

Jedna nitka tunelu pod Luboniem już wydrążona



Poddały się ostatnie metry skał oddzielających ekipy robotników drążących jednocześnie od północy i południa tunel przyszłej S7 pod górą Luboń Mały. Ekipy budowlane stanęły naprzeciwko siebie 23 października 2019 r. Po dwóch latach i pięciu miesiącach pracy przebito się przez skały na wylot.

Tunel budowany jest pod górą Luboń Mały na odcinku S7 Naprawa – Skomielna Biała. Pod Luboniem Małym w Beskidzie Wyspowym drążone są dwa tunele. Każdym docelowo pojazdy będą jechać w jednym kierunku i każdy będzie miał 2060 m długości. Aby osiągnąć ten wynik, konieczne jest wydrążenie ok. 1919,6 m tunelu prawego i ok. 1922,4 m tunelu lewego. Pozostałe części tuneli wykonane są w wykopie, który po ukończeniu prac zostanie zasypyany.



Drążenie tunelu rozpoczęto 6 marca 2017 r. w Naprawie od prawego portalu północnego. Ze względów technologicznych i bezpieczeństwa realizowanych robót dopuszczone zostało wykonywanie prac w ruchu ciągłym – 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu. Roboty prowadzone bez przerw i postojów wiążą się z występowaniem w górze naprężeń i odkształceń, które są na bieżąco monitorowane.

W związku z osuwiskiem przy lewym portalu w Skomielnej Białej czasowo wstrzymano rozpoczęcie drążenia lewego tunelu od strony południowej. Konieczne było zabezpieczenie osuwiska i przeprojektowanie obiektów inżynierskich. W czerwcu 2019 r. zakończyło się tu palowanie. Pale zabezpieczające osuwisko stanowią jednocześnie konstrukcję budynku wentylatorni, zlokalizowanego bezpośrednio na wylocie tunelu lewego. Po zakończeniu budowy tego budynku rozpoczęto drążenie metodą podstropową (pod budynkiem wentylatorni). Łącznie lewy tunel wydrążono już na długości 1184 m, co stanowi ok. 62% całości. Wykonano 42,764 km mikropali kotwiących dolny mur oporowy przy portalu południowym, a na skarpie trwa wykonywanie koszy gabionowych. Jest ich już 1106 m³, co stanowi 38,8% całości.

Do października 2019 r. dziennie wywożono z placu budowy i kruszono średnio 1500 t materiału skalnego. Dotychczas wywieziono ok. 537 206 m³ urobku, a do wywiezienia będzie



jeszcze ok. 126 936 m³. Do robót strzałowych wykorzystano już 350 t materiałów wybuchowych. Zużyto prawie 128 tys. m³ betonu.

Metoda drążenia tunelu na S7

Najbardziej efektywna metoda, czyli drążenie tunelu za pomocą tarczy TBM całą powierzchnią przekroju, w przypadku takiej budowy geologicznej, jaką mają Karpaty fliszowe, nie jest racjonalna. Tą metodą drążono w Polsce tunele pod Martwą Wisłą i dla metra w Warszawie, gdzie jest zupełnie inna budowa geologiczna. W przypadku Karpat i Beskidu Wyspowego (w tym pasmie górskim drążony jest tunel) trzeba było zastosować inną metodę.

Wykonawca tunelu na odcinku S7 Naprawa – Skomielna Biała, firma Astaldi z Włoch, stosuje przy drążeniu metodę kontrolowanej deformacji A.DE.CO.RS (analiza deformacji kontrolowanych w skałach i gruntach). Została opracowana w latach 80. XX w. we Włoszech. Opiera się ona głównie na następujących zasadach:

- odkształcenie ośrodka (górotworu) jako odpowiedź na proces drążenia musi być głównym zagadnieniem, którym zajmuje się projektant tunelu. Jest ono miarą powstania i lokalizacji efektu przesklepienia, czyli innymi słowy poziomu stabilności osiągniętego przez tunel;

- zjawisko deformacji zaczyna się przed przodkiem, w jego rdzeniu, i rozwija się wzdłuż wyrobiska. Nie jest to wyłącznie konwergencja, lecz grupa takich zjawisk, jak obsypywanie się górotworu do wnętrza wyrobiska (ekstruzja), konwergencja wstępna i konwergencja. Konwergencja jest tylko ostatnim etapem bardzo złożonego stanu naprężeń i odkształceń w górotworze.

Metoda ta umożliwia uwzględnienie wzajemnego oddziaływania gruntu i obudowy tymczasowej lub stałej jako funkcję ich odpowiedniej sztywności, ale także czasu pogorszenia właściwości gruntu, zwłaszcza bloków skalnych. Zdaniem wykonawcy, takie podejście stanowi nowy, bardziej nowoczesny sposób budowania tuneli, który obecnie zaczyna być powszechnie stosowany. Metoda ta jest często przełomowa, zwłaszcza dla drążenia tuneli w trudnych warunkach gruntowych, gdyż identyfikuje prawdziwy początek i rozwój zjawiska deformacji, skupiając wszelkie wysiłki na kontroli zasypywania się górotworu (ekstruzji), czyniąc ją pierwszym krokiem w kontroli procesu deformacji i w konsekwencji pozwala spełnić warunek równowagi oraz zminimalizować siły oddziałujące na obudowy tunelu: wstępną i stałą.

Drążenie tunelu obejmuje wykonywanie prac na przodku, które były i są prowadzone od momentu uzyskania do niego dostępu, czyli po zrealizowaniu wielu prac przygotowawczych (np. umocnienie skarp, wykopy, mury oporowe). Prace na przodku są na ogół w pierwszej fazie mało widoczne z zewnątrz, gdyż są to wiercenia wyprzedzające do 20 m w głąb górotworu po obrysie sklepienia kaloty (stropu) czy roboty wzmacniające górotwór (gwoździowanie, palowanie o łącznej długości kilkuset metrów schowanych w gruncie).

Drążenie tunelu składa się z kilku faz:

- wykonanie skarp wykopów i ściany berlińskiej z pali DFF kotwionych kotwami o długości do 30 m i sukcesywne schodzenie w dół wykopu do poziomu spągu, czyli podłoża;
- wzmocnienie przodka dodatkowymi kotwami z jednoczesnym monitoringiem zachowania się górotworu, co jest bezpośrednio związane z bezpieczeństwem drążenia;
- wykonanie obudowy wyprzedzającej (jeden z elementów obudowy tymczasowej) nad przyszłym przodkiem z kotew \varnothing 114 iniektowanych zaczynem, z poziomu terenu przed tunelem;
- wykonanie odwiertów próbných (poziomych) w celu zbadania cech górotworu;
- wzmacnianie gwoździami z włókna szklanego czoła przodka.

Każdy etap jest monitorowany, analizie poddawane są też wyniki pomiarów geodezyjnych, inklinometrów itd. Oceny wyników badań dokonują specjaliści oraz projektanci i w zależności od tych wniosków następuje korekta określonych działań, np. zastosowanie wzmocnienia.

Trasa S7 Lubień – Rabka-Zdrój w trzech odcinkach realizacyjnych

Duże różnice wysokości i spadki terenu, niejednorodne skały Zewnętrznych Karpat Zachodnich, trudne warunki hydrologiczne, tereny osuwiskowe i rozproszona na całym obszarze zabudowa są wyzwaniem dla budowniczych drogi ekspresowej S7 w terenie górskim. Budowa takiej trasy wymagała zaprojektowania dużej liczby obiektów inżynierskich, realizowanych w trudnych warunkach gruntowych. Na odcinku ok. 16,7 km



nowej drogi, w tym 15,83 km o parametrach drogi ekspresowej, oprócz dwukomorowego tunelu o długości 2,06 km, który stanowi 12,3% całej trasy, powstanie 38 obiektów inżynierskich: mostów, wiaduktów, estakad. Na etapie budowy podzielono trasę na trzy odcinki.

Realizacja pierwszego 7,6-kilometrowego odcinka drogi ekspresowej S7 Lubień – Naprawa oprócz dwujezdniowej drogi klasy S obejmuje budowę m.in. dwóch Miejsc Obsługi Pasażerów (Lubień i Krzczów), 10 obiektów inżynierskich oraz sześciu małych obiektów mostowych przez potok Krzywański. Najdłuższa estakada nad drogami dojazdowymi i ciekami w Luboniu ma 573 m długości, wiadukt w Krzczowie 402 m, a estakada w Naprawie 396 m. Aktualnie trwają zintensyfikowane prace budowlane, by jeszcze tym roku dopuścić do ruchu po jednej jezdni w dwóch kierunkach.

Na odcinku tunelowym Naprawa – Skomialna Biała o długości ok. 3 km powstaje dwukomorowy tunel liczący ok. 2,06 km (czyli w praktyce dwa tunele o sumarycznej długości 4120 m), z awaryjnymi przejściami między komorami, dwoma portalami, budynkiem wentylatorni oraz pełną infrastrukturą i wyposażeniem technicznym. Na tym odcinku powstaje także jeden wiadukt – przed północnym portalem tunelu, o długości 321 m.

Na trzecim odcinku o długości 6,1 km Skomialna Biała – Chabówka oprócz dwujezdniowej drogi wybudowano m.in. dwa węzły drogowe (Skomialna Biała i Zabornia), Obwód Utrzymania Drogi Ekspresowej, 17 obiektów inżynierskich (wiadukty, estakady), w tym najdłuższy, liczący 1 km, oraz cztery małe mostki przez cieki przy węźle Skomialna. Sam węzeł też tworzą długie obiekty: estakada nad potokami, DK28 i dwoma łącznicami węzła Skomialna będzie miała 425 m, a dwie łącznice tego węzła ponad 350 m każda (356 m i 367 m). Najwyższe podpory na estakadzie w Skomialnej mają po 50 m wysokości. Odcinek ten został oddany do ruchu 28 września 2019 r.

Budowa S7 od Lubonia do Rabki-Zdroju rozpoczęła się w 2016 r. Koszt wszystkich prac wyniesie ponad 2,105 mld zł. Zakończenie całego odcinka z Lubonia do Rabki-Zdroju zaplanowane jest na 2021 r.

Oprac. Redakcja na podstawie materiałów GDDKiA, zdjęcia nbi med|a



HABA-BETON
MONOLITHIC IDEAS WWW.HABA-BETON.EU

Wesołych Świąt

ORAZ SZCZĘŚCIA I POMYSŁNOŚCI W KAŻDYM DNIU
NADCHODZĄCEGO NOWEGO ROKU 2020
ŻYCZY PANSTWU FIRMA HABA-BETON.

