

Cel szczytny jak Alpy: zapewnić bezpieczeństwo i komfort podróżnym, ochronić przyrodę

St. Gotthard Base Tunnel

coraz bliżej końca

Bernarda Ambroża-Urbanek

„Dzięki Gotthard Base Tunnel wyraźnie skróci się czas podróży, np.: czas przejazdu pociągu linii IC/EC pomiędzy Bazyleą a Mediolanem wynosi dziś 5 godzin i 20 minut, a po oddaniu nowego tunelu do użytkowania będzie wynosił 3 godziny i 30 minut. Kolejnym dobrym przykładem uzyskania skrócenia czasu przejazdu jest porównanie trasy Zurych - Mediolan, gdzie aktualny czas podróży wynosi 4 godziny i 10 minut, a ulegnie skróceniu do 2 godzin i 35 minut”

Prezes Szwajcarskiej Rady Federalnej Moritz Leuenberger (na ceremonii inauguracyjnej budowę Ceneri)

Infrastruktura odporna na trudne warunki

W niektórych krajach, wyróżniających się trudnymi warunkami geologicznymi transport nie byłby możliwy bez specjalnie projektowanej infrastruktury komunikacyjnej: tuneli, przełęczy, mostów. Przenoszenie obiektów infrastrukturalnych oraz ciągów komunikacyjnych pod ziemię, to w krajach takich jak Szwajcaria - niemal konieczność. Argumentów przemawiających za przeniesieniem inwestycji komunikacyjnych pod ziemię jest wiele: potrzeba ograniczenia ruchu samochodowego w niektórych miejscowościach wypoczynkowych, skrócenie czasu podróży, zwiększenie bezpieczeństwa podróżujących w rejonie pasm górskich, rzek, cieśnin, ograniczenie emisji spalin, wyeliminowanie hałasu, ochrona unikalnego krajobrazu

i środowiska. Cel szczytny, aczkolwiek skomplikowane ukształtowanie terenu powoduje, iż budowa tuneli drogowych i kolejowych stanowi nie małe wyzwanie zarówno dla nowoczesnej techniki, jak i technologii. Doskonałym sprawdzianem współczesnej wiedzy i osiągnięć budownictwa podziemnego jest budowany w Alpach najdłuższy tunel świata – St. Gotthard.

St. Gotthard Base Tunnel – szczytny cel

St. Gotthard Base Tunnel, najambitniejsze w skali światowej przedsięwzięcie budownictwa tunelowego. Całkowita długość przejść, szybów i tuneli to 153,4 km, natomiast długość bliźniaczych tuneli to 57 km dla każdego. Faza projektowania budowy rozpoczęła się w 1995 r., trzy lata później zakończona ceremonią rozpoczęcie prac. Datę zakończenia wielkiego projektu przewiduje się w przedziale 2011-2015 rok, głównie ze względu na trudności geologiczne, które wydłużają czas pracy. Zmianie uległ także przewidywany początkowo na około 6,5 mln CHF koszt budowy tunelu, wzrost kosztów to niestety wynik głównie trudności geologicznych. Do października br. zakończono prace nad blisko 65% całego przedsięwzięcia.

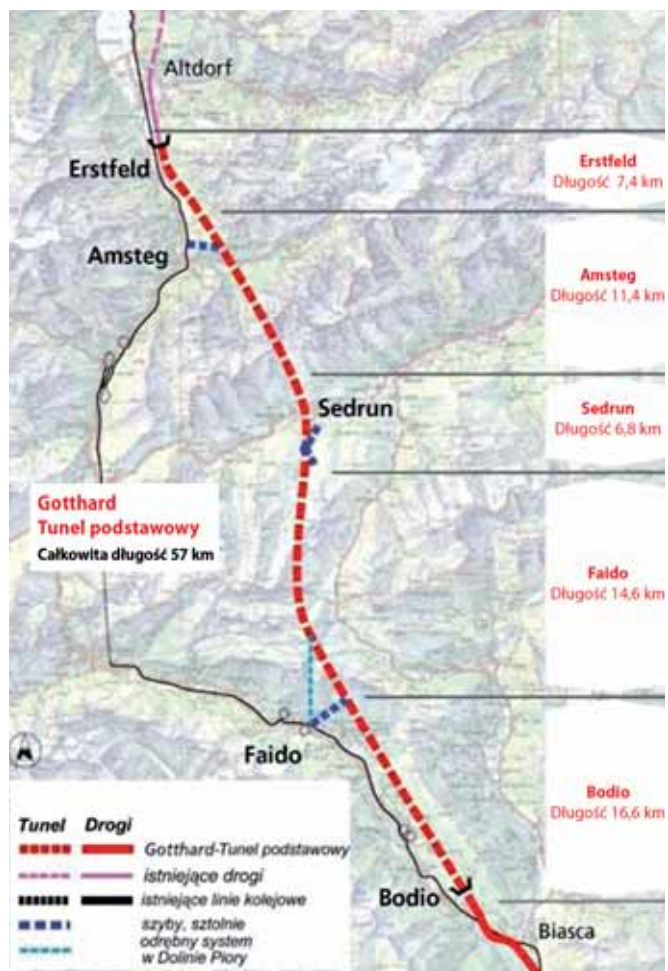
Tunel jest jedną z najważniejszych inwestycji w projekcie Swiss AlpTransit (w kierunku północ-południe). Jednym z powodów, które zaważyły na jego realizacji było zwiększenie ponad 10-krotne ruchu samochodowego wąskimi drogami górkimi. Z jednej strony tunel skraca czas podróży, zwiększa bezpieczeństwo podróżujących omijając niebezpieczne urwiska i kręte górskie trasy, z drugiej – transport towarowy zostanie przeniesiony na pociągi, które zwiększą moc transportową z 2000 tys. t do 4000 tys. t, w następstwie zaś ograniczenia emisji spalin chronione zostaje środowisko naturalne.

Nowoczesna technika i technologia na egzaminie

Wybór technologii budowy uwarunkowany był układem geologicznym górotworu, dlatego w miejscach szczególnie trudnych stosowano tradycyjną metodę minierską, jeśli zaś warunki były

sprzyjające, to do prac kierowana była maszyna drążąca. Doskonale sprawdza się w pracach maszyna drążąca – Tunneling Boring Machine (TBM) wyprodukowana przez firmę Herrenknecht. Wielofunkcyjność urządzenia pozwala, oprócz drążenia tunelu, na wywóz urobku czy montaż prefabrykowanych okładzin ściennych. Na ogromnym placu budowy w szwajcarskich Alpach używane są cztery TBM, o średnicy tarcz drążących: 8,83 m (TBM pracująca w szybie Bodio), 9,4 m (TBM pracująca w szybie Faido) oraz 9,58 m (dwie maszyny TBM pracujące w szybie Amsteg). Jeżeli wziąć pod uwagę trudne warunki geologiczne, strefy uskokowe, to obie metody drążenia tunelu spisują się doskonale. Maszyny TBM wyrobiły nawet rekordowy postęp dzienny, 32,4 m (w trakcie drążenia tunelu w sekcji Amsteg). Nawet jeśli nie biją rekordów, to ich średni dzienny postęp wynosi dużo, czyli ok. 20 m. Jedną z zalet maszyn TBM jest wysoka precyzja, którą potwierdza osiągnięcie w trakcie łączenia szybów Bodio i Faido, niewielkiego odchylenia (2 cm w pionie i 5 cm w poziomie).

Nie tylko TBM warte jest przytoczenia. W ramach projektu wykorzystywane są najnowocześniejsze urządzenia, m.in. urządzenie wierzące Bohr Jumbo - służące robieniu odwiertów i osadzeniu 12-metrowych kotw. Nowoczesną technikę wykorzystuje się także stosując metodę natryskującą beton na podłoże,



www.budma.pl

budma 2007

Międzynarodowe Targi Budownictwa
Poznań, 23-26 stycznia 2007

Nowy układ ekspozycji

Salon materiałów budowlanych
Salon stolarki otworowej
Salon wykończenia, wystroju i małej architektury
Salon usług budowlanych
Dachy
Centrum Budownictwa Drogowego i Inżynieryjnego
Centrum Budownictwa Sportowego
Salon Nieruchomości i Inwestycji INVESTFIELD

Bogaty program wydarzeń

Konferencja „Innowacyjność w Budownictwie”
Targowe Spotkania z Architekturą
Dzień Inżyniera Budownictwa
Dzień Dystrybutora
Dzień Dekarza
Dzień Glazurnika
Rzemieślnicze Forum Budowlane
BudShow



Międzynarodowe Targi Poznańskie Sp. z o.o.
e-mail: budma@mtp.pl, www.budma.pl



co umożliwiła maszyna produkcji Sika Aliva. W pełni nowoczesnym rozwiązaniem jest także sama technologia betonowa. Beton natryskowy charakteryzuje się tym, iż na 1 m³ zawiera 30 kg włókien stalowych Dramix RC65/35. Do budowania obudowy wykorzystywana jest technologia betonowa SCC oparta na mieszance samozagęszczającej się. Nowoczesne rozwiązania zostały zastosowane także w przypadku zabezpieczenia górotworu przed ewentualnym osiadaniem, na płaszczyźnie tej wykorzystano system folii termozgrzewalnej Sikaplan Tunnel. Najnowocześniejsze technologie i techniki budowy pozwalają szybko i precyzyjnie realizować kolejne plany, odznaczając się wysoką jakością i gwarancją bezpieczeństwa.

Ambitne plany kontra rzeczywistość

W ramach infrastruktury komunikacyjnej St. Gotthard Base Tunnel powstają dwie niezależne rury tunelowe o długości 57 km każda, dwa miejsca umożliwiające zmianę torów, blisko 180 przecznic oraz dwa szyby wielofunkcyjne umożliwiające obsługę techniczną tunelu – stacja Faido i Sedrun. Projekt tunelu przewiduje dwie niezależne tuby komunikacyjne o średnicy od 8,8 m do 9,55 m, połączone poprzecznie (co 300 m) szymbami bezpieczeństwa, obsługi technicznej. Tunel szybkiej kolei przechodził będzie na głębokości do 2000 m pod ziemią w masywie górskim Gotthard. Prace prowadzone są jednocześnie w kilku sekcjach: Ernsfelt, Amsteg, Sadrun, Faido, Bodio, a dobre tempo budowy przerywają niezależne od projektantów uwarunkowania geologiczne. Problemy geologiczne powodują z jednej strony wydłużenie terminu oddania budowli, z drugiej zaś w znacznej mierze powodują wzrost kosztów całej inwestycji.

Postęp prac na głównych stacjach szybów:

Ernsfelt – (7,4 km długości). Ze względu na warunki geologiczne prace odwiertowe wykorzystują zarówno metodę odwiertu konwencjonalnego, jak i przy użyciu TBM. Prace wstrzymano jednak z powodu procesu spornego, jaki wywiązał się między Gotthard Base Tunnel Nord (AGN) – konsorcjum, które otrzymało pozwolenie na prace, a konsorcjum Marti, które to pozwolenie zanegowało. Ernsfelt czeka w pogotowiu na zielone światło, jeżeli dojdzie do ostatecznego rozwiązania kwestii prawnych, prace ruszą pełną parą.

Amsteg – (11,4 km długości). Podobnie jak w przypadku stacji Ernsfelt w pracach na tej stacji wykorzystuje się zarówno metodę odwiertu konwencjonalnego, jak i TBM. Jest to stacja najszybciej realizująca poszczególne etapy. Dziewięć miesięcy wcześniej niż planowano, osiągnięto tam granicę stacji Amsteg-Sedrun. Stację dzieli teraz 700 m ściana skały, która ze względu na swój charakter zostanie wysadzona z obu stron. Przebicie

planowane jest na rok 2008. Ze wszystkich 37 planowanych korytarzy w tej stacji, wykonanych jest już 32, a na 27 położona jest nawet cementowa wylewka.

Sedrun – (6,8 km długości). Przyjęty system drążenia w wyniku bardzo trudnych warunków ograniczony został tylko do drążenia minerskiego. Jest to najtrudniejsza sekcja w całym projekcie. Jej integralną częścią jest kilometrowe wyrobisko, które wraz z szybami umożliwi stworzenie najgłębiej położonej stacji kolejowej na świecie, o nazwie Porta Alpina. Aby można było prowadzić prace wykorzystano techniki używane w przemyśle górniczym, m.in. deformowalne łuki stalowe, które są z powodzeniem wykorzystywane do sprawowania kontroli nad gruntem. W ostatnim okresie prowadzone były w tej sekcji prace konserwatorskie, które spowodowały, że prace osiągnęły roczne opóźnienie.

Faido – (14,6 km długości). Stacja ta ma status wielofunkcyjnej, zapewniającą bezpieczeństwo i obsługę techniczną. Sekcja drążona z wykorzystaniem połączenia metody konwencjonalnej oraz TBM. Południowa część tej sekcji powstała metodą konwencjonalną, natomiast na odcinku bliżej północnej stacji Sedrun zaplanowano wprowadzenie urządzenia TBM.

Bodio – (16,6 km długości). W pracach drążeniowych wykorzystywana jest maszyna TBM. Pierwsza z maszyn we wrześniu br dotarła do stacji Faido. Wcześniej przez 4 lata wydrążyła ok. 13,5 km tunelu. Odchylenie po przebicciu wyniosło zaledwie 2 cm w pionie i 5 cm w poziomie. Ogólnie prace nad tunelem bazowym postępują bardzo sprawnie i w niektórych sekcjach wyprzedzają znacząco harmonogram.

Postęp prac w tunelach dodatkowych:

Zimmerberg – 20 km tunel dodatkowy poprowadzony w kierunku północnym od St. Gotthard Base Tunnel. Ze względu na rezerwę budżetu prace budowlane zostały wstrzymane. Za wyjątkiem odcinka Nidelbad-Litti, wszystkie prace połączeniowe wykonała firma Swiss Federal Railways, w ramach projektu Rail 2000. Oddanie projektu zaplanowane było na 2013 rok, ale czy prace nad drugim etapem budowy ruszą i czy uda się dotrzymać terminu - zadecyduje Szwajcarska Rada Federalna.

Ceneri – prace nad budową tunelu oficjalnie rozpoczęło wmurowanie węgla kamiennego w Camorino w czerwcu br. Wagę projektu podkreślali obecni na ceremonii goście, wskazując na wysoką wagę płaskiej trasy komunikacyjnej w tunelu Gotthard Base Tunnel. Jest to m.in. także jedno z wymagań potrzebnych do efektywnego wprowadzenia szwajcarskiej polityki przenoszącej ruch samochodowy z dróg, na kolej.

Tunel ze światełkiem

St. Gotthard Base Tunnel to jeden z najbardziej odważnych i inspirujących projektów inżynierskich. Jest to bezsprzecznie inwestycja w lepszą przyszłość, wygodę, bezpieczeństwo, komfort, no i tak ważne dla człowieka środowisko naturalne. Warto przyjrzeć się bliżej temu imponującemu projektowi, warto także zastanowić się jak w Polsce wykorzystać wiedzę i doświadczenie innych w „ulepszaniu sobie życia”. O celowości i efektach takiej inwestycji chyba nie trzeba nikogo przekonywać.

