



Kolejowy Kraków

W ostatnich latach w województwie małopolskim w ramach Krajowego Programu Kolejowego rozpoczęto realizację inwestycji za ponad 4 mld zł. Prawie 1/4 tej kwoty pochłoną prace na linii Kraków Główny Towarowy – Rudzice. Przedsięwzięcie to obsługują geodeci z krakowskiej firmy Railgeo.

Damian Czekaj

Poprawie ulegną komfort podróży, bezpieczeństwo oraz dostępność do kolei. Nowe węzły przesiadkowe zwiększą integrację z komunikacją miejską. Dodatkowe tory na odcinkach Kraków Główny – Kraków Płaszów oraz Kraków Płaszów – Kraków Bieżanów umożliwią uruchomienie nowych połączeń dalekobieżnych i w ruchu aglomeracyjnym. Wszystko dzięki projektowi pod nazwą „Prace na linii kolejowej E 30 na odcinku Kraków Główny Towarowy – Rudzice wraz z dobudową torów linii aglomeracyjnej”.

Za realizację tej najdroższej obecnie w Polsce inwestycji kolejowej odpowiedzialne jest konsorcjum składające się ze spółek Grupy Strabag oraz Krakowskich Zakładów Automatyki. Prace rozpoczęte we wrześniu 2017 r. mają potrwać do kwietnia 2021 r. Cały czas na placu budowy obecni są geodeci z Railgeo – firmy, która specjalizuje się w obsłudze tego typu zleceń.

• Ambitne plany

W ramach projektu przebudowanych zostanie osiem przystanków oraz stacji, a także powstaną dwa nowe przystanki: Kraków Grzegórzki i Kraków Złocień. Wszystkie zostaną dostosowane do



Z lewej: rozbudowa XIX-wiecznego wiaduktu nad ulicą Grzegórzecką, luty 2018 r.

Poniżej: przebudowa wiaduktu dwutorowej linii kolejowej nad ulicą Prądnicką. Jedna połowa wiaduktu została wyburzona, a drugą (zabezpieczoną ścianką Larssena) odbywa się ruch pociągów, luty 2018 r.

potrzeb osób z ograniczoną możliwością poruszania się. Brzegi Wisły połączą dwa ponad 200-metrowe mosty kolejowe, zmodernizowanych zostanie prawie 20 km linii, przebudowanych 55 km sieci trakcyjnej i 200 rozjazdów. Dwa nowoczesne lokalne centra sterowania będą odpowiadały za sprawne i bezpieczne kierowanie ruchem pociągów. Prace obejmują łącznie 56 obiektów inżynierskich, w tym mosty, wiadukty, przepusty, przejścia pod torami, estakady i kładki dla pieszych.

Wśród nich jest m.in. nowa estakada od ul. Kopernika do ul. Miodowej o długości

850 m. Obiekt ten nie tylko uwolni nową przestrzeń w centrum miasta, ale także przyczyni się do usprawnienia ruchu. Całkowitej przebudowie ulegnie wiadukt na ul. Łokietka. Dzięki poszerzeniu jezdni do 6 metrów ruch będzie odbywał się na nim dwukierunkowo. Nowy obiekt na ul. Miodowej zapewni z kolei bezpieczne przejścia pod torami – oddzielony zostanie ruch kołowy od rowerowego i pieszego. Wraz z budową przystanku Złocien zaplanowano także modernizację mostu nad rzeką Serafą i ul. Złocieniową. Poszerzenie jezdni do 5 metrów umożliwi ruch samochodowy, a pobliskie osiedle uzyska wygodny dostęp do sieci drogowej miasta.

• Mocny fundament

– Prace związane z geodezyjną obsługą tej inwestycji rozpoczęliśmy od zaprojektowania osnowy realizacyjnej – tłumaczy Mariusz Chamera, założyciel firmy Railgeo,

obecnie pełniący w niej funkcję prokurenta. Składają się na nią punkty podstawowej kolejowej osnowy sytuacyjnej i wysokościowej (stabilizowane betonowymi znakami zgodnie z instrukcją GK-1 z 2016 r.) oraz punkty osnowy szczegółowej – zarówno znaki kolejowej osnowy specjalnej (KOS) montowane w podporach sieci trakcyjnej, jak i betonowe.

Pozioma osnowa podstawowa składa się z 8 tzw. trójków – zespołów trzech punktów oddalonych od siebie około 200 m, pomierzonych z wykorzystaniem techniki GNSS. Odległości między punktami środkowymi kolejnych trójków nie przekraczają zaś 2,5 km. Po wyrównaniu uzyskano błąd mniejszy niż 1 cm względem podstawowej bazowej osnowy poziomej.

Podstawowa osnowa wysokościowa składa się z 18 reperów założonych poza granicami robót budowlanych, osadzonych w ścianach budynków. Poza terenem miej-





Wizualizacje estakady peronowej (powyżej) oraz jednego z 200-metrowych mostów kolejowych przez Wisłę (poniżej)

skim wykorzystano ponadto betonowe znaki podstawowej osnowy poziomej (środkowe znaki każdej trójki). Niwelacja reperów została wykonana niwelatorami precyzyjnymi Topcon DL-501 z wykorzystaniem łąt inwaryowych (uzyskano dokładności rzędu 1-2 mm/km podwójnej niwelacji). Jak podkreśla Mariusz Chamera, jest to jednak osnowa tylko na czas budowy, ponieważ korzystanie z niej byłoby niewygodne. – Ostateczną sieć wysokościową założymy dopiero po wybudowaniu zaplanowanych obiektów inżynierskich i osadzeniu reperów na ich elementach konstrukcyjnych. Nowa osnowa ułatwi nawiązywanie pomiarów niwelacyjnych torów oraz znaków regulacji osi torów, likwidując konieczność schodzenia ze stromych nasypów, którymi biegnie linia kolejowa – tłumaczy.

Osnowa zagęszczająca, którą stanowią zarówno znaki betonowe (72), jak i znaki KOS (kilkaset), została pomierzona 1-sekundowymi tachimetrami Leica TS11 R1000. Średni błąd położenia tych punktów po wyrównaniu wyniósł 3 mm.

● Pierwsze zlecenia

Prace na odcinku Kraków Główny Towarowy – Rudzice prowadzi doświadczony zespół inżynierów geodetów pod kierownictwem Tomasza Pylaka. Jak podkreśla Mariusz Chamera, prace na razie przebiegają bez większych trudności. – Nie jest to pierwsza nasza obsługa tak dużej inwestycji – wyjaśnia założyciel Railgeo. Spółka prowadziła wcześniej obsługę przebudowy tej samej linii kolejowej na odcinku Rudzice – Bochnia. Railgeo kończy więc prace w miejscu, w którym zaczynała je w 2010 r.

Obecnie inwestycję obsługuje dziesięciu inżynierów geodetów. Cztery osoby w biurze analizują projekty wykonawcze i przygotowują dane do wyniesienia w teren oraz na bieżąco przygotowują operaty z pomiarów kontrolnych i inwentaryzacyjnych dla wykonawców robót budowlanych, a sześć osób obsługuje roboty budowlano-montażowe.

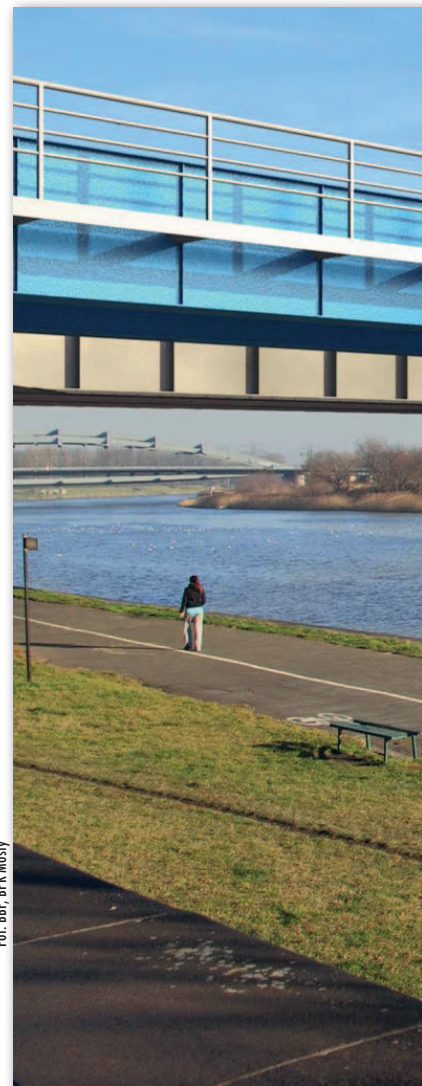
Wszystkie roboty ziemne zabezpieczone są grodzicami (ściankami Larssena), więc – jak zauważa Mariusz Chamera – nie ma potrzeby monitorowania przemieszczeń

obiektów sąsiadujących z inwestycją. Wystarczy monitorować grodzice. Na górnych elementach ścianek zastabilizowano punkty do badania przemieszczeń, a pomiary kontrolne współrzędnych X, Y, H wykonywane są tachimetrycznie raz w tygodniu.

Wyjątkiem jest wiadukt kolejowy zlokalizowany już poza Krakowem na kilometrze 15.721, gdzie monitoring prowadzony jest codziennie. – Ponieważ jeden tor pozostaje czynny dla ruchu pociągów, przebudowa wiaduktu musi być etapowana: najpierw powstaje połowa obiektu pod torem wyłączonym z ruchu, a następnie, po wybudowaniu tej części obiektu i odpowiedniej infrastruktury kolejowej, rozpocznie się budowa drugiej połowy wiaduktu. Taki system pracy stosowano również na budowie linii od Rudzic do Rzeszowa – tłumaczy Mariusz Chamera.

Konstrukcja obiektu nie pozwala na odseparowanie ścianką Larssena części wiaduktu pod nieczynnym torem, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne. Elementy budowli pod torem

pierwszym i drugim przedziela jedynie wąska dylatacja, która nie pozwala na wbicie grodzic. Aby więc nie doprowadzić do przemiesz-



Fot. BBF, BPK Mosiły

czeń czynnego toru, ścianki zakładane są na bieżąco przy robotach rozbiórkowych. Ze względów bezpieczeństwa położenie grodzic oraz osi czynnego toru musi być monitorowane codziennie.

● Koniec inwestycji jeszcze daleko

Przed geodetami z Railgeo stoją jeszcze nie lada wyzwania – budowa gigantycznej, ponad 800-metrowej estakady oraz dwóch 200-metrowych mostów przez Wisłę. – Obsługa dużych obiektów inżynierskich zawsze jest najtrudniejsza, ale zarazem najciekawsza z punktu widzenia inżyniera geodety i dająca najwięcej satysfakcji z wykonanej pracy – podkreśla Mariusz Chamera.

Na obecnym etapie przedsięwzięcia firma nie używa dronów, lecz bierze pod uwagę ich wykorzystanie w dalszych pracach związanych z obmiarami robót, które musi zrealizować dla wykonaw-

cy inwestycji spółki Strabag oraz firm podwykonawczych. – Kalkulujemy opłacalność zakupu w stosunku do celu, jaki mamy osiągnąć. Dron na pewno ułatwiłby pracę zespołom terenowym, zmniejszył ilość prac pomiarowych wykonywanych za pomocą odbiorników GNSS oraz skrócił czas opracowania dokumentacji – ocenia Mariusz Chamera.

Railgeo obecnie jest również na przebudowach innych linii kolejowych. W Koninie pracuje zespół pod kierownictwem Michała Szablowskiego, obsługujący modernizację linii nr 3 Warszawa Centralna – Kunowice na odcinku 110 km. Linia ta stanowi część II Paneuropejskiego Korytarza Transportowego Zachód – Wschód łączącego Berlin z Moskwą.

● Specyficzna geodezja kolejowa

Railgeo powstało w 2002 r. początkowo jako jednoosobowa działalność gospodar-

cza, która z czasem rozwinęła się w spółkę z o.o. – Nasza firma specjalizuje się w geodezji kolejowej. Jesteśmy kolejarzami, ale nie wchodzimy w skład struktur PKP – tłumaczy założyciel Railgeo, Mariusz Chamera był kiedyś pracownikiem Oddziału Geodezyjnego PKP w Krakowie. Z czasem, po założeniu Railgeo, swoją wiedzę i doświadczenie przekazał inżynierom geodetom, którzy obecnie stanowią trzon firmy. Teraz to oni kierują projektami i dzielą się umiejętnościami z młodszymi kolegami.

– Główna siedziba firmy znajduje się w Krakowie, ale posiadamy również zamiejscowe biuro w Zawierciu, gdzie pod kierownictwem Kamila Zimońskiego doświadczenie w geodezji kolejowej zdobywają nasi młodszy koledzy ze Śląska. Pracownię kameralną umiejscowiliśmy natomiast w spokojnym i pięknym miejscu Polski: w Lesku w Bieszczadach. Kieruje nią Tomasz Karnasie-

wicz – dodaje założyciel Railgeo. W 2018 roku firma planuje otwarcie kolejnego biura, tym razem w województwie świętokrzyskim.

Oprócz typowej obsługi inwestycji Railgeo wykonuje także charakterystyczne dla geodezji kolejowej prace związane z obsługą podbierek i PUN, czyli zestawów pociągów do potokowej wymiany nawierzchni torowej. Prace przy maszynach torowych wykonywane są również w nocy, przy sztucznym oświetleniu zainstalowanym na maszynach.

– Specyfika geodezji kolejowej wpływa na tworzenie się więzi pomiędzy pracownikami, ponieważ prace odbywają się zazwyczaj przy czynnym ruchu kolejowym. Jeden dba o bezpieczeństwo pracy drugiego. Dzięki temu każdy geodeta kolejowy posiada dwie pary oczu, jedno z przodu głowy – swoje, drugie z tyłu głowy, które są oczami kolegi – opowiada Mariusz Chamera.

Damian Czekaj

