

KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI DROGOWYCH OBIEKTÓW MOSTOWYCH I PRZEPUSTÓW

CHARAKTERYSTYKA KATALOGÓW ZAGRANICZNYCH

Rzeszów, luty 2018

CHARAKTERYSTYKA KATALOGÓW ZAGRANICZNYCH

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	11
Podstawa opracowania	11
Cel i zakres opracowania	11
Założenia ogólne	11
Wymagania Opisu Przedmiotu Zamówienia (OPZ)	11
Kraje objęte analizą	12
Dwie grupy katalogów i inne opracowania	12
Przyjęta metodyka charakterystyki	15
1 Katalogi mostowe w Czechach	17
1.1 Katalogi administracyjne - Katalog ČR – ŘSD	17
1.1.1 Administrator	17
1.1.2 Zakres merytoryczny	17
1.1.3 Zakres i zasady stosowania	18
1.1.4 Wybrane przykłady	21
1.2 Katalogi administracyjne - Przegląd podstawowych typów mostów	31
1.2.1 Administrator	31
1.2.2 Zakres merytoryczny	31
1.2.3 Zakres i zasady stosowania	32
1.2.4 Wybrane przykłady	33
1.3 Katalogi produkcyjne – Katalog wyrobów betonowych cz.1. – Eurovia CS a. s.	39
1.3.1 Producent	39
1.3.2 Zakres oferty.....	39
1.3.3 Zakres merytoryczny	39
1.3.4 Zakres i zasady stosowania	41
1.3.5 Wybrane przykłady	43
1.4 Katalogi produkcyjne – Katalog wyrobów betonowych cz.2. – Eurovia CS a. s.	47
1.4.1 Producent	47
1.4.2 Zakres oferty.....	47
1.4.3 Zakres merytoryczny	47
1.4.4 Zakres i zasady stosowania	47
1.4.5 Wybrane przykłady	48
1.5 Katalogi produkcyjne – Katalog belek PCB -W - Spółka Vladimír FIŠER	51
1.5.1 Producent	51
1.5.2 Zakres oferty.....	51
1.5.3 Zakres merytoryczny	51
1.5.4 Zakres i zasady stosowania	51
1.5.5 Wybrane przykłady	51
1.6 Podsumowanie – Czechy	51
2 Katalogi mostowe na Słowacji	53
2.1 Katalogi administracyjne – Standardy techniczne	53
2.1.1 Administrator	53
2.1.2 Zakres merytoryczny	53
2.1.3 Zakres i zasady stosowania	53
2.1.4 Wybrane przykłady	54
2.2 Katalogi produkcyjne – Prefabrykowane belki do budowy mostów - Doprasov a.s.....	63
2.2.1 Producent	63
2.2.2 Zakres oferty.....	63
2.2.3 Zakres merytoryczny	63
2.2.4 Zakres i zasady stosowania	63
2.2.5 Wybrane przykłady	64
2.3 Katalogi produkcyjne - Prefabrykowane belki dla mostów drogowych – Strabag	67
2.3.1 Producent	67
2.3.2 Zakres oferty.....	67
2.3.3 Zakres merytoryczny	67
2.3.4 Zakres i zasady stosowania	67
2.3.5 Wybrane przykłady	68
2.4 Katalogi produkcyjne – Wyroby prefabrykowane - Inžinierske Stavby a. s.	71
2.4.1 Producent	71

2.4.2	Zakres oferty.....	71
2.4.3	Zakres merytoryczny	71
2.4.4	Zakres i zasady stosowania.....	71
2.4.5	Wybrane przykłady.....	71
2.5	Katalogi producenckie – Belka VPH-PTMN dla mostów drogowych - Vahostav-Sk-Prefa.....	75
2.5.1	Producent	75
2.5.2	Zakres oferty.....	75
2.5.3	Zakres merytoryczny	75
2.5.4	Zakres i zasady stosowania.....	75
2.5.5	Wybrane przykłady.....	75
2.6	Podsumowanie – Słowacja	80
3	Katalogi mostowe w Niemczech.....	81
3.1	Katalogi administracyjne - Katalog typowych elementów wyposażenia (RiZ-ING)	81
3.1.1	Administrator.....	81
3.1.2	Zakres merytoryczny	81
3.1.3	Zakres i zasady stosowania.....	82
3.1.4	Wybrane przykłady.....	82
3.2	Katalogi producenckie – Modułowe mosty - Janson Bridging.....	89
3.2.1	Producent	89
3.2.2	Zakres oferty.....	89
3.2.3	Zakres merytoryczny	89
3.2.4	Zakres i zasady stosowania.....	89
3.2.5	Wybrane przykłady.....	90
3.3	Katalogi producenckie – Betonowe i żelbetowe przepusty - Beton Werke GmGH.....	95
3.3.1	Producent	95
3.3.2	Zakres oferty.....	95
3.3.3	Zakres merytoryczny	95
3.3.4	Zakres i zasady stosowania.....	95
3.3.5	Wybrane przykłady.....	95
3.4	Inne opracowania administracyjne – Instrukcje dla projektanta	97
3.4.1	Administrator.....	97
3.4.2	Zakres merytoryczny	97
3.4.3	Zakres i zasady stosowania.....	98
3.4.4	Wybrane przykłady.....	100
3.5	Inne opracowania administracyjne – Wytyczne dotyczące projektowania obiektów (RE-ING)	103
3.5.1	Zakres merytoryczny	103
3.5.2	Zasady stosowania	103
3.6	Inne opracowania administracyjne – Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego (RAB-ING)	103
3.6.1	Zakres merytoryczny	103
3.6.2	Zasady stosowania	103
3.7	Inne opracowania administracyjne – Przepisy i wytyczne (BEM-ING)	103
3.7.1	Zakres merytoryczny	103
3.7.2	Zasady stosowania	104
3.8	Podsumowanie – Niemcy	104
4	Katalogi mostowe w Wielkiej Brytanii	105
4.1	Katalogi producenckie – Katalog belek sprężonych - ABM Precast Solutions.....	105
4.1.1	Producent	105
4.1.2	Zakres oferty.....	105
4.1.3	Zakres merytoryczny katalogu	105
4.1.4	Zakres i zasady stosowania.....	105
4.1.5	Wybrane przykłady.....	106
4.2	Katalogi producenckie – Katalog belek mostowych - Banagher Precast Concrete.....	113
4.2.1	Producent	113
4.2.2	Zakres oferty.....	113
4.2.3	Zakres merytoryczny katalogu	113
4.2.4	Zakres i zasady stosowania.....	113
4.2.5	Wybrane przykłady.....	114
4.3	Katalogi producenckie – Katalog belek sprężonych - Shay Murtagh.....	121
4.3.1	Producent	121
4.3.2	Zakres oferty.....	121
4.3.3	Zakres merytoryczny katalogu	121
4.3.4	Zakres i zasady stosowania.....	121

4.3.5	Wybrane przykłady	122
4.4	Katalogi produkcyjne – Katalog przepustów skrzynkowych - Shay Murtagh	127
4.4.1	Producent	127
4.4.2	Zakres oferty.....	127
4.4.3	Zakres merytoryczny obiektu	127
4.4.4	Zakres i zasady stosowania	127
4.4.5	Wybrane przykłady	127
4.5	Katalogi produkcyjne – Katalog belek mostowych - Concast Precast Group	129
4.5.1	Producent	129
4.5.2	Zakres oferty.....	129
4.5.3	Zakres merytoryczny obiektu	129
4.5.4	Zakres i zasady stosowania	129
4.5.5	Wybrane przykłady	130
4.6	Inne opracowania administracyjne - Podręcznik do projektowania dróg i mostów	133
4.6.1	Zakres i zasady stosowania wytycznych	133
4.7	Podsumowanie – Wielka Brytania	134
5	Katalogi mostowe w Szwecji	135
5.1	Katalogi produkcyjne – Katalog prefabrykowanych belek - Strängbetong.....	135
5.1.1	Producent	135
5.1.2	Zakres oferty.....	135
5.1.3	Zakres merytoryczny	135
5.1.4	Zakres i zasady stosowania	137
5.1.5	Wybrane rysunki	137
5.2	Katalogi produkcyjne – Katalog C3C Brosystem – C3C Engineering AB	147
5.2.1	Producent	147
5.2.2	Zakres oferty.....	147
5.2.3	Zakres merytoryczny	147
5.2.4	Zakres i zasady stosowania	147
5.2.5	Wybrane przykłady	147
5.3	Inne opracowania administracyjne – Tymczasowe mosty	149
5.3.1	Administrator	149
5.3.2	Zakres merytoryczny	149
5.3.3	Zakres i zasady stosowania	149
5.3.4	Wybrane przykłady	149
5.4	Podsumowanie – Szwecja	152
6	Katalogi mostowe we Włoszech	153
6.1	Katalogi produkcyjne – Katalog belek prefabrykowanych - Rivoli.....	153
6.1.1	Producent	153
6.1.2	Zakres oferty.....	153
6.1.3	Zakres merytoryczny	153
6.1.4	Zakres i zasady stosowania	153
6.1.5	Wybrane przykłady	153
6.2	Katalogi produkcyjne – Katalog belek sprężonych - SIGMAc	161
6.2.1	Producent	161
6.2.2	Zakres oferty.....	161
6.2.3	Zakres merytoryczny	161
6.2.4	Zakres i zasady stosowania	161
6.2.5	Wybrane przykłady	162
6.3	Katalogi produkcyjne - Katalog prefabrykatów z betonu sprężonego – Nordimpianti	171
6.3.1	Producent	171
6.3.2	Zakres oferty.....	171
6.3.3	Zakres merytoryczny	171
6.3.4	Zakres i zasady stosowania	171
6.3.5	Wybrane przykłady	171
6.4	Podsumowanie – Włochy	172
7	Katalogi mostowe w Hiszpanii.....	173
7.1	Katalogi produkcyjne – Prefabrykowane belki mostowe - Tierra Armada	173
7.1.1	Producent	173
7.1.2	Zakres oferty.....	173
7.1.3	Zakres merytoryczny	173
7.1.4	Zakres i zasady stosowania	173
7.1.5	Wybrane przykłady	174

7.2	Katalogi producenckie – Prefabrykowane elementy betonowe - Dragados	177
7.2.1	Autor opracowania	177
7.2.2	Zakres i zasady stosowania	177
7.2.3	Przykładowe rozwiązania:	177
7.3	Inne opracowania administracyjne - Nowobudowane obiekty - Założenia ogólne	179
7.3.1	Zawartość opracowania:	179
7.3.2	Zakres i zasady stosowania	179
7.3.3	Przykładowe rysunki	180
7.4	Inne opracowania administracyjne - Przewodnik po koncepcji mostów zintegrowanych na autostradach	183
7.4.1	Zawartość opracowania:	183
7.4.2	Zakres i zasady stosowania	183
7.4.3	Przykładowe rysunki	184
7.5	Podsumowanie – Hiszpania	186
8	Katalogi mostowe w USA	187
8.1	Katalogi administracyjne - Podręcznik do projektowania obiektów mostowych	187
8.1.1	Administrator	187
8.1.2	Zakres merytoryczny	187
8.1.3	Zakres i zasady stosowania	187
8.1.4	Wybrane przykłady	190
8.2	Katalogi administracyjne - Karty szczegółów obiektów mostowych	197
8.2.1	Administrator	197
8.2.2	Zakres merytoryczny	197
8.2.3	Zakres i zasady stosowania	197
8.2.4	Wybrane przykłady	200
8.3	Katalogi administracyjne - Standardy dotyczące obiektów mostowych	203
8.3.1	Administrator	203
8.3.2	Zakres merytoryczny	203
8.3.3	Zakres i zasady stosowania	203
8.3.4	Wybrane przykłady	203
8.4	Katalogi administracyjne - Wytyczne dla belki NEXT	213
8.4.1	Administrator	213
8.4.2	Zakres merytoryczny	213
8.4.3	Zakres i zasady stosowania	214
8.4.4	Wybrane przykłady	215
8.5	Inne opracowania administracyjne - Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych	221
8.5.1	Autorzy	221
8.5.2	Zakres merytoryczny	221
8.5.3	Zakres i zasady stosowania	221
8.5.4	Wybrane przykłady (rysunki)	222
8.6	Inne opracowania administracyjne - Szczegóły połączeń prefabrykatów	223
8.6.1	Autorzy	223
8.6.2	Zakres merytoryczny	223
8.6.3	Zakres i zasady stosowania	223
8.6.4	Wybrane przykłady	224
8.7	Podsumowanie – USA	236
	Podsumowanie i wnioski	237
	Podsumowanie - katalogi administracyjne	237
	Podsumowanie - katalogi producenckie	237
	Wnioski	238
	Piśmiennictwo	239
	Katalogi i inne opracowania administracyjne:	239
	Oficjalne strony www. administracji rządowych i producentów:	241
	Piśmiennictwo uzupełniające:	241

Wprowadzenie

Ministerstwo Infrastruktury mając na uwadze potrzebę optymalizacji procesu projektowania i realizacji drogowych obiektów mostowych oraz ich utrzymania i eksploatacji, podjęło działania mające na celu ujednoczenie 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 wybranych państwach Unii Europejskiej i USA. Wnioski, które zostaną wyciągnięte z analizy, pozwolą m.in. na obranie odpowiedniego kierunku opracowania krajowego 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 Skarbem Państwa – Ministrem Infrastruktury i Budownictwa („Zamawiający”) a firmą Promost Consulting sp. z o.o. sp. k. z Rzeszowa („Wykonawca”).

Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest charakterystyka zakresu merytorycznego oraz zakresu i zasad stosowania katalogów lub innych tego typu opracowań, dotyczących typowych konstrukcji (systemów konstrukcji) lub typowych elementów konstrukcyjnych (w tym detali) drogowych obiektów mostowych i przepustów, stosowanych do ich projektowania (w szczególności zatwierdzonych przez administrację rządową lub samorządową) w siedmiu państwach Unii Europejskiej i jednym państwie spoza Unii Europejskiej, znajdującym się na wyższym poziomie rozwoju gospodarczego jak Polska.

Zakres opracowania obejmuje katalogi wydane od 2000 r. do 2017 r.

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 ich stosowania.

Dodatkowe wymaganie zawarte w OPZ dotyczyło scharakteryzowania katalogów w wybranych państwach Unii Europejskiej oraz jednym państwie spoza Unii Europejskiej, znajdującym się na podobnym lub wyższym poziomie rozwoju gospodarczego jak Polska, z wyłączeniem państw leżących w Afryce, (w szczególności zatwierdzonych przez administrację rządową lub samorządową).

Kraje objęte analizą

Wykonawca na etapie składania oferty zadeklarował przeanalizowanie katalogów z następujących państw:

Państwa Unii Europejskiej:

- Czechy;
- Słowacja;
- Niemcy;
- Wielka Brytania;
- Szwecja;
- Włochy;
- Hiszpania,

oraz państwo spoza Unii Europejskiej:

- USA.

Dwie grupy katalogów i inne opracowania

Pierwszym etapem prac w celu realizacji zadania było zebranie potrzebnych materiałów z ww. państw poprzez kontakt z agencjami rządowymi, stowarzyszeniami, środowiskami akademickimi oraz poprzez indywidualne poszukiwania. Zebrane opracowania dot. typowych drogowych obiektów mostowych w sposób naturalny podzielono na trzy kategorie:

- Katalogi administracyjne;
- Katalogi producenckie;
- Inne opracowania administracyjne.

Przez „katalogi administracyjne” rozumiano opracowania zlecone, zatwierdzone lub w inny sposób firmowane przez krajową lub samorządową administrację drogową danego państwa, a sporządzone zazwyczaj przez zewnętrzną firmę projektową. Opracowania te (dość nieliczne w Unii Europejskiej) dotyczą głównie systemów obiektów mostowych i nie zawierają zazwyczaj szczegółowych rozwiązań konstrukcyjnych poszczególnych elementów.

Przez „katalogi producenckie” rozumiano opracowania poszczególnych elementów (nie systemów) obiektów mostowych, najczęściej prefabrykowanych elementów betonowych, wykonanych przez firmy produkujące i wprowadzające na rynek dane wyroby. Głównym celem takich katalogów było upowszechnienie wyrobu firmy i wsparcie jego sprzedaży przez dostarczenie narzędzia dla projektantów. Katalogi te zawierają zazwyczaj szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne poszczególnych elementów (np. belek mostowych).

„Inne opracowania administracyjne”: to grupa różnego typu i charakteru dokumentów technicznych, wydanych przez administrację drogową danego kraju w formie zaleceń, wytycznych, specyfikacji, itp. Dokumenty te nie zawierają konkretnych rozwiązań (z wyjątkiem tzw. detali) i dotyczą najczęściej stosowania materiałów i/lub elementów wyposażenia, jako mających największy wpływ na trwałość obiektu mostowego.

W Tab. 1 zestawiono ilość zebranych materiałów z podziałem na ww. trzy kategorie w poszczególnych państwach.

Tab. 1. Zestawienie ilościowe omawianych opracowań

Lp.	Państwa	Katalogi administracyjne [szt.]	Katalogi producenckie [szt.]	Inne opracowania administracyjne [szt.]
1	Czechy	2	3	0
2	Słowacja	1	4	0
3	Niemcy	1	2	4
4	Wielka Brytania	0	5	1
5	Szwecja	0	2	1
6	Włochy	0	3	0
7	Hiszpania	0	2	2
8	USA	4	0	2
	SUMA:	8	21	10

W zakresie katalogów producenckich Wykonawca ograniczył się do 21 egzemplarzy. W tej kategorii można wymienić znacznie więcej opracowań, jednak zgodnie z OPZ główny nacisk został położony na katalogi administracyjne oraz inne podobne opracowania zatwierdzone bądź zalecane do stosowania przez jednostki rządowe. Szczegółowe zestawienie przeanalizowanych opracowań zestawiono w Tab. 2.

Tab. 2. Zestawienie analizowanych opracowań

Lp.	Państwo	Kategoria opracowania	Tytuł/ Zakres	Administrator/Producent/Autor
1	1. Czechy	katalog administracyjny	Katalog mostu ČR – ŘSD	Pontex s.r.o. na zlecenie Dyrekcji Dróg Ekspresowych i Autostrad Republiki Czech (Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD)
2		katalog administracyjny	Przegląd podstawowych typów mostów (Prehled základních typu mostu)	Strasy,Hust a Partners Ltd. (SHP) na zlecenie Dyrekcji Dróg Ekspresowych i Autostrad Republiki Czech (Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD)
3		katalog produkcyjny	Katalog wyrobów betonowych cz.1. (Katalog betonových výrobků)	Eurovia CS a.s.
4		katalog produkcyjny	Katalog wyrobów betonowych cz.2. (Katalog betonových výrobků)	Eurovia CS a.s.
5		katalog produkcyjny	Katalog belek PCB-W (Katalog nosniku PCB-W)	Spółka Vladimír Fiser
6	2. Słowacja	katalog administracyjny	Standardy techniczne	Ministerstwo Transportu i Budownictwa Republiki Słowacji (Ministerstvo dopravy a výstavby SR)
7		katalog produkcyjny	Prefabrykowane belki do budowy mostów (Prefabrikáty pre mostné staviteľstvo)	Doprastav, a.s.
8		katalog produkcyjny	Prefabrykowane belki dla mostów drogowych (Prefabrikované nosníky pre mosty na pozemných komunikáciách)	Strabag s.r.o.
9		katalog produkcyjny	Wyroby prefabrykowane (Výrobňa Prefabrikátov)	Inžinierske Stavby a. s.
10		katalog produkcyjny	Belki VPH-PTMN dla mostów drogowych (Predpate Nosníky VPH-PTMN pre mosty na pozemných komunikáciách a mostne prislesenstvo)	Vahostav-Sk-Prefa
11	3. Niemcy	katalog administracyjny	Katalog typowych elementów wyposażenia (Richtzeichnungen für Ingenieurbauten - RiZ-ING)	Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BAST)
12		katalog produkcyjny	Modułowe mosty skrzynkowe, belkowe, pomosty, mosty panelowe i mosty kratownicowe	Janson Bridging
13		katalog produkcyjny	Betonowe i żelbetowe przepusty	Beton Werste GmGH
14		inne opracowanie administracyjne	Instrukcja dla projektanta przedłużenia autostrady A3 pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem (Gestaltungshandbuch BAB A3 - Würzburg bis Erlangen)	Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur)
15		inne opracowanie administracyjne	Wytyczne dot. projektowania obiektów inżynierskich (Richtlinien für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten - RE-ING)	Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BAST)
16		inne opracowanie administracyjne	Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego konstrukcji inżynierskich (Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten - RAB-ING)	Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BAST)
17		inne opracowanie administracyjne	Przepisy i wytyczne dot. obliczania i projektowania obiektów inżynierskich (Regelungen und Richtlinien für die Berechnung und Bemessung von Ingenieurbauten - BEM-ING)	Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BAST)
18	4. Wielka Brytania	katalog produkcyjny	Katalog belek sprężonych (Pre-stressed Bridge Beam Data Book)	ABM Precast Solutions
19		katalog produkcyjny	Katalog belek mostowych (Bridge Beam Manual)	Banagher Precast Concrete
20		katalog produkcyjny	Katalog belek sprężonych (Prestressed Concrete Beams)	Shay Murtagh

Tab. 2 Zestawienie analizowanych opracowań – cd.

Lp.	Państwo	Kategoria opracowania	Tytuł/ Zakres	Administrator/Producent/Autor
21	4. Wielka Brytania	katalog producencki	Katalog przepustów skrzynkowych (<i>Box Culverts</i>)	Shay Murtagh
22		katalog producencki	Katalog belek mostowych (<i>Bridge Beams</i>)	Concast Precast Group
23		inne opracowanie administracyjne	Podręcznik do projektowania dróg i mostów (<i>Design Manual for Roads and Bridges - DMRB</i>)	Highways England
24	5. Szwecja	katalog producencki	Katalog prefabrykowanych belek	Strängbetong
25		katalog producencki	Katalog C3C Brosystem (FlexiArch)	C3C Engineering AB
26		inne opracowanie administracyjne	Tymczasowe mosty - zasób w zarządzaniu kryzysowym szwedzkiej administracji transportu	Szwedzka Administracja Transportu (TRV -Trafikverket)
27	6. Włochy	katalog producencki	Katalog prefabrykowanych belek, poprzecznic, elementów tuneli, ścian oporowych	Rivoli
28		katalog producencki	Katalog sprężonych belek	SIGMAC
29		katalog producencki	Katalog prefabrykatów z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych	Nordimpianti
30	7. Hiszpania	katalog producencki	Prefabrykowane belki mostowe (<i>Precast & Prestressed Beam Bridges</i>)	Tierra Armada
31		katalog producencki	Wykorzystanie prefabrykowanych elementów betonowych w mostach w Europie (Hiszpania) (<i>Use of Precast Concrete Elements in Bridges in Europe (Spain)</i>)	Fernando Hue, Civil Engineer, Construcciones Especiales y Dragados, S.A.
32		inne opracowanie administracyjne	Nowobudowane obiekty - Zakożenia ogólne (<i>Obras de paso de nueva construcción</i>)	Ministerstwo Rozwoju (Ministerio de Fomento) Generalne Dyrekcja Dróg (Dirección General de Carreteras)
33		inne opracowanie administracyjne	Przewodnik po koncepcji mostów zintegrowanych na autostradach (<i>Guia para la concepcion de puentes integrales en carreteras</i>)	Ministerstwo Rozwoju (Ministerio de Fomento) Generalne Dyrekcja Dróg (Dirección General de Carreteras)
34	8. USA	katalog administracyjny	Podręcznik do projektowania obiektów mostowych (<i>Bridge design manual</i>)	PCI – Precast/ Prestressed Concrete Institute
35		katalog administracyjny	Wytyczne dla belki NEXT (<i>Guidelines for Northeast Extreme Tee Beam – NEXT Beam</i>)	PCI Northeast – Precast/ Prestressed Concrete Institute
36		katalog administracyjny	Karty szczegółów obiektów mostowych – kodeks Stanów Zjednoczonych (<i>Bridge Detail Sheets – USC</i>)	Departament Transportu Stanu Nowy Jork
37		katalog administracyjny	Standardy dotyczące obiektów mostowych (<i>Bridge Standards</i>)	Departamentu Transportu Stanu Teksas
38		inne opracowanie administracyjne	Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych (<i>AASHTO LRFD Bridge Design Specifications</i>)	AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials
39		inne opracowanie administracyjne	Szczegóły połączeń prefabrykowanych elementów i systemów obiektów mostowych (<i>Connection Details for Prefabricated Bridge Elements and Systems</i>)	FHWA - The Federal Highway Administration

Przyjęta metodyka charakterystyki

Charakterystykę wybranych katalogów i innych opracowań administracyjnych przeprowadzono kolejno zgodnie z zestawieniem zawartym w Tab. 2.

W zakresie katalogów administracyjnych scharakteryzowano:

- Administrator – zawarto informację kto jest autorem opracowania, na zlecenie jakiej agencji rządowej zostało opracowane, tytuł katalogu,
- Zakres merytoryczny – opisano jakich konstrukcji, elementów, detali, itd. dotyczy dane opracowanie,
- Zakres i zasady stosowania – opisano geometrię, nośność i inne parametry, które determinują zastosowanie danego rozwiązania konstrukcyjnego bądź detalu, ponadto opisano zasady stosowania katalogu o ile taka informacja została w nim zawarta,
- Wybrane przykłady – rysunki, karty katalogu, zdjęcia.

Podobny układ zastosowano również przy charakterystyce katalogów producenckich:

- Producent – zawarto krótką informację o producencie/wytwórcy, tytuł katalogu,
- Zakres oferty – zakres oferty producenta,
- Zakres merytoryczny – opisano jakich konstrukcji, elementów, detali, itd. dotyczy dane opracowanie,
- Zakres i zasady stosowania – opisano geometrię, nośność i inne parametry, które determinują zastosowanie danego rozwiązania konstrukcyjnego bądź detalu, ponadto opisano zasady stosowania katalogu o ile taka informacja została w nim zawarta,
- Wybrane przykłady – rysunki, karty katalogu, zdjęcia.

Inne opracowania administracyjne scharakteryzowano pod względem merytorycznym bez wprowadzania jednolitego układu.

W podsumowaniu zawarto analizę scharakteryzowanych katalogów w poszczególnych krajach pod kątem przydatności dla kształtu i zawartości krajowego katalogu typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych i przepustów.

1 Katalogi mostowe w Czechach

1.1 Katalogi administracyjne - Katalog ČR – ŘSD

1.1.1 Administrator

Katalog pt. "Katalog mostu" z 2014 r. został wykonany na zlecenie Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD (tłum. Dyrekcja Dróg Ekspresowych i Autostrad) z siedzibą w Pradze. Katalog na zlecenie ww. instytucji wykonała czeska firma Pontex s.r.o. z siedzibą w Pradze, której głównym obszarem działalności jest projektowanie obiektów mostowych oraz konstrukcji drogowych.

Celem katalogu jest: „dostarczenie ogółowi społeczeństwa podstawowych informacji w procesie decyzyjnym na wszystkich etapach budowy”.

1.1.2 Zakres merytoryczny

Katalog swoim zakresem merytorycznym obejmuje przęsła obiektów drogowych występujące w ciągu autostrady kategorii projektowej D27.5 i nad nią. Obejmuje różnego rodzaju konstrukcje przęseł oraz prefabrykowaną kapę chodnikową.

Na wstępie autorzy katalogu zwracają uwagę, iż wyboru prezentowanych konstrukcji dokonano według następujących kryteriów:

- uproszczenie obiektów mostowych i ich tążczenie;
- optymalizacja kosztów budowy;
- optymalizacja kosztów utrzymania;
- doświadczenie z jakością już zbudowanych konstrukcji;
- łatwość konserwacji obiektów;
- łatwość budowy konstrukcji;
- ograniczenie dla nietypowych konstrukcji.

Obiekty zostały podzielone na obiekty projektowane w ciągu autostrady oraz obiekty nad autostradą.

Konstrukcje w ciągu autostrady podzielono ze względu na „wielkość przeszkody” na:

- jednoprzęsłowe o schemacie statycznym ramowym oraz belki swobodnie podparte;
- jednoprzęsłowy zintegrowany;
- wieloprzęsłowe o schemacie statycznym belki ciągłej.

Ze względu na rozpiętości przęseł występujących w ciągu autostrady w katalogu zaproponowano następujące rodzaje konstrukcji pomostu:

- żelbetowa:
 - ramy żelbetowe monolityczne o przekroju zamkniętym i otwartym;
 - przekrój płytowy monolityczny żelbetowy;
- sprężona:
 - przekrój płytowy monolityczny sprężony;
 - przekrój dwubelkowy monolityczny sprężony;
 - przekrój skrzynkowy monolityczny sprężony;
- zespolona:
 - przekrój dwubelkowy zespolony stalowo – betonowy: płyta żelbetowa oraz dźwigar stalowy o przekroju dwuteowym;
 - przekrój skrzynkowy zespolony stalowo – betonowy;
- prefabrykowana:
 - przekrój z belek prefabrykowanych strunobetonowych;
 - ramy żelbetowe prefabrykowane o przekroju zamkniętym i otwartym.

Drogowe obiekty mostowe nad autostradą o kategorii projektowej D27.5 zostały podzielone na:

- jednoprzęsłowe o schemacie belki swobodnie podparte;
- jednoprzęsłowe zintegrowane;
- dwuprzęsłowe o schemacie belki ciągłej;
- dwuprzęsłowe zintegrowane.

Ze względu na rozpiętości przęseł, obiektów projektowanych nad autostradą, w katalogu zaproponowano następujące rodzaje konstrukcji pomostu:

- sprężone:
 - przekrój jednobelkowy monolityczny sprężony;
 - przekrój dwubelkowy monolityczny sprężony;
- zespolone:

- przekrój dwubelkowy zespolony stalowo – betonowy: płyta żelbetowa i dźwigar stalowy o przekroju dwuteowym;
- prefabrykowane:
- przekrój z belek prefabrykowanych strunobetonowych.

Dodatkowym obiektem mostowym wyróżnionym w czeskim katalogu jest obiekt nad autostradą o funkcji przejścia dla zwierząt, dla którego zaproponowano dwuprzęsłową monolityczną żelbetową ramę o przekroju łukowym.

W katalogu dla każdego obiektu mostowego podano orientacyjne zużycie podstawowych materiałów konstrukcyjnych, tj.:

- betonu [m^3/m^2];
- stali zbrojeniowej [kg/m^2] i [kg/m^3];
- stali sprężającej [kg/m^2] i [kg/m^3];
- stali konstrukcyjnej [kg/m^2];

oraz wskaźniki cen bez VAT-u (z 2013 r.) dla konstrukcji nośnej z rozbiem na:

- fundament [CZK/ m^2];
- podpory; [CZK/ m^2];
- konstrukcję nośną [CZK/ m^2];
- wyposażenie [CZK/ m^2].

1.1.3 Zakres i zasady stosowania

Wszystkie drogowe obiekty mostowe zaproponowane w ww. katalogu zostały opracowane jako obiekty:

- w ciągu autostrady kategorii projektowej D27.5, o przekroju 2x2 – tj. dwie jezdnie po dwa pasy ruchu (oznaczenie klasy drogi D – autostrada, 27.5 – odległość w „m” pomiędzy barierami);
- nad autostradą ww. kategorii, w ciągu drogi kategorii projektowej S7.5 (S – oznacza drogi od kat. I do III).

W celu lepszego zrozumienia, w jakim zakresie autorzy katalogu ograniczyli jego zakres stosowania, należy zwrócić uwagę na kwestię podziału dróg w Czechach na kategorie projektowe wg czeskich standardów technicznych (Technické normy (ČSN)), tj.:

- D – autostrady: **D27.5** i D33.5;
- R – drogi szybkiego ruchu: R25.5; R27.5; R33.5;
- S – droga: S4.0; S6.5; **S7.5**; S9.5; S11.5; S20.75; S24.5;
- M – komunikacja lokalna;
- P – drogi polne.

Zakres katalogu został ograniczony do kategorii projektowej D27.5 oraz S7.5 (nad autostradą kat. D27.5).

Ponadto drogowe obiekty mostowe objęte niniejszym katalogiem zostały ograniczone do kilku zakresów rozpiętości z podaniem orientacyjnej wysokości przęsła. Zakresy te podano dla wszystkich obiektów zawartych w katalogu w Tab. 3 i Tab. 4:

Tab. 3. Rozpiętości i wysokości pomostu – Obiekty w ciągu autostrady

Lp.	ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSŁA [m]	ILOŚĆ PRZĘSŁ/SCHEMAT STATYCZNY	TYP KONSTRUKCJI			ORIENTACYJNA WYSOKOŚĆ POMOSTU [m]
1.	do 5 z naziemem	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym ramowym	monolityczna	konstr. żelbetowa	rama zamknięta	H= 0,35-0,45
2.			prefabrykowana	konstr. żelbetowa	rama zamknięta	H= 0,35-0,45
3.	do 5m bez naziomu	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym ramowym	monolityczna	konstr. żelbetowa	rama zamknięta	H=0,45
4.	5-10 z naziemem	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym ramowym	monolityczna	konstr. żelbetowa	rama otwarta	H=0,4-0,8
5.			prefabrykowana	konstr. żelbetowa	rama otwarta	H=0,4-0,8
6.	5-10 bez naziomu	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym ramowym	monolityczna	konstr. żelbetowa	rama otwarta	H=0,4-0,8
7.	10-20	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej	monolityczny	żelbetowy	plytowy (do 15 m)	H=0,6-1,0
8.				sprężony	plytowy	H=0,5-0,8
9.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=0,8-1,1
10.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=0,8-1,1
11.	10-20 zintegrowany	jednoprzęsłowy zintegrowany	monolityczny	żelbetowy	plytowy (do 15 m)	H=0,6-1,0
12.				sprężony	plytowy	H=0,5-0,8
13.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=0,7-1,1
14.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=0,8-1,1
15.	20-30 (rozp. gł. przęsła)	wieloprzęsłowy o schemacie statycznym belki ciągłej	monolityczna	sprężony	plytowy	H=0,6-1,0
16.					belkowy	H=0,9-1,4
17.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=1,0-1,3
18.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=1,1-1,7
19.	30-45 (rozp. gł. przęsła)	wieloprzęsłowy o schemacie statycznym belki ciągłej	monolityczny	sprężony	dwubelkowy	H=1,3-2,2
20.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=1,8-2,4
21.	45-60	wieloprzęsłowy o schemacie statycznym belki ciągłej	monolityczny	sprężony	skrzynkowy	H=2,4-3,2
22.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=2,4-3,0
23.					skrzynka stalowa, płyta żelbetowa	H=2,4-3,0

Tab. 4. Rozpiętości i wysokości pomostu – Obiekty nad autostradą

Lp.	ROZPIĘTOŚĆ PRZEŚLA [m]	ILOŚĆ PRZESEŁ/SCHEMAT STATYCZNY	TYP KONSTRUKCJI			ORIENTACYJNA WYSOKOŚĆ POMOSTU [m]
24.	ok. 44,5	jednoprzęsłowy o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej	monolityczny	sprężony	jednobelkowy	H=1,4-1,9
25.					dwubelkowy	H=1,5-2,1
26.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=1,5-2,1
27.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=1,8-2,4
28.	ok. 44,5	jednoprzęsłowy zintegrowany	monolityczny	sprężony	jednobelkowy	H=1,3-1,8
29.					dwubelkowy	H=1,4-2,0
30.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=1,4-1,8
31.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=1,8-2,4
32.	ok. 2x 27m	dwuprzęsłowy o schemacie statycznym belki ciągłej	monolityczny	sprężony	jednobelkowy	H=0,6-1,1
33.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=0,9-1,2
34.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=0,9-1,4
35.	ok. 2x 27m	dwuprzęsłowy zintegrowany	monolityczny	sprężony	jednobelkowy	H=0,6-1,0
36.			zespólny	stalowo-betonowy	dźwigar dwuteowy, płyta żelbetowa	H=0,8-1,2
37.			prefabrykowany	sprężony	belkowy	H=0,9-1,4
38.	ok. 2x17m przejscie dla zwierząt	dwuprzęsłowym o schemacie statycznym ramowym	monolityczna	żelbetowa	łukowa	o szerokości 20 i 40

Dodatkowe założenia wyszczególnione w katalogu to:

- dla obiektów w ciągu autostrady minimalny spadek podłużny wynosi 0,5%, minimalny spadek poprzeczny wynosi 2,5%;
- dla obiektów nad autostradą minimalny spadek podłużny wynosi 0,5%, minimalny spadek poprzeczny wynosi 2,0%;
- preferowane jest prostopadłe przekraczanie przeszkód lub pod minimalnym skosem;
- przęsła o rozpiętości powyżej 60 m nie zostały objęte katalogiem, zostały zakwalifikowane jako konstrukcje nietypowe;

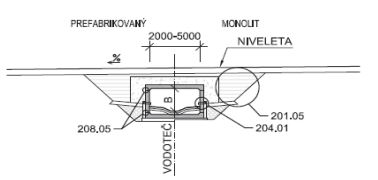
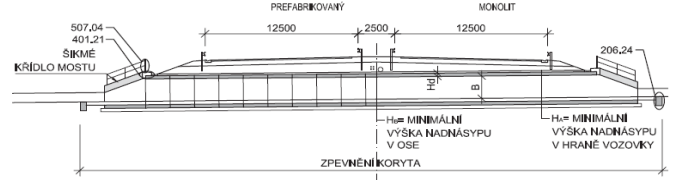
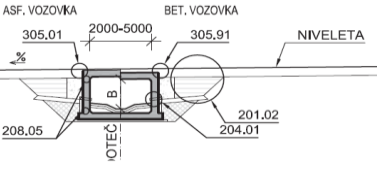
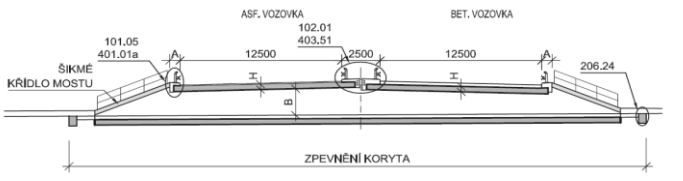
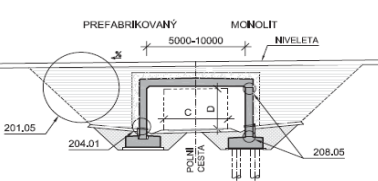
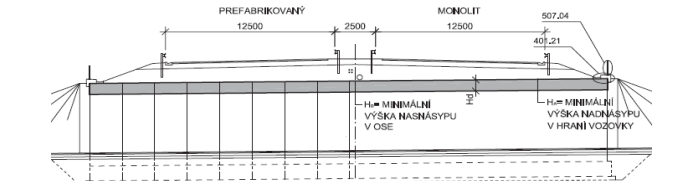
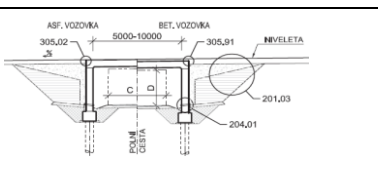
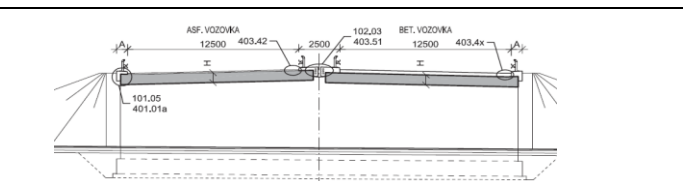

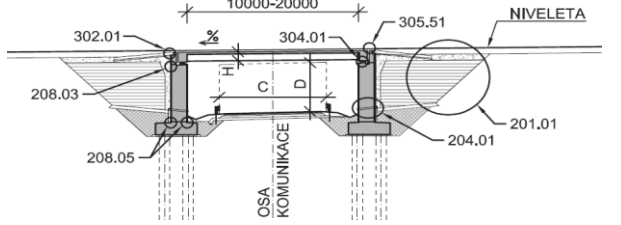
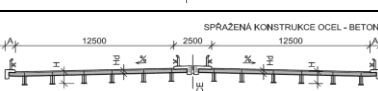
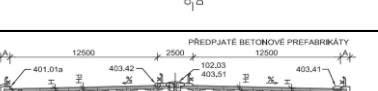


Niniejsze opracowanie wykonane na zlecenie Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD (řum. Dyrekcja Dróg Ekspresowych i Autostrad) jest zalecane do stosowania dla ww. zakresu. Autorzy katalogu dopuszczają stosowanie innych rodzajów konstrukcji mostu w ciągu autostrady kategorii projektowej D27.5, jak i nad nią, w ciągu drogi kategorii projektowej S7.5. W takim przypadku należy podać odpowiednie uzasadnienie.

1.1.4 Wybrane przykłady

1.1.4.1 Zawartość katalogu

W Tab. 5 przedstawiono rysunki typowych obiektów mostowych zawartych w katalogu ČR – ŘSD, tj. przęsa obiektów drogowych występujących w ciągu autostrady kategorii projektowej D27.5 i nad nią.

Tab. 5. Zestawienie obiektów

Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
Obiekty w ciągu autostrady		
1.		
2.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Tab. 5 Zestawienie obiektów – cd.

Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
Obiekty w ciągu autostrady		
1.		
2.		
4.		
5.		
7.		
8.		
9.		
10.		

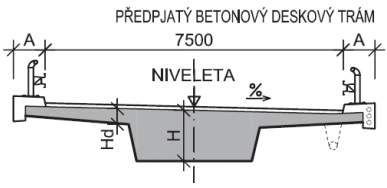
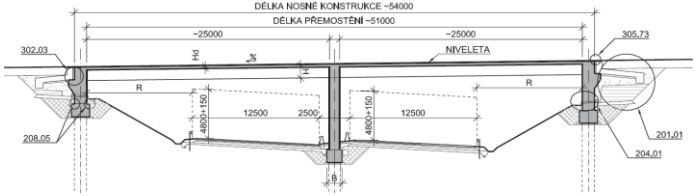
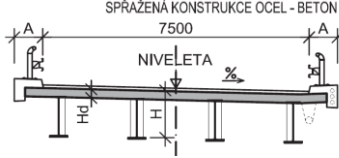
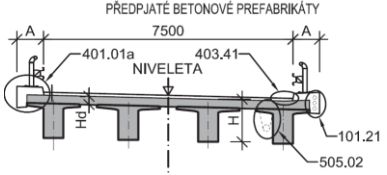
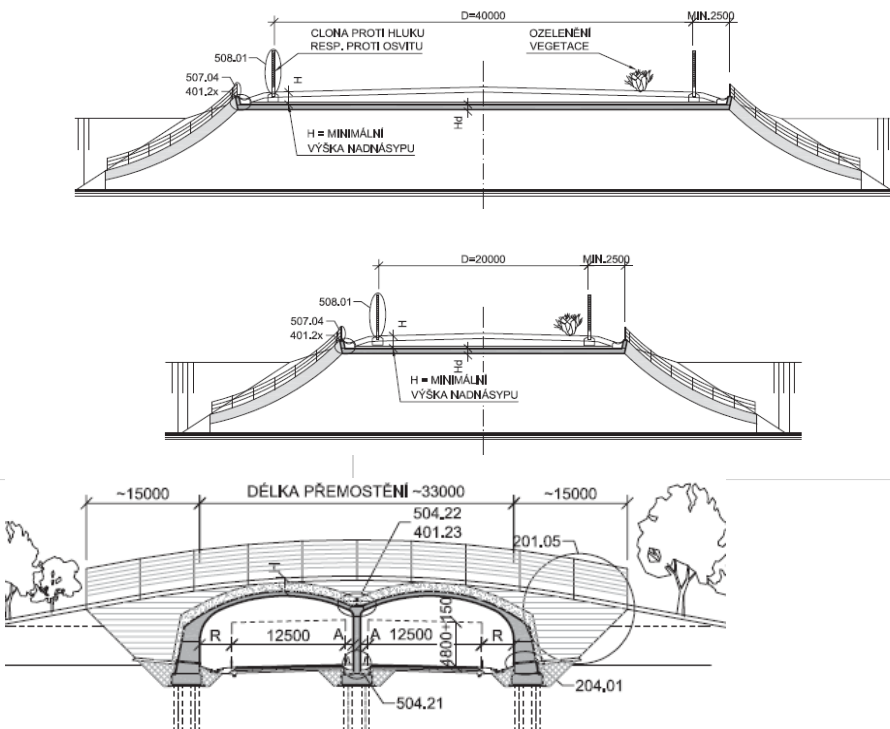
Tab. 5 Zestawienie obiektów – cd.

Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
Obiekty w ciągu autostrady		
21.		
22.		
23.		
24.		
25.		
26.		
27.		

Tab. 5 Zestawienie obiektów – cd.

Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
Objekty w ciągu autostrady		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		


Tab. 5 Zestavienie obiektów – cd.

Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
35.	<p>PŘEDPJATÝ BETONOVÝ DESKOVÝ TRÁM</p> <p>7500</p> <p>NIVELETA</p> 	<p>Objekty nad autostrádą</p> <p>DÉLKA NOSNÉ KONSTRUKCE ~54000</p> <p>DÉLKA PŘEMOSTĚNÍ ~51000</p> <p>NIVELETA</p> 
36.	<p>SPŘAŽENÁ KONSTRUKCE OCEL - BETON</p> <p>7500</p> <p>NIVELETA</p> 	
37.	<p>PŘEDPJATÉ BETONOVÉ PREFABRIKÁTY</p> <p>7500</p> <p>NIVELETA</p> <p>401.01a</p> <p>403.41</p> <p>101.21</p> <p>505.02</p> 	
38.		

1.1.4.2 Przykładowe strony z katalogu:

Poniżej przedstawiono kilka przykładowych stron katalogu dla obiektów o rozpiętości przęsta od 5 do 60 m w ciągu autostrady, jak również obiekt jedno i dwuprzęsłowy usytuowany nad autostradą.

1a Dálniční most jednopopový do 5 m, přesypaný



charakteristika

Přesypaný monolitický nebo prefabrikovaný železobetonový rám se světlostí do 5 m.

použití

Most převádí dálnici kategorie D27,5 přes malou překážku. Překračovanou překážkou může být například malá vodoteč, lesní nebo polní cesta, stázník pro pěstí a cyklisty. Minimální výška nadšypu je limitovaná tloušťkou konstrukce dálniční vozovky, v hrané vozovky osazením dálničního svodidla a v ose dálnice přivedení dálniční kanalizace. Pokud je nadšyp menší než tloušťka dálniční vozovky, použije se přímo pojízdná rámová konstrukce. Pokud není k dispozici dostatečný nadšyp pro přivedení dálniční kanalizace, je nutné kanalizaci přerušit. Pokud je nadšyp nedostatečný pro bezpečné zaberání sloupků ocelového svodidla, použije se betonové svodidlo. Při šikmém křížení je vhodnější monolitická konstrukce rámu. Použitím prefabrikované konstrukce lze uychýlit výstavbu, je však nutné věnovat zvýšenou pozornost zatečování spár mezi prvky dly.

parametry

Minimální výška nadšypu v hrané vozovky je $H_n = 0,8$ m v závislosti na typu svodidla a požadované úrovni zadržání. Minimální výška nadšypu v ose je $H_n = 1,4$ m. Tloušťka horní desky je $H = 0,35$ m až 0,45 m.

výhody konstrukce

Jedná se o bezúdržbové řešení. Přesypaný most není citlivý na přechod z mostu na hlavní trasu komunikace. Záchytný systém na mostě je shodný se záchytným systémem v trase.

nevýhody konstrukce

Je potřebná určitá minimální výška pro vytvoření přesypanky.

prostorové uspořádání
světlost otvoru do 5 m

převáděná komunikace
zrcadlo mezi mosty dálnice kategorie D 27,5

založení
typ založení plošné

spodní stavba
křídla železobetonová, šikmá nebo rovnoběžná
alternativně z gabionů, zaoblená

nosná konstrukce
typ konstrukce prefabrikovaná nebo monolitická rámová
konstrukce ze železobetonu

ložiska
nejdou

mostní zvěře
není

mostní svršek a odvodnění
izolace celoplošná z natavovaných asfaltových pásů
na penetračně adhezivní náter

vozovka
fimsy monolitické

odvodnění
pro nášyp 3,0 m a vyšší kamenný žlab
za fimsou, pro nášyp do 3,0 m přesypanka
ššírkem

odvodňovače
nejdou

mostní vybavení
svodidla nejdou

zábradlí
na fimsu – silniční z kompozitů s ocelovými
lanky

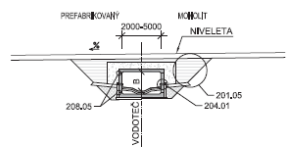
schodiště
není

chráničky v fimsu
nejdou

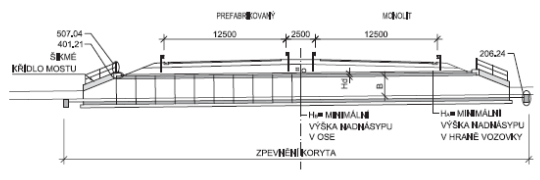
letopčet a logo zhotovitele
výšem do betonu křídla

clona proti hluku/oslňení
není součástí objektu mostu

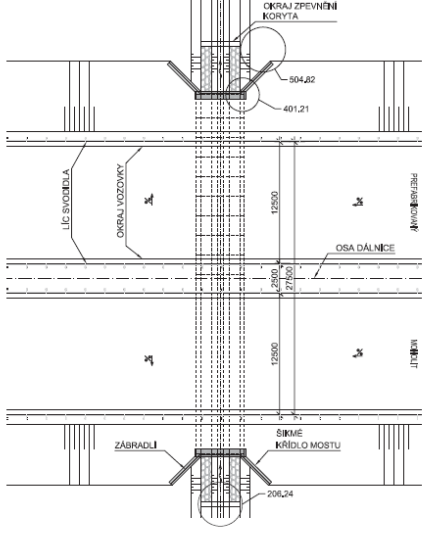
PODÉLNÝ ŘEZ



PRÍČNÝ ŘEZ



PŮDORYS



SPOTŘEBA MATERIÁLU na mostní konstrukce

nosná konstrukce	beton		betonářská vyztuž		předpřiací vyztuž		konst. ocel
	m ³ /m ²	kg/m ²	kg/m ³	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
	1,700	255	150	-	-	-	-

CENOVÉ UKAZATELE (bez DPH)

nosná konstrukce	založení		spodní stavba	nosná konstrukce		příslušenství
	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²
	25 900	3 100	24 200	8 200		

1a Dálniční most jednopopový do 5 m, přesypaný

Rys.1. Rama želebetowa jednoprzęsłowa o rozpiętości do 5 m w ciągu autostrady.

3a Dálniční most jednopřesťový 10–20 m



- prostorové uspořádání** světlost otvoru 10 až 20 m
- převáděná komunikace** dálnice kategorie D27,5 bez nouzových chodníků
- zrcadlo mezi mosty** volná macera 100 – 250 mm, nad opěrami zakrytá
- založení** hlubinné na velkopřůměrových pilotách
- typ založení** alternativně plošné
- spodní stavba** křídla železobetonová rovnoběžná
- nosná konstrukce** jedno pole prostě uložené
- typ konstrukce** železobetonová monolitická deska pro světlost do 15 m
předpjatá monolitická deska
předpjatá betonové prefabrikáty
spražená konstrukce ocel-beton
- ložiska** dvojice hrncových ložisek pod koncovým příčmkem
- mostní závěry** povrchový
- mostní svršek a odvodnění** izolace celoplošná z natavovaných asfaltových izolačních pásů na kotvěné impregnační nátěr
- vozovka** asfaltová dvouvrstvá
- řimsy** monolitické
- odvodnění** trubní z tvrdého plastu, zadržtčné do dálniční kanalizace
- odvodňovače** s lapacem splavenin
- mostní vybavení** svodidla vnější řimsy – ocelové zábradloví svodidlo pro úroveň zadržtění minimálně H2
vnitřní řimsy – ocelové zábradloví svodidlo pro úroveň zadržtění minimálně H2
- zábradlí** není
- schodiště** jen podél křídla opěry vždy vpravo při přejezdu k mostu
- chráničky v řimse** pouze pro dálniční kabely v nose středové řimsy
- letopočet a logo zhotovitele** výšem do betonu křídla
- clona proti hluku/oslnění** jen na základě hlukové studie

charakteristika

Jednopřesťový dálniční mosti světlostí 10 m až 20 m. Nosnou konstrukci lze navrhnout z betonových prefabrikátů, ze sprážená konstrukce ocel-beton nebo z monolitického betonu.

použití

Most převádí dálnici kategorie D27,5 přes běžnou překážku. Překračovanou překážkou může být například komunikace nižší kategorie, vodní tok, biokoridor eventuelně jejich kombinace. Volba typu nosné konstrukce se řídí stavební výškou, která je k dispozici, možnost zřítit pod mostem skruží a požadavkem na rychlost výstavby. Monolitická varianta minimalizuje stavební výšku, ale během výstavby omezuje prostor pod mostem podpěrnou skruží. Předpjatá betonové prefabrikáty a sprážená konstrukce ocel-beton prostor pod mostem omezuji minimálně a zároveň zrychlují dobu výstavby.

parametry

Šířka vnější řimsy je $A = 0,8$ m.
Výška nosné konstrukce H a počet nosníků jsou předmětem individuálního návrhu. Uvedené hodnoty jsou orientační:
předpjatá betonové prefabrikáty $H = 0,8$ m až 1,1 m,
spražená konstrukce ocel-beton $H = 0,8$ m až 1,1 m,
železobetonová deska $H = 0,6$ m až 1,0 m,
předpjatá betonová deska $H = 0,5$ m až 0,8 m.

výhody konstrukce

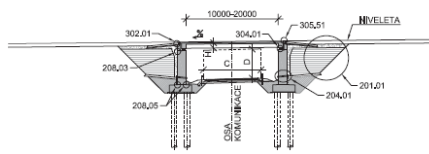
Jedná se o běžně užívaná osvědčená řešení. Uložení na ložiska umožňuje případnou výškovou rektifikaci nosné konstrukce.

nevýhody konstrukce

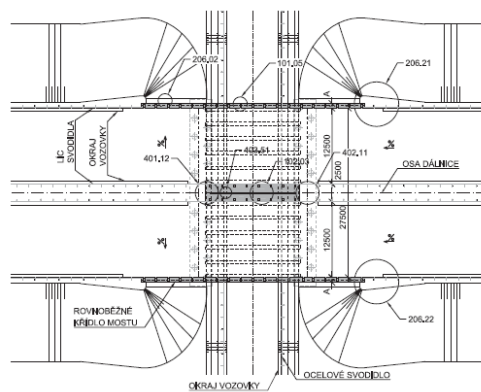
Mostní závěry a ložiska vyžadují pravidelnou údržbu.

12

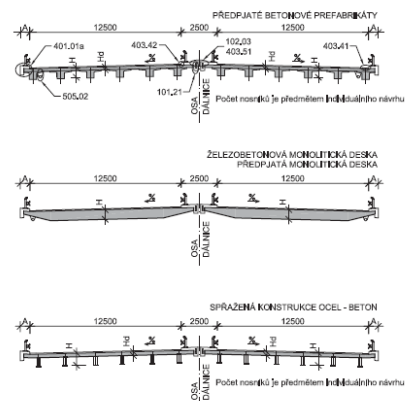
PODÉLNÝ ŘEZ



PŮDORYS



PŘÍČNÝ ŘEZ



SPOTŘEBA MATERIÁLU na mostní konstrukce

nosná konstrukce	beton		betonářská výztuž		předpřiací výztuž		konst. ocel	
	m ³ /m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
předpjatá prefab. deska	0,400	60	160	-	-	-	-	-
předpjatý prefab. nosník	0,300	50	155	22	74	-	-	-
spražená ocel-beton	0,300	60	190	-	-	-	130	-
železobetonová deska	1,000	180	180	-	-	-	-	-
předp. betonová deska	0,790	85	110	23	29	-	-	-

CENOVÉ UKAZATELE (bez DPH)

nosná konstrukce	založení	spodní stavba		nosná konstrukce	příslušenství	
		kčz/m ²	kčz/m ²		kčz/m ²	kčz/m ²
předpjatá prefab. deska	-	-	-	-	-	-
předpjatý prefab. nosník	2 800	4 700	23 700	6 100	-	-
spražená ocel-beton	2 500	5 000	37 100	6 100	-	-
železobetonová deska	3 100	5 000	16 200	6 100	-	-
předp. betonová deska	4 600	7 700	25 500	6 100	-	-

Rys.2. Objekt mostový jednopřesťový o rozpiěťoci přesťa 10-20 m v cięgu autostrady.

3a

Dálniční most jednopřesťový 10–20 m

1

6 Dálniční most o více polích 45–60 m



charakteristika

Vícepolový dálniční most s rozpětím hlavního pole 45 m až 60 m. Nosnou konstrukci lze navrhnout ze sražené konstrukce ocel-beton nebo z předpjatého betonu.

použití

Most převádí dálnici kategorie D27,5. Taktovní a rozpětí jednotlivých polí je dáno rozmístěním překračovaných překážek, výškou mostu nad terénem, tvarem údolí, geologickými poměry. U spojitě konstrukce je nutné volit optimální rozdíly v rozpětí sousedních polí. Typ nosné konstrukce je zpravidla volen s ohledem na přístupnost území pod mostem a na požadovanou rychlost výstavby. Nouzové chodníky se navrhují individuálně v závislosti na délce mostu a požadavcích investora a budoucího správce komunikace.

parametry

Šířka vnější římsy je $A = 0,8$ m. Výška nosné konstrukce H je předmětem individuálního návrhu, uvedené hodnoty jsou orientační: sražená dvourámová konstrukce ocel-beton $H = 2,4$ m až $3,0$ m, sražená komorová konstrukce ocel-beton $H = 2,4$ m až $3,0$ m, předpjatá betonová komorová konstrukce $H = 2,4$ m až $3,2$ m.

výhody konstrukce

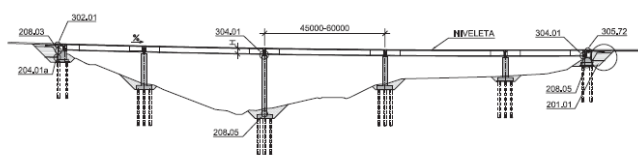
Umožňuje řešit křížení s velkými překážkami.

nevýhody konstrukce

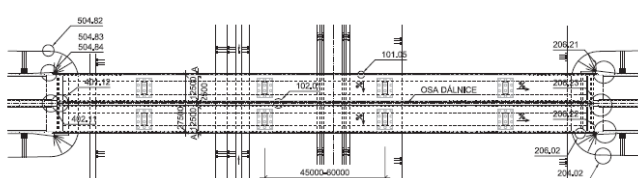
Vyžaduje kvalitní návrh od kvalifikované specializované firmy.

- prostorové uspořádání**
- světlost otvoru** 45 až 60 m
- převáděná komunikace** dálnice kategorie D27,5 bez nouzových chodníků
- zrcadlo mezi mosty** zrcadlo zkrýtko pochází rošty, slouží jako nouzový chodník
- založení**
- typ založení** hlubinné na velikopřůměrových pilotách alternativně plošné
- spodní stavba**
- křídla** železobetonová rovnoběžná
- nosná konstrukce**
- typ konstrukce** spojitě konstrukce předpjatá betonová komora trémová sražená konstrukce ocel-beton komorová sražená konstrukce ocel-beton
- ložiska** dvojice hrncových ložisek
- mostní závěry** povrchový s roštovým roznašacím mechanismem
- mostní svršek a odvodnění**
- izolace** oceloplošná z natavovaných asfaltových izolačních pásů na kotvěné impregnační nátěr
- vozovka** asfaltová dvourámová
- římsy** monolitické
- odvodnění** trubní z tvrdého plastu, zajištěné do dálniční kanalizace
- odvodňovače** s lapačem splavenin
- mostní vybavení**
- svodidla** vnější římsy – ocelové zábradlní svodidlo pro úroveň zadání minimální H2 vnější římsy – ocelové zábradlní svodidlo pro úroveň zadání minimální H2
- zábradlí** není
- schodiště** jen podél křídla opěry vždy vpravo při přejezdu k mostu
- chráničky v římsě** výšem do betonu křídla římsy nebo v kotevce mostu
- letopočet a logo zhotovitele** jen na základech hlukové studie
- clona proti hluku/oslňování**

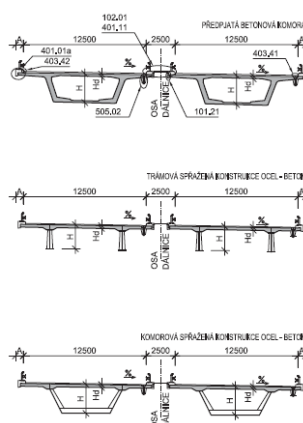
PODÉLNÝ ŘEZ



PŮDORYS



PŘÍČNÝ ŘEZ



SPOTŘEBA MATERIÁLU na mostní konstrukce

nosná konstrukce	beton		betonářská výztuž		předpínací výztuž		konst. ocel
	m ³ /m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	
předpjatá betonová komora	0,600	75	120	21	35	-	-
sražená ocel-beton dvourátrám	0,360	95	270	-	-	-	170
sražená ocel-beton komora	0,350	115	325	-	-	-	200

CENOVÉ UKAZATELE (bez DPH)

nosná konstrukce	založení		spodní stavba	nosná konstrukce		přelůštenství
	kč/m ²	kč/m ²		kč/m ²	kč/m ²	
předpjatá betonová komora	6 700	4 500	26 400	6 900	-	-
sražená ocel-beton dvourátrám	10 100	2 700	27 300	6 900	-	-
sražená ocel-beton komora	8 600	2 600	41 200	6 900	-	-

Rys.3. Objekt mostový wielopręstowy o rozpiętości głównego przęsła 45-60 m w ciągu autostrady.

6

Dálniční most o více polích 45–60 m

21

7a Nadjezd jednoplošný



charakteristika

Most o jednom prostém poli. Nosná konstrukce může být navržena v několika variantách, z předpjatých betonových prefabrikátů, ze sražené konstrukce ocel-beton, z monolitického předpjatého betonu.

použití

Most převádí silnici kategorie S7,5 bez chodníků přes dálnici kategorie D27,5. Světlost mostu je volena s ohledem na provedení otevřených dálničních příkopů, případně na budoucí rozšíření dálnice. Předpokládáná světlost se bude pohybovat kolem 42 m. Nutnou podmínkou pro návrh jednoplošného mostu je dostatečná výška nad průřezným profilem dálnice. Jednoplošný most se navrhuje v případech, pokud je problematické vybudovat pilíř ve středním dálničním pásu (SDP). Vybudování pilíře v SDP může být problematické z prostorových důvodů nebo s ohledem na dodržení rozhledových poměrů. Budování pilíře v SDP rovněž omezuje provoz na dálnici. Volba typu nosné konstrukce se řídí stavební výškou, která je k dispozici, možností zřítit pod mostem skruží a rychlosti výstavby. Monolitické varianty během výstavby omezují prostor pod mostem podpírnou skruží. Například nosná konstrukce z prefabrikátů a sražená ocelobetonová konstrukce omezují prostor pod mostem minimálně a zároveň zrychlují dobu výstavby.

parametry

Šířka vnější římsy je $A = 0,8$ m.
Minimální prostor pro převedení silničních příkopů $R_{min} = 2,0$ m.
Výška nosné konstrukce H a počet nosníků jsou předmětem individuálního návrhu, uvedené hodnoty jsou orientační:
předpjatá betonové prefabrikáty $H = 1,8$ m až $2,4$ m,
sražená konstrukce ocel-beton $H = 1,5$ m až $2,1$ m,
předpjatý betonový jednorám $H = 1,4$ m až $1,9$ m,
předpjatý betonový dvourám $H = 1,5$ m až $2,1$ m.

výhody konstrukce

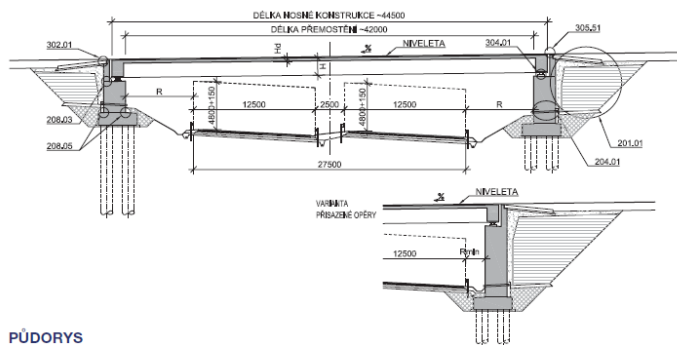
Ve středním dálničním pásu dálnice není umístěn pilíř. Případná náhrada stávající nosné konstrukce nadjezdu klade minimální nároky na omezení provozu na dálnici.

nevýhody konstrukce

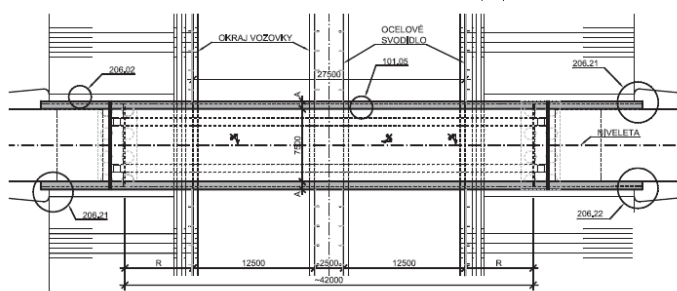
Vysoká stavební výška mostu a masivní opěry.

- prostorové uspořádání**
světlost otvoru cca 42 m
- převáděná komunikace**
zrcadlo mezi mosty není
- založení**
typ založení hlubinné na velkopřůměrových pilotách
alternativně plošné
- spodní stavba**
křídla rovnoběžná
- nosná konstrukce**
typ konstrukce jedno pole prostě uložené
sražená konstrukce beton-beton
sražená konstrukce ocel-beton
předpjatý betonový jednorám
předpjatý betonový dvourám
- ložiska**
dvojice hrncových ložisek pod koncovým příčnickem nebo trámem
- mostní závěry**
povrchové
- mostní svršek a odvodnění**
izolace celoplošná z natavovaných asfaltových
izolačních pásů na kotvěně impregnační nátěr
asfaltových dvouramů
- vozovka**
fimsy monolitické
- odvodnění**
trubní z tvrdého plastu, zajištěné do dálniční kanalizace
s lapačem splavenin
- mostní vybavení**
svodidla ocelové zábradlí svodidlo pro úroveň
zadržení minimálně H2
- zábradlí**
není
- schodiště**
jen podší křídla opěry vždy vpravo při jízdě
k mostu
- chráničky v římsě**
výslem do betonu křídla
- letopčet a logo zhotovitele**
zpravidla se nevyskytuje
- clona proti hluku a oslnění**

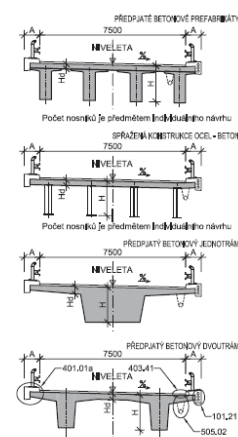
PODÉLNÝ REZ



PŮDORYS



PŘÍČNÝ REZ



SPOTŘEBA MATERIÁLU na mostní konstrukce

nosná konstrukce	beton		betonářská výztuž		předpřínací výztuž		konst. ocel	
	m ³ /m ²	kg/m ²	kg/m ³	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
předpjatá prefab. deska	0,260	45	170	-	-	-	-	-
předpjatý prefab. nosník	0,350	50	140	21	60	-	-	-
sražená ocel-beton	0,300	60	190	-	-	-	130	-
předp. betonový jednorám	1,600	175	110	55	35	-	-	-
předp. betonový dvourám	0,750	100	135	28	37	-	-	-

CENOVÉ UKAZATELE (bez DPH)

nosná konstrukce	založení		spodní stavba		nosná konstrukce		příslušenství	
	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	
předpjatá prefab. deska	-	-	-	-	-	-	-	-
předpjatý prefab. nosník	10 800	14 500	21 800	6 300	6 300	6 300	6 300	
sražená ocel-beton	6 500	3 000	20 800	6 300	6 300	6 300	6 300	
předp. betonový jednorám	2 800	8 800	22 200	6 300	6 300	6 300	6 300	
předp. betonový dvourám	10 700	8 700	19 900	6 300	6 300	6 300	6 300	

Rys.4. Objekt mostový jednopřestový nad autostrádou.

7a

Nadjezd jednoplošný

8a Nadjezd dvoupolový



- prostorové uspořádání** cca 2 x 25 m
- světlost otvoru** komunikace kategorie S 7,5 bez chodníků není
- převáděná komunikace** zrcadlo mezi mosty není
- založení** hlubinné na velkopřůměrových pilotách alternativně plotně
- typ založení** hlubinné na velkopřůměrových pilotách alternativně plotně
- spodní stavba** rovnoběžná
- křídla** rovnoběžná
- nosná konstrukce** spojitá dvoupolová konstrukce
- typ konstrukce** sřažená konstrukce beton-beton
sřažená konstrukce ocel-beton
předpjatý betonový dvoutřím
- ložiska** dvojice hrncových ložisek pod koncovým příčlepkem, nad pilířem rámový spoj nebo vrubový kloub
- mostní závěry** povrchové
- mostní svršek a odvodnění**
 - izolace** oceloplošná z natavovaných asfaltových izolacích pásů na kovově impregnační nátěr
 - vozovka** asfaltová dvouvrstvá
 - řimsy** monolitické
 - odvodnění** trubní z tvrdého plastu, zaústěné do dálniční kanalizace
 - odvodňovače** s lapačem splavenin
 - mostní vybavení**
 - svodidla** ocelové zábradloví svodidla pro úroveň zadření minimálně H2
 - zábradlí** není
 - schodiště** jen podší křídla opřty vždy vpravo při přjezdu k mostu
 - chráničky v řimse** výseem do betonu křídla
 - letopčet a logo zhotovitele** zpravidla se nevyskytuje
 - clona proti hluku a oslnění**

charakteristika

Most z dvou polích. Nosná konstrukce může být navržena v několika variantách, z předpjatých betonových prefabrikátů, ze sřažené konstrukce ocel-beton, z monolitického předpjatého betonu.

použití

Most převádí silnici kategorie S7,5 bez chodníků přes dálniči kategorie D27,5. Světlost mostu je volena s ohledem na provedení otevřených dálničních příkopů, případně na budoucí rozšíření dálniče. Předpokládaná světlost se bude pohybovat kolem 25 m. Dvoupolový nadjezd oproti jednopolevému klade nižší nároky na výšku nosné konstrukce. Je vhodný tam, kde je k dispozici malá výška nad průřezným profilem dálniče. Dvoupolový most vyžaduje vybudování pilířů ve středním dělicím pásu. Při návrhu pilířů do SDP je nutné prověřit dodržení rozlohových poměrů. Rovněž je nutné vyřešit kolizi s kabelovými trasami a kanalizací v SDP. Volba typu nosné konstrukce se řídí stavební výškou, která je k dispozici, možnost zřít pod mostem skruží a rychlosti výstavby. Monolitické varianty minimalizují stavební výšku, ale během výstavby omezují prostor pod mostem podpěrnou skruží. Naspak nosná konstrukce z prefabrikátů a sřažená ocelobetonová konstrukce omezují prostor pod mostem minimálně a zároveň zrychlují dobu výstavby.

parametry

Šířka vnitřní římsy je A = 0,8 m
Minimální prostor pro převedení silničních příkopů R_{min} = 2,0 m.
Výška nosné konstrukce H a počet nosníků jsou předmětem individuálního návrhu, uvedené hodnoty jsou orientační:
předpjatá betonové prefabrikáty H = 0,9 m až 1,4 m,
sřažená konstrukce ocel-beton H = 0,9 m až 1,2 m,
předpjatý betonový široký trám H = 0,6 m až 1,1 m.

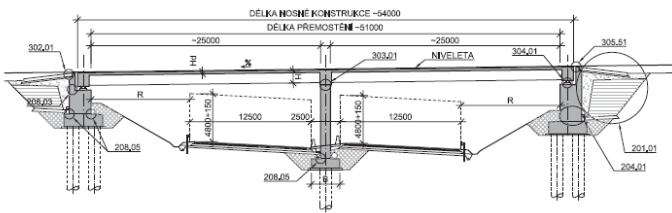
výhody konstrukce

Jedná se o ekonomické řešení křížen.

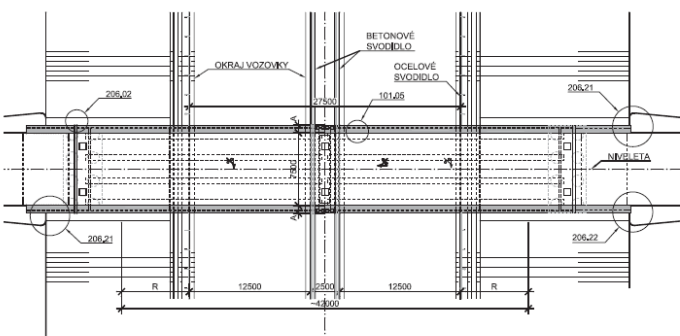
nevýhody konstrukce

Umístění pilířů ve středním dělicím pásu (možný problém s rozlohovými podmínkami, riziko nárazu vozidla v místě pilíře).
Možná kolize základu pilíře se středovou kanalizací dálniče.
Ložiska a mostní závěry na opěrech vyžadují pravidelnou údržbu.

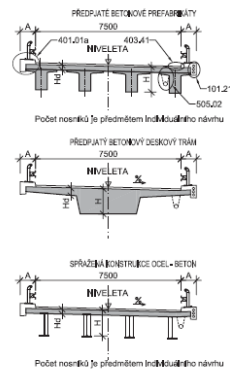
PODÉLNÝ ŘEZ



PŮDORYS



PŘÍČNÝ ŘEZ



SPOTŘEBA MATERIÁLU na mostní konstrukce

	beton	betonářská výztuž	předpjírací výztuž	konst. ocel
	m ³ /m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
předpjatá prefab. deska	0,300	50	160	-
předpjatý prefab. nosník	0,370	60	155	24
sřažená ocel-beton	0,300	70	240	-
předpjatý betonový deskový trám	0,720	115	160	24

CENOVÉ UKAZATELE (bez DPH)

nosná konstrukce	založení	spodní stavba	nosná konstrukce	průslušenství
	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²	kč/m ²
předpjatá prefab. deska	-	-	-	-
předpjatý prefab. nosník	3 300	4 700	19 800	6 300
sřažená ocel-beton	2 700	4 000	29 400	6 300
předpjatý betonový deskový trám	4 600	4 600	16 800	6 300

Rys.5. Objekt mostový dwuprzęsłowy nad autostradą.

8a

Nadjezd dvoupolový

2

1.2 Katalogi administracyjne - Przegląd podstawowych typów mostów

1.2.1 Administrator

Katalog pt. „Przegląd podstawowych typów mostów” został wykonany na zlecenie Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD (řłum. Dyrekcja Dróg Ekspresowych i Autostrad) z siedzibą w Pradze. Katalog na zlecenie ww. instytucji wykonała czeska firma STRÁŠÝ, HUST "A PARTNERS Ltd (SHP).

Biuro inżynieryjne STRÁŠÝ, HUST "A PARTNERS Ltd. założone w 1991 r. przez czterech projektantów, m.in. profesora Jiř Strášký zaproponowało w 2011 r. ogólny katalog typowych obiektów mostowych. Propozycja katalogu nie została wdrożony dotychczas przez administrację rządową.

1.2.2 Zakres merytoryczny

Autorzy katalogu autostradowe konstrukcje mostowe podzielili na:

- wieloprzęstowe (cztero-, trzy- i dwuprzęstowe) o schemacie statycznym belki ciągłej oraz jako obiekty wieloprzęstowe zintegrowane;
- dwuprzęstowe o schemacie statycznym ramowym;
- jednoprzęstowe łukowe;
- jednoprzęstowe o schemacie statycznym ramowym.

Dodatkowo autorzy zaproponowali następujące rodzaje konstrukcji pomostu:

- żelbetową:
 - ramy żelbetowe monolityczne o przekroju zamkniętym i otwartym;
 - przekrój płytowy monolityczny;
 - przekrój belkowy monolityczny;
- sprężoną:
 - przekrój płytowy monolityczny;
 - przekrój belkowy monolityczny;
- zespoloną:
 - przekrój dwubelkowy zespolony stalowo – betonowy: płyta żelbetowa, dźwigar stalowy o przekroju dwuteowym;
- prefabrykowaną:
 - przekrój z belek prefabrykowanych strunobetonowych;
 - ramy żelbetowe prefabrykowane o przekroju zamkniętym.

Dokładniejszy zakres merytoryczny omawianego katalogu przedstawiono w Tab. 6.

Tab. 6. Zakres merytoryczny katalogu

Lp.	ROZPIĘTOŚĆ PRZEŚŁA [m]	ILOŚĆ PRZEŚEŁ/SCHEMAT STATYCZNY	TYP KONSTRUKCJI		
1.	prześła skrajne: $l_1=0,6 \div 0,85 \cdot l_2$	czteroprzęstowy o schemacie statycznym belki ciągłej; czteroprzęstowy zintegrowany	monolityczny	sprężony/żelbetowy	płytkowy
2.	prześła środkowe: $l_2=18 \div 25$ m			sprężony/żelbetowy	jednobelkowy
3.			prefabrykowany	sprężony	wielobelkowy
4.	prześła skrajne: $l_1=0,6 \div 0,85 \cdot l_2$		monolityczny	sprężony	jednobelkowy
5.	prześła środkowe: $l_2=30 \div 38$ m; prześła skrajne - zintegrowane: $l_1=0,5 \div 0,85 \cdot l_2$			sprężony	dwubelkowy
6.		trzyprzęstowy o schemacie statycznym belki ciągłej; trzyprzęstowy zintegrowany	zespólny	stalowo - betonowy	dźwigar dwuteowy; płyta żelbetowa
7.			prefabrykowany	sprężony	wielobelkowy
8.			monolityczny	sprężony	płytkowy
9.	$l=25 \div 40$ m	dwuprzęsłowy zintegrowany	zespólny	stalowo - betonowy	dźwigar dwuteowy; płyta żelbetowa
10.	$l=3 \div 30$ m (z naziemem)	jednoprzęsłowy ramowy	monolityczny	żelbetowy	łukowy
11.	$l=3 \div 20$ m	dwuprzęsłowy ramowy	prefabrykowany	żelbetowy	łukowy
12.	$l=3 \div 22$ m	Jednoprzęsłowy ramowy	prefabrykowany	stalowy	łukowy
13.	$l=4 \div 15$ m (bez naziemiu)	dwuprzęsłowa rama otwarta	monolityczny	żelbetowy	
14.	$l=8 \div 15$ m (bez naziemiu)	jednoprzęsłowy ramowy zamknięty	monolityczny	żelbetowy	
15.	$l=7 \div 15$ m (z naziemem)	jednoprzęsłowy ramowy otwarty	monolityczny	żelbetowy	
16.	$l=2 \div 6$ m (z naziemem)	jednoprzęsłowy ramowy zamknięty	prefabrykowany; monolityczny (brak informacji)	żelbetowy	

W drugiej części katalogu autorzy przedstawili przykłady obiektów mostowych wraz z dokładnymi wymiarami konstrukcji oraz zestawieniem materiałów konstrukcyjnych (beton, stal zbrojeniowa, stal sprężająca). Wśród wymienionych przykładów znajdują się:

- obiekt czteroprzęstowy o schemacie statycznym belki ciągłej, monolityczny sprężony dwubelkowy, w łuku poziomym;
- obiekt czteroprzęstowy o schemacie statycznym belki ciągłej, monolityczny sprężony jednobelkowy, w łuku poziomym;
- obiekt czteroprzęstowy o schemacie statycznym belki ciągłej, obiekt monolityczny, sprężony płytkowy;
- obiekt dwuprzęsłowy o schemacie statycznym ramowym, obiekt monolityczny, sprężony płytkowy;
- obiekt jednoprzęsłowy, monolityczny, żelbetowy łukowy;
- obiekt dwuprzęsłowy, prefabrykowany, żelbetowy, łukowy;
- obiekt ramowy jednonawowy, żelbetowy;
- obiekt powłokowo – gruntowy;
- obiekt jednoprzęsłowy o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, prefabrykowane belki sprężone, obiekt usytuowany w skosie;
- obiekt o schemacie statycznym ramowym, prefabrykowane belki sprężone uciążłone, obiekt zintegrowany;
- obiekt jednonawowy o schemacie statycznym ramowym, obiekt żelbetowy.

1.2.3 Zakres i zasady stosowania

Zaproponowane przez autorów katalogu rozwiązania dotyczą obiektów mostowych o rozpiętości pojedynczego prześła od 3 m do 40 m w zależności od rodzaju konstrukcji.

Przekroje poprzeczne obiektów zostały przyjęte dla przekroju drogowego jednojezdniowego z dwoma pasami ruchu. W katalogu nie zawarto informacji dot. dokładnych szerokości użytkowych pomostów.

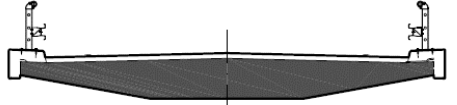
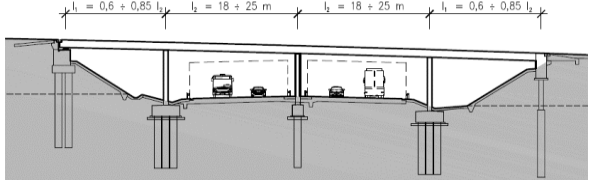
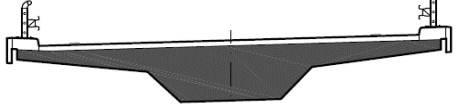
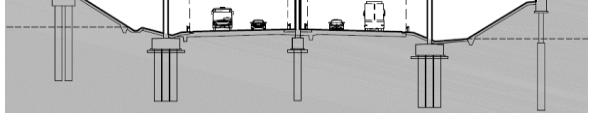
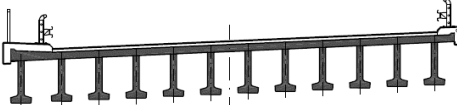



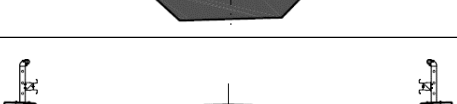
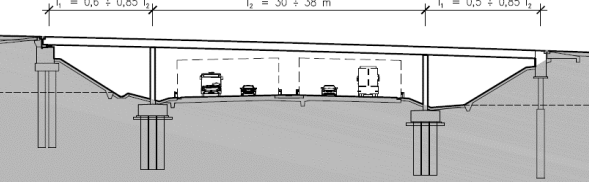


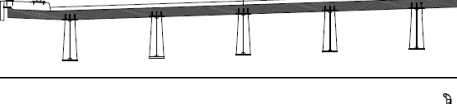

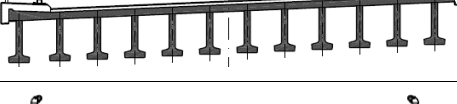
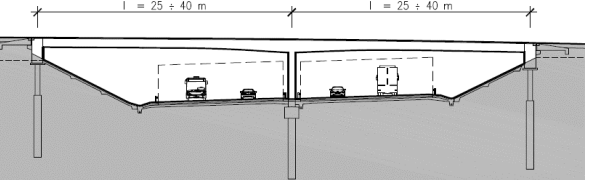
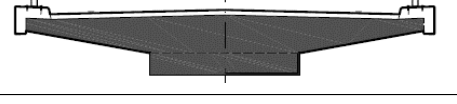
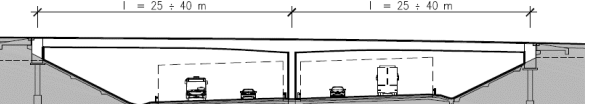
Kolejnym czynnikiem odnoszącym się do zakresu stosowania niniejszego katalogu jest kąt skrzyżowania obiektu z przeszkodą, o zakresie od 60° do 90°.

Należy zaznaczyć, iż niniejsza propozycja katalogu nie została wdrożona przez administrację rządową ani samorządową.

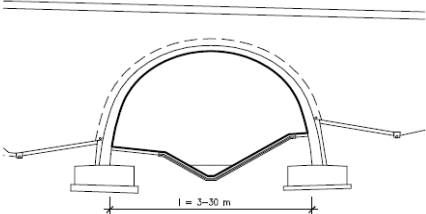
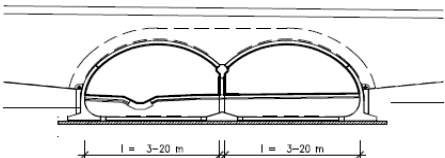
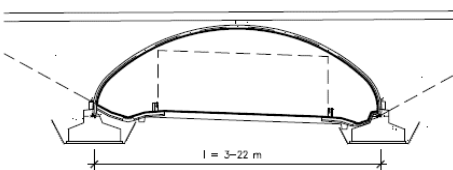
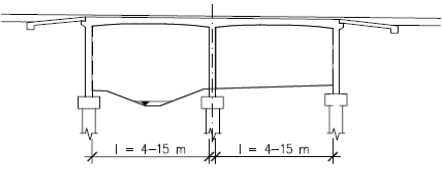
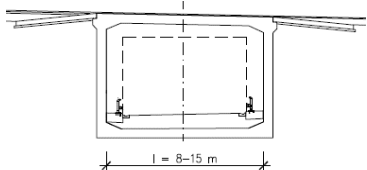
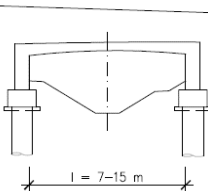
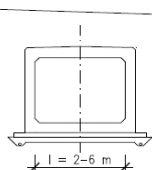
1.2.4 Wybrane przykłady

W Tab. 7 przedstawiono zestawienie obiektów zawartych w katalogu, tj. podstawowych typów mostów.

Tab. 7. Zawartość katalogu

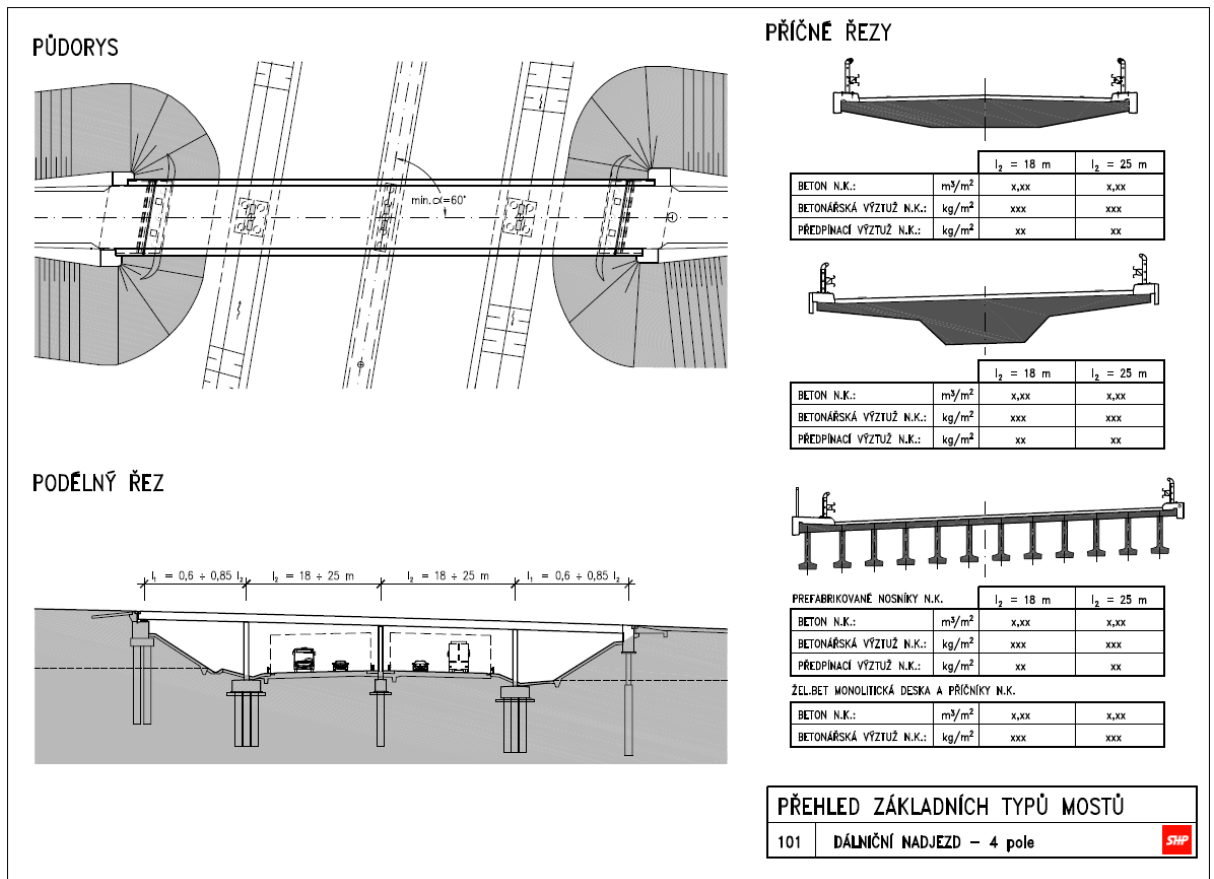
Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

Tab. 7 Zawartość katalogu – cd.

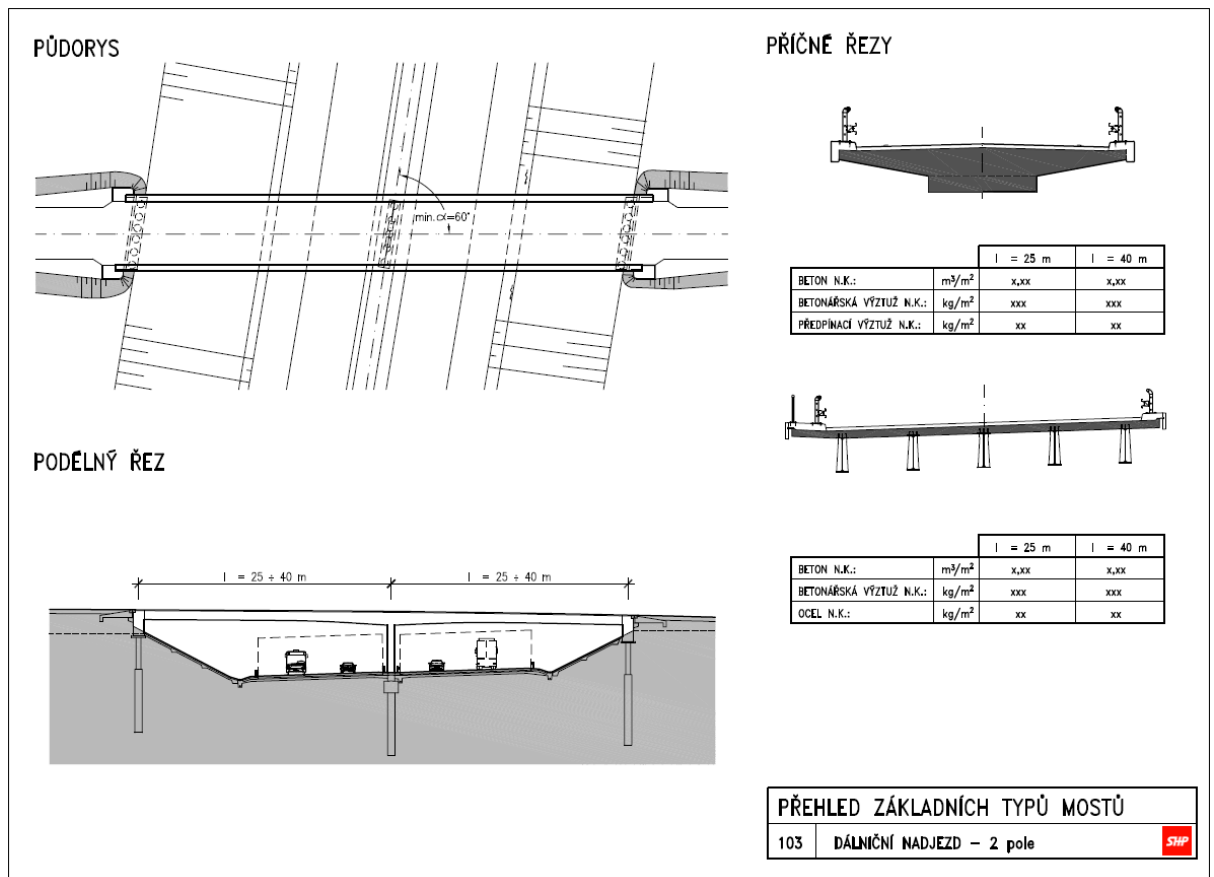
Lp.	Przekrój poprzeczny	Przekrój podłużny
10.		BRAK RYS.
11.		BRAK RYS.
12.		BRAK RYS.
13.		BRAK RYS.
14.		BRAK RYS.
15.		BRAK RYS.
16.		BRAK RYS.

1.2.4.1 Przykładowe karty z katalogu:

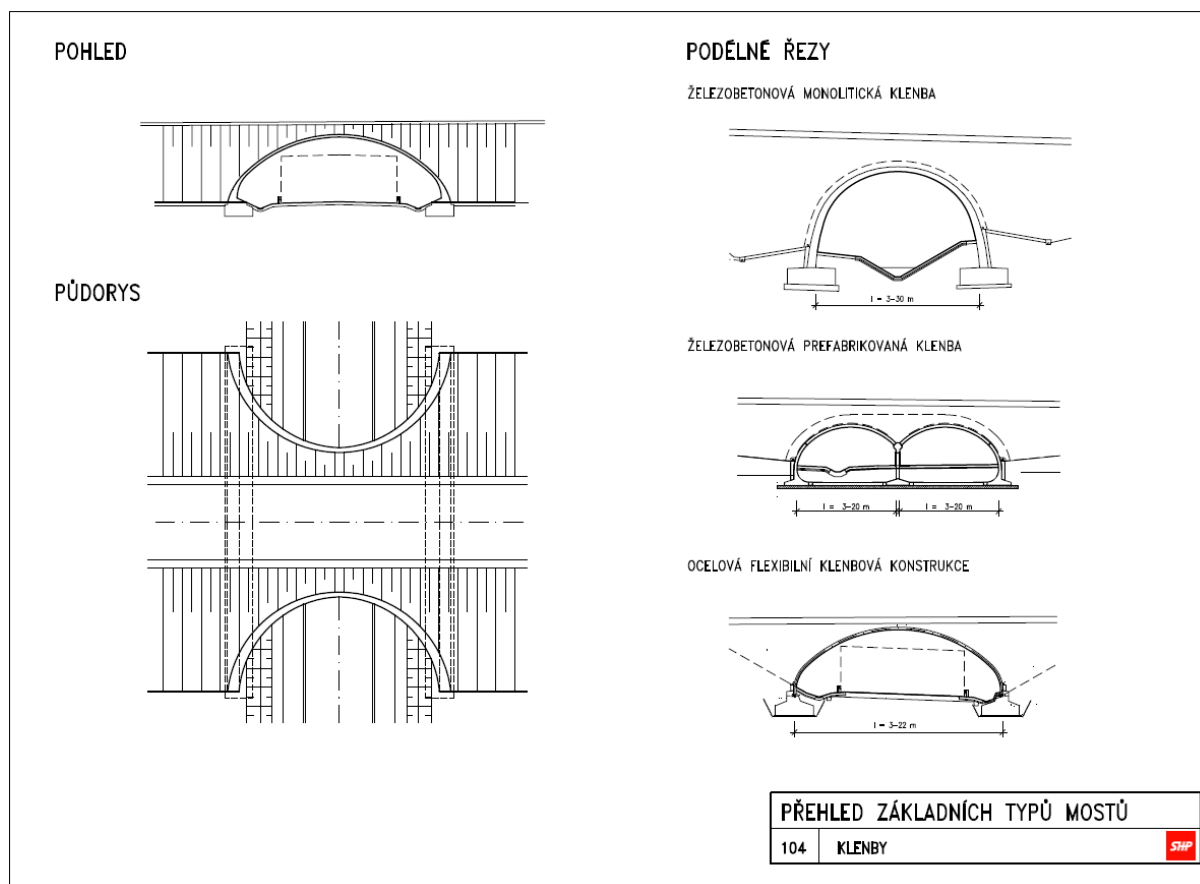
Poniżej przedstawiono kilka przykładowych stron katalogu dla obiektów o różnych konstrukcjach.



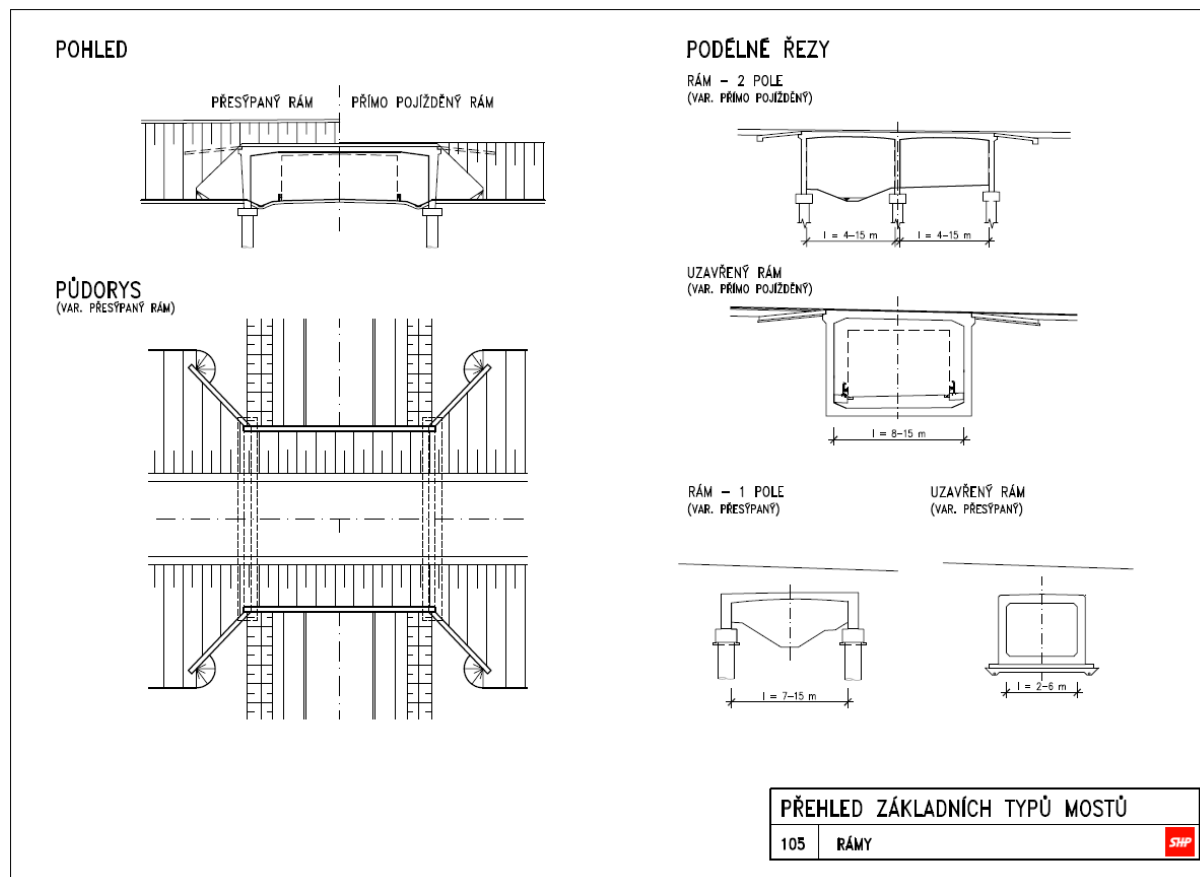
Rys.6. Objekt czteroprzęstowy.



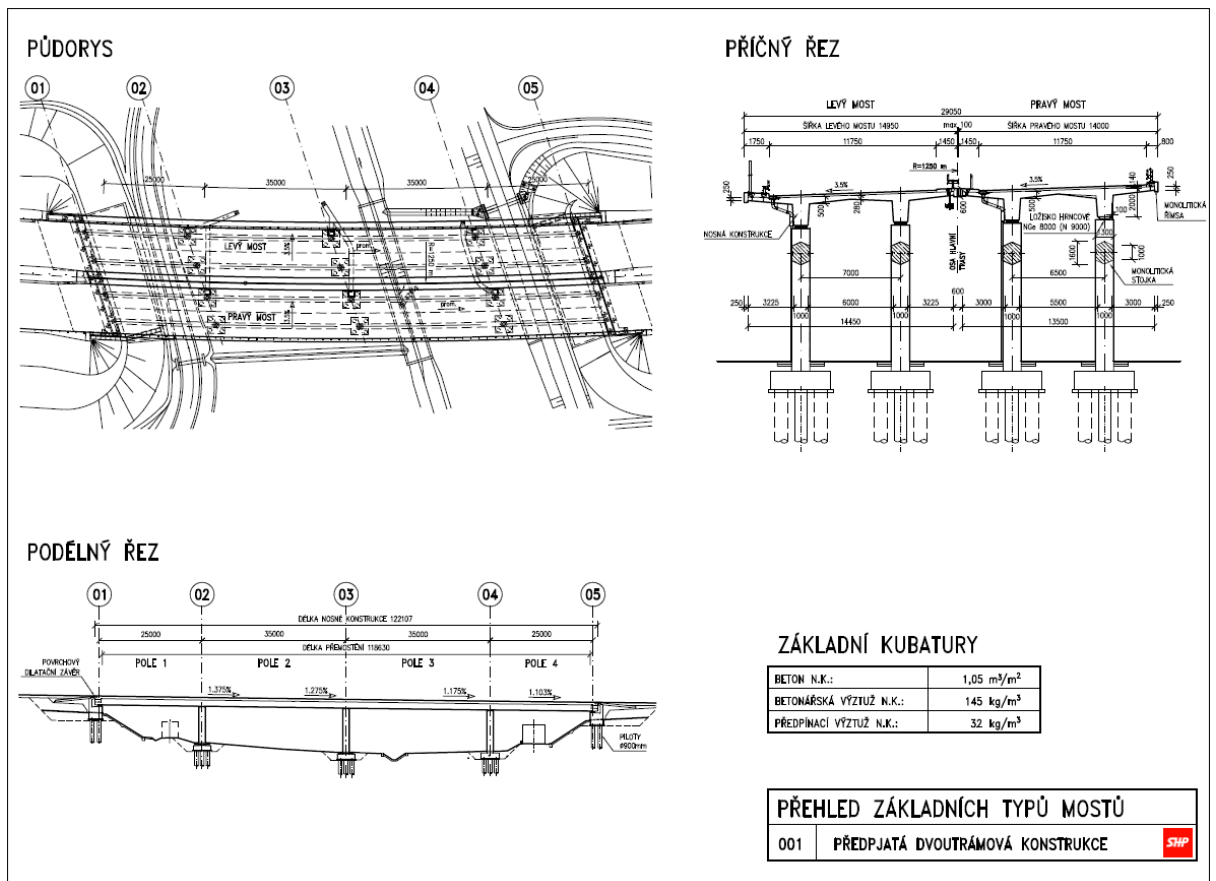
Rys.7. Objekt dwuprzęsłowy.



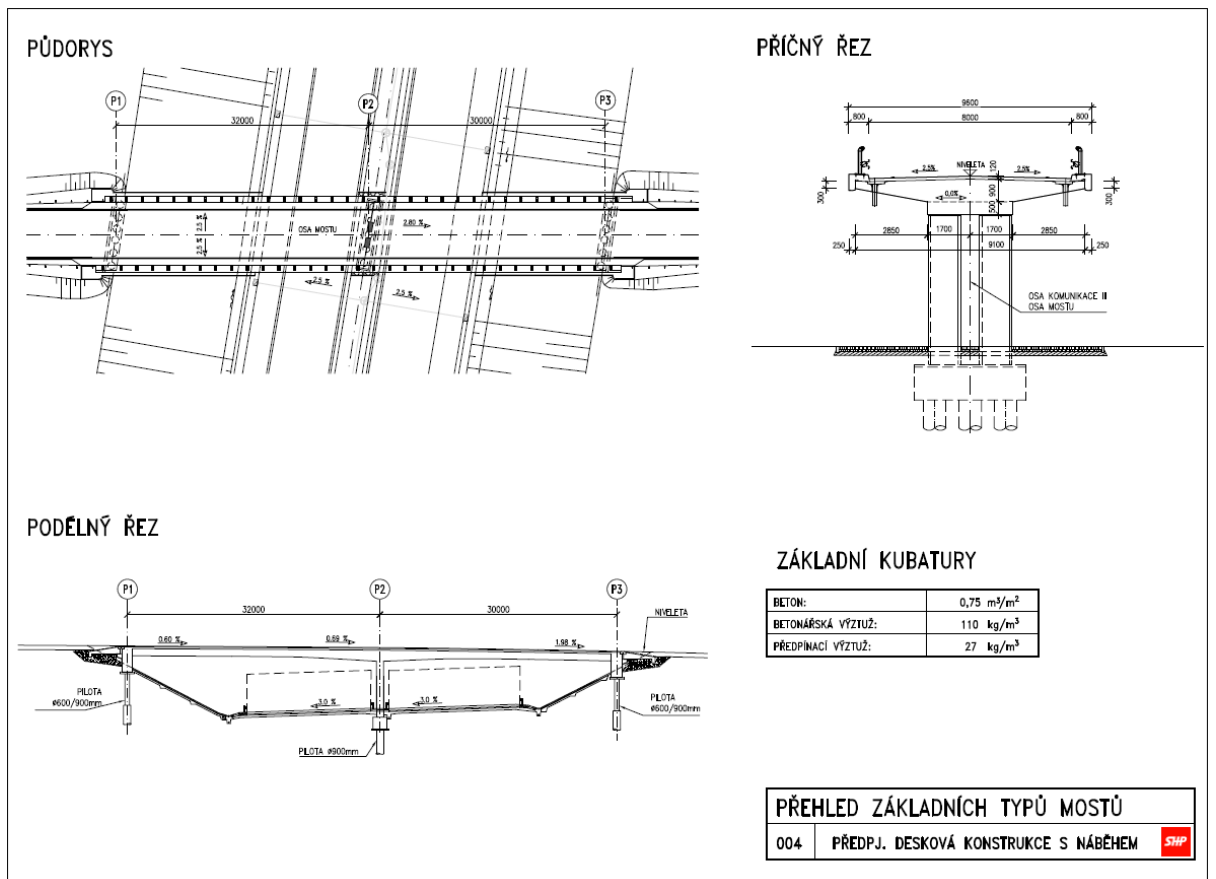
Rys.8. Obiekt łukowe.



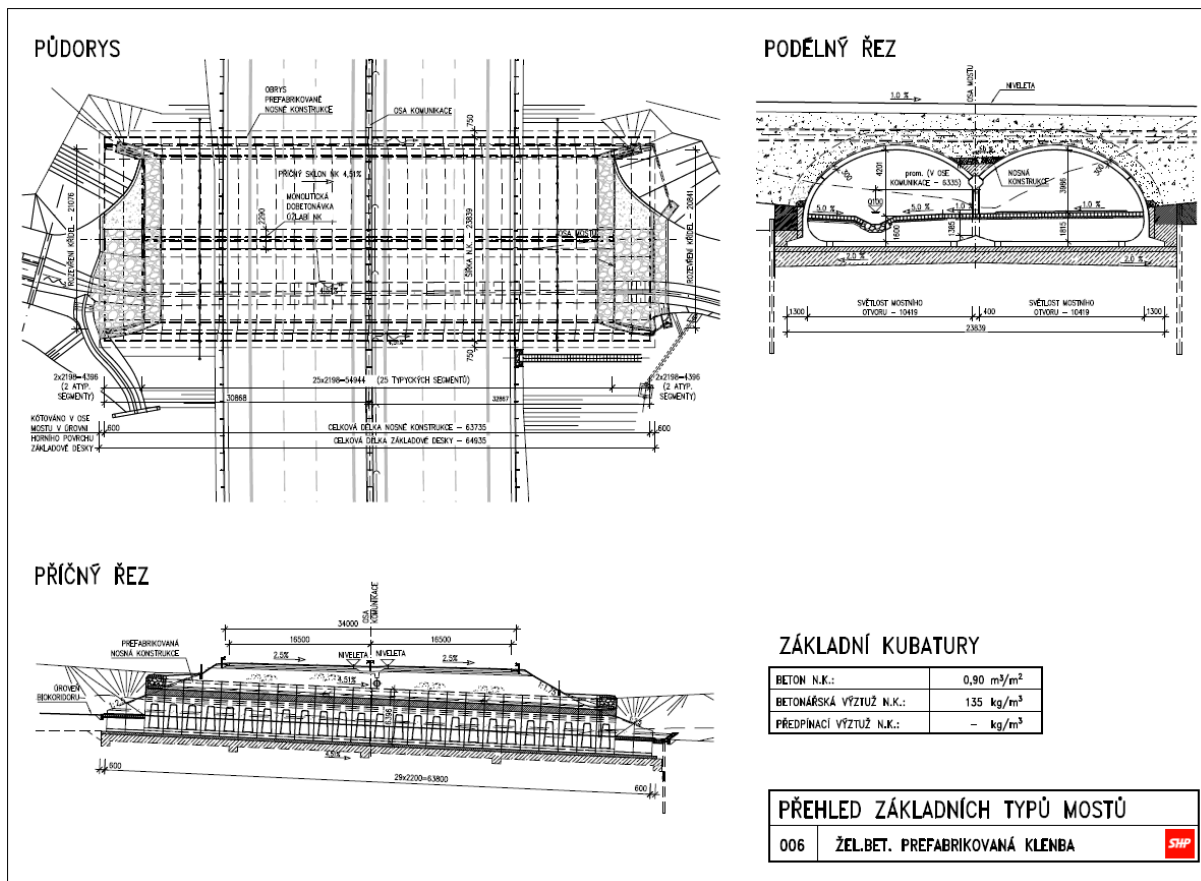
Rys.9. Obiekt ramowe.



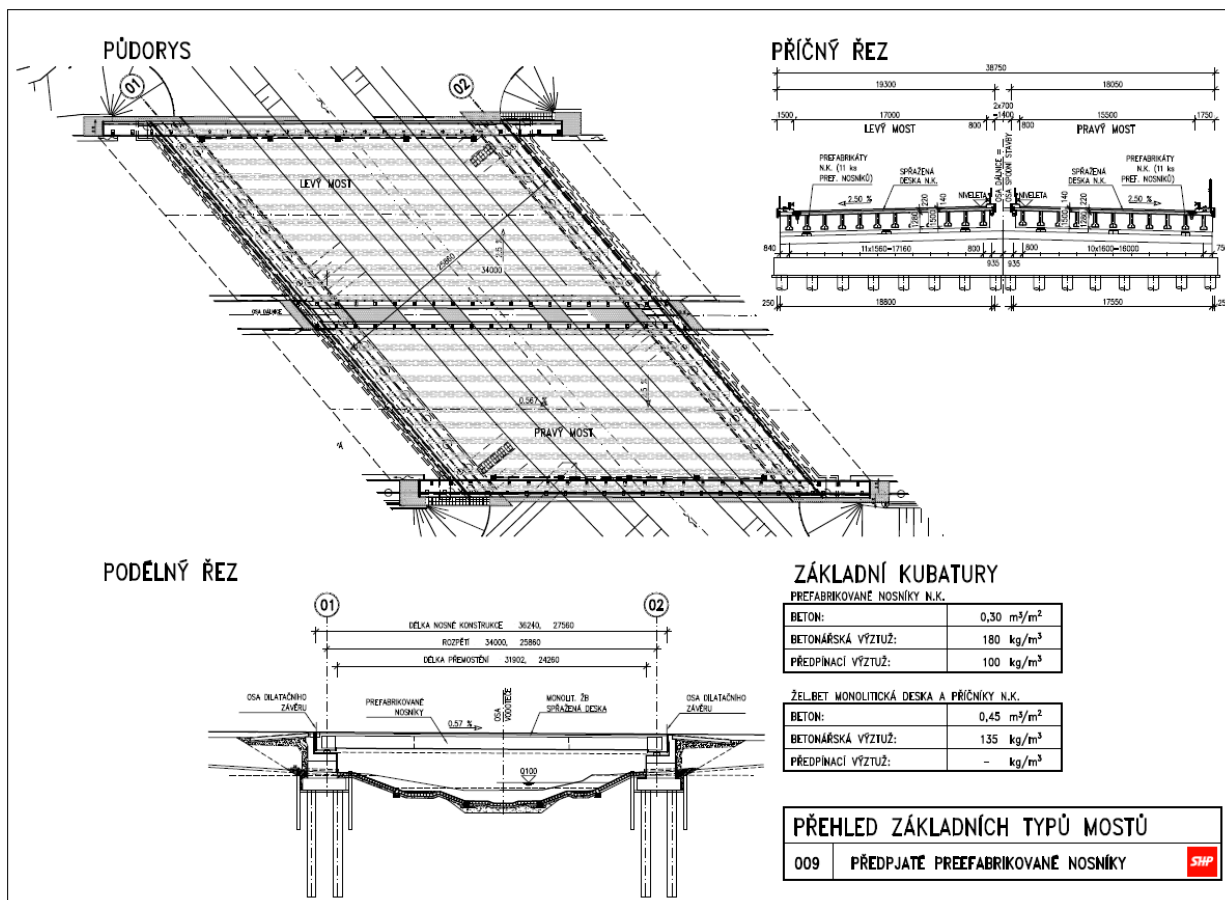
Rys.10. Przykład obiektu czteroprzęstowego.



Rys.11. Przykład obiektu dwunawowego, ramowego, zintegrowanego.



Rys.12. Przykład obiektu dwuprzęsłowego, żelbetowego, łukowego.



Rys.13. Przykład obiektu jednoprzęsłowego – belki prefabrykowane sprężone.

1.3 Katalogi producenckie – Katalog wyrobów betonowych cz.1. – Eurovia CS a. s.

1.3.1 Producent

Eurovia CS a. s. firma budowlana w branży inżynierii lądowej z siedzibą w Pradze opracowała katalog prefabrykatów betonowych dla branży drogowej i mostowej pn. „Katalog betonových výrobků” (tłum. „Katalog wyrobów betonowych”).

1.3.2 Zakres oferty

Katalog został podzielony na trzy części i swoim zakresem obejmuje:

- konstrukcje drogowe;
- konstrukcje inżynierskie;
- konstrukcje ziemne.

1.3.3 Zakres merytoryczny

Pierwsza część katalogu dotyczy prefabrykowanych, betonowych elementów infrastruktury drogowej. Ze względu na tematykę niniejszego opracowania, którego celem jest scharakteryzowanie typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych, elementy zawarte w tej części katalogu zostaną jedynie wymienione. Producent katalogu przedstawił następujące wyroby:

- betonowe bariery drogowe;
- miejskie bariery drogowe;
- płyty drogowe;
- tymczasowe panele drogowe (ząbkowane krawędzie panelu);
- płyty ażurowe;
- korytka drenażowe;
- systemy odwadniania rowów;
- krawędzie peronów;
- panele tramwajowe;
- krawężniki kolejowe;
- elementy ekranów akustycznych.

Druga część katalogu dotyczy prefabrykowanych, betonowych konstrukcji inżynierskich. Niniejsza część zawiera:

- przepusty ramowe;
- elementy ścian oporowych;
- półprodukty do konstrukcji mostów, tj.:
 - prefabrykowany dźwigar mostowy T93;
 - prefabrykowany dźwigar mostowy PETRA;
 - elementy mostu łukowego TOM2;

1.3.3.1 Przepusty ramowe

Producent zaproponował dwa rodzaje przepustów ramowych w postaci żelbetowej ramy zamkniętej oraz otwartej górą.

Pierwszy rodzaj konstrukcji to żelbetowe przepusty ramowe z płytą denną, które zostały oznaczone przez producenta jako VIA RP. Wysokość elementów w świetle konstrukcji wynosi 1,5 – 3,0 m, a szerokość w świetle 2,0 – 4,05 m. Grubość płyty dennej również została zróżnicowana i wynosi 0,30 – 0,40 m.

Drugi rodzaj konstrukcji to żelbetowe przepusty ramowe otwarte górą, które zostały oznaczone przez producenta jako VIA RP-K. Grubość pionowych ścianek konstrukcji wynosi 0,25 – 0,30 m, a płyty dennej 0,30 – 0,40 m. Maksymalna wysokość ścianki konstrukcji mierzona od górnej krawędzi płyty dennej wynosi 3,307 m.

1.3.3.2 Elementy ścian oporowych

W katalogu producent zaproponował elementy „frontowe” ścian oporowych. Są to elementy żelbetowe wykonane z betonu klasy C 30/37 o grubości 180 mm. Lico elementów może być gładkie lub profilowane do głębokości 20 mm. Prefabrykowane elementy zostały podzielone na trzy części:

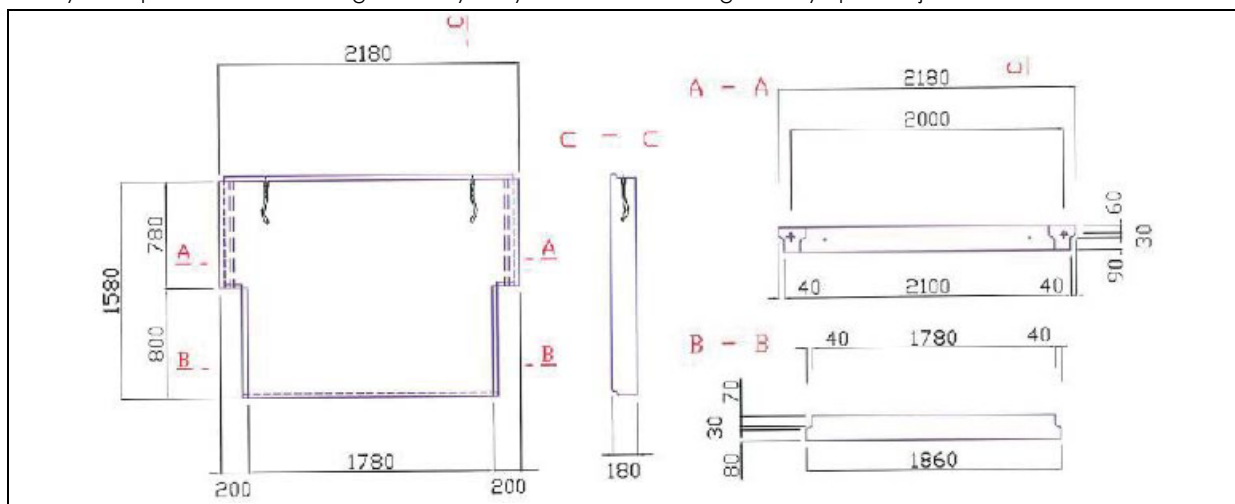
- element bazowy o wymiarach 2180 x 1580 x 180 mm;
- górny element o wymiarach 2180 x 2380 x 180 mm;
- dolny element o wymiarach 2180 x 780 x 180 mm.

Powyższe elementy zostały zestawione w tabelce nr 8 wraz z dodatkowymi informacjami, takimi jak oznaczenie i waga.

Tab. 8. Elementy ścian oporowych

Lp.	OZNACZENIE ELEMENTU	NAZWA WYROBU	WYMIARY [mm]			WAGA [kg]
			l	v	t	
1.	T	element bazowy	2180	1580	180	1420
2.	M	górný element	2180	2380	180	2080
3.	S	dolny element	2180	780	180	751

Na rysunku przedstawiono szczegółowe wymiary elementu bazowego ściany oporowej.



Rys.14. Wymiary elementu

Elementy składają się z szerszej i węższej części. W szerszej części znajdują się okrągłe perforacje do mocowania prętów prowadzących.

1.3.3.3 Półprodukty do konstrukcji mostów - prefabrykowane dźwigary

Producent w niniejszym katalogu zaproponował dwa rodzaje belek prefabrykowanych typu T. W katalogu zostały one oznaczone jako dźwigary T93 oraz dźwigary PETRA.

Belki T93 o całkowitej długości 12 – 24 m to belki żelbetowe (dł. 12 m) i strunobetonowe (dł. 12 – 24 m). Wysokość belek zawiera się w przedziale 0,65 – 0,95 m. Szerokość półki górnej jest stała i wynosi 2,4 m.

Belki PETRA to strunobetonowa belka typu T o „lżejszym przekroju” i całkowitej długości 24 -38 m. Wysokość belek wynosi 1,2 – 1,8 m. Szerokość półki górnej jest stała i wynosi 1,55 m.

1.3.3.4 Półprodukty do konstrukcji mostów - mostowe elementy mostu łukowego TOM 2

Katalog zawiera pięć typów prefabrykowanych żelbetowych konstrukcji łukowych o oznaczeniu S0; S1; S2; S3, Sd.

Konstrukcja TOM 2 S0 składa się z prefabrykowanych części sklepienia. Jest konstrukcją łukową otwartą. Zaproponowano trzy wartości promieni łuku sklepienia: 1,93 m, 1,53 m, 1,4 m. Wysokość całego elementu konstrukcyjnego mierzona od podstawy elementu do klucza sklepienia zawiera się w przedziale od 2,28 m do 3,73 m, natomiast całkowita szerokość wynosi 2,859 – 3,96 m. Długość jednego segmentu wynosi 1,5 m.

Drugi typ konstrukcji łukowych zaproponowanych przez producenta zostały oznaczone jako TOM 2 S1. Jest to konstrukcja łukowa zamknięta. Składa się z 4 prefabrykowanych elementów (paneli): sklepienia, ścian w „łuku” i prostej płyty dennej. Całkowite wymiary złożonego segmentu: wysokość równa 3,76 m, szerokość 5,32 m. Długość segmentu wynosi 2,2 m.

Trzeci i czwarty typ konstrukcji o oznaczeniu odpowiednio TOM 2 S2 i TOM 2 S3 również składają się z czterech prefabrykowanych paneli: sklepienia, ścian skrajnych oraz płyty dennej. Dodatkowym elementem, który pojawia się przy tych rodzajach konstrukcji jest pionowa, ażurowa ściana (podpora), która umożliwi projektowanie konstrukcji wieloprzęsłowych. Całkowite wymiary złożonego segmentu wynoszą:

- dla S2: wysokość 5,59 m; szerokość 8,0 m;
- dla S3: wysokość 6,396 m; szerokość 11,89 m;
- długość segmentu wynosi 2,2 m.

Piąty rodzaj konstrukcji to TOM 2 Sd składa się z trzech żelbetowych prefabrykowanych paneli: sklepienia i ścian bocznych. Dodatkowymi elementami są pionowe ściany (podpory), które producent zaproponował w dwóch wersjach, jako ażurowe lub pełnościenne. Całkowita wysokość gotowego segmentu wynosi 8,565 m. Wszystkie ww. konstrukcje to obiekty łukowe zamknięte (typ S0; S1; S2; S3) i otwarte (typ Sd). Konstrukcje typu S2, S3 i Sd, dzięki dodatkowym elementom w postaci pionowych ścian (o przekroju ażurowym lub pełnym) mogą występować w postaci obiektu jednoprzęsłowego lub wieloprzęsłowego.

Trzecia część katalogu dotyczy prefabrykowanych żelbetowych konstrukcji „ziemnych”:

- żelbetowe konstrukcje szkieletowe: stopy kielichy, słupy, belki;
- schody.

1.3.4 Zakres i zasady stosowania

Zakres stosowania poszczególnych produktów proponowany przez producenta:

Elementy ścian oporowych - specjalne elementy żelbetowe, których kształt jest dostosowany do systemu konstrukcji ścian nośnych z gruntu zbrojonego.

Półprodukty do konstrukcji mostów - prefabrykowane dźwigary

Przedstawione prefabrykowane belki typu T są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o zakresie rozpiętości 12 – 24 m (belka T93) oraz 24 – 38 m (belka PETRA).

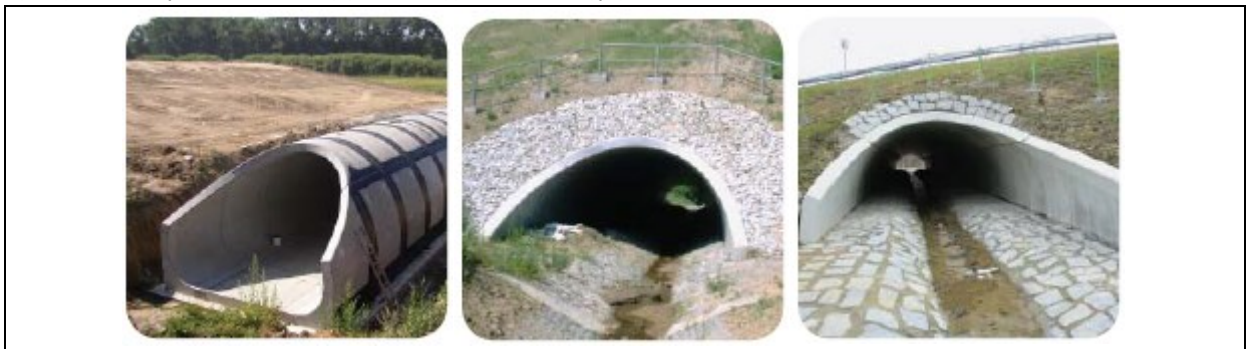
Półprodukty do konstrukcji mostów - mostowe elementy mostu łukowego TOM 2

Konstrukcja typu TOM 2 S0 służy do wzmocnienia/zastąpienia istniejącego, przeciążonego obiektu. Została zoptymalizowana do szybkiego montażu, który odbywa się najczęściej poprzez „wsunięcie” ramy pod istniejący obiekt. Po zamontowaniu konstrukcji przestrzeń pomiędzy konstrukcją typu S0 a istniejącą konstrukcją obiektu mostowego zostaje wypełniona. Powyższe zastosowanie tego typu konstrukcji przedstawiają poniższe fotografie:



Rys.15. Konstrukcja typu TOM 2 S0

Konstrukcja typu TOM 2 S1 przede wszystkim ma zastosowanie jako przejście podziemne oraz konstrukcja przeprowadzająca ciek wodny przez nasyp komunikacyjny.



Rys.16. Konstrukcja typu TOM 2 S1

Konstrukcja typu TOM 2 S2 może zostać wykonana jako konstrukcja jednoprzęsłowa bądź wieloprzęsłowa. Podobnie jak ww. konstrukcja może posłużyć do przeprowadzenia cieku przez nasyp komunikacyjny bądź pokonania innej przeszkody, np. drogi polnej. Gabaryty gotowego segmentu pozwalają również na zastosowanie konstrukcji jako przejścia dla zwierząt.



Rys.17. Konstrukcja typu TOM 2 S2

Konstrukcje typu TOM 2 S3 zostały głównie przeznaczone do stosowania na drogach kategorii S9,5 i dla cieków wodnych. Podobnie jak w przypadku konstrukcji typu S2, konstrukcja S3 również może stanowić konstrukcję wieloprzęstową.



Rys.18. Konstrukcje typu TOM 2 S3

Konstrukcje typu TOM 2 Sd zostały przeznaczone do stosowania głównie na drogach kategorii S11,5 jako konstrukcje jednoprzęsłowe. Konstrukcja dwuprzęsłowa została zaprojektowana dla autostrad o kategorii D26,5 (uwaga autorów raportu: zgodnie z nowymi standardami technicznymi ČSN ta kategoria nie jest już projektowana)



Rys.19. Konstrukcje typu TOM 2 Sd

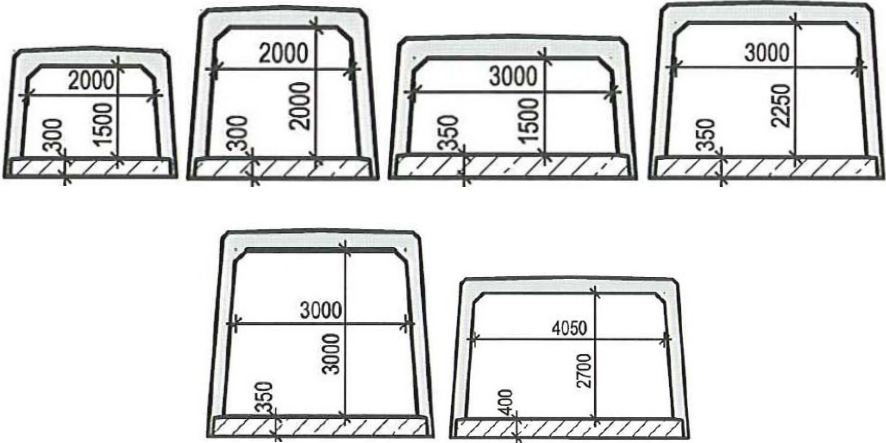
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez żadną administrację rządową czy samorządową. Celem tego katalogu jest upowszechnienie wyrobu firmy producenckiej.

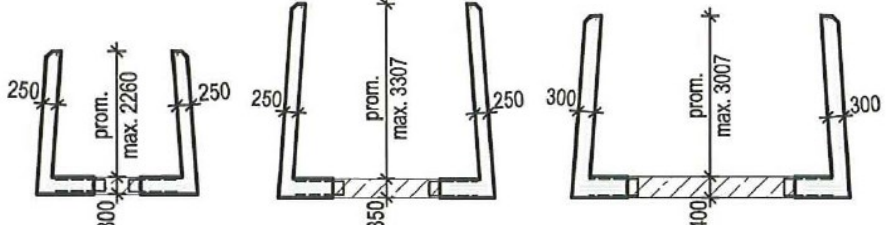
1.3.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono wybrane przykłady żelbetowych przepustów, belek typu T jak również konstrukcji łukowych.

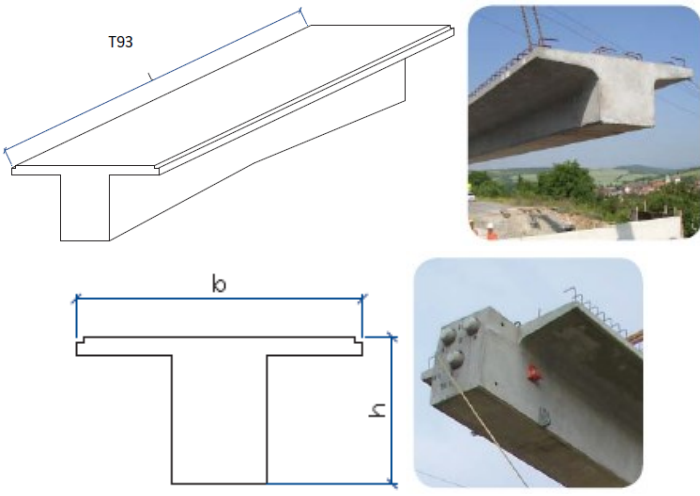
Tab. 9. Żelbetowe przepusty ramowe zamknięte VIA RP.

	
Wysokość w świetle (m):	1,50 – 3,00
Szerokość w świetle (m):	2,00 – 4,05
Grubość płyty dennej (m)	0,30 – 0,40

Tab. 10. Żelbetowe przepusty ramowe otwarte VIA RP - k.

	
Max. wysokość ścianek (m):	3,307
Grubość ścianek (m):	0,25 – 0,30
Grubość płyty dennej (m)	0,30 – 0,40

Tab. 11. Żelbetowe i sprężone belki typu T (T93).

	
Długość belki (m):	12,00 – 24,00
Wysokość (m):	0,55 – 0,95
Szerokość półki górnej (m)	2,40
Masa belki (t)	15,99 – 46,95

Tab. 12. Sprężone belki typu T (PETRA).

Długość belki (m):	24,00 – 38,00
Wysokość (m):	1,20 – 1,80
Szerokość półki górnej (m)	1,55
Masa belki (t)	37,55 – 78,50

Tab. 13. Żelbetowe konstrukcje łukowe otwarte TOM 2 typ S0.

Długość segmentu (m):	1,49
Wysokość konstrukcji (m):	2,28 – 3,73
Szerokość konstrukcji (m):	2,859 – 3,96
Promień sklepienia konstrukcji (m)	1,40 – 1,93

Tab. 14. Żelbetowe konstrukcje łukowe zamknięte TOM 2 typ S1, S2, S3.

Długość segmentu (m):	2,19
Wysokość konstrukcji (m):	3,76 – 6,396
Szerokość konstrukcji (m):	5,32 – 11,89
Wysokość konstrukcji w świetle (m)	3,24 – 5,796
Szerokość konstrukcji w świetle (m)	4,30 – 11,29

Tab. 15. Żelbetowe konstrukcje łukowe otwarte TOM 2 typ Sd.

Długość segmentu (m):	2,19
Wysokość konstrukcji (m):	8,565
Szerokość konstrukcji (m):	32,975 (dwuprzęsłowa)
Wysokość konstrukcji w świetle (m)	7,662
Szerokość konstrukcji w świetle (m)	15,912 / 2x14,746

1.4 Katalogi producenckie – Katalog wyrobów betonowych cz.2. – Eurovia CS a. s.

1.4.1 Producent

Eurovia CS a. s. firma budowlana w branży inżynierii lądowej z siedzibą w Pradze opracowała katalog prefabrykatów betonowych dla branży drogowej i mostowej pn. „Katalog betonových výrobků” (tłum. „Katalog wyrobów betonowych”).

1.4.2 Zakres oferty

Oferta producenta obejmuje wyroby betonowe, tj.:

- panele ścian oporowych;
- betonowe kontenery;
- krawężniki kolejowe;
- prefabrykowane deski gzymsowe;
- prefabrykowane dźwigary;
- prefabrykowane panele;
- profilowane krawężniki (perony) itp.

1.4.3 Zakres merytoryczny

Charakterystykę ww. katalogu ograniczono do typowych elementów obiektów mostowych.

1.4.3.1 Panele ścian oporowych

Producent w swoim katalogu zróżnicował trzy typy paneli M, S, T. Panele po wewnętrznej stronie są wyposażone w geokraty. Są wykonane z betonu klasy C 30/37 o klasie ekspozycji XF1. Całkowita wysokość elementu wynosi 0,78 - 2,38 m, natomiast szerokość 2,18 m.

1.4.3.2 Prefabrykowane deski gzymsowe

Żelbetowe prefabrykowane deski gzymsowe wykonane są z betonu klasy C30/37 o klasie ekspozycji XF4. Produkt występuje w trzech wysokościach od 0,60 do 0,70 m, natomiast grubość mieści się w przedziale 0,13 – 0,15 m. Maksymalna długość deski wynosi 2,0 m.

1.4.3.3 Prefabrykowane dźwigary

Belki strunobetonowe VSTI charakteryzują się małą masą. Producent w katalogu zawarł informację, iż belka o długości 27 m waży 23 t. Dźwigary są wykonywane z betonu klasy C45/55 o klasie ekspozycji XF1. Wysokość belek mieści się w przedziale od 0,45 do 1,40 m, a długość od 9 do 34 m. Belki w miarę potrzeb mogą być projektowane w różnych rozstawach.

1.4.4 Zakres i zasady stosowania

1.4.4.1 Panele ścian oporowych

Produkty te mają zastosowanie w ograniczaniu nasypów, dzięki czemu zyskuje się przestrzeń – przede wszystkim w obszarach miejskich.

1.4.4.2 Prefabrykowane deski gzymsowe

Deski gzymsowe są stosowane jako element architektoniczny zewnętrznych krawędzi obiektów mostowych oraz element konstrukcyjny w formie deskowania bocznego kap chodnikowych.

1.4.4.3 Prefabrykowane dźwigary

Długość prefabrykowanych belek determinuje ich zastosowanie w obiektach o rozpiętości przęsła od 9 m do 34 m. Belki w miarę potrzeb mogą być projektowane w różnych rozstawach.

Wyroby wyróżnione w katalogu mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, przebudowy, remontu i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem tego katalogu jest upowszechnienie wyrobu firmy producenckiej.

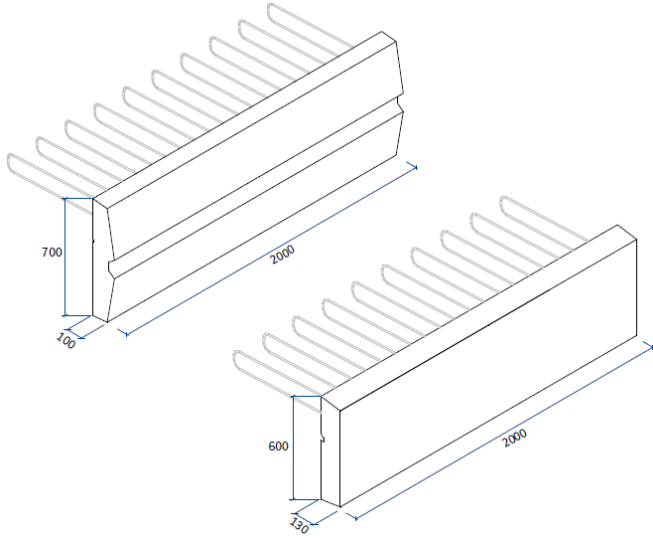
1.4.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono wybrane przykłady paneli ścian oporowych, deski gzymsowej, jak również belki strunobetonowej.

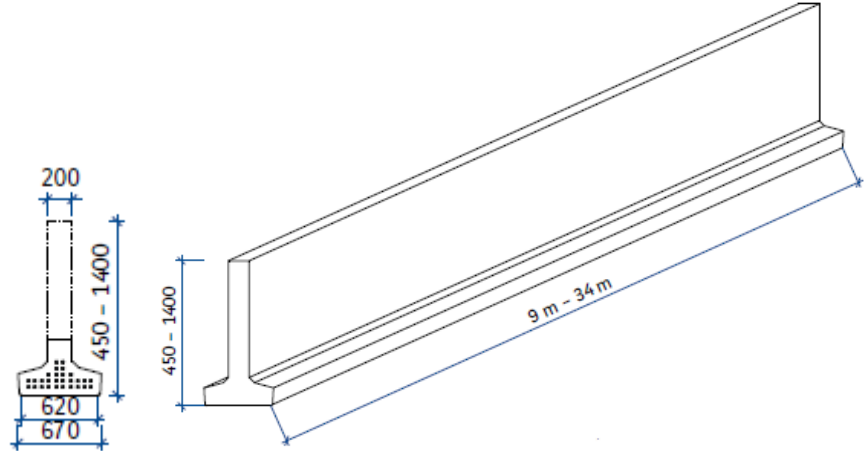
Tab. 16. Panele ścian oporowych.

Wysokość elementu (m):	0,78 – 2,38
Długość elementu (m):	2,18
Szerokość elementu (m):	0,18
Beton:	C30/37, XF1

Tab. 17. Prefabrykowane deski gzymsowe.

	
Wysokość elementu (m):	0,60 – 0,70
Długość elementu (m):	max 2,0
Szerokość elementu (m):	0,13 – 0,15
Beton:	C30/37, XF4

Tab. 18. Belki strunobetonowe VSTI

	
Wysokość elementu (m):	0,45 – 1,40
Długość elementu (m):	9,00 – 34,00
Szerokość elementu (m):	dołem: 0,67; górą: 0,20
Beton:	C45/55, XF1

1.5 Katalogi producenckie – Katalog belek PCB -W - Spółka Vladimír FIŠER

1.5.1 Producent

Spółka Vladimír Fiser początkowo firma budowlana, obecnie skupia się na badaniach, rozwoju i innowacji (R&D) produktów i technologii, w szczególności w inżynierii lądowej.

1.5.2 Zakres oferty

Oferta producenta obejmuje żelbetowe prefabrykowane belki o przekroju belki typu T.

1.5.3 Zakres merytoryczny

Żelbetowe prefabrykowane belki PCB-W wykonane są z betonu klasy C35/45 lub C45/55 i stali zbrojeniowej B 500b. Dodatkowo w dolnej części belki producent proponuje wzmocnienie stalą konstrukcyjną S355 J2. Długości belek PCB-W zawierają się w przedziale od 9 m do 30 m z krokiem co 3 m, natomiast wysokość od 0,25 m do 1,35 m.

1.5.4 Zakres i zasady stosowania

Zgodnie z informacją producenta belki PCB-W są przeznaczone do budowy mostów drogowych, kładek dla pieszych i mostów kolejowych. Obiekty mogą być jednoprzęsłowe o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, jak również wieloprzęsłowe o schemacie statycznym belki ciągłej.

Ze względu na długość belek, zakres rozpiętości przęseł może mieścić się w przedziale od 9 m do 30 m z krokiem co 3m. Wyroby przedstawione w katalogu mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również przebudowy i rozbudowy istniejących. Rozwiązanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem tego katalogu jest upowszechnienie wyrobu firmy producenckiej.

1.5.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabeli przedstawiono rysunek prefabrykowanej belki PCB-W wraz z zestawieniem ogólnych informacji.

Tab. 19. Prefabrykowane belki PCB-W.

Długość belki (m):	9,00 – 30,00
Wysokość belki (m):	0,25 – 1,35
Szerokość belki (m):	1,055
Ciężar belki (t):	3,45 – 38,48
Bełon:	C35/45 lub C45/55
Stal zbrojeniowa:	B500b
Stal konstrukcyjna:	S355J2

1.6 Podsumowanie – Czechy

Opisano dwa katalogi administracyjne, przygotowane dla typowych obiektów mostowych w ciągu autostrady oraz nad autostradą. Katalogi wskazują najlepsze wg autorów rozwiązania konstrukcyjne i systemy mostowe w zależności od rozpiętości przęseł i długości obiektów mostowych. Omówiono kilka katalogów producenckich, w których firmy przedstawiły szczegóły konstrukcyjne elementów obiektów mostowych. Przedstawiono m.in. 4 typowe

prefabrykowane belki mostowe, prefabrykowane przepusty ramowe i łukowe oraz elementy wyposażenia (np. deski gzymsowe).

2 Katalogi mostowe na Słowacji

2.1 Katalogi administracyjne – Standardy techniczne

2.1.1 Administrator

Ministerstwo Transportu i Budownictwa Republiki Słowackiej (Ministerstvo dopravy a výstavby SR) zatwierdza i publikuje warunki techniczne, które ułatwiają prace inwestorów, projektantów i wykonawców w różnych obszarach infrastruktury drogowej.

2.1.2 Zakres merytoryczny

W zakresie obiektów mostowych Ministerstwo udostępnia Standardy Techniczne (katalog sprawdzonych rozwiązań wyposażenia mostów) dla szczegółów związanych z projektowaniem konstrukcji inżynierskich. Katalog opracowany został przez Ing. Františka Brlífa, pracownika firmy CEMOS, s.r.o., na zlecenie Słowackiej Administracji Dróg (SSC) Bratysława.

Zawartość katalogu sprawdzonych rozwiązań wyposażenia mostów:

- Połączenie obiektu mostowego z nasypem;
- Połączenie płyty przejściowej z przyczółkiem;
- Miejsca dla wymiany łożysk;
- Asfaltowe przekrycie dylatacyjne;
- Dylatacja modułowa;
- Izolacja na zewnętrznej części mostu;
- Izolacja na zewnętrznej krawędzi mostu;
- Kotwienie krawężnika kamiennego.

W opracowaniu zawarto ponad 100 szczegółów technicznych rozwiązań wyposażenia obiektów mostowych. Każda karta zawiera schematyczne rysunki, opisy i wymagania dla każdego omawianego elementu.

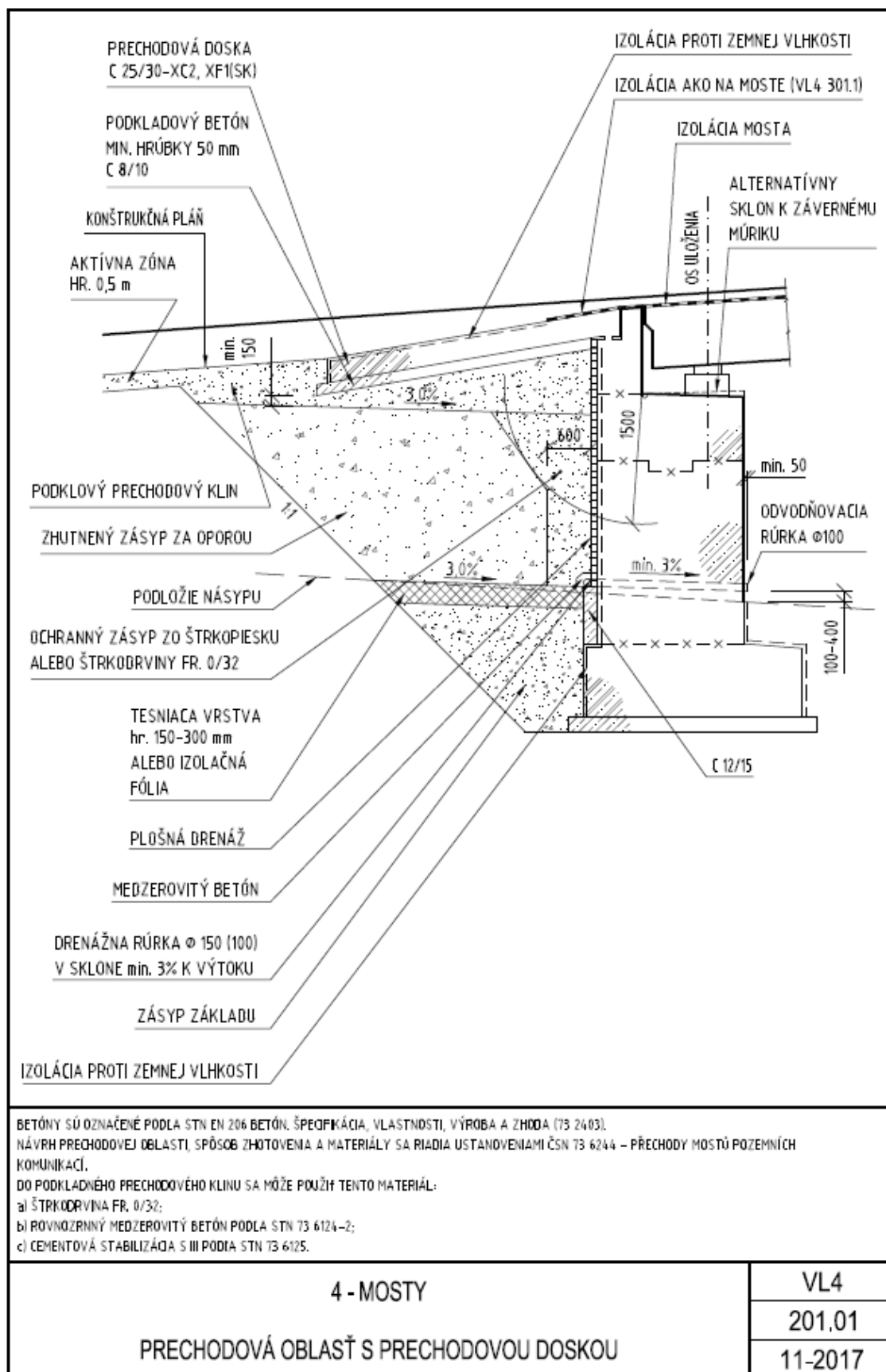
2.1.3 Zakres i zasady stosowania

Przedstawione w katalogu rozwiązania należy implementować w indywidualnych projektach obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów. Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy istniejących.

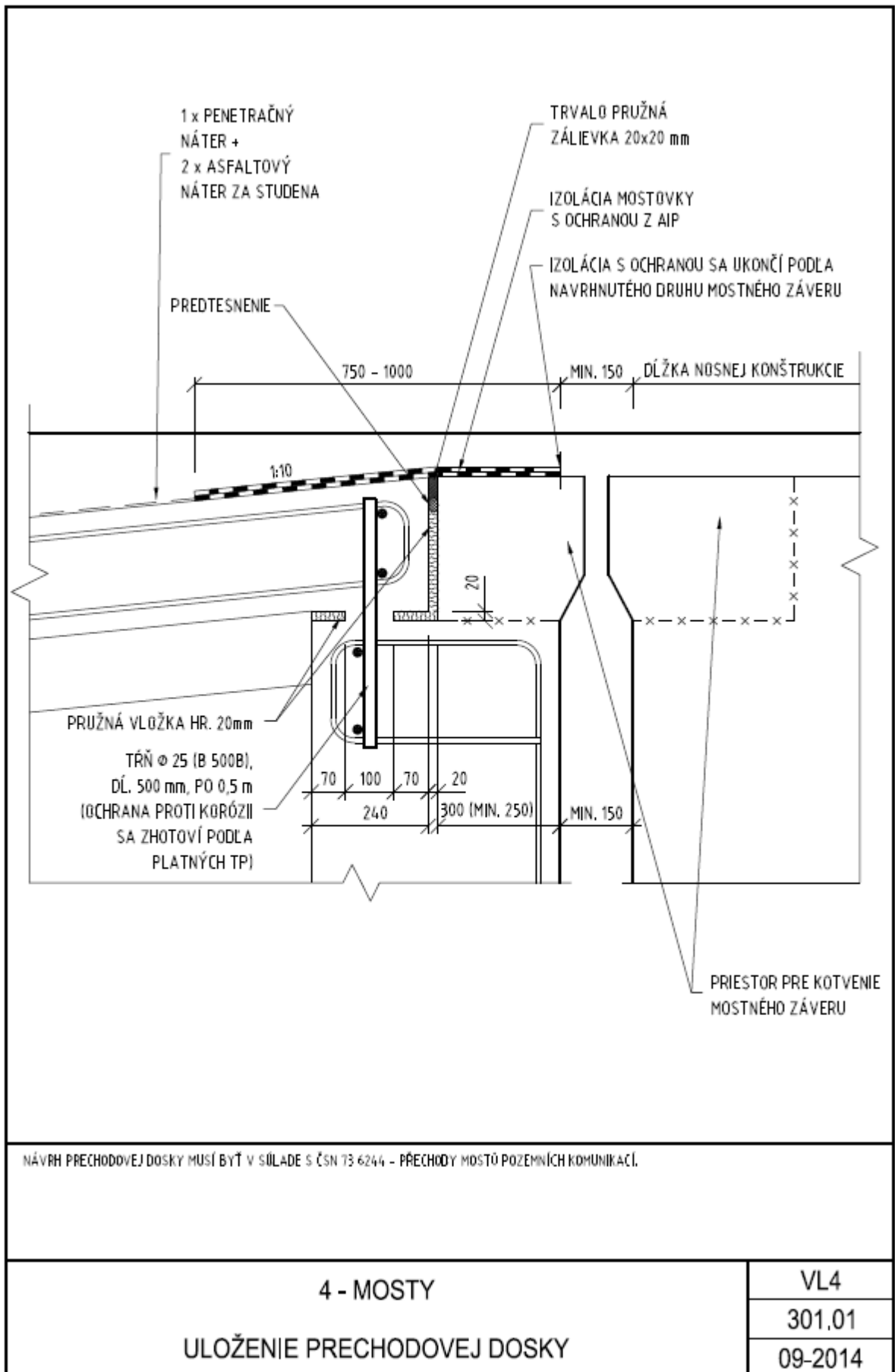
Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

2.1.4 Wybrane przykłady

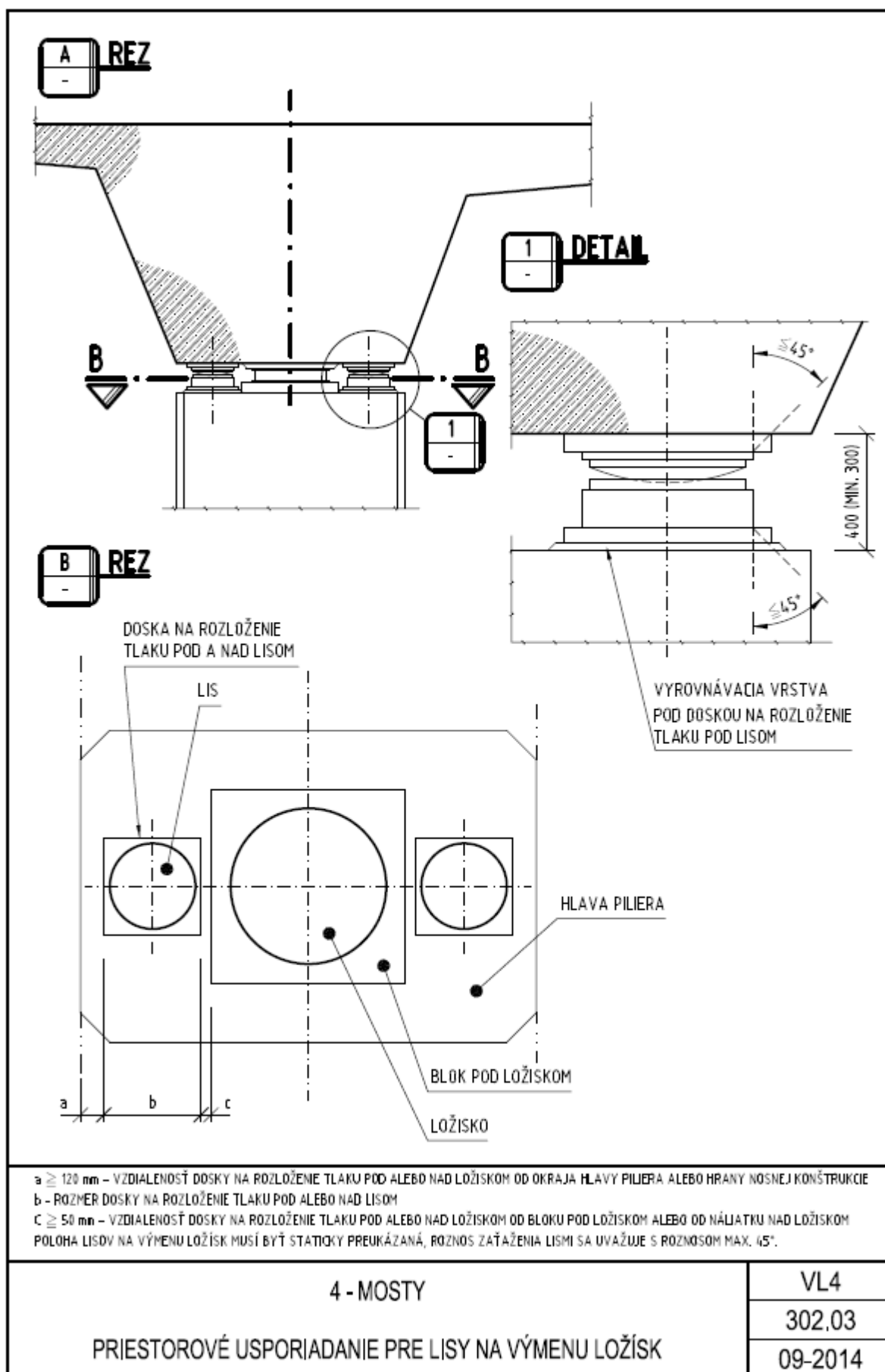
Poniżej przedstawiono przykładowe karty zawarte w katalogu sprawdzonych rozwiązań wyposażenia mostów, tj. połączenie obiektu mostowego z nasypem, połączenie płyty przejściowej z przyczółkiem, przykrycie dylatacyjne, dylatację modułową, izolację na zewnętrznych częściach mostu, itd.



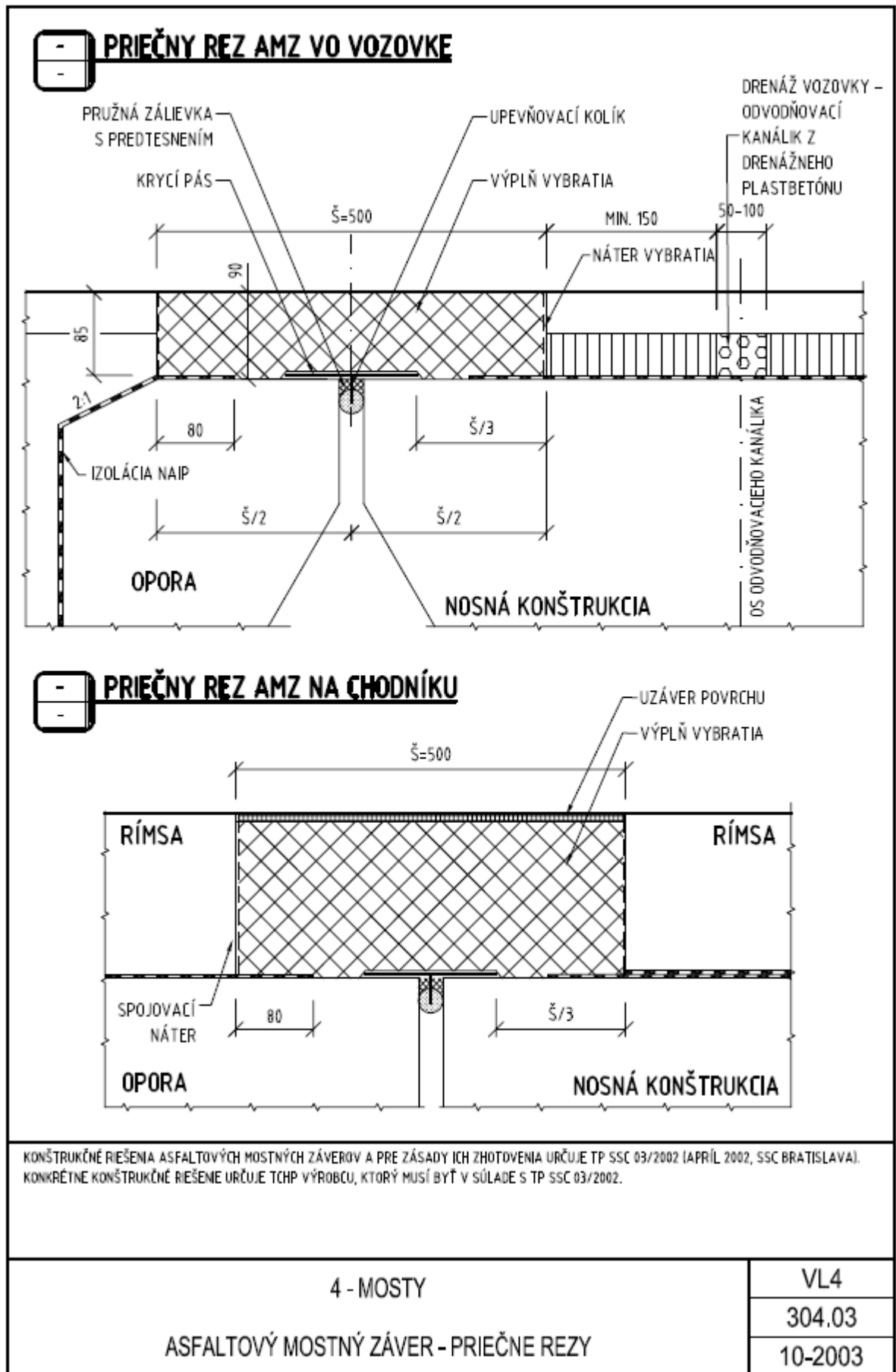
Rys.20. Połączenie obiektu mostowego z nasypem



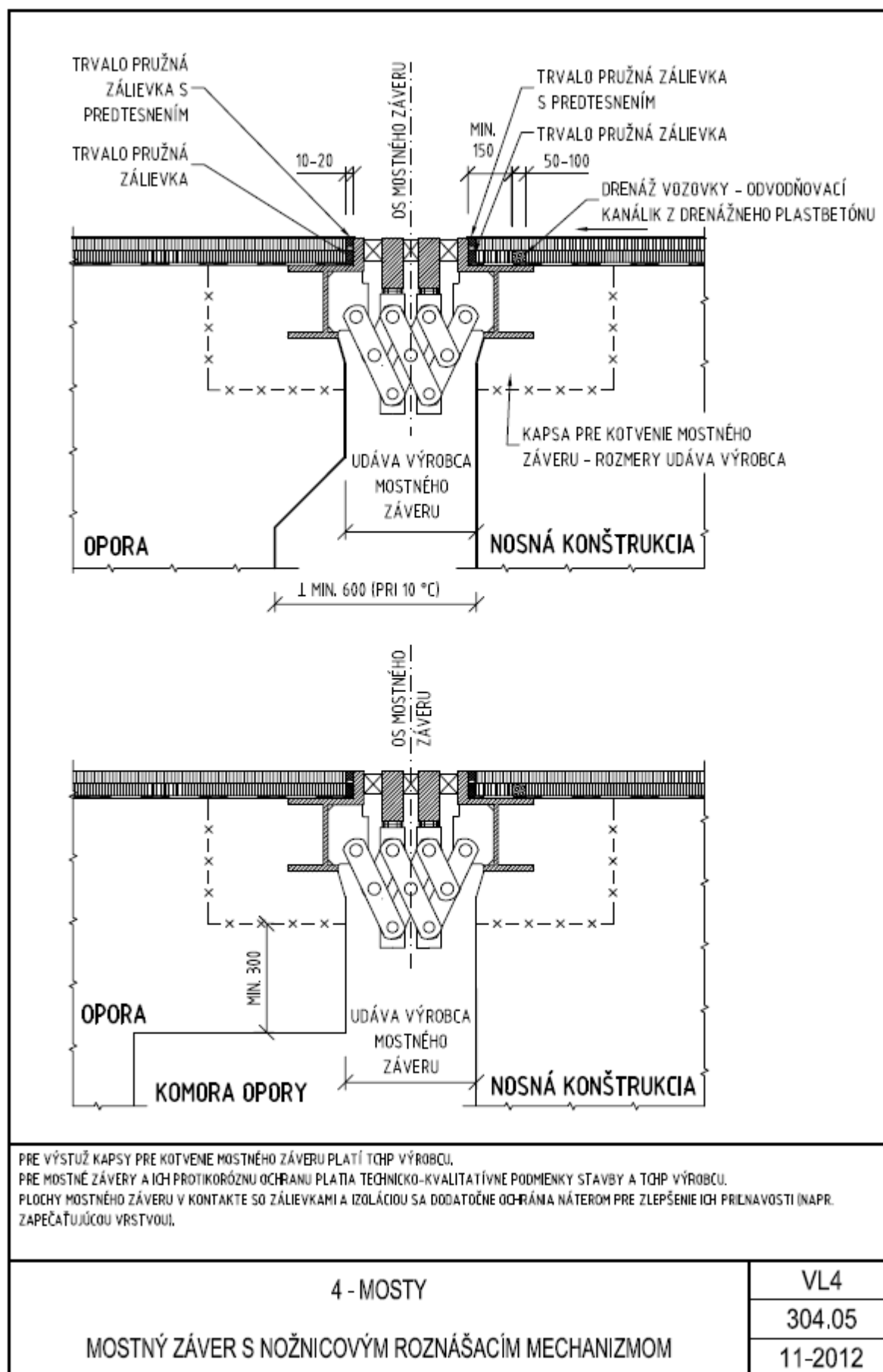
Rys.21. Połączenie płyty przejściowej z przycółkiem



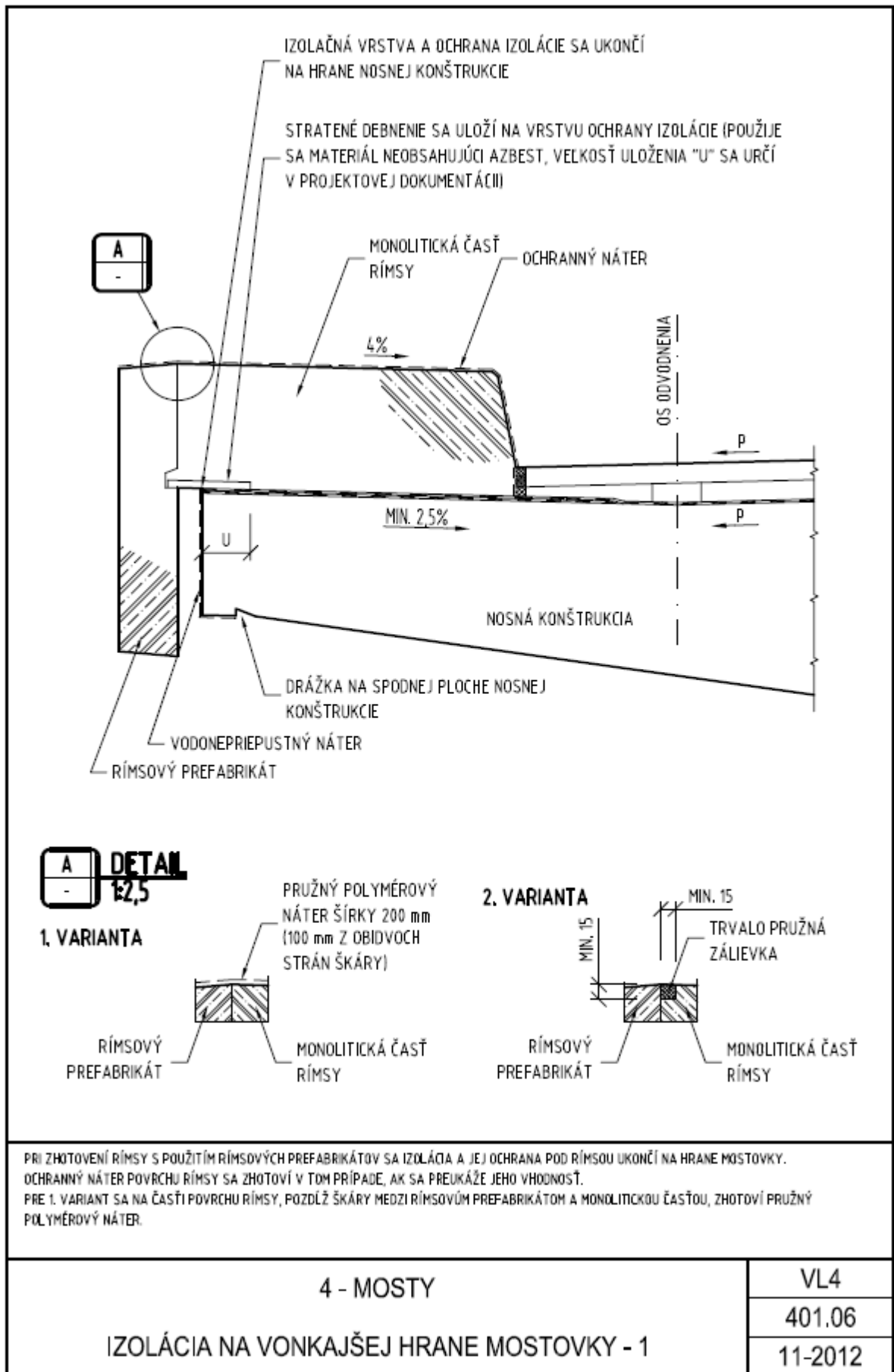
Rys.22. Miejsca dla wymiany łożysk



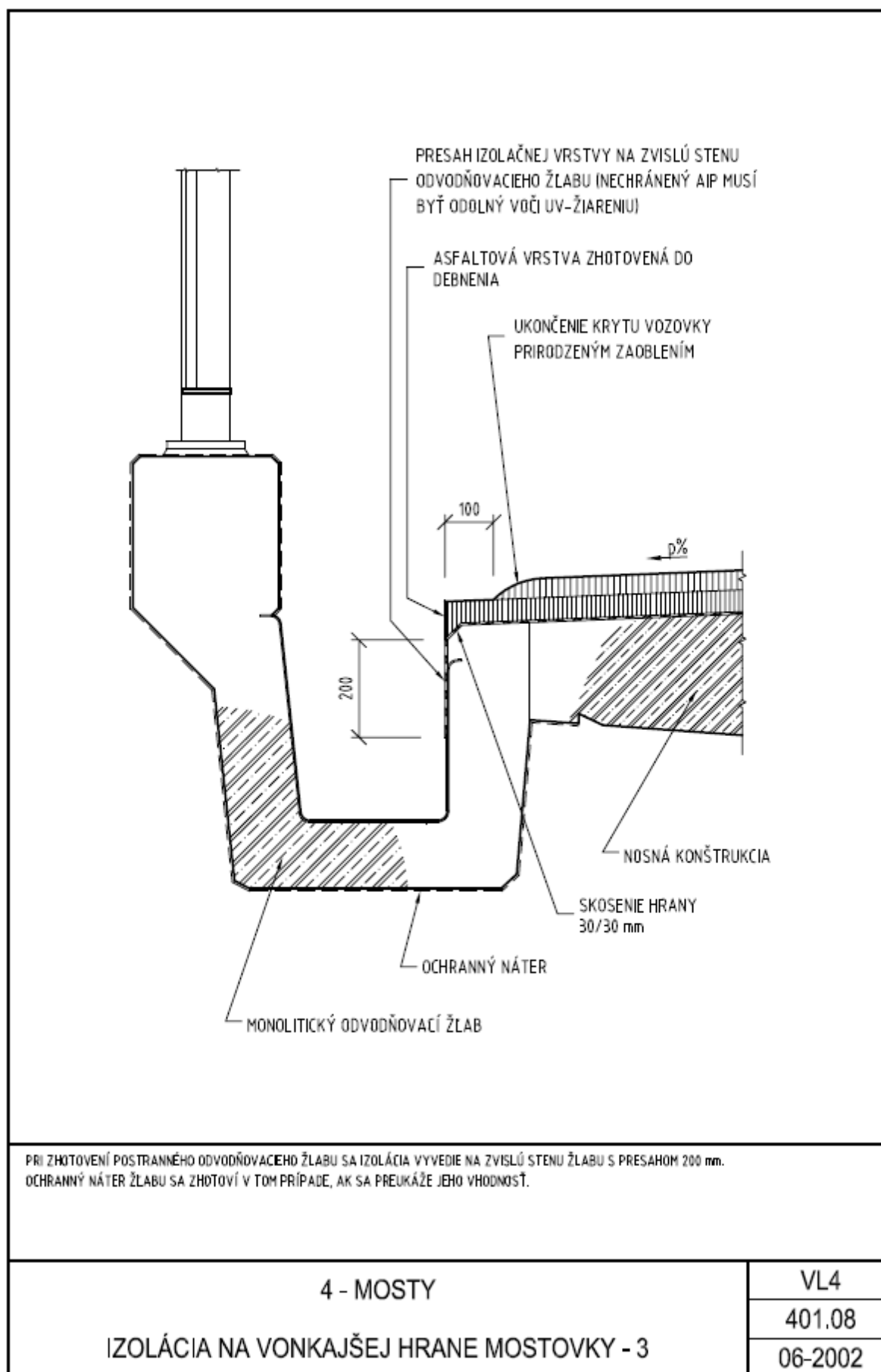
Rys.23. Asfaltowe przekrycie dylatacyjne



Rys.24. Dylatacja modułowa

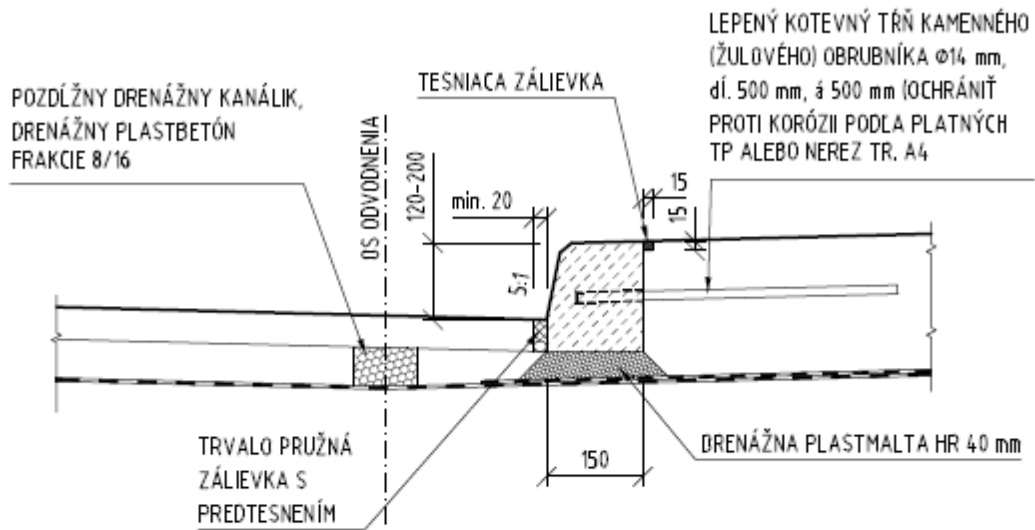


Rys.25. Izolacja na zewnętrznej części mostu

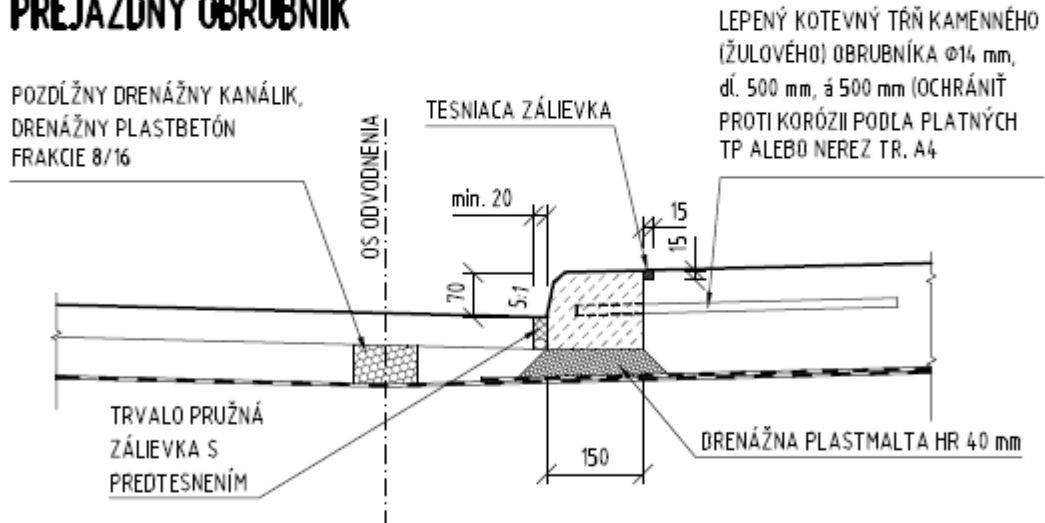


Rys.26. Izolacja na zewnętrznej krawędzi mostu

ODRAZNÝ OBRUBNÍK



PREJAZDNÝ OBRUBNÍK



DRENÁŽNA PLASTMALTA POD OBRUBNÍKOM MUSÍ BYŤ NĀPOJENĀ NĀ ODVODNENIE IZDLĀČE (ODVODŇOVACIA RÚRKA, ODVODŇOVAČ) PRIEČNYMI DRĚNMI RĪMSA S POUŽITĪM KAMENNÝCH OBRUBNÍKOV SA NĀNAVHRUJE V PŘIPĀDE, ŽE JE NĀD OBRUBNÍK POTREBNĚ OSADIŤ MOSTNĚ ZVODIDLO ALEBO ZĀBRADĽOVĚ ZVODIDLO

4 - MOSTY

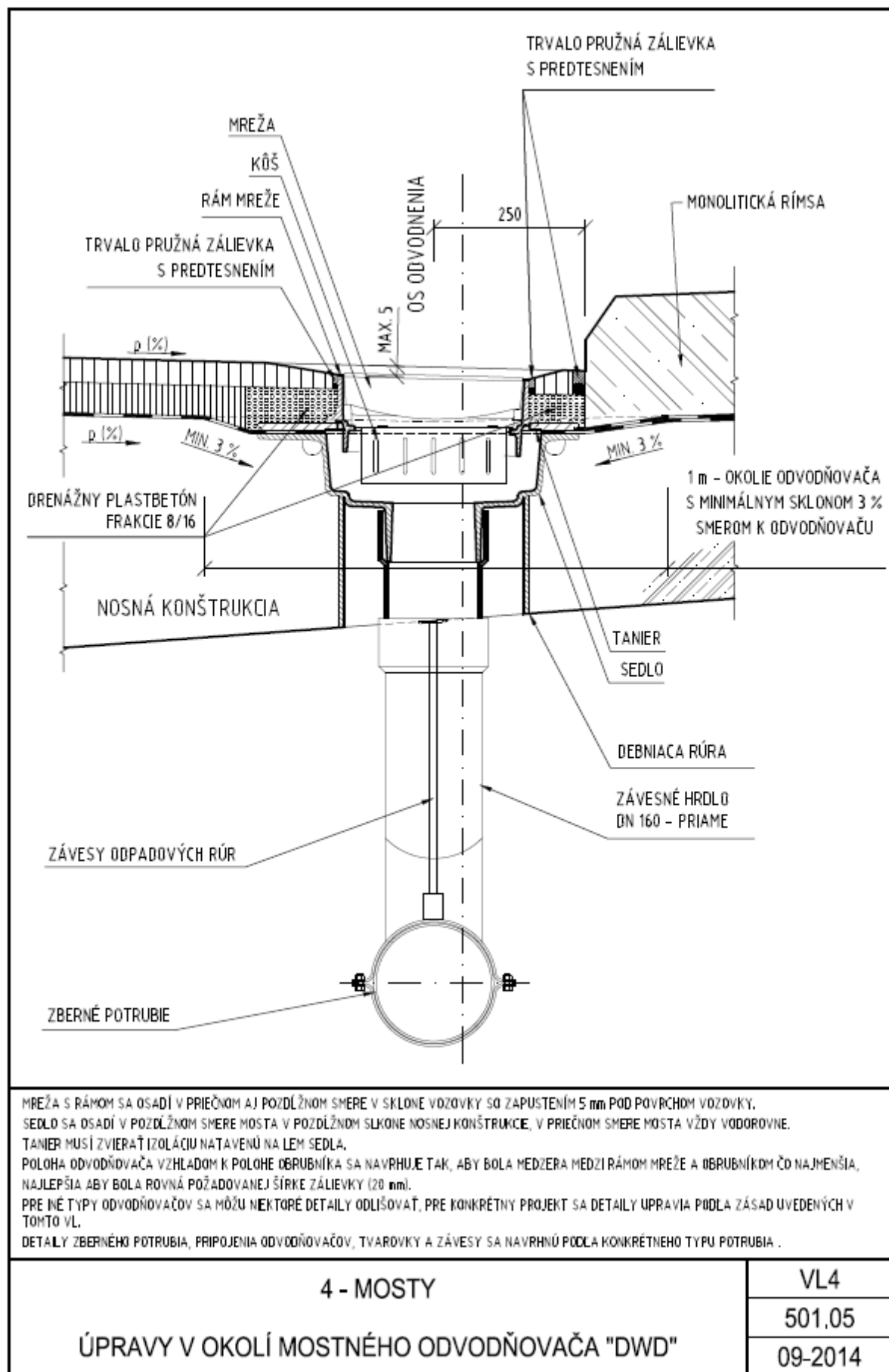
KOTVENIE KAMENNÉHO OBRUBNÍKA

VL4

408.02

09-2014

Rys.27. Kotwienie krawężnika kamiennego



Rys.28. Szczegół montażu wpustu mostowego typu „DWD”

2.2 Katalogi producenckie – Prefabrykowane belki do budowy mostów – Doprasov a.s.

2.2.1 Producent

Doprasov, a.s. jest wiodącą słowacką firmą budowlaną realizującą obiekty budowlane wszelkiego rodzaju. Zajmuje się również produkcją prefabrykowanych elementów betonowych dla budownictwa.

2.2.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania sprężonych belek mostowych o przekrojach dwuteowych i skrzynkowych jednokomorowych w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz o schematach ramowych, jak również prefabrykowanych żelbetonowych desek gzymsowych.

2.2.3 Zakres merytoryczny

2.2.3.1 Belki mostowe

W katalogu występuje 5 typów prefabrykowanych belek mostowych:

- belka PCB DP I/10 o długości 24 – 42 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C45/55 występującego w klasach ekspozycji: XC4, XD1, XF2, XA1. Strunobetonowa belka jest sprężona wstępnie prętami (splotami) o średnicy 15,5 mm i wytrzymałości na rozciąganie 1800 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.
- belka DPS VP I/10 o długości 12 - 21 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C45/55 występującego w klasach ekspozycji: XC4, XD1, XF2, XA1. Strunobetonowa belka jest sprężona wstępnie prętami (splotami) o średnicy 15,5 mm i wytrzymałości na rozciąganie 1800 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.
- element belki DPS FI o długości 1,5 m i 2,2 m, przeznaczony do budowy belkowych obiektów mostowych o rozpiętości przęsta powyżej 42 m. Element belki jest wykonany z betonu klasy C35/45. Poszczególne żelbetonowe elementy belki DPF FI są wzajemnie połączone za pomocą kabli sprężających mających sploty o średnicy 15,5 mm i wytrzymałości na rozciąganie 1800 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy 10 505 (R).
- belka DPS VP I/10 o długości 24 - 30 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C45/55 lub C55/67 występującego w klasach ekspozycji: XC4, XD1, XF2, XA1. Strunobetonowa belka jest sprężona wstępnie prętami (splotami) o średnicy 15,5 mm i wytrzymałości na rozciąganie 1800 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.
- belka DPS VP T/11 o długości 24 - 30 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C45/55 lub C55/67 (sprężony) występującego w klasach ekspozycji: XC4, XD1, XF2, XA1. Strunobetonowa belka jest sprężona wstępnie prętami (splotami) o średnicy 15,5 mm i wytrzymałości na rozciąganie 1800 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.

2.2.3.2 Deski gzymsowe

W katalogu występuje jeden typ deski gzymsowej RH RR RD o gładkiej powierzchni (typ HR), z powierzchnią zawierającą profil stalowy (typ RR) oraz z powierzchnią zawierającą rowki (typ RD). Deski gzymsowe są wykonane z betonu klasy C35/45, w klasach ekspozycji: XD3, XF4. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy 10 505 (R).

2.2.4 Zakres i zasady stosowania

- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 23,72 – 41,72 m. Całkowita wysokość belki od 1,1 do 2,0 m. Belka może być wykonana w jednym etapie produkcji lub może być złożona z trzech części. Istnieje możliwość wykonania belki o nietypowej długości.
- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 11,98 – 20,98 m. Całkowita wysokość belki od 0,60 do 0,95 m. Belka jest wykonana w jednym etapie produkcji. Istnieje możliwość wykonania belki o nietypowej długości.
- prefabrykowany element skrzynkowy, jednokomorowy o długości 1,5 i 2,2 m. Całkowita wysokość elementu od 1,95 do 3,0 m. Element jest wykonany w jednym etapie produkcji.
- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 23,98 – 29,98 m. Całkowita wysokość belki od 1,10 do 1,40 m. Belka jest wykonana w jednym etapie produkcji. Istnieje możliwość wykonania belki o nietypowej długości.
- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 23,98 – 29,98 m. Całkowita wysokość belki od 1,10 do 1,40 m. Belka jest wykonana w jednym etapie produkcji. Istnieje możliwość wykonania belki o nietypowej długości.

Prefabrykowane deski gzymsowe o długości 1,0 – 2,0 m. Całkowita wysokość deski od 0,4 do 1,0 m. Deska jest wykonana w jednym etapie produkcji. Istnieje możliwość wykonania belki o nietypowej długości.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartym, ciągłym oraz ramowych o zakresie rozpiętości 12 – 42 m oraz powyżej 42 m (typ 3).

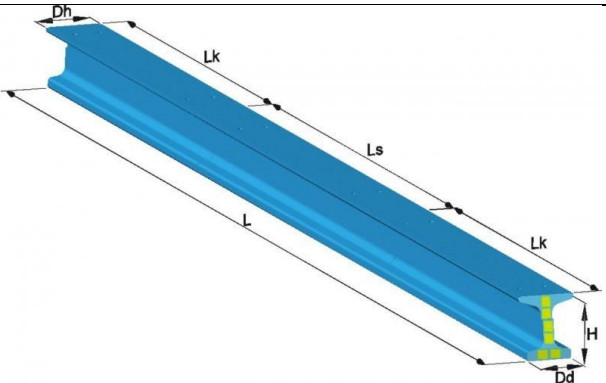
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez żadną administrację rządową czy samorządową. Celem tego katalogu jest upowszechnienie wyrobu firmy producenckiej.

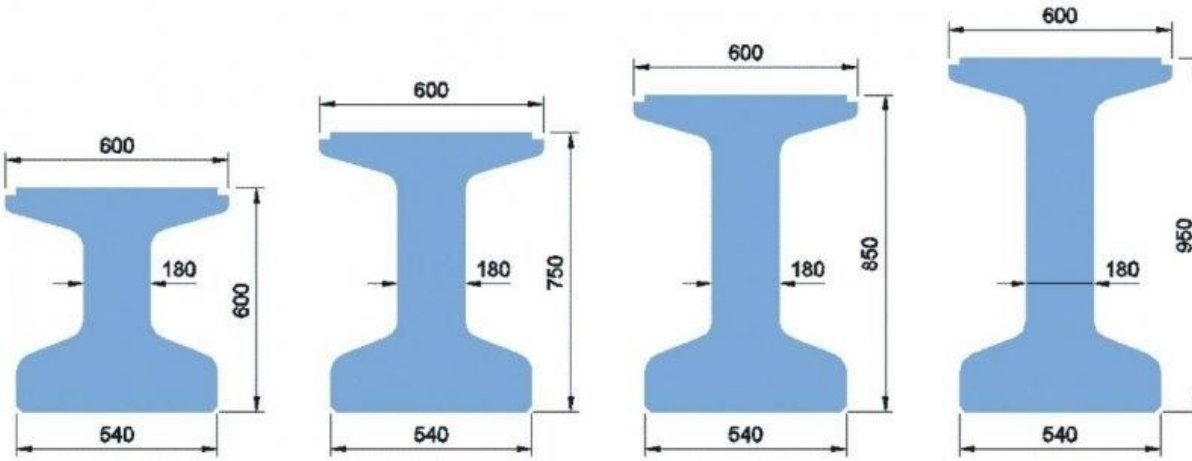
2.2.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono rysunki czterech typów dźwigarów belkowych, dźwigara skrzynkowego oraz deski gzymsowej wraz z ogólnymi parametrami.

Tab. 20. Belka DPS DP I

Długość (m): Wysokość (m): Objętość betonu (m ³): Masa belki (t): Beton: Stal zbrojeniowa: Cięgna sprężające: Wytrzymałość stali sprężającej:	23,72 – 41,72 1,00 – 2,00 10,93 – 26,71 28,42 – 69,44 C45/55 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa	
--	---	--

Tab. 21. Belka DPS VP I

	
Długość (m): Wysokość (m): Objętość betonu (m ³): Masa belki (t): Beton: Stal zbrojeniowa: Cięgna sprężające: Wytrzymałość stali sprężającej:	11,98 – 20,98 0,60 – 0,95 2,49 – 5,69 6,47 – 14,78 C45/55 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa

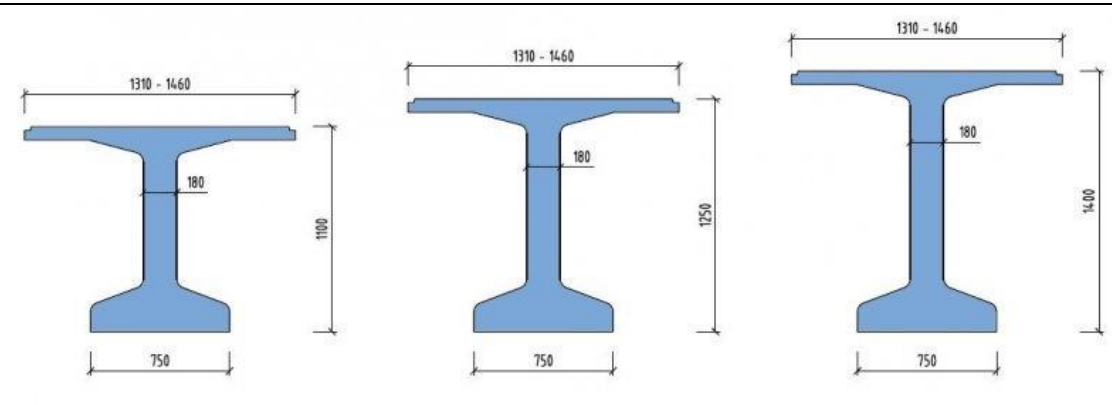
Tab. 22. Skrzyńka DPS FI

Długość (m):	1,50 – 2,20
Wysokość (m):	1,95 – 3,00
Beton	C35/45
Stal zbrojeniowa	10 505(R)
Cięgna sprężająca	Sploty 15,5 mm
Wytrzymałość stali sprężającej	1800 MPa

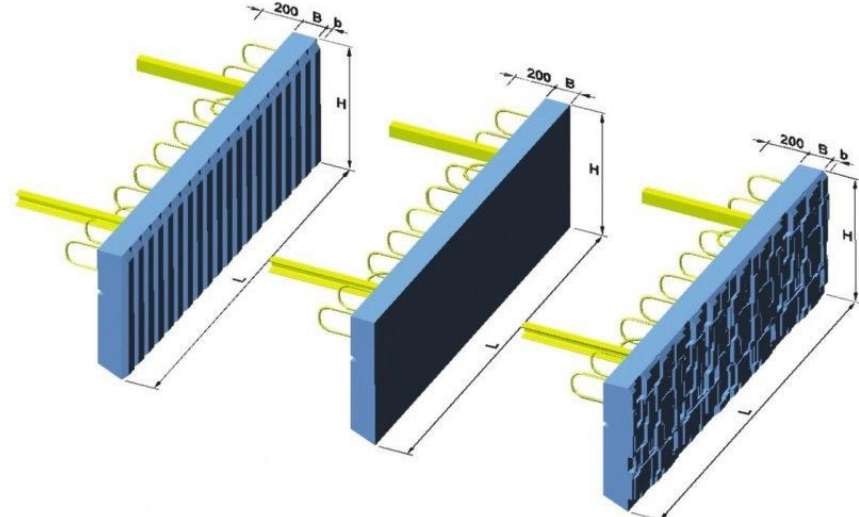
Tab. 23. Belka DPS VP I

Długość (m):	23,98 – 29,98
Wysokość (m):	1,10 – 1,40
Objętość betonu (m ³)	8,69 – 12,49
Masa belki (t)	22,59 – 32,45
Beton	C35/45, C55/67
Stal zbrojeniowa	B500B
Cięgna sprężająca	Sploty 15,5 mm
Wytrzymałość stali sprężającej	1800 MPa

Tab. 24. Belka DPS VP T

	
Długość (m):	23,98 – 29,98
Wysokość (m):	1,10 – 1,40
Objętość betonu (m ³)	10,07 – 14,21
Masa belki (t)	25,18 – 35,53
Beton	C35/45, C55/67
Stal zbrojeniowa	B500B
Cięgna sprężające	Sploty 15,5 mm
Wytrzymałość stali sprężającej	1800 MPa

Tab. 25. Deski gzymsowe wg producenta (1):

	
Długość (m):	1,00 – 2,00
Wysokość (m):	0,40 – 1,00
Objętość betonu (m ³)	0,04 – 0,22
Masa belki (t)	0,17 – 0,79
Beton	C35/45
Stal zbrojeniowa	10 505 (R)
Wytrzymałość stali sprężającej	1800 MPa

2.3 Katalogi producenckie - Prefabrykowane belki dla mostów drogowych – Strabag

2.3.1 Producent

Strabag s.r.o. jest jedną z wiodących firm budowlanych na Słowacji realizująca wszelkiego rodzaju obiekty budowlane w zakresie transportu, inżynierii kolejowej. Firma ta należy do wiodących krajowych producentów mieszanek betonowych i asfaltowych. Zajmuje się również produkcją prefabrykowanych elementów betonowe dla budownictwa.

2.3.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy sprężonych belek mostowych o przekrojach dwuteowych w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych.

2.3.3 Zakres merytoryczny

Belki mostowe:

W katalogu występuje dwa typy prefabrykowanych belek mostowych:

- belka IVP 2015 o długości 12 – 30 tj. istnieje typoszereg belek do stosowania dla rozpiętości przęsł 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 m. Belki są wykonane z betonu sprężonego klasy C50/60 występującego w klasach ekspozycji: XD3, XF2, XC 4. Strunobetonowe belki są sprężone wstępnie prętami (splotami) o wytrzymałości na rozciąganie 1860 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.
- belka IDP 2015 o długości 13 – 42 tj. istnieje typoszereg belek do stosowania dla rozpiętości przęsł 33, 36, 39, 42 m. Belki są wykonane z betonu sprężonego klasy C50/60 występującego w klasach ekspozycji: XD3, XF2, XC 4. Strunobetonowe belki są sprężone wstępnie prętami (splotami) o wytrzymałości na rozciąganie 1860 MPa. Zbrojenie betonu jest wykonane za pomocą prętów zbrojeniowych klasy B500B.

2.3.4 Zakres i zasady stosowania

Oferta katalogu dotyczy sprężonych belek mostowych o przekrojach dwuteowych i następujących parametrach:

- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 11,70 – 29,70 m. Całkowita wysokość belki od 0,65 do 1,40 m. Belka jest wykonana w jednym etapie produkcji.
- prefabrykowana belka dwuteowa o długości 32,70 – 41,70 m. Całkowita wysokość belki od 1,65 do 2,0 m. Belka jest wykonana w jednym etapie produkcji.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartym, ciągłym oraz ramowych o zakresie rozpiętości 21 – 42 m.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

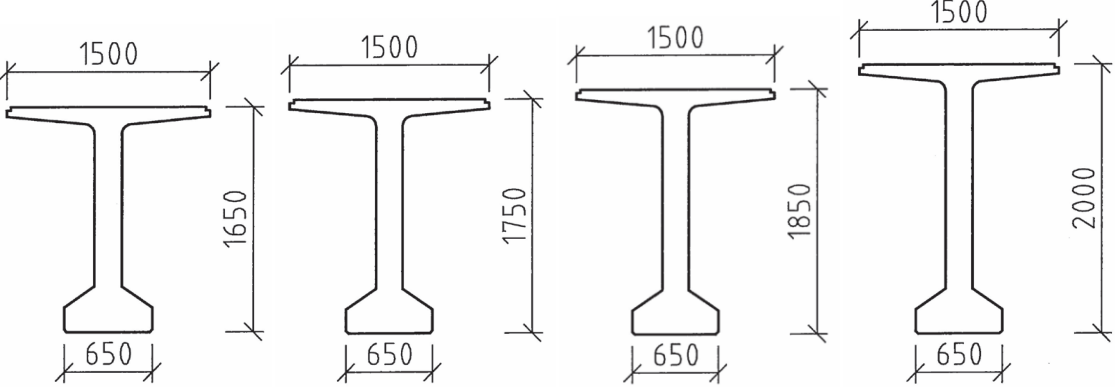
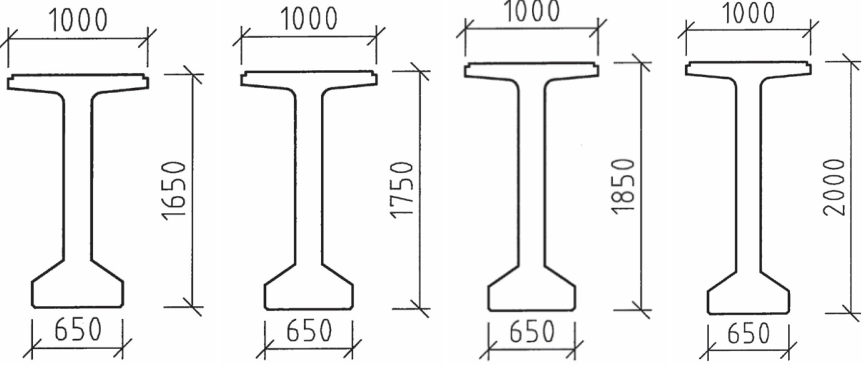
2.3.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów belek prefabrykowanych o długości od 12 m do 42 m.

Tab. 26. Belka IVP 2015

<p>Długość (m): Wysokość (m): Masa belki (t) Beton Stal zbrojeniowa Ciężna sprężająca Wytrzymałość stali sprężającej</p>	<p>12,00 – 18,00 0,65 – 0,85 6,2 – 10,9 C50/60 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa</p>
<p>Długość (m): Wysokość (m): Masa belki (t) Beton Stal zbrojeniowa Ciężna sprężająca Wytrzymałość stali sprężającej</p>	<p>21,00 – 30,00 1,00 – 1,00 20,0 – 34,7 C50/60 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa</p>
<p>Długość (m): Wysokość (m): Masa belki (t) Beton Stal zbrojeniowa Ciężna sprężająca Wytrzymałość stali sprężającej</p>	<p>21,00 – 30,00 1,00 – 1,00 20,0 – 34,7 C50/60 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa</p>

Tab. 27. Belka IDP 2015

	
<p>Długość (m): Wysokość (m): Masa belki (t) Beton Stal zbrojeniowa Ciężna sprężająca Wytrzymałość stali sprężającej</p>	<p>33,00 – 42,00 1,65 – 2,00 49,0 – 70,0 C50/60 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa</p>
	
<p>Długość (m): Wysokość (m): Masa belki (t) Beton Stal zbrojeniowa Ciężna sprężająca Wytrzymałość stali sprężającej</p>	<p>33,00 – 42,00 1,65 – 2,00 49,0 – 70,0 C50/60 B500B Sploty 15,5 mm 1800 MPa</p>

2.4 Katalogi producentkie – Wyroby prefabrykowane - Inżynierske Stavby a. s.

2.4.1 Producent

Inżynierske Stavby a. s. jest międzynarodową grupą budowlaną Colas z siedzibą we Francji działającą na Słowacji od 2000 r. Zajmuje się budową dróg i autostrad, produkcją betonu, prefabrykacją elementów betonowych dla budownictwa.

2.4.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania sprężonych belek mostowych o przekrojach dwuteowych, powłokowych łuków żelbetowych i ram zamkniętych oraz prefabrykowanych żelbetowych desek gzymsowych, ścian oporowych, krawężników w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych.

2.4.3 Zakres merytoryczny

W katalogu występują trzy typy prefabrykowanych belek mostowych, jeden typ żelbetowych powłok i ram zamkniętych oraz desek gzymsowych.

2.4.3.1 Belki mostowe:

- belka IST EN/08 o długości 14,96 – 29,95. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C50/60.;
- belka IST EN/08-s o długości 26,96 – 32,0 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C50/60;
- belka I-96 42 o długości 42,00 m. Belka jest wykonana z betonu sprężonego klasy C50/60.

2.4.3.2 Powłoki, ramy żelbetowe:

W katalogu występują następujące typy konstrukcji KZD.:

- łukowe powłoki żelbetowe składające się z panelu bocznego, skrzydeł.
- żelbetowe ramy zamknięte.

2.4.3.3 Deski gzymsowe wg producenta (3):

W katalogu występuje deska gzymsowa typu RP-99.

2.4.3.4 Elementy oporowe wg producenta (3):

W katalogu występuje dwa typy elementów oporowych:

- elementy oporowe typu IZX;
- elementy oporowe typu L.

2.4.3.5 Krawężniki wg producenta (3):

W katalogu występuje krawężnik typu ABO.

2.4.4 Zakres i zasady stosowania

Prefabrykowane belki dwuteowe o długości 15,00 – 42,00 m. Całkowita wysokość belki od 1,00 – 2,0 m. Belki są wykonywane w jednym etapie produkcji.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartym, ciągłym oraz ramowych o zakresie rozpiętości 15 – 42 m.

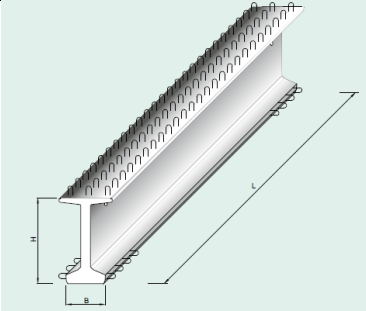
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producentkiej.

2.4.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono przykładowe wyroby prefabrykowane, tj.: belki mostowe, konstrukcje skrzynkowe i łukowe, deski gzymsowe.

Tab. 28. Belka IST EN/08

	Długość (m):	14,96 – 29,96
	Wysokość (m):	1,00 – 1,40
	Objętość betonu (m ³)	5,97 – 14,22
	Masa belki (t)	14,94 – 35,54
	Beton	C50/60

Tab. 29. Belka IST EN/08-s

Długość (m): Wysokość (m): Objętość betonu (m ³): Masa belki (t): Beton	26,96 – 31,96 1,40 12,78 – 15,17 31,95 – 37,94 C50/60

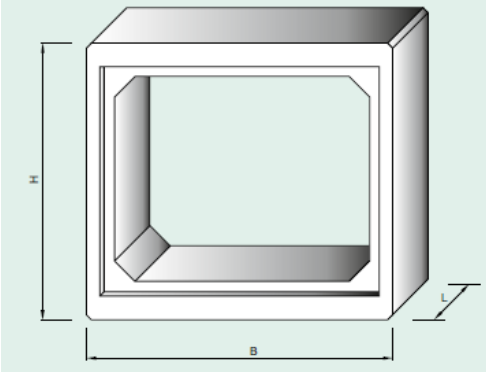
Tab. 30. Belka I-96 42

Długość (m): Wysokość (m): Objętość betonu (m ³): Masa belki (t): Beton	42,00 2,00 26,71 69,44 C50/60

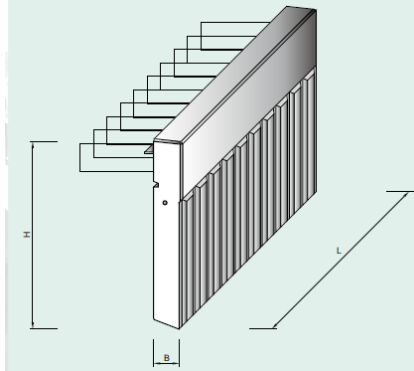


Rys.29. łukowe żelbetowe powłoki

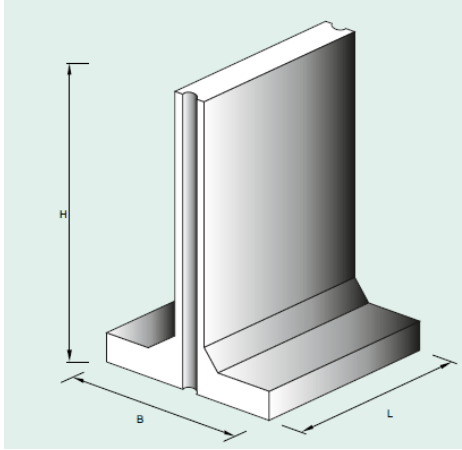
Tab. 31. IZM – żelbetowe ramy zamknięte

	
Długość (m):	1,05
Wysokość (m):	1,80 – 3,00
Objętość betonu (m ³):	1,595 – 3,09
Masa belki (t):	3,987 – 7,858
Beton	C30/37

Tab. 32. RP – deska gzymsowa

	
Długość (m):	1,99
Wysokość (m):	0,55 – 1,00
Objętość betonu (m ³):	0,15 – 0,29
Masa belki (t):	0,4 – 0,73
Beton	C35/45

Tab. 33. IZX – elementy oporowe

	
Długość (m):	1,49 – 1,495
Wysokość (m):	3,00 – 4,20
Szerokość (m):	1,50 – 2,40
Objętość betonu (m ³):	1,16 – 2,10
Masa belki (t):	2,90 – 5,10
Beton	C30/37

Tab. 34. L – elementy oporowe

Długość (m):	0,58 – 2,38
Wysokość (m):	1,19 – 1,34
Szerokość (m):	0,44
Objętość betonu (m ³)	0,10 – 0,41
Masa belki (t)	0,30 – 1,10
Beton	C30/37

Tab. 35. ABO – krawężniki

Długość (m):	1,00
Wysokość (m):	0,25 – 0,30
Szerokość (m):	0,15
Objętość betonu (m ³)	0,033 – 0,039
Masa belki (t)	0,076 – 0,089
Beton	C35/45

2.5 Katalogi producenckie – Belka VPH-PTMN dla mostów drogowych - Vahostav-Sk-Prefa

2.5.1 Producent

Vahostav-Sk-Prefa jest wiodącą słowacką firmą budowlaną realizującą obiekty budowlane wszelkiego rodzaju. Zajmuje się również produkcją prefabrykowanych elementów betonowe dla budownictwa, produkcją betonu.

2.5.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania sprężonych belek mostowych o przekrojach dwuteowych oraz belkowych i płytowych przęseł obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych. Ponadto katalog obejmuje żelbetowe prefabrykaty takie jak: deskowania tracone, urządzenia bezpieczeństwa ruchu, przepusty skrzynkowe oraz słupki do montażu ekranów akustycznych.

2.5.3 Zakres merytoryczny

2.5.3.1 Belki mostowe:

W katalogu występują następujące typy prefabrykowanych belek mostowych

- strunobetonowe belki T-odwrócone (VPH-PTMN 2016 – PM) o długościach 11, 13, 15.
- strunobetonowe belki T-odwrócone (VPH-PTMN 2016 – T) o długościach 18, 21, 24.
- strunobetonowe belki typu I (VPH-PTMN 2010) o długościach 18, 21, 24.
- strunobetonowe belki typu I (VPH-PTMN 2016) o długościach 27, 30, 32.
- strunobetonowe belki typu I (VPH-PTMN 2010) o długościach 27, 30, 32.
- strunobetonowa belka typu I (VPH-PTMN 2010-R2) o długości 38 m.
- strunobetonowa belka typu I (VPH-PTMN 2010-R2) o długości 42 m.

2.5.3.2 Deskowanie tracone:

W katalogu występują trzy typy deskowania traconego, odpowiednio: DDT 70/20 – DDT 75/25, DDT 50/20, DDF 30 o długości 7,5 m.

2.5.4 Zakres i zasady stosowania

Przedstawione powyżej dźwigary wg katalogu są stosowane do budowy płytowych przęseł mostowych z belek typ 1 oraz przęseł belkowych typ 2-7. Przedstawione dźwigary mogą być wykorzystywane do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych. o rozpiętości przęsła od 18 do 42 m. Całkowita szerokość pomostu dla przedstawionych belek wynosi od 9,10 m do 14,69 m.

Żelbetowe deskowania tracone można stosować dla maksymalnej rozpiętości 7,50 m.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartym, ciągłym oraz ramowych o zakresie rozpiętości 11 – 42 m. Służą one do wykonania zarówno pomostów płytowych jak i belkowych.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

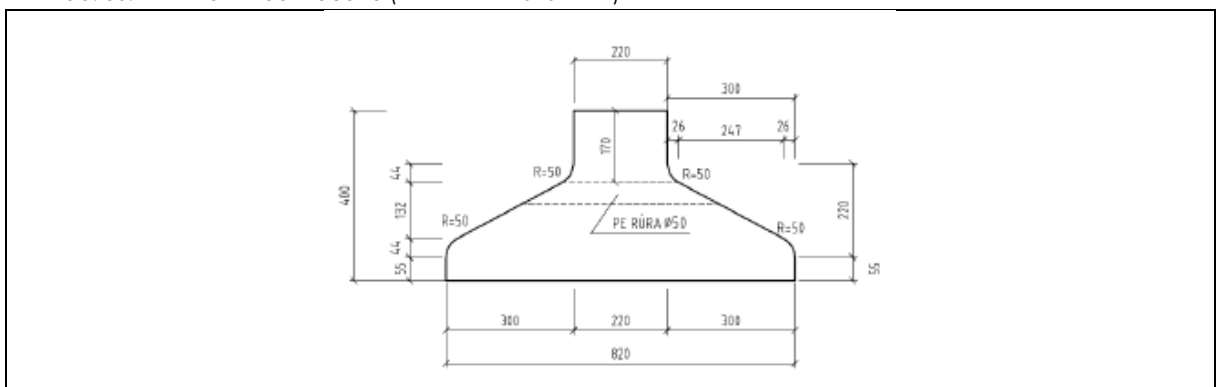
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

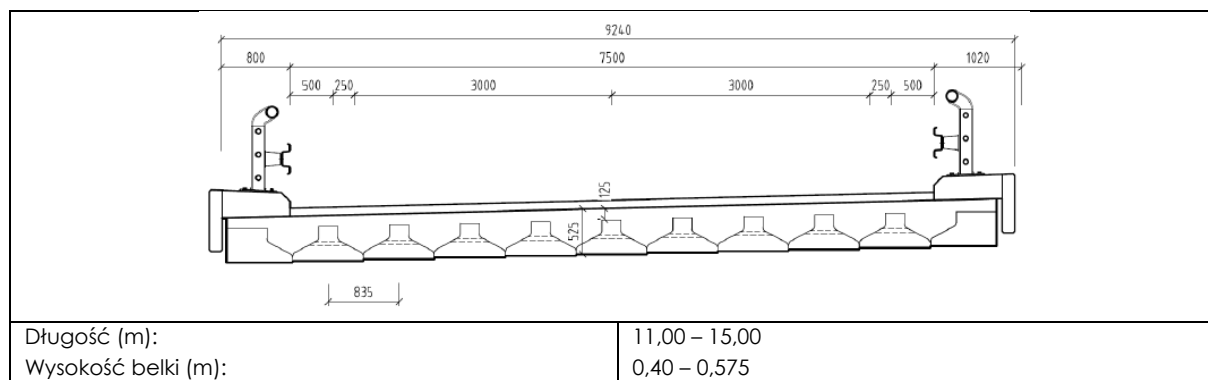
2.5.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów belek mostowych o długości od 11 m do 42 m wraz z przykładowymi rysunkami przekroju poprzecznego przęsła, elementy ekranów akustycznych oraz rysunek konstrukcji skrzynkowej.

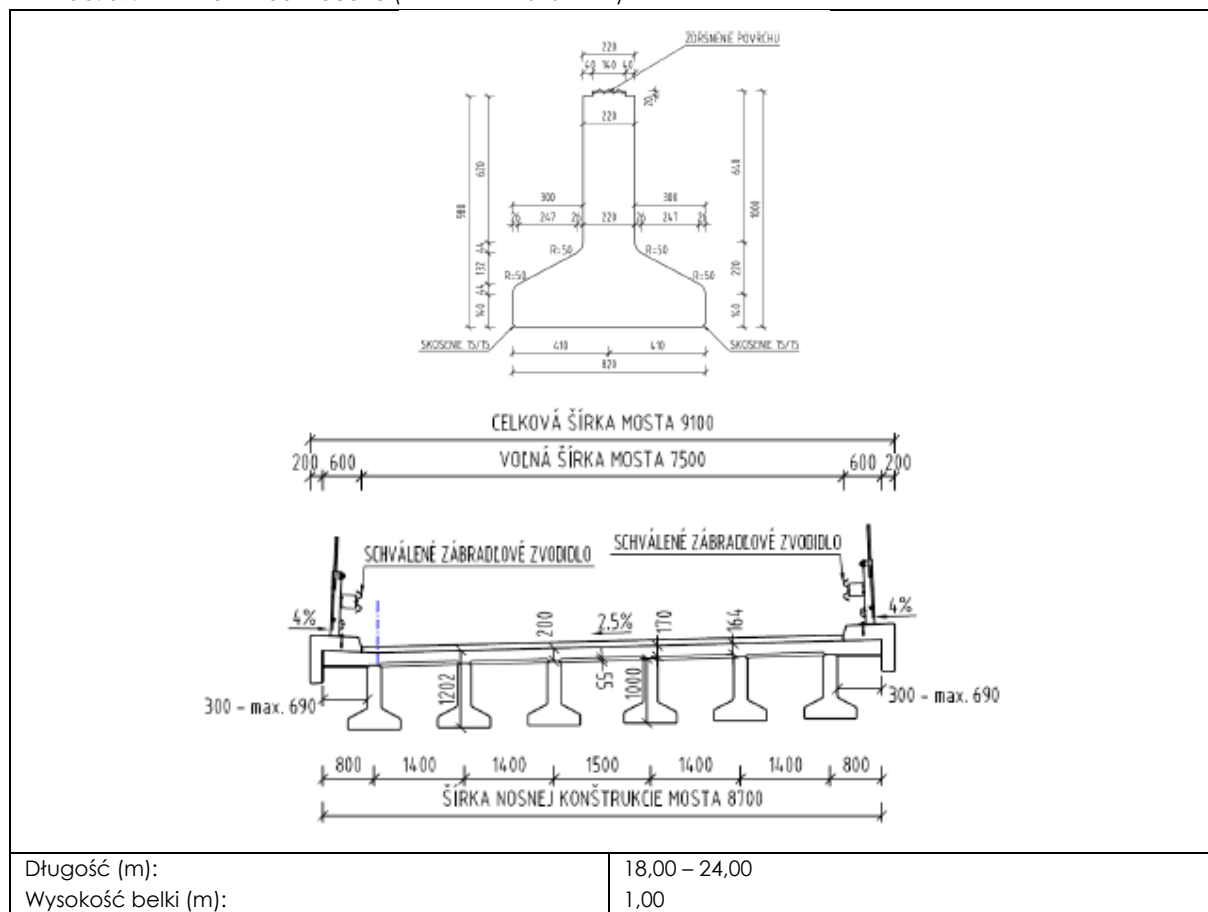
2.5.5.1 Sprężone belki mostowe:

Tab. 36. Belki T-odwrócone (VPH-PTMN 2016 – PM)

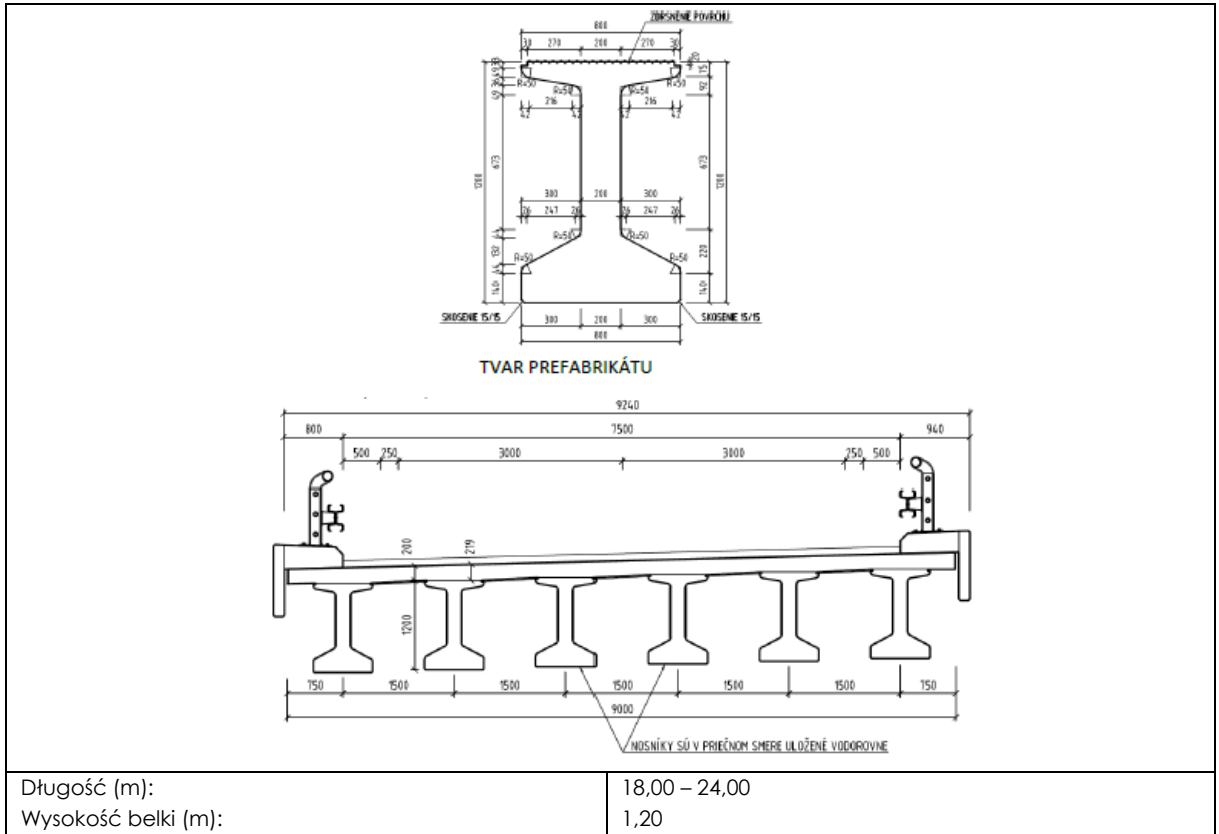




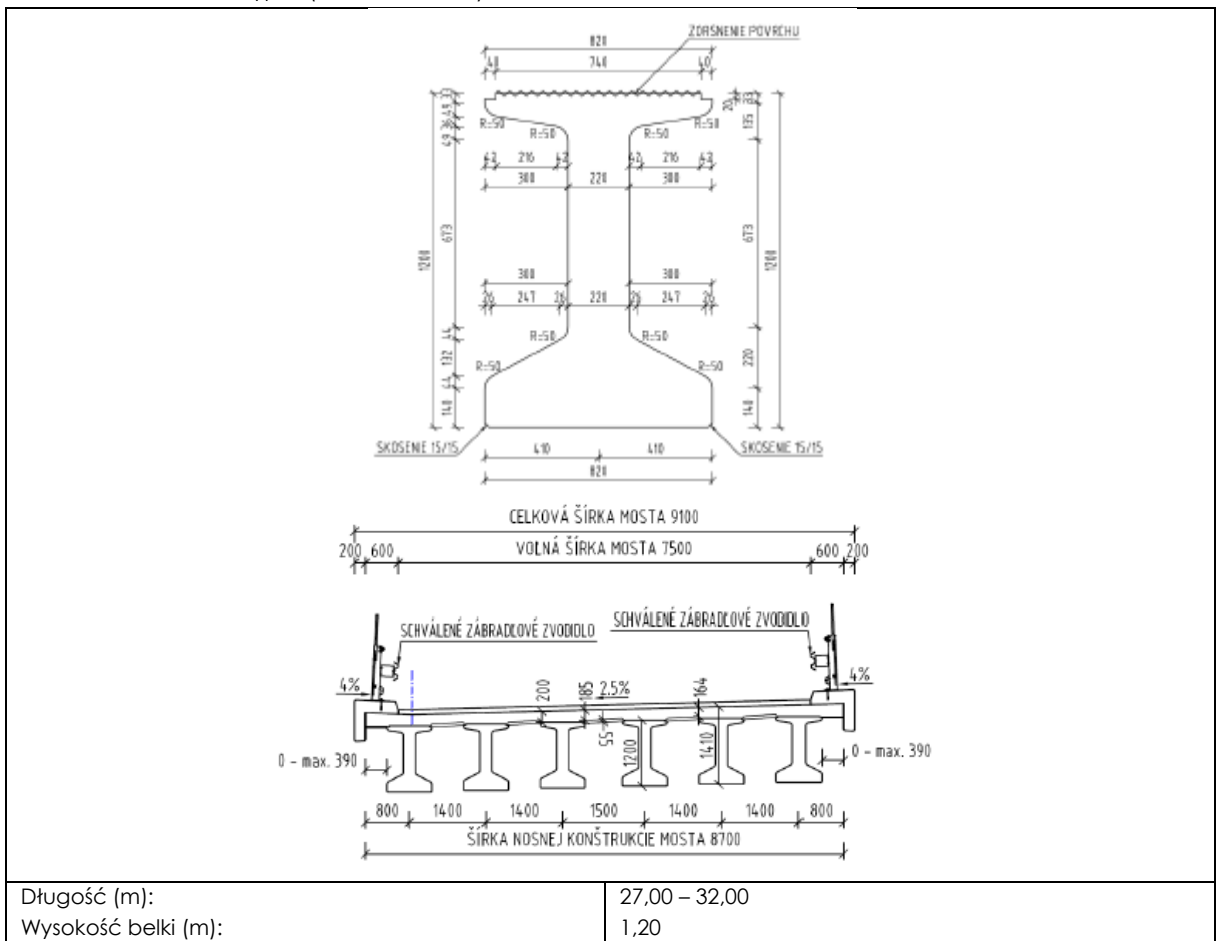
Tab. 37. Belki T-odwrócone (VPH-PTMN 2016 – PM)



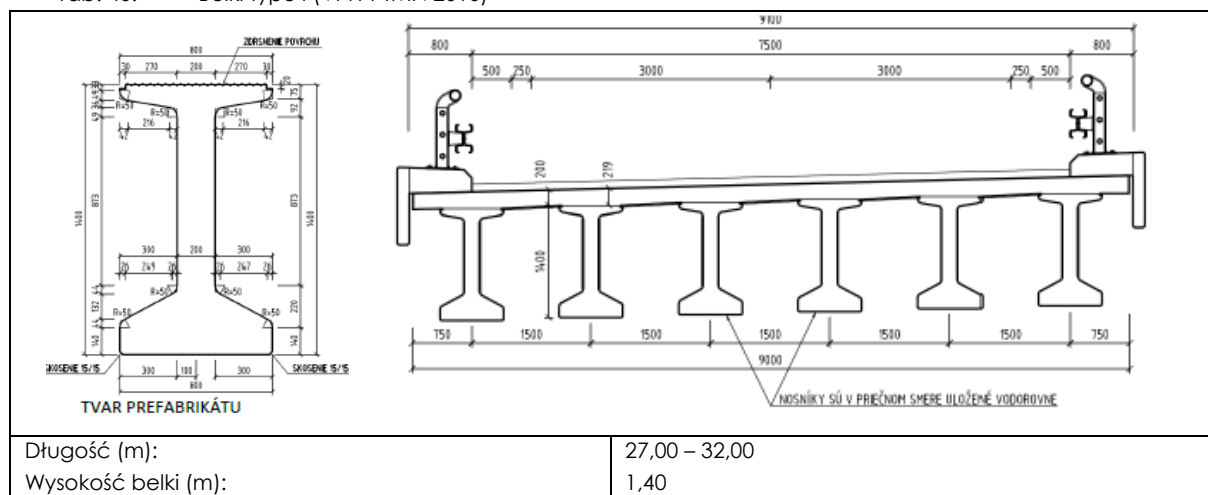
Tab. 38. Belki typu I (VPH-PTMN 2010)



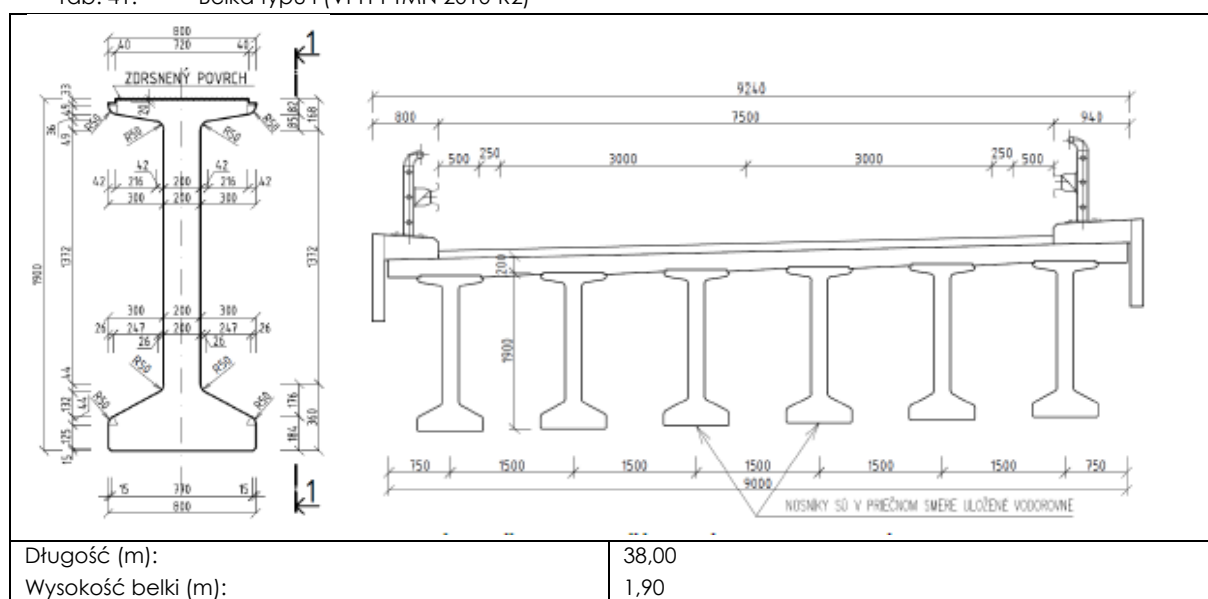
Tab. 39. Belki typu I (VPH-PTMN 2016)



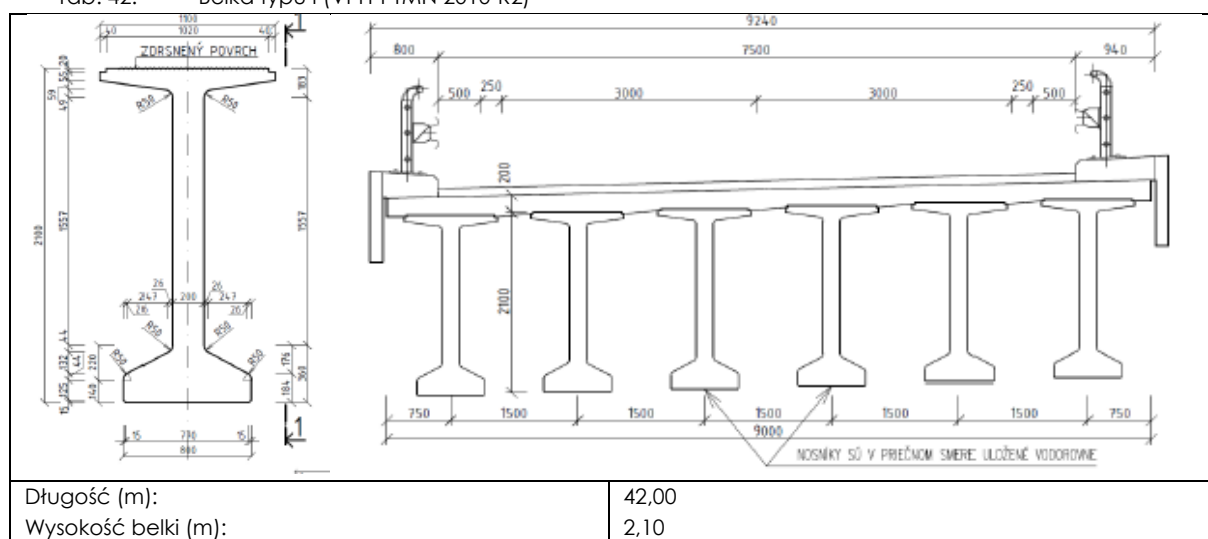
Tab. 40. Belki typu I (VPH-PTMN 2010)



Tab. 41. Belka typu I (VPH-PTMN 2010-R2)

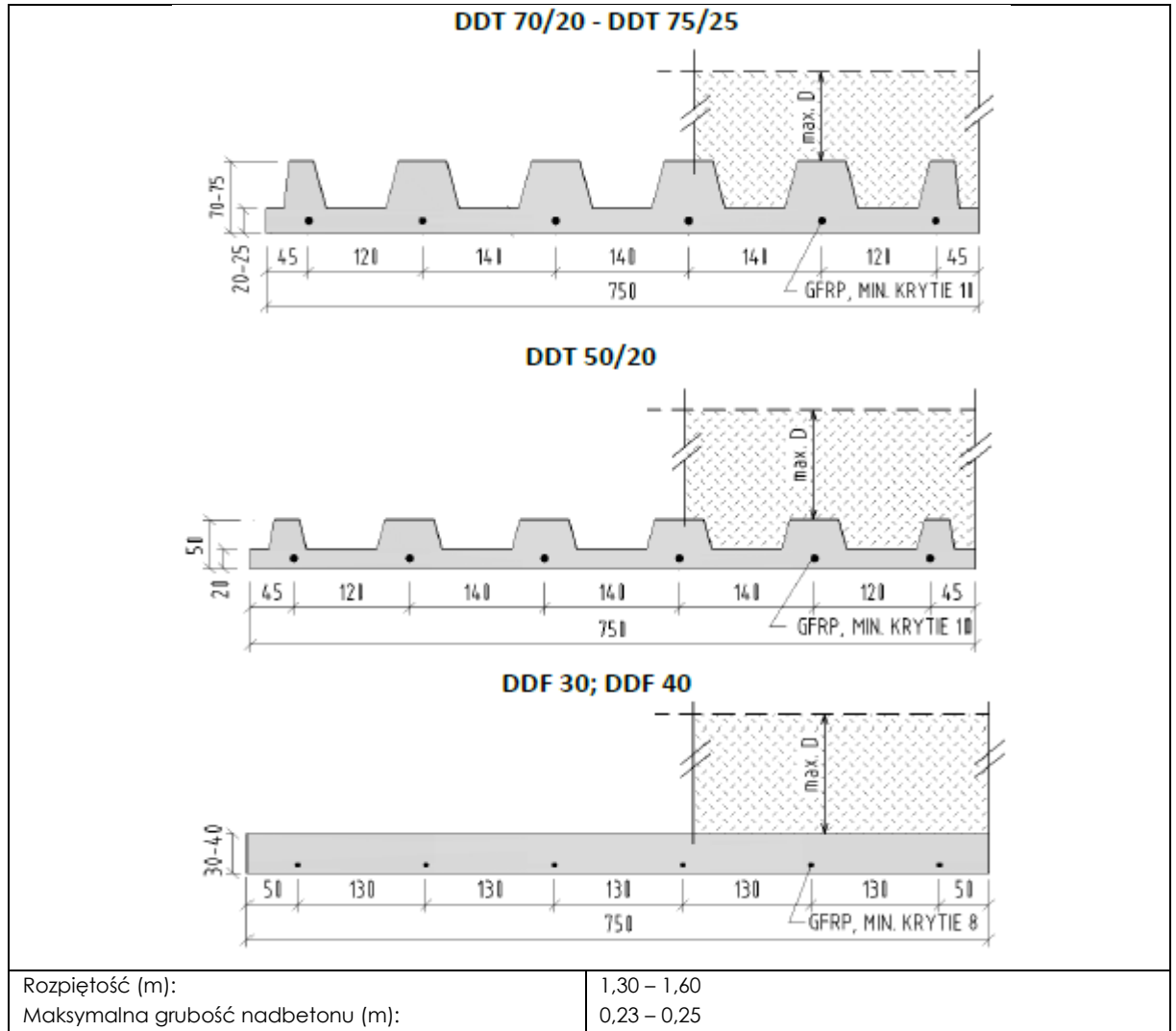


Tab. 42. Belka typu I (VPH-PTMN 2010-R2)



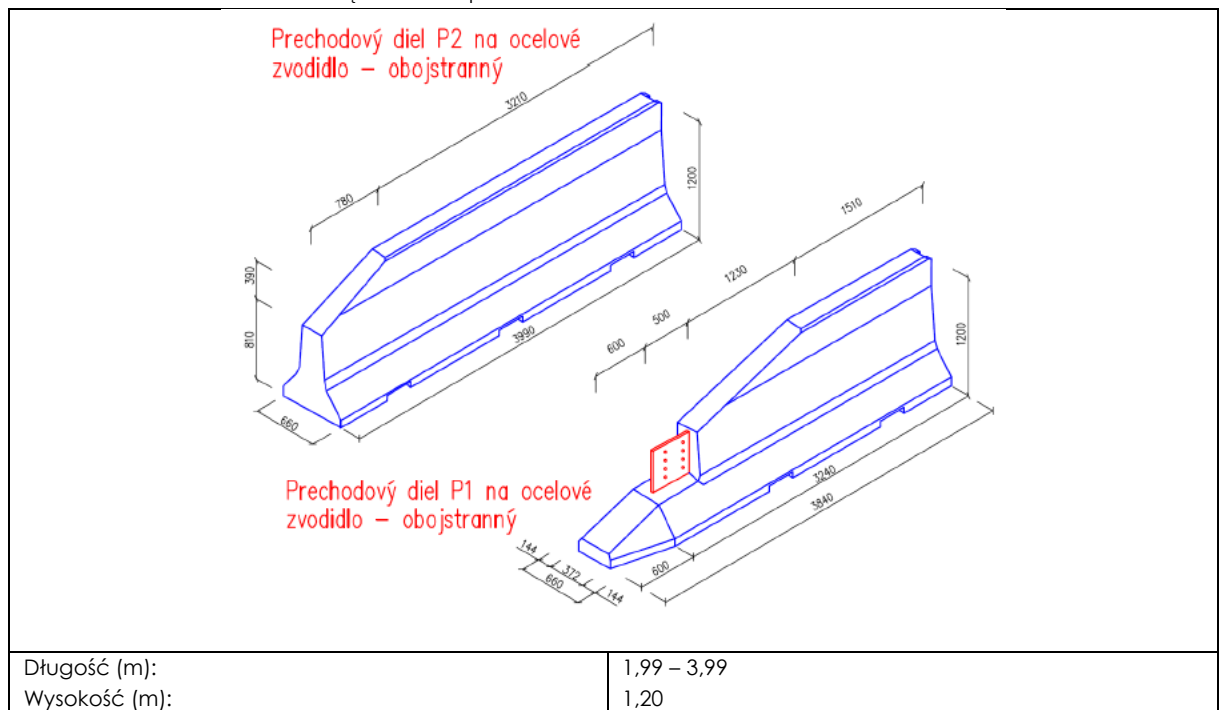
2.5.5.2 Deskowania tracone

Tab. 43. DDT 70/20 – DDT 75/25, DDT 50/20, DDF 30



2.5.5.3 Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Tab. 44. Żelbetowe urządzenia bezpieczeństwa



2.5.5.4 Przepusty



Rys.30. Ramowe przepusty żelbetowe zamknięte dołem

2.5.5.5 Ekranry akustyczne

Tab. 45. Żelbetowe słupki do montażu ekranów akustycznych

Grubość (m):	0,25 – 0,375	

2.6 Podsumowanie – Słowacja

Opisano zalecany przez administrację katalog sprawdzonych rozwiązań wyposażenia mostów dla szczegółów związanych z projektowaniem konstrukcji inżynierskich. Katalog wskazuje wg autorów najlepsze rozwiązania konstrukcji wyposażenia obiektów mostowych. Wykonany przegląd katalogów producenckich obejmował analizę 4 katalogów. Przedstawione katalogi obejmują głównie prefabrykowane belki mostowe z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych. Przedstawione rozwiązania mogą być stosowane w pełnej skali klas obciążeń drogowych w analizowanym państwie. Ponadto występują żelbetowe powłoki, ramy zamknięte i otwarte dołem, żelbetowe deski gzymsove, elementy konstrukcji oporowej o przekroju teowym oraz w kształcie litery L, krawężniki, żelbetowe deskowania tracone i częściowo współpracujące z płytą pomostową jak również żelbetowe urządzenia bezpieczeństwa.

3 Katalogi mostowe w Niemczech

3.1 Katalogi administracyjne - Katalog typowych elementów wyposażenia (RiZ-ING)

3.1.1 Administrator

Bundesanstalt für Straßenwesen - BASt (Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej) udostępnił kompendium wiedzy dla projektowania, wykonania i utrzymania obiektów mostowych, w postaci zbioru poradników, wytycznych, odniesień do aktualnych norm oraz katalogów.

3.1.2 Zakres merytoryczny

Przegląd regulacji dotyczących mostów i inżynierii lądowej dróg federalnych obejmuje:

Projektowanie:

- Wytyczne dotyczące projektowania, wiedza i narzędzia dla inżynierii lądowej (RE-ING);
- Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego konstrukcji inżynierskich (RAB-ING);
- Przepisy i wytyczne dotyczące obliczania i projektowania obiektów inżynierskich (BEM-ING);
- Budowa, wyposażenie i eksploatacja tuneli drogowych (RE-TUNNEL);
- **Rysunki typowych elementów wyposażenia dla obiektów inżynierii lądowej (RiZ-ING).**

Budowa:

- Dodatkowe warunki techniczne dla budownictwa (ZTV-ING);
- Warunki techniczne dostawy i przepisy dotyczące badań dla obiektów inżynierii lądowej (TL / TP-ING);
- Instrukcja dla nadzoru budowlanego konstrukcji inżynierskich (M-BÜ-ING).

Utrzymanie:

- Wytyczne dotyczące utrzymania obiektów inżynierskich (RI-ERH-ING);
- Instrukcja banku informacji drogowych dla budowli inżynierskich, budowa systemu (ASB-ING);

Katalog pt: „Richtzeichnungen für Ingenieurbauten” (skrót: RiZ-ING - **Rysunki typowych rozwiązań elementów wyposażenia dla obiektów inżynierii lądowej**) został opracowany w 1972 roku i od tego czasu, zwykle corocznie, jest rewidowany i aktualizowany przez Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) (Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej).

Zawartość katalogu:

- schematy wykonania uszczelnienia połączenia mostów z przyczółkami
- schody naskarpowe
- izolacja przeciwwilgociowa i uszczelnienie przy kapach podchodnikowych
- montaż i uszczelnienie krawężnika,
- połączenie nawierzchni z kapą bez krawężnika
- osłony przeciwporażeniowe
- instalacje elektryczne na mostach
- skrzydła przyczółków
- dylatacje ścian żelbetowych
- dylatacje gzymsów i kap podchodnikowych
- balustrady
- płyty przejściowe w mostach zintegrowanych
- kapy podchodnikowe
- połączenie kapy z krawężnikiem kamiennym
- łożyska
- zakotwienie ekranów akustycznych na mostach
- ekrany akustyczne
- punkty pomiarowe
- tunel – uszczelnienie dylatacji
- drenaż w tunelu
- dylatacje w tunelach
- izolacje w tunelach
- tunel zamknięte – nisza dla hydrantu
- tunel zamknięty – nisza dla przystanku awaryjnego
- tunel - drzwi ewakuacyjne
- odwodnienie tuneli
- murarskie oblicowanie elementów żelbetowych
- ochrona przed ptakami
- maszty i ramownice znaków drogowych

- odwodnienie mostów
- utrzymanie mostów – pomosty i otwory rewizyjne
- klatka schodowa w filarach
- zabezpieczenie otworu.

W opracowaniu zawarto ponad 175 szczegółów technicznych rozwiązań wyposażenia obiektów mostowych. Każda karta zawiera schematyczne rysunki, opisy i wymagania dla każdego omawianego elementu.

3.1.3 Zakres i zasady stosowania

Rysunki opisują warunki i sprawdzone rozwiązania elementów wyposażenia obiektów mostowych, które są wykorzystywane w planowaniu, ustalaniu cen i budowie obiektów inżynierii lądowej. W obszarze dróg krajowych federalnych mają one być zasadniczo stosowane i zalecane do użytku przez landy, powiaty i gminy. Odzwierciedlają one także aktualny stan wiedzy.

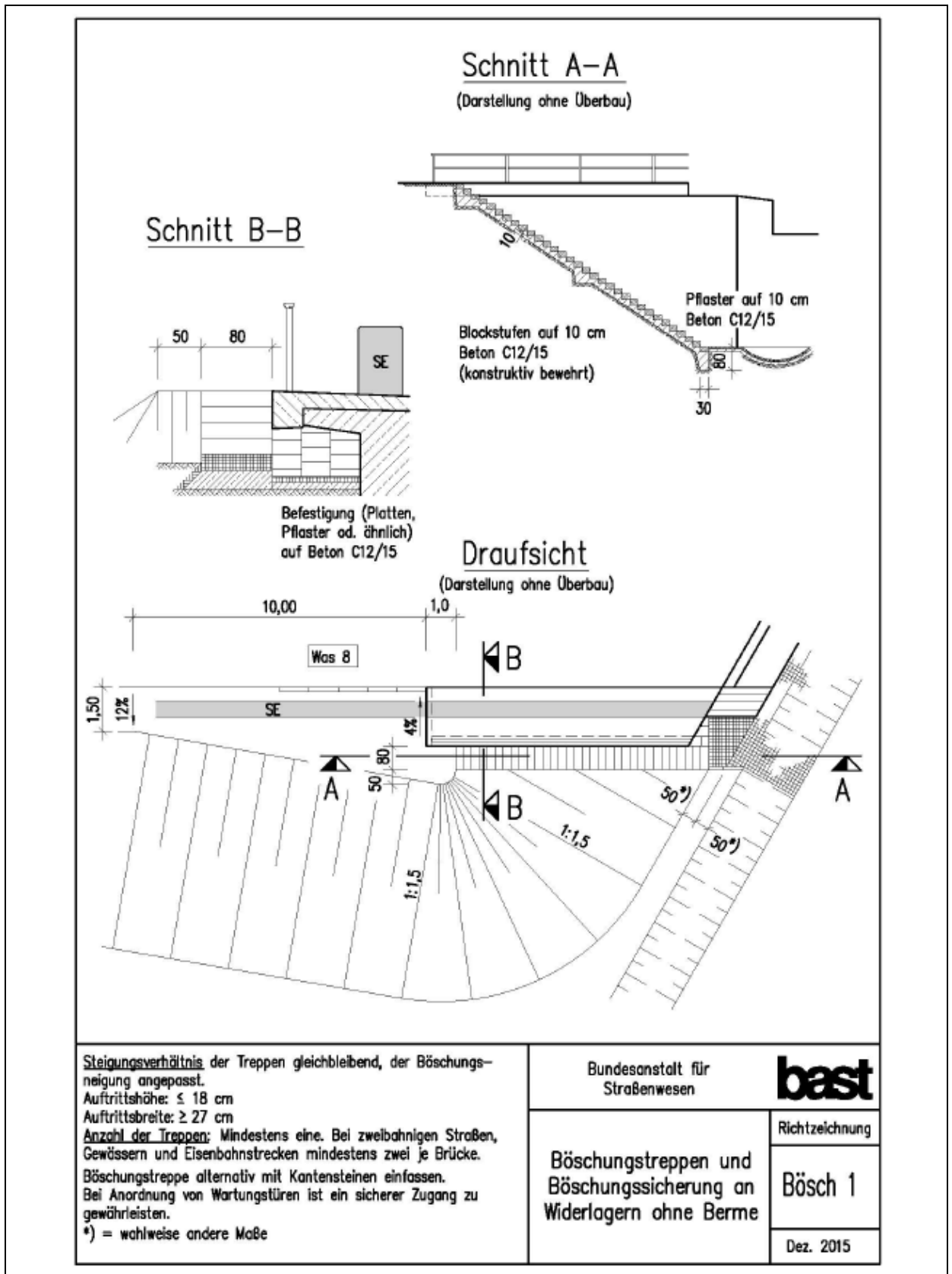
Instrukcje służą dla wstępnych prac projektowych na etapie planowania. Szczegółowe informacje techniczne znajdują się w aktualnych przepisach i normach.

Przedstawione w katalogu rozwiązania należy implementować w indywidualnych projektach budowy, przebudowy, rozbudowy bądź remontu obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów.

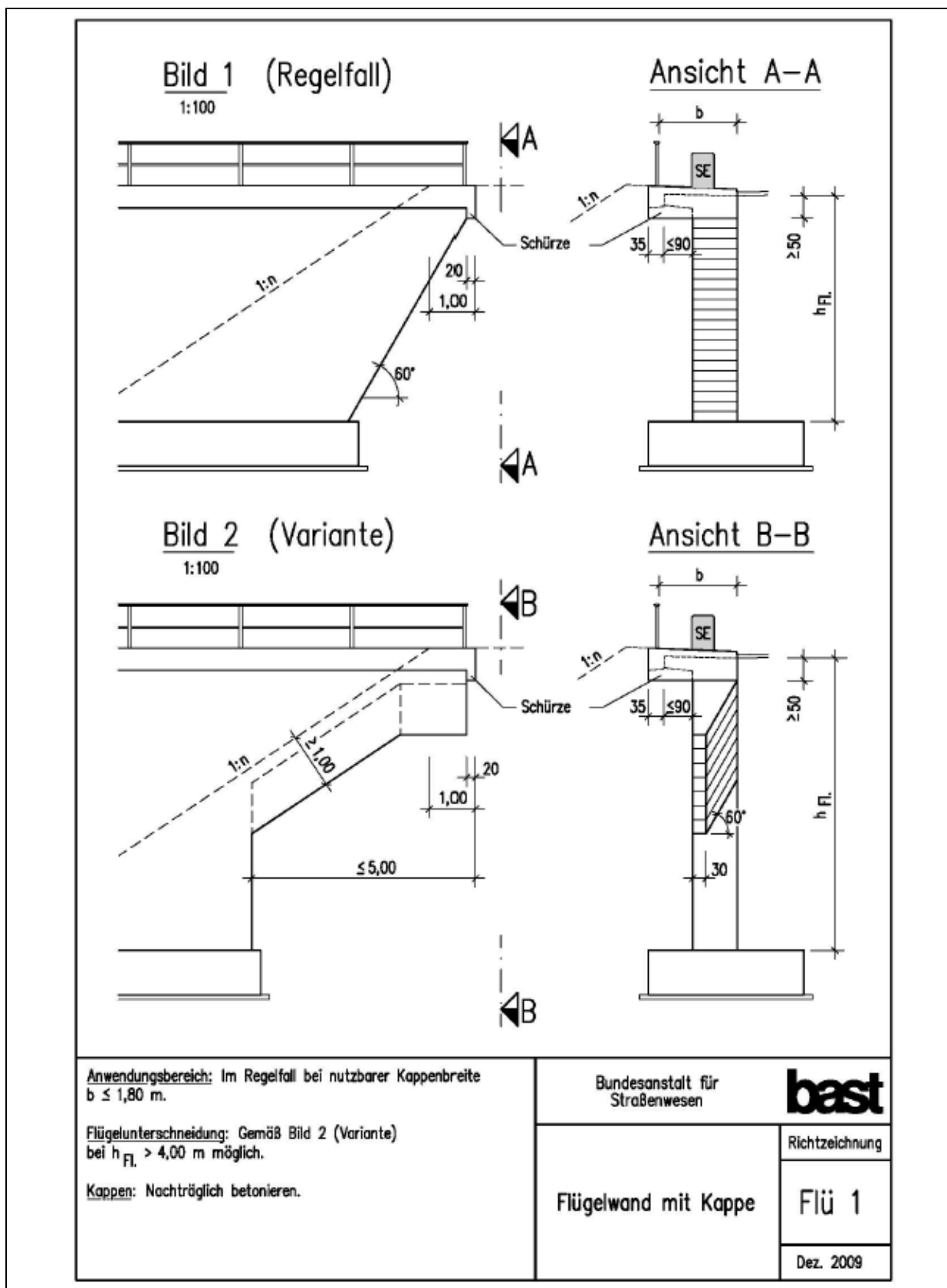
Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania oraz wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

3.1.4 Wybrane przykłady

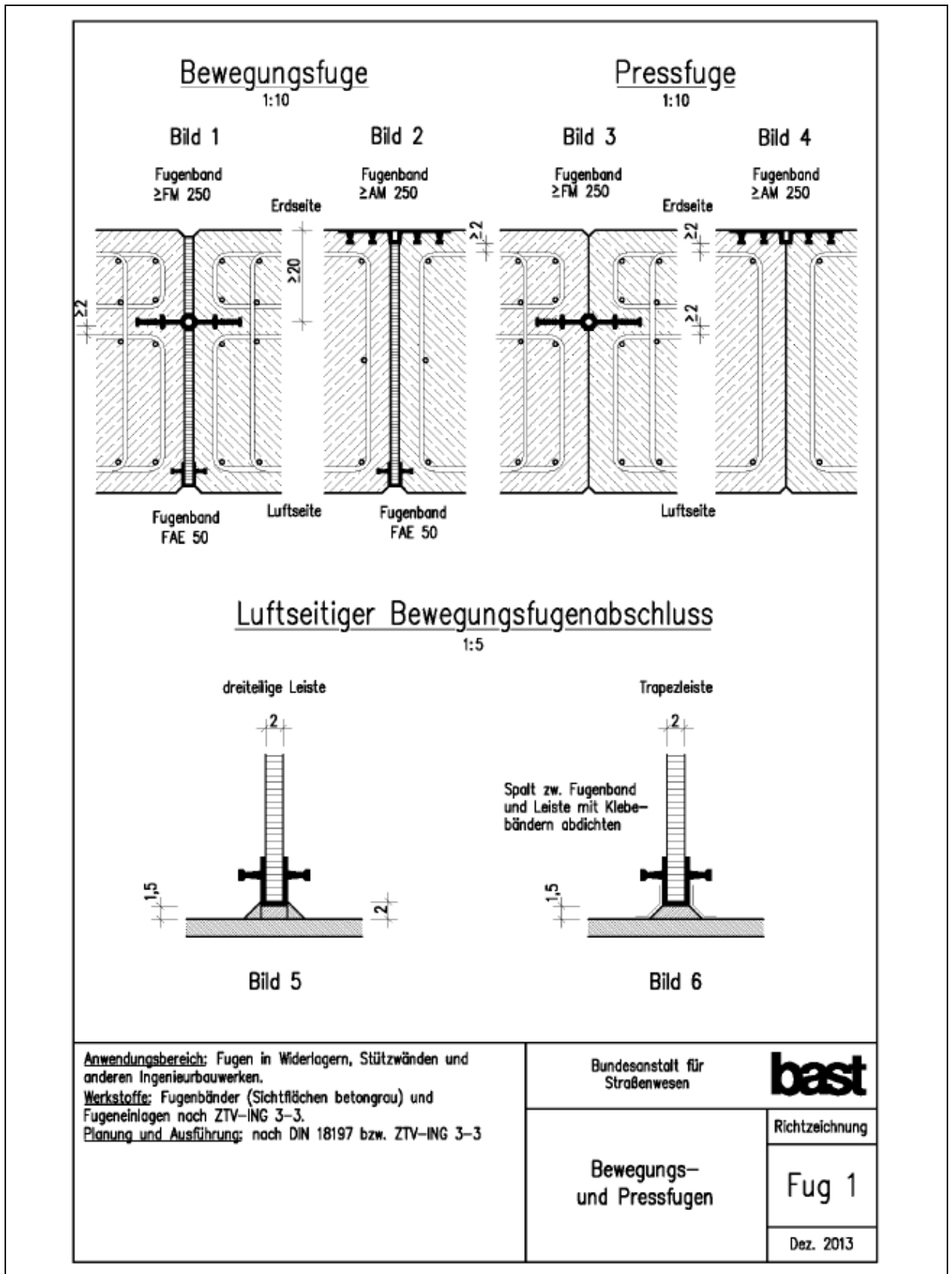
Poniżej przedstawiono przykładowe karty katalogu detali mostowych, tj. schody naskarpowe, skrzydła przyczółka z kapą, dylatacje ścian żelbetowych, kotwienie krawężników betonowych, itd.



Rys.31. Schody naskarpowe



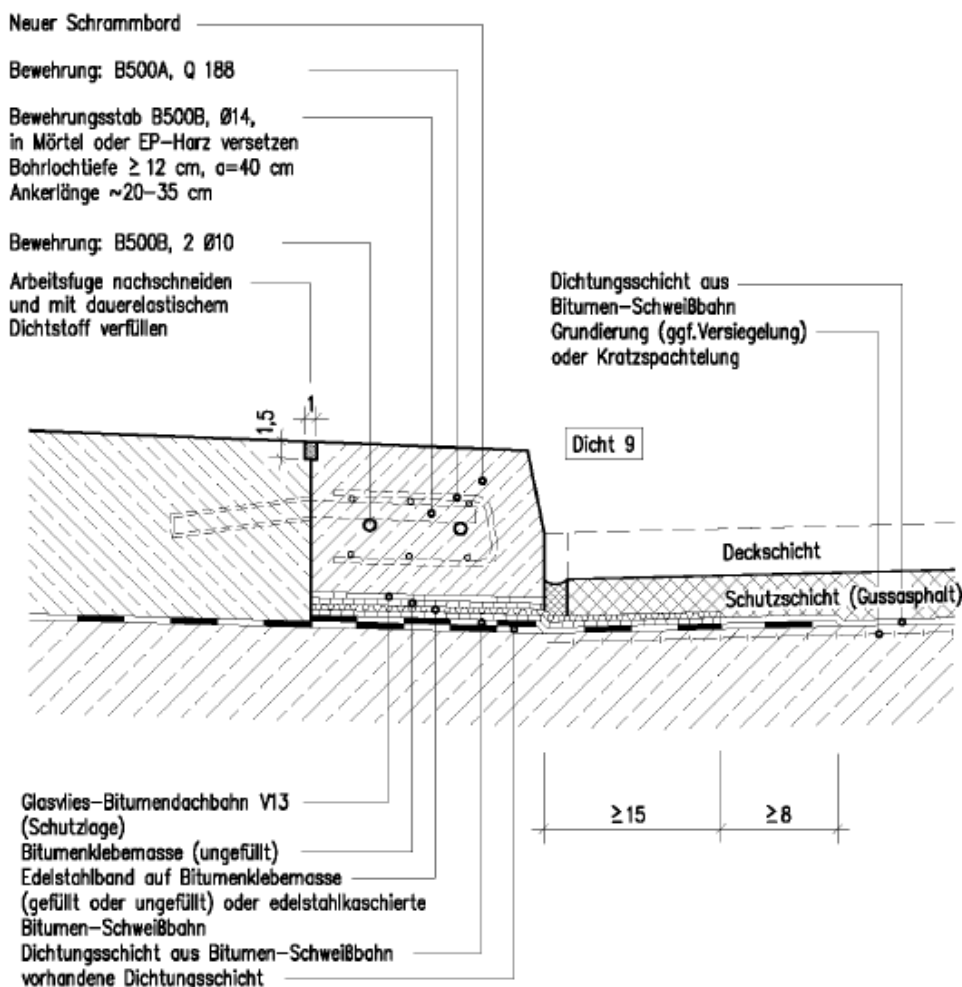
Rys.32. Skrzydła przyczołka z kapą



Rys.33. Dylatacje ścian żelbetowych

Anschluss der Fahrbahnabdichtung

1:5



Anwendungsbereich: Randanschluss bei Erneuerung von Fahr-
bahnbelägen auf Beton mit Schrammbordersatz (Bordstein-
oder Kappenteilersatz), Kappen ohne Raumfugen; Dichtungs-
schicht der Fahrbahn nach ZTV-ING 7-1.
Arbeitsablauf: Bordstein entfernen od. einen Kappenabschnitt
von 15-30 cm Breite durch Trennschnitt lösen. Trennschnitt
durch die untere Bewehrung führen, vorhandene Dichtungs-
schicht erhalten. Abschnitt mit Bewehrung und Verankerung
neu anbetonieren, Beton C25/30, XD3+XF4. Anschlussfläche
nach ZTV-ING 3-4.

Bundesanstalt für
Straßenwesen

bast

Randanschluss
mit Schrammbordersatz

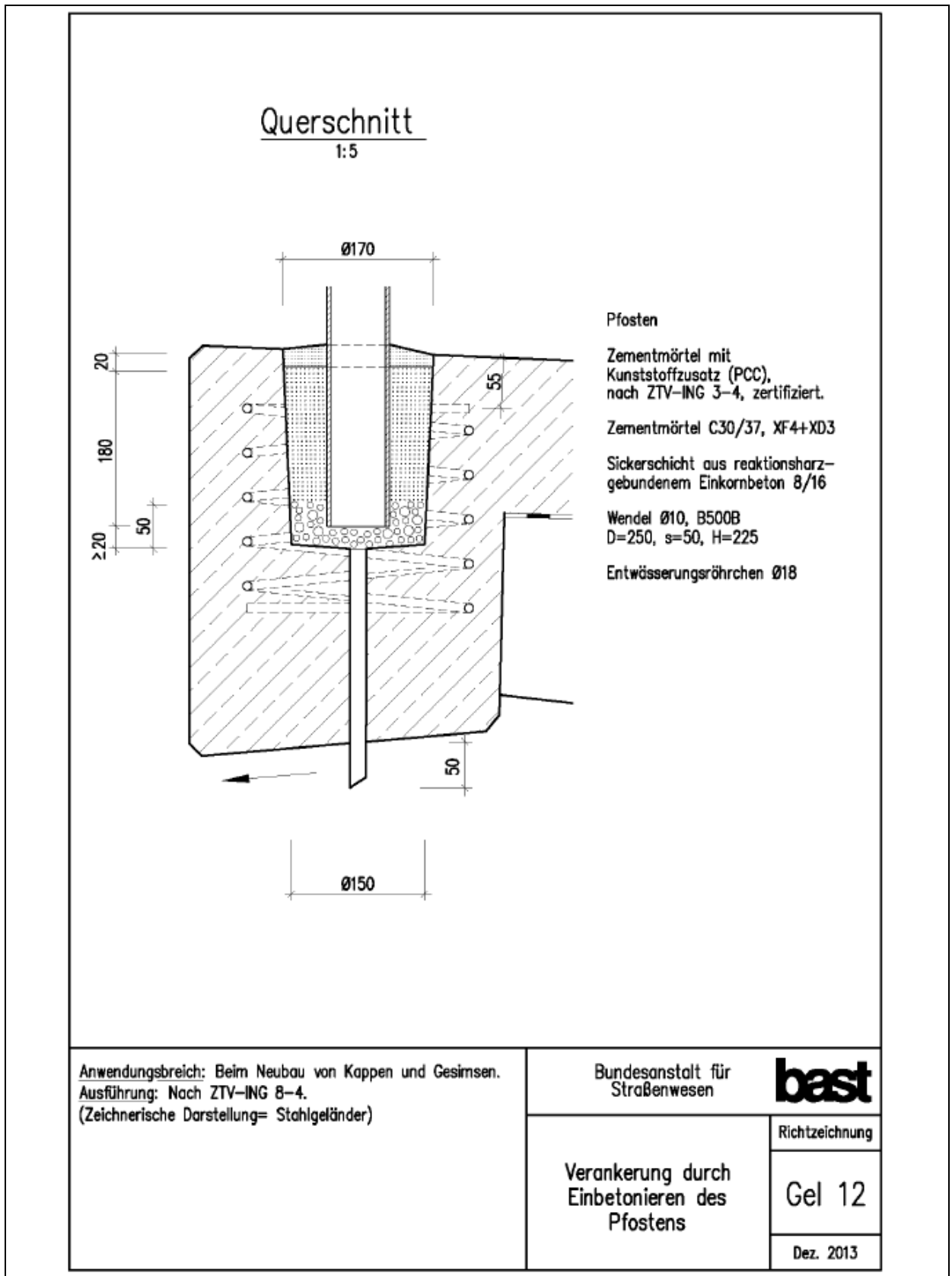
Dichtungsschicht aus
einer Bitumen-Schweißbahn

Richtzeichnung

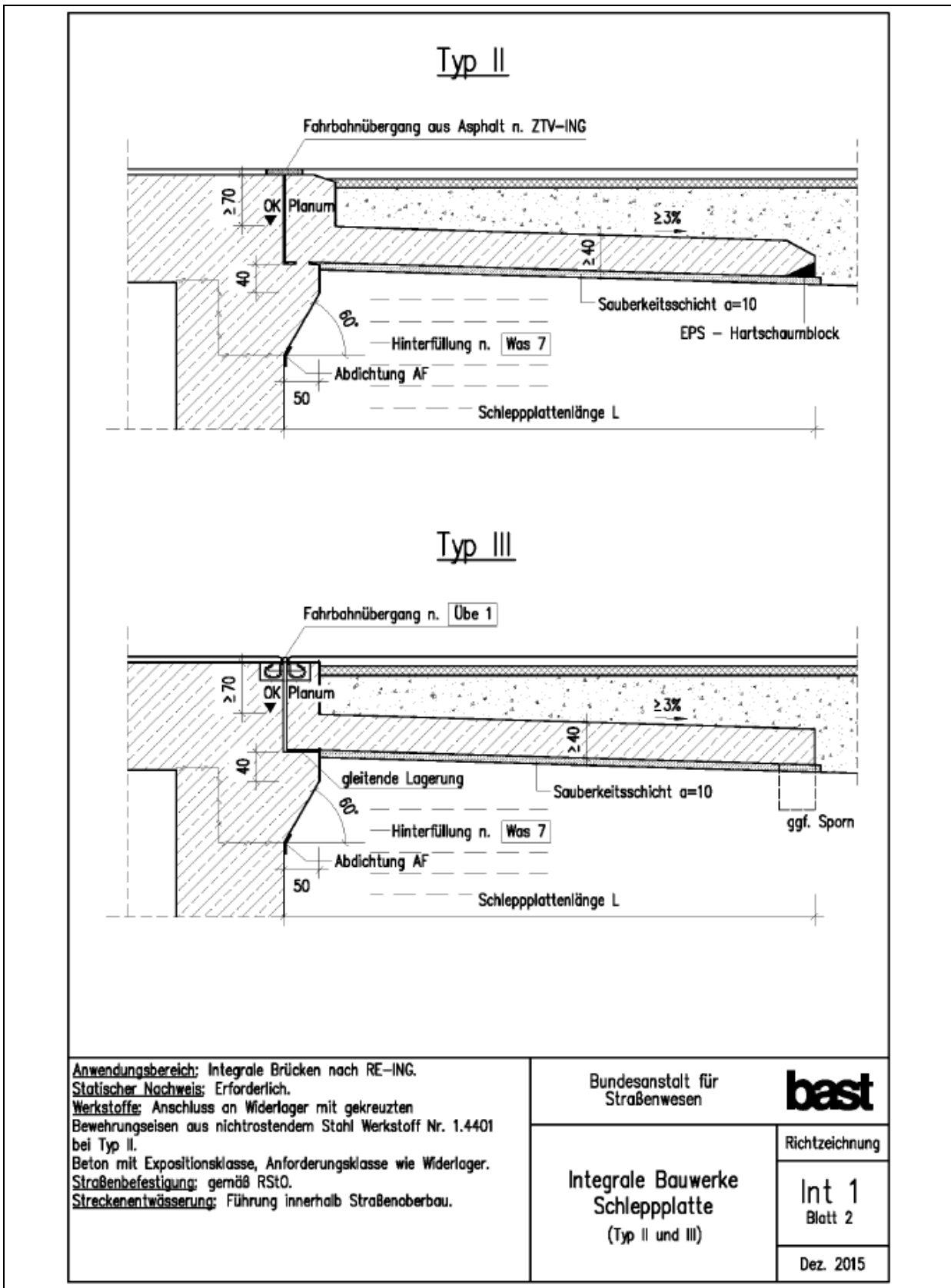
Dicht 20

Dez. 2013

Rys.34. Kotwienie krawężnika betonowego



Rys.35. Zakotwienie słupka w belce podporęczowej



Rys.36. Płyta przejściowa w moście zintegrowanym

3.2 Katalogi producenckie – Modułowe mosty - Janson Bridging

3.2.1 Producent

Firma Janson Bridging mająca swoje oddziały w Niemczech jest największą firmą produkującą i budującą mosty modułowe w Europie. Jest również największą na świecie firmą zajmującą się wynajmem mostów stalowych i kompozytowych z modułowych elementów, o łącznej masie ponad 25 000 ton.

3.2.2 Zakres oferty

Główną ofertę firmy Janson Bridging stanowią modułowe mosty skrzynkowe, belkowe, pomosty, mosty panelowe typu Bailey i mosty kratownicowe do zastosowań tymczasowych lub stałych.

Wszystkie są dostępne w wersji lekkiej, średniej i wersji o dużym obciążeniu. W zależności od wymagań mosty są dostarczane z obliczeniami projektowymi opartymi na amerykańskim normatywie AASHTO, brytyjskim BS5400, niemieckim lub standardzie Eurocode.

3.2.3 Zakres merytoryczny

3.2.3.1 Mosty skrzynkowe

Mosty skrzynkowe (typ JSK) są zaprojektowane do przenoszenia ruchu dozwolonego na drogach publicznych. Odpowiadają najcięższej klasie obciążenia według Eurokodu - LM1.

3.2.3.2 Mosty belkowe

Mosty belkowe, (typ JSB) zostały zaprojektowane do zastosowań tymczasowych lub stałych, zwłaszcza w obszarach o dużym natężeniu ruchu, gdzie wymagane są rozpiętości nawet do 40 metrów. Mosty belkowe Janson zostały zaprojektowane z myślą o szybkim i łatwym montażu. Elementy mostu są transportowane na plac budowy, podnoszone i skręcane, dzięki czemu w krótkim czasie budowy powstaje kompletny most. Elementy mogą być łączone wzdłużnie lub poprzecznie, dzięki czemu oferują szeroki zakres pręseł i szerokości dróg.

3.2.3.3 Mosty panelowe (oparte na koncepcji systemu Bailey)

System modułowy, złożony z prostokątnych elementów panelowych o długości 3,048 m.

Główne belki mogą być montowane na różne sposoby (podłużnie i poprzecznie), aby je dostosować do długości i obciążenia mostu. Elementy poprzeczne, które przenoszą obciążenia z pomostu na dźwigary główne, znajdują się między szynami bocznymi i są dostępne w trzech różnych szerokościach. Standardowe elementy pokrywy są dostępne w sześciu różnych typach obciążeń i są przykręcane bezpośrednio na belkach poprzecznych.

3.2.3.4 Mosty kratowe

System mostu kratowniczowego (typ PSB) jest przeznaczony do stałego użytkowania i został zaprojektowany specjalnie dla obszarów wiejskich, których infrastruktura i możliwości transportu są ograniczone. Może być również stosowany w sytuacjach katastrofy (powódzie i trzęsienia ziemi) oraz w operacjach pokojowych.

Belki poprzeczne, które przenoszą pokład mostowy, znajdują się między szynami bocznymi i są dostępne w różnych szerokościach (z możliwością rozszerzenia o każde 0,25 m). Standardowe elementy pomostu są dostępne w różnych typach obciążeń i są przykręcane bezpośrednio na belkach poprzecznych.

3.2.4 Zakres i zasady stosowania

3.2.4.1 Mosty skrzynkowe

- Szerokości elementów: 1,50 m lub 2,10 m;
- Szerokość pasa: kombinacje 1,50 m i / lub 2,10 m - 3,00 m - 3,60 m - 4,20 m - 4,50 m – itp.;
- Długość: 9,00 m - 10,50 m - 13,50 m - 15,70 m - 21,00 m;
- Wysokość konstrukcyjna JSK 300: 9,00m - 290mm, JSK 450: 450mm.

3.2.4.2 Mosty belkowe

JSB 100

Szerokość użytkowa – 3,50, 7,00, 10,50 ... 14,00m itd.

Rozpiętość 6,00 – 36,00 itd..

JSB 200

Szerokość użytkowa – 2,50, 3,50, 5,00, 6,00, 7,50m itd.

Rozpiętość 10,50 – 40,50m itd.

3.2.4.3 Mosty „panelowe” (oparte na koncepcji systemu Bailey)

Szerokość użytkowa – 2,00 – 2,98m

Rozpiętość 3,00 – 39,00m

3.2.4.4 Mosty kratowe

System modułowy z bocznymi szynami, składający się z wymiennych standardowych komponentów o długościach modułów 4,00 m lub 6,00 m.

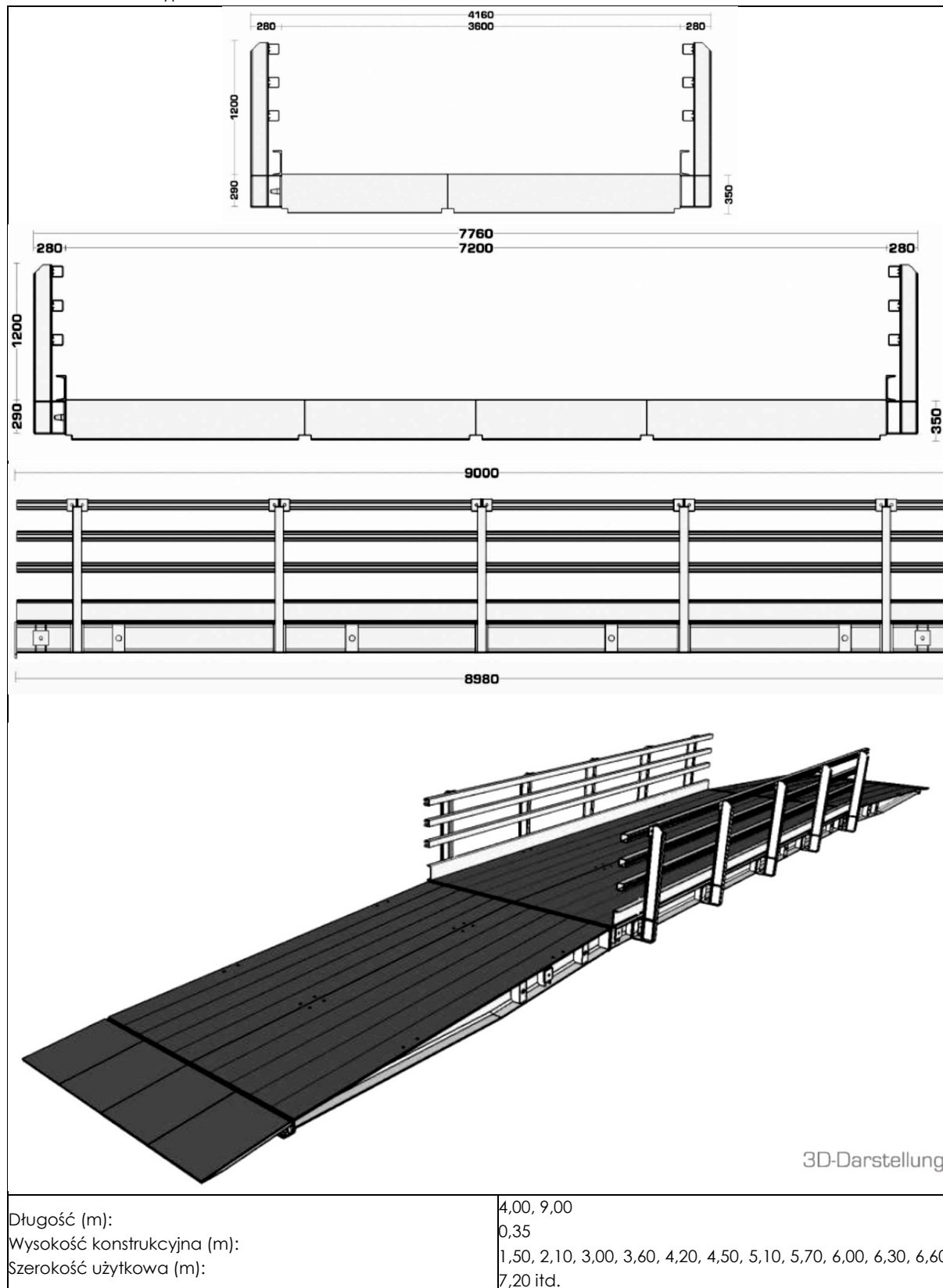
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów stałych, jak również tymczasowych, podczas prac budowlanych na obiekcie stałym czy usuwaniu skutków klęsk żywiołowych..

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

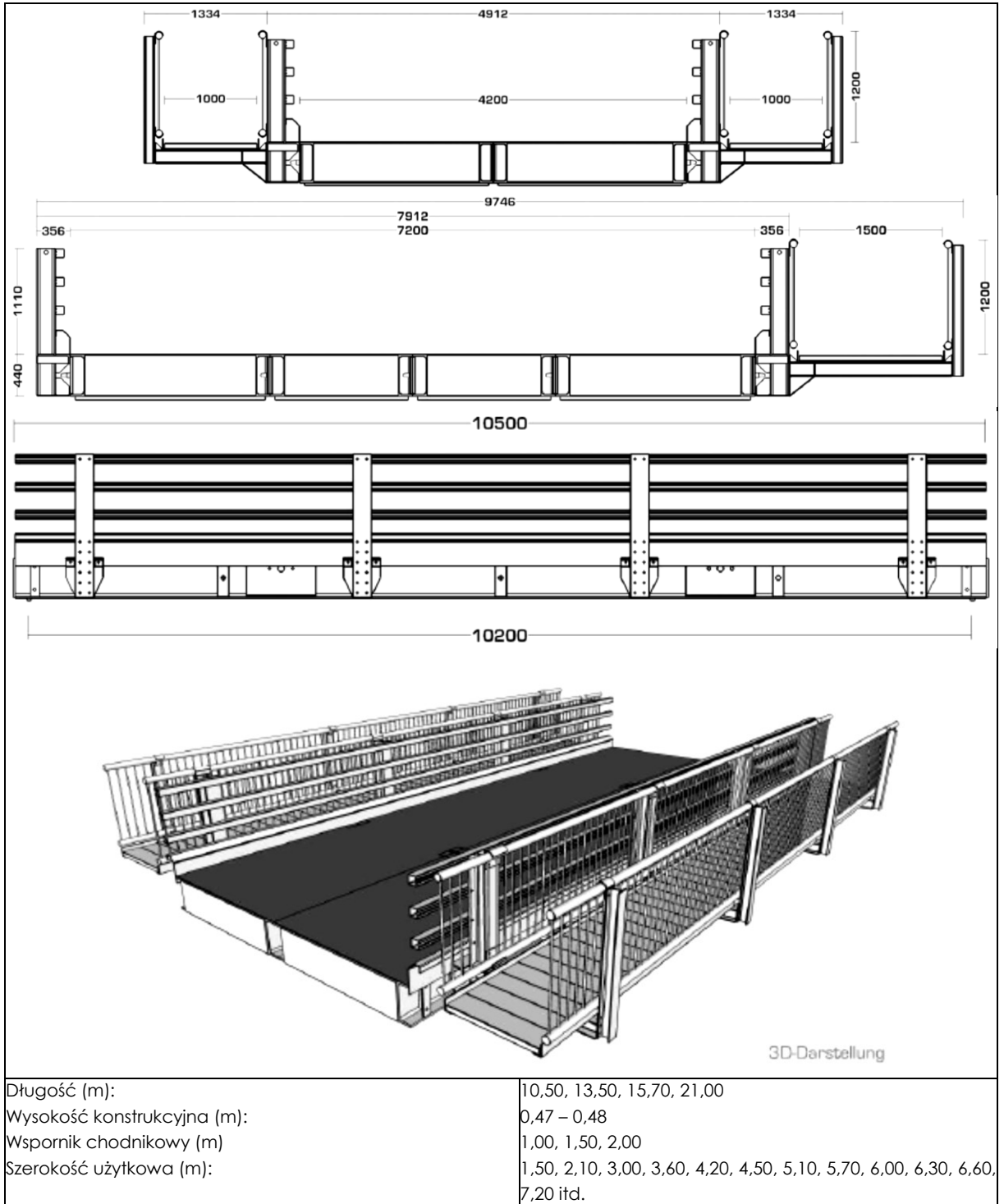
3.2.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono pięć typów systemów obiektów mostowych wraz z przykładowymi rysunkami konstruowania przekrojów poprzecznych przęsta.

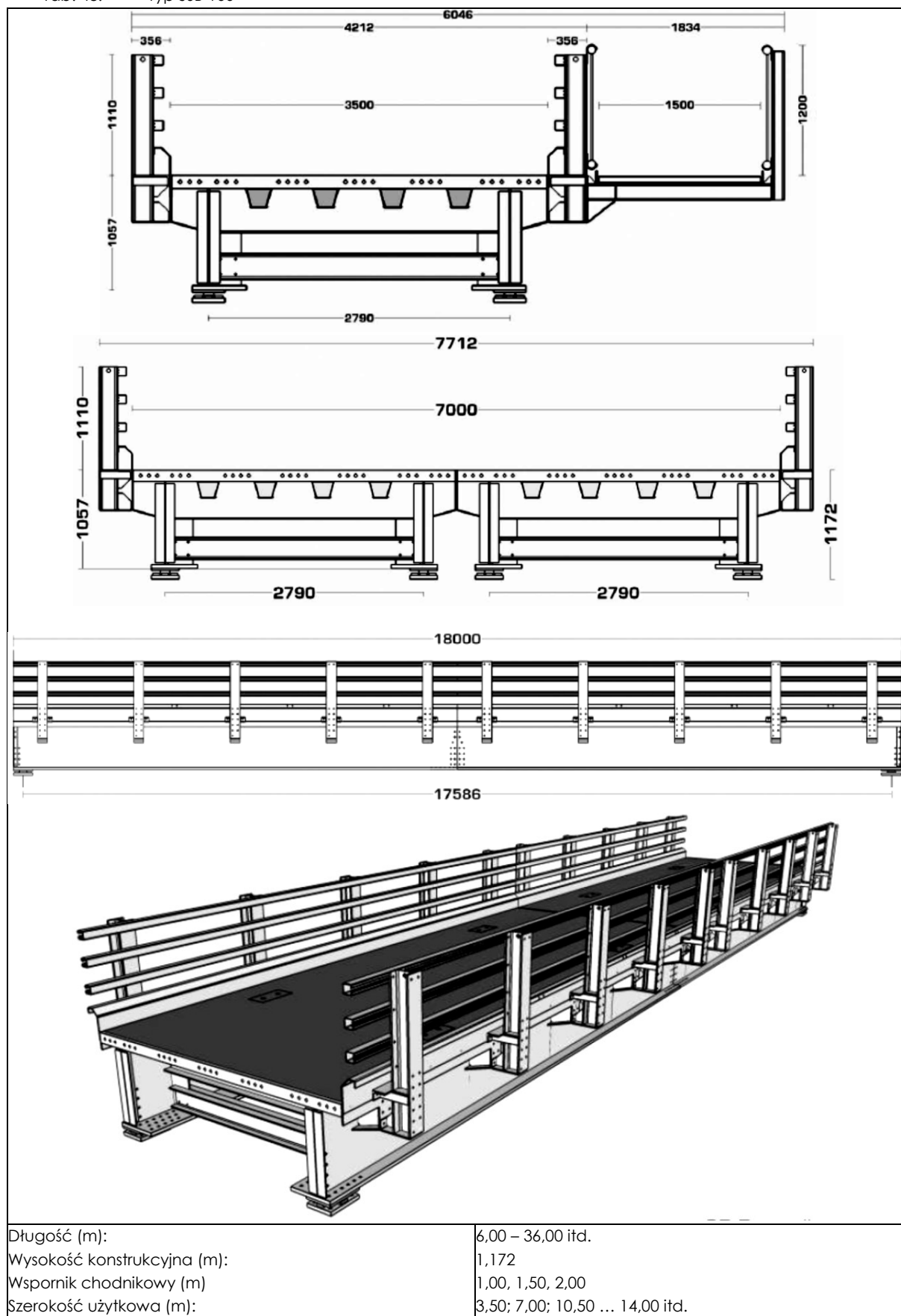
Tab. 46. Typ JSK 300



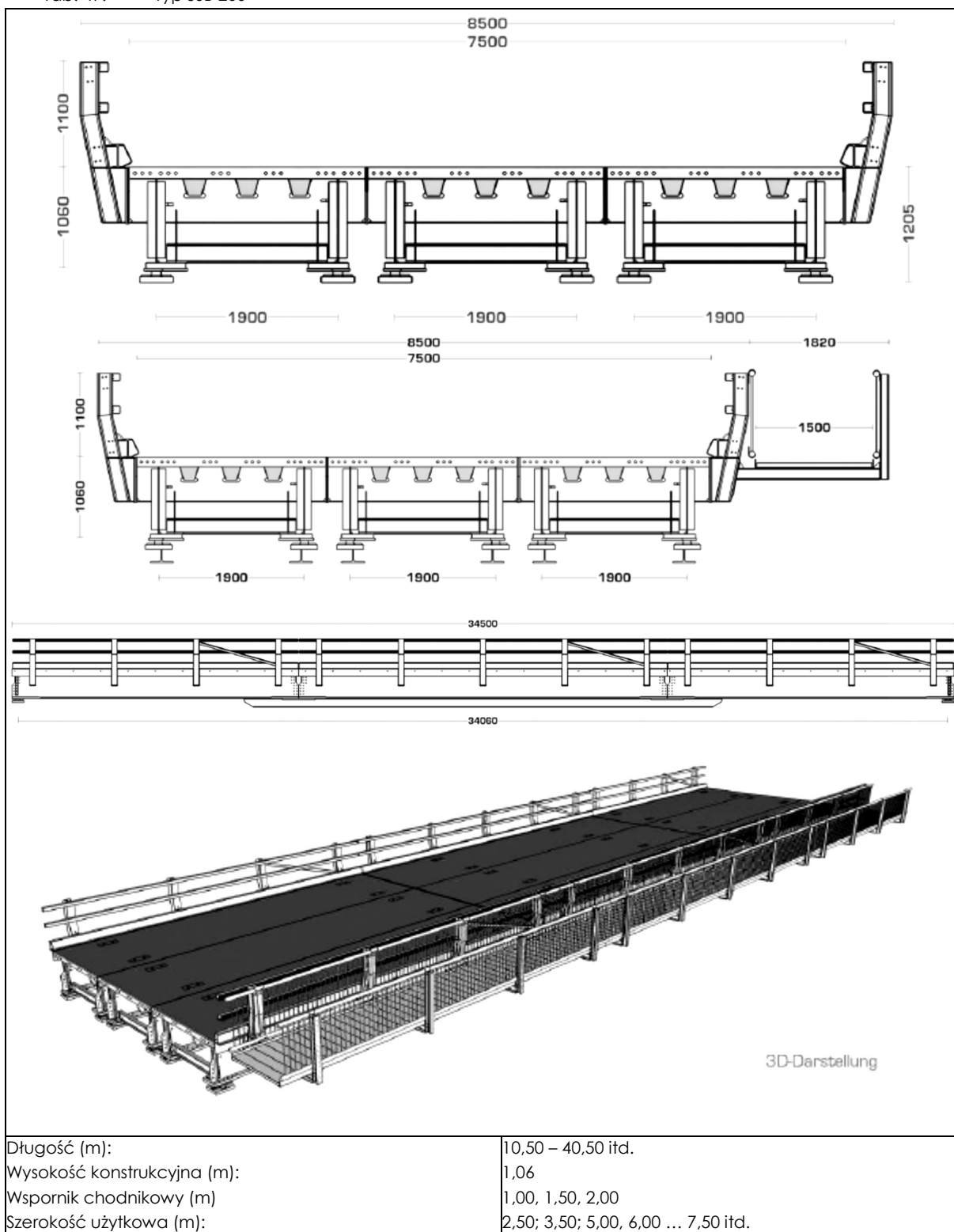
Tab. 47. Typ JSK 450



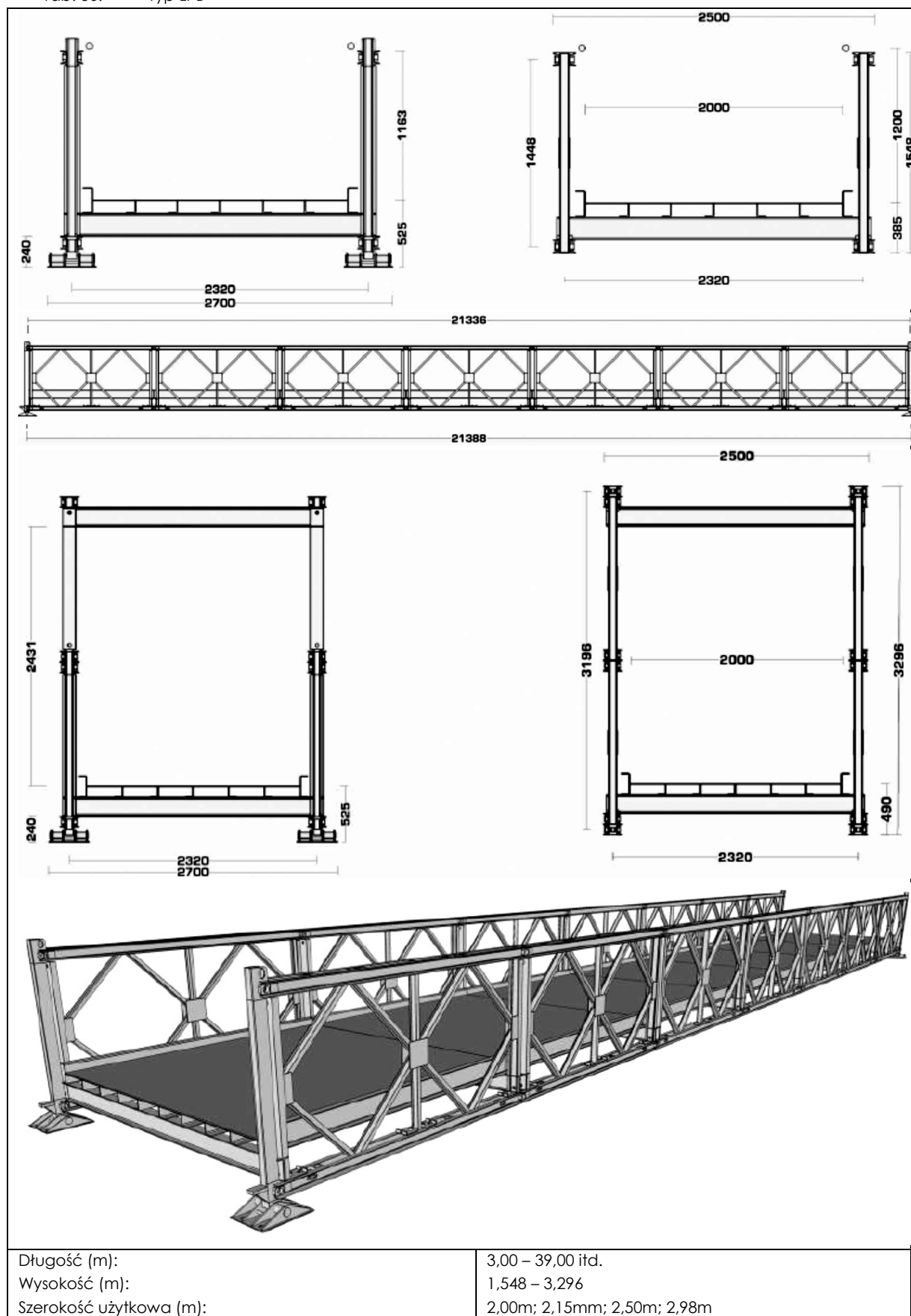
Tab. 48. Typ JSB 100



Tab. 49. Typ JSB 200



Tab. 50. Typ LPB



3.3 Katalogi produkcyjne – Betonowe i żelbetowe przepusty - Beton Werste GmgH

3.3.1 Producent

Beton Werste GmgH jest częścią grupy kapitałowej Unternehmensgruppe Erdbrugger z ponad 30 letnim doświadczeniem w branży budowlanej. Zatrudnia około 300 pracowników.

3.3.2 Zakres oferty

W zakresie oferty firmy znajdują się prefabrykаты betonowe takie jak rury, skrzynki czy studzienki rewizyjne do systemów kanalizacyjnych.

3.3.3 Zakres merytoryczny

Firma produkuje betonowe i żelbetowe przepusty rurowe o średnicy wewnętrznej do 260cm oraz żelbetowe skrzynki o szerokości 100 – 250cm i wysokości 75 – 225cm.

3.3.4 Zakres i zasady stosowania

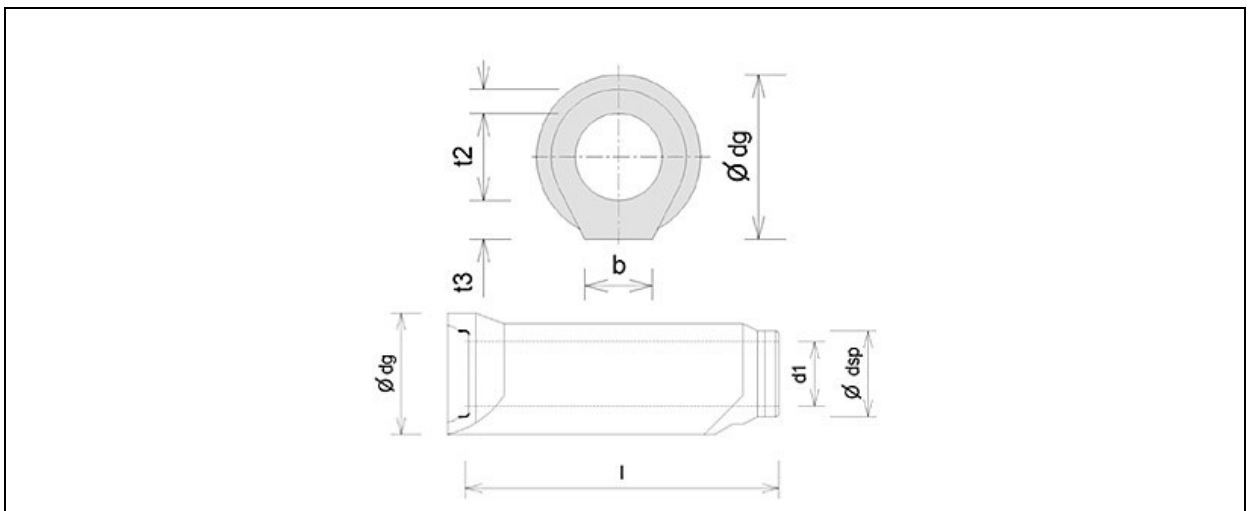
Prefabrykowane przepusty rurowe i skrzynkowe mogą być stosowane dla obiektów inżynierskich takich jak przepusty na rowach, ciekach, przejściach dla zwierząt oraz ludzi.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

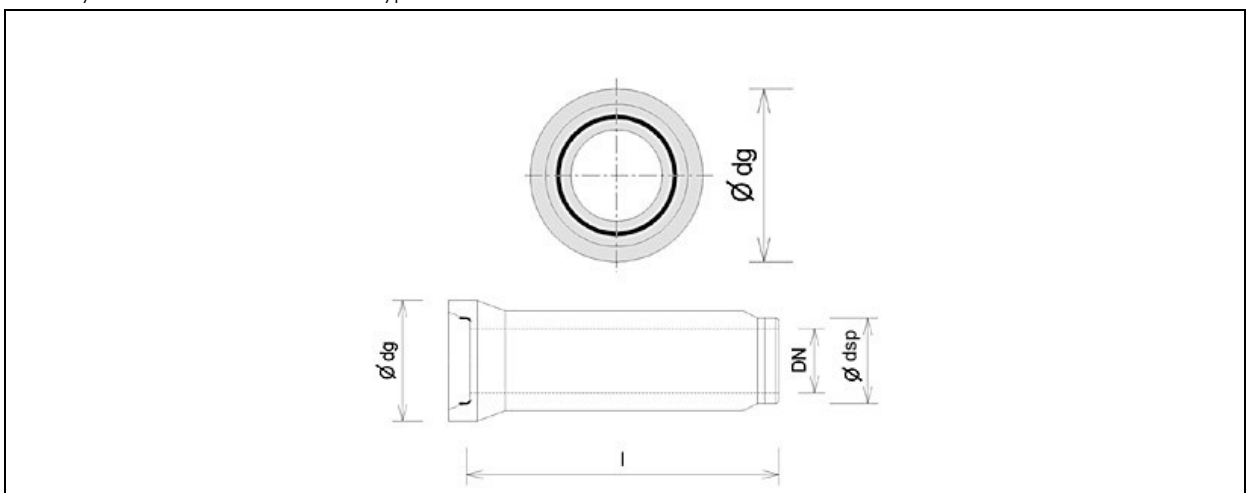
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy produkcyjnej.

3.3.5 Wybrane przykłady

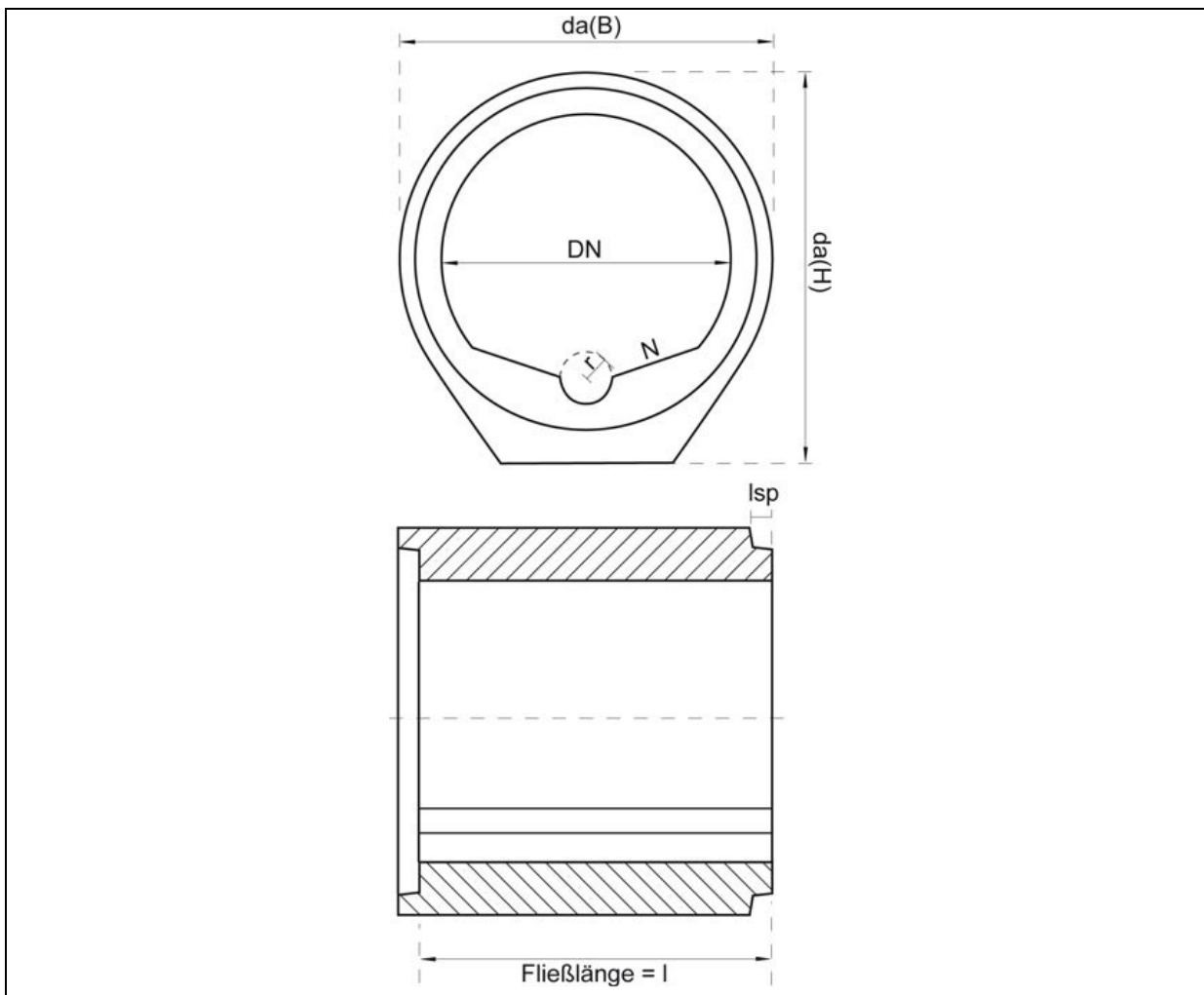
Poniżej przedstawiono przykładowe wyroby producenta, tj. trzy rodzaje przepustów rurowych oraz przepust skrzynkowy.



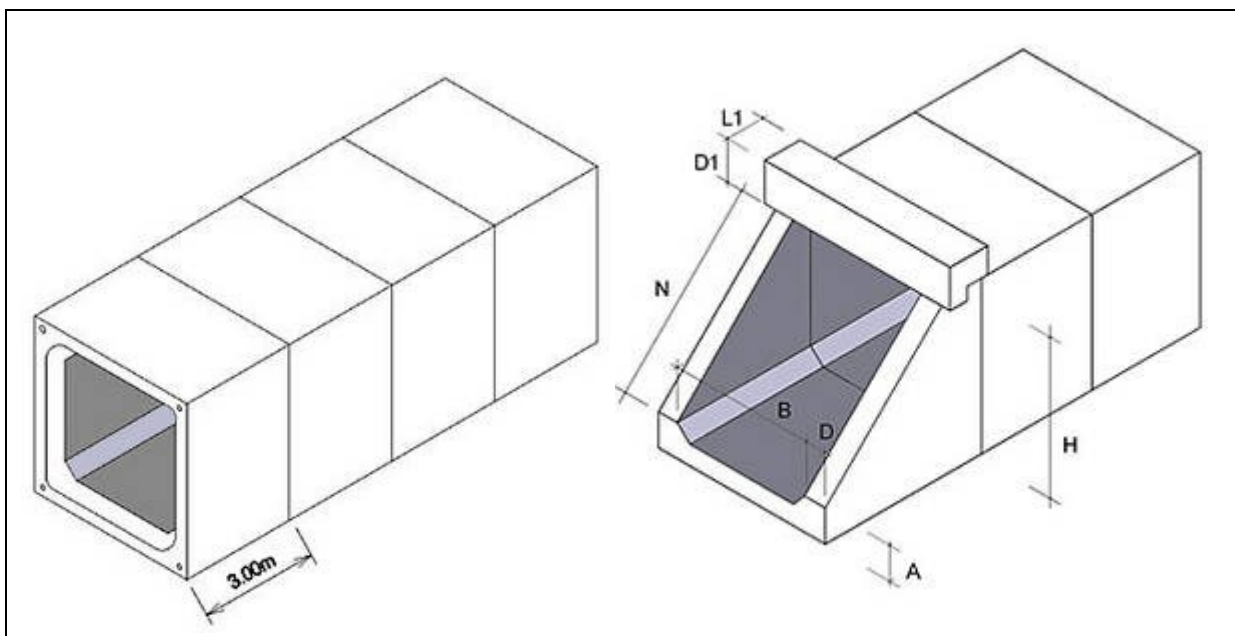
Rys.37. Rura betonowe typ B – KF - GM



Rys.38. Rura żelbetowa Typ SB - K - GM "PERFEKT Pipe"



Rys.39. Rura typu SB – KF 0 FM TWR



Rys.40. Skrzynki żelbetowe

3.4 Inne opracowania administracyjne – Instrukcje dla projektanta

3.4.1 Administrator

Niemieckim standardem w przypadku większych inwestycji drogowych jest przygotowanie założeń ogólnych mających na celu ujednoczenie całości inwestycji w zakresie konstrukcji, materiałów, połączenia z otoczeniem czy zagospodarowania zieleni. Przykładem może być „Instrukcja dla projektanta przedłużenia autostrady A3 pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem, o długości 80km”. Stanowi ona swoisty katalog typowych obiektów mostowych dla danego odcinka autostrady.

Zamawiający:

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej)
Bayerische Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (Bawarskie Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, Budownictwa i Transportu)

Autobahndirektion Nordbayern (Dyrekcja autostrad w Norymberdze)

Wykonawcy:

Leonhardt, Andrä und Partner

Architekten von Gerkan, Marg und Partner

WGF Nürnberg

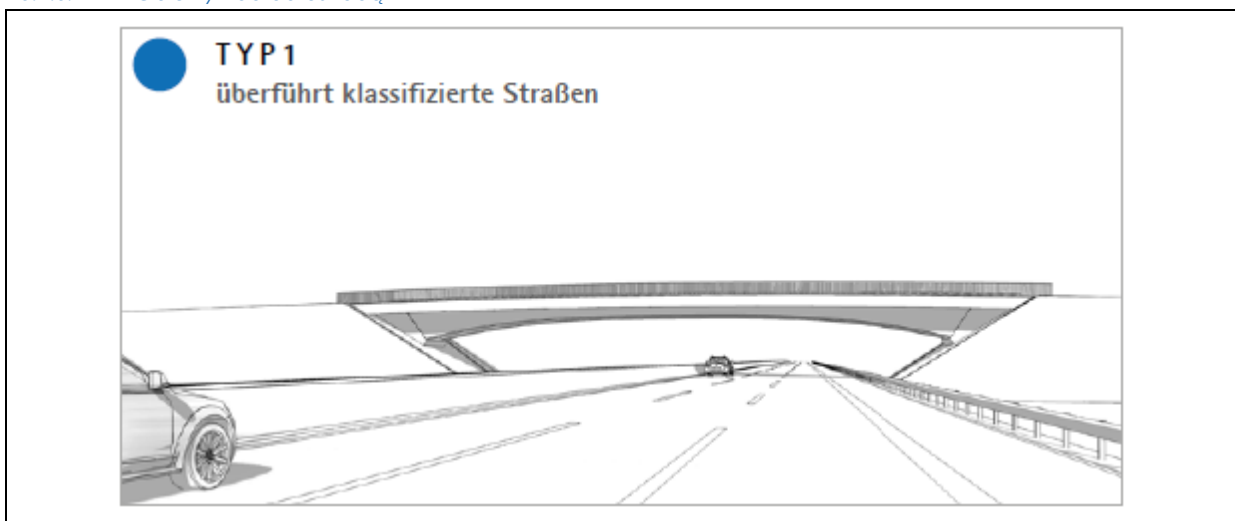
3.4.2 Zakres merytoryczny

Zakres opracowania obejmuje założenia do koncepcji budowy odcinka autostrady federalnej pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem, obejmujące całość inwestycji wraz z otoczeniem by była harmonijnie zintegrowana z przestrzenią naturalną oraz ujednoczona pod kątem typowych obiektów oraz ich wykończenia czy zastosowanych materiałów na całej swojej długości.

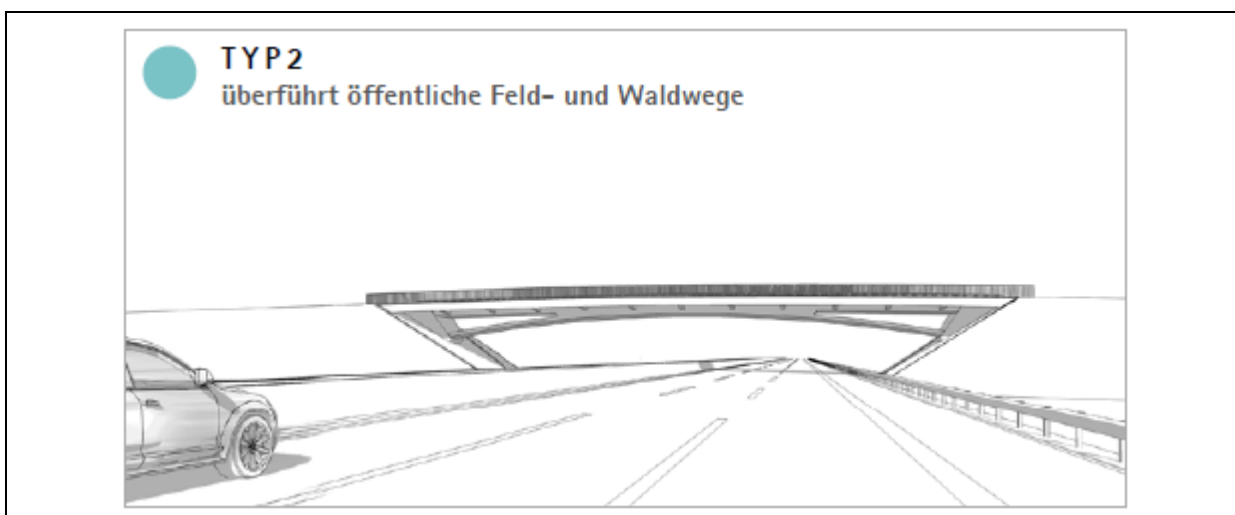
Poszczególne rysunki zawierają ogólne założenia architektoniczne – budowlane dla obiektów mostowych zlokalizowanych nad oraz w ciągu omawianego odcinka autostrady.

3.4.3 Zakres i zasady stosowania

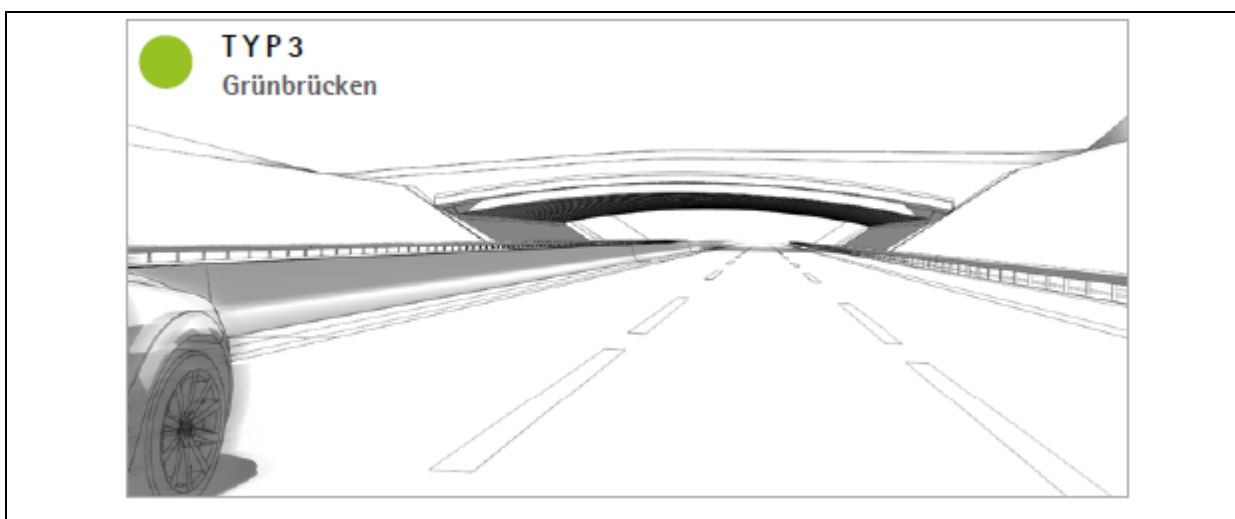
Obiekty podzielono na następujące typy:

3.4.3.1 *Obiekty nad autostradą*

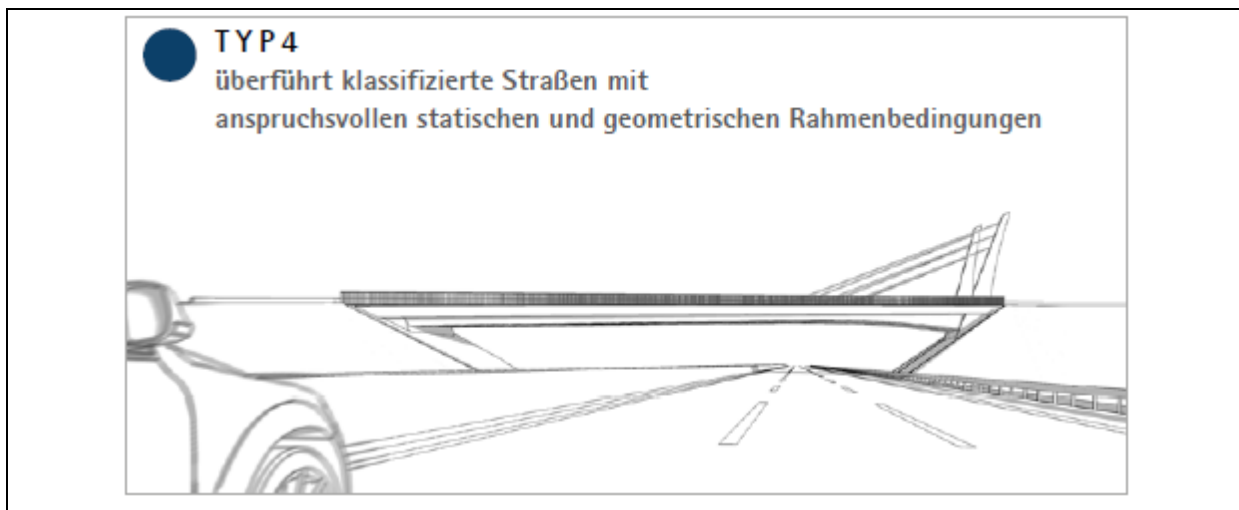
Rys.41. Typ 1 – Wiadukty dla dróg publicznych



Rys.42. Typ 2 – Wiadukty dla dróg lokalnych, polnych, leśnych

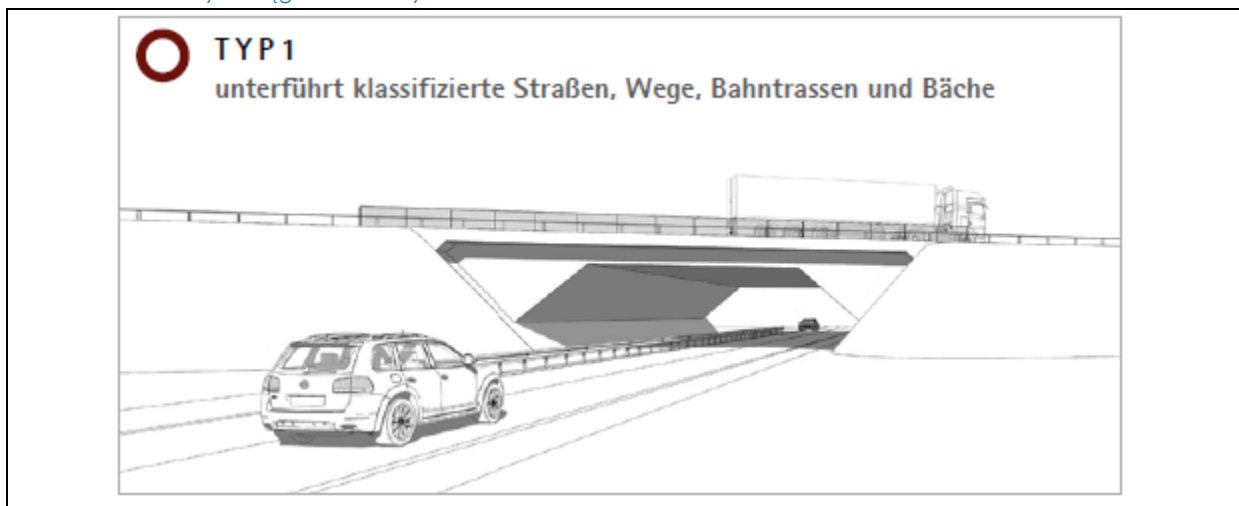


Rys.43. Typ 3 – Przejścia dla zwierząt

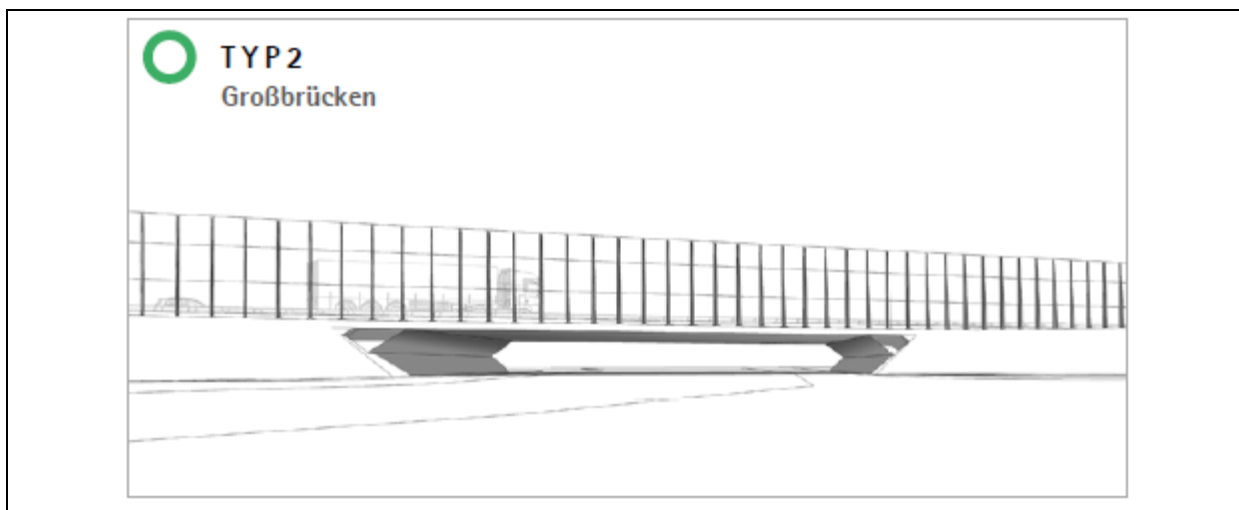


Rys.44. Typ 4 – Wiadukty nietypowe statycznie lub/i geometrycznie jako punkty charakterystyczne (orientacyjne) na autostradzie

3.4.3.2 Obiekty w ciągu autostrady



Rys.45. Typ 1 – wiadukty

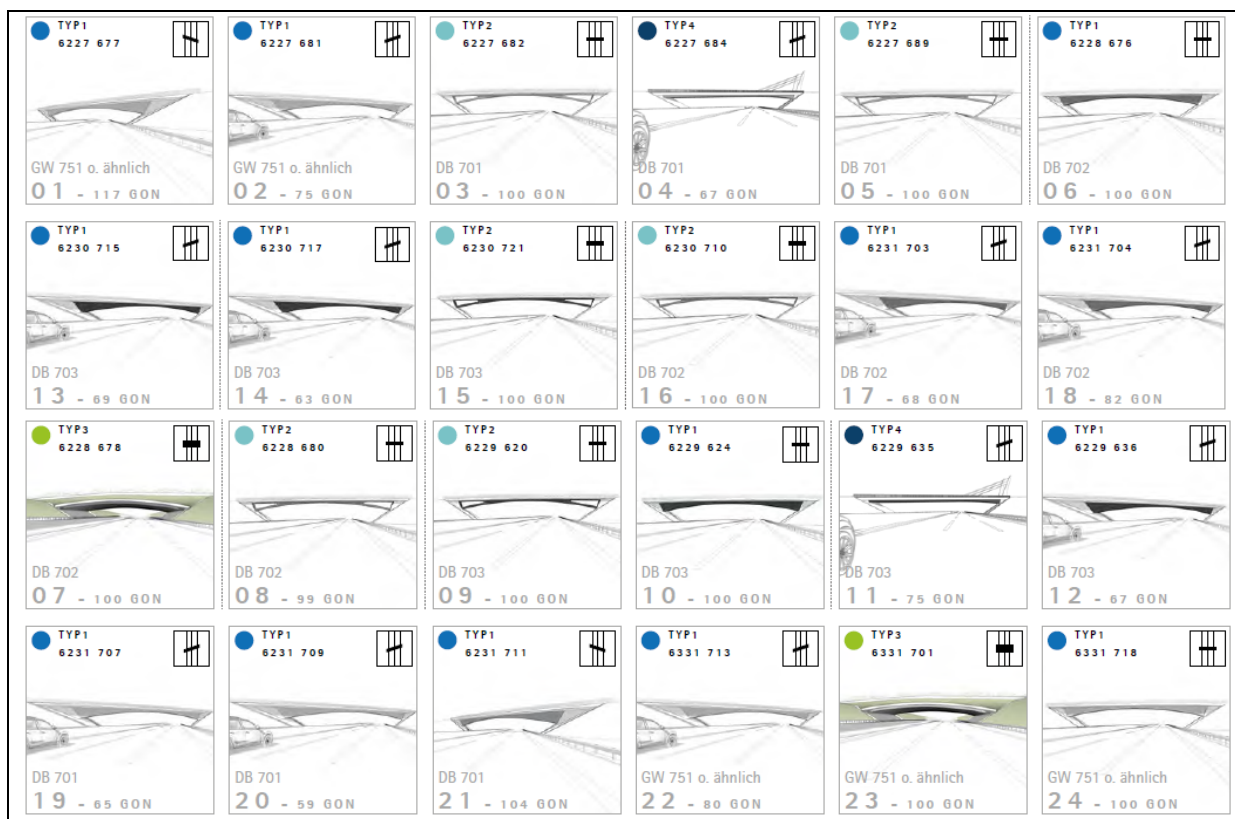


Rys.46. Typ 2 – duże mosty

Opracowane wytyczne mają służyć przyszłemu Projektantowi w opracowaniu projektu technicznego budowy konkretnego odcinka autostrady. Nie jest to katalog, który można zastosować na każdym innym przedsięwzięciu, ale może posłużyć jako przykład prawidłowego postępowania dla większych inwestycji.

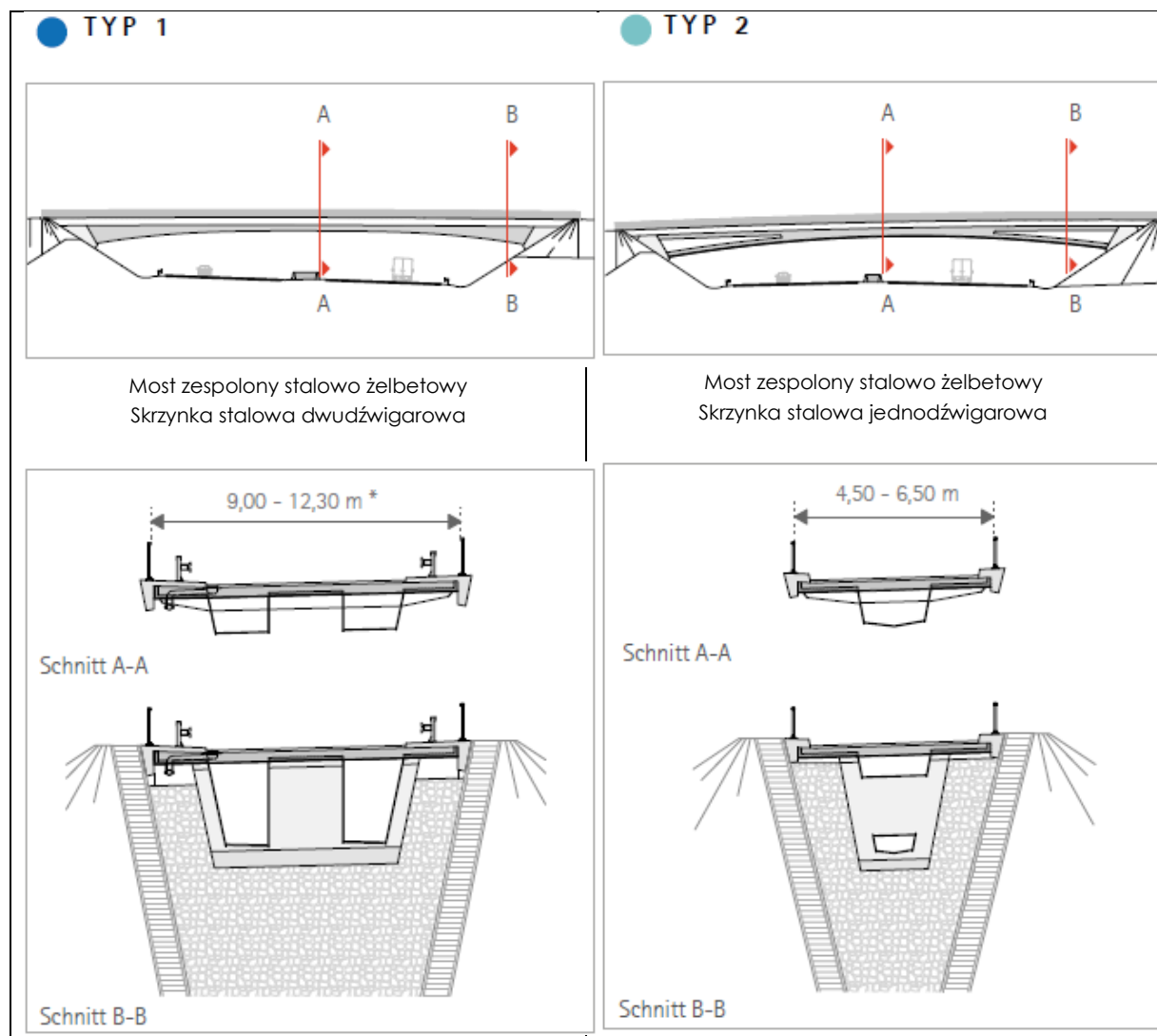
3.4.4 Wybrane przykłady

Poniżej przedstawiono przykładowe rysunki obiektów mostowych w ciągu autostrady, nad autostradą oraz przejścia dla zwierząt. Rysunki przedstawiają różne rodzaje konstrukcji z podziałem na typy.

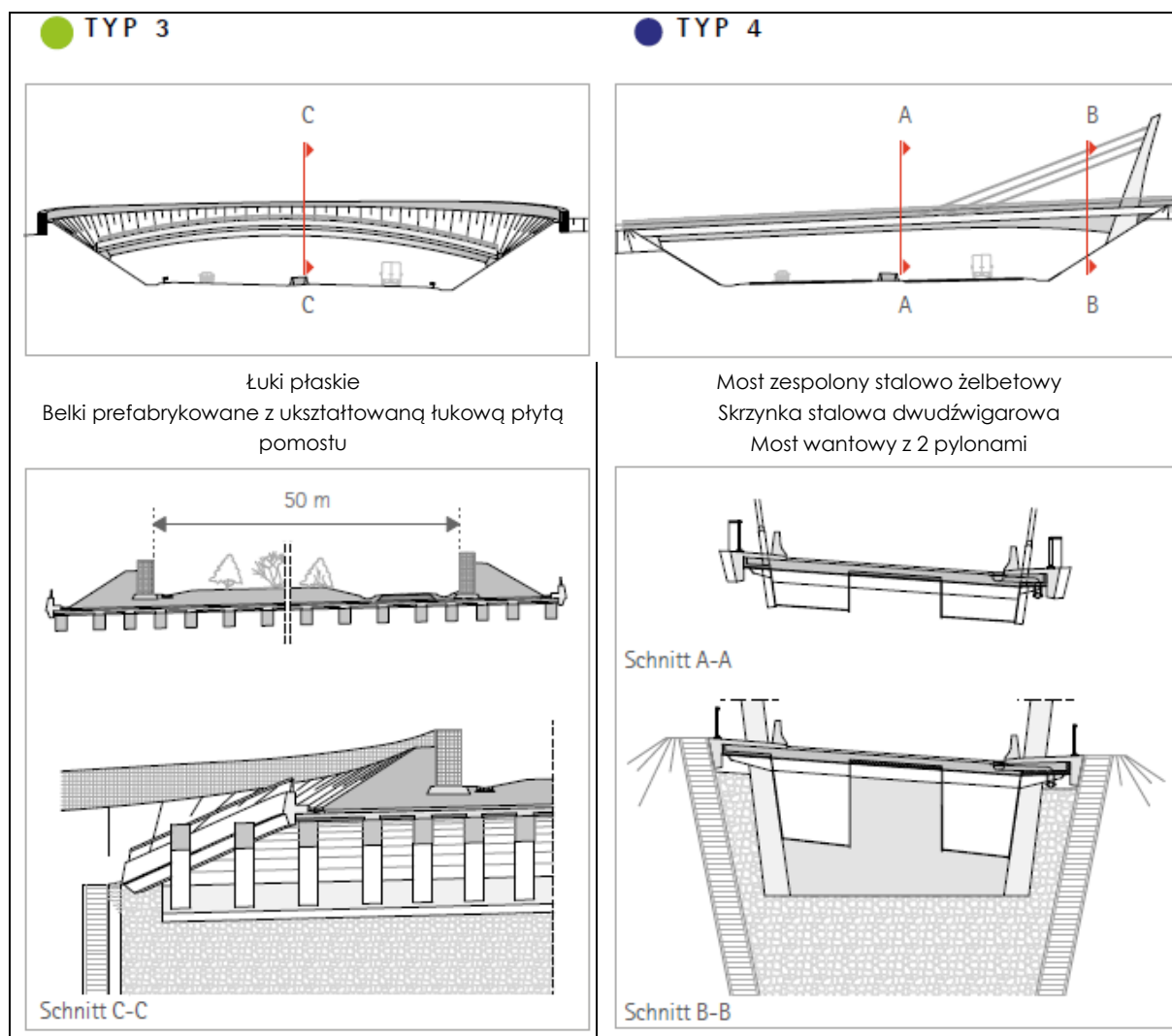


Rys.47. Zestawienie obiektów nad autostradą

3.4.4.1 Obiekty nad autostradą

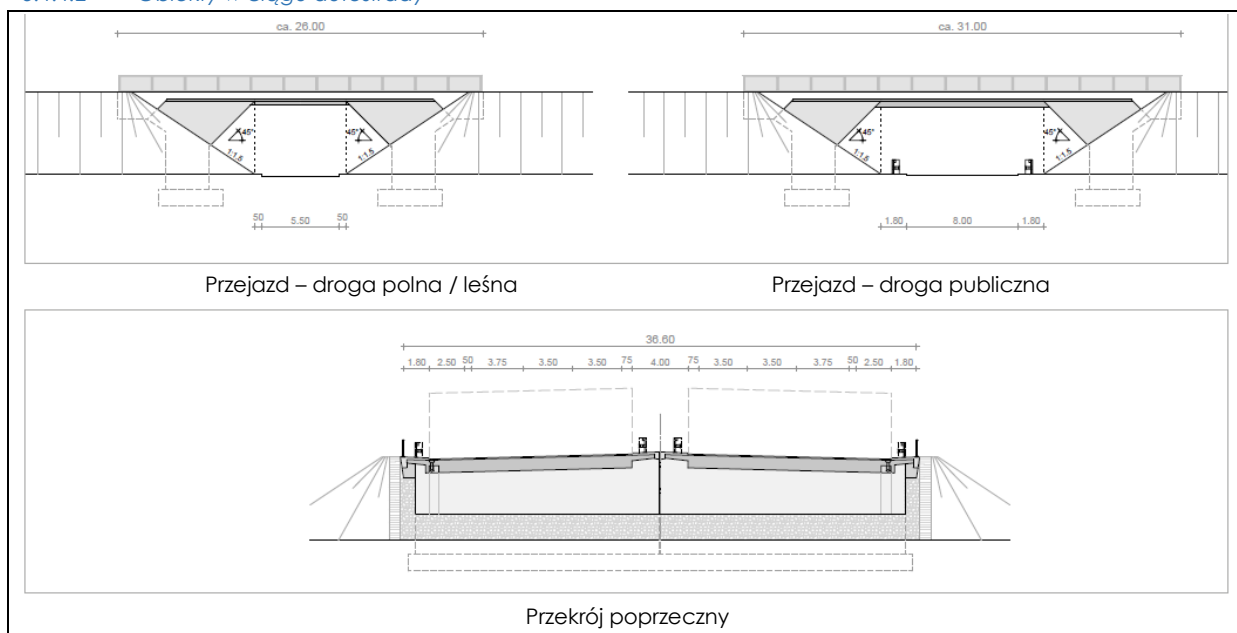


Rys.48. Konstrukcja wiaduktów nad autostradą



Rys.49. Konstrukcja przejść dla zwierząt i obiektów specjalnych (landmarków) nad autostradą

3.4.4.2 Obiekty w ciągu autostrady



Rys.50. Konstrukcja obiektów w ciągu autostrady

3.5 Inne opracowania administracyjne – Wytyczne dotyczące projektowania obiektów (RE-ING)

3.5.1 Zakres merytoryczny

Zawierają zbiór wytycznych i wymagań dla projektowania obiektów mostowych.

Obejmują swoim zakresem następujące zagadnienia:

- zasady planowania obiektów mostowych;
- wymagania projektowe;
- wymagania z zakresu utrzymania obiektów mostowych;
- wyposażenie obiektów mostowych;
- obiekty zintegrowane;
- tunele, podpory, ekrany akustyczne, znaki drogowe, - w przygotowaniu;
- zestawienie obowiązujących norm i przepisów technicznych.

3.5.2 Zasady stosowania

Wytyczne należy implementować w indywidualnych projektach budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów.

3.6 Inne opracowania administracyjne – Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego (RAB-ING)

3.6.1 Zakres merytoryczny

Regulują formę i treść dokumentacji projektowej dla budowy, przebudowy, wzmocnienia czy remontu konstrukcji obiektów inżynierskich zlokalizowanych na drogach federalnych.

Obejmują swoim zakresem wytyczne dla następujących części projektu:

- opis techniczny;
- mapa do celów projektowych;
- kalkulacja kosztów (kosztorys);
- rysunki ogólne;
- plan sytuacyjny;
- przekroje poprzeczne/ podłużne;
- warunki geotechniczne (badania, raporty, dokumentacja).

3.6.2 Zasady stosowania

Wytyczne należy uwzględnić w indywidualnych projektach budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych. Instrukcje mają za zadanie ujednoczenie dokumentacji projektowej. Ich stosowanie jest obligatoryjne.

3.7 Inne opracowania administracyjne – Przepisy i wytyczne (BEM-ING)

3.7.1 Zakres merytoryczny

Zawierają:

Część 1 Obliczanie i projektowanie nowych mostów (w przygotowaniu)

Do czasu wprowadzenia części 1 obowiązują następujące zasady:

- przegląd przepisów dotyczących mostów i inżynierii lądowej dróg federalnych;
- uwagi dotyczące zastosowania Eurokodu 0 w budowie mostów;
- uwagi dotyczące stosowania Eurokodu 1, część 2: "Obciążenia ruchem na mostach" oraz części 1-1 i 1-3 do 1-7;
- uwagi dotyczące stosowania Eurokodu 2, część 2: "Mosty betonowe";
- dodatkowe informacje na temat stosowania projektu normy DIN EN 1992-2 / NA (wydanie 2012-04);
- uwagi dotyczące zastosowania Eurokodu 3, część 2: "Mosty stalowe";
- uwagi dotyczące zastosowania normy Eurokod 4, część 2: "Mosty kompozytowe".

Część 2 Obliczanie i sprawdzanie nośności istniejących mostów drogowych (w przygotowaniu)

Do czasu wprowadzenia części 2 obowiązują następujące zasady:

- dyrektywa w sprawie uzgodnień wytycznych do oceny utrzymania mostów drogowych;
- mosty betonowe (podsumowanie wyników obliczeń);
- mosty stalowe (podsumowanie wyników obliczeń);
- mosty kompozytowe (podsumowanie wyników obliczeń);
- instrukcja dotycząca przeglądu i weryfikacji starszych konstrukcji mostowych, korozja naprężeniowa.

Część 3 Obliczanie istniejących mostów drogowych dla transportu ciężkiego

- wytyczne dotyczące zasad udzielania zezwoleń na transport ponadnormatywny po obiektach drogowych (RIBS-ING);
- wytyczne dotyczące obliczania mostów dla transportu ciężkiego;
- wymagania dotyczące stosowania konstrukcji pomocniczych;

3.7.2 Zasady stosowania

Wytyczne należy implementować w indywidualnych projektach budowy, przebudowy lub rozbudowy obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów.

Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania oraz wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

3.8 Podsumowanie – Niemcy

Opisano zalecany przez administrację katalog sprawdzonych rozwiązań wyposażenia mostów dla szczegółów związanych z projektowaniem konstrukcji inżynierskich. Katalog wskazuje wg autorów najlepsze rozwiązania konstrukcji wyposażenia obiektów mostowych. Dodatkowymi opracowaniami udostępnianymi przez administrację są wytyczne dotyczące projektowania obiektów inżynierskich zawierające podstawowe wymagania i wytyczne dla projektowania obiektów, „Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego” oraz „Wytyczne dotyczące obliczania obiektów inżynierskich” zawierające przepisy, uwagi i zalecenia dotyczące obliczeń statyczno-wytrzymałościowych obiektów. Przeanalizowano także „Instrukcję dla projektanta przedłużenia autostrady A3 pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem, o długości 80km”, mającą na celu ujednoczenie całości inwestycji w zakresie konstrukcji, materiałów, połączenia z otoczeniem czy zagospodarowania zieleni. Wykonany przegląd katalogów producenckich obejmował analizę dwóch katalogów. Przedstawione opracowania obejmują katalog modułowych mostów do zastosowań statycznych lub tymczasowych oraz katalog prefabrykatów betonowych do budowy przepustów i przejść.

4 Katalogi mostowe w Wielkiej Brytanii

4.1 Katalogi produkcyjne – Katalog belek sprężonych - ABM Precast Solutions

4.1.1 Producent

ABM Precast Solutions jest międzynarodową grupą budowlaną działającą w Wielkiej Brytanii. Zajmuje się ona głównie produkcją strunobetonowych belek, budową obiektów mostowych oraz projektowaniem.

4.1.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy sprężonych belek mostowych o przekrojach T, Y i skrzynekowych jednokomorowych oraz prefabrykowanych żelbetonowych desek gzymsowanych w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych. Przedstawione w katalogu prefabrykowane belki mogą być stosowane do budowy obiektów mostowych tj.: drogowych (autostradowych), kolejowych, kładek dla pieszych oraz przykryć tunelowych.

4.1.3 Zakres merytoryczny katalogu

Belki mostowe:

W katalogu występują następujące typy prefabrykowanych belek mostowych

- strunobetonowa belka Y / YE;
- strunobetonowa belka W;
- strunobetonowa belka U;
- strunobetonowa belka TY / TYE;
- strunobetonowa belka PT / PTE;
- strunobetonowa belka o przekroju prostokątnym BOX;
- strunobetonowa belka SBB (standardowa belka mostowa);
- strunobetonowa belka MY / MYE;
- strunobetonowa belka M / UM.

Przedstawione prefabrykowane belki mostowe są zaprojektowane zgodnie z normą BS EN ISO 9001:2008 z betonu C50/60 występującego w klasach ekspozycji XC3/4 i XD1. Belki są zaprojektowane na obciążenia modelem LM1, LM2, LM3.

Pełna długość belek jest o min. 0,5 m dłuższa od rozpiętości przęsła.

W katalogu znajduje się ponadto rozwiązanie deski gzymsowej i deskowań traconych.

4.1.4 Zakres i zasady stosowania

- prefabrykowana belka typu Y/YE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 9,5 – 38,5 m;
- prefabrykowana belka typu W stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 11,0 – 45,0 m. Szczególne zastosowanie ma w obiektach poddanych dużym skręceniom;
- prefabrykowana belka typu U stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 11,0 – 38,0 m;
- prefabrykowana belka typu TY/YE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 3,0 – 22,5 m;
- prefabrykowana belka typu PT/PTE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 2,5 – 23,5 m;
- prefabrykowana belka typu BOX stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 4,0 – 25,5 m;
- prefabrykowana belka typu SBB stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 3,0 – 13,0 m;
- prefabrykowana belka typu MY/MYE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 3,0 – 19,0 m;
- prefabrykowana belka typu M/UM stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 15,0 – 30,0 m.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych o zakresie rozpiętości 3,0 – 45,0.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy produkcyjnej.

4.1.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów belek mostowych o długości od 3,5 m do 45,5 m wraz z przykładowymi rysunkami.

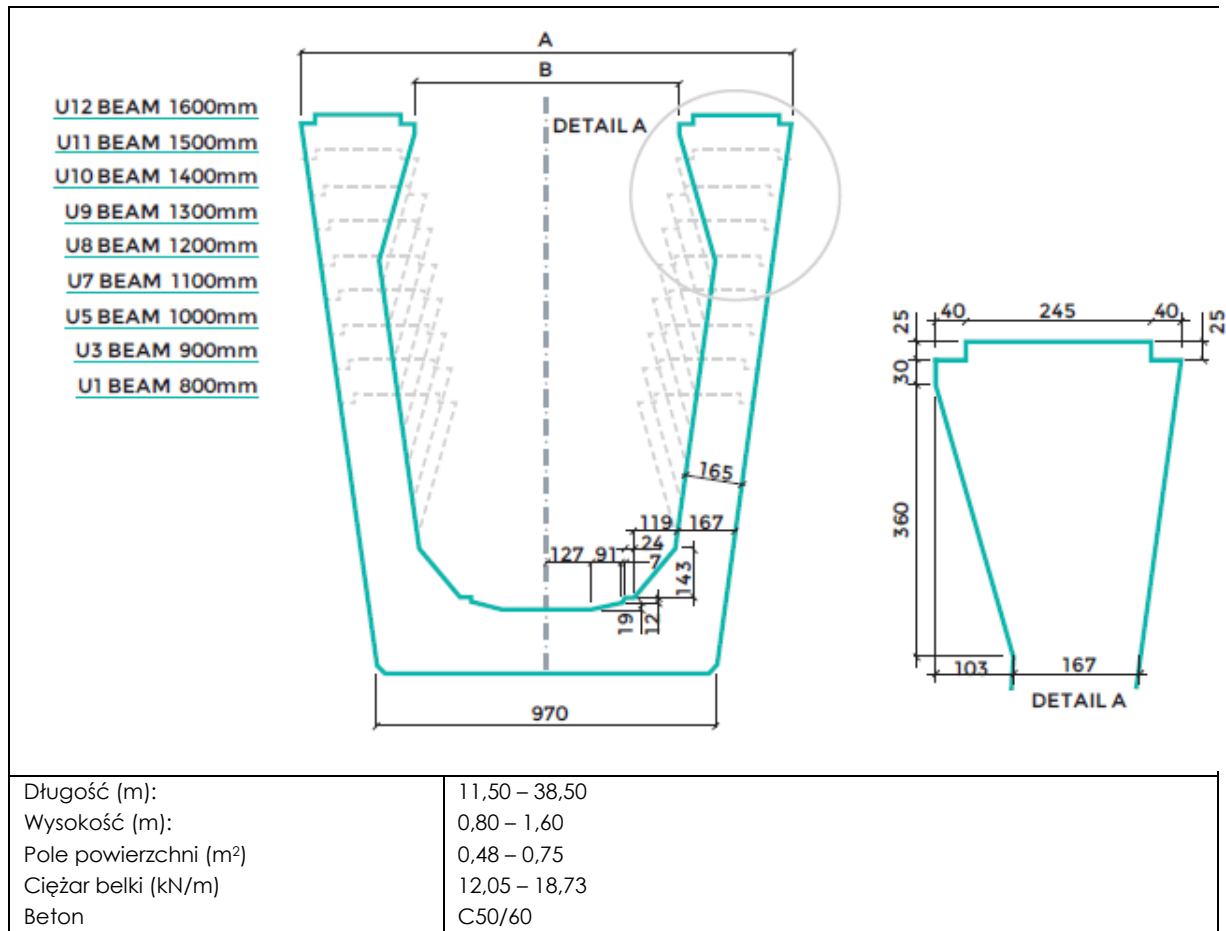
Tab. 51. Belka Y / YE

Y Beam - Range Cross-Section		YE Beam - Range Cross-Section	
<ul style="list-style-type: none"> Y8 BEAM 1400mm Y7 BEAM 1300mm Y6 BEAM 1200mm Y5 BEAM 1100mm Y4 BEAM 1000mm Y3 BEAM 900mm Y2 BEAM 800mm Y1 BEAM 700mm 		<ul style="list-style-type: none"> YE8 BEAM 1400mm YE7 BEAM 1300mm YE6 BEAM 1200mm YE5 BEAM 1100mm YE4 BEAM 1000mm YE3 BEAM 900mm YE2 BEAM 800mm YE1 BEAM 700mm 	
Długość (m):	10,00 – 39,00		
Wysokość (m):	0,70 – 1,40		
Pole powierzchni (m ²)	0,31 – 0,58		
Ciężar belki (kN/m)	7,73 – 14,62		
Beton	C50/60		

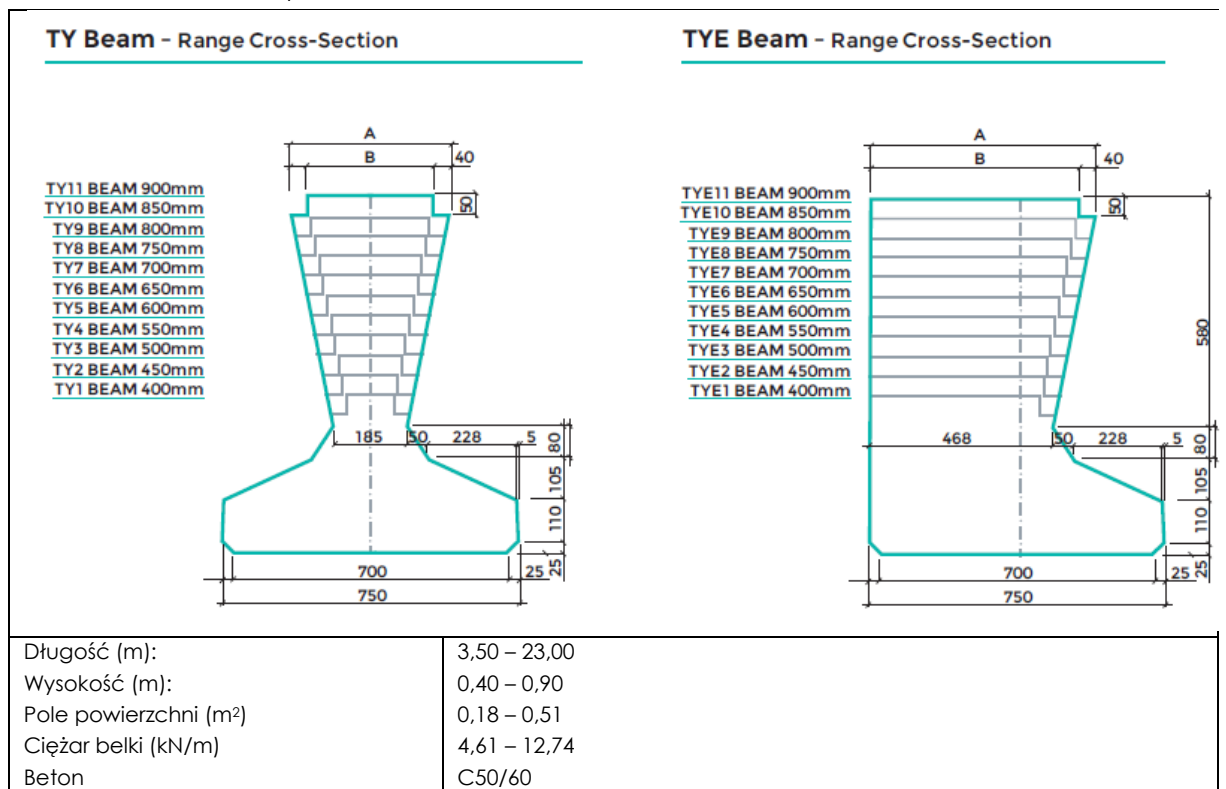
Tab. 52. Belka W

<ul style="list-style-type: none"> W19 BEAM 2300mm W18 BEAM 2200mm W17 BEAM 2100mm W16 BEAM 2000mm W15 BEAM 1900mm W14 BEAM 1800mm W13 BEAM 1700mm W12 BEAM 1600mm W11 BEAM 1500mm W10 BEAM 1400mm W9 BEAM 1300mm W8 BEAM 1200mm W7 BEAM 1100mm W5 BEAM 1000mm W3 BEAM 900mm W1 BEAM 800mm 			
Długość (m):	11,50 – 45,50		
Wysokość (m):	0,80 – 2,30		
Pole powierzchni (m ²)	0,57 – 1,09		
Ciężar belki (kN/m)	14,29 – 27,24		
Beton	C50/60		

Tab. 53. Belka U



Tab. 54. Belka TY / TYE



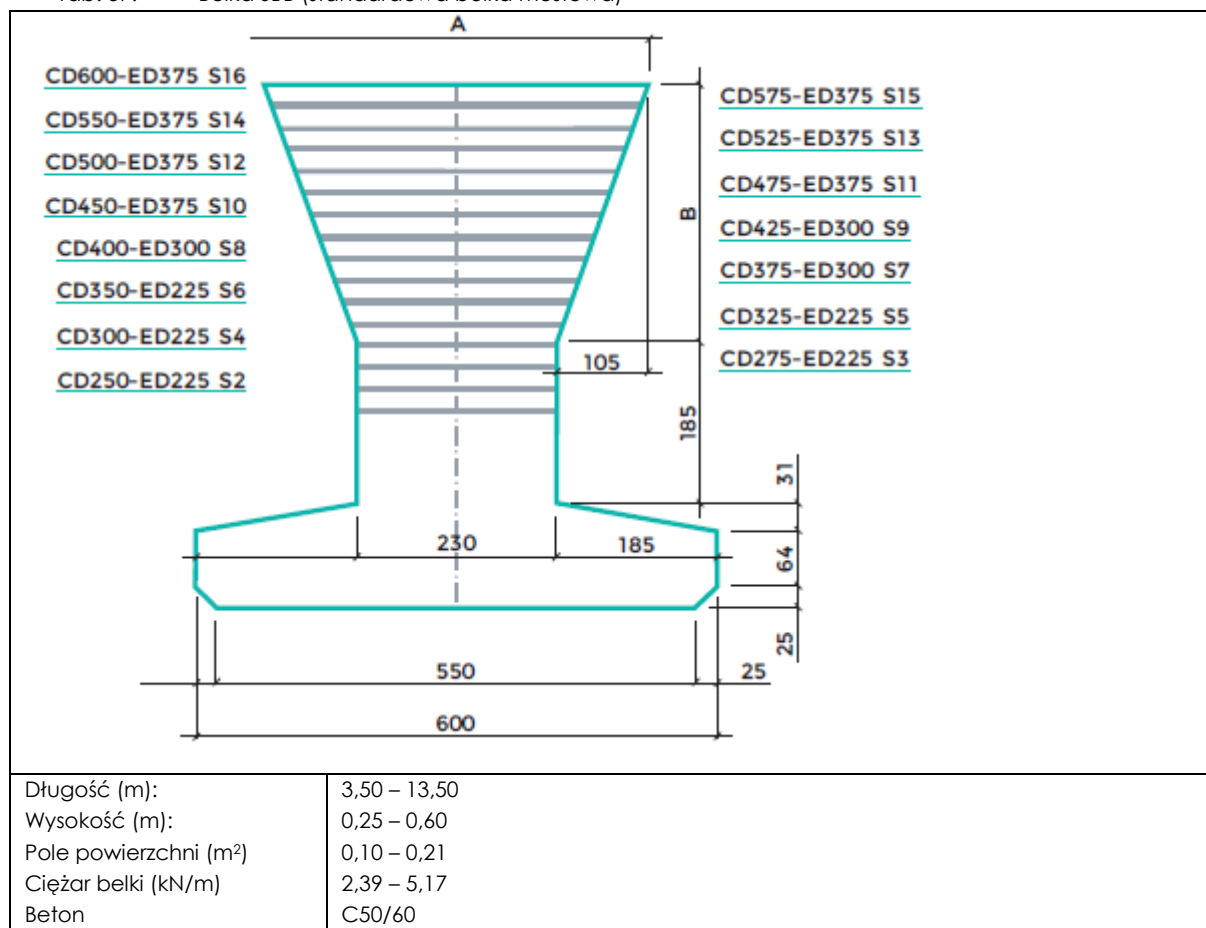
Tab. 55. Belka PT / PTE

PT Beam - Range Cross-Section	PTE Beam - Range Cross-Section
<p>PT10 BEAM 815mm PT9 BEAM 775mm PT8 BEAM 735mm PT7 BEAM 695mm PT6 BEAM 655mm PT5 BEAM 615mm PT4 BEAM 575mm PT3 BEAM 535mm</p> <p>PT2 BEAM 420mm PT1 BEAM 380mm</p>	<p>PTE10 BEAM 815mm PTE9 BEAM 775mm PTE8 BEAM 735mm PTE7 BEAM 695mm PTE6 BEAM 655mm PTE5 BEAM 615mm PTE4 BEAM 575mm PTE3 BEAM 535mm</p> <p>PTE2 BEAM 420mm PTE1 BEAM 380mm</p>
<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²): Ciężar belki (kN/m): Beton</p>	<p>3,00 – 24,00 0,535 – 0,815 0,12 – 0,31 2,99 – 7,74 C50/60</p>

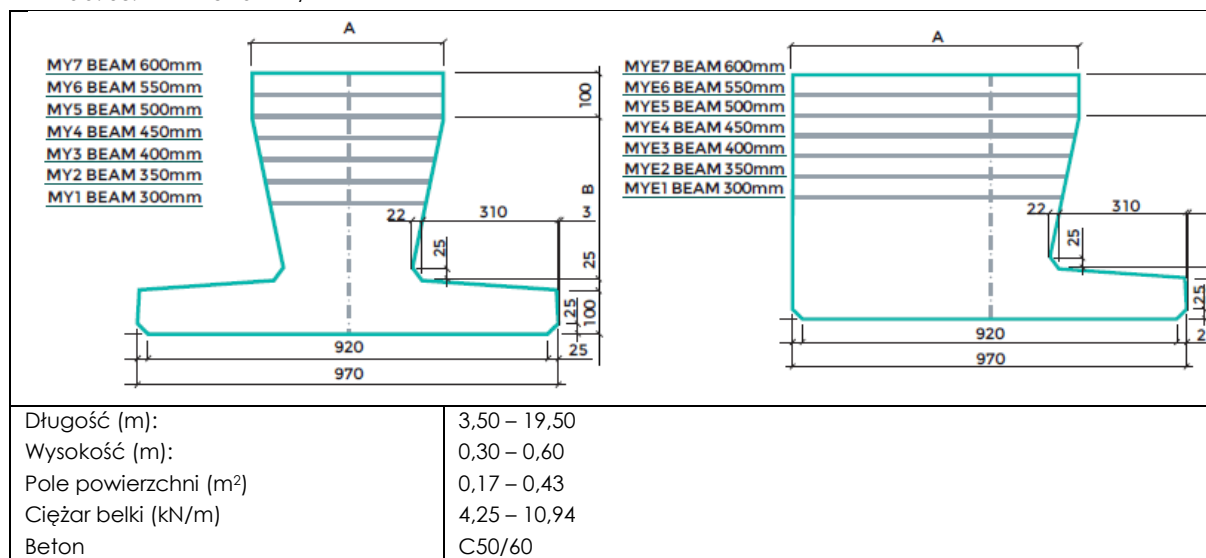
Tab. 56. Belka o przekroju prostokątnym BOX

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>Box Beam - Range Cross-Section</p> <ul style="list-style-type: none"> Box 970 - 800mm Box 970 - 700mm Box 970 - 600mm Box 970 - 500mm Box 970 - 400mm Box 970 - 300mm </div> <div style="width: 48%;"> <p>Box Beam - Range Cross-Section</p> <ul style="list-style-type: none"> Box 750 - 800mm Box 750 - 700mm Box 750 - 600mm Box 750 - 500mm Box 750 - 400mm Box 750 - 300mm </div> </div>	
<p>Box Beam - Range Cross-Section</p> <ul style="list-style-type: none"> Box 495 - 800mm Box 495 - 700mm Box 495 - 600mm Box 495 - 500mm Box 495 - 400mm Box 495 - 300mm 	
Długość (m):	4,50 – 26,00
Wysokość (m):	0,30 – 0,80
Pole powierzchni (m ²):	0,12 – 0,68
Ciężar belki (kN/m)	2,97 – 17,03
Beton	C50/60

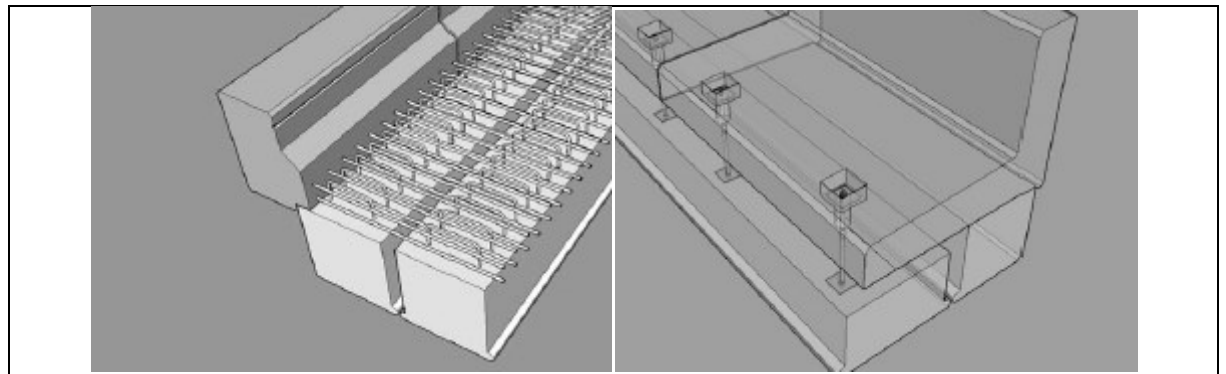
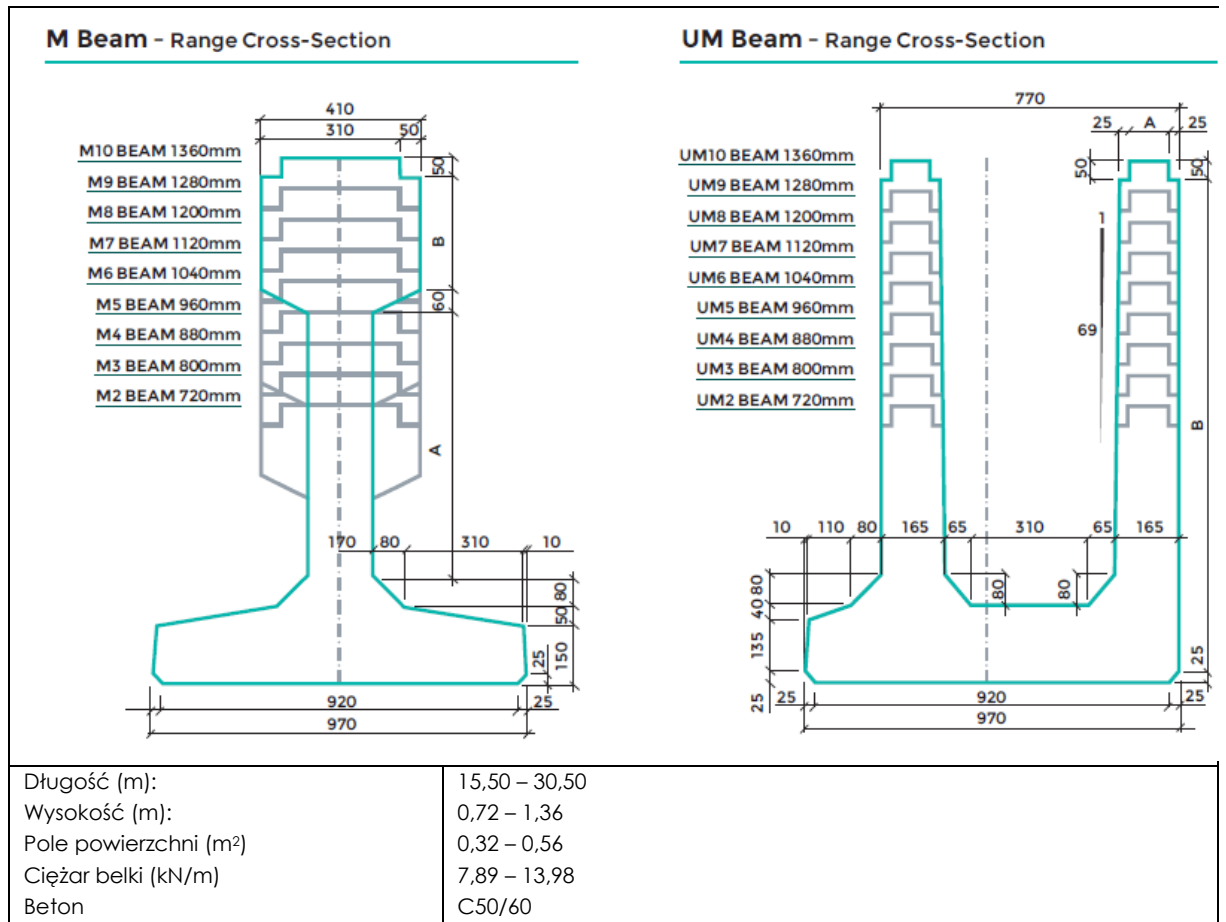
Tab. 57. Belka SBB (standardowa belka mostowa)



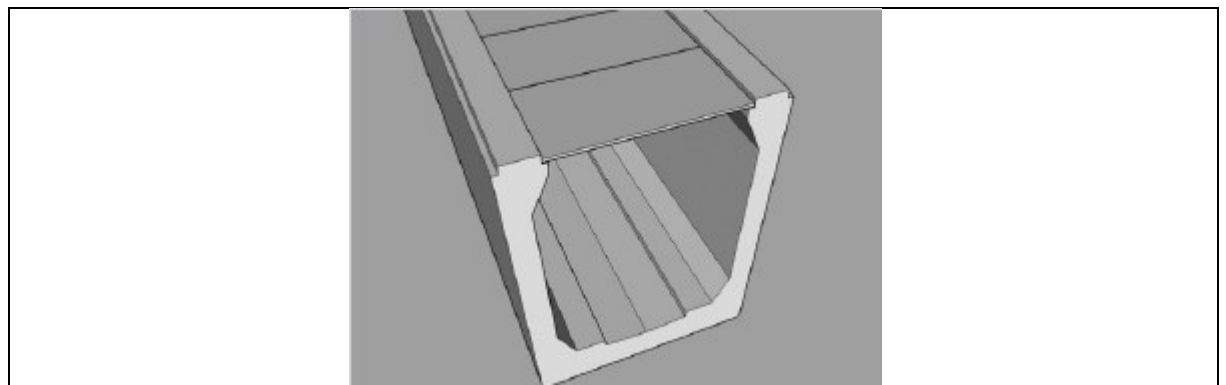
Tab. 58. Belka MY / MYE



Tab. 59. Belka M / UM



Rys.51. Deski gzymsowe



Rys.52. Deskowanie tracone

4.2 Katalogi producenckie – Katalog belek mostowych - Banagher Precast Concrete

4.2.1 Producent

Banagher Precast Concrete jest wiodącym producentem i dostawcą prefabrykatów betonowych dla inżynierii lądowej budownictwa ogólnego w Wielkiej Brytanii i Irlandii.

4.2.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania sprężonych belek mostowych oraz prefabrykowanych żelbetonowych desek gzymsowanych w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych. Przedstawione w katalogu prefabrykowane belki mogą być stosowane do budowy obiektów mostowych tj.: drogowych (autostradowych), kolejowych, kładek dla pieszych, oraz przykryć tunelowych. W katalogu znajdują się ponadto rozwiązania żelbetonowych deskowań traconych i desek gzymsowych.

4.2.3 Zakres merytoryczny katalogu

Belki mostowe:

W katalogu zawarto następujące typy prefabrykowanych belek mostowych

- strunobetonowa belka M (przekrój odwrócone T) i UMB (przekrój typu U);
- strunobetonowa belka MY (przekrój odwrócone T) i MYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka o pełnym przekroju prostokątnym;
- strunobetonowa belka SY (przekrój odwrócone T) i SYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka T (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka TB (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka TY (przekrój odwrócone T) oraz belka TYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka U (przekrój U) oraz belka SU (przekrój typu U);
- strunobetonowa belka W (przekrój U z cienkimi środknikami);
- strunobetonowa belka Y (przekrój typu L) oraz belka YE (przekrój typu L).

Przedstawione prefabrykowane belki mostowe są zaprojektowane zgodnie z normą EN 206 oraz ISO 9001 z betonu C50/60, C57/70.

W katalogu znajduje się ponadto rozwiązanie deski gzymsowej.

4.2.4 Zakres i zasady stosowania

Zakres stosowania:

- prefabrykowana belka typu M/UMB stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 16,0 – 35,0 m;
- prefabrykowana belka typu MY/MYE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 9,0 – 19,0 m;
- prefabrykowana o przekroju pełnym prostokątnym stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 10,0 – 35,0 m;
- prefabrykowana belka typu SY/SYE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 16,0 – 45,0 m;
- prefabrykowana belka typu T stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 11,0 – 21,75 m;
- prefabrykowana belka typu TB stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 11,0 – 23,0 m;
- prefabrykowana belka typu TY/TYE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 12,0 – 26,5 m;
- prefabrykowana belka typu U/SU stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 13,0 – 41,5 m;
- prefabrykowana belka typu W stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 17,0 – 50,0 m;
- prefabrykowana belka typu Y/YE stosowana w zakresie rozpiętości przęsła 16,0 – 40,0 m;

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych o zakresie rozpiętości 9,0 – 50,0.

Powyższy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

4.2.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów belek mostowych o długości od 9,5 m do 45,5 m wraz z przykładowymi rysunkami, przykład deskowania traconego oraz deski gzymsowej.

Tab. 60. Belka M/UMB

<p style="text-align: center;">Full M Beam Range</p>	<p style="text-align: center;">Full UMB Beam Range</p>
<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Betón</p>	<p>16,50 – 35,50 0,64 – 1,36 0,28 – 0,61 7,73 – 14,62 C50/60, C57/70</p>

Tab. 61. Belka MY/MYE

<p style="text-align: center;">Full MY Beam Range</p>	<p style="text-align: center;">Full MYE Beam Range</p>
<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Betón</p>	<p>9,50 – 19,50 0,30 – 0,60 0,17 – 0,44 4,25 – 10,94 C50/60, C57/70</p>

Tab. 62. Belka o pełnym przekroju prostokątnym

<p style="text-align: center;">SOLID BOX BEAM (GENERIC)</p>	
Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m ²): Ciężar belki (kN/m): Beton	10,50 – 35,50 0,30 – 1,00 0,13 – 1,42 3,19 – 35,41 C50/60, C57/70

Tab. 63. Belka typu SY/SYE

<p style="text-align: center;">Full SY Beam Range Full SYE Beam Range</p>	
Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m ²): Ciężar belki (kN/m): Beton	16,50 – 45,50 1,50 – 2,00 0,55 – 1,10 13,75 – 27,62 C50/60, C57/70

Tab. 64. Belka typu T

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>11,50 – 22,25 0,38 – 0,815 0,10 – 0,17 2,45 – 4,29 C50/60, C57/70</p>

Tab. 65. Belka typu TB

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>11,50 – 23,50 0,375 – 0,825 0,10 – 0,18 2,50 – 4,42 C50/60, C57/70</p>

Tab. 66. Belka typu TY/TYE

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²): Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>12,50 – 27,00 0,50 – 0,90 0,21 – 0,51 5,20 – 12,73 C50/60, C57/70</p>

Tab. 67. Belka typu U/SU

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²): Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>13,50 – 42,00 0,60 – 1,60 0,38 – 0,81 9,43 – 20,16 C50/60, C57/70</p>

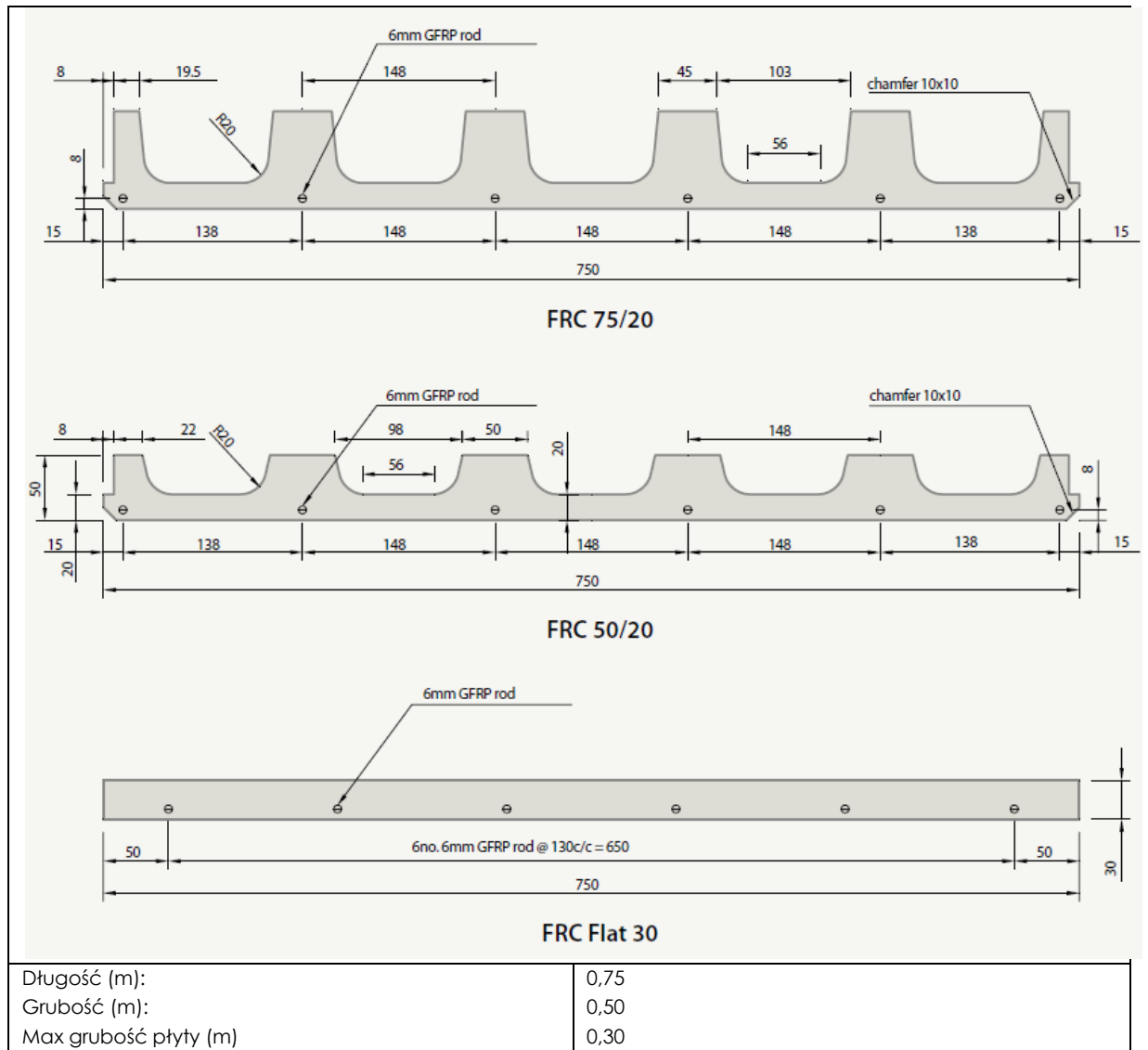
Tab. 68. Belka typu W

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>17,50 – 50,50 0,80 – 2,30 0,57 – 1,21 14,31 – 30,34 C50/60, C57/70</p>

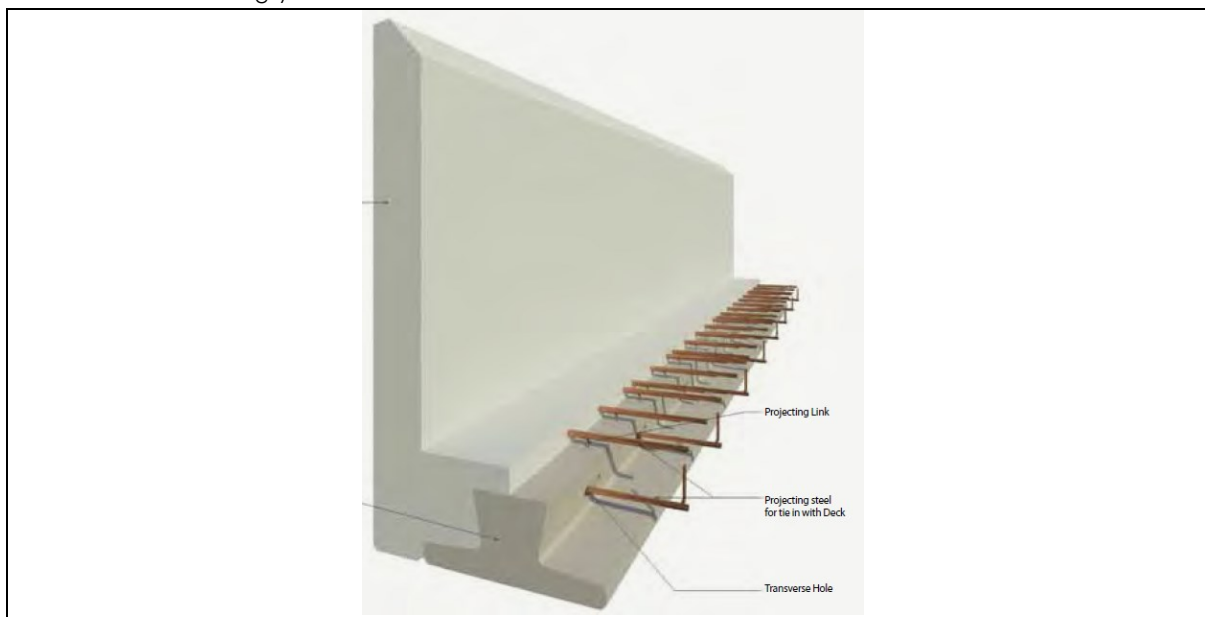
Tab. 69. Belka typu Y/YE

<p>Długość (m): Wysokość (m): Pole powierzchni (m²) Ciężar belki (kN/m) Beton</p>	<p>16,50 – 40,50 0,80 – 2,30 0,57 – 1,21 14,31 – 30,34 C50/60, C57/70</p>

Tab. 70. Deskowania tracone



Tab. 71. Deski gzymsowe



4.3 Katalogi producenckie – Katalog belek sprężonych - Shay Murtagh

4.3.1 Producent

Shay Murtagh jest wiodącym producentem i dostawcą prefabrykatów betonowych dla inżynierii lądowej budownictwa ogólnego w Wielkiej Brytanii i Irlandii. Firma ta posiada najnowocześniejszy ośrodek badawczy w Portugalii

4.3.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania sprężonych belek mostowych oraz prefabrykowanych żelbetonowych desek gzymsowanych w obiektach mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych. Przedstawione w katalogu prefabrykowane belki mogą być stosowane do budowy obiektów mostowych tj.: drogowych (autostradowych), kolejowych, kładek dla pieszych.

4.3.3 Zakres merytoryczny katalogu

Belki mostowe:

W katalogu zawarto następujące typy prefabrykowanych belek mostowych

- strunobetonowa belka U (przekrój U);
- strunobetonowa belka MY (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka MYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka Y (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka YE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka T (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka TY (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka TYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka M (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka UM (przekrój typu U);
- strunobetonowa belka o pełnym przekroju prostokątnym;
- strunobetonowa belka W (przekrój U z cienkimi środnikami).

Przedstawione prefabrykowane belki mostowe są zaprojektowane zgodnie z normą EN 206 oraz ISO 9001 z betonu C40/50.

W katalogu znajduje się ponadto rozwiązanie deski gzymsowej.

4.3.4 Zakres i zasady stosowania

- belka U (przekrój U) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 12 – 34,5 m;
- belka MY (przekrój odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 4,0 – 19,0 m;
- belka MYE (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 4,0 – 19,0 m;
- belka Y (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 11,0 – 36,5 m;
- belka YE (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 11,0 – 36,5 m;
- belka T (przekrój odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 5,0 – 17,0 m;
- belka TY (przekrój odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 4,5 – 22,5 m;
- belka TYE (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 4,5 – 22,5 m;
- belka M (przekrój odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 16,0 – 30,0 m;
- belka UM (przekrój typu U) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 16,0 – 30,0 m;
- belka o pełnym przekroju prostokątnym stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 5,0 – 25,5 m;
- belka W (przekrój U z cienkimi środnikami) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 11,5 – 42,0 m.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych o zakresie rozpiętości 4,0 – 42,0.

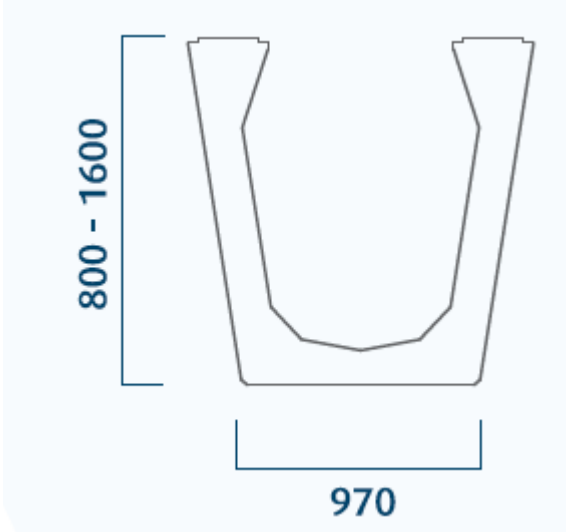
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

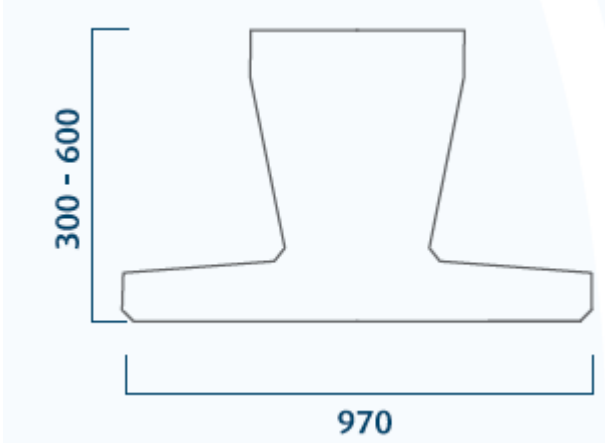
4.3.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przykładowo przedstawiono kilka typów belek mostowych o długości od 4,5 m do 42,5 m.

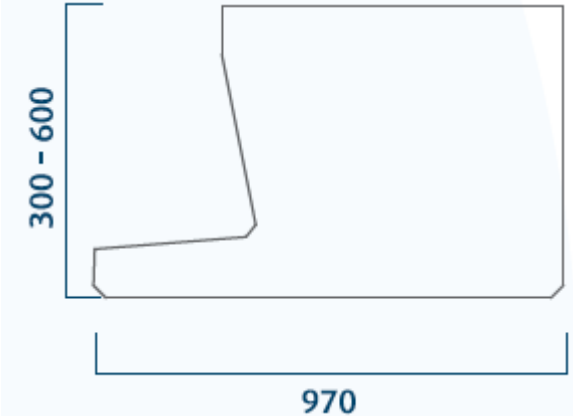
Tab. 72. Belka U

	
Długość (m):	12,5 – 35,0
Wysokość (m):	0,80 – 1,60
Pole powierzchni (m ²)	0,48 – 0,74
Ciężar belki (kN/m)	11,99 – 18,60
Beton	C40/50

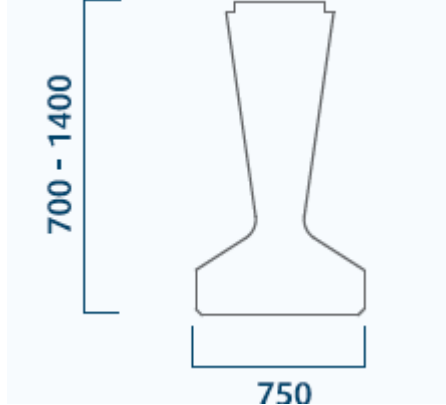
Tab. 73. Belka MY

	
Długość (m):	4,50 – 19,50
Wysokość (m):	0,30 – 0,60
Pole powierzchni (m ²)	0,17 – 0,29
Ciężar belki (kN/m)	4,25 – 7,35
Beton	C40/50

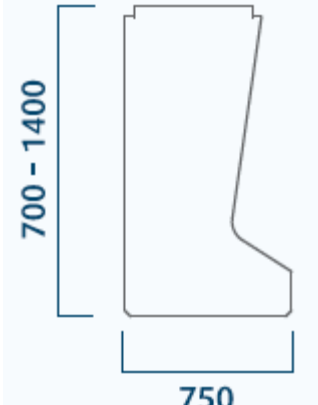
Tab. 74. Belka MYE

	
Długość (m):	4,50 – 19,50
Wysokość (m):	0,30 – 0,60
Pole powierzchni (m ²):	0,23 – 0,44
Ciężar belki (kN/m):	5,76 – 10,94
Beton	C40/50

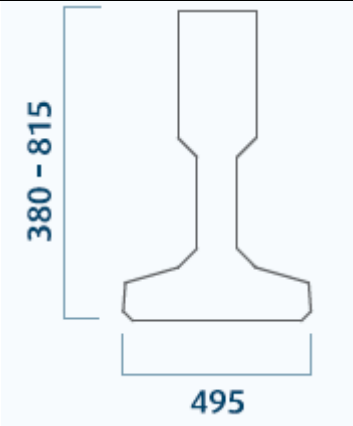
Tab. 75. Belka Y

	
Długość (m):	11,50 – 37,0
Wysokość (m):	0,70 – 1,40
Pole powierzchni (m ²):	0,31 – 0,59
Ciężar belki (kN/m):	7,75 – 14,64
Beton	C40/50

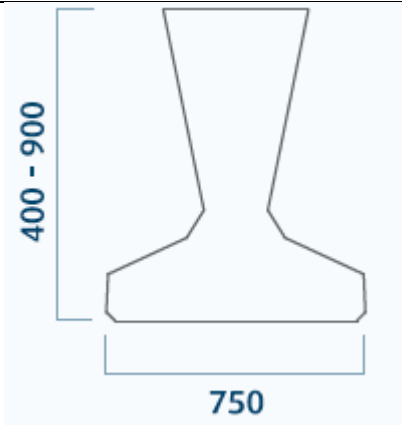
Tab. 76. Belka YE

	
Długość (m):	11,50 – 37,0
Wysokość (m):	0,70 – 1,40
Pole powierzchni (m ²):	0,42 – 0,82
Ciężar belki (kN/m):	10,43 – 20,44
Beton	C40/50

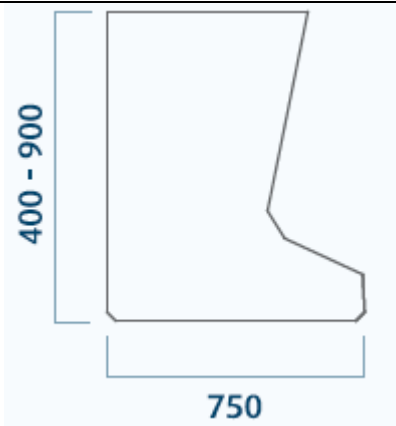
Tab. 77. Belka T

	
Długość (m):	5,50 – 17,50
Wysokość (m):	0,38 – 0,82
Pole powierzchni (m ²)	0,10 – 0,17
Ciężar belki (kN/m)	1,23 – 12,38
Beton	C40/50

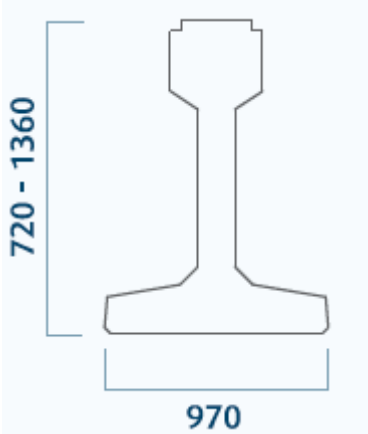
Tab. 78. Belka TY

	
Długość (m):	5,00 – 23,00
Wysokość (m):	0,40 – 0,90
Pole powierzchni (m ²)	0,19 – 0,35
Ciężar belki (kN/m)	4,72 – 8,71
Beton	C40/50

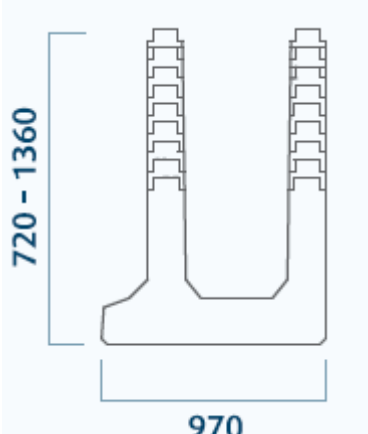
Tab. 79. Belka TYE

	
Długość (m):	5,00 – 23,00
Wysokość (m):	0,40 – 0,90
Pole powierzchni (m ²)	0,24 – 0,51
Ciężar belki (kN/m)	6,10 – 12,78
Beton	C40/50

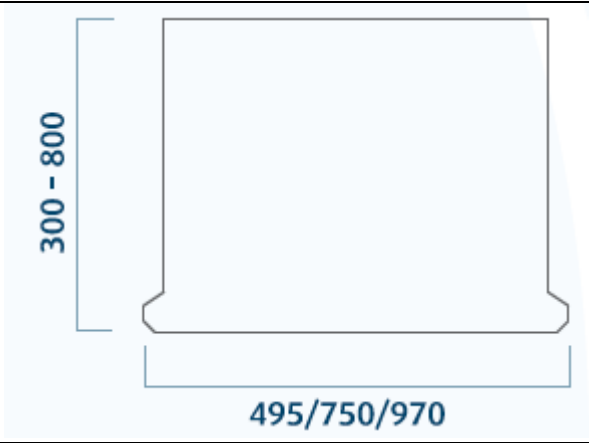
Tab. 80. Belka M

	
Długość (m):	16,50 – 30,50
Wysokość (m):	0,72 – 1,36
Pole powierzchni (m ²)	0,32 – 0,46
Ciężar belki (kN/m)	7,87 – 11,39
Beton	C40/50

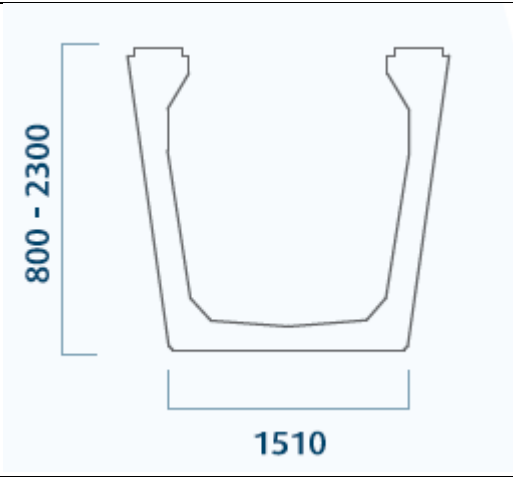
Tab. 81. Belka UM

	
Długość (m):	16,50 – 30,50
Wysokość (m):	0,72 – 1,36
Pole powierzchni (m ²)	0,36 – 0,56
Ciężar belki (kN/m)	9,05 – 13,97
Beton	C40/50

Tab. 82. Belka o pełnym przekroju prostokątnym

	
Długość (m):	5,50 – 26,00
Wysokość (m):	0,30 – 0,80
Pole powierzchni (m ²)	0,12 – 0,30
Ciężar belki (kN/m)	2,97 – 7,53
Beton	C40/50

Tab. 83. Belka W

	
Długość (m):	12,0 – 42,50
Wysokość (m):	0,80 – 2,30
Pole powierzchni (m ²)	0,57 – 1,21
Ciężar belki (kN/m)	14,31 – 30,01
Beton	C40/50

4.4 Katalogi producenckie – Katalog przepustów skrzynkowych - Shay Murtagh

4.4.1 Producent

Shay Murtagh jest wiodącym producentem i dostawcą prefabrykatów betonowych dla inżynierii lądowej budownictwa ogólnego w Wielkiej Brytanii i Irlandii. Firma ta posiada najnowocześniejszy ośrodek badawczy w Portugalii

4.4.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy stosowania żelbetowych elementów skrzynkowych zamkniętych i otwartych służących do budowy przepustów.

4.4.3 Zakres merytoryczny obiektu

Elementy prefabrykowane:

W katalogu występuje piętnaście typów prefabrykowanych elementów żelbetowych do budowy przepustów. Są to przekroje skrzynkowe (prostokątne) zamknięte i otwarte.

Przedstawione prefabrykowane belki mostowe są zaprojektowane zgodnie z normą EN 1992-2:2005 z betonu C40/50.

4.4.4 Zakres i zasady stosowania

Przedstawione w katalogu skrzynkowe elementy prefabrykowane zamknięte mają długość w zakresie 0,5 – 6,0 m natomiast otwarte dołem w zakresie 1,0 – 8,0 m.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

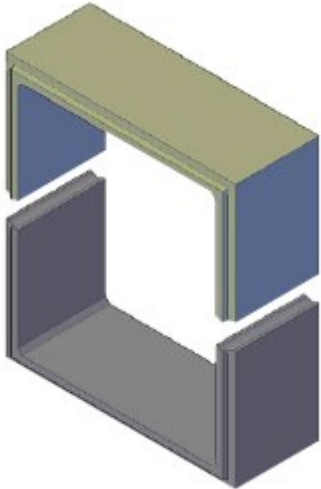
4.4.5 Wybrane przykłady

W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów konstrukcji skrzynkowych.

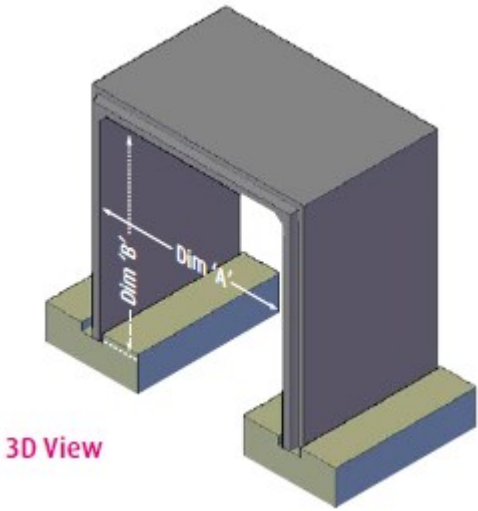
Tab. 84. Przekroje skrzynkowe zamknięte

Długość (m):	0,50 – 6,00
Wysokość (m):	0,50 – 3,00
Pole powierzchni (m ²)	Brak danych
Ciężar belki (kN/m)	Brak danych
Beton	C40/50

Tab. 85. Przekroje skrzynkowe zamknięte

	
Długość (m):	3,00 -6,00
Wysokość (m):	3,50 – 6,00
Beton	C40/50

Tab. 86. Przekroje skrzynkowe otwarte

	
Długość (m):	1,00 -8,00
Wysokość (m):	0,50 – 3,00
Pole powierzchni (m ²)	Brak danych
Ciężar belki (kN/m)	Brak danych
Beton	C40/50

4.5 Katalogi producenckie – Katalog belek mostowych - Concast Precast Group

4.5.1 Producent

Concast Precast Group jest wiodącą firmą w Wielkiej Brytanii i Irlandii. Firma ta jest powszechnie uznawana za lidera rynku w dziedzinie prefabrykowanych konstrukcji betonowych stosowanych do budowy parkingów, budownictwa ogólnego, obiektów mostowych.

4.5.2 Zakres oferty

Oferta katalogu dotyczy sprężonych belek mostowych, deskowania traconego oraz konstrukcji oporowych.

4.5.3 Zakres merytoryczny obiektu

Belki mostowe:

W katalogu zawarto następujące typy prefabrykowanych belek mostowych:

- strunobetonowa belka TY (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka TYE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka M (przekrój odwrócone T);
- strunobetonowa belka Y (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka YE (przekrój typu L);
- strunobetonowa belka U (przekrój U);
- strunobetonowa belka CSU (przekrój typu U).

Przedstawione prefabrykowane belki mostowe są zaprojektowane zgodnie z normą EN 206 oraz ISO 9001 z betonu C40/50.

4.5.4 Zakres i zasady stosowania

- belka TY (przekrój odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 5,0 – 18,0 m;
- belka TYE (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 5,0 – 18,0 m;
- belka M (przekrój typu odwrócone T) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 16,0 – 29,0 m;
- belka Y (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 14,0 – 31,0 m;
- belka YE (przekrój typu L) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 14,0 – 31,0 m;
- belka U (przekrój typu U) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 14 – 34,0 m;
- belka CSU (przekrój typu U) stosowana w zakresie rozpiętości przęseł 13,0 – 45,0 m.

Przedstawione sprężone belki są przeznaczone do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej, ciągłej oraz w układach ramowych o zakresie rozpiętości 5,0 – 45,0.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

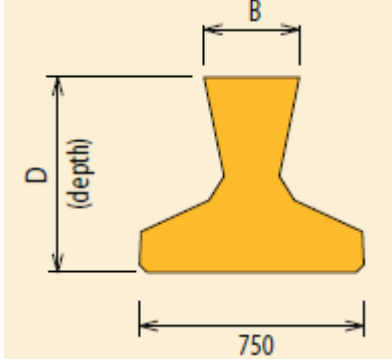
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

4.5.5 Wybrane przykłady

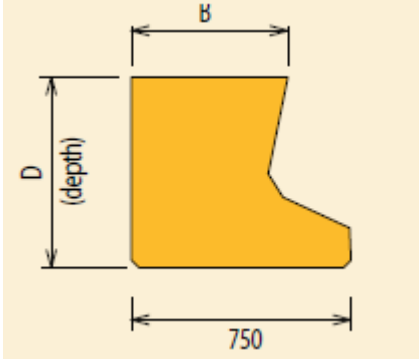
W poniższych tabelach przedstawiono kilka typów belek mostowych o długości od 5 m do 45,5 m, konstrukcję ściany oporowej oraz rysunek deskowania traconego.

4.5.5.1 Prefabrykowane belki mostowe:

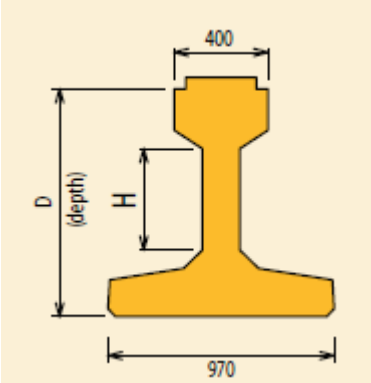
Tab. 87. Belka TY

	
Długość (m):	5,50 – 18,50
Wysokość (m):	0,40 – 0,90
Pole powierzchni (m ²)	0,19 – 0,35
Ciężar belki (kN/m)	4,53 – 8,36
Beton	C40/50

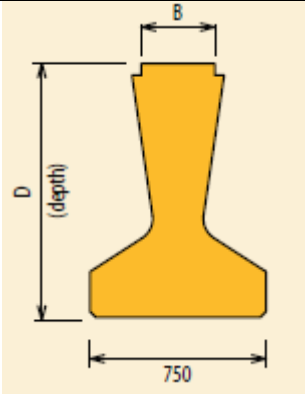
Tab. 88. Belka TYE

	
Długość (m):	5,00 – 18,50
Wysokość (m):	0,40 – 0,90
Pole powierzchni (m ²)	0,24 – 0,51
Ciężar belki (kN/m)	5,86 – 12,27
Beton	C40/50

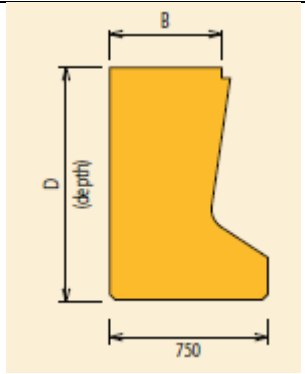
Tab. 89. Belka M

	
Długość (m):	16,50 – 29,50
Wysokość (m):	0,72 – 1,36
Pole powierzchni (m ²)	0,32 – 0,46
Ciężar belki (kN/m)	7,60 – 10,98
Beton	C40/50


Tab. 90. Belka Y

	
Długość (m):	14,50 – 31,50
Wysokość (m):	0,70 – 1,40
Pole powierzchni (m ²):	0,31 – 0,59
Ciężar belki (kN/m):	7,44 – 14,05
Beton	C40/50

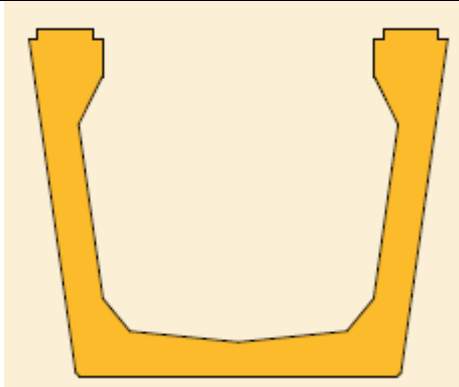
Tab. 91. Belka YE

	
Długość (m):	14,50 – 31,50
Wysokość (m):	0,70 – 1,40
Pole powierzchni (m ²):	0,42 – 0,82
Ciężar belki (kN/m):	10,01 – 19,62
Beton	C40/50

Tab. 92. Belka U

	
Długość (m):	14,50 – 34,50
Wysokość (m):	0,90 – 1,60
Pole powierzchni (m ²):	0,51 – 0,74
Ciężar belki (kN/m):	12,25 – 17,86
Beton	C40/50

Tab. 93. Belka CSU

	
Długość (m):	13,50 – 45,50
Wysokość (m):	0,80 – 2,30
Pole powierzchni (m ²)	0,57 – 1,20
Ciężar belki (kN/m)	13,75 – 28,90
Beton	C40/50

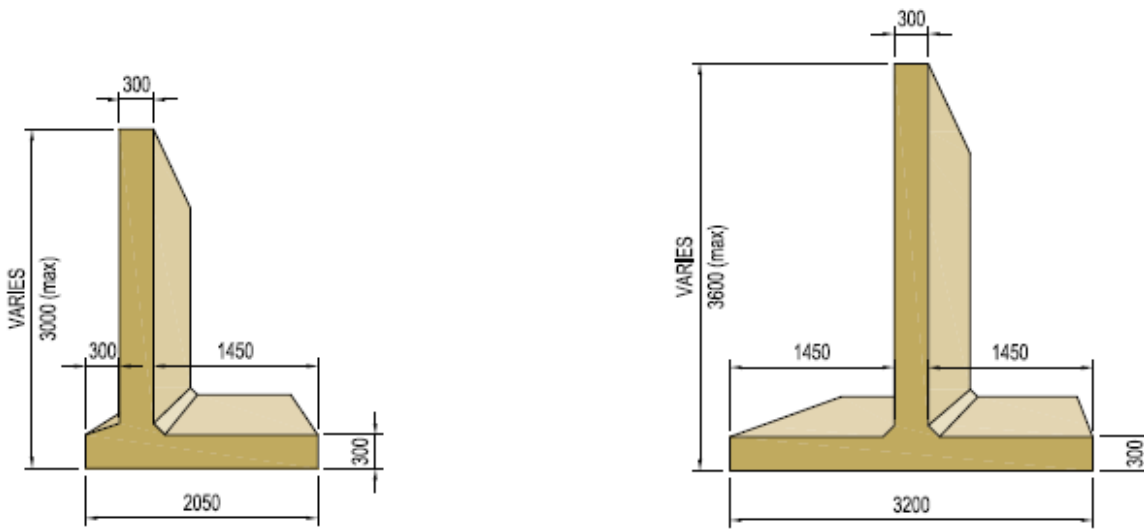
4.5.5.2 *Deskowanie tracone*



Rys.53. Deskowanie tracone

4.5.5.3 *Elementy ścianek oporowych*

Tab. 94. Ściany oporowe

	
Długość (m):	2,05 – 3,20

4.6 Inne opracowania administracyjne - Podręcznik do projektowania dróg i mostów

Podręcznik do projektowania dróg i mostów (Design Manual for Roads and Bridges (DMRB)) jest zalecany do stosowania przez Highways England (Administrację dróg publicznych w Anglii).

4.6.1 Zakres i zasady stosowania wytycznych

Opracowanie jest podzielone na 16 tomów.

- Tom 0: publikowane procedury
 1. Rozdział 1: procedury publikowane, część 1: projektowanie dróg i mostów – informacje ogólne, część 2: wprowadzenie do projektowania dróg i mostów
 2. Rozdział 2: Ogólne wymagania, część 1: systemy zarządzania dla autostrad, część 2: część wycofana, część 3: standardy dla oceny bezpieczeństwa w strategicznej sieci dróg, część 4: zarządzanie azbestem
- Tom 1: Konstrukcje autostradowe
 3. Rozdział 1: procedury zatwierdzania, część 1: techniczne podejście do autostradowych obiektów mostowych,
 4. Rozdział 2: część 1 i 2: ocena kosztów utrzymania, część 3: utrzymanie i naprawa istniejących obiektów mostowych w ciągu dróg,
 5. Rozdział 3: Ogólne wymagania, część 1: część wycofana, część 2: generalne procedury projektowania i budowy mostów, część 3: zasady projektowania dla aerodynamicznych efektów dla mostów, część 4: instalowania taśm wzmacniających, część 5: projektowanie drogowych mostów pod kątem możliwej kolizji drogowej, część 6: projektowanie drogowych obiektów mostowych z uwzględnieniem zagadaniem hydraulicznych, część 7, 8: Projektowanie trwałościowe, część 9, 10: Projektowanie betonowych i sprężonych obiektów mostowych, część 11: projektowanie i efekty wizualne obiektów mostowych, część 12: projektowanie mostów zintegrowanych, część 13: systemy sprężenia i podwieszania obiektów mostowych, część 14: projektowanie obiektów mostowych na szkodach górniczych, projektowanie stalowych obiektów mostowych, obciążenia, projektowanie mostów na zmęczenie, stosowanie stali zbrojeniowej, część 15: wycofana z użytku, część 16: projektowanie betonowych obiektów mostowych zbrojonych polimerowymi prętami kompozytowymi, część 17: projektowanie obiektów mostowych z kompozytów FRP, część 18: sprężanie obiektów mostowych zewnętrznymi taśmami kompozytowymi FRP, część 19: zasady stosowania eurokodów w projektowaniu mostów.
- Tom 2: Drogowe obiekty mostowe: projektowanie, materiały
 6. Rozdział 1: podłoże/fundamenty, część 1-4: części wycofane, część 5: wzmocnienie podłoża gruntowego, przyczółki mostowe, część 6-8: części wycofane.
 7. Rozdział 2: Konstrukcje mostowe, część 1: projektowanie mniejszych konstrukcji, część 2,3: części wycofane, część 4: portale i znaki, część 5: kryteria projektowania dla ochrony kolizyjnej belek, Część 6: projektowanie fałdowych konstrukcji stalowych w zakresie rozpiętości 0,9 – 8,0 m oraz mniejszych od 0,9 m, część 7: załącznik, część 8: kryteria projektowe dla kładek dla pieszych, wymagania dotyczące systemu odgradzania dróg, część 9: projektowanie tuneli, część 10: projektowanie sztywnych pali, część 11: część wycofana, część 12: BD 31/01, część 13: część wycofana, część 14: niezbrojone, masywne mosty łukowe.
 8. Rozdział 3: materiały i komponenty, część 1: łożyska, część 2: deski gzymsowe, część 3: wycofana, część 4: izolacje mostowe i nawierzchnie, część 5: nawierzchnie betonowe, część 6: dylatacje, część 7: dylatacje 2, część 8: izolacje na mostach stalowych, część 9: użycie betonu pochodzącego z recyklingu.
 9. Rozdział 4: malowanie i inne czynności utrzymaniowe: część 1: wymagania dotyczące malowania, część 2: impregnacja sprężonych obiektów mostowych, część 3: powłoki do betonowych konstrukcji autostradowych i pomocniczych elementów
- Tom 3: Drogowe obiekty mostowe: kontrola i utrzymanie
 10. Rozdział 1: utrzymanie, autostradowe obiekty mostowe: kontrola i utrzymanie, część 1: identyfikacja oznakowania obiektów mostowych, część 2, 3: wycofana, część 4: zasady przeglądów obiektów mostowych, część 5: ocena konstrukcji przegubowych przęseł mostowych, część 6: zasady przeglądów tuneli, część 7: nieniszczące badania obiektów mostowych.
 11. Rozdział 2: utrzymanie: część 1: dokumenty konstrukcyjne, operacyjne dot. konserwacji obiektów mostowych, część 2: utrzymanie powłoki malarskiej na obiektach stalowych, część 3: utrzymanie tuneli, część 4: utrzymanie obiektów betonowych mostowych zbrojonych prętami, część 4: zarządzenia powłokowymi konstrukcjami stalowymi, część 5: zarządzanie i utrzymanie sprężonych obiektów betonowych.

12. Rozdział 3: część 1, 2: wycofana z użytku, część 3: ochrona katodowa do stosowania w konstrukcjach autostradowych z betonu zbrojonego, część 4: zarządzanie stalowymi konstrukcjami powłokowymi, część 5: zarządzanie skrzynkowymi obiektami betonowymi.
13. Rozdział 4: utrzymanie, część 1, 2: wycofane, część 3, 4: utrzymanie obiektów mostowych, część 5: wymagania dotyczące trwałości zmęczeniowej zbrojenia pomostów betonowych, część 6: utrzymanie mostów betonowych, część 7: utrzymanie sprężenia mostów, część 8: próbne obciążenia obiektów mostowych, część 9: utrzymanie przyczółków, fundamentów, część 10: utrzymanie betonowych obiektów mostowych narażonych na alkalia, część 11: utrzymanie mostów stalowych, część 12: wycofana, część 13: ocena konstrukcji betonowych narażonych na korozję stali, część 14: ocena konstrukcji betonowych uwzględniająca poprawkę z sierpnia 2016 r., część 15: wycofana, część 16: ocena konstrukcji zespolonych, część 17: wycofana. Występują również części od 18 - 22.

- Tom 4: Geotechnika i drenaż, część 1: roboty ziemne, część 2: drenaż;
- Tom 5: Ocena i przygotowanie systemów drogowych;
- Tom 6: Geometria dróg;
- Tom 7: Projektowanie i utrzymanie nawierzchni;
- Tom 8: Oznaczenia i znaki drogowe;
- Tom 9: Kontrole drogowe i komunikacja;
- Tom 10: Wymagania środowiskowe;
- Tom 11: Ocena środowiskowa;
- Tom 12: ocena ruchu drogowego;
- Tom 13: Ekonomiczna ocena systemów drogowych;
- Tom 14: Ekonomiczna ocena utrzymania dróg
- Tom 15: Ekonomiczna ocena systemów drogowych w Szkocji

Opracowanie zawiera porady i ustala obligatoryjne wymagania dla autostrad i ich dróg dojazdowych administrowanych przez „HIGHWAYS ENGLAND”, „TRANSPORT SCOTLAND”, „WELSH GOVERNMENT LLYWODRAETH CYMRU” oraz „THE DEPARTMENT FOR REGIONAL DEVELOPMENT NORTHERN IRELAND”. Może być również stosowane częściowo na innych drogach o podobnej charakterystyce. Zastosowanie wytycznych wymaga od lokalnego organu ds. autostrad ustalenia, stopnia, w jakim dokumenty te będą odpowiednie w danej sytuacji.

4.7 Podsumowanie – Wielka Brytania

Wykonany przegląd katalogów producenckich obejmował analizę 5 katalogów. Przedstawione katalogi obejmują głównie prefabrykowane belki mostowe z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych. Przedstawione rozwiązania mogą być stosowane w pełnej skali klas obciążeń drogowych w analizowanym państwie. Ponadto występują żelbetowe, ramy zamknięte i otwarte dołem, żelbetowe deski gzymsowe, elementy konstrukcji oporowej o przekroju teowym oraz w kształcie litery L, żelbetowe deskowania tracone i częściowo współpracujące z płytą pomostową. Przegląd opracowań administracyjnych obejmował analizę artykułu naukowego i wytycznych. Przedstawiony artykuł naukowy obejmował prefabrykowane belki mostowe z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych. Wytyczne obejmują zasady projektowania obiektów mostowych, utrzymania i zarządzania, doboru materiałów, zagadnień geotechnicznych, kompozytowych, geometrii dróg, nawierzchni, wymagań środowiskowych, ocen ekonomicznych.

5 Katalogi mostowe w Szwecji

5.1 Katalogi produkcyjne – Katalog prefabrykowanych belek - Strängbetong

5.1.1 Producent

Strängbetong jest wiodącą szwedzką firmą produkującą prefabrykowane elementy betonowe dla budownictwa.

5.1.2 Zakres oferty

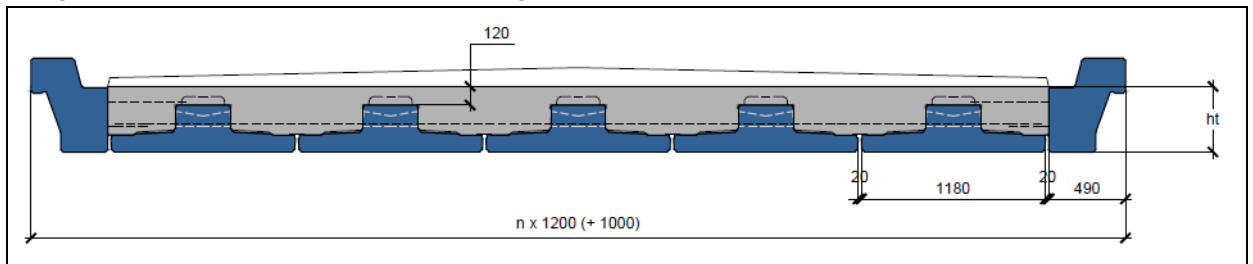
Oferta firmy obejmuje głównie prefabrykaty dla budownictwa ogólnego tj.:

- Elewacje;
- płyty stropowe;
- rozwiązania trybun na arenach sportowych;
- prefabrykaty elewacyjne z betonu „samoczyszczącego”;
- prefabrykaty dla budowy hal i magazynów;
- prefabrykaty do budowy parkingów wielopoziomowych;
- schody;
- balkony;
- **belki mostowe.**

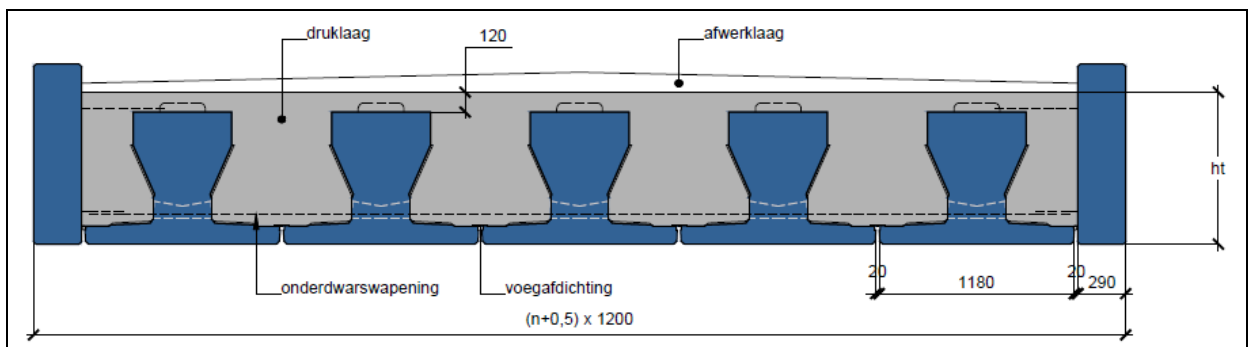
5.1.3 Zakres merytoryczny

5.1.3.1 Dźwigary prefabrykowane typu SJPFlex:

Belki SJPFlex przystosowane są do stosowania w układach statycznych swobodnie-podpartych i ciągłych / ramowych. Mogą być stosowane w mostach, wiaduktach, garażach wielopoziomowych, tunelach itp.



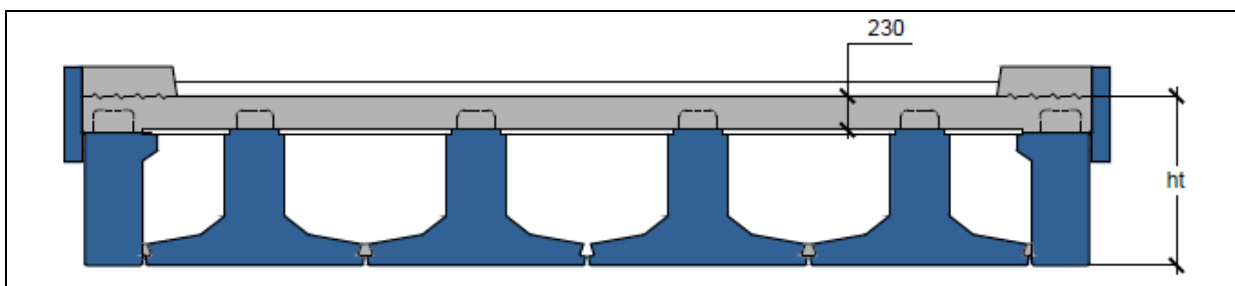
Rys.54. SJP FLEX 300



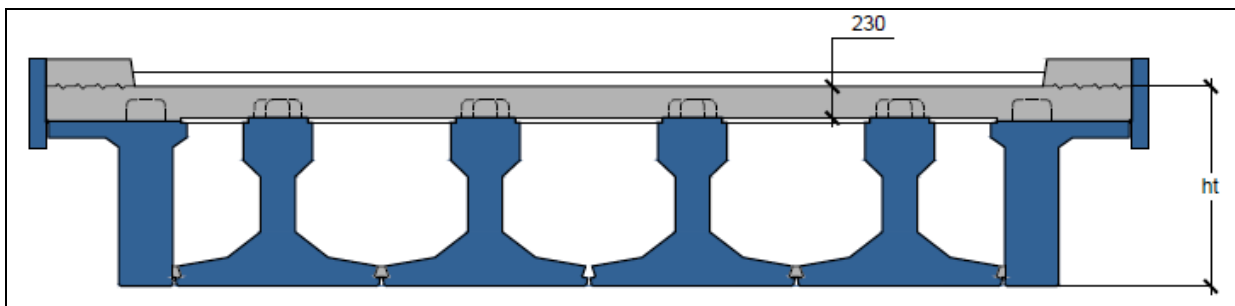
Rys.55. SJP FLEX 350 - 800

5.1.3.2 Dźwigary prefabrykowane typu ZIPXL:

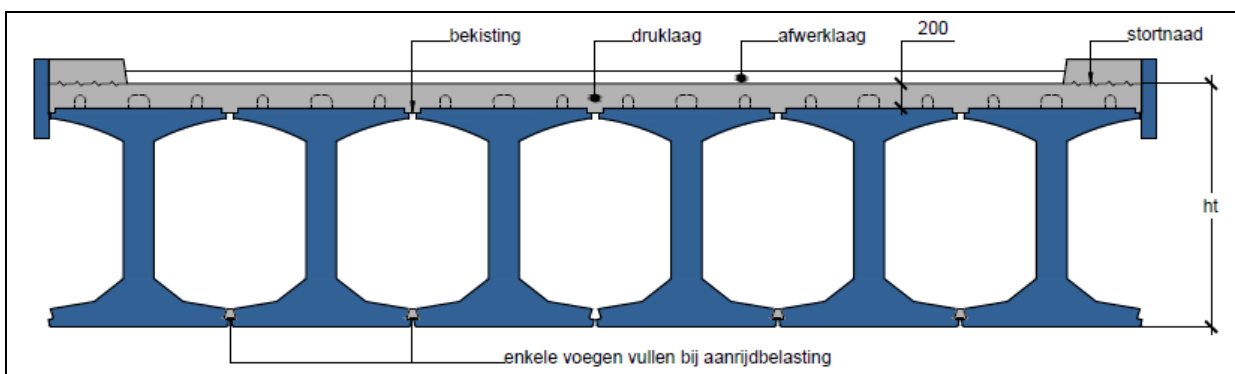
System ZIPXL został opracowany dla mostów drogowych i kolejowych. przystosowane są do stosowania w układach statycznych swobodnie-podpartych i ciągłych / ramowych, jednak zalecane jest do układów swobodnie-podpartych ze względu na duże momenty podporowe wywołane nierównomiernym osiadaniem podpór, wpływem temperatury, skurczem i pęczaniem betonu.



Rys.56. ZIPXL 700 - 900



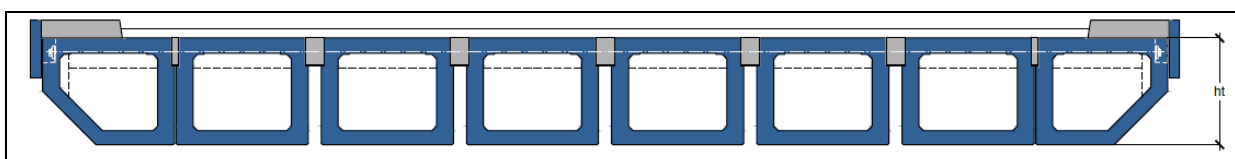
Rys.57. ZIPXL 1000 - 1700



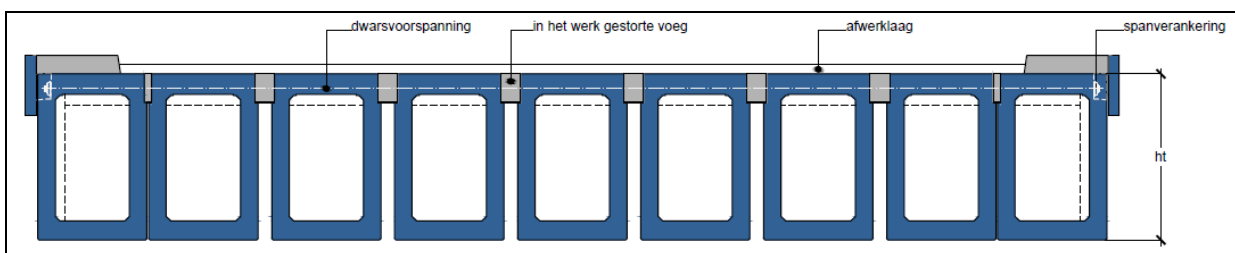
Rys.58. ZIPXL 1800, 1900 - 2400

5.1.3.3 Dźwigary prefabrykowane typu SKK:

Dźwigary skrzynkowe SKK są prostokątnymi dźwigarami sprężonymi, które są montowane w pomoście mostowym za pomocą przegubów i poprzecznego sprężenia wstępnego. Zmieniając szerokość połączenia między belkami, można uzyskać dowolną pożądaną szerokość mostu. Ustroje ciągłe wykonuje się przez monolityczne uciąglenie belek. Po zabetonowaniu uciągleń i uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości wykonuje się sprężenie elementu.



Rys.59. SKK 700 - 1600



Rys.60. SKK 1700 - 1900

5.1.4 Zakres i zasady stosowania

Belki SJPFlex mogą być stosowane w obiektach o rozpiętości od 6 do 20 m.

System ZIPXL został opracowany dla mostów o rozpiętości od 20 do 60 m.

Belki SKK mogą być stosowane dla rozpiętości przęseł od 20 do 60 m.

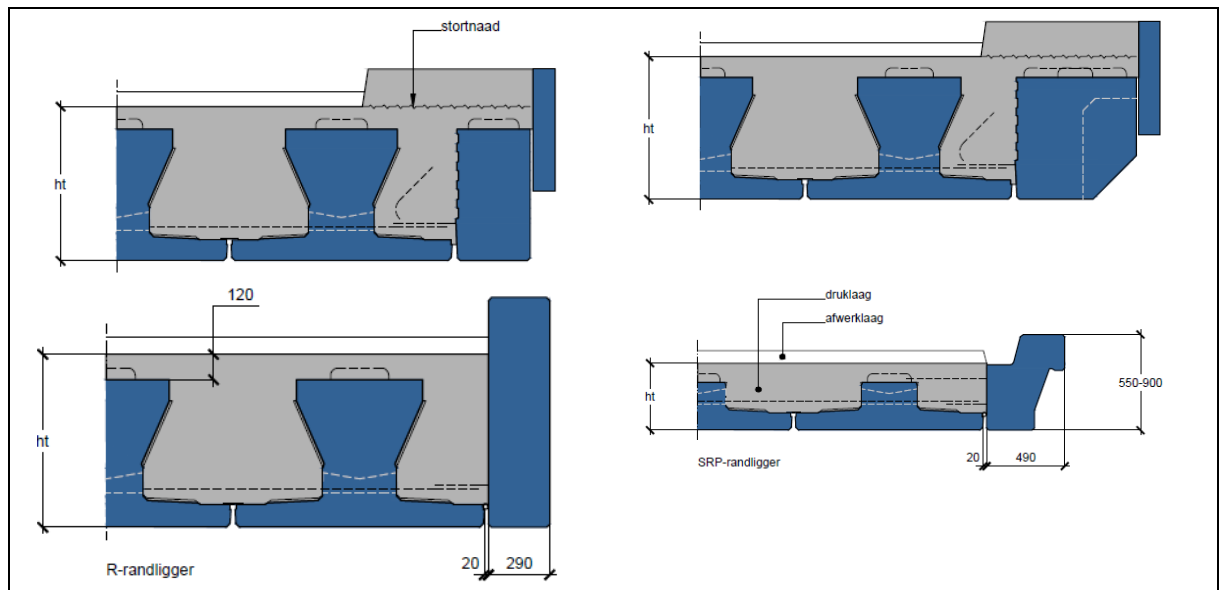
Niniejsze rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

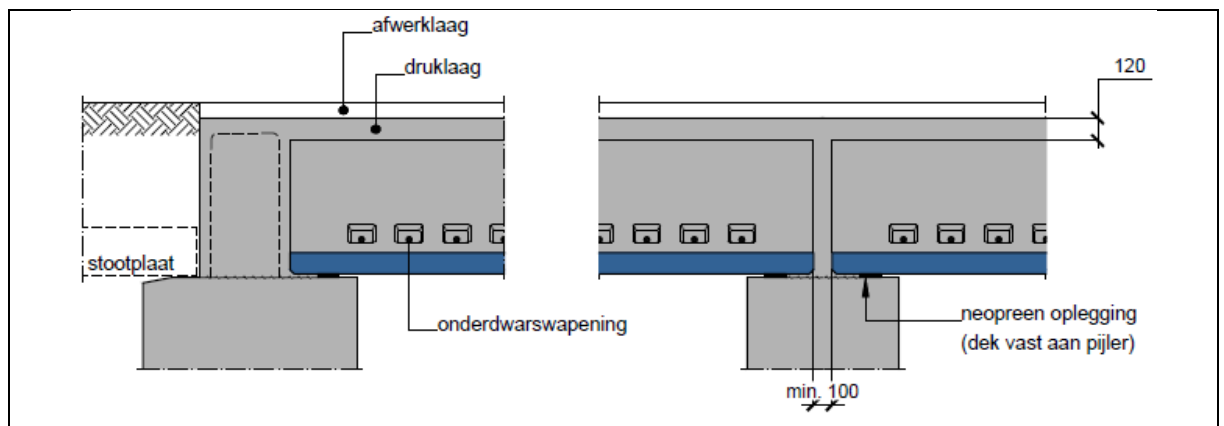
5.1.5 Wybrane rysunki

Poniżej wybrano przykładowe rysunki szczegółów dotyczących konstruowania obiektów mostowych z ww. belek mostowych. Rysunki szczegółów przedstawiają m.in.: sposób zakończenia krawędzi w przekroju poprzecznym przęsta, podparcie na łożyskach, podparcie bezłożyskowe, sposób zakończenia belki. Ponadto przedstawiono rysunki kilka przykładowych belek wraz z przykładami nomogramów doboru wysokości belki w zależności od rozpiętości przęsta.

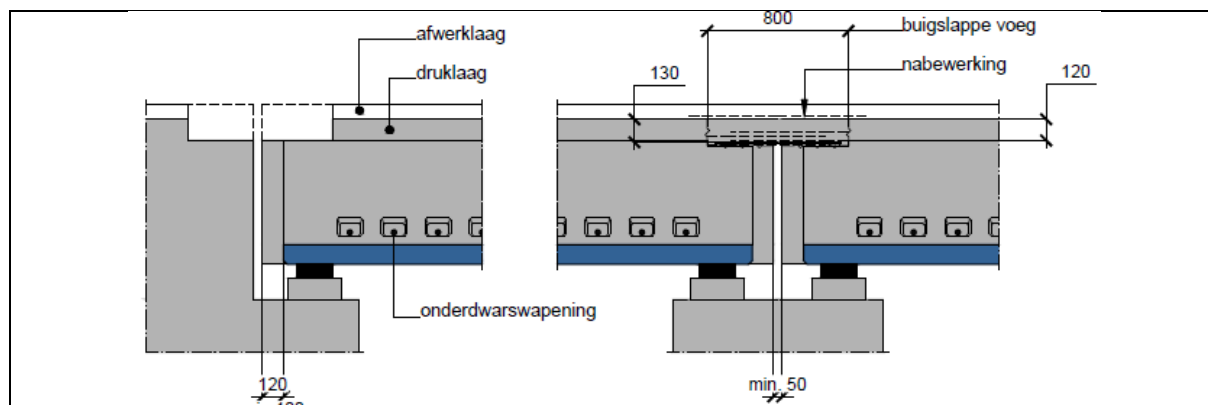
5.1.5.1 Belki SJP FLEX



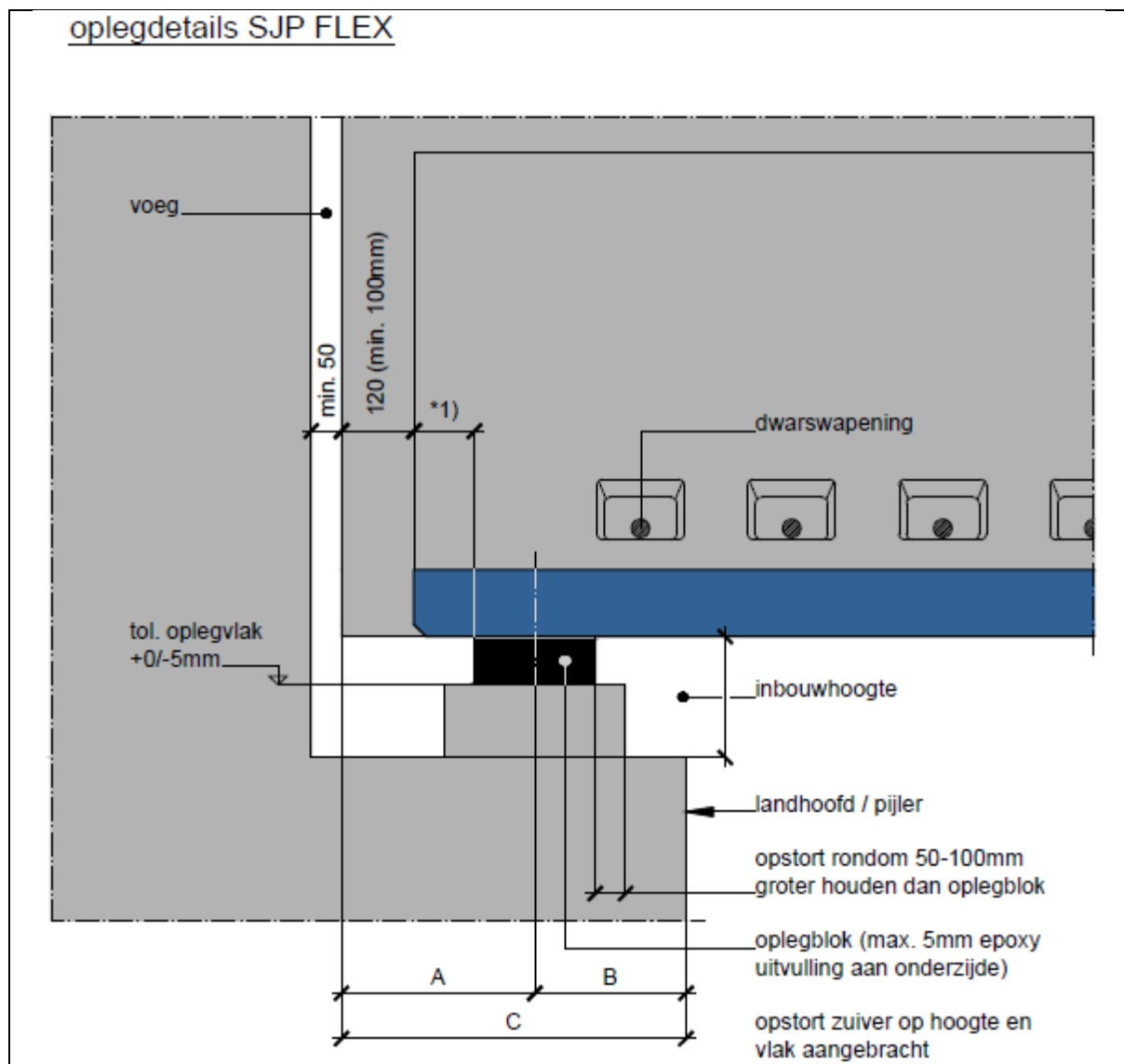
Rys.61. Sposoby zakończenia krawędzi przekroju poprzecznego



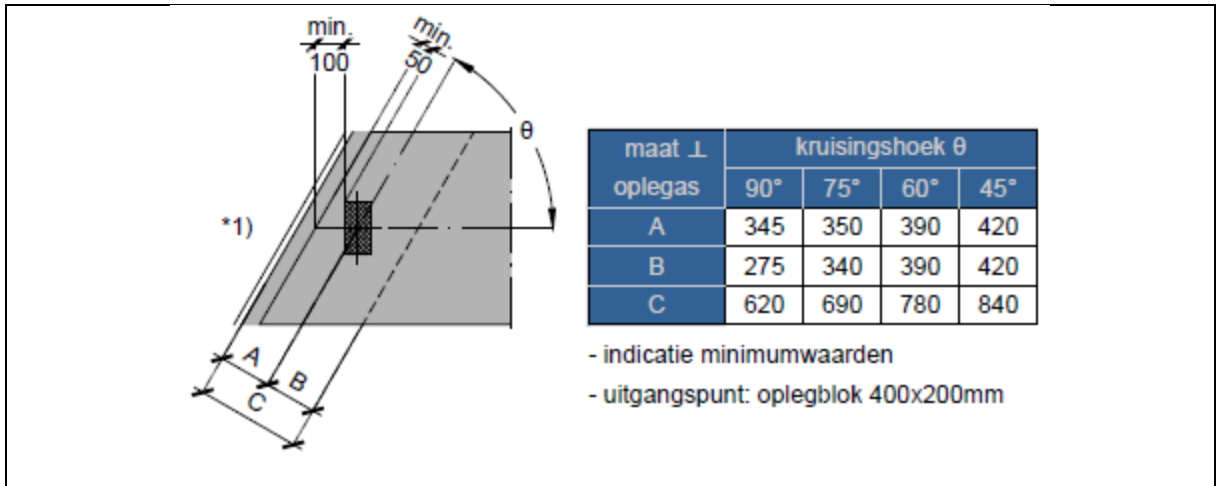
Rys.62. Podparcie bezłożyskowe



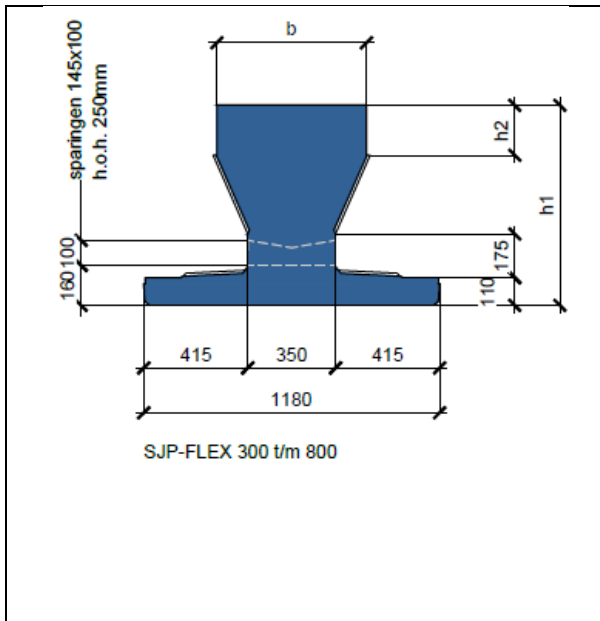
Rys.63. Podparcie na łożyskach



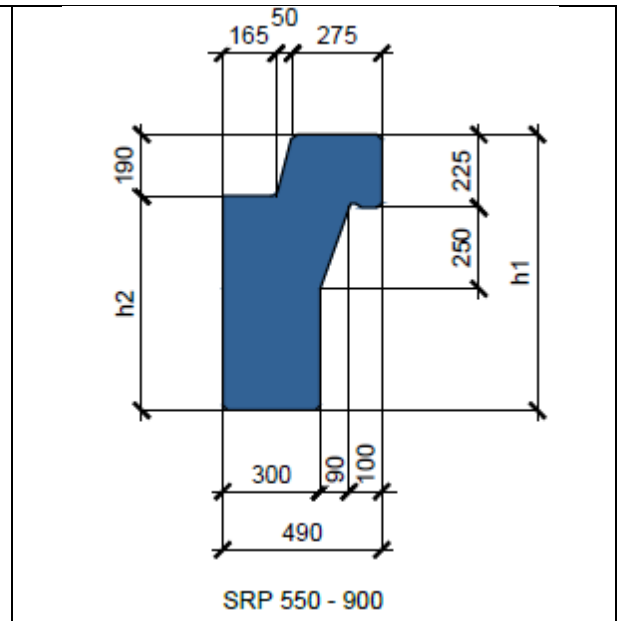
Rys.64. Szczegółowy schemat podparcia przęsła



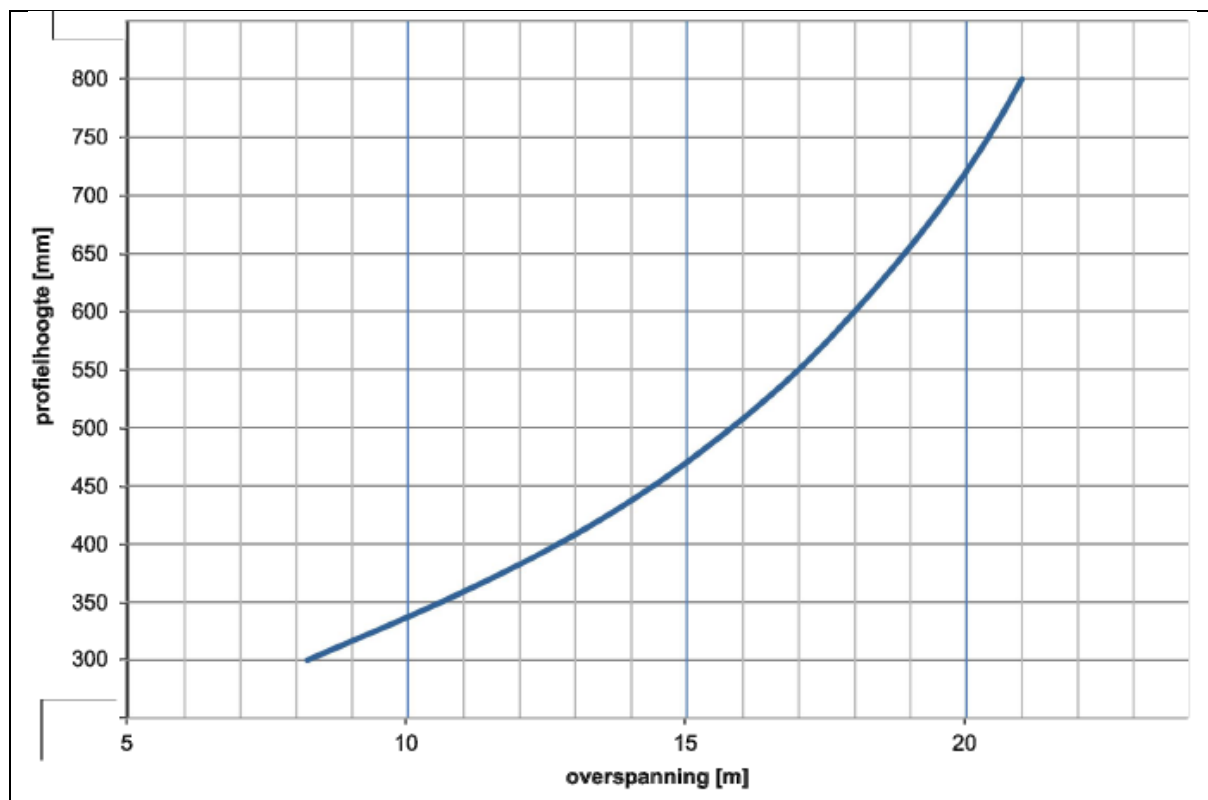
Rys.65. Sposób zakończenia belki



Rys.66. Belka pośrednia

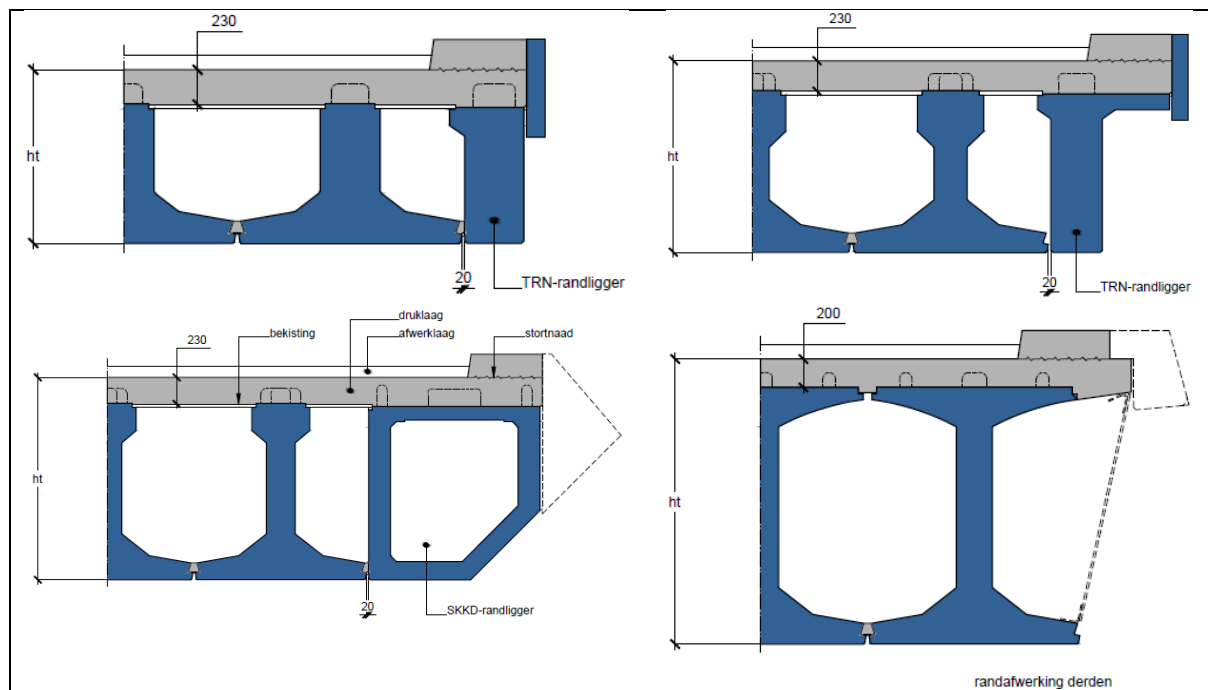


Rys.67. Belka skrajna z gzymsem

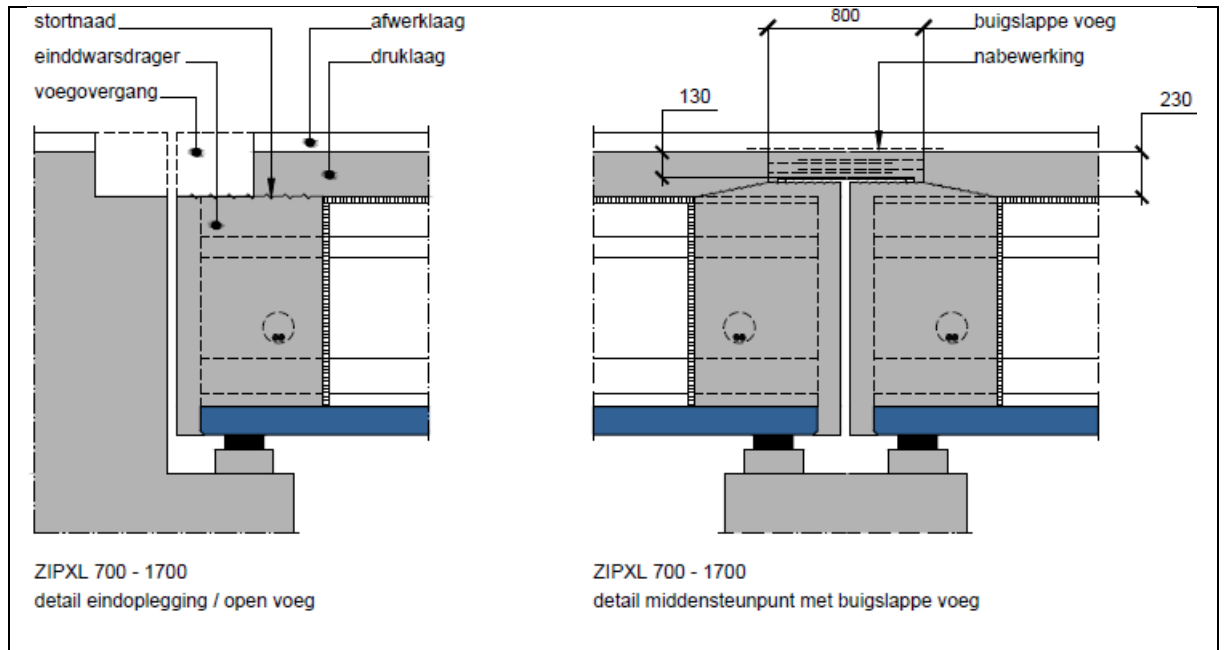


Rys.68. Nomogram doboru wysokości belki w zależności od rozpiętości przęsta

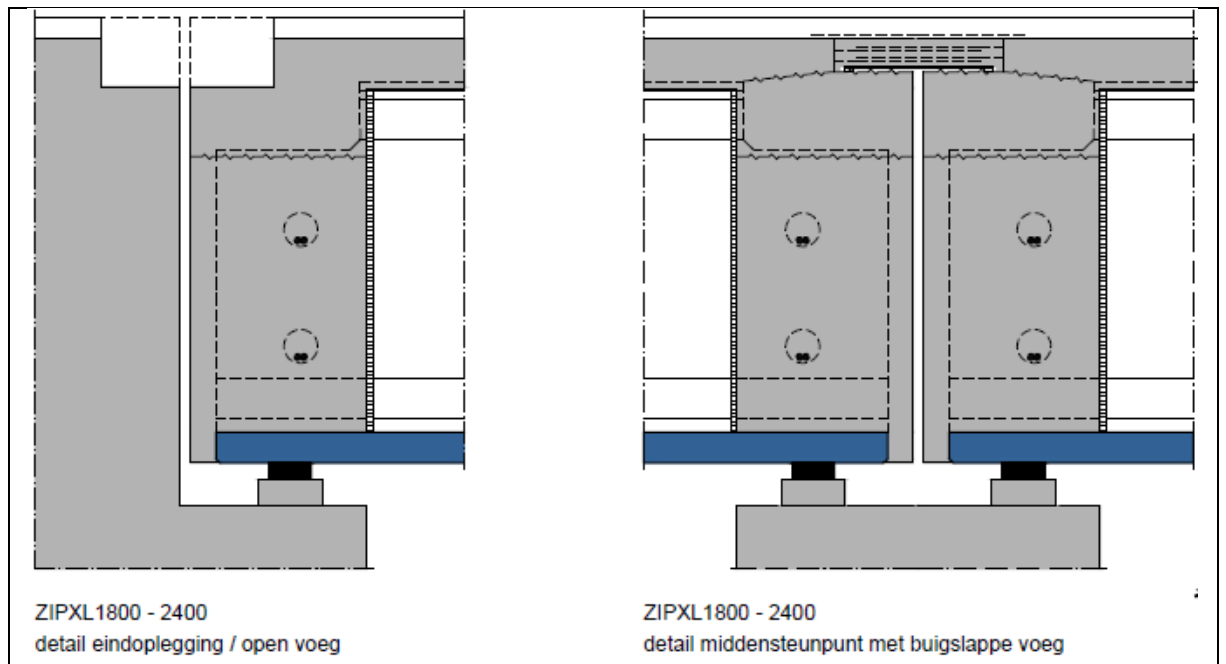
5.1.5.2 Belki ZIPXL



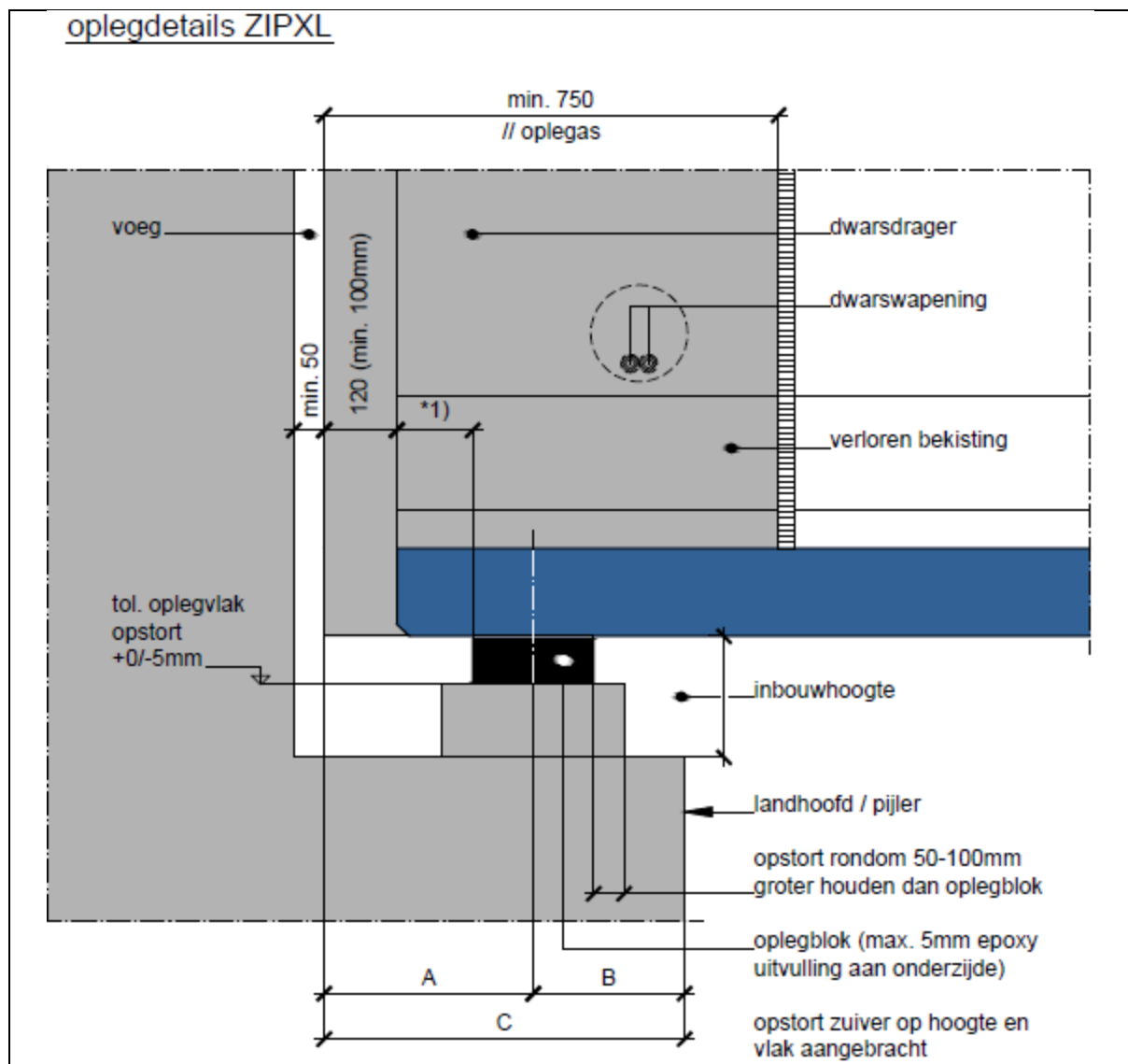
Rys.69. Sposoby zakończenia krawędzi przekroju poprzecznego



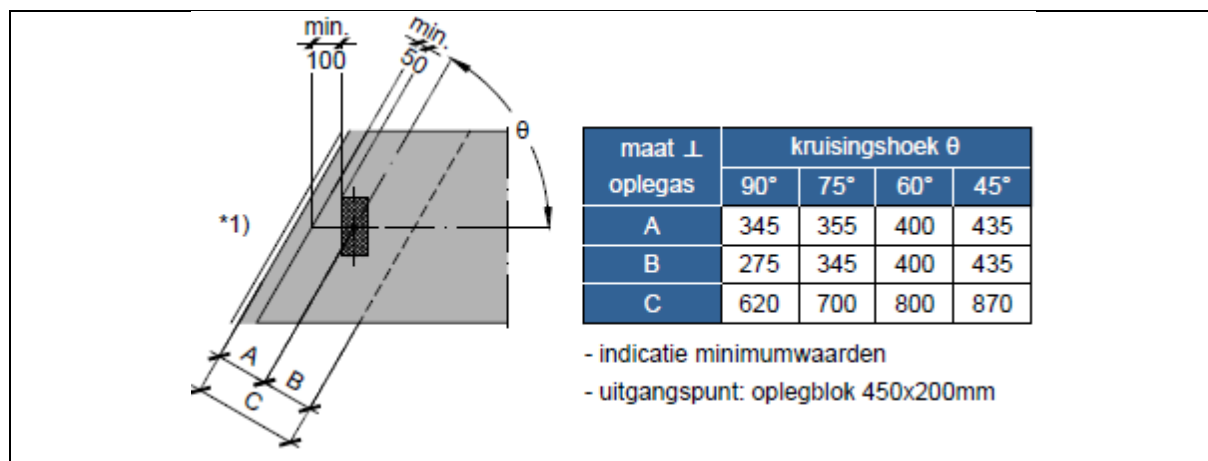
Rys.70. Podparcie belek 700 - 1700



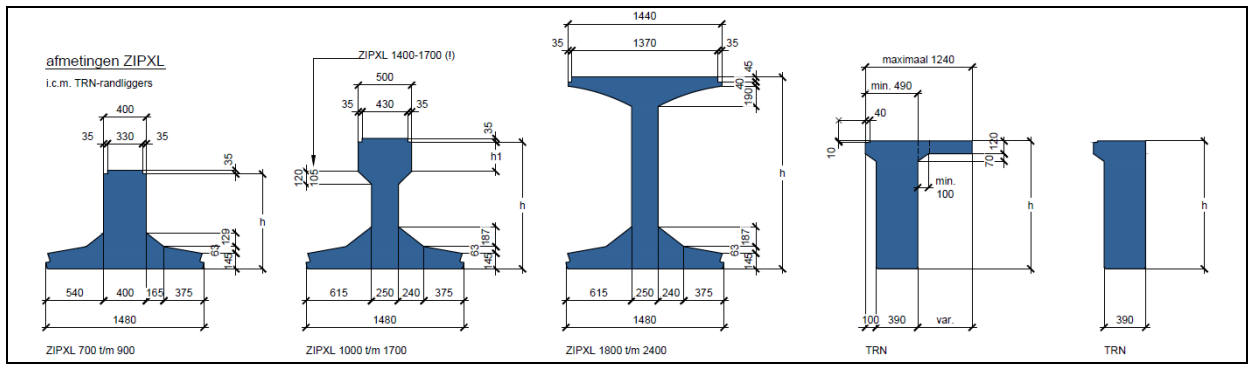
Rys.71. Podparcie belek 1800 - 2400



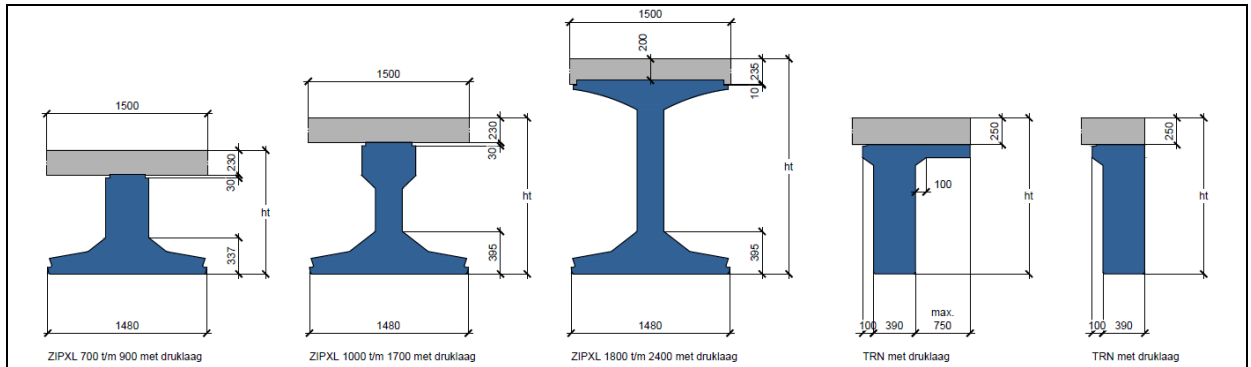
Rys.72. Szczegółowy schemat podparcia przęsta



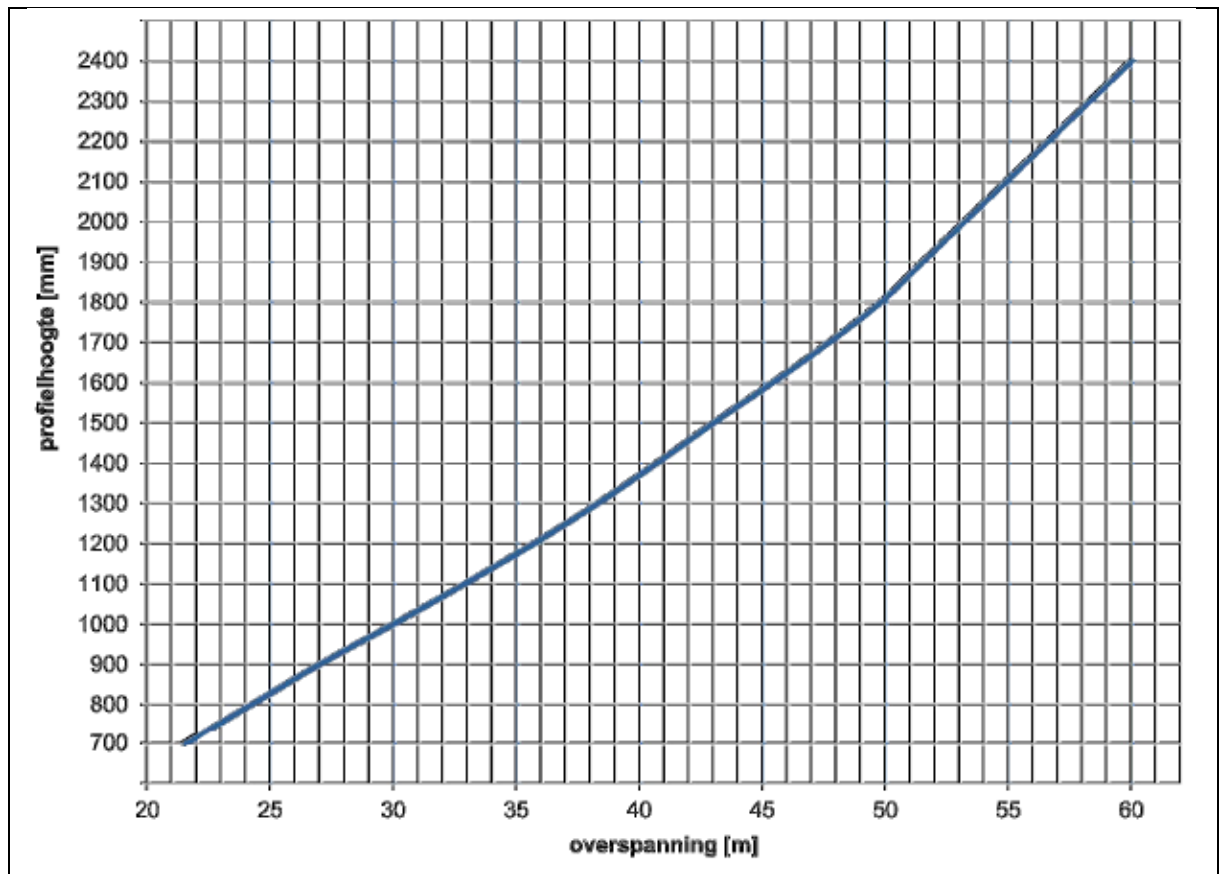
Rys.73. Sposób zakończenia belki



Rys.74. Wymiary podstawowe prefabrykatów

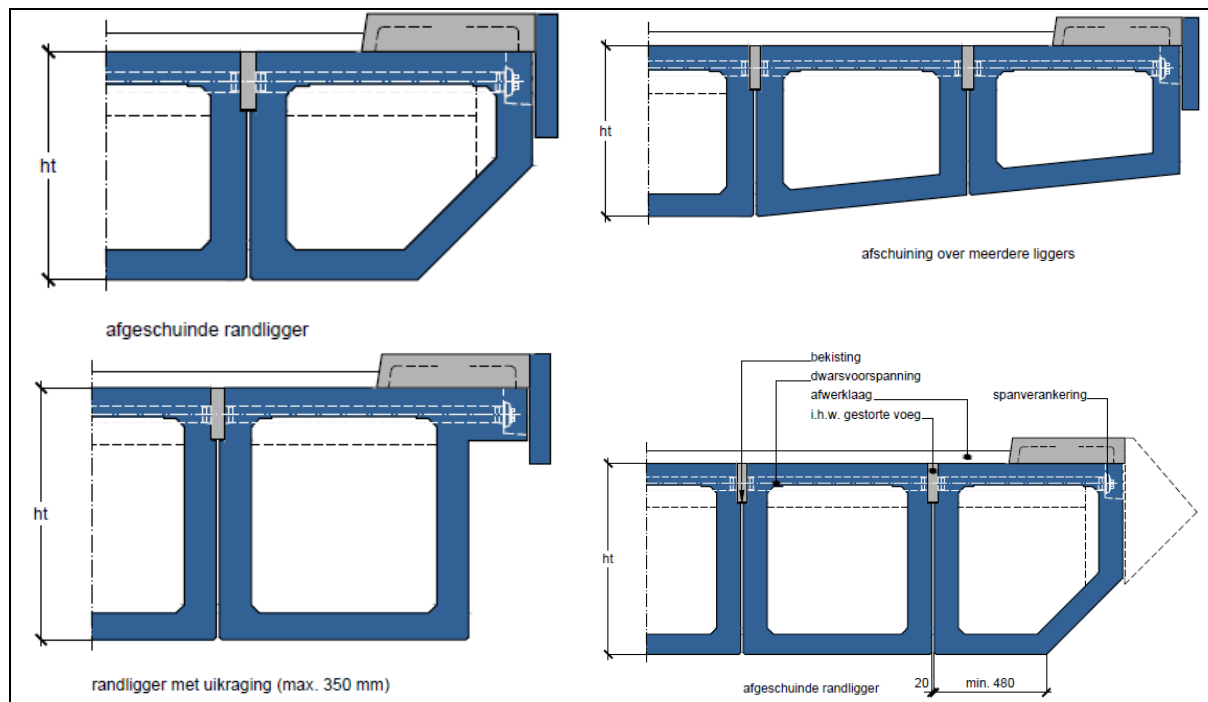


Rys.75. Belki z płytą współpracującą

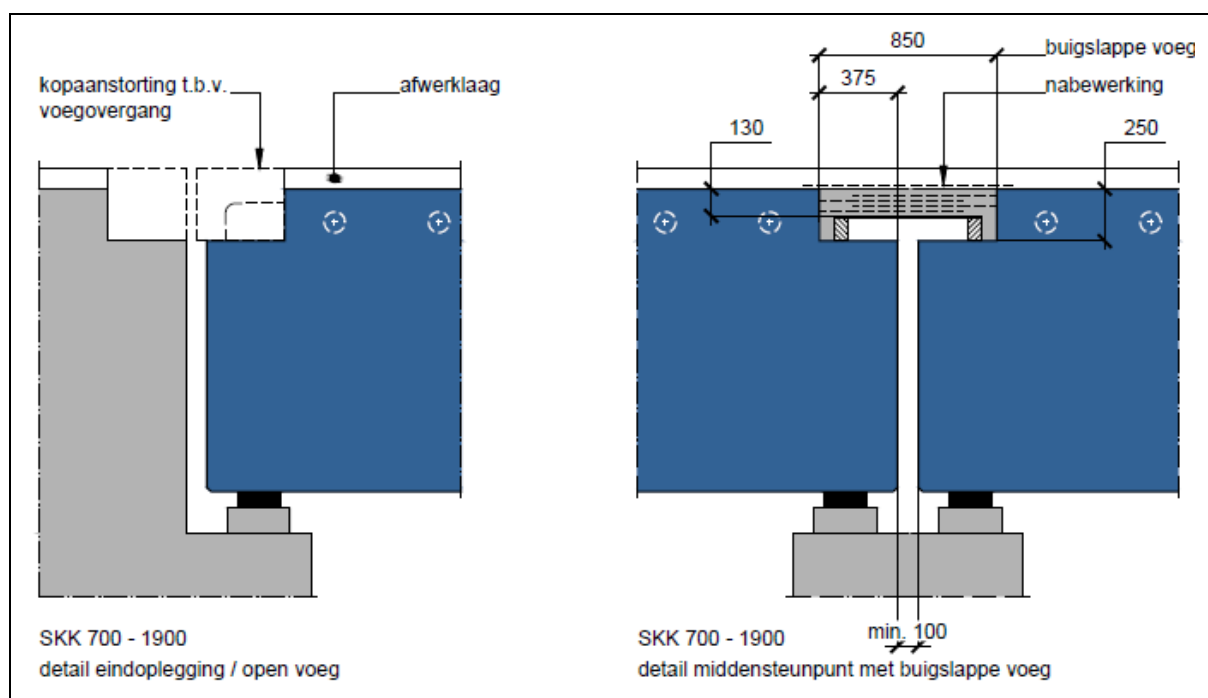


Rys.76. Nomogram doboru wysokości belki w zależności od rozpiętości przęsta

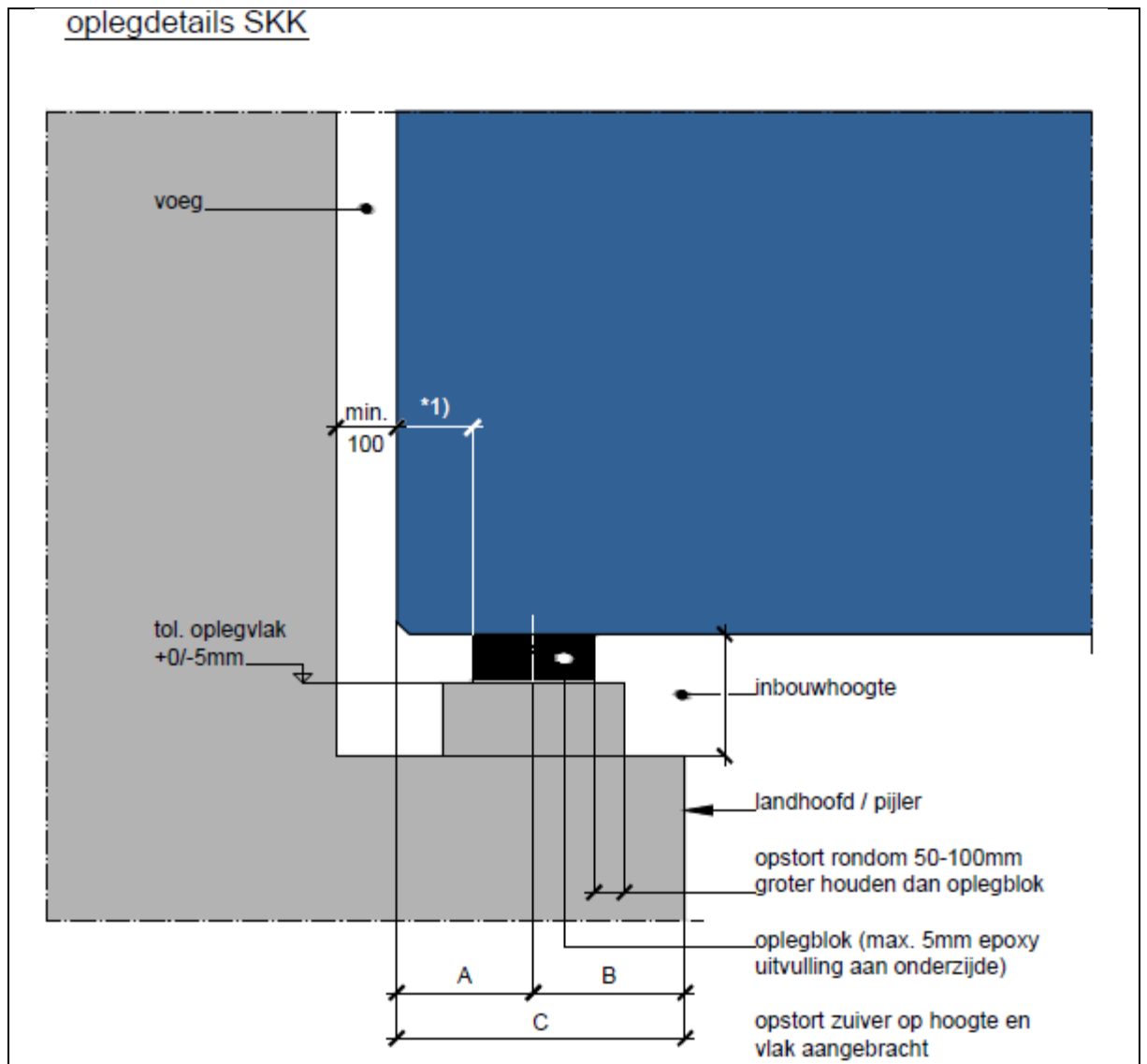
5.1.5.3 Belki SKK



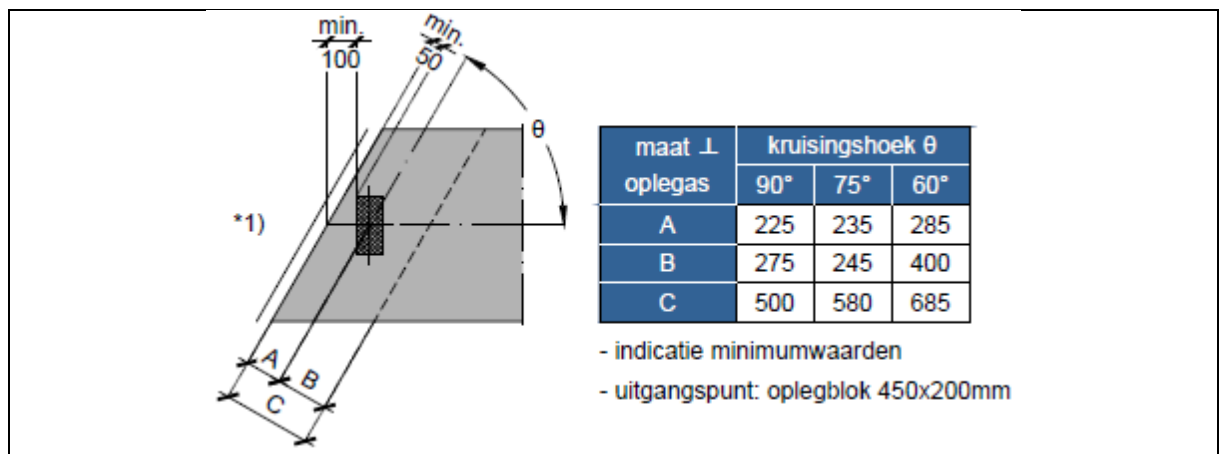
Rys.77. Sposoby zakończenia krawędzi przekroju poprzecznego



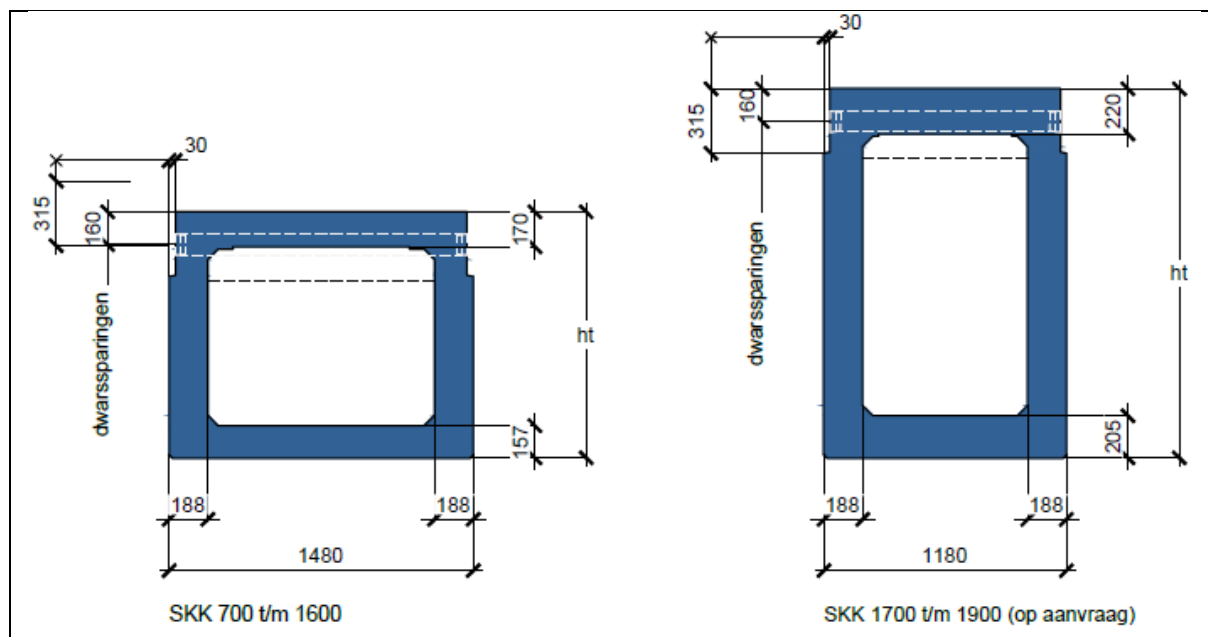
Rys.78. Podparcie belek 700 - 1900



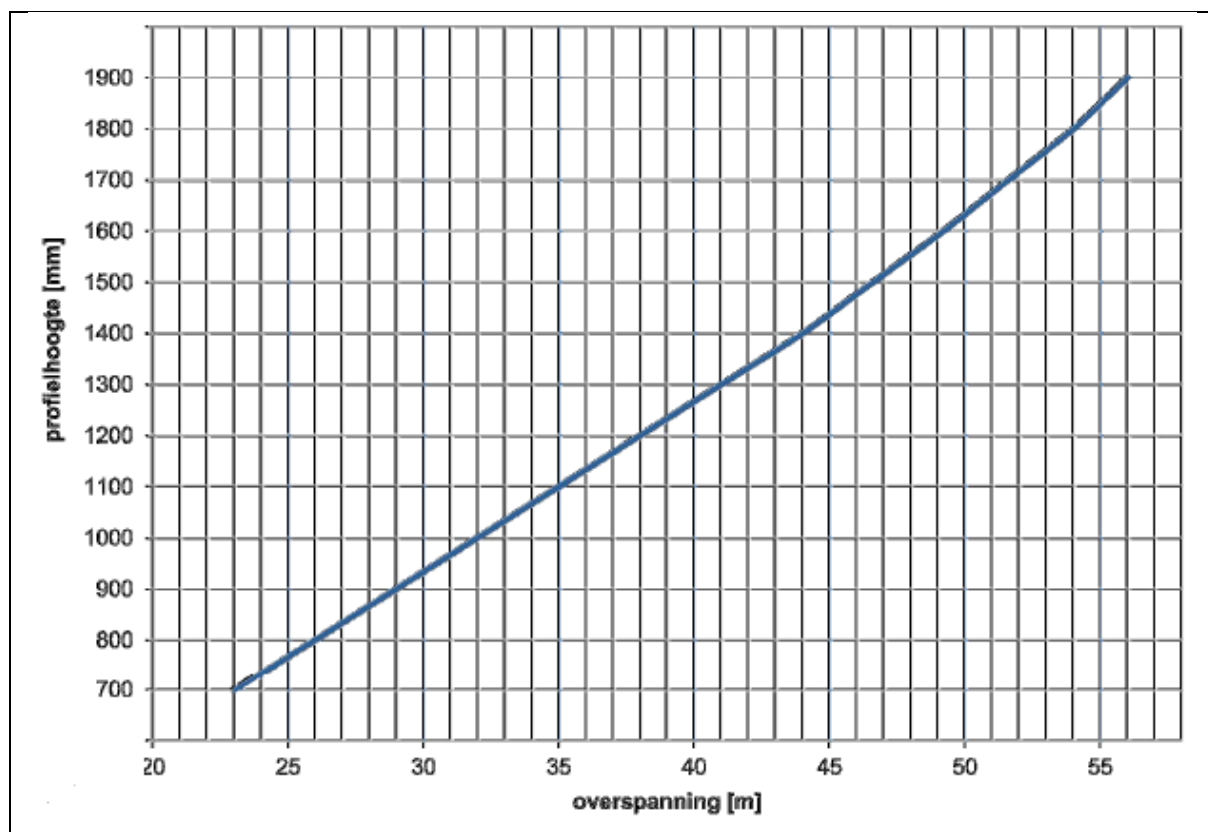
Rys.79. Szczegółowy schemat podparcia przęsta



Rys.80. Sposób zakończenia belki



Rys.81. Wymiary podstawowe prefabrykatów



Rys.82. Nomogram doboru wysokości belki w zależności od rozpiętości przęsła

5.2 Katalogi producenckie – Katalog C3C Brosystem – C3C Engineering AB

5.2.1 Producent

C3C Engineering AB z siedzibą w VEXJÖ w Szwecji zajmuje się głównie produkcją prefabrykatów żelbetowych do budowy murów oporowych i ścian (C3C Blocksystem), basenów i silosów (C3C Tank System), systemów ramowych do budowy magazynów i hal (C3C Stomsystem) oraz budowy mostów sklepionych typu „FlexiArch” (C3C Brosystem).

5.2.2 Zakres oferty

„C3C Brosystem” to modułowy, prefabrykowany system mostów i tuneli o konstrukcji sklepionej, oparty na opatentowanym rozwiązaniu „FlexiArch”.

5.2.3 Zakres merytoryczny

System składa się z prefabrykowanych elementów mostu łukowego obejmującego:

- prefabrykowane węzłowania układana na wcześniej przygotowanym fundamencie;
- przęsła łukowe składające się z połączonych ze sobą trapezowych prefabrykatów betonowych, tworzących po ułożeniu linię łukową;
- prefabrykowanych ścian czołowych.

5.2.4 Zakres i zasady stosowania

„C3C Brosystem” można stosować dla obiektów o rozpiętości 1-15 metrów i wysokości do 4 metrów. Rozpiętości 20-30 m są obecnie w fazie rozwoju.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

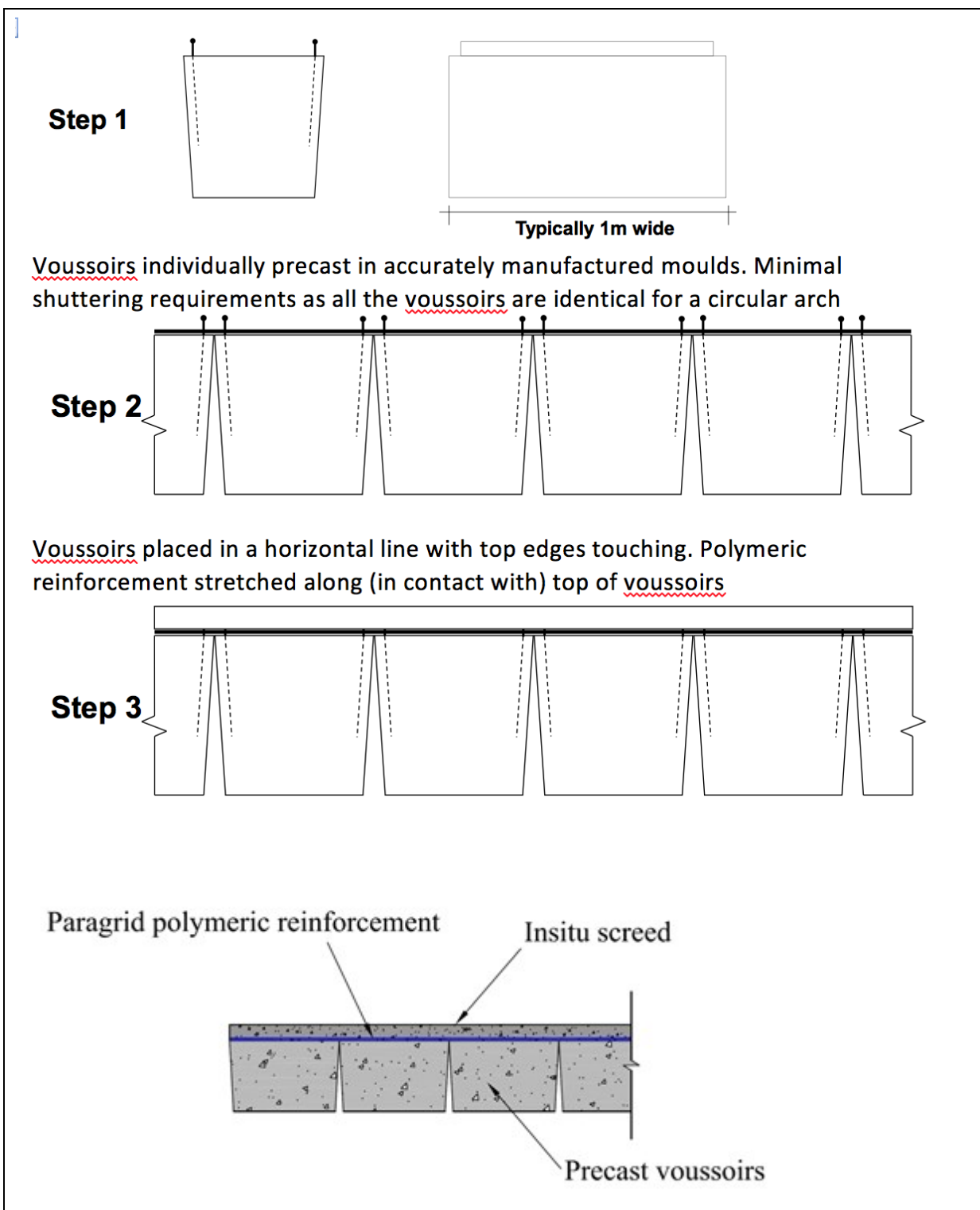
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

5.2.5 Wybrane przykłady

Poniżej przedstawiono przykłady budowy konstrukcji łukowych systemu Flexi Arch.



Rys.83. Proces budowy mostu typu Flexi Arch



Rys.84. Budowa systemu Flexi Arch

5.3 Inne opracowania administracyjne – Tymczasowe mosty

5.3.1 Administrator

Szwedzka Administracja Transportu (TRV -Trafikverket)

5.3.2 Zakres merytoryczny

Organ udostępnia zbiór informacji dla projektantów w postaci raportów, opracowań ogólnych, takich jak:

- Mosty tymczasowe;
- Instrukcja do budowy mostu tymczasowego typu „Mabey”.

5.3.3 Zakres i zasady stosowania

W ramach „Przygotowania do sytuacji kryzysowych” Szwedzka Administracja Transportu zarządza szeregiem tymczasowych mostów. Mosty są w pierwszej kolejności przeznaczone do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych w społeczeństwie. Można je również wykorzystać w przypadku przepraw tymczasowych dla planowanych mostów stałych. Niniejszy dokument ma być pomocą w planowaniu i projektowaniu tymczasowych mostów.

Dokument zawiera przegląd tymczasowych mostów (rodzaje, obciążenia, obciążenie ruchem itp.). Jest obligatoryjny w przypadku sytuacji awaryjnych jak usuwanie skutków klęsk żywiołowych.

5.3.3.1 Tymczasowe mosty - zasób w zarządzaniu kryzysowym szwedzkiej administracji transportu.

Publikacja powyższa pomoże w planowaniu i projektowaniu tymczasowych mostów. Opracowanie zawiera przegląd tymczasowych mostów (rodzaje, obciążenia, obciążenie ruchem itp.). Odnosi się również do rysunków poglądowych oraz szkiców zasadniczych. Ponadto opisano niektóre przykłady wykonywanych obiektów.

- Raporty z wybudowanych bądź wyremontowanych mostów;
- Raporty z badań i inne publikacje techniczne dotyczące tuneli drogowych;
- Raporty o bezpieczeństwie w ruchu drogowym;
- Wytyczne (kody uszkodzeń) dla inspektorów mostowych.

5.3.3.2 Instrukcja do budowy mostu tymczasowego typu „Mabey”

Opracowanie powyższe opisuje budowę (część 1) i materiały (część 2) dla tymczasowego mostu typu „Mabey”.

5.3.4 Wybrane przykłady

5.3.4.1 Tymczasowe mosty - zasób w zarządzaniu kryzysowym szwedzkiej administracji transportu.



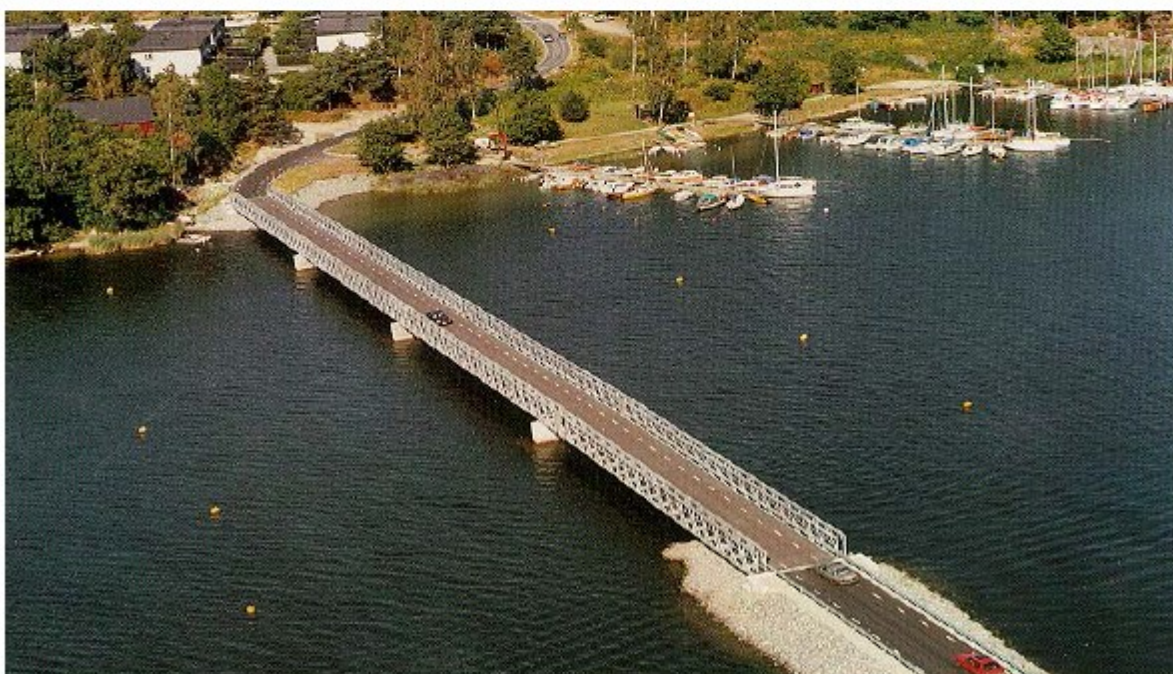
Rys.85. Mabey Compact 200

Maksymalna rozpiętość przęsła – 48,9m

Obciążenie ruchem: BK1

Czas montażu: 20-30h

Wymagana liczba pracowników: 5 mężczyzn, dźwig



Rys.86. Mabey Universal

Maksymalna rozpiętość przęsta:

Układ pojedynczy – 81m

Podwójny – 81m

Potrójny – 63m

Szerokość jezdni: 4,00m/7,35m/10,50m

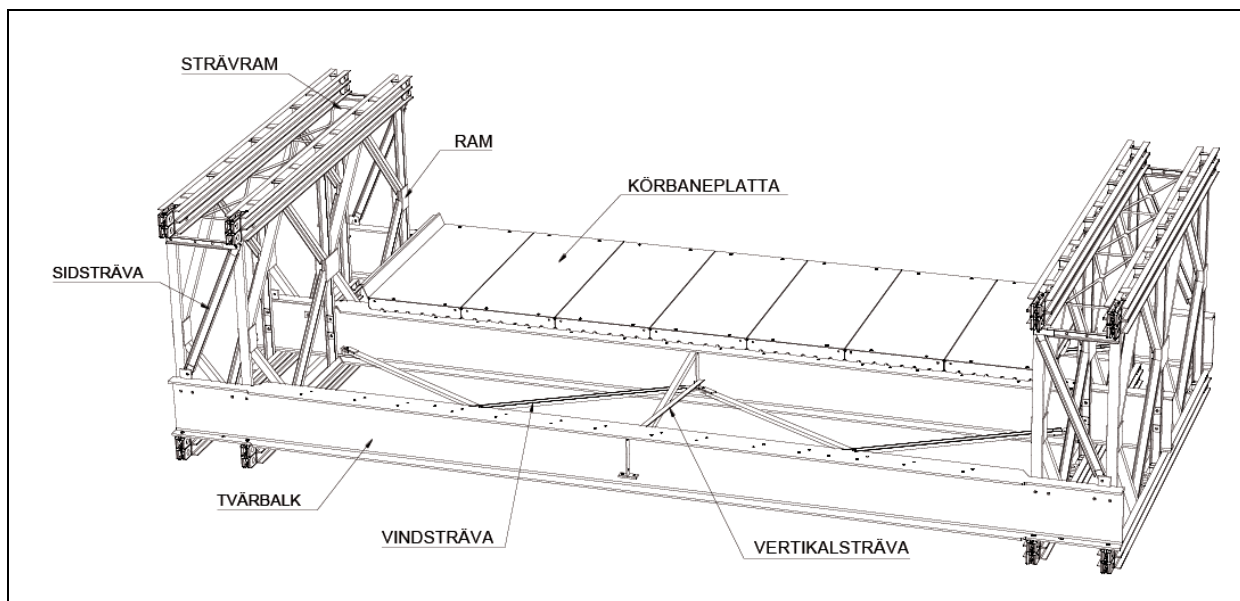
Obciążenie ruchem: BK1

Czas montażu: 80-100h

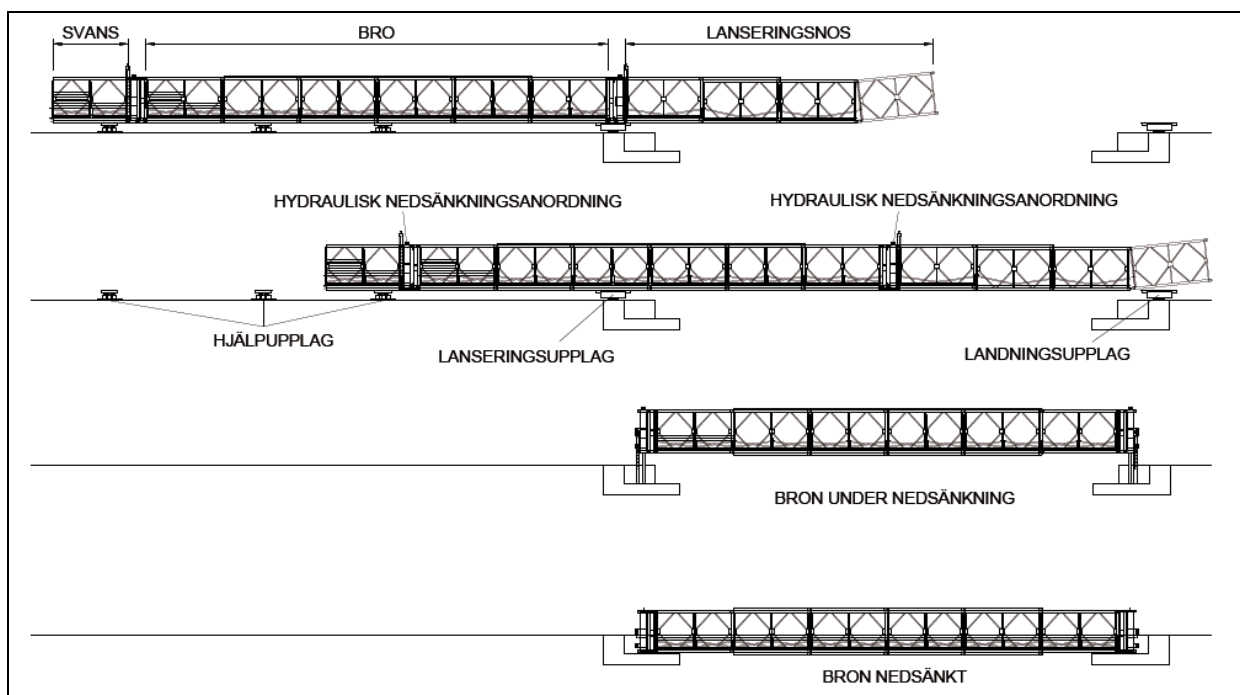
Wymagana liczba pracowników: 12 mężczyzn, dźwig

5.3.4.2 Instrukcja do budowy mostu tymczasowego typu „Mabey”

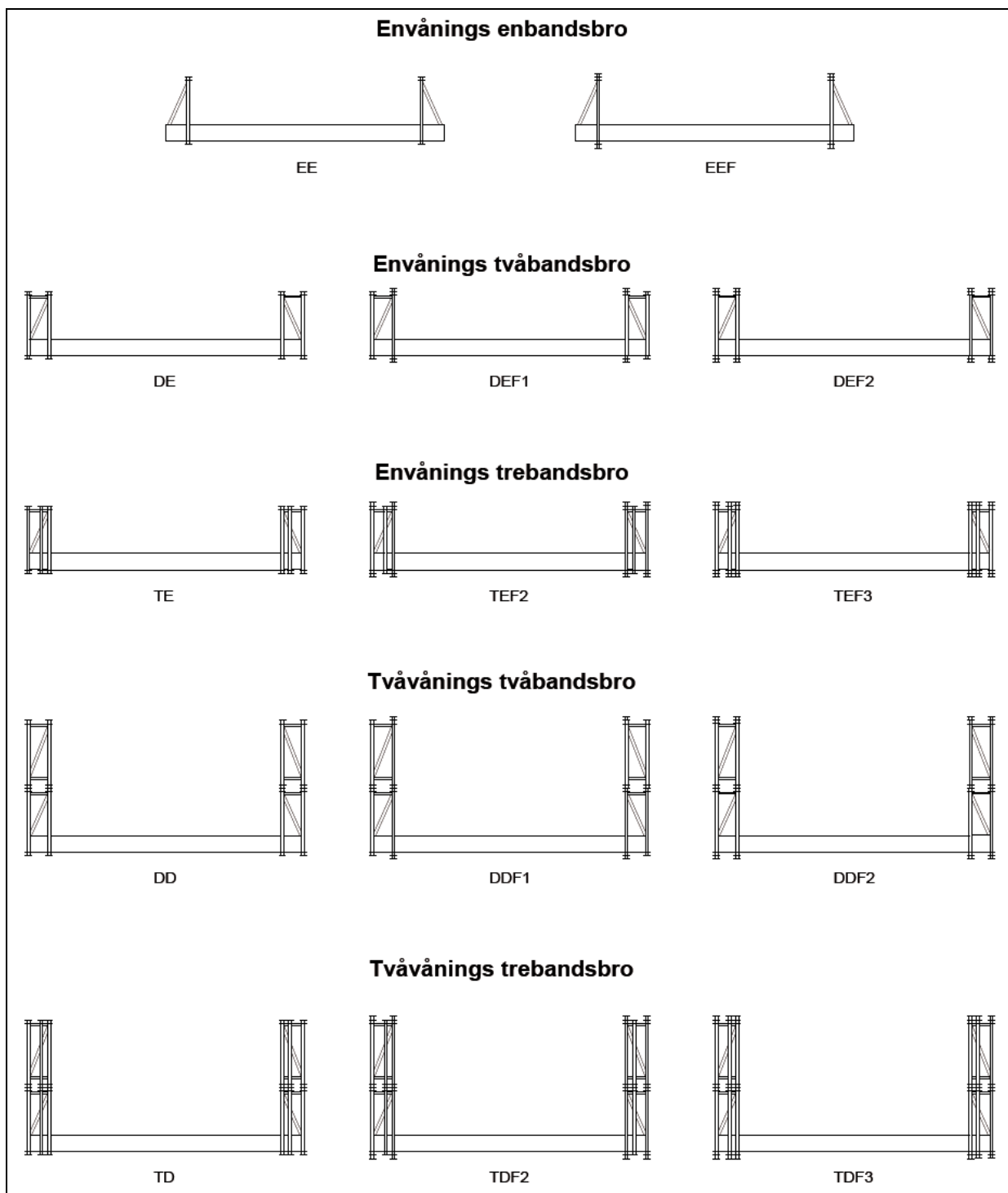
Opracowanie zawiera wymagania, oraz zasady doboru i budowy obiektów tymczasowych typu „Mabey”



Rys.87. Konstrukcja przęsta



Rys.88. Zasady budowy



Rys.89. Przekroje poprzeczne

5.4 Podsumowanie – Szwecja

Opisano dwa katalogi produkcyjne, w których firmy przedstawiły szczegóły konstrukcyjne elementów obiektów mostowych. Przedstawiono m.in. 3 typowe prefabrykowane belki mostowe oraz prefabrykowane elementy łuków żelbetowych. W zakresie opracowań administracyjnych przeanalizowano udostępnione przez administrację państwową katalogi mostów tymczasowych.

6 Katalogi mostowe we Włoszech

6.1 Katalogi produkcyjne – Katalog belek prefabrykowanych - Rivoli

6.1.1 Producent

Firma Rivoli zajmuje się projektowaniem i produkcją prefabrykowanych konstrukcji żelbetowych. Główna siedziba firmy mieści się w Rivoli Veronese we Włoszech.

6.1.2 Zakres oferty

Zakres oferty obejmuje prefabrykowane rozwiązania belek, skrzynek, poprzecznic, elementów tuneli czy ścian oporowych.

6.1.3 Zakres merytoryczny

Prefabrykowane belki sprężone:

- seria „VIP”: 140, 160 cm;
- seria „UH”: 110 – 180 cm;
- seria „V”: 105 – 200 cm;
- seria „T” 60 – 180 cm;
- seria „I” 60 – 180 cm;
- seria „Trapezoidal” 30 – 60cm.

Prefabrykowane części mostów wieloprzęstowych o konstrukcji skrzynekowej:

- seria „CP30”;
- seria „CP35”;
- seria „CP40”;
- seria „CP50”.

Elementy prefabrykowane mostów skrzynekowych i podwieszonych:

- skrzynka do metody wspornikowej zrównoważonej;
- prefabrykaty do mostów podwieszonych.

Prefabrykaty do pomostów ramowych i tunelowych:

- seria „CL”;
- seria „UH”.

Sklepienia tuneli oraz ściany oporowe.

Arkusze zawierają rysunki z podstawowymi gabarytami elementów oraz schematem budowy przęsła. Oprócz tego w tabeli zawarto podstawowe wymiary dla różnych wielkości belek tego samego typu.

6.1.4 Zakres i zasady stosowania

Zakres stosowania prefabrykatów obejmuje większość typowych schematów statycznych mostów – od przęseł swobodnie podpartych, poprzez ciągłe, wieloprzęstowe konstrukcje skrzynekowe czy podwieszane do mostów ramowych i sklepień tunelowych.

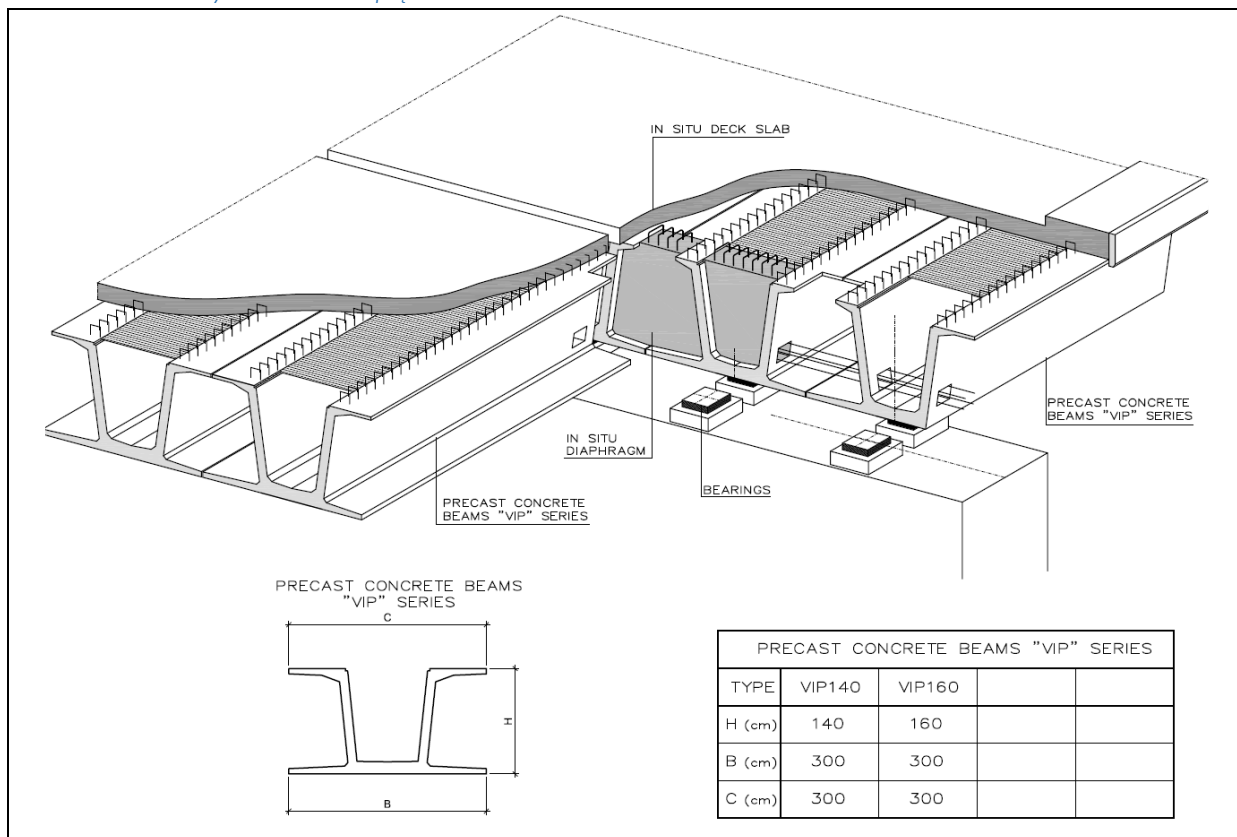
Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy produkcyjnej.

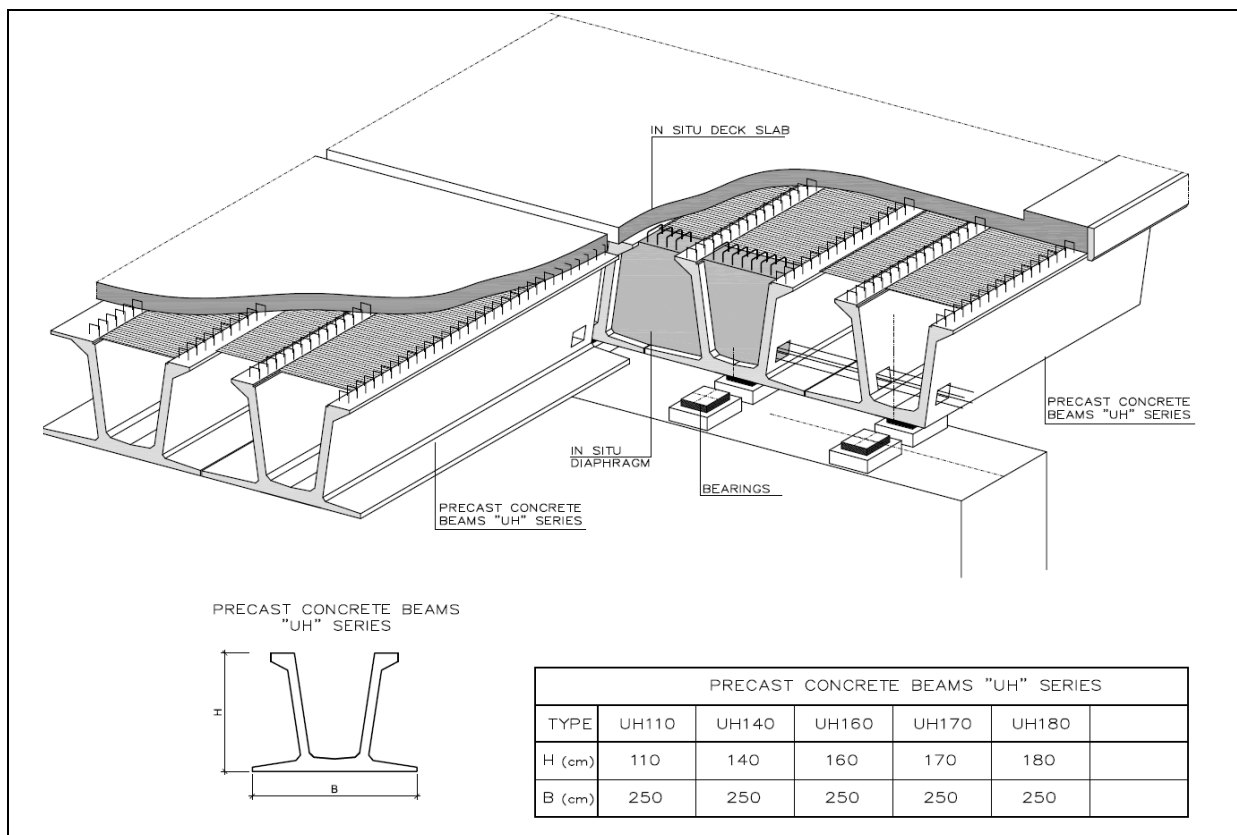
6.1.5 Wybrane przykłady

W dalszej części pokazano przykładowe rysunki: prefabrykowanych belek sprężonych, prefabrykowanych części mostów o przekroju skrzynekowym, prefabrykaty do pomostów ramowych i łukowych.

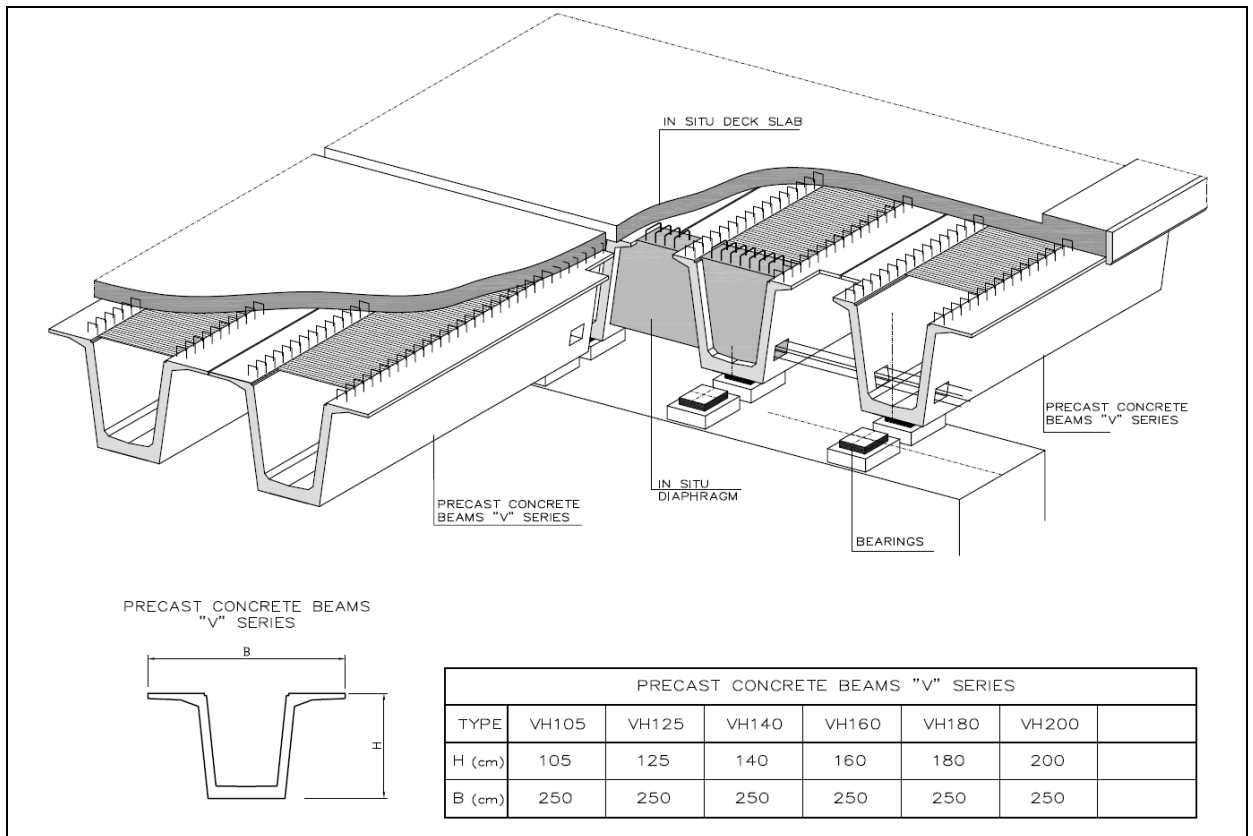
6.1.5.1 Prefabrykowane belki sprężone



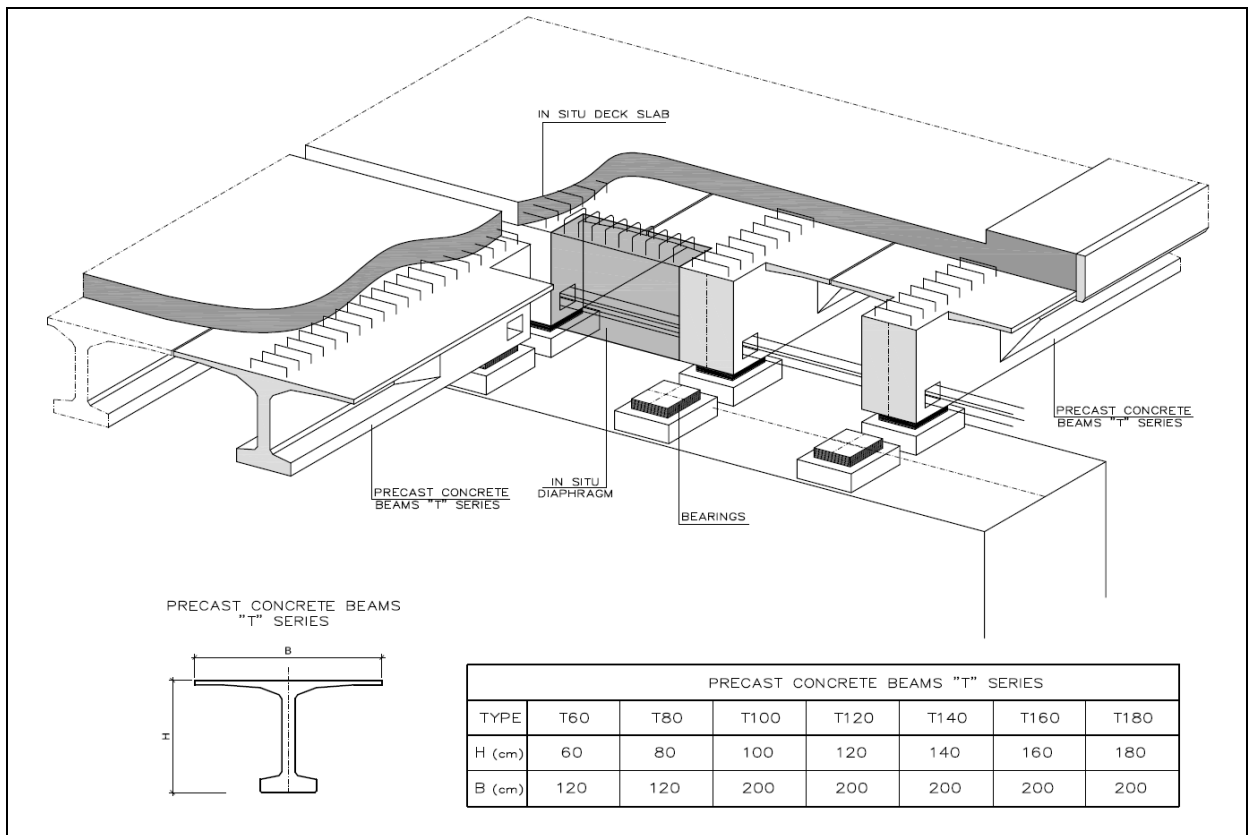
Rys.90. Seria „VIP”: 140, 160 cm



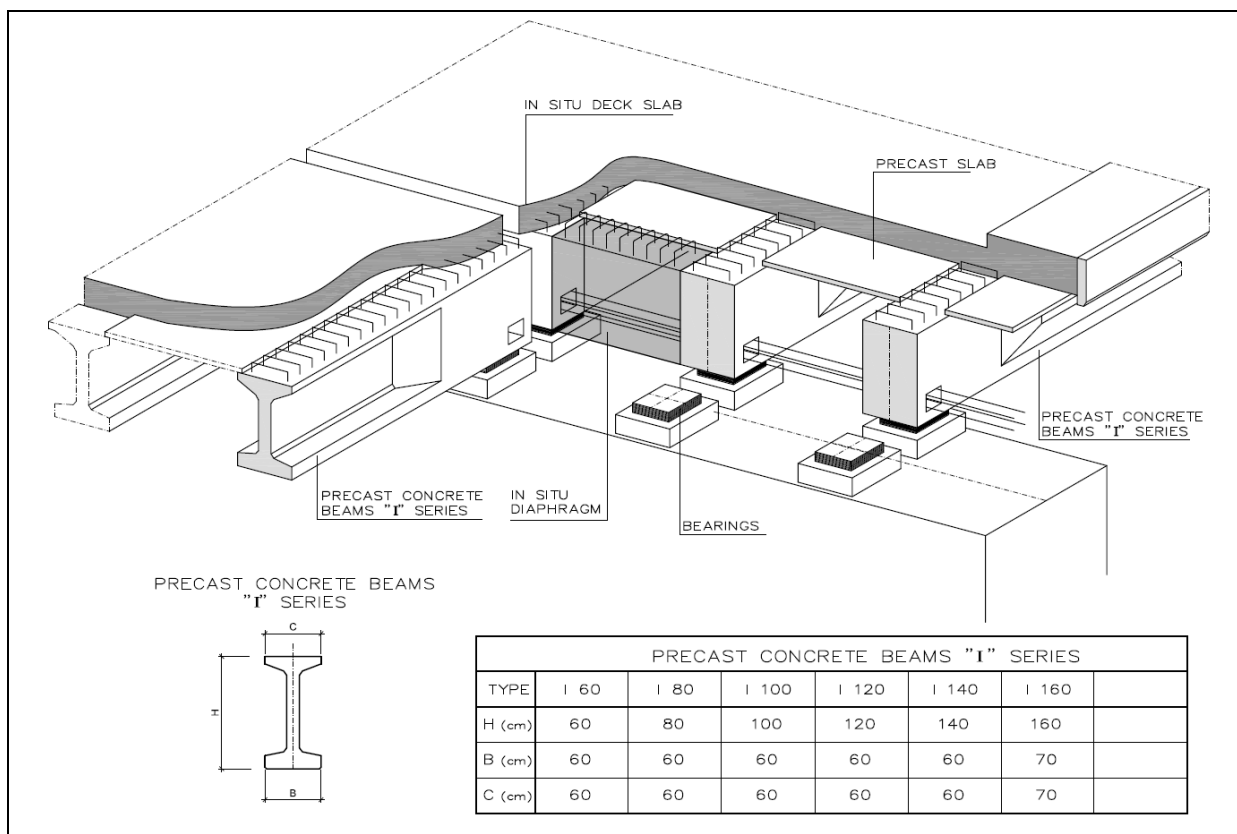
Rys.91. Seria „UH”: 110 – 180 cm



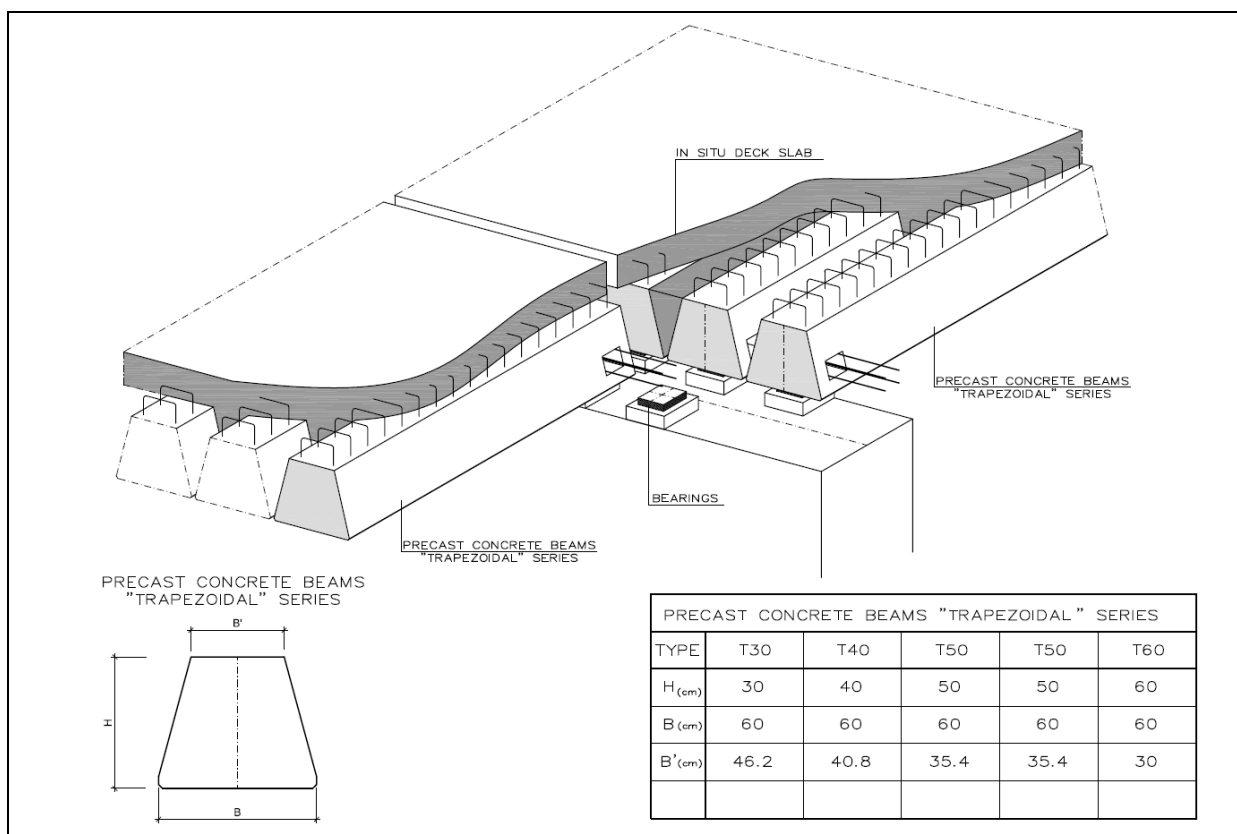
Rys.92. Seria „V”: 105 – 200 cm



Rys.93. Seria „T” 60 – 180 cm

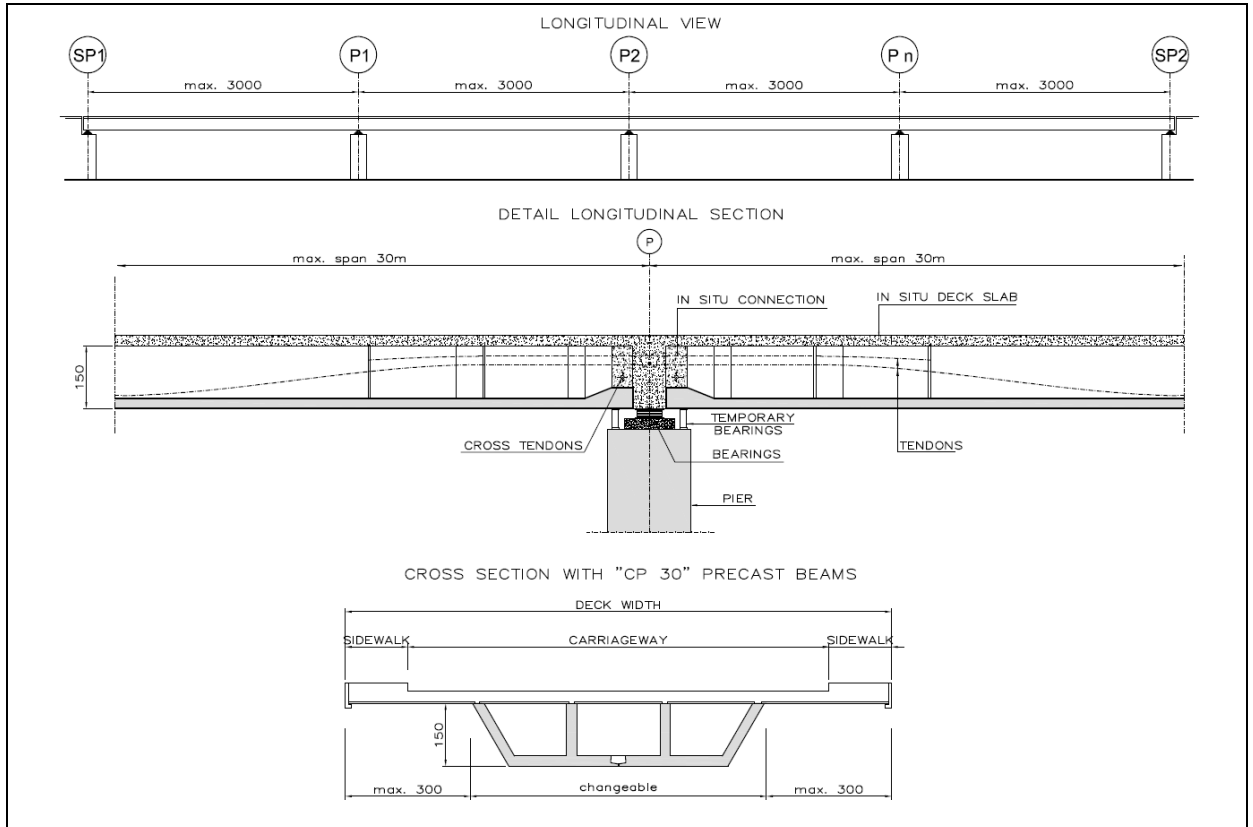


Rys.94. Seria „I” 60 – 180 cm

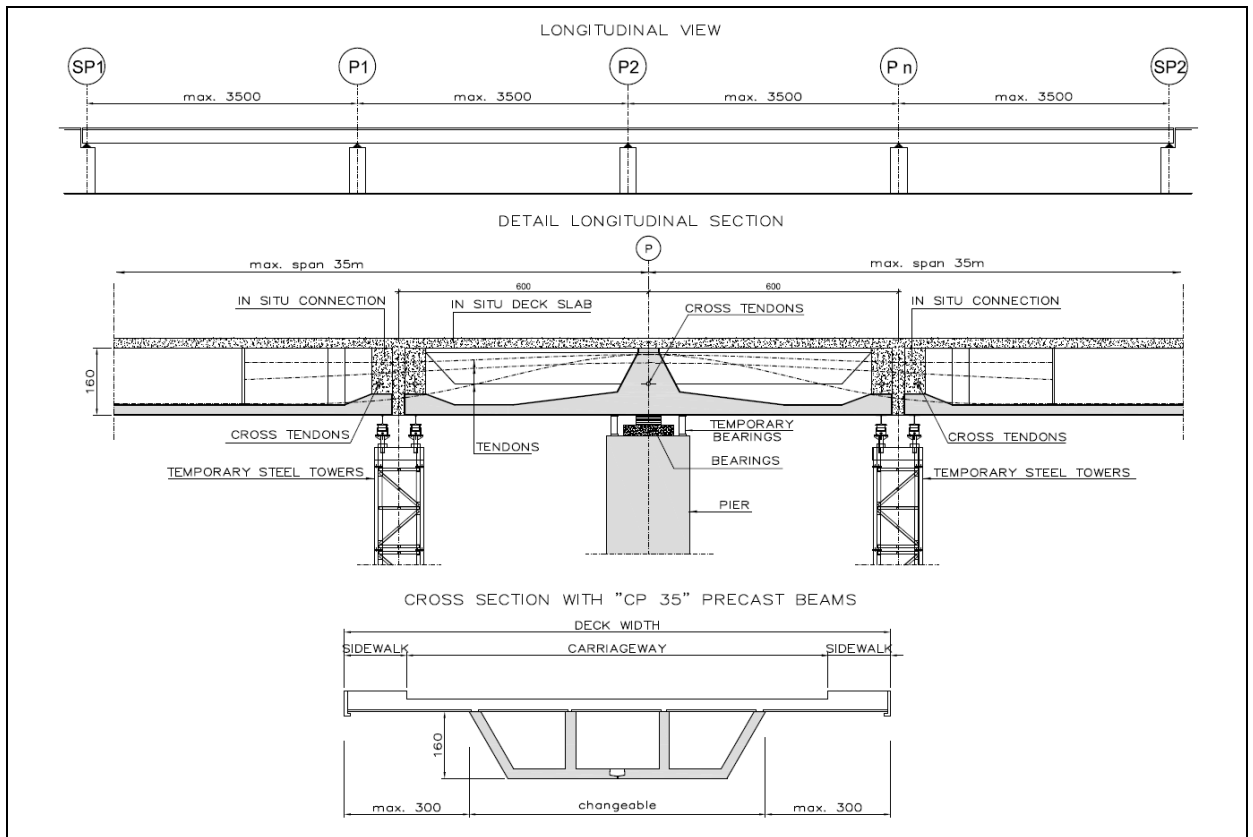


Rys.95. Seria „Trapezoidal” 30 – 60cm

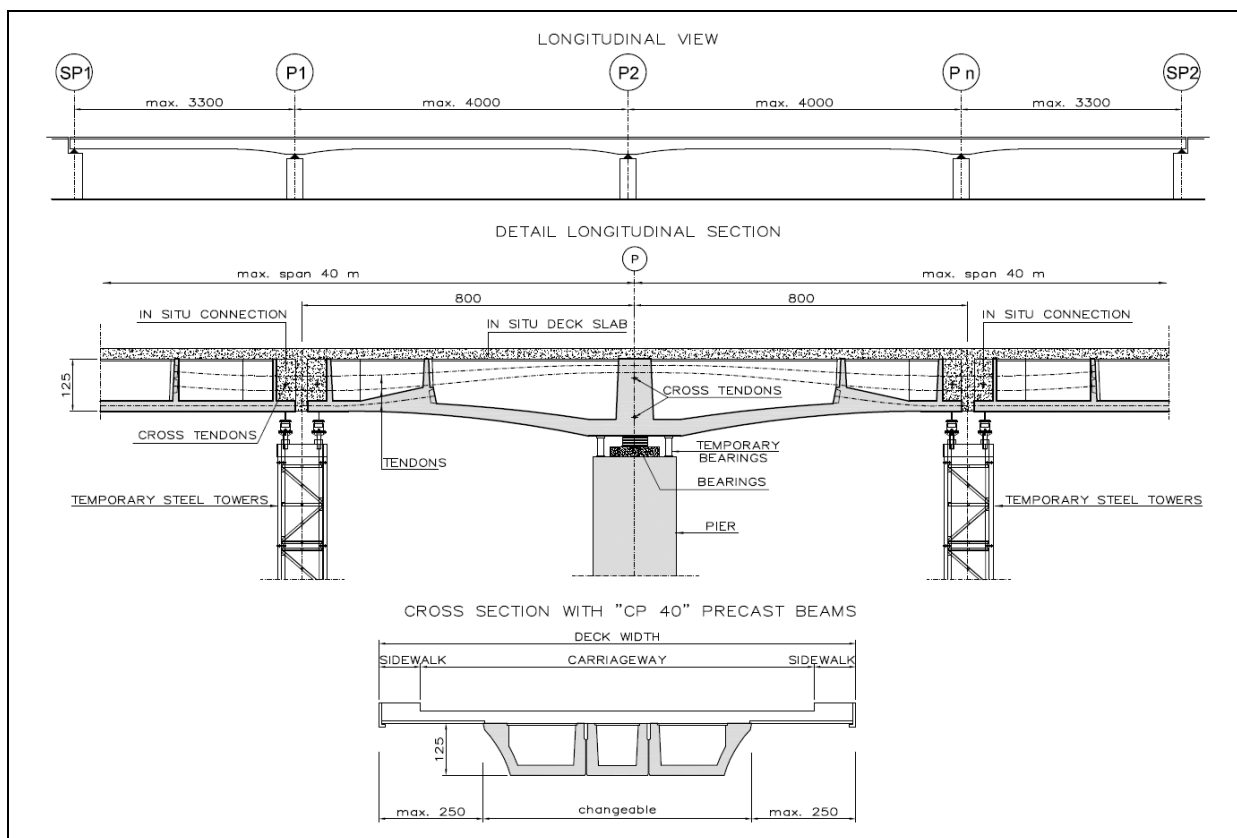
6.1.5.2 Prefabrykowane części mostów wieloprzęstowych o konstrukcji skrzynkowej



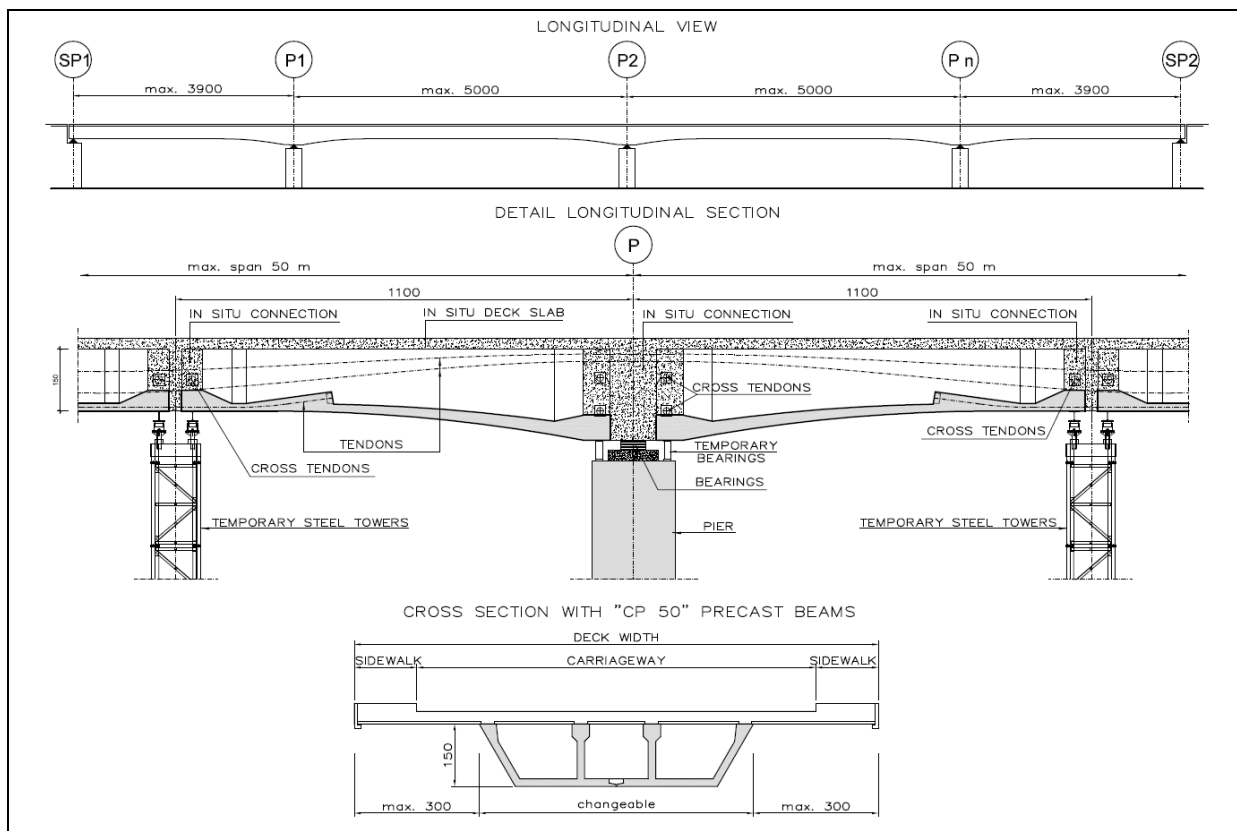
Rys.96. Seria „CP30”



Rys.97. Seria „CP35”

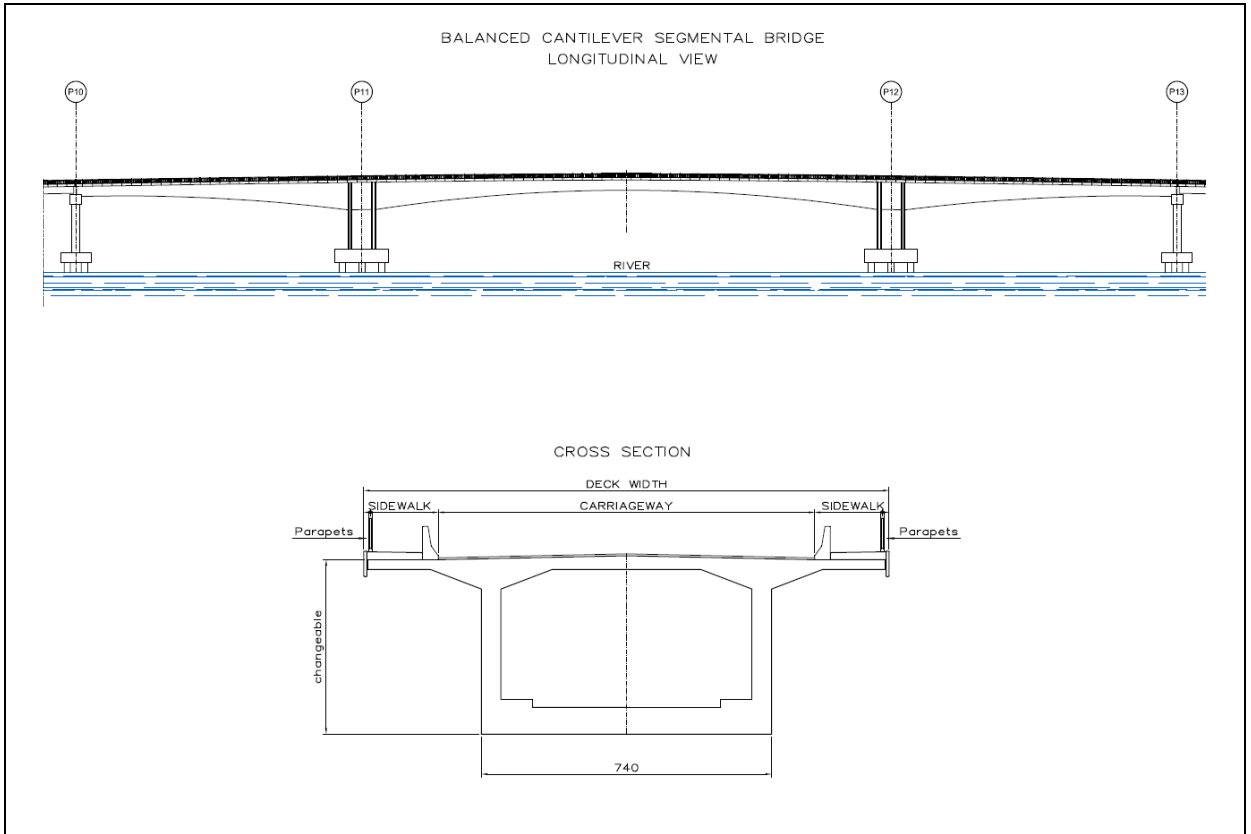


Rys.98. Seria „CP40”

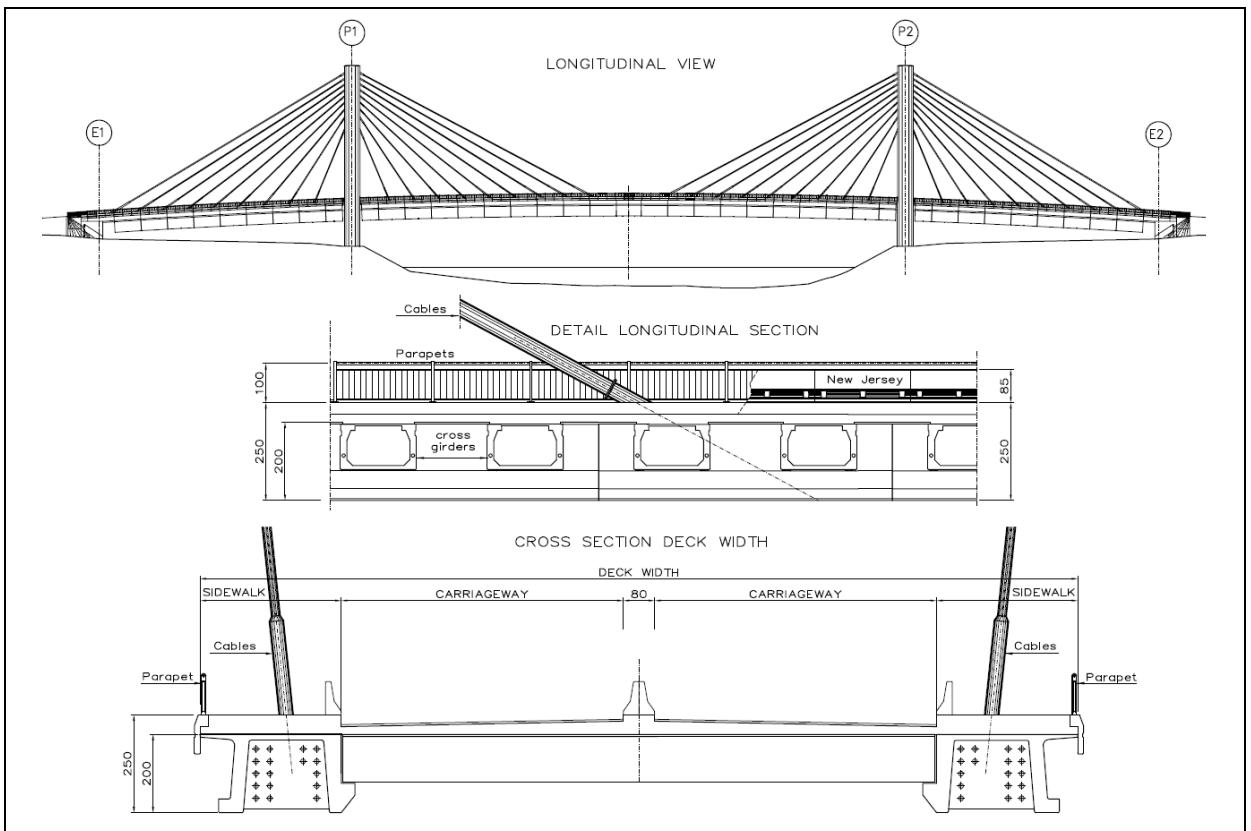


Rys.99. Seria „CP50”

6.1.5.3 *Elementy prefabrykowane mostów skrzynkowych i podwieszonych*

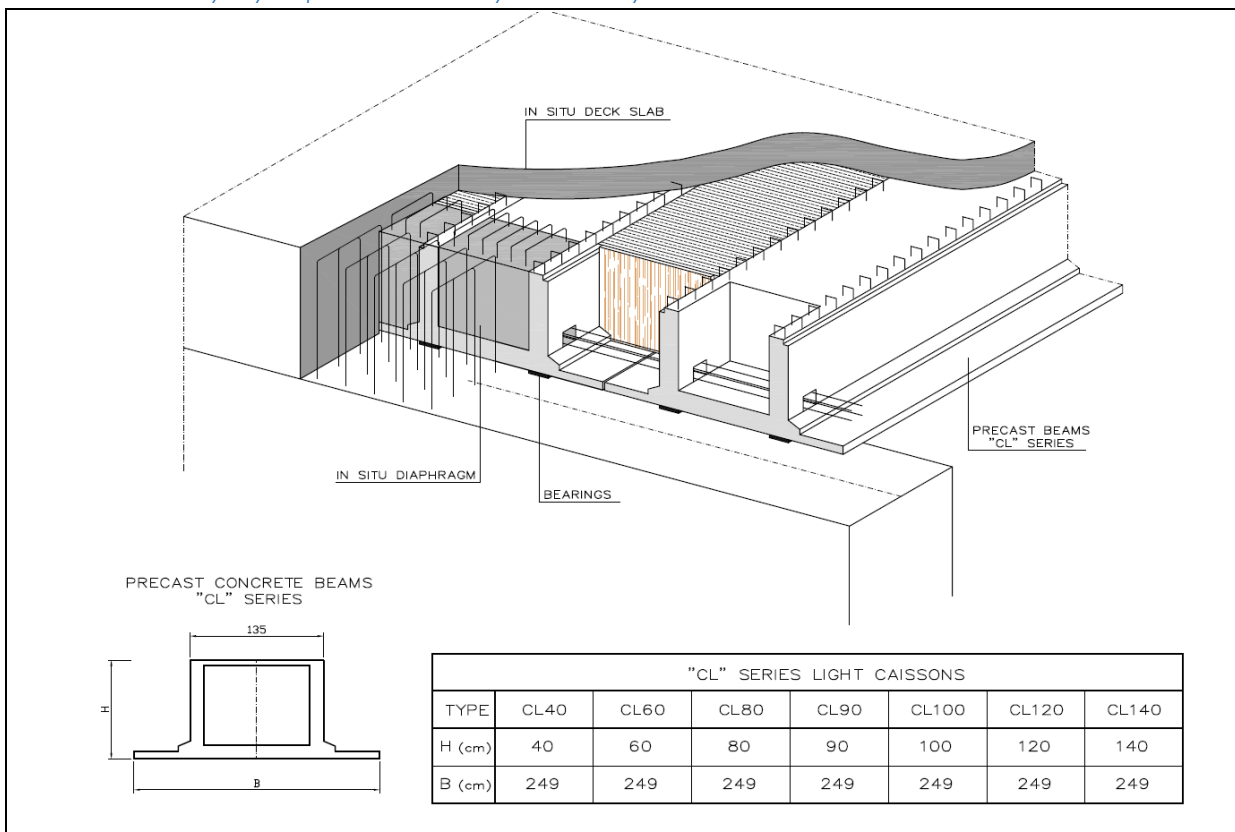


Rys.100. Skrzynka do metody wspornikowej zrównoważonej

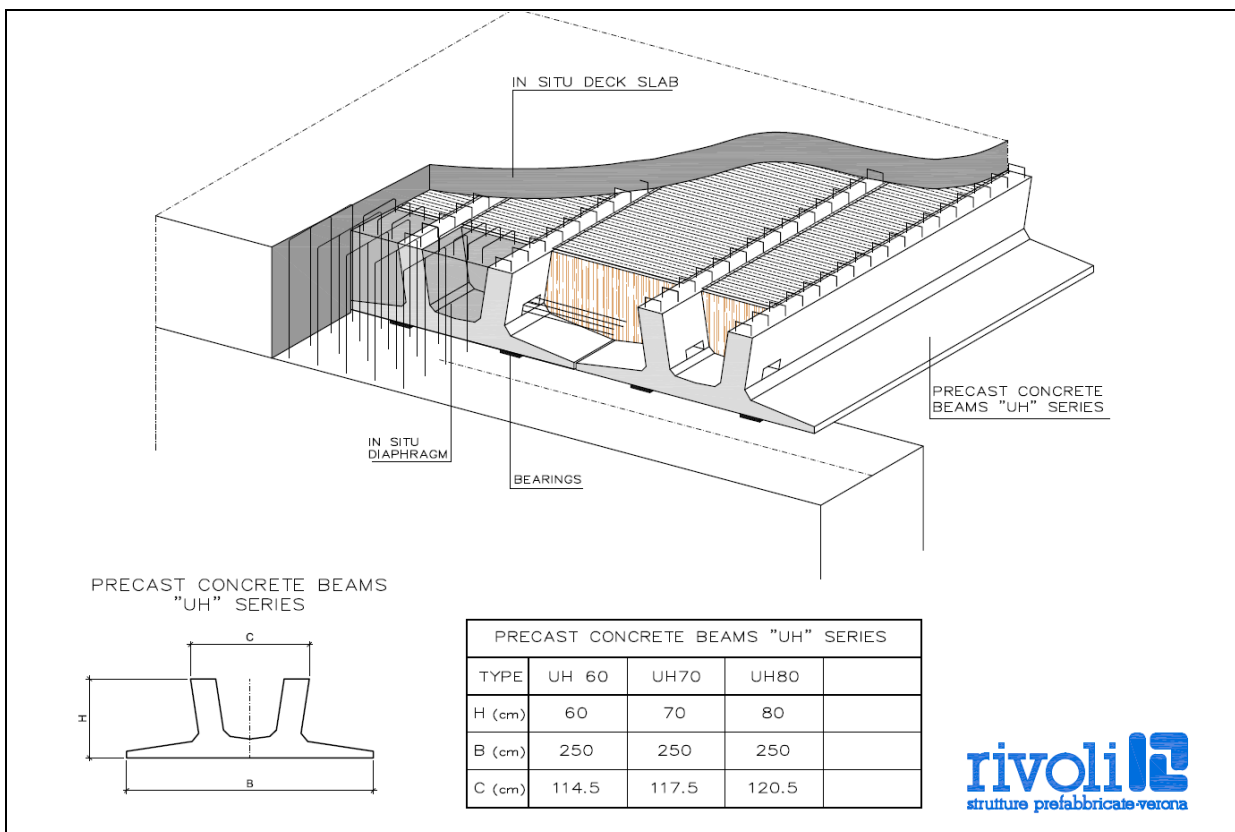


Rys.101. Prefabrykaty do mostów podwieszonych

6.1.5.4 Prefabrykaty do pomostów ramowych i tunelowych



Rys.102. Seria „CL”



Rys.103. Seria „UH”



6.2 Katalogi producenckie – Katalog belek sprężonych - SIGMAC

6.2.1 Producent

SIGMAC jest jednym z głównych włoskich producentów prefabrykowanych belek do mostów. Produkty mogą być z powodzeniem stosowane do obiektów drogowych oraz kolejowych.

6.2.2 Zakres oferty

SIGMAC produkuje pełną gamę sprężonych belek żelbetowych do następujących zastosowań.:

- mosty i estakady dla sieci dróg;
- mosty i estakady dla sieci kolejowej;
- tunele;
- parkingi wielopoziomowe;
- konstrukcje dachowe;
- nabrzeże portowe.

6.2.3 Zakres merytoryczny

Zakres obejmuje belki mostowe do budowy obiektów mostowych o schemacie statycznym belki swobodnie podpartej. Arkusze zawierają rysunki z podstawowymi gabarytami elementów oraz schematem budowy przęsła. Oprócz tego w tabeli zawarto podstawowe wymiary dla różnych wielkości belek tego samego typu, nomogramy doboru wielkości belki w zależności od rozpiętości przęsła / obciążeń itp..

6.2.4 Zakres i zasady stosowania

Prefabrykowane belki mogą być stosowane w obiektach o rozpiętościach od 6 do 38m.

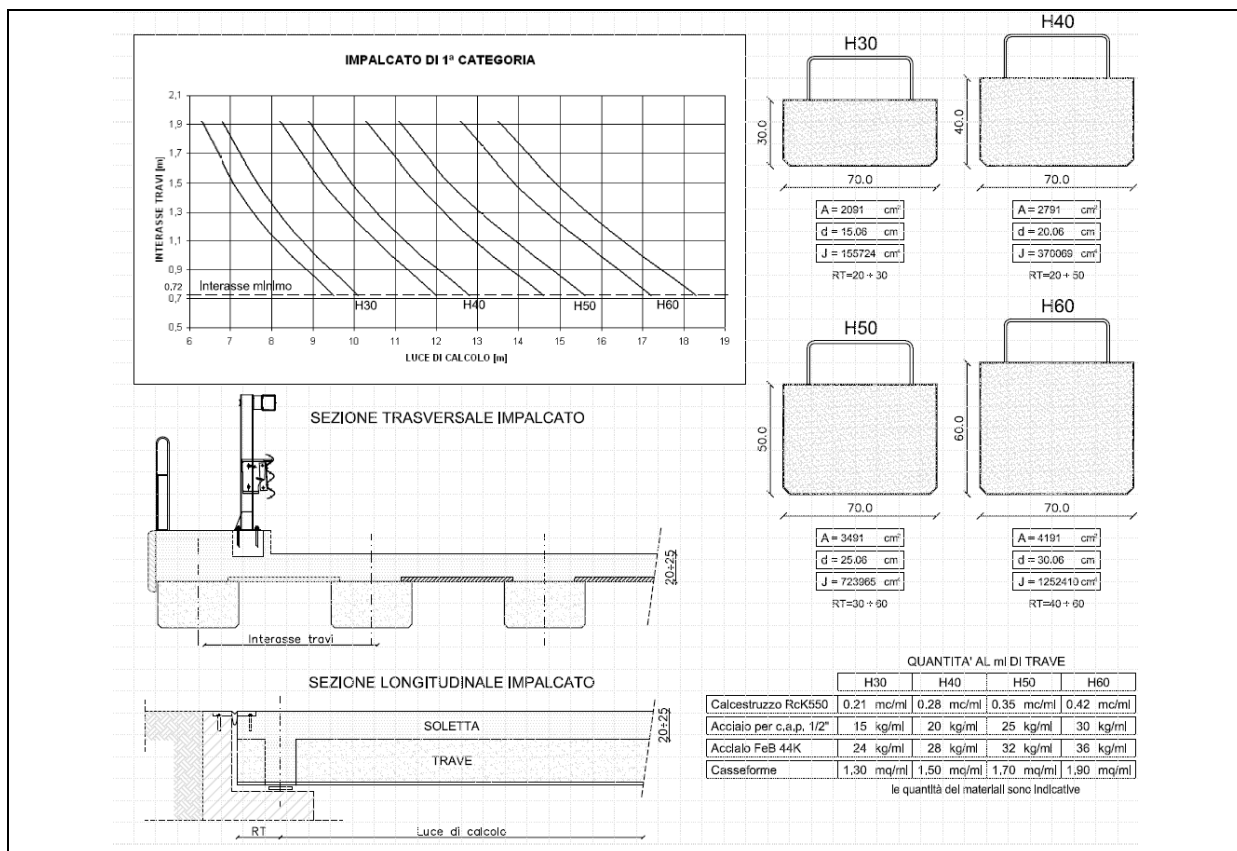
- belka typu H30-H40-H50-H60;
- belka typu TTH70;
- belka typu TTH80;
- belka typu UH60;
- belka typu UH70;
- belka typu UH80;
- belka typu UH110;
- belka typu UH140;
- belka typu UH160;
- belka typu UH170;
- belka typu VH100N;
- belka typu VH130N;
- belka typu VH140;
- belka typu VH150;
- belka typu VH160;
- belka typu VH185;
- belka typu VH200.

Opracowanie może być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

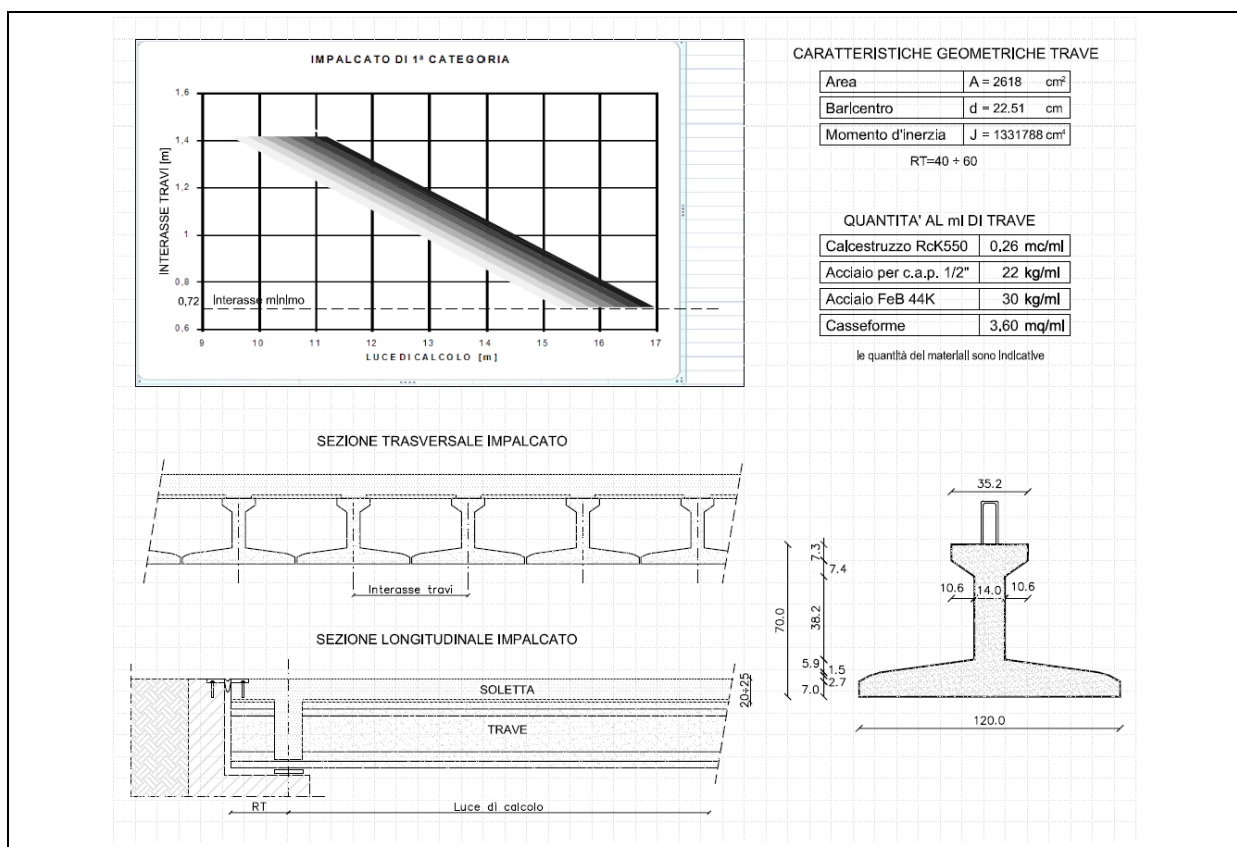
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

6.2.5 Wybrane przykłady

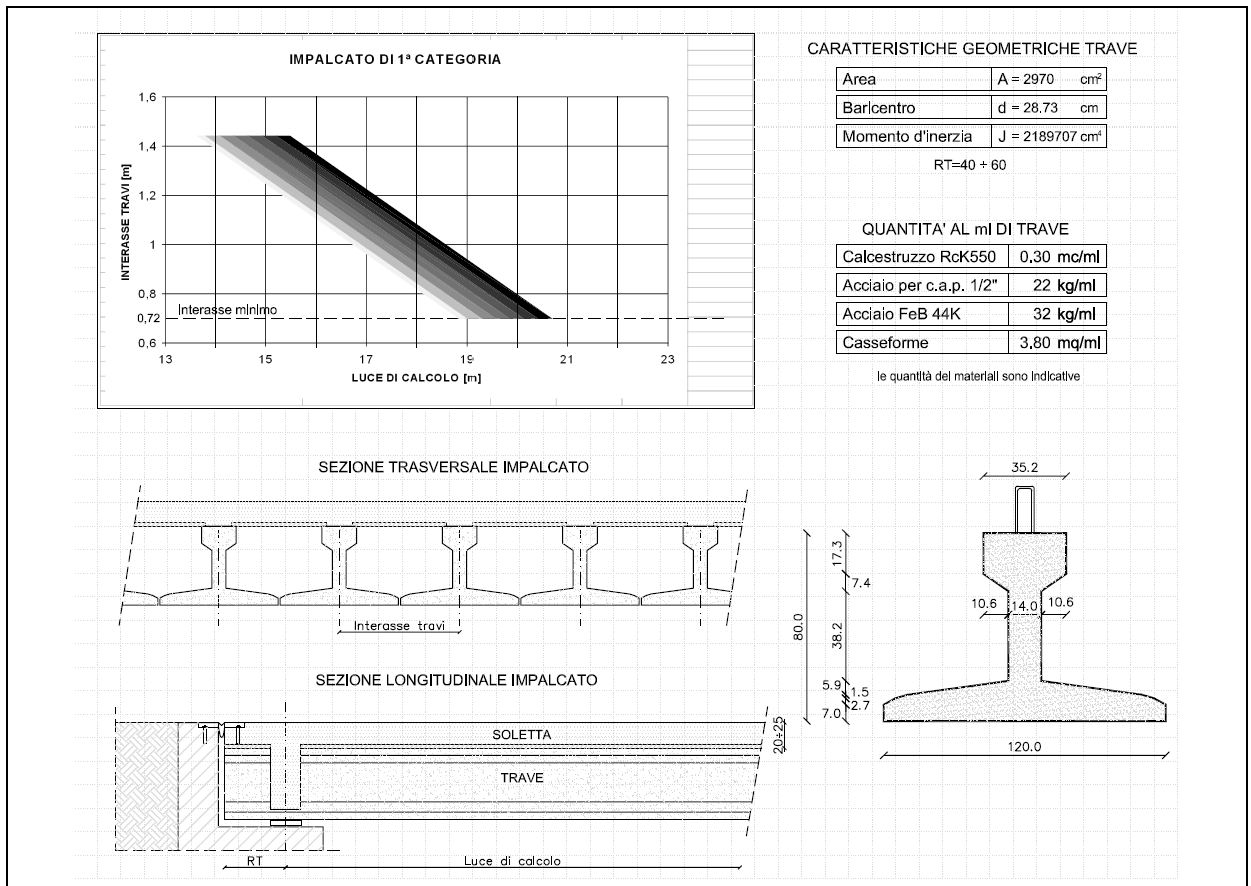
Poniżej przedstawiono przykładowe karty katalogu kilkunastu typów belek, które zawierają zarówno rysunki przekrojów belki, jak i rysunki szczegółów przekroju poprzecznego i podłużnego.



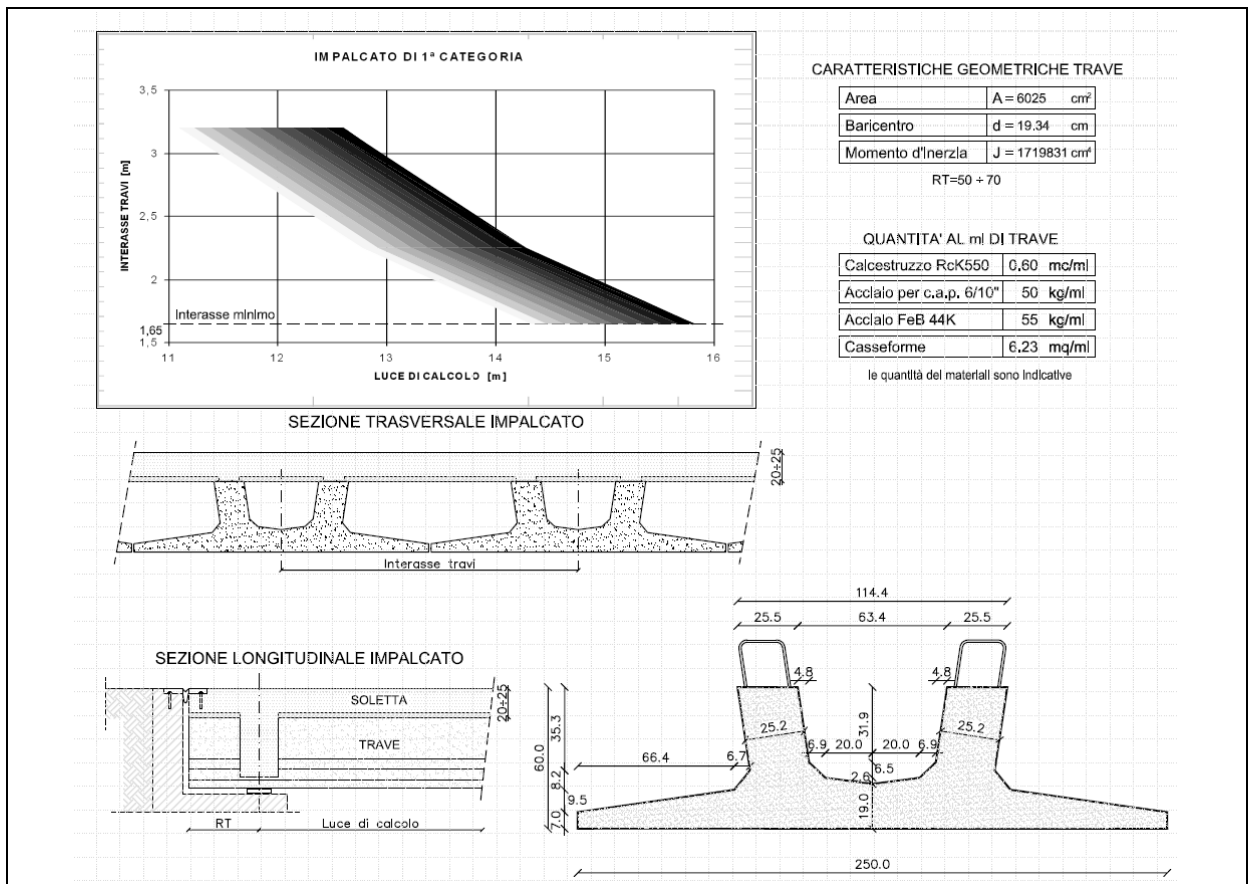
Rys.104. Belka typu H30-H40-H50-H60



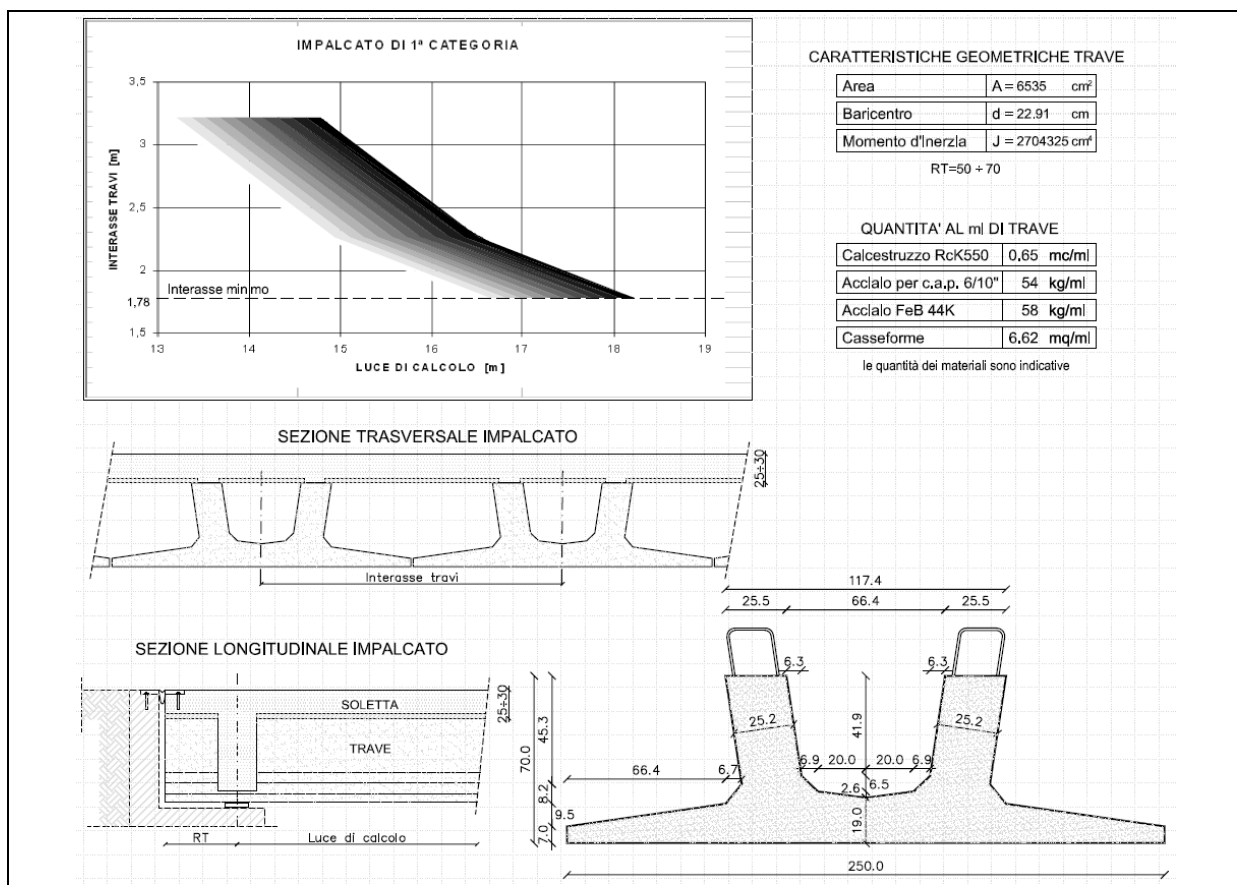
Rys.105. Belka typu TTH70



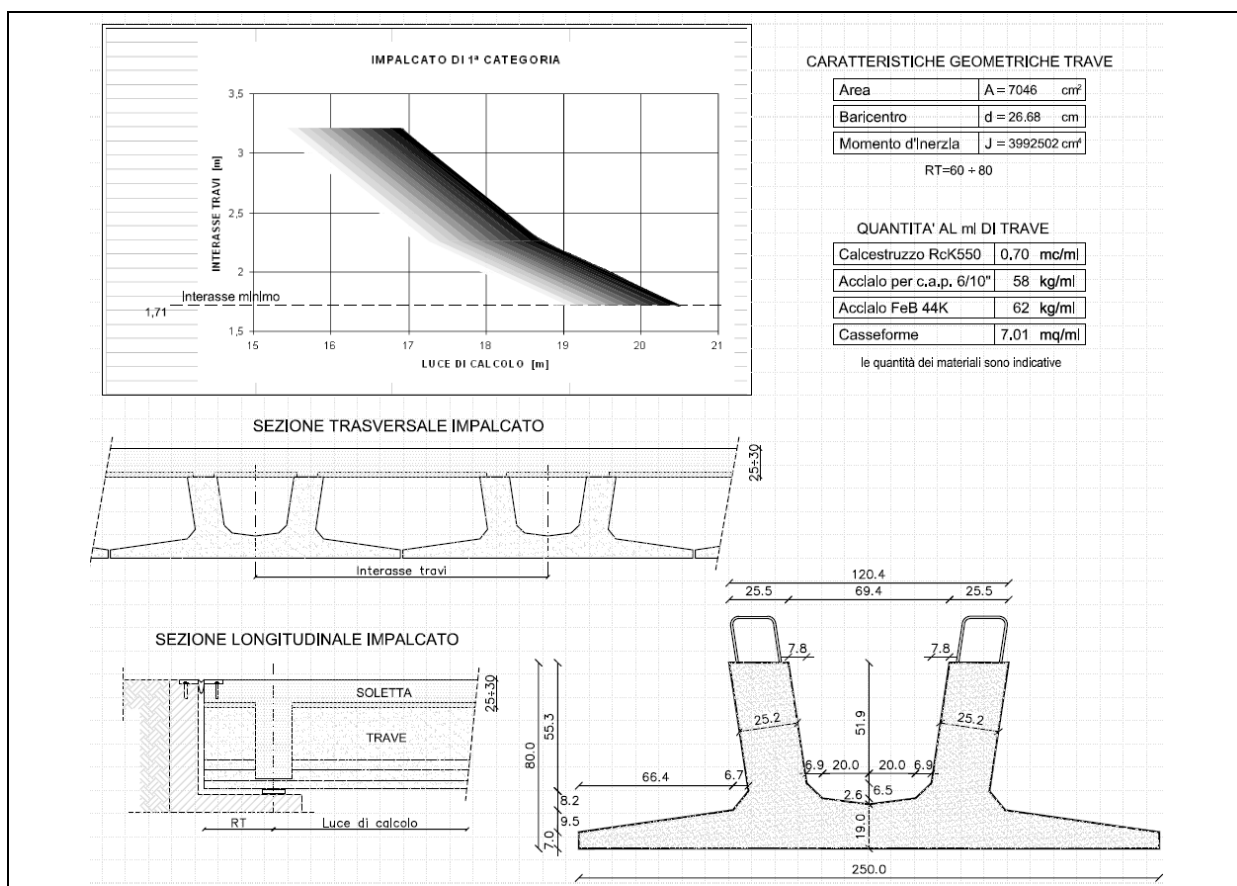
Rys.106. Belka typu TH80



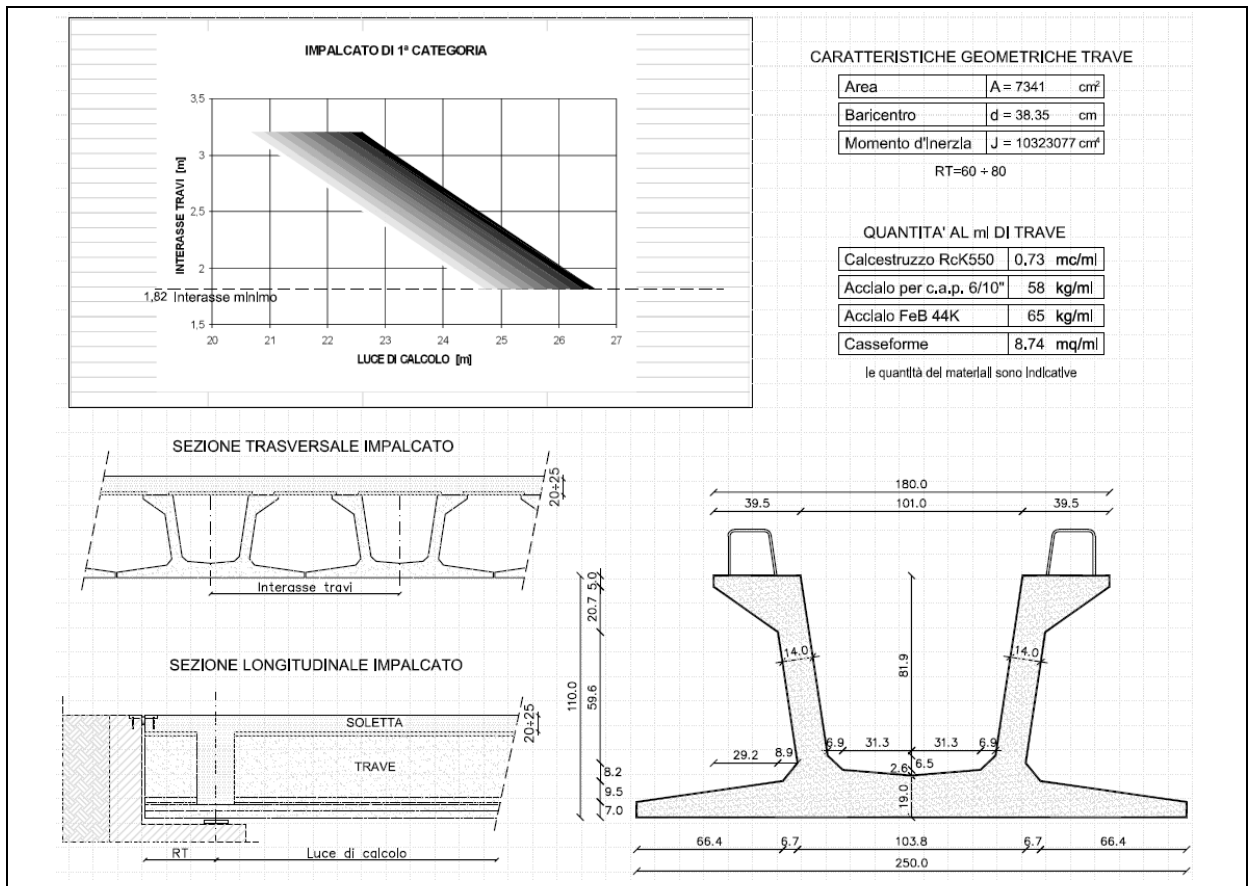
Rys.107. Belka typu UH60



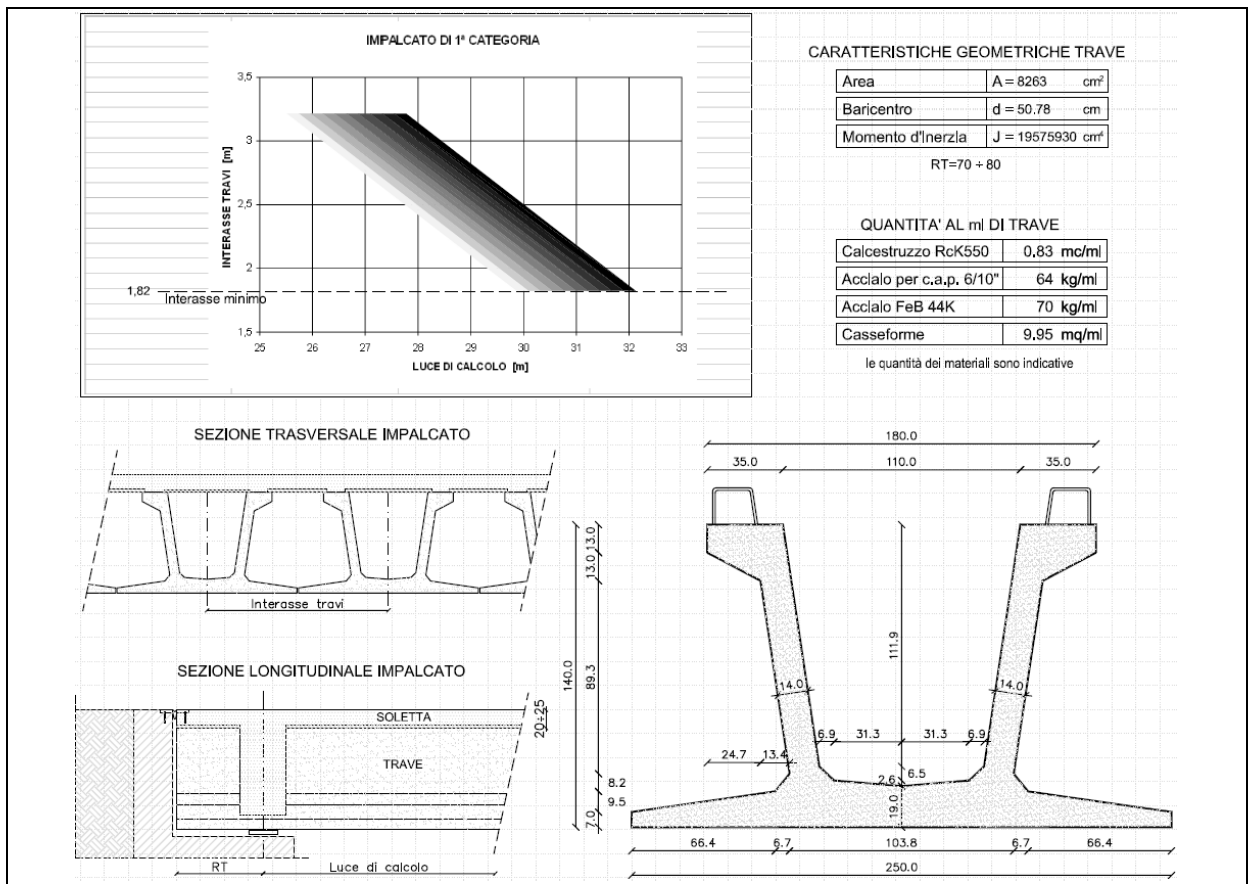
Rys.108. Belka typu UH70



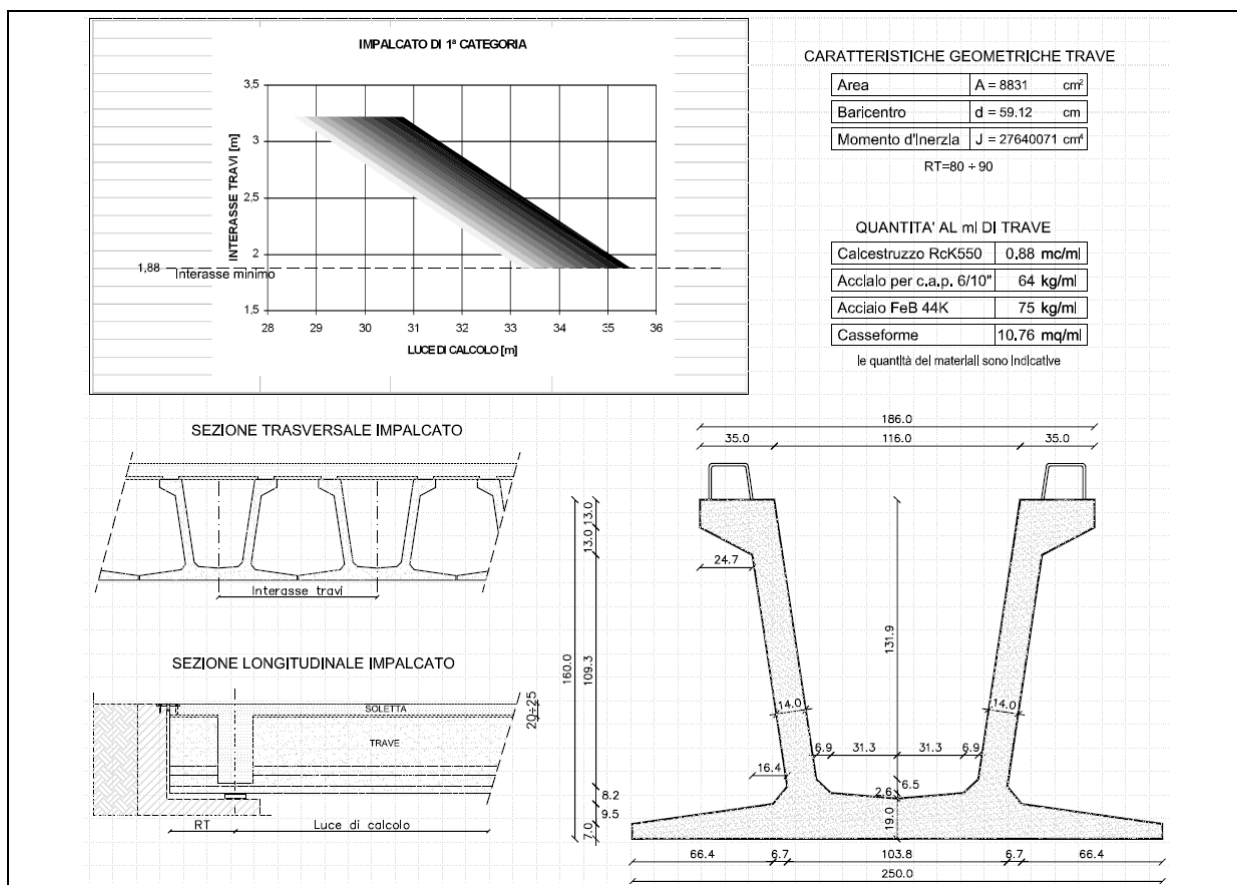
Rys.109. Belka typu UH80



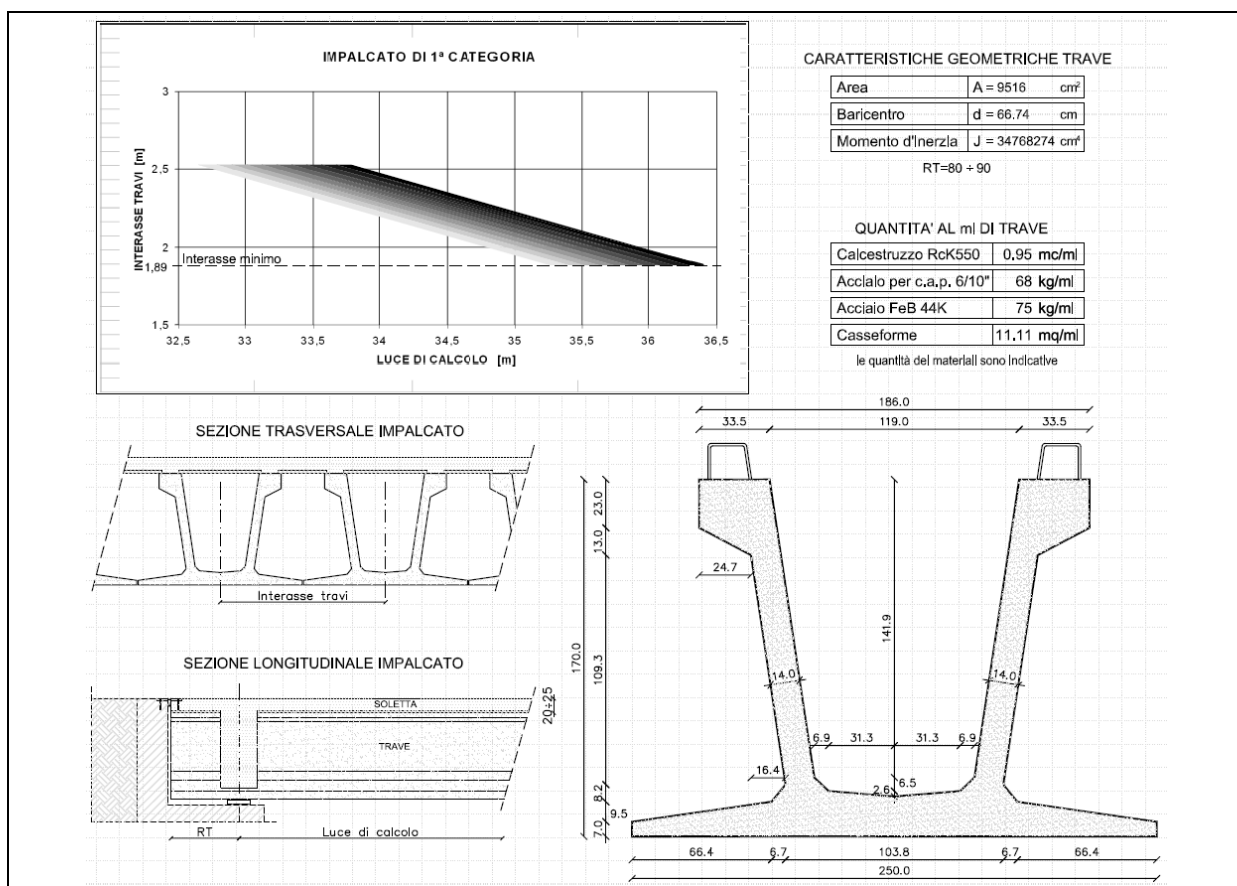
Rys.110. Belka typu UH110



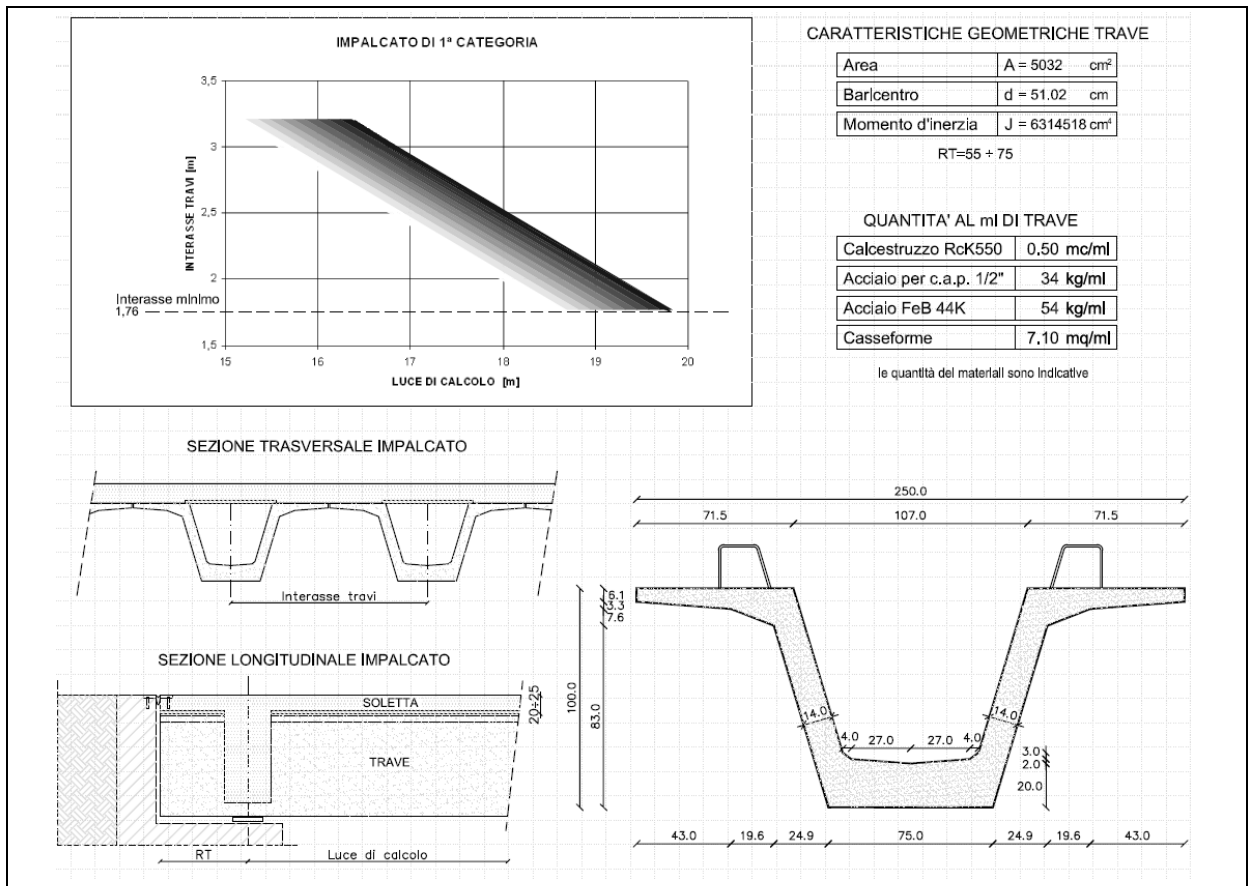
Rys.111. Belka typu UH140



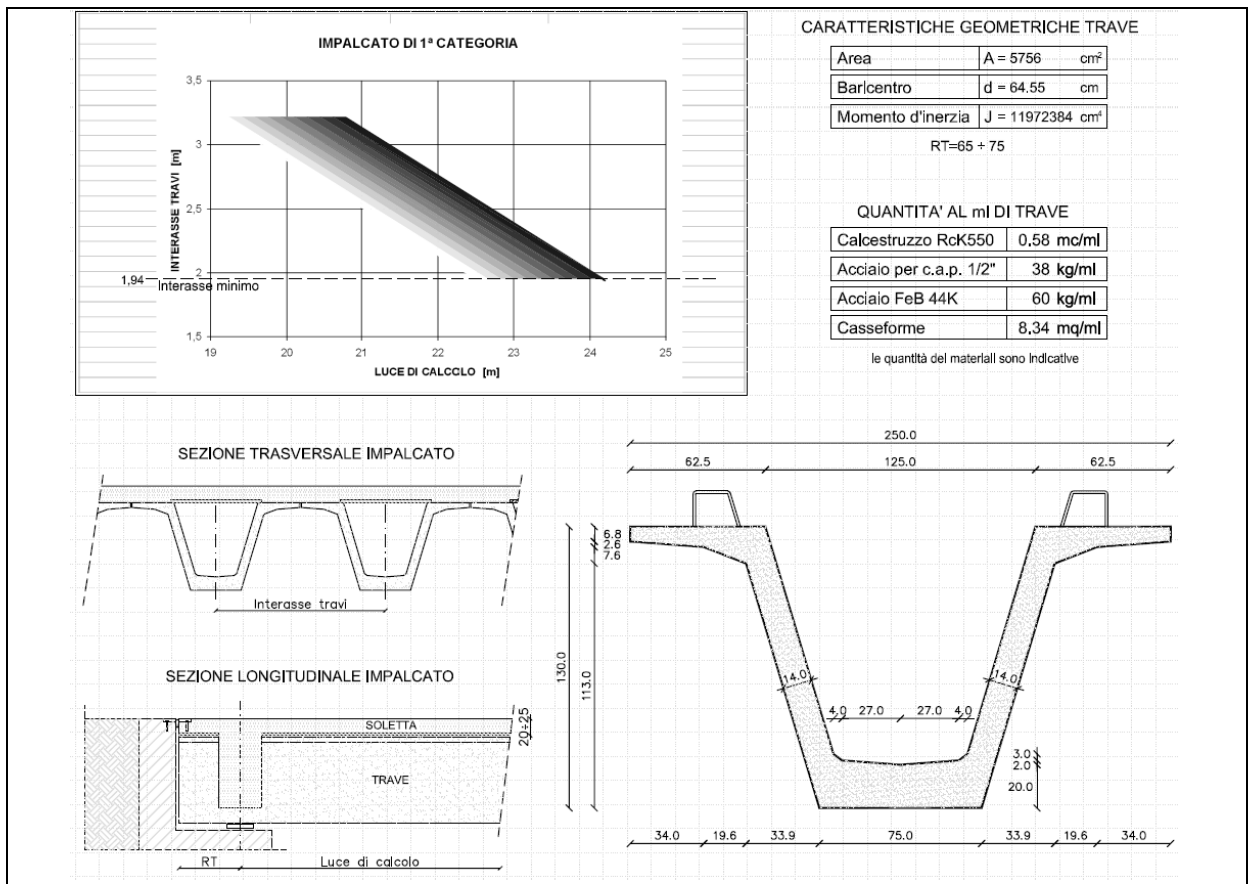
Rys.112. Belka typu UH160



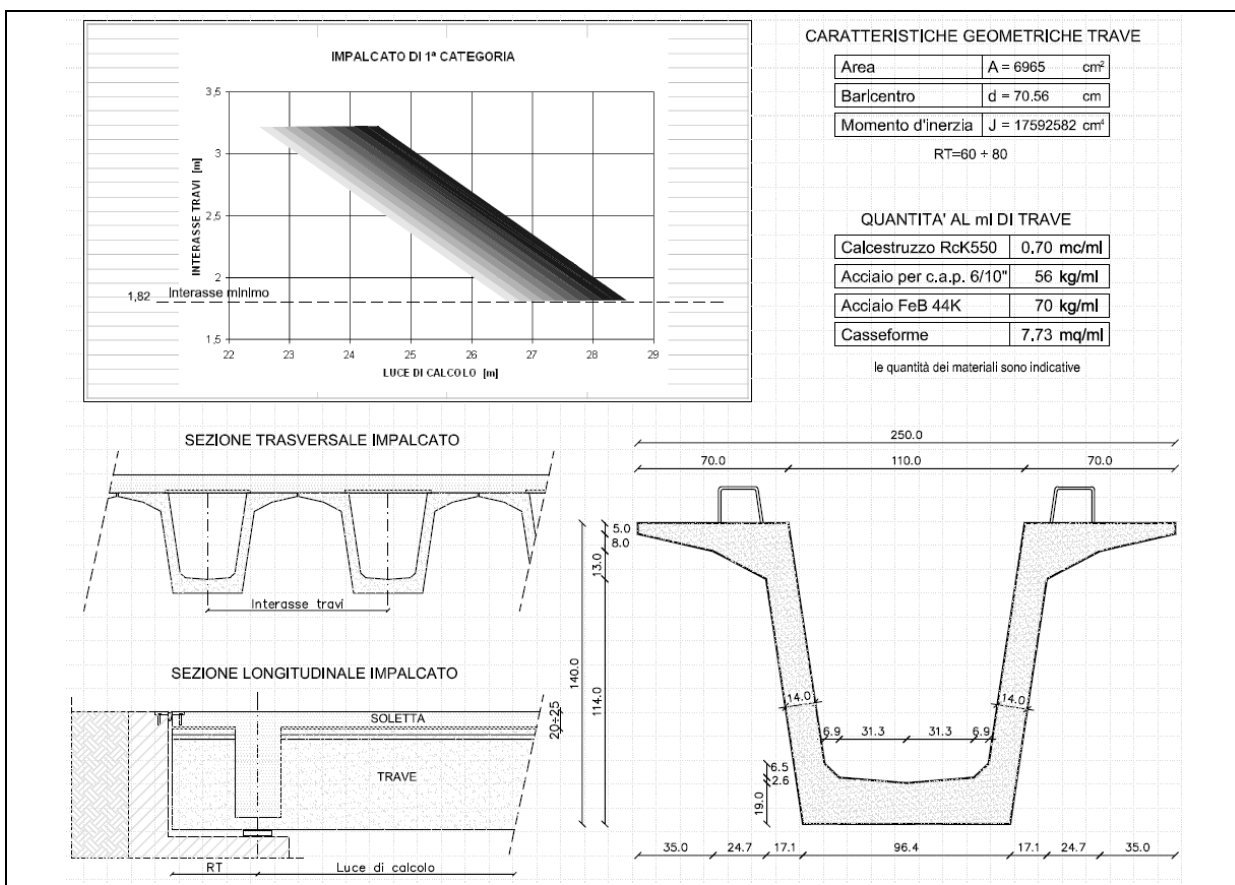
Rys.113. Belka typu UH170



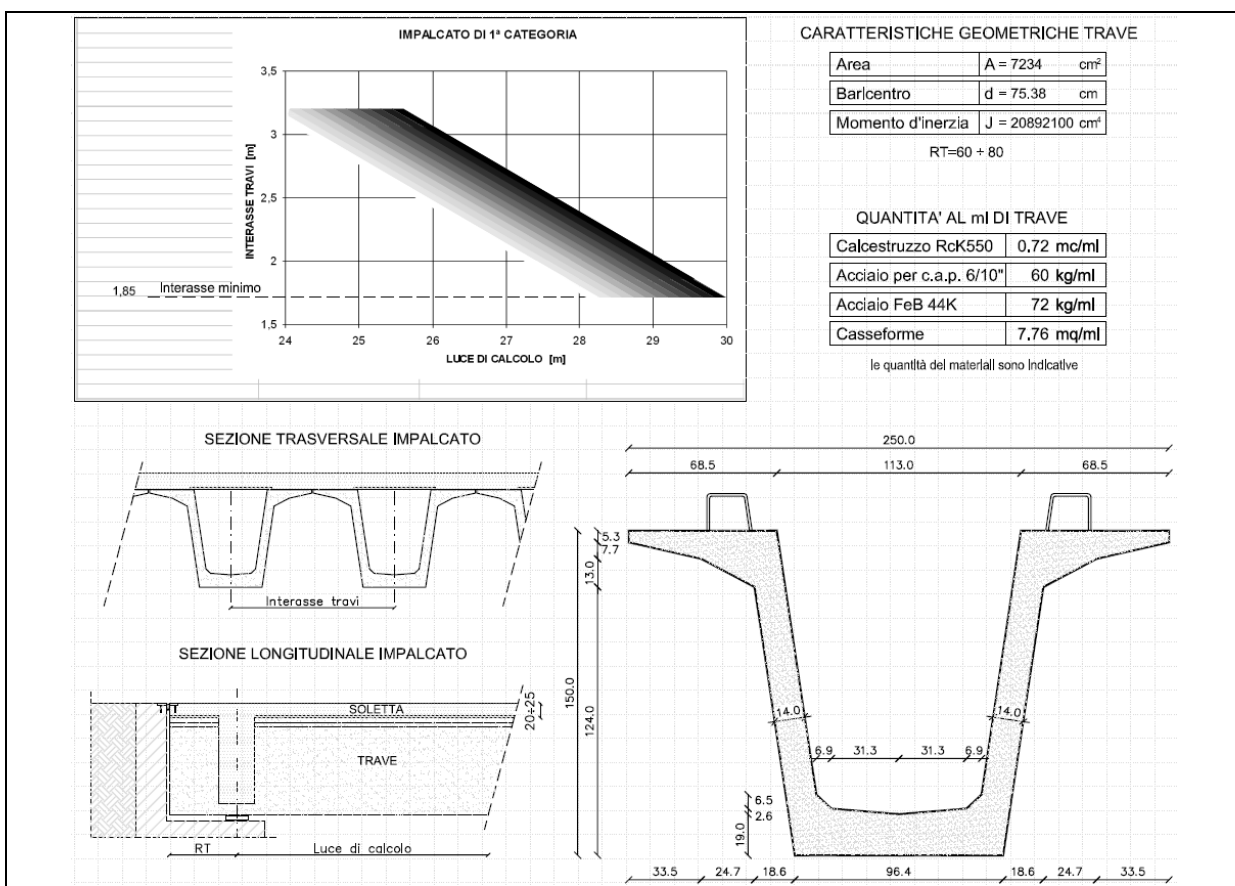
Rys.114. Belka typu VH100N



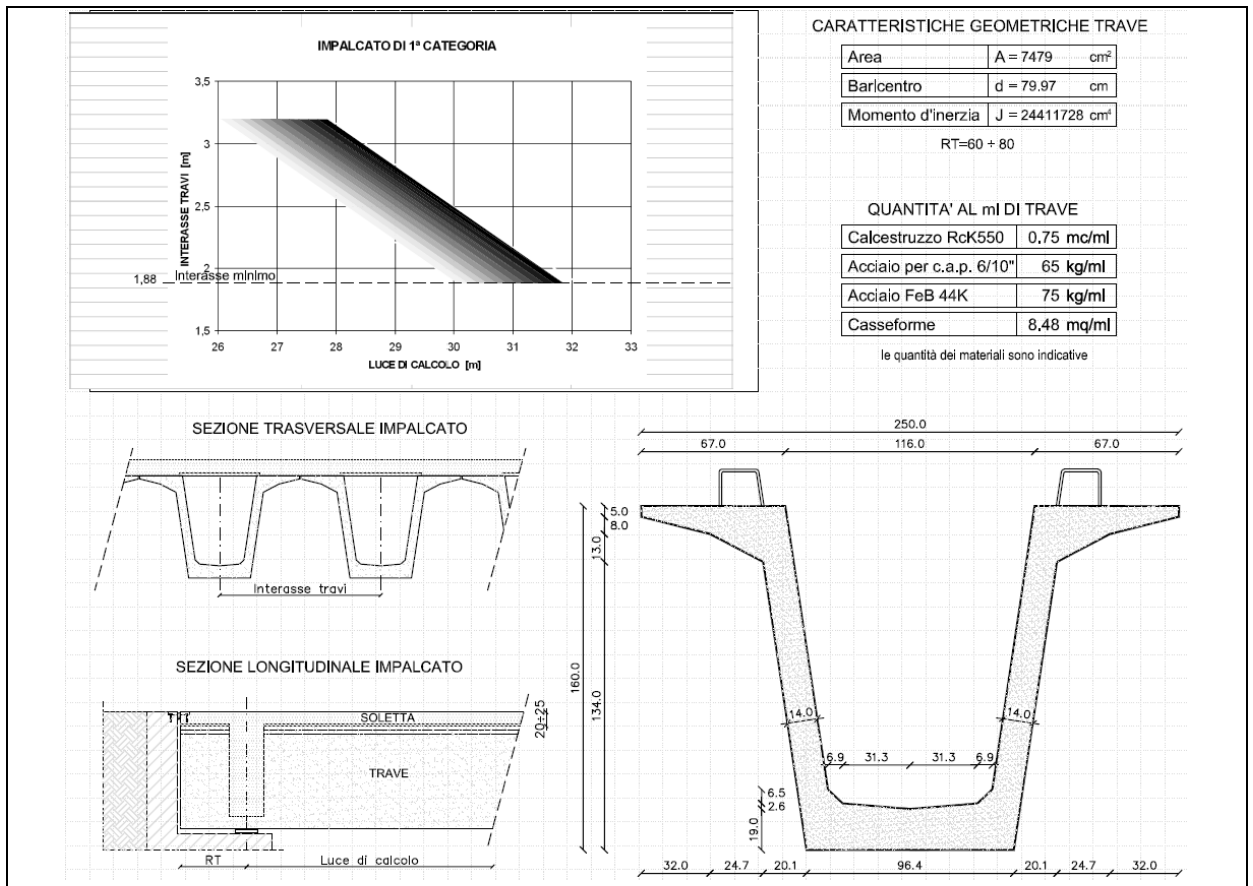
Rys.115. Belka typu VH130N



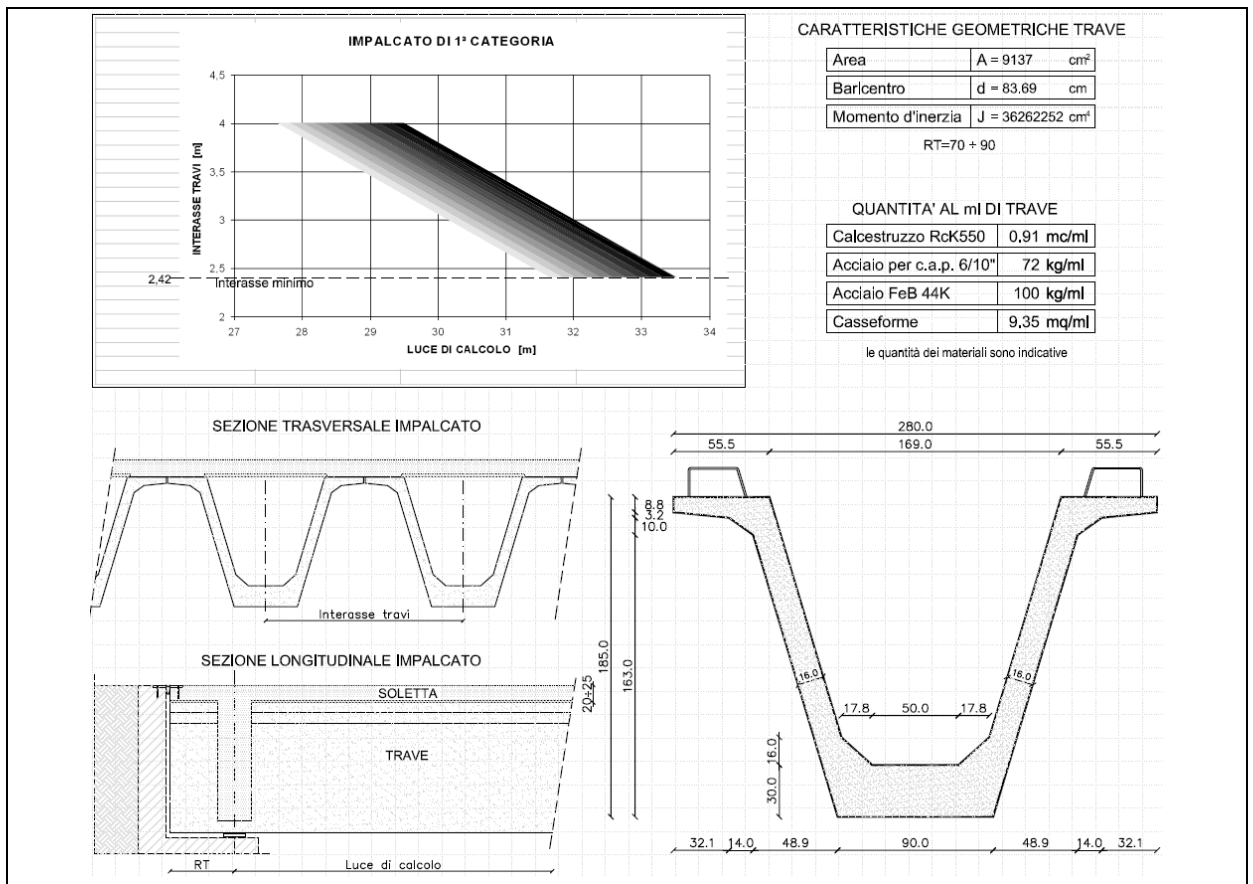
Rys.116. Belka typu VH140



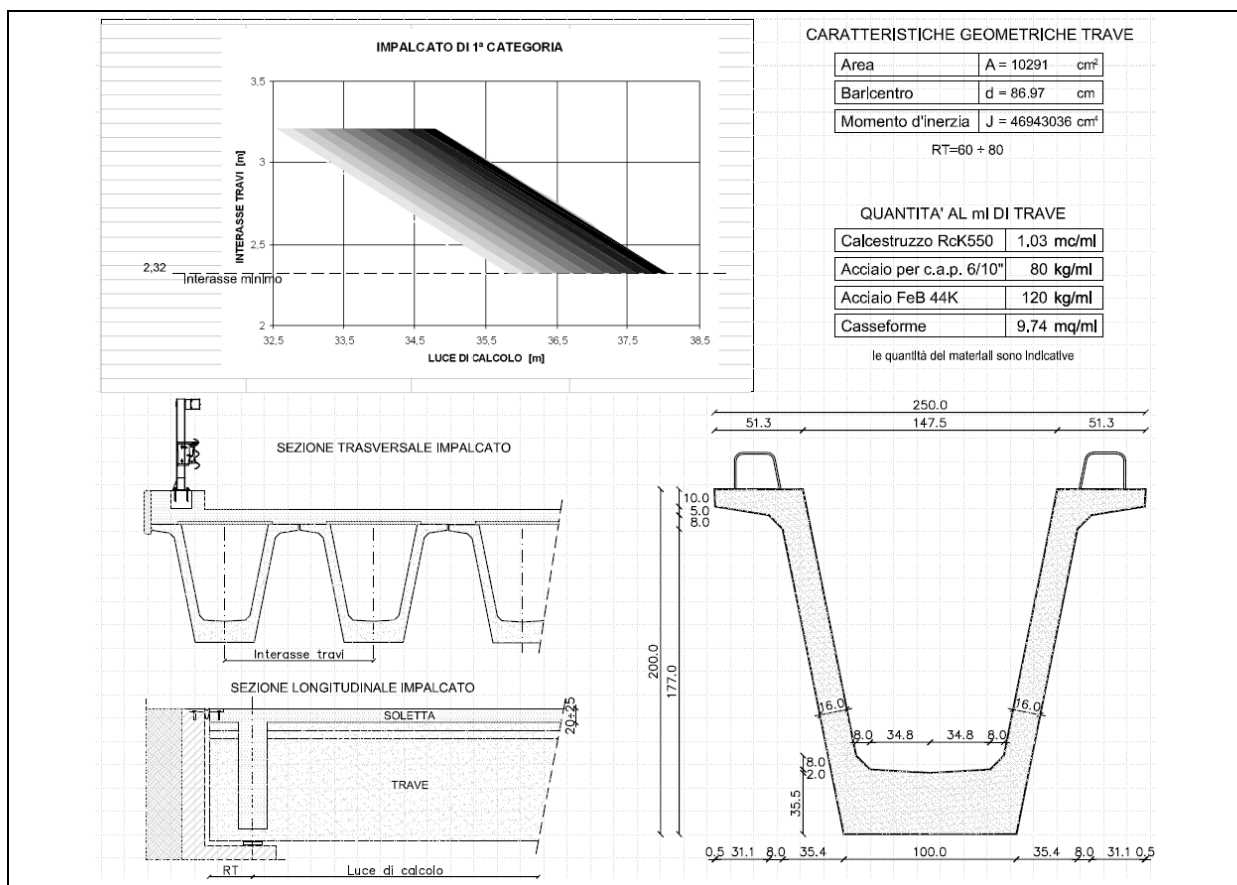
Rys.117. Belka typu VH150



Rys.118. Belka typu VH160



Rys.119. Belka typu VH185



Rys.120. Belka typu VH200

6.3 Katalogi producenckie - Katalog prefabrykatów z betonu sprężonego – Nordimpianti

6.3.1 Producent

NORDIMPIANTI jest jednym z wiodących na świecie producentów maszyn i urządzeń do produkcji żelbetowych belek sprężonych, stosowanych przede wszystkim w budownictwie.

6.3.2 Zakres oferty

Oferta firmy poza projektowanie i produkcją maszyn do wykonywania sprężonych prefabrykatów betonowych obejmuje również sprzedaż prefabrykatów z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych.

6.3.3 Zakres merytoryczny

Prefabrykaty mostowe oferowane przez firmę Nordimpianti:

- odwrócone podwójne belki T h1000;
- panele typu U.

6.3.4 Zakres i zasady stosowania

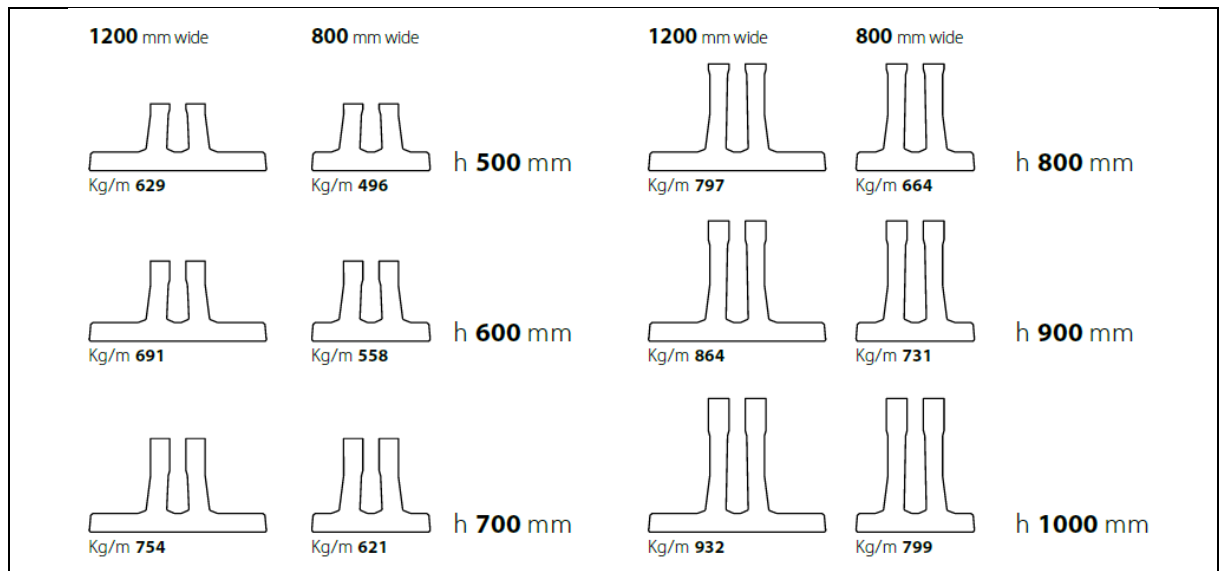
Dla obiektów pierwszej kategorii prefabrykaty można stosować dla rozpiętości od 12 do 20m, dla obiektów drugiej kategorii, można uzyskać rozpiętości 14 – 22m.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

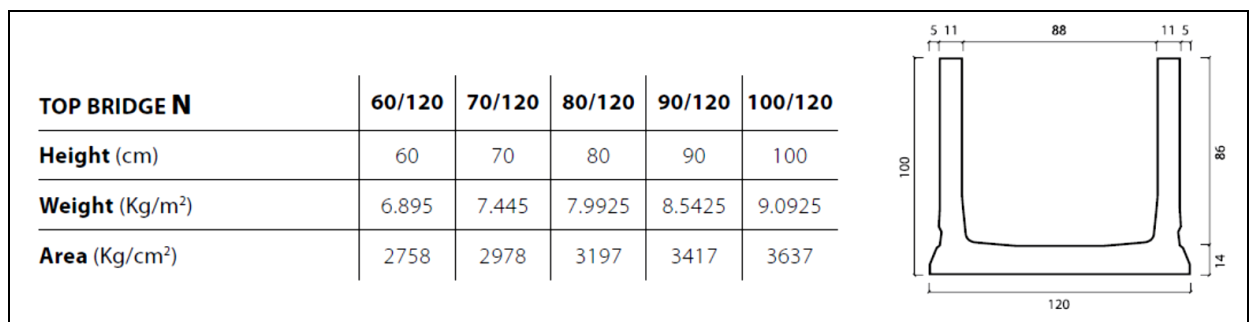
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

6.3.5 Wybrane przykłady

Prezentowano przykłady przekrojów belek prefabrykowanych wraz z nomogramem doboru belki w zależności od rozpiętości przęsła.

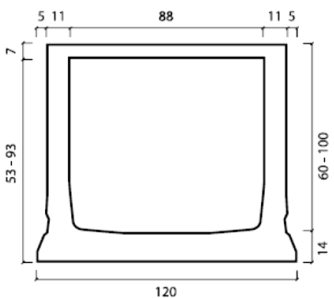


Rys.121. Odwrócone podwójne belki T h1000

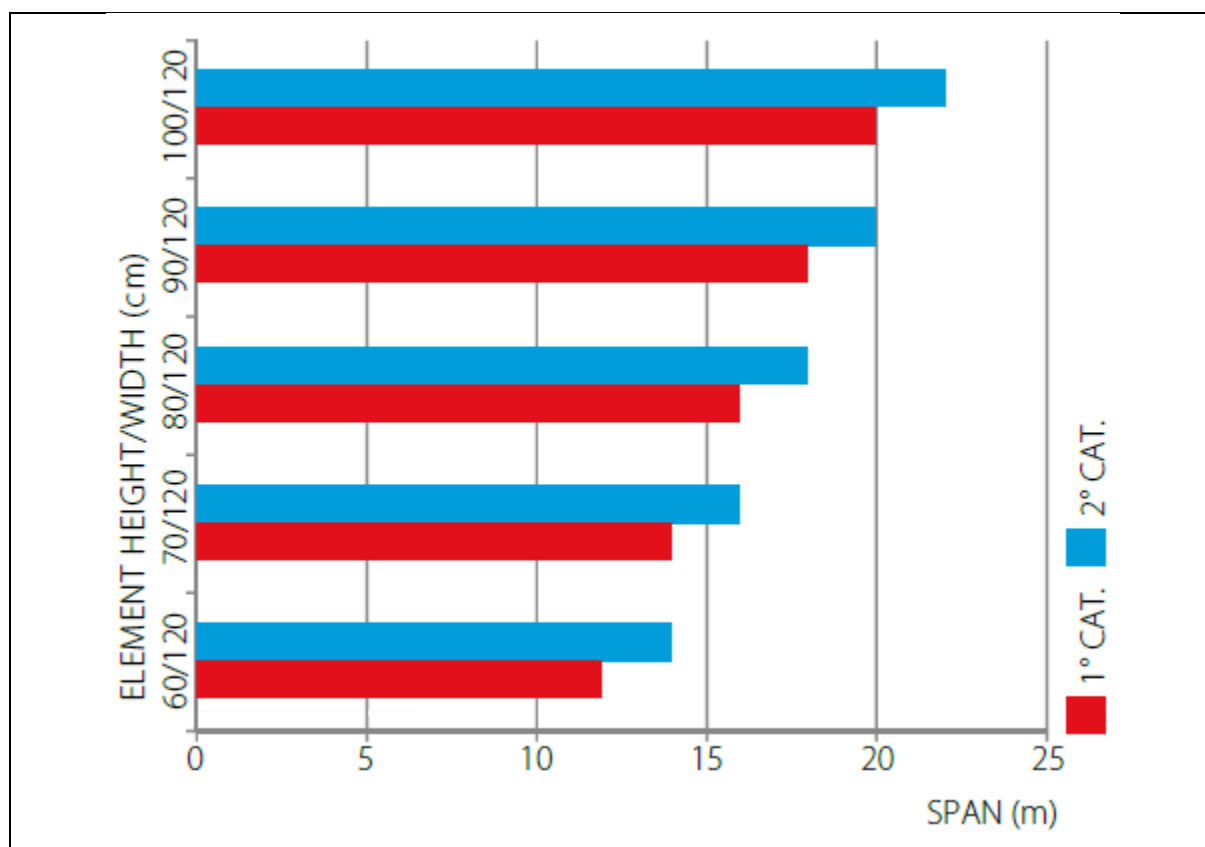


Rys.122. Panel typu U – N

TOP BRIDGE S	60/120	70/120	80/120	90/120	100/120
Height (cm)	60	70	80	90	100
Weight (Kg/m ²)	8.44	8.99	9.53	10.08	10.63
Area (Kg/cm ²)	3374	3594	3813	4033	4523



Rys.123. Panel typu U – S



Rys.124. Nomogram doboru belki do rozpiętości przęsta

6.4 Podsumowanie – Włochy

Opisano trzy katalogi producenckie, w których firmy przedstawiły szczegóły konstrukcyjne elementów obiektów mostowych. Przedstawiono ponad 20 typowych prefabrykowanych belek mostowych oraz prefabrykowane elementy łuków żelbetowych. Oferta prefabrykowanych elementów, w porównaniu z innymi omawianymi krajami, jest bardzo bogata i różnorodna, obejmuje prawie wszystkie typy konstrukcji mostowych.

7 Katalogi mostowe w Hiszpanii

7.1 Katalogi produkcyjne – Prefabrykowane belki mostowe - Tierra Armada

7.1.1 Producent

Tierra Armada jest jednym ze światowych liderów na rynku ścian oporowych z gruntu zbrojonego oraz prefabrykatów mostowych. Należy do międzynarodowej grupy Soletanche, z ponad 50 letnim doświadczeniem w branży.

7.1.2 Zakres oferty

W ofercie firmy Tierra Armada są systemy murów oporowych z prefabrykatów oraz z gruntu zbrojonego, prefabrykaty mostowe, systemy tunelowe.

7.1.3 Zakres merytoryczny

W zakresie prefabrykatów mostowych w ofercie firmy znajdują się następujące rozwiązania:

- belki typu „IL”;
- belki typu „IP”;
- belki typu „TPP”;
- belki typu „IPP”;
- belki typu „U”;
- system łuków „Techspan”.

Arkusze zawierają rysunki z podstawowymi gabarytami elementów oraz schematem budowy przęsła.

7.1.4 Zakres i zasady stosowania

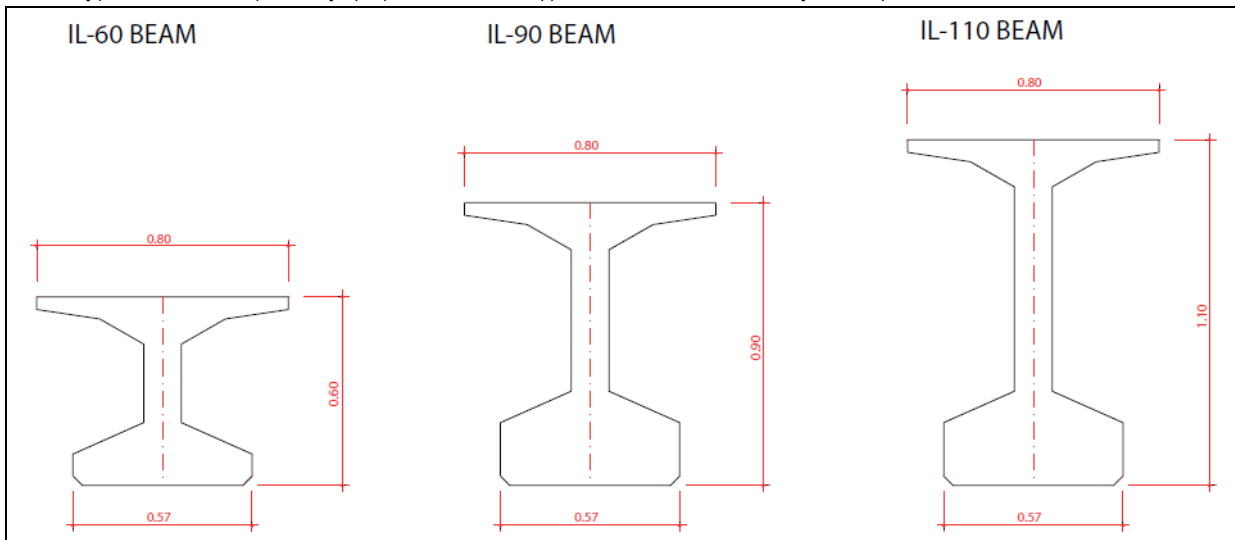
- belki typu „IL”
Wysokość pomiędzy 0,6 – 1,1m
Rozpiętość przęsła – 8 – 24m
- belki typu „IP”
Wysokość pomiędzy 2,0 – 2,55m
Rozpiętość przęsła – 32 – 50m
- belki typu „TPP”
Wysokość pomiędzy 0,75 – 1,85m
Rozpiętość przęsła – do 40m
- belki typu „IPP”
Wysokość pomiędzy 0,75 – 1,85m
Rozpiętość przęsła – do 40m
- belki typu „U”
Wysokość pomiędzy 0,90 – 2,60m
Rozpiętość przęsła – do 40m, w układach ciągłych nawet do 90m!
- system łuków „Techspan”
Rozpiętość od 4,75 – 19,00m

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

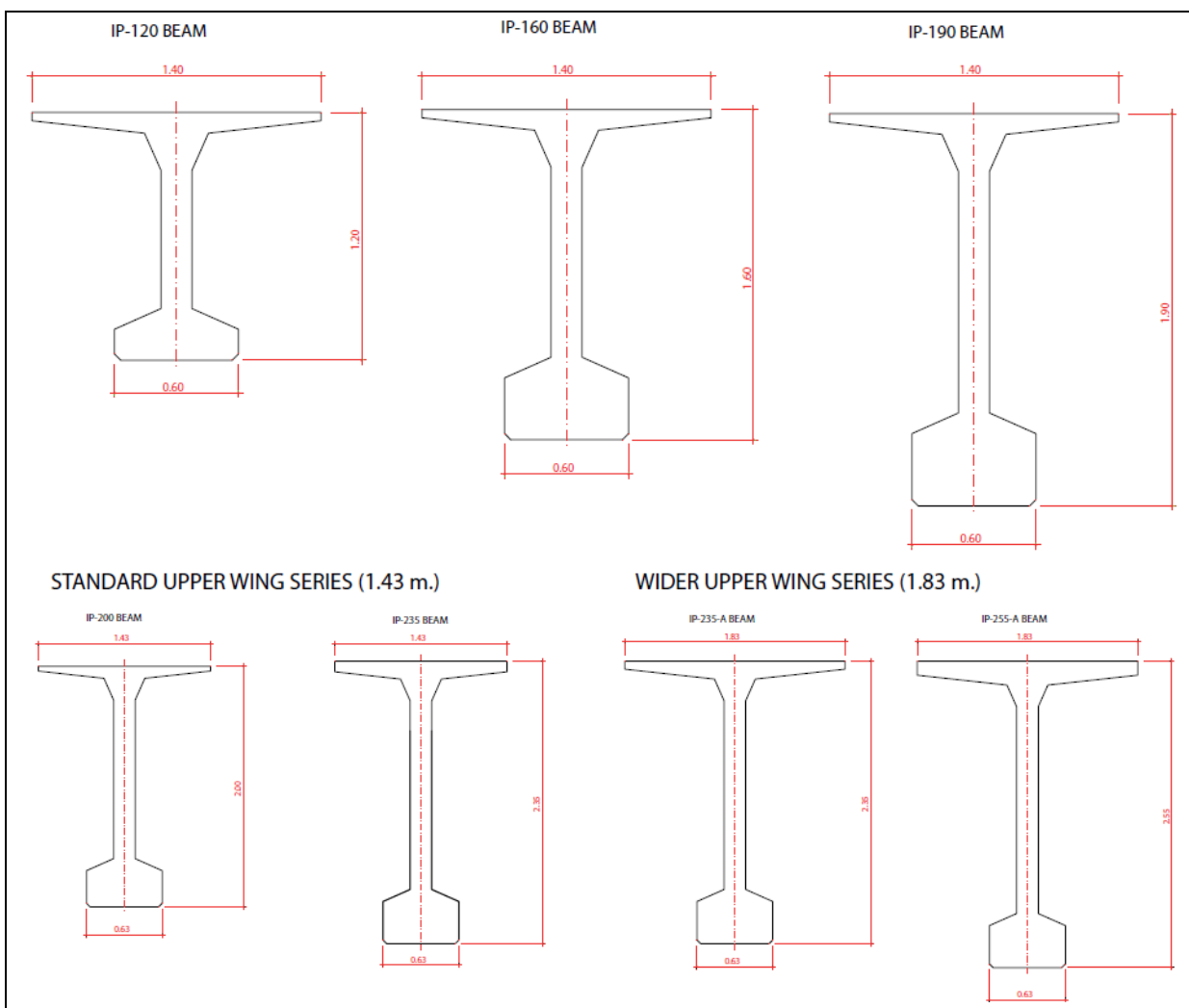
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy produkcyjnej.

7.1.5 Wybrane przykłady

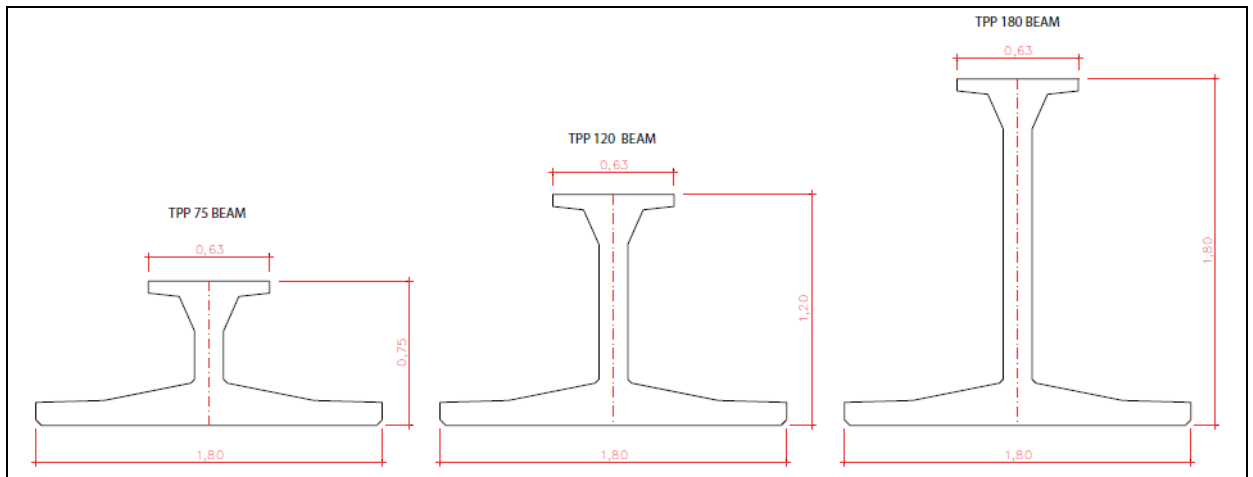
Poniżej przedstawiono przekroje poprzeczne kilku typów belki oraz konstrukcji łukowych.



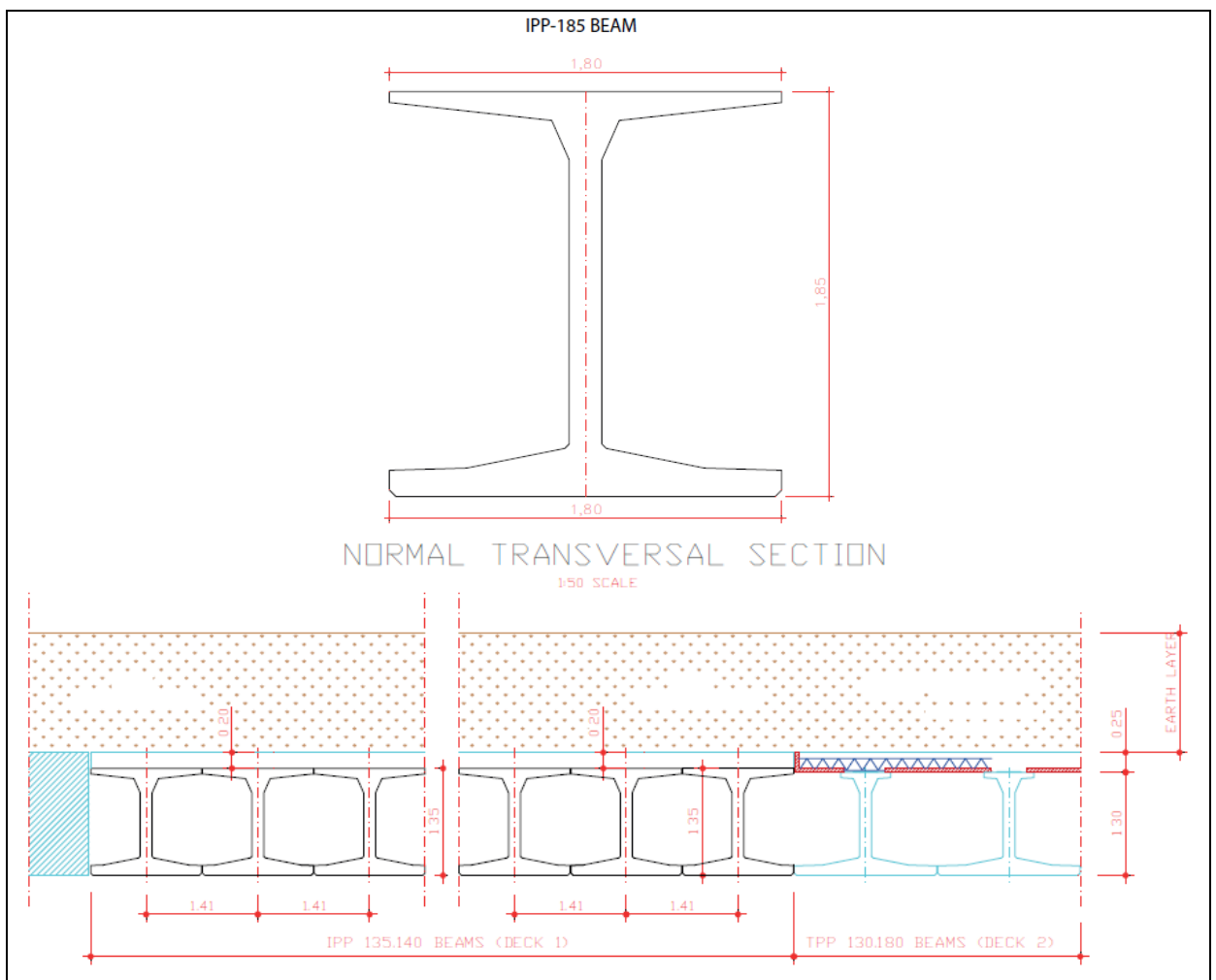
Rys.125. Belki typu IL



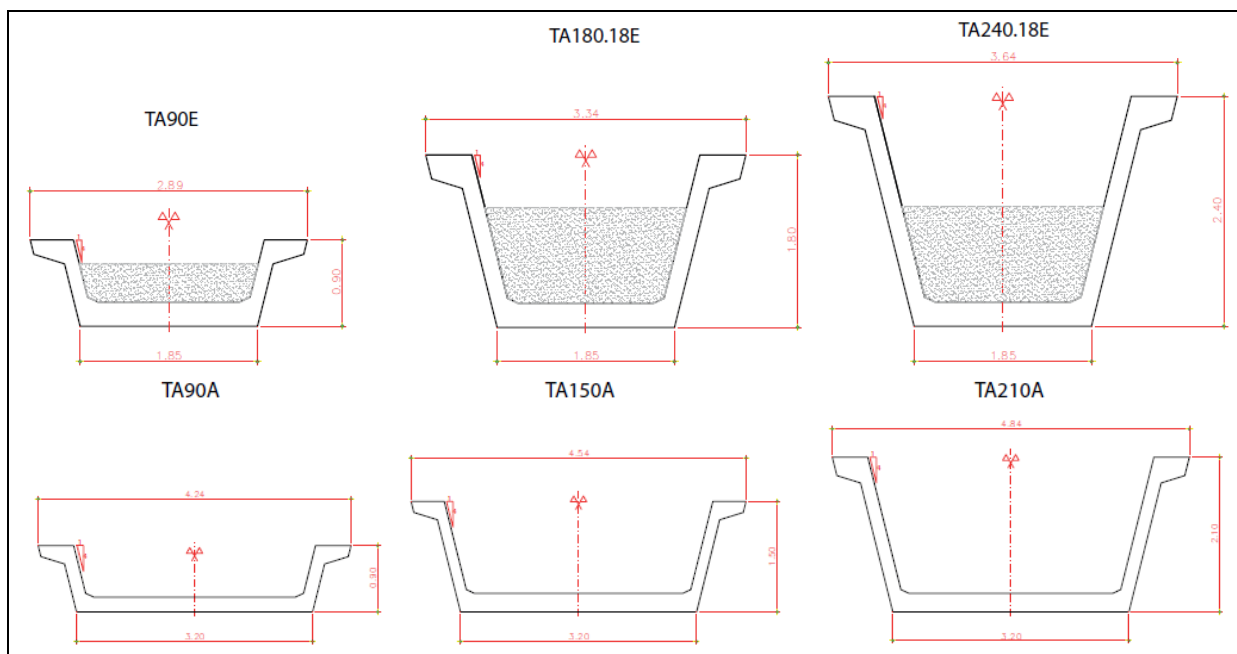
Rys.126. Belki typu IP



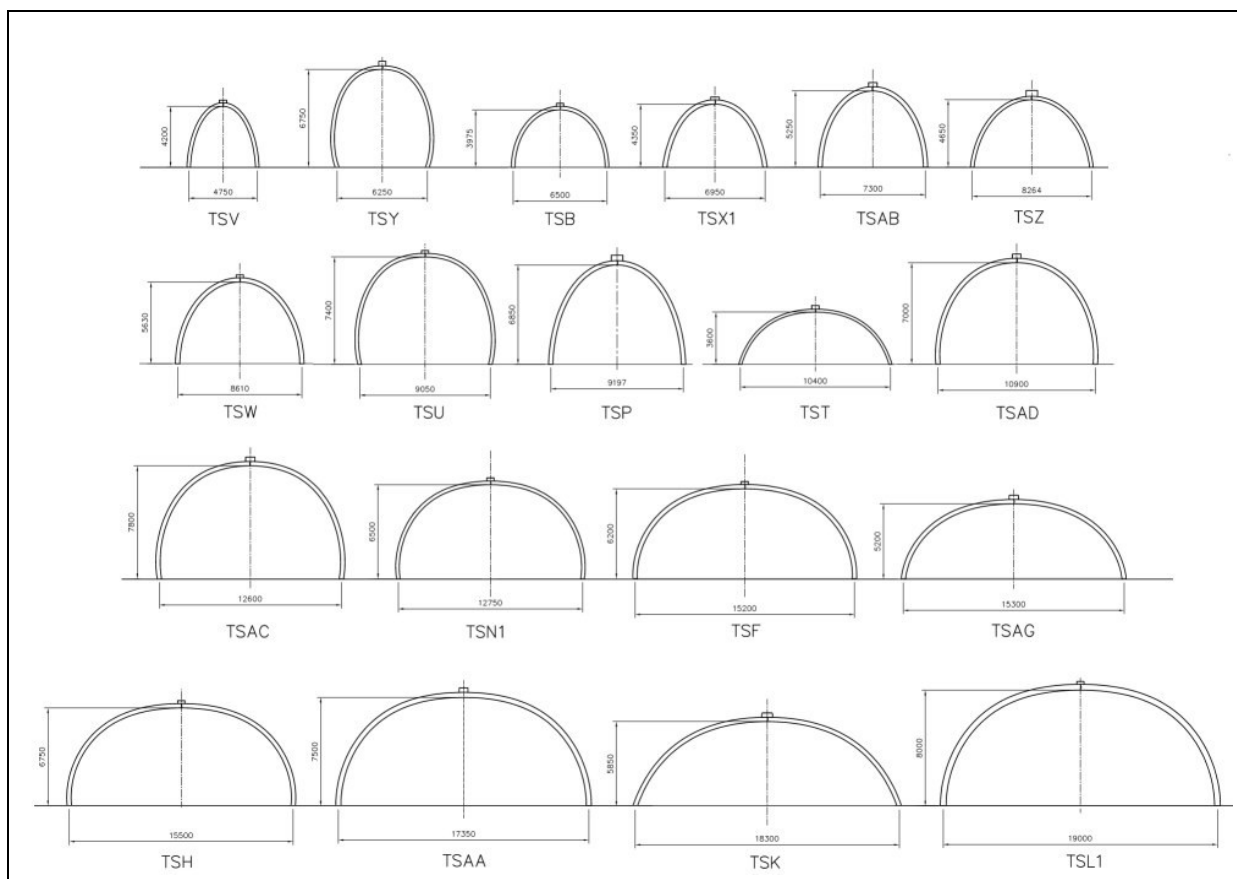
Rys.127. Belki typu TPP



Rys.128. Belka typu IPP



Rys.129. Belki typu U



Rys.130. łuki żelbetowe typu Techspan

7.2 Katalogi producenckie – Prefabrykowane elementy betonowe - Dragados

7.2.1 Autor opracowania

Fernando Hue, Civil Engineer, Construcciones Especiales y Dragados, S.A.

Dragados S. A. to przedsiębiorstwo zajmujące się m.in. budową dróg. Jest udziałowcem m.in. spółki Pol-Aqua, należy do grupy ACS.

7.2.2 Zakres i zasady stosowania

Opracowanie przedstawia następujące aspekty prefabrykacji:

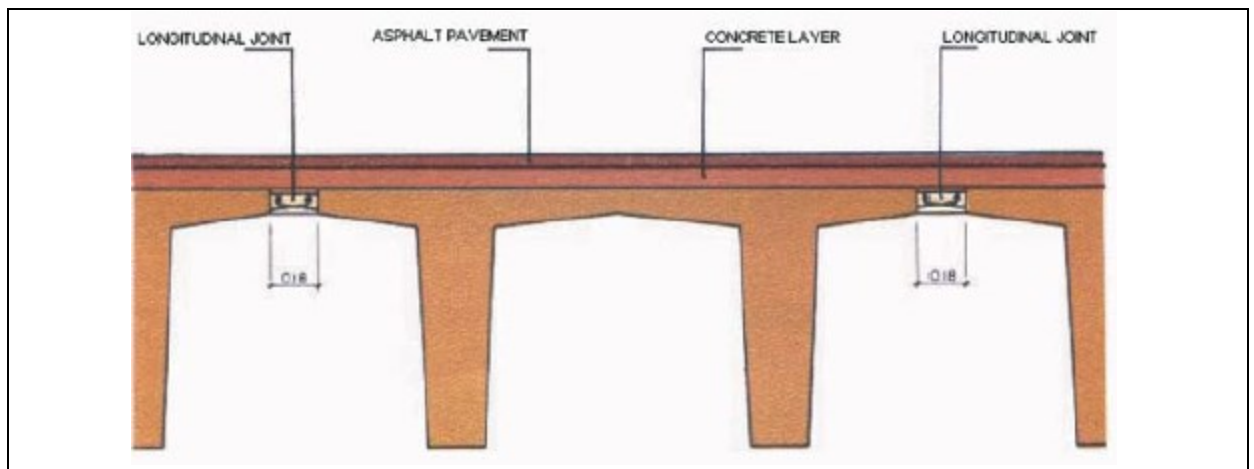
- wprowadzenie – zalety i wady prefabrykacji elementów mostów;
- historia - przegląd rozwiązań w mostach budowanych na terenie Hiszpanii, począwszy od pierwszych zastosowań elementów prefabrykowanych w latach pięćdziesiątych XX wieku, do roku 2005;
- rodzaje prefabrykowanych elementów mostów używanych w Hiszpanii:
 - belki prefabrykowane;
 - płyty pomostu pomiędzy dźwigarami (jako deskowanie tracone oraz pełne płyty pomostu);
 - segmenty przęsła;
 - całe przęsła;
 - przyczółki;
 - filary;
 - fundamenty.

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

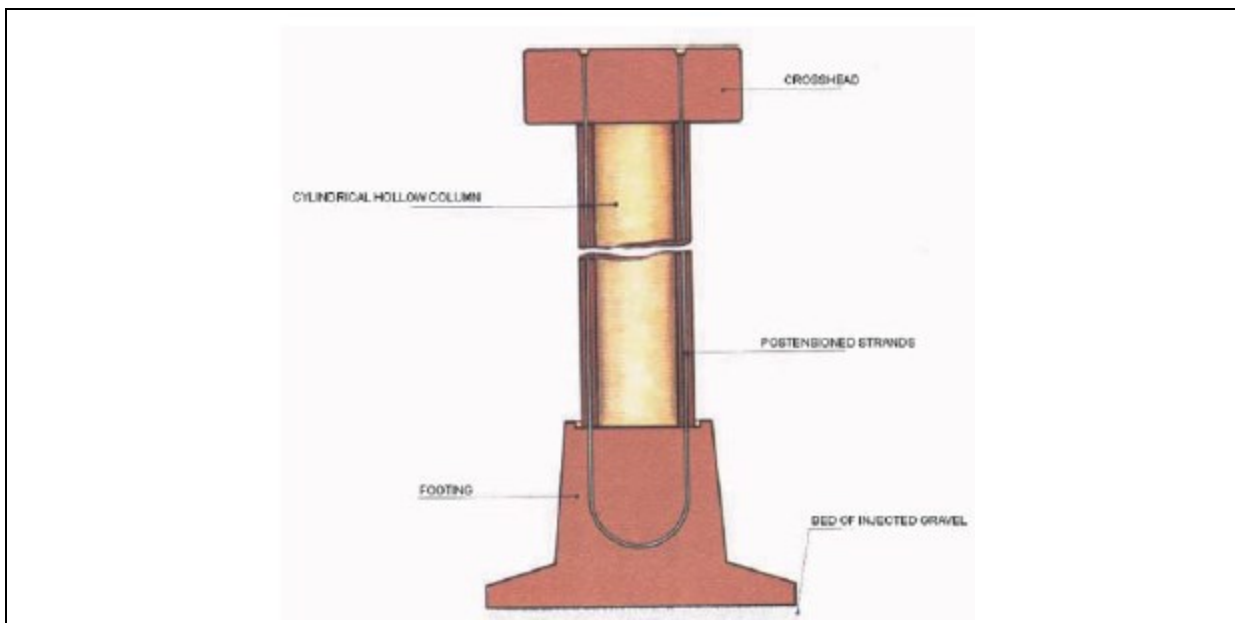
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową. Celem jego jest upowszechnienie, a docelowo sprzedaż wyrobu firmy producenckiej.

7.2.3 Przykładowe rozwiązania:

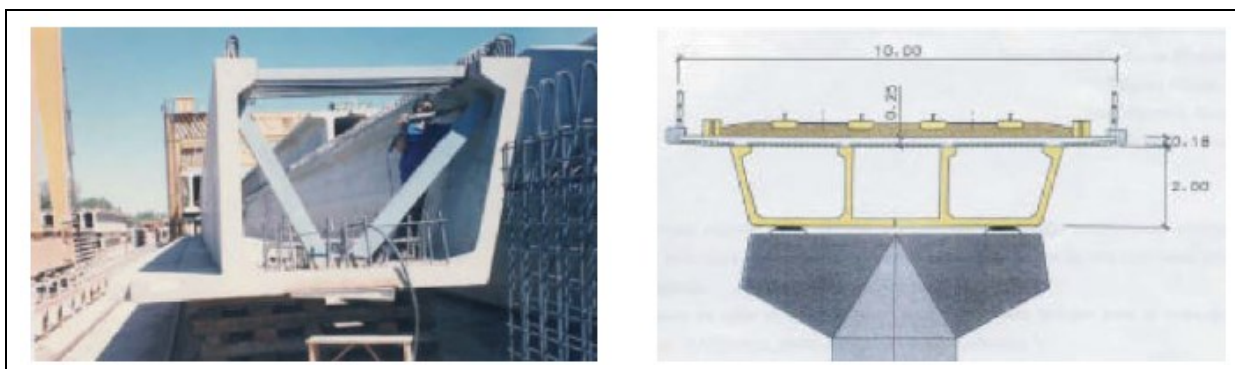
Przedstawiono kilka przykładowych rysunków, m.in. pomost z belki typu T i U oraz rysunek prefabrykowanego filara.



Rys.131. Pomost z belek typu T



Rys.132. Prefabrykowany filar



Rys.133. Pomost z belek typu U

7.3 Inne opracowania administracyjne - Nowobudowane obiekty - Założenia ogólne

Ministerio de Fomento (Ministerstwo rozwoju) - Dirección General de Carreteras (Generalne Dyrekcja Dróg) udostępnia zbiór poradników, przepisów technicznych, zaleceń czy raportów, przydatnych w opracowaniu dokumentacji technicznych m.in. obiektów mostowych.

7.3.1 Zawartość opracowania:

01. Ogólne przepisy drogowe
02. Wpływ na środowisko
03. Zdrowie i bezpieczeństwo
04. Bezpieczeństwo na drodze
05. Projekt
06. Układ
07. Drenaż
08. Geologia i geotechnika
09. Prace etapowe: mosty i konstrukcje
 - 09.1 Założenia ogólne

Nowobudowane obiekty - Założenia ogólne
 - 09.2 Działania

Norma dla konstrukcji odpornej na trzęsienia ziemi: mosty.
Standard konstrukcji sejsmicznych: część ogólna.
Instrukcja dotycząca działań, które należy uwzględnić w projekcie mostu drogowego
 - 09.3 Elementy betonowe

Kryteria, które należy uwzględnić przy projektowaniu i budowie mostów z prefabrykowanymi elementami konstrukcyjnymi z betonu
 - 09.4 Elementy metalowe i zespolone

RPM Zalecenia Podręcznik aplikacji
Zalecenia dotyczące projektu zespolonych mostów na drogi
 - 09.5 Test obciążenia

Zalecenia dotyczące przeprowadzania prób odbiorczych na mostach drogowych
 - 09.6 Elementy funkcjonalne i pomocnicze

Dodatkowe instrukcje dotyczące stosowania elementów pomocniczych w budowie mostów drogowych
Wykorzystanie samo-ruchliwych (mobilnych) form w budowie mostów drogowych
Malowanie balustrad, metalowych parapetów i poręczy
Płyty przejściowe w pracach tranzytowych
Urządzenia wspierające mosty drogowe
 - 09.7 Utrzymanie i konserwacja konstrukcji

Przeprowadzanie podstawowych kontroli poziomu w zakładach fabrycznych. Ściany i roboty zabezpieczające, prace przejścia i tunele
Działania i operacje w utworach objętych umowami o ochronę przyrody
Przewodnik dotyczący realizacji głównych inspekcji robót kroku w sieci dróg państwa
Przewodnik po podstawowych kontrolach prac przejścia
Przewodnik do realizacji inwentaryzacji dzieł kroku
10. Tunele
11. Chodniki
12. Sprzęt drogowy
13. Oświetlenie
14. Zagospodarowanie zieleni
15. Hałas
16. Stacje i obszary usług
17. Specyfikacje ogólnych zaleceń technicznych
18. Jakość
19. Materiały budowlane
20. Wykaz dróg

7.3.2 Zakres i zasady stosowania

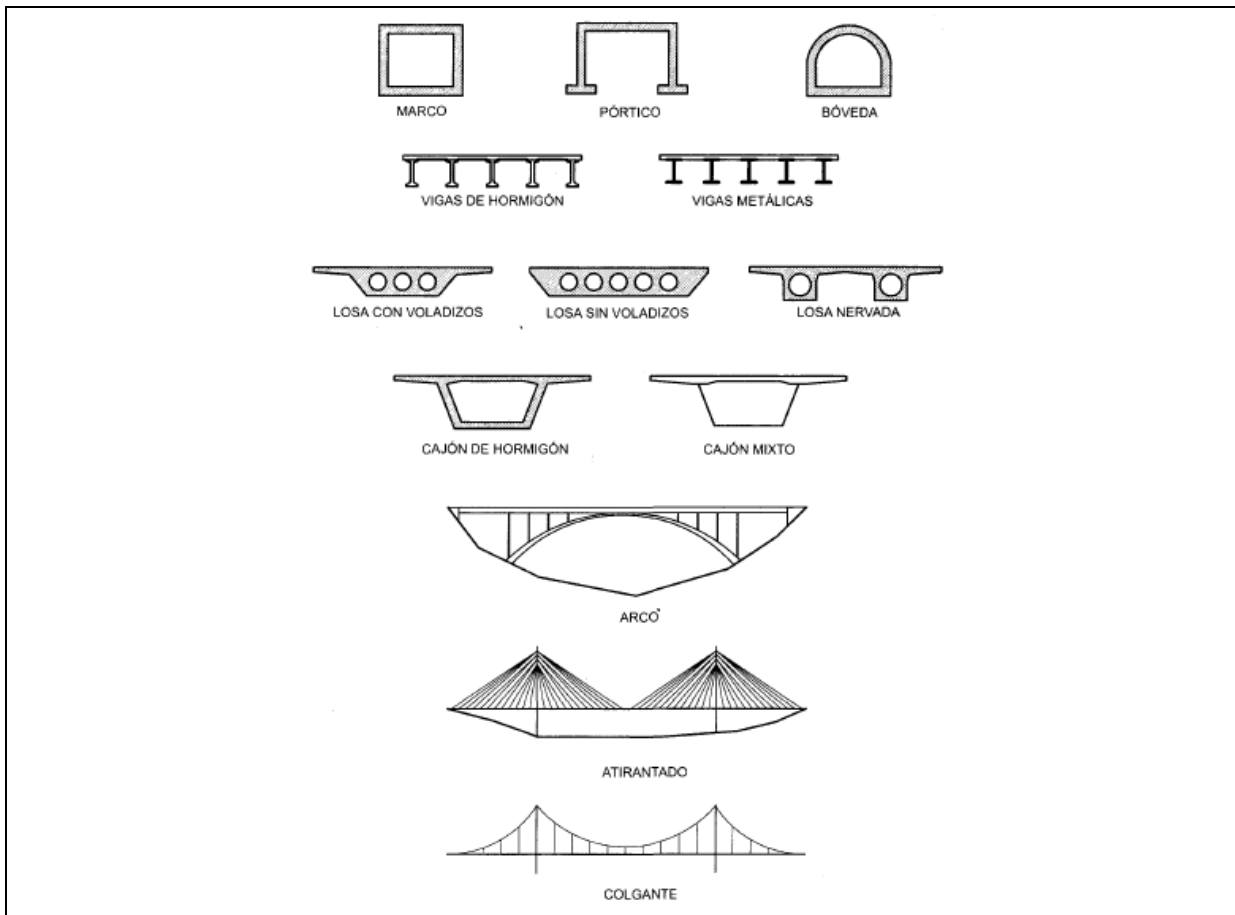
Pozycja „Założenia ogólne” przybliży ogólne informacje o mostach, jak nazewnictwo, podział, schematy statyczne itp. Jak również wskazuje sposoby doboru/konstruowania elementów obiektów mostowych dla zadanych warunków. Przedstawione założenia należy implementować w indywidualnych projektach obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów.

Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy, rozbudowy czy remontu istniejących.

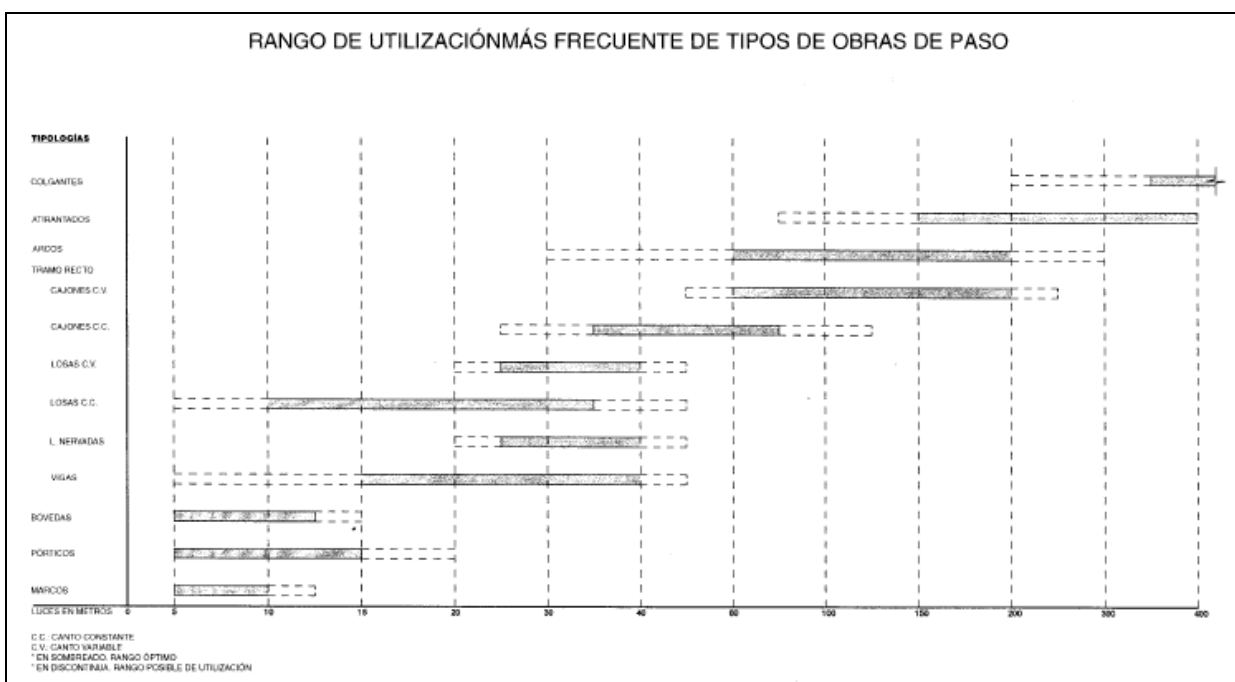
Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

7.3.3 Przykładowe rysunki

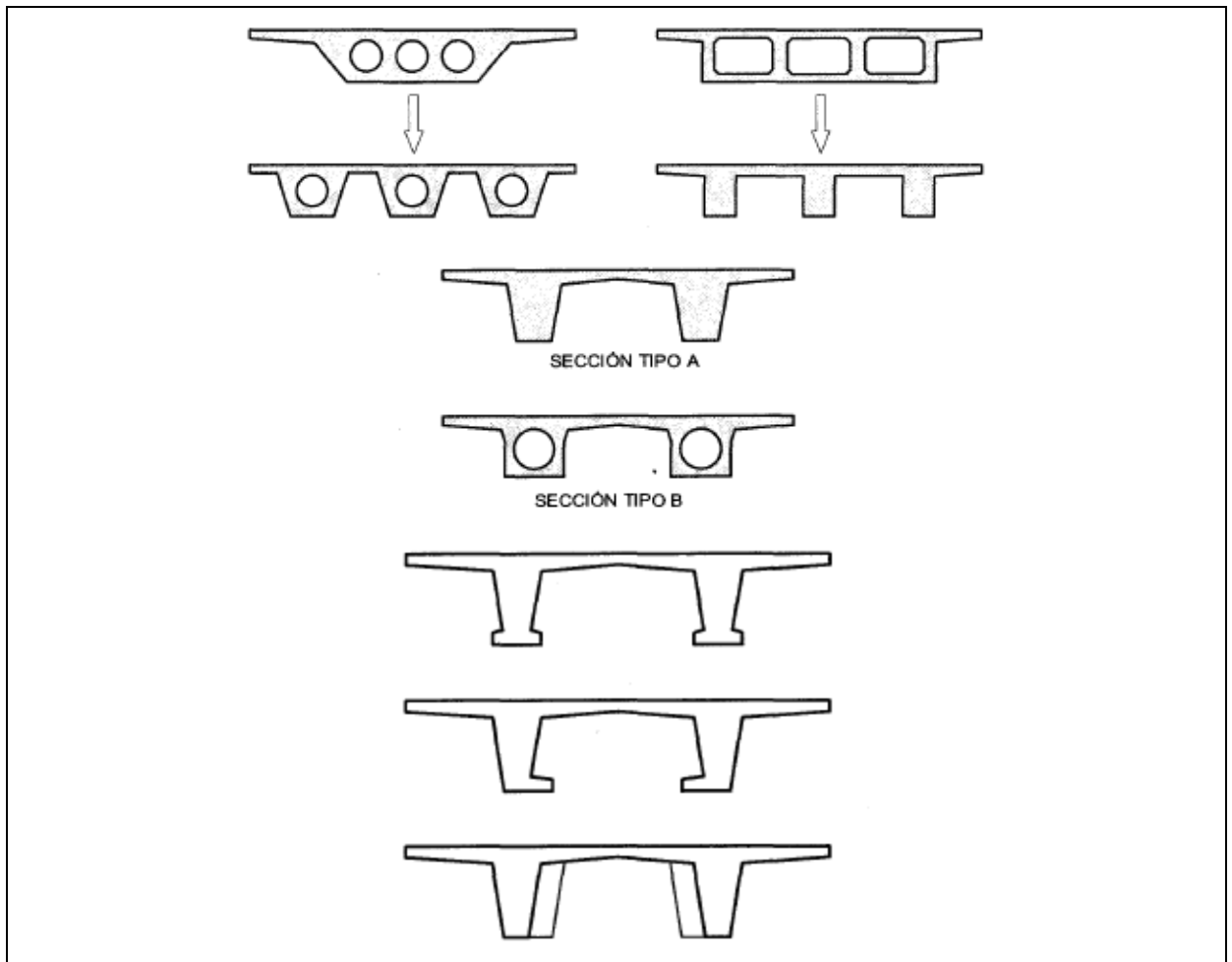
Poniżej zestawiono kilka przykładowych rysunków, tj. rodzaje mostów, przekroje poprzeczne, sposoby konstruowania filarów.



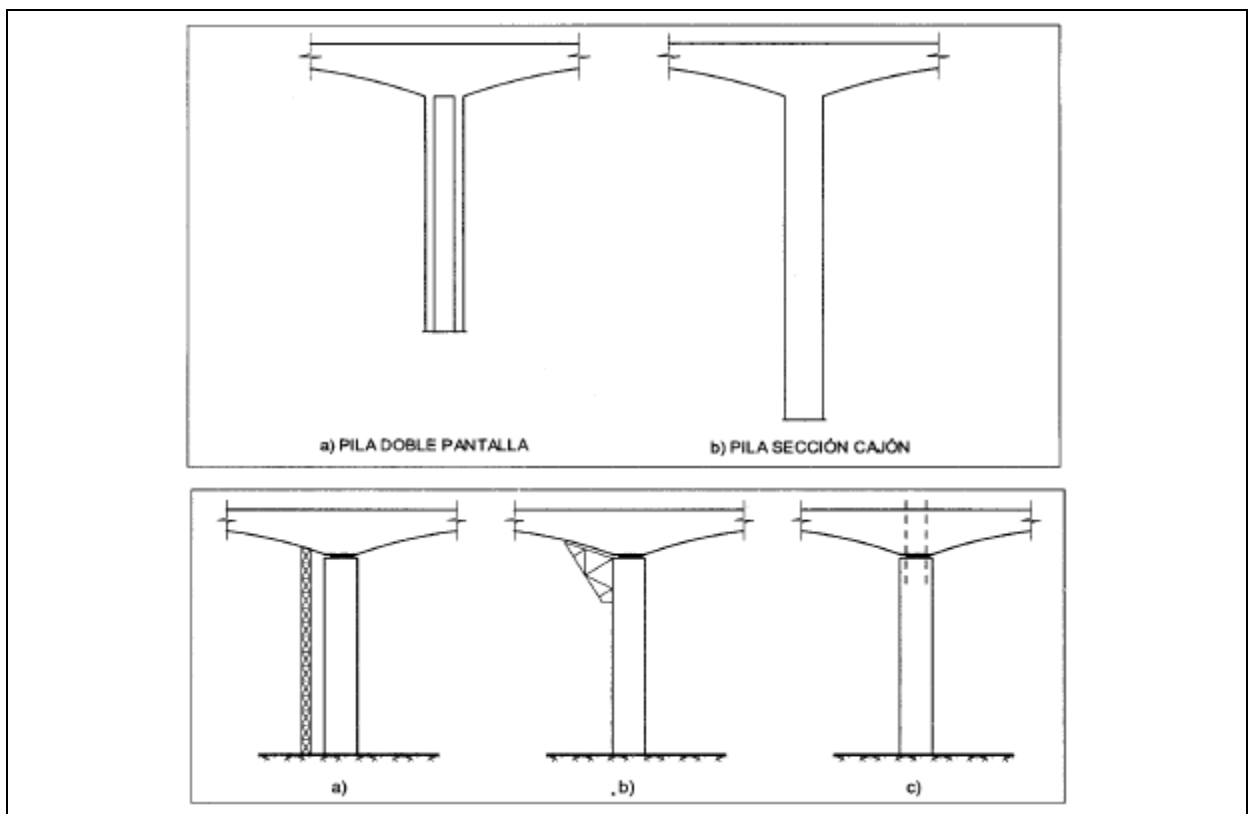
Rys.134. Rodzaje mostów



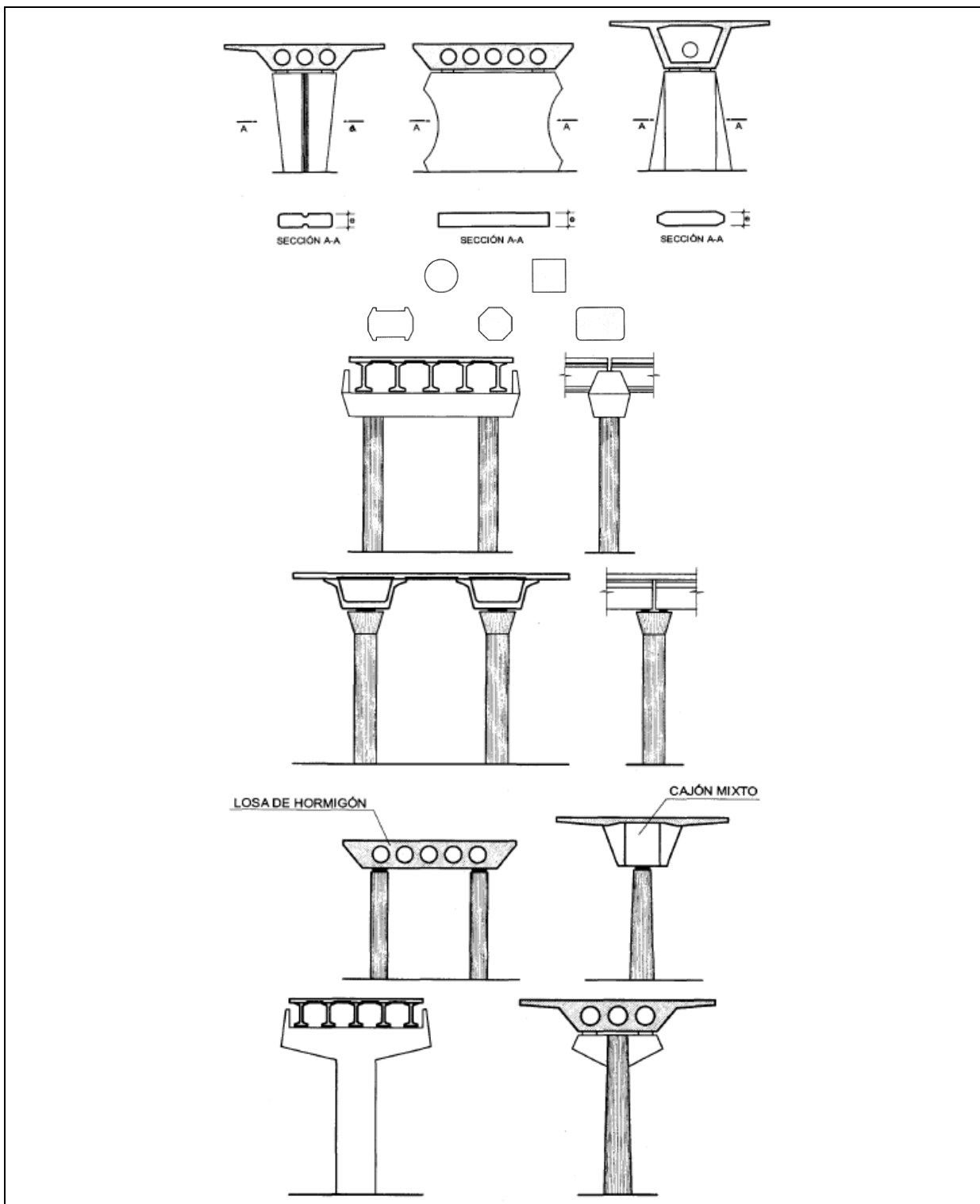
Rys.135. Dobór konstrukcji w zależności od rozpiętości przęsta



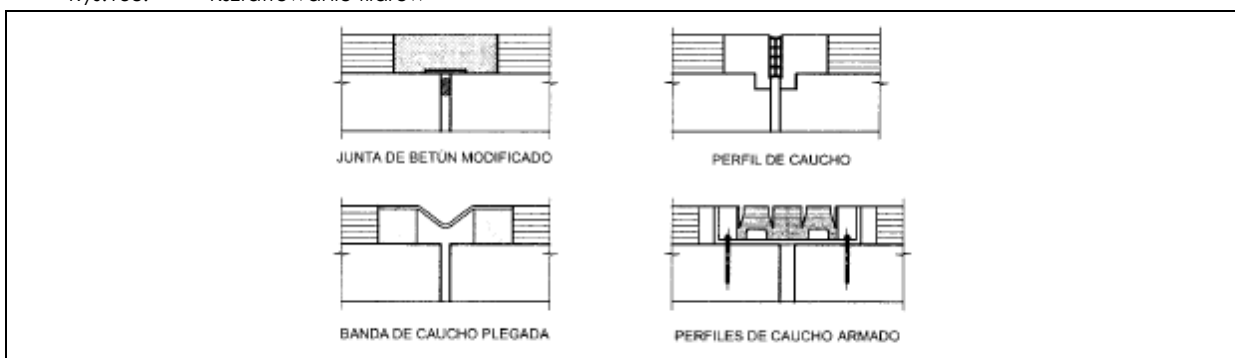
Rys.136. Kierunki w kształtowaniu przekrojów poprzecznych



Rys.137. Sposoby konstruowania filarów oraz dodatkowych podparć w metodzie wspornikowej



Rys.138. Kształtowanie filarów



Rys.139. Dylatacje

7.4 Inne opracowania administracyjne - Przewodnik po koncepcji mostów zintegrowanych na autostradach

Ministerio de Fomento (Ministerstwo rozwoju) - Dirección General de Carreteras (Generalne Dyrekcja Dróg) w swoich zasobach na stronie <https://www.fomento.gob.es> udostępnia zbiór poradników, przepisów technicznych, zaleceń czy raportów, przydatnych w opracowaniu dokumentacji technicznych m.in. obiektów mostowych.

W „Przewodniku po koncepcji mostów zintegrowanych na autostradach” zawarto zalety i wady stosowania mostów zintegrowanych w budownictwie mostowym. Scharakteryzowano międzynarodowe doświadczenia w budowie i utrzymaniu tego typu obiektów. Przewodnik w założeniu ma służyć jako punkt odniesienia do projektowania mostów zintegrowanych.

7.4.1 Zawartość opracowania:

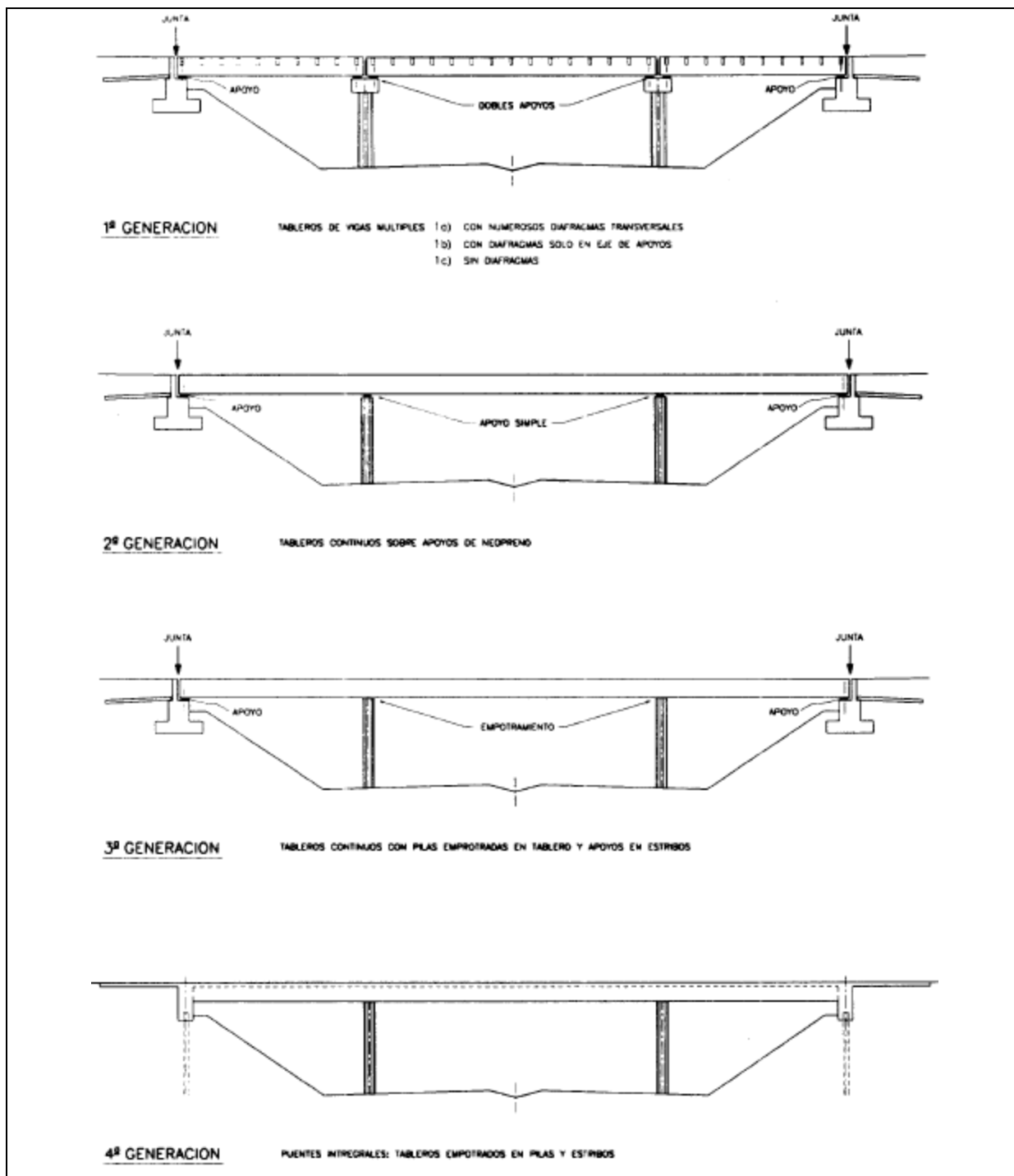
- ewolucja rozwiązania;
- uwarunkowania dla zastosowania konstrukcji zintegrowanych;
- historia mostów zintegrowanych;
- doświadczenie międzynarodowe;
- źródła deformacji w obiekcie mostowym;
 - przemieszczenia własne konstrukcji (skurcz, pęcznienie, sprężenie, zmiany temperatur);
 - przemieszczenia od obciążeń zewnętrznych (hamowanie i przyspieszanie, siła odśrodkowa, wiatr, trzęsienia ziemi);
 - ruchy determinowane ukształtowaniem terenu;
- analiza rozwiązań;
 - płyty przejściowe;
 - posadowienie;
 - przęsło;
 - połączenie płyty przejściowej z drogą;
 - ograniczenia dla mostów zintegrowanych.

7.4.2 Zakres i zasady stosowania

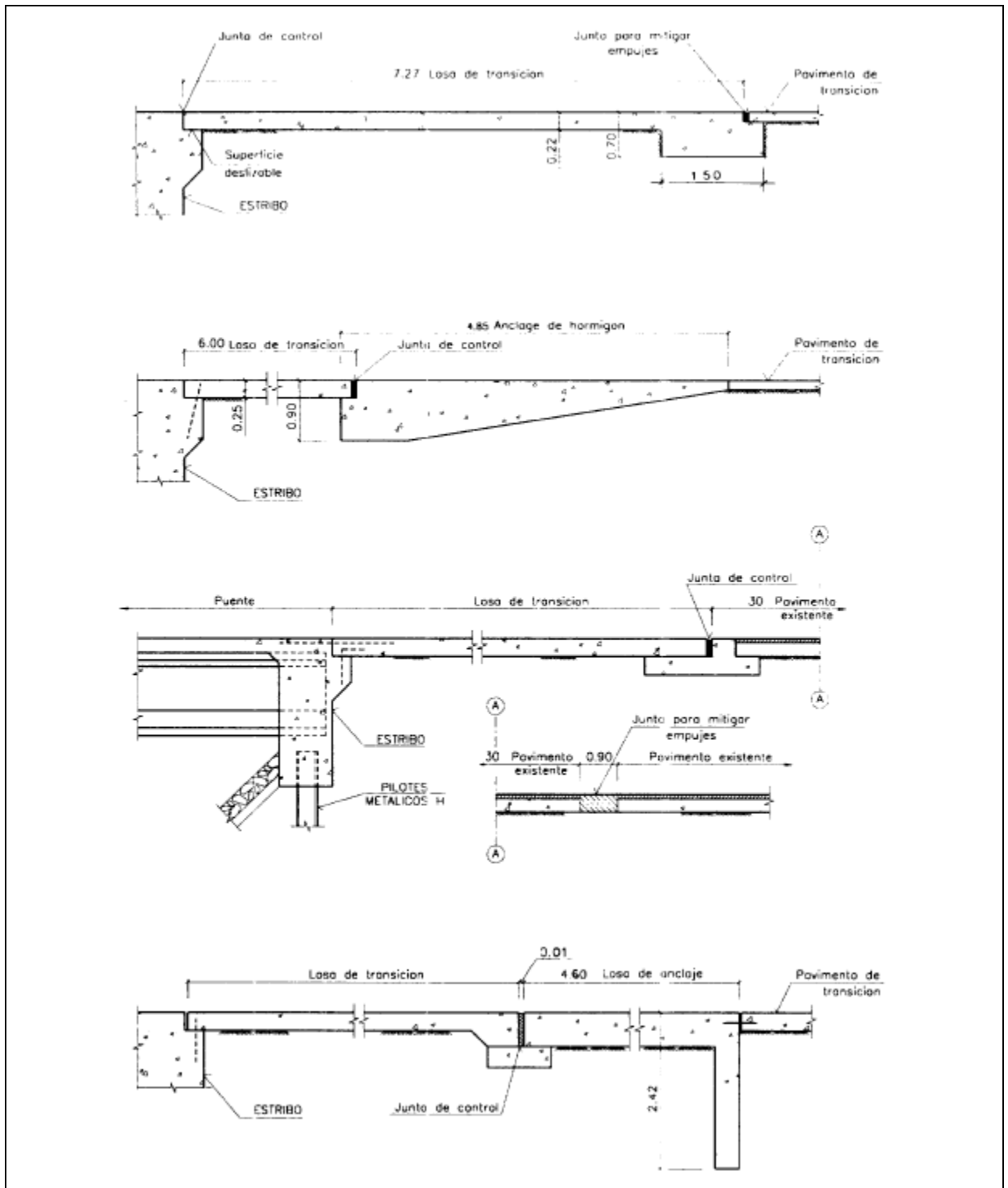
Przewodnik obejmuje zasady stosowania konstrukcji zintegrowanych oraz warunki w jakich mogą zostać takie konstrukcje zastosowane. Przedstawia także sprawdzone rozwiązania elementów wyposażenia. Opracowanie nie jest obligatoryjne, ale może służyć jako usprawnienie pracy projektantów. Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy, rozbudowy czy remontu istniejących. Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

7.4.3 Przykładowe rysunki

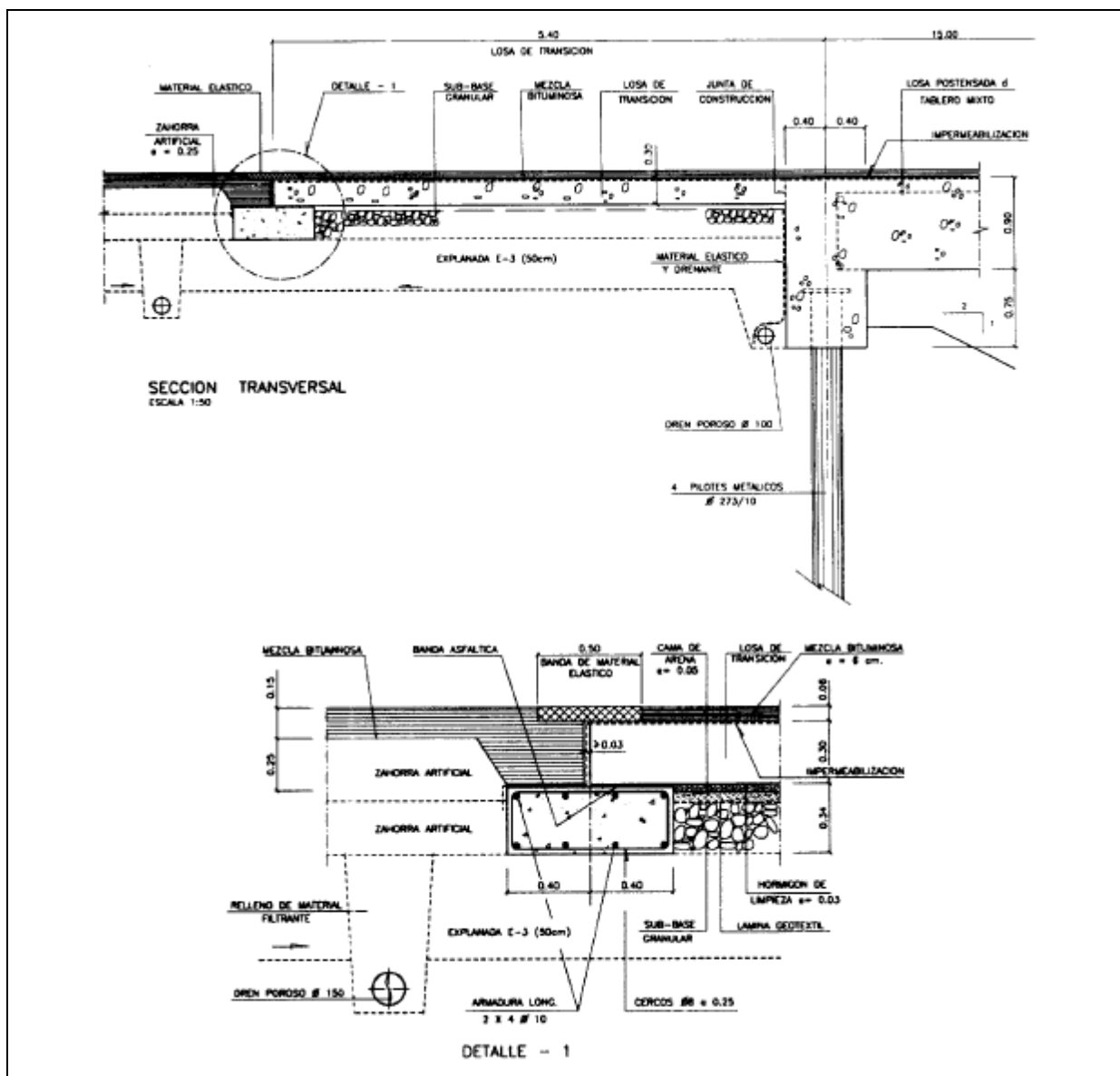
Poniższe rysunki przedstawiają m.in.: etapy rozwoju mostu zintegrowanego, szczegóły techniczne dotyczące konstrukcji zintegrowanych.



Rys.140. Evolución del desarrollo de un puente zintegradado



Rys.141. Płyta przejściowa i połączenie jej z dojazdami



Rys.142. Szczegóły techniczne

7.5 Podsumowanie – Hiszpania

Opisano dwa katalogi produkcyjne, w których firmy przedstawiły szczegóły konstrukcyjne elementów obiektów mostowych. Przedstawiono m.in. 5 typowych prefabrykowanych belek mostowych oraz prefabrykowane elementy łuków żelbetowych. W zakresie opracowań administracyjnych przeanalizowano udostępnione przez administrację państwową „Założenia ogólne” dla nowoprojektowanych obiektów, w których wskazano zalecane kierunki rozwoju w konstruowaniu obiektów mostowych oraz „Przewodnik po koncepcji mostów zintegrowanych” jako kierunek rozwoju dla obiektów o małej i średniej rozpiętości.

8 Katalogi mostowe w USA

8.1 Katalogi administracyjne - Podręcznik do projektowania obiektów mostowych

8.1.1 Administrator

„Podręcznik do projektowania obiektów mostowych” („Bridge design manual”) wydanie z 2011 r. wykonany przez Instytut techniczny i Stowarzyszenie Handlowe dla branży prefabrykowanych/sprężonych konstrukcji betonowych, tj. PCI – Precast/ Prestressed Concrete Institute, w którego skład wchodzi Instytut Techniczny, Stowarzyszenie Handlowe dla branży prefabrykowanych/sprężonych konstrukcji betonowych oraz przedstawiciele administracji rządowej.

Autorzy w swoim opracowaniu zestawili głównie rozwiązania konstrukcyjne dla obiektów mostowych zalecane przez AASHTO, czyli American Association of State Highway and Transportation Officials – organizacja pozarządowa, stowarzyszenie nonprofit reprezentujące departamenty autostrad i transportu z 50 stanów. Reprezentuje wszystkie pięć rodzajów transport: lotniczy, kolejowy, wodny, publiczny oraz autostrady. W skład członków z prawem do głosowania wchodzi przedstawiciele Departamentów Transportu wszystkich stanów oraz Portoryko i Dystryktu Kolumbii. AASHTO wyznacza standardy i politykę transportową dla Stanów Zjednoczonych jako całości pomimo tego, że nie jest agencją rządową.

8.1.2 Zakres merytoryczny

Ww. opracowanie jest instrukcją do projektowania obiektów mostowych. Zawiera wstępne, jak i ostateczne informacje projektowe dotyczące standardowych dźwigarów i większości prefabrykowanych betonowych elementów i systemów stosowanych w konstrukcjach mostowych. Zawiera strategie ekonomiczne, techniki wytwarzania, ocenę obciążeń, tabele obciążeń, teorię projektowania i liczne, kompletne przykłady projektów. Został zaprojektowany w celu wyjaśnienia i wzmocnienia zastosowania zarówno standardów AASHTO („AASHTO Standard”), jak i specyfikacji do projektowania mostów AASHTO LRFD („AASHTO LRFD Bridge Design Specifications”).

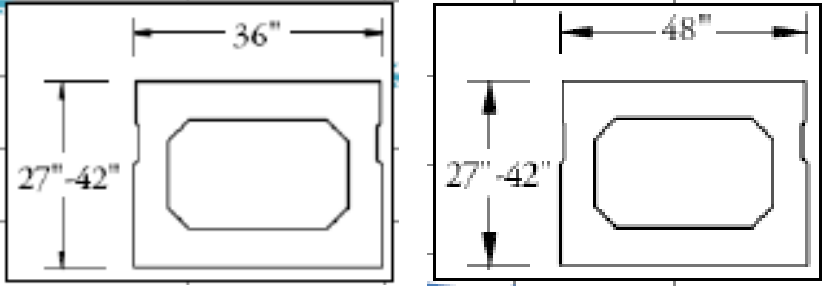
Produkty, które zostały zawarte w niniejszym opracowaniu to m.in.:

- Dźwigary skrzynkowe (AASHTO)
- Belki typu I (AASHTO);
- Belki typu Bulb-Tee (AASHTO – PCI);
- Belki typu Deck Bulb-Tees (AASHTO – PCI);
- Konstrukcje typu Double Tee (AASHTO – PCI);
- Belki typu U;
- Belka NEXT typu D i F;
- Belki płytowe pełne i ażurowe (AASHTO);

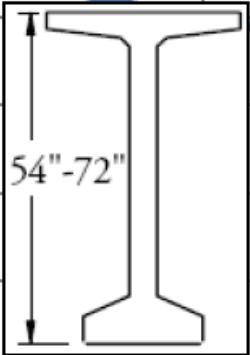
8.1.3 Zakres i zasady stosowania

W sposób tabelaryczny zestawiono zakres stosowania wybranych przykładów dźwigarów prefabrykowanych ze względu na rozpiętość przęsa:

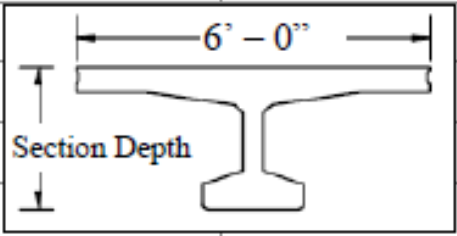
Tab. 95. Dźwigary sprężone o przekroju skrzynkowym (AASHTO).

	
Wysokość elementu (m):	0,69 – 1,07 (27" - 42")
Szerokość elementu (m):	0,91 i 1,22 (36" i 48")
Długość elementu (m):	12,19 – 36,58 (40' - 120')

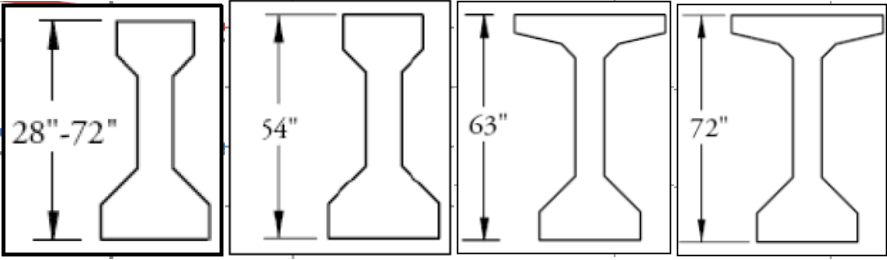
Tab. 96. Dźwigary sprężone typu T - Bulb-Tees (AASHTO-PCI).

	
Wysokość elementu (m):	0,69 – 1,07 (54" - 72")
Długość elementu (m):	1,22 – 47,24 (40' - 155')

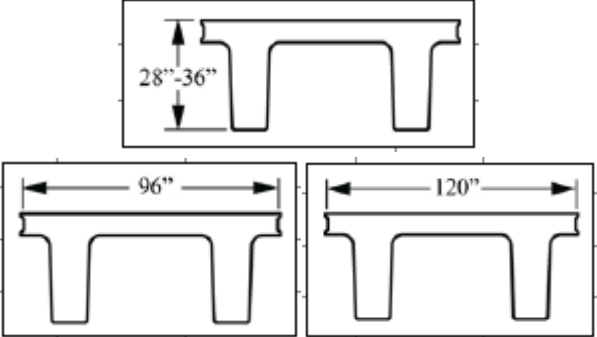
Tab. 97. Dźwigary sprężone typu T z poszerzoną płytą – Deck Bulb – Tees .

	
Wysokość elementu (m):	0,89 – 1,65 (35" - 65")
Szerokość elementu (m):	1,83 (6' - 0")
Długość elementu (m):	13,72 – 51,82 (45' - 170')

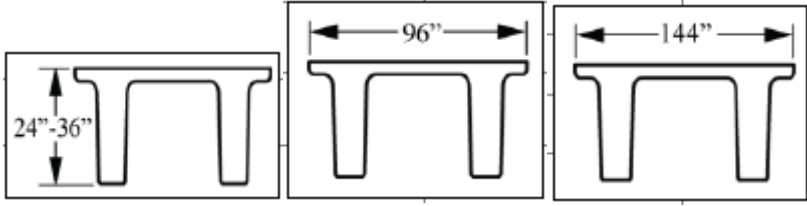
Tab. 98. Dźwigary sprężone typu I (AASHTO)

	
Wysokość elementu (m):	0,71 – 1,83 (28" - 72")
Długość elementu (m):	6,10 – 45,72 (20' - 150')

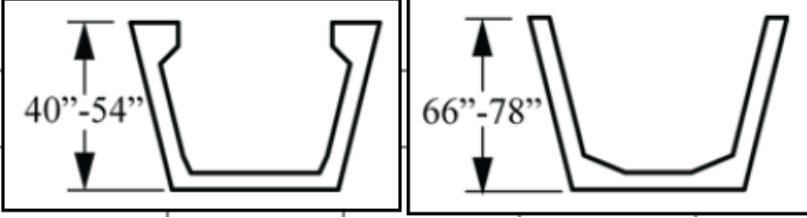
Tab. 99. Dźwigary sprężone NEXT typu D

	
Wysokość elementu (m):	0,71 – 0,91 (28" - 36")
Szerokość elementu (m):	2,44 i 3,05 (96" i 120")
Długość elementu (m):	6,10 – 24,38 (20' - 80')

Tab. 100. Dźwigary sprężone NEXT typu F

	
Wysokość elementu (m):	0,61 – 0,91 (24'' - 36'')
Szerokość elementu (m):	2,44 i 3,66 (96'' i 144'')
Długość elementu (m):	6,10 – 24,38 (20' - 80')

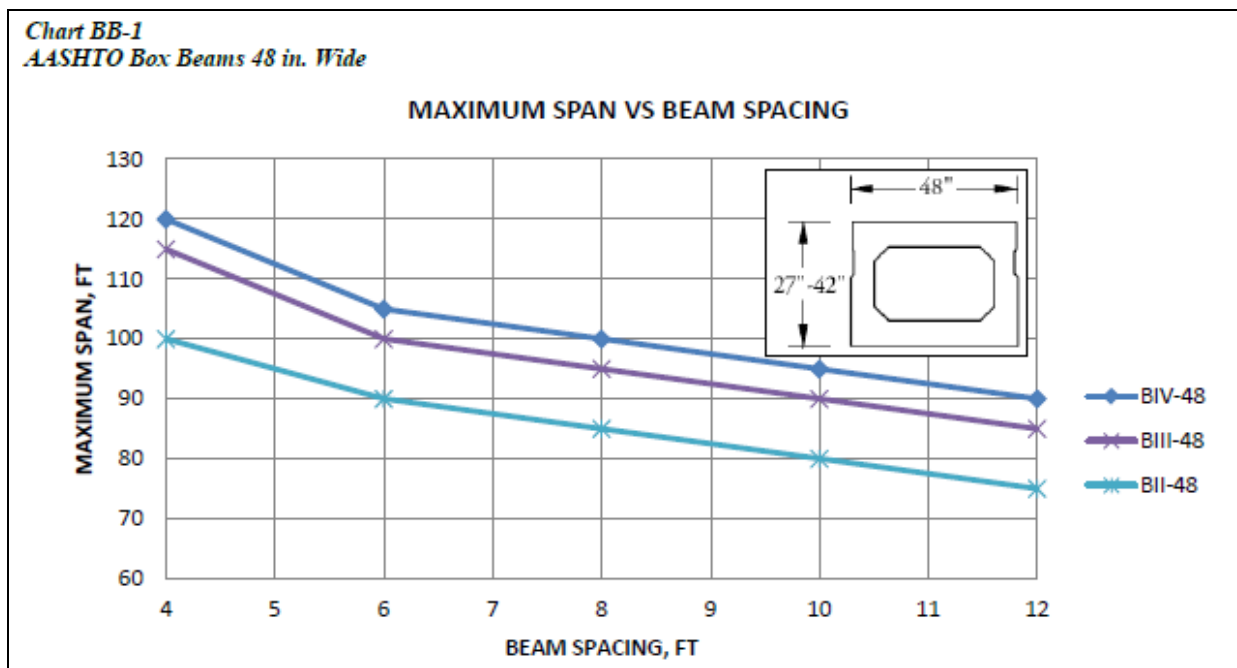
Tab. 101. Dźwigary sprężone typu U

	
Wysokość elementu (m):	1,02 – 1,98 (40'' - 78'')
Długość elementu (m):	12,19 – 41,15 (40' - 135')

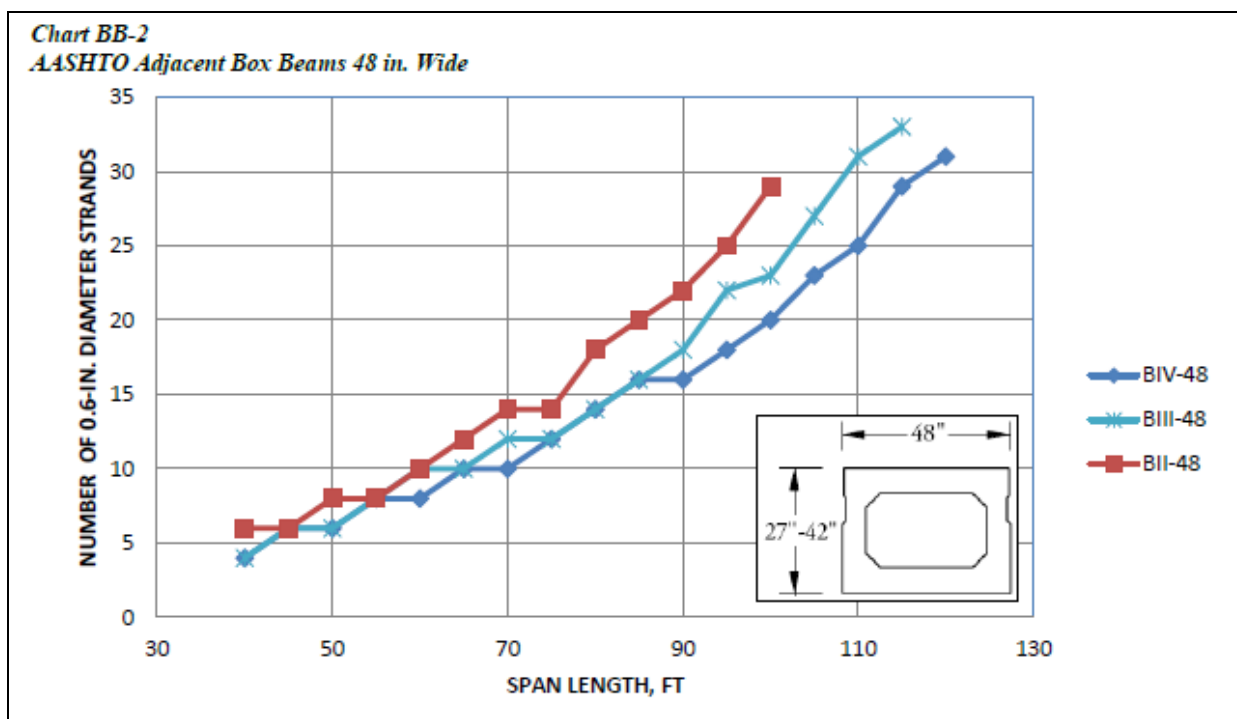
Autorzy podkreślają, że opracowanie nie wyczerpuje listy dostępnych produktów, ponieważ wiele norm/standardów regionalnych wykracza poza te przedstawione w dokumencie. Podkreślają, że istnieją dziesiątki dodatkowych typów belek, które nie zostały zawarte w opracowaniu, ale są z powodzeniem stosowane przez poszczególne stany lub regiony. W stanach takich jak Waszyngton, Utah, Teksas, Nebraska, Floryda, Pensylwania, stan New England i inne wytwarzają wiele odmian tradycyjnych belek dwuteowych, belek betonowych z szeroką półką górną i innych. Wiele stanów ma wytyczne, tabele projektowe podobne do przedstawionych w tym opracowaniu, wskazujące na zakres możliwości lokalnych produktów. Autorzy podkreślają, iż podobnie jak w przypadku większości decyzji dotyczących projektowania i budowy, znajomość lokalnego rynku jest ważna przy określaniu optymalnej konfiguracji dla mostu. Dodatkowo w załączniku C autorzy przedstawili w sposób katalogowy koncepcje połączenia belek typu „U” usytuowanych w łuku poziomym. Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy, rozbudowy czy remontu istniejących. Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

8.1.4 Wybrane przykłady

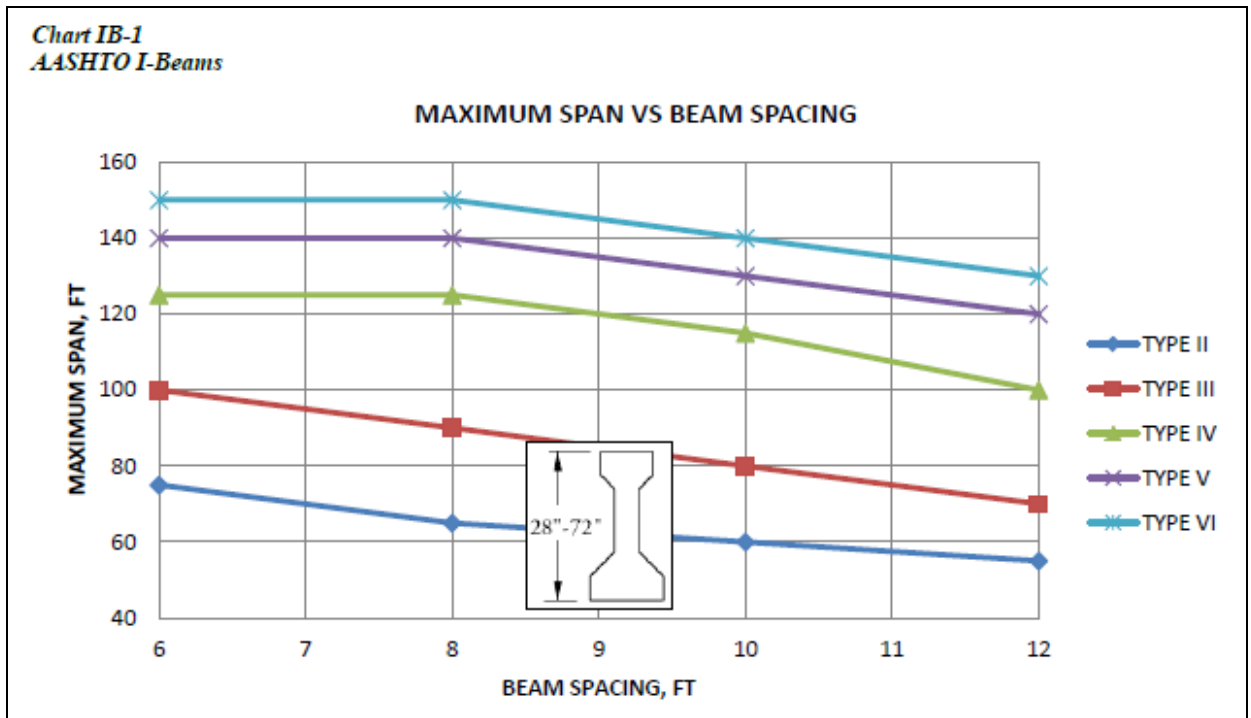
Poniżej przedstawiono nomogramy doboru poszczególnych belek w zależności od rozpiętości przęsta i ich rozstawu oraz przykładowe dotyczące łączenia belek jak również schemat montażu.



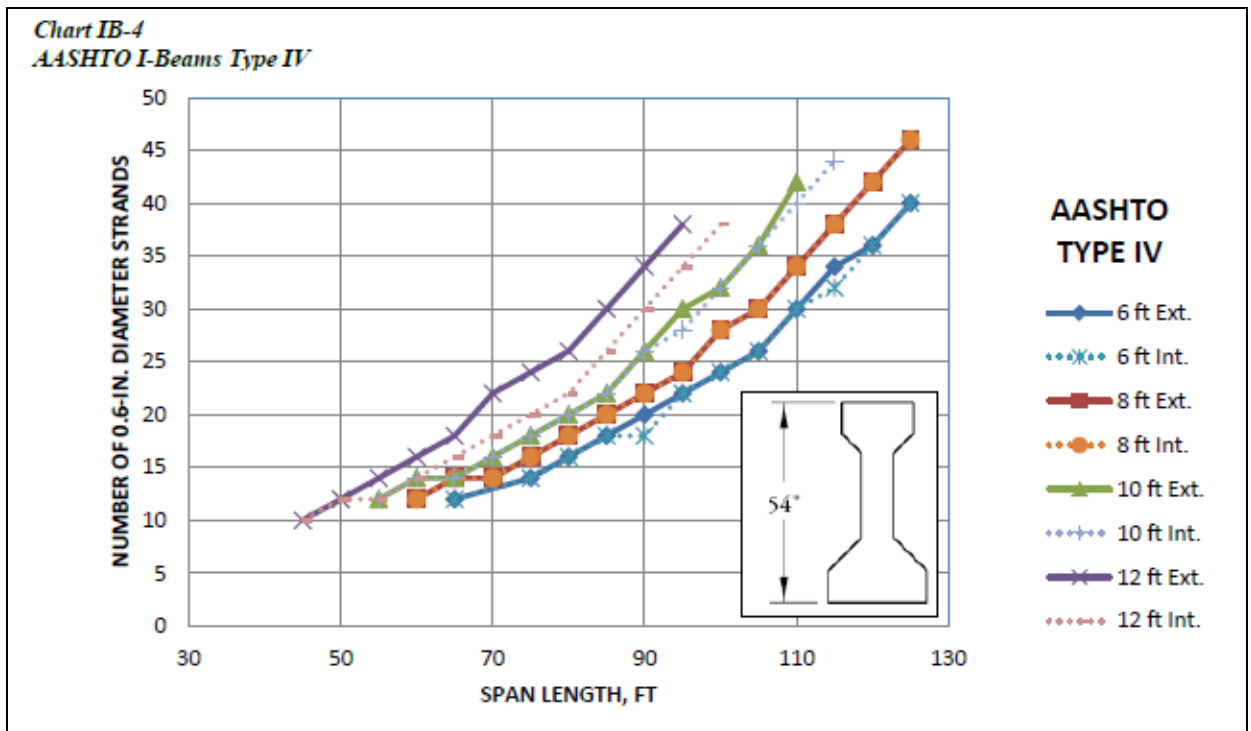
Rys.143. Nomogram dla dźwigara skrzynkowego



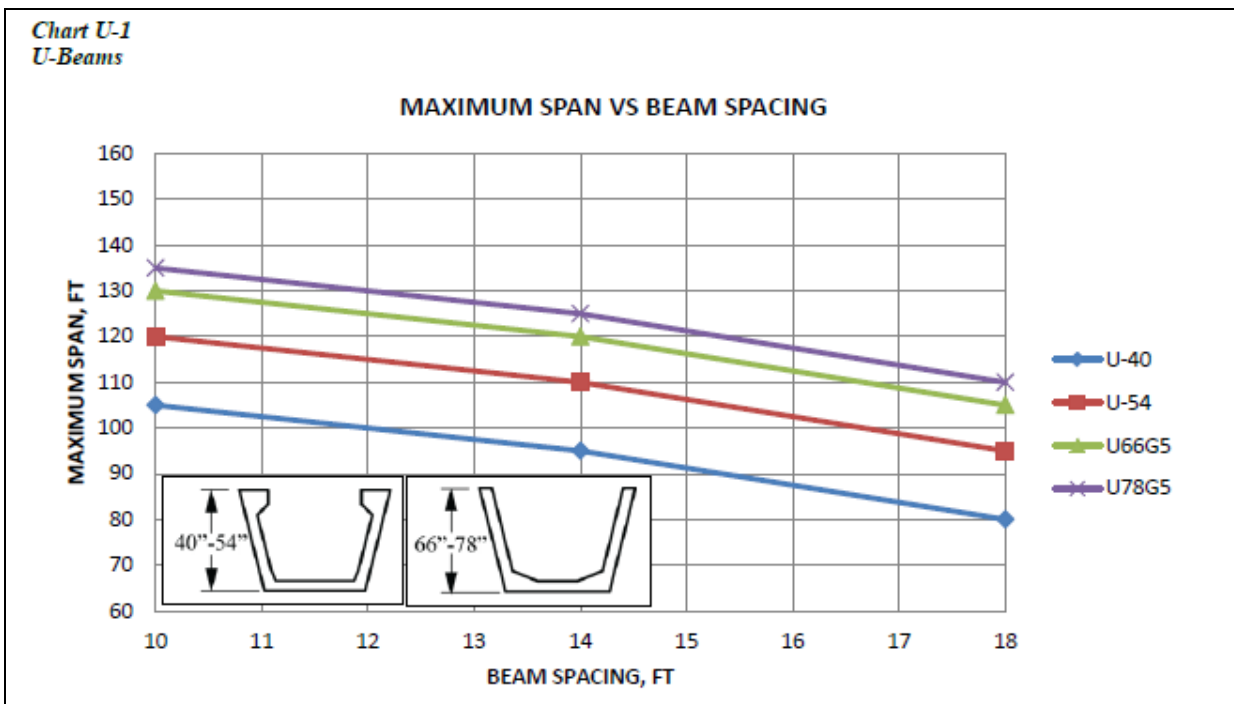
Rys.144. Nomogram dla dźwigara skrzynkowego



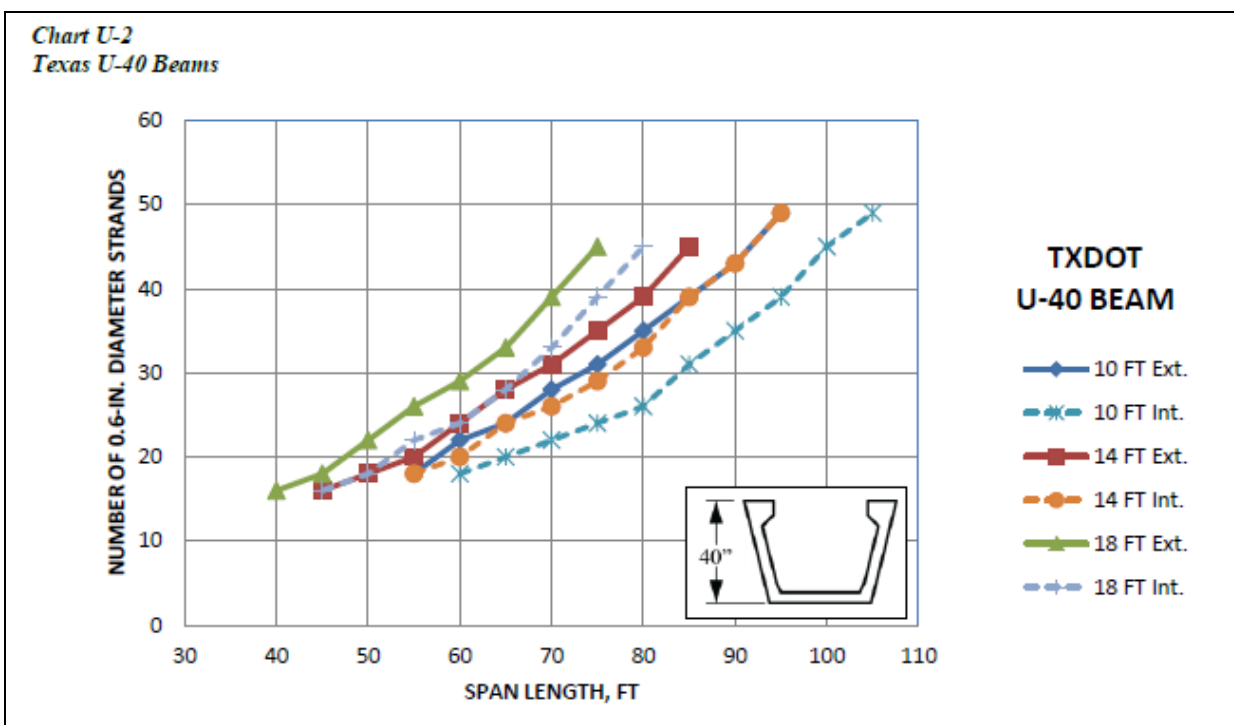
Rys.145. Nomogram dla dźwigara typu I



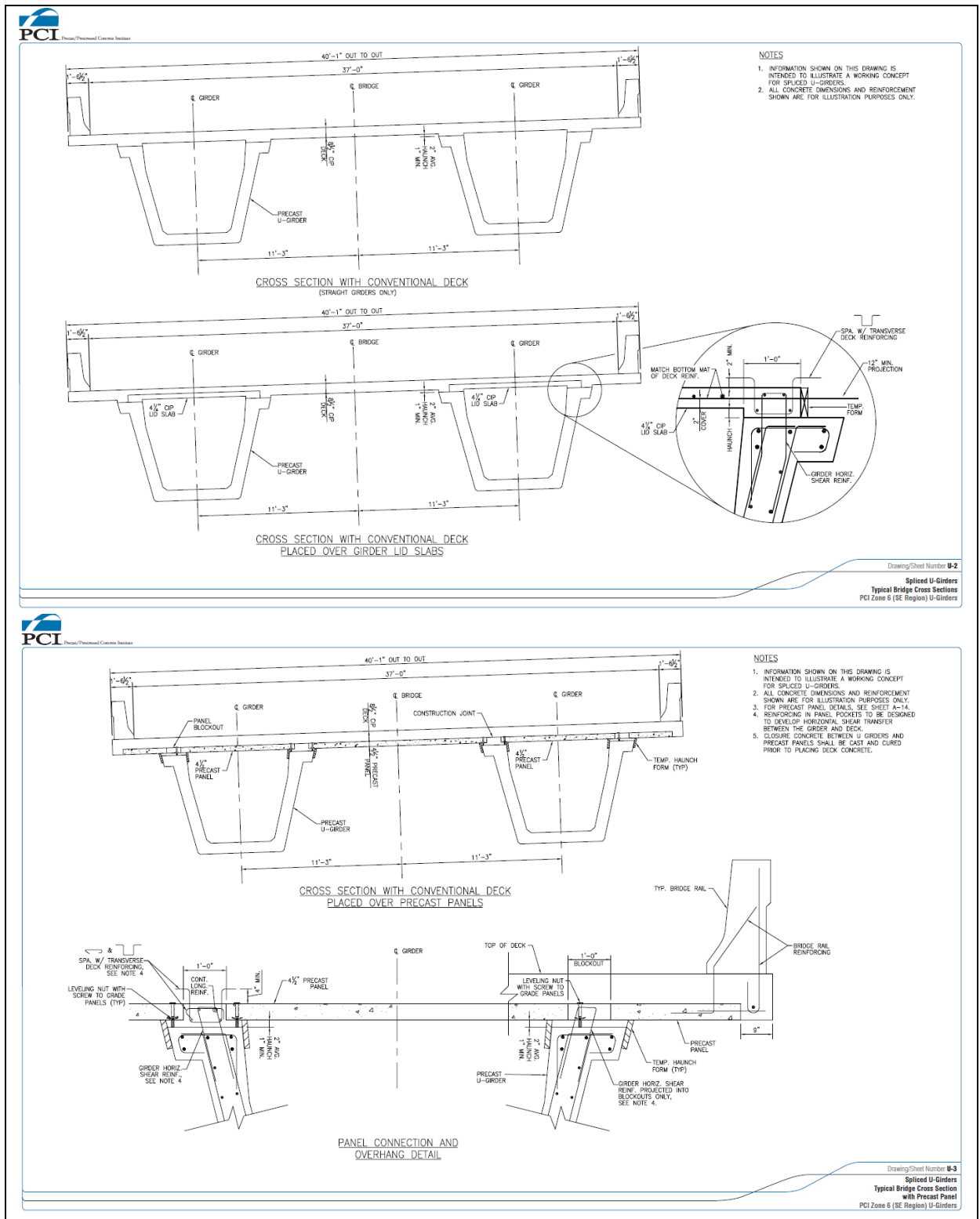
Rys.146. Nomogram dla dźwigara typu I



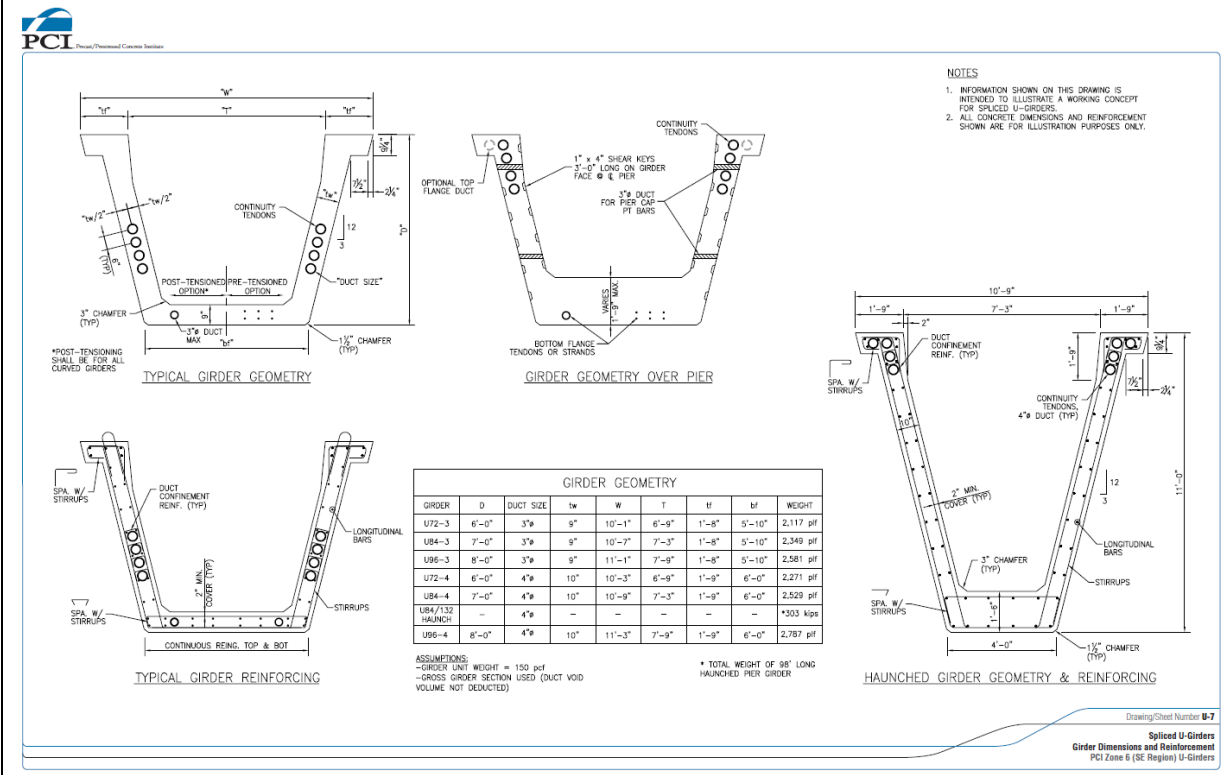
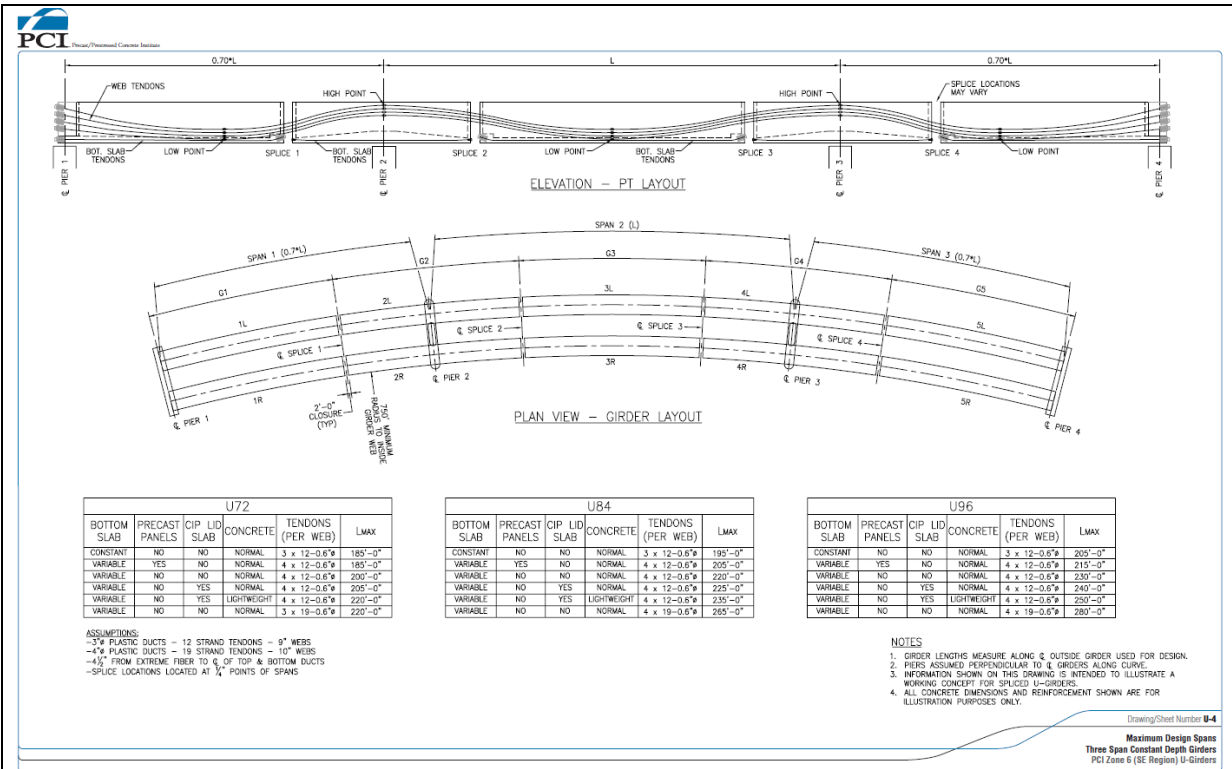
Rys.147. Nomogram dla dźwigara typu U



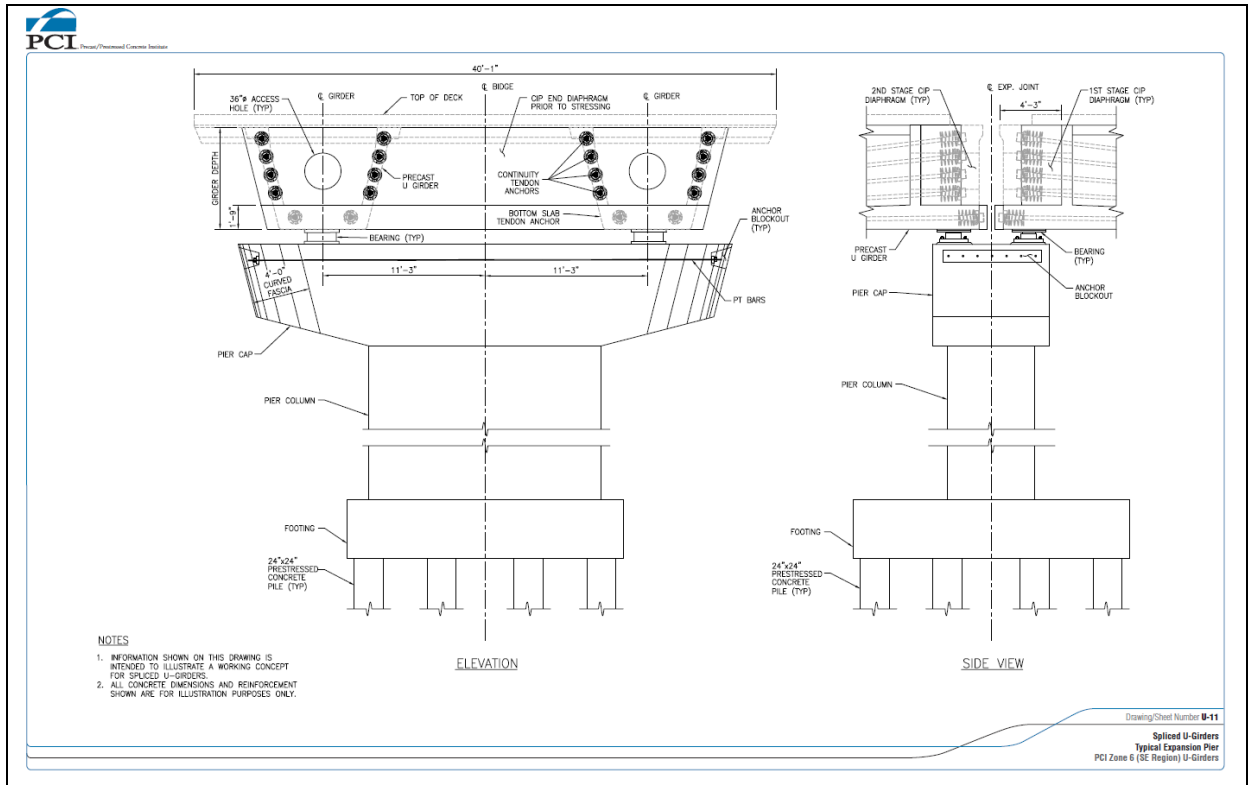
Rys.148. Nomogram dla dźwigara typu U



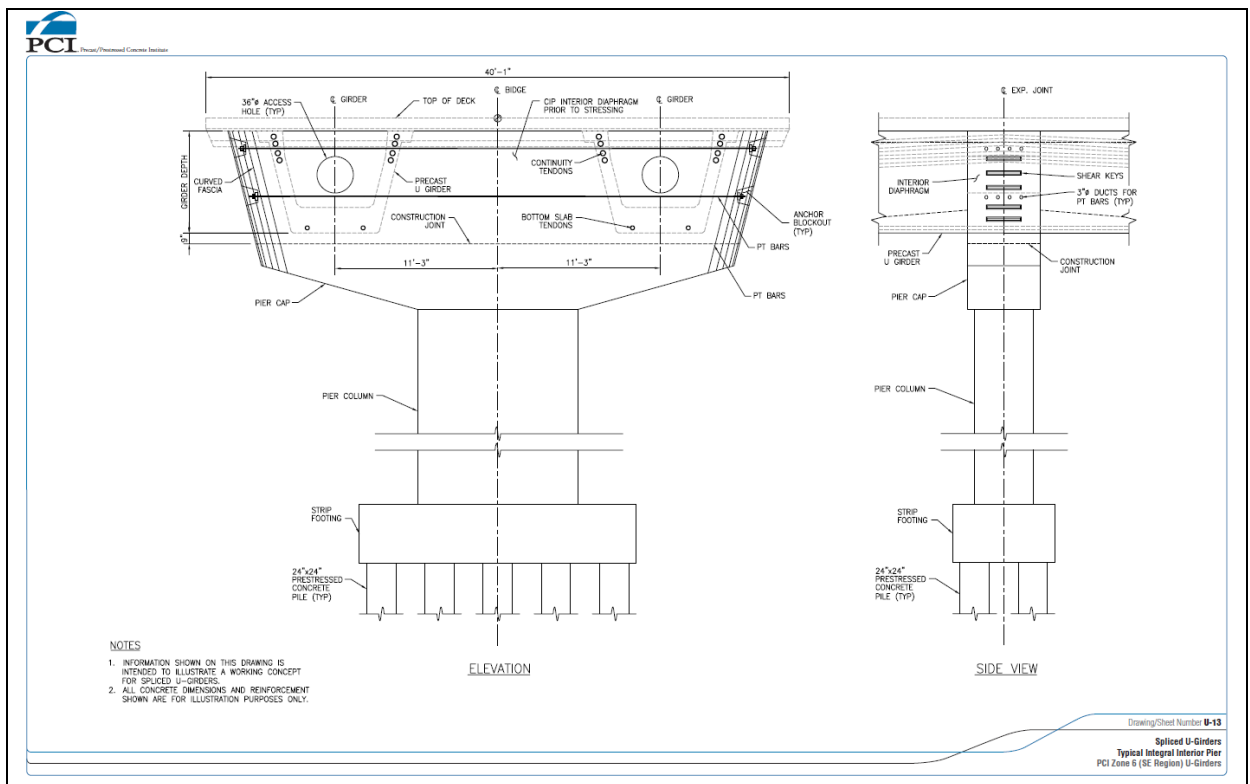
Rys.149. Przykładowe karty zawarte w załącznikach C ww. opracowania dot. łączenia belek typu U usytuowanych w łuku poziomym



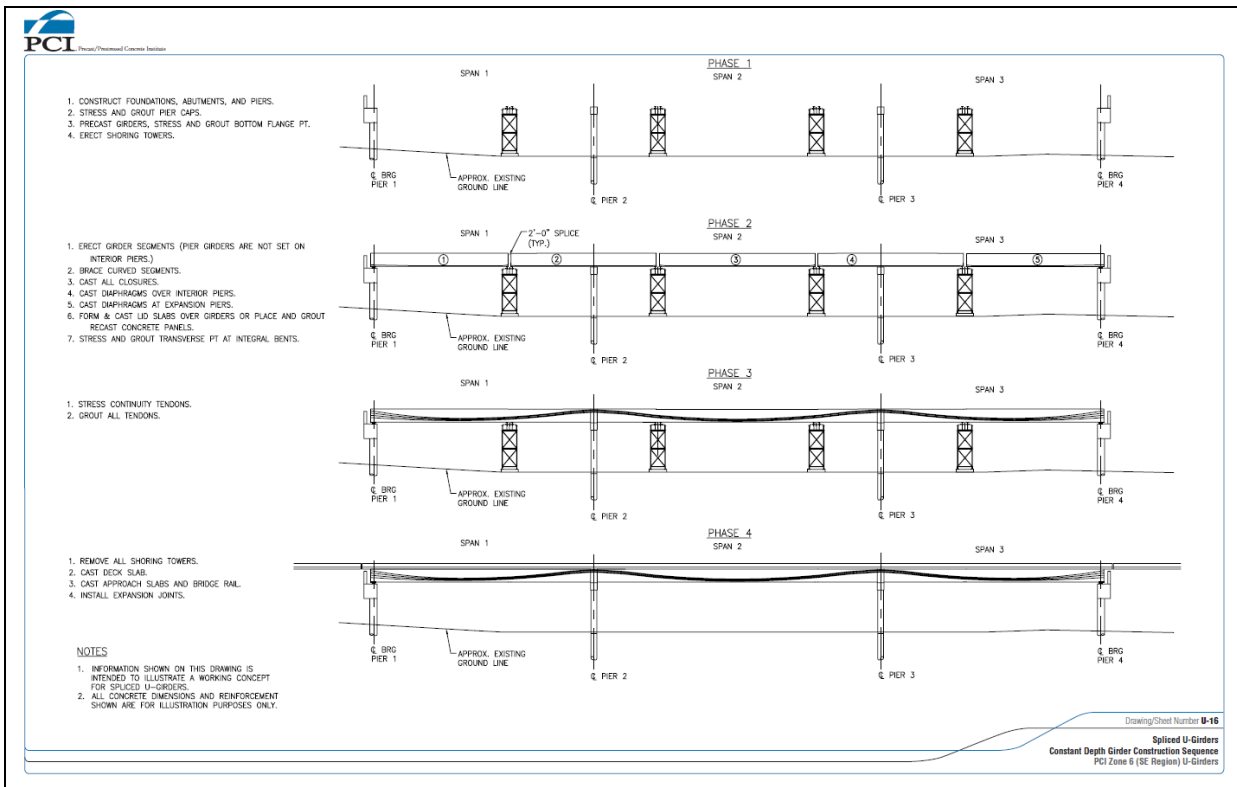
Rys.150. Przykładowe karty zawarte w załącznikach C ww. opracowania dot. łączenia belek typu U usytuowanych w łuku poziomym:



Rys.151. Przykładowe karty zawarte w załącznikach C ww. opracowania dot. łączenia belek typu U



Rys.152. Przykładowe karty zawarte w załącznikach C ww. opracowania dot. łączenia belek typu U



Rys.153. Przykładowy schemat montażu belek

8.2 Katalogi administracyjne - Karty szczegółów obiektów mostowych

8.2.1 Administrator

„Karty szczegółów obiektów mostowych” („Bridge Detail Sheets – USC”) wydane i zatwierdzone przez Departament Transportu stanu Nowy Jork.

8.2.2 Zakres merytoryczny

Departament Transportu stanu Nowy Jork podaje listę wszystkich zatwierdzonych kart szczegółów obiektów mostowych, które zostały wydane. Niniejsze opracowanie ma na celu pokazanie jak powinny wyglądać typowe elementy konstrukcji mostowych.

Poszczególne detale zostały przedstawione w postaci rysunków na pojedynczych kartach. Arkusze rysunkowe podzielono ze względu na elementu obiektu mostowego na:

- przyczółki: rysunki przyczółków i skrzydełek, przykłady zbrojenia, różne szczegóły przyczółka, itd.;
- drenaż;
- łożyska: elastomerowe, stalowe laminowane, wielokierunkowo przesuwne, różne szczegóły łożyska, itd.;
- prefabrykowane przepusty: szczegóły dot. wykopów i nasypów dla przepustów skrzynkowych, szczegóły skrzydełek, rysunki zbrojeniowe przepustów skrzynkowych, fundamenty, itd.;
- wykopy i nasypy: m.in. szczegóły dot. wykopów i nasypów pod ławy fundamentowe, pod fundamenty pośrednie;
- przyczółki zintegrowane: szczegóły połączeń przyczółków z pomostem;
- połączenia: szczegóły;
- różne szczegóły: odwodnienia, krawężników, dot. pali;
- ogólne konstrukcje dla znaków;
- prefabrykowane betonowe belki i płyty;
- filary: pełnościennie, ażurowe o przekroju kołowym, prostokątnym, itd.;
- barier i balustrady: betonowe, stalowe, drewniane;
- płyta pomostu;
- stal konstrukcyjna: szczegółowe rysunki dźwigarów stalowych spawanych, węzłów, itd.;
- nakładka płyty pomostu;
- obiekty mostowe drewniane.

Katalog detali mostowych podzielony na pojedyncze arkusze. Zawiera szczegółowe informacje w postaci tekstu i rysunków.

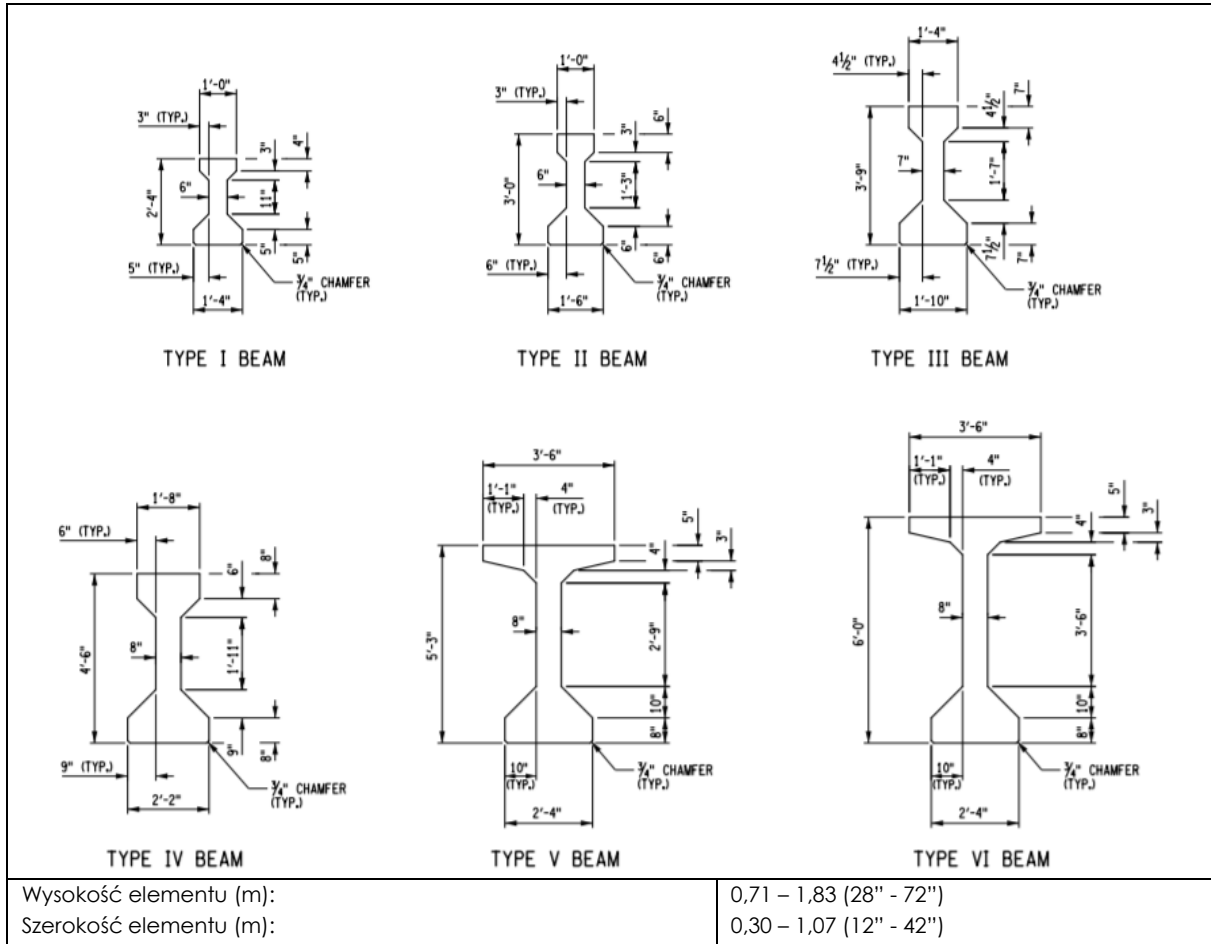
8.2.3 Zakres i zasady stosowania

Poniżej w sposób tabelaryczny przedstawiono kilka przykładowych elementów konstrukcyjnych obiektów mostowych wraz z ogólnymi informacjami zawartymi w karcie danego detalu.

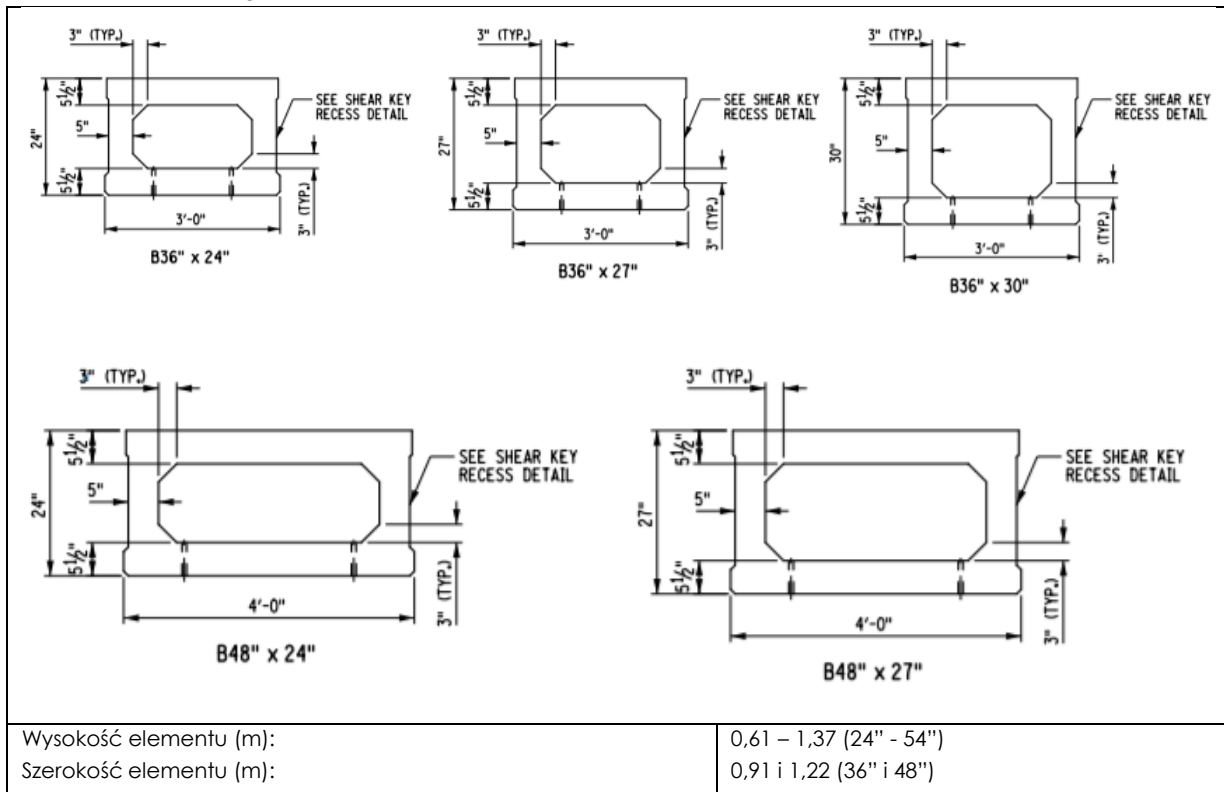
Tab. 102. Dźwigary sprężone typu I (PCEF - Precast Concrete Economical Fabrication)

Wysokość elementu (m):	0,99 – 2,00 (39" - 79")
Szerokość elementu (m):	0,91 i 1,22 (47")

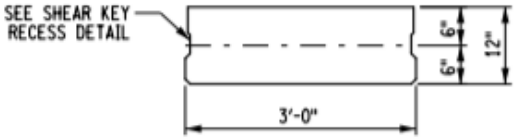
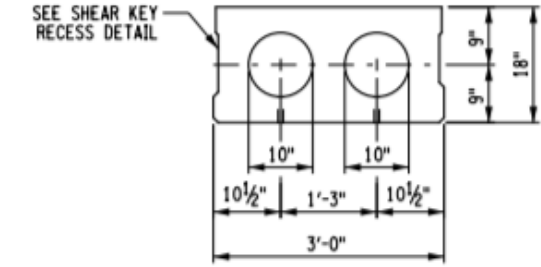
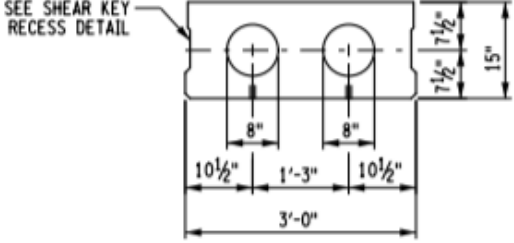
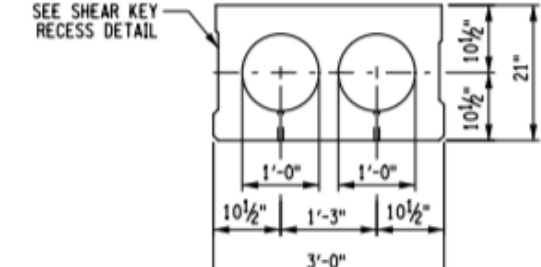
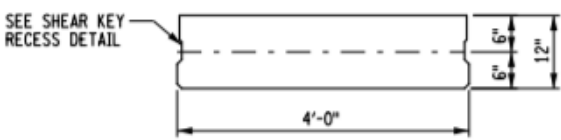
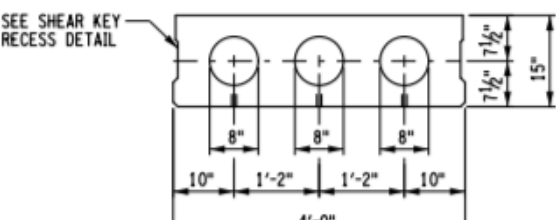
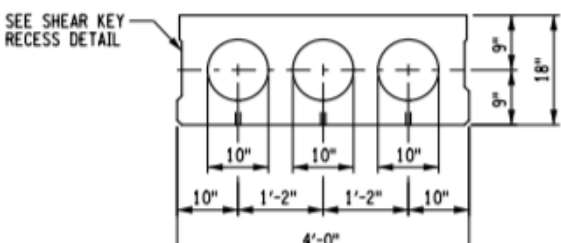
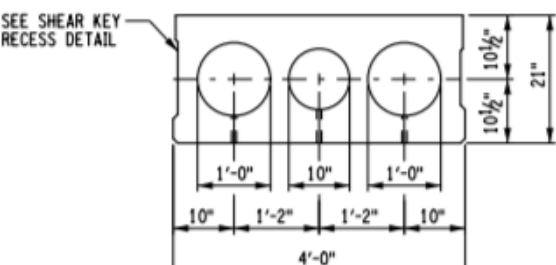
Tab. 103. Dźwigiary sprężone typu I (AASHTO)



Tab. 104. Dźwigiary sprężone skrzynkowe.



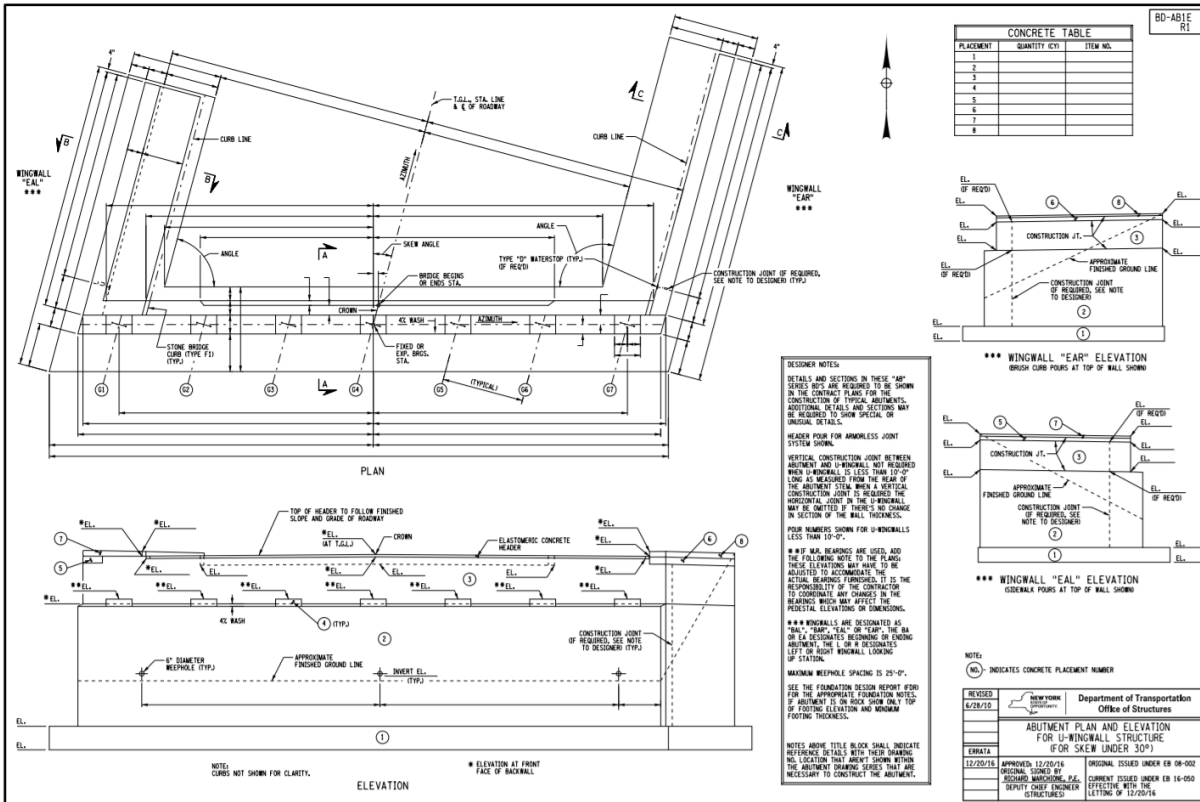
Tab. 105. Sprężona płyta pomostu.

 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>3'-0"</p> <p>S36" x 12"</p>	 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>3'-0"</p> <p>S36" x 18"</p>
 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>3'-0"</p> <p>S36" x 15"</p>	 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>3'-0"</p> <p>S36" x 21"</p>
 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>4'-0"</p> <p>S48" x 12"</p>	 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>4'-0"</p> <p>S48" x 15"</p>
 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>4'-0"</p> <p>S48" x 18"</p>	 <p>SEE SHEAR KEY RECESS DETAIL</p> <p>4'-0"</p> <p>S48" x 21"</p>
<p>Wysokość elementu (m): Szerokość elementu (m):</p>	<p>0,30 – 0,53 (12" - 21") 0,91 i 1,22 (36" i 48")</p>

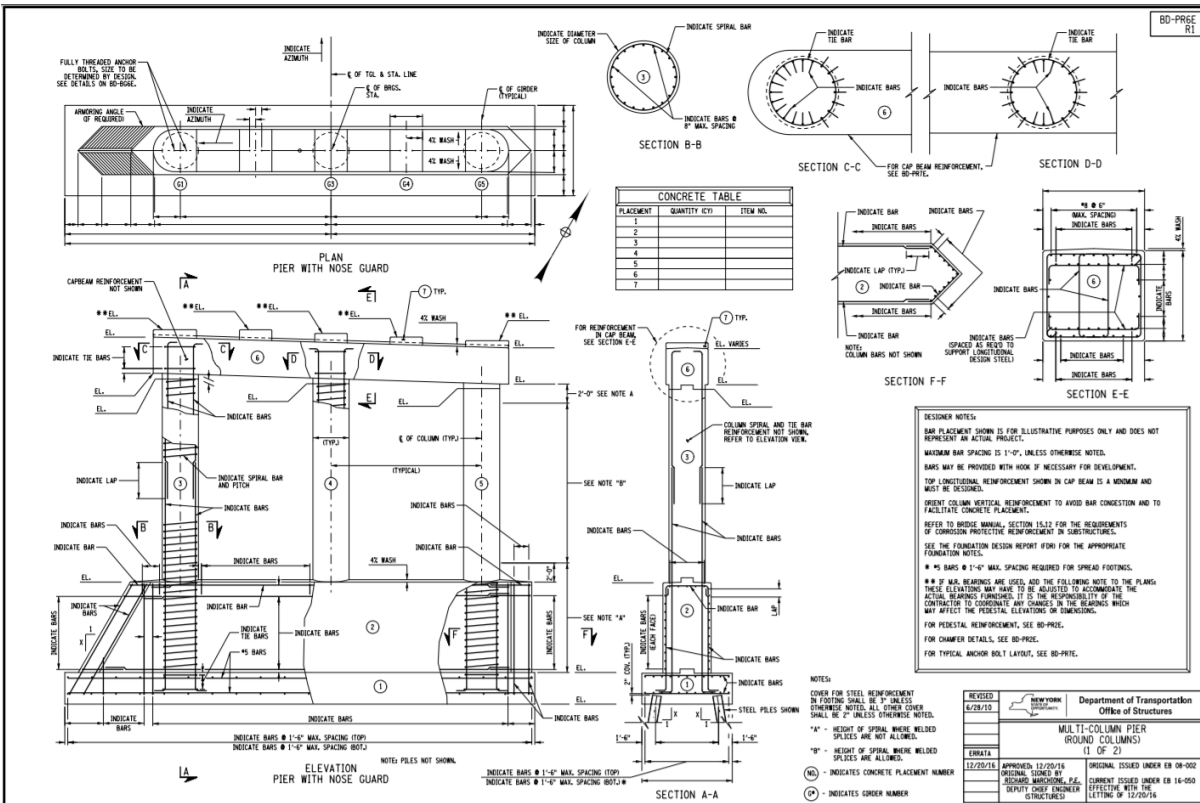
Katalog z powodzeniem może być stosowany zarówno przez projektantów mostowych, jak również przez inżynierów na budowie. Zawiera szczegółowe rozwiązania wielu detali mostowych. Należy zaznaczyć, iż np. w przypadku belek prefabrykowanych zawiera szczegółowe informacje dotyczące wymiarów elementów w przekroju poprzecznym, szczegółów dotyczących zbrojenia czy połączeń. Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy, rozbudowy czy remontu istniejących. Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

8.2.4 Wybrane przykłady

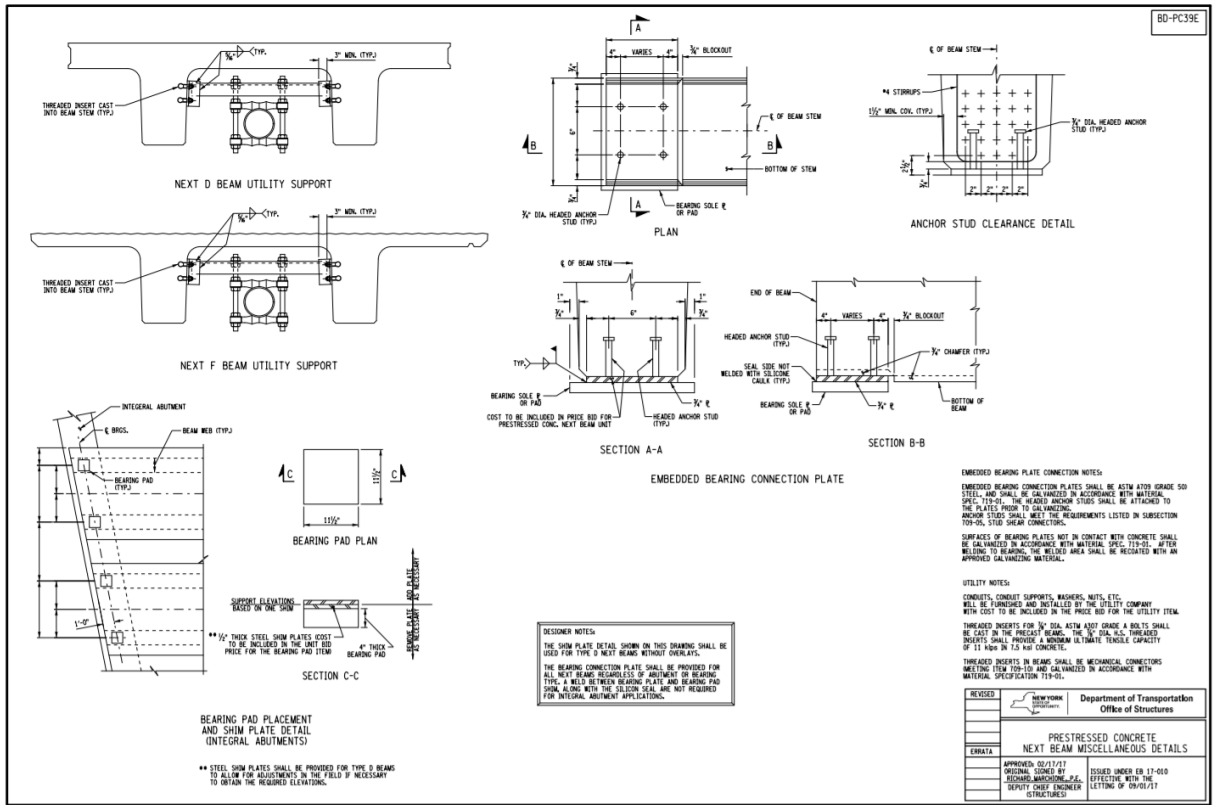
Poniżej przedstawiono kilka przykładowych kart z katalogu jak rozwiązania przyczołka ze skrzydłami, filara, detali czy rozmieszczenia dźwigarów.



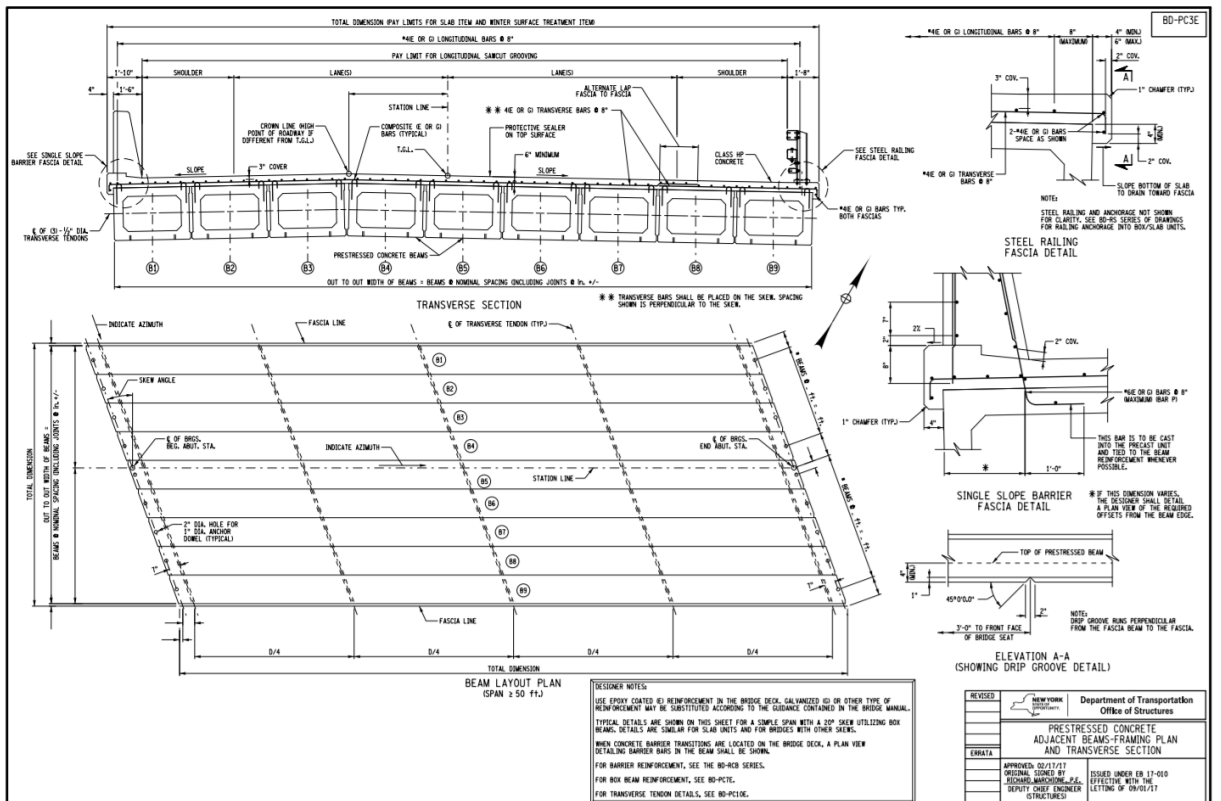
Rys.154. Przyczołek ze skrzydełkami .



Rys.155. Filar wielokolumnowy o przekroju kołowym.



Rys.156. Różne detale sprężonej belki typu NEXT.



Rys.157. Rozmieszczenie dźwigarów w przekroju poprzecznym i widoku z góry wraz z kilkoma detalami zbrojenia.

BD-CB10E
R1

LOAD RATING (LFD)	
INVENTORY	HS TONS
OPERATING	HS TONS
LEAF RATING FACTORS	
INVENTORY	HL-93
OPERATING	HL-93

THE LOAD RATING TABLE SHALL BE FILLED IN BY THE EIC FROM INFORMATION RECEIVED FROM THE CONTRACTOR AFTER REVIEW AND APPROVAL OF THE DCS. THE SUBMITTED LOAD RATING INFORMATION SHALL BE IN ACCORDANCE WITH THE AASHTO "MANUAL FOR BRIDGE EVALUATION" WITH ALL INTERIM PROVISIONS. THE CONTRACTOR SHALL PROVIDE LOAD RATING BY BOTH THE LOAD RATING METHOD AND THE ALLOWABLE LOAD AND RESISTING FACTOR METHOD. THE DESIGNER SHALL ALSO PROVIDE ALL LOAD RATING COMPUTATIONS TO THE REGIONAL STRUCTURES ENGINEER.

GEOTECHNICAL DESIGN DATA			
FRICITION ANGLE OF SOIL (DEGREES)	MAXIMUM SOIL WEIGHT (LB/FT ³)	NOMINAL COEFFICIENT OF FRICTION (LB/FT ²)	STRENGTH LIMIT STATE RESISTANCE FACTOR FOR SLIDING
FRICITION ANGLE OF SOIL (DEGREES)	MAXIMUM SOIL WEIGHT (LB/FT ³)	NOMINAL COEFFICIENT OF FRICTION (LB/FT ²)	STRENGTH LIMIT STATE RESISTANCE FACTOR FOR SLIDING

- FOR THE SLIDING AND ECCENTRICITY ANALYSES, ASSUME A GROUND WATER ELEVATION OF FEET.
- FOR THE BEARING ANALYSES, ASSUME A GROUNDWATER ELEVATION OF FEET.
- USE SUBMERGED UNIT WEIGHTS BELOW THE GROUNDWATER ELEVATION PROVIDED.
- ASSUME A SURCHARGE LOAD OF POUNDS PER SQUARE FOOT.

ASSUMED UNFACTORED SPAN UNIT REACTIONS	
VERTICAL	SW
VERTICAL	SL
HORIZONTAL	SW
HORIZONTAL	SL

NOTES:
1. THE LENGTH OF EACH STRUCTURE SEGMENT SHALL BE DETERMINED BY THE CONTRACTOR IF STAKE DISTRIBUTION IS APPROVED. THE PRECAST THREE-SIDED STRUCTURE SEGMENT LENGTH MUST BE COMPATIBLE WITH STAKE REQUIREMENTS.
2. PRECAST CUT-OFF WALLS AND WINDWALLS SHALL BE PLACED ON A LEVELING BED OF CRUSHED MATERIAL MEETING THE REQUIREMENTS OF MATERIAL DESIGNATION 700-2000L (200-200) OR 700-200M WITH A PRIMARY SIZE DISTRIBUTION OF 2" AFTER PLACING AND LEVELING THE PRECAST UNITS. THE UNITS SHALL BE GRouted WITH CONTROLLED LOW STRENGTH MATERIAL MEETING THE REQUIREMENTS OF SECTION 104.4.
FOOTINGS MAY BE EITHER CAST-IN-PLACE OR PRECAST. PRECAST FOOTING JOINTS MUST BE AT THE MID-POINT OF THE STRUCTURE SEGMENTS.

IF THE REACTIONS OF THE SELECTED SPAN UNIT EXCEED THE VALUES SHOWN IN THE ASSUMED UNFACTORED SPAN UNIT REACTIONS TABLE, THE CONTRACTOR SHALL ENGAGE THE SERVICES OF A NY LICENSED PROFESSIONAL ENGINEER TO VERIFY OR REDUCE THE SUBSTRUCTURE DESIGN. THE CALCULATIONS SHALL BE PREPARED, STAMPED AND SIGNED BY A NY PROFESSIONAL ENGINEER AND SUBMITTED TO THE STATE FOR REVIEW AND APPROVAL PRIOR TO CONSTRUCTION OF THE SUBSTRUCTURES. ANY ADDITIONAL COSTS ASSOCIATED WITH A PREDESIGNED SUBSTRUCTURE SHALL BE AT THE CONTRACTOR'S EXPENSE.

REVISION	DATE	DESCRIPTION
REVISED	11/25/21	NEW YORK DEPARTMENT OF TRANSPORTATION OFFICE OF STRUCTURES
REVISED	11/25/21	NEW YORK DEPARTMENT OF TRANSPORTATION OFFICE OF STRUCTURES

THREE SIDED STRUCTURES
PLAN AND SECTIONS

APPROVED: 07/14/16
DESIGNED: 07/14/16
CHECKED: 07/14/16
EFFECTIVE WITH THE LETTERING OF 07/14/16

Rys. 158. Prefabrykowany przepust o przekroju skrzynkowym

8.3 Katalogi administracyjne - Standardy dotyczące obiektów mostowych

8.3.1 Administrator

„Standardy dotyczące obiektów mostowych” („Bridge Standards”) na zlecenie Departamentu Transportu Stanu Teksas. Ostatnia aktualizacja grudzień 2017 r.

8.3.2 Zakres merytoryczny

Opracowanie zostało przedstawione w postaci kart rysunkowych z podziałem na następujące rozdziały:

- różne standardy dot. detali mostowych: karty detali mostowych (np. zabezpieczenie stożków narzutem kamiennym; detale pomostu; detale oświetlenia; detale fundamentów; łożyska elastomerowe itd.)
- standardy dotyczące barier: bariery drogowe; kombinacje barier; różnorodne bariery.
- mury oporowe: właściwości murów oporowych; fundament murów oporowych;
- przepust i drenaż: jednokomorowe przepusty; wielokomorowe przepusty; skrzydełka dla przepustów jedno- i wielokomorowych; betonowe ściany czołowe dla przepustów ramowych; wpusty i drenaże; detale kotwień barier;
- belki sprężone: typu X; typu U; typu I;
- deskowanie tracone pod betonową płytę przęsła;
- belki stalowe;
- sprężone belki płytowe;
- sprężone belki skrzynkowe;
- sprężona belka płytowa pomostu (PRESTRESSED DECKED SLAB BEAMS);
- elementy konstrukcyjne przyczółków i przęseł.

Zakres niniejszego katalogu obejmuje elementy i detale obiektów mostowych - od pali po wyposażenie na obiekcie. Poszczególne karty katalogu zawierają szczegółowe rysunki wykonawcze wraz z zestawieniem materiałów oraz innymi dodatkowymi informacjami i uwagami dotyczącymi danego elementu obiektu mostowego. Przykładowe karty z niniejszego katalogu zostały przedstawione w punkcie dot. wybranych przykładów.

8.3.3 Zakres i zasady stosowania

Niniejszy katalog jest dokumentem administracyjnym stanu Teksas. Dostosowanym do warunków panujących w tym rejonie. Ponadto w katalogu zawarto informację, iż zaproponowane elementy konstrukcyjne są zgodne ze specyfikacjami do projektowania mostów AASHTO LRFD („AASHTO LRFD Bridge Design Specifications”).

Katalog swoim zakresem obejmuje, w zależności od proponowanych rozwiązań, elementy konstrukcyjne obiektów mostowych o szerokości jezdni od 7,32 m do 13,41 m (24' – 44' roadway). Rozwiązania mogą być stosowane zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy, rozbudowy czy remontu istniejących. Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania ale wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

8.3.4 Wybrane przykłady

Poniżej przedstawiono przykładowe rysunki dźwigarów typu „X”, „U” oraz typu „I” z podaniem ich granicznych parametrów. Belki stalowe, płytowe, skrzynkowe oraz sprężoną belkę płytową pomostu.

Tab. 106. Sprężone dźwigary typu X.

Wysokość elementu (m):	0,508 – 1,016 (20"; 28"; 34"; 40")
Szerokość elementu (m):	12,13 i 15,18
Długość elementu (m):	12,192 – 32,004 (40'-105')

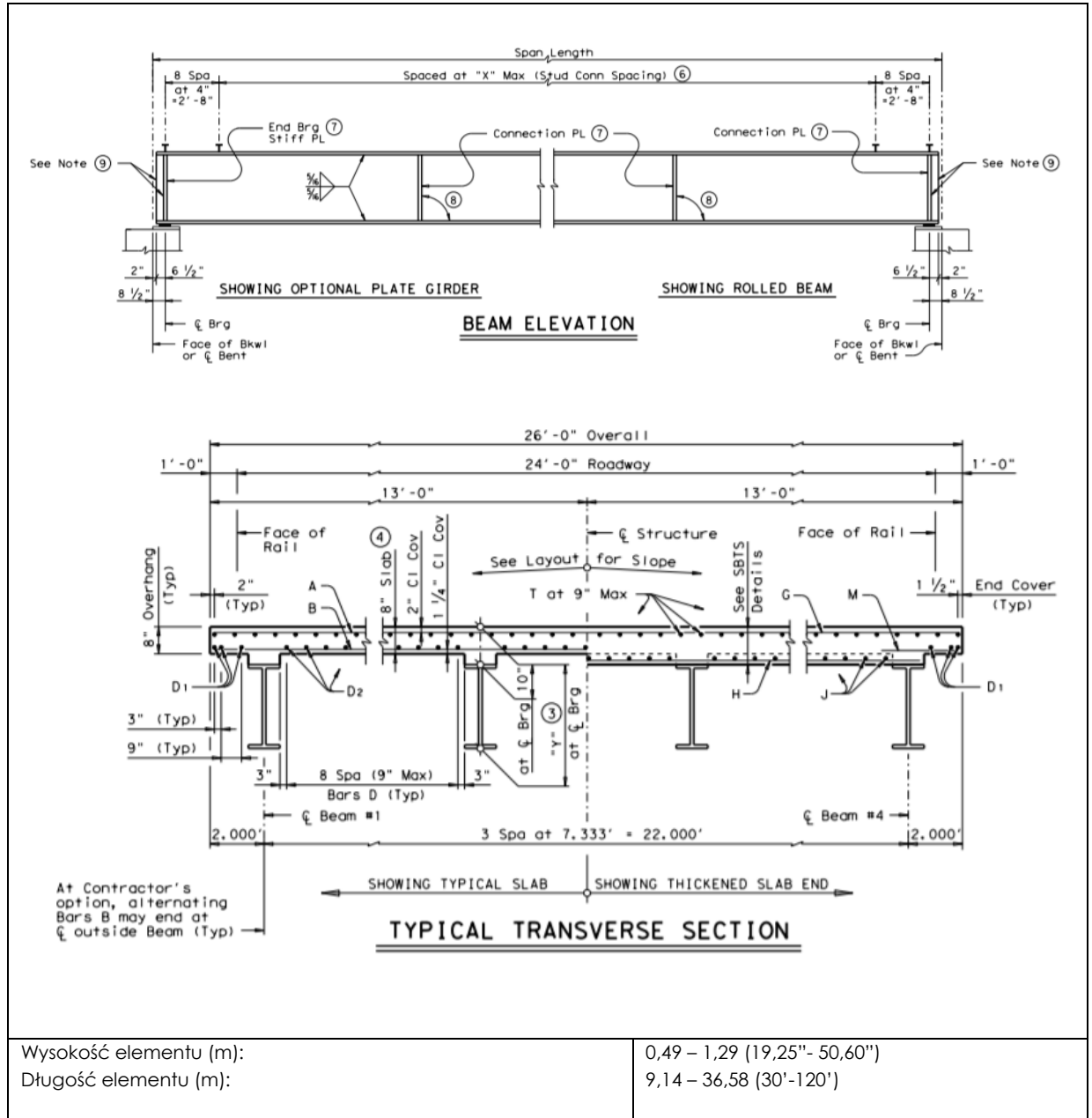
Tab. 107. Sprężone dźwigary typu U.

<p>Wysokość elementu (m): Szerokość elementu (m): Długość elementu (m):</p>	<p>1,016; 1,372 (40"; 54") 2,26 i 2,44 (7'-5"; 8'-0") -</p>

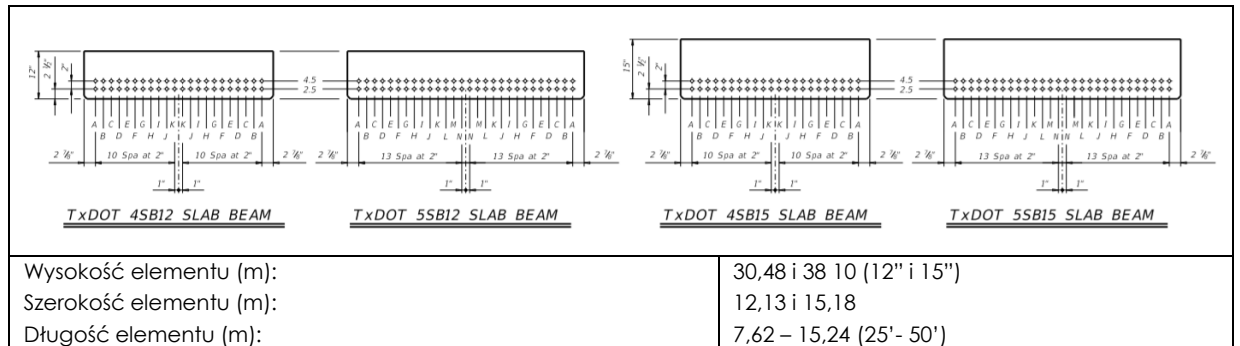
Tab. 108. Sprężone dźwigary typu I.

<p>Wysokość elementu (m): Szerokość elementu (m): Długość elementu (m):</p>	<p>0,71 – 1,57 (28" - 62") 0,81 12,19 – 41,15 (40'-135')</p>

Tab. 109. Belki stalowe spawane (dźwigary blachownicowe).



Tab. 110. Sprężone belki płytowe.



Tab. 111. Sprężone belki skrzynkowe.

<p><u>TxDOT 4B20 BOX BEAM</u></p>	<p><u>TxDOT 5B20 BOX BEAM</u></p>
<p>Wysokość elementu (m): Szerokość elementu (m): Długość elementu (m):</p>	<p>50,80 (20") 12,13 i 15,18 9,14 – 19,81 (30'- 65')</p>

Tab. 112. Sprężona belka płytowa pomostu (PRESTRESSED DECKED SLAB BEAMS).

<p><u>TxDOT 6DS20 DECKED SLAB BEAM</u> <i>(Showing interior beam, exterior beam similar.)</i></p>	<p><u>TxDOT 6DS23 DECKED SLAB BEAM</u> <i>(Showing interior beam, exterior beam similar.)</i></p>
<p>Wysokość elementu (m): Szerokość elementu (spód) (m): Długość elementu (m):</p>	<p>50,80 i 58,42 (20" i 23") 15,18 9,14 – 18,29 (30'- 60')</p>

Przykładowe wybrane karty z katalogu:

PILE DETAILS

TYPICAL SECTION THRU PILE

PILE BUILD-UP DETAIL

PILE EMBEDMENT DETAILS

TABLE OF PROPERTIES FOR PRESTRESSED CONCRETE PILES

Pile Size (in)	Area of Pile Section (in ²)	I (in ⁴)	Weight (lb/ft)	Prestressing	
				No.	Concrete Final Prestress (ksi)
10"	354	5,340	263	8	231
18"	322	8,600	336	10	289
30"	398	13,150	415	14	405
24"	574	27,380	598	18	520

FABRICATION NOTES

- Provide Class II Concrete. Provide sulfate resistant concrete when required.
- Minimum release strength, $f_{cr} = 4000$ psi, minimum 28-day strength, $f_{cs} = 5000$ psi.
- All dimensions relating to prestressing steel are to centers of strands or bars.
- See Layout for size, number, and length of piling.
- Shop drawings submitted and approved are not required if fabrication is in accordance with the details shown on this standard.

TEXAS DEPARTMENT OF TRANSPORTATION Bridge Division Standard

PRESTRESSED CONCRETE PILING

CP

Rys.159. Sprężony pal

ROADWAY ELEVATION OF RAIL

AT ABUTMENTS

AT BENTS WITH SLAB EXP JOINTS

AT BENTS WITHOUT SLAB EXP JOINTS

TERMINAL CONNECTION DETAILS

PLAN VIEW

ELEVATION SHOWING TYPICAL REINFORCING PLACEMENT

INTERMEDIATE WALL JOINT DETAIL

ISOMETRIC VIEW AT END OF BRIDGE

LIST OF NOTES:

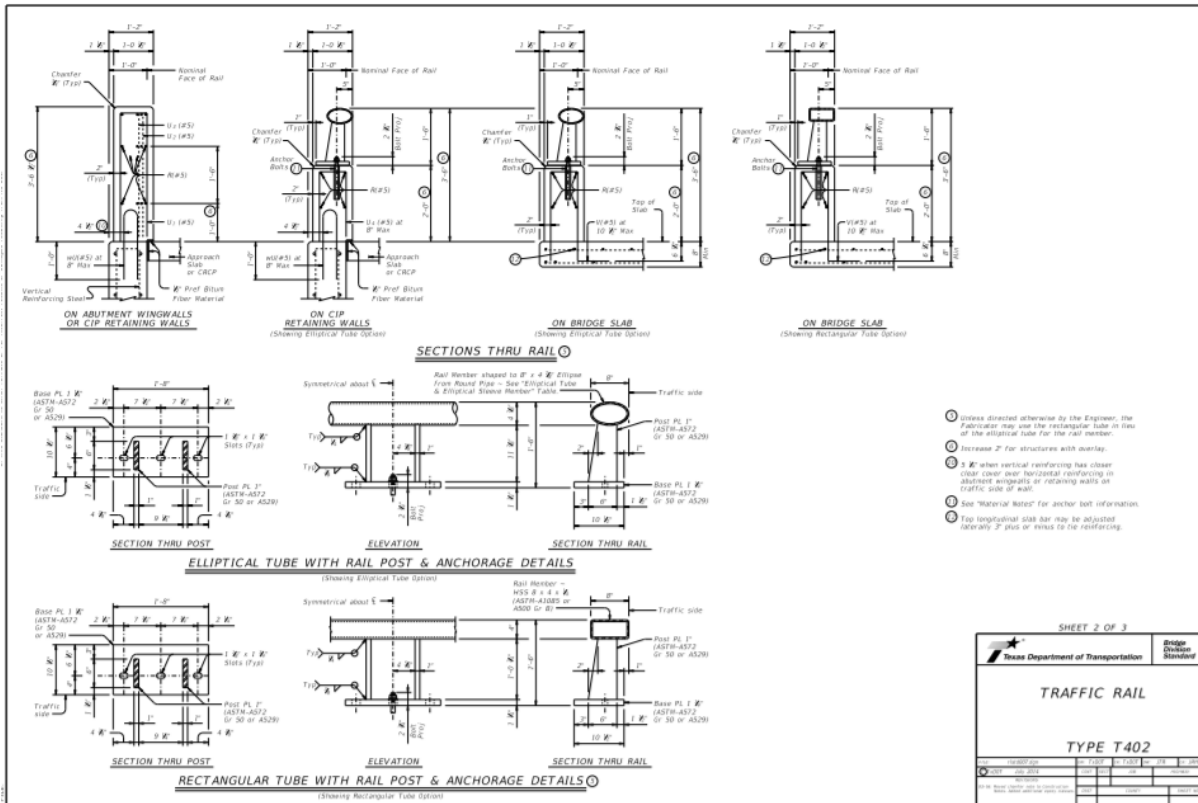
- Terminal Connectors and associated hardware are to be used for under the "Steel Beam Guard Fence". Attach Metal Beam Guard Fence Transitions to the bridge rail and extend along the abutment unless otherwise shown at the plans.
- Rail member sections must have at least two joints but not more than four.
- One slab splice per rail member section is permitted with maximum 85 percent penetration. The weld shall be above grade at single rail grade. Grind smooth.
- Exp. II or Splice II as required.
- Unless directed otherwise by the Engineer, the fabricator may use the rectangular tube in lieu of the elliptical tube for the rail member.
- Increase 2" for structures with overalls.
- Provide bolts of sufficient length to extend 1/2" to 1" beyond nut.
- Bolt releases are only required when pedestrian sidewalks are adjacent to back of rail.
- Place 4 additional Bars (No.5) 2'-0" in length inside Bars (No.5) and covered 2'-0" from end of rail when further connections are required. Field bars as needed.

TEXAS DEPARTMENT OF TRANSPORTATION Bridge Division Standard

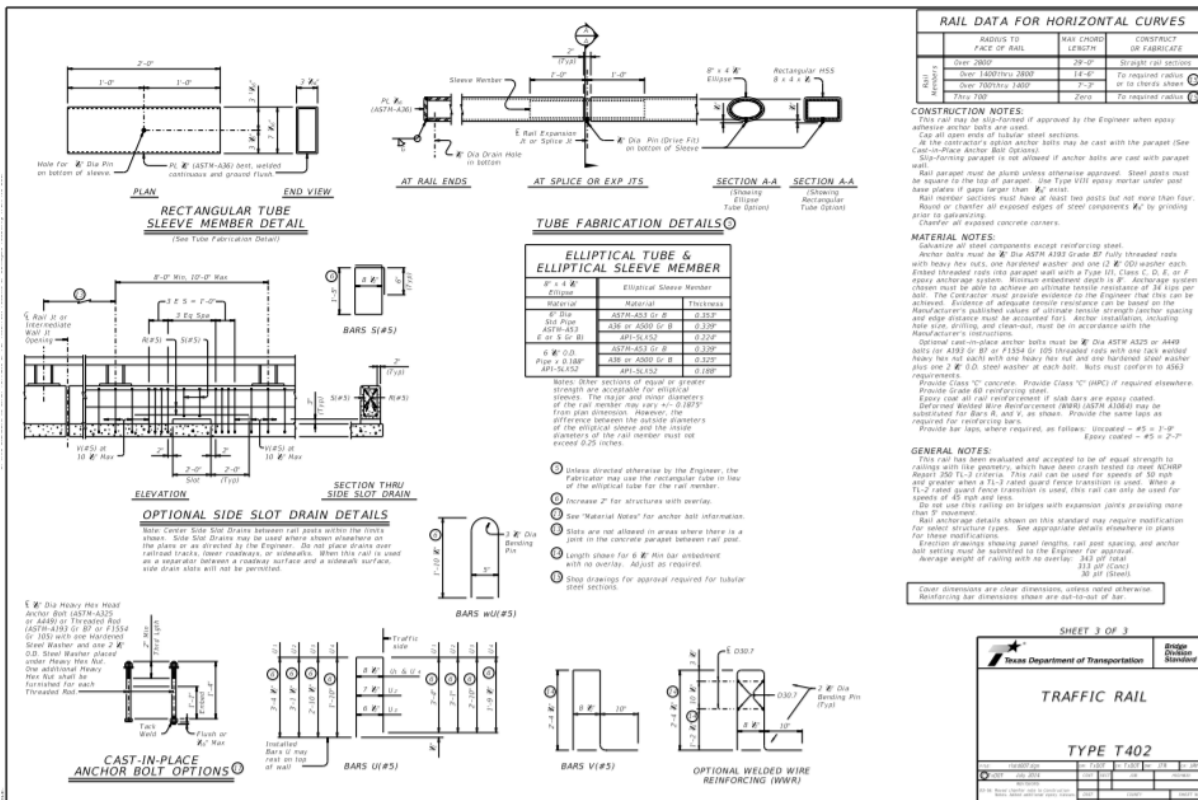
TRAFFIC RAIL

TYPE T402

Rys.160. Bariera drogowa – typ T402



Rys. 161. Bariera drogowa – typ T402



Rys. 162. Bariera drogowa – typ T402

H DEFINITION

PROPERTIES												REINFORCING STEEL FOR ONE 32" PANEL (DESIGN C)												QUANTITY FOR ONE 32" PANEL	
Wall Height (ft)	WALL DIMENSIONS						Max Press (ksi)	A1 - 26 #5		A2 - 26 #5		A3 - 25 #4		A4 - 26 #5		A5 - 25 #4		A6 - 25 #11		B - 26 #5		CONC (CY)	REIN (LB)		
	L	W	S	H	F	A		Lgth	wt	Lgth	wt	Lgth	wt	Lgth	wt	Lgth	wt	Lgth	wt	Lgth	wt				
2	3'-6"	1'-9"	1'-0"	9'-1"	1'-0"	9'	0.14															6.0	458	2	
4	3'-5"	2'-2"	1'-0"	11'-1"	1'-0"	9'	0.17																8.1	528	3
4	5'-0"	2'-6"	1'-0"	11'-6"	1'-0"	9'	0.20																10.1	991	4
5	5'-8"	3'-0"	1'-0"	12'-8"	1'-0"	9'	0.24																12.3	1193	5
6	6'-4"	3'-2"	1'-0"	13'-2"	1'-0"	9'	0.28																14.1	1336	6
7	7'-0"	3'-6"	1'-0"	13'-6"	1'-0"	9'	0.32																16.1	1698	7
8	7'-9"	3'-10"	1'-0"	14'-10"	1'-0"	9'	0.37																18.2	2096	8
9	8'-6"	4'-3"	1'-0"	15'-3"	1'-0"	9'	0.43																20.2	2268	9
10	9'-2"	4'-7"	1'-0"	15'-7"	1'-0"	9'	0.49																22.2	2981	10
11	9'-10"	4'-11"	1'-0"	16'-11"	1'-0"	9'	0.54																24.2	3382	11
12	10'-6"	5'-3"	1'-0"	17'-3"	1'-0"	9'	0.65																26.2	3868	12
13	11'-2"	5'-7"	1'-0"	17'-7"	1'-0"	9'	0.71																28.2	4291	13
14	11'-10"	5'-11"	1'-0"	18'-11"	1'-0"	9'	0.77																30.2	4986	14
15	12'-6"	6'-3"	1'-0"	19'-3"	1'-0"	9'	0.83																32.2	5298	15
16	13'-2"	6'-7"	1'-0"	19'-7"	1'-0"	9'	0.89																34.2	5872	16
17	13'-10"	6'-11"	1'-0"	20'-11"	1'-0"	9'	0.95																36.2	6398	17
18	14'-6"	7'-5"	1'-0"	21'-5"	1'-0"	9'	1.01																38.2	7298	18
19	15'-2"	7'-9"	1'-0"	21'-9"	1'-0"	9'	1.07																40.2	7743	19
20	16'-0"	8'-0"	1'-0"	22'-0"	1'-0"	9'	1.13																42.2	8613	20
21	16'-6"	8'-3"	1'-0"	22'-3"	1'-0"	9'	1.19																44.2	9033	21
22	17'-3"	8'-7"	1'-0"	22'-7"	1'-0"	9'	1.25																46.2	9729	22
23	18'-0"	9'-0"	1'-0"	23'-0"	1'-0"	9'	1.31																48.2	10314	23
24	18'-6"	9'-3"	1'-0"	23'-3"	1'-0"	9'	1.37																50.2	11372	24
25	19'-3"	9'-7"	1'-0"	23'-7"	1'-0"	9'	1.43																52.2	11929	25
26	20'-0"	10'-0"	1'-0"	24'-0"	1'-0"	9'	1.49																54.2	12491	26
27	20'-6"	10'-3"	1'-0"	24'-3"	1'-0"	9'	1.55																56.2	13132	27
28	21'-3"	10'-7"	1'-0"	24'-7"	1'-0"	9'	1.61																58.2	13865	28
29	22'-0"	11'-0"	1'-0"	25'-0"	1'-0"	9'	1.67																60.2	14544	29

Wall Height (ft)

CONC (CY)

REIN (LB)

SECTIONS

PARTIAL WALL ELEVATIONS

GENERAL NOTES:

- All concrete shall be Class "C".
- All reinforcing steel shall be Grade 60.
- Quantities are based on "H" being average height of panel.
- Retaining Wall panels are to be coated as follows on retaining wall layout sheets:

Texas Department of Transportation
Bridge Division
Standard

RETAINING WALLS

RW 1(L/C)

Rys.163. Ściana oporowa - RW 1(L/C)

BOX DATA												LIFT Height (ft)				
SECTION DIMENSIONS	S (ft)	H (ft)	T ₁ (in)	T ₂ (in)	F ₁₁₁ Height (ft)	M (ft)	REINFORCING (in ² /ft)									
							A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈		
12	4	12	12	12	12	12	0.38	0.31	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	22.8
12	4	12	12	12	23.5	73	0.44	0.37	0.30	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	4	12	12	12	3-5	66	0.37	0.30	0.29	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	4	12	12	12	10	66	0.44	0.34	0.35	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	4	12	12	12	15	59	0.60	0.48	0.48	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	4	12	12	12	20	59	0.78	0.60	0.61	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	4	12	12	12	25	59	0.97	0.74	0.75	0.29	-	-	-	-	-	22.8
12	6	12	12	12	12	12	0.32	0.36	0.32	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	25.2
12	6	12	12	12	23.5	66	0.38	0.43	0.36	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	6	12	12	12	3-5	59	0.32	0.36	0.33	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	6	12	12	12	10	59	0.38	0.41	0.38	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	6	12	12	12	15	53	0.51	0.55	0.57	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	6	12	12	12	20	53	0.65	0.71	0.72	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	6	12	12	12	25	53	0.81	0.87	0.89	0.29	-	-	-	-	-	25.2
12	8	12	12	12	12	12	0.29	0.41	0.38	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	27.6
12	8	12	12	12	23.5	66	0.33	0.49	0.42	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	8	12	12	12	3-5	59	0.29	0.41	0.38	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	8	12	12	12	10	59	0.34	0.46	0.48	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	8	12	12	12	15	53	0.44	0.61	0.64	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	8	12	12	12	20	53	0.57	0.78	0.81	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	8	12	12	12	25	53	0.69	0.96	0.99	0.29	-	-	-	-	-	27.6
12	10	12	12	12	12	12	0.29	0.45	0.43	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	30.0
12	10	12	12	12	23.5	73	0.29	0.54	0.48	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	10	12	12	12	3-5	66	0.29	0.45	0.43	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	10	12	12	12	10	59	0.31	0.49	0.53	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	10	12	12	12	15	53	0.40	0.65	0.70	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	10	12	12	12	20	53	0.51	0.64	0.68	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	10	12	12	12	25	53	0.62	1.03	1.07	0.29	-	-	-	-	-	30.0
12	12	12	12	12	12	12	0.29	0.49	0.48	0.33	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	32.4
12	12	12	12	12	23.5	81	0.29	0.59	0.53	0.29	-	-	-	-	-	32.4
12	12	12	12	12	3-5	80	0.29	0.49	0.48	0.29	-	-	-	-	-	32.4
12	12	12	12	12	10	73	0.29	0.52	0.58	0.29	-	-	-	-	-	32.4
12	12	12	12	12	15	59	0.37	0.69	0.74	0.29	-	-	-	-	-	32.4
12	12	12	12	12	20	59	0.46	0.87	0.93	0.29	-	-	-	-	-	32.4

CORNER OPTION "A" **CORNER OPTION "B"**

FILL HEIGHT 2 FT AND GREATER **FILL HEIGHT LESS THAN 2 FT**

SECTION A-A
(TOP AND BOTTOM SLAB JOINT REINFORCEMENT)

GENERAL NOTES:

- Designs conform to ASTM E1517.
- Refer to ASTM E1517 for information or details not shown.
- All concrete shall be Class "H" Concrete with a minimum compressive strength of 5,000 psi.
- Use 50-MD standing steel for miscellaneous details and notes not shown.
- In lieu of furnishing the design shown on this sheet, the contractor may furnish an alternate design that is equal to or exceeds the box design for the design fill height in the table. All plans for all alternate designs shall be submitted in accordance with Item Precast Concrete Structural Members (Fabrication).

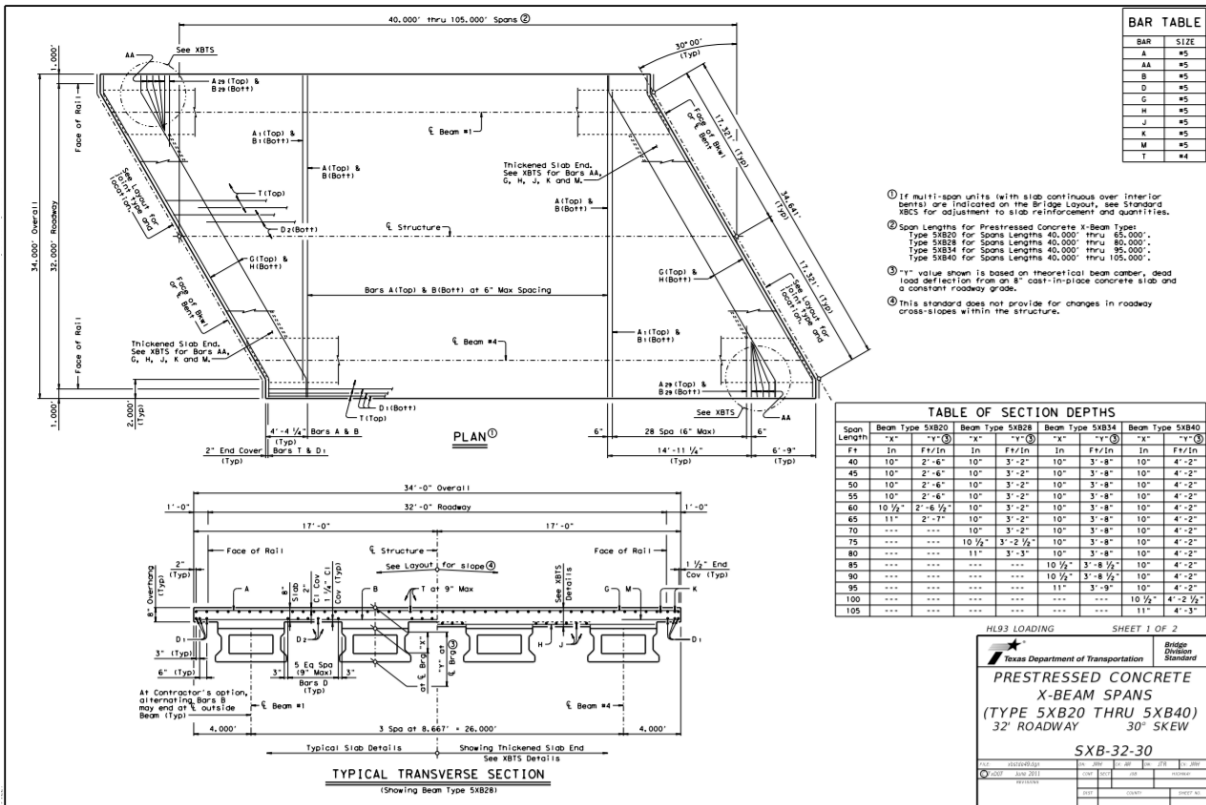
HL93 LOADING

Texas Department of Transportation
Bridge Division
Standard

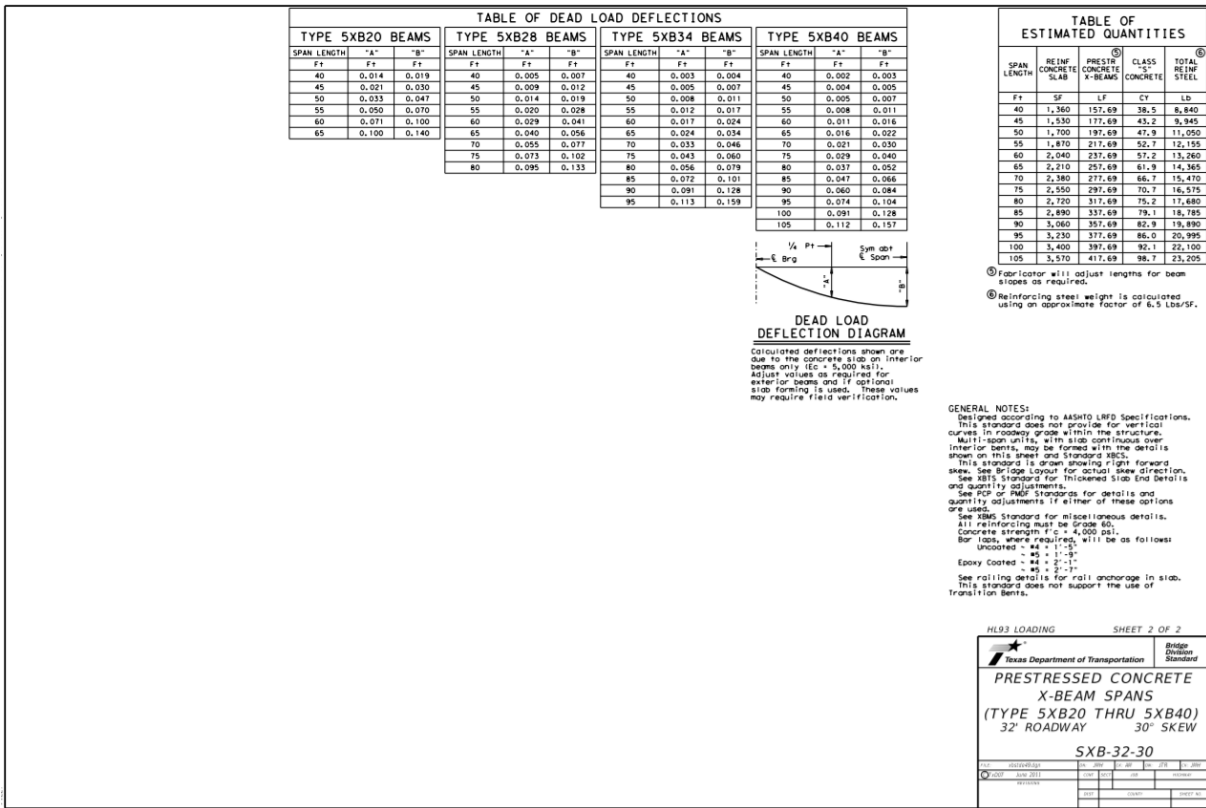
SINGLE BOX CULVERTS PRECAST 12'-0" SPAN

SCP-12

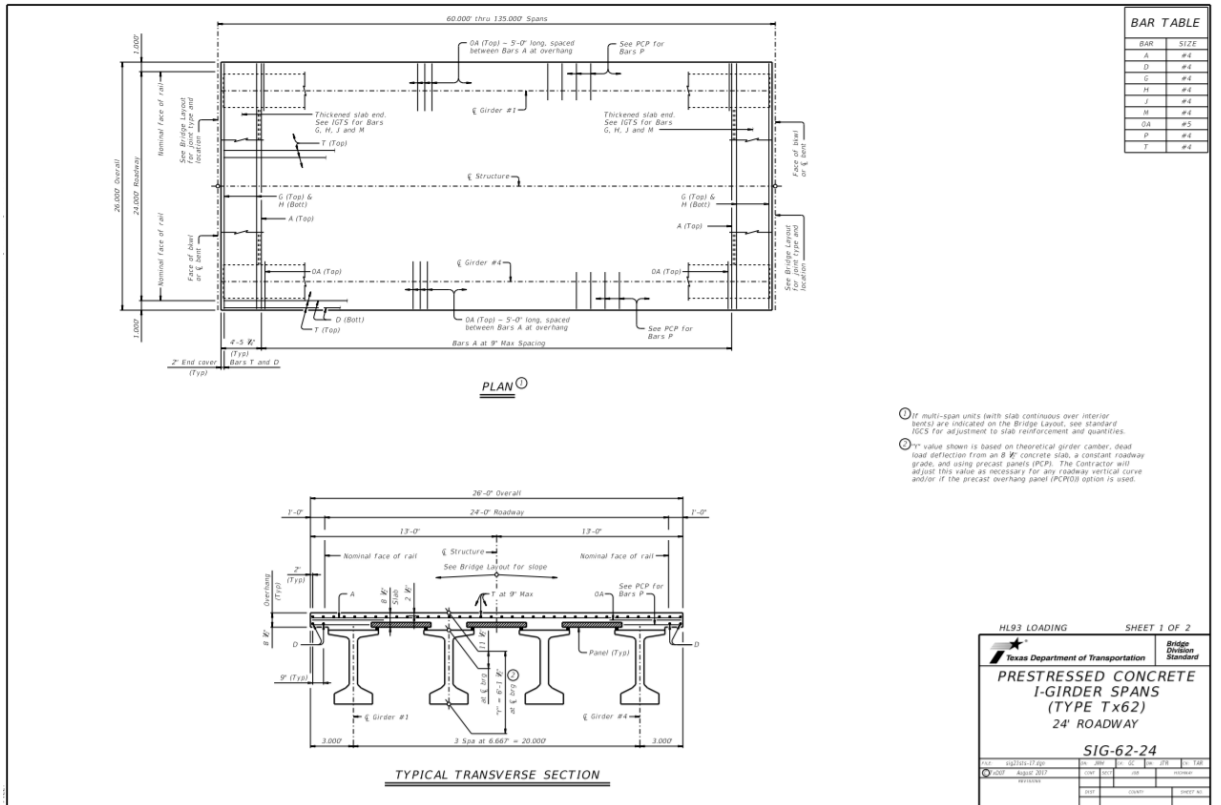
Rys.164. Skrzynkowy prefabrykowany przepust o rozpiętości 12 stóp (365,76 cm).



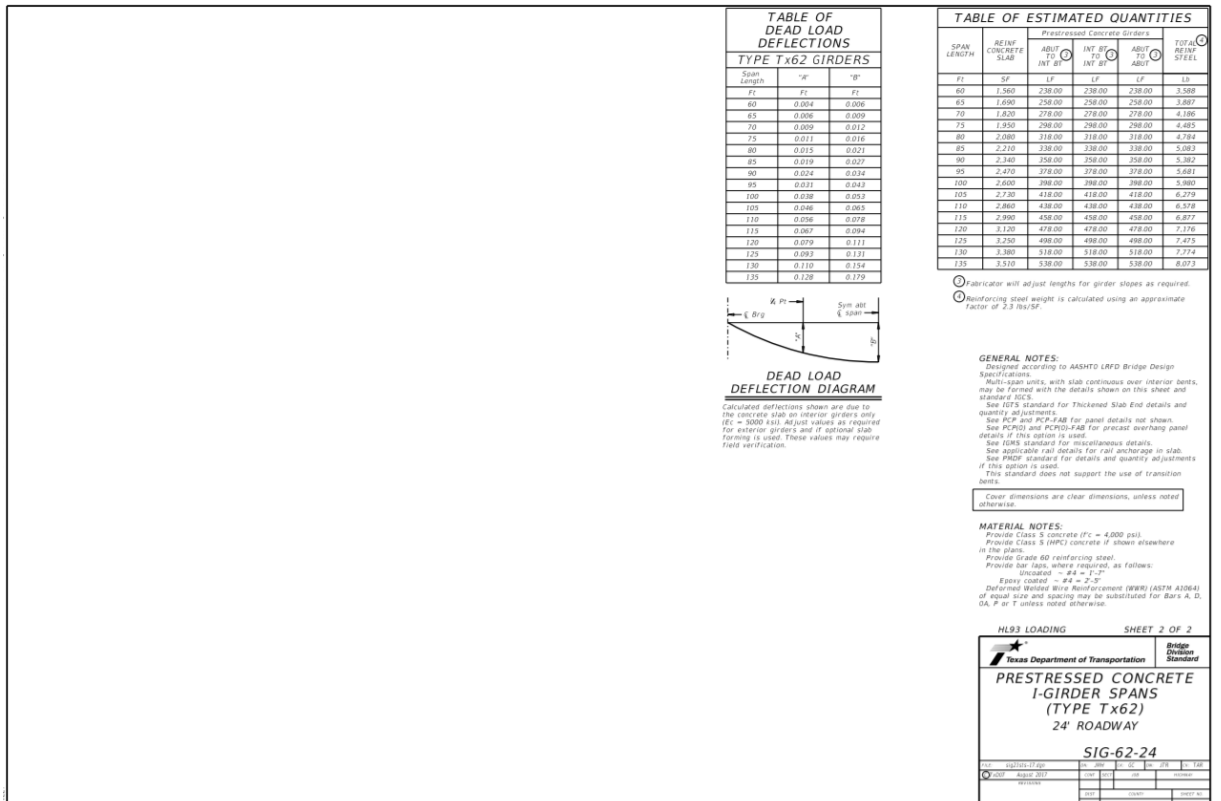
Rys. 165. Sprężony dźwigar typu X - dźwigar SXB-32-30



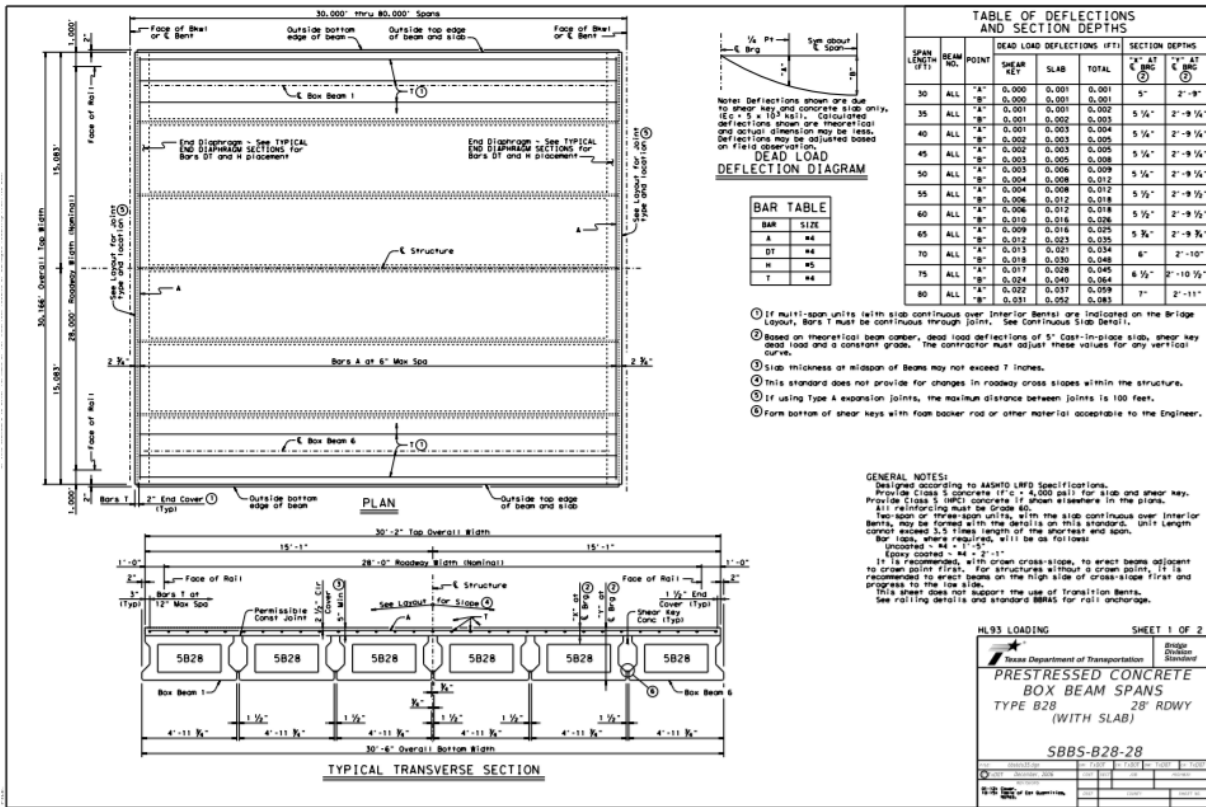
Rys. 166. Sprężony dźwigar typu X - dźwigar SXB-32-30



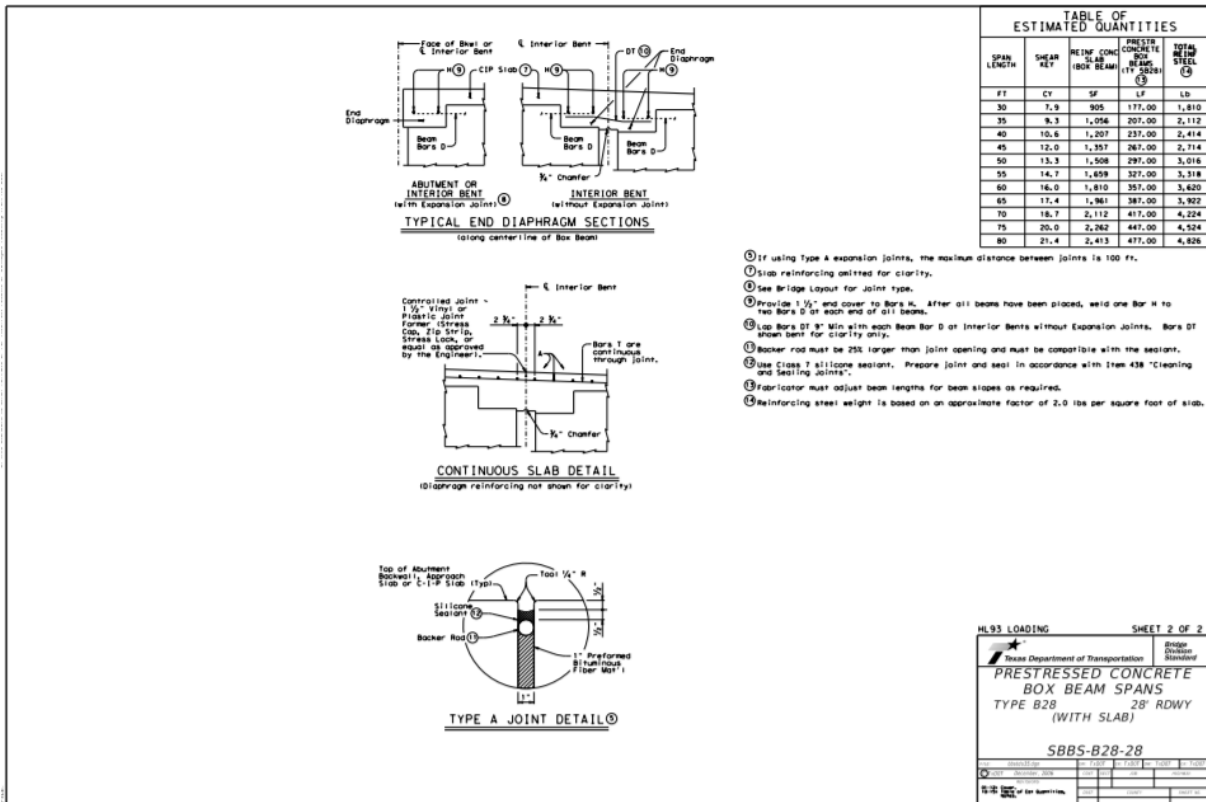
Rys.167. Sprężony dźwigar typu I - dźwigar SIG-62-24



Rys.168. Sprężony dźwigar typu I - dźwigar SIG-62-24



Rys.169. Sprężony dźwigar skrzynkowy - dźwigar SBBS-B28-28



Rys.170. Sprężony dźwigar skrzynkowy - dźwigar SBBS-B28-28

8.4 Katalogi administracyjne - Wytyczne dla belki NEXT

8.4.1 Administrator

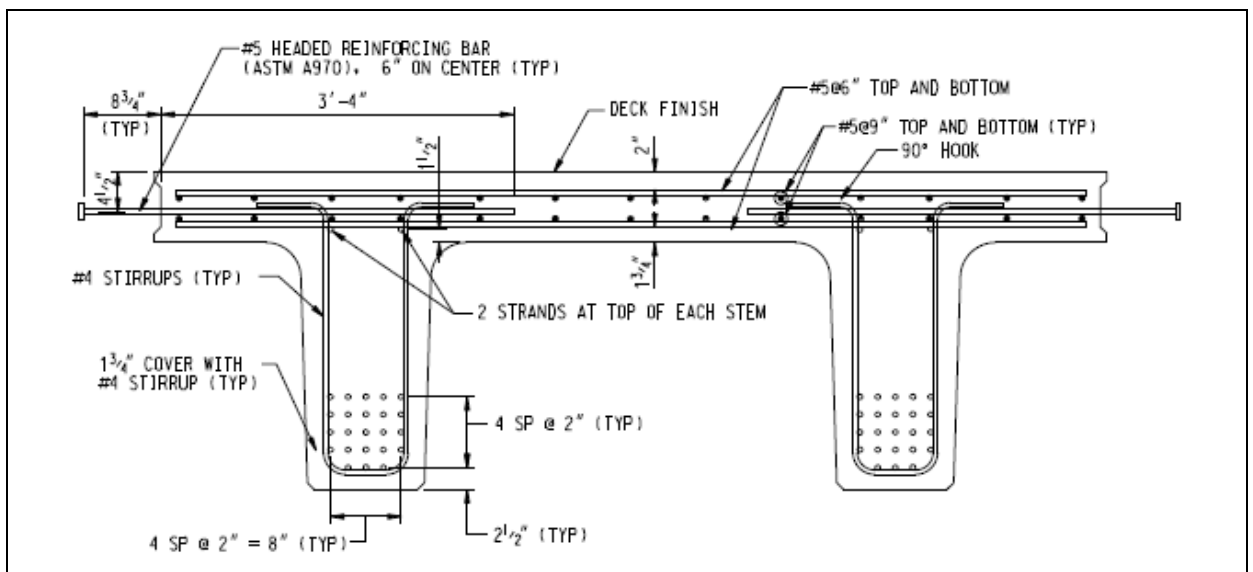
„Wytyczne dla belki NEXT” („Guidelines for Northeast Extreme Tee Beam – NEXT Beam”) wykonany przez PCI Northeast – Precast/ Prestressed Concrete Institute, w którego skład oprócz Instytutu Technicznego, Stowarzyszenia Handlowego dla branży prefabrykowanych/sprężonych konstrukcji betonowych weszli również przedstawiciele Departamentów Transportu.

Ww. opracowanie to regionalny katalog opracowany przez północno-wschodnie Departamenty Transportu i lokalnych wytwórców.

8.4.2 Zakres merytoryczny

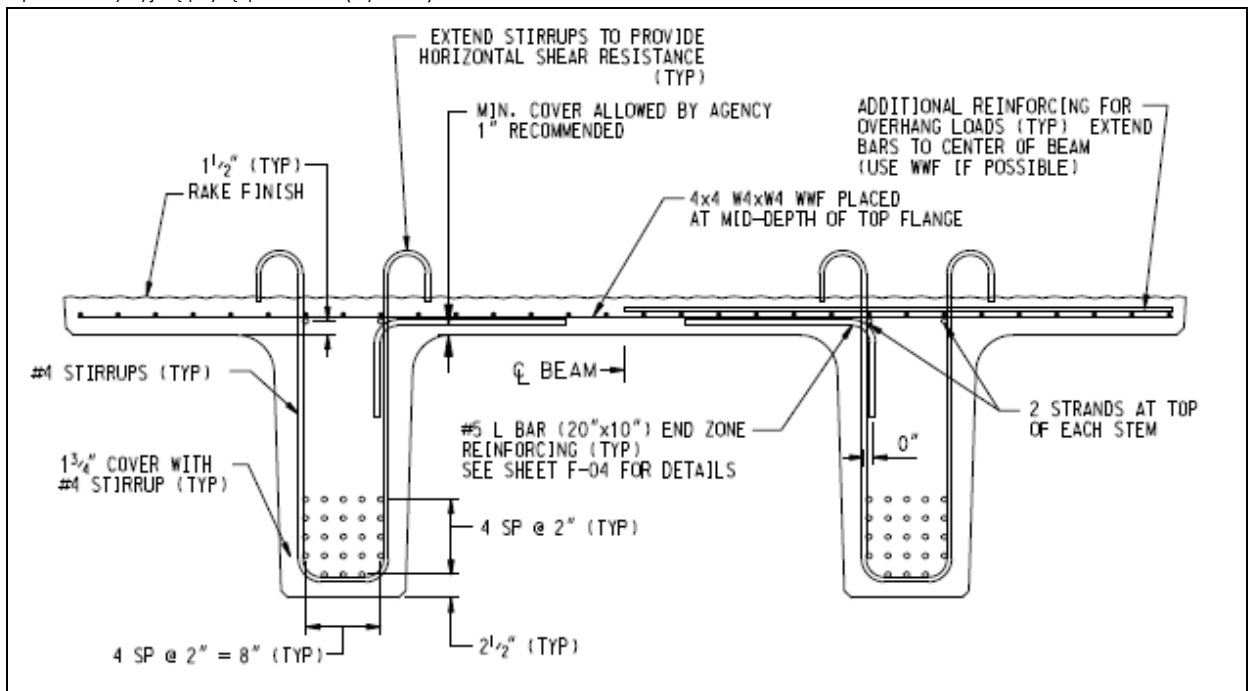
Katalog zawiera dwa rodzaje belek NEXT typu D (deck beam) i F (flange beam).

Belka NEXT typu D to belka o pełnym przekroju pasa górnego, w tym przypadku płyty pomostu (Rys.171). Dzięki temu rozwiązaniu znacznie skraca się czas budowy obiektu.



Rys.171. Belka NEXT typu D

Belka NEXT typu F to belka o częściowym przekroju pasa górnego, w tym przypadku spełnia on funkcję deskowania pod tradycyjną płytą pomostu (Rys.172).



Rys.172. Belka NEXT typu F

8.4.3 Zakres i zasady stosowania

Zakres rozpiętości belki NEXT wynosi od 9,14 m do 27,43 m. Belki te mogą być stosowane również dla obiektów mostowych usytuowanych w skosie, który nie przekracza 30°. Dodatkowe parametry determinujące zakres stosowania ww. rozwiązań zestawiono w poniższych tabelach:

Tab. 113. Belki NEXT typu D

Wysokość elementu (m):	0,61 – 1,02 (28" - 40")
Szerokość elementu (m):	2,44 – 3,05 (96" i 120")
Długość elementu (m):	9,14 – 27,43 (30' – 90')
Szerokość dźwigara (m):	0,33 – 0,35 (13" – 13,75")

Tab. 114. Belki NEXT typu F.

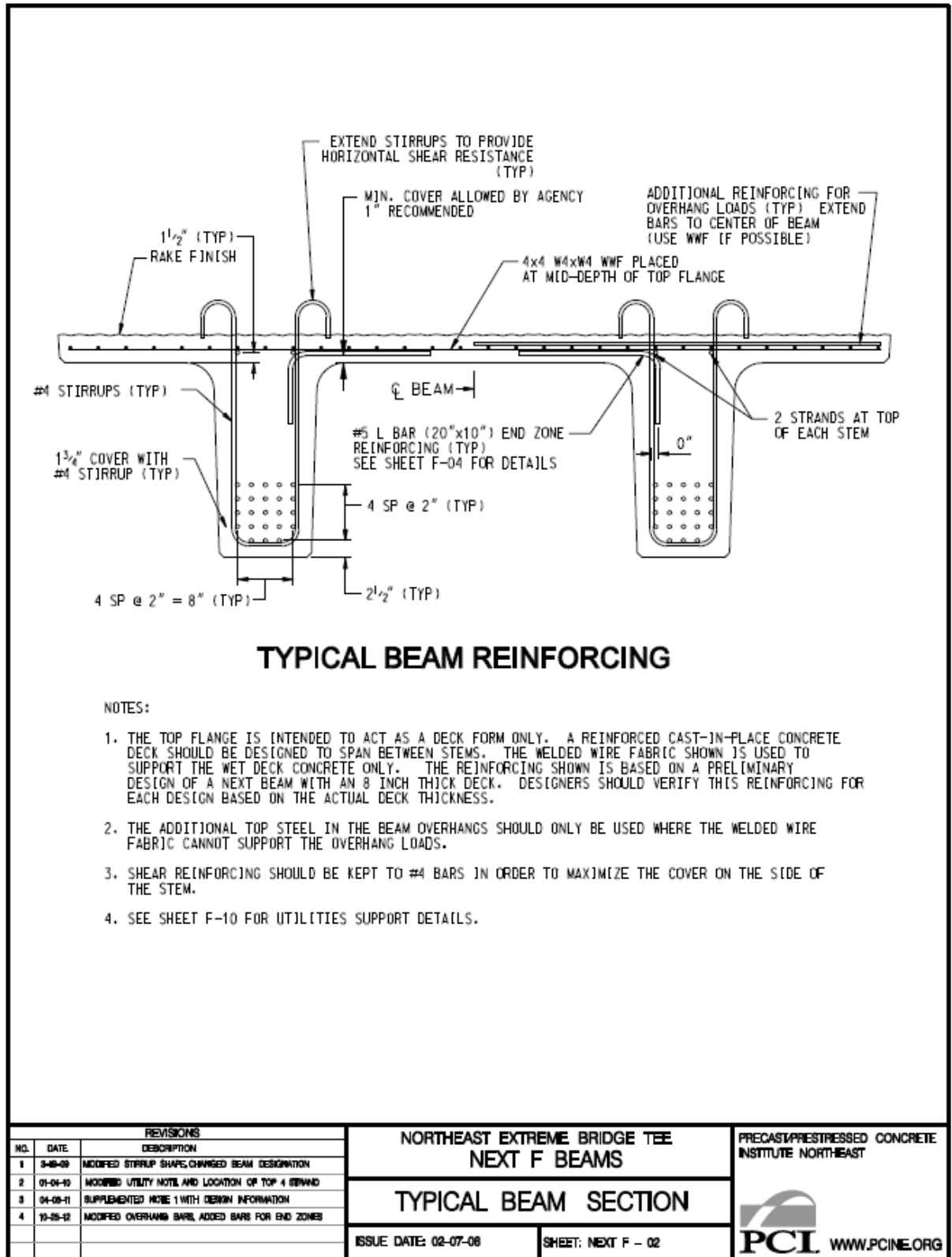
Wysokość elementu (m):	0,61 – 0,91 (24" - 36")
Szerokość elementu (m):	2,44 i 3,66 (96" i 144")
Długość elementu (m):	9,14 – 27,43 (30' – 90')
Szerokość dźwigara (m):	0,33 – 0,35 (13" – 13,75")

Niniejszy katalog może być stosowany zarówno w przypadku budowy nowych obiektów, jak również podczas przebudowy i rozbudowy istniejących.

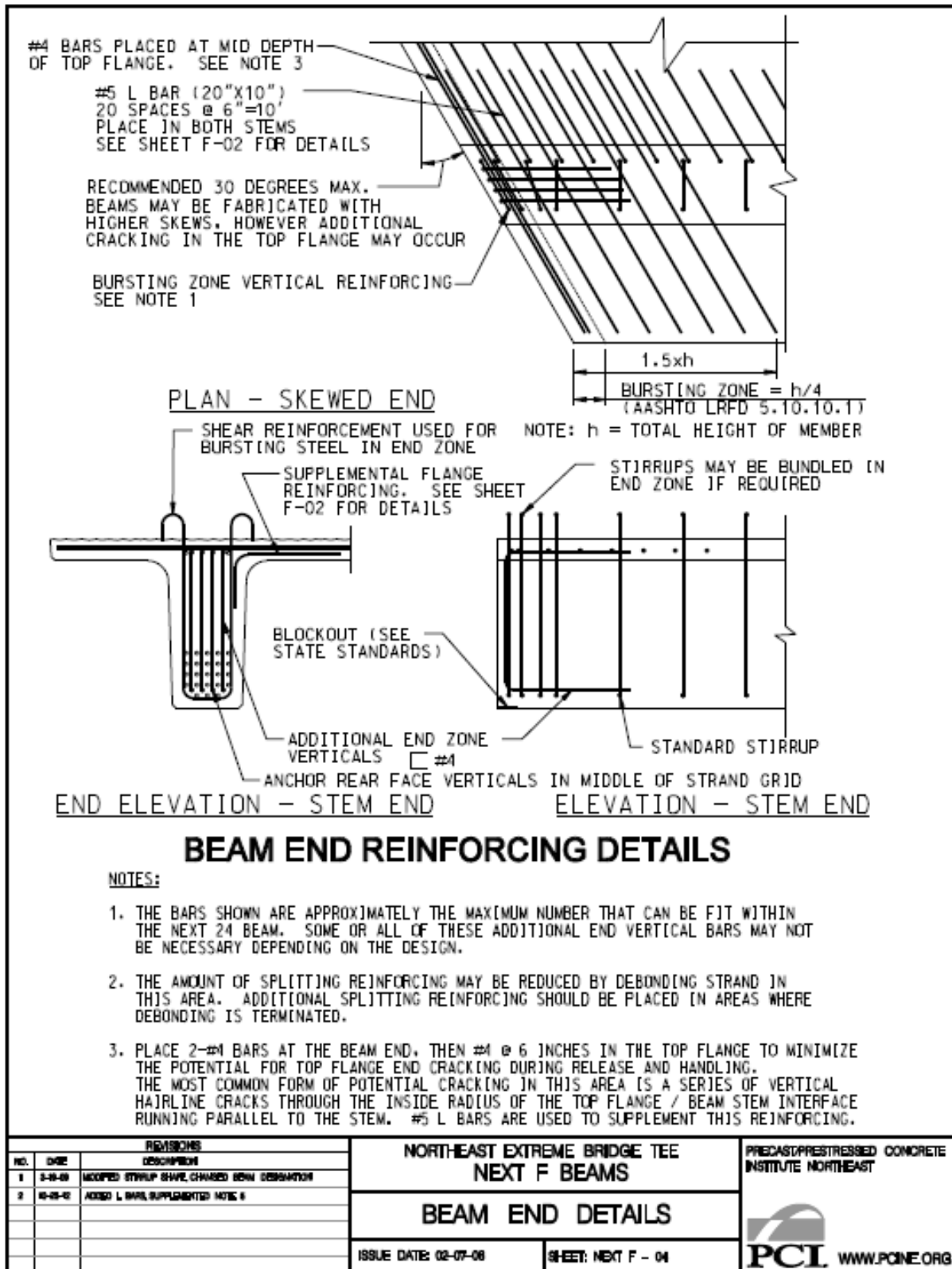
Powyższe opracowanie nie jest narzucone do stosowania przez administrację rządową czy samorządową, a jedynie zalecane do stosowania.

8.4.4 Wybrane przykłady

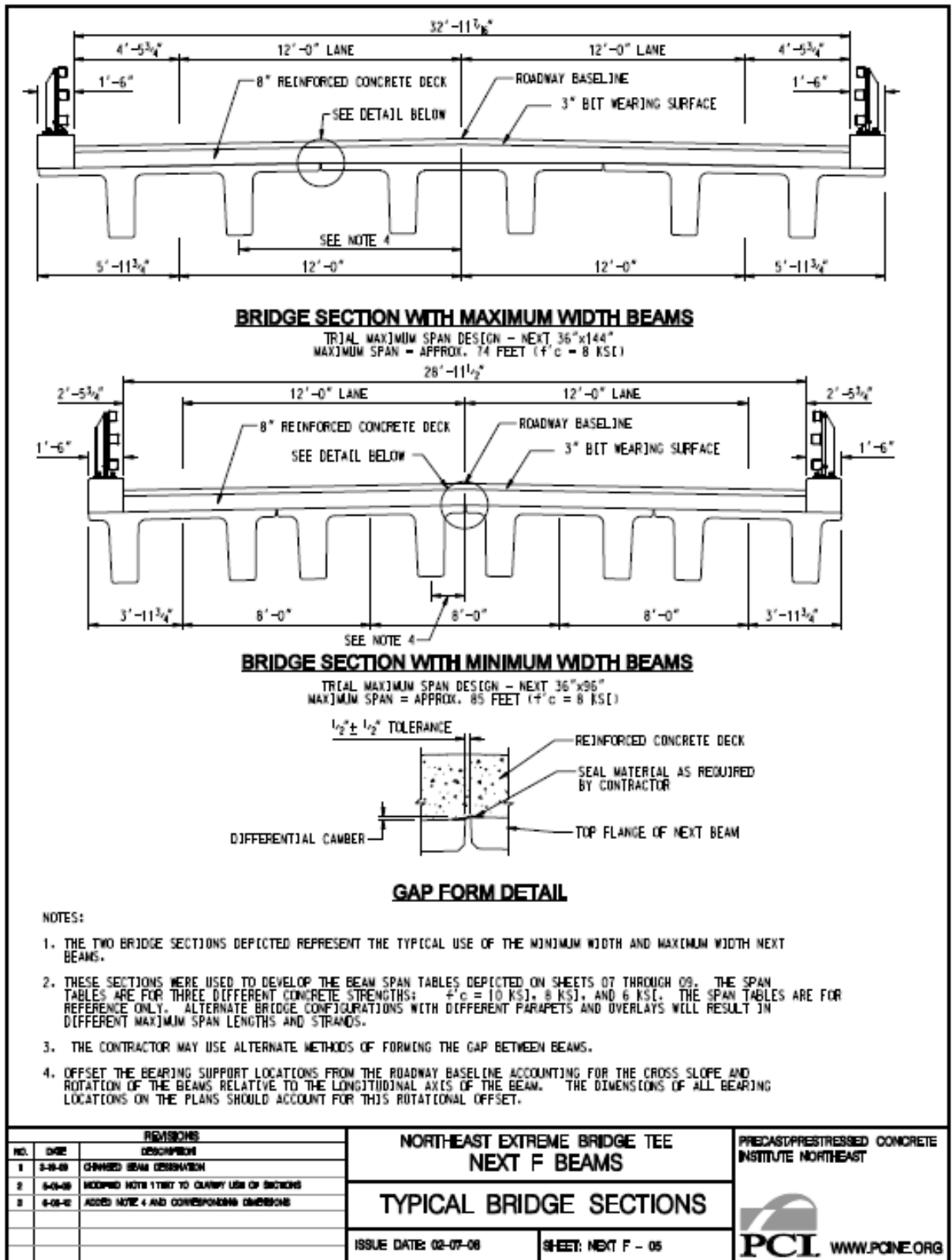
Poniżej przedstawiono kilka przykładowych kart z katalogu zawierających m.in. zbrojenie typowej belki, szczegół zakończenia, uciążlenia czy nomogram doboru belek.



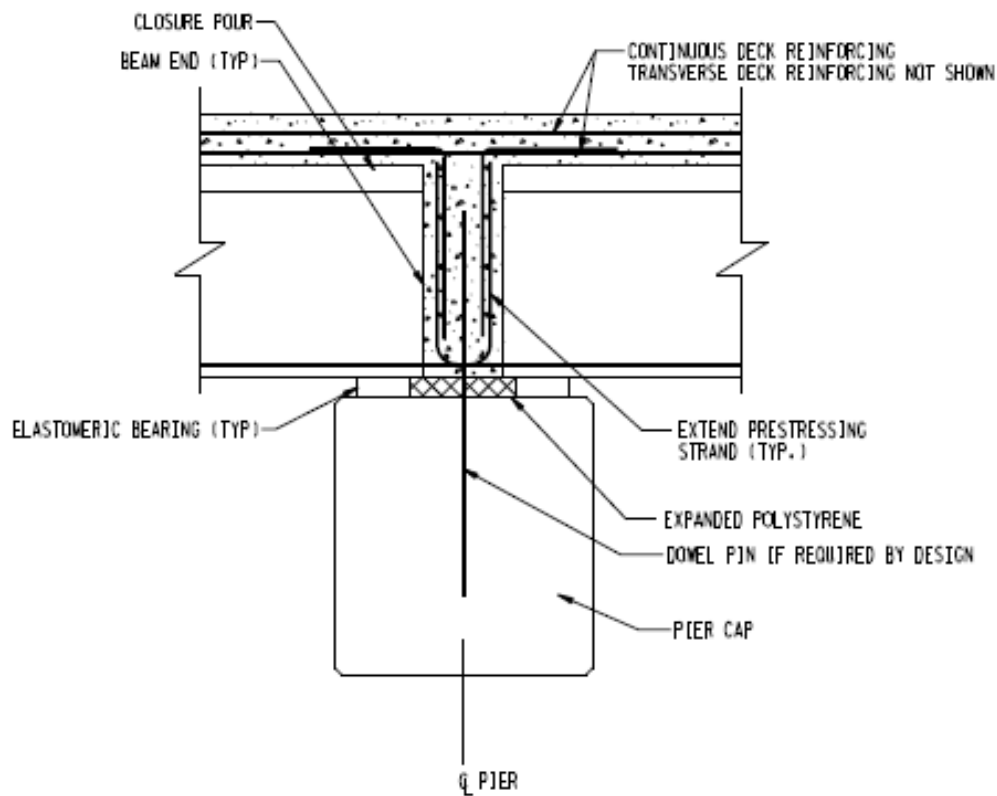
Rys.173. Zbrojenie typowej belki NEXT typu F.



Rys.174. Szczegóły zbrojenia końca belki NEXT typu F.




Rys.175. Typowe przekroje mostowe - belki NEXT typu F.



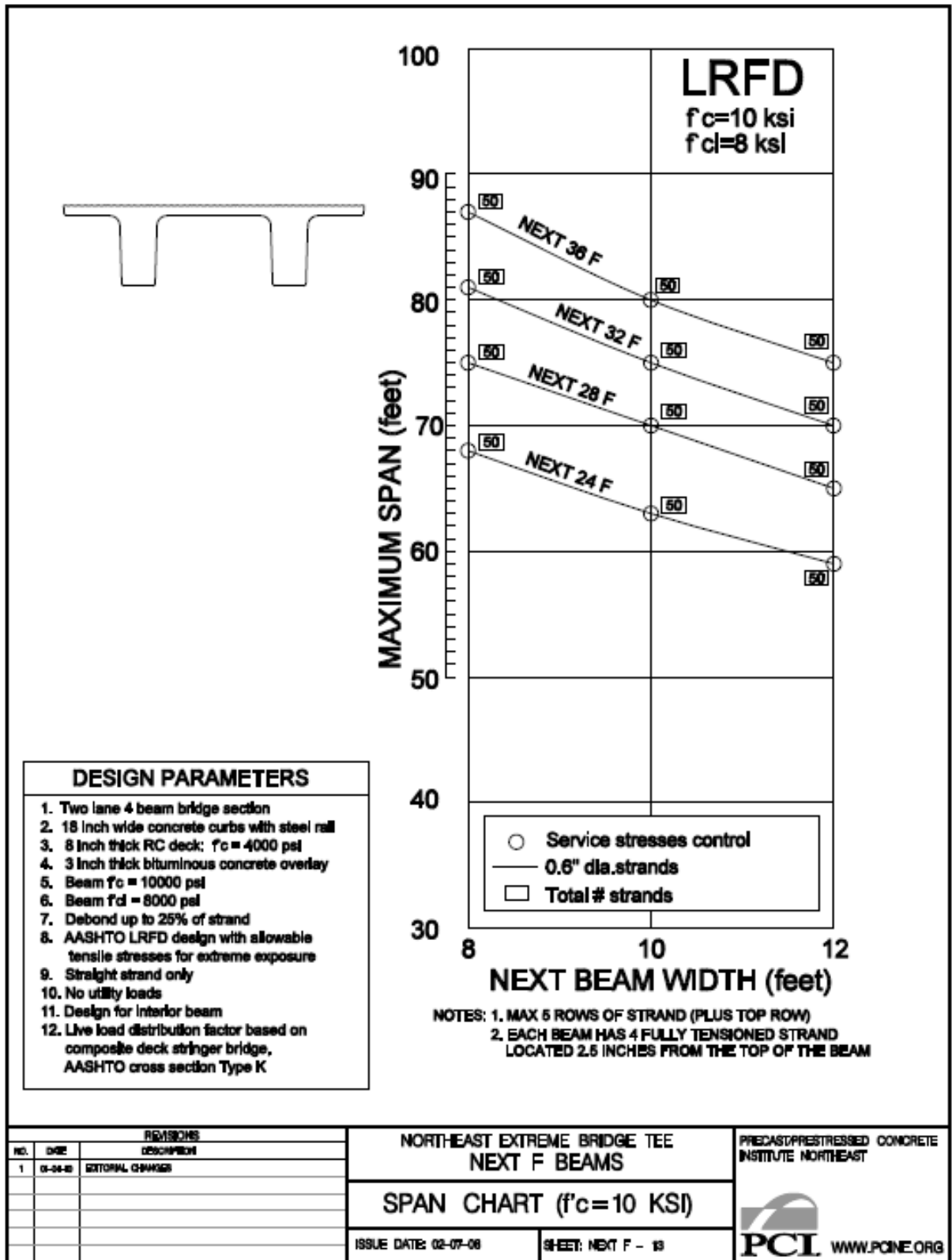
SAMPLE PIER CONTINUITY DETAIL

NOTES:

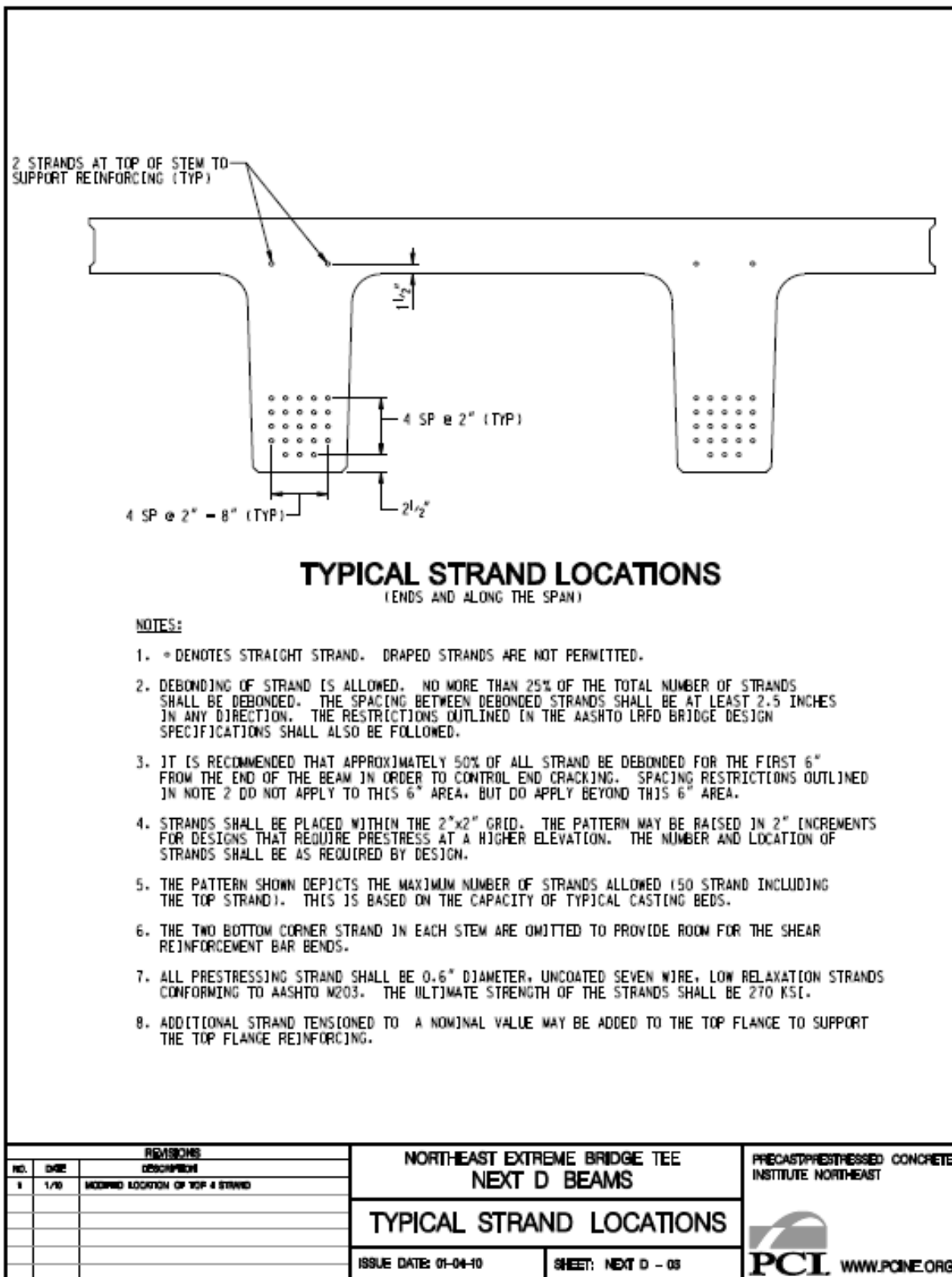
1. THE DETAILS SHOWN ARE SCHEMATIC. REFER TO STATE STANDARDS FOR SPECIFI DETAILS.

<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">REVISIONS</th> </tr> <tr> <th>NO.</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>01-04-10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		REVISIONS		NO.	DATE	1	01-04-10											<p align="center">NORTHEAST EXTREME BRIDGE TEE NEXT F BEAMS</p> <p align="center">PIER CONTINUITY DETAILS</p>		<p>PRECAST/PRESTRESSED CONCRETE INSTITUTE NORTHEAST</p>  <p>PCI WWW.PCINE.ORG</p>
REVISIONS																				
NO.	DATE																			
1	01-04-10																			
		<p>ISSUE DATE: 02-07-08</p>	<p>SHEET: NEXT F - 09</p>																	

Rys.176. Szczegół uciąglenia belki NEXT typu F nad podporą.



Rys.177. Nomogram dla belki NEXT typu F – zależność pomiędzy maksymalną rozpiętością a szerokością belki.



Rys.178. Lokalizacja cięgien w belce NEXT typu D.

8.5 Inne opracowania administracyjne - Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych

8.5.1 Autorzy

"Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych" („AASHTO LRFD Bridge Design Specifications”) opracowane przez AASHTO.

AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials – jest organizacją pozarządową, stowarzyszeniem nonprofit reprezentującym departamenty autostrad i transportu 50 stanów. Reprezentuje wszystkie rodzaje transportu: lotniczy, kolejowy, wodny, publiczny oraz autostrady. W skład członków z prawem do głosowania wchodzi przedstawiciele Departamentów Transportu wszystkich stanów oraz Portoryko i Dystryktu Kolumbii.

AASHTO wyznacza standardy i politykę transportową dla Stanów Zjednoczonych pomimo tego, że nie jest agencją rządową.

Jedną z wielu publikacji AASHTO na którą powołują się autorzy rozwiązań katalogowych są „Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych AASHTO LRFD”. Niniejsza instrukcja jest podstawowym podręcznikiem projektowania mostów wykorzystywanym przez wszystkie programy obliczeniowe w Stanach Zjednoczonych.

8.5.2 Zakres merytoryczny

Skrót, który widnieje w tytule opracowania LRFD to „Load and Resistance Factor Design” (tłum. współczynnik obciążenia i wytrzymałości).

Autorzy ww. opracowania podzielili jego treść na następujące 15 sekcji:

1. Wstęp.
2. Ogólne cechy projektu i lokalizacji.
3. Obciążenia i współczynniki obciążenia.
4. Analiza strukturalna i ocena.
5. Konstrukcje betonowe.
6. Konstrukcje stalowe.
7. Konstrukcje aluminiowe.
8. Konstrukcje drewniane.
9. Pomosty i systemy pomostu.
10. Fundamenty.
11. Przyczółki, filary i ściany oporowe.
12. Pochowane konstrukcje i wkładki tunelowe.
13. Balustrady.
14. Dylatacje i łożyska.
15. Projektowanie ekranów dźwiękochłonnych.

8.5.3 Zakres i zasady stosowania

Opracowanie zawiera zasady i procedury dotyczące projektowania, oceny i utrzymania obiektów mostowych zgodne z nową metodologią projektowania „Load and Resistance Factor Design”, a także zawiera piętnaście kompleksowych przykładów projektów. Autorzy opracowania zaznaczają, iż korzystanie z niniejszego podręcznika nie zwalnia inżynierów projektantów z indywidualnego projektowania konstrukcji mostowej lub elementu konstrukcyjnego obiektu. Ponadto twórcy niniejszego opracowania podkreślają, iż pomimo przedstawienia wielu sytuacji/ rozwiązań projektowych, treść podręcznika nie jest wyczerpująca. Dlatego korzystanie z instrukcji musi być poprzedzone rozsądną inżynierską oceną.

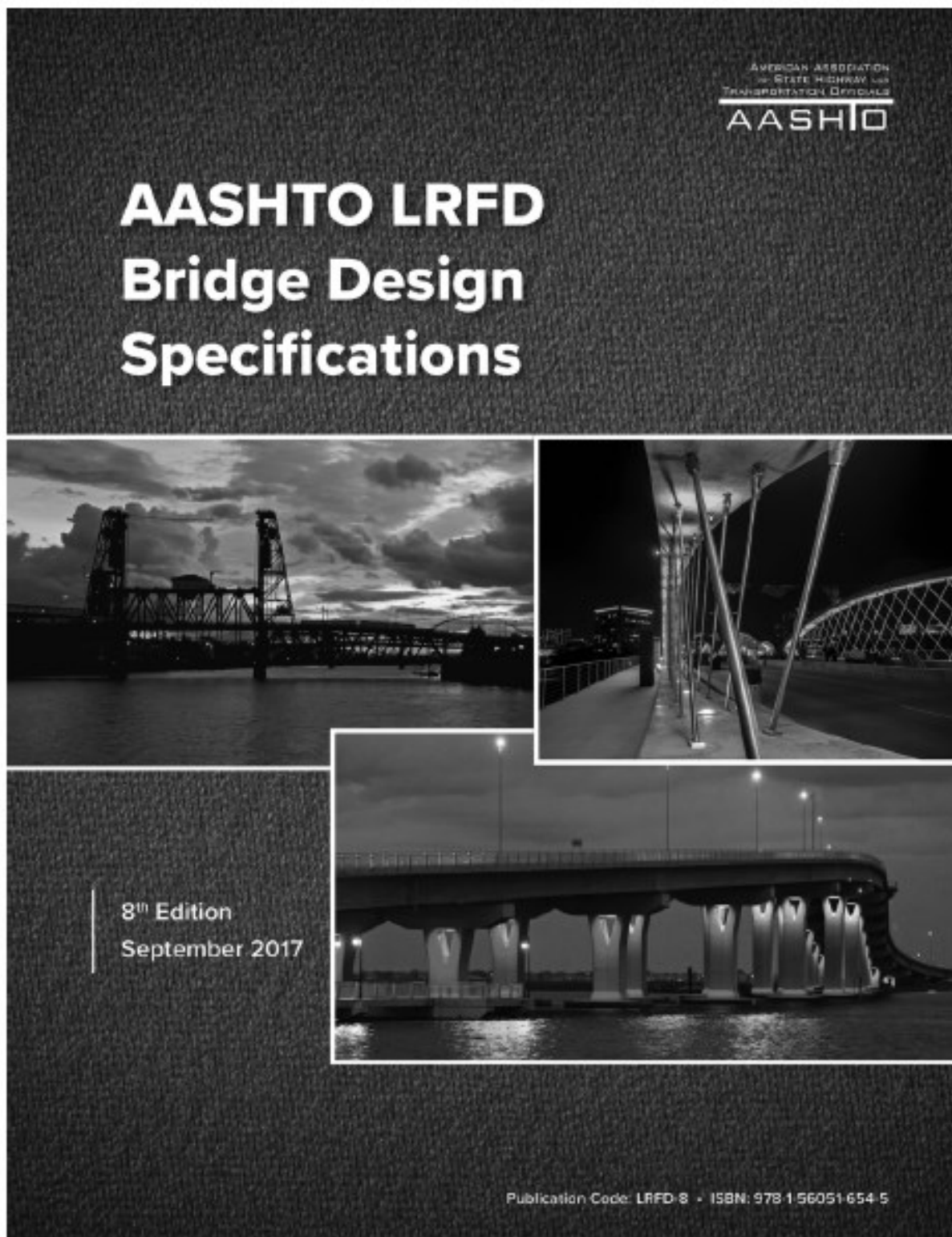
Każda sekcja instrukcji zawiera ogólne informacje. Przykłady projektów (jeśli są potrzebne) znajdują się na końcu każdej sekcji. Ogólna treść podzielona jest na podsekcje.

Podsumowując: ww. opracowanie jest przewodnikiem, zbiorem informacji jak należy projektować poszczególne elementy konstrukcyjne obiektów mostowych wraz z przykładami obliczeniowymi. Zawiera ogólne informacje dotyczące podziału prac i jej oceny w postaci % zaawansowania. Zawiera szczegółowy opis zarówno kwestii dotyczących projektowania jak i czynności okotoprojektowych takich jak np. zakres konkretnej części dokumentacji projektowej.

Należy zaznaczyć, iż niniejsze opracowanie jest obszerne zarówno pod względem merytorycznym, jak również „objętościowym” – ponad 1100 stron.

Niniejsze opracowanie ma zastosowanie do obiektów wszystkich klas (wg systemu USA: autostradowych, powiatowych, miejskich, township – dróg w okręgu miasta poza centrum).

8.5.4 Wybrane przykłady (rysunki)



Rys.179. Okładka „AASHTO LRFD Bridge Design Specifications”.

8.6 Inne opracowania administracyjne - Szczegóły połączeń prefabrykatów

8.6.1 Autorzy

Instrukcja pt. "Szczegóły połączeń prefabrykowanych elementów i systemów obiektów mostowych" („Connection Details for Prefabricated Bridge Elements and Systems”) została wykonana na zlecenie FHWA - The Federal Highway Administration.

8.6.2 Zakres merytoryczny

Niniejsza instrukcja wpisuje się w program podjęty przez FHWA pt. LIFE. Jest to akronim od:

L - Long lasting – długotrwałe;

I - Innovative – innowacyjne;

F - Fast construction - szybka budowa;

E - Efficient and safe - wydajne i bezpieczne.

Niniejsza instrukcja dot. połączeń prefabrykowanych elementów lub systemów konstrukcji obiektów mostowych została podzielona na następujące rozdziały:

Rozdział 1: Ogólne informacje: ogólne problemy, spójne dla większości połączeń w prefabrykowanych systemach, materiałów, tolerancji,

Rozdział 2: Połączenia „w przęśle” (superstructure): systemy pomostu, systemy połączeń w sąsiednich belkach, systemy podłużnic; konstrukcje, modułowe, prefabrykowane elementy przęsła; połączenia pomiędzy przęsłem a podporą; różne połączenia przęsła;

Rozdział 3: Połączenia „w podporach” (substructure): systemy filarów; systemy przyczółków; systemy skrzydełek i ścian oporowych;

Rozdział 4: Połączenia fundamentów: system łąw i pali.

Opracowano trzy klasyfikacje dla szczegółów połączeń prefabrykowanych elementów i systemów konstrukcji mostowych zawartych w tym opracowaniu, a mianowicie:

Poziom 1

Jest to najwyższy poziom klasyfikacji. Jest przypisany do połączeń, które zostały użyte w wielu projektach lub które stały się standardową praktyką przez co najmniej jedną agencję rządową. Szczegóły na poziomie 1 są zwykle praktyczne do zbudowania i będą działać poprawnie.

Poziom 2

Ta klasyfikacja dotyczy szczegółów, które zostały użyte tylko raz i okazały się być przydatne/praktyczne i pracują poprawnie.

Poziom 3

Ta klasyfikacja dotyczy szczegółów eksperymentalnych lub koncepcyjnych. Niektóre detale poziomu 3 zostały zbadane w laboratoriach, ale zgodnie z wiedzą autorów nie zostały wykorzystane w praktyce. W poziomie 3 zawarte są również szczegóły koncepcyjne, które nie zostały zbadane w laboratorium, ale są uważane za praktyczne i użyteczne.

Dane dotyczące poszczególnych połączeń zebrano w postaci kart, które zawierają informacje takie jak:

- ogólne informacje: o organizacji, która wdrożyła dane rozwiązanie, dane kontaktowe, opis projektu w którym użyto danego rozwiązania;
- szczegóły dotyczące danego połączenia;
- opis, komentarze, specyfikacje i specjalne procedury projektowania: dodatkowe informacje na temat połączenia, w tym informacje o projekcie i problemy, które mogły wystąpić podczas wykonania połączenia. Jeśli były dostępne zdjęcia, są one umieszczone w niniejszym punkcie.
- dane eksploatacyjne: informacje na temat wieku i trwałości połączenia. Agencje zostały poproszone o ocenę wydajności każdego połączenia w skali od 0 do 10. Oceny obejmują:
 - szybkość budowy;
 - łatwość wykonania
 - koszty;
 - trwałość;
 - dostęp podczas inspekcji;
 - przyszłe utrzymanie.

8.6.3 Zakres i zasady stosowania

Niniejsze opracowanie ma zastosowanie jedynie w przypadku połączeń elementów i systemów prefabrykowanych. Przedstawione rozwiązania należy implementować w indywidualnych projektach budowy, przebudowy, rozbudowy bądź remontu obiektów mostowych. Instrukcje mają służyć jako usprawnienie w pracy projektanta, inwestora, wykonawcy, zarządcy drogi, czy inspektora mostów.

Stosowanie rozwiązań jest zalecane do stosowania oraz wymaga dostosowania do indywidualnych potrzeb poszczególnych części obiektu.

8.6.4 Wybrane przykłady

Poniżej przedstawiono przykładowe karty opracowania zawierające takie elementy jak połączenia filara z ławą fundamentową, zbrojenia filara czy zespolenie płyty pomostu z dźwigarem.

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements **Federal Highway Administration**

Organization: <u>New York State DOT</u>	Detail Number: <u>3.1.4.1 B</u>
Contact Name: <u>Nicolas A. Choubah</u>	Phone Number: <u>(845) 431-7924</u>
Address: <u>Regional Structures Group 4 Burnett Blvd. Poughkeepsie, NY 12603</u>	E-mail: <u>nchoubah@dot.state.ny.us</u>
Detail Classification: <u>Level 1</u>	

Components Connected: Precast Concrete Pier Column to CIP Concrete Footing

Name of Project where the detail was used: Replacement of I-287 Viaduct over the Saw Mill River Parkway

Connection Details: Manual Reference Section 3.1.4.1 See Reverse side for more information on this connection

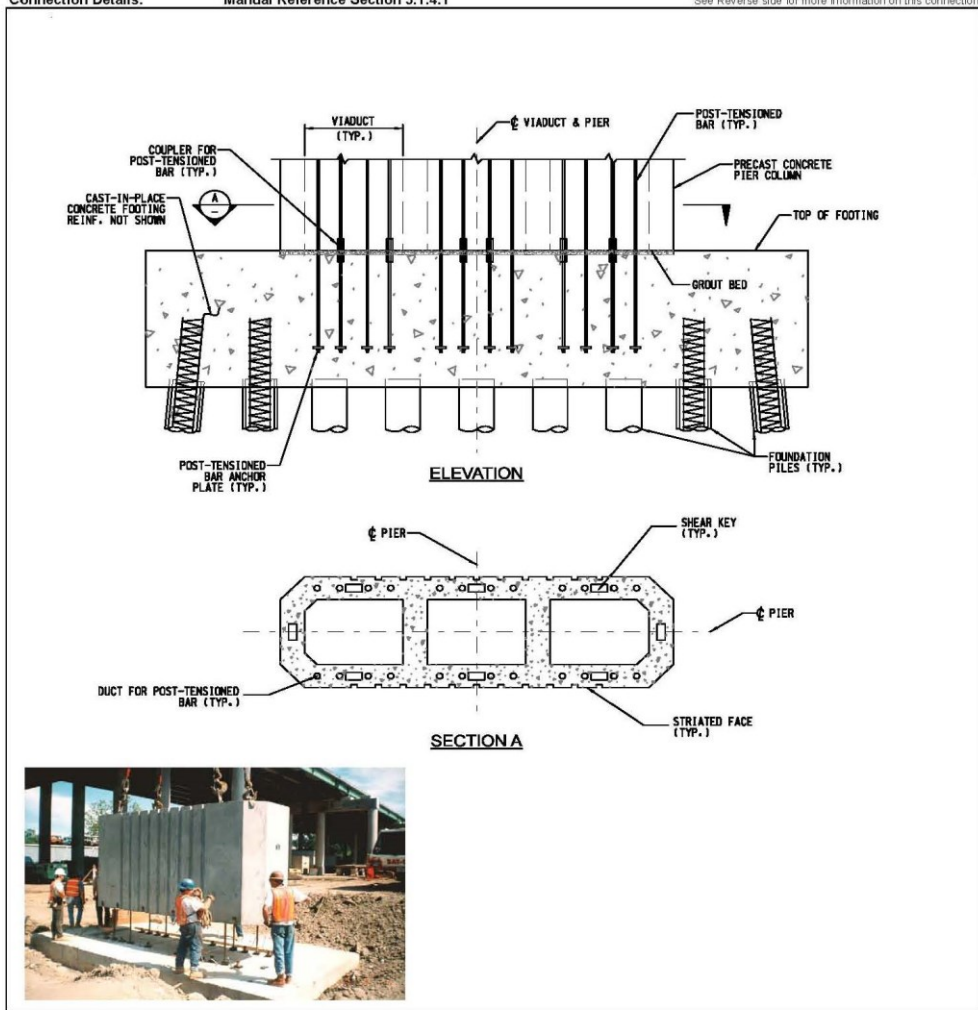


Figure I-2
Sample Connection Data Sheet – Page 1

Rys.180. Przykładowa karta – połączenie filara z ławą fundamentową – strona 1

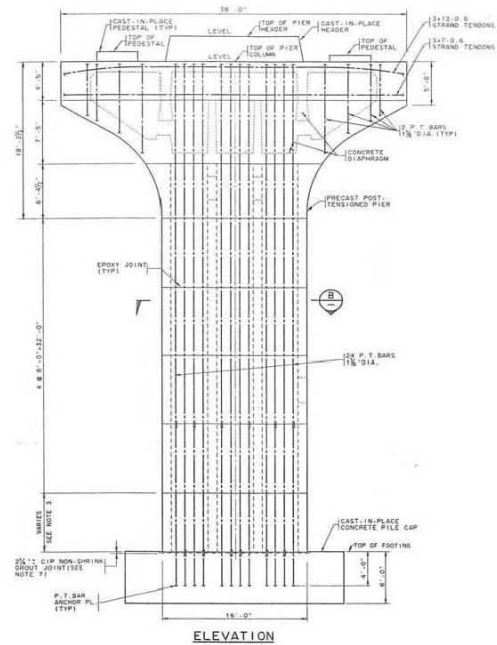
Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

Precast post-tensioned pier were used to speed up the construction. Due to smaller footprint at bottom, this type of pier can be used for viaducts or for elevated rail or expressways in the median of an existing roadway section. This approach is expensive for a small bridge, but it is fast and economical for multiple span bridges with heavy traffic. The subject bridge had 8 bents with 3 piers each = 24 piers.

The detail shown is the connection between the bottom pier segment and the footing. The piece was placed in a grout bed. Intermediate joints were connected sealed and bonded with epoxy adhesive. Shear was transferred between pieces by means of shear keys in the precast pieces.

PT rods were embedded in the cast in place footing and spliced with couplers at several levels. Upon the completion of the installation of all segments, the entire pier was post tensioned.



Editor's Notes

Empty box for editor's notes.

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)
 Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? yes (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?
 Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction
 Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)
 Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods
 Durability (0 not durable, 10 very durable)
 Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)
 Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Figure I-2
 Sample Connection Data Sheet – Page 2

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

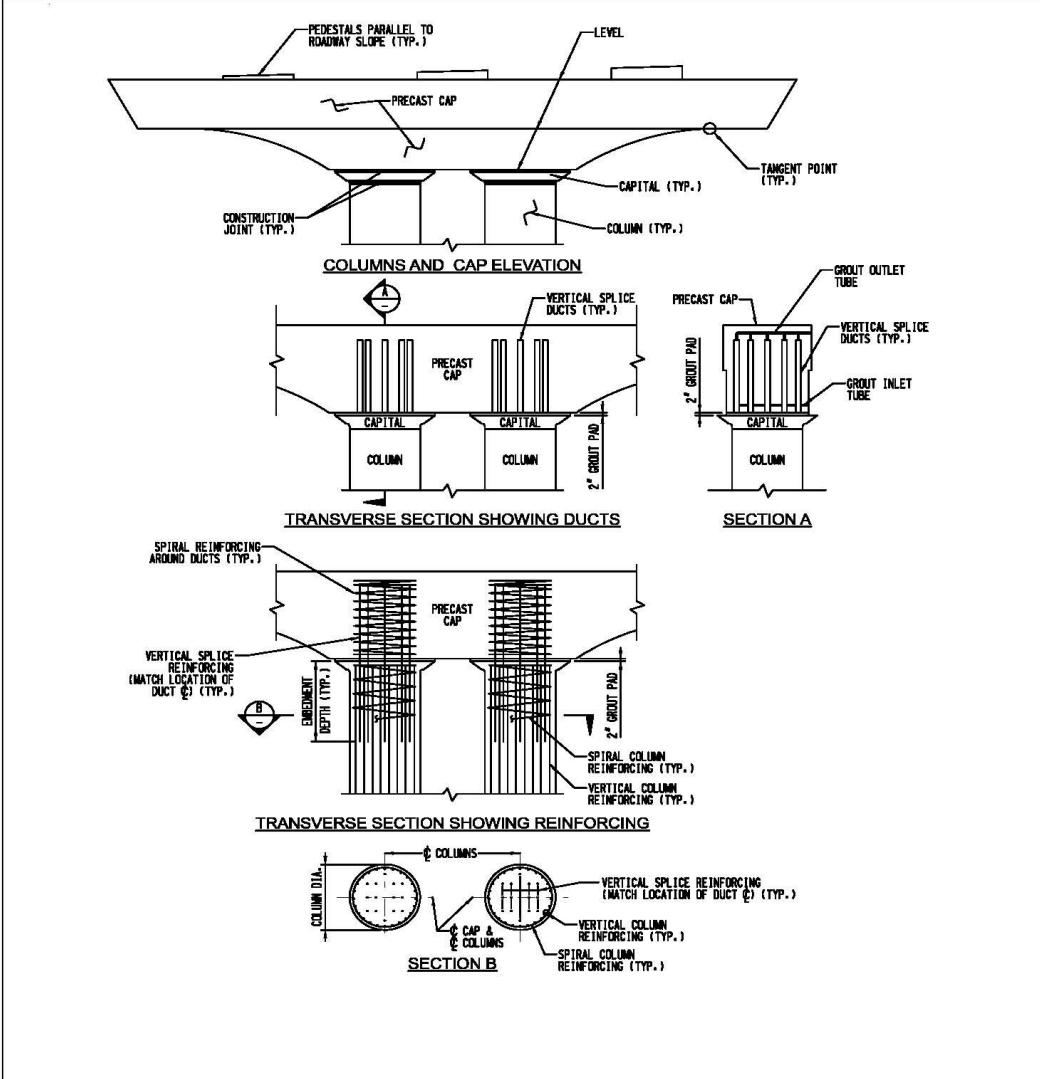
Federal Highway Administration

Organization: Texas Department of Transportation
 Contact Name: Lloyd M. Wolf, PE
 Address: Bridge Division
112 E. 11th Street
Austin, TX 78704

Detail Number: 3.1.1.1 B
 Phone Number: 512-416-2279
 E-mail: lwolf@dot.state.tx.us
 Detail Classification: Level 1

Components Connected: Precast Pier Cap to Cast-in-place Concrete Column
 Name of Project where the detail was used: Lake Belton

Connection Details: Manual Reference Section 3.1.1.1 See Reverse side for more information on this connection



Rys.182. Zbrojenie filara

Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

The photo shown below was taken during construction. The photo shows the pier cap being lowered onto the cast-in-place concrete columns. The contractor used shims to set the grades of the caps. The ducts run from the bottom to a point near the top of the cap. This was done to avoid interference with the large amount of top reinforcing in the cap. The ducts are standard post tensioning ducts.

The contractor used a man-lift (just off the photo to the left) to facilitate this installation. A worker guided the bars into the duct openings.



Editor's Notes

The submitting agency did not submit the data shown below. The authors have inserted the data based on a review of the details.

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)

Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? yes (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?

Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction

Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)

Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods

Durability (0 not durable, 10 very durable)

Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)

Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Rys.183. Sposób montażu oczepu filara

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

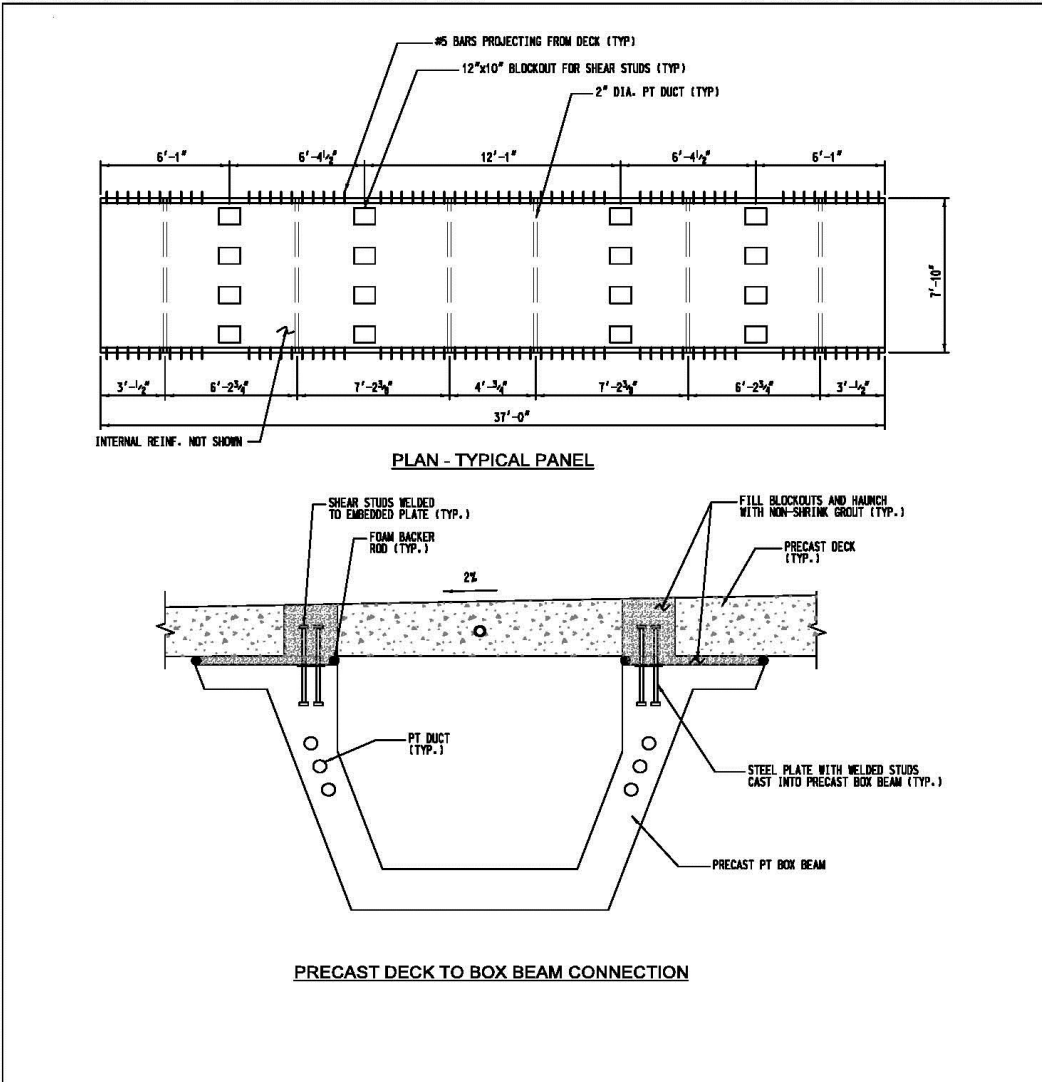
Federal Highway Administration

Organization: Colorado DOT
 Contact Name: T. Mashsha
 Address: 4201 East Arkansas Avenue
Room 330
Denver, CO 80222-3400

Detail Number: 2.1.1.3 E
 Phone Number: 303-757-9352
 E-mail:
 Detail Classification: Level 2

Components Connected: Precast Deck Slab to Precast PT Tub Girders
 Name of Project where the detail was used: Richmond Road over US285

Connection Details: Manual Reference Section 2.1.1.3 See Reverse side for more information on this connection



Rys.184. Zespolenie płyty pomostu z dźwigarem typu U

Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

The connections between the precast slabs and the precast beams were made by embedding a steel plate into the top of the precast beams in the fabrication yard. The studs were then welded in the field. The fabricator had difficulty with the installation of the plate at the yard. The slabs were designed with longitudinal post tensioning (4-0.6" diameter prestressing strand per duct) and transverse prestressing.



Editor's Notes

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)

Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?

Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction

Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)

Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods

Durability (0 not durable, 10 very durable)

Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)

Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Rys.185. Zespolenie plyty

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

Federal Highway Administration

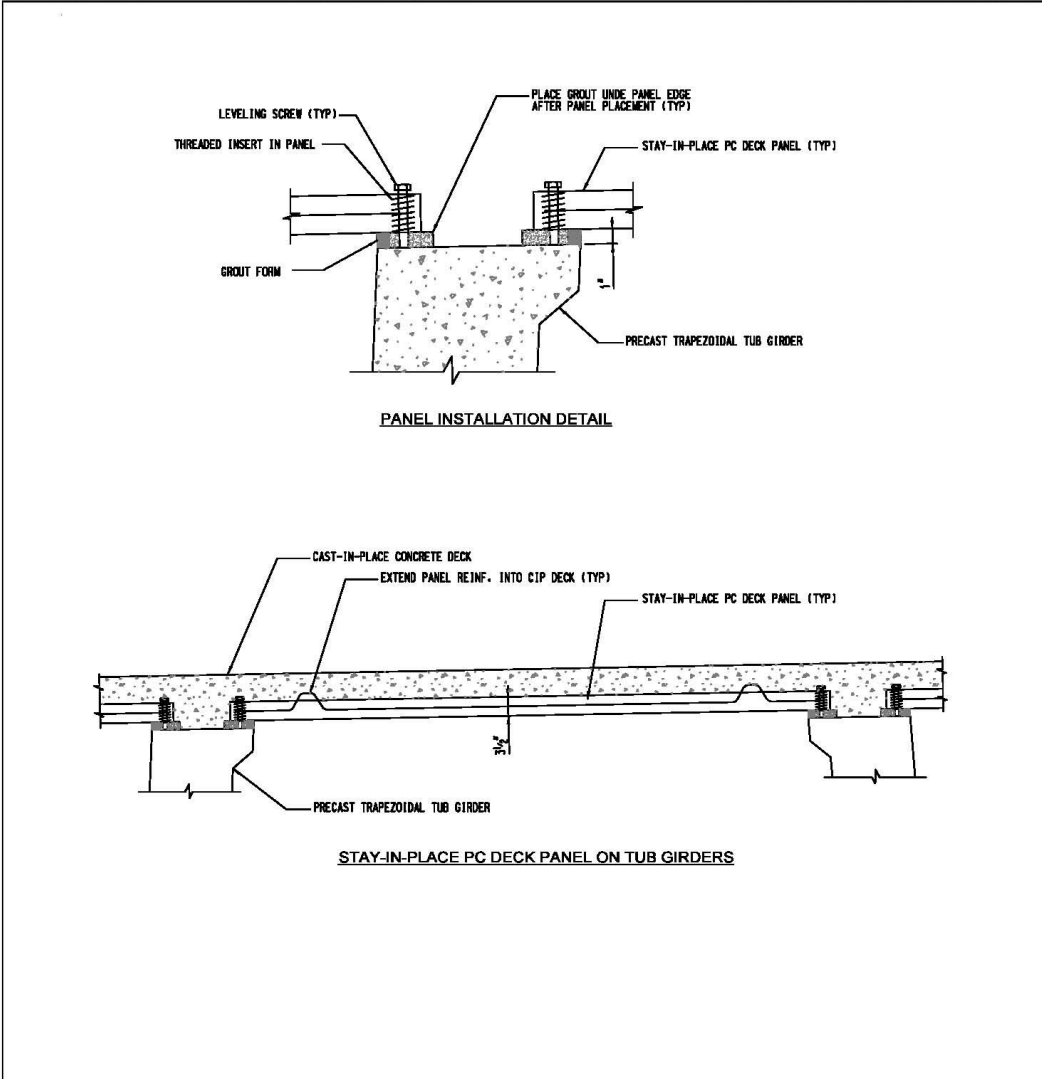
Organization: Washington State Dept of Transportation
 Contact Name: Joseph Merth, P.E.
 Address: Bridge and Structures Office
PO Box 47340
Olympia, WA 98504-7340

Detail Number: 2.1.5.2 C
 Phone Number: 360-705-7166
 E-mail: merthjo@wsdot.wa.gov
 Detail Classification: Level 2

Components Connected: Stay-in-place deck panels to Precast trapezoidal tub girders

Name of Project where the detail was used: SR5 - 38th Street Interchange - Tacoma, WA

Connection Details: Manual Reference Section 2.1.5.2 See Reverse side for more information on this connection



Rys.186. Zespolenie płyty

Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

To eliminate the need for deck falsework, stay-in-place precast deck panels were used.
 After placement, the panels were adjusted for camber by leveling screws in each panel corner.
 Grout was then placed below the panels to provide a continuous support.
 After the grout cured, the leveling bolts were backed off to eliminate hard points.
 Editor's note: Other states have used nylon leveling screws to eliminate the hard points. This eliminates the process of backing them out.



Editor's Notes

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)

Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? Yes (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?

Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction

Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)

Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods

Durability (0 not durable, 10 very durable)

Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)

Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Rys.187. Połączenia

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

Federal Highway Administration

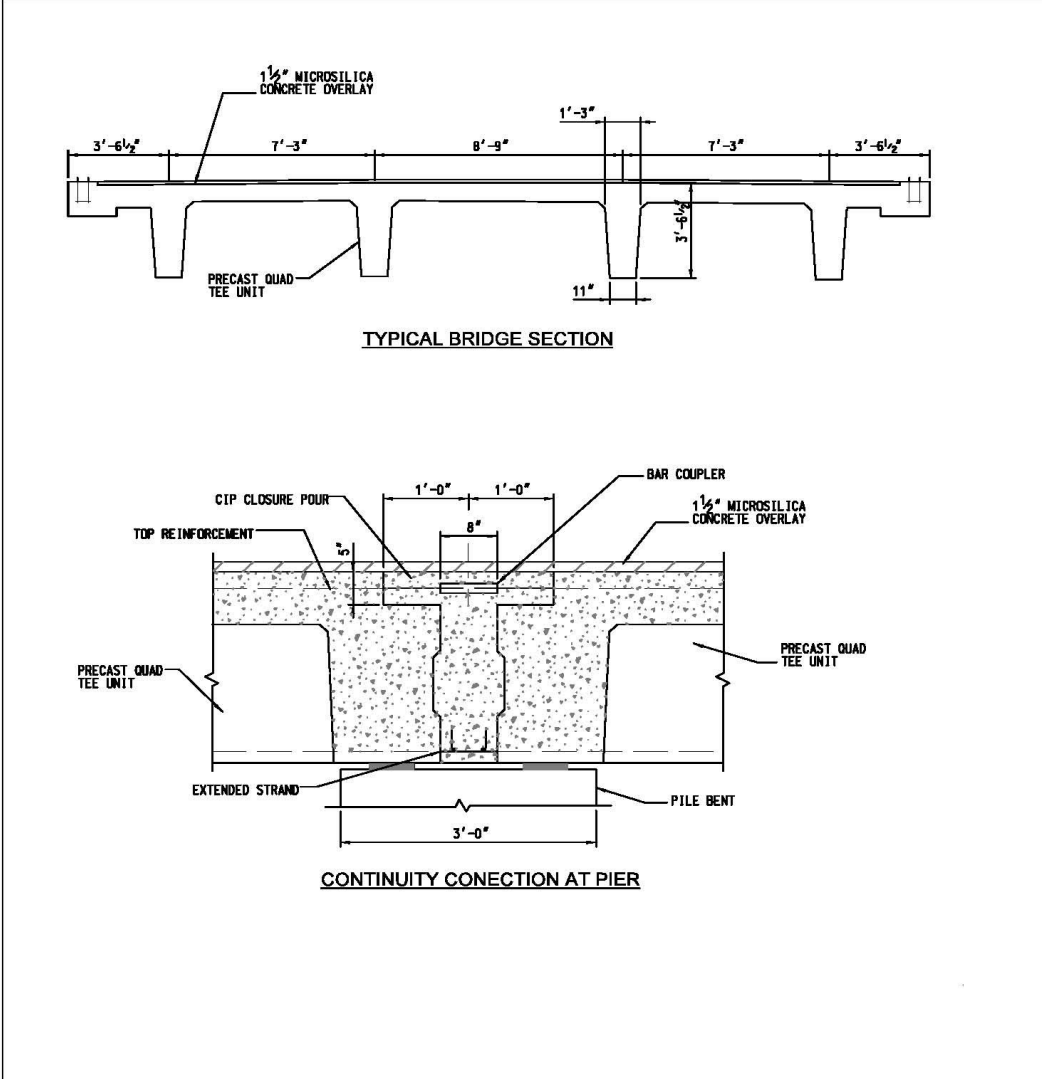
Organization: New York State DOT
 Contact Name: Paul Besmertnik - Regional Struct. Eng.
 Address: State Office Building
250 Veterans Memorial Highway
Hauppauge, NY 11788

Detail Number: 2.2.2.2 A
 Phone Number: (631) 952-6074
 E-mail: pbesmertnik@dot.state.ny.us
 Detail Classification: Level 2

Components Connected: Precast Quad Tee Superstructure to Precast Quad Tee Superstructure

Name of Project where the detail was used: Robert Moses Causway Bridge Rehabilitation over Great South Bay

Connection Details: Manual Reference Section 2.2.2.2 See Reverse side for more information on this connection



Rys.188. Uciąglenie prefabrykatów

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

Federal Highway Administration

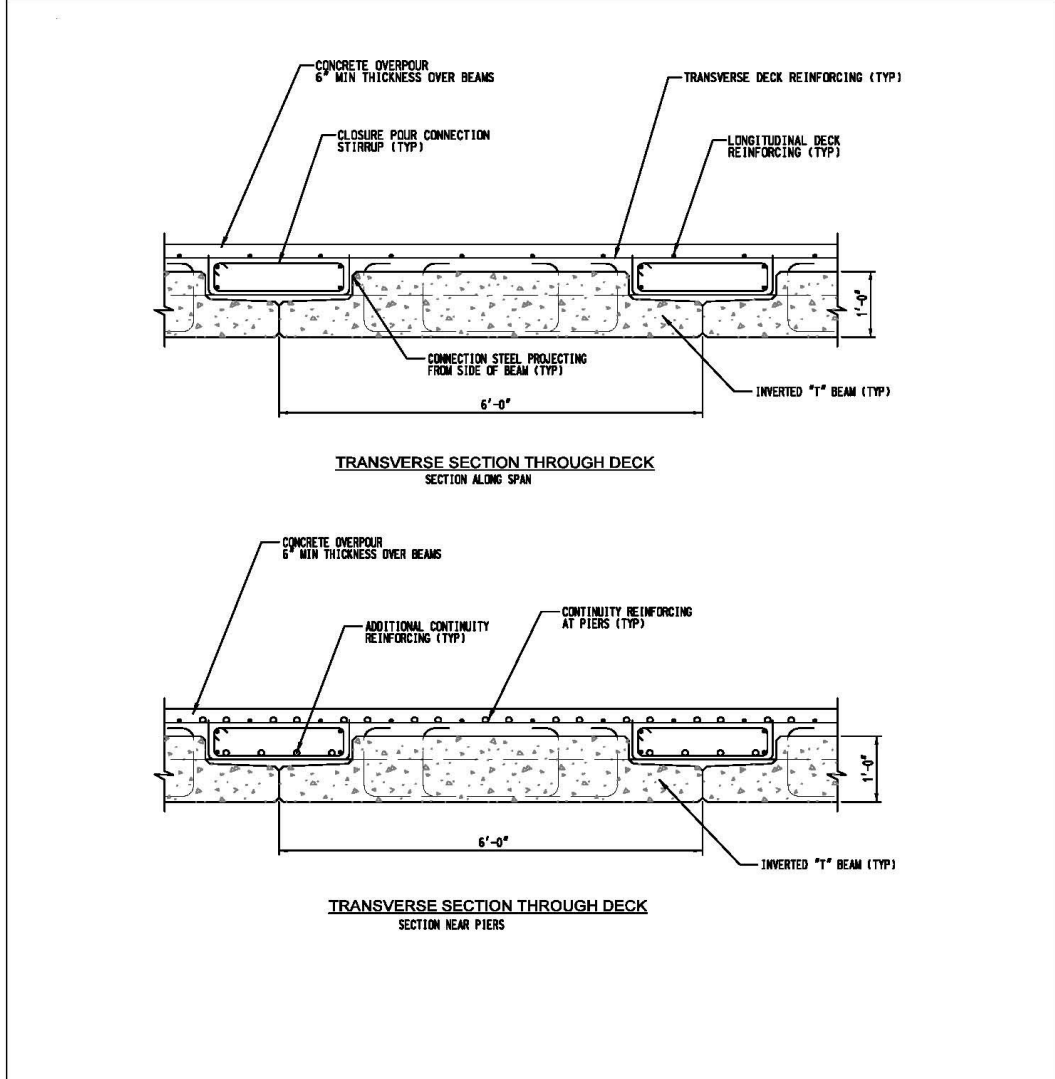
Organization: **MnDOT Bridge Office**
 Contact Name: **Joseph M. Fishbein, P.E.**
 Address: **3485 Hadley Avenue N.
 Oakdale, MN 55128**

Detail Number: **2.2.3.1 D**
 Phone Number: **651-747-2196**
 E-mail: **joe.fishbein@dot.state.mn.us**
 Detail Classification: **Level 1**

Components Connected: **Precast "Inverted-T" Beams** to **Adjacent "Inverted-T" Beams**

Name of Project where the detail was used: **Bridge 13004, TH 8 over Center Lake Channel, Center City, MN**

Connection Details: **Manual Reference: Section 2.2.3.1** See Reverse side for more information on this connection



Rys.189. Schemat połączenia prefabrykatów

Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

Connection between adjacent precast "Inverted-T" beams. The beams consist of a rectangular prestressed section with smaller flanges along the sides. When beams are butted laterally, the flanges form a channel between beams. Rebar hooks cast into the beams overlap in this region, and a pre-tied rebar cage is also placed in the channel. When the deck topping is poured, the beam sections are locked together monolithically.



Editor's Notes

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)

Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?

Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction

Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)

Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods

Durability (0 not durable, 10 very durable)

Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)

Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Rys.190. Połączenie prefabrykatów

Connection Details for Prefabricated Bridge Elements

Federal Highway Administration

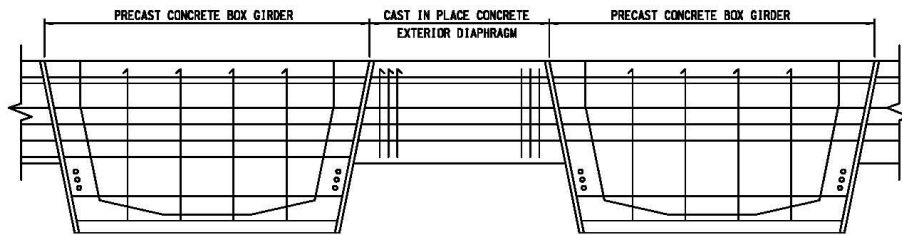
Organization:
 Contact Name:
 Address:

Detail Number:
 Phone Number:
 E-mail:
 Detail Classification:

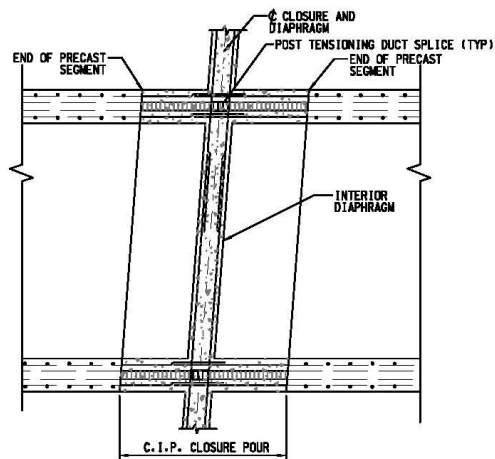
Components Connected: to

Name of Project where the detail was used:

Connection Details: See Reverse side for more information on this connection



SECTION AT INTERMEDIATE DIAPHRAGM



CLOSURE PLAN VIEW

NOTE: ALL REINFORCEMENT NOT SHOWN FOR CLARITY

Rys.191. Schemat zbrojenia połączenia prefabrykatów

Description, comments, specifications, and special design procedures

See Reverse side for more information on this connection

The two-span superstructure consists of precast trapezoidal tub girder segments with 3 segments per span. The segments were post-tensioned together after the deck pour. In between each segment is a 3' closure. A partial height intermediate diaphragm spans transversely between segments. Initial design did not include the intermediate diaphragms. However, further interpretation of the AASHTO 18th Edition indicated that they were required.



Editor's Notes

What forces are the connection designed to transmit? (place x in appropriate boxes)

Shear Moment Compression Tension Torsion

What year was this detail first used? Condition at last inspection (if known)

How many times has this detail been used? Year of last inspection

Would you use it again? (yes/no/maybe)

On a scale of 1 to 10, how would you rate the performance of this connection in the following categories?

Speed of Construction (0 very slow, 10 very fast) When compared to conventional construction

Constructability (0 difficulty making connection, 10 went together easily)

Cost (0 expensive, 10 cost effective) When compared to other connection methods

Durability (0 not durable, 10 very durable)

Inspection Access (0 not visible, 10 easily inspected)

Future Maintenance (0 will need maintenance, 10 no maintenance anticipated)

Rys.192. Uciąglenie prefabrykatów

8.7 Podsumowanie – USA

Ze względu na bogaty wachlarz publikacji administracyjnych, w niniejszym opracowaniu ograniczono się do przedstawienia 6 opracowań rekomendowanych przez organy rządowe i stanowe, co nie odzwierciedla całości zakresu działania administracji w USA. Ilość i zakres opracowań konstrukcji, elementów czy systemów drogowych obiektów mostowych jest mocno rozbudowany w całym kraju, a poszczególne stany adaptują rozwiązania ogólnokrajowe do swoich warunków zarówno klimatycznych, jak i geograficznych. W niniejszym opracowaniu przedstawiono katalogi w wybranych dwóch stanach: Nowy Jork i Teksas. Analogiczne opracowania występują w pozostałych stanach.

Podsumowanie i wnioski

Wykonawca przeanalizował 39 różnych opracowań, z czego ok. 46% stanowiły opracowania zalecane do stosowania przez administrację rządową (katalogi i inne opracowania), kolejne 54% stanowiły katalogi różnych systemów konstrukcji i wyrobów budowlanych promowanych przez producentów.

Podsumowanie - katalogi administracyjne

Katalogi administracyjne zalecane do stosowania w wybranych 7 państwach z UE (Czechy, Słowacja, Niemcy, Wielka Brytania, Szwecja, Włochy, Hiszpania), o ile występują w danym kraju, ograniczają się zakresem merytorycznym do:

- szczegółów, detali mostowych (m.in. Niemcy, Słowacja);
- typowych systemów przęseł (Czechy).

Katalog detali mostowych jest najczęściej występującym opracowaniem zalecanym do stosowania przez jednostki administracji drogowej poszczególnych państw.

Administracja drogowa w Czechach jako jedyna, wśród analizowanych państw UE, podjęła próbę przedstawienia katalogu typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych (konstrukcji przęseł). Należy zaznaczyć, iż rozwiązania w nim przedstawione zostały ograniczone do dwóch kategorii projektowych dróg: autostrady o kategorii D27.5 oraz drogi nad autostradą S7.5.

Opracowaniem, które w pewien sposób standaryzuje drogowe obiekty mostowe, jest "Instrukcja dla projektanta przedłużenia autostrady A3 pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem" ("Gestaltungshandbuch BAB A3 - Würzburg bis Erlangen") wykonana na zlecenie Ministerstwa Transportu i Infrastruktury Cyfrowej w Niemczech. Jednak instrukcja przeznaczona jest dla konkretnego odcinka (80 km) autostrady A3 na terenie Niemiec. Nie obejmuje całej sieci autostrad, a tym bardziej pozostałej sieci dróg publicznych.

Podsumowując: w większości państw UE, które zostały przedstawione w niniejszym opracowaniu, katalogi typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych, rekomendowanych do stosowania przez administrację drogową, nie występują. Jednostki administracyjne na różnych szczeblach od Ministerstw (np. Ministerstwo Transportu i Budownictwa Republiki Słowacji, Szwedzka Administracja Transportu - Trafikverket, Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej, Ministerstwo Rozwoju Hiszpanii) po inne jednostki rządowe (np. Highways England, Generalna Dyrekcja Dróg w Hiszpanii) rekomendują opracowania, takie jak różnego rodzaju wytyczne, instrukcje, podręczniki, które swoim zakresem obejmują zarówno etap projektowania, budowy jak również utrzymania obiektów mostowych.

Na tle wybranych państw z UE, inaczej sytuacja wygląda w USA. W niniejszym opracowaniu ograniczono się do przedstawienia 6 opracowań rekomendowanych przez federalną administrację drogową i stanową, co nie odzwierciedla całości zakresu działania administracji w USA. Ilość i zakres opracowań konstrukcji, elementów czy systemów drogowych obiektów mostowych jest mocno rozbudowany w całym kraju, a poszczególne stany adaptują rozwiązania ogólnokrajowe do swoich warunków zarówno klimatycznych, jak i geograficznych. W niniejszym opracowaniu przedstawiono katalogi w wybranych dwóch stanach: Nowy Jork i Teksas. Analogiczne opracowania występują w pozostałych stanach.

Powodem tak szeroko rozwiniętego systemu katalogów i innych opracowań rekomendowanych przez administrację rządową USA oraz administrację stanową m.in. jest fakt, że od wielu lat Departament Transportu USA (U.S. Department of Transportation) wraz z podległą mu jednostką - Federalną Administracją Autostrad (Federal Highway Administration) wdrażają technologie budowy mostów ABC - Accelerated Bridge Construction, w dosłownym tłumaczeniu: przyspieszona budowa obiektów mostowych.

Technologia ABC polega na budowie obiektów mostowych przy wykorzystaniu innowacyjnego planowania, projektowania, materiałów oraz metod budowy, w bezpieczny oraz ekonomiczny sposób, w celu skrócenia czasu budowy w miejscu wznoszenia konstrukcji przy nowo budowanych obiektach lub podczas renowacji, przebudowy już istniejących.

Na ABC składa się wiele strategii, jedną z nich jest PBES (Prefabricated Bridge Elements and Systems) prefabrykacja elementów i systemów mostowych. Strategia PBES polega na wykonaniu poszczególnych komponentów obiektu mostowego poza placem budowy, następnie ich transporcie w miejsce wbudowania i montażu.

Ponadto należy zaznaczyć, że niektóre opracowania są wynikiem współpracy AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials - organizacji pozarządowej reprezentującej departamenty autostrad i transportu z 50 stanów), z PCI (PCI - Precast/ Prestressed Concrete Institute) w którego skład wchodzi: Instytut Techniczny i Stowarzyszenie Handlowe dla branży prefabrykowanych/sprężonych konstrukcji betonowych.

Podsumowanie - katalogi producenckie

Katalogi producenckie swoją ofertą obejmują przede wszystkim prefabrykowane wyroby budowlane, które po wprowadzeniu do obrotu na rynek danego państwa UE, może być stosowany również na rynku polskim - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, rozdział 2, artykuł 5.

W przypadku prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych i wyposażenia dla drogowych obiektów mostowych, producenci mają w swojej ofercie głównie:

- różnego rodzaju belki żelbetowe i sprężone o różnych przekrojach i rozpiętościach;
- elementy wyposażenia, tj. krawężniki, deski gzymsowe,
- konstrukcje oporowe;
- elementy konstrukcyjne do budowy pomostu tj. deskowanie tracone i współpracujące z betonem płyty pomostowej;
- gotowe systemy, konstrukcje mostowe: przepusty skrzynkowe, kołowe; konstrukcje łukowe; systemy modułowe obiektów mostowych.

Wnioski

Po przeanalizowaniu katalogów i innych opracowań administracyjnych dotyczących typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych w wybranych 7 państwach UE (tj. Czechy, Słowacja, Niemcy, Wielka Brytania, Szwecja, Włochy, Hiszpania) oraz USA, można wyodrębnić następujące spostrzeżenia:

- najczęściej występującym katalogiem zalecanym do stosowania przez administrację drogową danego państwa, zarówno w krajach europejskich jak i USA, jest katalog detali mostowych;
- w większości wybranych państw UE nie występują katalogi typowych konstrukcji (systemów konstrukcji) drogowych obiektów mostowych i przepustów, stosowanych do ich projektowania, zatwierdzonych przez administrację rządową. Wyjątkiem w tym zestawieniu są Czechy;
- czeski katalog obiektów mostowych, jest ograniczony tylko dla dwóch kategorii dróg i ze względu na swoją zawartość merytoryczną jest opracowaniem skierowanym przede wszystkim dla Inwestorów Publicznych. Projektantom wskazuje jedynie rodzaj konstrukcji przęsła, który jest rekomendowany przez Inwestora;
- wybrane katalogi i inne opracowania zalecane do stosowania przez administrację rządową USA, powstały przy współpracy reprezentantów jednostek rządowych, instytucji technicznych oraz przedstawicieli branży wyrobów budowlanych.
- katalogi producenckie w odniesieniu do konstrukcji, systemów lub elementów konstrukcyjnych typowych drogowych obiektów mostowych swoim zakresem w większości ograniczają się do prefabrykatów/półprefabrykatów żelbetowych bądź z betonu sprężonego.

Z punktu widzenia celu, jakiego ma służyć niniejsza charakterystyka, należy stwierdzić, że w większości przypadków administracja, z wyjątkiem zaleceń i wytycznych dotyczących sprawdzonych rozwiązań elementów wyposażenia obiektów mostowych, wyłaczając katalog czeski, nie narzuca konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych.

W opinii autorów powyższego opracowania, rozwiązanie stosowane w Czechach jest w naszych uwarunkowaniach najbardziej racjonalnym narzędziem pomocnym w optymalizacji procesu planowania, projektowania i budowy obiektów mostowych. Pozwala Inwestorom na sensowne planowanie wydatków budżetowych, natomiast nie ogranicza Projektantów do stosowania „jedynie słusznych” konstrukcji, gdyż te szybko ewoluują, biorąc pod uwagę postęp technologiczny jak również wprowadzanie innowacji w materiałach budowlanych.

Wg otrzymanej korespondencji od wybranych administratorów dróg publicznych w krajach UE, opracowanie i niejako „narzucenie odgórne” projektantom i wykonawcom szczegółowych rozwiązań konstrukcyjnych i/lub jedynie dobrych – zdaniem administracji – systemów mostowych byłoby niezgodne z unijnym prawem. Dlatego w większości krajów administracja nie narzuca rozwiązań w zakresie mostów, a jedynie wpływa na zwiększenie ich jakości i minimalizację kosztów utrzymania. Temu służą m.in. katalogi detali wyposażenia i różnego rodzaju wytyczne, zalecenia i specyfikacje.

Piśmiennictwo

Katalogi i inne opracowania administracyjne:

- 1) Pontex s.r.o. 2014. „Katalog mostu”, na zlecenie Dyrekcji Dróg Ekspresowych i Autostrad Republiki Czech (Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD),
www.rsd.cz/wps/portal/web/technicke-predpisy/smernice-a-pokyny-pro-vystavbu
- 2) Strasy,Hust a Partners Ltd. (SHP). 2011. „Przeгляд podstawowych typów mostów” („Prehled zakladnich typu mostu”), na zlecenie Dyrekcji Dróg Ekspresowych i Autostrad Republiki Czech (Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD),
- 3) Eurovia CS a.s. „Katalog wyrobów betonowych” cz.1. („Katalog betonových výrobků”),
www.eurovia.cz/download/EUROVIA-CS-Katalog-betonovych-vyrobku.pdf
- 4) Eurovia CS a.s.. „Katalog wyrobów betonowych” cz.2. („Katalog betonových výrobků”),
www.eurovia.cz/download/KatalogBetonovychVyrobkuZavodOstrava.pdf
- 5) Spółka Vladimír Fiser, „Katalog belek PCB-W” („Katalog nosniku PCB-W”),
www.fiserv.cz/ocelobetonove-prefabrikovane-nosniky-sprazene-ve-stojine-pcb-w/
- 6) Ministerstvo Transportu i Budownictwa Republiki Słowacji (Ministerstvo dopravy a výstavby SR), Standardy techniczne,
www.ssc.sk/files/documents/technicke-predpisy/vl/vl4_mosty_2018.pdf
- 7) Doprastav a.s. „Prefabrykowane belki do budowy mostów” („Prefabrikáty pre mostné staviteľstvo”),
www.doprastav.sk/20/prefabrikaty-pre-mostne-stavitelstvo/
- 8) Strabag s.r.o.. „Prefabrykowane belki dla mostów drogowych” („Prefabrikované nosníky pre mosty na pozemných komunikáciách”),
[www.strabag-pozemne.sk/databases/internet/_public/files.nsf/SearchView/C297AE63A58F3B1BC1257FC70038E2E4/\\$File/Prefabrikovan%C3%A9%20nosn%C3%ADky%20pre%20mosty%20na%20pozemn%C3%BDch%20komunik%C3%A1ci%C3%A1ch.pdf](http://www.strabag-pozemne.sk/databases/internet/_public/files.nsf/SearchView/C297AE63A58F3B1BC1257FC70038E2E4/$File/Prefabrikovan%C3%A9%20nosn%C3%ADky%20pre%20mosty%20na%20pozemn%C3%BDch%20komunik%C3%A1ci%C3%A1ch.pdf)
- 9) Inžinierske Stavby a. s. 2016. „Wyroby prefabrykowane” („Výrobňa Prefabrikátov”),
www.iske.sk/design/katalog_sk.pdf
- 10) Vahostav-Sk-Prefa, s.r.o. 2016. „Belki VPH-PTMN dla mostów drogowych” („Predpate Nosniky VPH-PTMN – pre mosty na pozemnych komunikaciach a mostne prislesenstvo”),
www.vph.sk/assets/Uploads/Page/19/VAHOSTAV-SK-PREFA-Katalog-mostnych-nosnikov.pdf
- 11) Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BASt). „Rysunki typowych elementów wyposażenia”(„Richtzeichnungen für Ingenieurbauten - RiZ-ING”),
www.bast.de/DE/Ingenieurbau/Publikationen/Regelwerke/Entwurf/RIZ-ING.html
- 12) Janson Bridging. „Modułowe mosty skrzynkowe, belkowe, pomosty, mosty panelowe i mosty kratownicowe”,
www.jansonbridging.de/
- 13) Beton Werste GmgH. „Betonowe i żelbetowe przepusty”
<http://www.unternehmensgruppe-erdbruegger.de/produkte/tiefbau/>
- 14) Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur). 2017. „Instrukcja dla projektanta przedłużenia autostrady A3 pomiędzy Würzburgiem a Erlangenem” („Gestaltungshandbuch BAB A3 - Würzburg bis Erlangen”),
www.abdnb.bayern.de/imperia/md/content/stbv/abdnb/autobahndirektion/projekte/publikationen/2017_08_gh_langfass_web.pdf
- 15) Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BASt). „Wytyczne dot. projektowania obiektów inżynierskich” (Richtlinien für den Entwurf, die konstruktive Ausbildung und Ausstattung von Ingenieurbauten - RE-ING),
www.bast.de/DE/Ingenieurbau/Publikationen/Regelwerke/Entwurf/RE-ING.html
- 16) Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BASt). 2015. „Wytyczne do zakresu i formy projektu budowlanego konstrukcji inżynierskich (Richtlinien für das Aufstellen von Bauwerksentwürfen für Ingenieurbauten - RAB-ING),
www.bast.de/DE/Ingenieurbau/Publikationen/Regelwerke/Entwurf/RAB-ING.html
- 17) Federalny Instytut dla Drogownictwa w Federalnym Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen - BASt). „Przepisy i wytyczne dot. Obliczania i projektowania obiektów inżynierskich” (Regelungen und Richtlinien für die Berechnung und Bemessung von Ingenieurbauten - BEM-ING),
www.bast.de/DE/Ingenieurbau/Publikationen/Regelwerke/Entwurf/BEM-ING.html
- 18) ABM Precast Solutions. „Katalog belek sprężonych” (Pre-stressed Bridge Beam Data Book),
www.abmprecast.co.uk/downloads/
- 19) Banagher Precast Concrete. „Katalog belek mostowych” (Bridge Beam Manual),
www.issuu.com/banagherprecastconcrete/docs/bridge_beam_manual

- 20) Shay Murtagh "Katalog belek sprężonych" (Prestressed Concrete Beams), www.shaymurtagh.co.uk/wp-content/uploads/files/Bridge-Beam-Technical-Manual.pdf
- 21) Shay Murtagh "Katalog przepustów skrzynkowych" (Box Culverts), www.shaymurtagh.co.uk/box-culvert-technical-manual/
- 22) Concast Precast Group "Katalog belek mostowych" (Bridge Beams), www.concastprecast.co.uk/images/uploads/brochures/Concast_Civil.pdf
- 23) Highways England. "Podręcznik do projektowania dróg i mostów" (Design Manual for Roads and Bridges - DMRB), www.standardsforhighways.co.uk/ha/standards/dmrb/index.htm
- 24) C3C Engineering AB. "C3C Brosystem", http://c3c.se/wp-content/uploads/2016/09/C3C_brosystem_broschyr_webb.pdf
- 25) Strängbetong. 2017. "Katalog prefabrykowanych belek".
https://www.spanbeton.nl/content/files/Files/Kennisportaal/Volstortliggers/WEBSITE_SJP-FLEX_NIEUW.pdf
https://www.spanbeton.nl/content/files/Files/Kennisportaal/Railbalk/WEBSITE_ZIPXL.pdf
https://www.spanbeton.nl/content/files/Files/Kennisportaal/Kokerbalk/WEBSITE_SKK.pdf
- 26) Szwedzka Administracja Transportu (TRV -Trafikverket). Tymczasowe mosty - zasób w zarządzaniu kryzysowym szwedzkiej administracji transportu.
<https://trafikverket.ineko.se/se/tillf%C3%A4lliga-broar-en-tillg%C3%A5ng-inom-trafikverkets-krishantering>
- 27) Szwedzka Administracja Transportu (TRV -Trafikverket). Instrukcja do budowy mostu tymczasowego typu „Mabey”.
www.trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10424/RelatedFiles/2011_135_bygginstruktion_for_trafikverkets_mabey_universalmaterial_byggbeskrivning.pdf
- 28) Rivoli. „Katalog prefabrykowanych belek, poprzecznic, elementów tuneli, ścian oporowych”,
www.rivoli.it/eng/manufatti.htm
- 29) SIGMAc. „Katalog sprężonych belek”,
www.sigmac.it/it-IT/sigmac/prodotti
- 30) Nordimpianti, „Katalog prefabrykatów z betonu sprężonego do budowy obiektów mostowych”,
www.nordimpianti.com/Products/Slipformer-Series-SF
- 31) Tierra Armada. 2012. „Prefabrykowane belki mostowe" (Precast & Prestressed Beam Bridges), [www.terre-armee.com/ta/wterrearmee_en.nsf/0/23085ED94972526AC1257D3B002D9F6C/\\$file/PRECAST%20BEAMS-EN_V01_BD.PDF](http://www.terre-armee.com/ta/wterrearmee_en.nsf/0/23085ED94972526AC1257D3B002D9F6C/$file/PRECAST%20BEAMS-EN_V01_BD.PDF)
- 32) Fernando Hue, Civil Engineer, Construcciones Especiales y Dragados, S.A. "Wykorzystanie prefabrykowanych elementów betonowych w mostach w Europie (Hiszpania)"(Use of Precast Concrete Elements in Bridges in Europe (Spain)),
www.literatur.zement.at/themen/60-betonfertigteile/4554-use-of-precast-concrete-elements-in-bridges-in-europe-spain
- 33) Ministerstwo Rozwoju (Ministerio de Fomento) - Generalna Dyrekcja Dróg (Dirección General de Carreteras). 2000. "Nowobudowane obiekty - Zakożenia ogólne" (Obras de paso de nueva construcción),
www.fomento.es/NR/rdonlyres/76F8001F-96C5-44AD-B55B-F420B4E77A9C/55796/0810200.pdf
- 34) Ministerstwo Rozwoju (Ministerio de Fomento) Generalne Dyrekcja Dróg (Dirección General de Carreteras). "Przewodnik po koncepcji mostów zintegrowanych na autostradach" (Guía para la concepcion de puentes integrales en carreteras),
www.fomento.es/nr/rdonlyres/b91280d8-6551-4642-9cf5-5d500196c1ba/55795/0810100.pdf
- 35) PCI – Precast/ Prestressed Concrete Institute. "Podręcznik do projektowania obiektów mostowych" (Bridge design manual),
www.pci.org/ItemDetail?iProductCode=MNL-133-11E
- 36) PCI Northeast – Precast/ Prestressed Concrete Institute. 2012. "Wytyczne dla belki NEXT" (Guidelines for Northeast Extreme Tee Beam – NEXT Beam),
www.pcine.org/cfcs/cmsIT/baseComponents/fileManagerProxy.cfc?method=GetFile&fileID=29E93D11-F1F6-B13E-83B313BBC9C58FF5
- 37) Departament Transportu Stanu Nowy Jork. „Karty szczegółów obiektów mostowych – kodeks Stanów Zjednoczonych" (Bridge Detail Sheets – USC),
www.dot.ny.gov/main/business-center/engineering/cadd-info/drawings/bridge-detail-sheets-usc
- 38) Departamentu Transportu Stanu Teksas. „Standardy dotyczące obiektów mostowych" (Bridge Standards),
www.dot.state.tx.us/insdot/orgchart/cmd/cserve/standard/bridge-e.htm
- 39) AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials. "Specyfikacje do projektowania obiektów mostowych" (AASHTO LRFD Bridge Design Specifications),
www.bookstore.transportation.org/item_details.aspx?id=3731
<https://www.dot.state.mn.us/bridge/pdf/lrfdmanual/lrfdbridgedesignmanual.pdf>
- 40) FHWA - The Federal Highway Administration. 2017. "Szczegóły połączeń prefabrykowanych elementów i systemów obiektów mostowych" (Connection Details for Prefabricated Bridge Elements and Systems),
www.fhwa.dot.gov/bridge/prefab/if09010/index.cfm

Oficjalne strony www. administracji rządowych i producentów:

- 41) Oficjalna strona internetowa Dyrekcji Dróg Ekspresowych i Autostrad Republiki Czech (Ředitelství silnic a dálnic ČR – ŘSD), www.rsd.cz/wps/portal
- 42) Oficjalna strona internetowa Ministerstwa Transportu i Budownictwa Republiki Słowacji (Ministerstvo dopravy a výstavby SR), www.mindop.sk
- 43) Oficjalna strona internetowa Federalnego Instytutu dla Drogownictwa w Ministerstwie Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (Bundesanstalt für Straßenwesen – BAST), www.bast.de/
- 44) Oficjalna strona internetowa Highways England, www.gov.uk/government/organisations/highways-england
- 45) Oficjalna strona internetowa Szwedzkiej Administracji Transportu (TRV -Trafikverket), www.trafikverket.se/
- 46) Oficjalna strona internetowa Ministerstwa Rozwoju (Ministerio de Fomento), www.fomento.gob.es
- 47) Oficjalna strona internetowa AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials, www.transportation.org
- 48) Oficjalna strona internetowa PCI - Precast/ Prestressed Concrete Institute, www.pci.org
- 49) Oficjalna strona internetowa FHWA - The Federal Highway Administration, www.fhwa.dot.gov
- 50) Oficjalna strona internetowa firmy Pontex s.r.o., www.pontex.cz
- 51) Oficjalna strona internetowa firmy STRÁŠÝ, HUST "A PARTNERS Ltd (SHP), www.shp.eu
- 52) Oficjalna strona internetowa firmy Eurovia CS a.s., www.eurovia.cz
- 53) Oficjalna strona internetowa firmy Vladimír Fiser, www.fiserv.cz
- 54) Oficjalna strona internetowa firmy Doprastav, a.s., www.doprastav.sk
- 55) Oficjalna strona internetowa firmy Strabag s.r.o., www.strabag.sk
- 56) Oficjalna strona internetowa firmy Inžinierske Stavby a. s., www.iske.sk
- 57) Oficjalna strona internetowa firmy Vahostav-Sk-Prefa, www.vph.sk
- 58) Oficjalna strona internetowa firmy Janson Bridging, www.jansonbridging.de
- 59) Oficjalna strona internetowa firmy Beton Werste GmgH, www.unternehmensgruppe-erdbruegger.de
- 60) Oficjalna strona internetowa firmy ABM Precast Solutions, www.abmeurope.com
- 61) Oficjalna strona internetowa firmy Banagher Precast Concrete, www.bancrete.com
- 62) Oficjalna strona internetowa firmy Shay Murtagh, www.shaymurtagh.co.uk
- 63) Oficjalna strona internetowa firmy Concast Precast Group, www.concastprecast.co.uk
- 64) Oficjalna strona internetowa firmy C3C Engineering AB, www.c3c.se
- 65) Oficjalna strona internetowa firmy Strängbetong, www.strangbetong.se
- 66) Oficjalna strona internetowa firmy Rivoli, www.rivoli.it
- 67) Oficjalna strona internetowa firmy SIGMAc, www.sigmac.it
- 68) Oficjalna strona internetowa firmy Nordimpianti, www.nordimpianti.com
- 69) Oficjalna strona internetowa firmy Tierra Armada, www.tierra-armada.com
- 70) Oficjalna strona internetowa firmy Dragados, S.A., www.dragados.com

Piśmiennictwo uzupełniające:

- 71) Czeskie Standardy Techniczne (Českými technickými normami – ČSN). 2016. „Kategorie komunikací” (Kategorie komunikací), www.ceskedalnice.cz/odborne-info/kategorie-komunikaci/
- 72) Internetowa encyklopedia. „Kategorie komunikacji drogowej” (Kategorie pozemnych komunikací), www.cs.wikipedia.org/wiki/Kategorie_pozemnych_komunikaci
- 73) FHWA - The Federal Highway Administration. 2017. ABC - Accelerated Bridge Construction, www.fhwa.dot.gov/bridge/abc/
- 74) FHWA - The Federal Highway Administration. 2017. PBES - Prefabricated Bridge Elements and Systems, www.fhwa.dot.gov/bridge/prefab/
- 75) William Nickas, Mohsen Shahawy, Dennis Mertz. 2012. “Introducing: The new PCI bridge design manual”, www.fdot.gov/design/training/DesignExpo/2012/Presentations/NickasWilliam-PCIBridgeManual.pdf
- 76) Mary Lou Ralls, Ralls Newman. 2015. “Accelerated Bridge Construction (ABC) - Technical Resources for Implementation”, www.shrp2.transportation.org/documents/presentations/TechnicalResourcesRalls.pdf
- 77) FHWA - The Federal Highway Administration. 2011. “Accelerated Bridge Construction. Experience in design, fabrication and erection of prefabricated bridge elements and systems”, www.fhwa.dot.gov/bridge/abc/docs/abcmanual.pdf
- 78) David G. Hieber, Marc O. Eberhard, Jonathan M. Wacker, John F. Stanton. 2005. “State-of-the-Art Report on Precast Concrete Systems for Rapid Construction of Bridges” na zlecenie U.S. Department of Transportation, www.wsdot.wa.gov/research/reports/fullreports/594.1.pdf