

Rola statystyki publicznej w kształtowaniu społecznej świadomości ochrony przed hałasem środowiskowym

The Role of Official Statistics in Shaping Public Awareness of Environmental Noise Protection

1. Wprowadzenie

W 2024 roku Główny Urząd Statystyczny (GUS) przeprowadził i opublikował wyniki badania pt. *Narażenie ludności na hałas w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców* (GUS, 2024b). Zawartą w nim analizę oparto na dwóch komplementarnych zbiorach danych. Pierwszy obejmował strategiczne mapy hałasu (SMH), opracowane w 2021 roku przez władze miast z liczbą mieszkańców powyżej 100 tys. oraz przez operatorów wybranej infrastruktury sieciowej, tj. dróg, kolei oraz lotnisk, zgodnie z wytycznymi Dyrektywy 2002/49/WE (Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku). Drugi zbiór składał się z danych pozyskanych z wyników końcowych Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań (NSP) przeprowadzonego w 2021 r. Wprowadzone w NSP nowe zasady odnoszenia obserwowanych zjawisk do przestrzeni geograficznej umożliwiły pozyskanie liczby osób zamieszkujących budynki mieszkalne z przypisaną do nich cechą lokalizacji przestrzennej (tzw. geokodowaniem).

Inicjatywa nowego badania statystyki publicznej spotkała się z zainteresowaniem odbiorców zewnętrznych, w tym mediów i przedstawicieli jednostek samorządu terytorialnego. Chociaż materiały źródłowe (SMH) funkcjonowały wcześniej jako dane administracyjne, to dopiero ich integracja z geokodowanymi danymi populacyjnymi opracowywanymi przez statystykę publiczną w ramach spisów powszechnych umożliwiła kompleksową i precyzyjną ocenę skali narażenia ludności na zjawiska akustyczne, charakteryzujące się przekroczeniem dopuszczalnych norm dla przestrzeni publicznej.

W dyskusjach na forum publicznym pojawiły się pytania dotyczące przyczyn zróżnicowania w poziomie hałasu między poszczególnymi miastami, ze szczególnym uwzględnieniem czynników transportowych, przemysłowych i urbanistycznych. O ile wskaźniki cząstkowe (hałas drogowy, kolejowy, lotniczy, przemysłowy) przybliżają specyfikę zjawiska, to jego

szerokie wyjaśnienie wymaga odniesienia się do lokalnych uwarunkowań przestrzennych i planistycznych. Omawiane badanie statystyki publicznej wypełniło zakładane cele, dostarczając danych uzupełniających służących zarówno diagnozie skali narażenia, jak i wzmacnianiu świadomości społecznej. Umożliwiło to również wzmocnienie merytorycznej debaty nad rolą planowania przestrzennego w ochronie społeczeństwa i struktury biologicznej przed hałasem – zwłaszcza w kontekście lokalizacji infrastruktury transportowej, struktury zabudowy, wyznaczania stref ciszy oraz lokalizacji działalności gospodarczej.

2. Proces badawczy

Omawiane badanie korzysta z dwóch zbiorów danych: strategicznych map hałasu (SMH) oraz danych z Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań (NSP). Obydwa przygotowano według stanu na 2021 r., lecz ich cechą charakterystyczną jest różna częstotliwość sporządzania. SMH są aktualizowane w cyklach pięcioletnich, natomiast NSP – dziesięcioletnich, przy czym statystyka publiczna prowadzi jego coroczną aktualizację, wykorzystując dostępne dane administracyjne.

Obowiązek sporządzania SMH nakłada Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku, która w art. 7 ust. 1 zobowiązuje państwa członkowskie do ich opracowania do 30 czerwca 2007 roku, a następnie aktualizacji co pięć lat. Obowiązek ten, po transpozycji do krajowego porządku prawnego (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska), spoczywa na:

- prezydentach miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, art. 119a ust. 6 pkt 1);
- zarządzających głównymi drogami (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, art. 119a ust. 6 pkt 2);
- zarządzających głównymi liniami kolejowymi lub takimi, które położone są na terenie miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, art. 119a ust. 6 pkt 3);
- zarządzających głównymi lotniskami lub lotniskami, które zasięgiem emisji hałasu oddziałują na miasto o liczbie mieszkańców większej niż 100 tys. (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, art. 119a ust. 6 pkt 4).

Zbiory SMH przekazywane były następnie do Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ), gdzie podlegały weryfikacji i ocenie pod względem zgodności z założeniami określonymi w aktach prawnych (Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania), a także w rekomendacjach określających szczegółowe wymagania techniczne, pomiarowe, metodyczne i komunikacyjne, np. akceptowalne formaty danych (Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2021). W takiej formie dane mogły zostać pozyskane przez GUS bez dodatkowego obciążenia sprawozdawców i użyte w omawianym badaniu. W związku z ustalonym w założeniach zakresem tematycznym badania, ramy przestrzenne analizy ograniczono do granic administracyjnych miast, na które nałożono powyższe zobowiązania.

Zbiory spisowe pochodzące z NSP 2021 pozyskano w formie punktów adresowych z dwoma charakterystykami przestrzennymi i demograficznymi:

- współrzędne dwuwymiarowe (X,Y) określone w ogólnopolskim układzie odniesienia PL-1992, precyzyjnie przypisana do zidentyfikowanych budynków mieszkalnych;
- oszacowana liczba osób zamieszkujących dany budynek, którą wyliczono na podstawie deklaracji respondentów oraz informacji uzupełniających, pochodzących ze źródeł pozastatystycznych, np. z zakładów energetycznych i gazowniczych.

Powyższe dwa zbiory danych, tj. SMH i NSP, zostały następnie zestawione przestrzennie, co umożliwiło obliczenie podstawowego wskaźnika, jakim jest liczba ludności narażonej na przekroczenie dopuszczalnych poziomów natężenia dźwięków akustycznych w miejscu zamieszkania.

Dodatkowe wyliczenia i analizy szczegółowe obejmowały:

- udziały powierzchni wskazanego miasta narażonego na badane zjawisko fizyczne;
- udziały osób narażonych na hałas w ogólnej liczbie mieszkańców;
- wyodrębnienie kategorii hałasu ze względu na źródło: drogowy, kolejowy, lotniczy i przemysłowy;
- rozróżnienie analizowanego zjawiska w porze nocnej, dla której obowiązujące normy są bardziej restrykcyjne.

3. Charakterystyka hałasu w przestrzeni publicznej

Z opublikowanych wyników badania statystyki publicznej można wysnuć interesujące wnioski charakteryzujące skalę i specyfikę występowania hałasu rozumianego jako szkodliwe zjawisko oddziałujące na ludność w przestrzeni publicznej. Hałas, szerzej ujmując, wywiera niekorzystny wpływ na całe środowisko biologiczne, jednak z uwagi na przyjęte ramy analizy zagadnienie oddziaływania na środowisko naturalne nie będzie podejmowane w niniejszym artykule, który koncentruje się na konsekwencjach dla zdrowia i planowania przestrzennego.

Pierwszym wnioskiem z badania statystyki publicznej jest potwierdzenie dominującej roli ruchu drogowego (ang. road traffic) w bilansie ekspozycji ludności na hałas (European Environment Agency, 2020, s. 15). Nawiązuje to do wyników badań całościowych przeprowadzonych przez Khomenko i in. (2022). Wykorzystali oni SMH przygotowane dla 724 miast i 25 aglomeracji Unii Europejskiej (Khomenko i in., 2022, s. 2) i oszacowali, że niespełna 60 milionów dorosłych (z medianą 42% populacji badanych miast i aglomeracji) narażonych jest na szkodliwy dla zdrowia hałas, którego poziom przekracza 55 dB L_{den} (wskaźnik średniego poziomu hałasu dla pory dziennej, wieczornej i nocnej) (Khomenko i in., 2022, s. 11).

Drugim wnioskiem jest znaczne zróżnicowanie wyników, dotyczących zarówno odsetka ludności narażonej na hałas, jak i powierzchni zagrożonej tym zjawiskiem w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców. Z jednej strony, zidentyfikowano miasta, w których zidentyfikowano je w niewielkim zakresie, często pomijalnym (zarówno w odniesieniu do ludności, jak i powierzchni), np. Toruń i Olsztyn. Z drugiej zaś, rozpoznano miasta o znacznym udziale mieszkańców narażonych na to zjawisko; przykładowo: w Gliwicach odsetek ludności narażonej przekroczył 10%, natomiast w Krakowie ponad 2% powierzchni miasta jest narażone na hałas przekraczający poziomy normatywny.. Zróżnicowanie to może świadczyć o złożonych uwarunkowaniach rozwoju przestrzennego największych miast polskich. Determinanty te albo nie są możliwe do szybkiej modyfikacji, albo wymagają długiego okresu na wprowadzenie znaczących korekt. Porównanie wyników badań dla miast europejskich i dla Polski sugeruje, że nasilenie tego szkodliwego zjawiska w Polsce jest niższe w porównaniu do największych metropolii Unii Europejskiej.

Trzecim istotnym wnioskiem jest potwierdzenie możliwości łączenia zbiorów administracyjnych (SMH) z wynikami NSP 2021 na poziomie geokodowanych punktów adresowych budynków mieszkalnych. Wcześniejsze metody badawcze wykorzystane podczas prezentowania wyników SMH przez miasta dopuszczały jedynie szacunki oparte na ogólnych

wartościach liczby mieszkańców i budynków w ramach pełnego podziału administracyjnego (np. poziomie gminy). Przełom, polegający na uzyskaniu indywidualnej, przestrzennej charakterystyki każdego budynku, stanowi kluczowy krok w kierunku zaawansowanej analizy przestrzennej i precyzyjnej oceny ekspozycji ludności na hałas.

Czwartym wnioskiem jest propozycja przygotowania warunków do kontynuacji i rozwoju badań oddziaływania hałasu na warunki życia ludności. Badania takie mogłyby uwzględniać szerokie spektrum negatywnych czynników wpływających na zdrowie, co obejmuje m.in.:

- zdrowie fizyczne, tj.: uszkodzenia słuchu, zaburzenia układu krążenia, zakłócenia snu oraz chroniczny, podwyższony poziom stresu;
- zdrowie psychiczne i poznawcze, tj.: drażliwość, spadek wydolności psychofizycznej, obniżenie funkcji poznawczych, a także zwiększone ryzyko zaburzeń lękowych i depresyjnych.

Realizacja tego postulatu wymagałaby integracji geokodowanych danych o ekspozycji (SMH/NSP) ze zanonimizowanymi rejestrami zachorowalności.

4. Kształtowanie świadomości społecznej oddziaływania hałasu

Biorąc pod uwagę omówione w poprzednich rozdziałach uwarunkowania badania oraz analizę problematyki oddziaływania hałasu w przestrzeni publicznej, należy podkreślić istotny postęp, jaki dokonał się w ciągu ostatnich dwóch dekad od wprowadzenia w życie dyrektywy hałasowej (END) w 2002 r. Postęp ten dotyczy zarówno standaryzacji metod oceny, jak i zwiększenia świadomości społecznej na temat skali ekspozycji ludności na hałas w miastach. Niemniej jednak, pełne wykorzystanie potencjału analitycznego i osiągnięcie celów określonych w dyrektywie wymaga przezwyciężenia zidentyfikowanych ograniczeń metodologicznych i tych, odnoszących się do zasięgu przestrzennego.

Dostrzec można jednak istotny paradoks wynikający z zestawienia narracji badawczej – wskazującej na znaczący odsetek ludności narażonej na hałas wraz z jego udowodnionym negatywnym oddziaływaniem na zdrowie fizyczne, psychiczne i poznawcze człowieka – z faktycznymi wydatkami ponoszonymi na ochronę przed hałasem. Analiza struktury wydatków gospodarstw domowych na ochronę środowiska w 2023 r. (GUS, 2024a, s. 39) wskazuje, że największy udział, wynoszący 84%, przypadął na ochronę powietrza, natomiast ochrona przed hałasem i wibracjami zajęła ostatnią pozycję z wartością zaledwie ok. 2%. Jest to wynik niższy niż udział nakładów na ochronę bioróżnorodności (7%), ochronę wody (4%) oraz ochronę

powierzchni ziemi (4%). Nakłady ponoszone na ochronę przed hałasem i wibracjami obejmują m.in.: tworzenie ochronnych obszarów zielonych (np. drzew, krzewów i żywopłotów), montaż osłon przeciwhałasowych oraz instalację okien o adekwatnej izolacyjności akustycznej (GUS, 2024a, s. 39).

Dodatkowym, stale rosnącym wyzwaniem jest rozwój technologiczny, który sprawia, że nieustannie wzrasta liczba urządzeń przemysłowych i użytkowych, w tym przeznaczonych do rozrywki, będących źródłem hałasu. Zjawisko to, wraz ze swoimi negatywnymi konsekwencjami, jest szczegółowo sygnalizowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) w opracowaniu *Environmental noise guidelines for the European Region* (WHO, 2018, s. 87–96). Jednocześnie wiąże się to z wyzwaniem wynikającym z niewielkiego zakresu wiarygodnych badań, co utrudnia oszacowanie skali natężenia hałasu rekreacyjnego oraz jego wpływu na zdrowie.

Statystyka publiczna, integrując dane społeczne, gospodarcze i środowiskowe z różnorodnych źródeł, aktywnie poszerza zakres informacyjny umożliwiający holistyczną ocenę warunków życia z perspektywy oddziaływania hałasu na zdrowie człowieka. Ten zakres danych ma istotne znaczenie dla kształtowania świadomości odnoszącej się do zagrożeń wynikających z zewnętrznych źródeł hałasu (np. transport) oraz z tymi, na które bezpośredni wpływ mają obywatele (np. hałas rekreacyjny). Integracja wskazanych perspektyw umożliwi dostarczenie sprawdzonych analiz umożliwiających podejmowanie skutecznych działań ograniczających nasilenia hałasu środowiskowego, przy jednoczesnym wprowadzaniu narzędzi ochrony przed jego skutkami.

W świetle zidentyfikowanych ograniczeń metodycznych oraz konieczności podniesienia świadomości społecznej dalszy rozwój projektów badawczych statystyki publicznej w obszarze hałasu środowiskowego należy uporządkować wokół trzech głównych grup aktywności. Stanowią one kluczowe rekomendacje niniejszego artykułu:

- ujednolicone metody kontroli błędów SMH i ich raportowania;
- rozszerzenie zasięgu SMH na pełne terytorium Polski;
- geoepidemiologia hałasu.

Poniżej omówiono każdy ze wskazanych punktów.

Ujednolicone metody kontroli błędów SMH i ich raportowania. Rekomendacja ta wynika z wniosków wskazujących na niewystarczającą transparentność wiarygodności danych modelowych w SMH. Ograniczone możliwości kwantyfikacji niepewności modelu stanowi istotne wyzwanie do przezwyciężenia (Ausejo i in., 2010). Sugerowane jest wprowadzenie

standaryzacji w zakresie raportowania analizy wrażliwości modelu na kluczowe dane wejściowe, takie jak natężenie ruchu i jakość danych przestrzennych, które są dominującymi źródłami błędów w modelowaniu akustycznym. Wynikiem takich prac byłyby dodatkowe mapy niepewności (rozkładu odchylenia standardowego) uzupełniające każdą SMH. Dotychczasowa ocena poprawności przygotowywania SMH opiera się na wytycznych, które wskazują na konieczność przeprowadzenia walidacji polegającej na porównaniu dokonanych obliczeń z rzeczywistymi pomiarami w ograniczonej liczbie punktów. Walidacja ta potwierdza poprawność modelu wyłącznie w wybranych lokalizacjach, nie kwantyfikując niepewności dla całego obszaru o zróżnicowanej topografii. Wyzwanie to jest o tyle znaczące, że wymagałoby wprowadzenia ujednoliconego procesu doboru i charakterystyki punktów pomiarowych oraz kontroli błędów przez wiele jednostek administracji publicznej, operatorów infrastruktury sieciowej oraz różnorodnych wykonawców.

Rozszerzenie zasięgu SMH na pełne terytorium Polski. Realizacja tej rekomendacji powinna nastąpić poprzez ekstrapolację obliczeń akustycznych opartych na zharmonizowanej metodzie CNOSSOS-EU (Kephalopoulos i in., 2012). Umożliwi to rozszerzenie mapowania hałasu na tereny obecnie nieobjęte wymogami dyrektywy, w tym na mniejsze ośrodki miejskie oraz pozostałe drogi i linie kolejowe. Kluczowym elementem wdrożenia jest przygotowanie harmonogramu projektu, w którym priorytetowo traktuje się obszary sąsiadujące z dużymi miastami i głównymi ciągami komunikacyjnymi. Wykorzystując istniejące szacunki, a przede wszystkim uzupełniając je o mapy niepewności, zgodnie z rekomendacją pierwszą, statystyka publiczna oraz środowisko naukowe mogą dostarczyć dodatkowe materiały analityczne na potrzeby holistycznego planowania przestrzennego i wyrównać standardy ochrony akustycznej dla wszystkich obywateli, niezależnie od ich miejsca zamieszkania.

Geoepidemiologia hałasu to istotna rekomendacja, rozszerzająca metodologię badania wpływu hałasu na zdrowie człowieka poprzez zaawansowaną analizę przestrzenną. Umożliwiłaby ona dokładniejszą, jednostkową ocenę ryzyka ekspozycji. W praktyce, polegałaby na geokodowanym połączeniu trzech zbiorów danych w ramach systemu analiz przestrzennych:

- lokalizacja – punkty adresowe XY budynków z NSP 2021;
- ekspozycja na hałas – mapy przekroczeń poziomu hałasu z SMH;
- stan zdrowia – anonimowe dane o zachorowalności, np. z rejestrów chorób kardiologicznych.

Integracja taka pozwoliłaby na rzetelną weryfikację korelacji między długotrwałą ekspozycją na hałas a występowaniem wybranych schorzeń. Tym samym, geoepidemiologia hałasu

mogłaby przyczynić się do wsparcia działań ochronnych, planowania przestrzennego oraz interwencji w zakresie zdrowia publicznego.

Pracownicy statystyki publicznej oraz osoby z nią współpracujące dysponują potencjałem, zasobami i kompetencjami, umożliwiającymi aktywne włączenie się w realizację wskazanych propozycji z korzyścią dla szerokiego grona lokalnych społeczności, wspierając tym samym kształtowanie dobrostanu mieszkańców Polski.

5. Podsumowanie

Badanie statystyki publicznej, integrujące dane populacyjne z NSP 2021 odnoszone do lokalizacji przestrzennej (geokodowanie) z informacjami o ekspozycji na hałas ze strategicznych map hałasu SMH, potwierdziło znaczący potencjał płynący z łączenia danych pochodzących z różnorodnych źródeł administracyjnych. Bez dodatkowego obciążenia sprawozdawców uzyskano dodatkowy materiał badawczy, przydatny do oceny narażenia ludności na niekorzystne zjawisko hałasu. Szczegółowe analizy potwierdziły dominującą rolę hałasu drogowego w bilansie ekspozycji, na tle pozostałych kategorii: przemysłowego, kolejowego i lotniczego. Mając świadomość potrzeby dalszego rozwoju badań, sformułowano rekomendacje działań kierunkowych, których celem jest wypełnienie zidentyfikowanych luk metodycznych oraz rozszerzenie zasięgu przestrzennego dotychczasowych analiz. W celu wzmocnienia świadomości społecznej sformułowano trzy rekomendacje, obejmujące: wprowadzenie ujednoliconej kontroli błędów i map niepewności, rozszerzenie zasięgu mapowania na całe terytorium kraju oraz rozwój geoepidemiologii hałasu, mającej na celu rzetelną weryfikację wpływu hałasu na zdrowie publiczne poprzez integrację danych o ekspozycji z rejestrami zachorowalności na wybrane jednostki chorobowe.

Bibliografia

- Ausejo, M., Recuero, M., Asensio, C., Pavón, I., López, J. M. (2010). Study of Precision, Deviations and Uncertainty in the Design of the Strategic Noise Map of the Macrocenter of the City of Buenos Aires, Argentina. *Environmental Modeling & Assessment*, 15(2), 125–135. <https://doi.org/10.1007/s10666-009-9191-9>.
- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dz.U. L 189 z 18 lipca 2002 r.).

- European Environment Agency. (2020). *Environmental noise in Europe – 2020*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2800/686249>.
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. (2021). *Dobre praktyki wykonywania strategicznych map hałasu. Wytyczne Głównego Inspektora Ochrony Środowiska*. <https://www.gov.pl/attachment/860695ae-e3c0-48bb-bcfe-3f6d8820d229>.
- Główny Urząd Statystyczny. (2024a). *Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska 2024*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/ekonomiczne-aspekty-ochrony-srodowiska-2024,14,6.html>.
- Główny Urząd Statystyczny. (2024b). *Narażenie ludności na hałas w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców*. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/srodowisko/narazenie-ludnosci-na-halas-w-miastach-powyzej-100-tysiecy-mieszkancow,19,1.html>.
- Kephalopoulos, S., Paviotti, M., Anfosso-Lédée, F. (2012). *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/31776>.
- Khomenko, S., Cirach, M., Barrera-Gómez, J., Pereira-Barboza, E., Iungman, T., Mueller, N., Foraster, M., Tonne, C., Thondoo, M., Jephcote, C., Gulliver, J., Woodcock, J., Nieuwenhuijsen, M. (2022). Impact of road traffic noise on annoyance and preventable mortality in European cities: A health impact assessment. *Environment International*, 162, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107160>.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na strategicznych mapach hałasu, sposobu ich prezentacji i formy ich przekazywania (Dz. U. 2021 poz. 1325 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2025, poz. 647 z późn. zm.).
- World Health Organization. (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f53c45ba-11d3-4502-a424-c1cf49f5a053/content>.

Jerzy Auksztol

Uniwersytet Gdański, Wydział Zarządzania; Urząd Statystyczny w Gdańsku, Polska / University of Gdańsk, Faculty of Management; Statistical Office in Gdańsk, Poland. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8138-6261>.