

Sylwia DUSZA

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego

Poznań, Polska

e-mail: dusza@amu.edu.pl

HAŁAS KOMUNIKACYJNY W KRAJOBRAZIE ROLNICZYM

WPROWADZENIE

Hałas jest zanieczyszczeniem środowiska, towarzyszącym życiu ludzi już od tysięcy lat, a od czasów rewolucji przemysłowej jego oddziaływanie stało się niemalże powszechne. Trudno jest znaleźć miejsca, w których nie znajdują się zdobycze cywilizacji generujące jakiś hałas. Dotyczy to także obszarów wiejskich, na których występuje sezonowe podwyższenie jego poziomu, związane z wykorzystaniem maszyn rolniczych oraz ciągły szum spowodowany ruchem drogowym.

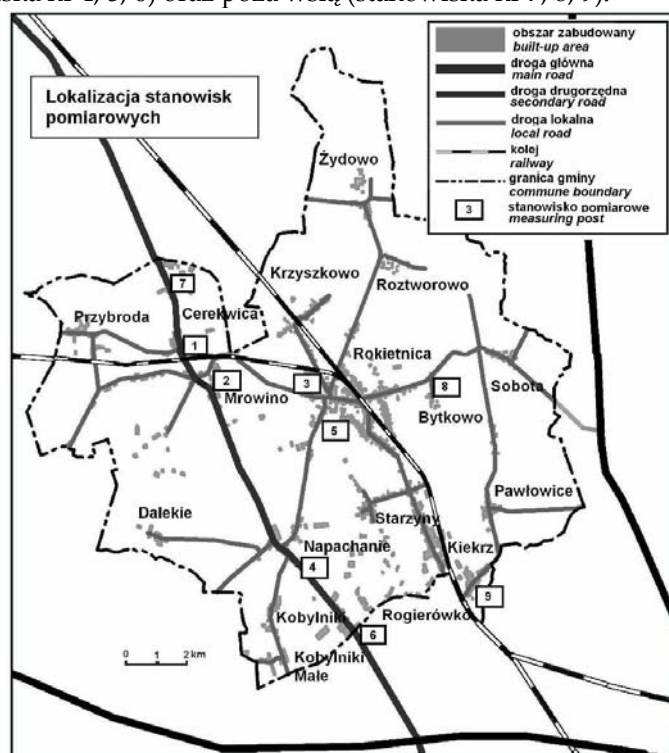
Badaniami objęto gminę Rokietnica, położoną w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, w bezpośrednim sąsiedztwie miasta Poznania (północno – zachodnia granica miasta). Jest to gmina rolnicza z dość silnie rozwijającą się funkcją mieszkaniową. Użytki rolnicze zajmują około 80% powierzchni gminy. Ponad 10000 osób zamieszkuje 16 miejscowości typu wiejskiego, należących do 10 sołectw.

Celem badań było określenie wpływu hałasu drogowego na klimat akustyczny gminy wiejskiej, a także wpływ rangi drogi przebiegającej przez daną miejscowość oraz położenia punktu pomiarowego względem wsi na poziom hałasu generowanego przez przejeżdżające tamtędy pojazdy. Podczas badań wyznaczono punkty pomiarowe wzdłuż wybranych szlaków drogowych, wykonano pomiary akustyczne, zbadano natężenie ruchu pojazdów (z podziałem na kategorie), a następnie przygotowano opracowanie kartograficzne oraz przedstawiono propozycje działań mających na celu ograniczenie propagacji hałasu.

Głównym ciągiem komunikacyjnym na terenie gminy jest droga wojewódzka nr 184, łącząca Szamotuły z drogą krajową nr 2 (Poznań – Świecko), przebiegającą 4 kilometry na południe od granic gminy. Drugą ważną trasą, przebiegającą 1 km na wschód od granic gminy jest droga krajowa nr 11, łącząca Poznań z Koszalinem.

Drogi publiczne na obszarze gminy mają łączną długość 147,67 km. Na drogę wojewódzką przypada 8,6 km, na drogi powiatowe 36,07 km, a na drogi gminne 103 km (tylko niewielki odsetek z nich ma utwardzoną powierzchnię). Podstawowym środkiem lokomocji są samochody osobowe, a niewielka część mieszkańców korzysta także z komunikacji publicznej (połączenia kolejowe i autobusowe).

Na potrzeby niniejszej pracy wykonano na terenie gminy pomiary poziomu dźwięku w dziewięciu punktach. Do badań akustycznych wykorzystano: całkujący miernik poziomu dźwięku typu IM-02/m marki Sonopan oraz miernik Brüel & Kjaer (typ 2236). Prace badawcze przeprowadzono przy drogach różnej rangi – po trzy stanowiska usytuowano przy drogach gminnych, powiatowych, oraz wojewódzkiej (ryc. 1). Jednocześnie zwrócono uwagę na fakt, aby punkty pomiarowe były usytuowane w różny sposób względem wsi tzn. w centrum (stanowiska nr 1, 2, 3), na granicy (stanowiska nr 4, 5, 6) oraz poza wsią (stanowiska nr 7, 8, 9).



Ryc 1. Lokalizacja stanowisk pomiarowych
Fig 1. Location of the measuring posts

Pomiar hałasu wykonywany był w odległości 1 metra od krawędzi jezdni, miernikiem zainstalowanym na wysokości 1,2 metra od jej poziomu. Oś maksymal-

nej czułości mikrofonu zwrócona była w stronę głównego źródła hałasu (w kierunku jezdni). Przyjęto następujące ustawienia parametrów miernika: charakterystyka korekcyjna A, oraz stała czasowa FAST. Wszystkie pomiary hałasu wykonywane były w warunkach meteorologicznych zapewniających najbardziej stabilne warunki w czasie rozprzestrzeniania się dźwięku tj. przy prędkości wiatru do 5 m/s, w temperaturze powyżej -5°C oraz przy braku opadów atmosferycznych.

Stanowiska pomiarowe były usytuowane w miejscach, gdzie nie znajdowały się żadne przeszkody mogące powodować odbijanie się lub rozpraszanie fali dźwiękowej. Miernik lokalizowano w kilkumetrowej (czasami kilkunastometrowej) odległości od ścian budynków. Ponadto badań nie dokonywano w pobliżu skrzyżowań dróg.

Pomiary przeprowadzono w dniach od 10 sierpnia do 13 września 2006 roku. Wszystkie były wykonywane w dni powszednie, w godzinach od 9 do 17. Ze względu na specyfikę ruchu samochodowego na terenie gminy, badań nie przeprowadzano w porze wieczorowej i nocnej. Na każdym ze stanowisk dokonywano od 3 do 5 pojedynczych pomiarów dziesięciominutowych. Liczba próbek (pomiarów) była uzależniona od odstępu R pomiędzy skrajnymi wynikami tych pomiarów, zgodnie z tabelą 1.

Tab. 1. Liczba n wymaganych próbek pomiarów hałasu wg Dz. U. Nr 35, poz. 308

Tab 1. Number of n required noise measurement samples

Rozstęp R w dB (Span R in dB) $0 \leq R \leq 2$ $2 < R \leq 4$ $4 < R \leq 6$ $6 < R \leq 7$

Wymagana liczba pomiarów (próbek) n: <i>Required number of measurement n</i>	3	4	5	6

Badania poziomów dźwięku były prowadzone wzdłuż ciągów komunikacyjnych, gdzie głównym źródłem hałasu był potok pojazdów. W związku z tym jednocześnie rejestrowano natężenie ruchu i strukturę strumienia pojazdów (przez okres jednej godziny na każdym ze stanowisk). Liczone były pojazdy poruszające się obok stanowiska pomiarowego oraz po przeciwnej stronie drogi. Ponadto dokonano klasyfikacji pojazdów na lekkie (samochody osobowe i dostawcze) oraz ciężkie (samochody ciężarowe, autobusy, ciągniki, motocykle oraz inne hałaśliwe pojazdy specjalne).

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskano następujące wskaźniki oceny hałasu i klimatu akustycznego środowiska:

1. Średni równoważny poziom dźwięku, obliczony jako średnia logarytmiczna z pomiarów elementarnych, według wzoru: $L_{Aeq} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n 10^{0,1L_k}$ [dB], gdzie n to liczba pomiarów elementarnych w serii pomiarowej, a L_k – wynik pomiaru elementarnego w dB;
2. L_{Amax} – maksymalny równoważny poziom dźwięku zarejestrowany w czasie pomiaru;
3. L_{Amin} – minimalny równoważny poziom dźwięku zarejestrowany w czasie pomiaru;
4. L_{SEL} – ekspozycyjny poziom dźwięku, czyli najwyższy poziom hałasu zarejestrowany w czasie pomiaru;
5. Wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego środowiska L_{AN}
6. Wskaźnik globalny hałasu danego obszaru L_{AeqG} .

Jednym z najważniejszych parametrów uzyskanych w wyniku przeprowadzonych badań (tabela nr 2) jest średni równoważny poziom dźwięku (L_{Aeq}). Najwyższą wartość tego wskaźnika (80,43 dB) zanotowano w Napachaniu przy ulicy Poznańskiej, obok gimnazjum. Spowodowane jest to dużym ruchem samochodowym (557 pojazdów na godzinę) oraz nadmierną prędkością pojazdów. Większość kierowców wjeżdżających do Napachania od strony Kobylnik ignorowała znaki nakazujące ograniczenie prędkości. Poza tym ponad 10 procent z przejeżdżających tamtędy pojazdów można zaliczyć do samochodów ciężkich, szczególnie przyczyniających się do powstawania nadmiernego hałasu. Natomiast najniższą wartość wskaźnika L_{Aeq} (51,94 dB) zarejestrowano w Kobylnikach Małych przy ulicy Kierskiej. Tak niski poziom hałasu tłumaczyć należy małą ilością przejeżdżających samochodów (105 pojazdów) oraz niewielką długością i szerokością drogi.

Znaczne różnice wartości wskaźnika L_{Aeq} można zauważyć przy drogach różnej rangi – na drodze wojewódzkiej wynosi średnio 73,37 dB, na drogach powiatowych 66,91 dB, a na drogach gminnych 55,30 dB. Nieco mniejsze różnice wartości tego wskaźnika są na stanowiskach położonych w różny sposób względem zwartej zabudowy wsi – w centrach miejscowości średni równoważny poziom dźwięku jest na poziomie 61,22 dB, na granicach wsi – 65,70 dB, a poza granicami – 68,71 dB. Zatem, im wyższa jest ranga drogi i im dalej punkty pomiarowe znajdują się od zabudowy, tym poziom dźwięku emitowanego przez samochody jest wyższy. Wiąże się to ze wzrostem ilości (w przypadku rangi drogi) oraz prędkości (poza obszarami zamieszkałymi) przejeżdżających samochodów.

Tab. 2. Wyniki pomiarów i obliczeń dla poszczególnych stanowisk
Tab 2. Measurement and calculations results for each post

Punkty pomiarowe <i>Measuring posts</i>	Przy drodze wojewódzkiej <i>At main road</i>		Przy drodze powiatowej <i>At secondary road</i>		Przy drodze gminnej <i>At local road</i>	
W centrum wsi <i>In to center of village</i>	1. Cerekwica, ul. Szamotulska		2. Mrowino, ul. Szkolna		3. Rokietnica, ul. Koszycy	
	L _{Aeq} 63,63	PL 381	L _{Aeq} 65,95	PL 133	L _{Aeq} 52,79	PL 89
	L _{Amax} 82,20	PC 54	L _{Amax} 93,10	PC 12	L _{Amax} 75,60	PC 5
	L _{Amin} –	SP 435	L _{Amin} 34,90	SP 145	L _{Amin} –	SP 94
	L _{SEL} 91,30		L _{SEL} 96,20		L _{SEL} 82,40	
L _{AN} 8,63		L _{AN} 10,95		L _{AN} – 2,21		
Na granicy wsi <i>On border of village</i>	4. Napachanie ul. Poznańska		5. Rokietnica, ul. Szkolna		6. Kobylniki, ul. Kierska	
	L _{Aeq} 80,43	PL 501	L _{Aeq} 64,74	PL 156	L _{Aeq} 51,94	PL 98
	L _{Amax} 100,40	PC 56	L _{Amax} 84,70	PC 21	L _{Amax} 76,90	PC 7
	L _{Amin} –	SP 557	L _{Amin} –	SP 177	L _{Amin} –	SP 105
	L _{SEL} 109,90		L _{SEL} 93,10		L _{SEL} 81,30	
L _{AN} 25,43		L _{AN} 9,74		L _{AN} – 3,06		
Poza granicami wsi <i>Out of village</i>	7. Cerekwica Las ul. Szamotulska		8. Bytkowo, ul. Obornicka		9. Kiekrz, ul. Czysta	
	L _{Aeq} 74,94	PL 470	L _{Aeq} 70,04	PL 198	L _{Aeq} 61,17	PL 58
	L _{Amax} 95,40	PC 40	L _{Amax} 93,10	PC 25	L _{Amax} 86,20	PC 4
	L _{Amin} 29,30	SP 510	L _{Amin} 30,30	SP 223	L _{Amin} 29,30	SP 62
	L _{SEL} 103,00		L _{SEL} 99,00		L _{SEL} 90,90	
L _{AN} 19,94		L _{AN} 15,04		L _{AN} 6,17		

L_{Aeq} – równoważny poziom dźwięku, L_{Amax} – maksymalny równoważny poziom dźwięku, L_{Amin} – minimalny równoważny poziom dźwięku, L_{SEL} – ekspozycyjny poziom dźwięku, L_{AN} – wskaźnik stopnia naruszenia klimatu akustycznego, PL – pojazdy lekkie, PC – pojazdy ciężkie, SP – suma pojazdów

W trakcie badań zmierzono również maksymalny (L_{Amax}) i minimalny (L_{Amin}) równoważny poziom dźwięku. Najwyższą wartość L_{Amax} odnotowano w Napachaniu, nieopodal szkoły (100,40 dB), natomiast minimalny równoważny poziom dźwięku badano tylko na 4 stanowiskach, a jego wartość wahała się od 29,30 do 34,90 dB.

To, na jak wysokie poziomy dźwięku narażeni są mieszkańcy gminy Rokietnica wskazuje wartość ekspozycyjnego poziomu dźwięku zarejestrowanego w czasie pomiaru. Na analizowanym obszarze najwyższe wartości L_{SEL} odnotowano na stanowiskach zlokalizowanych przy drodze wojewódzkiej w Napachaniu (109,90 dB), a najniższe przy drogach gminnych w Rokietnicy (82,40 dB) i w Kobylnikach (81,30 dB). Podobnie jak w przypadku innych wskaźników, zauważyć można zależność

między liczbą i prędkością przejeżdżających pojazdów a wartością parametru. Im większa jest ilość, ciężar i prędkość poruszających się samochodów, tym wyższy jest ekspozycyjny poziom dźwięku. Natomiast najniższy L_{SEL} jest na drogach lokalnych i prowadzących do położonych peryferyjnie osiedli. Przemierzających się na nich pojazdów jest stosunkowo niewiele i w przewadze są to samochody osobowe.

Stan klimatu akustycznego na terenie gminy Rokietnica doskonale obrazują wartości wskaźnika L_{AN} , informujące czy na danym obszarze zostały, i o ile, przekroczone dopuszczalne wartości poziomu dźwięku. Oblicza się go odejmując od uśrednionej wartości równoważnego poziomu dźwięku (L_{Aeq}) na danym obszarze, wartość dopuszczalną poziomu hałasu. Dozwolone wielkości hałasu w środowisku są określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826). W gminie Rokietnica na wszystkich analizowanych stanowiskach dozwolony poziom hałasu w porze dziennej wynosi 55 decybeli. Takie wartości są dopuszczalne na terenach zabudowy jednorodzinnej, na terenach związanych ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży. Na badanym obszarze dozwolony poziom dźwięku został przekroczony w 7 punktach pomiarowych. Najwyższą wartość wskaźnika L_{AN} odnotowano nieopodal gimnazjum w Napachaniu, w Cerekwicy Lesie oraz w Bytkowie, gdzie dopuszczalny poziom dźwięku został przekroczony odpowiednio o 25,43, 19,94, i 15,04 decybeli. Wszystkie te stanowiska znajdowały się przy drogach o dużym natężeniu ruchu; w miejscach, gdzie przepisy kodeksu drogowego nie ograniczały prędkości przejazdu pojazdów, lub gdzie przepisy te były łamane. Brak przekroczeń odnotowano, przy dwóch drogach gminnych – w Kobylnikach Małych oraz w Rokietnicy. Na pozostałych stanowiskach pomiarowych przekroczenia były się w granicach od 6,17 do 10,95 dB.

Klimat akustyczny gminy charakteryzuje także wskaźnik globalny hałasu danego obszaru L_{AeqG} (dB), który stanowi wartość średnią ekwiwalentnego (równoważnego) poziomu dźwięku dla wszystkich punktów pomiarowych. Dla terenu gminy Rokietnica ma on wartość 65,07 dB. Przyjmując, że dopuszczalna wartość poziomu hałasu na terenie gminy to 55 decybeli, to przeciętnie w każdym miejscu normy hałasu są przekroczone o 10,07 dB.

Na każdym ze stanowisk pomiarowych, oprócz poziomu hałasu badano także strukturę i natężenie ruchu drogowego. Najwięcej pojazdów odnotowano na drodze wojewódzkiej nr 184. Przejeżdżało tamtędy w ciągu godziny nawet 557 samochodów. Natomiast na drogach gminnych poruszało się w ciągu godziny od 62 do 105 pojazdów. Obok każdego ze stanowisk przejeżdżało średnio 256 samochodów, w tym 231 lekkich i 25 ciężkich (co stanowiło prawie 9% wszystkich przejeżdżających pojazdów).

Zależność pomiędzy wielkością natężenia ruchu drogowego a równoważnym poziomem dźwięku na każdym ze stanowisk pomiarowych, obliczono za pomocą następujących współczynników korelacji: między średnim równoważnym poziomem dźwięku a liczbą przejeżdżających pojazdów ogółem, między średnim równoważnym poziomem dźwięku a liczbą pojazdów ciężkich oraz pomiędzy średnim równoważnym poziomem dźwięku a liczbą pojazdów lekkich. Współczynnik ten przyjmuje dla wyżej wymienionych relacji następujące wartości: 0,79, 0,74 oraz 0,80. Wynik ten potwierdza wpływ ilości przejeżdżających pojazdów na poziom rejestrowanego hałasu.

Niezależnie od miejsca występowania (a więc również na obszarach wiejskich), hałas jest jednym z czynników, które negatywnie wpływają na samopoczucie psychiczne i fizyczne człowieka. Przyczynia się do pogorszenia jakości i wydajności pracy. Zbyt wysoki poziom dźwięku powoduje się m.in.: chwilowe przesunięcie progu słyszenia, pogorszenie i utratę słuchu, zaburzenia snu, irytację, złe wyniki w nauce dzieci szkolnych, zaburzenia psychiczne oraz zmęczenie (Żukowski, 1996).

Szkodliwy wpływ hałasu i wibracji na środowisko przyrodnicze i na zdrowie człowieka jest często przez społeczeństwo bagatelizowany, ponieważ skutki działania hałasu nie są zazwyczaj odczuwalne od razu, lecz dopiero po pewnym czasie. Hałas i wibracje powodują pogarszanie jakości środowiska przyrodniczego zarówno zurbanizowanego jak i naturalnego. Konsekwencjami tego są: utrata przez środowisko naturalne istotnej wartości, jaką jest cisza, niekorzystne zmiany zachodzące w życiu zwierząt m.in. wytworzenie stanów lękowych, zmiana siedlisk, zmniejszenie ilości składanych jaj, spadek mleczności, oraz zmniejszenie wartości rekreacyjnych i leczniczych terenów (Engel, Sadowski, 1992).

Ogólnie można powiedzieć, że dźwięki poniżej 35 dB nie są dla zdrowia szkodliwe, w zakresie 35-70 dB powodują zmęczenie układu nerwowego, 70-85 dB wpływają ujemnie na zdrowie, a powyżej 90 dB można je określić jako niebezpieczne (Siemiński, 2001).

Szanse na zmniejszenie poziomu hałasu komunikacyjnego na terenie gminy Rokietnica są niestety niewielkie. Istnieje jednak kilka rozwiązań z zakresu organizacji ruchu drogowego, których wprowadzenie prawdopodobnie zmniejszyłoby dyskomfort akustyczny. Z przeprowadzonych obserwacji wynika, że samochody poruszające się szybciej wytwarzają dźwięki o wyższym poziomie, zatem zdecydowane ograniczenie dopuszczalnej prędkości ruchu, z pewnością przekładałoby się na polepszenie klimatu akustycznego. Dotyczy to zwłaszcza całego odcinka drogi wojewódzkiej oraz dróg powiatowych. Wyższe poziomy dźwięków generują pojazdy ciężkie – ograniczenie ruchu tych samochodów przez centrum gminy byłoby korzystne z akustycznego punktu widzenia. Na terenach wiejskich nie stosuje się me-

chanicznych osłon przeciwhałasowych w postaci ekranów akustycznych. Postawienie takich konstrukcji na analizowanym terenie byłoby uzasadnione jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie torów kolejowych. Nierealna jest również wymiana nawierzchni drogi, na tzw. cichą nawierzchnię.

Wykonane badania potwierdziły istnienie dyskomfortu akustycznego na terenie gminy Rokietnica. Pomiary prowadzone wzdłuż ciągów komunikacyjnych wykazały przekroczenie dopuszczalnego poziomu dźwięku aż na siedmiu spośród dziewięciu stanowisk. Największe wynosiło ponad 25 decybeli. Badania wykazały powiązanie wzrostu hałasu ze zwiększeniem rangi drogi, wzmożeniem natężenia ruchu drogowego oraz peryferyjnym położeniem stanowiska pomiarowego względem centrum wsi.

Komfort akustyczny na terenie gminy poprawić może zmniejszenie dopuszczalnej prędkości ruchu pojazdów na obszarach zabudowanych, ograniczenie użytkowania samochodów, które nie spełniają norm emisji hałasu oraz zakaz przejazdu pojazdów ciężkich w strefach szczególnie chronionych.

Bagatelizowanie problemu występowania hałasu, nieświadomość skutków jego działania na organizm ludzki należy postrzegać jako bardzo negatywne zjawisko. W celu poprawienia świadomości ludności odnośnie występowania zbyt wysokiego poziomu dźwięku w otoczeniu należałoby przeprowadzić na obszarach wiejskich kampanię społeczną poruszającą to zagadnienie.

Warto zauważyć, że w krajobrazie miejskim hałas komunikacyjny tworzy tło akustyczne, do którego ludność jest przyzwyczajona i nie traktuje go jako coś obcego. Natomiast w krajobrazie rolniczym hałas komunikacyjny zakłóca tło akustyczne, które na obszarach wiejskich tworzą odgłosy zwierząt, ludzi i roślin oraz sezonowo pojawiające się dźwięki wytwarzane przez maszyny rolnicze. Naturalne zatem wydaje się dążenie do tego by chronić wieś przed utratą istotnej wartości jaką jest względna cisza.

LITERATURA

- Engel Z., Sadowski J., 1992: Hałas i wibracje w środowisku. Liga Ochrony Przyrody, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 35, poz. 308)*
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826)*
- Siemiński, M., 2001: Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wydawnictwo Naukowe

PWN, Warszawa
Żukowski P., 1996: Hałas i wibracje w aspekcie zdrowia człowieka. Wydawnictwo
Oświatowe FOSZE, Rzeszów.

SUMMMARY

COMMUNICATION NOISE IN AGRICULTURAL LANDSCAPE

Excessive noise is an environmental pollution, which has been accompanying men for thousand years. It is hard to find a place without civilization's invention which makes noise.

In this work you will find the results of the noise level measurement in Rokietnica commune. It is not common to do acoustic studies very often.

The main aim of this studies was to define the impact of the traffic noise on the agriculture towns' acoustic climate. The main parts are: allocation of the measurement places along the different dignity roads, measurement of the traffic intensity, cartographic elaboration preparation, presentation of the ways of decreasing noise emission.