



Trasa linii kolejowej E30 w Krakowie, fot. STRABAG Sp. z o.o.

Nowoczesna kolej w Krakowie – trwają prace na obiektach mostowych

tekst: **ANNA BIEDRZYCKA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Minęły cztery lata od rozpoczęcia przebudowy trasy kolejowej E30 na terenie Krakowa. Efekty tej wielkiej, wartej ponad miliard zł inwestycji już są imponujące, by wymienić tylko trzy nowe mosty przez Wisłę oraz dwie liczące łącznie 700 m estakady w ścisłym centrum miasta. Obiekty wzbudzają powszechny podziw swoimi nowoczesnymi sylwetkami, ale nie każdy wie, że są też popisowym przykładem zastosowania unikatowych rozwiązań inżynieryjnych, zwłaszcza z zakresu wzmacniania gruntu w technologii w głębokiego mieszania *in situ* gruntu na mokro (DSM i CDMM).

Kontrakt *Prace na linii kolejowej E30 na odcinku Kraków Główny Towarowy – Rudzice wraz z dobudową torów linii aglomeracyjnej*, realizowany w formule projektu i budowy, obejmuje modernizację 18-kilometrowego odcinka magistralnej linii kolejowej nr 91 (E30) Kraków Główny – Medyka na terenie Krakowa i Wieliczki. Inwestorem są PKP Polskie Linie Kolejowe SA, a generalnym wykonawcą konsorcjum firm grupy STRABAG (z Oddziałem Mostowym Południowo-Wschodnim jako liderem) oraz Krakowskich Zakładów Automatyki SA. 90% finansowania pochodzi z unijnego instrumentu CEF – Łącząc Europę.

Budowa lub wymiana 65 km nowych torów, montaż lub wymiana 200 rozjazdów, przebudowa czterech stacji i czterech przystanków osobowych oraz budowa dwóch nowych przystanków osobowych dla kolei aglomeracyjnej wraz z gminnymi obiektami towarzyszącymi typu P&D zasadniczo zmienią system komunikacyjny w aglomeracji krakowskiej. Istota tej zmiany polega na powiększeniu przepustowości kolei o tory kolei aglomeracyjnej i rozdzieleniu ruchu dalekobieżnego od aglomeracyjnego, dzięki czemu przewoźnicy będą mogli uruchomić więcej połączeń kolejowych, alternatywnych dla dróg kołowych. Liczne

obiekty inżynieryjne, w tym sześć mostów, cztery estakady, 21 wiaduktów wyposażonych w nowe urządzenia sterowania ruchem, siedem przepustów, tyleż samo przejść nad torami, dwie kładki dla pieszych, sześć ścian oporowych, zapewnią sprawny, szybki (pociągi pasażerskie mogą rozwinąć prędkość 160 km/h, a towarowe 100 km/h) i bezpieczny przejazd pociągów wszystkich typów (międzynarodowych, dalekobieżnych, regionalnych i aglomeracyjnych). Dzięki budowanym obecnie przystankom Kraków Złocień i Kraków Grzegórzki, które będą skomunikowane z transportem miejskim, tworząc węzły przesiadkowe, kolej stanie się w przyszłości dostępniejsza i zyska na atrakcyjności jako szybki i komfortowy sposób podróżowania przez centrum Krakowa. Zbudowano m.in. wiadukt nad ul. Łokietka, poszerzając przy tym jezdnię i budując chodnik, powstała nowa konstrukcja wiaduktów nad ul. Miodową, a nowy wiadukt nad ul. Dekerta umożliwi poprowadzenie dodatkowych torów. Po czterech torach (dwóch głównych i dwóch aglomeracyjnych) jeżdżą już pociągi w kierunku Katowic i lotniska w Balicach.

Zakres korzyści wynikających z realizacji kontraktu sięga poza infrastrukturę kolejową – przebudowie podlegają liczne instalacje podziemnego uzbrojenia terenu, m.in. gazociągi wysokiego ciśnienia, a także wodociąg o średnicy 800 mm, który z rozebranego mostu kolejowego został przeniesiony pod koryto Wisły metodą mikrotunelingu.

STRABAG realizuje kontrakt w bardzo trudnych warunkach, bo w znacznym zakresie na terenie zabytkowego, zatłoczonego centrum Krakowa, z bardzo ograniczonym placem budowy i dostępem do niego, przy obowiązku utrzymania ciągłości ruchu kolejowego na jednym torze, ciągłości ruchu na ulicach krzyżujących się z linią kolejową, ciągłości funkcjonowania

miejskiej infrastruktury podziemnej oraz z ograniczoną możliwością prowadzenia prac w godzinach nocnych. Skomplikowane etapowanie robót spowodowało, że nominalna liczba 53 inżynieryjnych obiektów kolejowych i drogowych wymagała w praktyce zbudowania ok. 90 niezależnych konstrukcji na różnych etapach realizacji kontraktu. Opracowano ok. 480 projektów budowlanych i wykonawczych.

Od strony technicznej najbardziej skomplikowana jest budowa mostów przez Wisłę oraz przebudowa zabytkowego wiaduktów kolejowych nad ul. Grzegórzecką.

Nowe mosty kolejowe przez Wisłę

W maju 2020 r. oddano do użytku pierwszy z trzech mostów linii średnicowej, łączącej lewobrzeżne Grzegórzki (Śródmieście Krakowa) z Podgórzem na prawym brzegu Wisły. Most oznaczony symbolem M2 prowadzi jeden tor, po którym obecnie odbywa się cały ruch pociągów (docelowo będzie to kolej aglomeracyjna), umożliwiając realizację dalszych etapów inwestycji: budowę obiektów mostowych M1 i M3 oraz rozbiórkę wysłużonego mostu średnicowego.

Likwidacja mostu z 1945 r. początkowo nie była planowana – zakładano dobudowanie do niego dwóch nowych mostów. Ekspertyza techniczna wykazała jednak zły stan tego obiektu, wykluczając z powodu obniżenia wytrzymałości materiałów (zmęczenie materiału) prowadzenie ruchu pociągów z prędkością do 100 km/h, stąd decyzja o jego docelowej rozbiórce. W jego miejscu powstaje most o lepszych parametrach technicznych (M1). Znajdą się na nim dwa tory kolejowe przeznaczone dla pociągów dalekobieżnych. Obecnie podpory starego mostu średnicowego są wykorzystywane do budowy



Budowa mostów kolejowych przez Wisłę w Krakowie, fot. STRABAG Sp. z o.o.



Pylon mostu M2, fot. STRABAG Sp. z o.o.

mostu M1. Dopiero po zakończeniu realizacji nowej przeprawy most zostanie rozebrany.

Po zachodniej stronie powstaje jeszcze jeden most (M3), który oprócz toru dla kolei aglomeracyjnej pomieści dodatkowo ciąg pieszo-rowerowy. Pomiedzy dźwigarami łukowymi znajduje się tor nr 3 linii 91 oraz oddzielona od niego za pomocą ekranów ścieżka rowerowa o szerokości 3 m. Ciąg dla pieszych o szerokości 2 m został umieszczony za dźwigarem łukowym na stalowym wsporniku. Cała konstrukcja ułatwi dostęp do przystanku Kraków Zabłocie, a w przyszłości będzie elementem planowanej autostrady rowerowej łączącej centrum Krakowa z Wieliczką. Ciąg ten nie był planowany w pierwotnym projekcie, powstaje na życzenie władz Krakowa i jest przedmiotem osobnej umowy z inwestorem. Połączenie obu brzegów ma być nową atrakcją turystyczną pod Wawelem.

Wszystkie trzy przeprawy mają unikatową w mostach kolejowych konstrukcję łukową. Przęsło tworzy sprężony pomost podwieszony za pomocą prętowych wieszaków do łuków ze stalowych kształtowników, stężonych układem rur. Łuki sieciowe network arch zapewniają przeprawie dużą sztywność, co jest kluczowe przy długich przęsłach i ciężkim ruchu kolejowym. Największy z łuków, których łącznie jest dziewięć, ma rozpiętość 116 m, a kolejne dwa mniejsze przęsła 63,5 oraz 49,5 m. Zastosowanie tak dużej rozpiętości zwiększy ochronę przeciwpowodziową Krakowa. Została zarazem zlikwidowana przeszkoda w ciągu żegludowym Wisły przez usunięcie filarów z nurtu rzeki.

Zaawansowanie prac przy budowie obiektu M1 wynosi 50%. W czerwcu 2021 r. przystąpiono do betonowania płyt przęseł, zaczynając od skrajnego (P1–P2, 49,5 m). Betonowanie przęsła nurtowego (116 m) oraz ostatniego (63,5 m) jest przewidziane na wrzesień. W sierpniu odbywał się montaż elementu domykającego konstrukcję łuku przęsła P1–P2, a na przełomie sierpnia i września do konstrukcji podpinane były wieszaki. Planowane zakończenie robót przewidziano na koniec 2021 r.,

kiedy po skończeniu nawierzchni kolejowej wykonywany będzie ostateczny naciąg wieszaków.

Na obiekcie M3 prace ukończono w 25%. W czerwcu zamontowano kratownice pod rusztowanie płyty ustroju niosącego w przęśle nurtowym P2–P3. Na wrzesień zaplanowano betonowanie płyty ustroju nośnego przęsła nurtowego, natomiast w czwartym kwartale 2021 r. będą prowadzone prace przy montażu wieszaków, tak aby na przełomie 2021 i 2022 r. możliwy był ich ostateczny naciąg. Konieczność przebudowy linii wysokiego napięcia 110 kV, która koliduje z podporą P1, sprawia, że roboty budowlane zostaną planowo ukończone w 2022 r.

W 90% zaawansowane są prace projektowe dotyczące obiektu z ciągiem pieszo-rowerowym (M3) oraz estakady rowerowej ER3 wraz z pochylnią dla pieszych. STRABAG dysponuje już wszystkimi pozwoleniami na budowę lub zamiennymi pozwoleniami na budowę, w trakcie zatwierdzania jest dokumentacja projektów wykonawczych u zamawiającego (ZOPI z udziałem przedstawicieli miasta Krakowa).

W toku prac przy moście M2 pod dnem Wisły wykonano pierwszy w Krakowie przewiert o średnicy 1200 mm w celu przebudowania magistrali wodociągowej, która była zamocowana do starego mostu średnicowego. Odkryto też relikty archeologiczne – pozostałości komory filtracyjnej kolejowego ujęcia wody i pompowni z 1908 r. (19 x 15 m), służących do przesyłu wody do parowozowni w Płaszowie. Chcąc zabezpieczyć znalezisko, które kolidowało z posadowieniem podpory obiektu M3, zmodyfikowano technologię posadowienia podpór obiektu mostowego.

Mosty przez Wisłę znajdą się wśród pięciu największych i najważniejszych obiektów inżynierskich, które zostaną atrakcyjnie podświetlone, obok m.in. wiaduktu nad ul. Grzegorzeczką.

Modernizacja zabytkowego wiaduktu i budowa estakad

Spośród przebudowywanych wiaduktów największe zainteresowanie budzi zabytkowy wiadukt nad ul. Grzegorzeczką (W8). Został zbudowany w 1863 r. z bloków piaskowca jako most przez Starą Wisłę. Po zasypaniu koryta rzeki poziom gruntu podniósł się o 4 m, a tym samym posadowienie filarów obiektu na drewnianych palach stało się bardzo głębokie. Co więcej, już po 20 latach od zbudowania alarmowano, że sklepienie jest miejscami zniszczone, a fragmenty przegniłej cegły i zaprawy wapiennej spadają na ulicę. Mimo że obiekt przeszedł w swojej historii liczne naprawy, remonty i wzmocnienia, przystępując do obecnej rozbudowy, jego stan oceniono jako zły. Oprócz pęknięć w podłęczach i wielu innych problemów zagrożeniem dla konstrukcji były skrytki minerskie z okresu II wojny światowej. 19 otworów o przekroju kwadratu o boku 30 cm i głębokości 120 m zostało otwartych pod nadzorem saperów – nie było w nich ładunków, ale gromadziła się wilgoć, a z jednego wręcz wylała się woda.

STRABAG postawił przed sobą ambitne zadanie przedłużenia okresu użytkowania istniejącej konstrukcji o kolejne 100–150 lat, a zarazem poszerzenia wiaduktu przez dobudowanie równoległej, bliźniaczej konstrukcji z użyciem współczesnych materiałów i historycznych okładzin, w rezultacie czego na obiektach znajdą się cztery tory (dwa nowe dla kolei aglomeracyjnej). W tym celu założono rozbiórkę wschodniej ściany czołowej wraz ze wschodnią krawędzią podpór istnie-



Zabytkowy wiadukt nad ul. Grzegorzeczką w Krakowie, fot. P. Hamarnik, PKP PLK SA

jącego wiaduktu oraz całkowitą rozbiórkę wschodnich ścian oporowych za przyczółkami. Następnie przeprowadzono jego rozbudowę obejmującą poszerzenie obiektu po stronie toru nr 2. Konstrukcję nośną nowej części zaprojektowano w postaci pięciu sklepień żelbetonowych wykonywanych metodą na mokro. Sklepienia oparto na dobudowanych podporach. W konstrukcji sklepień oraz nowych podpór zamocowano elementy ceglane, stanowiące o historycznej architekturze obiektu. Ściany obłożono kamieniem, który wcześniej został zdemontowany z zabytkowej części obiektu i odpowiednio oczyszczony. Pomiędzy łukami konstrukcji ułożono odrestaurowane tonda, tworzące napis „1863”, czyli jak już wspomniano, rok ukończenia budowy historycznego wiaduktu.

Po przeniesieniu ruchu na dobudowany obiekt poszerzonego W8 nadszedł czas na gruntowny remont części zabytkowej. Według założeń, nad ceglаныmi sklepieniami wiaduktu zostanie wykonana żelbetonowa konstrukcja odciążająca, oparta na filarach nadbudowanych na istniejących podporach. Po odciążeniu sklepienia staną się samonośne. Ponad konstrukcją sklepień zaprojektowano zasypkę z kruszywa, wzmocnioną geosiatkami. Obecnie prace na obiekcie zabytkowym są wstrzymane. Został zabezpieczony przed wpływem czynników zewnętrznych, a STRABAG czeka na decyzję inwestora o rozpoczęciu remontu.

Modernizowany wiadukt W8 jest częścią łączącą dwie estakady: E1 (od ul. Kopernika do ul. Grzegorzeczkiej) o długości 246 m, opartej na 12 masywnych, żelbetonowych podporach, oraz estakady E2 (od ul. Grzegorzeczkiej do ul. Miodowej) o długości 444,8 m, opartej na 20 takich podporach. Ustrój nośny jest belkowy, sprzężony podłużnie.


Początek estakady E1 stanowi wiadukt kolejowy nad ul. Kopernika (W7). Powstający w miejscu zburzonego obiektu zaprojektowano jako betonowy, jednoprzęsłowy, swobodnie podparty, z nawierzchnią torową na podsypce. Jego konstrukcję nośną stanowią niezależne dla każdego z torów monolityczne


koryta, sprzężone kablami wewnętrznymi. Poszczególne ustroje mają różną rozpiętość, wynikającą z różnego skosu przyczółków. Funkcja nowego obiektu pozostanie bez zmian, częściowej zmianie ulegnie funkcja podpory P2, która z przyczółku wiaduktu zmieni się w podporę skrajną, wspólną dla wiaduktu i estakady E1. Podpory zaprojektowano jako masywne, posadowione na kolumnach DSM.

Dotychczas linia E30 biegła tutaj po wysokim i szerokim nasypie. Jego likwidacja i budowa estakady umożliwiła połączenie sztucznie rozdzielonych przez prawie 160 lat części miasta. Pod torami, w miejscu nasypu kolejowego, pomiędzy filarami estakad, powstała nowa przestrzeń o powierzchni ok. 20 tys. m². Zostaną tam zbudowane trasy dla pieszych i rowerzystów oraz strefy rekreacji. PKP PLK podpisały już umowę z krakowskim Zarządem Zieleni Miejskiej na dzierżawę pierwszego terenu pod estakadą wzdłuż równoległej do niej ul. Blich.



Więcej na www.strabag.pl





Zobacz FILM

STRABAG
TEAMS WORK.

YouTube