

PROJEKT DO SAMODZIELNEJ REALIZACJI

Wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie

z wykorzystaniem aplikacji AirQ+ (WHO)

Cel: zainstaluj program do obliczania negatywnych efektów zdrowotnych związanych z narażeniem na zanieczyszczenie powietrza (AirQ+) i na podstawie dostarczonych danych

Instrukcja obsługi aplikacji AirQ+

Co to jest AirQ+

- Program do ilościowej oceny wybranych skutków zdrowotnych ze względu na zanieczyszczenia powietrza w danej populacji
- Opracowany przez Międzynarodową Organizację Zdrowia (WHO)
- Pozwala oszacować wielkość skutków zdrowotnych długookresowego lub krótkookresowego narażenia wybranej populacji na zanieczyszczenia powietrza
- Odnosi się do następujących zanieczyszczeń: pył PM2.5, pył PM10, dwutlenek azotu, ozon i sadza.

Program AirQ+ pobieramy ze strony Światowej Organizacji Zdrowia WHO z poniższego linku i instalujemy na komputerze.

<https://www.who.int/europe/tools-and-toolkits/airq---software-tool-for-health-risk-assessment-of-air-pollution>

AirQ+: software tool for health risk assessment of air pollution

Quantifying the effects of exposure to air pollution in terms of public health has become a critical component in policy discussion. WHO/Europe's software tool AirQ+ performs calculations that allow quantification of the health effects of exposure to air pollution, including estimates of the reduction in life expectancy, for the most significant air pollutants. AirQ+ is available in English, French, German and Russian.

AirQ+ estimates:

- the effects of short-term changes in air pollution (based on risk estimates from time-series studies);
- the effects of long-term exposures (using life-tables approach and based on risk estimates from cohort studies).

For each type of estimate, separate HELP files explain details of calculation.

Methodology and scientific basis for the risk estimates are summarized in the documents listed below under Related content.

Tool

Download AirQ+ 2.2 software - Windows (Zip file, 80 MB / EN, FR, DE and RU)

Download AirQ+ 2.2 software - Linux (Zip file, 80 MB / EN, FR, DE and RU)

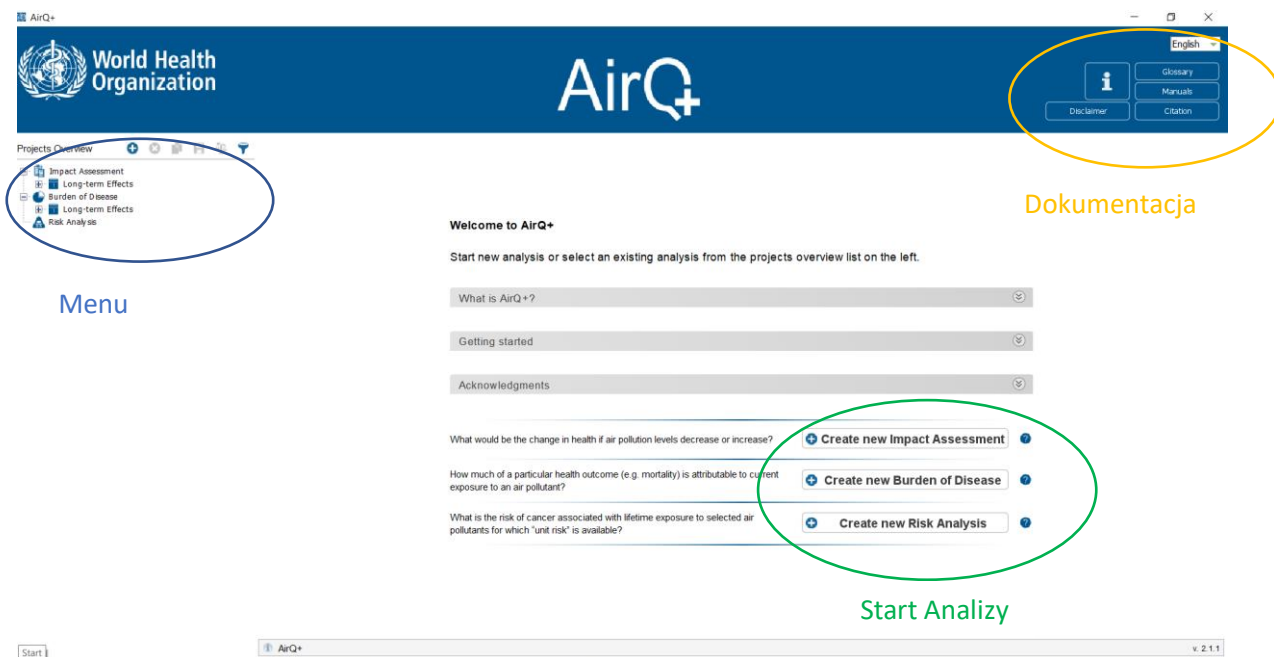
Download AirQ+ 2.2 software - Macintosh (Zip file, 80 MB / EN, FR, DE and RU)

Manuals

Rysunek 1. Strona główna WHO, lokalizacja pobrania programu AirQ+;

Na stronie znajduje się szczegółowa informacja odnośnie użycia oraz ustawień programu. Programu nie trzeba instalować, należy go jedynie wypakować do folderu oraz uruchomić plik AirQPlus.exe.

Po uruchomieniu programu pojawia się okno startowe (Rysunek 2). Okno startowe wyróżnia trzy punkty: menu, dokumentację i miejsce startu analizy.



Rysunek 2. Ekran startowy

Menu zawiera wszystkie wykonane przez użytkownika analizy - zapisują się one automatycznie po wykonaniu, użytkownik nie musi ich zapisywać samodzielnie. Możemy tu również wykonane analizy usuwać, kopiować, eksportować, porównywać lub grupować.

W dokumentacji znajdziemy słownik z pojęciami, dostępne podręczniki oraz cytowania.

Na środku okna startowego możemy zacząć nową analizę.

Na początku wybieramy jedną z trzech możliwych do wykonania analiz. Efekty zdrowotne które możemy zbadać przedstawia rysunek 3.

Wskaźnik zdrowia	ICD-10	Narażenie												
		Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego										Zanieczyszczenie powietrza w gospodarstwach domowych		
		Długotrwale					Krótkotrwale					Długotrwale		
		PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	O ₃	BC	PM _{2.5}	PM ₁₀	NO ₂	O ₃	Użycie paliw stałych			
Umieralność	Umieralność z powodu ogółu przyczyn (naturalnych)	J10-J22	x		x		x		x		x			
	Umieralność z powodu ostrej infekcji dolnych dróg oddechowych - ALRI (dzieci 0-4)	J10-J22	x										x	
	Umieralność z powodu POChP (dorośli w wieku 30+)	J40-J44, I47	x										x	
	Umieralność z powodu POChP (kobiety w wieku 30+)	J40-J44, I47											x	
	Umieralność z powodu POChP (mężczyźni w wieku 30+)	J40-J44, I47											x	
	Umieralność z powodu ChNS (dorośli w wieku 25+)	I20-I25	x											
	Umieralność z powodu ChNS (kobiety w wieku 25+)	I20-I25											x	
	Umieralność z powodu ChNS (mężczyźni w wieku 25+)	I20-I25											x	
	Umieralność z powodu raka płuc (dorośli w wieku 30+)	C33-C34, D02.1-D02.2, D38.1	x											
	Umieralność z powodu raka płuc (kobiety w wieku 30+)	C33-C34, D02.1-D02.2, D38.1											x	
	Umieralność z powodu raka płuc (mężczyźni w wieku 30+)	C33-C34, D02.1-D02.2, D38.1											x	
	Umieralność z powodu udaru (dorośli w wieku 25+)	I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3	x											
	Umieralność z powodu udaru (kobiety w wieku 25+)	I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3											x	
	Umieralność z powodu udaru (mężczyźni w wieku 25+)	I60-I63, I65-I67, I69.0-I69.3											x	
	Rozpowszechnienie/zachorowalność	Umieralność z powodu chorób układu oddechowego	J00-J99				x							x
		Umieralność z powodu chorób układu krążenia	I00-I99											x
Późna umieralność niemowląt z powodu ogółu przyczyn				x										
Rozpowszechnienie zapalenia oskrzeli wśród dzieci				x										
Przyjęcia do szpitali	Rozpowszechnienie objawów zapalenia oskrzeli wśród dzieci astmatycznych w wieku 5-14 lat				x									
	Zachorowalność na zapalenie oskrzeli wśród dorosłych				x									
	Częstość występowania objawów astmy u dzieci astmatycznych						x							
RADs/liczba utraconych dni pracy	Przyjęcia do szpitali - ChUK (w tym udar)						x							
	Przyjęcia do szpitali - ChUK (bez udaru)											x		
	Przyjęcia do szpitali - choroby układu oddechowego						x		x		x			
RADs/liczba utraconych dni pracy	Liczba utraconych dni pracy, wyłącznie dla populacji w wieku produkcyjnym						x							
	Liczba dni o ograniczonej aktywności (RADs)						x							
	Liczba dni o lekko ograniczonej aktywności (MRADs)											x		

Skróty: Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób (ICD); Ostra infekcja dolnych dróg oddechowych (ALRI), przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), Choroba niedokrwienna serca (ChNS), rak płuc, choroby układu krążenia (ChUK), liczba dni o ograniczonej aktywności (RADs), liczba dni o lekko ograniczonej aktywności (MRADs), pył zawieszony o średnicy mniejszej niż 2.5 mikrona (PM_{2.5}), pył zawieszony o średnicy mniejszej niż 10 mikronów (PM₁₀), dwutlenek azotu (NO₂), ozon (O₃), czarny węgiel (BC)

Rysunek 3. Możliwości oszacowań w programie AirQ+

Pola do wprowadzania danych oznaczone są kolorami, aby ułatwić użytkownikowi rozróżnienie między danymi obowiązkowymi a opcjonalnymi.



- **Kolor zielony**- oznacza pola obowiązkowe, aby program wykonał obliczenia muszą być uzupełnione. Niektóre zielone pola są uzupełniane automatycznie, zgodnie z rekomendacją programu.
- **Kolor żółty** i biały- oznacza pola sugerowane (opcjonalne), przydatne do celów dokumentacji i analiza wyników
- **Kolor czerwony**- oznacza, że wprowadzono nieprawidłową wartość

Po wybraniu na ekranie startowym „Create new Impact Assessment” wyświetla się okno z wyborem nowej oceny. Określamy:

- **Punkt 1** → perspektywę czasową: skutki długookresowe lub krótkookresowe ,
- **Punkt 2** → podajemy nazwę wykonywanej analizy np. dla jakiej lokalizacji będzie liczone narażenie,
- **Punkt 3** → rodzaj zanieczyszczenia dla którego wykonujemy analizę.

Danymi niezbędnymi do wykonania nowej analizy są:

- Wartość stężenia zanieczyszczenia dla analizowanego obszaru,
- Całkowita liczba ludności analizowanego obszaru. Do niektórych analiz potrzebna jest liczba ludności analizowanej grupy np. dorośli powyżej 30 lat,
- Liczba zgonów lub zachorowań (w zależności czego dotyczy analiza) w badanej populacji,
- współczynnik ryzyka względnego - program AirQ+ uzupełnia go automatycznie zgodnie z rekomendacją WHO, można je zmienić,
- Stężenie odniesienia - uzupełniane jest automatycznie zgodnie z rekomendacją WHO, można je zmienić.

Create new Analysis

New Impact Assessment

Please select the analysis parameters:

Analysis Type: Ambient

Time Perspective: Long-term Effects ← 1

Location: New Location ← 2

Pollutant: PM2.5 ← 3

Evaluation (optional): <NONE>

OK Cancel

Rysunek 4. Start nowej analizy

W kolejnym okienku wprowadzamy dane wejściowe.

- **Punkt 4** → Wpisujemy nazwę analizy np. miasto i rok dla którego liczymy,
- **Punkt 5** → Wprowadzamy średnie stężenie zanieczyszczenia dla danego obszaru. Można dane wprowadzić ręcznie jak również wczytać stężenia z oddzielnego pliku,
- Lokalizacja uzupełnia się z poprzedniego okna,
- **Punkt 6** → Wprowadzamy liczbę ludności narażonej na dane stężenie np. liczbę ludności miasta czy kraju dla którego liczymy narażenie,
- Pozostałe informacje do uzupełnienia w okienku są dodatkowe, nie są potrzebne by wykonać obliczenia, jednakże mogą być przydatne w późniejszej analizie wyników,
- **Punkt 7** → Następnie wybieramy „Create new Impact Evaluation”.

Impact Assessment: Long-term Effects (Ambient)

Analysis Name: ← 4

Pollutant: ↻

Pollution Concentration

Input Mean Value Input Air Quality Data

Mean Value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): ← 5

Location

Location: ✓

Total Population: ← 6

Year:

Area Size (km²):

Latitude:

Longitude:

Source of Air Quality Data and Comments

Source of measured air pollution data:
Number of stations used:
Location:
Type of stations:
Responsible agency/unit:

7 →

Rysunek 5. Ekran wprowadzania danych

W kolejnym oknie wybieramy:

- **Punkt 8** → Wskaźnik zdrowia- co chcemy oszacować w analizie np. umieralność z przyczyn ogólnych związana z narażeniem na stężenie zanieczyszczenia, umieralność z powodu raka płuc, infekcji dolnych dróg oddechowych czy innych chorób możliwych do wyboru (rysunek 3),
- **Punkt 9** → Określamy umieralność/zapadalność na daną chorobę w analizowanej populacji, podajemy liczbę przypadków w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców. Można również wpisać liczbę wszystkich przypadków zgonów/zapadalności na chorobę i program przeliczy wartość na 100 tys. mieszkańców,
- **Punkt 10** → Wybieramy metodę obliczeń.

Ryzyko względne [**Punkt 11**] i stężenie odniesienia [**Punkt 12**] uzupełnia się automatycznie zgodnie z wytycznymi WHO. Ryzyko względne jest to współczynnik określający prawdopodobieństwo śmierci lub wystąpienia choroby w grupie narażonej w stosunku do tych, którzy nie są narażeni, szacunkowy związek między ekspozycją a chorobą. Ryzyko względne podane jest również dla dolnej i górnej granicy przedziału ufności, zakres ten odpowiada 95% przedziałowi ufności. Stężenie odniesienia jest to wartość stężenia, powyżej którego liczone jest narażenie (stężenie powyżej którego występują negatywne skutki zdrowotne). Wartości stężenia odniesienia uzupełniają się automatycznie zgodnie z wytycznymi WHO z 2021 roku dotyczące jakości powietrza.

The screenshot shows the 'Impact Evaluation' software interface. It includes several input fields and a 'Calculate' button. The fields are labeled with numbers 8 through 12, corresponding to the text above. Below the input fields is a 'Results' table with columns for 'Central', 'Lower', and 'Upper' values. The table contains three rows of data: 'Estimated Attributable Proportion', 'Estimated number of Attributable Cases', and 'Estimated number of Attributable Cases per 100,000 Population at Risk'. A 'Comments' section is also visible at the bottom.

	Central	Lower	Upper
14 Estimated Attributable Proportion			
15 Estimated number of Attributable Cases			
16 Estimated number of Attributable Cases per 100,000 Population at Risk			

Rysunek 6. Ekran analizy

Po kliknięciu „calculate” [Punkt 13] uzupełnia się tabelka z wynikami. Wyniki obliczone są dla trzech wartości ryzyka względnego: środkowy, dolny i górny. Z otrzymanych wyników odczytujemy:

- **Punkt 14** → Jaki procent zgonów ze wszystkich zgonów w analizowanej populacji jest spowodowanych narażeniem na wysokie stężenia zanieczyszczenia,
- **Punkt 15** → Liczbę przypadków przedwczesnych zgonów spowodowanych długotrwałym narażeniem na analizowane zanieczyszczenie, których można byłoby uniknąć gdyby stężenie nie przekraczało $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (poziom zalecany przez wytyczne WHO z 2005 r.) dla analizowanej populacji,
- **Punkt 16** → Liczbę przedwczesnych zgonów w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców w analizowanej populacji.

Przykład:

Oszacowanie oddziaływania długookresowego narażenia na pył $\text{PM}_{2.5}$ przewyższającego rekomendacje WHO $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na umieralność ze wszystkich naturalnych przyczyn w Warszawie w 2018 roku.

Średnie roczne stężenie pyłu $\text{PM}_{2.5}$ - $21,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [CAMS¹]

Ogólna liczba ludności - 1 777 972 [GUS²]

Liczba ludności 30+ - 1 273 103 [GUS]

Liczba zgonów wśród dorosłych 30+ - 19 456 [GUS]

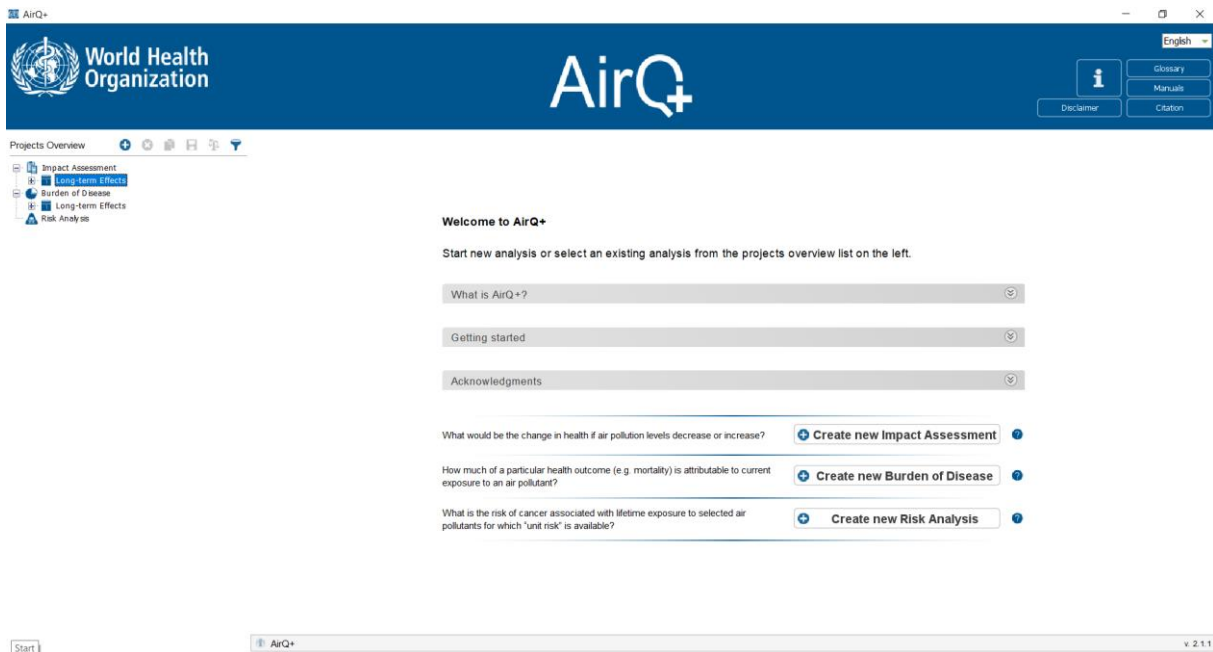
Ryzyko względne - Zgodnie z rekomendacją WHO

Stężenie odniesienia - zgodnie z rekomendacją WHO

W oknie startowym wybieramy „Create new Impact Assessment”.

¹ <https://ads.atmosphere.copernicus.eu/>

² <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/>



Następnie wybieramy:

- Perspektywę czasową- skutki długookresowe
- Lokalizację- Warszawa
- Zanieczyszczenie- pył PM2.5

Create new Analysis
×

New Impact Assessment

Please select the analysis parameters:

Analysis Type:	<input type="text" value="Ambient"/>
Time Perspective:	<input type="text" value="Long-term Effects"/>
Location:	<input type="text" value="Warszawa"/>
Pollutant:	<input type="text" value="PM2.5"/>
Evaluation (optional):	<input type="text" value="<NONE>"/>

W kolejnym oknie uzupełniamy:

- Nazwę analizy - nie jest to konieczne do wykonania oszacowania jednakże wprowadza to porządek w obliczeniach,
- Wartość Średniego rocznego stężenia pyłu PM2.5 w Warszawie w 2018 roku,
- Liczbę ludności,
- Pozostałe informację do uzupełnienia są dodatkowe,
- Wybieramy „Create new Impact Evaluation”.

Impact Assessment: Long-term Effects (Ambient)

Analysis Name: ✓
Pollutant: ⚙

Pollution Concentration

Input Mean Value Input Air Quality Data

Mean Value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): ✓

Location

Location: ✓

Total Population: ✓

Year:

Area Size (km²): ⚠

Latitude:

Longitude:

Source of Air Quality Data and Comments

Source of measured air pollution data:
Number of stations used:
Location:
Type of stations:
Responsible agency/unit:

 Create new Impact Evaluation



 Create new Life Table Evaluation

Następnie:

- Wybieramy wskaźnik zdrowia- umieralność z powodu ogółu naturalnych przyczyn dorosłych powyżej 30 lat,
- Liczbę zgonów wśród dorosłych 30+ w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców. Żeby ułatwić użytkownikowi, program sam przeliczy całkowitą liczbę zgonów na liczbę zgonów w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców,
- Populacja narażona - wpisujemy liczbę ludności powyżej 30 lat, gdyż nasz wskaźnik zdrowia odnosi się do takiej populacji.

Impact Evaluation (PM2.5)

Evaluation Name:

Health Endpoint:

Health Endpoint:

Incidence (per 100 000 Population at risk per year):

Pop. at risk (71.6%):

Calculation Parameters

Calculation Method:

Relative Risk: Lower: Upper:

Cut-off Value X0 (see formula):

Mean Concentration X:

Advanced

Calculate

Results (last calculation 2024-03-26 11:48:27)

	Central	Lower	Upper
Estimated Attributable Proportion			
Estimated number of Attributable Cases			
Estimated number of Attributable Cases per 100,000 Population at Risk			

Comments

Metoda obliczeń, ryzyko względne i stężenie odniesienia jest uzupełniane automatycznie zgodnie z rekomendacją WHO dla wybranego oszacowania skutków zdrowotnych. Po kliknięciu oblicz uzupełnia się tabela. Odczytujemy z niej:

- 2281 przypadków wszystkich zgonów wśród ludności powyżej 30 lat to przedwczesne zgony spowodowane długotrwałym narażeniem na pył PM2.5, których można byłoby uniknąć, gdyby stężenie nie przekraczało $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (stężenie odniesienia)
- Przedwczesne zgony spowodowane narażeniem na pył PM2.5 stanowią 11,72% wszystkich zgonów
- Oraz liczbę przedwczesnych zgonów analizowanej populacji w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców- 179,14 przypadków

Impact Evaluation (PM2.5)

Evaluation Name:

Health Endpoint

Health Endpoint:

Incidence (per 100 000 Population at risk per year):

Pop. at risk (71.6%): #

Calculation Parameters

Calculation Method:

Relative Risk: Lower: Upper:

Cut-off Value X0 (see formula):

Mean Concentration X:

Advanced

Results (last calculation 2024-03-26 11:50:06)

	Central	Lower	Upper	
Estimated Attributable Proportion	11.72%	9.01%	13.03%	^
Estimated number of Attributable Cases	2,281	1,753	2,535	
Estimated number of Attributable Cases per 100,000 Population at Risk	179.14	137.66	199.13	v

Comments

