

„KRAKOWSKI RING” BRAMĄ NA ŚWIAT¹

Stanisław Dobranowski

inż., Sweco Engineering sp. z o.o, ul. Wielicka 30, 30-552 Kraków, mail: stanislaw.dobranowski@sweco.pl

Marcin Mendocha

mgr inż., Sweco Engineering sp. z o.o, ul. Wielicka 30, 30-552 Kraków, mail: marcin.mendocha@sweco.pl

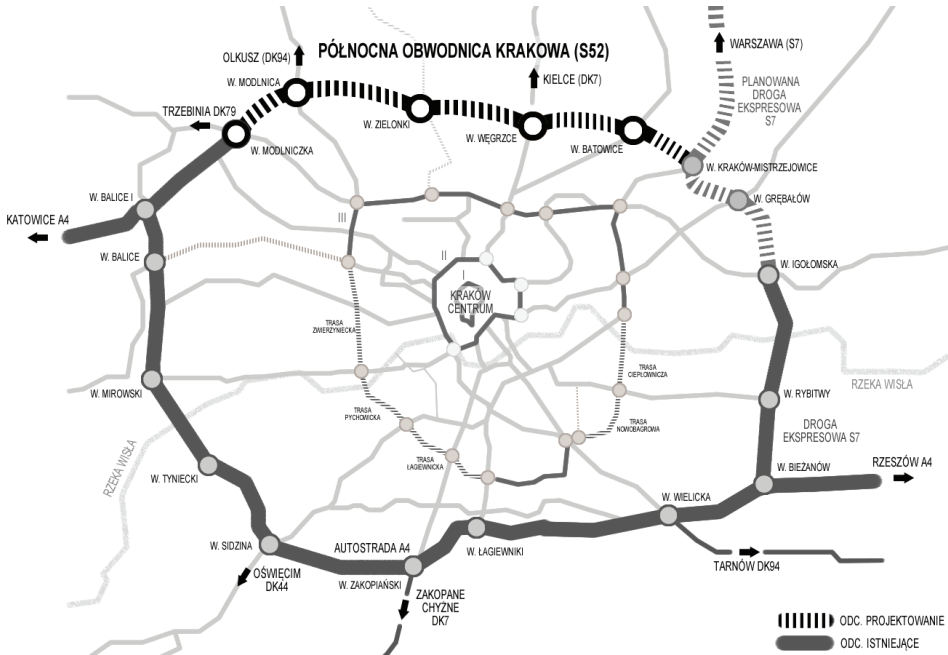
Streszczenie. Tematem przedstawionego artykułu jest budowa Północnej Obwodnicy Krakowa (POK) stanowiącej, wraz z krótkim fragmentem drogi ekspresowej S7, dopełnienie „Krakowskiego Ringu”. Realizacja S52 POK spełni trwające od ponad 40 lat oczekiwania mieszkańców północnej części Krakowa i ościennych gmin usprawniając ruch samochodowy w tym rejonie. Powstanie droga o wysokich parametrach technicznych pozwalając na płynne i bezpieczne przemieszczanie się z północy na południe, z zachodu na wschód i odwrotnie. W artykule przedstawiono długi proces dojścia do uzyskania Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach dla obwodnicy Krakowa i opracowania koncepcji programowej, która stanowiła podstawę do ogłoszenia przetargu na realizację inwestycji w systemie „Projektuj i buduj”. Przedstawiono również rozwiązania projektowe w nawiązaniu do obiektów zabytkowych pojawiających się na trasie drogi oraz sposób ich zachowania. Poruszono problem budowy zbiorników retencyjnych w dolinach cieków wokół Krakowa mających zabezpieczyć krakowskie osiedla przed napływem wód powodziowych w aspekcie kolizji obwodnicy z planowanym zbiornikiem „Węgrzce 80”. W skrócie opisano rozwiązania z zakresu węzłów drogowych, przejść tunelowych, obiektów inżynierskich, dróg poprzecznych i dojazdowych oraz obiektów ochrony środowiska, a także wyzwania, z jakimi musieli zmierzyć się projektanci. Proponowane rozwiązania pokazano na przykładowych rysunkach załączonych w treści artykułu. Przedstawiono również zakres wielu systemów przewidzianych do realizacji w planowanej obwodnicy wraz z miejscem, z którego będzie zarządzana droga.

Słowa kluczowe: Krakowski Ring, Północna Obwodnica Krakowa, S52 POK

Budowa Północnej Obwodnicy Miasta Krakowa w planach wojewódzkich była rozpatrywana już w latach 70-tych ubiegłego stulecia. Zarezerwowano dla niej pas terenu w gminach Wielka Wieś, Zielonki oraz na terenie miasta Kraków. Obecnie realizacja obwodnicy pozwoli na stworzenie i dokończenie wokół miasta Krakowa drogi o wysokich parametrach technicznych – powstanie tzw. „Krakowski Ring”. Nowy odcinek, czyli Północna Obwodnica, stanowiąca fragment drogi ekspresowej S52 wraz z projektowanym odcinkiem drogi S7, połączy się z istniejącą autostradą A4 po południowo-zachodniej stronie Krakowa w jeden zamykający miasto pierścień. Pierścień ten, podobnie jak obiekty „Twierdzy Kraków”, stanie się dla mieszkańców Krakowa bramą wyjazdową na wszystkie kierunki świata. Umożliwi także połączenie wszystkich istniejących wylotów dróg krajowych (DK 79 i 94) po północnej stronie miasta z ciągiem autostrady A4 i drogi ekspresowej S7 uspraw-

¹ Wkład procentowy poszczególnych autorów: Dobranowski S. 50%, Mendocha M. 50%

niając przemieszczanie się w kierunku północnym (Kielce, Warszawa), zachodnim (Katowice, Wrocław), wschodnim (Tarnów, Rzeszów), południowym (Zakopane) bez konieczności przejazdu przez zatłoczone miasto.



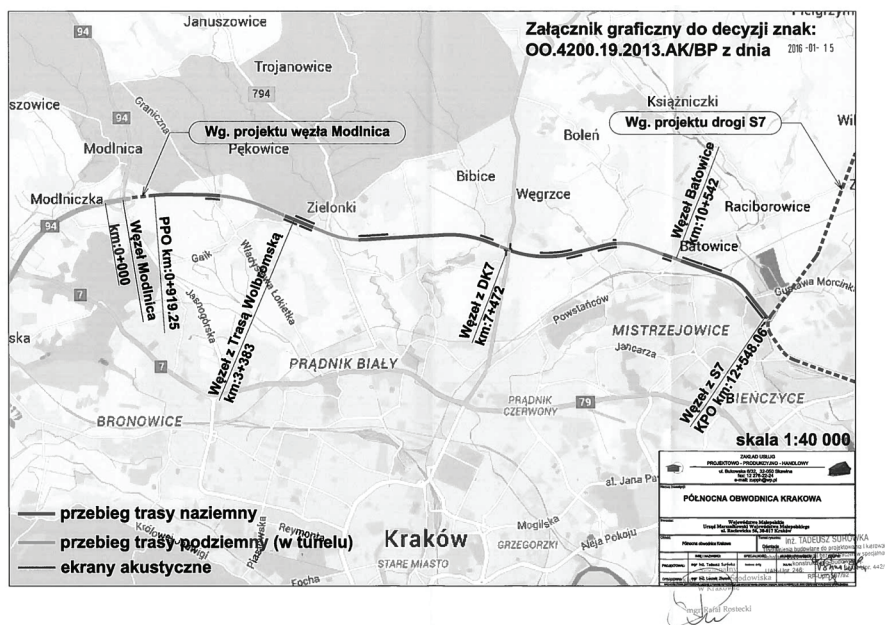
Rys. 1. Krakowski Ring

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Dyskusje na temat obwodnicy, spowodowane brakiem akceptacji lokalizacyjnej oraz brakiem finansowania, trwały wiele lat. Konkretnie kroki, które przybliżyły termin rozpoczęcia budowy Północnej Obwodnicy Krakowa (POK) to podpisane porozumienie pomiędzy Marszałkiem Województwa Małopolskiego a Prezydentem Miasta Krakowa w maju 2008 roku. Porozumienie to stanowiło podstawę wspólnego finansowania koncepcji programowo-przestrzennej obwodnicy z budżetu miasta i województwa. Nowy fragment Północnej Obwodnicy Krakowa, obejmujący odcinek od istniejącego węzła Modlnica do węzła Kraków Mistrzejowice o długości 12,16 km, przebiega przez tereny gminy Wielka Wieś, Zielonki oraz Miasto Kraków, przy czym najdłuższy jej odcinek znajduje się na terenie Gminy Zielonki (6.,6 km). Między innymi dlatego Gmina Zielonki i jej mieszkańcy mieli decydujący wpływ na zaproponowane rozwiązania, które ułatwiałyby codzienne życie lokalnej społeczności: tunel pod rzeką Prądnik, ekrany przeciwhałasowe, dwupasowe drogi dojazdowe.

W oparciu o opracowaną koncepcję, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska (RDOŚ) w Krakowie wydał 15 stycznia 2016 r. Decyzję o Środowiskowych Uwarunkowaniach dla Północnej Obwodnicy Miasta Krakowa, która określa obszar terenu inwestycji. Od wydanej decyzji zostały złożone do RDOŚ odwołania, które

zostały przekazane do Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (GDOŚ) celem właściwego ich rozpatrzenia. Po rozpatrzeniu odwołań, GDOŚ decyzją z dnia 30 listopada uchylił w części i w tym zakresie orzekł, a w pozostałej części utrzymał w mocy decyzję Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 15 stycznia 2016 roku.



Rys. 2. Załącznik do DŚU określający przebieg i lokalizację obwodnicy

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o.

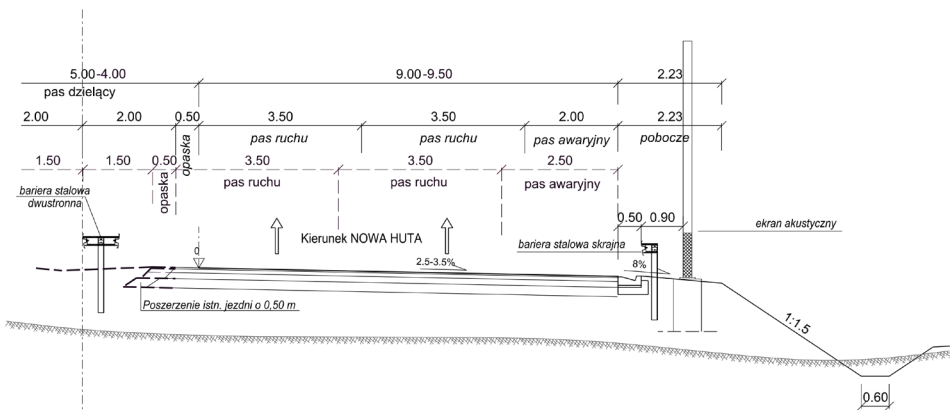
Wydanie Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach oraz wpisanie obwodnicy do sieci dróg ekspresowych w maju 2016 r., pozwoliło GDDKiA ogłosić przetarg na opracowanie koncepcji programowej dla budowy Północnej Obwodnicy Krakowa. W ramach koncepcji należało dostosować istniejący odcinek drogi klasy GP o długości 2,3 km, na odcinku od węzła Modlniczka do węzła Modlnica, do klasy drogi ekspresowej oraz opracować nowy odcinek drogi ekspresowej od węzła Modlnica do węzła Kraków Mistrzejowice o długości 12,3 km.

Przyjęte rozwiązania na etapie przygotowania materiałów do decyzji środowiskowej, linia rozgraniczająca określająca wąski pas pod inwestycję, oczekiwania samorządów i społeczności lokalnej oraz występowanie w pasie inwestycji obiektów „Twierdzy Kraków”, będących pod ochroną konserwatorską, były dużym wyzwaniem dla Projektantów. Nową trasę drogową wraz z niezbędną infrastrukturą należało zaprojektować tak, aby spełniała oczekiwania wszystkich zainteresowanych stron. Dodatkowo gęsta sieć istniejącej infrastruktury technicznej niezwiązanej z drogą, projektowane sieci i urządzenia obsługujące inwestycję, wysokie wymagania zarządców istniejących sieci oraz nowoprojektowane systemy zarządzania ruchem i tunele nie ułatwiały zadania.

Odcinek Północnej Obwodnicy Krakowa (POK), który ma łącznie 14,46 km, obejmuje przebudowę i budowę drogi ekspresowej S52 w zakresie:

- dostosowania istniejącego dwujezdniowego odcinka drogi GP do parametrów drogi ekspresowej,
- rozbudowę istniejącego węzła Modlniczka wraz z budową drogi rozprowadzającej po stronie centrów handlowych,
- rozbudowę istniejącego węzła Modlnica o brakujące cztery łącznice obsługujące kierunki w stronę węzła Kraków- Mistrzejowice,
- budowę nowego odcinka dwujezdniowej drogi ekspresowej, po trzy pasy ruchu w każdym kierunku,
- budowę trzech bezkolizyjnych węzłów drogowych: Zielonki, Węgrzce, Batowice,
- przebudowę 16 dróg poprzecznych krzyżujących się z drogą ekspresową,
- budowę 22 odcinków dróg dojazdowych dwupasowych o łącznej długości ok. 20 km,
- budowę trzech tuneli o długościach: 870 m pod rzeką Prądnik, 661 m pod wzgórzem w Batowicach i 95 m pod wzgórzem „Syberia”,
- budowę 26 obiektów mostowych,
- budowę 4 km murów.

Prędkość projektowa, zarówno dla odcinka modernizowanego, jak i nowoprojektowanego, została przyjęta jako 80 km/h, co jest zgodne z postulatami mieszkańców przyległych do obwodnicy terenów i właściwymi przepisami dla tej klasy drogi. Podstawowym przekrojem poprzecznym na odcinku modernizowanym jest przekrój dwujezdniowy, po dwa pasy ruchu o szerokości 3,50 m każdy, pas dzielący szerokości 4,0 m i pas awaryjnego postoju o szerokości 2,50 m.



Rys. 3. Przekrój na istniejącym odcinku dwujezdniowym dwupasowym

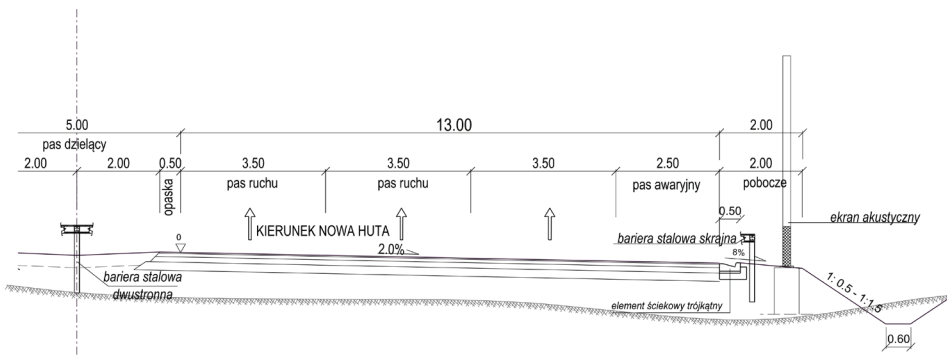
Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o.

W ramach dostosowania istniejącego odcinka do parametrów drogi ekspresowej, pomiędzy węzłem Modlniczka a węzłem Modlnica, kosztem pasa rozdziału zwężonego z szerokości 5,00 m do 4,00 m, poszerzono istniejące jezdnie drogowe

o 0,50 m. W ten sposób, wykorzystując istniejące umocnione pobocza o szerokości 2 m, dla każdego kierunku ruchu utworzono pas awaryjnego postoju o szerokości 2,50 m oraz dwa pasy ruchu o szerokości 3,50 m. Dodatkowo, drobnej przebudowie podlegać będzie istniejący obiekt inżynierski znajdujący się nad ul. Krakowską. Przebudowa polegać będzie m.in. na niewielkich korektach w zakresie istniejących, wewnętrznych poboczy wraz z gzymsami, lokalnym odtworzeniu górnych warstw nawierzchni oraz barieroporęczy bez ingerencji w konstrukcję nośną obiektu. Rozwiązania te pozwoliły uniknąć poszerzenia istniejącego korpusu drogowego, przebudowy ekranów akustycznych oraz elementów odwodnienia drogowego.

W ramach przebudowy istniejącego odcinka zlikwidowane zostaną istniejące zjazdy z istniejącego odcinka drogi do stref handlowych (Faktory) i przemysłowych, co wynika wprost z wymagań Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie w par. 9.1 ust. 2, gdzie nie dopuszcza się występowania zjazdów z drogi ekspresowej (jest to wręcz zabronione). Podłączenie układu sieci dróg zewnętrznych do drogi ekspresowej będzie realizowane poprzez rozbudowę istniejących węzłów Modlniczka i węzła Modlnica o dodatkowe łącznice.

Na nowoprojektowanym odcinku podstawowym przekrojem jest przekrój dwujezdniowy, po trzy pasy ruchu w każdym kierunku o szerokości 3,50 m każdy z pasem dzielącym o szerokości 5,0 m oraz pasami awaryjnego postoju o szerokości 2,50 m. Do obsługi przyległych terenów rolnych, leśnych, zabudowy gospodarczej i mieszkaniowej, wzdłuż jezdni głównej obwodnicy, przewiduje się budowę dwukierunkowych dróg dojazdowych. Konstrukcja nawierzchni trasy głównej, podobnie jak dla odcinka modernizowanego, będzie wykonana z warstw kruszywa, warstw betonu asfaltowego i warstwy ścieralnej z mastyksu grysego SMA 0/8 mm (tzw. „cicha nawierzchnia”).



Rys. 4. Przekrój na odcinku dwujezdniowym trzypasowym

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Nowy odcinek drogi ekspresowej przebiega w korytarzu wyznaczonym w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach i stanowi kontynuację istniejącego odcinka kończącego się na węzle Modlnica. Granice podziałów administracyjnych

gminy Wielka Wieś, Zielonki i gminy miejskiej Kraków, powodują, że droga po wyjściu z terenu gminy Wielka Wieś wchodzi w obszar miejski miasta Krakowa, następnie gminy Zielonki, aby ponownie wrócić na teren gminy miejskiej Kraków i ostatecznie, po ponownym wejściu na teren gminy Zielonki, dotrzeć do końca odcinka w rejonie planowanego węzła Kraków Mistrzejowice, zlokalizowanym w ciągu trasy drogi ekspresowej S7.

Trasa drogi ekspresowej S52 krzyżuje się z licznymi drogami o znaczeniu lokalnym, gminnym, powiatowym, wojewódzkim i krajowym, na których przewiduje się bezkolizyjne przejazdy i węzły drogowe. Istniejące węzły drogowe na trasie obwodnicy to węzeł Modlniczka na skrzyżowaniu z drogą krajową DK 79 Kraków - Trzebinia oraz węzeł Modlnica na skrzyżowaniu z drogą krajową DK 94 Dąbrowa Górnicza - Kraków. W związku z koniecznością likwidacji zjazdów z istniejącego odcinka obwodnicy projektuje się dodatkową łącznicę w ramach istniejącego węzła Modlniczka na kierunku Kraków - węzeł Modlica wraz z drogą rozprzodządzającą, co pozwoli na wyjazd z centrów handlowych na obwodnicę.

Obecnie obwodnica Krakowa od strony północnej kończy się na węźle Modlnica, przez co węzeł ten nie posiada łącznic obsługujących drogę w kierunku do i z Nowej Huty. Na istniejącym węźle Modlica zaprojektowano brakujące cztery łącznice (dwie łącznice pośrednie oraz dwie łącznice bezpośrednie), które umożliwią powstanie pełnego węzła typu „Koniczyna” obsługującego ruch samochodowy w każdym kierunku.

Nowe węzły drogowe projektowane na przecięciu drogi ekspresowej z istniejącymi i projektowanymi drogami poprzecznymi to:

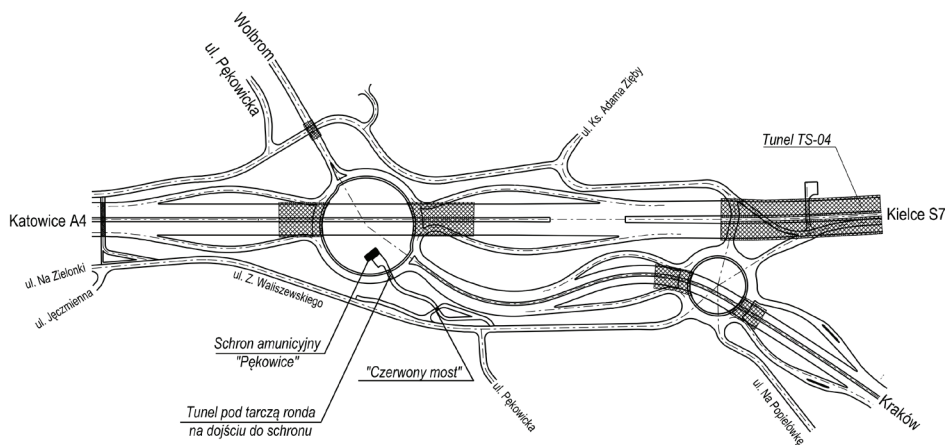
- węzeł Zielonki na skrzyżowaniu drogi ekspresowej S52 i nowoprojektowanej drogi wojewódzkiej DW 794 Zachodnia obwodnica Zielonek – tzw. („Trasa Wolbromska”),
- Węzeł Węgrzce na skrzyżowaniu S52 z istniejącą drogą DK7 (ul. 29 Listopada),
- Węzeł Batowice na skrzyżowaniu S52 z drogą powiatową DP 2156 K.

Największym wyzwaniem dla projektantów było zaprojektowanie węzła Zielonki, który musiał połączyć projektowaną S52 z Zachodnią obwodnicą Zielonek, realizowaną przez ZDW w Krakowie oraz z szeregiem istniejących, lokalnych ulic w tym rejonie: ul. Na Zielonki, ul. Pękowickiej, Ks. Adama Zięby, ul. Na Popielówkę oraz ul. Staropolskiej.

Oprócz bardzo wąskiego pasa terenu pod inwestycję wyznaczonego w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach, dodatkowym utrudnieniem projektowym w opracowaniu węzła był przebieg drogi w pasie obiektów „Twierdzy Kraków”, które powstały w latach 1850-1914 oraz kolizja z cmentarzem cholerycznym z 1878 r., na którym zlokalizowany jest pamiątkowy betonowy krzyż ustawiony w setną rocznicę tych tragicznych wydarzeń.

Wymienione wyżej obiekty „Twierdzy Kraków”, zgodnie z opiniami Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, nie mogą ulec relokacji. Wymusiło to na projektantach zaproponowanie rozwiązania węzła, który jednocześnie pozostawia ww. obiekty w dotychczasowej lokalizacji oraz zapewnia do nich swobodny dostęp.

Obiekty, które zostały wkomponowane w węzeł Zielonki to schron amunicyjny „Pękowice” TK 157 oraz Czerwony Most na skrzyżowaniu dróg fortecznych. Rozwiązania przyjęte w projekcie jeszcze bardziej eksponują opisane obiekty i rozwiewają, wyrażane w okresie prowadzonych konsultacji społecznych, wątpliwości mieszkańców Gminy Zielonki, dotyczące niezachowania ww. obiektów w związku z budową obwodnicy. W projekcie węzła przewidziano swobodny dostęp do schronu amunicyjnego poprzez budowę ciągu pieszo-rowerowego z tunelem pod tarczą ronda węzła Zielonki, a z zabytkowego mostu usunięto ruch pojazdów mechanicznych dając możliwość poruszania się po nim tylko rowerom i pieszym, co znacznie poprawi żywotność obiektu. Teren wokół obiektów zostanie uporządkowany i mamy nadzieję, że Zarządcy terenu, Konserwatorowi Zabytków oraz Inwestorowi wspólnie uda się przywrócić blask schronowi amunicyjnemu, jak zrobiono w przypadku Czerwonego Mostu stanowiącego element „Twierdzy” ochraniającej mieszkańców Krakowa w zamierzczłych i ponurych, czasach.



Rys. 5. Węzeł Zielonki z lokalizacją schronu amunicyjnego „Pękowice” i Czerwonego Mostu

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Obszar cmentarza cholerycznego kolidujący z trasą drogi, zgodnie z decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Krakowie zostanie ekshumowany, a szczątki ludzkie zostaną złożone we wspólnej mogile w pozostałej nienaruszonej części cmentarza. Przewiduje się jego uporządkowanie i odbudowę w porozumieniu ze służbami konserwatorskimi. Dostęp dla odwiedzających przewidziany jest poprzez budowę drogi z miejscami parkingowymi w rejonie cmentarza.

Przedstawione rozwiązanie węzła Zielonki w pierwszej chwili wydaje się bardzo skomplikowane, jednakże główne kierunki ruchu, tj. droga ekspresowa oraz trasa wolbromska krzyżujące się z lokalnymi ulicami, projektowane są jako bezkolizyjne węzły typu „Karo” z rondem. Dla pieszych i rowerzystów przewidziano bezkolizyjne przejścia nad obwodnicą i zachodnią obwodnicą Zielonek. Kształt węzła Zielonki jest ściśle związany z linią rozgraniczającą określoną w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach, której na etapie opracowania koncep-

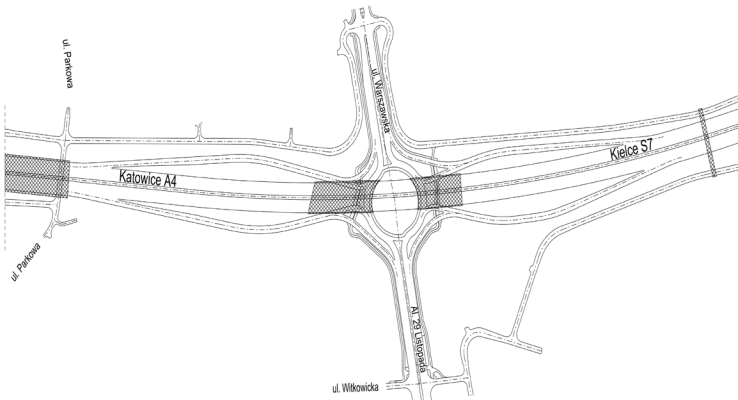
cji programowej, zgodnie z wytycznymi Inwestora obwodnicy, nie można było przekroczyć.



Fot. 1. Czerwony Most na drodze fortecznej do schronu amunicyjnego

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Kolejnymi węzłami na trasie obwodnicy są węzły Węgrzce i Batowice, które nie stwarzały problemów związanych z zabytkami, a jedynie z ograniczonym terenem pod inwestycję. Przyjęte rozwiązania węzłów typu „Karo” z rondem pozwoliły na wpisanie się w ograniczony obszar przeznaczony pod inwestycję z wykorzystaniem murów oporowych w wykopach zamiast skarp. Zaprojektowany przebieg obwodnicy w rejonach węzłów w wykopach oraz posadowienie tarczy rond na poziomie istniejących dróg krzyżujących się z obwodnicą pozwoliło na ograniczenie przebudowy dróg poprzecznych, dzięki czemu wykupy terenu wraz z budynkami zostały ograniczone do niezbędnego minimum. Przykładowe rozwiązanie ww. węzłów przedstawia węzeł Węgrzce na skrzyżowaniu obwodnicy i drogi krajowej DK 7.



Rys. 6. Węzeł Węgrzce na skrzyżowaniu obwodnicy i drogi krajowej DK7

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Kolejnym poważnym wyzwaniem projektowym na trasie drogi są tunele pod rzeką Prądnik, wzgórzem w Batowicach i wzgórzem Syberia, które zgodnie z przytoczoną wyżej Decyzją o Środowiskowych Uwarunkowaniach, powinny być wykonywane metodą górniczą bądź rozkopem.

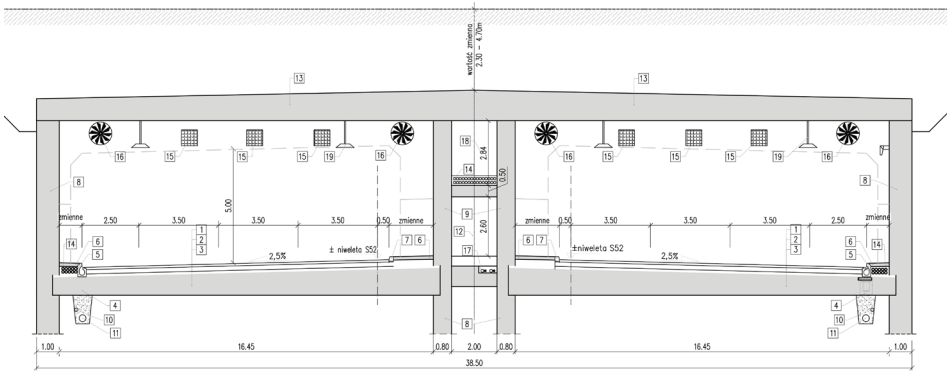
Historia przejścia obwodnicy przez Zielonki jest dość burzliwa. Pierwotnie obwodnica miała przechodzić estakadą nad ul. Krakowskie Przedmieście i rzeką Prądnik lub tunelem pod ulicą i rzeką. Ostatecznie, w wyniku licznych konsultacji oraz wielu dyskusji i uzgodnień, ustalono przebieg obwodnicy w rejonie Zielonek opierający się na budowie tunelu o długości 870 m pod rzeką Prądnik. Uznano, że rozwiązanie bazujące na budowie tunelu będzie rozwiązaniem mniej uciążliwym dla lokalnej społeczności, jednakże stanowić będzie ogromne wyzwanie ze względu na możliwości wykonania tunelu przy równoczesnym zachowaniu istniejącego koryta rzeki w stanie nienaruszonym (strop tunelu położony jest na poziomie około 5 m poniżej dna rzeki).

Kolejny tunel pod wzgórzem w Batowicach o długości 661 m przechodzi pod terenami rolniczymi, jednak różnica wysokości przyległych do wzgórza terenów wynosząca około 25 m na odcinku około 700 m narzucała tylko jedno rozwiązanie – tunel pod wzgórzem. Rozwiązanie tunelowe znacznie ograniczy wykup terenu oraz nie przetnie wzgórza głębokim wykopem.

W obrębie projektowanej obwodnicy, pod wzgórzem „Syberia”, pomiędzy ulicą Władysława Łokietka a ul. Jurajską, występuje jeszcze jeden tunel o długości 95 m. Tunel zostanie wykorzystany dla przeprowadzenia dróg poprzecznych i dojazdowych oraz jako przejście dla zwierząt. Pierwotnie tunel miał przechodzić pod wzgórzem „Syberia”, ul. Jurajską oraz cmentarzem cholerycznym i miał mieć długość około 900 m. Decyzja o możliwości jego ekshumacji pozwoliła na wykonanie znacznie krótszego tunelu przez wzgórze, częściowo zastępując go przejściem nad ul. Jurajską estakadą oraz głębokim wykopem z wykorzystaniem murów oporowych w rejonie cmentarza, pozostawiając jego kluczową część nienaruszoną.

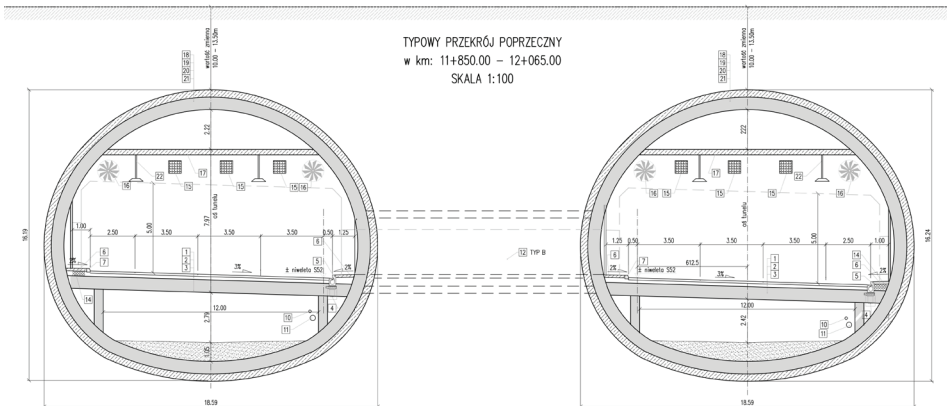
W zależności od grubości naziomu nad tunelem oraz rodzaju gruntu przyjęte rozwiązania dla tuneli przewidują wykonanie tuneli rozkopem bądź metodą górniczą. Charakterystyczne przekroje poprzeczne tuneli przedstawiają rysunki 7 i 8. Zaprezentowany na rys. 7 tunel w rejonie Zielonek jest na całej długości o przekroju naw prostokątnych, w związku z przyjętą technologią wykonania tunelu rozkopem, a w rejonie przejścia pod rzeką Prądnik metodą górniczą, przy zachowaniu prostokątnego przekroju naw. Tunel pod wzgórzem w Batowicach ma przekrój naw prostokątny i owalny z uwagi na przyjęty sposób wykonania tunelu. Prostokątny przekrój naw dotyczy wykonania metodą rozkopową, a owalny metodą górniczą NATM. W metodzie rozkopowej tunel buduje się w rozkopie wykonanym z powierzchni ziemi, a następnie, po zakończeniu prac konstrukcyjnych, zasypuje się go odtwarzając pierwotny teren nad tunelem. Metoda NATM czyli Nowa Austriacka Metoda Górnicza, polega na drążeniu tunelu nie całym przekrojem, aby nie osłabić górotworu. W zależności od jego odkształceń i związanych z tym naprężeń, na bieżąco należy dopasowywać typ zabezpieczeń drążonego otworu. Metoda NATM przewiduje wykonanie wstępnej obudowy z betonu zbro-

jonego, natryskowego (torket), a w przypadku słabszej części górotworu dodatkowo wzmacnianej przy pomocy gwoździ i kotew. Docelowy kształt tunelu uzyskany zostanie po wykonaniu obudowy stałej z betonu zbrojonego.



Rys. 7. Przekrój tunelu w Zielonkach wykonywany metodą rozkopową

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o



Rys. 8. Przekrój tunelu pod wzgórzem w Batowicach wykonywany metodą NATM

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Przekroje typowe dla tuneli w Zielonkach i w Batowicach przewidują w każdej nawie trzy pasy ruchu po 3,50 m oraz pas awaryjnego postoju, czyli jak dla przekroju drogowego. Tunele zostaną wyposażone w systemy wentylacyjne podstropowe podłużne, systemy łączności przewodowej, systemy monitoringu tlenu węgla, tlenu azotu, pomiaru temperatury, systemy kanalizacji wody i płynów z jezdni, systemy instalacji oświetleniowej, sterowania ruchem oraz instalacje przeciwpożarowe. W tunelach przewidziano lokalizację przejść ewakuacyjnych w odległościach co 150 m, a w ścianach zlokalizowano nisze sygnalizacyjne, techniczne i hydrantowe. W strefach portalowych tunelu przewiduje się budowę baterii zbiorników przeciwpożarowych, składających się z dwóch zbiorników każda. Na zewnątrz

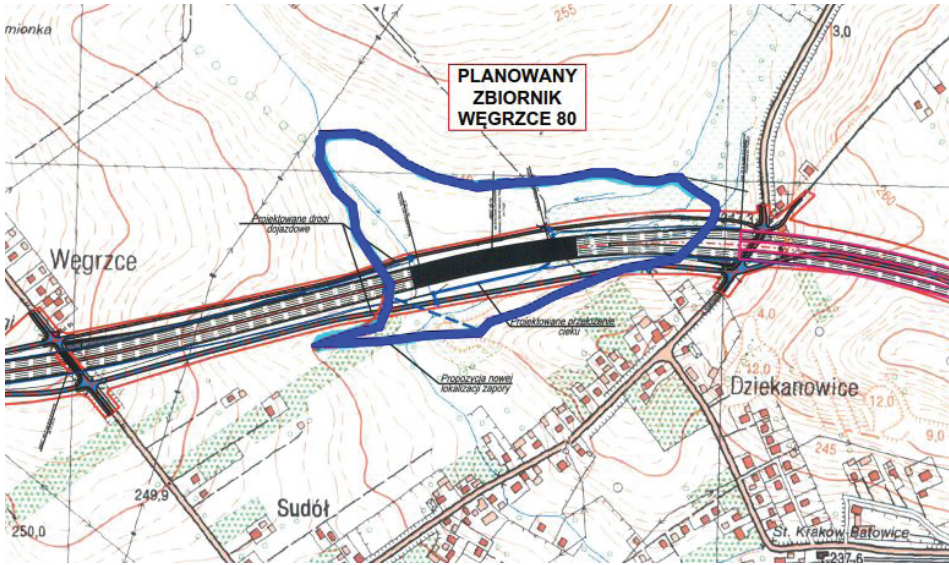
tunelu przewiduje się budowę budynków technicznych, zaś w budynkach na Obwodzie Utrzymania Drogi, zlokalizowanym w rejonie węzła Modlica, urządzenie centrum zarządzania tunelami (CZT). Ze względów bezpieczeństwa pożarowego w tunelach zaprojektowano nawierzchnię z betonu cementowego.

Dodatkowym elementem utrudniającym rozwiązania na odcinku tunelowym w Zielonkach jest konieczność zaprojektowania mostu drogowego w ciągu drogi dojazdowej nad rzeką Prądnik, którego lokalizacja znajduje się nad projektowanym tunelem, a pod rzeką Prądnik. Strop tunelu drogowego stanowi podłoże pod fundamenty obiektu mostowego. Rozwiązanie będzie zapewne dużym wyzwaniem w fazie realizacji, jednakże proponowane rozwiązanie stanowi wynik założeń i uzgodnień zobowiązujących dla budowy drogi dojazdowej zlokalizowanej nad projektowanym tunelem (droga dojazdowa połączy drogę wojewódzką DW 794 ul. Krakowskie Przedmieście z węzłem Zielonki i trasą Wobłbromską).

Trasa Północnej Obwodnicy Krakowa przecina dolinę Sudołu Dominikańskiego. Ten niepozorny ciek przy obfitych opadach prowadzący duże ilości wody, staje się niepokorny, przysparzając osobom zamieszkałym w jego pobliżu wiele problemów w postaci podtopień, zniszczeń dróg i zabudowy. W związku z podtapianiem krakowskich osiedli wodami spływającymi dolinami cieków, w ramach „Programu małej retencji województwa małopolskiego” przewiduje się budowę zbiorników retencyjnych wokół Krakowa, które podobnie jak obiekty „Twierdzy Kraków” otoczą w przyszłości miasto oraz będą je ochraniać przed napływem wód powodziowych. Jednym z takich zbiorników jest planowany zbiornik retencyjny „Węgrzce 80”, w dolinie cieku Sudołu Dominikańskiego. Zbiornik koliduje z planowaną drogą ekspresową. Decyzja o Środowiskowych Uwarunkowaniach wydana dla obwodnicy wyraźnie stwierdza, że oba obiekty - droga i zbiornik winny uwzględnić wzajemne zależności pomiędzy zbiornikiem a obwodnicą. Przeprowadzona analiza wykazała że budowa nasypu drogowego w tym obszarze spowoduje zajęcie około 50% powierzchni lustra wody przyszłego zbiornika, co jest rozwiązaniem nie do przyjęcia przez zarządców cieków. Na etapie koncepcji programowej projektanci zaproponowali jedyne logiczne rozwiązanie pojawiającego się konfliktu, które spełni wymogi DŚU oraz oczekiwania mieszkańców zlewni Sudołu Dominikańskiego. Rozwiązanie przewiduje budowę estakady o długości około 290 m nad przyszłym zbiornikiem oraz dwóch przepustów drogowych (w ciągu dróg dojazdowych) jako alternatywę dla planowanego wysokiego nasypu w dolinie.

Kolizja obwodnicy z planowanym Zbiornikiem „Węgrzce 80” wyczerpała limit niespodzianek, które mogłyby jeszcze zaskoczyć zespół projektowy.

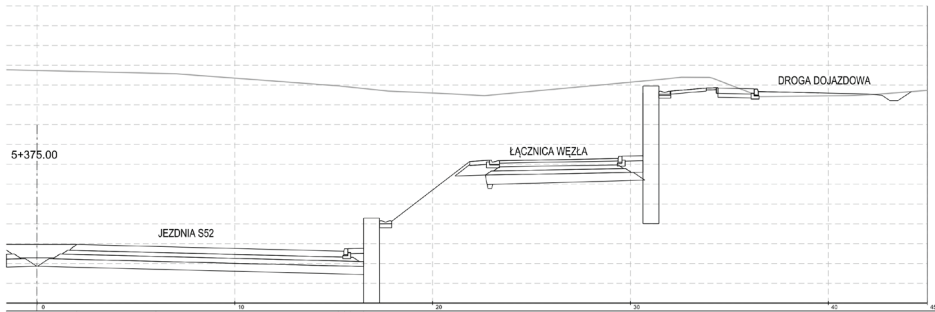
Skrzyżowania z drogami poprzecznymi projektowane jako bezkolizyjne przejazdy, są rozwiązaniami standardowymi i niesprawiającymi większych problemów technicznych. Ciekawostką w rozwiązaniach, zwłaszcza w obszarach węzłów, są w przekroju poprzecznym trasy S52, lokalizacje dróg na różnych poziomach podpartych murami oporowymi w stosunku do drogi głównej: łącznice węzła, drogi dojazdowe. Rozwiązania te powstały w wyniku ograniczeń terenowych (wąskiego pasa terenu, który został określony w przytaczanej DŚU).



Rys. 9. Zbiornik Węgrzce 80 w kolizji z obwodnicą Krakowa

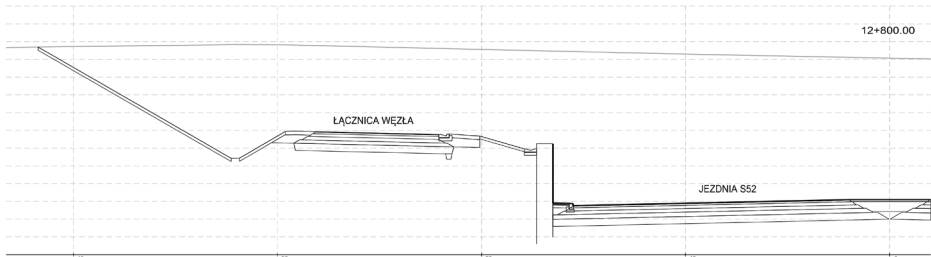
Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Przykłady takich rozwiązań przedstawiają poniższe rysunki.



Rys. 10. Przekrój poprzeczny dróg w rejonie węzła Zielonki

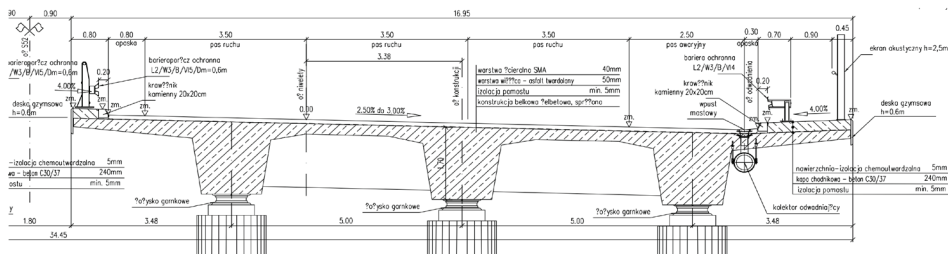
Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o



Rys. 11. Przekrój poprzeczny dróg w rejonie węzła Batowice

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o

Drugi poprzeczne krzyżujące się z obwodnicą wymagają jej bezkolizyjnych przekroczeń. Aby spełnić te warunki przewiduje się budowę szeregu obiektów inżynierskich w ciągu obwodnicy lub nad obwodnicą. Łącznie zaprojektowano 3 tunele, 7 obiektów w ciągu obwodnicy i 19 obiektów nad obwodnicą oraz 4 mosty. Długość obiektów zależy od przeszkody i waha się w granicach od 5,50 m (tunel dla pieszych i rowerów pod tarczą ronda na węźle Zielonki) do 290 m (estakada nad zbiornikiem „Węgrzce 80”). Projektowane obiekty to w większości konstrukcje monolityczne płytowe na ścianach szczelinowych, płytowo-belkowe sprężone oraz prefabrykowane belki typu T.



Rys. 12. Przekrój poprzeczny estakady nad zbiornikiem „Węgrzce 80”

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o.

Ograniczenia terenowe określone linią wyznaczoną w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach oraz konieczność budowy dwupasowych dróg dojazdowych po obu stronach POK spowodowała konieczność budowy pionowych ścian wykopów przy wykorzystaniu murów oporowych o konstrukcji ścian z gruntu zbrojonego, murów o konstrukcji ścian szczelinowych z okładziną powierzchni muru materacami gabionowymi oraz murów o konstrukcji ścian żelbetowych o łącznej długości około 4,4 km.

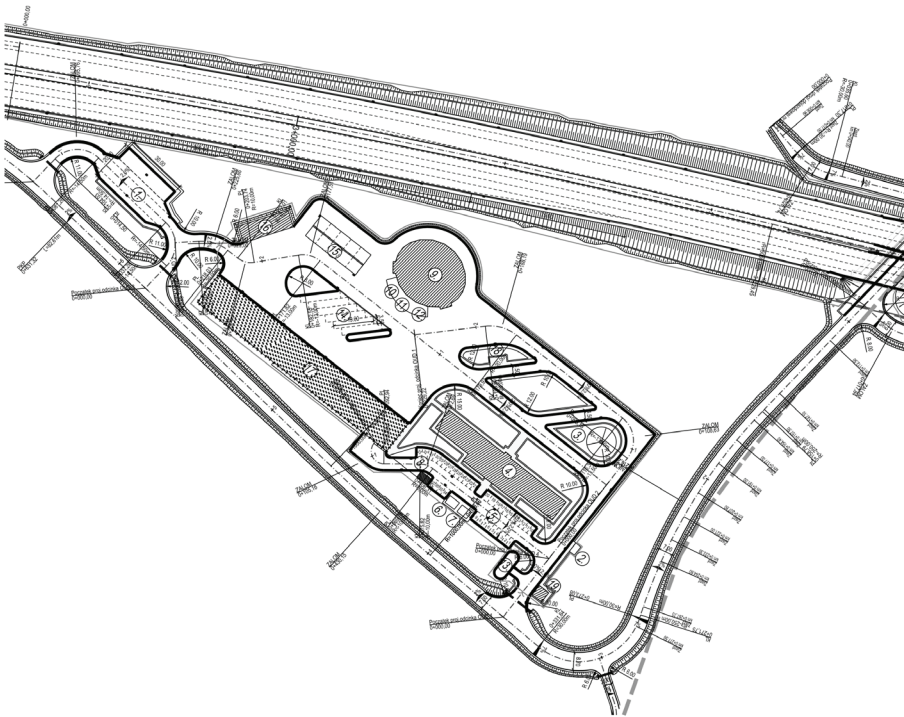
Projektowana obwodnica ingeruje w znaczny sposób w środowisko naturalne, w obszary zabudowy jednorodzinnej i zabudowy zagrodowej powodując uciążliwości wpływające ze zmian krajobrazowych oraz od pojazdów poruszających się po nowej drodze, która jednym użytkownikom zwiększy komfort podróży i ułatwi szybki przejazd, za to innym, mieszkającym w jej pobliżu, może zmniejszyć komfort życia. Aby temu zapobiec przewiduje się szereg urządzeń, które ten komfort poprawią. W projekcie przewidziano liczne ekrany przeciwhałasowe pochłaniające i transparentne o wysokości od 2,5 m do 6,0 m, chroniące przed nadmiernym hałasem komunikacyjnym - łącznie przewiduje się około 8,5 km ekranów. Dodatkowym elementem zmniejszającym hałas komunikacyjny, zgodnie z zapisami Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach oraz postulatami samorządów i mieszkańców, jest zaprojektowanie cichej nawierzchni na wszystkich drogach od obwodnicy po drogi dojazdowe.

Ochronie podlegają również wody płynące oraz podziemne poprzez ujęcie wód opadowych z jezdni dróg w szczelne rowy lub kanalizację deszczową i odprowadzenie ich do naturalnych odbiorników za pomocą urządzeń oczyszczających. W ra-

mach budowy owych urządzeń przewiduje się około 21 szt. zbiorników retencyjnych otwartych i podziemnych, 18 szt. separatorów lamelowych i koalescencyjnych oraz 17 osadników. Zaprojektowane urządzenia pozwolą na odprowadzenie wody z drogi o parametrach, które nie spowodują zanieczyszczeń wód w istniejących ciekach i rzekach.

Projektowana obwodnica z drogami obsługującymi przyległe tereny spowodowała konieczność wycinki znacznej ilości drzew i krzewów. Dla zachowania równowagi w przyrodzie w miejsce wyciętych drzew (7 300 szt.), przewiduje wykonanie nasadzeń w ilości 7 300 drzew i około 6 000 krzewów. Wykonane nasadzenia powinny w pewnym stopniu zrekomensować uszczerbek, jaki poniosła przyroda w wyniku ingerencji w środowisko związane z budową drogi.

Utrzymanie wysokiego standardu poruszania się pojazdów po nowej drodze o wysokich parametrach technicznych wymaga realizacji wielu systemów zarządzania ruchem oraz nowoczesnego centrum zarządzania drogą i tunelami. Ośrodek, w którym będą zlokalizowane służby zarządzające i utrzymaniowe to Obwód Utrzymania Drogi (OUD) zlokalizowany w rejonie istniejącego węzła Modlnica. W ramach OUD oprócz dróg manewrowych i parkingów, przewiduje się budowę budynku administracyjno-biurowego, warsztatowo-garażowego, wiaty dla składowania wyposażenia, magazynu soli, silosów dla materiałów sypkich i budynku portierni.



Rys. 13. Plan zagospodarowania Obwodu Utrzymania Drogi

Źródło: Sweco Engineering sp. z o.o.

Obecnie w momencie opracowania powyższego tekstu został wybrany generalny wykonawca, który zrealizuje inwestycję. Trwają prace projektowe nad przygotowaniem projektu budowlanego, na którego podstawie zostanie wydana decyzja Zgody na Realizację Inwestycji Drogowej (ZRID). Zakończenie prac budowlanych przewiduje się na przełomie 2024 i 2025 roku. Ponieważ w podobnym czasie przewiduje się również zakończenie realizacji odcinka drogi ekspresowej S7, po tym terminie powstanie pełny „Krakowski Ring” trasy drogowej o wysokich parametrach technicznych, pozwalających na płynny ruch tranzytowy ze wschodu na zachód, z północy na południe i odwrotnie bez konieczności przejazdu przez urokliwy, ale zatłoczony Kraków.

Bibliografia

- [1] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2016 poz. 124).
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 2000 Nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami).
- [3] Dokumentacja projektowa wykonana na podstawie umowy Nr I/1/ZI/I-1/2017 zawartej w dn. 09.01.2017 r. w Krakowie pomiędzy Skarbem Państwa – Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad działającym przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25, a Sweco Engineering Sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie przy ul. Wielickiej 30, 30-552 Kraków.
- [4] Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak OO.4200.19.2013.AK/BP z dnia 15.01.2016 wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie.
- [5] Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak DOOŚ-OAL.4200.5.2016.pGD z dnia 30.11.2016 wydana przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie (uchylająca w części decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach znak OO.4200.19.2013.AK/BP z dnia 15.01.2016 wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie i w tym zakresie orzekająca).
- [6] Decyzja znak OO.4200.1.2017.ASu z dnia 15.02.2017 wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie przenosząca na rzecz Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, reprezentowanego przez Oddział w Krakowie Generalnej Dyрекcji Dróg Krajowych i Autostrad decyzję Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 15.01.2016 znak OO.4200.19.2013.AK/BP o środowisko-

wych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia pn.: „Budowa północnej obwodnicy Krakowa”, udzieloną na rzecz Województwa Małopolskiego.

- [7] Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak OO.4200.3.2017. ASu z dnia 16.11.2017 wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie.