

Przebudowa trasy kolejowej E30 – wiedza i technologia kluczem do realizacji kontraktu



Z **BOGUSŁAWEM PILUJSKIM**, dyrektorem Oddziału Mostowego Południowo-Wschodniego Strabag Sp. z o.o., oraz z jego współpracownikami: **MAGDALENĄ BIEGAŃSKĄ**, zastępcą dyrektora kontraktu E30, i **DARIUSZEM SOBALĄ**, kierownikiem Działu Projektowania i koordynatorem prac projektowych, rozmawia **MARIUSZ KARPIŃSKI-RZEPA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



Na pierwszym planie widok po przebudowie na most kolejowy na linii średnicowej w Krakowie, wizualizacja PKP PLK SA

Strabag realizuje w konsorcjum miliardowy kontrakt w Krakowie. Mowa o przebudowie trasy kolejowej E30 na odcinku Rudzice – Kraków. Co powinniśmy wiedzieć o tej największej inwestycji kolejowej w Polsce?

BOGUSŁAW PILUJSKI: Kontrakt Prace na linii kolejowej E30 na odcinku Kraków Główny Towarowy – Rudzice wraz z budową torów linii aglomeracyjnej obejmuje modernizację 18-kilometrowego odcinka magistralnej linii kolejowej na terenie Krakowa i gminy Wieliczka. Inwestorem są PKP Polskie Linie Kolejowe SA. Projekt jest realizowany w formule projektu i buduj w okresie od 18 kwietnia 2017 r. do 18 kwietnia 2021 r., czyli w ciągu czterech lat. Wartość kontraktu to blisko 1,2 mld zł brutto. Projekt jest finansowany w 90% ze środków Unii Euro-

pejskiej w ramach instrumentu Łącząc Europę CEF. Wykonawcą i projektantem jest konsorcjum firm grupy Strabag oraz Krakowskich Zakładów Automatyki SA. Liderem kontraktu jest Strabag, a dokładnie Oddział Mostowy Południowo-Wschodni, którym kieruję.

Ireneusz Merchel, prezes zarządu PKP Polskich Linii Kolejowych SA, w wywiadzie, którego nam udzielił w poprzednim numerze czasopisma, nazwał tę inwestycję niezwykle istotną z punktu widzenia mieszkańców i pasażerów. Jakie roboty składają się na to przedsięwzięcie budowlane i jakie przyniesie ono korzyści?

BOGUSŁAW PILUJSKI: Najważniejsze prace z punktu widzenia beneficjentów kontraktu, tj. pasażerów, mieszkańców Krakowa i gminy Wieliczka, obejmują ułożenie 65 km nowych torów (budowa

lub wymiana), montaż lub wymianę 200 rozjazdów, przebudowę czterech stacji i czterech przystanków osobowych oraz budowę dwóch nowych przystanków osobowych dla potrzeb kolei aglomeracyjnej, co wraz z gminnymi obiektami towarzyszącymi typu Park & drive będzie miało znaczący wpływ na system komunikacyjny aglomeracji krakowskiej. Budowane i modernizowane stacje i przystanki zostaną dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych, a linia kolejowa będzie wyposażona na newralgicznych odcinkach w maty przeciwdrganiowe, ekrany akustyczne i docelowo będzie mniej oddziaływać na otoczenie niż dotychczas. Nie bez znaczenia jest również poprawa estetyki linii kolejowej, przebiegającej m.in. przez zabytkową część Krakowa, w tym mo-



Kraków, widok na budowę estakady E1, przebudowę zabytkowego wiaduktu nad ul. Grzegórzecką oraz estakadę E2 (850 m), fot. archiwum Strabag



Układanie mat przeciw wibracyjnym na obiekcie inżynieryjnym, fot. archiwum Strabag

dernizacja zabytkowych wiaduktów oraz budowa dwóch i przebudowa jednego mostu przez Wisłę. Łącznie budowie lub przebudowie podlegają w różnym zakresie 52 obiekty inżynieryjne kolejowe i drogowe. Likwidujemy również osuwisko, które wystąpiło na 120-metrowym odcinku linii kolejowej. Pięć największych i najważniejszych obiektów inżynieryjnych zostanie podświetlonych, w tym wiadukt nad ul. Grzegórzecką oraz mosty przez Wisłę.

Oprócz poprawy estetyki, parametrów i komfortu użytkowania linii kolejowej w ramach kontraktu budowane są dwie dodatkowe, bardzo długie estakady kolejowe (245 i 445 m) w ścisłym centrum Krakowa, które zastąpią wysoki i szeroki nasyp kolejowy i połączą dotychczas funkcjonalnie rozdzielone części miasta. Na odcinku o łącznej długości 800 m stworzą nową przestrzeń użytkową, przewidzianą do zagospodarowania m.in. na parkingi, których bardzo brakuje w mieście. Zakres korzyści wynikających z realizacji kontraktu, pomimo przejściowych utrudnień związanych z wykonywaniem prac, będzie znacznie szerszy i sięga poza infrastrukturę kolejową: przebudowie podlegają liczne instalacje podziemnego uzbrojenia terenu, m.in. gazociągi wysokiego ciśnienia oraz wodociąg o średnicy 800 mm, który z istniejącego mostu kolejowego zostanie przeniesiony pod koryto Wisły.

Które zadania są największym i zarazem najciekawszym wyzwaniem pod względem projektowym i wykonawczym?

MAGDALENA BIEGAŃSKA: Kontrakt prowadzony jest w bardzo trudnych warunkach – w znacznym zakresie na terenie dużego, ruchliwego, zabytkowego i zatłoczonego miasta, z bardzo ograniczonym obszarem placu 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 powoduje np., że nominalna liczba 52 obiektów wymaga w praktyce wybudowania ok. 90 niezależnych konstrukcji na różnym etapie realizacji kontraktu. Wbudujemy w obiektach inżynieryjnych ok. 65 tys. m³ betonu i 7 tys. t stali zbrojeniowej, ale w bardzo małych porcjach: dotychczas największe betonowanie to zaledwie ok. 200 m³, a największe spodziewane to ok. 300–370 m³. Dla zapewnienia postępu robót każdego dnia skoordynowania wymagają setki drobnych czynności technologicznych i zapewnienie bezpieczeństwa realizacji prac, co jest dla nas priorytetem.

Formuła kontraktu projektuj i buduj wymagała od nas opracowania dotychczas ok. 450 projektów budowlanych i wykonawczych, uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień i pozwoleń, łącznie z koniecznością pozyskania nowych decyzji lokalizacyjnych i pozwoleń na budowę, a wszystko to w trakcie realizacji robót.

BOGUSŁAW PILUJSKI: Od strony technicznej najbardziej skomplikowane są projekty i budowa (przebudowa) mostów przez Wisłę oraz przebudowa (modernizacja) zabytkowego wiaduktu kolejowego nad ul. Grzegórzecką.

Dwa nowe mosty jednotorowe i jeden przebudowywany most dwutorowy przez Wisłę mają konstrukcję stalowych łuków siatkowych z pomostem betonowym sprężonym z przęsłami o rozpiętości 49,5 m + 116 m + 63,5 m. To duże, nowoczesne obiekty o unikatowej (w mostach kolejowych) konstrukcji. Zabytkowy

- Kontrakt w liczbach:**
- modernizacja 18 km linii kolejowej magistralnej,
 - budowa i przebudowa 56 km torów,
 - przebudowa czterech stacji i czterech przystanków kolejowych,
 - budowa dwóch nowych przystanków kolejowych,
 - przebudowa 200 rozjazdów,
 - budowa i przebudowa 52 obiektów inżynieryjnych,
 - budowa 36 km drenów i drenokolektorów oraz 9,5 km kolektorów odwodnieniowych,
 - przebudowa 38 kolizji wodno-kanalizacyjnych,
 - przebudowa 200 kolizji elektroenergetycznych i teletechnicznych,
 - przebudowa 12 kolizji gazowych, w tym trzech gazociągów wysokoprężnych,
 - liczba projektów budowlanych i wykonawczych – 450,
 - przebudowa wodociągu Ø 800 mm metodą mikrotunelingu na odcinku 150 m pod dnem Wisły

kowy wiadukt nad ul. Grzegórzecką to z kolei bardzo duży (dosłownie i w przenośni), złożony problem techniczny i organizacyjny ze względu na wiek, zabytkowy status, rodzaj konstrukcji, jej stan i niewralgiczną lokalizację na terenie Krakowa.

Zainteresowanie budzi zwłaszcza przebudowa wiaduktu nad ul. Grzegórzecką, gdyż jest to obiekt wrośnięty w pejzaż krakowskich Grzegórzek, charakterystyczny, do którego widoku krakowianie są przyzwyczajeni. Jak skomplikowanym projektem jest modernizacja zabytku, aby spełniał wymagania kolei XXI w.?

BOGUSŁAW PILUJSKI: To rzeczywiście bardzo ciekawy obiekt. Wiadukt, wówczas jeszcze jako most, został oddany do użytkowania w 1863 r. w ramach budowy Galicyjskiej Kolei Karola



Mosty kolejowy przez Wisłę w Krakowie – stan istniejący i wizualizacja obiektu po budowie i przebudowie, fot. nbimedia oraz archiwum Strabag

Ludwika. Obiekt obchodził w tym roku 155. urodziny. To pięcioprzęsłowy most łukowy, murowany, posadowiony na palach drewnianych. Podpory i ściany boczne zostały wykonane z kamienia, a sklepienia z cegły. Rozpiętość pięciu sklepień w świetle to 11,4 m, a szerokość obiektu – 9 m. Zbudowano go w skosie 74 stopnie. Prowadzi aktualnie dwa tory linii E30 i jest wpisany do rejestru zabytków od 1989 r. ze wszystkimi konsekwencjami tego faktu dla kontraktu, tj. wymaganiami zachowania formy i materiałów historycznych w maksymalnym zakresie. Obiekt jest w złym stanie technicznym i w swojej historii przeszedł liczne naprawy, remonty i wzmocnienia. W ramach kontraktu mamy go dwukrotnie poszerzyć przez dobudowę równoległej, bliźniaczej konstrukcji z użyciem współczesnych materiałów i historycznych okładzin, łącznie

z przenoszeniem elewacji z istniejącego obiektu. Ten drobny szczegół znakomicie komplikuje etapowanie i sposób wykonania prac. Po przeniesieniu ruchu na nowy obiekt istniejący wiadukt zostanie gruntownie wyremontowany i w sposób niedostrzegalny wzmocniony płytą żelbetową o selektywnie zmiennej sztywności oparcia na zasypce. Główne elementy wiaduktu – sklepienia i podpory – nadal będą pełniły swoje funkcje. W praktyce ocena jego rzeczywistego stanu będzie możliwa dopiero po odsłonięciu konstrukcji. Przygotowujemy się projektowo i organizacyjnie na różne wersje przebudowy. Aktualnie obowiązująca jest najbardziej ambitna wersja, tj. przedłużenie okresu użytkowania istniejącej, ponad 150-letniej konstrukcji o kolejne 100 lat.

Podczas przebudowy trasy kolejowej E30 Strabag zastosował różne techno-

logie posadowienia. Jak te technologie i gdzie zostały użyte?

DARIUSZ SOBALA: W tym kontrakcie wykorzystujemy wiele różnych technologii geotechnicznych. Są to zabezpieczenia wykopów tymczasowych grodzicami stalowymi wibrowanymi lub wciskanymi wspornikowymi, kotwionymi, rozpartymi lub/i ze ściągami, ścianami berlińskimi, obudowy trwałe nasypu kolejowego grodzicami stalowymi wciskanymi, kotwionymi i ze ściągami, różnego rodzaju wzmocnienia podłoża w technologii wglębnego mieszania gruntu, kolumnami betonowymi bezprzemieszaniowymi i przemieszaniowymi formowanymi w gruncie i prefabrykowanymi oraz posadowienie obiektów inżynierskich na palach wierconych świdrem ciągłym (CFA) i prefabrykowanych, w tym wykonywanych w wodzie z platformy pływającej.

Najciekawsze z naszego punktu widzenia wydają się technologie wzmocnienia gruntu wykonane w technologii wglębnego mieszania gruntu (DSM) pod fundamentami kolejowych obiektów inżynierskich, w tym pod fundamentami dwóch największych estakad E1 i E2. Na podstawie wyników unikatowych badań cementogruntu wykonanych w ramach kontraktu powstały referaty prezentowane na zagranicznych konferencjach naukowych, które doczekały się już cytowań w literaturze fachowej.

Bardzo ciekawe są również możliwości technologii pionowego wglębnego mieszania gruntów w technologii trench mixing. Urządzenia, którymi dysponuje jeden z naszych podwykonawców, umożliwiają kształtowanie baret, ścian lub komór z cementogruntu o bardzo dużej jednorodności – nieosiągalnej w przypadku standardowych DSM-ów.

Dziękuję za rozmowę.



Wiadukt nad ul. Grzegorzecą w Krakowie – stan przed przebudową i wizualizacja obiektu po przebudowie, fot. nbimedia oraz archiwum Strabag