



Ryc. 1. Generalnym wykonawcą estakady E-1 na S19 jest firma Warbud SA

# Technologia deskowań ULMA dla metody nasuwania podłużnego

tekst i zdjęcia: **IZABELA TOMCZYK, TOMASZ WENDYKOWSKI**, ULMA Construcción Polska SA

Wśród wykonywanych obecnie w Polsce inwestycji drogowych istotnie wzrosła liczba obiektów mostowych realizowanych metodą nasuwania podłużnego. Polega ona na prefabrykacji kolejnych segmentów ustroju nośnego na uprzednio przygotowanym stanowisku, a następnie, po sprężeniu z wcześniej wykonanymi segmentami, ich wysuwu przy użyciu urządzeń hydraulicznych na przygotowane wcześniej podpory. Firma ULMA Construcción Polska SA posiada bogate doświadczenie w dostarczaniu technologii deskowań dla metody nasuwania podłużnego – poniżej prezentujemy dwa z ośmiu obiektów realizowanych przez nas obecnie w tej technologii: estakady: E-1 na S19 oraz MS-22 w ciągu drogi ekspresowej S7.

## Stanowisko prefabrykacji dźwigara

Podział obiektu na segmenty jest określony na etapie projektu wykonawczego. Długości segmentów pośrednich przyjmuje się zazwyczaj jako równe połowie długości przęsła, a w skrajnych przypadkach – ok. 75% tej wartości.

Wytwórnia zlokalizowana jest najczęściej za jednym z przyczółków lub w przęśle ustroju i może przybierać różne formy. Najbardziej popularną z nich są dwie belki żelbetowe posadowione na ławach fundamentowych i zwieńczone profilem lub blachą ślizgową. W belkach znajdują się otwory pod loka-

lizację poprzecznych profili stalowych, do których montowane jest deskowanie płyty dennej, zewnętrznych ścian bocznych skrzynki – środników oraz wsporników. Profile stalowe opierają się na siłownikach hydraulicznych.

Po wykonaniu zbrojenia płyty dennej i ścian skrzydełek montuje się deskowanie ścian wewnętrznych. Betonowanie dźwigara odbywa się dwuetapowo: 1. betonowanie płyty dennej wraz ze środnikami, 2. betonowanie płyty górnej. Deskowanie wewnętrzne płyty górnej montuje się po rozdeskowaniu pierwszego etapu. Po wykonaniu konstrukcji betonowej i zakończeniu prac sprężania można przystąpić do wysuwu segmentu.

## Estakada E-1 w ciągu S19

Na trasie S19 na odcinku od węzła Świlcza (DK4) do węzła Rzeszów Południe (Kielanówka) powstaje estakada E-1 o długości 476 m. Generalnym wykonawcą zadania jest Warbud SA. Prosty w rzucie poziomym obiekt ma spadek o wielkości 0,8% w kierunku podłużnym. Ustrój nośny estakady zaprojektowano jako przekroje skrzynkowe o szerokości ponad 11,0 m i wysokości 3,5 m. Realizację podzielono na 17 etapów o trzech różnych długościach: 14 m, 24 m oraz dominującej – 30 m (ryc. 2). Układ siłowników opartych o przyczółek naciąga ustrój nośny na wykonane wcześniej filary w 30-centymetrowych skokach.

Firmie ULMA powierzono zaprojektowanie i dostarczenie technologii deskowań do realizacji fundamentów, przyczółków, stanowiska prefabrykacji i filarów oraz rusztowań do obsługi łożysk podczas nasuwania.

Projekt deskowania zakładał budowę stanowiska nasuwania o długości 30 m na bazie systemu uniwersalnego MK.



Ryc. 2. Realizację ustroju nośnego estakady E-1 podzielono na 17 etapów

Oferowana przez firmę ULMA technologia z zastosowaniem układu hydraulicznego umożliwia rozdeskowanie oraz ponowne zamknięcie w jednym cyklu roboczym deskowania całego segmentu, obejmującego deskowanie płyty dennej, zewnętrzne środników oraz wsporników. W metodzie tej istotnymi elementami są dwa współpracujące ze sobą detale: element rozformowujący N oraz ślizg płaski N (ryc. 3) które umożliwiają łatwe i bezpieczne odspojenie (opuszczenie) całej konstrukcji deskowania zewnętrznego na długości ok. 30 m.b. (co odpowiada 700 m<sup>2</sup> szalunku) oraz ponowne ustawienie go w pozycji do betonowania. Zastosowanie systemu hydraulicznego znacząco ułatwia i przyspiesza pracę monterów oraz przyczynia się do redukcji związanych z tym nakładów.



Ryc. 3. Detale umożliwiające odspojenie deskowania metodą hydrauliczną

Panele deskowania wewnętrznego, zaprojektowane w systemie ENKOFORM VMK, są każdorazowo demontowane przy użyciu dźwigu i przenoszone na pole odkładcze.

Do realizacji płyty górnej zaprojektowano deskowanie stolikowe przejezdne, wykonane na bazie rygli MK-120 i belek drewnianych VM oraz podpór pionujących typu E. Transport stolików wykonywany jest za pomocą wózków VR. Rozwiązanie pozwala na realizację 30 m.b. płyty w ciągu siedmiu dni.

### Estakada MS-22 w ciągu S7

Estakada MS-22 usytuowana jest w ciągu drogi ekspresowej S7 na odcinku Miłomłyn – Olsztynek (pododcinek C). Generalnym wykonawcą zadania jest Strabag Sp. z o.o. Obiekt o przekroju skrzynkowym, jednokomorowym składa się z siedmiu przęseł o rozpiętościach 33 + 5 x 41 + 33 m. Dla każdej



Ryc. 4. Stanowisko prefabrykacji segmentów na obiekcie MS-22

z jezdni zaprojektowano oddzielny ustrój nośny. Szerokość obu nitek wynosi 36 m.

Stanowisko prefabrykacji dźwigara dla obiektu MS-22 zostało zaprojektowane w sposób nietypowy. W pierwszej kolejności wykonano trzy rzędy łąw fundamentowych. W odróżnieniu od klasycznego rozwiązania rolę ślizgów odgrywają nie belki, lecz filary zlokalizowane na dwóch ławach od strony przyczółka, zwieńczone łożyskami ślizgowymi. Cały ciężar rusztu stalowego z szalunkiem oraz betonowanych segmentów przenoszony jest za pomocą żelbetowych belek nośnych o geometrii 0,8 x 1,4 x 27,4 m (ryc. 4).

Każda z nich została podparta w trzech punktach (na przecięciu z ławami fundamentowymi) za pomocą siłowników hydraulicznych o skoku 300 mm. Przy górnym położeniu belek nośnych szalunek znajduje się w projektowanym położeniu. Po zabetonowaniu i sprężeniu segmentu belki obniżają się o 300 mm. Tak duży skok siłowników umożliwia rezygnację z technologii odspajania szalunków ścian. Sam ruch pionowy powoduje, że nachylone płaszczyzny deskowania zewnętrznych środników odspajają się o ok. 3 cm. Wartość ta jest wystarczająca, aby w sposób bezpieczny dokonać wysuwu segmentu.

Dodatkową korzyścią wynikającą z tego rozwiązania jest możliwość szybkiej rektyfikacji wytwórni. Podczas wysuwania segmentów stanowisko narażone jest na znaczne obciążenia działające na dużym mimośrodku. W efekcie dochodzi do nierównomiernego osiadania ślizgów. W klasycznym rozwiązaniu, przy zastosowaniu utwierdzonych w ławach belek żelbetowych, rektyfikacja jest utrudniona. Wiąże się ona z koniecznością demontażu blach ślizgowych zwieńczających belki, ponownej ich niwelacji i wykonaniu podlewki. W skrajnych przypadkach może zaistnieć konieczność kilkukrotnej rektyfikacji belek podczas budowy obiektu, co może spowodować nieprzewidziane opóźnienia. Rozwiązanie zastosowane przy budowie obiektu MS-22 wnosi szereg usprawnień. Osiadanie filarów można skompensować, stosując przekładki teflonowe o odpowiedniej grubości. Natomiast rektyfikacja całego rusztu odbywa się poprzez sterowanie wysuwem siłowników podtrzymujących belki nośne. Rozwiązanie stanowiska nasuwania wykorzystane przy budowie estakady MS-22 posiada zalety zarówno natury wykonawczej, jak i ekonomicznej. Może być ciekawą alternatywą dla klasycznych rozwiązań wytwórni.

