

Analizy i badania potrzeb oraz możliwości ochrony przed hałasem w otoczeniu dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego

Zbigniew Tabor¹, Janusz Bohatkiewicz²

¹ Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, e-mail: sekretariat@zdw.katowice.pl

² Katedra Dróg i Mostów, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska,
e-mail: j.bohatkiewicz@pollub.pl

Streszczenie: Jednym z zadań zarządców dróg wojewódzkich jest utrzymanie dróg tak, aby oddziaływania akustyczne pochodzące od ruchu drogowego były ograniczone do wartości dopuszczalnych. Ze względu na duże natężenia ruchu, ograniczoną dostępność miejsca, ograniczone środki w przypadku tych dróg zadanie to w wielu miejscach jest praktycznie niemożliwe do wykonania. Podstawowym celem przebudowy dróg wojewódzkich jest obecnie poprawa stanu nawierzchni, która na wielu odcinkach wymaga dużych nakładów finansowych. Od kilku lat niektóre zarządy dróg wojewódzkich podejmują pierwsze próby łączenia potrzeb wymiany nawierzchni i ochrony akustycznej poprzez stosowanie nawierzchni redukujących hałas. Zarząd Dróg Wojewódzki w Katowicach podjął działania w tym zakresie wykorzystując dotychczasowe doświadczenia krajowe i zagraniczne związane ze stosowaniem nawierzchni redukujących hałas. Działania te skoncentrowano głównie na wyborze rodzajów nawierzchni, które będą stosowane na drogach wojewódzkich Województwa Śląskiego oraz kryteriach, które wskażą kolejność odcinków do przebudowy – konieczna jest systematyczna wymiana nawierzchni. Hierarchizacja działań i wyboru odcinków do przebudowy lub remontów uzyskiwana jest dzięki uwzględnieniu kilku kryteriów: wyników programów ochrony środowiska przed hałasem, stanu istniejącej nawierzchni, interwencjom mieszkańców oraz planom inwestycyjnym uwzględniającym potrzeby rozwoju sieci drogowej. W artykule przedstawiono wyniki analiz i badań dotyczących problemu stosowania nawierzchni redukujących hałas oraz wyboru priorytetowych odcinków dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego do przebudowy.

Artykuł powstał na podstawie wyników współpracy Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach i Katedry Dróg i Mostów Politechniki Lubelskiej.

Słowa kluczowe: hałas drogowy, drogi wojewódzkie, nawierzchnie redukujące hałas.

1. Wprowadzenie

Hałas komunikacyjny pochodzący od ruchu samochodów jest głównym czynnikiem decydującym o stanie klimatu akustycznego w sąsiedztwie dróg. Na terenach zlokalizowanych w bliskiej odległości od nich, klimat akustyczny zależy w głównej mierze od parametrów ruchu – liczby przejeżdżających samochodów, ich prędkości oraz udziału procentowego pojazdów ciężkich (szczególnie hałaśliwych). Hałas powodowany przez przejazd samochodu jest zjawiskiem złożonym. Powstaje on m.in. z działania układu napędowego (blok silnika, wentylator chłodzenia, przekładnie, rura wydechowa, tłumiki, zjawisk aerodynamicznych związanych z nieregularnym przepływem powietrza (szczególnie przy wysokich prędkościach oraz od kontaktu opony z nawierzchnią drogi – tzw. hałas toczenia.

W celu ochrony środowiska przed hałasem komunikacyjnym podejmowane są działania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania czynników wymienionych powyżej. W Polsce najpowszechniej stosowanym sposobem walki z hałasem do tej pory były ekrany akustyczne. Skuteczność tego rozwiązania (w przypadku prawidłowego zastosowania) jest wysoka i powoduje ograniczenie u odbiorcy oddziaływania wszystkich źródeł hałasu komunikacyjnego. Generuje on natomiast bardzo duże koszty, ingeruje w krajobraz oraz często powoduje konflikty społeczne (szczególnie gdy chroniona ma być zabudowa mieszkaniowo – usługowa, a ekranami zasłaniane są budynki, w których prowadzona jest działalność gospodarcza). Ponadto stosowanie ekranów akustycznych niesie wysokie koszty utrzymania. W przypadku dróg wojewódzkich (i innych samorządowych) wprowadzenie ekranu nie rozwiązuje podstawowego problemu, jakim jest często zły stan nawierzchni drogowej. Jedną ze skutecznych alternatyw dla ekranów akustycznych są nawierzchnie redukujące hałas, tzw. ciche nawierzchnie (nazwa ta używana jest również w dalszej części artykułu), powszechnie stosowane w innych krajach europejskich [1,3,4,6,8].

2. Nawierzchnie redukujące hałas

Zastosowanie nawierzchni redukujących hałas umożliwia obniżenie emisji hałasu komunikacyjnego, a szczególnie hałasu toczenia. Hałas toczenia powstaje poprzez zasysanie powietrza przez bieżnik opony, a następnie jego sprężenie i uwolnienie. Zastosowanie nawierzchni porowatych (jeden z rodzajów cichych nawierzchni) powoduje, że powietrze na styku koła i jezdni drogi jest natomiast „wciskane” w wolne powierzchnie w strukturze nawierzchni, co znacznie ogranicza hałas toczenia. Nawierzchnie porowate w pewnym stopniu ograniczają również hałas pochodzący od układu napędowego poprzez skuteczniejsze, w porównaniu do standardowych nawierzchni, pochłanianie dźwięków generowanych przez jego pracę. Nawierzchniami cichymi mogą być również nawierzchnie szczelne. Działają one w nieco inny sposób od nawierzchni otwartych (porowatych). Redukcja hałasu toczenia jest w tym przypadku zapewniona poprzez zastosowanie innej struktury warstwy ścieralnej (bardziej drobnoziarnistej w porównaniu ze standardowymi nawierzchniami) i/lub odpowiednimi modyfikacjami w składzie nawierzchni.

Hałas toczenia jest dominującym źródłem dźwięku przy prędkości większej, od około 50 km/h. Stosowanie cichych nawierzchni na drogach o wyższych prędkościach ruchu powoduje zatem większą redukcję oddziaływania akustycznego niż w przypadku, kiedy prędkość pojazdów jest mniejsza od tej wartości. Niemniej przy prędkościach mniejszych należy się również spodziewać efektu łagodzenia wpływu hałasu komunikacyjnego na środowisko. Będzie on jednak mniejszy niż przy wyższych prędkościach i w niektórych przypadkach może polegać bardziej na zmianie charakterystyki częstotliwościowej (w kierunku dźwięku o niższej częstotliwości lepiej tolerowanego przez organizm człowieka) niż obniżeniu poziomu dźwięku mierzonego w całym analizowanym zakresie.

Jedne z większych doświadczeń dotyczących stosowania cichych nawierzchni na drogach wojewódzkich (głównie porowatych) ma Zarząd Dróg Wojewódzkich w Krakowie. Po działaniach pilotażowych w zakresie zastosowania cichych nawierzchni (PA8, BBTM8, SMA5) Województwo Małopolskie zdecydowało się na regularne zastosowanie cichych nawierzchni na 13 odcinkach dróg [2]. Na każdym z odcinków zastosowano nawierzchnię redukującą hałas, składającą się z pakietu warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej. Warstwa ścieralna, która została zastosowana na wszystkich analizowanych odcinkach dróg wojewódzkich została wykonana jako BBTM 8 o grubości 3 cm o podwyższonej zawartości wolnych przestrzeni z dodatkiem granulatu gumowo - asfaltowego. Wyjątkiem był jeden odcinek drogi wojewódzkiej dla którego warstwa ścieralna zastosowana została jako SMA

5 o grubości 3 cm. W skład pakietu wchodziła również warstwa wiążąca AC 16W o grubości co najmniej 6 cm [2]. Wyniki pomiarów poziomu dźwięku wykonane przed i po przebudowie odcinków jednoznacznie wykazały poprawę stanu klimatu akustycznego po zastosowaniu nawierzchni redukujących hałas [2]. Efekt ten jest związany z ograniczeniem dźwięku generowanego na styku kół pojazdów i nawierzchni drogi – tzw. hałasu toczenia, jak również samej wymiany nawierzchni (w większości przypadków w złym stanie). Efekt jaki uzyskano na odcinkach z nawierzchnią porowatą spowodował obniżenie poziomu hałasu maksymalnie o 5,2 dB dla pory dnia i 7,2 dB w porze nocy. W przypadku nawierzchni szczelnej (SMA5) uzyskano odpowiednio redukcję poziomu hałasu o 2,0 dB w porze dnia i 2,2 dB w porze nocy.

W przypadku dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego rozpoczęto stosowanie cichych nawierzchni głównie w oparciu o nawierzchnie szczelne. Dotychczasowe doświadczenia innych zarządców dróg, lokalizacja dróg wojewódzkich w Województwie Śląskim związana z dużą zmiennością warunków atmosferycznych (drogi w terenie górskim oraz w terenach płaskich), konieczność uzyskania dużych nośności (wiele dróg wojewódzkich jest połączonych bezpośrednio z drogami krajowymi o bardzo dużych natężeniach ruchu) oraz możliwości utrzymania (głównie zimowego) złożyło się na decyzję o stosowaniu do tej pory wyłącznie szczelnych cichych nawierzchni. Decyzję tą wspiera i opisuje system Wytycznych Technicznych, jaki został stworzony przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach – w tym przypadku [10,11].

Podobnie jak w Województwie Małopolskim prowadzone są obecnie przebudowy wybranych odcinków dróg z pomiarami poziomu hałasu „przed i po” przebudowie. Wyniki badań i analiz wykonanych w sąsiedztwie dwóch już przebudowanych odcinków (DW 912 Świerklaniec – Żyglin oraz DW 416 Krapkowice - Racibórz) wskazują, że poziom dźwięku uległ zmniejszeniu po zastosowaniu cichych nawierzchni. W obu przypadkach nastąpiła większa redukcja hałasu w porze nocnej (maksymalnie 4,3 dB) niż w porze dziennej (maksymalnie 2,4 dB). Biorąc pod uwagę typ zastosowanej nawierzchni (drobnoziarnista SMA) należy stwierdzić, że szczególnie w porze nocnej nastąpiła znacząca poprawa stanu klimatu akustycznego na terenach sąsiadujących z tymi dwoma odcinkami dróg.

W obu opisywanych przypadkach celem zastosowania cichych nawierzchni jest wymiana nawierzchni z uzyskaniem efektu redukcji hałasu bezpośrednio u źródła, czyli w strefie emisji hałasu. Efekt akustyczny w przypadku porowatych nawierzchni jest większy jednak będzie się on zmniejszał w czasie o około 1,5 dB na rok [8] przy praktycznie przewidywanym zbliżonym efekcie redukcji w przypadku nawierzchni szczelnych. Kolejne lata i badania tych nawierzchni mogą wykazać faktyczną zmianę redukcji w czasie, która zależna jest od wielu czynników.

3. Analiza i wybór odcinków dróg wojewódzkich do przebudowy z zastosowaniem cichych nawierzchni

Poza wyborem rodzaju cichych nawierzchni stosowanych w przebudowach dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego jednym z podstawowych problemów stał się wybór odcinków dróg, które powinny być przebudowane w pierwszej kolejności. Ograniczone środki finansowe na przebudowę, duża skala potrzeb i ich zróżnicowanie spowodowały, że niezbędne było wykonanie analiz z uwzględnieniem różnych kryteriów i priorytetów. W tym celu wyselekcjonowano następujące kryteria, które umożliwiły wskazanie priorytetów przebudowy odcinków dróg:

- stan zagrożenia hałasem w otoczeniu dróg wojewódzkich na podstawie zapisów i rekomendacji programu ochrony środowiska przed hałasem dla Województwa Śląskiego [7],
- stan zagrożenia hałasem na podstawie zgłoszeń i skarg składanych przez mieszkańców terenów sąsiadujących z analizowanymi odcinkami dróg,
- natężenie ruchu na odcinkach dróg wojewódzkich wraz z prognozowanymi zmianami,
- plany inwestycyjne Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach,
- aktualny stan nawierzchni na poszczególnych odcinkach dróg.

Powyższe kryteria weszły w skład procedury wyboru i klasyfikacji odcinków, którą przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Procedura postępowania przy wyborze i klasyfikacji odcinków dróg wojewódzkich do priorytetów określających kolejność zastosowania cichych nawierzchni

W ramach analizy zaproponowano podział odcinków na cztery priorytety (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski) określające, na których z nich w pierwszej kolejności należy zastosować nawierzchnię redukującą hałas, a które odcinki mogą być przebudowane w późniejszym czasie. Dla każdego z kryteriów zastosowano punktację przyjętą do klasyfikacji odcinków dróg wojewódzkich. W poniższych punktach scharakteryzowano powyżej wymienione kryteria, natomiast w ostatnim punkcie tego rozdziału podano ostateczne wyniki analiz.

3.1. Stan zagrożenia przed hałasem w otoczeniu dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego – program ochrony środowiska przed hałasem

Zgodnie z obowiązującymi przepisami podstawowymi dokumentami, które opisują wieloletnie działania w zakresie ograniczania hałasu w otoczeniu dróg o największych natężeniach ruchu są mapy akustyczne i programy ochrony środowiska przed hałasem. Dokumenty te określają faktyczny stan zagrożenia przed hałasem oraz zakres niezbędnych działań związanych z jego ograniczaniem. W przypadku Województwa Śląskiego poza

drogami krajowymi, mapami akustycznymi [5] i programem ochrony środowiska przed hałasem [7] objęto wszystkie odcinki dróg wojewódzkich zlokalizowane w granicach administracyjnych województwa śląskiego dla których natężenia ruchu przekraczają wartość 8200 P/d. Mapy akustyczne dla dróg wojewódzkich zlokalizowanych w granicach województwa śląskiego zostały wykonane w 2012 r. [5]. Łączna długość dróg wojewódzkich objętych mapami akustycznymi wyniosła nieco ponad 162 km. Wszystkie te odcinki dróg zostały wybrane do późniejszych analiz mających na celu ustalenie priorytetów realizacji cichych nawierzchni.

Analizy i obliczenia wykonane w ramach tworzenia map akustycznych wykazały, że najbardziej uciążliwe pod względem oddziaływania akustycznego były dwa odcinki dróg wojewódzkich. Pierwszym z nich był odcinek drogi wojewódzkiej nr 933 zlokalizowany na terenach Jastrzębia Zdroju, Pszczyny i Wodzisławia. W jego sąsiedztwie na oddziaływanie hałasu o poziomie większym niż dopuszczalny (wg wskaźnika L_{DWN}) narażonych było 1 310 osób. Powierzchnia, na której stwierdzono przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu była równa ok. 0,4 km². Drugim z nich był odcinek drogi wojewódzkiej nr 934 zlokalizowany na terenie powiatu bieruńsko-lędzińskiego. W jego sąsiedztwie 712 osób było narażonych na oddziaływanie hałasu większego niż dopuszczalny, a powierzchnia przekroczeń była równa 0,2 km² [5]. Obydwa te odcinki zostały przyporządkowane do bardzo wysokiego priorytetu określającego kolejność, w jakiej powinny być podejmowanie działania mające na celu zastosowanie cichych nawierzchni.

Analizując łącznie wszystkie odcinki dróg wojewódzkich objętych zakresem map akustycznych należy stwierdzić, że na oddziaływanie hałasu o poziomie większym niż dopuszczalny było 5 503 osoby przy uwzględnieniu wskaźnika L_{DWN} oraz 870 osób przy uwzględnieniu wskaźnika L_N . Powierzchnia, na której stwierdzono hałas większy od dopuszczalnego była natomiast równa odpowiednio 2,9 km² dla wskaźnika L_{DWN} i 0,9 km² dla wskaźnika L_N .

Mapy akustyczne [5] opracowane dla dróg wojewódzkich stanowiły podstawę do wykonania programu ochrony środowiska przed hałasem [7]. W ramach programu przeanalizowano wyniki obliczeń i wnioski przedstawione w mapach akustycznych oraz zaproponowano działania, których realizacja powinna doprowadzić do poprawy stanu akustycznego przede wszystkim w otoczeniu tych odcinków dróg, w sąsiedztwie których oddziaływanie hałasu o najwyższym poziomie obejmuje największą liczbę mieszkańców. Działania te podzielono na następujące grupy:

- działania krótkookresowe (w ramach strategii krótkookresowej), stanowiące podstawowy zakres programu ochrony środowiska przed hałasem,
- działania długookresowe (w ramach polityki długookresowej), których realizacja przewidywana jest w horyzoncie czasowym dłuższym niż czas obowiązywania programu ochrony środowiska przed hałasem,
- działania związane z edukacją ekologiczną społeczeństwa, które powinny być prowadzone w sposób ciągły, zarówno w zakresie działań długookresowych, jak i krótkookresowych.

W ramach strategii krótkookresowej zaproponowano zadania dla czterech odcinków dróg, w sąsiedztwie których klimat akustyczny kształtował się najmniej korzystnie. Działania te we wszystkich przypadkach polegały na wymianie starej, zniszczonej nawierzchni drogowej na nową, przy czym dla drogi wojewódzkiej nr 934 zaproponowano dodatkowo zastosowanie nawierzchni redukującej hałas. Wszystkim odcinkom, które zostały uwzględnione w strategii krótkookresowej przyporządkowano dodatkowe punkty w opisywanej wcześniej procedurze mającej na celu wytypowanie odcinków do zastosowania cichych nawierzchni w Województwie Śląskim.

3.2. Stan zagrożenia hałasem w otoczeniu dróg wojewódzkich wyznaczony na podstawie zgłoszeń i skarg mieszkańców

Jednym w wyznaczników stanu zagrożenia hałasem na terenach sąsiadujących z analizowanymi odcinkami dróg wojewódzkich przy wyborze odcinków i priorytetów dla nich były zgłoszenia i skargi mieszkańców. W trakcie analiz dokonano przeglądu zgłoszeń i skarg osób mieszkających w sąsiedztwie dróg, które wpłynęły do Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach od sierpnia 2011 r. do września 2015 r. Analizując tę dokumentację oraz formułując na jej podstawie wnioski należy pamiętać o subiektywnym odczuwaniu uciążliwości akustycznych przez osoby mieszkające w sąsiedztwie tras komunikacyjnych. Często można zaobserwować sytuację, w której mieszkańcy skarżą się na oddziaływanie hałasu komunikacyjnego pomimo, iż poziomy dopuszczalne określone w rozporządzeniu [9] nie są przekroczone. Zdarzają się również sytuacje, w których oddziaływanie hałasu jest tylko pośrednią przyczyną uciążliwości. Mieszkańcy faktycznie skarżą się na uciążliwy ruch pojazdów ciężkich lub wysokie prędkości samochodów, a hałas jest tylko czynnikiem „wzmacniającym” ich postulaty.

Od sierpnia 2011 r. wpłynęło do Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach łącznie 60 skarg. Ich zakresem objętych było 25 odcinków dróg wojewódzkich.

Analizując skargi mieszkańców Województwa Śląskiego należy zwrócić uwagę na to, że osoby w części skarg wskazywały przyczyny powstających uciążliwości akustycznych. Najczęściej, jako przyczyna powstającego hałasu wskazywany był zły stan nawierzchni. Łącznie przyczynę tę wskazano w 23 przypadkach, co stanowiło 38% wszystkich postulatów. Odcinkom dróg, dla których wpłynęły skargi w tym zakresie przypisano dodatkowe punkty w procedurze wyboru kolejności odcinków do zastosowania cichych nawierzchni. W pozostałych przypadkach wskazywano również inne przyczyny, tj.: duże natężenie ruchu, ruch pojazdów ciężkich, nadmierna prędkość oraz nieskuteczny ekran akustyczny. W niektórych pismach osoby skarżące się same proponowały działania, jakie należy podjąć w celu ograniczenia uciążliwości akustycznych w sąsiedztwie dróg wojewódzkich. Najczęściej osoby te proponowały do zastosowania najpopularniejszy środek ochrony przeciwhałasowej, jakim są ekrany akustyczne – łącznie był on proponowany w 13 przypadkach. Naprawa nawierzchni drogowej była drugim z kolei sposobem ochrony akustycznej wskazanym w 8 przypadkach. W pozostałych przypadkach wskazywano na konieczność naprawy klawiszujących studzienek, co bezpośrednio łączy się z naprawami nawierzchni drogowych oraz ograniczenie prędkości pojazdów i ograniczenie ruchu pojazdów ciężkich.

3.3. Natężenie ruchu na odcinkach dróg wojewódzkich wraz z prognozowanymi zmianami

W ramach wykonanych analiz uwzględniono natężenie i strukturę rodzajową ruchu na drogach wojewódzkich zlokalizowanych na terenie Województwa Śląskiego. W kontekście zastosowania cichych nawierzchni istotne jest, aby obciążenie ruchem odcinków kwalifikowanych do zastosowania tego rozwiązania nie było małe, z uwagi na fakt iż ciche nawierzchnie są najbardziej skuteczne na drogach o dużym natężeniu pojazdów. Na podstawie danych otrzymanych z Generalnego Pomiaru Ruchu wykonanego w 2005 i w 2010 r. wykonano prognozę natężenia ruchu na 2015 r. (w trakcie wykonywanych analiz nie były dostępne wyniki GPR 2015). Prognozowane natężenie ruchu dla 2015 r. było jednym z kryteriów przyjętych do oceny odcinków dróg wojewódzkich pod kątem wyboru priorytetów kolejności realizacji dla nich cichych nawierzchni.

3.4. Plany inwestycyjne Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach

W najbliższych latach planowane są do realizacji inwestycje dla 21 odcinków dróg wojewódzkich. W przypadku większości odcinków, dla których planowane są działania inwestycyjne przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach możliwe będzie zastosowanie cichej nawierzchni. Przed podjęciem decyzji w tym zakresie w każdym przypadku konieczne będzie rozpoznanie, czy rozwiązanie to będzie skutecznym sposobem redukcji hałasu (np. z uwagi na prędkości pojazdów) oraz precyzyjne określenie odcinków dróg, w sąsiedztwie których występuje problem z oddziaływaniem akustycznym (nie ma potrzeby stosowania tego rozwiązania na terenach, na których nie występują tereny podlegające ochronie przeciwdźwiękowej).

3.5. Aktualny stan nawierzchni dróg wojewódzkich

Analiza aktualnego stanu nawierzchni dróg wojewódzkich zlokalizowanych na terenie Województwa Śląskiego została wykonana na podstawie danych opracowanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach w postaci profili tematycznych. Łącznie przeanalizowano 79 profili przedstawiających stan nawierzchni w odniesieniu do kilometrażu drogi. Każdy profil został poddany bardzo szczegółowej ocenie. Analizowane odcinki drogi zostały podzielone na odcinki jednorodne o długości 100 m, a następnie zostały im przypisane oceny stanu nawierzchni. Ocena końcowa (tzw. wskaźnik oceny ogólnej) wynikała z oceny wskaźnika stanu użytkowego (WSU) oraz wskaźnika stanu konstrukcji (WSK). Każdemu odcinkowi drogi wojewódzkiej przyporządkowano ocenę końcową dobrą, wymaganą, złą lub krytyczną.

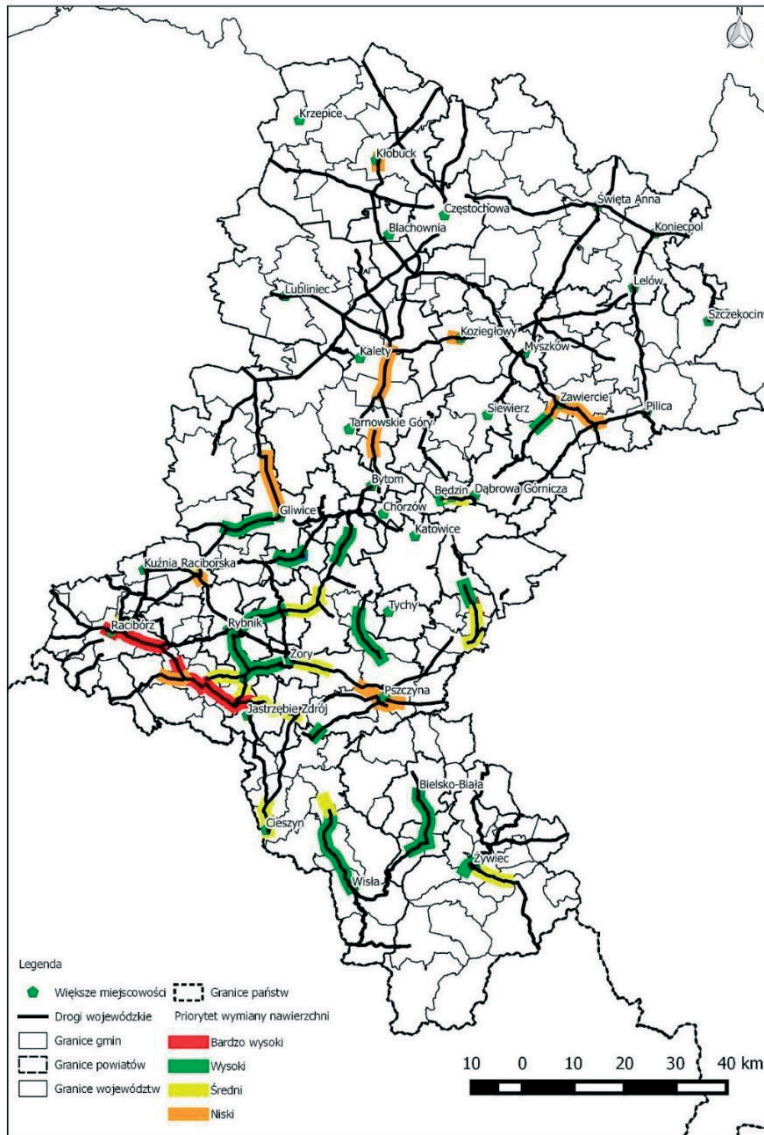
Analiza globalna dla wszystkich odcinków dróg polegała na wyznaczeniu procentowego udziału określonego stanu nawierzchni w stosunku do długości całego analizowanego odcinka drogi wojewódzkiej. Analizując dane o stanie nawierzchni należy stwierdzić, że znaczna część nawierzchni dróg wojewódzkich Województwa Śląskiego kwalifikuje się do wymiany (około 78% dróg). Około 11% długości dróg (około 130 km) posiada nawierzchnię w stanie dobrym. Dla wszystkich dróg, które są w złym lub krytycznym stanie, należałoby w najbliższym czasie wymienić nawierzchnię drogi. Jest to oczywiście związane z bardzo dużymi nakładami finansowymi, których pozyskanie w krótkim czasie jest nierealne. Wyniki analiz dotyczące stanu nawierzchni każdej analizowanej drogi zostały uwzględnione w procedurze wyboru kolejności odcinków do zastosowania cichej nawierzchni.

3.6. Wyniki wyboru priorytetowych odcinków dróg wojewódzkich do przebudowy z zastosowaniem cichych nawierzchni

W wyniku wykonanych analiz wytypowano łącznie 57 odcinków dróg wojewódzkich o długości około 175 km, na których możliwe będzie zastosowanie cichych nawierzchni – rys. 2. W pierwszej kolejności wymiana nawierzchni powinna dotyczyć 9 odcinków dróg o łącznej długości około 37,2 km (priorytet wysoki). Przebudowa dla uzyskanego priorytetu wysokiego powinna dotyczyć 47,2 km długości dróg, priorytetu średniego 44,2 km, a priorytetu niskiego 37,1 km.

Pomimo wielu kryteriów, wykonane badania i analizy charakteryzują się znacznym stopniem ogólności, dlatego przed rozpoczęciem inwestycji na każdym z analizowanych odcinków konieczne jest wykonanie bardziej szczegółowych opracowań. Należy przede wszystkim w szczegółowy sposób określić lokalizację terenów podlegających ochronie przed hałasem, parametry ruchu drogowego (szczególnie prędkość pojazdów) oraz oszacować wartości przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu w środowisku (na podstawie

pomiarów lub obliczeń akustycznych). Na etapie wykonywania opracowań można również zaproponować dodatkowe działania mające na celu ograniczenie hałasu, które zastosowane razem z cichą nawierzchnią będą powodowały większą redukcję hałasu drogowego.



Rys. 2. Orientacyjna lokalizacja odcinków dróg wojewódzkich dla których zaproponowano zastosowanie nawierzchni redukującej hałas z uwzględnieniem priorytetów (kolejności) przebudowy

4. Podsumowanie

Jak pokazały pierwsze wyniki badań wykonanych w Województwie Małopolskim, stosowanie cichych nawierzchni jest rozwiązaniem skutecznym. Wyniki pomiarów poziomu dźwięku wykonanych na drogach zarządzanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich

w Krakowie jednoznacznie wskazują na poprawę stanu klimatu akustycznego po ich zastosowaniu [2]. Badania takie prowadzone są również w chwili obecnej w Województwie Śląskim, jednak pełne wnioski w tym zakresie będzie można sformułować dopiero po zakończeniu prac budowlanych na wszystkich odcinkach dróg wojewódzkich. W ramach badań wykonanych w Województwie Małopolskim potwierdzono również akceptację społeczną rozwiązań tego typu. Wniosek ten potwierdzają wyniki ankiety wykonanej wśród mieszkańców terenów sąsiadujących z odcinkami dróg wojewódzkich. Najczęściej wybieranym przez te osoby rozwiązaniem mającym na celu ograniczenie hałasu pochodzącego od ruchu pojazdów było zastosowanie cichej nawierzchni – odpowiedź została wskazana przez około 32% respondentów [2]. Jest to zatem rozwiązanie, które może być zastosowane w miejscach, w których występuje duży poziom konfliktów społecznych, w których stosowanie ekranów akustycznych może powodować dodatkowe sytuacje sporne - szczególnie jeżeli występuje konflikt interesów pomiędzy mieszkańcami oraz osobami, które na tych terenach prowadzą działalność gospodarczą.

Na podstawie wykonanych badań i analiz można stwierdzić, że stosowanie cichych nawierzchni szczelnych na drogach wojewódzkich w Województwie Śląskim jest działaniem uzasadnionym. W wielu przypadkach jest to najlepsze rozwiązanie, jakie można zastosować w celu ograniczenia poziomu hałasu komunikacyjnego. Rozwiązania tego typu są jednak najskuteczniejsze przy wyższych prędkościach samochodów (większych od 50 km/h) z uwagi na fakt, iż dla takich warunków ruchu hałas toczenia jest dominującym źródłem dźwięku. Wykonane badania potwierdziły konieczność stosowania wielu kryteriów wyboru odcinków do przebudowy. Z wykonanych analiz wynika jednak, że dla optymalnego wyboru odcinków potrzebne jest prowadzenia dalszych badań związanych z innymi czynnikami mogącymi mieć wpływ na wybór odcinków do przebudowy – np. prędkość pojazdów, zabudowa i obszary chronione akustycznie itp. Dzięki takiemu podejściu możliwe będzie zrealizowanie przebudowy zarówno ze względu na kryteria funkcjonalno-techniczne, jak i środowiskowe. Rozbudowa bazy informacji o drogach wojewódzkich umożliwi w przyszłości lepsze zarządzanie w trakcie utrzymania sieci drogowej i ochrony jej otoczenia z uwagi na niekorzystne oddziaływania powodowane przez ruch drogowy.

Literatura

- 1 Bohatkiewicz J., Hałucha M., Dębiński M. *Czy nowoczesne technologie nawierzchniowe oraz okoliczności prawne pozwolą na demontaż ekranów akustycznych?* III Ogólnopolskie Forum Specjalistyczne „Drogowe nawierzchnie z mieszanek mineralno – asfaltowych oraz betonu cementowego”, Kraków, 26 – 27 listopada 2015 r.
- 2 Bohatkiewicz J., Hałucha M. i in. *Pomiary hałasu na wytypowanych odcinkach dróg wojewódzkich województwa śląskiego w latach 2015 – 2016*. EKKOM Sp. z o.o. na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach. Kraków, czerwiec 2015 – czerwiec 2016.
- 3 Gardziejczyk W. *Przegląd i analiza porównawcza metod badania hałaśliwości nawierzchni drogowych*. Magazyn Autostrady. 1-2/2011 r.
- 4 Gardziejczyk W. *Cicha nawierzchnia drogowa jako sposób na ograniczenie poziomu hałasu od ruchu samochodowego*. Inżynieria Ekologiczna Vol. 40. 2014.
- 5 *Mapy akustyczne dla dróg wojewódzkich w województwie śląskim o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów na rok. o łącznej długości odcinków dróg wynoszącej 162.305 km*. SGS EKO-PROJEKT Sp. z o.o. na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach. Katowice. wrzesień 2012 r.
- 6 Mioduszewski P. *Przegląd hałaśliwości nawierzchni drogowych w Polsce i w innych krajach Unii Europejskiej. Metody ochrony przed hałasem. Teoria i praktyka*. Zeszyt 1, Wydawnictwo Edroga.pl. Kraków, 2013 r.

- 7 *Program ochrony środowiska przed hałasem dla województwa śląskiego do roku 2018 dla terenów poza aglomeracjami. położonych wzdłuż odcinków dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie i odcinków linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 000 pociągów rocznie* – uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 16 listopada 2015 r.
- 8 Ranieri V. *Asfalty porowate: praktyka stosowania i rozwój*. Seminarium Transnoise 2013. Zakopane, 23-25 października, 2013.
- 9 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014. poz. 112).
- 10 Wytyczne Techniczne. *Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA 8 LA do warstwy ścieralnej grubości 3 cm, obciążonej ruchem KR5-KR6, o polepszonych właściwościach akustycznych*. ZDW-D-05.03.13a. Katowice, lipiec 2014.
- 11 Wytyczne Techniczne. *Mieszanka SMA 5 DSH do warstwy ścieralnej grubości 2 cm, obciążonej ruchem KR5-KR6, o polepszonych właściwościach akustycznych*. ZDW-D-05.03.13x. Katowice, lipiec 2014.
- 12 <http://edroga.pl/drogi-i-mosty/wplyw-nawierzchni-na-halas-drogowy-0605099> - 15.12.2015 r.

Analyses and research of needs and possibilities of protection against noise in surrounding of provincial roads in Silesian Voivodship

Zbigniew Tabor¹, Janusz Bohatkiewicz²

¹*Provincial Roads Authority in Katowice, e-mail: sekretariat@zdw.katowice.pl*

²*Department of Roads and Bridges, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Lublin University of Technology, e-mail: j.bohatkiewicz@pollub.pl*

Abstract: One of the tasks of provincial road administration authorities is road maintenance ensuring that the noise impacts coming from road traffic are restricted to the limit values. Due to the large volume of traffic, limited availability of space and limited resources, this task is practically impossible to perform. Nowadays, the primary objective of the reconstruction of provincial roads is the road surface improvement. In many places it requires large financial expenses. For several years, some provincial roads authorities have taken first attempts to combine the needs of resurfacing with acoustic protection by using noise reducing road surfaces. Provincial Roads Authority in Katowice took action in this area using existing national and foreign experiences associated with the use of noise reducing surfaces. These activities focused mainly on the selection of types of road surfaces that would be used on the provincial roads of Silesian Voivodship and criteria that indicated the order in which road sections would be rebuilt – systematic pavement replacement is needed. Prioritization of the activities and selection of the road sections planned for the reconstruction or renovation were obtained by taking into account several criteria: the results of the noise control plans, condition of the existing pavements, interventions of the inhabitants and investment plans which included the needs of the development of the road network. The article presents the results of the analysis and research on the usage of noise reducing surfaces and the selection of priority sections of provincial roads of Silesian Voivodship planned to be rebuilt.

The article present a joint result of the cooperation between Provincial Roads Authority in Katowice and the Department of Roads and Bridges (Lublin University of Technology).

Keywords: traffic noise, provincial roads, noise reducing surfaces.