPIS TECHNICZNY	Nr arch: 3344/86 Nr zlec: PM-4984	Nr 78:
-------------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------	----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------

Rys.25. Mosty drogowe – Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.26. Mosty drogowe – Belki żelbetowe typ „Gromnik” zespolone z nadbetonem L=6,9,12m – rysunki wykonawcze.

1.14 Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m (1987r.)

1.14.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m wydano w 1987 roku. Został opracowany przez Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, opisu technicznego i części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3 W dolnym wierszu, na każdej z kart znajduje się tabelka z nazwą biura, nazwiskami i podpisami projektanta i kierownika pracowni, nazwą obiektu i rysunku, numerem archiwalnym, zlecenia i rysunku. Na okładce podano nazwę biura, katalogu, numer części (II - przykłady zastosowania), obciążenie, zespół projektowy, powierzchnie katalogu.

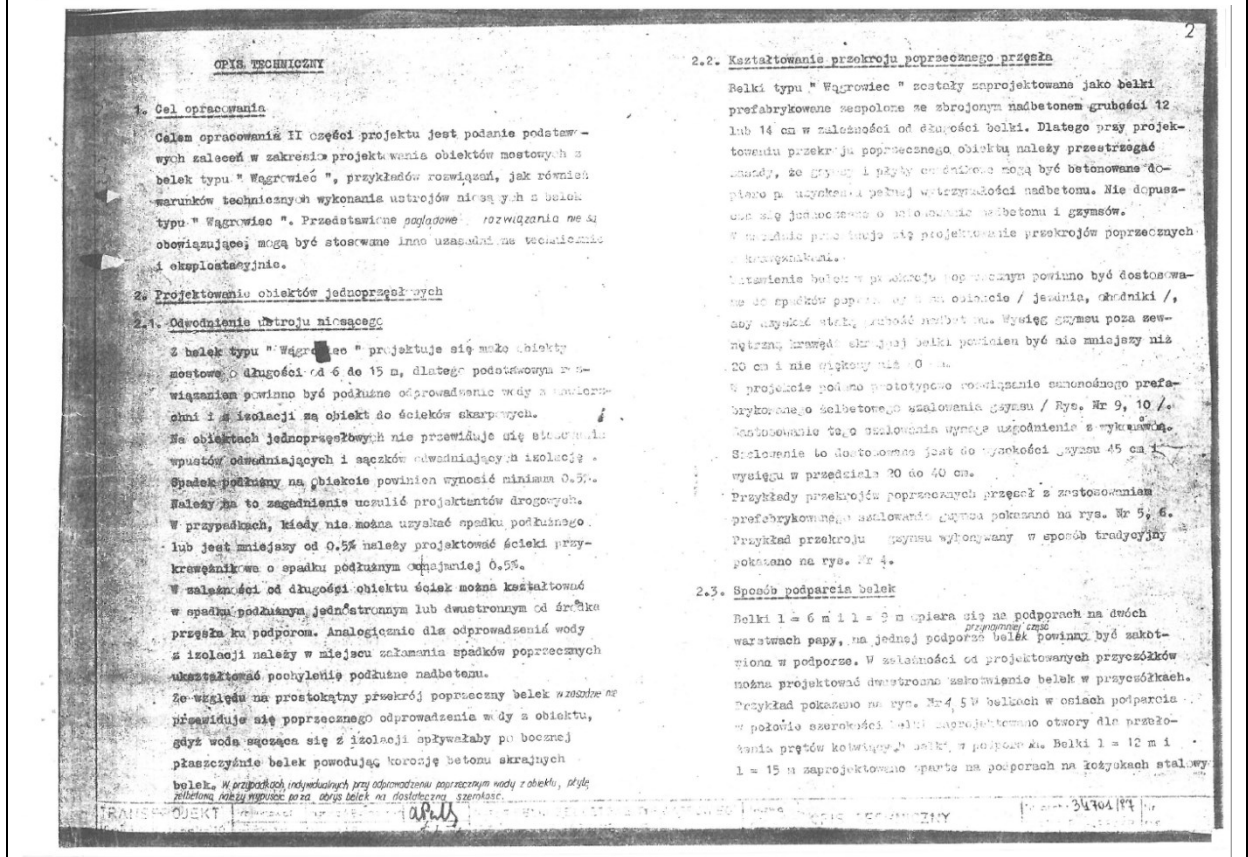
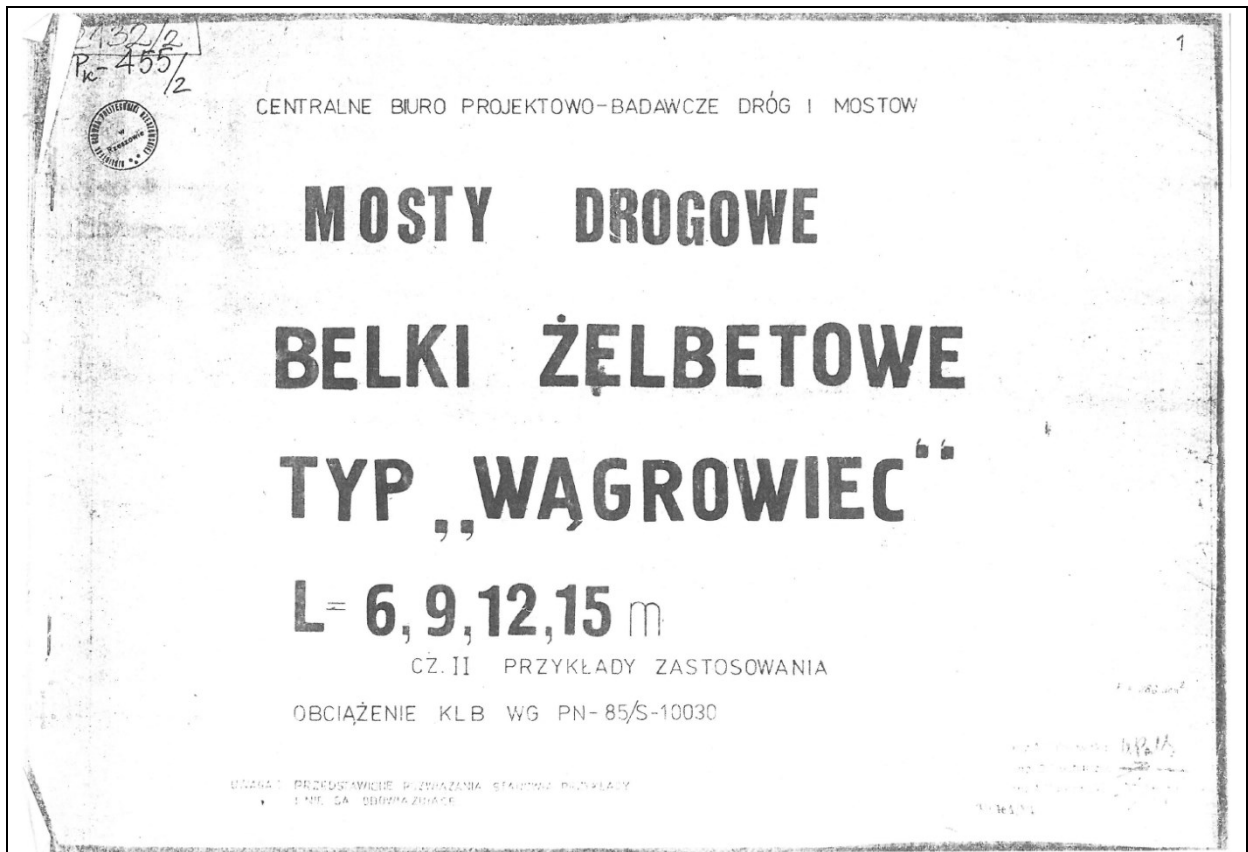
1.14.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisywano belki typu "Wągrowiec". W opisie technicznym podano cel opracowania, opis projektowanie obiektów jednoprzęsłowych (odwodnienie, kształtowanie przekroju poprzecznego, sposób podparcia), opis projektowania obiektów wieloprzęsłowych (odwodnienie, kształtowanie przekroju, podparcie), szczegóły konstrukcyjne (nadbeton i skrajne poprzecznice, prefabrykowane szalowanie gzymsu, wpusty odwadniające, wyposażenie płyty), ogólne zasady uciążlenia belek typu Wągrowiec, warunki techniczne wykonania przęseł (sprzęt, montaż, uszczelnienie szwów między belkami, wykonanie nadbetonu, gzymsów, zakończenia przęsła, wyposażenia płyty pomostu, tolerancja wykonania przęsła). W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

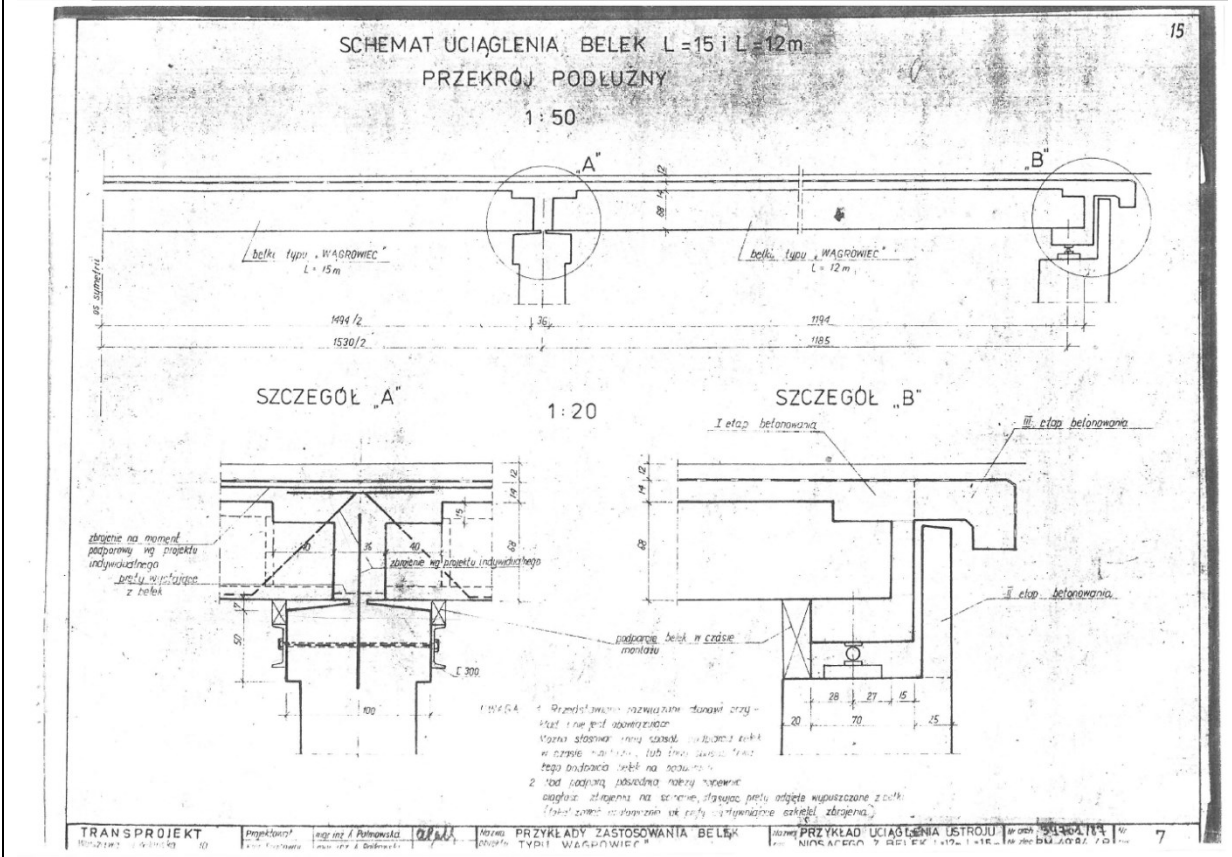
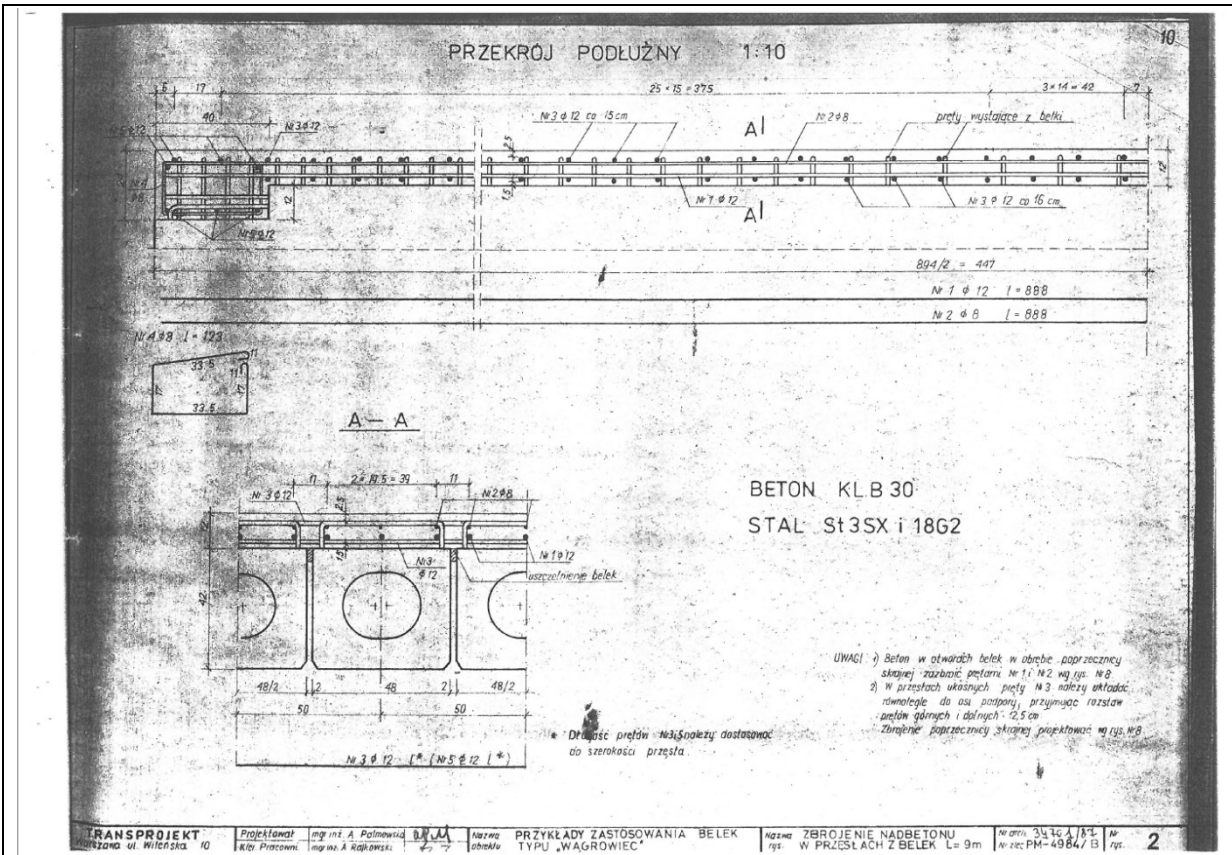
- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach z belek l=6m;
- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach z belek l=9m;
- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach z belek l=12m i 15m;
- Przykładowe przęsło z belek l=6m;
- Przykładowe przęsło z belek l=9m;
- Przykładowe przęsło z belek l=12m;
- Przykładowe uciążlenie ustroju niosącego z belek l=12m i 15m;
- Poprzecznicę skrajną w prześle l=15m;
- Prefabrykowane szalowanie gzymsu - rysunek ogólny;
- Prefabrykowane szalowanie gzymsu – zbrojenie.

1.14.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności klasy B wg PN-85/S-10030. W katalogu nie podano rozpiętości teoretycznej przęseł. Znalazła się wzmianka o oparciu na przekładce z papy bez podania długości oparcia. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu sposobności zastosowania do danego przypadku. Katalog dopuszcza stosowanie belek do układów ciągłych, przykładowy rysunek znalazł się w katalogu. Szerokości obiektów mogą być dowolne, przy czym wspornik nie może wystawać mniej niż 20cm i więcej niż 40cm ponad belkę skrajną.



Rys.27. Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.28. Mosty drogowe - belki żelbetowe typ "Wągrowiec" L=6,9,12,15m – rysunek wykonawczy i rysunek szczegółu.

1.15 Prefabrykowane belki strunobetonowe $l=15,0m$ dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan" (1988r.)

1.15.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Prefabrykowane belki strunobetonowe $l=15,0m$ dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan" wydano w 1988r. Został opracowany przez Gdańskie Biuro Projektów Dróg i Mostów. Opracowanie składa się z okładki, spisu zawartości i spisu części rysunkowej, protokołu rady technicznej, opisu technicznego, charakterystycznych parametrów prefabrykatów i części rysunkowej. Każda strona opracowania jest złożona do formatu A4. Na okładce podano tytuł katalogu, wpis, że jest to projekt techniczny, nazwę biura projektowego oraz w prawym dolnym rogu tabelkę z nazwą biura, datą, numerem umowy i archiwalnym oraz nazwiskami i podpisami projektanta, sprawdzającego, kierownika pracowni. Na kolejnej stronie wypisano zawartość opracowania w części tekstowej i rysunkowej. W protokole z rady technicznej zawarto informacje o przedmiocie obrad, podstawie opracowania projektu, ustaleniach projektowych, ustaleniach i zaleceniach rady technicznej, uchwale rady technicznej.

1.15.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisano belki prefabrykowane typu "Kujan". W opisie technicznym podano do wiadomości: podstawę opracowania, zakres, opis prefabrykatu strunobetonowego (prefabrykat dla obciążenia klasy B, prefabrykat dla obciążenia klasy A), technologię produkcji belek, transport i montaż, ustrój niosący (deskowanie gzymsów, łożyska, odwodnienie, nawierzchnia). W charakterystykach przekroju podano parametry wytrzymałościowe prefabrykatu i przekroju zespolonego, obciążenia na 1m prefabrykatu, maksymalne momenty zginające, reakcje podporowe, parametry sprężenia oraz naprężenia normalne w prefabrykacie i nadbetonie. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Prefabrykat strunobetonowy $l=15,0m$ dla obciążenia kl. "B";
- Prefabrykat strunobetonowy $l=15,0m$ dla obciążenia kl. "A";
- Zbrojenie betonu wypełniającego i zakończenia przęsła;
- Zbrojenie nadbetonu - siatki prefabrykowane;
- Zbrojenie przęseł ukośnych;
- Łożysko stalowe styczne;
- Rysunek ogólny - rozwiązania przykładowe;
- Przekroje poprzeczne dla szerokości jezdni 6,0m, B=8,0m, B=8,5m;
- Przekroje poprzeczne dla szerokości jezdni 7,0m, B=9,0m, B=9,5m;
- Przekroje poprzeczne dla szerokości jezdni 7,0+2x2,0m, B=12,0m;
- Zbrojenie gzymsów;
- Sączek do odwodnienia izolacji.

1.15.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności A i B. Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną równą 14,3m. Szerokości przęseł mogą wynosić przykładowo 6,0, 7,0, 8,0, 8,5, 9,0, 9,5, 11, 12m. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Katalog ogranicza stosowanie belek do kąta skosu obiektu w zakresie 60° do 90° . Po indywidualnym zaprojektowaniu zbrojenia poprzecznego dopuszcza się zastosowanie prefabrykatów w przęsłach szerszych niż 12m.

PREFABRYKOWANE BELKI STRUNOBETONOWE l=15,0 m DLA PRZĘSEŁ WOLNOPODPARTYCH (PRZEKRÓJ - ODWRÓCONE T)

" KUJAN "

PROJEKT TECHNICZNY

POLITECHNIKA RZESZOWSKA
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
KATEDRA MOSTÓW
35-084 Rzeszów, ul. Poznańska 2
tel./fax (017) 854-45-11, tel. c 1 (017) 825-405 w 576

Dyżurnia Okręgowego Biura Projektów
 ul. W. Reymonta 13
 40-032415
 tel. (017) 325-405 w 576

GDAŃSKIE BIURO PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW			
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. JANINA WLEKLIŃSKA	<i>JW</i>	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. JERZY MIESZCZYK	<i>JM</i>	
KIEROWNIK PRACOWNI	mgr inż. STEFAN FILIPIUK	<i>SF</i>	
DYREKTOR	mgr inż. MARCELI CISZEWSKI	<i>MC</i>	
DATA	maj 1988 r.	NR LAMOWY	PM-1312 / 1
		NR ARCH.	OB-844/M / 68

Opis techniczny dla projektu technicznego
Prefabrykowanych belek strunobetonowych l = 15,0 m
/przekrój - odwrócone T/ dla wolnopodpartych mostów
drogowych.

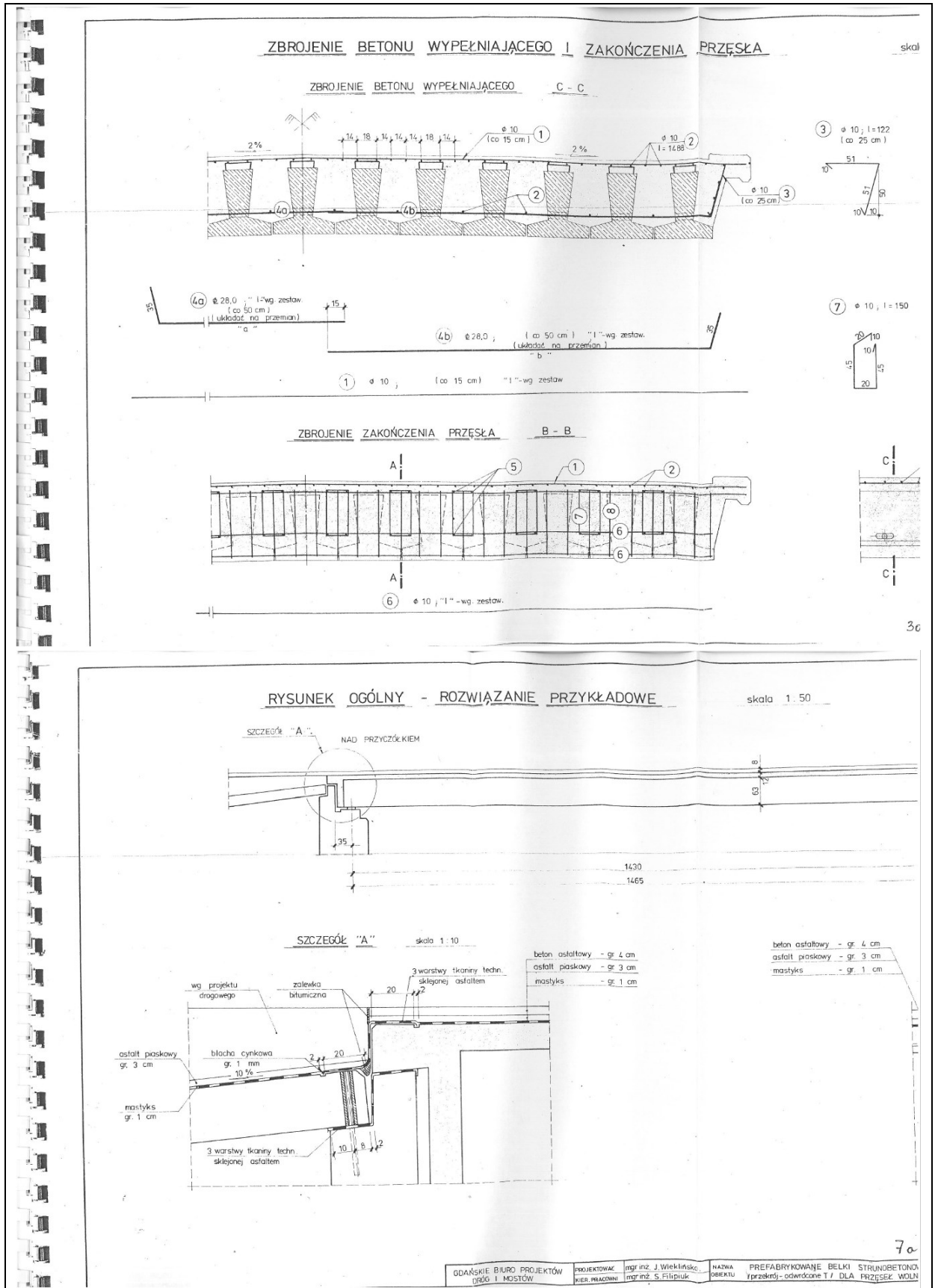
1. Podstawa opracowania dokumentacji
 - a/ Aneks do umowy nr P1-712/1 z dn. 87.03.02 zawarty z DODP Keszalin
 - b/ P. t. prefabrykowanej belki strunobetonowej l = 15,0 m /przekrój - odwrócone T/ dla mostów drogowych opracowany w 1987 r.
 - c/ Protokół z postępowania KOPI w dniu 87.11.27 dotyczący p. t. prefabrykowanych belok strunobetonowych - przekrój - odwrócone T - l = 12, l = 15, l = 18 m
 - d/ Obowiązujące normy i przepisy:
 - PN-85/S-10030 - Obiady mostowe. Obciążenia.
 - PN-66/B-03320 - Konstruowanie z betonu sprężonego. Obł. statyczne i projektowanie.
 - PN-71/M-80236 - Liny do konstrukcji sprężonych.
 - "Określenie klas betonu przy projektowaniu obiektów drogowych w okresie przejściowym" - OPI-IBDM 1977r.
 - "Wymagania i wykonanie w sprawie projektowania betonowych obiektów mostów", Jv - wydane przez MK - GDPP.

2. Zakres opracowania:
Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- część I
 1. projekt techniczny typowego prefabrykatu strunobetonowego l = 15,0 m oraz projekt typowego murowania betonu wypełniającego i poprzeczny skrajnej.
 2. przykładowe rozwiązanie przekrój mostów i wiaduktów
- część II - obliczenia statyczne
- część III
 - "Warunki techniczne wykonania i odbioru" opracowane przez Instytut Technologii i Organizacji Produkcji Budowlanej Politechniki Warszawskiej.
 - Belki przeznaczona są do budowy wolnopodpartych przęsł mostów i wiaduktów drogowych o rozpiętości teoretycznej l_t = 14,30 m, szerokościach B = B₀ = 12,0 m i kątach ukośni α = 90° - 60°.
 - Belki można stosować dla obiektów szerszych od

GDAŃSKIE BIURO PROJEKTÓW DRÓG I MOSTÓW	PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. Wlekińska	PREFABRYKOWANE OBJEKTU
	KIER. PRACOWNI	mgr inż. S. Filipiuk	

Rys.29. Prefabrykowane belki strunobetonowe l=15,0m dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan" - strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.30. Prefabrykowane belki strunobetonowe l=15,0m dla przęseł wolnopodpartych (przekrój - odwrócone T) "Kujan" - rysunek ogólny i rysunek szczegółu.

1.16 Podsumowanie

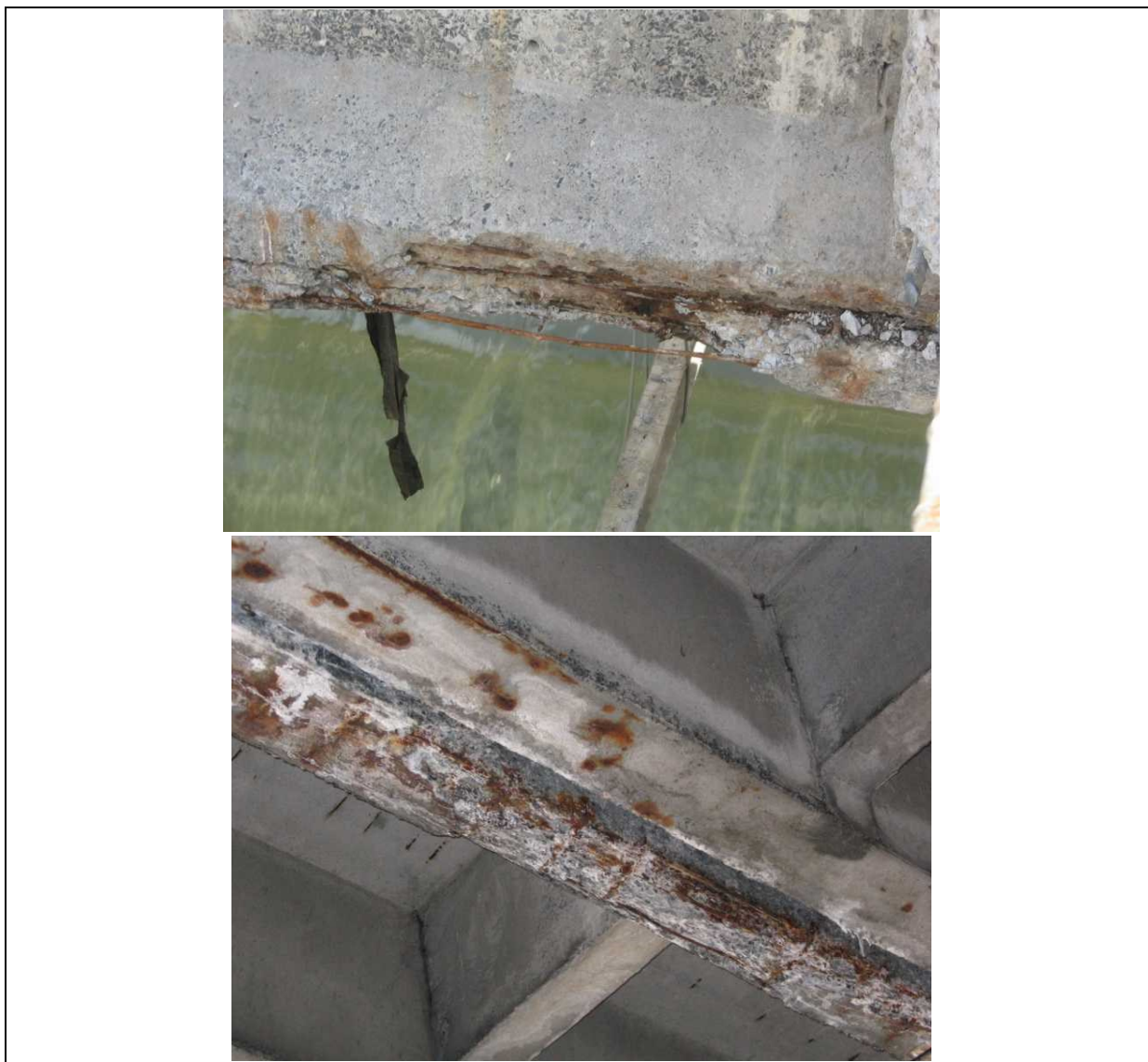
Lata poprzedniego ustroju politycznego to lata szybkiego i prężnego rozwoju prefabrykacji. Bum na prefabrykację rozpoczął się na przełomie lat 60/70 XX wieku. W tych latach, określanych „złotym wiekiem prefabrykacji” dążono do pełnej prefabrykacji obiektów mostowych. Pojawiło się wówczas hasło „obiekt mostowy w 100dni”. Celem nadrzędnym była szybka budowa obiektów. Zakładano też lepszą jakość elementów, które będą wykonywane w zakładzie prefabrykacji, a nie na budowie. Pierwszym sygnałem zwątpienia w tą ideologię, było opracowanie 1987 roku poprawionej wersji belek „Płońsk” z żelbetową płytą monolityczną.

Analiza przyczyn szybkiej destrukcji prefabrykowanych przęseł mostowych z lat 70-tych wskazuje, że podstawowymi powodami ich niskiej trwałości są niepoprawne rozwiązania konstrukcyjne (tzw. pełna prefabrykacja) oraz niedostateczna jakość wykonania zarówno prefabrykatów jak również robót na placu budowy.

Obiekty z tamtego okresu nie wytrzymały próby czasu. Znaczną część rozebrano. Wśród czynników, które spowodowały taki stan rzeczy były między innymi:

- Idea 100% prefabrykacji;
- Słaba jakość wykonania prefabrykatów i elementów monolitycznych;
- Słaba jakość betonów;
- Stosowanie popiołu lotnego jako dodatku do betonu;
- Zbyt mała lub brak otuliny;
- Nierównomierne ugięcia prefabrykatów;
- Wadliwe wykonywanie elementów wyposażenia, w tym: dylatacji, wpustów i izolacji,
- Zbyt mała sztywność poprzeczna.

Przykładowe uszkodzenia obiektów mostowych z tamtych lat przedstawiono poniżej



Rys.31. Korozja sprężenia i zbrojenia

Ogólnie doświadczenia z eksploatacji przeseł z belkami prefabrykowanymi są zdecydowanie negatywne. W bardzo wielu przypadkach, poza przyczynami wynikającymi z błędów projektowych i złej jakości wykonania, do zbyt szybkiej degradacji tych obiektów przyczynił się także brak prawidłowego utrzymania. Z opisanych powyżej względów wiele obiektów prefabrykowanych już zostało rozebranych i zastąpionych nowymi. Kilka systemów mostowych lat 70-tych XX wieku prawie całkowicie zniknęło z polskich dróg, gdyż obiekty zbudowane z tych belek nie nadawały się do modernizacji (Płońsk, belki korytkowe, CZDP, Gromnik, itp.). Nieliczne obiekty próbowano remontować i modernizować, przedłużając ich przydatność użytkową.



Rys.32. Korozja ługująca i uszkodzenie spowodowane przeciekami w dylatacji



Rys.33. Uszkodzenie styków podłużnych i klawiszowanie się belek

Negatywne doświadczenia z eksploatacji obiektów prefabrykowanych doprowadziły do niemalże całkowitego odwrótu od prefabrykacji w latach czterdziestych XX wieku, czemu sprzyjały opinie części specjalistów, że obiekty z prefabrykatów są nietrwałe i w dodatku nieestetyczne, dlatego prawie całkowicie zaprzestano ich stosowania w miastach. Z okresu prefabrykacji mostowej lat 60/70/80 ubiegłego wieku obronną ręką wyszedł praktycznie tylko jeden system prefabrykacji, oparty na belkach typu Kujan. W zrealizowanych obiektach tego typu nie obserwuje się tak szybkiej degradacji. Pomimo już ponad 60 letniej historii ten system w konfrontacji z rozwiązaniami współczesnymi często wychodzi zwycięsko. Jak 60 lat temu, tak i dzisiaj, można stwierdzić, że częściowo prefabrykowane płytowe przęsła mostów z belek strunobetonowych i nadbetonu są konstrukcjami trwałymi, łatwymi w montażu i ekonomicznymi. Zalety tych belek sprawiły, że pomimo nieprzemysłanych zakazów ich stosowania w latach siedemdziesiątych, z powodu rzekomej materiałochłonności, a zwłaszcza nadmiernego zużycia stali sprężającej, belki te przetrwały i są stosowane współcześnie.

W latach poprzedniego ustroju powstawało dużo katalogów typowych elementów konstrukcyjnych. Wśród nich przeważały katalogi typowych elementów konstrukcji przęsła – belek prefabrykowanych. Skatalogowano również

przyczółki oraz podpory pośrednie. Pojawiły się też katalogi typowych łożysk stalowych oraz barier i balustrad. Ze względu na panujący w tym okresie ustrój polityczny wszystkie katalogi wydawane w tym czasie miały aprobatę państwową, jednak ich stosowanie nie było jednoznacznie narzucone. Katalogi pełniły funkcję pomocniczą dla projektantów, pozwalając korzystać z rozwiązań typowych, przez co optymalizowano czas projektowania i czas budowy. Ostatecznie takie podejście przekładało się na efekt ekonomiczny. Konstrukcje typowe miały tą zaletę, że były zaprojektowane w sposób optymalny dla danego elementu. Powoduje to brak rozbieżności w projektach i równocześnie minimalizację ryzyka błędów projektowych. Idea katalogowania elementów konstrukcyjnych mostów jednak nie sprawdziła się. Bezpośredniej przyczyny należy jednak szukać nie tyle w samym pomysle katalogów, co w podejściu do projektowania i wykonawstwa. W katalogach znalazły się błędne rozwiązania, co spowodowało szybką degradację typowych obiektów mostowych. Tylko część rozwiązań się sprawdziło. Niestety, na efekty zastosowania danego rozwiązania i potwierdzenie jego prawidłowego działania, należy czekać, co najmniej kilka lat. Zatem, próbując tworzyć katalogi typowych obiektów mostowych należy stawiać głównie na rozwiązania sprawdzone, już zastosowane, w których, po co najmniej kilku latach nie widać problemów z nadmierną utratą trwałości.

2 Ocena katalogów powstałych w latach 1990-2017

Zdecydowanie negatywne doświadczenia polskiej prefabrykacji mostowej lat 70/80 XX wieku i konieczność ponoszenia dużych nakładów na remonty i modernizacje takich obiektów spowodowały, że technologia budowy mostów z prefabrykatów nie cieszyła się zbyt dużą popularnością po zmianie rzeczywistości społeczno – gospodarczej w 1989 r. Jednakże rosnące nakłady na infrastrukturę drogową, związane z napływem do Polski środków przedakcesyjnych, a po wstąpieniu do UE europejskich funduszy strukturalnych, wymusiły powrót do prefabrykacji, jako najlepszego ze sposobów masowej i szybkiej budowy obiektów mostowych. Wnioski wyciągnięte z opisanych doświadczeń, pozwoliły jednak na stworzenie nowych systemów prefabrykacji mostowej bez wad rozwiązań poprzednich.

Współczesne systemy prefabrykacji mostowej, obecne głównie na budowach polskich autostrad i dróg ekspresowych można podzielić na cztery zasadnicze grupy. Pierwszą z nich stanowią zmodyfikowane systemy prefabrykacji mostowej z lat ubiegłych, które po niewielkich zmianach okazały się być trwałymi i ekonomicznymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Drugą grupę stanowią nowe systemy mostowe, powstałe po roku 2000 w odpowiedzi na potrzebę budowy olbrzymiej liczby nowych obiektów mostowych. Pojawiły się na rynku nowe typy betonowych belek prefabrykowanych, przeważnie strunobetonowych. Trzecią grupę stanowią prefabrykaty powłokowe, służące do budowy małych mostów łukowych i ramowych (przepustów), stanowiące alternatywę dla popularnych w latach 90-tych obiektów mostowych z blach falistych. Wreszcie czwartą grupę stosowanych współcześnie prefabrykatów stanowią belki stalowo-betonowe, zespolone, wykonywane „na miarę” i wykorzystujące dla optymalizacji materiałowej wielofazowość pracy dźwigarów zespolonych. Nowe prefabrykowane belki zespolone są wykorzystywane do budowy obiektów o dużych rozpiętościach przęseł, przekraczających znacząco długość typowych prefabrykatów betonowych. Z lat poprzednich wyciągnięto odpowiednie wnioski i zaczęto poprawiać rozwiązania. Powrót do prefabrykacji można datować na około 2010 rok. Rozwój sieci drogowej w Polsce, głównie autostrad i dróg ekspresowych, wymusza budowanie szybkich i tanich obiektów mostowych. Z danych posiadanych przez Promost Consulting (pozyskanych od zarządców dróg na cele zadania „Bezzałogowy system latający przeznaczony do autonomicznego wykonywania przeglądów obiektów mostowych” w ramach programu „InnoSBZ” dofinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju) wynika, że biorąc pod uwagę sieć dróg krajowych, zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg i Autostrad, na około 5930 obiektów mostowych wykonanych z betonu, w około 2050 obiektów zastosowano prefabrykaty. Widać w ten sposób znacznie mniejszy udział obiektów prefabrykowanych w całym budownictwie komunikacyjnym, niż miało to miejsce w latach 1975-1985.

Tab. 4. Udział prefabrykacji w obiektach zarządzanych przez GDDKiA (dane własne aktualne na XI.2016r.)

Obiekty mostowe zarządzane przez GDDKiA	BETON ZBROJONY						BETON SPRĘŻONY					STAL			
	belka monoli-tyczna	belka prefabryk owana	plyta monoli-tyczna	plyta prefabryk owana	inne	inne	belka monoli-tyczna	belka prefabryk owana	plyta monolityczna	plyta prefabryk owana	inne	belka walco-wana	Blacho-wnica	Kratow-nica	inne
szt.	6853	675	146	1844	274	69	1009	1058	165	573	37	200	503	40	177
%	100%	9,85%	2,13%	26,91%	4,00%	1,01%	14,72%	15,44%	2,41%	8,36%	0,54%	2,92%	7,34%	0,58%	2,58%

2.1 Prefabrykowane przepusty rurowe (1993r.)

2.1.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Prefabrykowane przepusty rurowe" został opracowany w 1993 roku przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. - Transprojekt - Warszawa. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, spisu zawartości opracowania, opisu technicznego i części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. Każda karta w dolnym wierszu ma tabelkę z logiem firmy, nazwiskiem projektanta, nazwą projektu, nazwą rysunku, numerem zlecenia i karty. Na okładce podano nazwę firmy i katalogu, normę obciążeniową i średnice prefabrykatów. Na stronie tytułowej informacje z okładki rozszerzono o informacje, iż jest to aktualizacja z dostosowaniem do normy PN-91/S-10042, informacje o zakazie reprodukcji i rozpowszechniania oraz w dolnym wierszu tabelkę z numerem zlecenia, datą, nazwiskami i podpisami projektanta, kierownika pracowni i dyrektora.

2.1.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu opisano prefabrykowane przepusty o przekroju okrągłym. W opisie technicznym zawarto podstawę i zakres opracowania, dane techniczne odnośnie obciążeń i materiałów, założenia obliczeniowe, opis elementów prefabrykowanych, zmiany w stosunku do poprzedniego opracowania, przeznaczenie dokumentacji, uwagę o sposobie oznaczenia prefabrykatu. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Rura prefabrykowana $\phi 60$;
- Rura prefabrykowana $\phi 80$;

- Rura prefabrykowana $\phi 100$ typ I, typ II, typ III, typ IV;
- Rura prefabrykowana $\phi 150$ typ I, typ II, typ III, typ IV;
- Rura prefabrykowana $\phi 150$ typ IV zbrojenie wariantowe.


2.1.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przepustów okrągłych, jedno, dwu lub trzyotworowych o średnicach 60, 80, 100, 150cm. Przepusty można stosować do obiektów usytuowanych prostopadle lub ukośnie do drogi. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu możliwości zastosowania do danego przypadku.

Stosowanie katalogu wymaga skorzystania z obliczeń hydraulicznych, wykonania wzniesienia konstrukcyjnego, dobrania sposobu posadowienia i fundamentów, które zostały przedstawione w poprzedniej wersji katalogu. Katalog powstał na zlecenie Generalne Dyrekcji Dróg Publicznych, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot.

2.1.4 Wybrane przykłady

Na podstawie przepisów obowiązujących BIURA KIERUJĄCE TYTUŁACJA B.PBDiM „TRANSPROJEKT”
Kierownictwo jest jednym elementem i wysoce niniejszej dokumentacji typizacyjnej.
Reprodukcje i rozpowszechnianie powyższej dokumentacji technicznej wymaga zgody BIURA pod rygorem skutków prawnych uchybienia tym warunkom.



**BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE
DRÓG I MOSTÓW Sp. z o.o.**
Transprojekt - Warszawa
00-987 WARSZAWA, ul. Włocławska 10, tel. centrala 19 50 41, fax 18 97 03

PREFABRYKOWANE PRZEPUSTY RUROWE

OBCIĄŻENIE KL. „B/A” wg PN-85/S-10030

PREFABRYKATY $\phi 60$ $\phi 80$ $\phi 100$ $\phi 150$ cm

**AKTUALIZACJA PROJEKTU TECHNICZNEGO
TYPOWYCH ELEMENTÓW PRZEPUSTÓW RUROWYCH
Z UWZGLĘDNIENIEM NORMY PN-91/S-10042**

NR ZLECENIA: PM-68	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Marian Bogacki <i>M. Bogacki</i>	KIEROWNIK PRACOWNI: mgr inż. Andrzej Rajkowski <i>A. Rajkowski</i>	DYREKTOR: mgr inż. Ryszard Dubno <i>R. Dubno</i>
DATA: Październik - 1993r.			

OPIS TECHNICZNY

do aktualizacji projektu prefabrykowanych przepustów rurowych z uwzględnieniem normy żelbetowej PN-91/S-10042

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Umowa PM-68 z dnia 29.03.1993 zawarta pomiędzy GDDP i TRANSPROJEKTEM-WARSZAWA.

1.2. "Projekt techniczny typowych elementów przepustów rurowych opracowany przez CBPBDiM Transprojekt Warszawa 1987 roku.

1.3. Normy

- PN-85/S-10030 - "Obiekty mostowe. Obciążenia".
- PN-91/S-10042 - "Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie".

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera aktualizację projektu technicznego typowych drogowych elementów przepustów rurowych z uwzględnieniem nowej normy projektowania żelbetu tj. PN-91/S-10042 "Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe i sprężone. Projektowanie".

Poprzednia wersja projektu przepustów rurowych z roku 1987 była wyznaczona według nieaktualnej obecnie normy PN-85/B-03261 "Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie".

Aktualizacja obejmuje obliczenia i rysunki zbrojenia prefabrykatów rurowych o średnicy $\phi 60$, $\phi 80$, $\phi 100$ i $\phi 150$ cm. Długość wszystkich prefabrykatów wynosi 99 cm przy założonym module 1.0 m.

Z wyżej wymienionych elementów prefabrykowanych można projektować przepusty usytuowane prostopadle lub ukośnie do drogi o ilości otworów jak poniżej:

- dla średnic $\phi 60$ i $\phi 80$ cm tylko przepusty jednootworowe.
- dla średnic $\phi 100$ i $\phi 150$ cm przepusty jedno, dwu i trzyotworowe

Z opracowania typowych elementów przepustów rurowych z roku 1987 aktualne są:

- wykresy hydrologiczne Rys. Nr 7 i Nr 8
- wzniesienie konstrukcyjne Rys. Nr 9
- rysunki ogólne przepustów Rys. Nr 10-Nr 15

- posadowienie rur Rys. Nr 16-Nr 18
- fundamenty wlotów i wylotów Rys. Nr 19
- wloty i wyloty przepustów z pominięciem zbrojenia, które do czasu opracowania aktualizacji należy projektować indywidualnie w oparciu o normę PN-91/S-10042 Rys. Nr 20-Nr 29.
- Rysunki Nr 30 do Nr 39 opracowania z roku 1987 dotyczące zbrojenia wlotów i wylotów przepustów są nieaktualne (wymagają aktualizacji) zgodnie z normą PN-91/S-10042).

3. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE OBCIĄŻEN I MATERIAŁÓW

3.1. Obciążenie ruchome - klasa B/A wg PN-85/S-10030

3.2. Dopuszczalna grubość warstwy gruntu nad przepustem (nadsypki) licząc od wierzchu prefabrykatu podano na rysunkach prefabrykowanych rur. W przypadku konieczności zastosowania nadsypki większych niż podano na rysunkach odpowiednich rur, należy zaprojektować indywidualnie zbrojenie rur.

3.3. Prefabrykaty należy wykonywać z betonu kl. B 30 zbrojonego stalą St 3S lub 18 G2.

4. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE

Wszystkie założenia obliczeniowe takie jak: parametry rur, schematy obciążeń i wartości sił oraz rozkłady obciążeń ruchomych przyjęto analogicznie jak w opracowaniu z roku 1987. Dla uzyskania sił wewnętrznych obliczeniowych wprowadzono współczynnik obciążeń γ wg normy obciążeń PN-85/S-10030.

5. ELEMENTY PREFABRYKOWANE

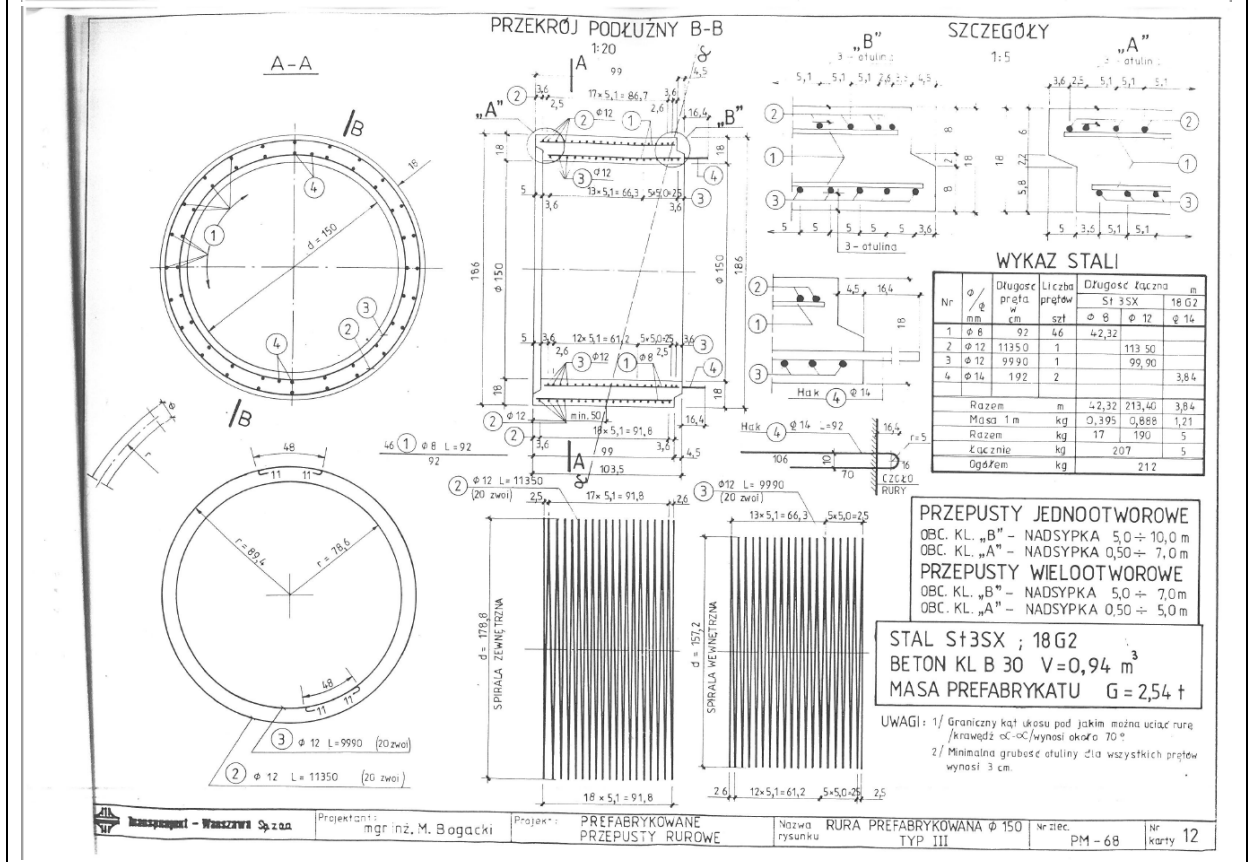
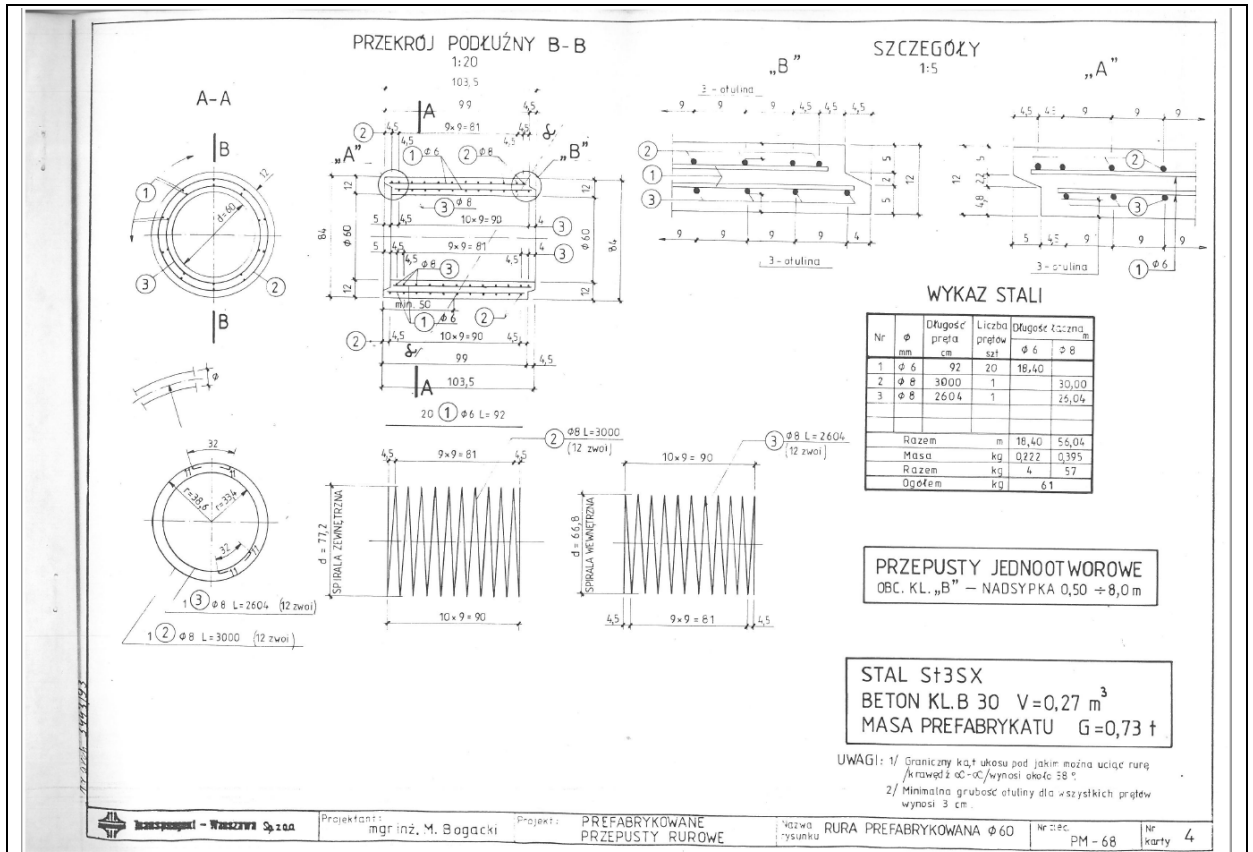
Prefabrykaty mają długość 99 cm, aby przy dopuszczalnym - 1 cm luzie pomiędzy elementami uzyskać ich nominalny rozstaw wynoszący 1.0 m. Minimalna grubość otuliny dla każdego zbrojenia rury wynosi 3 cm (zgodnie z zaleceniem Wydziału Mostów Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych pismo Nr GDDP.7.4112/2/93 z dnia 25.08.1993 r.).

Prefabrykaty $\phi 60$ i $\phi 80$ cm zaprojektowano tylko na obciążenie kl. B.

Prefabrykaty $\phi 100$ i $\phi 150$ cm zaprojektowano na obciążenie kl. B i kl. A dla przepustów jedno, dwu i trzyotworowych.

Transprojekt - Warszawa Sp. z o.o.	Projektant: mgr inż. M. Bogacki	Projekt: PREFABRYKOWANE PRZEPUSTY RUROWE	Nazwa rysunku: OPIS TECHNICZNY	Nr zlec. PM-68	Nr karty 2
------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------------	-----------------------------------	-------------------	---------------

Rys.34. Prefabrykowane przepusty rurowe – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.35. Prefabrykowane przepusty rurowe – rysunki wykonawcze.

2.2 Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS (1993r.)

2.2.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie "Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS" wydano w 1993 roku. Został opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o. Transprojekt-Warszawa. Opracowanie jest aktualizacją projektu technicznego 1986 roku i uwzględnia normę PN-91/S-10042. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, spisu zawartości, opisu technicznego, wyciągu z obliczeń oraz części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. W dolnym wierszu każdej karty katalogu znajduje się tabela z logiem biura projektowego, projektantem, nazwą belki, nazwą karty, numerem zlecenia i karty. Na okładce podano biuro projektowe, nazwę katalogów, długości belek, datę opracowania. Na stronie tytułowej podano informacje jak na okładce oraz dodatkowo: informacje na temat reprodukcji i rozpowszechniania, informacje o tym, że jest to aktualizacja innego opracowania oraz tabelę z nr zlecenia, datą oraz nazwiskami i podpisami projektanta, kierownika pracowni i dyrektora.

2.2.2 Zakres merytoryczny katalogu

Katalog przedstawia prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS. W opisie technicznym zawarto następujące punkty: podstawa i zakres opracowania, opis konstrukcji belek strunobetonowych, sprzężenie belek, zbrojenie miękkie belek, otwory montażowe w belkach, zespolenie belek z płytą żelbetową, klasy betonu, adaptacja belek na obciążenie klasy A, adaptacje belek do uciążlenia, podstawy obliczeń, materiały konstrukcyjne, zmiany w stosunku do poprzedniego opracowania z 1986 roku (ciągną sprzężające, ostionki cięgien sprzężających, zbrojenie strzemiemami, zbrojenie w styku belki z płytą), zastosowanie. W wyciągu z obliczeń podano charakterystyki geometryczno-wytrzymałościowe, zestawienie momentów zginających dla belek, naprężenia normalne ściskające, współczynnik pewności oraz ugięcia w środku rozpiętości. W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Belka L=21m - belka WBS/S/21/B:
 - Przekrój podłużny, trasa cięgien;
 - Przekroje poprzeczne, wykaz materiałów;
 - Schemat podziału zbrojenia;
 - Zbrojenie czopa belki;
 - Zbrojenie stopki dolnej;
 - Zbrojenie środka;
 - Zbrojenie półki górnej;
- Belka L=18m belka WBS/S/18/B:
 - Przekrój podłużny, trasa cięgien;
 - Przekroje poprzeczne, wykaz materiałów;
 - Schemat podziału zbrojenia;
 - Zbrojenie czopa belki;
 - Zbrojenie stopki dolnej;
 - Zbrojenie środka;
 - Zbrojenie półki górnej;
- Belka L=15m:
 - Przekrój podłużny, trasa cięgien;
 - Przekroje poprzeczne, wykaz materiałów;
 - Schemat podziału zbrojenia;
 - Zbrojenie czopa belki;
 - Zbrojenie stopki dolnej;
 - Zbrojenie środka;
 - Zbrojenie półki górnej;
- Łożysko stalowe stałe;
- Łożysko stalowe wałkowe;
- Łożysko stalowe wałkowe szczegóły.


2.2.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności klasy B wg PN-85/S-10039. Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 14,1, 17,1, 20,1m. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

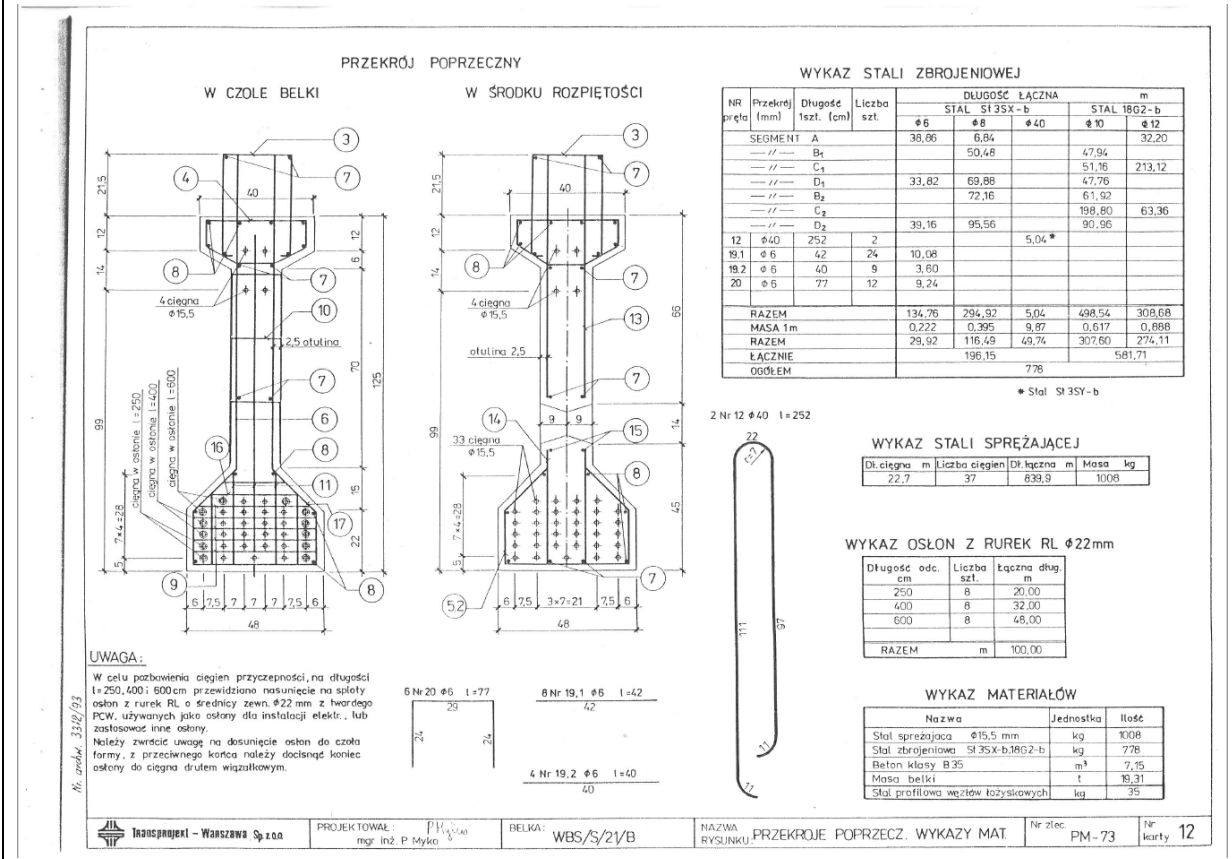
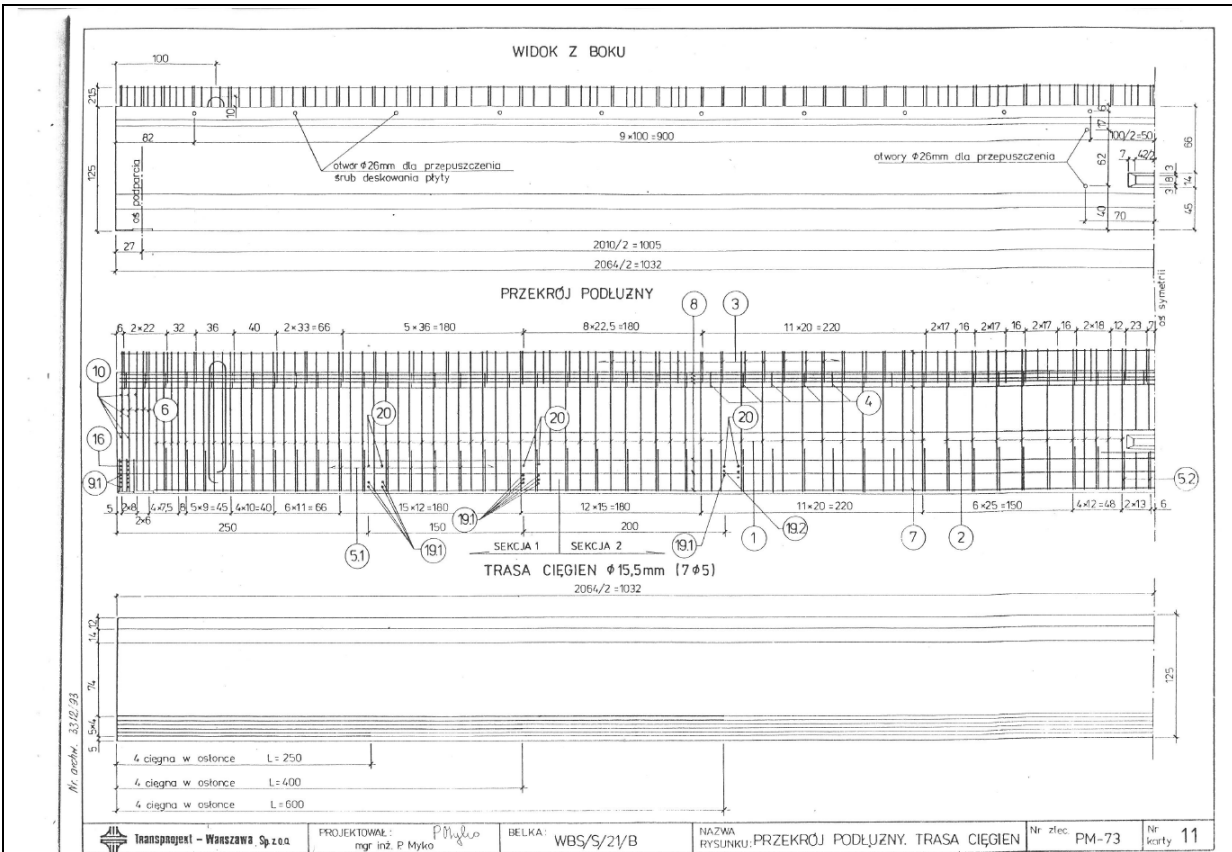
W katalogu, w opisie technicznym, przewidziano możliwość adaptacji belek do obciążeń klasy "A" (wymagają zmiany klasy betonu) oraz możliwość uciążlenia. Wymaga to wykonania obliczeń, przeprojektowania sprzężenia oraz zbrojenia miękkiego. Belek L=15m nie zaleca się stosować do układów swobodnie podpartych, służą one na przęsła skrajne obiektów ciągłych. Belki można stosować do obiektów o kosie od 45° do 90°. Belki wymagają wykonania

zespoleń z żelbetową płytą pomostu grubości 21cm. Katalog powstał na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Państwowych, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).

2.2.4 Wybrane przykłady

<p>Na podstawie przepisów obowiązujących BIURA KIERUJĄCE TYPIZACJA - BPBDDIM „TRANSPROJEKT” w WARSZAWIE jest jedynym dysponentem i wydawcą niniejszej dokumentacji typizacyjnej. Reprodukcowanie i rozpowszechnianie powyższej dokumentacji technicznej wymaga zgody BIURA pod rygorem skutków prawnych uchybienia tym warunkom.</p>		 <p>BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DROGIMOSTÓW Sp. z o.o. Transprojekt - Warszawa 00-987 WARSZAWA, ul. Witeńska 10, tel. centrala 19 50 41, fax 18 97 03</p>		
<h1>PREFABRYKOWANE BELKI STRUNOBETONOWE TYPU WBS</h1> <p>L = 21, 18, 15 m</p> <p>OBCIĄŻENIE KL. „B” wg PN-85/S-10030</p> <p>AKTUALIZACJA PROJEKTU TECHNICZNEGO Z 1986 R Z UWZGLĘDNIENIEM NORMY PN-91/S-10042</p>				
NR ZLECENIA: PM-73	Mr. arch. 3312/93	PROJEKTOWAŁ: <i>P Myko</i>	KIEROWNIK PRACOWNI: <i>A Rajkowski</i>	DYREKTOR: <i>R Dubno</i>
DATA: PAŹDZIERNIK - 1993r.		mgr inż. Piotr Myko	mgr inż. Andrzej Rajkowski	mgr inż. Ryszard Dubno
OPIS TECHNICZNY				
<p>1. PODSTAWA OPRACOWANIA</p> <p>1.1. Zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych Umowa PM-73 z dnia 1993.03.29.</p> <p>1.2. Projekt techniczny "Belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową, L=15,18,21m" - opracowanie Centralnego Biura Projektowo-Badawczego Dróg i Mostów "Transprojekt" z roku 1986.</p> <p>1.3. PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia."</p> <p>1.4. PN-91/S-10042 "Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie."</p>		<p>4.2. Sprężenie belek</p> <p>Sprężenie belek wykonuje się za pomocą cięgien prostych o średnicy $\phi 15.5mm$ ($1\phi 5.5mm + 6\phi 5mm$) odmiana I. Część cięgien w końcowych odcinkach belek jest pozabawiona przyczepności.</p> <p>Przyjęto naciąg cięgna pod blokiem kotwiącym 126kN (bez uwzględnienia strat wywołanych: poslizgiem cięgien w urzędzeniach kotwiących, odkształcaniami elementów oporowych, różnicą temperatur cięgien i urządzeń oporowych). Cięgna powinny być obcinane w odległości 10cm od czoła belki w celu uzyskania przyczepności do betonu w skrajnej poprzeczności.</p> <p>Łączne ilości cięgien w poszczególnych belkach wynoszą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w belce L=21m 37 cięgien - w belce L=18m 31 cięgien - w belce L=15m 23 cięgna. 		
<p>2. ZAKRES OPRACOWANIA</p> <p>Aktualizacja projektu z roku 1986 "Belki strunobetonowe typu WBS zespolone z płytą żelbetową, L=15,18,21m" w dostosowaniu do wymagań normy PN-91/S-10042.</p>		<p>4.3. Zbrojenie miękkie belek</p> <p>Zbrojenie miękkie belek zaprojektowano ze stali 1862 i St35X oraz uchwyty montażowe $\phi 40mm$ ze stali St35Y. Zbrojenie miękkie składa się z segmentów zbrojenia uprzednio przygotowywanych na stanowisku zbrojarskim, a następnie wstawianych do formy.</p> <p>Na długości każdej belki zbrojenie podzielono na sekcje. Sekcja nr1 zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - segment A zbrojenie czoła belki połączone z płytą nadłożyskową. - segment B1 zbrojenie dolnej półki belki. - segment C1 zbrojenie środkika belki. - segment D1 zbrojenie górnej półki belki. <p>Sekcja nr2 zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - segment B2 zbrojenie dolnej półki belki. - segment C2 zbrojenie środkika belki. - segment D2 zbrojenie górnej półki belki. 		
<p>3. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</p> <p>3.1. Opis techniczny łącznie z zestawieniami podstawowych wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.</p> <p>3.2. Rysunki konstrukcyjne belek.</p> <p>3.3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Przechowywane w archiwum biura.</p> <p>Belki strunobetonowe typu WBS zamieszczone w niniejszym projekcie przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl.B wg PN-85/S-10030. W opisie technicznym projektu podano warunki adaptacji belek na obciążenie kl.A.</p>		<p>4. OPIS KONSTRUKCJI BELEK STRUNOBETONOWYCH</p> <p>4.1. Wymiary geometryczne</p> <p>Długość belki L=21m wynosi L_s=20.64m, rozpiętość teoretyczna L_t=20.10m.</p>		
<p>Mr. arch. 3312/93</p>		<p>TRANSPROJEKT - WARSZAWA Sp. z o.o.</p> <p>PROJEKTOWAŁ: mgr inż. P. Myko</p> <p>BELKA: WBS/S</p> <p>OPIS TECHNICZNY</p> <p>Nr zlec. PM-73</p> <p>Nr karty 2</p>		

Rys.36. Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.37. Prefabrykowane belki strunobetonowe typu WBS – rysunki wykonawcze.

2.3 Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m (1994r.)

2.3.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m” został wykonany w 1994 roku, jako aktualizacja, na zlecenie MTiGM –Departament Techniki-Warszawa oraz WPRM w Wągrowcu. Został opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Sp. z o.o Transprojekt-Warszawa. Opracowanie składa się z dwóch części, część 1 - prefabrykaty, część 2 - przykłady zastosowania. Część 1 składa się z okładki, strony tytułowej, opisu technicznego, warunków technicznych wykonania belek, tabel stanowiących wyciąg z obliczeń, części rysunkowej. Każda strona opracowania ma format A3. Każda karta zawiera w dolnym wierszu tabelę z logiem firmy, projektantem, nazwą projektu, nazwą rysunku, numerem zlecenia, numerem karty. Na okładce podano firmę projektową, jej adres, tytuł opracowania i numer części opracowani. Na stronie tytułowej dane z okładki uzupełniono o wpis o zatwierdzeniu przez dyrektora CBP-BDiM, datę wydania, informacje, że jest to aktualizacja katalogu z 1987r z uwzględnieniem normy PN-91/S-10042. Strona tytułowa ma też odmienną formę tabeli w dolnym wierszu; zawiera ona numer zlecenia, numer archiwalny, oraz nazwiska i podpisy projektanta, kierownika pracowni i dyrektora. W drugiej części opracowania zawarto okładkę, stronę tytułową, opis techniczny, warunki techniczne wykonania przęseł, spis rysunków, część rysunkową. Okładka i strona tytułowa ma tą samą formę, zmieniono tylko zapis dotyczący części katalogu.

2.3.2 Zakres merytoryczny katalogu

W katalogu przedstawiono belki prefabrykowane typu „Wągrowiec”. W pierwszej części w opisie technicznym zawarto podstawę opracowania, zakres opracowania, zakres stosowania, opis konstrukcji, opis belek (wymiały geometryczne, przekroje poprzeczne, przekrój poprzeczny belek, otwory w belkach, zbrojenie belek, beton w belkach, zasady zbrojenia nadbetonu, krążki betonowe do zamknięcia otworów w belkach, sposób podparcia belek, adaptacje belek do uciążlenia), podstawy obliczeń (obliczenia statyczne, wytrzymałościowe) W warunkach technicznych wykonania belek opisano zalecenia i normy związane, opis form do produkcji i ich przygotowania, zbrojenia, mieszanki betonowej, układanie i zagęszczanie masy betonowej, dojrzewanie i pielęgnacje betonu, transport i składowanie belek, dopuszczalne odchyłki wymiarów belek. W tabelach stanowiących wyciąg z obliczeń podano parametry wytrzymałościowe i geometryczne belek, zestawienie momentów zginających, sił poprzecznych i naprężeń w belkach. W zakresie merytorycznym, w części pierwszej opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Belka l=6m rysunek ogólny belki;
- Belka l=6m zbrojenie belki;
- Belka l=9m rysunek ogólny belki;
- Belka l=9m zbrojenie belki;
- Belka l=9m kształty prętów, zestawienie stali;
- Belka l=12m rysunek ogólny belki;
- Belka l=12m zbrojenie belki;
- Belka l=12m kształty prętów, zestawienie stali;
- Belka l=15m rysunek ogólny belki;
- Belka l=15m zbrojenie belki;
- Belka l=15m kształty prętów, zestawienie stali;
- Krążki betonowe w czołach belek;
- Łożysko stalowe dla belki l=12m i l=15m.

W drugiej części w opisie technicznym podano cel opracowania, opis projektowania obiektów jednoprzęsłowych (odwodnienie ustroju, kształtowanie przekroju poprzecznego, sposób podparcia belki), projektowania obiektów wieloprzęsłowych (odwodnienie, kształtowanie przekroju, sposób podparcia belek), szczegóły konstrukcyjne (nadbeton i skrajne poprzecznice, prefabrykowane szalowanie gzymsu, wpusty odwadniające, wyposażenie płyty pomostu), ogólne zasady uciążlenia. W warunkach technicznych wykonania przęseł opisano sprzęt montażowy, montaż belek, uszczelnienie szwów między belkami, wykonanie nadbetonu, wykonanie gzymsów, wykonanie zakończenia przęsła, wyposażenia płyty pomostu, tolerancje wykonania przęseł. Katalog przedstawia następujące rysunki:

- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach belek l=6m;
- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach belek l=9m;
- Zbrojenie nadbetonu w przęsłach belek l=12m i 15m;
- Przykładowe przęsło z belek l=6m;
- Przykładowe przęsło z belek l=9m;
- Przykładowe przęsło z belek l=12m;
- Przykładowe uciążlenie ustroju nośnego z belek l=12m i 15m;
- Poprzecznicę skrajną w przęśle l=15m;
- Prefabrykowane szalowanie gzymsu – rysunek ogólny;


- Prefabrykowane szalowanie gzymsu – zbrojenie;

2.3.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zakresowi stosowania katalogu poświęcono osobny punkt w opisie technicznym. Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności B wg PN-85/S-10030. Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 5,5, 8,5, 11,4, 14,4m. Belki można stosować do przęseł o kącie skrzyżowania z przeszkodą od 60° do 90°. Szerokości przęseł nie zostały sprecyzowane. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych, po odpowiedniej adaptacji można je stosować w schemacie ciągłym. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Zasady stosowania katalogu ograniczają się do rozstawu belek równego 50cm. Dopuszcza się stosowanie belek w schemacie ciągłym, ale po odpowiednich ich adaptacjach, które zostały wskazane oraz po ponownym wykonaniu obliczeń. W przypadku uciąglenia, katalog zaleca wypuszczenie dwóch prętów zbrojenia głównego długości min. 16cm w celu zapewnienia ciągłości zbrojenia nad podporą. Katalog dopuszcza zmniejszenie liczby zbrojenia głównego po uciągleniu. Zaleca również sprawdzenie ścinania (rozstawu strzemion). Zmiany każdorazowo należy traktować indywidualnie. Katalog powstał na zlecenie Ministerstwa Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Wągrowieckie Przedsiębiorstwo Robót Mostowych, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).

2.3.4 Wybrane przykłady



**BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE
DRÓG I MOSTÓW Sp. z o.o.**
Transprojekt - Warszawa
01-793 WARSZAWA, ul. Rydygiera 8 bud. 3B,
tel. centrala (022) 832-29-15 do 20, fax (022) 832-29-13

PRACOWNIA PROJEKTOWANIA MOSTÓW

PREFABRYKOWANE BELKI ŻELBETOWE TYPU „WĄGROWIEC”

L = 6, 9, 12, 15 m

CZ II PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA

OBCIĄŻENIE KL. „B” wg PN-85/S-10030

**AKTUALIZACJA PROJEKTU TECHNICZNEGO
Z 1987 R
Z UWZGLĘDNIENIEM NORMY PN-91/S-10042**

Warszawa, październik 1994 r.

Nr ZLECENIA: PM-72	PROJEKTOWAŁ: <i>Adam Brzostowiecki</i> mgr inż. Adam Brzostowiecki	KIEROWNIK PRACOWNI: <i>Andrzej Rajkowski</i> mgr inż. Andrzej Rajkowski	DYREKTOR: <i>Ryszard Dubno</i> mgr inż. Ryszard Dubno
Nr arch. 444/94			

OPIS TECHNICZNY

1. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania II części projektu jest podanie podstawowych zaleceń w zakresie projektowania obiektów mostowych z belek typu „Wągrowiec”, przykładów rozwiązań, jak również warunków technicznych wykonania ustrojów niosących z belek typu „Wągrowiec”. Przeważnie pogłębione rozwiązania nie są obowiązujące; mogą być stosowane inne uzasadnione technicznie i eksploatacyjne.

2. PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW JEDNOPRZESŁOWYCH

2.1. Odwodnienie ustroju niosącego

Z belek typu „Wągrowiec” projektuje się małe obiekty mostowe o długości od 6 do 15 m, dlatego podstawowym rozwiązaniem powinno być właściwe odprowadzenie wody z nawierzchni i z izolacji za obiekt do ścieków skarpowych.

Na obiektach jednoprzęsłowych nie przewiduje się stosowania wpustów odwadniających i ścieków odwadniających izolacji. Spadek wzdłużny na obiekcie powinien wynosić minimum 0,5%. Należy na to zagwarantować uchyłki projektantów drogowych. W przypadkach, kiedy nie można uzyskać spadku wzdłużnego lub jest mniejszy od 0,5% należy projektować ścieki przykrawężnikowe o spadku wzdłużnym co najmniej 0,5%.

W zależności od długości obiektu ściek można kształtować w spadku wzdłużnym jednostronnym lub dwustronnym od środka przesła ku podporom. Analogicznie dla odprowadzenia wody z izolacji należy w miejscu załamania spadków poprzecznych ukształtować pochylenie wzdłużne współpracującej płyty żelbetowej. Ze względu na prostokątny przekrój poprzeczny belek w zasadzie nie przewiduje się poprzecznego odprowadzenia wody z obiektu, gdyż woda sączy się z izolacji spływając po bocznej płaszczyźnie belek powodując korozję betonu skrajnych belek. W przypadkach indywidualnych przy odprowadzeniu poręcznym wody z obiektu, płytę żelbetową należy wypuścić poza obręb belek na dostateczną szerokość.

2.2. Kształtowanie przekroju poprzecznego przesła

Belki typu „Wągrowiec” zostały zaprojektowane jako belki prefabrykowane zespolone z żelbetową płytą nadbetonową grubości 12 lub 14 cm w zależności od długości belki. Dlatego przy projektowaniu przekroju poprzecznego obiektu

należy przestrzegać zasady, że gzymsy i płyty chodnikowe mogą być betonowane dopiero po uzyskaniu pełnej wytrzymałości nadbetonu. Nie dopuszcza się jednoczesnego betonowania nadbetonu i gzymsów. W zasadzie przewiduje się projektowanie przekrojów poprzecznych z krawężnikami. Ustawienie belek w przekroju poprzecznym powinno być dostosowane do spadków poprzecznych na obiekcie (jezdnie, chodniki), aby uzyskać stałą grubość nadbetonu. Wysięg gzymsu poza zewnętrzną krawędź skrajnej belki powinien być nie mniejszy niż 20 cm i nie większy niż 40 cm.

W projekcie podano prototypowe rozwiązanie samonośnego prefabrykowanego żelbetowego szalowania gzymsu (rys. Nr 9, 10). Zastosowanie tego szalowania wymaga uzgodnienia z wykonawcą. Szalowanie to dostosowane jest do wysokości gzymsu 45 cm i wysięgu w przedziale 20 do 40 cm.


Przykłady przekrojów poprzecznych przęseł z zastosowaniem prefabrykowanego szalowania gzymsu pokazano na rys. Nr 5, 6. Przykład przekroju gzymsu wykonywanego w sposób tradycyjny pokazano na rys. Nr 4.

2.3. Sposób podparcia belek

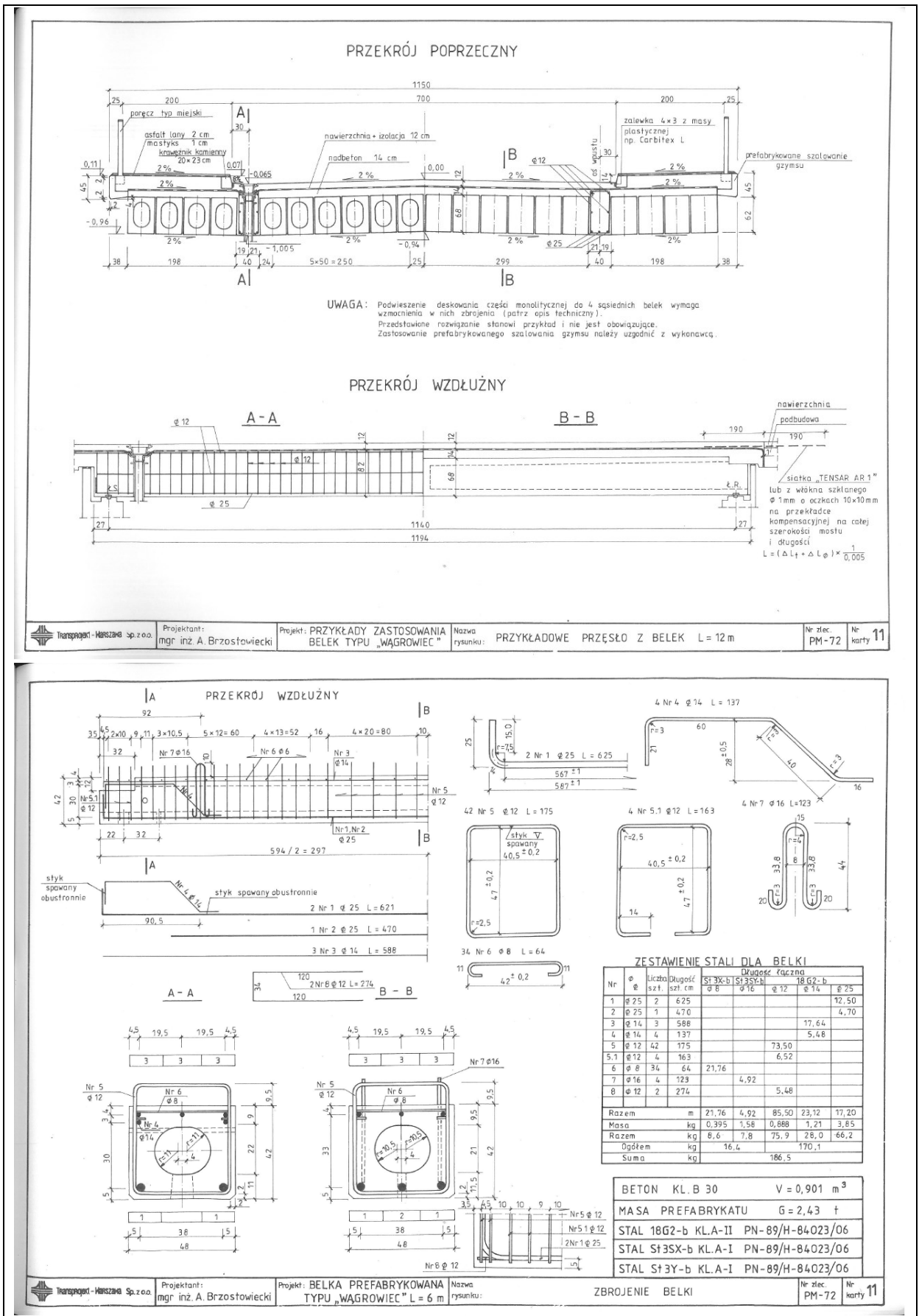
Belki l = 6 m i l = 9 m opiera się na podporach na dwóch warstwach papy, na jednej podporze przynajmniej część belek powinna być zakotwiona w podporze. W zależności od projektowanych przyczółków można stosować dwustronne zakotwienie belek w przyczółkach. Przykładowo pokazano na rys. 4, 5. W belkach w osiach podparcia w połowie szerokości belki zaprojektowano otwory dla przyczółków przętów kotwiących belki w podporach. Belki l = 12 m i l = 15 m zaprojektowano oparte na podporach na łożyskach stalowych z blach płaskich (rys. 13, cz. 1). Górna blacha łożyska jest zabetonowana w belce, na szerokości belki, dolna jest zakotwiona w podporze. W przestawkach prostokątnych dolne blachy można wykonywać ciągłe pod co najmniej cztery belki. W przestawkach ukośnych dolne blachy łożysk należy ustawić oddzielnie pod każdą belką w dostosowaniu do wzdłużnego przesunięcia belek na podporze. W belkach l = 12 m przewidziano również możliwość obustronnego kotwienia belek w przyczółkach zamiast stosowania łożysk. Belki mogą być również opierane na łożyskach neoprenowych.

3. PROJEKTOWANIE OBIEKTÓW WIELOPRZESŁOWYCH

W obiektach wieloprzęsłowych nie dopuszcza się dyktowania przesła, chyba, że jest uzasadnione techniczne dla przyjęcia takiego rozwiązania, np. obiekty na szkodach górniczych.

	Projektant: mgr inż. A. Brzostowiecki	Projekt: PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA BELKI TYPU „WĄGROWIEC”	Nazwa rysunku: OPIS TECHNICZNY	№ zlec. PM-72	№ karty 1
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	--------------------------------	---------------	-----------

Rys.38. Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.39. Prefabrykowane belki żelbetowe typu „Wągrowiec” L=6, 9, 12, 15m – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

2.4 Katalog Detali Mostowych (2002r.)

2.4.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Katalog Detali Mostowych” wydano w 2002 roku. Został opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. Katalog ten został wydany z inicjatywy Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, skanów pism informujących o tym, z jakiej inicjatywy, w jakim celu i w oparciu, o co powstał katalog, spisu treści, uwag ogólnych, wykazu detali mostowych oraz rysunków detali. Każda strona opracowania ma format A4 pionowo. Na okładce podano nazwę katalogu, nazwę i logo biura projektowego, miejsce i datę wydania oraz nazwę inicjatora (GDDKiA). Na stronie tytułowej zawarto nazwę katalogu, autora, konsultującego, notkę prawną i wydawcę. W uwagach ogólnych zapisano podstawowe informacje na temat katalogu, takie jak: dla kogo jest przeznaczony, jaką ma formę, na jakich dokumentach formalnych się opiera, itp.

2.4.2 Zakres merytoryczny katalogu

W zakresie merytorycznym opracowanie przedstawia następujące rysunki:

- Balustrad o różnych wysokościach i różnych rozwiązaniach (np. z płaskowników, z rur okrągłych) wraz z rozwiązaniami zamocowań;
- Barrier stalowych ochronnych wraz zamocowaniami;
- Barrieroporęczy sztywnych;
- Systemy mocowań latarni;
- Osłony przed porażeniem prądem wraz z zamocowaniem;
- Ekran akustyczny na obiektach mostowych wraz z zamocowaniem;
- Płyty chodnikowe dla obsługi oraz pieszych, zamocowanie płyty chodnika wyposażonej w ekran akustyczny;
- Osadzenie krawężników;
- Płyty chodnikowe w pasie dzielącym z różnymi barierami;
- Prefabrykowane okładziny gzymsów – deski gzymsowej;
- Prefabrykowane gzymsy chodnika;
- Izolacje wodoszczelne;
- Bitumiczne przykrycia dylatacyjne o różnym przesunięciu;
- Urządzenia dylatacyjne modułowe, wielomodułowe oraz blokowe w pomostach betonowych i stalowych;
- Rozwiązania odwodnienia nawierzchni oraz zasypki przyczółków;
- Osadzenie w pomoście wpustu;
- Rozwiązania drenaży;
- Ścieki przy krawężniku;
- Wentylacje przekrojów zamkniętych (skrzynkowych);
- Sposoby odprowadzenia wody opadowej z pomostu;
- Rozmieszczenia dźwigników w celu podnoszenia dźwigarów;
- Osadzenie łożysk neoprenowych;
- Zakończenie bocznych ścian przyczółków
- Ukształtowanie nasypu przy przyczółkach, podporach, itp.;
- Płyty przejściowe;
- Zabezpieczenie słupów podpór przed wykołajaniem;
- Schody na skarpie dla obsługi;
- Rozwiązania drabin, otworów wjazdowych (elementów ułatwiających kontrolę obiektu).


2.4.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zakres stosowania ogranicza się do konkretnego przypadku i rozwiązania, przedstawionego w katalogu. Przedstawione w katalogu rozwiązania mogą być zastosowane do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontów obiektów mostowych.

W katalogu zasady stosowania zależne są od konkretnego przedstawionego rozwiązania i jeśli zachodzi taka potrzeba są one określone w części rysunkowej. Katalog został zalecony do stosowania na drogach w zarządzie GDDKiA.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD
WYDZIAŁ MOSTÓW

KATALOG DETALI MOSTOWYCH



BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW
„TRANSPROJEKT-WARSZAWA” Sp. z o.o.

WARSZAWA, 2002

UWAGI OGÓLNE

Katalog Detali Mostowych jest przeznaczony dla:

- projektantów mostów, wiaduktów, estakad i przepustów,
- inwestorów z branży drogownictwa, zlecających opracowania dokumentacji projektowej
- drogowych obiektów inżynierskich,
- zarządców dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych,
- przedsiębiorców budujących, remontujących lub utrzymujących drogowe obiekty inżynierskie.

Katalog jest zbiorem detali mostowych aktualnych w momencie ich udostępnienia do stosowania. Ma on charakter otwarty, co oznacza, że jego zakres tematyczny może ulegać zmianom w razie zaistnienia określonego zapotrzebowania bądź poszczególnie detale mogą ulegać zmianom lub być wycyfrowane w przypadku ich zaktualizowania się. Każdy rysunek oznaczony jest symbolem literowo-liczbowym i datą wprowadzenia do stosowania. W przypadku zaktualizowania się rysunek zostaje wycyfrowany z zestawu poprzez ogłoszenie, a w przypadku wprowadzonych zmian zachowa symbol literowo-liczbowy i otrzyma nową datę wykonania, co zostanie podane do wiadomości również w formie ogłoszenia.

Litery w symbolu rysunku oznaczają przynależność do określonej grupy tematycznej, a liczby – kolejny rysunek w grupie. W przypadku, gdy dany detali przedstawiany jest na kilku rysunkach, poszczególne rysunki otrzymują dodatkowe wyróżniki liczbowe przypisane do podstawowego numeru rysunku, przy czym podstawowy rysunek uzupełniony jest wtedy cyfrą 0.

Zamieszczone rysunki detali mostowych spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie i w wielu przypadkach stanowią ich graficzną ilustrację – w przypadku ich przywoływania na rysunkach określa się je skrótowo Warunkami technicznymi.

Rysunki detali mostowych w większości przypadków nie są skróconymi projektami technicznymi, lecz zawierają schematy rozwiązani i wymagania, jakie powinny być zrealizowane w projekcie danego obiektu z uwzględnieniem jego specyfiki.

Na rysunkach detali zastosowano oznaczenie spoin zgodnie z PN-89/M-01184 „Rysunek techniczny maszynowy. Uproszczenia rysunkowe. Połączenia spawane i powierzcnie naspawane”.

Katalog Detali Mostowych rozpracował Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. Katalog należy zamawiać w biurze poprzez wypełnienie odpowiedniej Karty zamówienia. Wszelkie zmiany w Katalogu, a więc rysunki nowych detali oraz aktualizacja istniejących wraz z aktualnym wykazem rysunków, będą przysyłane zamawiającemu odpłatnie, z chwilą ich ukazania się.

Informacje o wprowadzonych uzupełnieniach bądź zmianach będą ukazywały się w Biuletynie Informacyjnym Drogownictwa Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Do Katalogu został dołączony CD-ROM zawierający jego elektroniczną wersję do przeglądania w programie Acrobat Reader.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD WYDZIAŁ MOSTÓW	
TRANSPROJEKT - WARSZAWA	Detail mostowy
Uwagi ogólne	O
	2002

Rys.40. Katalog Detali Mostowych – strona tytułowa i uwagi ogólne.

1:10
balustrada (BAL1.0)
osi trasy kabla zasilajacego
osi trasy kabla zasilajacego
podpora latarni
150°
22
350
120
450
385
2165
r = 500
950
260
40
340
260
40
950
12
7
8
5
11
10
1
3
4
6
9

od trasy kabla zasilajacego
10
056
320
260
056
360
80
220
80
skupak balustrady
11
6
7
2
9
5
B
B
A
A

1 kołwe ø24 z nagwintowaną końcówką wg LAT3.2
2 blacha 10C40x382 z otworami ø26 na kołwie
3 blacha 22x340x380 z otworami ø26 na kołwie
4 zebro □97x10C345
5 blacha 22x340x380 z zamocowanymi trzpieniami
6 trzpień ø24 z nagwintowaną końcówką (M24)
7 naklejka M24 FeZn PN-80M-82144
8 naklejka koparkowa M24 FeZn PN-80M-82181
9 podkładka 25 FeZn PN-78M-82005
10 pręt ø20 l=550
11 osłona rurkowa kabli-VA75
12 nura konstrukcyjna OC 180x5 PN-80H-74219 (długość dostosowana do wysokości grymsu)

Uwaga: 1) wymiary w mm
2) zamocowanie podstawy latarni do podpórki latarni
3) elementy 1), 2) i kolejność wykonania podaje rys. LAT3.3, rysunek podpórki latarni podaje rys. LAT3.1

Zastosowanie: zamocowanie skupów latarni do pionowej ściany grymsu płyty chodnika z doprowadzeniem kabli energetycznych w zabezpieczonych w gruncie otworach rurkowych.
Wykonanie: szkoba do osazenia w grymsie przez jego betonizację po zabezpieczeniu bezu grymsu.
Materiał: kołwie z blachą stabilizującą oraz elementy podpórki latarni -stal S235. Otwory kołwi, blacha stabilizująca i podpórka latarni oцинковane ogniwane. Podpórka latarni z dodatkową powłoką materiału.
Wymagania: 1) szerokość grymsu 230cm, wysokość grymsu 20cm; 2) moment obrotowy 200Nm; 3) osazenie w płaskiej ścianie - regulacja za pomocą naklejek; 4) wkłady osłon rurkowych kabli w odległości 200cm od osi latarni; 5) nakładki mocujące podpórki latarni oraz skup latarni dołączyć. Mocować dynamicznym momentem skrępowym.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH
I AUTOSTRAD
WYDZIAŁ MOSTÓW
TRANSPROJEKT - WARSZAWA
Detail mostowy
Zamocowanie latarni do grymsu płyty chodnika
Wymagania konstrukcyjne
LAT3.0
2002

1:100
WIDOK Z BOKU
B-B
2%
8%
1:1.5
≥1000
≥180
≥1000
≥1000
≥5000
≥7000
≥5000
H_p
dytacja

*) wymiar H_p zależy od sposobu wykorzystania przestrzeni pod przejeźdem:
- przy przemieszczaniu się zwierząt
a) średniej wielkości ≥1,5m
b) dużych, dla saren ≥3,5m, dla jeleni ≥4m
- przy przejeździe dla pieszych i w celu zapewnienia dostępu do łozek ≥1,8m

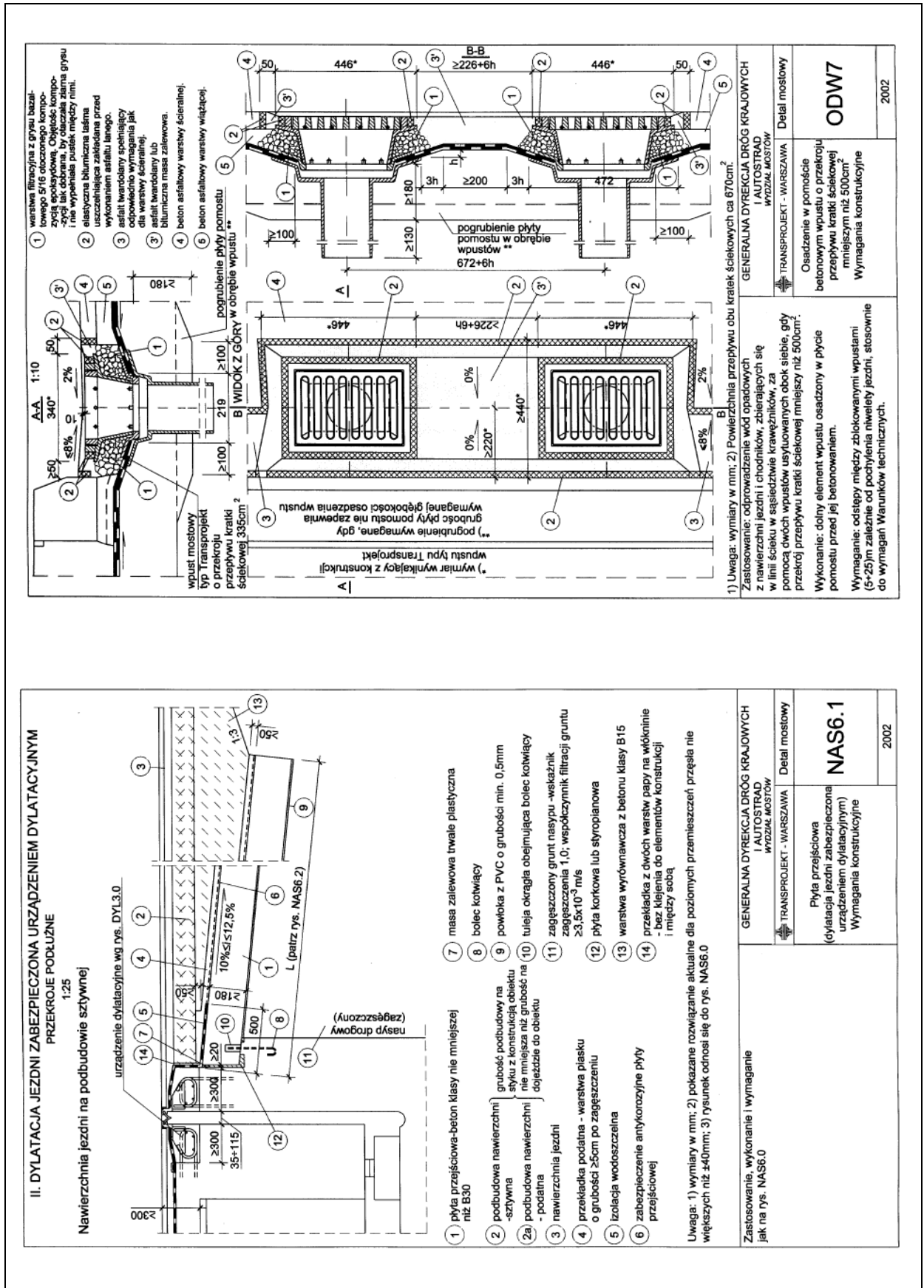
WIDOK Z BOKU
A-A
8%
1:1.5
≥1000
≥1000
≥5000
≥5000
H_p
stoszek umocniony

1) warunki wykonania lub rezygnacji z płyt przejściowych wg rys. NAS6.2

Zastosowanie: przyczółki maszynowe w przypadku konieczności stabilnego podparcia przejeźdu i uformowania nasypu drogowego oraz ukształtowania przestrzeni pod obiektami na styku przejeźd-nasyp.
Wykonanie: a) ze ścianami bocznymi w postaci ściany oporowej, wymagane dla obiektów w ciągu dróg klasy A i S; b) ze skrzydłami podwieszonymi do torpusu przyczółki narzucającej konieczność zastosowania płyt przejściowych - niedopuszczalne dla obiektów w ciągu dróg klasy A i S.
Wymagania: obciążenie końca ściany (skrzydła) gruntem na poziomie płaskim do 10kPa (skrzydła) gruntem nie mniejsze niż 1 m w kierunku podłużnym i poprzecznym.

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH
I AUTOSTRAD
WYDZIAŁ MOSTÓW
TRANSPROJEKT - WARSZAWA
Detail mostowy
Ukształtowanie nasypu przy przyczółkach maszynowych
NAS1
2002

Rys.41. Katalog Detali Mostowych – rysunki katalogowe.



Rys.42. Katalog Detali Mostowych – rysunki katalogowe.

2.5 Prefabrykowane belki typu T (2002r.)

2.5.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Prefabrykowane belki prefabrykowane typu T” wydano w 2002 roku. Został opracowany przez Przedsiębiorstwo robót mostowych "Mosty-Łódź" S.A. Katalog przeszedł modyfikacje w roku 2005 i w roku 2010. Ze względu na niezbyt odległy odstęp czasu pomiędzy wydaniami w tekście opisano tylko wersję z 2010 roku. Opracowanie składa się z okładkę, stronę tytułową, spis zawartości opracowania, opis techniczny, wyciąg z obliczeń statycznych i wytrzymałościowych, wizualizacje, część rysunkową. Każda strona opracowania ma format A3. Strona tytułowa zawiera tytuł opracowania, nazwę wykonawcy, logo wykonawcy, nazwiska projektanta, sprawdzającego i prezesa. W zawartości opracowania wymieniono, bez numeracji stron, wszystkie elementy opracowania, z tym, że część rysunkową, rozpisano szczegółowo, podając tytuły rysunków.

2.5.2 Zakres merytoryczny katalogu

W opisie technicznym podano podstawę, cel, zakres i zawartość opracowania, opisano zasadnicze zmiany w stosunku do wersji z 2002r., podano charakterystykę belek (obciążenie, kształt i wymiary geometryczne, ukształtowanie czoła belki, sprężenie belek, zbrojenie miękkie, ugięcie, zespolenie z płytą żelbetową), klasy betonu, założenia technologiczne, opis przęseł z belek T, opis zabudowy i wyposażenia, kształtowania estetycznego (proporcje, węzeł, podpory, skarpy, kolorystykę), formalne podstawy stosowania. W wyciągu z obliczeń statycznych i wytrzymałościowych podano założenia obliczeniowe, podstawę opracowania, wymiary geometryczne, materiały, metody obliczeniowe, obciążenia, podstawowe wyniki obliczeń, charakterystyki geometryczne przekrojów, obwiednie sił wewnętrznych, ilość cięgien sprężających, wartość siły sprężającej, naprężenia normalne, nośność graniczną, ścinanie, przemieszczenia konstrukcji, poprzecznicę podporowa, płyta pomostu, reakcje na łożyska, uciążlenie prefabrykatów, schemat belki ciągłej dwuprzęsłowej 2x28,5m. W części rysunkowej umieszczono:

- Wizualizacje mostu i wiaduktu z belek T;
- Przykładowe rozwiązania obiektów;
- Przykładowe schematy budowy obiektów z belek T;
- Przykładowe rozwiązanie przekrojów poprzecznych przęseł B=0,9 i B=1,8m;
- Rysunki ogólne oraz rysunki zbrojenia dla belek T12, T15, T18, T21, T24, T27;
- Adaptacje czoła belek(zbrojenie);
- Zbrojenie płyty pomostu dla B=0,9m;
- Zbrojenie przęseł ukośnych;
- Zbrojenie belki T27 dla L=21m i B=1,8m;
- Połączenie belek T z poprzecznicą, zbrojenie belki T dla przęseł 2x28,5m;
- Szczegóły wyposażenia przęseł.

2.5.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności kl. A wg PN-85/S-10030. Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 11,4, 14,2, 17,2, 20,2, 23,2, 26,2. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych oraz ciągłych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Przewidziano możliwość stosowania do układów ciągłych przy odpowiednim zaprojektowaniu strzemion i sprężenia. Wprowadzono ograniczenie do stosowania belek z katalogu w przypadku przęseł w skosie do 60°. Większe skosy wymagają indywidualnego projektowania. Katalog dopuszcza zwiększenie rozstawu belek do 120cm, należy wtedy sprawdzić czy wartości sił wewnętrznych nie są większe niż dopuszczone w tabelach w katalogu. W przypadku kładek dla pieszych możliwe jest zastosowanie rozstawu belek równego 180cm. Wprowadzono dokładne wymagania, co do dokumentacji, jaką powinien otrzymać producent belek od projektanta. Dokumentacja powinna zawierać dane umożliwiający znakowanie CE według metody 3. Producent belki ma wydać oświadczenie zgodności wyrobu z dokumentacją. Wszystkie zasady znalazły osobny punkt w opracowaniu – formalne podstawy stosowania. Katalog powstał na zlecenie firmy prywatnej, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).

2.5.4 Wybrane przykłady

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT MOSTOWYCH "MOSTY ŁÓDŹ" S.A. Mosty - Łódź SA
 94-112 ŁÓDŹ, UL. BRATYSŁAWSKA 52



PREFABRYKOWANE BELKI STRUNOBETONOWE TYPU „T”
 ŁÓDŹ - STYCZEŃ 2010

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Umowa zawarta w dniu 05.08.2009 r. pomiędzy PRM „Mosty-Łódź” S.A., a HAMAR – Marek Hanaczowski z aneksem do umowy z dnia 08.01.2010 r.
- 1.2. PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe. Obciążenia.”
- 1.3. PN-91/S-10042 „Obiekty mostowe Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.”
- 1.4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie. Dziennik Ustaw RP nr 63.
- 1.5. PRM „Mosty-Łódź” S.A. Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”. Łódź 2002.
- 1.6. PN-EN 15050:2007. Prefabrykaty z betonu - Elementy mostów.
- 1.7. PN-EN 13369:2004. Wymagania dla prefabrykatów betonowych.
- 1.8. PN-EN 1992-1-1:2004+AC:2008. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- 1.9. PN-EN 1992-2:2006. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 2: Mosty betonowe - Obliczenia i reguły konstrukcyjne.
- 1.10. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 1.11. Inne normy związane.

2. Cel opracowania

Celem niniejszego projektu - aktualizacji opracowania „Prefabrykowane belki strunobetonowe typu „T”- Łódź 2002.”- jest zapewnienie zgodności rozpowszechnionego w Polsce systemu budowy mostów z wymaganiami norm europejskich. Dotychczas PKN nie wydał załącznika krajowego do normy „Eurokod 1: PN-EN 1991-2:2007. Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów”, tym samym nie podano wartości współczynników dostosowawczych jakie powinny być stosowane w Polsce. Ponadto w Polsce nie wydano żadnego dokumentu określającego wartości współczynników dostosowawczych w modelach obciążeń obiektów mostowych w zależności od kategorii ruchu. W tym stanie formalno-prawnym uzyskano zgodność z wymaganiami PN-EN 15050:2007 utrzymując w zakresie stateczności i wytrzymałości mechanicznej dyspozycje PN wymienione w p.1.2 i 1.3

3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt techniczny belek strunobetonowych typu T długości od 12 do 27 m wraz z przykładowymi rozwiązaniami obiektów, podpór, połączeń belek z poprzecznica, zbrojenia płyty współpracującej, sposobów budowy oraz szczegółów konstrukcyjnych i zabudowy pomostu. Podano zalecenia dotyczące kształtowania estetycznego obiektów budowanych z belek T.

4. Zasadnicze zmiany

Wprowadzono następujące zmiany w rozwiązaniach projektowych z 2002r.

- zmiany materiałowe (wprowadzono beton C40/50, C50/60, stal zbrojeniową klasy AIII-N, stal sprężającą Y1860S7)
- zmiana grubości otuliny (zwiększono grubość otuliny do 40 mm)
- zmiany zakończenia belek (wprowadzono zakończenia typu A, B i C)
- zmiana preferencji sposobu oparcia przęseł (preferuje się układy integralne)
- zmiany rozstawu belek (oprócz 90 i 120 cm wprowadzono dodatkowo 150 i 180cm)
- zmiany układu zbrojenia betonu współpracującego (wprowadzono dodatkowe, niezależne warstwy zbrojenia)
- inne zmiany wzbogacające projekt, ułatwiające budowę, podnoszące trwałość i estetykę obiektów budowanych z belek T.

5. Zawartość opracowania

- Opis techniczny
- Wyciąg z obliczeń statyczno wytrzymałościowych
- Rysunki konstrukcyjne belek i przęseł
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykonane w egzemplarzu archiwalnym będące w posiadaniu Zamawiającego.

6. Charakterystyka belek typu

6.1. Obciążenie

Belki typu T przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome:

- Klasa A wg PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy 150,

6.2. Kształt i wymiary geometryczne belek

W przekroju poprzecznym belki mają kształt litery T. Szerokość półki górnej jest stała i wynosi 89 cm, grubość jest zmienna od 8 cm na końcach do 15 cm na połączeniu ze środkiem. Wszystkie belki mają identyczne półki górne. Środek ma pochylone powierzchnie boczne, poszerza się ku dołowi. Minimalna grubość środkika jest jednakowa dla wszystkich belek, występuje na połączeniu z półką górną i wynosi 20 cm. Maksymalna grubość środkika w dole belki jest zależna od jej wysokości i wynosi od 31.5 cm do 46.5 cm. Pochylenie powierzchni bocznych środkika jest stałe dla wszystkich belek.

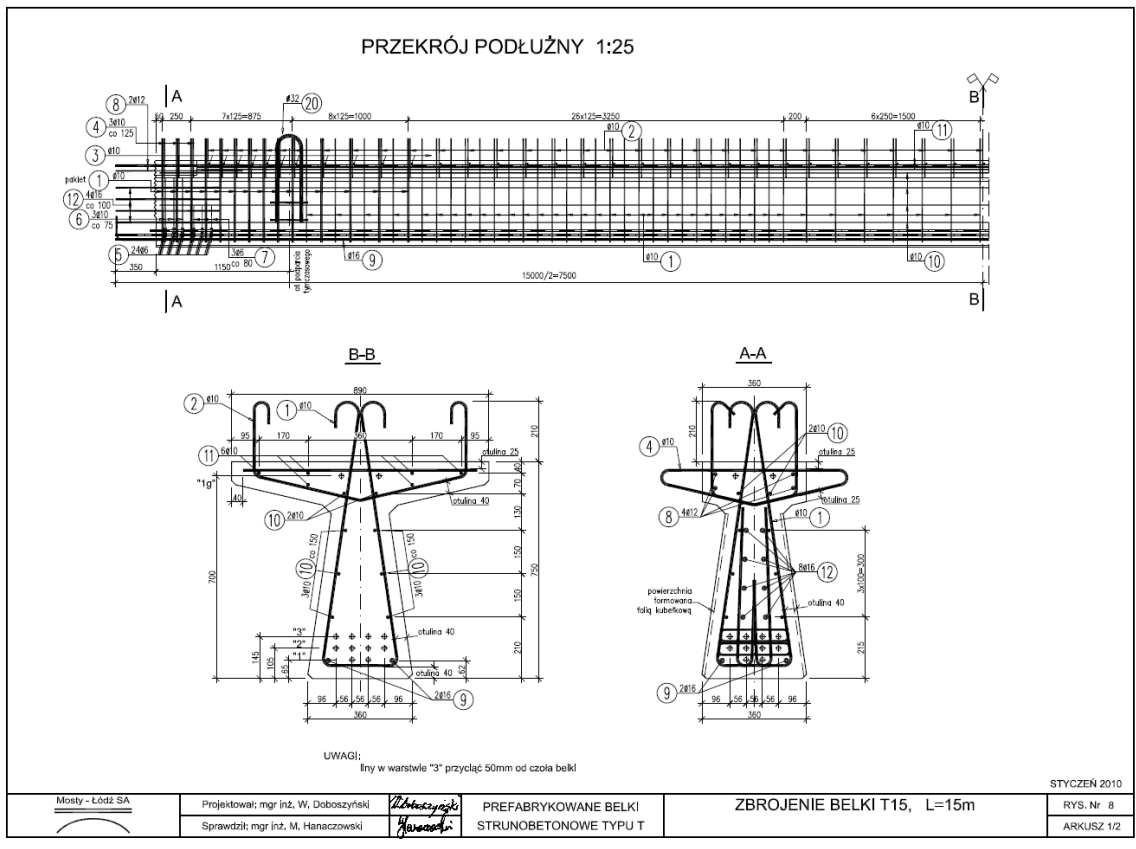
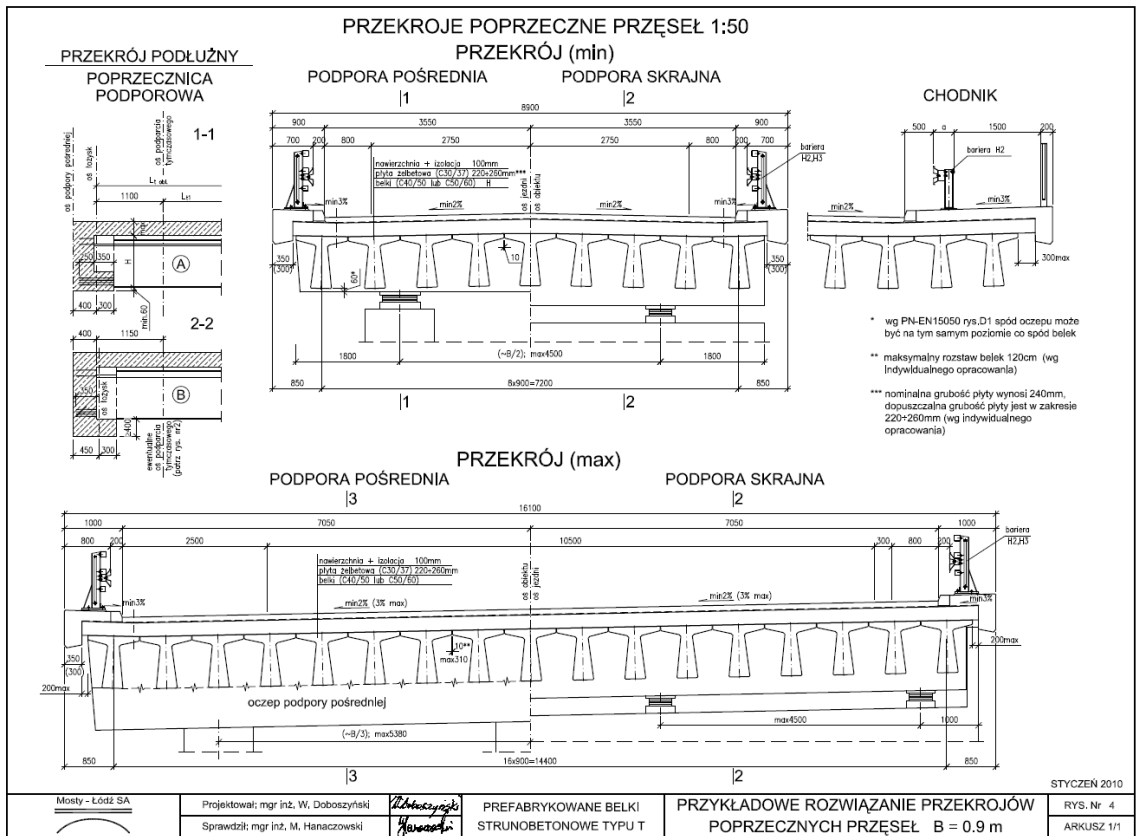
Wysokość belki oraz szerokość w dole belki wynosi odpowiednio:

- T27; h=110 cm, bd=46.5 cm
- T24; h=100 cm, bd=43.5 cm
- T21; h=90 cm, bd=40.5 cm
- T18 i T15; h=75 cm, bd=36 cm
- T12; h=60 cm, bd=31.5 cm.

Przekrój poprzeczny jest jednakowy na całej długości belki. Możliwa jest adaptacja belki w celu zwiększenia rozstawu belek do 120 cm, polegająca na wykonaniu wcięcia na krawędzi półki górnej dla oparcia

	Projektował: mgr inż. W. Doboszyński Sprawdził: mgr inż. M. Hanaczowski	 	PREFABRYKOWANE BELKI STRUNOBETONOWE TYPU T	OPIS TECHNICZNY	str. 1
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------	--------

Rys.43. Prefabrykowane belki prefabrykowane typu T – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.44. Prefabrykowane belki prefabrykowane typu T – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

2.6 Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych (2004r.)

2.6.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych” wydano w 2002 roku. Został opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o. Opracowanie składa się z okładkę, spis zakresu opracowania, skan pisma od GDDKiA, część opisową, wyciąg z obliczeń statycznych

i wytrzymałościowych, część rysunkową. Każda strona opracowania ma format A3. Każda strona zawiera na dole tabelę z logiem firmy, nazwiskami i podpisami projektantów i sprawdzającego, nazwą katalogu, nazwą rysunku, numerem rysunku i arkusza oraz datę.

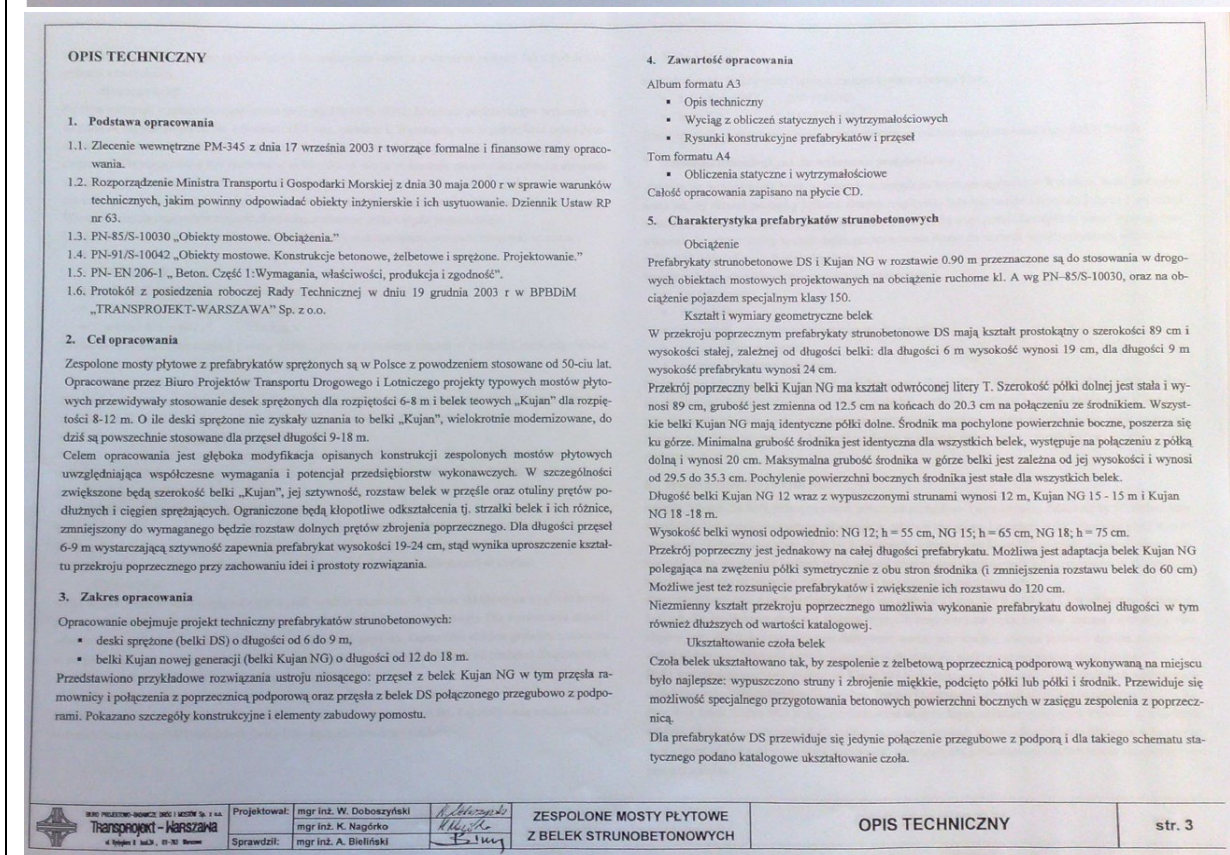
2.6.2 Zakres merytoryczny katalogu

W opisie technicznym podano podstawę, cel, zakres i zawartość opracowania, opisano zawartość opracowania, podano charakterystykę prefabrykatów strunobetonowych (obciążenie, kształt i wymiary geometryczne, ukształtowanie czoła belki, sprężenie belek, zbrojenie miękkie, otulenie i ochrona przed korozją, ugięcie, zespolenie z betonem wykonywanym na miejscu), klasy betonu, założenia technologiczne dla wykonywanych prefabrykatów, opis przęseł z belek DS i Kujan NG, opis zabudowy i wyposażenia, formalne podstawy stosowania, dopuszczalne zmiany konstrukcyjne. W wyciągu z obliczeń statycznych i wytrzymałościowych podano założenia obliczeniowe, podstawę opracowania, wymiary geometryczne, materiały, metody obliczeniowe, obciążenia, podstawowe wyniki obliczeń, charakterystyki geometryczne przekrojów, obwiednie sił wewnętrznych, ilość cięgien sprężających, wartość siły sprężającej, naprężenia normalne, nośność graniczną, ścinanie, przemieszczenia konstrukcji, poprzecznicę podporową, płytę monolityczną, reakcje i obroty na łożyskach. W części rysunkowej umieszczono przykładowe rozwiązanie przekrojów poprzecznych przęseł z belek Kujan NG, przekrojów poprzecznych przęseł z belek DS, rysunki ogólny i zbrojenie belek Kujan NG 12, NG15, NG18, zbrojenie czoła belek typu B dla Kujan NG12, NG15, NG18, zasady rozmieszczania belek Kujan NG w przekroju, adaptacja belek katalogowych, zbrojenie belek Kujan NG12/590, NG15/590, NG18/590, zbrojenie belek Kujan NG wzmocnionych NG12W, NG15W, NG18W, zbrojenie płyty pomostu z belek Kujan NG i DS, zbrojenie przęseł ukośnych, zbrojenie poprzeczniczy podporowej skrajnej, zbrojenie węzła ramownicy, naroże korpusu przyczółka, przęsto z belek Kujan NG18, zbrojenie zabudowy i szczegóły wyposażenie przęseł, rysunki ogólne i zbrojeniowe belek DS6, DS9, oparcie przegubowe belek DS na podporze, zasady rozmieszczania belek DS.

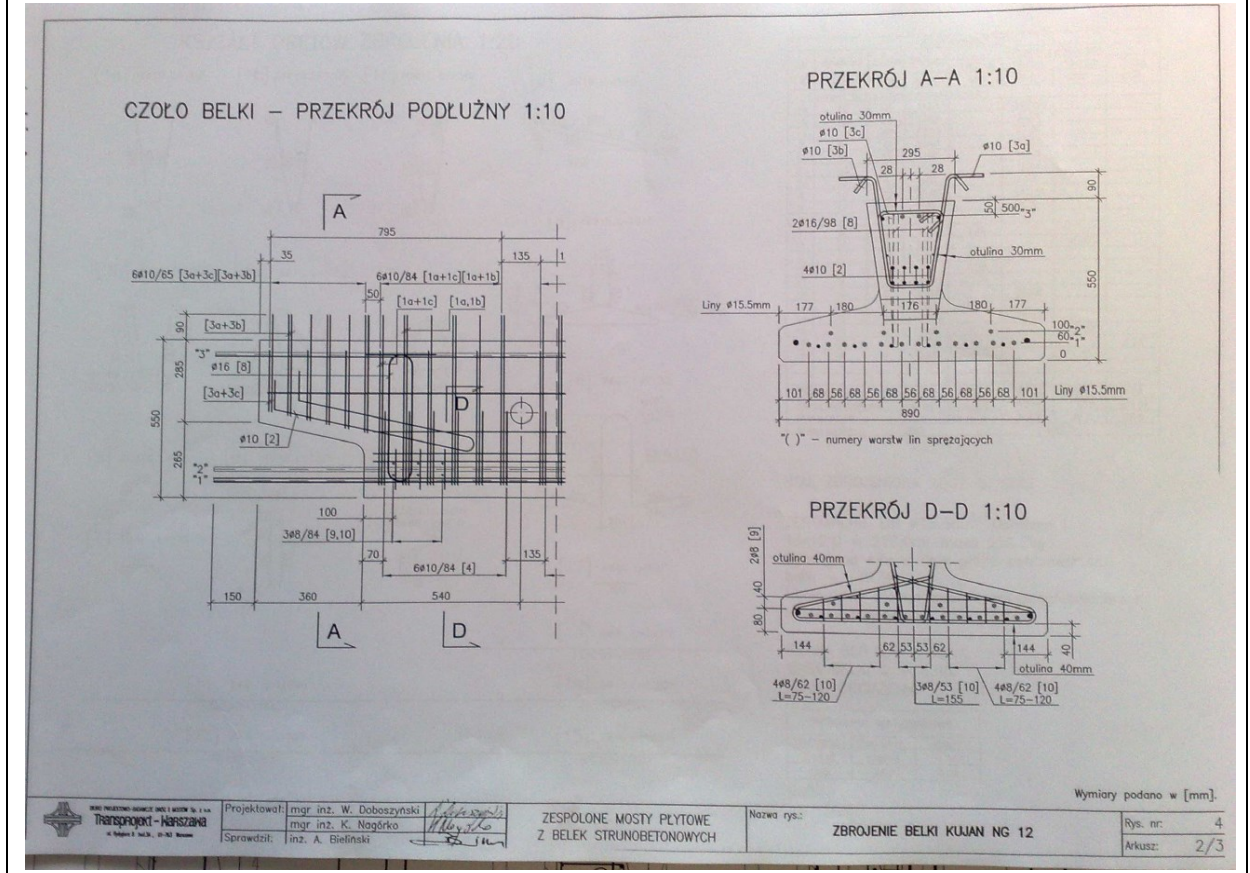
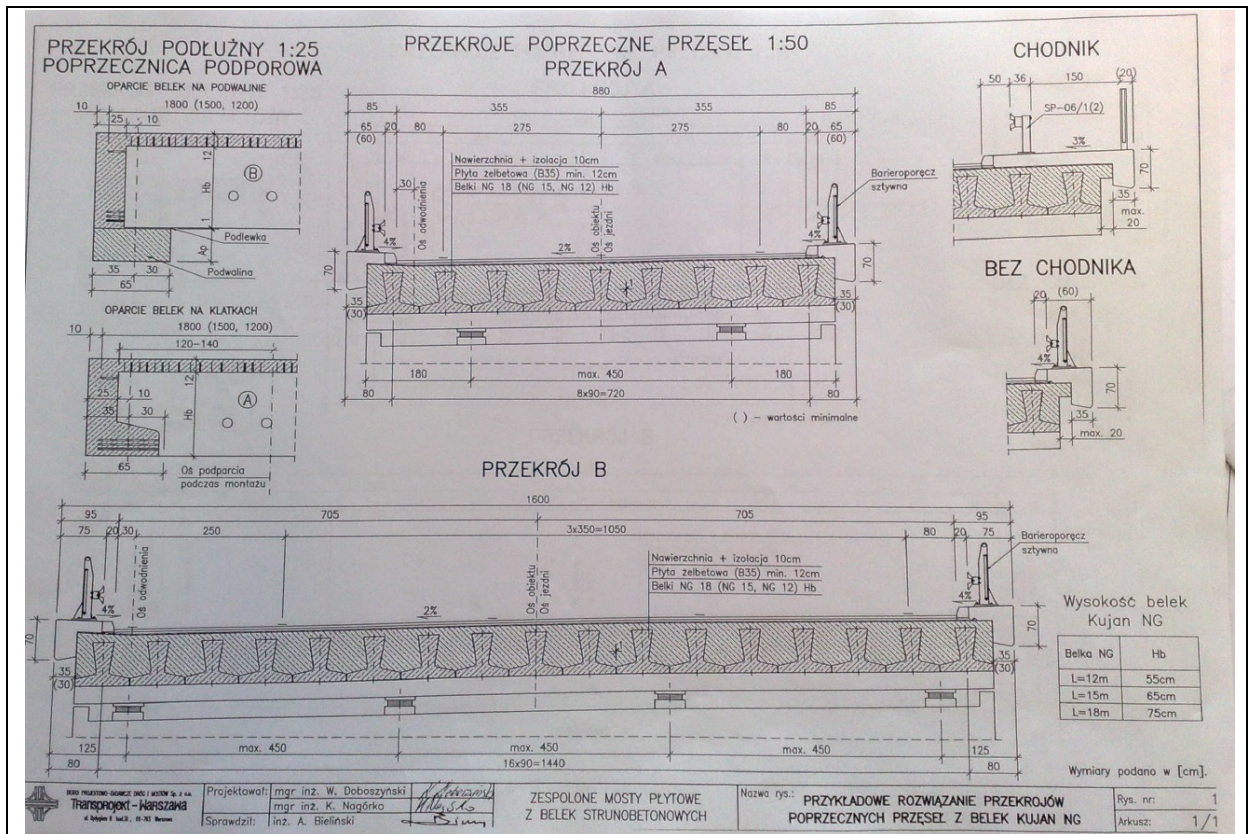
2.6.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności klasy A oraz pojazdem specjalnym 150. Przęsta mogą mieć rozpiętość teoretyczną 11,5, 14,5, 17,5. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Zasady stosowania katalogu umieszczono w opisie technicznym w punktach "formalne podstawy stosowania belek DS i Kujan NG" oraz "dopuszczalne zmiany konstrukcyjne". Również w punkcie dotyczącym przęseł wprowadzono ograniczenie do stosowania belek z katalogu w przypadku przęseł w skosie do 60° przy czym należy unikać kątów zbliżonych do 80° i 60°. Większe skosy wymagają indywidualnego projektowania. Katalog powstał na zlecenie wewnętrzne opracowującego, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny). GDDKiA w liście rekomendacyjnym „wita z zadowoleniem” inicjatywę tworzenia katalogów typowych belek mostowych.



Rys.45. Mosty drogowe. Zespalone mosty płytowe z belek strunobetonowych – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.46. Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych – rysunek ogólny i rysunek wykonawczy.

2.7 Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych (2007r.)

2.7.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych” wydano w 2002 roku. Został opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt-Warszawa Sp. z o.o. Katalog ten został pozytywnie zaopiniowany przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad. Opracowanie składa się z okładki, strony tytułowej, spisu zakresu opracowania, skanu pisma od GDDKiA, części opisowej, wykresów hydraulicznych, części rysunkowej. Na stronie tytułowej zawarto logo i nazwę firmy, nazwę katalogu, nr umowy, nazwiska projektanta, sprawdzającego, opracowujących i osoby odpowiedzialnej za część hydrologiczno-hydrauliczną. Każda strona opracowania ma format A3. Kolejne karty opracowania (w tym część opisowa) mają w dolnym pasie tabelkę z logiem i nazwą firmy, nazwiskami i podpisami projektantów i sprawdzających, nazwą katalogu, nazwą rysunku, numerem rysunku i numeracją arkuszy.

2.7.2 Zakres merytoryczny katalogu

W opisie przedstawiono podstawę, cel, zakres i zawartość opracowania, charakterystykę prefabrykatów zbrojonych (obciążenie, kształt i wymiary geometryczne, zbrojenie, otulina zbrojenia, ochrona przed korozją, połączenie pomiędzy prefabrykatami, zespolenie prefabrykatów z betonem wykonywanym na miejscu), klasy betonu, założenia technologiczne dla prefabrykatów, obiekty z elementów prefabrykowanych (przepusty rurowe, przepusty skrzynkowe i skrzynkowe o przekroju dwudzielnym, inne obiekty), fundamenty przepustów, wykonanie zasypki, połączenie konstrukcji z nasypem, płyty przejściowe, izolacje, drenaż, zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych, odwodnienie drogi w rejonie przepustu, bariery ochronne, formalne podstawy stosowania prefabrykowanych segmentów przepustów drogowych, dopuszczalne zmiany konstrukcyjne, studia hydrologiczno-hydrauliczne (podstawowe założenia obliczeniowe, obliczenia hydrologiczno-hydrauliczne, dobór przepustu, przepusty długie, stanowisko dolne). Przedstawiono wykresy pozwalające na odczytanie na podstawie danego przepustu, wlotu, przepływu miarodajnego, wysokości wody miarodajnej, danych takich jak: spiętrzenie wody przed przepustem, napętnienie wody przed przepustem, spadek przewodu przepustu, prędkość przepływu w przepuście. Dalej przedstawiono sposób doboru i wykonania podniesienia wykonawczego. W swoim zakresie katalog przedstawia opracowania rysunkowe dotyczące:

- Nasypu drogowego w obrębie przepustu;
- Posadowienia przepustu drogowego;
- Przekrojów poprzecznych przepustów;
- Rysunku ogólnego przepustu rurowego;
- Rysunku ogólnego przepustu skrzynkowego;
- Rysunku ogólnego przepustu skrzynkowego o przekroju dwudzielnym;
- Płyty żelbetowej zespalającej elementy prefabrykowane przepustów rurowych;
- Płyty zespalającej elementy prefabrykowane przepustów skrzynkowych;
- Płyty żelbetowej zespalającej elementy prefabrykowane przepustów skrzynkowych dostosowanych do oparcia płyt przejściowych;
- Umocnienia czoła przepustu rurowego płytą żelbetową, szczelin dylatacyjnych;
- Zamocowania barier ochronnych, rysunki elementów prefabrykowanych tj. prefabrykatów pośrednich oraz skrajnych dla przepustów rurowych, skrzynkowych i skrzynkowych dwudzielnych;
- Zespolenia prefabrykatów skrzynkowych z płytą żelbetową wykonywaną na miejscu;
- Zbrojenie wspornika pod płytę przejściową.

2.7.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przedstawionych w katalogu przekrojów przepustów. Przepusty przedstawione w katalogu mają wymiary w świetle:


- Przepusty rurowe świetle: $\phi 60$, $\phi 80$, $\phi 100$, $\phi 120$ | 150;
- Przepusty skrzynkowe 100x100, 120x120, 150x150, 200x150, 200x200, 250x150, 250x250, 300x300 | 300x200;
- Przepusty skrzynkowe dwudzielne (ceowe) dla szerokości 300, 350, 400 o wysokości 200, 250, 300 oraz dla szerokości 450 o wysokości 200, 250, 300, 350, 400;
- Ramownice otwarte (ceowe) o świetle pionowym 150x200 | 250.

Obiekty zaprojektowano na obciążenie klasy A oraz Stanag 150. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.


Zasady stosowania katalogu omówiono w punkcie formalne podstawy stosowania prefabrykowanych segmentów przepustów drogowych. Zastosowanie przepustów wymaga wykonania dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu. Producent prefabrykatu musi wydać oświadczenie o zgodności wyrobu z dokumentacją. Wyszczególniono, co powinno zawierać oświadczenie i indywidualna dokumentacja sporządzana przez projektanta

Przepusty można stosować do naziomu, w którym maksymalna wysokość nadsypki jest podana na rysunkach w zależności od rodzaju prefabrykatu. Katalog powstał na zlecenie wewnętrzne opracowującego, jednak nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny). GDDKiA w liście rekomendacyjnym „wita z zadowoleniem” inicjatywę tworzenia katalogów typowych belek mostowych.

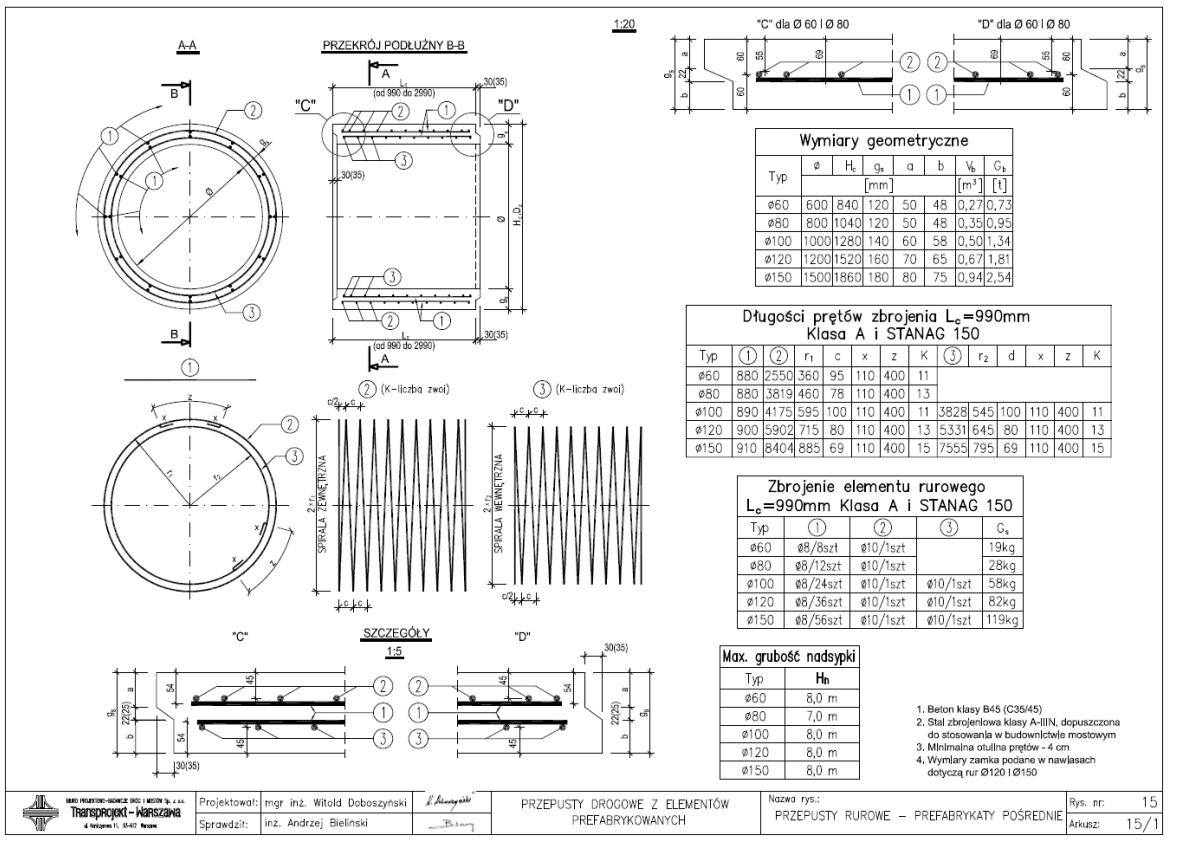
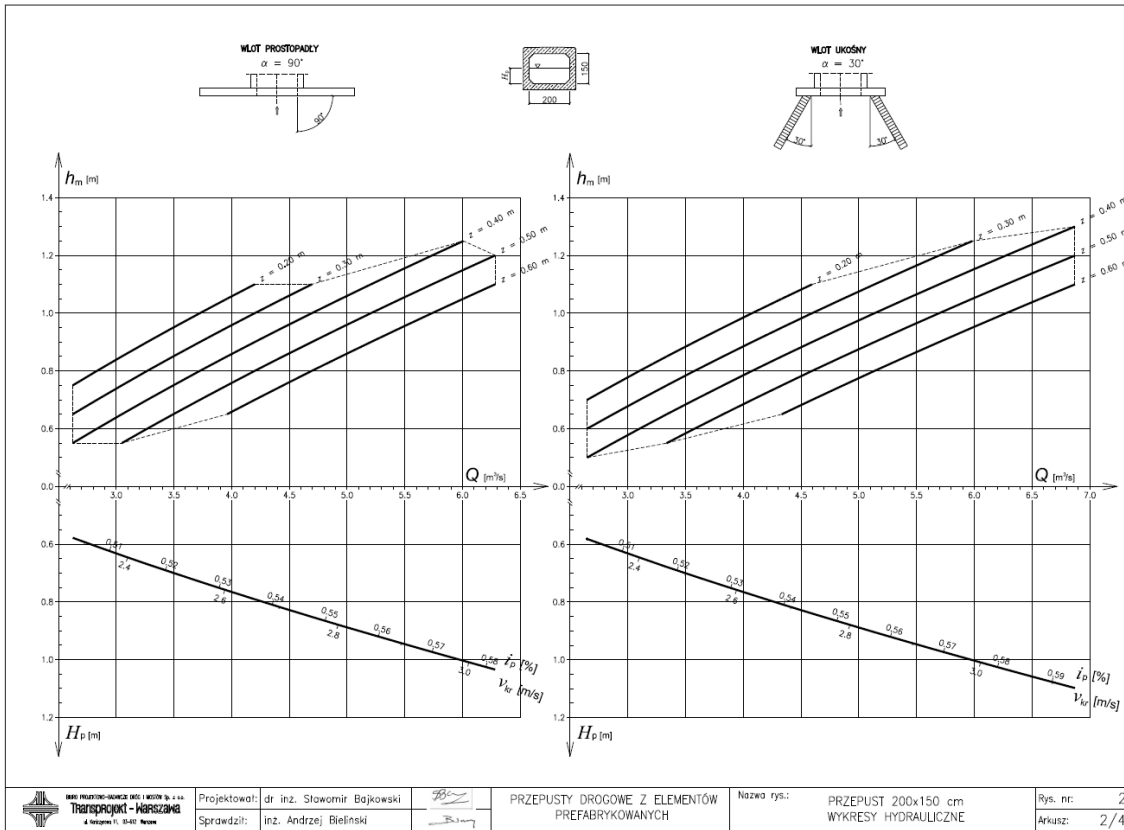
2.7.4 Wybrane przykłady

		BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW Transprojekt - Warszawa Sp. z o.o. UL. KONICZYNOWA 11 03-612 WARSZAWA tel.: (0-22) 832-29-15 do 21, fax: (0-22) 832-29-13 e-mail: transwar@transprojekt.pl	
PRZEPUSTY DROGOWE PRZEPUSTY DROGOWE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH			
Nr umowy: PM-412		Nr archiwalny:	
PROJEKTANT: nr upr. mosty ST-270/87	mgr inż. Witold Doboszyński	<i>W. Doboszyński</i>	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Aneta Raczyńska mgr inż. Anna Zbucka-Marczewska	<i>A. Raczyńska</i> <i>A. Zbucka-Marczewska</i>	
CZEŚĆ HYDROLOGICZNO-HYDRAULICZNA:	dr inż. Sławomir Bajkowski	<i>S. Bajkowski</i>	
SPRAWDZAJĄCY: nr upr. KBU1a-2126/578/66	inż. Andrzej Bieliński	<i>A. Bieliński</i>	
© Copyright by Transprojekt – Warszawa Sp. z o. o. Wszelkie prawa zastrzeżone. Opracowanie może być wykorzystywane przez Nabywcę w projektach przez Niego opracowywanych bez prawa udostępniania go w całości lub w fragmentach osobom trzecim w celu zastosowania, jak również w celach reprodukcji i przetwarzania jakiegokolwiek techniki.			
Warszawa, 2007			

<p>1. Podstawa opracowania.</p> <p>1.1. Zlecenie wewnętrzne PM-412 z dnia 17 września 2006 r tworzące formalne i finansowe ramy opracowania.</p> <p>1.2. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2006 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowie obiekty inżynierskie i ich użytkowanie” - Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 3 sierpnia 2006 r.</p> <p>1.3. PN-85/S-10030 „Obiekty mostowe, Obciążenia.”</p> <p>1.4. PN-91/S-10042 „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.”</p> <p>1.5. PN-EN 206-1 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.</p> <p>1.6. Prefabrykowane przepusty rurowe - prefabrykaty - Ø 60, 80, 100 i 150 cm. Aktualizacja projektu typowego zgodnie z normą PN-91/S-10042. Transprojekt-Warszawa 1993 r.</p> <p>1.7. Prefabrykowane przepusty skrzynkowe. Przepusty o przekroju zamkniętym - prefabrykaty - 100x100, 150x150, 200x200 cm. Aktualizacja projektu typowego zgodnie z normą PN-91/S-10042. Transprojekt-Warszawa 1993 r.</p> <p>1.8. Prefabrykowane przepusty skrzynkowe. Przepusty o przekroju dwudzielnym - prefabrykaty - 300x300 i 450x300 cm. Aktualizacja projektu typowego zgodnie z normą PN-91/S-10042. Transprojekt-Warszawa 1993 r.</p> <p>2. Cel opracowania</p> <p>Przepusty prefabrykowane są w Polsce z powodzeniem stosowane od kilkudziesięciu lat. Opracowane w latach 50-tych i 60-tych przez Biuro Projektów Transportu Drogowego i Lotniczego w Krakowie i Warszawie projekty typowych prefabrykowanych przepustów drogowych były wielokrotnie aktualizowane, ostatnio w 1993 r.</p> <p>W niniejszym opracowaniu wprowadzono zmiany konstrukcyjne i materiałowe, których celem jest podniesienie trwałości elementów prefabrykowanych i całego obiektu wykonanego z tych elementów (w szczególności poprzez połączenie prefabrykatów zamkami i zespolenie z betonem wykonanym na budowie oraz przedstawione rozwiązania połączenia przepustu z drogą).</p> <p>3. Zakres opracowania</p> <p>Opracowanie obejmuje projekt techniczny prefabrykatów na klasę obciążenia A+Stanag150, projekt techniczny konstrukcji zespalającej, rozwiązanie szczegółów konstrukcyjnych, w tym wspomniana dla oparcia płyt przejściowych oraz przykłady rozwiązania obiektów.</p> <p>Opracowano następujące elementy prefabrykowane:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rurowe o średnicy Ø 60, 80, 100, 120 i 150 cm, - skrzynkowe (zamknięte) 100x100, 120x120, 150x150, 200x200, 250x250, 300x300 i 300x200 cm, - skrzynkowe dwudzielne (ceowe) 300x100, 300x150, 350x150, 350x150, 400x100, 400x150, 450x100, 450x150, 450x200 cm. <p>Konstrukcja elementów skrzynkowych dwudzielnych umożliwia budowę przepustów o szerokości B = 300, 350, 400 cm i wysokości H = 200, 250, 300 cm, a ponadto dla B = 450 cm, H = 200, 250, 300, 350 i 400 cm. Z elementów prefabrykowanych skrzynkowych dwudzielnych mogą być budowane inne obiekty (ramionice otwarte) o świetle pionowym 150, 200 i 250 cm.</p> <p>4. Zawartość opracowania</p> <p>Album formatu A3</p> <ul style="list-style-type: none"> - opis techniczny, - wykres hydrauliczne, - rysunki konstrukcyjne prefabrykatów, szczegóły i przykłady rozwiązań obiektów. <p>Tom formatu A4 (w archiwum Biura)</p> <ul style="list-style-type: none"> - obliczenia statyczno-wyrzynałobowe, - całość opracowania zapisano na płycie CD 	<p>5. Charakterystyka prefabrykatów betonowych zbrojonych</p> <p>5.1. Obciążenie</p> <p>Prefabrykaty przeznaczone są do stosowania w drogowych obiektach mostowych projektowanych na obciążenie ruchome kl. A wg. PN-85/S-10030, oraz na obciążenie pojazdem specjalnym klasy 150. Dopuszczalną grubość nadsypki podano na rysunkach konstrukcyjnych prefabrykatów.</p> <p>5.2. Kształt i wymiary geometryczne</p> <p>Elementy prefabrykowane rurowe mają przekrój kołowy o średnicy wewn. etnicznej Ø 60, 80, 100, 120, 150 cm i odpowiadających grubościach ścianek 120, 120, 140, 160, 180 mm. Prefabrykaty pośrednie mają powierzchnie czołowe zawsze prostopadłe do osi podłużnej przepustu. Na powierzchniach czołowych wykastowano zamki o wysokości 30 lub 35 mm w zależności od grubości ścianek. Prefabrykaty skrajne są przystosowane do połączenia z prefabrykatami pośrednimi i z wlotami (wylotami) przepustów, w tym być wykonane zgodnie z indywidualnym rozwiązaniem obiektu w dostosowaniu do skosu oraz spadku podłużnego. Długość prefabrykatów mogą być dowolne w przedziale od 990 do 2990 mm.</p> <p>Elementy prefabrykowane skrzynkowe (zamknięte) mają przekrój kwadratowy lub prostokątny o wymiarach wewnętrznych 100x100, 120x120, 150x150, 200x200, 250x250, 300x300, 250x150 i 300x200 cm i grubościach ścianek 140, 160, 170, 200, 220 i 250 mm. Prefabrykaty tak pośrednie jak i skrajne mają powierzchnie czołowe zawsze prostopadłe do osi podłużnej przepustu. Na powierzchniach czołowych prefabrykatów pośrednich wykastowano zamki o wysokości 35 lub 40 mm w zależności od grubości ścianek. Prefabrykaty skrajne są przystosowane do połączenia z prefabrykatami pośrednimi i z wlotami (wylotami) przepustów. Czoło prefabrykatu na styku z wlotem (wylotem) ma powierzchnię przystosowaną do zespolenia oraz wypuszczone na 300 mm pręty zbrojenia. Część konstrukcji wlotu (wylotu) o przekroju skrzynkowym i minimalnej długości 900 mm będzie wykonana na miejscu w dostosowaniu do skosu i spadku podłużnego według indywidualnego rozwiązania. Długość prefabrykatów mogą być dowolne w przedziale od 990 mm do 2990 mm. Przewidziano wersję wykonania ze wspomnianym dla oparcia płyt przejściowych.</p> <p>Elementy prefabrykowane skrzynkowe o przekroju dwudzielnym mają kształt litery C o wymiarach wewnętrznych 300x100, 300x150, 350x150, 400x100, 400x150, 450x100, 450x150, 450x200 cm i grubości ścianek 260, 340, 360 i 380 mm. Prefabrykaty tak pośrednie jak i skrajne mają powierzchnie czołowe zawsze prostopadłe do osi podłużnej obiektu. Na powierzchniach czołowych prefabrykatów pośrednich wykastowano zamki o wysokości 50 mm, w czoło ścian zaprojektowano przeguby. Prefabrykaty skrajne są przystosowane do połączenia z prefabrykatami pośrednimi i z wlotami (wylotami) przepustów. Czoło prefabrykatu na styku z wlotem (wylotem) ma powierzchnię przystosowaną do zespolenia oraz wypuszczone na 300 mm pręty zbrojenia. Część konstrukcji wlotu (wylotu) o przekroju skrzynkowym i minimalnej długości 900 mm będzie wykonana na miejscu w dostosowaniu do skosu i spadku podłużnego według indywidualnego rozwiązania. Długość prefabrykatu wynosi 990 mm. Przewidziano wersję wykonania ze wspomnianym dla oparcia płyt przejściowych.</p> <p>5.3. Zbrojenie</p> <p>Zbrojenie zaprojektowano ze stali zbrojonej klasy A-IIIN dopuszczonej do zbrojenia betonowych konstrukcji mostowych.</p> <p>Za wyjątkiem prefabrykatów rurowych Ø 60 i 80 cm zbrojenie rozmieszczono w dwóch stawkach przywierzchniowych. Prefabrykaty skrzynkowe (zamknięte) zbrojono tak jak płyty, z prętami zbrojenia głównego umieszczonymi w warstwie przypowierzchniowej. Prefabrykaty skrzynkowe o przekroju dwudzielnym zbrojono jak belki z prętami głównymi ujętymi strzemiłkami.</p> <p>5.4. Otułina zbrojenia, ochrona przed korozją</p> <p>Powierzchnie odkryte prefabrykatu: klasa ekspozycji E, otulina 4 cm. Powierzchnie przykryte obryską lub betonem wykonanym na miejscu, otulina 4 cm. Przyjęte klasy betonu i grubości otuliny stanowią wystarczającą ochronę przed korozją dla powierzchni odkrytych, nie są potrzebne dodatkowe zabezpieczenia powłokami malarskimi. Dodatkowe zabezpieczenia powierzchni przykrytych obryską stanowią hydroizolacja cienia lub gruba.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Projektował: mgr inż. Witold Doboszyński	<i>W. Doboszyński</i>	PRZEPUSTY DROGOWE Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH	Nazwa rys.: OPIS TECHNICZNY	Rys. nr: 1
	Sprawił: inż. Andrzej Bieliński			<i>A. Bieliński</i>	Arkusz: 1/1

Rys.47. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych – strona tytułowa i opis techniczny.



Rys.48. Przepusty drogowe z elementów prefabrykowanych – wykres hydrauliczne i rysunek wykonawczy.

2.8 Katalog belek mostowych typu Ergon (2009r.)

2.8.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „Katalog belek mostowych typu „Ergon” wydano w 2009 roku. Został opracowany przez ERGON POLAND Sp. z o.o. Opracowanie składa się z okładki, strony z zespołem autorskim, opisu technicznego, części rysunkowej. Na stronie z zespołem autorskim podano nazwiska projektanta, sprawdzającego, kierownika zespołu konstrukcyjnego, weryfikatorów oraz zawarto klauzulę mówiącą o tym, że opracowanie jest kompletne i spełnia wymagania obowiązujących przepisów. Każda strona opracowania ma format A3. Na każdej karcie rysunkowej znajdują się logo firmy projektowej i wykonawczej, nazwiska i uprawnienia projektanta oraz sprawdzającego, nazwa katalogu, nazwa rysunku, data, skala, numer rysunku, numer strony.

2.8.2 Zakres merytoryczny katalogu

W opisie technicznym zawarto podstawę i zakres opracowania, zakres stosowania, opis splotów sprężających, klasy betonu, ostonek splotów sprężających oraz informacje dodatkowe. W swoim zakresie katalog przedstawia opracowania rysunkowe dotyczące:

- Kształtowania przekroju poprzecznego i doboru belek;
- Przekroju poprzecznego obiektu inżynierskiego;
- Szczegóły konstrukcyjne;
- Rysunki ogólne oraz przekroje poprzeczne poszczególnych belek:
 - IG600 w wersjach L-9, L-12, L15, L-18;
 - IG1400 w wersjach L20, L22, L24, L26;
 - IG1800 w wersjach L-28, L-32, L-36, L-42).

2.8.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Zastosowanie katalogu ogranicza się do przęseł o nośności klasy A wg PN-85/S-10030 oraz pojazdem specjalnym 150 (STANAG 2021). Przęsła mogą mieć rozpiętość teoretyczną 9, 12, 22, 24, 26, 28, 32, 36, 42m. Szerokości przęseł mogą być dowolne. Rozwiązania przedstawione w katalogu można stosować do przęseł swobodnie podpartych. Katalog nie definiuje zakresu technologicznego rozwiązania, zatem belki mogą służyć do budowy, przebudowy, rozbudowy lub remontu przy założeniu ewentualności zastosowania do danego przypadku.

Zasady stosowania katalogu zawarte są w opisie technicznym w punkcie "zakres stosowania" gdzie wprowadzono ograniczenia, co do minimalnej liczby dźwigarów, skosu obiektu od 60° do 120° i maksymalnego wysięgu wspornika. Dodatkowo zasady stosowania belek można też znaleźć na rysunkach, np. zastosowanie belek IG1800 wymaga wykonania poprzecznicy w środku rozpiętości przęsła. Katalog powstał na zlecenie firmy Ergon. Opracowanie nie zostało zatwierdzone jako obligatoryjne do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).



Kwiecień 2009



3

1.3 Opis techniczny

Opis techniczny do katalogu dwuteowych belek strunobetonowych dostosowanych do produkcji na torach naciagowych w jednej formie

1.3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie wydane przez ERGON Poland.
- Uzgodnienia robocze ze zleciodawcą.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/2000 z dnia 3 sierpnia 2000 r.).
- Obowiązujące aktualnie normy:
 - PN-91/S-10042 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
 - PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.
- Pozostałe normy i przepisy związane z tematem opracowania oraz literatura techniczna.

1.3.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zawiera belki

- IG600 – dla rozpiętości 9,0m, 12,0m, 15,0m, 18,0m;
- IG1400 – dla rozpiętości 20,0m, 22,0m, 24,0m, 26,0m;
- IG1800 – dla rozpiętości 28,0m, 32,0m, 36,0m, 42,0m;

Opracowanie zawiera obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, zgodnie z PN-91/S-10042. Obliczenia wytrzymałościowe dla belek zostały wykonane za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel oraz programu Mathcad. Opracowanie zawiera rysunki konstrukcyjne wg zamówienia

1.3.3. ZAKRES STOSOWANIA

Opracowane w niniejszym katalogu belki mogą być stosowane w jednoprzęsłowych układach swobodnie podpartych mostów drogowych, dla obciążeń klasy A wg PN-85/S-10030 i obciążenia pojazdem specjalnym klasy 150 (STANAG 2021 – zgodnie z Rozporządzeniem 735 Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. – załącznik nr 3).

Ograniczenia konstrukcyjne:

- 1.3 Minimalna liczba dźwigarów w przekroju poprzecznym obiektu wynosi 4.
- 1.4 Dopuszczalny kąt ukosu obiektu: $\alpha=60^\circ-120^\circ$
- 1.5 Maksymalny wysięg wspornika (łącznie z gzymsiem) jest równy połowie rozstawu belek.

1.3.4. SPLOTY SPRĘŻAJĄCE

Jako spłoty sprężające zastosowano liny o średnicy 15,2 mm odmiany I (PN-91/S-10042).

1.3.5. KLASA BETONU

Belki należy wykonywać z betonu klasy B60, natomiast płytę z betonu klasy B40.

1.3.6. OSŁONKI SPLOTÓW SPRĘŻAJĄCYCH

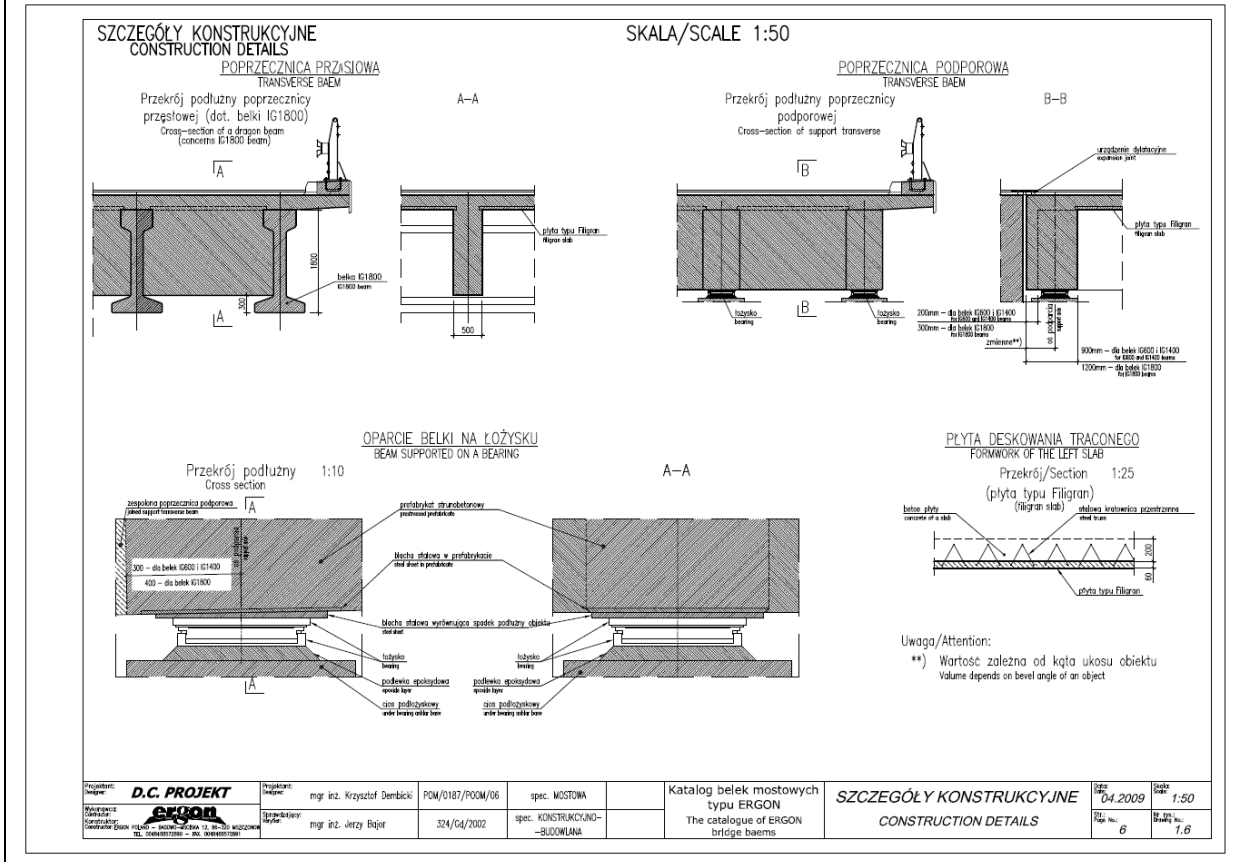
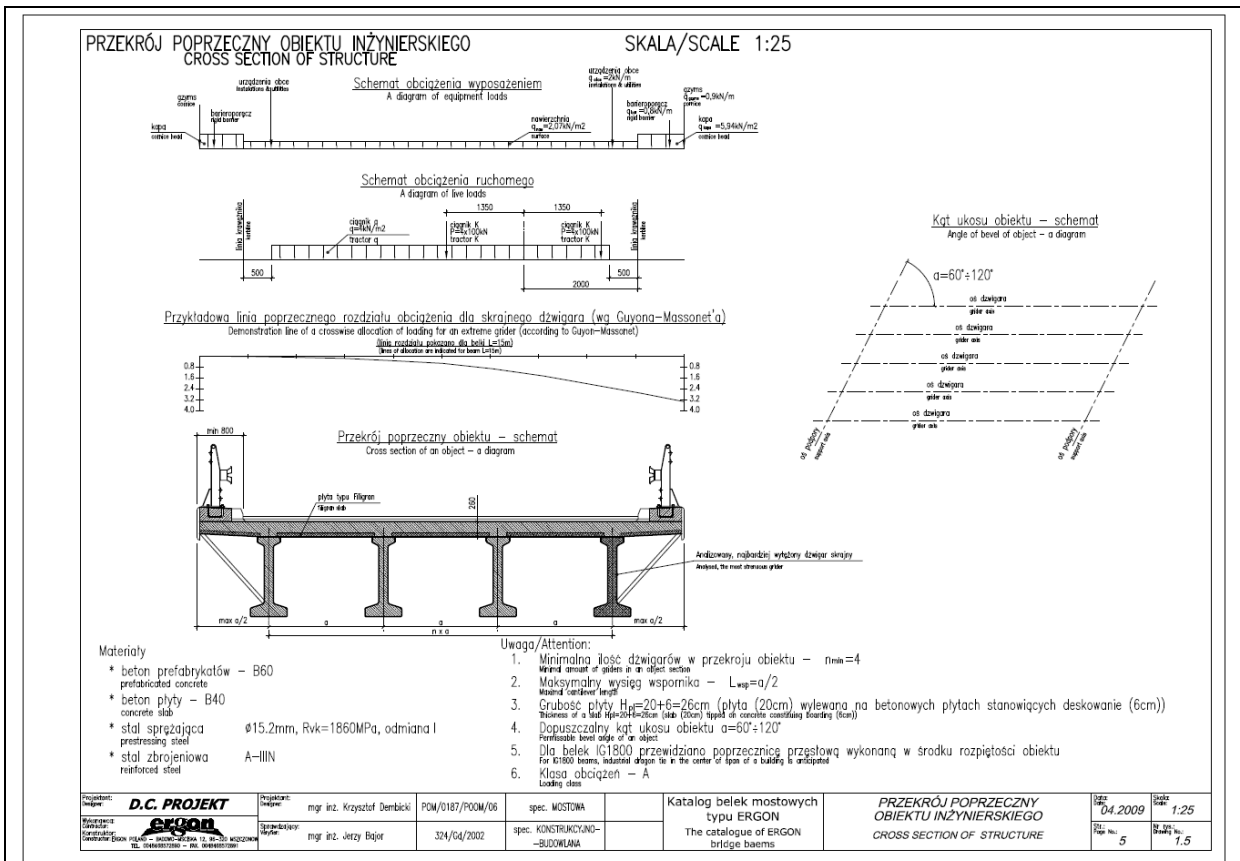
Dla wyeliminowania rozciągania w betonie w strefach przypodporowych belek, zastosowano osłonki na liny.

1.3.7. INFORMACJE DODATKOWE

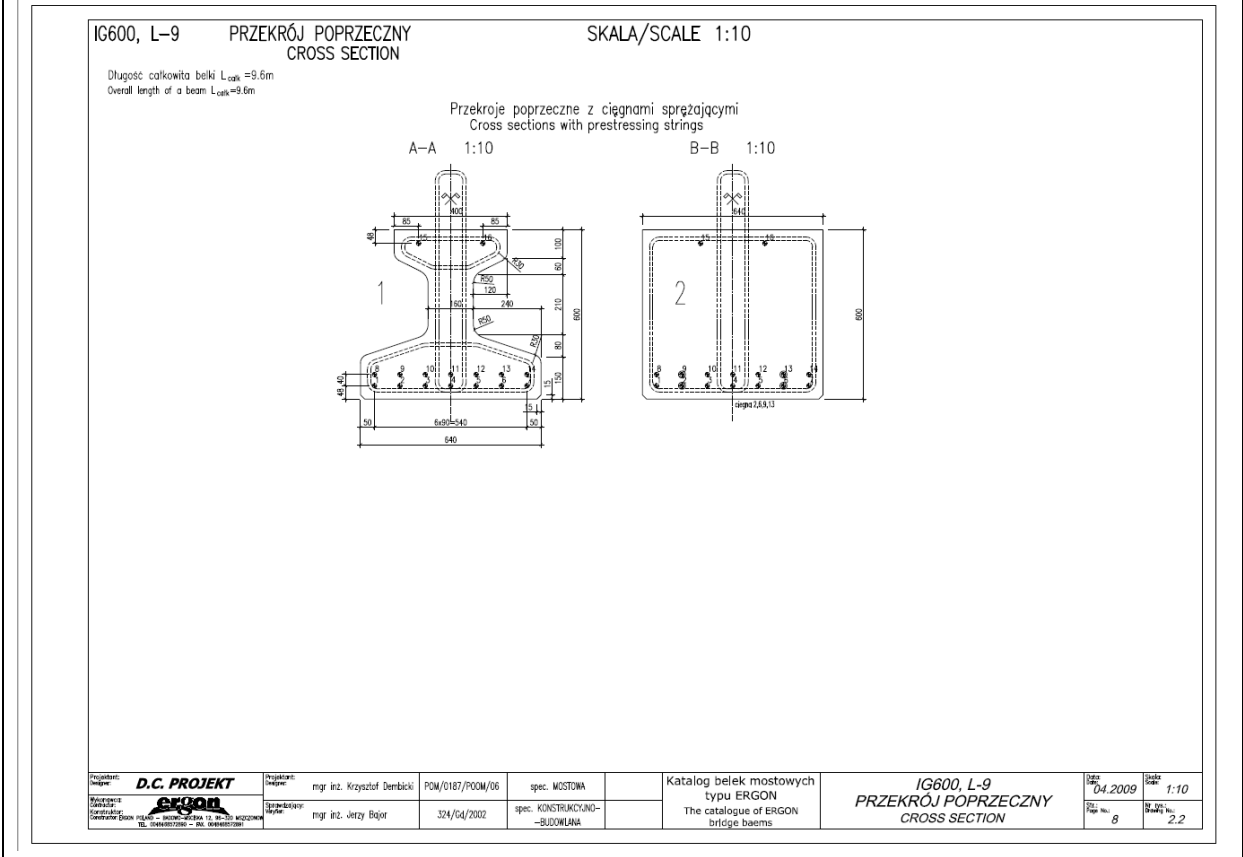
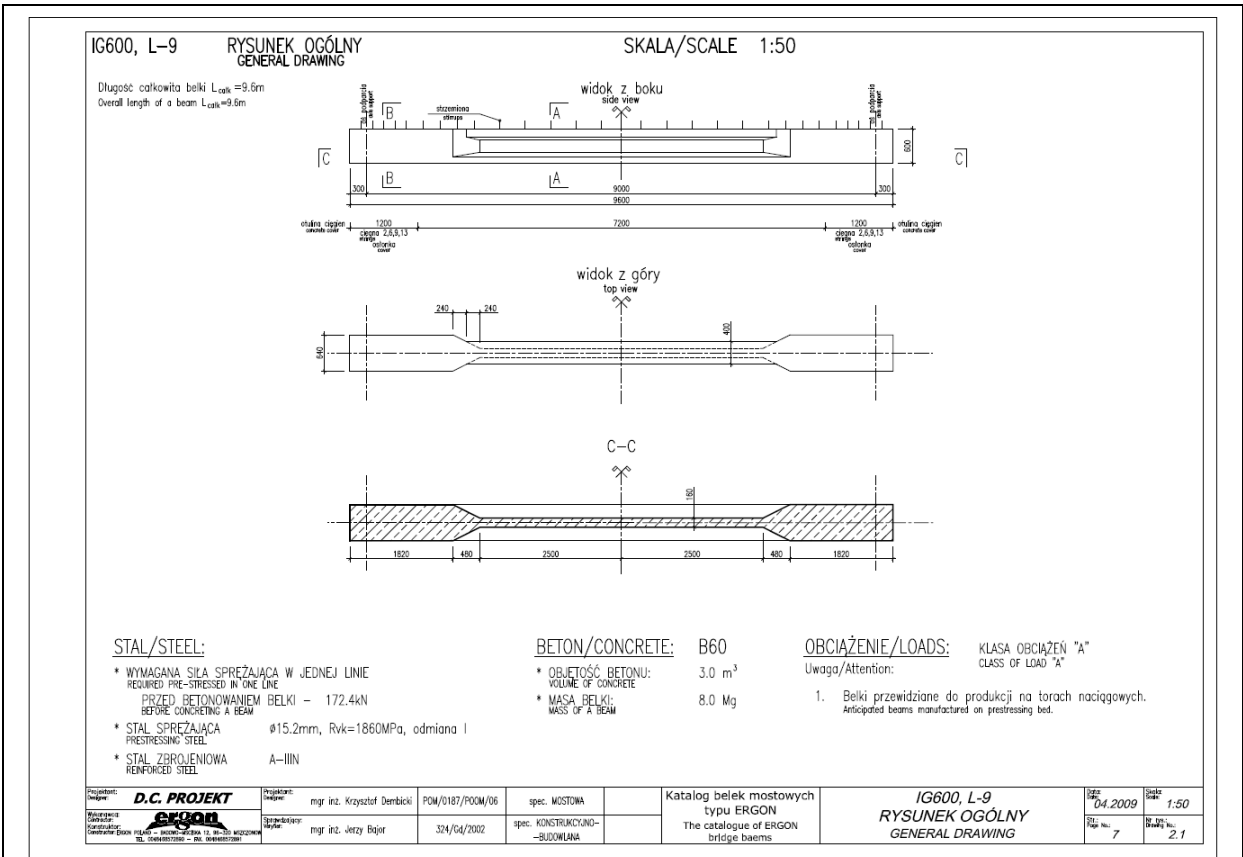
Na etapie przygotowań do realizacji obiektu rysunki warsztatowe przygotowuje ERGON Poland.

ERGON Poland Sp. z o.o.
 Badowo Mścińska 12, 96-320 Mszczonów
 TEL: (+48 46) 858 18 00-96 FAX: (+48 46) 857 28 91 NCB: (+48) 604 21 17 41
 REGON: 030294716, NIP: 825-17-854899, KRS: 0000191850, Kopilot załobkowy: 8787300

Rys.49. Katalog belek mostowych typu Ergon – okładka i opis techniczny.



Rys.1. Katalog belek mostowych typu Ergon – rysunek ogólny i szczegóły konstrukcyjne.



Rys.2. Katalog belek mostowych typu Ergon – rysunek ogólny i przekrój poprzeczny.

2.9 TechSpan Brochure

2.9.1 Dane ogólne

Katalog o nazwie „TechSpan Brochure” jest katalogiem producenckim. Został opracowany przez Reinforced Earth Company. Opracowanie ma formę broszury reklamowej. Składa się z okładki i części tekstowej uzupełnionej zdjęciami i rysunkami. Na stronie tytułowej podano logo producenta oraz wizualizacje obiektu w technologii TechSpan.

2.9.2 Zakres merytoryczny katalogu

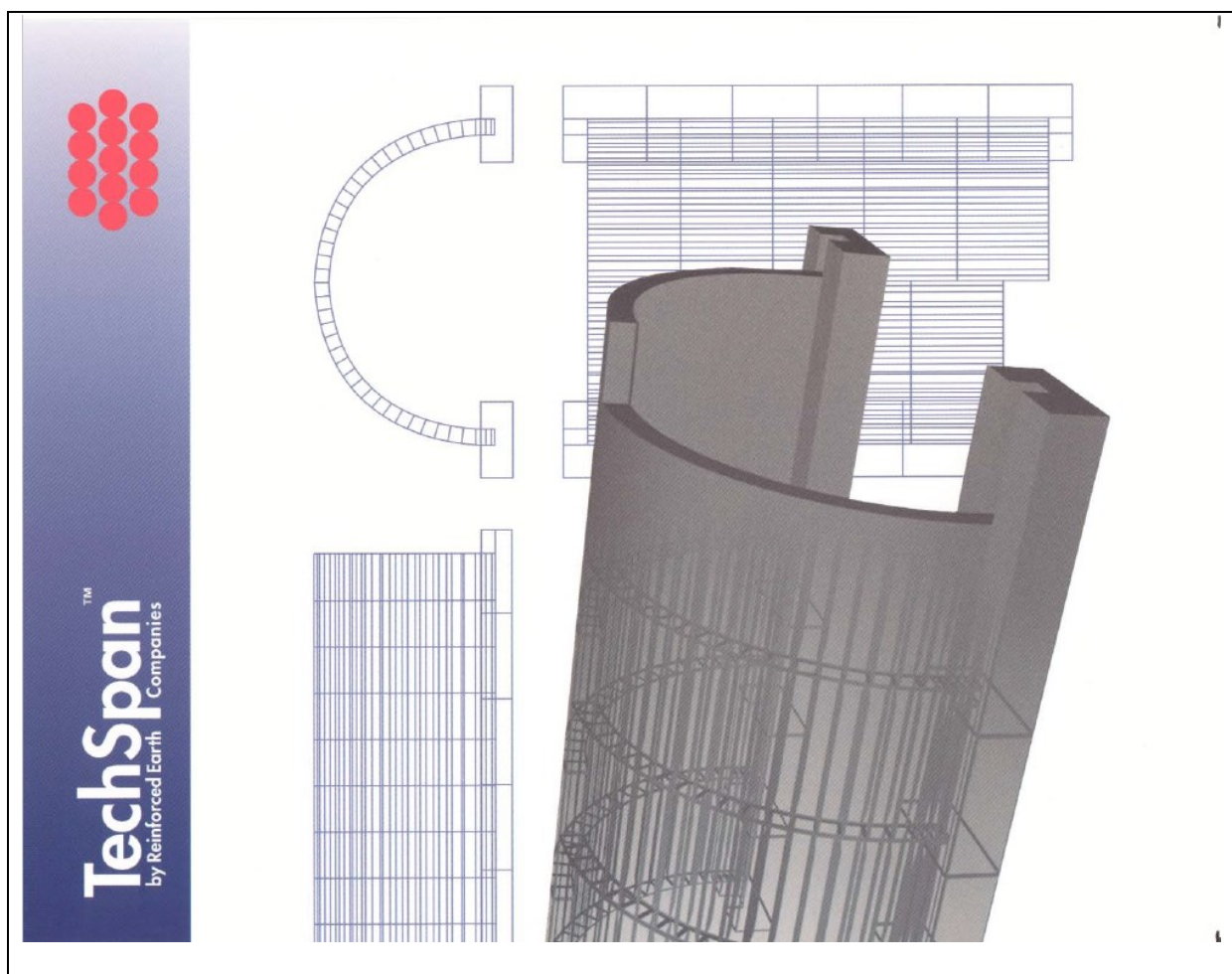
W zakresie merytorycznym katalogu zaprezentowano ogólną charakterystykę technologii, zastosowanie technologii, informacje o instalacji, efektywności ekonomicznej, przewagi rozwiązania nad mostami ramowymi i łukami z blachy falistej, przykłady zastosowania, ogólne informacje o obliczeniach, kontakt do firmy.

2.9.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

W katalogu nie podano szczegółowych informacji na temat klasy obciążenia. Obiekty tego typu mają szeroki zakres rozpiętości od 5 do 20m. Wysokości łuków wynoszą nawet 8m. Konstrukcja jest obliczana jako łuk dwu lub trójprzegubowy. Z zakresu merytorycznego katalogu można wnioskować, że konstrukcje można przeznaczać tylko do budowy obiektów mostowych.

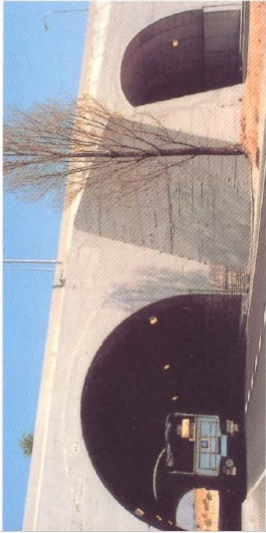
Zastosowanie technologii ogranicza się do konkretnych wymiarów łuku (wymiarów skrajni). Obiekty wymagają minimalnej grubości zasypki w kluczu wynoszącej 1m. Katalog powstał z inicjatywy stowarzyszenia TechSpan. Opracowanie nie zostało zatwierdzone jako obligatoryjne do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).

2.9.4 Wybrane przykłady



Rys.50. TechSpan Brochure – okładka.

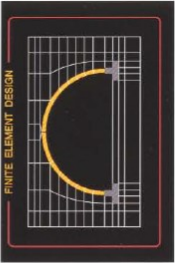
ENGINEERING AND DESIGN



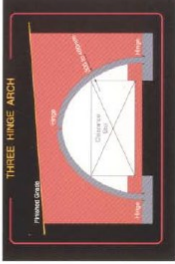
↑ Twin arches over divided four lane roadway.

At Reinforced Earth each TechSpan shape is optimized to address site specific clearance and loading requirements resulting in the lowest cost solution.


- High quality control standards
- Structural superiority of the "arch" shape minimizes bending moments
- All construction stage loading verified during design
- Designed to clearance box dimensions
- Analyzed as a 3 hinged arch
- Design verification utilizing Finite Element Method Analysis, checks every stage of backfill
- Adaptability of span to site specific requirements (up to 20 meters)
- Flexible steel forming conforms to optimized shape



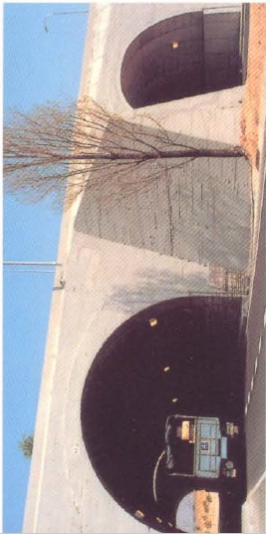
↑ Over-sized cables and extended TechSpan length eliminates head walk.



↑ Ideal for railway underpass, since service is uninterrupted.



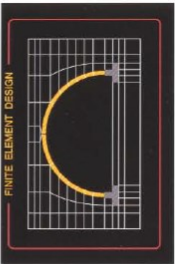
ENGINEERING AND DESIGN



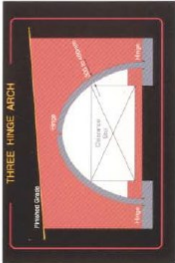
↑ Twin arches over divided four lane roadway.

At Reinforced Earth each TechSpan shape is optimized to address site specific clearance and loading requirements resulting in the lowest cost solution.


- High quality control standards
- Structural superiority of the "arch" shape minimizes bending moments
- All construction stage loading verified during design
- Designed to clearance box dimensions
- Analyzed as a 3 hinged arch
- Design verification utilizing Finite Element Method Analysis, checks every stage of backfill
- Adaptability of span to site specific requirements (up to 20 meters)
- Flexible steel forming conforms to optimized shape

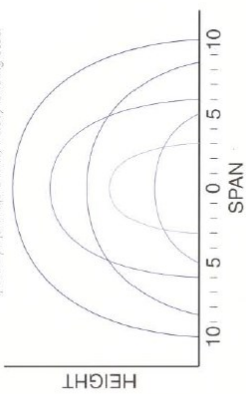


↑ Over-sized cables and extended TechSpan length eliminates head walk.



↑ Ideal for railway underpass, since service is uninterrupted.





↑ With a variable radius form, TechSpan can be optimized to specific project requirements, thereby lowering costs.

Rys.51. Katalog belek mostowych typu Ergon – okładka i opis techniczny.

2.10 Katalogi firmy Viacon

2.10.1 Dane ogólne

Firma ViaCon Polska Sp. z o. o. posiada w swojej ofercie szeroki asortyment konstrukcji do budownictwa mostowego. Są to między innymi mosty powłokowe i przepusty. Firma Viacon specjalizuje się w obiektach z blachy falistej. W tym punkcie zostaną omówione katalogi produktów o nazwach: SuperCor, Multiplate, Helcor i Helcor Pipearch. Każdy z wymienionych katalogów składa się ze strony tytułowej ze zdjęciem przykładowego rozwiązania, nazwą technologii i logiem producenta. Na każdej karcie katalogu w nagłówku znajduje się nazwa systemu a w stopce numer strony i odnośnik do strony www producenta.

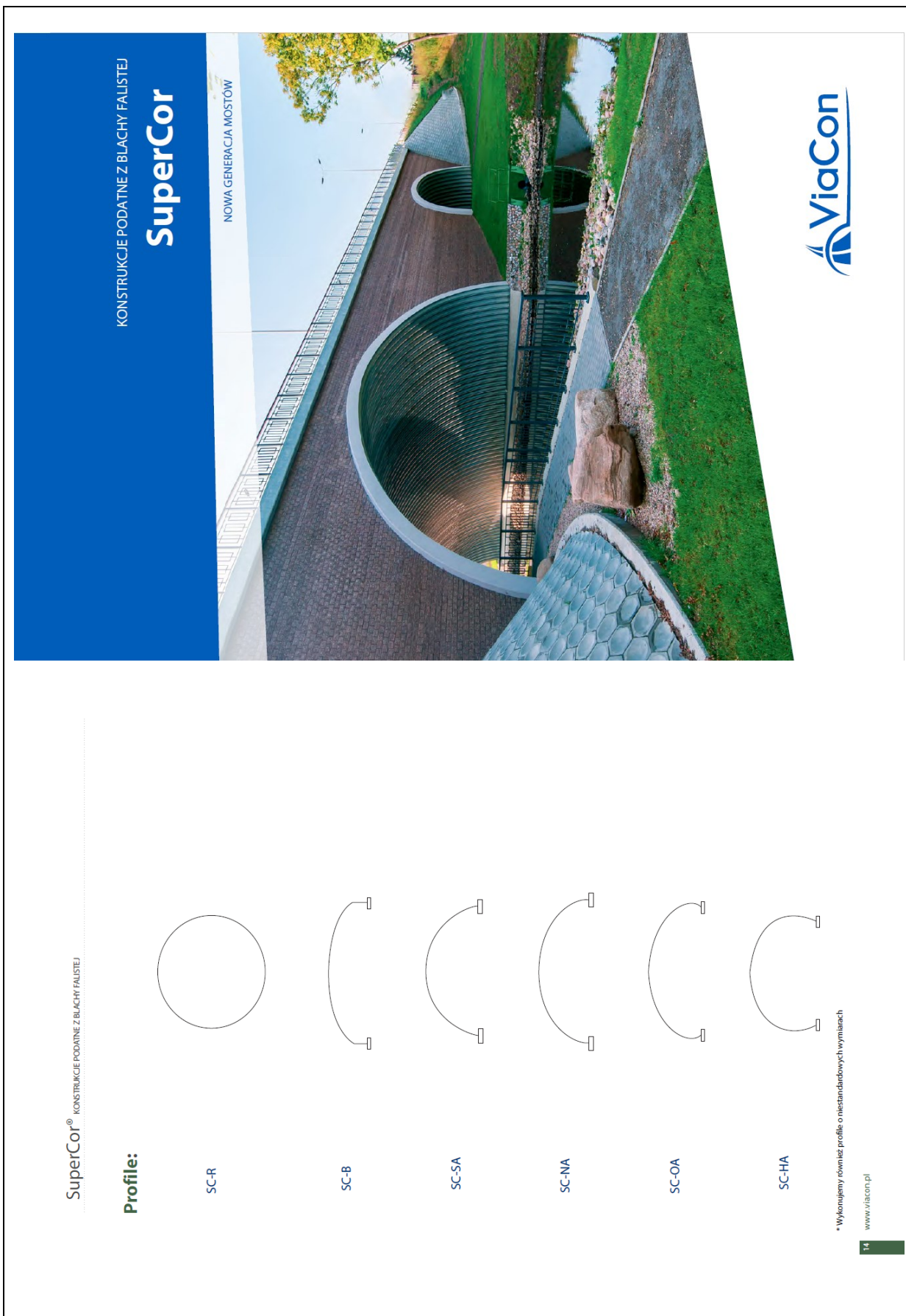
2.10.2 Zakres merytoryczny katalogu

Katalogi przedstawiają informacje takie jak: zastosowanie, produkcja, ochrona antykorozyjna, projektowanie, wysokość naziomu, obiekty wielootworowe, materiały stosowane do wykończeń, kąt skrzyżowania z przeszkodą, posadowienie, trwałość. Poszczególne systemy dzielą się na kilka typów przekrojów, których kształt został narysowany. Następnie zestawiono tabelaryczne podstawowe parametry dane przekroju takie jak: szerokość, wysokość, promień, długość pojedynczego elementu. W przypadku katalogu technologii Helcor podano również nomogramy pozwalające na dobór przepustu w zależności od przepływu.

2.10.3 Zakres i zasady stosowania katalogu

Konstrukcje zaprezentowane w katalogu można stosować do obciążeń zgodnych z normą PN-85/S-10030 oraz PN-EN 1991-2 oraz pojazdami STANAG 2021 wg umowy NATO. Obiekty budowane w tych technologiach mają bardzo szeroki zakres rozpiętości i wysokości. Konstrukcje typu Supercore mają rozpiętości dochodzące do 25,41m przy strzałce łuku dochodzącej do około 7,7m. Konstrukcje typu Helcore mają średnice do 3,6m a Helcor Pipearch szerokość do 3,67m przy wysokości 2,61m. Konstrukcje typu Multiplate mają szerokości do 12,09m przy wysokości wynoszącej 8,65m. Konstrukcje mają kształty kołowe, owalne lub łukowe. Obiekty mostowe w tych technologiach pracują jak konstrukcje gruntowo-powłokowe. Z zakresu merytorycznego katalogu można wnioskować, że konstrukcje można przeznaczać tylko do budowy obiektów mostowych.

Zasady stosowania katalogu są zależne od rodzaju technologii. Katalogi definiują ograniczenia co do kąta skrzyżowania z przeszkodą oraz wysokości naziomu. Stosowanie rozwiązań wiąże się też z zastosowaniem odpowiedniej technologii układania zasypki. Katalog powstał w ramach promocji produktów firmy Viacon. Katalog nie został zatwierdzony jako obligatoryjny do stosowania przez żaden podmiot (administracyjny lub prywatny).

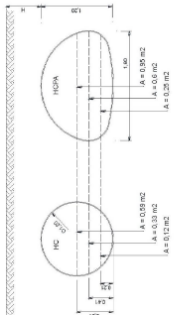


Rys.52. Katalog technologii SuperCor – okładka i przekroje.

HelCor® i HelCor PA

RURY STALOWE SPIRALNIE KARBOWANE

Łukowo-kołowy kształt rur HelCor PA posiada o 65%
- 100% większą powierzchnię przepływu przy tym
samym poziomie napełnienia co rura okrągła o tej
samej wysokości.



Rys. 1. Powstawie powierzchni przepływu rury HelCor® i HelCor PA

Typ	Objętość / waga netto (m³) (kg)	Powierzchnia przepływu (m²)	Średnica zewnętrzna** (mm)	Kalibrowanie	Powłoka zewnętrzna gr. blachy* (mm)	Powłoka wewnętrzna gr. blachy* (mm)	Powłoka ocynkowa + powłoka polimerowa ciężar (kg/m)
HCPS-51	0,860/0,68	0,58	700	D1	1,5/2,0	4,0	4,17
HCPS-52	0,910/0,66	0,50	800	D1	1,5/2,0	4,62	4,77
HCPS-53	1,02/0,74	0,63	900	D1	1,5/2,0	5,20	5,36
HCPS-54	1,15/0,82	0,79	1000	D1	1,5/2,0	5,78	5,96
HCPS-55	1,34/1,05	1,13	1200	D1	2,0/2,5	8,64	8,88
HCPS-56	1,44/1,05	1,20	1300	D1	2,0/2,5	9,27	9,51
HCPS-57	1,60/1,24	1,46	1500	D1	2,0/2,5	9,97	10,27
HCPS-58	1,62/1,10	1,42	1350	D1	2,0/2,5	9,88	10,17
HCPS-59	1,65/1,38	1,82	1500	D1	2,0/2,5	11,65	11,98
HCPS-60	1,80/1,20	1,70	1500	D1	2,5/3,0	13,27	13,66
HCPS-61	1,80/1,30	1,75	1600	D1	2,5/3,0	13,27	13,66
HCPS-62	1,84/1,39	2,04	1600	D1	2,5/3,0	14,53	14,83
HCPS-63	1,84/1,48	2,16	1600	D1	2,5/3,0	14,59	14,89
HCPS-64	1,89/1,55	2,32	1700	D1	2,5/3,0	15,12	15,42
HCPS-65	1,91/1,46	2,23	1700	D1	2,5/3,0	15,03	15,34
HCPS-66	2,01/1,59	2,55	1800	D1	2,5/3,0	16,01	16,31
HCPS-67	2,04/1,49	2,41	1770	D1	2,5/3,0	15,65	15,95
HCPS-68	2,10/1,45	2,42	1810	D1	2,5/3,0	16,00	16,30
HCPS-69	2,10/1,55	2,59	1830	D1	3,0	16,16	16,49
HCPS-70	2,16/1,66	2,80	1920	D1	3,0	16,97	17,30
HCPS-71	2,20/1,71	2,99	1960	D1	3,0	17,54	17,84
HCPS-72	2,23/1,68	2,93	1960	D1	3,0	17,54	17,84
HCPS-73	2,28/1,70	3,03	2010	D3	3,5	21,20	21,50
HCPS-74	2,35/1,77	3,18	2060	D3	3,5	22,40	22,70
HCPS-75	2,35/1,83	3,45	2060	D3	3,5	22,40	22,70
HCPS-76	2,48/1,79	3,47	2140	D3	3,5	23,00	23,30
HCPS-77	2,49/1,85	3,61	2160	D3	3,5	23,60	23,90
HCPS-78	2,55/1,86	3,73	2200	D3	3,5	23,74	24,04
HCPS-79	2,60/1,93	3,97	2260	D3	3,5	24,40	24,70
HCPS-80	2,60/1,99	3,97	2260	D3	3,5	24,40	24,70
HCPS-81	2,75/1,95	4,20	2355	D3	3,5	25,40	25,70
HCPS-82	2,76/2,05	4,48	2400	D3	3,5	25,98	26,28
HCPS-83	2,80/2,01	4,43	2400	D3	3,5	25,98	26,28
HCPS-84	2,85/2,04	4,69	2500	D3	3,5	27,10	27,40
HCPS-85	2,96/2,16	5,06	2550	D3	3,5	27,57	27,87
HCPS-86	2,97/2,00	4,57	2490	D3	3,5	26,87	27,17
HCPS-87	3,08/2,08	4,94	2580	D3	3,5	28,51	28,81
HCPS-88	3,14/2,16	5,12	2620	D3	3,5	28,80	29,10
HCPS-89	3,17/2,06	5,12	2620	D3	3,5	28,80	29,10
HCPS-90	3,23/2,12	5,41	2680	D3	3,5	29,20	29,50
HCPS-91	3,23/2,15	5,39	2710	D3	3,5	29,50	29,80
HCPS-92	3,26/2,17	5,67	2720	D3	3,5	29,60	29,90
HCPS-93	3,33/2,23	6,00	2800	D3	3,5	30,28	30,58
HCPS-94	3,33/2,26	6,29	2800	D3	3,5	30,48	30,78
HCPS-95	3,35/2,19	5,65	2700	D3	3,5	30,10	30,40
HCPS-96	3,38/2,25	5,60	2825	D3	3,5	30,47	30,77
HCPS-97	3,49/2,27	6,28	2880	D3	3,5	31,00	31,30
HCPS-98	3,52/2,49	6,91	3000	D3	3,5	33,45	33,75
HCPS-99	3,52/2,49	6,91	3000	D3	3,5	33,45	33,75
HCPS-100	3,67/2,61	7,52	3160	D3	3,5	34,10	34,40

*Tabela nie zawiera grubości blachy wg normy PN-EN 10142:2000 Blachy i taśmy stalowe powlekane cynkiem w sposób ocynk - Tolerancje sąwta rury i kształtu

**Średnica zewnętrzna rury okrągłej przed nadaniem jej kształtu. Dla rury kołowej

Wzrost powłoki przynajmniej 10% w stosunku do grubości blachy. Wzrost powłoki rury kołowej w stosunku do grubości blachy - należy to skomunikować z Działem Technicznym firmy.

Grubość blachy oznaczać wyłącznie wzdłużnym i dzielnym słowem grup standardów, oznaczenia JH 127 blach realizującej HelCor, odległość.

7 WWW.VIACON.PL

Rys.53. Katalog technologii HelCor i HelCor PipeArch – okładka i przekroje.




SPIRALA MOZLIWOŚCI

KONSTRUKCJE PODATNE Z BLACHY FALISTEJ

MultiPlate MP200

TECHNOLOGIA MULTIMOŻLIWOŚCI

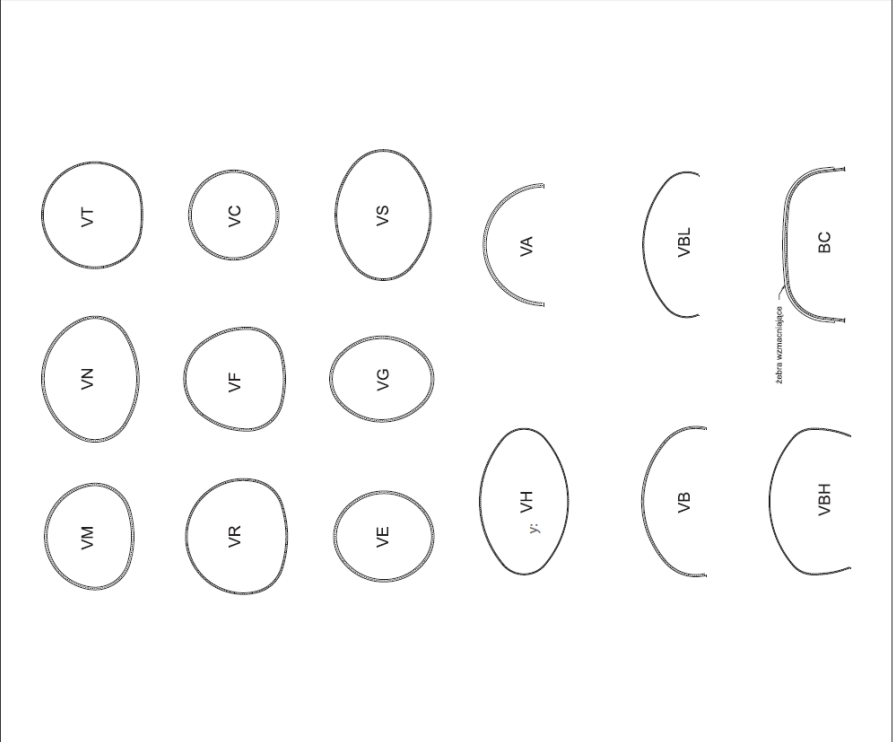



MultiPlate MP200 KONSTRUKCJE PODATNE Z BLACHY FALISTEJ

Profile

* Wykonujemy również konstrukcje o niestandardowych wymiarach.

www.viacon.pl



Rys.54. Katalog technologii MultiPlate Mp200 – okładka i przekroje.

2.11 Podsumowanie

Aktualnie na rynku najczęściej stosuje się głównie dwa prefabrykaty: belki typu „Kujan” i „T”. Zainteresowanie prefabrykatami wzrosło głównie za sprawą rozwoju infrastruktury drogowej. Wsparcie środkami finansowymi z Unii Europejskiej spowodowało konieczność szybkiej i wydajnej budowy obiektów mostowych. Prefabrykaty idealnie wpisują się w to zadanie. Prefabrykaty typu „T” i „Kujan” są przekrojami sprawdzonymi, ulepszonymi. Dodatkowo aktualnie położono większy nacisk na sztywność poprzeczną poprzez stosowanie płyty wylewanej na mokro czy poprzecznic żelbetowych. W porównaniu do poprzednich lat producenci znacznie podnieśli jakość swoich wyrobów. Również, dzisiejsze betony są lepsze niż te z lat 70-tych. Poprawiono też rozwiązania co do elementów, które głównie przez przeciekanie powodowały zniszczenia konstrukcji. Parametry dzisiejszych izolacji są dużo lepsze, a szczelność dylatacji czy wpustów też została poprawiona. Jakość wykonawstwa, nawet elementów wykonywanych na budowie jest teraz pod dużo większą kontrolą, co też wpływa pozytywnie na jakość obiektów mostowych. Na dzień dzisiejszy obiekty z prefabrykatów nie wykazują nadmiernego zużycia eksploatacyjnego. Można przypuszczać, że ich trwałość będzie zbliżona do obiektów monolitycznych. Decydujący wpływ będzie tu miała jakość wykonania robót na budowie.



Rys.55. Wiadukt z belek typu T oraz wiadukt z belek Kujan.

Idea katalogowania obiektów mostowych od 1990 roku ogranicza się głównie do elementów konstrukcji nośnej przęseł. Brak jest katalogów dotyczących innych elementów takich jak przyczółki czy podpory pośrednie. Oprócz

katalogów przedstawionych w tym opracowaniu producenci, mają bardzo szeroki zakres katalogów innych elementów takich jak: łożyska, deski gzymsowe, balustrady, bariery, pale prefabrykowane, krawężniki, wpusty, dylatacje itp. Nie sposób ich jednak opisać w tym opracowaniu, gdyż każdy producent ma co najmniej kilka katalogów do różnego rodzaju elementów. Takie podejście do typizacji mostów uważa się za prawidłowe. Skatalogowane rozwiązania co do elementów „mniejszej wagi” pozwala projektantowi skupić się głównie na elementach nośnych co pozwala na uzyskanie korzyści ekonomicznej. Aktualnie skatalogowane elementy przeszły są głównie rozwiązaniami sprawdzonymi, poprawionymi z poprzednich lat. Zdarzają się rozwiązania nowe (np. konstrukcje TechSpan czy Viacon), które należy traktować z pewnym dystansem. Aktualnie obserwuje się odejście od konstrukcji stalowych Viacon, gdyż również okazały się one rozwiązaniami z szeregiem problemów. Obiekty łukowe - betonowe są natomiast częściej wykorzystywane za granicą i nie obserwuje się ich nadmiernej degradacji. Idea typizacji elementów nośnych jest podejściem prawidłowym, głównie pod kątem optymalizacji czasu projektowania i budowy, co przy obecnym poziomie rozbudowy sieci dróg krajowych było nie uniknione. Idea typizacji obiektów mostowych będzie miała szereg pozytywnych elementów dla każdego z uczestników procesu inwestycji, tj. inwestora, projektanta, wykonawcy oraz zarządcy.

Wnioski końcowe

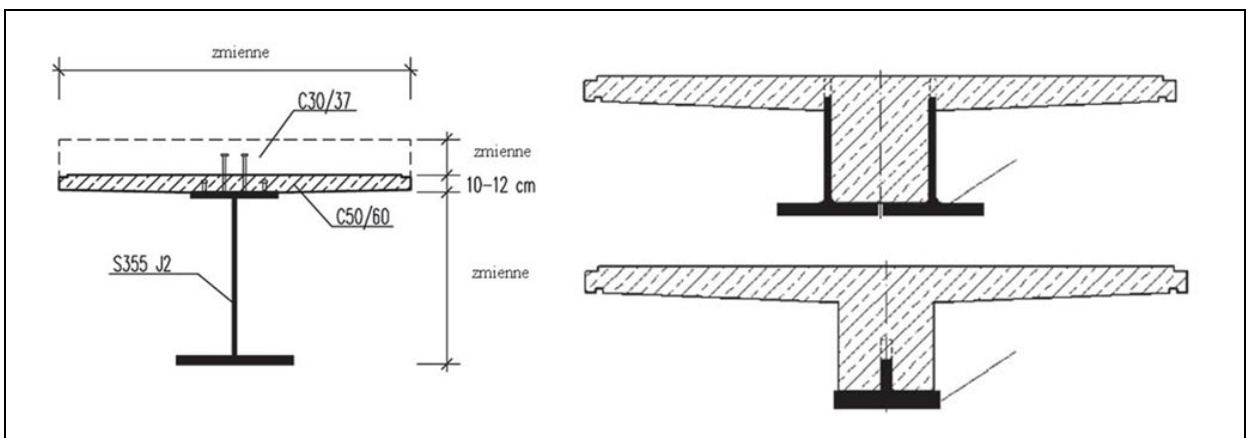
Na rynku krajowym istnieje wiele katalogów konstrukcji i elementów typowych. Większość z nich została opracowana przez biura projektowe, niektóre przez producentów. Przedstawione w tym raporcie katalogi nie stanowią wszystkich dostępnych na rynku rozwiązań. Wielu producentów posiada swoje katalogi i rozwiązania, co do typowych konstrukcji. Są to między innymi katalogi firm Viacon (konstrukcje HelCor, Multiplate, SuperCor), Matiere (prefabrykaty ABM), Freyssinet (prefabrykaty TechSpan), GTI (belka GT). Większość katalogów przedstawia rozwiązania, co do konstrukcji prefabrykowanych – betonowych. Są to głównie rozwiązania belek, przepustów lub elementów do budowy obiektów łukowych. Inną grupą technologii są prefabrykaty stalowo-betonowe, wśród których można wymienić dźwigary VFT i VFT-WIB. Obecnie są to jednak rozwiązania rzadko stosowane w Polsce.



Rys.56. Systemy prefabrykatów firmy ABM



Rys.57. Systemy prefabrykatów łukowych Techspan



Rys.58. Systemy prefabrykatów stalowo-betonowych VFT (po lewej) i VFT-WIB (po prawej).

Przegląd katalogów pozwala stwierdzić, że zakres rozpiętości konstrukcji, które można uznać za typowe waha się w granicach od 9 do 42m. Przy czym najczęściej pojawiają się rozpiętości od 12 do 18m. Do obiektów jednoprzęsłowych najczęściej stosuje się prefabrykaty w schemacie statycznym belki swobodnie podpartej.

W przypadku obiektów wieloprzęstowych przewagę mają obiekty o schemacie belki ciągłej. Dzisiejsze prefabrykaty są dostosowane do takich rozwiązań. Prefabrykaty uciążła się poprzez zastosowanie poprzecznic na podporach pośrednich. Wyciągając wnioski z lat poprzednich należy dążyć do maksymalnego uproszczenia konstrukcji i eliminacji elementów mogących wpływać na trwałość obiektów, takich jak łożyska czy dylatacje. Należy więc dążyć do stosowania obiektów ramowych. Tworzony na cele zadania katalog powinien zawierać propozycje, co do typowych obiektów mostowych na poszczególnych drogach. Należy zaproponować rozwiązania zarówno dla obiektów jednoprzęstowych jak i wieloprzęstowych. Szerokość obiektów powinna być dobrana w zależności od rodzaju drogi. Aktualnie rzadko buduje się obiekty o klasie obciążenia niższej niż A. W zamówieniach GDDKiA wręcz pojawiają się wymagania, że obiekty powinny być projektowane na wyższe niż maksymalne przewidziane w obowiązującej normie np. klasa A z pojazdem K+0,3K. Powinno się uwzględnić również wymagania stawiane w systemie norm Europejskich tzw. Eurokodach. To na nich powinny być oparte obciążenia jak i analiza wytrzymałościowa rozwiązań przedstawionych w katalogach.

Dotychczasowe doświadczenia w dziedzinie projektowania i wykonawstwa wykazują, że racjonalne zastosowanie prefabrykacji może w istotny sposób przyspieszyć i obniżyć koszty budowy obiektów mostowych. Umiejętne zastosowanie prefabrykatów pozwala również na budowę obiektów trwałych i estetycznych. Ze względu na mniejsze możliwości operowania prefabrykatami z powodu ograniczonych możliwości środków transportu, najczęściej stosuje się prefabrykaty strunobetonowe: krótsze, lżejsze i sprężone mniejszą siłą. W przęstach dłuższych stosuje się prefabrykaty kablobetonowe, gdzie trasy kabli można prowadzić zgodnie z kierunkami sił wewnętrznych i w ten sposób zmniejszyć zużycie stali sprężającej oraz obniżyć pracochłonność prac związanych ze sprężaniem.

Współczesna innowacyjność materiałowa w połączeniu z tradycyjnymi zaletami prefabrykacji już wkrótce doprowadzi do powstania nowych systemów prefabrykowanych obiektów mostowych, które nie tylko zredukują obecne ograniczenia prefabrykacji (głównie możliwości transportowe elementów), lecz przede wszystkim uczyni z prefabrykacji technologię doskonale wpisującą się w strategię zrównoważonego rozwoju pod kątem ograniczenia energochłonności produkcji oraz zmniejszenia jej śladu węglowego. Osiągnięcie tych parametrów stanie się w najbliższych latach szczególnie istotne w obliczu stopniowo zaostrzanych kryteriów oceny wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich oddziaływań na środowisko w trakcie całego cyklu życia wyrobu (LCA). Najlepszym przykładem takiego rozwoju budownictwa inżynierskiego są budowane coraz częściej obiekty mostowe o prefabrykowanych dźwigarach kompozytowych lub hybrydowych tj. kompozytowo-betonowych.

Piśmiennictwo uzupełniające

- [1] Biliszczuk, J. i Onysyk, J. (2016). Prefabrykacja w mostownictwie. *Nowoczesne Budownictwo Inżynierskie*, strony 283-302.
- [2] Czerski, Z. i Zieliński, J. (1962). *Prefabrykowane mosty sprężone*. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.
- [3] Machelski, C. (2008). *Obliczenia mostów z betonowych belek prefabrykowanych*. Wrocław: Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne.
- [4] Madaaj, A. (2016, Nr 3). Kształtowanie prefabrykowanych betonowych obiektów mostowych w latach 60. i 70. XX wieku. *Mosty*, Nr3.
- [5] Normatyw techniczny projektowania mostów na drogach samochodowych. Obciążenia ruchome. (1956). Warszawa: Ministerstwo Transportu Drogowego i Lotniczego.
- [6] PN-66/B-02015. (1966). *Mosty, wiadukty i przepusty. Obciążenia i oddziaływania*. Polski Komitet Normalizacyjny.
- [7] PN-85/S-10030. (1982). *Obiekty mostowe. Obciążenia*. Polski Komitet Normalizacyjny.
- [8] Siwowski, T. (2016). Prefabrykacja mostowa: doświadczenia, stan obecny i perspektywy. W *Budownictwo prefabrykowane w Polsce - stan i perspektywy* (strony 283-302). Bydgoszcz: Wydawnictwa Uczelnia Uniwersytetu Technologiczno - Przyrodniczego w Bydgoszczy.
- [9] Siwowski, T., Zimierowicz, A. i Kaleta, D. (2017, luty). Katalogi typowych obiektów mostowych. Historia, stan obecny i założenia do opracowania nowych katalogów. *Opracowanie na prawach rękopisu dla Polskiego Kongresu Drogowego*, 283-302.
- [10] Wasiutyński, Z. (1967). *Budownictwo Betonowe - TOM XIV - Mosty - część I*. Warszawa: Arkady.
- [11] Wiłkowski, A. (1973). *Budownictwo Betonowe - TOM XIV - Mosty - część II*. Warszawa: Arkady.
- [12] Żółtowski, H., Żółtowski, K. i Żółtowski, P. (2004). *50 lat strunobetonów w polskim mostownictwie. Problemy projektowania, budowy i utrzymania mostów małych i średnich rozpiętości*. Wrocław: Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Wrocław.
- [13] Żółtowski, H., Żółtowski, K. i Żółtowski, P. (2004). *50 lat strunobetonów w polskim mostownictwie. Problemy projektowania, budowy oraz utrzymania małych i średnich rozpiętości*. Wrocław: Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne Wrocław.