



S7 Lubień – Rabka-Zdrój

– na każdym odcinku inne wyzwania

tekst: **IWONA MIKRUT**, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie
zdjęcia: **NBI MEDIA**

Na odcinku ok. 16,7 km przebudowywanej zakopianki, w tym 15,83 km drogi ekspresowej S7, oprócz dwukomorowego tunelu o długości 2,06 km, który stanowi 12,3% całej trasy, wybudowanych zostanie 38 obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty, estakady). Koszt budowy całości odcinka wyniesie ponad 2,105 mld zł.



Budowa S7 od Lubnia do Rabki-Zdroju rozpoczęła się w 2016 r.

Umowa na budowę S7 Skomielna Biała – Rabka-Zdrój i DK47 Rabka-Zdrój – Chabówka została podpisana 31 marca 2016 r. z włoską firmą Salini Impregilo, która na realizację drogi ma 22 miesiące od daty zawarcia umowy. W takim samym czasie ma powstać odcinek Lubień – Naprawa. Umowa z polsko-ukraińskim konsorcjum przedsiębiorstw Ids-Bud SA z Warszawy i korporacją Altis-Holding z Kijowa została podpisana 29 czerwca 2016 r. W okres budowy dla tych dwóch odcinków nie są wliczone okresy zimowe – od 15 grudnia do 15 marca. W przypadku odcinka tunelowego Naprawa – Skomielna okresy zimowe są wliczane do czasu realizacji inwestycji. Na ten odcinek umowa została podpisana także 29 czerwca 2016 r., a firma Astaldi z Rzymu ma go wykonać w ciągu 54 miesięcy od daty podpisania umowy.



Na 7,6-kilometrowym odcinku drogi ekspresowej S7 Lubień – Naprawa oprócz dwujezdniowej drogi klasy S wybudować trzeba m.in. dwa MOP-y: Lubień i Krzeczów, oraz 10 obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty) i sześć mostków przez Potok Krzywański.

Na odcinku Naprawa – Skomielna Biała, tunelowym, o długości ok. 3,0 km, ma powstać dwukomorowy tunel o długości ok. 2,06 km (czyli w praktyce trzeba wydrążyć 4012 m), z awaryjnymi przejściami między komorami, dwoma portalami oraz pełną infrastrukturą i wyposażeniem technicznym.

Postęp prac przy drążeniu tunelu

Trwają prace przy budowie muru oporowego przed portalem południowym tunelu, od strony Skomielnej Białej. W 100% zostały wykonane: skarpa nad murem wzmocniona kotwami gruntowymi, mur górny wraz z palisadą dodatkową u podnóża skarpy, mur środkowy, mikropale kotwiące dla palisady dodatkowej.

Prace przy drążeniu tunelu od strony portalu północnego, w Naprawie, dotyczą dwóch nitek: nitka prawa – wydrążono wraz z obudową tymczasową 306 m, wykonano 192 m spągu (część, po której się chodzi) oraz 83 m stropu obudowy stałej, nitka lewa – wydrążono wraz z obudową tymczasową 274 m, wykonano 161 m spągu oraz 70 m stropu obudowy stałej. Łącznie wydrążono 501 m z 4012 m całkowitej długości obydwóch nitek tunelu.

Do 9 października 2017 r. dwie nitki tunelu drążone były tylko od strony północnej, czyli w Naprawie. Od 9 października rozpoczęło się drążenie także od strony południowej, w Skomielnej Białej.



Nitka prawa, portal południowy, stan na 30 października 2017 r. przedstawiał się następująco: wykonywano wzmocnienia obrysu przodka tunelu przez dodatkowe oczepy stalowe dla kotwienia muru i ustabilizowanie parcia gruntu na ścianę czółową. Wykonywano wykopy do poziomu góry spągu oraz dodatkowe dreny wgłębne w celu odwodnienia i zmniejszenia parcia wody gruntowej. Przygotowano platformę dla szalunku obudowy ostatecznej i robiono odwierty badawcze.

Na odcinku S7 Naprawa – Skomielna Biała wykonawca wprowadził inną niż w dokumentacji projektowej technologię drążenia tunelu wraz z wykonaniem obudowy wstępnej. Firma Astaldi S.p.A. z Włoch stosuje metodę A.DE.CO.-RS (analiza deformacji kontrolowanych w skałach i gruntach) – kontrolowanej deformacji, opracowaną w latach 80. XX w. we Włoszech. Ta metoda zakłada:

- 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 zjawisk, takich 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 uwzględnia wzajemne oddziaływanie gruntu i obudowy – tymczasowej lub stałej – jako funkcji ich odpowiedniej sztywności, ale także czasu pogorszenia właściwości gruntu, zwłaszcza bloków skalnych. Zdaniem wykonawcy, tak wygląda nowy, bardziej nowoczesny sposób budowania tuneli, który obecnie zaczyna być powszechnie stosowany. Metoda A.DE.CO.-RS jest przełomowa, jeśli chodzi o drążenie tuneli w trudnych warunkach gruntowych. Umożliwia ustalenie prawdziwego początku i przebiegu zjawiska deformacji, skupiając wszystkie wysiłki na kontroli zasypywania się górotworu (ekstruzji), a w konsekwencji pozwala spełnić warunek równowagi, a także zminimalizować siły oddziałujące na obudowy tunelu (tymczasową i stałą).

Odcinek Skomielna Biała – Chabówka

Na 6,1-kilometrowym odcinku S7 Skomielna Biała – Chabówka oprócz dwujezdniowej drogi wybudować trzeba m.in. węzły drogowe Skomielna Biała i Zabornia, Obwód Utrzymania Drogi Ekspresowej, 17 obiektów inżynierskich (wiadukty,

estakady), w tym najdłuższy, liczący 992 m, oraz cztery mostki przez ciek przy węźle Skomielna.

Droga ekspresowa zakończona będzie węzłem Zabornia w Rabce-Zdroju, do którego dobudowany zostanie jeszcze fragment DK47 (dwujezdniowy) do Chabówki, gdzie będzie włączony do istniejącej już dwujezdniowej DK47 Chabówka – Rdzawka.

Opóźnienie odnotowane w budowie odcinka S7 Skomielna Biała – Chabówka zostało spowodowane warunkami geologicznymi.

Skomplikowane warunki geologiczne występują w obrębie estakady nad ciekami bez nazwy, nad DK7 (zakopianką) oraz drogami lokalnymi w Skomielnej Białej. Estakada będzie miała 281 m długości i będzie się wznosić nad powierzchnią terenu do wysokości 32 m. Składa się z dwóch równoległych mostów, na każdym będzie jezdnia o dwóch pasach w każdym kierunku.

Według pierwotnego projektu, podpory tej estakady miały być posadowione na palach o dużych średnicach. Na etapie projektowania drogi ekspresowej wykonywane były badania geologiczne i hydrogeologiczne. Wykazały istnienie warstw zwietrzliny o grubości od 2 do 10 m, poniżej flisz z łupkami i piaskowcami ułożonymi naprzemiennie, ze spękaniami, wodami gruntowymi, czyli złożone warunki gruntowe, w którym mają powstać podpory estakady. Wykonawca, firma Salini Impregilo, wykonał uzupełniające badania geologiczne, geofizyczne i stwierdził, że jest tu wysoki stopień zaburzeń tektonicznych warstw skalnych, które są nachylone pod dużym kątem. Miękkie i silnie spękanie skały są na głębokości od 19 do 30 m poniżej poziomu gruntu. W okolicy skrajnej południowej podpory stwierdzono uskok tektoniczny. Skały przesunęły się względem siebie po linii uskoku o 8 m. Wiercenia wykazały też możliwość wystąpienia zjawisk osuwiskowych. W konsekwencji wykonawca stwierdził, że trzeba zaprojektować estakadę posadowioną nie na palach, ale na studniach (kesonach) kopanych do odpowiedniej głębokości i zalanych betonem. Dopiero na nich powstaną filary estakady. Eksperci z Politechniki Krakowskiej wyrazili opinię, że zaproponowana zmiana posadowienia podpór jest z inżynierskiego punktu widzenia rozwiązaniem właściwym. Zmiana projektu i jego realizacja spowoduje przedłużenie budowy odcinka S7 Skomielna Biała – Rabka-Zdrój, jednak wykonawca stwierdził, że jedna jezdnia zostanie oddana w planowanym terminie i będzie mógł się nią odbywać ruch w dwóch kierunkach.



5 %

Większa
rentowność*

6 %

Mniejsza
emisja CO₂*

4-krotne

Wydłużenie czasu
urabialności betonu*



POTRZEBUJĘ BETONU, KTÓRY MOŻNA ŁATWO POMPOWAĆ

MasterEase to rozwiązanie dla betonów
wysokowytrzymałych o niskiej lepkości



**QUANTIFIED SUSTAINABLE BENEFITS –
REDUCE YOUR FOOTPRINT AND BOOST YOUR BOTTOM LINE**

Podczas budowy Tunnel de Champel w Genewie firma Marti Tunnelbau specjalizująca się w budowie tuneli stanęła przed nie lada wyzwaniem. Po zmianie stosowanego cementu beton natryskowy stał się lepki, co znacznie utrudniało jego pompowanie i aplikowanie. Rozwiązaniem był produkt MasterEase firmy BASF. Ten unikalny superplastyfikator pozwala na uzyskanie betonu o optymalnych właściwościach reologicznych i czterokrotne wydłużenie czasu urabialności mieszanki betonowej. Zastosowanie tego produktu pozwoliło firmie Marti Tunnelbau na zwiększenie wydajności i obniżenie kosztów.

Dowiedz się więcej o historii tego sukcesu:

sustainability.master-builders-solutions.basf.pl

 **BASF**

We create chemistry