



Tunel pod Martwą Wisłą w Gdańsku gotowy

tekst: **MARIA SZRUBA**, zdjęcia: **GDAŃSKIE INWESTYCJE KOMUNALNE Sp. z o.o.**

Projekt *Połączenie Portu Lotniczego z Portem Morskim Gdańsk – Trasa Słowackiego* obejmuje budowę i przebudowę kolejnych odcinków Trasy Słowackiego w Gdańsku o łącznej długości ok. 10 km, podzielonych na cztery zadania inwestycyjne. W ramach zadania IV *Trasa Słowackiego – odcinek od węzła Marynarki Polskiej do węzła Ku Ujściu* powstał tunel wykonany metodą TBM, przebiegający pod Martwą Wisłą.

Budowę tunelu pod Martwą Wisłą podzielono na pięć sekcji [1]:

- wanna żelbetowa (km 6 + 150 do km 6 + 297,5; długość 147,5 m) w wykopie otwartym,
- tunel (km 6 + 297,5 do km 6 + 490; długość 192,5 m) w wykopie otwartym,
- tunel (km 6 + 490 do km 7 + 562,5; długość 1072,5 m) metodą drążoną,
- tunel (km 7 + 562,5 do km 7+675; długość ok. 112,5 m) w wykopie otwartym,
- wanna żelbetowa (km 7 + 675 do km 8 + 309; długość ok. 635 m) w wykopie otwartym.

Martwa Wisła w miejscu przeprawy ma 210 m szerokości oraz 12,5 m głębokości poniżej poziomu odniesienia, przyjmowanego jako 0,00 m n.p.m. Odcinek rzeki, na którym powstawał tunel, należy do morskich wód wewnętrznych. Analizując potencjalne rozwiązania budowlane, wzięto pod uwagę wymogi biznesowe otoczenia. Jednym z nich było umożliwienie swobodnego użytkowania terytorium i akwatorium Portu Gdańskiego wraz z nabrzeżami znajdującymi się po obu stronach Martwej Wisły i Motławy. W praktyce oznaczało

to m.in. zapewnienie podczas realizacji przeprawy przejezdności dróg i torów kolejowych, a także zabezpieczenie nabrzeży po obu stronach przeprawy. Ponieważ Martwa Wisła jest dla cieków przemysłów portowych znajdujących się na Wyspie Ostrów i wzdłuż brzegów oraz dla stoczni produkcyjnych i remontowych jedyną żeglowną drogą wodną łączącą Motławę i Martwą Wisłę z Zatoką Gdańską, a następnie z pełnym morzem, warunkiem przyjęcia określonego rozwiązania konstrukcyjnego było także umożliwienie użytkowania Martwej Wisły przez wymienione podmioty. Ponadto na odcinku czwartym Trasa Słowackiego przechodzi przez eksploatowane obszary Portu Gdańskiego i bazy magazynowej nr 31 PKN Orlen SA. Tak więc przyjęte rozwiązanie budowlane musiało uwzględnić użytkowanie tej bazy. Kolejnym istotnym czynnikiem było umożliwienie korzystania ze znajdujących się poniżej poziomu dna Martwej Wisły, w sąsiedztwie przeprawy, instalacji energetycznych i wodno-ściekowych [2]. Szczegółowo przeprowadzona analiza porównawcza wykazała ponadto, że wybór tunelu drążonego był także głęboko uzasadniony ze względów ekonomicznych.

Damroka wykonała zadanie

W konkursie na imię dla maszyny drążącej tunel pod Martwą Wisłą zwyciężyła Damroka, słynąca z urody i upodobania do samotnego trybu życia pomorska księżniczka obdarzona tym imieniem. Maszyna TBM, kolos o masie 2200 t, ma długość 91 m i średnicę 12,56 m, a jej koszt to ok. 21 mln €. Na uwagę zasługuje fakt, że tarcza mieszana, w którą zaopatrzona jest Damroka, może pracować zarówno w trybie płuczkowym, jak i ze sprężonym powietrzem.

Maszyna została wykonana w miejscowości Schwanau w Niemczech, skąd w częściach została przetransportowana do Gdańska. Największe elementy przypłynęły na holenderskim statku Deo Volente w październiku 2012 r, mniejsze przewożono drogą lądową.



Przekrój tunelu

Aby Damroka mogła zacząć wiercenie, konieczne było zbudowanie tunelowych segmentów 19–24 oraz segmentu 25, czyli szybu startowego. Łączna długość segmentów 19–24 wynosi ponad 65,0 m. Komora startowa stanowiła wyjątkowe wyzwanie pod kątem zapewnienia stateczności i wymaganej szczelności ścian szelinowych oraz dna wykopu o głębokości 20,5 m. Wykonanie zabezpieczenia wykopu rozłożono na osiem etapów [4], przy czym kluczowy element stanowi poziomy ekran Soilcrete, pełniący funkcję uszczelniającą, wykonany na głębokości 24 m p.p.t. [5].

Konstrukcję tunelu stanowi sześć żelbetowych elementów prefabrykowanych, tubingów, o grubości 0,60 m [6]. Jedna nitka tunelu składa się z 537 pierścieni, których łączna długość wynosi 1072,5 m. Każdy pierścień tunelu, ważący ok. 110 t, zbudowany jest z siedmiu segmentów (sześć elementów i tzw. klucz). Łącznie do realizacji tunelu wyprodukowano 7700 tubingów.

Metodę drążenia za pomocą maszyny TBM zastosowano wcześniej w Polsce jedynie w dwóch przypadkach w Warszawie – podczas realizacji tunelu do Oczyszczalni Ścieków „Czajka” oraz na budowie II nitki metra.

Podsumowanie

W październiku 2014 r. trwały intensywne prace w wannach i segmentach dojazdowych oraz w tunelu prostokątnym. W tunelu drążonym odbywała się realizacja przejść poprzecznych – z tunelu południowego wykonywane były wiercenia pod rury mrożeniowe, zakończone przed tunelem północnym.

19 października na terenie budowy zorganizowano dzień otwarty. Ponad 16 tys. zwiedzających przeszło suchą stopą 35 m pod dnem Martwej Wisły.

Dzięki tunelowi gdański port uzyska bezpośrednie połączenie z południową obwodnicą miasta, prowadzącą do autostrady A1 i drogi ekspresowej S7. Wyloty z tunelu będą zlokalizowane od strony węzła Ku Ujściu na wysokości nabrzeża Dworzec Drzewny (w odległości ok. 520 m od wschodniego brzegu Martwej Wisły) i Dworzec Wiślany od strony węzła Marynarki Polskiej (w odległości ok. 370 m od zachodniego brzegu rzeki) [6].

Tab. 1. Parametry przeprawy tunelowej [1]

Całkowita długość obiektu inżynierskiego	2159,0 m
Całkowita długość tunelu	1377,5 m
Długość tunelu wykonywanego w wykopie otwartym	305,0 m
Liczba rur tunelu	Dwie – po jednej dla każdego kierunku ruchu, w rozstawie osiowym 25,0 m
Minimalna głębokość tunelu pod dnem Martwej Wisły	ok. 8,0 m
Długość tunelu wierconego za pomocą maszyny TBM	1072,5 m
Całkowita długość wiercenia TBM (dwie rury tunelu)	2145,0 m
Spadek podłużny jezdni w tunelu, od strony węzła Ku Ujściu	3,0%
Spadek podłużny jezdni w tunelu, od strony węzła Marynarki Polskiej	4,0%
Promień łuku pionowego w tunelu	R = 2500 m

Literatura

- [1] Kołakowski T., Kosecki W., Leusz R., Grunt M., Piwoński J., Mazurkiewicz B.: *Konstrukcja przeprawy tunelowej pod Martwą Wisłą w Gdańsku*. „Geoinżynieria. Drogi, mosty, tunele” 2013, nr 4.
- [2] Mazurkiewicz B.: *Przeprawa drogowa przez Martwą Wisłę – cz. I*. „Inżynieria i Budownictwo” 2013, nr 1.
- [3] Mazurkiewicz B.: *Przeprawa tunelowa pod Martwą Wisłą w Gdańsku*. „Inżynieria Morska i Geotechnika” 2010, nr 2.
- [4] „Projekt technologiczno-wykonawczy tunelu pod Martwą Wisłą oraz węzła Marynarki Polskiej. Segment 25”, Keller Polska Sp. z o.o., kwiecień 2012.
- [5] „Projekt wykonawczy Połączenie Portu Lotniczego z Portem Morskim Gdańsk – Trasa Słowackiego. Zadanie IV. Odcinek węzeł Marynarki Polskiej – węzeł Ku Ujściu, tunel pod Martwą Wisłą”. Europrojekt Gdańsk Sp. z o.o., SSF Ingenieure GmbH. Gdańsk, styczeń 2011.
- [6] www.gik.gda.pl