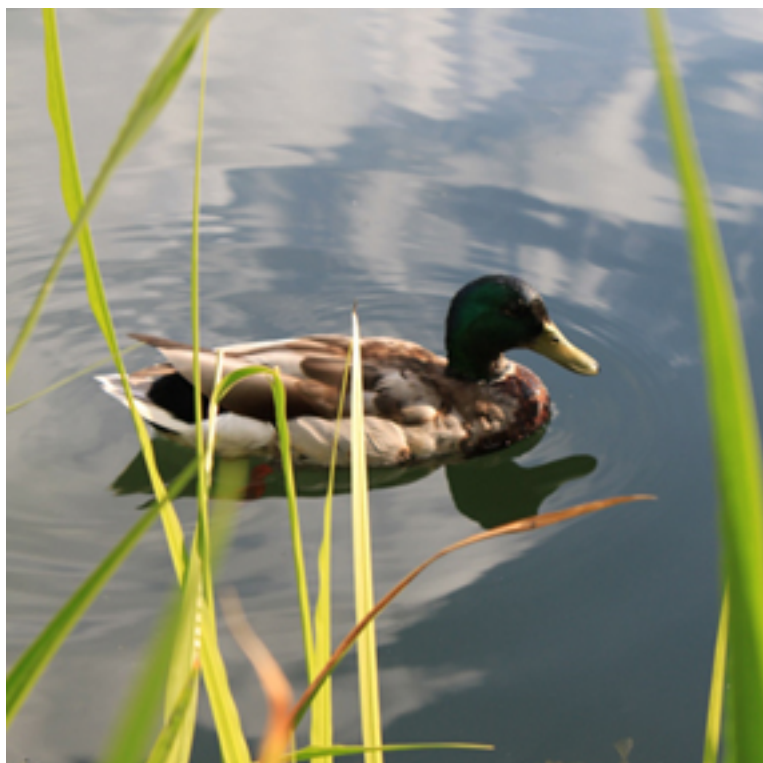


ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49



W celu oceny oddziaływania ruchu drogowego, ptaki dzieli się na 6 grup, dla których stosowane są różne kryteria oceny, bazujące m.in. na wrażliwości zwierząt na hałas. Jednymi z bardziej interesujących przykładów gatunków narażonych na hałas jest gęszec (*Tetrao urogallus*) i lelek (*Caprimulgus europaeus*), zaliczane do grupy 1 (ptaki bardzo wrażliwe na hałas). Wyniki badań przeprowadzanych w oparciu o te dwa gatunki, opisane szerzej w materiale, wskazują sposoby minimalizacji negatywnego wpływu hałasu komunikacyjnego na ptaki.

4. OCENA ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO TRASY KOMUNIKACYJNEJ NA PTAKI

Wykonując obliczenia akustyczne, które określają oddziaływanie tras komunikacyjnych na obszary, na których występują chronione gatunki ptaków należy zawsze pamiętać o rozbieżnościach w zakresie dopuszczalnych poziomów dźwięku, które obowiązują dla ludzi oraz poziomów, które powodują uciążliwości w prawidłowym bytowaniu ptaków. W przypadku analiz wykonywanych w celu oceny uciążliwości akustycznych dla ludzi mieszkających w sąsiedztwie tras komunikacyjnych, zmierzone lub obliczone poziomy dźwięku odnosi się do wartości dopuszczalnych określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska [3], [6]. Nie ma natomiast jednoznacznie określonych poziomów dopuszczalnych, które należy

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

stosować w przypadku oceny oddziaływań akustycznych na obszary, na których egzystują ptaki. W dostępnych publikacjach (np. [9], [10], [11], [12], [14]) są definiowane różne izofony graniczne, które określają zasięgi negatywnego oddziaływania hałasu komunikacyjnego na ptaki. Powoduje to trudności w jednoznacznej ocenie uciążliwości oddziaływania hałasu w wykonywanych opracowaniach środowiskowych w ramach dokumentacji projektowych dla przedsięwzięć infrastrukturalnych.

W analizach wykonanych w ramach referatu posłużono się granicznymi poziomami hałasu określonymi w niemieckich wytycznych, które zostały opublikowane przez Federalne Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Rozwoju Miast (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung - BMVBS), a opracowanymi przez m.in. Annicka Garniela i Urlicha Mierwalda z Kilońskiego Uniwersytetu Ekologii Krajobrazowej (Kieler Institut für Landschaftsökologie - KIfL) [16]. Wytyczne te stanowią podsumowanie projektu badawczo - rozwojowego FE 02.286/2007/LRB pn.: „Opracowanie wytycznych postępowania w celu unikania i kompensacji spowodowanego ruchem drogowym wpływu na awifaunę”. Wytyczne te można stosować zarówno dla nowoprojektowanych dróg, jak i istniejących tras komunikacyjnych, w przypadku ich przebudowy lub modernizacji, kiedy istnieje konieczność określenia oddziaływania na obszary, w których bytują chronione gatunki ptaków.

Należy zaznaczyć, że opisana w nich metodyka dotyczy tylko oddziaływania hałasu drogowego i nie można jej bezpośrednio stosować w odniesieniu do hałasu szynowego. W odróżnieniu do ciągłego hałasu na drodze z dużym natężeniem ruchu pojazdów, ruch kolejowy generuje intensywne zdarzenia akustyczne o krótkim trwaniu dźwięku podczas przejazdu pociągu [16]. Między poszczególnymi przejazdami komunikacja akustyczna ptaków może przebiegać w sposób niezakłócony. Dlatego dla najczęściej występujących gatunków ptaków lęgowych porównuje się oddziaływanie hałasu wywołanego ruchem kolejowym do dróg o mniejszym natężeniu ruchu.

W ocenie wpływu hałasu pochodzącego od ruchu kolejowego (gdzie występują przerwy) niezwykle ważne jest określenie udziału czasu ciszy i czasu zakłócającego tę ciszę podczas przejazdów pociągów. Dla 11 szczególnie wrażliwych gatunków ptaków zaproponowano profilaktycznie by wartości progowe hałasu nie były przekraczane przez 12 min./h (6 min./h dla dużego bąka - *butaurus stellaris*). W ocenie U. Mierwalda [16] przy utrzymaniu tej wartości progowej można wykluczyć negatywne efekty działania hałasu na ptaki.

Metodyka prognozowania oddziaływania hałasu na ptaki, opisana w publikacji [16], zakłada dwie możliwe do realizacji procedury oceny:

1. Prognoza standardowa, w której ustala się objęcie niekorzystnym wpływem hałasu drogowego populacje ptaków na podstawie prostych analiz przy zastosowaniu specyficznych dla określonego gatunku wartości orientacyjnych. Ponieważ musi być możliwość stosowania tych wartości w każdej indywidualnej sytuacji, przy ich

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

ustalaniu nie uwzględnia się specyficznych cech krajobrazowych otoczenia drogi (np. redukcja poziomu dźwięku powodowana przez ukształtowanie i zagospodarowanie terenu). Wyniki analizy w przypadku stosowania tej procedury mogą być zatem przeszacowane, ale zawsze są po tzw. „bezpiecznej stronie”.

2. Rozszerzona analiza obszarowa sprawdza natomiast, czy określone przezornie wg prognozy standardowej niekorzystne oddziaływanie jest w konkretnym przypadku przeszacowane, czy nie. W ramach tej procedury szczegółowo i w przejrzysty sposób podaje się argumenty przemawiające za prognozą odmienną od standardowej. Rozszerzona analiza obszarowa jest związana z większym nakładem pracy i zapotrzebowaniem na dane. Należy w każdym przypadku sprawdzać konieczność jej wykonywania.

Prognoza standardowa oraz rozszerzona analiza obszarowa mogą być wykonane pojedynczo lub łącznie. W zależności od wrażliwości gatunków ptaków i ich rozmieszczenia w rejonie oddziaływania, dla części gatunków wystarczająca może być prognoza standardowa, a dla innych gatunków uzasadnione będzie przeprowadzenie rozszerzonej analizy obszarowej. Decyzja, która metoda jest najbardziej efektywna, powinna zapadać w każdym przypadku w zależności od indywidualnej sytuacji [16].

W celu oceny oddziaływania ruchu drogowego, zgodnie z wytycznymi [16], ptaki dzieli się na 6 grup, dla których stosowane są różne kryteria oceny.

1. Do grupy 1 należą gatunki, dla których hałas jest czynnikiem wpływu o największym zasięgu. Gatunki te, można zakwalifikować jako bardzo wrażliwe na hałas, którego źródłem jest ruch drogowy.
2. Ptaki z grupy 2 nie należą do gatunków o największej wrażliwości na hałas. Oddziaływanie akustyczne nie jest zazwyczaj dla nich czynnikiem o największym znaczeniu, ale wpływa ono w znaczący sposób na rozkład przestrzenny populacji bytujących w sąsiedztwie dróg. Wraz ze wzrastającym natężeniem ruchu rośnie siła negatywnego wpływu ruchu drogowego na specyficznym dla danego gatunku tzw. dystansie oddziaływania.
3. Gatunki z grupy 3 mogą przy wysokim poziomie hałasu doznać strat spowodowanych przez drapieżniki. Hałas powoduje uciążliwości przy reprodukcji tych gatunków. Istnieją natomiast czynniki bardziej decydujące o uciążliwościach w ich prawidłowym funkcjonowaniu.
4. Do grupy 4 należą gatunki o słabej wrażliwości na hałas, w przypadku których ma on tylko niewielki wpływ na ich rozmieszczenie w sąsiedztwie tras komunikacyjnych.
5. W grupie 5 znajdują się gatunki ptaków, dla których hałas w miejscu wylęgu nie odgrywa żadnej roli. Do tej grupy zalicza się m.in. ptaki wędrowne, które przybywają na miejsce wylęgu już jako pary oraz gatunki, które wylęgają się w głośnych koloniach lub z natury głośnych miejscach, jak np. wodospady. Te gatunki nie

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

wykazują żadnego określonego zachowywania dystansu od dróg.

6. Do 6 grupy należą gatunki ptaków migrujących i/lub zimujących, występujące w rejonie oddziaływania tras komunikacyjnych.

Należy podkreślić, że w wytycznych „Ptaki a ruch drogowy” [16] obok poziomu hałasu analizuje się również inne kryteria oceny uciążliwości infrastruktury drogowej dla ptaków. Są to m.in.: dystans oddziaływania (maksymalny zasięg negatywnego wpływu dróg na rozkład przestrzenny danego gatunku ptaków), dystans ucieczki (odległość, którą ptak utrzymuje od innych, niebezpiecznych osobników bez podejmowania ucieczki) czy promień zakłóceń (odpowiada odległości, na jaką do stada ptaków migrujących mogą zbliżyć się naturalni wrogowie lub ludzie bez poderwania do lotu wszystkich lub części ptaków).

W analizach wykonanych w ramach referatu skupiono się na ocenie oddziaływania tras komunikacyjnych na ptaki w odniesieniu do kryterium, które wytyczne [16] określają jako krytyczny poziom hałasu. Jest to poziom dźwięku, wyznaczony na podstawie obliczeń wykonanych przy użyciu modelu RLS-90 (niemiecka metoda prognozowania hałasu), którego przekroczenie może powodować istotne ograniczenie komunikacji głosowej i doprowadzić do zaburzenia ważnych funkcji życiowych poszczególnych gatunków ptaków (o czym wspomniano szerzej w rozdziale 3 referatu). Poziomy te określane są dla każdego gatunku ptaków osobno. Należy podkreślić, że oblicza się je na różnych wysokościach, na których egzystują poszczególne gatunki. Z reguły są one równe 1 m lub 10 m nad poziomem terenu. Są one różne od wysokości, na której w zdecydowanej większości przypadków ocenia się narażenie ludzi na oddziaływanie hałasu (wysokość ta jest równa 4 m nad poziomem terenu). Nie można zatem dokonywać oceny oddziaływania akustycznego tras komunikacyjnych tylko i wyłącznie w płaszczyźnie, w której dokonuje się oceny oddziaływania akustycznego na ludzi, ponieważ poziom hałasu na różnych wysokościach przyjmuje różne wartości. Można to zauważyć na przykładzie oddziaływania wybranego odcinka drogi na obszar leśny, w którym bytują chronione gatunki ptaków opisanym poniżej. Stąd można przyjąć, że analizy wpływu hałasu na ptaki mogą być o wiele bardziej pracochłonne i skomplikowane niż w przypadku takich samych analiz wykonywanych dla ludzi - również ze względu na to, że powinien w niej brać udział także ornitolog.

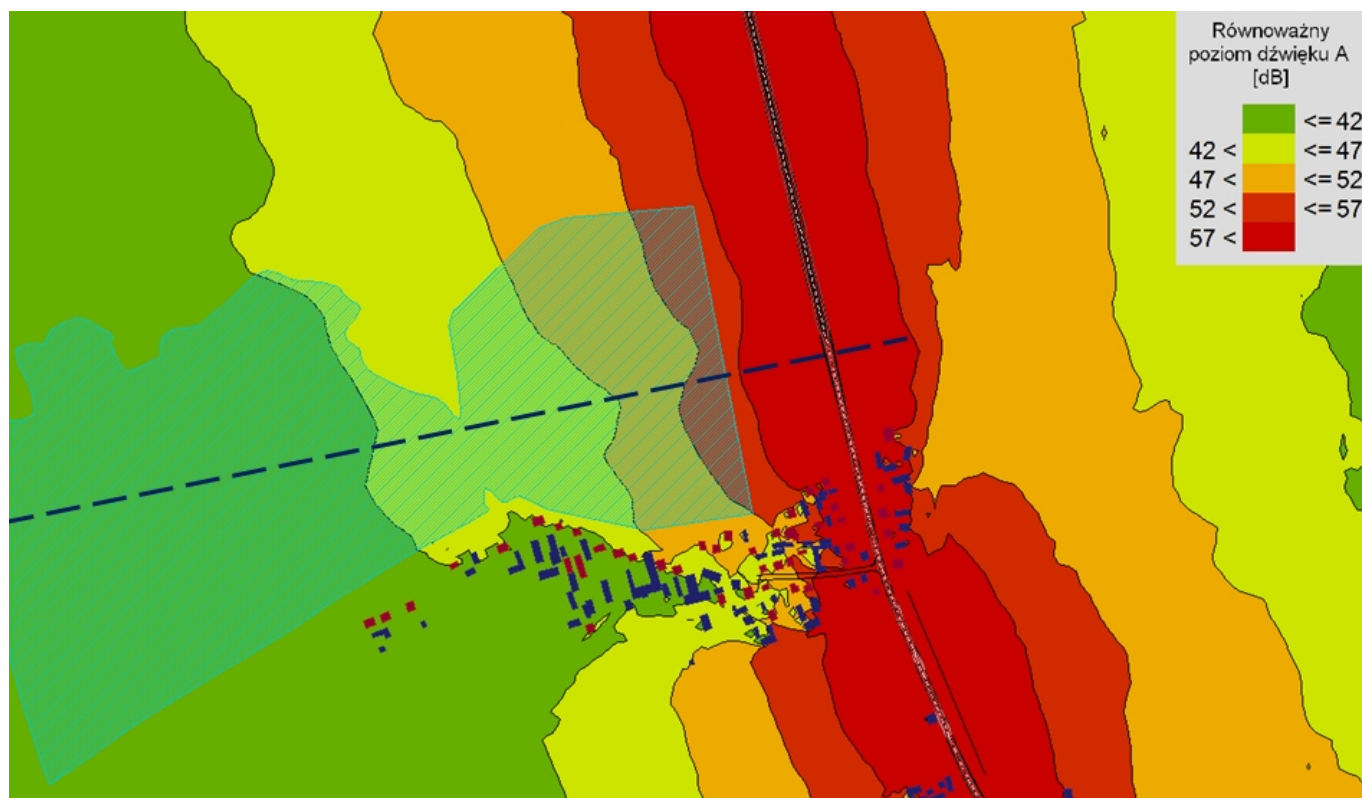
W przykładzie opisanym w ramach referatu skupiono się na ocenie oddziaływania akustycznego na dwa chronione gatunki, które egzystowały w obszarze leśnym: głuszca (*Tetrao urogallus*) i lelka (*Caprimulgus europaeus*). Są to gatunki, które wg opisanego powyżej kryterium przyjętego w wytycznych [16] zaliczyć należy do grupy 1 (ptaki bardzo wrażliwe na hałas). Ocenę oddziaływania akustycznego tras komunikacyjnych dla lelka wykonuje się na wysokości 10 m nad poziomem terenu, a jako krytyczny poziom dźwięku należy przyjąć 47 dB w porze nocnej. Dla głuszca wysokość bytowania określa się na 1 m nad poziomem terenu, a krytyczny poziom dźwięku jest określony jako poziom 52 dB w porze dnia. W ocenie uciążliwości dróg na ptaki należy brać pod uwagę również inne kryteria opisane powyżej, jednak na potrzeby referatu, skupiono się w przykładzie przede wszystkim na oddziaływaniu

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

akustycznym. Poniżej na rys. 2÷ rys. 5 przedstawiono wyniki obliczeń hałasu zarówno w płaszczyźnie poziomej zlokalizowanej na wysokości 4 m nad poziomem terenu (służących do oceny narażenia ludzi na oddziaływanie akustyczne), jak i w płaszczyznach pionowych, prostopadłych do osi drogi, które wykorzystano do oceny narażenia chronionych gatunków ptaków na oddziaływanie akustyczne (na rys. 2i rys. 3przekrój ten oznaczono niebieską przerywaną linią). Obszar, w którym funkcjonują ptaki podlegające ochronie zaznaczono na rysunkach kreskowaniem.

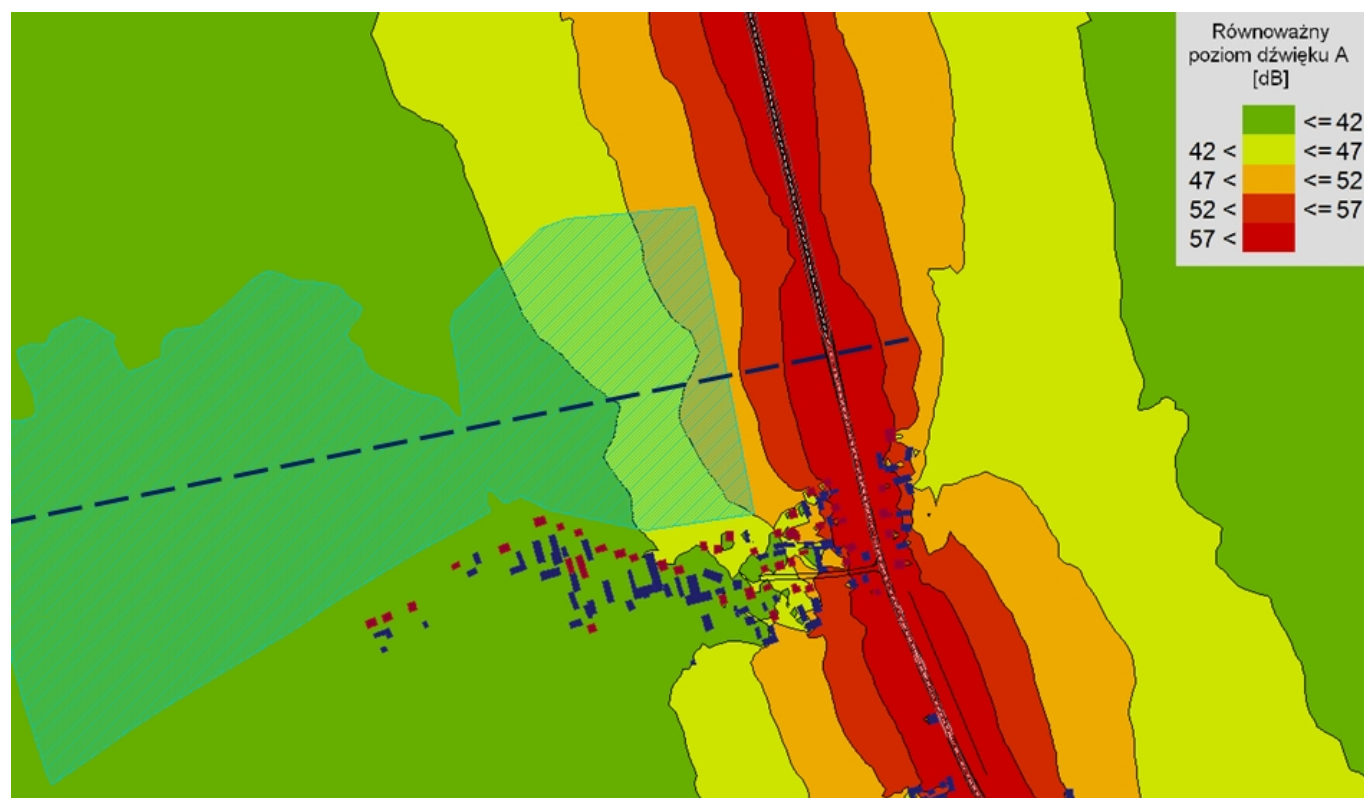


Rys. 2. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w płaszczyźnie poziomej na wysokości 4 m nad poziomem terenu dla pory dnia

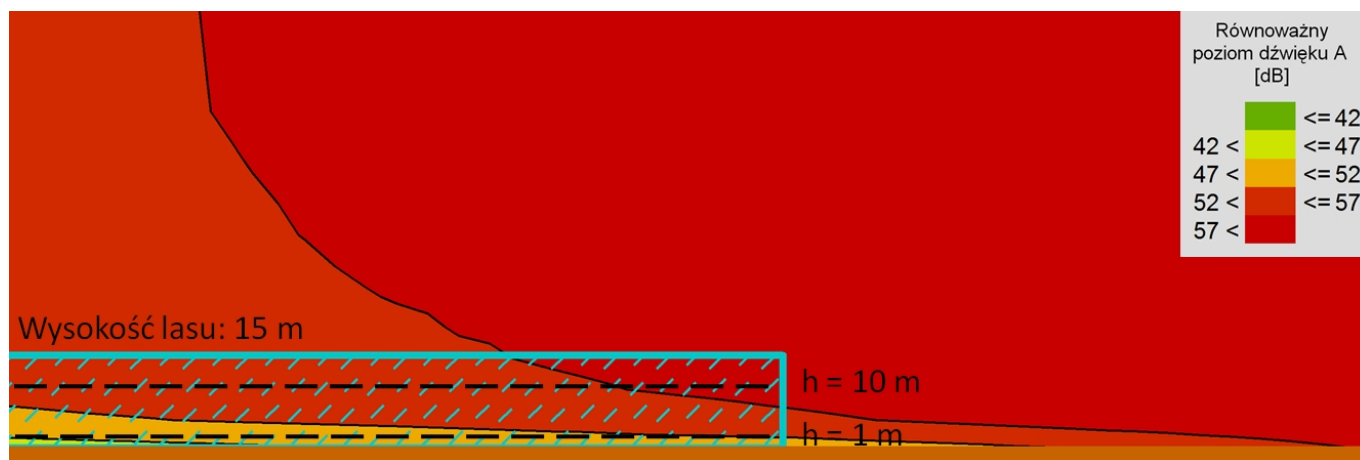
ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

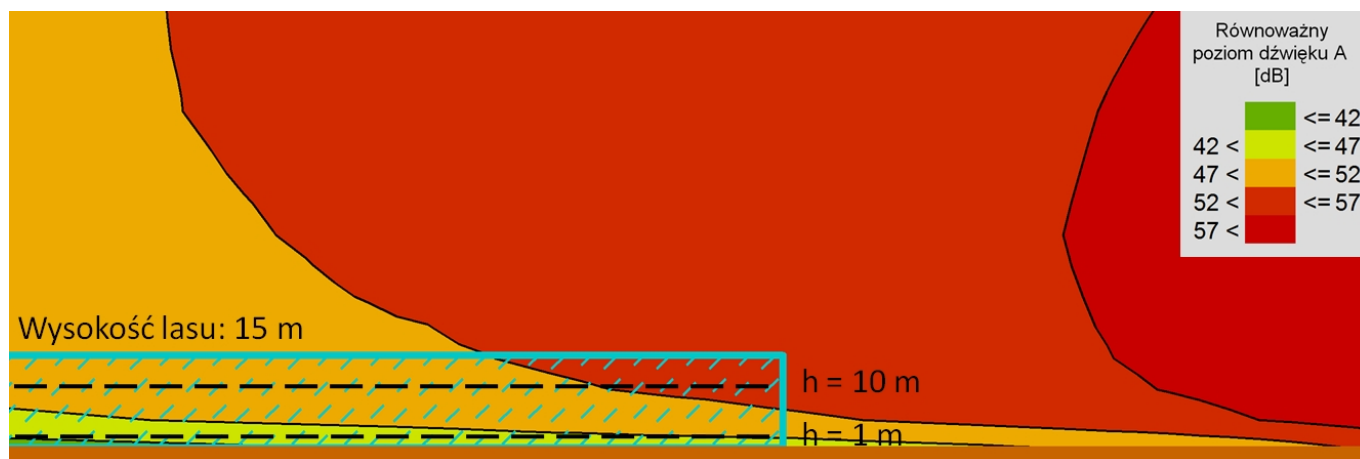
Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49



Rys. 3. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w płaszczyźnie poziomej na wysokości 4 m nad poziomem terenu dla pory nocnej



Rys. 4. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w pionowej płaszczyźnie prostopadłej do osi jezdni dla pory dnia



Rys. 5. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w pionowej płaszczyźnie prostopadłej do osi jezdni dla pory nocnej

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

Analizując wyniki obliczeń akustycznych należy stwierdzić, że tylko głuszc nie jest narażony na negatywne oddziaływanie hałasu pochodzącego od ruchu pojazdów po ocenianym odcinku drogi. Poziom dźwięku na wysokości 1 m w porze dnia nie przekracza wartości 52 dB (krytyczny poziom dźwięku dla tego gatunku). Na negatywne oddziaływanie hałasu pochodzącego od ruchu pojazdów jest natomiast narażony lelek, ponieważ poziom dźwięku w porze nocnej na wysokości 10 m jest większy od 42 dB (krytyczny poziom dźwięku dla tego ptaka). Należy zwrócić szczególną uwagę na porę doby, dla której są prowadzone analizy mające na celu ocenę oddziaływania akustycznego – są one różne dla poszczególnych gatunków ptaków (dla lelka jest to pora nocna, a dla głuszca pora dzienna). Bardzo ważne jest również przyjęcie odpowiedniej wysokości na której wykonywana jest ocena (określonej w wytycznych [16] dla każdego gatunku osobno) z uwagi na dużą zmienność poziomów dźwięku w zależności od wysokości nad poziomem terenu, co można zaobserwować na rys. 4, rys. 5.

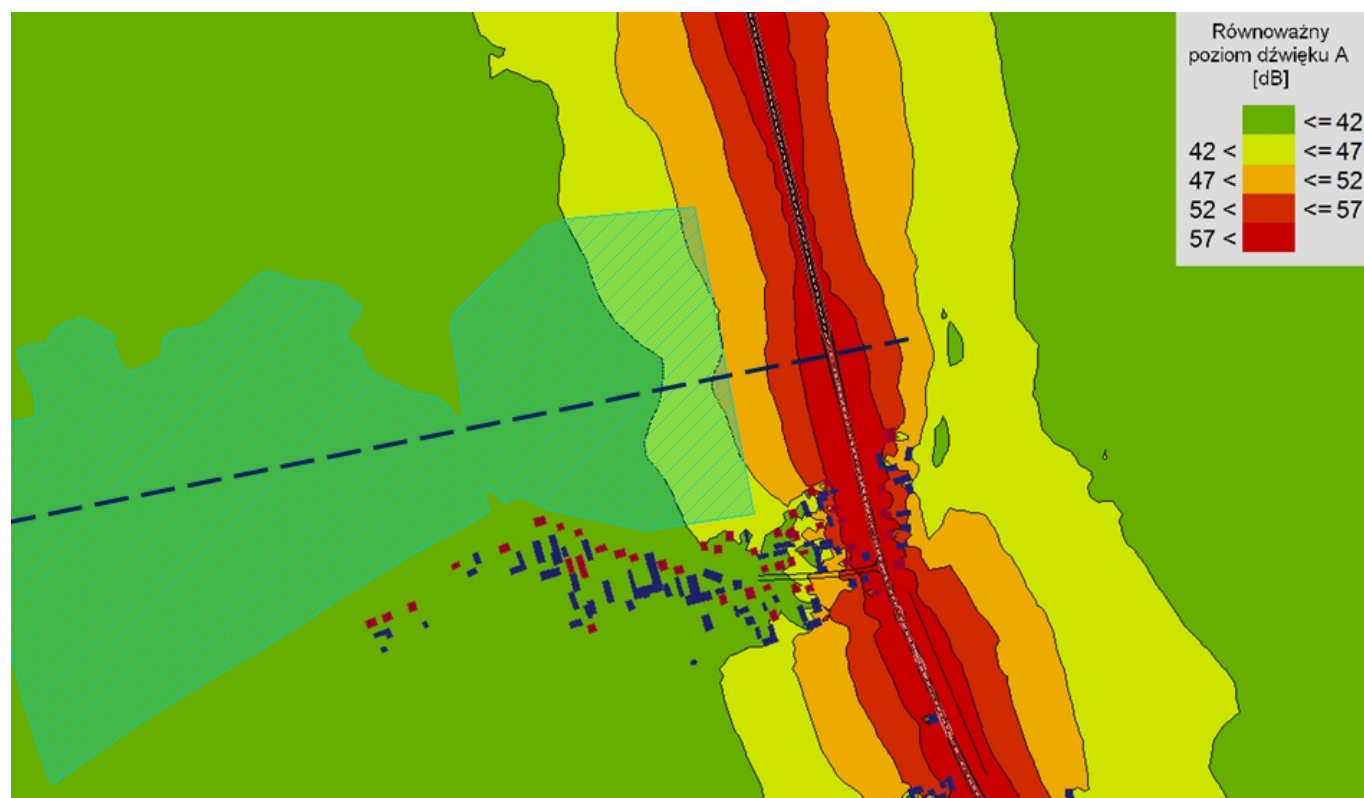
W rzeczywistości, w przypadku jak powyżej, konieczne byłoby podjęcie działań mających na celu złagodzenie oddziaływania ruchu samochodowego z uwagi na zbyt duży poziom hałasu, przekraczający poziom krytyczny dla lelka. Należy wspomnieć, że z uwagi na dużą wysokość, na której egzystuje ten gatunek (ok. 10 m nad poziomem terenu) oraz dużą odległość analizowanego obszaru od krawędzi jezdni, zastosowanie ekranów akustycznych byłoby działaniem nieskutecznym. Dodatkowo zastosowanie ekranów przeciwdźwiękowych typu przezroczystego (odbijających) mogłoby spowodować dużo większą szkodę dla ptaków bytujących na analizowanym obszarze niż brak podejmowania jakichkolwiek działań mających na celu poprawę warunków akustycznych. Niewłaściwe zastosowanie przezroczystych ekranów akustycznych (np. bez naklejek w formie pionowych, czarnych pasów) może spowodować dużą śmiertelność ptaków. Jest to związane co najmniej z dwoma czynnikami. Pierwszy z nich to występujące refleksy świetlne, które powodują tzw. efekt lustra polegający na odbijaniu w przezroczystych panelach ekranów drzew, krzewów czy okolicznej roślinności stanowiącej dla ptaków atrakcyjne siedliska. Są one w ten sposób wręcz przyciągane do przylotu w takie obszary, co często kończy się śmiertelnymi kolizjami z ekranami. Drugi czynnik to przejrzystość szkła lub akrylu, z których są wykonane panele ekranów i brak zdolności ptaków do rozpoznawania takich przeszkód. Dodatkowo, kiedy za ekranem zlokalizowane są tereny atrakcyjne dla nich, przemieszczają się one w ich kierunku bardzo szybko i nie zauważając przezroczystych przegród, wpadają w nie z dużą prędkością, co często kończy się śmiertelnym zderzeniem [17].

Dużo lepszym sposobem łagodzenia oddziaływania akustycznego pochodzącego od ruchu pojazdów jest np. zastosowanie nawierzchni o obniżonej hałaśliwości. Powoduje ona redukcję hałasu generowanego na styku kół pojazdów oraz nawierzchni drogi, co w efekcie powoduje redukcję poziomu emitowanego do środowiska hałasu. Poniżej na rys. 6÷ rys. 9 przedstawiono obliczenia akustyczne, dla analizowanej w ramach referatu sytuacji, po zastosowaniu tego typu nawierzchni.

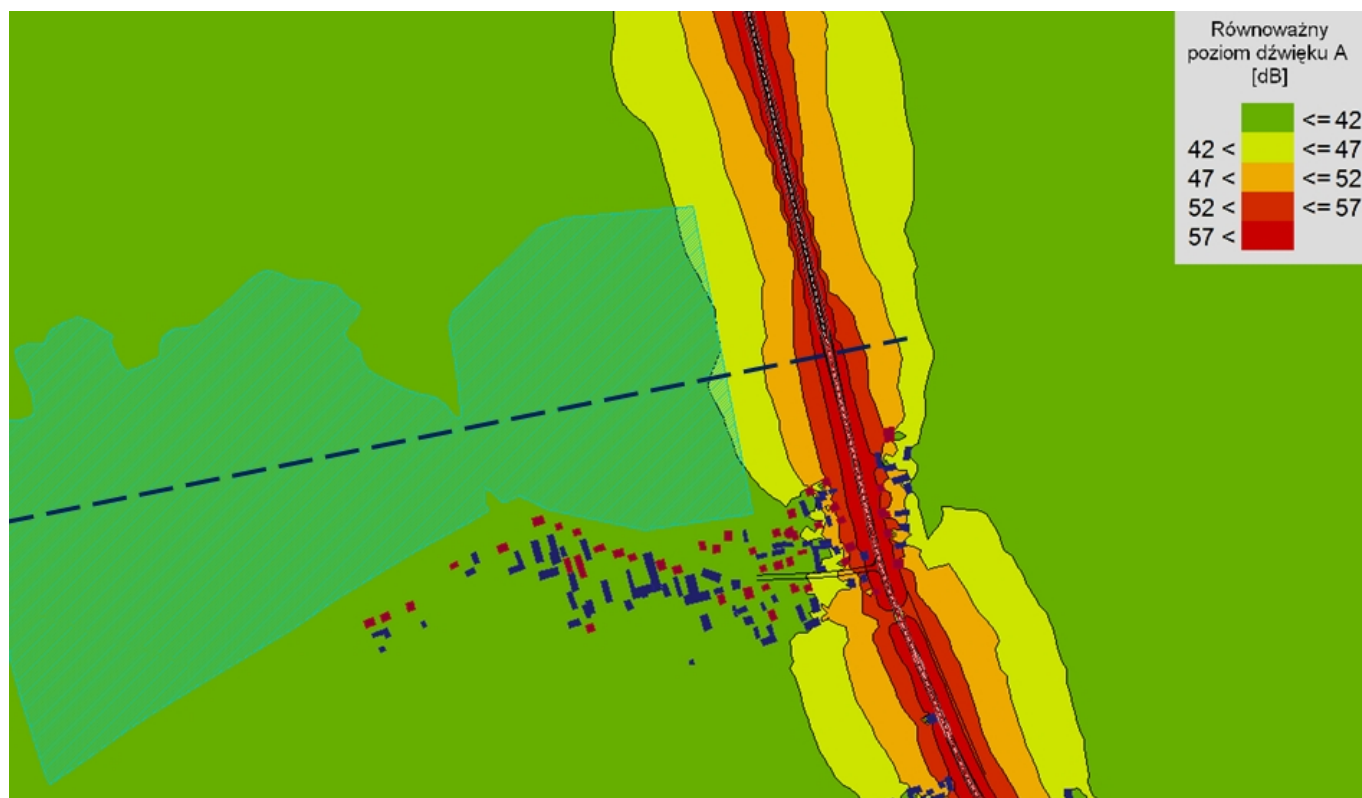
ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49



Rys. 6. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w poszczególnych poziomach na wysokości 4 m nad poziomem terenu dla pory dnia po zastosowaniu nawierzchni o obniżonej hałaśliwości

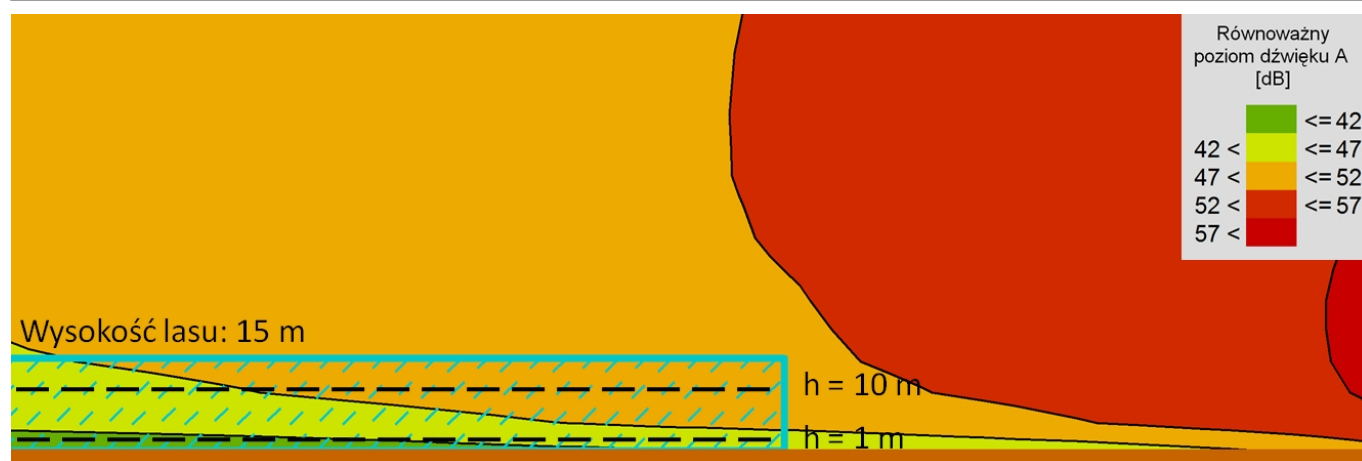


Rys. 7. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w poszczególnych poziomach na wysokości 4 m nad poziomem terenu dla pory nocnej po zastosowaniu nawierzchni o obniżonej hałaśliwości

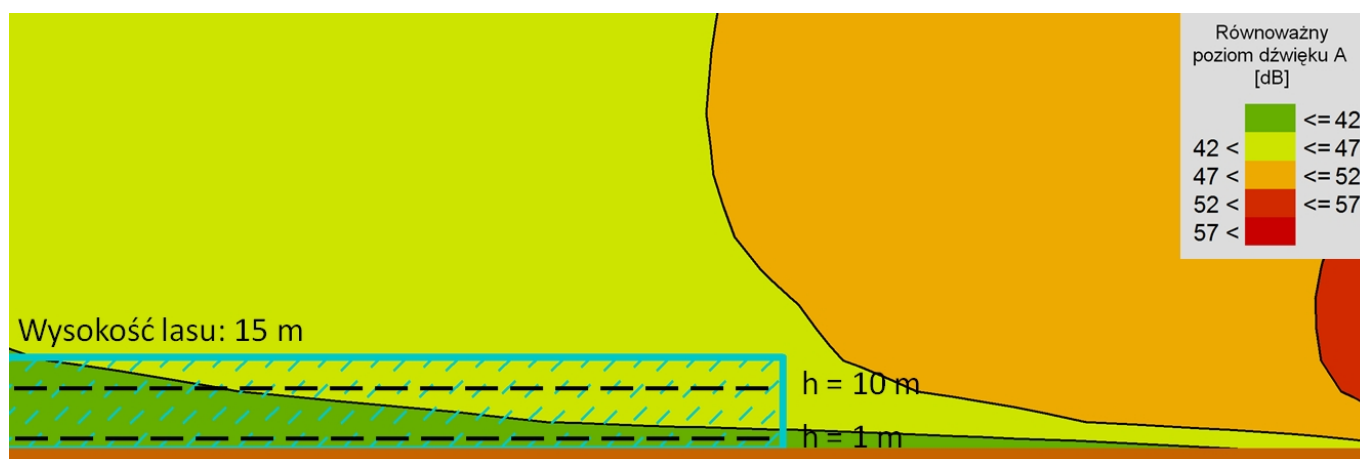
ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49



Rys. 8. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w porównaniu pionowej prostopadłej do osi jezdni dla pory dnia po zastosowaniu nawierzchni o obniżonej hałaśliwości



Rys. 9. Oddziaływanie akustyczne drogi na obszar, w którym egzystują ptaki objęte ochroną – obliczenia wykonane w porównaniu pionowej prostopadłej do osi jezdni dla pory nocnej po zastosowaniu nawierzchni o obniżonej hałaśliwości

Zastosowanie w analizowanym przypadku nawierzchni o obniżonej hałaśliwości spowodowało złagodzenie oddziaływania akustycznego drogi w takim stopniu, że krytyczny poziom dźwięku dla obydwu ocenianych gatunków ptaków był mniejszy niż podany w wytycznych [16]. Dodatkowo wymiana nawierzchni drogi nie spowoduje dodatkowych negatywnych efektów (jak np. zastosowanie przezroczystych ekranów akustycznych), które w wielu sytuacjach mogą być bardziej szkodliwe, niż nadmierne oddziaływanie akustyczne.

W przypadku nowoprojektowanych tras komunikacyjnych możliwe jest również odpowiednie poprowadzenie drogi w taki sposób, aby nie sąsiadowały bezpośrednio z obszarami podlegającymi ochronie (szczególnie z obszarami specjalnej ochrony siedlisk ptasich wchodzącymi w skład sieci Natura 2000) – prawidłowe planowanie przestrzenne nowych odcinków dróg i linii kolejowych. Możliwe jest również kształtowanie niwelet nowoprojektowanych tras w taki sposób, aby w sąsiedztwie obszarów podlegających ochronie zlokalizowane były w wykopie. Spowoduje to sytuację, w której krawędzie nasypów tworzyć będą naturalną barierę akustyczną ograniczającą hałas, ale nie będą one powodowały dodatkowych uciążliwości dla ptaków.

5. PODSUMOWANIE

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

Oddziaływanie hałasu generowanego przez ruch pojazdów na ptaki egzystujące w sąsiedztwie istniejących lub nowoprojektowanych odcinków tras komunikacyjnych jest istotnym zagadnieniem dotyczącym wpływu infrastruktury komunikacyjnej na przyrodę. W opracowaniach środowiskowych powinno się każdorazowo szczegółowo analizować oddziaływanie akustyczne odcinków dróg lub linii kolejowych na awifaunę. W przypadku wystąpienia niekorzystnych efektów akustycznych powinno się podejmować działania mające na celu łagodzenie tych uciążliwości. Należy zwracać uwagę na gatunki ptaków bytujących w sąsiedztwie tras komunikacyjnych i ich wrażliwość na oddziaływania akustyczne. Niektórym z nich hałas generowany przez przejeżdżające pojazdy nie przeszkadza w prawidłowym funkcjonowaniu. W takich przypadkach podejmowanie działań mających na celu ograniczenie oddziaływania akustycznego (np. poprzez zastosowanie ekranów przeciwdźwiękowych) może spowodować tylko pogorszenie sytuacji i doprowadzić do zwiększenia śmiertelności ptaków. W przypadku kiedy na obszarach zlokalizowanych w sąsiedztwie istniejących lub nowoprojektowanych tras komunikacyjnych egzystują ptaki wrażliwe na oddziaływania akustyczne, należy podejmować próby łagodzenia uciążliwości powodowanych przez hałas. W przeciwnym razie brak skutecznej komunikacji głosowej pomiędzy poszczególnymi osobnikami może doprowadzić do znacznych problemów w prawidłowym funkcjonowaniu i redukcji liczebności populacji występujących na danych obszarach.

Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (wersja ujednolicona),
- [2] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880 z późn. zm.).
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).
- [4] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011 nr 25, poz. 133),
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 marca 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2012 nr 0, poz. 358),
- [6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2012 r., poz. 1109).
- [7] Sidło P., Błaszowska B., Chylarecki P. (red.), „Ostoje ptaków o randze europejskiej w Polsce”. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Warszawa, 2004 r.

ODDZIAŁYWANIE AKUSTYCZNE TRAS KOMUNIKACYJNYCH NA PTAKI

Część 2

Utworzono: wtorek, 30, grudzień 2014 10:49

- [8] Engel J. „Natura 2000 w ocenach oddziaływania przedsięwzięć na środowisko”, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2009 r.
- [9] Reijnen, R., Foppen, R., Meeuwsen, H. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biol Conserv* 75:255-260, 1996.
- [10] Reijnen, R., Foppen, R., ter Braak, C., Thiessen, J., 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *J Appl Ecol* 32:187-202.
- [11] Reijnen, R., Foppen, R., Veenbaas, G., 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiv Conserv* 6:567-581.
- [12] Reijnen R., Foppen R. Impact of road traffic on breeding bird population. W: Davenport J., Davenport J.L.(eds.) *The ecology of transportation: managing mobility for the environment*. Springer, Dordrecht, str. 255-274, 2006.
- [13] Kucharczyk M., Wiącek J. Wstępne wyniki badań nad wpływem hałasu drogowego na ptaki w lasach Pomorza Zachodniego i Lubelszczyzny. W: *Ptaki-Środowisko-Zagrożenia_Ochrona. Wybrane aspekty ekologii ptaków* (Wiącek J., Polak M., Kucharczyk M., Grzywaczewski G., Jerzak L. (eds.)), str. 335-342, 2009
- [14] Polak, M., Wiącek, J., Kucharczyk, M., Orzechowski, R., 2013. The effect of road traffic on a breeding community of woodland birds. *Eur J Forest Res.* 132:931-941.
- [15] Wiącek J., Polak M., Kucharczyk M., Zgorzałek S. „Wpływ hałasu drogowego na ptaki”, *Budownictwo i Architektura* 13(1) str. 75-86, 2014 r.
- [16] Federalne Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Rozwoju Miast „Wytyczne Ptaki a ruch drogowy”, Wyniki projektu badawczo – rozwojowego FE 02.286/2007/LRB „Opracowanie wytycznych postępowania w celu unikania i kompensacji spowodowanego ruchem drogowym wpływu na awifaunę”, 2010 r.
- [17] Zbyryt A. „Poradnik ochrony ptaków przed kolizjami z przezroczystymi ekranami akustycznymi oraz oknami budynków”, Polskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Białystok, 2012 r.
- [18] <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> - 4 września 2014 r.