

Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej – cz. 2

dr hab. inż. Adam Wysokowski*, mgr inż. Jerzy Howis**

1. Wprowadzenie

Ogólny opis tematyki dotyczącej przepustów jako elementu infrastruktury komunikacyjnej autorzy przedstawili w artykule wprowadzającym, zamieszczonym w poprzednim numerze czasopisma [8]. Dla przypomnienia oraz dla nowych czytelników poniżej przytoczono spis całego cyklu artykułów na temat przepustów, które będą się ukazywać w kolejnych edycjach „Nowoczesnego Budownictwa Inżynierskiego”:

1. ARTYKUŁ WPROWADZAJĄCY
2. ASPEKTY PRAWNE PROJEKTOWANIA, BUDOWY I UTRZYMANIA PRZEPUSTÓW
3. PRZEPUSTY TRADYCYJNE
4. PRZEPUSTY NOWOCZESNE
5. PRZEPUSTY JAKO PRZEJŚCIA DLA ZWIERZĄT
6. MATERIAŁY DO BUDOWY PRZEPUSTÓW
7. OBCIĄŻENIA I OBLICZANIE KONSTRUKCJI PRZEPUSTÓW
8. BADANIA PRZEPUSTÓW (LABORATORYJNE I TERENOWE)
9. WYPOSAŻENIE PRZEPUSTÓW
10. STAN TECHNICZNY I UTRZYMANIE PRZEPUSTÓW
11. WZMACNIANIE PRZEPUSTÓW.

Niniejszy artykuł dotyczy aspektów prawnych projektowania, budowy i utrzymania przepustów w infrastrukturze komunikacyjnej. Ze względu na bardzo dużą różnorodność typów konstrukcji przepustów budowanych w różnych okresach, a także z uwagi na różne ich przeznaczenie, istnieje wiele przepisów, rozporządzeń, norm i wytycznych dotyczących tych konstrukcji. Większa część z tych dokumentów prawnych dotyczy szerszych zagadnień technicznych, takich jak drogi, linie kolejowe i mosty, a przepusty stanowią w nich jedynie niewielki fragment. Stąd część dokumentów jest niespójnych, a do większości z nich czasami trudno dotrzeć. Dlatego też jednym z głównych celów tego artykułu jest w miarę szerokie zestawienie dokumentów prawnych dotyczących projektowania, budowy i utrzymania przepustów. Dotyczy to rozporządzeń, norm i dokumentów związanych, których obszerny spis zestawiono na końcu artykułu. Na rysunku 1 zamieszczono przykładowe, wydane w ostatnim okresie, zalecenia i instrukcje dotyczące przepustów drogowych i kolejowych.



Rys. 1. Przykładowe zalecenia i instrukcje dotyczące: a) przepustów drogowych, b) m.in. przepustów kolejowych

2. Definicja przepustu i określenia podstawowe

Z uwagi na różnorodność zastosowań przepustów, a także ich konstrukcję, trudno jest podać jednoznaczną definicję omawianego obiektu. Np. inna definicja obowiązuje dla przepustów kolejowych, a inna dla drogowych [2].

W książce MOSTY Z BETONU ZBROJONEGO I SPRĘŻONEGO autorstwa J. Szczygła [7], na jej końcu znajduje się rozdział poświęcony przepustom. Możemy w nim przeczytać m.in.:

Przepustami nazywamy najmniejsze obiekty mostowe typu tunelowego, tj. wpuszczone w nasyp drogi. Buduje się je najczęściej w celu przeprowadzenia małych cieków wodnych, rzadziej dróg polnych, rurociągów lub kabli.

Zależnie od materiału z jakiego są wykonane, dzieli się przepusty, podobnie jak mosty, na kamienne, ceglane, betonowe (z betonu niezbrojonego lub zbrojonego albo też sprężonego), stalowe oraz drewniane. Rozróżnia się dalej, zależnie od sposobu ukształtowania i wykonania, przepusty płytowe, ramowe, sklepione i rurowe, wykonywane na miejscu przeznaczenia („na mokro”) lub zestawiane z prefabrykatów.

Według INSTRUKCJI OPISU PRZEPUSTÓW wydanej w ramach Biblioteki Systemu Gospodarki Mostowej [19], która była podstawą do zewidencjonowania ponad 30 tys. przepustów w ciągu dróg krajowych:

przepust jest to obiekt stanowiący element korpusu drogowego o zamkniętym kształcie przekroju poprzecznego konstrukcji, o następujących wymiarach minimalnych:

- średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 0,6 m dla przepustów rurowych,
- światła (poziomym lub pionowym) nie mniejszym niż 0,6 m dla przepustów płytowych, ramowych lub sklepionych, lub obiekt o rozpiętości w świetle nie większej niż 3,00 m.

UWAGI:

1. Przez obiekt o rozpiętości w świetle nie większej niż 3,00 m należy rozumieć most przekwalifikowany na przepust zgodnie z definicją zatwierdzoną 17 września 1993 r. przez Zastępcę Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych ds. Organizacyjnych.

2. W przypadku przepustów rurowych, wielootworowych przynajmniej jedna ze średnic wewnętrznych powinna być nie mniejsza niż 0,6 m. Jeśli wszystkie średnice wewnętrzne są mniejsze od 0,6 m, to obiekt taki nie jest przepustem w myśl powyższej definicji.

3. Dla pozostałych typów przepustów (płytowych, ramowych lub sklepionych) jedno ze światła (pionowe lub poziome) powinno być nie mniejsze niż 0,6 m. Jeżeli oba światła są mniejsze od 0,6 m, to obiekt taki nie jest przepustem w myśl powyższej definicji. Np. obiekt ramowy o świetle pionowym 0,8 m i poziomym 0,4 m jest przepustem, natomiast jeśli oba światła (pionowe i poziome) wynoszą np. 0,5 m, to nie jest to przepust w myśl obowiązującej definicji. To samo dotyczy przepustów wielokomorowych, gdzie powyższy warunek musi spełniać chociaż jedna z komór. W myśl obowiązującej definicji obiekt o zamkniętym kształcie przekroju poprzecznego i będący równocześnie elementem korpusu drogi (z nadsypką nad nim) oraz światle (pionowym lub poziomym) większym od 3,00 m pozostaje przepustem.

Należy pamiętać, że podstawową funkcją przepustu jest przeprowadzenie pod nasypem cieku wodnego, ścieżki ekologicznej (wędrówka zwierząt) lub innych urządzeń. Jeśli jednak obiekt tego

typu (o świetle większym od 3,00 m) służy do przeprowadzenia pod nasypem ciągu komunikacyjnego (samochodowego, kolejowego lub pieszego) to jest tunelem.

Długość obiektu (wzdłuż przepustu)

Jako długość przepustu podaje się odległość pomiędzy licem głowicy przepustu mierzoną po dnie najniższej komory. W przypadku mostów o świetle poziomym < 3 m, które opisujemy jako przepusty, długością przepustu określamy całkowitą szerokość mostu (w przypadku mostów drewnianych obejmuje to również zastrzałę poręczy).

Kąt ukosu

Jako kąt ukosu należy podać mierzony w rzucie poziomym kąt ostry pomiędzy osią podłużną przepustu i osią podłużną jezdni i drogowej przechodzącej nad przepustem.

Wysokość nasypu nad przepustem

Jako wysokość nasypu nad przepustem należy podawać najmniejszą odległość pomiędzy niweletą drogi przechodzącej nad przepustem (nawierzchni) a spodem górnej płyty (sklepienia) konstrukcji przepustu. Dla mostów przekwalifikowanych na przepusty wielkość ta wynosi 0.

Podobnie wspomniana już w artykule INSTRUKCJA EWIDENCJONOWANIA OBIEKTÓW KOLEJOWYCH „SMOK” [11] stwierdza, że:

Przepust – obiekt inżynierski o szerokości w świetle pojedynczego otworu mniejszej lub równej 3,0 m umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami. Jeżeli przepust składa się z dwóch lub więcej oddzielnych konstrukcji – zdylatowanych w kierunku równoległym do ich osi – to każdą z nich należy ewidencjonować jako oddzielny obiekt.

Części składowe przepustu – jednorodne pod względem konstrukcyjnym części przepustu rozróżniane do celów ewidencyjnych. Podział na części może dotyczyć zarówno podziału na długości przepustu jak i na szerokości przepustu.

Definicję przepustu oraz związane z nią określenia w przypadku przepustów kolejowych podają WARUNKI TECHNICZNE DLA KOLEJOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERYJNYCH Id-2 (D2) [20], jak następuje:

Przepust – obiekt inżynierski umożliwiający przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami o szerokości w świetle pojedynczego otworu mniejszej lub równej 3,00 m.

1. W przepustach, do celów ewidencyjnych, należy rozróżniać części składowe przepustu, jednorodne pod względem konstrukcyjnym i eksploatacyjnym.

Podział na części może dotyczyć podziału na długości przepustu, jak i na szerokości przepustu. Jeżeli przepust składa się z dwóch lub więcej oddzielnych konstrukcji – zdylatowanych w kierunku równoległym do ich osi – to każdą z nich należy ewidencjonować jako oddzielny obiekt.

2. Parametrami geometrycznymi charakteryzującymi poszczególne części składowe przepustu są:

□ **długość części przepustu (l)** – odległość między punktami przecięcia osi części przepustu z pionowymi płaszczyznami prostopadłymi do tej osi, przechodzącymi przez najbardziej wysunięte punkty konstrukcji części przepustu, mierzona wzdłuż osi przepustu na poziomie dna przepustu;

□ **długość eksploatacyjna części przepustu (l_p)** – iloczyn długości części przepustu (l) i liczby otworów w rozpatrywanej części przepustu;

□ **szerokość w świetle części przepustu (l_s)** – najmniejsza na długości rozpatrywanej części przepustu odległość między wewnętrznymi powierzchniami zewnętrznych ścian przepustu, mierzona w poziomie w połowie wysokości w świetle rozpatrywanej części;

□ **wysokość w świetle części przepustu (h_p)** – najmniejsza na długości rozpatrywanej części przepustu odległość między dnem przepustu a jego stropem, mierzona w pionie w osi tej części;

□ **wysokość naziomu nad częścią przepustu (h_n)** – najmniejsza mierzona w pionie odległość między konstrukcją wydzielonej części przepustu a górną powierzchnią podkładu;

□ **pole powierzchni części przepustu w planie (a)** – iloczyn szerokości w świetle części przepustu (l_s) i długości części przepustu (l);

□ **pole powierzchni przekroju poprzecznego części przepustu (a_p)** – pole powierzchni przekroju poprzecznego (prostopadłego do osi przepustu)

□ **wszystkich otworów części składowej przepustu, mierzone w poziomie jej długości;**

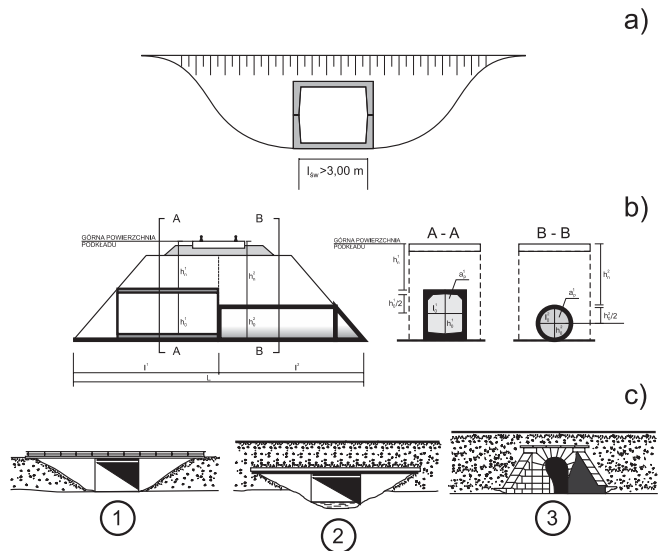
3. Parametrami geometrycznymi charakteryzującymi przepust są:

□ **długość obiektu (L)** – suma długości (l) poszczególnych części przepustu;

□ **długość eksploatacyjna przepustu (L_p)** – suma długości eksploatacyjnych (l_p) poszczególnych części przepustu;

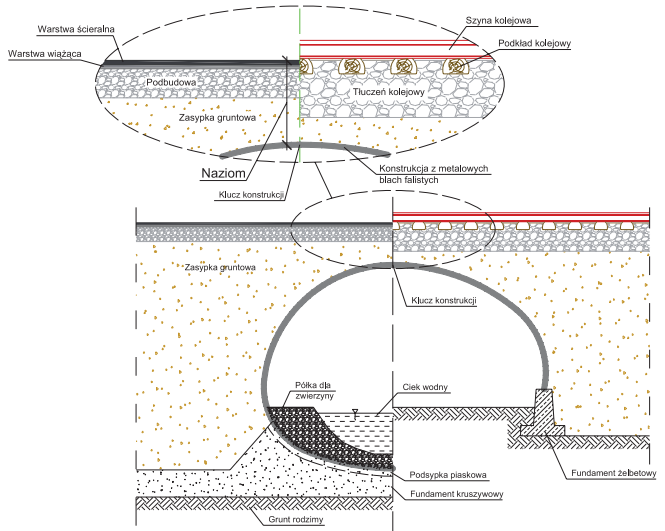
□ **pole powierzchni obiektu w planie (A)** – suma pól powierzchni w planie (a) poszczególnych części obiektu.

Schematy związane z definicjami i opisem przepustów w infrastrukturze komunikacyjnej przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Schematy związane z definicjami i opisem przepustów: a) według instrukcji SGM [19] dotyczącej przepustów drogowych pokazany obiekt o przekroju zamkniętym; b) parametry opisujące przepusty kolejowe według instrukcji „SMOK” [11]; c) według książki [7] 1 – most, 2,3 – przepusty

Na rysunku 3 przedstawiono w formie graficznej definicję wysokości naziomu H dla przepustów drogowych i kolejowych podaną w wyżej wymienionych dokumentach.



Rys. 3. Definicje wysokości naziomu H – w formie graficznej – dla przepustów drogowych i kolejowych [1]

3. Dokumenty prawne o charakterze ogólnym

Podstawowym dokumentem prawnym w zakresie obiektów inżynierskich w ciągu dróg kołowych jest rozporządzenie [23]. Dokument ten w szczególności określa warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie, oraz ich usytuowanie. Zawiera wytyczne dotyczące projektowania, bezpieczeństwa, trwałości, oraz wyposażenia drogowych obiektów inżynierskich, w tym przepustów. Dodatkowo w załączniku nr 1 do przedmiotowego rozporządzenia określone są metody obliczania światła mostów i przepustów.

Podstawowym dokumentem prawnym w zakresie kolejowych obiektów inżynierskich jest rozporządzenie [24]. Dokument ten, podobnie jak w przypadku rozporządzenia dotyczącego dróg kołowych, określa warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać kolejowe obiekty inżynierskie oraz z ich usytuowanie.

W dziale III przedmiotowego rozporządzenia (rozdz. 9) zawarto warunki, jakim powinny odpowiadać **przepusty** pod liniami normalnotorowymi, a w szczególności warunki w przypadku przeprowadzania cieków wodnych oraz warunki ich usytuowania.

Natomiast dział IV (rozdz. 8) przedmiotowego rozporządzenia dotyczy kolejowych obiektów inżynierskich pod liniami wąskotorowymi. Ujęto w nim m.in. warunki usytuowania oraz geometrii, jakie powinny spełniać **przepusty** na wąskotorowych liniach kolejowych.

Dla ilustracji różnorodności konstrukcji przepustów kolejowych na fotografii zamieszczonej na rysunku 4 pokazano dwukomorowy ramowy przepust o konstrukcji żelbetowej.



Rys. 4. Dwukomorowy ramowy przepust kolejowy o konstrukcji żelbetowej, fot. Z. Kubiak

System Zarządzania Mostami Kolejowymi „SMOK” który, jak już wspomniano dotyczy również przepustów kolejowych, jest projektowany i realizowany jako zespół metod, technik oraz narzędzi wspomagających gospodarowanie kolejowymi obiektami inżynierskimi. Do najważniejszych celów systemu należą [11]:

- utworzenie oraz utrzymanie profesjonalnego strumienia informacji o obiektach inżynierskich wspomagającego proces podejmowania decyzji;
- obiektywizacja procesów przeglądów i ocen stanu technicznego oraz przydatności użytkowej obiektów w celu stworzenia jednolitych podstaw procesu utrzymania i eksploatacji infrastruktury kolejowej w zakresie obiektów inżynierskich;
- obiektywizacja ocen oraz selekcji rozwiązań projektowych, technologicznych, organizacyjnych i kadrowych w gospodarowaniu obiektami inżynierskimi;
- wdrożenie i doskonalenie efektywnych metod planowania oraz ekonomicznego oddziaływania na infrastrukturę w zakresie kolejowych obiektów inżynierskich.

Jednym z podstawowych przepisów w zakresie projektowania, budowy, zarządzania, eksploatacji i utrzymania kolejowych obiektów inżynierskich są wspomniane już WARUNKI TECHNICZNE DLA KOLEJOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH Id-2 (D2) [20]. Warunki te mają zastosowanie m.in. do eksploatowanych i projektowanych kolejowych obiektów inżynierskich usytuowanych w ciągu normalnotorowych linii kolejowych użytku publicznego zarządzanych i niez zarządzanych przez Polskie Koleje Państwowe SA, na których prędkość taboru nie przekracza 160 km/h.

Warunki te zawierają [20]:

1. Określenia i definicje w zakresie obiektów inżynierskich w ciągu linii kolejowych.
2. Ogólne wymagania techniczne w zakresie:
 - a) torów kolejowych na obiektach inżynierskich,
 - b) skrajni budowli,
 - c) dopuszczalnych prędkości taboru na obiektach inżynierskich,
 - d) nośności obiektów,

- e) materiałów konstrukcyjnych,
- f) posadowienia obiektów,
- g) ochrony przed korozją,
- h) dokumentacji technicznej obiektów.

3. Szczegółowe wymagania techniczne w zakresie:

- a) elementów konstrukcyjnych, wyposażenia oraz urządzeń obcych mostów i wiaduktów,
- b) elementów konstrukcyjnych, wyposażenia oraz urządzeń obcych przejść pod torami,
- c) elementów konstrukcyjnych, wyposażenia oraz urządzeń obcych przepustów,
- d) elementów konstrukcyjnych, oraz wyposażenia tuneli liniowych,
- e) elementów konstrukcyjnych, wyposażenia oraz urządzeń obcych kładek dla pieszych,
- f) elementów konstrukcyjnych, wyposażenia oraz urządzeń obcych ścian oporowych,

4. Wymagania techniczne w zakresie obiektów tymczasowych.

5. Wymagania w zakresie betonu i jego składników,

6. Metodę obliczania światła mostów i przepustów kolejowych.

Kolejnym istotnym dokumentem dotyczącym przepustów jest opracowanie ŚWIATŁA MOSTÓW I PRZEPUSTÓW. ZASADY OBLICZEŃ Z KOMENTARZEM I PRZYKŁADAMI [10]. W opracowaniu tym zawarto wszystkie ustalenia i wymogi rozporządzenia [23] w zakresie obliczania obiektów inżynierskich (mosty, mosty nad kanałami i **przepusty**). Zasady zawarte w tym opracowaniu obowiązują przy obliczeniach światła mostów na drogach klasy A, S, GP, G i Z, budowanych w przekrojach rzek, dla których powierzchnie zlewni nie przekraczają 20 000 km² oraz obliczeniach mostów na pozostałych drogach, w przekrojach o wielkości zlewni nie większej niż 30 000 km². Zasady obliczeń stosuje się również do obliczeń mostów drogowych na kanałach oraz do obliczeń **światła przepustów**.

Fotografia zamieszczona na rysunku 5 ilustruje zagadnienia związane z przedstawioną wyżej tematyką światła przepustów.



Rys. 5. Zatopiony, dwukomorowy przepust żelbetowy, fot. A. Wysokowski

4. Dokumenty prawne na temat projektowania i budowy przepustów

W przypadku projektowania i budowy przepustów jest oczywiste, że stosuje się aktualne wersje Prawa budowlanego oraz dokumenty wykonawcze z nim związane.

W przypadku wdrażania nowych technologii i materiałów konieczne jest uzyskiwanie odpowiednich aprobat technicznych. Są one niezbędne w przypadku braku odpowiednich norm. Zagadnienia aprobat technicznych reguluje odpowiednie rozporządzenie ministra infrastruktury [25].

W ostatnim okresie z uwagi na upowszechnienie stosowania nowoczesnych przepustów w postaci konstrukcji gruntowo-powłokowych, powstały odpowiednie zalecenia wydane staraniem Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, opracowane w IBDiM pod kierunkiem autora. Dotyczą one zarówno przepustów o konstrukcji podatnej z blach falistych [18] oraz dla przepustów o konstrukcji podatnej z tworzyw sztucznych [14].

Użytecznym dokumentem związanym z budową przepustów są instrukcje badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych część 1 [15], i część 2 – załącznik [16].

Obecnie powstają opracowywane na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnień dróg i obiektów inżynierskich. Zagadnienie **odwodnienia przepustów** znajduje się w zeszyte 3 projektowanego pakietu zaleceń [17].

5. Dokumenty prawne na temat ewidencjonowania, przeglądów i utrzymania przepustów

Zagadnienia ewidencjonowania przepustów jako elementów infrastruktury drogowej zawierają Rozporządzenia [27], [28], [29], [30].

Przeglądy obiektów mostowych, w tym **przepustów**, powinny być wykonywane według instrukcji [12], [26].

Dodatkowo na temat ewidencjonowania, przeglądów i utrzymania przepustów traktują dokumenty **Systemu Gospodarki Mostowej SGM oraz Komputerowej Ewidencji Obiektów Inżynierskich SMOK** [11].

Na fotografii zamieszczonej na rysunku 6 przedstawiono jednokomorowy, ramowy przepust drogowy o konstrukcji żelbetowej. Głowica jego zintegrowana jest z głowicą czołową przepustu rurowego pod zjazdem gospodarczym. Zdjęcie ilustruje, że pomimo dobrego utrzymania samej konstrukcji obiekt jest zatopiony z uwagi na brak oczyszczenia koryta cieku. Stan taki prowadzi niechybnie do uszkodzeń konstrukcji w przyszłości.



Rys. 6. Jednokomorowy ramowy przepust drogowy o konstrukcji żelbetowej. Widoczne jest prawidłowe utrzymanie konstrukcji przepustu, jednakże poważne zastrzeżenia budzi brak drożności cieku wodnego, fot. A.Wysokowski

W bardzo złym stanie technicznym znajdują się przepusty pod zjazdami gospodarczymi z dróg kołowych. Wynika to głównie z faktu braku ich utrzymania z uwagi na niejednoznaczność zarządców i roli jaką spełniają. Przykład takich przepustów pod zjazdami gospodarczymi z gminnej drogi kołowej ilustruje rysunek 7.



Rys. 7. Przykładowe przepusty pod zjazdami gospodarczymi z drogi kołowej, fot. A. Wysokowski

6. Dokumenty prawne na temat przepustów jako przejść dla zwierząt

Najistotniejszym dokumentem dotyczącym przejść dla zwierząt przy budowie dróg jest wspomniane wcześniej rozporządzenie [23].

Najszerzej na temat przejść dla zwierząt w budownictwie drogowym traktuje KATALOG DROGOWYCH URZĄDZEŃ OCHRONY ŚRODOWISKA [21] wydany staraniem Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Zawiera on wiele bardzo istotnych zagadnień normalizujących tą obszerną problematykę. W tym m.in.:

Zasady lokalizowania przejść

Lokalizacja przejścia odgrywa zasadniczą rolę z punktu widzenia akceptacji przez faunę, a więc jego skuteczności. Jest więc konieczne umieszczenie go na drodze migracji zwierząt, która została zamknięta.

Prawidłowo zlokalizowane i wymiarowane przejście umożliwi utrzymanie odpowiedniej liczby zwierząt w podzielonej populacji niezbędnej do utrzymania pożądanego zróżnicowania genetycznego. Napływ zwierząt umożliwiający wymianę osobniczą pomiędzy subpopulacjami może również choć w części wyrównać straty powstające w wyniku wypadków drogowych spowodowanych dużym nasileniem ruchu drogowego o wysokiej średniej prędkości jazdy.

Skutki oddziaływania dróg są największe dla zwierząt dużych, takich jak:łoś, jelen, daniel, sarna, wilk i dzik, a na terenach górskich-kozica. Dla tych gatunków zwierząt przejścia powinny być szczególnie precyzyjnie lokalizowane przez ekologów przy współpracy z myśliwymi i leśnikami. Powinny one być usytuowane w takich miejscach i tak zaprojektowane, aby zwierzęta traktowały je jako przejścia naturalne, a więc w najbardziej uczęszczanych przez nie strefach przemieszczania.

Projektowane przejście powinno być tak ukształtowane, aby poza upodobnieniem do otaczającego środowiska również naprowadzało i ukierunkowywało na nie migrujące zwierzęta.

Klasyfikacja

Pod względem rozmiarów i spełnianych funkcji przejścia dla zwierząt przez drogę dzieli się na:

- przejścia małe, przeznaczone głównie dla płazów i gadów;
- przejścia średnie, przeznaczone głównie dla małych i średnich ssaków,
- przejścia duże, przeznaczone głównie dla dużych ssaków.

Pod względem usytuowania względem niwelety drogi przejścia dzielą się na:

- przejścia górne (tj. nad drogą, czyli po kładkach, wiaduktach lub w tunelach, w których prowadzona jest droga),
- przejścia dolne (tj. pod drogą: w tunelach lub przepustach w poprzek korpusu drogi albo pod wiaduktami drogowymi).

Pod względem łączenia z innymi, pozaekologicznymi funkcjami przejścia dzielą się na:

- przejścia samodzielne
- przejścia zespolone (z drogami gruntowymi i ciekami).

Zbiorcza klasyfikacja przejść pod względem rozmiarów i spełnianych funkcji oraz usytuowania względem niwelety drogi przedstawia się następująco:

- małe przejścia dolne (MPD),
- średnie przejścia dolne (SPD),
- duże przejścia dolne (DPD),
- średnie przejścia górne (SPG),
- duże przejścia górne (DPG).

Wybór rodzaju przejścia

Do wyodrębnionych wyżej rodzajów przejść opracowano tablicę 1, za pomocą której można dokonać wyboru rodzaju przejścia w zależności od gatunków zwierząt i sposobu użytkowania przez nie własnych szlaków przemieszczeń.

W tym celu zwierzęta podzielono na cztery kategorie według wyróżnionych niektórych ich cech:

Kategoria A: małe zwierzęta lądowe lubiące światło i ciepło, które unikają środowiska podziemnego, takie jak owady, gady, płazy i niektóre małe ssaki.

Kategoria B: małe i średnie ssaki, które chętnie korzystają z przejść podziemnych, np. lisy, kuny, borsuki, jenoty i tchórze.

Kategoria C: średnie i duże ssaki, które akceptują korzystanie z krótkich przejść podziemnych, np. dziki, sarny, kozice i tylko częściowo zające.

Kategoria D: duże ssaki generalnie korzystające wyłącznie z przejść górnych pokrytych roślinnością, w tym wszystkie zwierzęta kopytne, a szczególnie losie i jelenie.

Wymiarowanie

Przy przejściach dolnych dla małych zwierząt (MPD), przeznaczonych głównie dla płazów, przepust powinien mieć średnicę od 40 cm do 60 cm, a w przypadku przekrojów owalnych – szerokość 40 cm i wysokość od 30 do 40 cm. Wymiary te należy odpowiednio zwiększyć w przypadku wielofunkcyjnego, zespolonego charakteru przejścia.

Przy przejściach dolnych dla średnich zwierząt (ŚPD), przeznaczonych głównie dla gatunków zwierząt chętnie korzystających z przejść podziemnych (kategoria B; główny reprezentant: lis), przepust powinien mieć średnicę lub szerokość i wysokość nie mniejszą niż 1,0 m. Wymiary te należy odpowiednio zwiększyć w przypadku wielofunkcyjnego, zespolonego charakteru przejścia.

Przy wymiarowaniu przejść dolnych dla średnich i dużych zwierząt, przeznaczonych dla zwierząt unikających środowiska podziemnego (kategoria C i D, stosuje się zasadę, iż tzw. wskaźnik ciasnoty względnej, rozumiany jako stosunek przekroju wolnej przestrzeni, tj. iloczynu szerokości i wysokości przejścia, do jego długości, nie powinien być mniejszy niż 1,5.

Szerokość przejścia dolnego dla średnich zwierząt (ŚPD), unikających ciemności (kategoria C; główny reprezentant: dzik), nie powinna być mniejsza niż 4,0 m, a jego wysokość nie mniejsza niż 2,5 m, przy czym powinien być zachowany wskaźnik ciasnoty względnej.

Szerokość przejścia dolnego dla dużych zwierząt (DPD) nie powinna być mniejsza niż 4,0 m, a jego wysokość nie mniejsza niż:

□ dla saren: 3,5 m,

□ dla jeleni: 4,0 m,

przy czym powinien być zachowany wskaźnik ciasnoty względnej.

Przejścia dolne dla zwierząt dużych są tym bardziej skuteczne im są szersze i wyższe.

Ze względu na wysokie koszty przejścia górne są przeznaczone przede wszystkim dla zwierząt średnich i dużych. Szerokość przejścia górnego w najwęższym miejscu nie powinna być mniejsza niż:

□ dla dzików – 7 m,

□ dla saren – 10 m,

□ dla jeleni – 12 m,

□ dla wszystkich gatunków zwierząt – 25 m (przejście regionalne).

Przejście górne powinno się rozszerzać w obie strony od najwęższego miejsca z zachowaniem kąta rozszerzenia w granicach od 30° do 45°; przejścia górne są tym bardziej skuteczne, im są szersze.

Dla regionalnej wymiany o dużych natężeniach zaleca się stosowanie przejść górnych bardzo szerokich, definiowanych przyrodniczo pod względem formy jako:

a) mosty biologiczne – szerokość tego rodzaju przejścia zależy od określonego gatunku zwierząt, od morfologii terenu i od środowiska, które należy odtworzyć; szerokość ta wynosi co najmniej 50 m;

b) mosty ekologiczne – w zależności od celów, które chce się osiągnąć, może to być obiekt szerokości od kilkuset metrów do wielu kilometrów.

Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa przejścia powinna zawierać:

a) szczegółowy opis przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych wraz z rysunkami,

b) analizę prawidłowości lokalizacji przejścia,

c) analizę prawidłowości wymiarowania przejścia,

d) analizy krajobrazowo-estetyczne,

e) wyniki badań hydrogeologicznych,

f) obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji przejścia (wraz z fundamentami).

W przypadku występowania w podłożu soczewek gruntów nienosnych lub gruntów nawodnionych, dokumentacja projektowa przejścia powinna zostać uzupełniona o analizy hydrogeologiczne przyjętych rozwiązań projektowych.

Projektant szlaków komunikacyjnych powinien mieć minimum

wiedzy o faunie i powodowanych przez nią wypadkach drogowych, aby przy opracowywaniu projektu mógł dyskutować ze specjalistami od fauny o problemach, które ona wywołuje. Specjaliści w zakresie ochrony środowiska powinni współpracować w charakterze jego doradców. Trzeba przy tym podkreślić, iż współpraca ta powinna się odbywać w ciągu całego procesu projektowania, a nie tylko na jego końcu.

Specjaliści od środowiska naturalnego powinni sformułować cele, które należy osiągnąć, uzasadnić ich przestanki i sprecyzować charakterystykę środków, lecz nie powinni narzucać rodzaju urządzeń i sposobu ich rozwiązania.

Przy pracach studialnych i analizach projektowych często wykorzystywana jest pozycja bibliograficzna [4]. Zdaniem autorów wiele zagadnień w niej poruszonych powinno znaleźć się w zaleceniach dotyczących problematyki przejść dla zwierząt. Z uwagi na specyfikę omawianego zagadnienia, a także jego złożoność (aspekt przyrodniczy i konstrukcyjny) autorzy od dłuższego czasu postulują konieczność powstania odpowiedniego dokumentu prawnego. Można by w nim zawrzeć wyniki aktualnych prac prowadzonych w różnych ośrodkach, w tym m.in. na Uniwersytecie Zielonogórskim.

Dokument taki, opracowany przez interdyscyplinarną grupę specjalistów, powinien powstać i zostać wprowadzony do praktyki niezwłocznie. Tematyka ta będzie przedmiotem części 5. niniejszego cyklu artykułów.

7. Podsumowanie

Autorzy artykułu wyrażają nadzieję, że zestawienie przepisów prawnych wraz z ich syntetycznym omówieniem będzie wykorzystywane przez czytelników. Nie jest ono pełne m.in. z uwagi na szczupłe ramy artykułu, ale mimo to może być pomocne w dalszej działalności nad podnoszeniem standardów utrzymania przepustów w ciągu linii komunikacyjnych. Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej nie powinny być – co ma często miejsce obecnie – „mniejszymi, młodszymi braćmi” mostów.

TYM SAMYM ZAPRASZAMY DO ZAPOZNANIA SIĘ Z KOLEJNYM ARTYKUŁEM, KTÓRY ZOSTANIE ZAMIESZCZONY W NASTĘPNYM NUMERZE NOWOCZESNEGO BUDOWNICTWA INŻYNIERYJNEGO, A DOTYCZYŁY BĘDZIE PRZEPUSTÓW TRADYCYJNYCH.

Literatura

1. Bosak J.: *Konstrukcje gruntowo-powłokowe o dużych rozpiętościach jako przejścia dla zwierząt*. Praca dyplomowa (promotor dr hab. inż. A. Wysokowski, prof. UZ), Wydział Inżynierii Ładowej i Środowiska, Uniwersytet Zielonogórski. Zielona Góra 2007.
 2. Czudek H., Radomski W.: *Podstawy mostownictwa*. PWN. Warszawa 1981.
 3. Edel R.: *Odwodnienie dróg*. WKiŁ. Warszawa 2006.
 4. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R.W., Stachura K.: *Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populację dzikich zwierząt*. Zakład Badań Ssaków PAN. Białowieża 2004.
 5. Madaj A., Wołowicki W.: *Podstawy projektowania budowli mostowych*. WKiŁ. 2003.
 6. Potocki T.: *Tradycyjne przepusty drogowe a nowoczesne*. (Praca dyplomowa, promotor dr hab. inż. A. Wysokowski, prof. UZ). Wydział Inżynierii Ładowej, Uniwersytet Zielonogórski. Zielona Góra 2006.
 7. Szczygiel J.: *Mosty z betonu zbrojonego i sprężonego*. WKiŁ. Warszawa 1978.
 8. Wysokowski A., Howis J.: *Przepusty w infrastrukturze komunikacyjnej – cz.1 Artykuł wprowadzający. „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” 2008, nr 2 (17)*.
 9. Wysokowski A., Rowińska W.: *Przepusty drogowe – budowa, utrzymanie, naprawa*. II Spotkanie Zarządców Dróg Powiatowych. Elbląg 2001.
- Dokumenty związane**
10. Bajkowski S., Dąbkowski L.S., Jaworowska B., Szuster A., Utrysko B.: *Światła Mostów i Przepustów – Zasady obliczeń z komentarzem i przykładami*. GDDKiA – IBDiM. Żmigród 2000.

11. Bień J., Król D., Rawa P., Rewiński S.: *Komputerowa ewidencja obiektów mostowych. SMOK*. Generalna Dyrekcja PKP. Warszawa 1997.
12. Janas L., Jarominiak A., Michalak E.: *Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich*. GDDKiA Warszawa 2005.
13. Janson L-E., Molin J.: *Projektowanie i wykonawstwo sieci wewnętrznych z tworzyw sztucznych*. VBB consulting Ltd.
14. Jasiński W., Łęgosz A., Nowak A., Pryga-Szulc A., Wysokowski A.: *Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych drogowych konstrukcji inżynierskich z tworzyw sztucznych*. GDDKiA – IBDiM. Żmigród 2006.
15. Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Z., Kaczyński R., Wierzbicki S.: *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowl drogowych i mostowych. Część 1*. GDDKiA – IBDiM. Warszawa 1998.
16. Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Z., Kaczyński R., Wierzbicki S.: *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowl drogowych i mostowych. Część 2. Załącznik GDDKiA – IBDiM*. Warszawa 1998.
17. Madryas C., Machajski J., Olearczyk D.: *Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia tuneli, przejść podziemnych i przepustów– PG3 – zeszyt 3 (Projekt zaleceń)*. GDDKiA – IBDiM. Warszawa 2007.
18. Rowińska W., Wysokowski A., Pryga A.: *Zalecenia projektowe i technologiczne dla podatnych konstrukcji inżynierskich z blach falistych*, GDDKiA – IBDiM. Żmigród 2004.
19. *Biblioteka Systemu Gospodarki Mostowej 3.0. Instrukcja opisu przepustów*. GDDP – IBDiM. Wrocław 1996.
20. *Id-2 (D2) Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich*. PKP Polskie Linie Kolejowe. Warszawa 2005.
21. *Katalog Drogowych Urządzeń Ochrony Środowiska*. Praca zbiorowa. GDDKiA – IBDiM. Warszawa 2002.
22. *Katalog KOLEJOWE OBIEKTY INŻYNIERSKIE. Unifikacja projektowa konstrukcji żelbetowych*. Kolprojekt. Warszawa 1977.
- Rozporządzenia**
23. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (DzU z dn. 3 sierpnia 2000).
24. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. (DzU nr 151, poz. 987).
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzU nr 249, poz. 2497).
26. Instrukcje planowania robót mostowych oraz przeglądów obiektów mostowych na zamiejsczych drogach publicznych. Nr DPT15 M-DPT19 M. GDDP Warszawa 1990.
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 28 lutego 2000 r. w sprawie trybu sporządzania informacji, gromadzenia i udostępniania danych o sieci dróg publicznych (DzU nr 17, poz. 225).
28. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 28 lutego 2000 r. w sprawie numeracji i ewidencji dróg oraz obiektów mostowych. (DzU nr 23, poz. 393).
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (DzU nr 67, poz. 582).
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 16 lutego 2005 r. w sprawie trybu sporządzania informacji oraz gromadzenia i udostępniania danych o sieci dróg publicznych, obiektach mostowych, tunelach oraz promach (DzU nr 67, poz. 583).
- Normy**
31. PN-EN 1990:2002 *Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji*.
32. PN-87/S-02201 *Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia*.
33. PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.
34. PN-73/S-02202 *Przepusty. Podział, nazwy i określenia*.
35. PN-85/S-10030 *Obiekty mostowe. Obciążenia*.
36. PN-S-10045:1968 *Przepusty kolejowe. Wymagania i badania przy odbiorze*.
37. PN-EN 14844:2006 *Prefabrykaty z betonu. Przepusty skrzynkowe*.
38. PN-B-12096:1997 *Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych i żelbetowych. Wymagania i metody badań*.
39. PN-B-12081 *Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty rurowe. Wymiary*.
40. PN-89/S-10050 *Obiekty mostowe. Wymagania i badania*.
41. PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie*.
42. PN-S-10040:1999 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania*.

* Prof. UZ; kierownik Zakładu Dróg i Mostów, Instytut Budownictwa, Uniwersytet Zielonogórski.

** Konstruktor, Infrastruktura Komunikacyjna Sp. z o.o., Żmigród.



Rok założenia 1990



ZAKŁAD INŻYNIERYJNY
GEOREM
Sp. z o.o.
www.georem.pl

SPECJALIZUJEMY SIĘ W WYKONAWSTWIE ROBÓT Z ZAKRESU:

- oceny geotechnicznej stanu podłoża budowlanego
- kolumn "jet grouting"
- stabilizacji skarp i osuwisk metodami iniekcyjnymi
- palowania i mikropalowania fundamentów budowl
- kotew i gwoździ gruntowych
- likwidacji pustek po eksploatacji górniczej

POSIADAMY SPECJALISTYCZNY SPRZĘT INKLINOMETRYCZNY DO MONITORINGU GEOTECHNICZNEGO OSUWISK I STATECZNOŚCI SKARP.



41-100 Sosnowiec, ul. Mikołajczyka 59a, tel./fax 032 266 20 26-27, e-mail: georem@georem.internetdsl.pl