



**Fundusze
Europejskie**
Pomoc Techniczna



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Fundusz Spójności



KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI DROGOWYCH OBIEKTÓW MOSTOWYCH I PRZEPUSTÓW

OPIS PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA KATALOGU

RZESZÓW, SIERPIEŃ 2018



OPIS PRAKTYCZNEGO ZASTOSOWANIA KATALOGU

Autorzy:

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

mgr inż. Damian Kaleta

mgr inż. Dominik Macheta

mgr inż. Ewelina Reizer

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, sierpień 2018

Spis treści

1. WSTEP	6
1.1 Cel i zakres opracowania	6
2. Przykład nr1	6
2.1 Opis zadania	6
2.2 Dane wejściowe	6
2.3 Wybór typu konstrukcji	6
2.3.1 Diagram 1	6
2.3.2 Diagram 2	6
3. Przykład nr2	7
3.1 Opis zadania	7
3.2 Dane wejściowe	7
3.3 Wybór typu konstrukcji	7
3.3.1 Diagram 1	7
3.3.2 Diagram 2	7
4. Przykład nr3	8
4.1 Opis zadania	8
4.2 Dane wejściowe	8
4.3 Wybór typu konstrukcji	8
4.3.1 Diagram 1	8
4.3.2 Diagram 4	8
4.3.3 Diagram 6	8
5. Przykład nr4	9
5.1 Opis zadania:	9
5.2 Dane wejściowe	9
5.3 Wybór typu konstrukcji	9
5.3.1 Diagram 1	9
5.3.2 Diagram 4	9
5.3.3 Diagram 6	9
6. Przykład nr5	10
6.1 Opis zadania:	10
6.2 Dane wejściowe	10
6.3 Wybór typu konstrukcji	10
6.3.1 Diagram 1	10
6.3.2 Diagram 2	10

1. WSTĘP

1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie użytkownikom katalogu jego praktycznego zastosowania, przy wyborze optymalnego rozwiązania projektowego drogowych obiektów mostowych i przepustów. Zakres opracowania obejmuje wybrane przykłady, obrazujące tok postępowania przy dokonywaniu wyboru optymalnego rozwiązania projektowego drogowych obiektów mostowych i przepustów.

2. PRZYKŁAD NR1

2.1 OPIS ZADANIA

Potrzeba zaprojektowania obiektu w ciągu obwodnicy miasta Stalowa Wola, droga klasy „GP” o przekroju 1x2. Obiekt ma być zlokalizowany nad użytkowaną drogą gminną. Obiekt zlokalizowany pod kątem 90° do przeszkody. Inwestycja realizowana w systemie zaprojektuj i buduj.

2.2 DANE WEJŚCIOWE

Na podstawie opisu zadania ustalono następujące dane wyjściowe:

- klasa drogi, w ciągu której zlokalizowany jest obiekt - „GP”;
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą $\alpha=90^\circ$ [wg pkt. 5.3.1.A) oraz rys. 5-16];
- kąt skosu obiektu $\beta=90^\circ$ [wg pkt.5.3.1.B) oraz rys.5-17];
- szerokość przeszkody (droga gminna klasy „L” [wg rys. 5-11]) mierzona równolegle do osi obiektu $L=$ ok. 18m. Ze względu na gęstą sieć dróg istnieje możliwość wstrzymania ruchu na czas budowy wiaduktu;
- wysokość przęsła nad terenem 5,2m, nie ma potrzeby uwzględniana uderzenia pojazdu w przęsło;
- warunki gruntowe w rejonie inwestycji spełniają minimalne wymagania przyjęte w katalogu.

2.3 WYBÓR TYPU KONSTRUKCJI

Wyboru typu konstrukcji należy dokonać na podstawie diagramów.

2.3.1 DIAGRAM 1

- KROK 1 – szerokość przeszkody $L (L_s) \leq 38$ – **TAK** ;
- KROK 2 – kąt skosu obiektu 75st. $\leq \beta \leq 90$ st. – **TAK** ;
- KROK 3 – Liczba przęseł – **Obiekt jednoprzęsłowy (P)** – idź do **Diagram 2**.

2.3.2 DIAGRAM 2

- KROK 1 – Rozpiętość przeszkody w przedziale **5m<L≤20m**;
- KROK 2 – Możliwość montażu pełnego deskowania – **TAK**;
- KROK 3 – Uwarunkowania techniczno - ekonomiczne – **W1** [wg. Tab. 5-1];
- KROK 4 – Obiekt ramownicowy z betonu monolitycznego – **Klasa drogi GP,G** – Rozwiązanie wg **KARTA Z3-RG/GP**.

Typowym rozwiązaniem w przypadku zadanych warunków wyjściowych jest konstrukcja monolityczna ramownicowa o rozpiętości w świetle równej 18m. Zgodnie z KARTĄ Z3-RG/GP wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie

wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów. W przypadku rozpiętości pośrednich wartości wskaźników materiałowych należy interpolować. Na podstawie przyjętych wskaźników oraz aktualnych cen rynkowych można oszacować wartość konstrukcji obiektu.

3. PRZYKŁAD NR2

3.1 OPIS ZADANIA

Potrzeba zaprojektowania obiektu w ciągu drogi ekspresowej klasy „S” w mieście Radom nad użytkowaną drogą powiatową klasy „Z” o przekroju 1x2. Obiekt zlokalizowany pod kątem 50° do przeszkody.

3.2 DANE WEJŚCIOWE

Na podstawie opisu zadania ustalono następujące dane wyjściowe:

- klasa drogi, w ciągu której zlokalizowany jest obiekt - „S”;
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą 50° [wg pkt. 5.3.1.A) oraz rys. 5-16];
- kąt skosu obiektu $\beta=50^{\circ}$ [wg pkt. 5.3.1.B) oraz rys. 5-17];
- szerokość przeszkody (droga powiatowa klasy „Z” [wg rys. 5-11]) mierzona prostopadłe do osi obiektu $L=$ ok. 19m. Szerokość przeszkody mierzona równoległe do osi obiektu $L_s= 35,7\text{m}$ [wzór 5.1]. Ze względu na czynne pasy ruchu istnieje możliwość tylko częściowego ograniczenia ruchu na czas budowy wiaduktu;
- wysokość przęsła nad terenem 5,2m, nie ma potrzeby uwzględniania uderzenia pojazdu w przęsło;
- warunki gruntowe w rejonie inwestycji nie spełniają minimalnych wymagań przyjętych w katalogu.

3.3 WYBÓR TYPU KONSTRUKCJI

Wyboru typu konstrukcji należy dokonać na podstawie diagramów

3.3.1 DIAGRAM 1

- KROK 1 – szerokość przeszkody $L(L_s) \leq 38$ – **TAK** ;
- KROK 2 – kąt skosu obiektu $75^{\circ} \leq \beta \leq 90^{\circ}$ – **TAK** ;
- KROK 3 – Liczba przęseł – **Obiekt jednoprzęsłowy (P)** – idź do **Diagram 2**.

3.3.2 DIAGRAM 2

- KROK 1 – Rozpiętość przeszkody w przedziale **$30\text{m} < L \leq 40\text{m}$** ;
- KROK 2 – Możliwość montażu pełnego deskowania – **NIE**;
- KROK 3 – Obiekt ramownicowy ze stalowych belek walcowanych – **Klasa drogi S** – Rozwiązanie wg **KARTA Z5-RS**.

Typowym rozwiązaniem w przypadku zadanych warunków wyjściowych jest konstrukcja częściowo prefabrykowana ramownicowa zespolona (stalowo-betonowa) o rozpiętości w świetle równej 36m. Zgodnie z KARTĄ Z3-RG/GP wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów. Na podstawie przyjętych wskaźników oraz aktualnych cen rynkowych można oszacować wartość konstrukcji obiektu. Ze względu na nietypowe warunki gruntowe należy przewidzieć posadowienia na fundamencie pośrednim wg. indywidualnego opracowania.

4. PRZYKŁAD NR3

4.1 OPIS ZADANIA

Potrzeba zaprojektowania obiektu w ciągu drogi wojewódzkiej klasy „GP” w Bielsku Białej nad użytkowaną linią kolejową dwutorową oraz dwiema drogami dojazdowymi, biegnącymi po oby tronach torowiska. Obiekt zlokalizowany pod kątem 90° do przeszkody.

4.2 DANE WEJŚCIOWE

Na podstawie opisu zadania ustalono następujące dane wyjściowe:

- klasa drogi „GP”;
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą $\alpha=90^{\circ}$ [wg pkt. 5.3.1.A) oraz rys. 5-16];
- kąt skosu obiektu $\beta=90^{\circ}$ [wg pkt.5.3.1.B) oraz rys.5-17];
- szerokość przeszkody (droga lokalna klasy „D” [wg rys. 5-12]) mierzona równolegle do osi obiektu $L=ok. 2 \times 17m$, szerokość przeszkody (linia magistralna dwutorowa [wg rys. 5-14]) mierzona równolegle do osi obiektu $L=ok. 19m$. Ze względu na czynne tory kolejowe nie istnieje możliwości ograniczenia ruchu na czas budowy wiaduktu;
- wysokość przęsła nad terenem 8,5m, nie ma potrzeby uwzględniana uderzenia pojazdu w przęsło;
- warunki gruntowe w rejonie inwestycji spełniają minimalne wymagania przyjęte w katalogu.

4.3 WYBÓR TYPU KONSTRUKCJI

Wyboru typu konstrukcji należy dokonać na podstawie diagramów

4.3.1 DIAGRAM 1

- KROK 1 – szerokość przeszkody $L (L_s) \leq 38$ – **TAK** ;
- KROK 2 – kąt skosu obiektu $75^{\circ} \leq \beta \leq 90^{\circ}$ – **TAK** ;
- KROK 3 – Liczba przęseł – **Obiekt wieloprzęsłowy (WP)** – idź do **Diagram 4**.

4.3.2 DIAGRAM 4

- KROK 1 – Rozpiętość przeszkody w przedziale **$20m < L \leq 30m$** ;
- KROK 2 – Obiekt belkowy z prefabrykatów strunobetonowych – **Klasa drogi GP** – Rozwiązanie wg **KARTA Z4-WPG/GP** – idź do **Diagram 6**.

4.3.3 DIAGRAM 6

- KROK 1 – typ podpory – **Przyczółek** ;
- KROK 2 – typ przęsła – **Przęsło betonowe**;
- KROK 3 – skrajnia kolejowa – **TAK** ;
- KROK 4 – Przyczółek masywny – **KARTA Z7-PH11** ;
- KROK 5 – typ podpory – **Filar**;
- KROK 6 – przeszkoda wodna – **NIE**;
- KROK 7 – rodzaj przęsła – **Przęsło betonowe**;
- KROK 8 – filar słupowy – **KARTA Z8-FS2**; lub filar pełnościenny - **KARTA Z8-FP1**

Typowym rozwiązaniem w przypadku zadanych warunków wyjściowych jest konstrukcja trzy przęsłowa, częściowo prefabrykowana z belek strunobetonowych

o rozpiętościach równych 18m+21m+18m. Zgodnie z KARTĄ Z4-WPG/GP wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów dla przęsła. Zgodnie z KARTĄ Z7-PH11 ORAZ Z8-FS2 (lub Z8-FP1) wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów dla przyczółków i filara. Na podstawie przyjętych wskaźników oraz aktualnych cen rynkowych można oszacować wartość konstrukcji obiektu.

5. PRZYKŁAD NR4

5.1 OPIS ZADANIA:

Potrzeba zaprojektowania obiektu w ciągu drogi gminnej klasy „Z” nad rzeką o szerokości koryta równej 30m. Obiekt zlokalizowany pod kątem 85° do przeszkody.

5.2 DANE WEJŚCIOWE

Na podstawie opisu zadania ustalono następujące dane wyjściowe:

- klasa drogi „Z”;
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą $\alpha=85^\circ$ [wg pkt. 5.3.1.A) oraz rys. 5-16];
- kąt skosu obiektu $\beta=90^\circ$ [wg pkt.5.3.1.B) oraz rys.5-17];
- szerokość przeszkody (rzeka z terenami zalewowymi), mierzona równolegle do osi obiektu wynosi $L=ok. 150m$. Całkowitą szerokość przeszkody oszacowano na podstawie wstępnych obliczeń hydrauliczno – hydrologicznych. Szerokość koryta głównego $L=30m$. Szerokość przeszkody mierzona równolegle do osi obiektu $L_s= 32,1m$ [wzór 5.1]
- wysokość przęsła nad terenem min. 6m, wynika z ukształtowania niwelety
- ze względu na specyfikę warunków gruntowych w rejonach rzek nizinnych nie spełniają one minimalnych wymagań przyjętych w katalogu.
- Ze względu na organizację przestrzeni pomostowej w tym uwzględnienia przejść dla zwierząt dużych przyjęto max. światło przęsła $L=38m$.

5.3 WYBÓR TYPU KONSTRUKCJI

Wyboru typu konstrukcji należy dokonać na podstawie diagramów

5.3.1 DIAGRAM 1

- KROK 1 – szerokość przeszkody $L(L_s) \leq 38$ – **TAK** ;
- KROK 2 – kąt skosu obiektu 75st. $\leq \beta \leq 90$ st. – **TAK** ;
- KROK 3 – Liczba przęsła – **Obiekt wieloprzęsłowy (WP)** – idź do **Diagram 4**.

5.3.2 DIAGRAM 4

- KROK 1 – Rozpiętość przeszkody w przedziale **30m<L≤40m**;
- KROK 2 – Możliwość montażu pełnego deskowania – **NIE**;
- KROK 3 – Konstrukcja częściowo prefabrykowana – **Klasa drogi Z** – Rozwiązanie wg **KARTA Z5-WZ** – idź do **Diagram 6**.

5.3.3 DIAGRAM 6

- KROK 1 – typ podpory – **Przyczółek**;
- KROK 2 – typ przęsła – **Przęsło stalowe**;
- KROK 3 – uderzenie w przęsło – **NIE** ;

- KROK 4 – Przyczółek masywny – **KARTA Z7-PH9**;
- KROK 5 – typ podpory – **Filar**;
- KROK 6 – przeszkoda wodna – **TAK**;
- KROK 7 – filar pełnościenny – **KARTA Z8-FP2**;

Typowym rozwiązaniem w przypadku zadanych warunków wyjściowych jest konstrukcja 5-cio przęsłowa częściowo prefabrykowana zespolona (stalowo-betonowa) o rozpiętości równej 30m+3x40m+30m. Zgodnie z KARTĄ Z5-WZ wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów dla przęsła. Zgodnie z KARTĄ Z7-PH9 ORAZ Z8-FP2 wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów dla przyczółków i filara. Na podstawie przyjętych wskaźników oraz aktualnych cen rynkowych można oszacować wartość konstrukcji obiektu. Ze względu na nietypowe warunki gruntowe należy przewidzieć posadowienia na fundamencie pośrednim wg. indywidualnego opracowania.

6. PRZYKŁAD NR5

6.1 OPIS ZADANIA:

Potrzeba zaprojektowania obiektu inżynierskiego w nasypie drogowym. Obiekt ma pełnić funkcję przejścia dla płazów oraz przeprowadzać ciek bez nazwy. Przeszkoda przebiega prostopadłe do przeszkody. Obliczenia hydrauliczno-hydrologiczne wykazały, że minimalny przekrój wynosi 1,5x1,5m (kwadratowy) oraz, że ciek nie ma charakteru potoku górskiego. Nad obiektem wynosi znajduje się droga klasy G. Szerokość drogi 9,5m. Różnica wysokości pomiędzy górą przepustu a wysokością niwelety wynosi 5,1m. Nachylenie skarp 1:1,5. Całkowita długość przepustu wyniesie $9,5+2*1,5*5,0=24,5\text{m}$. Ostatecznie przyjęto długość przepustu 25m.

6.2 DANE WEJŚCIOWE

Na podstawie opisu zadania ustalono następujące dane wyjściowe:

- klasa drogi nad przepustem „G”;
- kąt skrzyżowania osi obiektu z przeszkodą $\alpha=90^\circ$ [wg pkt. 5.3.1.a) oraz rys. 5-16];
- wymagane światło 1,5x1,5m;
- wysokość nasypu 5,1m;
- warunki gruntowe spełniają minimalne wymagania przyjęte w katalogu.

6.3 WYBÓR TYPU KONSTRUKCJI

Wyboru typu konstrukcji należy dokonać na podstawie diagramów

6.3.1 DIAGRAM 1

- KROK 1 – szerokość przeszkody $L(L_s) \leq 38$ – **TAK** ;
- KROK 2 – kąt skosu obiektu $75^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ – **TAK** ;
- KROK 3 – Liczba przęseł – **Obiekt jednoprzęsłowy (P)** – idź do **Diagram 2**.

6.3.2 DIAGRAM 2

- KROK 1 – Rozpiętość przeszkody w przedziale **0,8m < L < 5m**;
- KROK 2 – Rodzaj przeszkody – **INNA PRZESZKODA**;
- KROK 4 – Konstrukcja prefabrykowana - przepust – **Karta Z1-2, Z1-3, Z1-4**

Typowym rozwiązaniem w przypadku zadanych warunków wyjściowych jest konstrukcja prefabrykowana, przepust kwadratowy o wymiarach w świetle 1,5x1,5m. Zgodnie z KARTĄ Z1-2 wg zamieszczonych tabel należy wybrać i odczytać odpowiednie wartości wymiarów oraz wskaźnikowego zużycia materiałów. Na podstawie przyjętych wskaźników oraz aktualnych cen rynkowych można oszacować wartość konstrukcji obiektu.