



Konstrukcje z blachy falistej

# Mostowe konstrukcje podatne z blach falistych czy ramownicowe prefabrykaty żelbetowe? **Aspekty projektowe, wykonawcze i utrzymaniowe**

tekst: mgr inż. ŁUKASZ JANKA, mgr inż. TOMASZ KUSZNIEREWICZ, OPTEM, zdjęcia: OPTEM

W dobie intensywnej rozbudowy infrastruktury drogowej i kolejowej w Polsce powstaje coraz więcej nowych obiektów mostowych. Myśląc o przyszłości naszego kraju, środowisko inżynierskie i administracja rządowa muszą mieć na uwadze koszty, ale, i co w mniemaniu autorów istotniejsze, trwałość wybieranych rozwiązań. Optem jako firma dostarczająca prefabrykowane konstrukcje żelbetowe oraz rozwiązania z blachy falistej pragnie dokonać porównania tych dwóch popularnych technologii. Niniejszy artykuł jest próbą przedstawienia najważniejszych aspektów projektowych, wykonawczych i utrzymaniowych obu typów obiektów posadowionych na fundamentach żelbetowych.



Konstrukcje z blachy falistej

## Aspekty projektowe

Biura projektowe często rozważają zastosowanie w obiektach mostowych konstrukcji żelbetowej ramownicowej lub stalowej podatnej ze względu na korzyści wynikające z prostoty technologii, istnienie wielu gotowych rozwiązań szczegółowych oraz korzystnych dla inwestora kosztów i czasu trwania budowy. W tabeli 1 przeanalizowano najważniejsze aspekty projektowe żelbetowych konstrukcji prefabrykowanych i stalowych konstrukcji podatnych.

## Aspekty wykonawcze

Wykonawstwo zarówno obiektów stalowych gruntowo-powłokowych, jak i prefabrykowanych żelbetowych jest mniej

Tab. 1. Aspekty projektowe

Aspekt	Podatna blacha falista	Prefabrykat żelbetowy
Kształt przekroju konstrukcji	Łuki o zmiennym promieniu na obwodzie lub przekroje ramowe.	Głównie łuki jednopromieniowe, jednak występują też rozwiązania zmiennopromieniowe i ramowe.
Zakres rozpiętości	Od 4,0 do ok. 25 m (polskie realizacje).	
Minimalny wymagany naziom	Dla konstrukcji łukowych 1/10 rozpiętości, konstrukcje ramowe 0,5 m.	0,6 m dla każdego kształtu.
Dozwolone obciążenia	Oba rozwiązania posiadają stosowne dopuszczenia do stosowania ich jako obiekty mostowe obciążone ruchem drogowym lub kolejowym.	
Izolacje lub uszczelnienie ustroju	Znacząca większość konstrukcji w Polsce (powyżej 90%) nie posiada żadnego uszczelnienia lub izolacji.	Każda konstrukcja prefabrykowana żelbetowa firmy Optem jest uszczelniana na stykach, a także posiada izolację grubowarstwową na całej swojej powierzchni.
Zabezpieczenie geosyntetykami	Obowiązkowo nad konstrukcją należy wykonać warstwę geokompozytu (włóknina + membrana + włóknina), zbierającego wodę przesiąkającą przez nasyp.	Zalecane jest ułożenie geowłókniny lub geomembrany kubekowej, zbierającej i odprowadzającej wodę z ustroju nośnego, jednocześnie zabezpieczając warstwy izolacji przed uszkodzeniami w trakcie wykonywania zasyпки.
Standardowe zabezpieczenie antykorozyjne	Zalecenia projektowe nakładają obowiązek zabezpieczenia przez powłokę cynkową wykonywaną metodą ogniową. W zależności od warunków środowiskowych można dodatkowo zabezpieczyć konstrukcję powłoką z farb epoksydowych lub poliuretanowych.	Izolacja grubowarstwową od strony zasyпки pełni również funkcję zabezpieczenia antykorozyjnego. Od strony wewnętrznej możliwe jest ułożenie powłoki malarskiej lub hydrofobizacji jak w klasycznych konstrukcjach.

# optemPLATE

## System obiektów inżynierskich z blach falistych

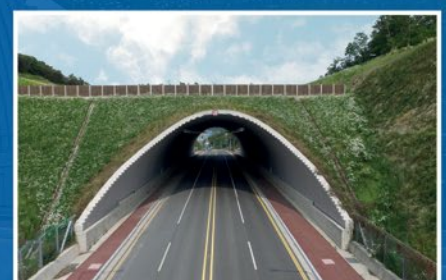
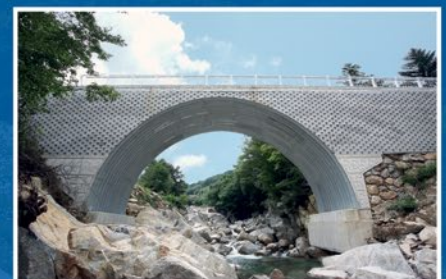
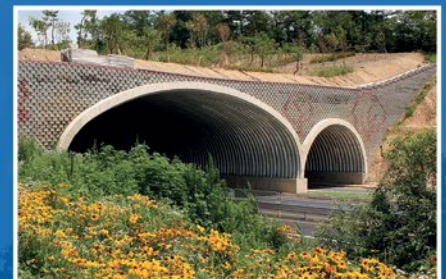
### optemPLATE jest systemem służącym do budowy:

- wiaduktów oraz mostów zarówno drogowych, jak i kolejowych,
- kładek dla pieszych oraz rowerzystów,
- przejść dla zwierząt.

### Stosując system optemPLATE zyskujesz:

- ekspresową realizację, ze względu na prosty i szybki montaż praktycznie niezależnie od warunków atmosferycznych, co powoduje niższe koszty budowy,
- wysoką trwałość elementów (elementy ocynkowane ogniowo),
- ekologiczne rozwiązanie - stal konstrukcji może zostać w 100% ponownie przetworzona,
- szczelne rozwiązanie - system uszczelek oraz osłonek nakrętek zapobiega przedostawaniu się wody przez konstrukcję,
- eksperckie wsparcie producenta na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia.

Nasz zespół projektowy opracowuje indywidualnie każdy projekt tak, aby uzyskać najlepsze rozwiązanie. Dostarczamy gotowe elementy na budowę oraz zapewniamy ich montaż. Oferujemy również kompleksowe wykonanie obiektu od wykopu po zasypkę.



Tab. 2. Aspekty wykonawcze

Aspekt	Podatna blacha falista	Prefabrykat żelbetowy
Przejście przekrojem drogowym na obiekcie mostowym	Oba rozwiązania przy odpowiednim naziemiu umożliwiają przekroczenie przeszkody przekrojem drogowym lub kolejowym. Dzięki temu można zrezygnować z wyposażenia mostowego, tj. krawężników, kap, barier mostowych.	
Wieniec żelbetowy na wlocie i wylocie	Każda konstrukcja powyżej rozpiętości 6,0 m powinna mieć wykonany żelbetowy wieniec na wlocie i wylocie konstrukcji.	Wieniec żelbetowy jest wykonywany w wytwórni.
Możliwość wykonywania obiektów półowokowo	Porównywane rozwiązania ze względu na swój modułowy charakter umożliwiają wykonywanie obiektów półowokowo.	
Brak rusztowań lub podpór tymczasowych podczas montażu	Rozwiązania występujące na rynku nie wymagają stosowania podpór tymczasowych podczas montażu.	
Konieczność monitorowania odkształceń podczas wykonywania zasyпки	Ze względu na znaczne odkształcenia podczas wykonywania zasyпки konstrukcje z blachy falistej powinny być poddane kontroli deformacji.	W przypadku prefabrykatów żelbetowych deformacje są nieznaczne, stąd też nie ma konieczności ich kontroli.
Wymagane parametry kruszywa na zasypkę konstrukcji	Znaczne zaangażowanie zasyпки w przeniesieniu obciążeń zaostrza wymagania dotyczące kruszywa, które są ściśle określone: wskaźnik różnoziarnistości $C_u \geq 4$ , wskaźnik krzywizny $1 \leq C_c \leq 3$ oraz wodoprzepuszczalność $k_{10} > 6$ m/dobę, występowanie frakcji pylastej i ilastej – poniżej 5%.	Zasypką w rozwiązaniach żelbetowych może być materiał wykorzystywany do nasypów drogowych.
Uszkodzenia zabezpieczenia antykorozyjnego podczas montażu	Śruby konieczne do połączenia arkuszy ze sobą uszkadzają zabezpieczenie antykorozyjne, co wymaga wykonania wyprawek pomontażowych.	Hydrofobizacja wykonywana jest po zakończeniu montażu, nie ma zagrożenia jej uszkodzenia.



Prefabrykaty żelbetowe



gwarantujące szczelność stalowych konstrukcji gruntowo-powłokowych, jednak z przyczyn ekonomicznych mało popularne w Polsce.

### Podsumowanie i propozycje

Zdaniem autorów, rozwiązania podatne stalowe i prefabrykowane żelbetowe są bardzo dobrą technologią dla obiektów o małej i średniej rozpiętości. Z powyższego zestawienia widać różnice w podejściu do kwestii trwałości obiektów żelbetowych i stalowych,

wymagające niż w przypadku klasycznych obiektów mostowych, co powoduje, że są rozwiązaniami tańszymi. Poza łatwiejszą technologią wykonawcy uzyskują również przyspieszenie prac. W tabeli 2 zestawiono główne aspekty wykonawcze.

### Aspekty utrzymaniowe

Z punktu widzenia inwestora porównywane rozwiązania są idealne pod względem utrzymania. Koszty eksploatacji zostają zniwelowane przez prostotę konstrukcji nieposiadającej łożysk i urządzeń dylatacyjnych. Prace zamawiającego ograniczają się do odnawiania zabezpieczenia antykorozyjnego co kilkanaście lat. Wyraźna różnica dotyczy jednak szczelności obiektów. Praktyka pokazuje, że brak uszczelnień i izolacji w technologii blach falistych skutkuje częstymi przeciekami. Nieszczelności są poważnym problemem, ponieważ nie ma systemowych rozwiązań rugujących, a występujące długotrwale przecieki powodują znaczne obniżenie trwałości obiektu. Oczywiście, są sprawdzone i stosowane z powodzeniem na świecie rozwiązania

które należałoby zrównać. Żelbetowe obiekty ramownicowe cechują się brakiem wycieków i problemów z zabezpieczeniem antykorozyjnym, co sugeruje konieczność adaptacji stosowanych rozwiązań do konstrukcji stalowych.

Firma Optem, wykorzystując doświadczenia zagraniczne, opracowała system uszczelnień bazujący na zastosowaniu uszczelniaczy na każdej krawędzi połączenia poszczególnych arkuszy oraz łączników śrubowych. Takie działanie powoduje poprawne odprowadzenie wody do drenaży bez przeciekania jej przez otwory konstrukcji.

Problem uszkodzeń powłok malarskich podczas montażu arkuszy można łatwo rozwiązać, wykonując wierzchnią warstwę farby po zakończeniu montażu. Stosując taką technologię, dodatkowo zabezpieczane są łączniki śrubowe i nie dopuszcza się do miejscowego przerwania ciągłości powłoki malarskiej, co znacząco wydłuża trwałość zabezpieczenia.

Więcej na [www.optem.pl](http://www.optem.pl)

