



Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska



Wzmocnienie monitoringu hałasu w zakresie opracowywania map hałasu

- WYTYCZNE OCENY WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH HAŁASU W ŚRODOWISKU -

Projekt finansowany w ramach
Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020,
w ramach II Osi Priorytetowej Ochrona Środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu;
Działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności
na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska.



Obliczanie efektów zdrowotnych

Skrót opracowania pn.:

Wytyczne oceny wskaźników zdrowotnych hałasu w środowisku

NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 3, 02-362 Warszawa

PODMIOT REALIZUJĄCY ZADANIE

AkustiX Sp. z o. o.
ul. Wiosny Ludów 54,62-081 Przeźmierowo

Katedra Akustyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 2, 61-614 Poznań

ZESPÓŁ AUTORSKI

Kierownik zespołu:

dr Piotr Kokowski

Wykonawcy:

prof. dr hab. Anna Preis

mgr Paweł Libiszewski

dr Jan Felcyn

dr Michał Gałuszka

dr Tomasz Kaczmarek

dr Piotr Pękala



Opracowanie dla:

- zarządzających zobowiązanych do realizacji SMH,
- wykonawców SMH.

Zawiera

- szczegółowy opis skutków zdrowotnych hałasu,
- wyjaśnienia wskaźników wprowadzonych w Dyrektywie END,
- **instrukcje jak obliczać wartości wskaźników w SMH,**
- **zalecenia jak wykorzystać wskaźniki w POH.**



Dyrektywa Komisji (UE) 2020/367 z dnia 4 marca 2020 r. wprowadziła zmiany w załączniku III do Dyrektywy 2002/49/WE *w odniesieniu do ustalania metod oceny szkodliwych skutków hałasu w środowisku* definiując obiektywne miary szkodliwych skutków hałasu.

W październiku 2018 roku WHO opublikowało dokument zatytułowany „**Wytyczne w sprawie hałasu środowiskowego dla obszaru Europy**” (Environmental Noise Guidelines for the European Region).

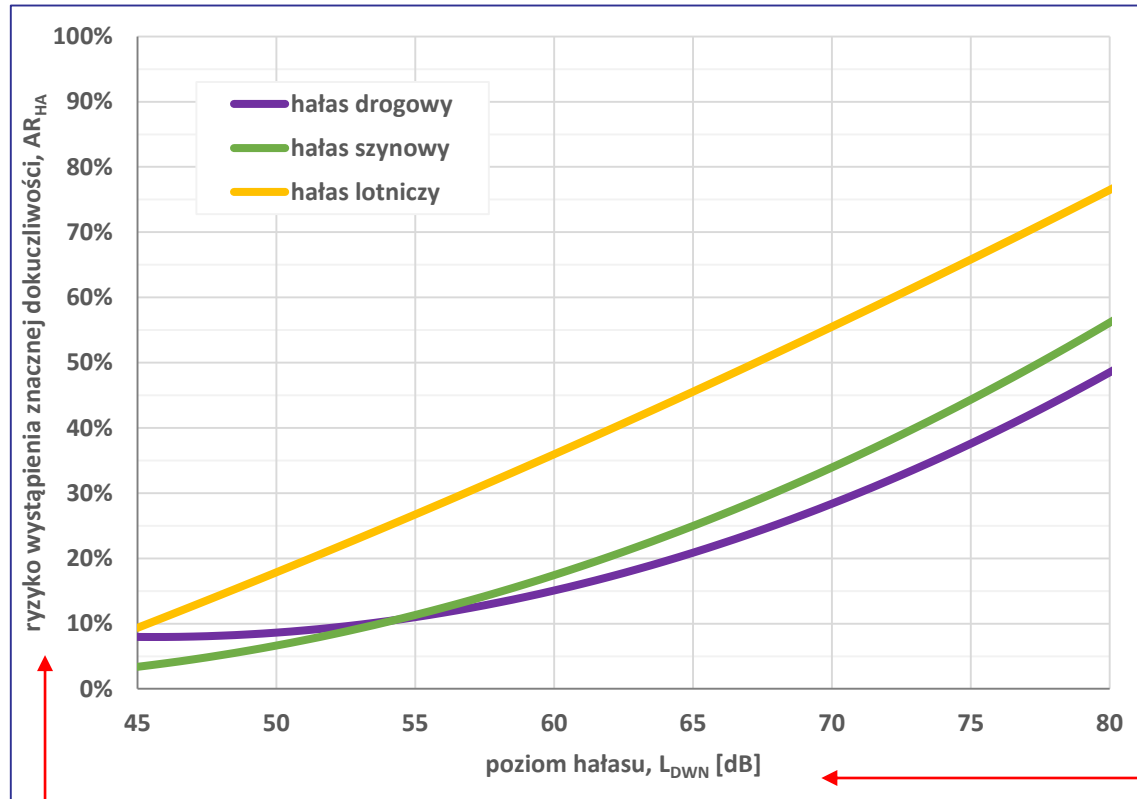
WYTYCZNE OCENY WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH HAŁASU W ŚRODOWISKU

W SMH i POH obowiązują wskaźniki szkodliwych skutków hałasu w postaci:

- choroby niedokrwiennej serca, *IHD* (od ang. ischaemic heart disease) odpowiadającą kodom BA40 do BA6Z klasyfikacji międzynarodowej ICD - 11 ustanowionej przez Światową Organizację Zdrowia;
- znacznej uciążliwości, *HA* (od ang. high annoyance);
- znacznych zaburzeń snu, *HSD* (od ang. high sleep disturbance).

szkodliwy skutek hałasu	IHD	HA	HSD
wskaźnik poziomu hałasu stosowany do oszacowania skutku	L _{DWN}	L _{DWN}	L _N
drogowy	✓	✓	✓
szynowy	✗	✓	✓
lotniczy	✗	✓	✓
przemysłowy	✗	✗	✗

ZNACZNA UCIAŹLIWOŚĆ HAŁASU: dawka-skutek



miara ekspozycji – wskaźnik dziennie-wieczorno-nocny (L_{DWN})

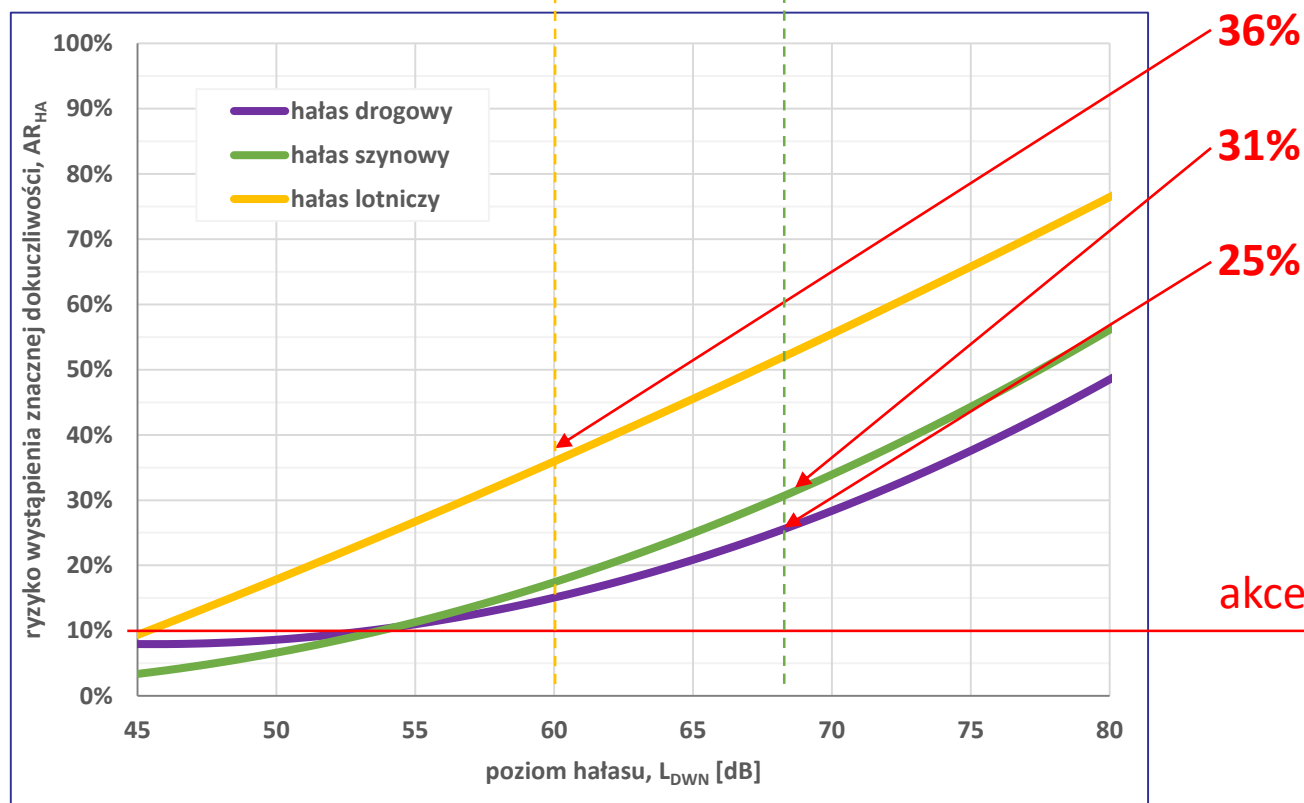
reakcja społeczeństwa

ZNACZNA UCIAŹLIWOŚĆ HAŁASU: dawka-skutek -> wartości dopuszczalne hałasu

poziomy dopuszczalne
(kompromis społeczny):

hałas lotniczy

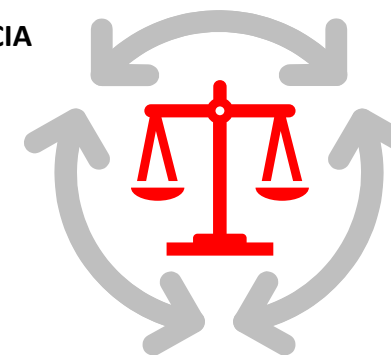
hałas drogowy i szynowy



akceptowalność społeczna: 10%

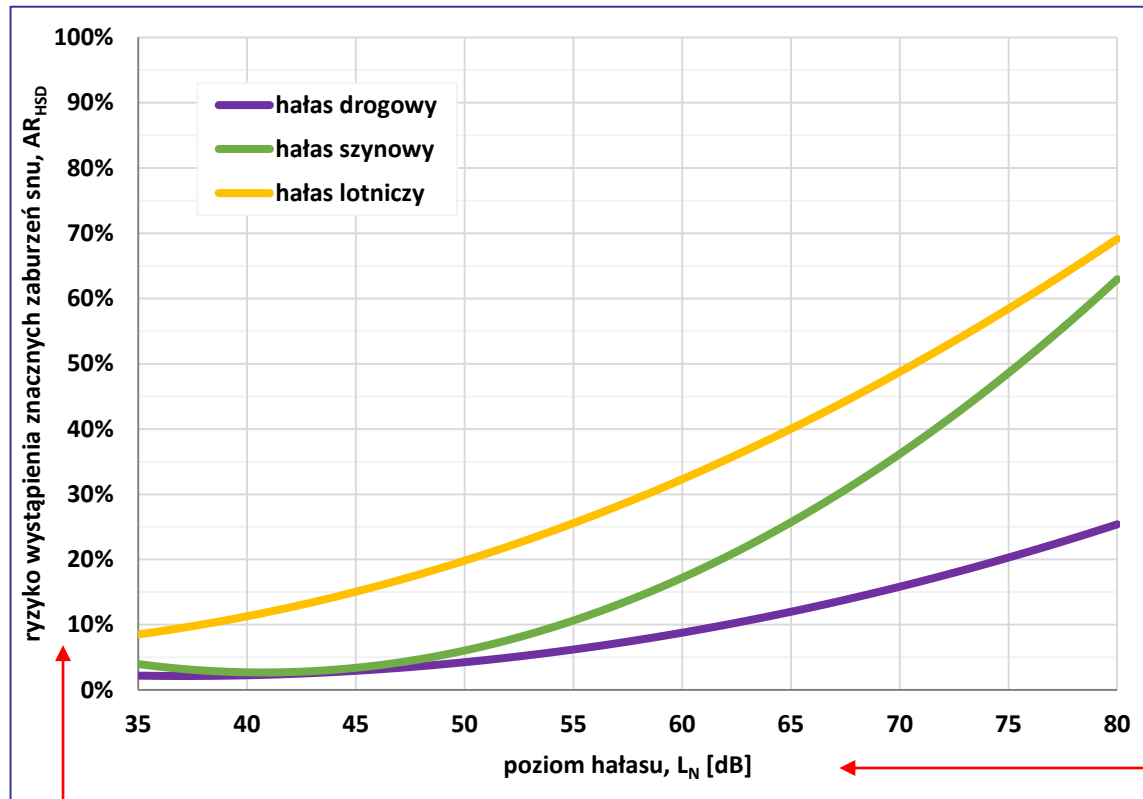
JAKOŚĆ ŻYCIA

HAŁAS



POTRZEBY, ROZWÓJ
GOSPODARCZY

ZNACZNE ZABURZENIA SNU: dawka-skutek

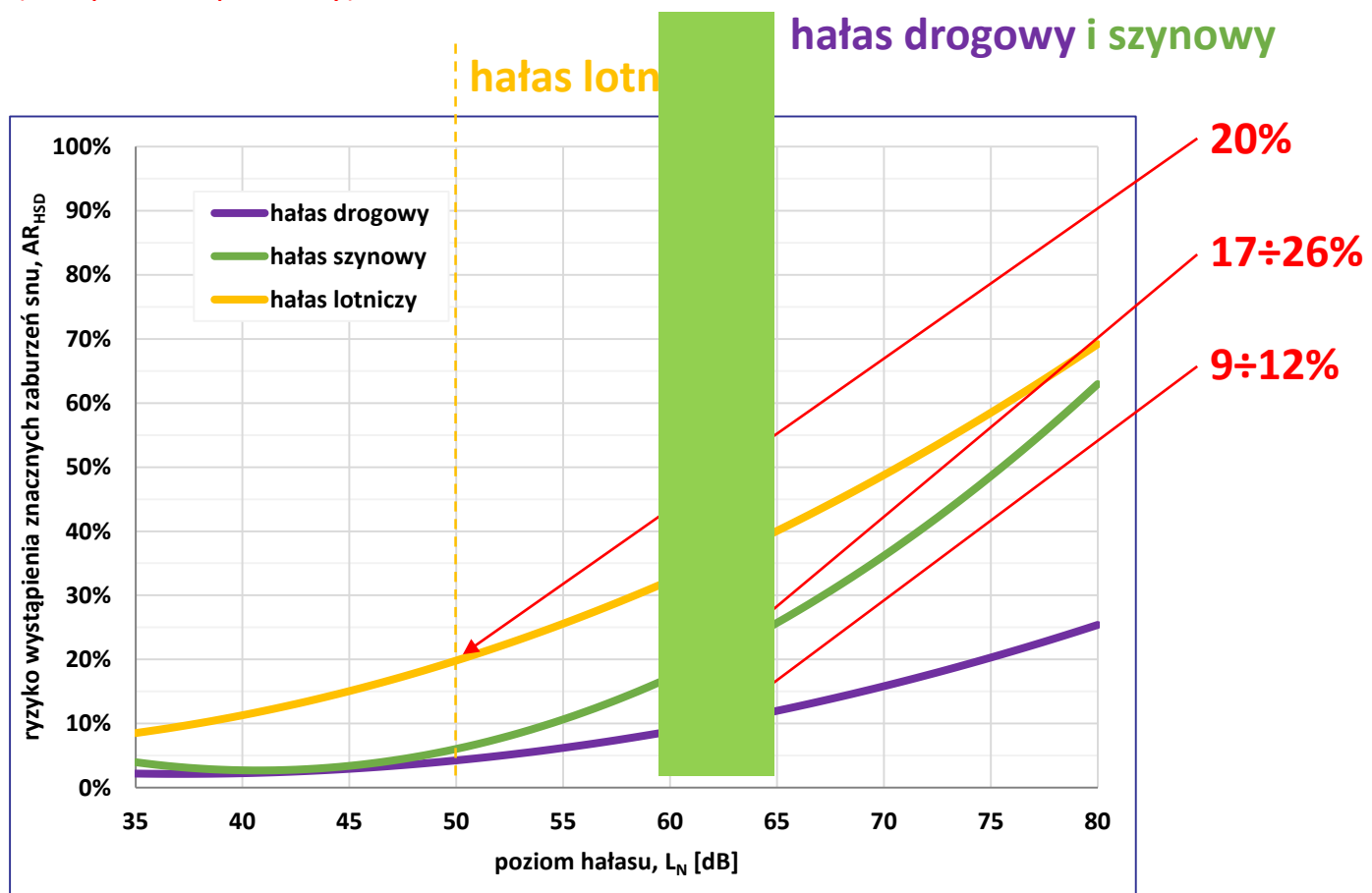


miara ekspozycji – wskaźnik nocny (L_N)

reakcja społeczeństwa

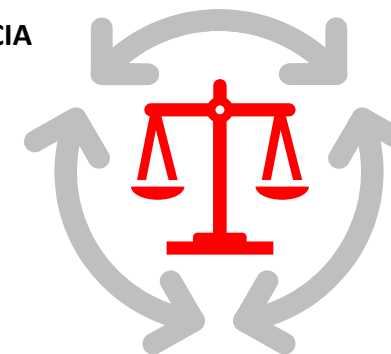
ZNACZNE ZABURZENIA SNU: dawka-skutek -> wartości dopuszczalne hałasu

poziomy dopuszczalne
(kompromis społeczny):



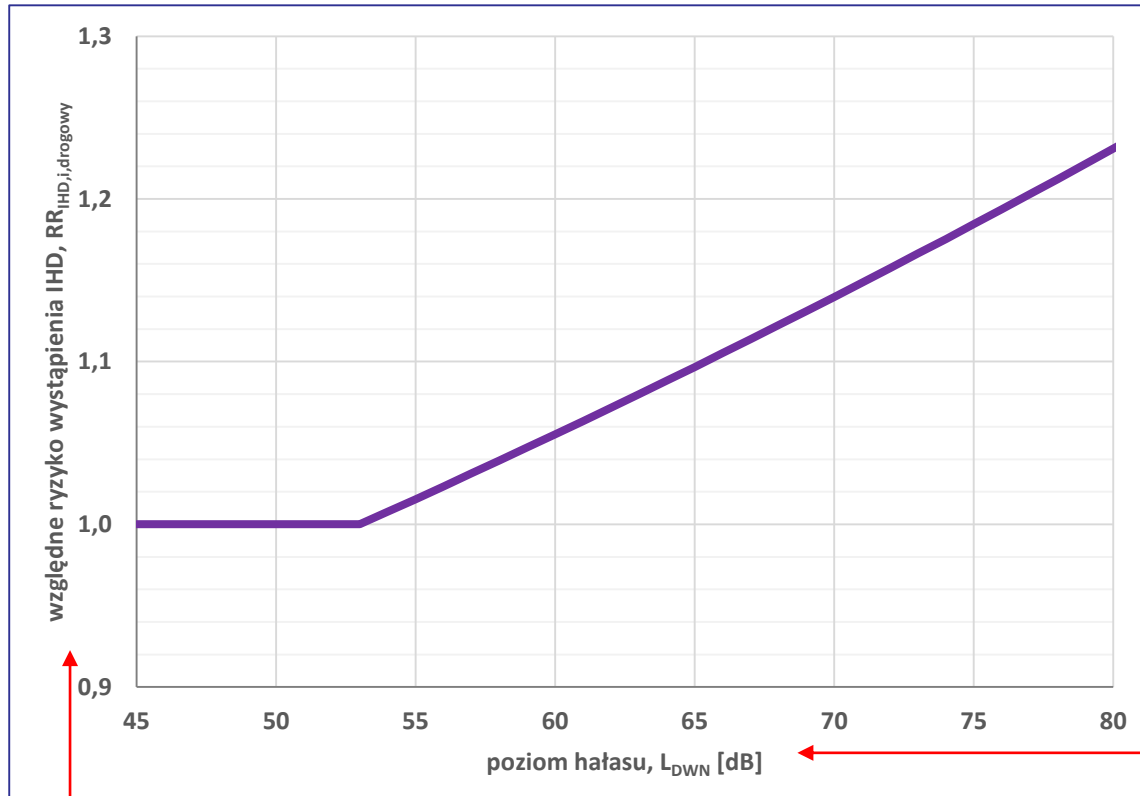
JAKOŚĆ ŻYCIA

HAŁAS



POTRZEBY, ROZWÓJ
GOSPODARCZY

CHOROBY NIEDOKRWIENNE SERCA: ryzyko względne



wskaźnik zdefiniowany obecnie tylko dla hałasu drogowego

miara ekspozycji – wskaźnik dzieńno-wieczorno-nocny (L_{DWN})

wzrost zachorowalności

WYZNACZANIE WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH:

HA

$$AR_{HA,drogowy} = (78,9270 - 3,1162 * L_{DWN} + 0,0342 * L_{DWN}^2)/100$$

$$AR_{HA,szynowy} = (38,1596 - 2,05538 * L_{DWN} + 0,0285 * L_{DWN}^2)/100$$

$$AR_{HA,lotniczy} = (-50,9693 + 1,0168 * L_{DWN} + 0,0072 * L_{DWN}^2)/100$$

HSD

$$AR_{HSD,drogowy} = (19,4312 - 0,9336 * L_N + 0,0126 * L_N^2)/100$$

$$AR_{HSD,szynowy} = (67,5406 - 3,1852 * L_N + 0,0391 * L_N^2)/100$$

$$AR_{HSD,lotniczy} = (16,7885 - 0,9293 * L_N + 0,0198 * L_N^2)/100$$

IHD

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1,08)}{10}\right) * (L_{DWN} - 53)\right]} & \text{dla } L_{DWN} \leq 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{dla } L_{DWN} > 53 \text{ dB} \end{cases}$$

$$PAF = \left(\frac{\sum_j [p_j (RR_j - 1)]}{\sum_j [p_j (RR_j - 1)] + 1} \right)$$



**LICZBA OSÓB NARAŻONYCH
NA DANY SKUTEK ZDROWOTNY**

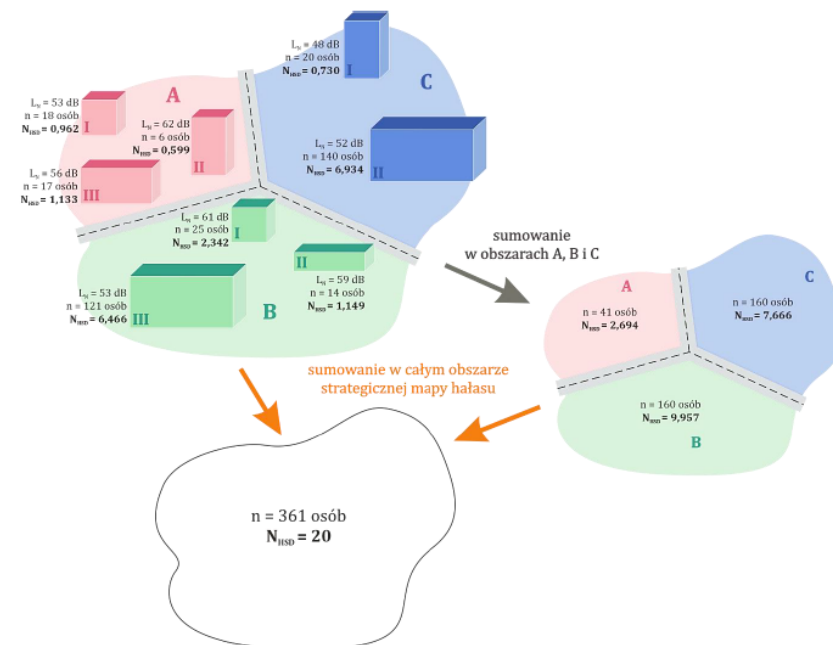
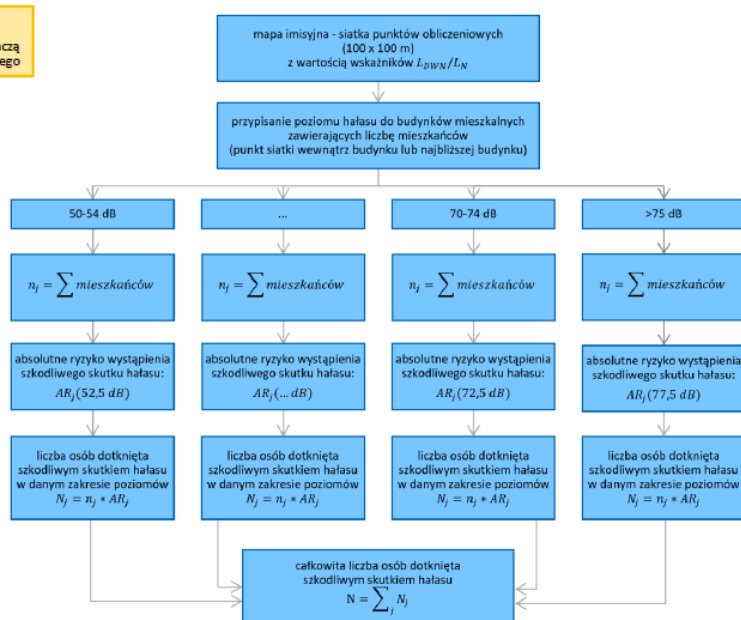
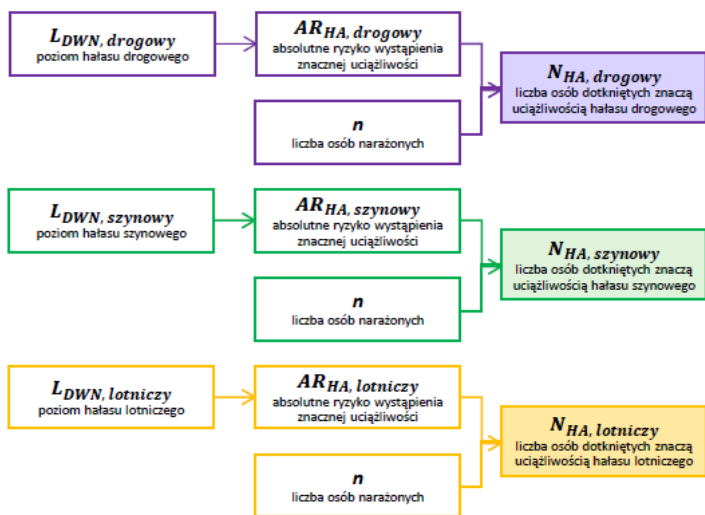
WYTYCZNE OCENY WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH HAŁASU W ŚRODOWISKU

WYZNACZANIE WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH:

wskaźnik	POZNAŃ	KATOWICE	BYDGOSZCZ
HA – znaczna dokuczliwość	21 595	12 082	22 369
HSD - znaczne zaburzenia snu	5 239	2 843	6 293
IHD – choroby niedokrwienne serca	23	17	18
HA – znaczna dokuczliwość	1 061	1 931	756
HSD - znaczne zaburzenia snu	358	884	287
HA – znaczna dokuczliwość	3 517	1 512	1 035
HSD - znaczne zaburzenia snu	1 297	692	309

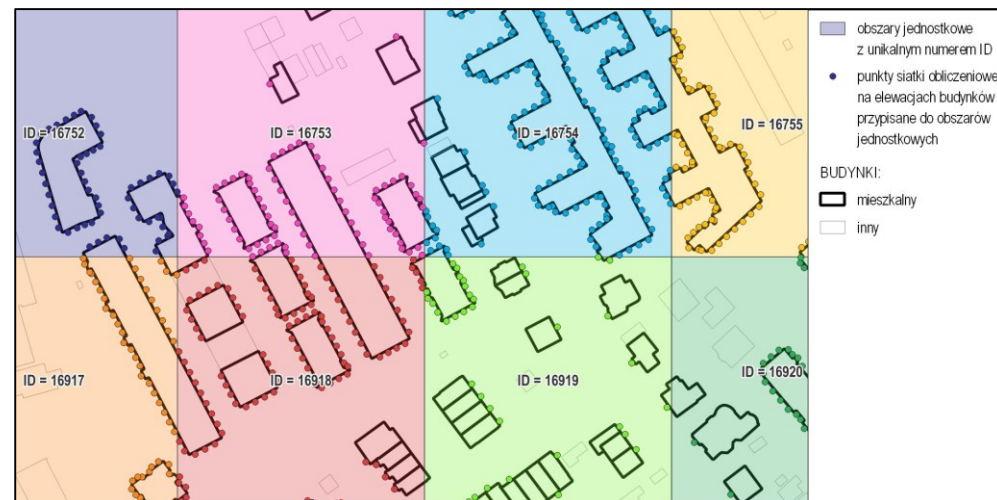
**LICZBA OSÓB NARAŻONYCH
NA DANY SKUTEK ZDROWOTNY**

SZCZEGÓŁOWE INSTRUKCJE TECHNICZNE OBLICZANIA WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH

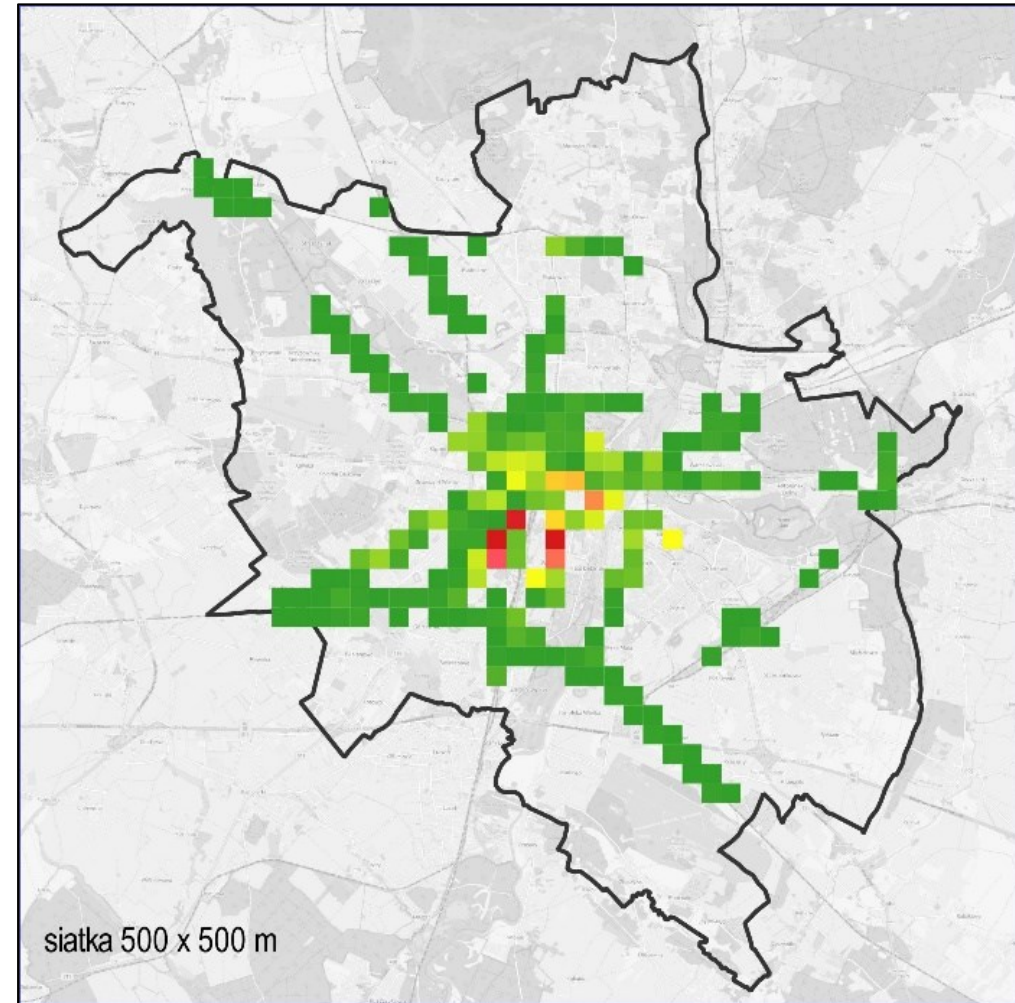
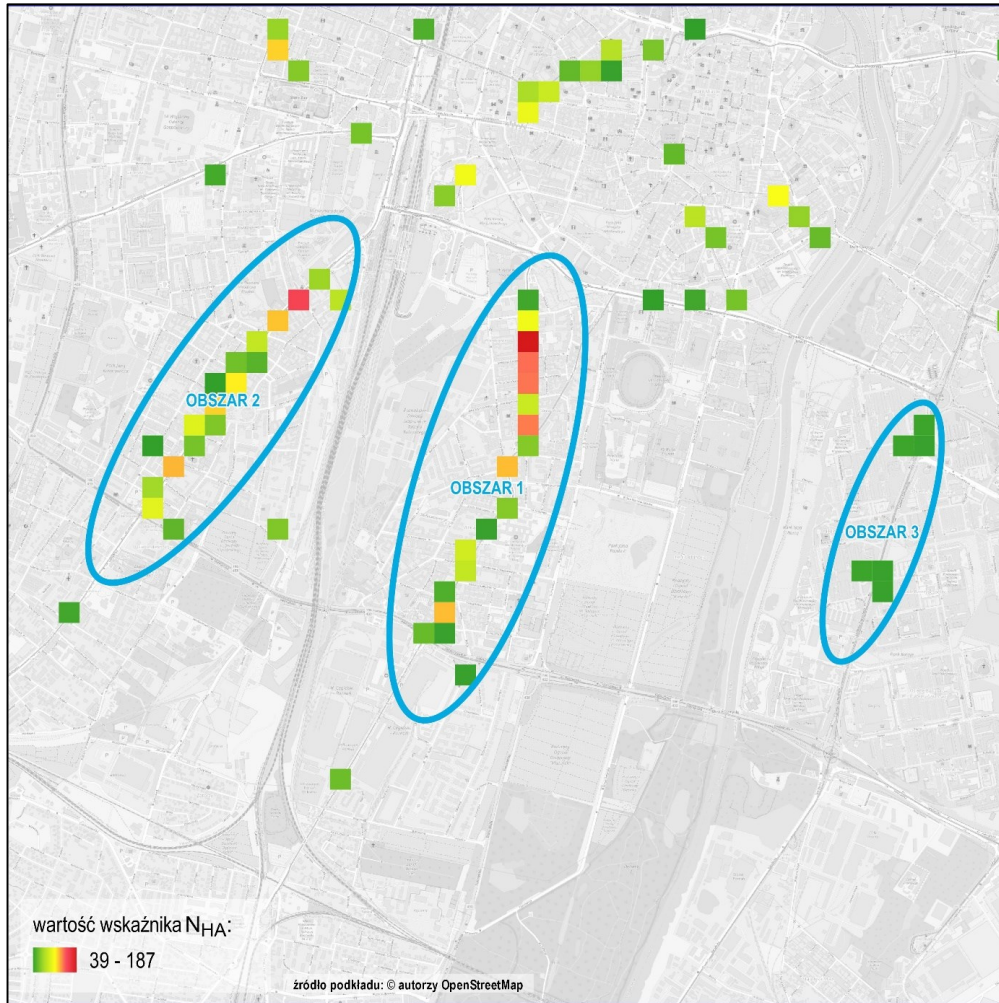


PRZYKŁADY OBLICZANIA WSKAŹNIKÓW ZDROWOTNYCH

hałas drogowy – znaczna uciążliwość hałasu, HA								
przedział poziomu	wartość środkowa przedziału	liczba mieszkańców w przedziale	absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku HA dla hałasu drogowego	liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu drogowego w przedziale	liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu drogowego w obszarze jednostkowym			
L_{DWN}	$L_{DWN,i}$	n_i	AR_i (I)	$N_i = n_i \cdot AR_i$	N_{HA}			
[55 – 60] dB	57,5 dB	40,86	$AR(57,5 \text{ dB}) = 0,128$	5,23	5,23			
[60 – 65] dB	62,5 dB	0	$AR(62,5 \text{ dB}) = 0,178$	0				
[65 – 70] dB	67,5 dB	0	$AR(67,5 \text{ dB}) = 0,244$	0				
[70 – 75] dB	72,5 dB	0	$AR(72,5 \text{ dB}) = 0,328$	0				
> 75 dB	77,5 dB	0	$AR(77,5 \text{ dB}) = 0,428$	0				
hałas drogowy – znaczne zaburzenia snu, HSD								
przedział poziomu	wartość środkowa przedziału	liczba mieszkańców w przedziale	absolutne ryzyko wystąpienia szkodliwego skutku HSD dla hałasu drogowego	liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu drogowego w przedziale	liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu drogowego w obszarze jednostkowym			
L_N	$L_{N,i}$	n_i	AR_i (Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.)	$N_i = n_i \cdot AR_i$	N_{HSD}			
[50 – 55] dB	52,5 dB	9,69	$AR(52,5 \text{ dB}) = 0,051$	0,49	0,49			
[55 – 60] dB	57,5 dB	0	$AR(57,5 \text{ dB}) = 0,074$	0				
[60 – 65] dB	62,5 dB	0	$AR(62,5 \text{ dB}) = 0,103$	0				
[65 – 70] dB	67,5 dB	0	$AR(67,5 \text{ dB}) = 0,138$	0				
> 70 dB	72,5 dB	0	$AR(72,5 \text{ dB}) = 0,180$	0				
hałas drogowy – niedokrwienna choroba serca, IHD								
przedział poziomu	wartość środkowa przedziału	liczba mieszkańców w przedziale	całkowita liczba mieszkańców w obszarze	odsetek ludzi w danym przedziale poziomu	względne ryzyko	frakcja	współczynnik zachorowalności	liczba osób dotknięta szkodliwym skutkiem hałasu drogowego w obszarze jednostkowym
L_{DWN}	$L_{DWN,i}$	n_i	P	p_i	RR_i	PAF	I	N_{IHD}
[55 – 60] dB	57,5 dB	40,86	279,92	0,1460	1,0352	0,0051	0,0027164	0,004
[60 – 65] dB	62,5 dB	0		0	1,0759			
[65 – 70] dB	67,5 dB	0		0	1,1181			
[70 – 75] dB	72,5 dB	0		0	1,1619			
> 75 dB	77,5 dB	0		0	1,2075			




WSKAŹNIKI ZDROWOTNE JAKO PODSTAWA HARMONOGRAMU DZIAŁAŃ W POH





AKUSTIX



Paweł Libiszewski
p.libiszewski@akustix.pl
+48 787 463 837

www.akustix.pl

