

Władysław Ordega

Trasa Siekierkowska – coraz bliżej końca inwestycji

O kłopotach z budową Trasy Siekierkowskiej można by pisać długo i w tonie sensacyjnym, obecnie nie ma to jednak sensu. Administracyjne perturbacje i inne kłopoty mamy już szczęśliwie za sobą, teraz wszystko zależy od projektantów i budowniczych.

Trasa Siekierkowska będzie drogą klasy GP (czyli o ruchu przyspieszonym) łączącą al. Witosa, na której wybudowano Węzeł „Czerniakowska-Beethovena”, z ulicami: Marsa, Ostrobramską i Płowiecką, gdzie zaplanowano w przyszłości Węzeł „Marsa”. Znaczenie tej arterii dla Warszawy jest ogromne, tym większe, że Trasa Siekierkowska docelowo przejmie funkcję wewnętrznej obwodnicy miasta. Przewiduje się, że w 2015 roku natężenie ruchu w godzinach szczytu wyniesie ponad 5000 pojazdów na godzinę. Całą trasę podzielono na 6 zadań, 4 z nich zostały już wykonane. Obecnie trwa realizacja zadania inwestycyjnego pod nazwą Budowa Trasy Siekierkowskiej Zadanie II B na odcinku od Węzła „Bora-Komorowskiego” do ul. Płowieckiej. Zadanie II C, tj. budowa Węzła „Marsa”, jest w fazie przygotowania do przetargu.

– Odcinek od km 5+600 (Węzeł „Bora-Komorowskiego”) do km 8+144 (ul. Płowiecka) – mówi **Mariusz Gładki** zastępca kierownika kontraktu z firmy

„Budimex Dromex” S.A. – stanowi zadanie inwestycyjne II B związane z budową połączenia obu brzegów Wisły, powiązaniem terenów położonych na obu brzegach rzeki i przeniesieniem ruchu samochodowego poza centrum miasta. Budowa tego odcinka Trasy Siekierkowskiej zwiększy przepustowość pojazdów oraz zapewni bezpieczny dojazd w rejon ulic Płowieckiej, Ostrobramskiej i Marsa. Ważne jest również to, że w wyniku tej inwestycji w przyległym rejonie poprawi się bezpieczeństwo ruchu dzięki modernizacji ulic dojazdowych, budowie chodników, ścieżek rowerowych i sygnalizacji świetlnej.

Trasa Siekierkowska wzbudzała wiele zastrzeżeń w środowisku ekologów, bowiem po praskiej stronie przebiega przez cenne przyrodniczo tereny, w tym obok rezerwatu przyrody. Szczęśliwie zwyciężył jednak zdrowy rozsądek, przecież bez tej arterii Warszawa nie mogłaby się normalnie rozwijać. Oczywiście problemy ekologiczne potraktowano z należytą powagą, starając się minimalizować nieuniknione straty. Wykonawcy musieli uwzględnić dwa podstawowe problemy: konieczność zachowania w możliwie niezmiennym kształcie ważnego pod względem przyrodniczym Zakola Wawerskiego oraz konieczność ochro-



Mariusz Gładki, zastępca kierownika kontraktu z firmy „Budimex Dromex” S.A.

ny ludności przed hałasem w ciągu ulicy Płowieckiej, Ostrobramskiej i Trasy Siekierkowskiej. Zastosowano wiele rozwiązań ekologicznych, które służą tym celom. Wody spływające z jezdni będą oczyszczane w głębokich osadnikach i separatorach, a dopiero potem odprowadzane do kanału Nowa Ulga. W celu zapewnienia skutecznej ochrony przed hałasem zastosowana będzie wyciszająca nawierzchnia bitumiczna wykonana z SMA, wzdłuż zabudowań mieszkalnych zostaną zbudowane ekrany akustyczne, a wokół trasy przybędzie dużo drzew i krzewów. Ekrany akustyczne oraz roślinność zredukują również zanieczyszczenia powietrza. Warto też dodać, że Transprojekt Gdańsk podczas projektowania obiektów inżynierskich kierował się zasadą umiarkowanego stosowania sztucznych rozwiązań inżynierskich i zastępowania ich w miarę możliwości nasypami ziemnymi z dużą ilością zieleni.

– Jednak musimy pamiętać, że każda budowla zmienia środowisko – mówi Mariusz Gładki. – Zapewne minie 10, może nawet 15 lat, nim przyroda w tym rejonie ustabilizuje się i wróci do poprzedniego stanu. Wyobraźmy sobie jednak Warszawę za 10 czy 15 lat bez Trasy Siekierkowskiej.

Prace budowlane przebiegały na trudnym terenie, w dawnym rozlewisku Wisły. Były tu bagna i torfowiska, dlatego należało dokonać wymiany oraz wzmocnienia podłoża gruntowego.



Wizualizacja
- Trasa Siekierkowska
- węzeł Marsa
wykonana przez firmę
Transprojekt Gdańsk



Wypowiedź wykonawcy

– Wymiana podłoża gruntowego polegała na zdjęciu warstwy humusu, który później, podobnie jak torf, wykorzystano w pracach ogrodniczych przy trasie. Następnie zdjęto warstwę nienośną gruntu, czyli torf. Wykopy miały głębokość od 3 do 6 metrów. Następnie wypełniono je materiałem nośnym, czyli pospółką. Podczas budowy nasypu drogowego zastosowano technologię „od czoła”. Samochody dowoziły materiał nośny (pospółkę), sypano półmetrową warstwę, a następnie ją zagęszczano i profilowano, potem sypano kolejną warstwę, i tak dalej, aż do projektowanej niwelety.

– Aby wzmocnić podłożo gruntowe – mówi Mariusz Gładki – wykorzystaliśmy dynamiczną metodę wzmocnienia gruntu. To bardzo ekologiczna technologia, nie ingeruje bowiem w otoczenie i grunt. Polega na tym, że betonowy ubijak o wadze od 8 do 10 ton zrzucany był ze specjalnego urządzenia dźwigowego z wysokości 15 m. Ubijak, spadając na wzmocnianą powierzchnię, wybija (jednym lub kilkoma uderzeniami) krater głęboki na ok. 2 m, o średnicy ok. 1,1 m ÷ 1,2 m. Następnie w krater wysypuje się do pełna pospółkę, która ma być tworzywem kolumny i kolejnymi uderzeniami ubijaka wbija się go w dno krateru aż do całkowitego zagęszczenia partii materiału.

Warto jeszcze wspomnieć o szerokim zastosowaniu murów oporowych, które umożliwiają zbudowanie nasypu w pionie. Tę technologię wykorzystuje się wówczas, gdy brakuje miejsca i nasyp nie może rozszerzać się ku podstawie.

Skalę robót zadania II B przybliżą następujące liczby:

- Wykopy – 33 tys. m³
- Nasypy z gruntów z wykopów – 33 tys. m³
- Nasypy z dokopu – 121 tys. m³
- Nasypy z gruntu zbrojonego (mury oporowe) – 20 tys. m³

Otwarcie odcinka budowy Trasy Siekierkowskiej Zadanie II B od „Węzła Bora Komorowskiego” do ul. Płowieckiej w Warszawie planowane jest na 30 maja 2007 roku. ■

– Firma zajmuje się kompleksową realizacją ekranów akustycznych na terenie całej Polski – mówi **prezes Ekonowej Beata Sujkowska**. – W tej chwili znajdujemy się na Trasie Siekierkowskiej, gdzie wykonujemy bariery dźwiękochłonne na ządaniu II B dla „Budimex Dromex” S.A. To bardzo duży kontrakt, liczy bowiem 28 tys. m² ekranów. Z powodu trudnych warunków gruntowych musimy stosować różne technologie przy budowie fundamentów. Jesteśmy w strefie rezerwatu, na torfowiskach, wśród dzikich ptaków i zere-mi bobrów.

– Część odwiertów wykonywana była w nasypie i tutaj nie napotykalismy większych trudności, jednak sporo odwiertów wchodziło głęboko w rodzimy grunt. Z powodu słabego podłoża grunt musiał być częściowo wymieniany, co bardzo utrudniało pracę – mówi **Marcin Kaleta, prezes zarządu Hydrokop-2 Sp. z o.o.**, firmy wykonującej odwierty. – Poza tym wstrzymywał nas napór wód gruntowych. Pokonywalismy go, stosując własną, nowatorską metodę formowania pała w gruncie. Polega ona na iniekcji betonu bezpośrednio poprzez świder wiertnicy. Następuje jednoczesne wyciąganie urobku i wypełnianie otworu betonem. Potem następuje zawirowywanie zbrojenia od góry.

– Ekranu akustyczne pełnią coraz większą rolę w działaniach proekologicznych – kontynuuje swą wypowiedź Beata Sujkowska. – Najpierw należy ocenić, jak hałas wytwarzany przez pojazdy wpływa na środowisko. Jeśli zabudowania występują blisko drogi po jednej stronie, wtedy można zastosować ekran odbijający, po prostu przeniesiemy hałas na niez-



Beata Sujkowska, prezes firmy Ekonova Sp. z o.o.

mieszkaną stronę. Jeśli jednak zabudowania są po obu stronach drogi, to hałas trzeba zredukować. Dlatego występują dwa rodzaje wypełnień: odbijające i pochłaniające. Ekranu zrobione z betonu czy ze szkła są ekranami odbijającymi. Szklane robi się również po to, by nie tworzyć kierowcom efektu klaustrofobicznego tunelu. Można powiedzieć, że hałas zachowuje się podobnie jak piłeczka pingpongowa, odbija się coraz wyżej, wreszcie ucieka w górę. Im wyżej pociągniemy ekran, tym bezpieczniej dla tych, którzy są w sąsiedztwie drogi. Inaczej jest z ekranami pochłaniającymi. Dzięki nim potrafimy radykalnie ograniczyć hałas. Takie ekranu w środku, obok komory rezonansowej, posiadają „twarde elementy” oraz wełnę mineralną, co powoduje, że hałas przetwarzany jest w ciepło. Ekranami pochłaniającymi są na przykład ekranu aluminiowe. Propagujemy je również ze względu na ich estetykę, odporność na korozję, niewielki ciężar, a także dlatego, że łatwo usuwa się z nich graffiti. Bardzo ładnie w strefie przyrody wyglądają ekranu drewniane, niestety są ciężkie, a co za tym idzie dość uciążliwe w montażu. Wymagają ponadto regularnej konserwacji.

Przy doborze wypełnień ekranów projektanci najczęściej kierują się tzw. współczynnikiem izolacyjności akustycznej (Rw). Mówi on, o ile decybeli na każde 100 możemy ograniczyć hałas. Stosowane w Europie ekranu pochłaniające zgodnie z wymogami muszą wykazywać się izolacyjnością akustycz-

Kontrakt liczy 28 tys. m² ekranów

Wypowiedź wykonawcy

na nie mniejszą niż 26 decybeli. Jednak projektanci często wymagają 30, a nawet 35 decybeli i musimy się do tych wymogów dostosować. Czasami narzucają nam rodzaje wypełnień, czasami proponujemy je sami. Wolimy projekty, gdzie możemy sami dobrać rodzaj ekranów i ustalać inne parametry. Jeśli chodzi o fundamenty, sposób ich wykonania oraz rodzaj stosowanych materiałów, to decydującym czynnikiem są warunki gruntowe. Powyżej poziomu ziemi zaczyna się część architektoniczna. Konstrukcja składa się ze słupów stalowych oraz wypełnienia. Wysokość ekranów zależy od tego, co chronimy, jakie zabudowania są w pobliżu. Tak więc głównym parametrem jest wysokość. Im wyższe zabudowania, tym wyższe muszą być ekrany. Można nadawać ekranom różne kształty, choć najczęściej stosuje się prostą ścianę. Jednak ze względów estetycznych stosuje się różne rodzaje wypełnień, łącząc się różne materiały: szkło z drewnem, szkło z metalem itd. Obsadza się ekrany roślinnością pnącą, dzięki czemu wyglądają przyjaźnie. Stosuje się też zróżnicowaną kolorystykę. Na większą inwencję plastyczną na razie nas nie stać, a szkoda, bo widziałam na Zachodzie, a konkretnie w Amsterdamie, bardzo ciekawe rozwiązania, niestety bardzo kosztowne.

Oczywiście kształt, choćby najbardziej uduchowiony, musi być tak wymodelowany, by jak najlepiej pełnił swoją podstawową funkcję, to znaczy pochłaniał bądź w wybranym kierunku odbijał hałas. Hałas, jak wiadomo, jest falą. Jeśli zamkniemy ekran ku osi jezdni, to hałas będzie uwięziony między dwiema ścianami ekranu, aż wreszcie wydostanie się kominem i dalej się rozprzestrzeni, ale już powyżej chronionych zabudowań. Dzięki takim nachyleniom nie musimy budować bardzo wysokich ekranów, co jest ważne ze względów bezpieczeństwa. Przecież ekran zachowuje się jak żagiel i podczas silnych wiatrów mogłoby dojść do katastrofy. ■

Zbigniew K. Szymański
Radosław J. Kucharski

Uwarunkowania stosowania w środowisku ekranów akustycznych do ochrony przed hałasem komunikacyjnym

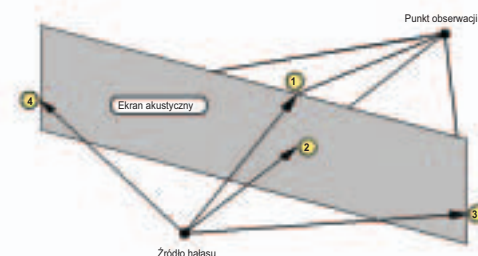
Zagadnienie ekranowania (oddzielenia) uciążliwości powodowanych przez źródło (np. drogę) dla otoczenia, mają racjonalne podstawy w pewnych konkretnych warunkach przestrzennych. Ekranujemy z reguły obiekty, które powodują emisję nadmiernych poziomów hałasu i nie mogą być poddane procesowi wyciszenia w inny sposób. Przez inne sposoby rozumiemy możliwość takich zmian technicznych lub technologicznych, które pozwolą izolować proces lub zastąpić element procesu emitującego hałas do dotoczenia elementem innym (o niższym poziomie hałasu lub w ogóle niehałasującym). O ile w przypadku obiektów przemysłowych (źródeł punktowych – np. maszyn) tego typu operacja zmierzająca do poprawy warunków emisji jest możliwa, o tyle w przypadku źródeł o charakterze liniowym (np. drogi i linie kolejowe) lub powierzchniowym, izolowanie akustyczne pojedynczych źródeł jest nierealne z technicznego punktu widzenia.

W takim przypadku zastosowanie mają przedsięwzięcia z zakresu ekranowania. Należy jednakże pamiętać iż budowa ekranu akustycznego jest inwestycją prawie zawsze mocno znaczącą w budżecie. Nie udało się do tej pory opracować taniego ekranu akustycznego i należy się spodziewać, iż tego typu przedsięwzięcie nigdy nie będzie mało kosztowne.

Z jednej strony duży koszt, a z drugiej konieczność ochrony zdrowia publicznego (w zakresie akustycznym) wymagają, by stosowanie ekranów było możliwie wysoko efektywne

¹ Generalnie polskie normy mogą być stosowane dobrowolnie do momentu ustanowienia statusu „stosowania obligatoryjnego” rozporządzeniem właściwego ministra.

z technicznego punktu widzenia. Dla kontroli tej efektywności opracowano w ubiegłych latach międzynarodową normę (z serii ISO) dotyczącą metodologii oceny skuteczności ekranów akustycznych, nie w warunkach laboratoryjnych, lecz w tym miejscu środowiska, gdzie jest on ustawiony. Norma ta została implementowana do polskiego systemu normalizacyjnego i od niedawna pełni rolę normy polskiej. Pozwala to na wprowadzenie w oparciu o jej regulacje, mimo formalnego statusu normy nieobligatoryjnej¹, wymagania „dobrej praktyki projektowej” polegającego na badaniach rzeczywistej skuteczności ekranu i jednoczesnej weryfikacji założeń projektowych.



Rys. 1. Drogi przenikania fal akustycznych od źródła dźwięku do punktu obserwacji poza ekranem akustycznym (schemat uproszczony)

Czynniki wpływające na skuteczność stosowania ekranów – synteza

Na rys. 1 pokazano schematycznie drogi przenikania fal akustycznych od źródła do odbiorcy przy obecności ekranu akustycznego. Są to:

- przenikanie części fal akustycznych bezpośrednio przez konstrukcję ekranu (2),
- załamanie fal akustycznych na:
 - górnej krawędzi ekranu (1),
 - bocznych krawędziach ekranu (3, 4).