

Trasa Zwierzyniecka i Trasa Pychowicka jako *game changer* dla Krakowa



tekst: **KRZYSZTOF MIGDAŁ**, członek zarządu, Trasa Łągiewnicka SA w Krakowie

Brak możliwości zwiększenia przepustowości istniejącej sieci drogowej na terenie Krakowa spowodował konieczność przystąpienia do realizacji jednego z najambitniejszych samorządowych projektów komunikacyjnych – budowy trzeciej obwodnicy miasta. Po zakończonej sukcesem realizacji pierwszego odcinka trzeciej obwodnicy – Trasy Łągiewnickiej – decyzją władz miasta powierzono spółce Trasa Łągiewnicka rozpoczęcie przygotowań do realizacji kolejnych dwóch odcinków – Trasy Zwierzynieckiej oraz Trasy Pychowickiej.

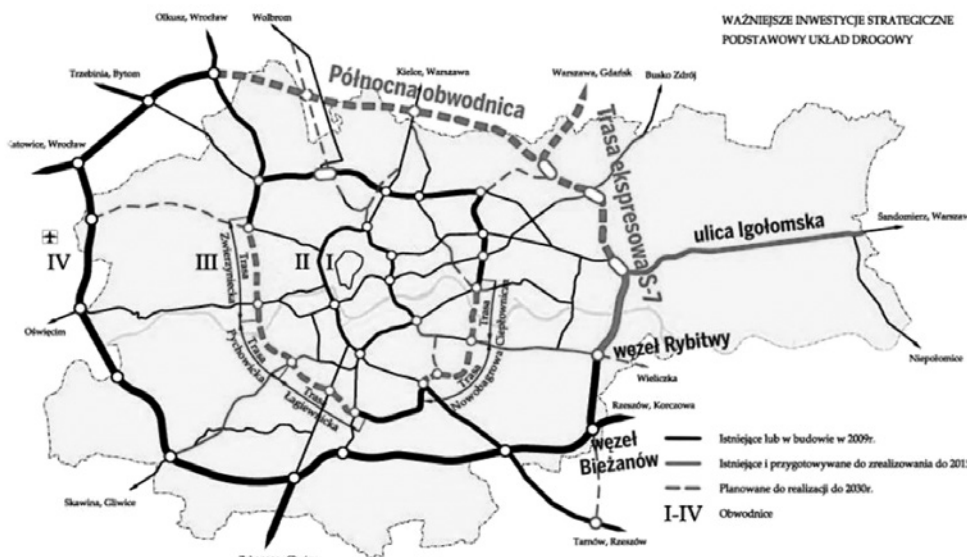
Uwarunkowania związane zarówno z istniejącym zagospodarowaniem, jak i ukształtowaniem terenu narzuciły konieczność zaprojektowania ciągu trzeciej obwodnicy z wykorzystaniem najnowszych technik realizacji inwestycji komunikacyjnych, tak aby stworzyć komfortowy dla kierujących, a jednocześnie przyjazny dla środowiska i mieszkańców układ drogowy po południowo-zachodniej stronie Krakowa. W niniejszym artykule postaram się przybliżyć możliwości rozwiązań komunikacyjnych, jakie obecnie są przedmiotem analizy, której celem jest wybór ostatecznego wariantu przebiegu obu tras.

Pod koniec XIX w. w Krakowie podjęto decyzję urbanistyczną, która na ponad wiek przesądziła o organizacji komunikacji w mieście. W 1873 r. władze Krakowa z prezydentem Józefem Dietlem na czele postanowiły zasypać wąskie ramię Wisły, oddzielającej dotąd Stradom od Kazimierza. W jego miejsce postanowiono wybudować pas zieleni, nazwany później Plantami Dietlowskimi. Budowa plant była częścią planowanego układu drugiej obwodnicy, która wraz z rozwojem motoryzacji zyskiwała na atrakcyjności, stając się rozdzielającą miasto arterią tranzytową. Obecne władze Krakowa postanowiły przywrócić w centrum pierwotnie zakładany charakter ulic, w tym znacznie ograniczyć międzydzielnicowy ruch tranzytowy przez centrum.

Aby zadanie to się powiodło, miasto musi zbudować inne kanały przejazdowe, które przejmą ruch odbywający się obecnie Aljami Trzech Wieszczów. Niezbędny

jest *game changer* na miarę XXI w. Zadanie przygotowania do realizacji inwestycji budowy Tras Pychowickiej i Zwierzynieckiej, czyli kontynuacji oddanej do użytkowania w 2022 r. Trasy Łągiewnickiej, powierzono spółce Trasa Łągiewnicka SA w Krakowie.

Wraz z pierwszymi analizami dotyczącymi budowy trzeciej (międzydzielnicowej) obwodnicy Krakowa miasto zaczęło gromadzić dane, które pozwoliłyby podjąć decyzję o jej przebiegu i charakterze. W 2003 r. w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Krakowa wskazano przebieg tras mających stanowić narzędzie do wyprowadzenia ruchu tranzytowego z centrum i, co obecnie szczególnie ważne, zmniejszenia poziomu emisji spalin w obszarach silnie zamieszkałych.



Schemat podstawowego układu komunikacyjnego Krakowa



Trasy Łągiewnicka, Pychowicka i Zwierzyniecka – prognoza ruchu dla sieci drogowej Krakowa

Bazując na szeregu opracowań, począwszy od analiz ruchu (wieloletnie prognozy natężenia i rozkładu ruchu), przez komputerowe analizy rozwoju sieci drogowej i sieci tramwajowej oraz, co najważniejsze, politykę transportową zakładającą znaczny (rosnący) udział transportu zbiorowego, przyjęto główne wytyczne, które zostały przekazane autorom opracowania koncepcyjnego tras. Sama prezentacja mieszkańcom Krakowa rozwiązań komunikacyjnych zaproponowanych w ramach przygotowania Tras Pychowickiej i Zwierzynieckiej była jednym z większych projektów konsultacyjnych, jakie realizowano w Krakowie.

Zlecając przygotowanie koncepcji tras mających być kontynuacją Trasy Łągiewnickiej, oparto się na założeniach określonych w dokumentach planistycznych gminy miejskiej Kraków. Wykonawcy otrzymali też wyraźne wskazówki co do konieczności uwzględnienia elementów, które nie mają swojego odzwierciedlenia w dokumentach planistycznych, ale ich realizacja będzie zgodna z wizją rozwoju miasta. Wizją, w którą muszą wpisać się projektanci, jakiej oczekują mieszkańcy oraz odpowiedzialny za inwestycję zarząd Trasy Łągiewnickiej SA w Krakowie. Warto tu wymienić najważniejsze z nich, a więc:

- Harmonizacja planowanych rozwiązań z przestrzenią, w której ma być realizowana inwestycja. Szczególnie chodzi o tereny cenne przyrodniczo i historycznie. Stąd propozycja rozwiązań opartych na tunelach i korekta śladu inwestycji w stosunku do pierwotnych założeń.
- Analiza połączeń tramwajowych północ – południe, realizowanych we wschodniej części miasta. Rozwiązania te zgodnie z wytycznymi inwestora mają zapewniać takie połączenie z już istniejącą i planowaną (premetro) infrastrukturą komunikacji torowej, aby stanowiła istotną zachętę do wyboru komunikacji zbiorowej jako podstawowego środka komunikacji.
- Przygotowanie kompleksowego, intermodalnego huba komunikacyjnego, który położony blisko centrum będzie jednocześnie spełniał funkcję ograniczającą wjazd pojazdów do miasta, stanowiąc alternatywę dla obecnych nawyków komunikacyjnych.
- Wprowadzenie rozwiązań, które zachęcą kierujących do skorzystania z trzeciej obwodnicy Krakowa z jednoczesnym ograniczeniem potoków ruchu w ramach drugiej obwodnicy.

Prowadzone od października 2022 r. szerokie konsultacje społeczne z udziałem władz miasta w osobie prof. Andrzeja Kuliga, zastępcy prezydenta Krakowa, przedstawicieli spółki Trasa Łągiewnicka SA w Krakowie – prezesa zarządu Mariusza Piątkowskiego, wiceprezesa Marcina Korusiewicza oraz członka zarządu, inżyniera kontraktu Krzysztofa Międała, licznego grona projektantów reprezentujących wykonawców opracowania – konsorcjum MP Sp. z o.o. i Mosty Katowice Sp. z o.o., a także radnych Krakowa reprezentujących dzielnice, przez które mają przebiegać nowo budowane Trasy Pychowicka i Zwierzyniecka, umożliwiły mieszkańcom zapozna-

nie się z zaprezentowanymi wariantami oraz przedstawienie ich własnych oczekiwań związanych z nową inwestycją. Główne zebrane w ramach wniosków konsultacyjnych uwagi obejmowały:

- ograniczenie ingerencji w teren ogródków działkowych w rejonie ul. Księcia Józefa,
- wydłużenie odcinków tunelowych w celu ograniczenia wpływu inwestycji na przyległą zabudowę,
- zapewnienie komunikacji publicznej wzdłuż całej realizowanej inwestycji.

Dodatkowym elementem uwag konsultacyjnych wskazywanym przez aktywistów działających na rzecz ochrony przyrody było żądanie rezygnacji z wykonywania jakichkolwiek robót nad korytem Wisły z uwagi na obawę o ich wpływ na florę i faunę lasu łąkowego.

Zaprezentowane rozwiązania mają charakter analizy możliwości wprowadzenia korekt do dokumentacji przedstawionej w ramach konsultacji społecznych. Przyjęcie ostatecznych rozwiązań, które zostaną uwzględnione we wniosku o wydanie decyzji środowiskowej, nastąpi po zakończeniu procesu konsultacji społecznych, który na dzień oddawania do druku niniejszego artykułu nie został zakończony.

Trasa Pychowicka

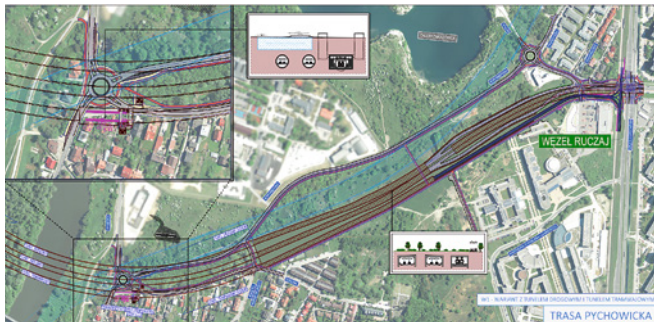
Fragment trzeciej obwodnicy – odcinek łączący ulice Grotta-Roweckiego i Księcia Józefa o długości ok. 2 km, znany pod roboczą nazwą Trasa Pychowicka – po południowej stronie Wisły prowadzony jest w sąsiedztwie terenów przewidzianych pod budowę infrastruktury kampusu Uniwersytetu Jagiellońskiego, w bezpośrednim sąsiedztwie zabudowy mieszkaniowej osiedla Pychowice oraz terenów należących do jednostki wojskowej, natomiast po stronie północnej Wisły zlokalizowany jest na terenach zieleni nieurządzonej, w sąsiedztwie ogródków działkowych.

Przyjęto, że na całym odcinku układ drogowy Trasy Pychowickiej przebiegać będzie poniżej poziomu terenu, tym samym przekroczenie Wisły odbywać się będzie w formie obiektu tunelowego poniżej dna koryta rzeki. Korzyści wynikające z takiego rozwiązania obejmują w szczególności zmniejszenie oddziaływania zrealizowanej inwestycji na przyległą zabudowę mieszkaniową, minimalizację wpływu na obszar Bielańsko-Tynieckiego Parku

Krajobrazowego oraz znaczne ograniczenie ingerencji w tereny zieleni nieurządzonej lasu łęgowego.

Po południowej stronie Wisły dzięki połączeniu tunelu drążonego z tunelem płytym wykonanym w formie ścian szczelinowych uzyskano możliwość przykrycia znacznej części trasy przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów realizacji tego przedsięwzięcia, natomiast układ drogowy zlokalizowany pomiędzy Wisłą a ul. Księcia Józefa został zaprojektowany w sposób minimalizujący ingerencję w obszar ogródków działkowych oraz naturalnych oczek wodnych. Uległa zmianie także wielkość oraz lokalizacja huba komunikacyjnego w stosunku do pierwotnych założeń, ograniczając do minimum zakres zajęcia terenu dzięki stworzeniu zintegrowanego węzła komunikacyjnego.

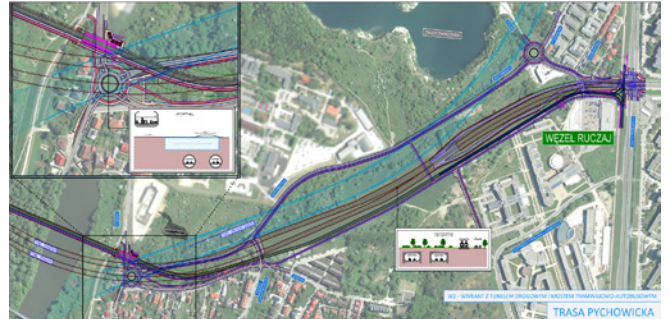
Odrębnym zagadnieniem będącym przedmiotem szczegółowej analizy był sposób prowadzenia ruchu tramwajowego wzdłuż Trasy Pychowickiej. Co do zasady możliwy jest przebieg linii tramwajowej w dwóch wariantach. Wariant pierwszy zakłada przebieg linii tramwajowej poniżej dna koryta Wisły z wykorzystaniem trzeciej nawy tunelu. Niewątpliwą korzyścią wynikającą z takiego rozwiązania jest spełnienie żądań aktywistów dotyczących rezygnacji z wykonywania jakichkolwiek prac w rejonie lasu łęgowego. Rozwiązanie to rodzi jednak szereg problemów związanych m.in. z koniecznością realizacji inwestycji poza granicami rezerwy terenu, ingerencją w zabudowę mieszkaniową zlokalizowaną w sąsiedztwie ul. Sodowej, koniecznością budowy przystanku tramwajowego przy skrzyżowaniu linii tramwajowej z ul. Tyniecką na głębokości ok. 25 m p.p.t., brakiem możliwości bezpośredniego skomunikowania linii tramwajowej poprowadzonej wzdłuż Trasy Pychowickiej z pętlą tramwajową zrealizowaną w ramach huba komunikacyjnego przy ul. Księcia Józefa oraz koniecznością realizacji linii tramwajowej pod wzgórzem bł. Bronisławy. Niewątpliwie negatywnym elementem takiego rozwiązania jest także brak możliwości wykonania przeprawy pieszej i rowerowej przez Wisłę w ciągu Trasy Pychowickiej. Jest to także najdroższy z wariantów.



Trasa Pychowicka – wariant przebiegu z linią tramwajową pod Wisłą

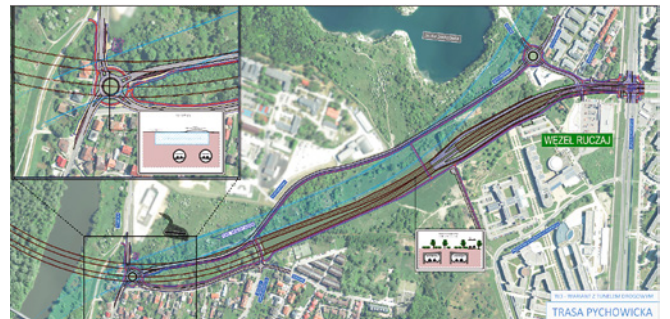
W drugim wariantcie linia tramwajowa poprowadzona została z wykorzystaniem obiektu mostowego nad Wisłą. W wariantcie tym możliwe jest zapewnienie obsługi komunikacją tramwajową osiedla Pychowice z wykorzystaniem dwóch przystanków tramwajowych zlokalizowanych odpowiednio przy ulicach Sodowej oraz Tynieckiej. Niewątpliwą korzyścią wynikającą z poprowadzenia linii tramwajowej po terenie, a następnie obiektem mostowym jest łatwość dostępu do komunikacji zbiorowej oraz możliwość wykorzystania zrealizowanej na potrzeby ruchu tramwajowego przeprawy także przez pieszych i rowerzystów. Po stronie ul. Księcia Józefa linia tramwajowa włączona będzie do projektowanej w ramach

huba komunikacyjnego pętli, dalej wyprowadzona w kierunku ul. Kościuszki. Dla tego wariantu na obecnym etapie nie przewiduje się wykonania linii tramwajowej pod wzgórzem bł. Bronisławy. Ewentualne wyprowadzenie linii tramwajowej z obiektu mostowego pod wzgórze bł. Bronisławy jest możliwe, ale wymagać będzie zwiększenia zajętości terenu.



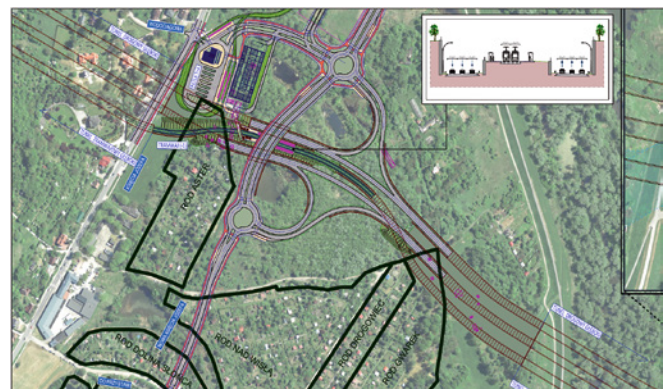
Trasa Pychowicka – wariant przebiegu z linią tramwajową nad Wisłą

W ramach opracowanych wariantów przygotowany został także wariant z pominięciem realizacji linii tramwajowej wzdłuż Trasy Pychowickiej. W wariantcie tym przyjęto, że komunikacja publiczna odbywać się będzie na odcinku pomiędzy ulicami Grota-Roweckiego i Księcia Józefa wyłącznie z wykorzystaniem komunikacji autobusowej. Dla tego wariantu możliwe jest zlokalizowanie multimodalnego przystanku autobusowego w ciągu Trasy Pychowickiej i skomunikowania go z wykorzystaniem wind oraz schodów z pętlą tramwajową zrealizowaną w ramach huba komunikacyjnego.

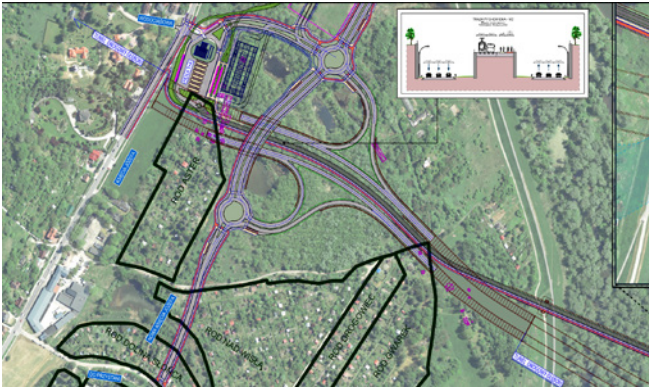


Trasa Pychowicka – wariant przebiegu, wyłącznie układ drogowy

Niezależnie od przyjętego sposobu poprowadzenia linii tramwajowej nad Wisłą bądź też rezygnacji z jej prowadzenia w bezpośrednim sąsiedztwie węzła Przegorzatły zaplanowana



Trasa Pychowicka (węzeł Przegorzatły – hub komunikacyjny) w wariantcie z linią tramwajową pod Wisłą



Trasa Pychowicka (węzeł Przegorzały – hub komunikacyjny) w wariantcie z linią tramwajową nad Wisłą



Trasa Pychowicka (węzeł Przegorzały – hub komunikacyjny – ul. Nowa Księża Józefa) w wariantcie bez linii tramwajowej wzdłuż Tras Pychowickiej i Zwierzynieckiej

została lokalizacja multimodalnego huba komunikacyjnego – zintegrowanego terminala przesiadkowego pomiędzy liniami autobusowymi komunikacji podmiejskiej, planowaną do realizacji linią tramwajową wzdłuż Tras Pychowickiej i Zwierzynieckiej, parkingiem typu Park&Ride z możliwością rozbudowy o parking dla autobusów turystycznych. Wymiana pasażerów pomiędzy liniami autobusowymi, parkingiem Park&Ride a linią tramwajową odbywałaby się w systemie *door to door*. Wszystkie warianty zostały opracowane przy założeniu wykonania linii tramwajowej od istniejącej pętli na Salwatorze do nowo projektowanej pętli w ramach huba komunikacyjnego.

Ostatnim, ale jednocześnie najtrudniejszym aspektem planowania układu drogowego i tramwajowego Trasy Pychowickiej była konieczność pozostawienia w granicach rezerwy terenu

pasa o szerokości umożliwiającej realizację w przyszłości drogi wodnej, tzw. kanału krakowskiego. Trwające ponad rok uzgodnienia zaowocowały wypracowaniem rozwiązań, które mogły zostać zaakceptowane przez instytucje zarządzające żeglugą śródlądową na terenie Polski i jednocześnie nie stanowiły przeszkody w realizacji planowanej infrastruktury drogowej. Najważniejszym elementem tych rozwiązań było przyjęcie założeń, że w przyszłości droga wodna wykonana zostanie w formie obiektu ograniczonego obustronnie ścianami szczelinowymi bez konieczności zwiększenia zajętości terenu o zakres wynikający z pochylenia skarp.



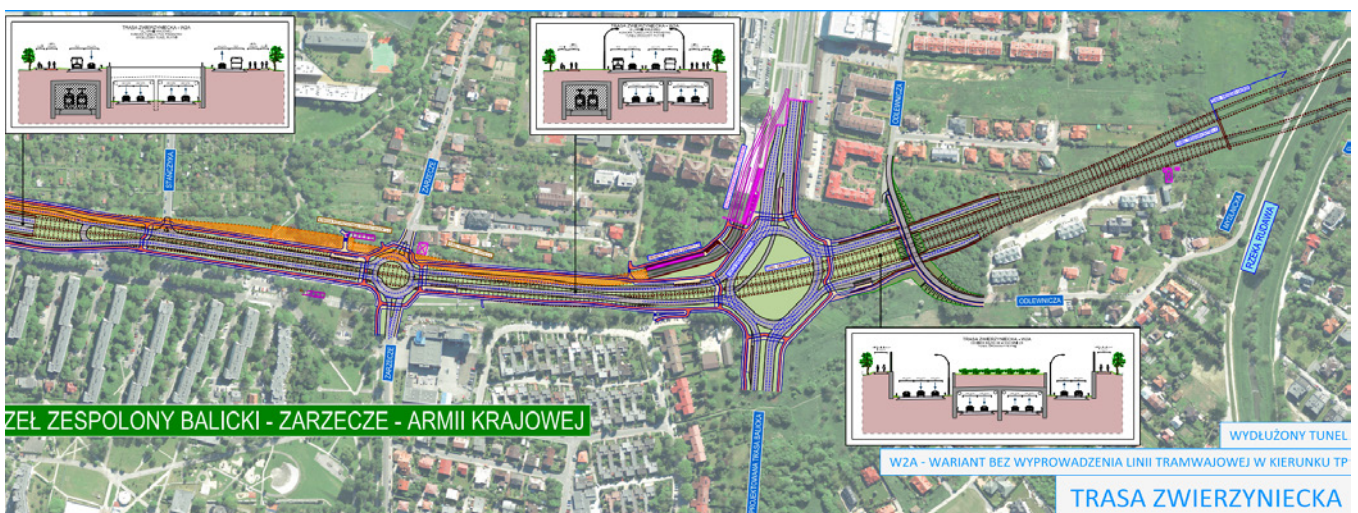
Trasa Pychowicka – wpływ rezerwy terenu na sposób prowadzenia układu drogowego i tramwajowego

Trasa Zwierzyniecka

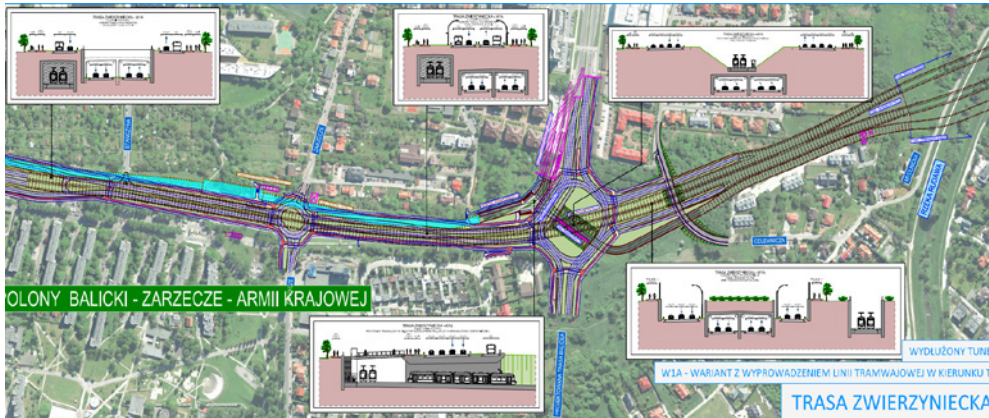
Północny fragment trzeciej obwodnicy to odcinek łączący ul. Księcia Józefa z rondem Ofiar Katynia o długości ok. 4,5 km. Trasa przebiegać będzie pod wzgórzem bł. Bronisławy, centralną częścią Woli Justowskiej, rzeką Rudawą w kierunku ul. Armii Krajowej, a następnie w śladzie ul. Armii Krajowej w kierunku ronda Ofiar Katynia.

Uwarunkowania wynikające z konieczności pokonania istniejących przeszkód terenowych oraz zagospodarowania terenu pomiędzy Rudawą a rondem Ofiar Katynia wymogły konieczność realizacji układu drogowego lub drogowo-tramwajowego na przeważającej części w formie tuneli głębokich lub tuneli płytkich. Uwzględniając wymienione powyżej uwarunkowania, przyjęto rozwiązanie przebiegu Trasy Zwierzynieckiej od ul. Księcia Józefa w formie tunelu głębokiego, drążonego pod masywem wzgórza bł. Bronisławy, Wolą Justowską oraz Rudawą. Na dalszym odcinku jezdnia główna Trasy Zwierzynieckiej poprowadzona została płytkim tunelem wykonanym w systemie ścian szczelinowych do węzła Balickiego.

Sam węzeł Balicki ma charakter węzła zespolonego, obejmującego układ drogowy trasy Balickiej, ulic Armii Krajowej, Zarzecze



Trasa Zwierzyniecka – węzeł zespolony



Trasa Zwierzyniecka – węzeł zespolony z linią tramwajową

oraz Lea, przy założeniu, że trasa główna prowadzona będzie bezkolizyjnie płytkim tunelem drogowym, natomiast na stropie tunelu prowadzony jest lokalny układ drogowy ul. Armii Krajowej. Połączenie wszystkich elementów układu komunikacyjnego odbywać się będzie z wykorzystaniem dwóch rond.

W ramach realizacji Trasy Zwierzynieckiej zaprojektowany został wariant uwzględniający wykonanie równoległe do tunelu drogowego tunelu tramwajowego. W wariantcie tym linia tramwajowa łączy ulice Księcia Józefa i Armii Krajowej, gdzie włączać się będzie do planowanej linii premetra. Natomiast sama linia premetra w obu wariantach została uwzględniona w opracowaniu Trasy Zwierzynieckiej na odcinku od węzła Balickiego do ronda Ofiar Katynia. Rozwiązanie takie wynikało głównie z faktu lokalizacji przebiegu linii premetra w bezpośrednim sąsiedztwie lub poniżej Trasy Zwierzynieckiej, wymuszając tym samym realizację tego elementu infrastruktury równocześnie z realizacją Trasy Zwierzynieckiej.

Tunele Tras Zwierzynieckiej i Pychowickiej

Planowany do realizacji układ drogowy Trasy Zwierzynieckiej i Trasy Pychowickiej prowadzony będzie w większości z wykorzystaniem tuneli drogowych lub tramwajowych. Istniejące zagospodarowanie terenu oraz naturalne przeszkody terenowe w postaci Wisły i wzgórze bł. Bronisławy narzuciły konieczność realizacji zarówno tuneli płytkich, jak i głębokich tuneli drążonych.

Realizacja tuneli płytkich odbywać się będzie z wykorzystaniem systemu konstrukcyjnego ścian szczelinowych, a także w wykopie otwartym – w formie ramy wykonanej jako konstrukcja monolityczna wylewana na mokro w szalunkach. Niezależnie od przyjętej metody tunele płytkie stanowiąc będą konstrukcją żelbetową, złożoną z dwóch naw rozdzielonych ścianą środkową, a w strefie łączącej tunel płytki z tunelem drążonym każda z naw wykonywana będzie jako niezależny element konstrukcyjny.



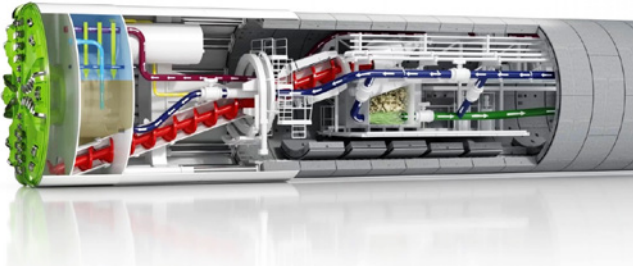
Schemat realizacji tuneli płytkich z wykorzystaniem systemu konstrukcyjnego ścian szczelinowych

Łącznice prowadzące ruch pomiędzy trasą główną a drogami zlokalizowanymi na poziomie terenu prowadzone będą w ścianach szczelinowych.

Na potrzeby realizacji tuneli głębokich przyjęto, że wykonywane będą jako drążone z wykorzystaniem maszyny typu TBM. Zastosowanie tej metody realizacji było wynikiem szczegółowej analizy możliwości wyboru technologii i korzyści, do których w głównej mierze zaliczają się:

- mniejsze zakłócenia w otoczeniu – TBM minimalizuje wpływ na otoczenie, praktycznie eliminując oddziaływanie na powierzchnię terenu nad tunelem. Aspekt ten jest szczególnie ważny z uwagi na istniejące zagospodarowanie terenów Woli Justowskiej, gdzie dominuje jednorodzinna zabudowa mieszkaniowa, pod którą realizowana będzie inwestycja;
- ekonomia – mimo znacznych kosztów nabycia, montażu oraz przygotowania zaplecza budowy tunelu tarczą TBM to, uwzględniając łączną długość tuneli na Trasach Pychowickiej i Zwierzynieckiej, jakie będą realizowane przy użyciu maszyny drążącej, jest to metoda bardziej ekonomiczna niż metody górnicze, pozwalając jednocześnie na szybsze ukończenie prac;
- możliwość wykorzystania jednego typu tarczy mimo zróżnicowanych warunków geologicznych i hydrogeologicznych. Dodatkowymi przesłankami wpływającymi na przyjęcie tej metody drążenia były zagadnienia związane z:
 - skróceniem czasu realizacji tunelu w porównaniu z metodami górniczymi;
 - wyższą jakością wykonanych robót, umożliwiającą precyzyjne drążenie tunelu, ze szczelniejszymi połączeniami segmentów, co jest szczególnie istotne z uwagi na planowane przekroczenie tunelem koryta Wisły;
 - bezpieczeństwem pracowników w wyniku zminimalizowania ryzyka wypadków przez wykonywanie większości prac w przestrzeni zabezpieczonej obudową tarczy.

Drążenie tuneli planowane jest tarczą o średnicy ok. 12 m. Przyjęcie takiej średnicy umożliwia realizację zarówno tuneli drogowych prowadzonych pod Wisłą i wzgórzem bł. Bronisławy, jak i tuneli tramwajowych bez konieczności zmiany jej parametrów. Sam proces drążenia odbywał się będzie w sposób typowy dla tarcz TBM przez wykorzystanie ruchu obrotowego tarczy tnącej wokół własnej osi i jej nacisku na ośrodek gruntowy. Ruch tarczy następował będzie w trakcie procesu drążenia przez nacisk siłowników hydraulicznych na ułożone za pomocą erektora kolejne segmenty tunelu, powodując zarówno docisk ułożonych segmentów, jak i przesuw tarczy do przodu. Taki sposób drążenia, uzupełniony o automatyczne systemy sterowania i samonawigacji, umożliwia drążenie tunelu w sposób ciągły, bez potrzeby przerywania pracy, a to z kolei pozwala na znaczne zwiększenie wydajności pracy tarczy TBM i skrócenie czasu potrzebnego na wydrążenie tunelu.



Schemat tarczy, materiały firmy Herrenknecht

Bezpieczeństwo i zarządzanie ruchem

Kluczowymi elementami planowanej do zrealizowania infrastruktury tunelowej są systemy i urządzenia zapewniające bezpieczeństwo przyszłych jej użytkowników, a także możliwość sterowania ruchem w sposób dający kontrolę nad wielkością potoków ruchu wyprowadzanych do układu lokalnego, tym samym zmniejszając zanieczyszczenie oraz podnosząc komfort poruszania się po mieście. Realizacja tego zadania możliwa jest dzięki uwzględnieniu już na etapie budowy Trasy Łagiewnickiej założenia, że wszystkie systemy bezpieczeństwa i zarządzania ruchem zrealizowane w ramach centrum zarządzania trzecią obwodnicą zapewniają skalowalność rozwiązań zarówno w obszarze infrastruktury teleinformatycznej, jak i specjalistycznego oprogramowania sterującego SCADA.

Bezpieczeństwo użytkowników tunelu to przede wszystkim zabezpieczenie na wypadek powstania pożaru. Z powodu podwyższonego ryzyka wybuchu pożaru, np. na skutek kolizji drogowej (zderzenie dwóch lub więcej pojazdów, zderzenie pojazdu ze ścianą tunelu) lub awarii pojazdu, przyjęte założenie dla systemów wentylacji pożarowej i wentylacji bytowej na etapie opracowania rozwiązań koncepcyjnych, z uwagi na fakt, że długość każdego z tuneli jest mniejsza niż 3000 m, a każda z naw prowadzi ruch jednokierunkowy, zakłada zastosowanie wentylacji wzdłużnej. Działanie wentylacji w projektowanych tunelach drogowych będzie powiązane bezpośrednio z zamontowanym systemem monitoringu jakości i przejrzystości powietrza wewnątrz tuneli, obejmującym m.in. ciągły pomiar poziomu substancji szkodliwych, stężenia gazów, temperatury, wilgotności i przejrzystości powietrza. Uruchomienie wentylacji następować będzie automatycznie po wykryciu przez system przekroczenia założonych parametrów bądź ręcznie przez dyspozytora centrum zarządzania trzecią obwodnicą.

Zwiększenie udziału w ruchu pojazdów elektrycznych stwarza dodatkowe zagrożenie związane z czasem niezbędnym do ugaszenia pożaru. W przypadku powstania pożaru na skutek zapalenia się substancji ropopochodnych przy założeniu szybkiej interwencji straży pożarnej może on zostać ugaszony w ciągu kilkunastu minut, natomiast pożar pojazdu elektrycznego może być trudny do ugaszenia nawet w czasie kilku, kilkunastu godzin. W celu zabezpieczenia konstrukcji tunelu przed oddziaływaniem wysokich temperatur oraz umożliwienia działań gaśniczych na obecnym etapie analizowana jest możliwość zastosowania w realizowanych tunelach systemu dystrybutorów wody lub piany z podziałem na strefy. W momencie wykrycia pożaru system automatycznie uruchamiać będzie dystrybutory, których zadaniem będzie zmniejszenie energii pożaru przez rozproszanie czynnika gaśniczego w zagrożonej strefie.

Jako uzupełnienie opisanych powyżej systemów bezpieczeństwa planowany jest m.in. montaż:

- systemu automatycznej wideodetekcji zagrożeń, identyfikującego i sygnalizującego dyspozytorom zaistnienie zdarzeń drogowych bądź nieprawidłowych zachowań użytkowników tuneli;
- systemu inteligentnego oświetlenia tuneli, zapewniającego zwiększenie widoczności, redukcję męczącego efektu jazdy w ciemności, minimalizację ryzyka wystąpienia wypadków na skutek oślnienia, a w przypadku wdrożenia procedur awaryjnych dostosowanie oświetlenia w sposób umożliwiający przeprowadzenie ewakuacji;
- systemu komunikacji awaryjnej i oświetlenia awaryjnego, zapewniającego w sytuacjach awaryjnych skierowanie osób poszkodowanych do najbliższych punktów, w których możliwy będzie kontakt z personelem zarządzającym ruchem drogowym w tunelu. W przypadku procedur awaryjnych możliwa będzie także jednostronna komunikacja głosowa personelu dyspozytorski z osobami znajdującymi się wewnątrz tunelu dzięki zastosowaniu DSO (dźwiękowy system ostrzegawczy), umożliwiając zdalnie przekazywanie poleceń i komunikatów głosowych.

Odrębnym zagadnieniem wpływającym na bezpieczeństwo ruchu, ale także poprawiającym jakość przemieszczania się pomiędzy dzielnicami Krakowa jest system zarządzania ruchem, w skład którego wejdą:

- system sygnalizacji świetlnej zlokalizowany w obrębie węzłów drogowych, który ma kierować ruchem drogowym i wpływać na zmianę potoków ruchu wyprowadzanych na lokalny układ drogowy;
- systemy kierowania ruchem, które w przypadku awarii lub wypadku w tunelu drogowym umożliwią wstrzymanie ruchu na wybranym pasie ruchu lub w nawie tunelu i przekierowanie go na trasy alternatywne;
- systemy informacji dla kierowców, które będą przekazywać informacje o warunkach drogowych, ograniczeniach prędkości itp. z wykorzystaniem wyświetlaczy typu LED;
- system automatycznej kontroli prędkości, którego zadaniem będzie egzekwowanie od kierujących przestrzegania obowiązujących w danej chwili ograniczeń prędkości.

System zarządzania ruchem będzie powiązany z działającym na terenie Krakowa systemem obszarowego sterowania ruchem UTCS oraz systemem nadzoru ruchu tramwajowego TTSS.

Przedstawiony powyżej syntetyczny opis analizowanych rozwiązań funkcjonalnych oraz geometrycznych, a także zagadnień związanych z procesem realizacji i eksploatacji układu drogowego trzeciej obwodnicy dotyczy założeń ramowych, które zostaną uszczegółowione w dalszych etapach przygotowania inwestycji. Planowane w drugim kwartale 2023 r. zakończenie procesu konsultacji społecznych umożliwi określenie wytycznych dla opracowania wariantu wynikowego, możliwego do realizacji zarówno ze względów technicznych, jak i finansowych, ale także spełniającego w możliwie szerokim zakresie oczekiwania mieszkańców zgłoszone w trakcie licznych spotkań konsultacyjnych. Jednak ostateczny kształt inwestycji, obejmujący wszystkie aspekty zagadnień koniecznych do uwzględnienia, jak m.in. uwarunkowania terenowe, wytyczne instytucji biorących udział w procesie opiniowania i uzgodnień, wyniki badań geologicznych i hydrogeologicznych, określony zostanie w dokumentacji projektowej, stanowiącej podstawę do rozpoczęcia realizacji robót.

www.3obwodnica.krakow.pl

