

Kolej Tybetańska – kolejny cud chińskiego budownictwa

Koleją na „dach świata”

Bernarda Ambroża-Urbanek

Przez pięć lat Kolej Tybetańska budowała ok. 20 000 robotników, wykując tunele na wysokości powyżej 4000 m, w atmosferze niemal pozbawionej tlenu i temperaturze poniżej 30 °C. Jednak historia tego projektu rozpoczęła się w 1958 r. z inicjatywy Mao Zedonga. Przerwały ją wówczas: niedostatecznie rozwinięta technologia, śmierć prawie 3000 robotników i 6000 wielbłądów. Szwajcarscy specjaliści od budowy tuneli przez masywy alpejskie ocenili projekt budowy Kolei Tybetańskiej jako technicznie niewykonalny z powodu wysokości, braku tlenu i nieodpowiedniego podłoża, jakim jest wieczna zmarzlina. Podczas budowy zarejestrowano 4100 pobytów w szpitalu, z czego 800 przypadków związanych było z urazami płuc (dane te pochodzą z tygodnika „Wprost” nr 1230 z 9 lipca 2006).

Plany budowy kolei łączącej Chinę z Tybetem pojawiły się ponad pół wieku temu, jednakże dopiero zdobycze naukowo-techniczne ostatnich dwóch dziesięcioleci, gruntowne studium wykonalności prac na Płaskowyżu Tybetańskim, wiedza i doświadczenie inżynierów oraz ciężka praca zwykłych robotników odegrały kluczową rolę w jego realizacji i sukcesie. 1 lipca 2006 r. został otwarty ostatni odcinek Kolei Tybetańskiej Qinghai-Lhasa, który umożliwia pokonanie liczącej 4064 km trasy Pekin-Lhasa w jedyne 48 godzin. Ruszając z Golmud w Qinghai, kolej przejeżdża przez Nachitai, Wudaoliang, Tuotuohe i Yanshiping, przełęcząc Tanggula Mountain do Amdo, Nagqu, Damxung, Yangbajain i Lhasa w Tybecie. Budowa trwała pięć lat i kosztowała 4 mld USD, stając się kolejnym cudem chińskiego budownictwa, a także wielkim osiągnięciem światowego kolejnictwa. Długość Qinghai-Lhasa to 1142 km, z czego 1110 km jest linią nową, a 32-kilometrowy już

istniejący odcinek został zmodernizowany. Ponad 960 km linii kolejowej biegnie przez przełęcze górskie na wysokości ponad 4000 m n.p.m., a 550 km po wiecznej zmarzlinie. Terenowa kumulacja następuje na wysokości 5072 m n.p.m., co czyni Kolej Tybetańską najwyższą koleją na świecie, o 225 m bijącą rekord trasy Oroya-Cerro de Pasco w Andach Peruwiańskich. Na potrzeby kolei zbudowano 30 wiaduktów oraz 20 km tuneli, wśród których jest położony na wysokości 4905 m n.p.m. tunel Fenghuoshan, mający tym samym status najwyższej położonego na świecie.

Poprowadzenie kolei Płaskowyżem Tybetańskim, o wyjątkowo trudnych warunkach klimatycznych i geograficznych, wymuszało zastosowanie szeregu nowatorskich rozwiązań technicznych. Projekt wymagał przebiccia się przez masywy górskie, wznoszenia wiaduktów, przekłuwania tuneli oraz pracy w warunkach niedoboru tlenu, silnego promieniowania słonecznego oraz minusowych temperatur. Przy realizacji projektu wykorzystano doświadczenia z budowy kolei transsyberyjskiej, gdyż zakres problemów, z którymi musieli się zmierzyć projektanci, inżynierowie i robotnicy obejmował podobne zagadnienia: wybór technologii kładzenia torów na wiecznej zmarzlinie, sposób mocowania nasypów na terenach osuwisk ziemnych, wybór zabezpieczeń przed schodzeniem lawin błotnych. Inaczej niż na Alasce, Syberii czy Skandynawii, na Płaskowyżu Tybetańskim występuje silnie promieniowanie słoneczne, powodujące topienie się wiecznej zmarzliny latem, a zatem mniejszą stabilność podłoża. W niektórych miejscach przesunięcie ziemi wynosi nawet 1 m w ciągu roku. Spowodowało to, że na trasie budowy jednym z priorytetowych wyzwań stało się zapewnienie stabilności podłoża.



Raporty naukowe dowiodły, iż na obszarach, gdzie zamrznięta ziemia wykazuje niestabilność, należy budować mosty oraz wprowadzić system wentylacji podłoża. Występowanie wiecznej zmarzliny wykluczało możliwość położenia tradycyjnych podkładów kolejowych, dlatego zastąpiły je specjalne podkłady z niezamarzającą cieczą. Aby dostosować się do różnych rodzajów zamrożonej ziemi, zastosowano zróżnicowane formy podłoża. Miejscami problem ten rozwiązywało podwyższanie podłoża przy pomocy głębokich fundamentów, pionowych rur montowanych w ziemi, rozprzodających ciekły azot i zimny gaz azotowy, oraz instalowanie metalowych osłon przeciwsłonecznych. W celu utrzymania stabilności zamrzniętej ziemi zastosowano także metodę izolowania zapór kolejowych, wyposażonych w system przepuszczający wodę bądź budowano mosty. Zmniejszenie ilości ciepła przedostającego się z powierzchni w głąb ziemi, zwiększenie zasobów zamrożonej gleby, ochrona środowiska oraz wysoki stopień bezpieczeństwa budowy stanowiły główny cel technologicznych poszukiwań.

Istotnym problemem, który musiała rozwiązać nauka, było bezpieczeństwo podróży, czyli wyeliminowanie problemów konstrukcyjnych samych lokomotyw oraz rozwiązanie niedoboru tlenu i szkodliwego wpływu promieniowania ultrafioletowego. Trasę kolei Qinghai-Tibet obsługuje 361 specjalnych wagonów, zbudowanych przez kanadyjską firmę Bombardier, w których podwójne szyby mają zapobiegać promieniowaniu ultrafioletowemu, a hermetyzowane wagony zredukować skutki niskiego ciśnienia powietrza. Dodatkowo bezpieczeństwo podróży gwarantują maski tlenowe dla podróżnych oraz dyżurujący lekarze. Pociągi na terenie wiecznej zmarzliny poruszają się z prędkością 100 km/h, a na pozostałej długości osiągają prędkość 120 km/h. W wagonach zainstalowano dodatkowo systemy chłodzące, pozwalające uniknąć przegrzania szyn i podkładów. Polskim akcentem w projekcie było zamontowanie w wagonach zderzaków polsko-chińskiej firmy Qingdao Kama Buffer Equipment, która ma siedzibę w Qingdao. Zderzaki są produkowane w technologii elastomerowej, zapewniającej odporność na skrajne, minusowe temperatury Płaskowyżu Tybetańskiego. Do zagadnień związanych z bezpieczeństwem kolei należy także minimalizowanie skutków ewentualnych trzęsień ziemi. Wzdłuż najwyższej kolei świata ma powstać, kosztem 1,5 mln USD, system ostrzegania przed wstrząsami. Zapobieganie skutkom aktywności sejsmicznej ma istotne znaczenie w ciągu najbliższych lat, gdyż według naukowców na obszarze Płaskowyżu Tybetańskiego do 2014 r. będzie utrzymywać się okres aktywności sejsmicznej.

Kolej Tybetańska ma odegrać istotną rolę w procesie integracji wschodnich i zachodnich regionów Chin, ale przede wszystkim umożliwić gospodarczy i społeczny rozwój izolowanego do tej pory Tybetu. Dziś pewne jest jedno, że Kolej Tybetańska dołączyła do najokazalszych budowli świata. Obok Muru Chińskiego, Tamy Trzech Przełomów na rzece Jangcy, Oriental Pearl Tower w Szanghaju jest kolejnym przykładem sukcesu chińskiego budownictwa, a także najnowocześniejszym osiągnięciem światowego kolejnictwa.