



Ryc. 1. Montaż ścian podporowych

# Elementy prefabrykowane w budownictwie kolejowym jako alternatywa dla rozwiązań tradycyjnych

tekst: mgr inż. BARTŁOMIEJ CZERWONKA, mgr inż. KAMIL MATCZAK, OPTYEM, zdjęcia: OPTYEM

Obecnie prefabrykacja stosowana jest we wszystkich segmentach budownictwa, a szczególnie duży wzrost popularności widoczny jest w budownictwie infrastrukturalnym. Zastosowanie opisanych poniżej prefabrykatów Optyem pozwala ograniczyć zakres prac na budowie przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiej jakości wykonania.

W perspektywie najbliższych lat można spodziewać się dynamicznego wzrostu znaczenia transportu szynowego, a to za sprawą obecnie prowadzonych, licznych inwestycji infrastrukturalnych. Dzięki prowadzeniu przez PKP Polskie Linie Kolejowe SA Krajowego programu kolejowego możliwa będzie realizacja ponad 220 projektów o łącznej wartości ponad 66 mld zł w latach 2014–2023.

Głównymi założeniami programu są poprawa ruchu kolejowego w aglomeracjach, podniesienie standardu podróży oraz poprawa warunków dla przewozu towarów. Jednym z projektów realizowanych w ramach opisanego programu jest modernizacja linii kolejowej E20 Warszawa – Poznań na

odcinku Sochaczew – Swarzędz, która stanowi drugą część paneuropejskiego korytarza transportowego zachód – wschód. Modernizacja odcinka linii o długości 230 km ma na celu dostosowanie infrastruktury technicznej linii do prędkości 160 km/h dla pociągów pasażerskich i 120 km/h dla pociągów towarowych, nacisków na oś 221 kN oraz wprowadzenie jednolitych standardów w europejskim rynku transportowym.

Jednym z obiektów, który wymagał gruntownej modernizacji w ramach powyższej inwestycji, był wiadukt kolejowy w km 130,563, zlokalizowany w okolicy miejscowości Krzesin. Przeszkodę dla linii kolejowej stanowi droga oraz znajdujący się pod nią przepust melioracyjny. Z powodu zmiany para-



Ryc. 2. Montaż elementów ramowych na wcześniej ustawionych podporach

metrów trasy oraz niezadawalającego stanu technicznego obiekt należało rozebrać i przebudować. W ramach inwestycji postanowiono zwiększyć szerokość w świetle pod obiektem z 5 do 10 m oraz wysokość w świetle z 3,2 do 4 m. Nośność konstrukcji została dostosowana do nowych wymagań eksploatacyjnych linii kolejowej.

W przypadku obiektów kolejowych jednym z kluczowych czynników decydujących o wyborze technologii budowy jest czas realizacji obiektu. Konieczność tymczasowego wyłączenia linii z użytkowania na danym szlaku wiąże się z dużymi kosztami społecznymi i finansowymi. Jednocześnie ograniczenie tych kosztów jest wyzwaniem dla inwestorów i wykonawców obiektów. Z powyższych względów coraz częściej wymaga się minimalizacji czasochłonnych robót monolitycznych. Wykonanie wiaduktu w technologii pełnej prefabrykacji przez firmę Optem pozwoliło na radykalne skrócenie czasu przebudowy obiektu do 30 dni, liczone od wyłączenia ruchu na szlaku do jego ponownego przywrócenia.

Zaprojektowany wiadukt kolejowy o ustroju ramowym jednoprzęsłowym, o szerokości w świetle 10,0 m i długości 12,7 m, przeprowadza dwutorową linię kolejową nad przeszkodą. W przekroju poprzecznym obiekt został wykonany z sześciu prefabrykowanych elementów ramowych, uciąglon-

nych za pomocą monolitycznych zamków, opartych przegubowo na prefabrykowanych podporach. Obiekty ramowe, nad którymi prowadzone są linie kolejowe lub drogi, wymagają zastosowania stref przejściowych. Przyobiektowa strefa przejściowa została wykonana w postaci płyty przejściowej typu angielskiego oraz 20-metrowej strefy zbrojonej geosiatkami. Strefa ta stanowi łagodne przejście od podatnego nasypu o małej sztywności do konstrukcji o dużej sztywności, a także zapobiega osiadaniu nasypu.

Prace rozbiórkowe rozpoczęto od demontażu torowiska i wyposażenia obiektu oraz rozbiórki skarp i nasypów, po czym przystąpiono do usunięcia konstrukcji ustroju nośnego. Uciąglenie konstrukcji w poziomie posadowienia wykonano za pomocą monolitycznej płyty fundamentowej o prostej geometrii, dzięki czemu zapewniono stabilne podłoże do ułożenia prefabrykowanych ścian podporowych.

Prefabrykaty przenoszono za pomocą dźwigu samojednego bezpośrednio z samochodów. Pierwszego dnia montażu ustawiono 12 prefabrykatów podporowych w ciągu ośmiu godzin, a kolejnego sześć prefabrykatów ramowych w ciągu czterech godzin. Czas potrzebny do montażu tego obiektu może świadczyć o prostocie prowadzonych robót, które wykonywano na terenie budowy. Specjalnie wykonstruowane gniazda podporowe

Ryc. 3. Wykonanie skrzydeł przy obiekcie w postaci murów optemBLOK





Ryc. 4. Konstrukcja nośna obiektu w km 267,333 w miejscowości Nekla

sprawiły, że osadzanie i prawidłowe spasowanie prefabrykatów nie sprawiło wykonawcy problemów. Dzięki zastosowaniu prefabrykacji oraz braku konieczności wykonywania uciąglenia ław podporowych montaż elementów został przeprowadzony w ciągu dwóch dni. Pomiarowy nadzór przeprowadzony przez geodetów wykazał, że pomimo dużego tempa prac prefabrykaty zostały zamontowane w prawidłowej pozycji.

Bezpośrednio po montażu wykonawca rozpoczął prace wykończeniowe, tj. uszczelnienie przerw dylatacyjnych, wypełnienie betonem zamków między elementami ramowymi, wykonanie monolitycznego gzymsu oraz zaizolowanie obiektu. Mury przyobiektywne zdecydowano się wykonać w autorskim systemie optemBLOK. Budowa murów nie kolidowała z pracami prowadzonymi na obiekcie. System optemBLOK składa się z gruntu zbrojonego oraz drobnowymiarowych bloczków, pełniących funkcję oblicowania. Geosiatki, będące zbrojeniem gruntu, przenoszą naprężenia od obciążeń własnych i użytkowych, a przez współpracę z gruntem zasypowym zapewniają stateczność wewnętrzną konstrukcji.

Kolejnym obiektem wykonanym w ramach przebudowy kolejowych obiektów inżynierskich przez firmę Optem jest w pełni prefabrykowany wiadukt kolejowy w km 267,333 w miejscowości Nekla. Zaprojektowano obiekt inżynierski o konstrukcji łupinowej, złożony z prefabrykatów o stałej szerokości. Ustrój nośny stanowią łuki żelbetowe, podparte przegubowo na ścianach. Szczególną zaletą tego typu konstrukcji jest zmniejszenie zapotrzebowania na beton i stal w stosunku do konstrukcji ramowych.

Przedstawione realizacje ukazują zalety stosowania systemów prefabrykowanych w budownictwie kolejowym. Prefabrykowane elementy wytwarzane są w specjalistycznym zakładzie prefabrykacji, dzięki czemu charakteryzują się wysoką trwałością, estetycznym wykonaniem oraz dokładnością wymiarową. Współczesna technologia prefabrykacji daje możliwość odejścia od stosowanego przez lata modułu budowlanego oraz dostosowanie geometrii obiektu do indywidualnych potrzeb. Zredukowanie prac monolitycznych do minimum pozwala znacząco zaoszczędzić czas i umożliwia sprawną budowę nowych obiektów inżynierskich.

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



Przeście dla zwierząt nad drogą S-7



Most w ciągu drogi wojewódzkiej 203



Wiadukt w ciągu drogi krajowej 20



# optemARCH

## System prefabrykowanych obiektów inżynierskich

**optemARCH jest systemem służącym do budowy:**

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

**Stosując system optemARCH zyskujesz:**

- ekspresową realizację, ze względu na prosty i szybki montaż niewymagający budowy rusztowań ani podpór tymczasowych, co powoduje niższe koszty budowy,
- wysoką trwałość elementów dzięki kontroli ich produkcji potwierdzonej certyfikatami,
- eksperckie wsparcie producenta prefabrykatów 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.