

# PERI UP modułowy zestaw rusztowań o wszechstronnym zastosowaniu

Mgr inż. Piotr Borucki, mgr inż. Piotr Grzesik

Bardzo dobrą alternatywą dla drogich i uciążliwych w eksploatacji rozwiązań z przestawianymi podnośnikami samochodowymi jest rusztowaniowy wózek technologiczny PERI, poruszający się po płycie pomostowej wykonanego ustroju, z pomostem roboczym podwieszonym pod ustrojem.

Gdy technologia robót budowlanych wymaga wykonania powierzchniowych prac wykończeniowych dolnych powierzchni ustroju nośnego, do których w przeszłości dostęp z poziomego terenu jest utrudniony przez przeszkody terenowe oraz bardzo duże wyniesienie nad poziom terenu, idealnym rozwiązaniem jest rusztowaniowy wózek technologiczny PERI. Właśnie takie rozwiązanie technologiczne PERI zaproponowali wykonawcy nowego odcinka drogi ekspresowej S7 wraz z obwodnicą w ciągu drogi krajowej DK16 – firmie BUDIMEX SA.

W ramach tej inwestycji zbudowano most MS-3, przenoszący drogę krajową nad ciekami wodnymi Ornowska Struga, istniejącą drogą gminną Ostróda-Brzydowo oraz dwoma projektowanymi zjazdami z drogi gminnej. Obiekt to czteroprzęsłowa konstrukcja typu „extradosed” o rozpiętościach przęseł 132,5 + 2 x 206,0 + 132,5 m i przekroju poprzecznym w formie trzykomorowej skrzynki o szerokości całkowitej pomostu równej 28,60 m i wysokości konstrukcji od 4,0 m w przęśle do 6,0 m nad podporami pośrednimi. W najwyższym miejscu wyniesienie niwelety mostu nad poziom terenu przekracza 40 m.

Było to poważne wyzwanie inżynierskie, ponieważ szerokość ustroju wynosząca 28,60 m wymagała zastosowania

konstrukcji nośnej pomostu o rozpiętości około 30,0 m. Typowe konstrukcje rusztowaniowe nie mają wystarczającej nośności dla takich rozpiętości, dlatego PERI zaproponowało konstrukcję mieszaną:

- wózki jezdne, wieszaki pionowe oraz kratownice nośne pomostu roboczego wykonano z typowych elementów uniwersalnego systemu inżynierskiego VARIOKIT,
- pomost roboczy do prac wykończeniowych – jako nadbudowę konstrukcji nośnej pomostu, wykonaną z elementów rusztowań modułowych w systemie PERI UP Flex, tworzących przestrzenną strukturę, dopasowaną do geometrii ustroju nośnego mostu.

Podział konstrukcji wózka zapewnił z jednej strony dobre i szybkie dopasowanie nadbudowywanego rusztowania systemowego do zmiennej geometrii przekroju poprzecznego mostu, z drugiej strony – niezmienną, bezpieczną konstrukcję nośną o dużej sztywności. Dopuszczalne obciążenie pomostów roboczych wózka wynosi 200 kg/m<sup>2</sup>, z ograniczeniem obciążenia całkowitego do 500 kg.

Bezpieczeństwo pracy na pomostach oraz komunikację poziomą i pionową zapewniły pomosty i drabiny systemu PERI UP Flex, użytego do skonstruowania pomostu roboczego wózka. Przebudowa pomostów roboczych została



Widok wózka



Podnoszenie pomostu wózka



przeprowadzona własnymi siłami wykonawcy robót wykończeniowych. Wykorzystywany do tego został najniższy poziom pomostu, tworzący szczelną platformę roboczą. Dobry dostęp do wykańczanych powierzchni ustroju na kolejnych etapach robót zapewniły wielopoziomowe pomosty o układzie schodkowym, zaopatrzone w poręcze i krawężniki.

Konstrukcja nośna wózka ułatwiła montaż elementów na dużej wysokości, ponieważ cała kratownica nośna w systemie VARIOKIT wraz z początkową nadbudową z rusztowań PERI Up Flex została zmontowana na poziomie terenu. Podobnie zmontowane zostały wózki jezdne i wieszaki pionowe.

## Platforma robocza PERI UP Flex – bezpieczeństwo pracy

PERI UP Flex umożliwia tworzenie bezpiecznych platform na każdej wysokości. Dzięki metrycznemu modułowi wszystkich elementów konstrukcyjnych, a także możliwości zmiany kierunku ułożenia podestów, rusztowanie modułowe daje się optymalnie dopasować do niemalże wszystkich warunków budowy. Samoczynnie zabezpieczający się w rozecie rygiel oraz podesty ze zintegrowanym zabezpieczeniem przed podnoszeniem sprawiają, że PERI UP Flex jest wyjątkowo szybki w montażu. Antypoślizgowa powierzchnia podestów oraz kompletna balustrada dookoła pomostu z krawężnikiem stalowym w kolorze sygnalizacyjnym gwarantują wysokie bezpieczeństwo w trakcie użytkowania.



Platforma robocza PERI UP Flex

## PERI UP modułowy zestaw rusztowań

Cechą wyróżniającą technikę rusztowań PERI UP jest rozeta znajdująca się na słupkach i ramach. Elementy poziome łączy się bezpośrednio do rozety bez żadnych łączników. W praktyce oznacza to, że PERI UP oferuje szerokie spektrum zastosowań przy minimalnej liczbie elementów. Opisane rozwiązanie nie tylko znosi granicę pomiędzy rusztowaniem ramowym a modułowym, ale jest też szybkie i bezpieczne. Tym samym PERI UP łączy szybkość montażu rusztowania ramowego PERI UP Easy i uniwersalność rusztowania modułowego PERI UP Flex. Nie ma znaczenia, czy chodzi o rusztowanie podporowe, ochronne, robocze czy dostępowe – PERI UP można zastosować w każdym z tych przypadków, stosując jeden system, złożony z uniwersalnych elementów konstrukcyjnych.



PERI UP – wysoka sztywność połączenia ryglowego pozwala jedynie na niewielkie odkształcenia

Połączenie „Gravity Lock” i samozabezpieczający podest „Locking Deck” wpływają na szybkość i bezpieczeństwo montażu. Rygle PERI UP mają na końcach kliny, które umieszcza się w otworze rozety. Pod wpływem własnego ciężaru kliny wpadają w otwór rozety i samoczynnie się blokują. Ten sposób łączenia nazwany „Gravity Lock” sprawia, że montaż jest łatwy i bezpieczny. Wystarczy jedno uderzenie młotkiem, aby uzyskać pełną nośność połączenia. Również podesty PERI UP zabezpieczają się przed podnoszeniem bez konieczności stosowania dodatkowych elementów. Zintegrowany z podestem zaczep bezpieczeństwa automatycznie zachodzi pod prostokątny rygiel i w ten sposób zabezpiecza podest przed podnoszeniem. W razie potrzeby pojedyncze podesty można łatwo zdemontować – np. w celu transportu materiału. To kolejna zaleta takiego rozwiązania. Prostokątny profil rygla to nie tylko mniejszy ciężar w porównaniu z przekrojem okrągłym, ale również zapobieganie montażowi rur i złączy do elementów, które nie są do tego przeznaczone. Wysoka sztywność połączenia ryglowego pozwala jedynie na niewielkie odkształcenia słupków. To skutkuje wysoką nośnością słupków, a w wielu przypadkach oznacza możliwość redukcji znacznej liczby stężeń, ponieważ rygle spełniają funkcję usztywnienia.

Dodatkowo ta wysoka sztywność połączeń rygli pozwala na przestawianie dużych jednostek rusztowania również dźwigiem. W takim przypadku do połączenia słupków stosowane są przetyczki lub śruby. Dzięki temu kompletne jednostki rusztowania można bezpiecznie i szybko wstępnie montować na poziomie terenu, a następnie wstawić w większą konstrukcję rusztowania. W przypadku rygli najistotniejsza jest ich funkcja statyczna; są one zoptymalizowane pod tym kątem zarówno w zakresie przekroju, jak i ciężaru.

Bezpieczeństwo nie wyklucza opłacalności. W PERI udowadniamy to nie tylko na przykładzie systemowej techniki rusztowań PERI UP. Trzymamy się zasady, że najlepsze rozwiązanie powinno być też jednym z najbezpieczniejszych. PERI rozumie bezpieczeństwo w kontekście procesu, w którym doradztwo techniczne oraz technika rusztowań są wplecione ściśle w przebieg projektu i harmonogram robót na budowie.