



Interreg

CENTRAL EUROPE



European Union
European Regional
Development Fund

InAirQ



TAKING
COOPERATION
FORWARD



Materiały promocyjne



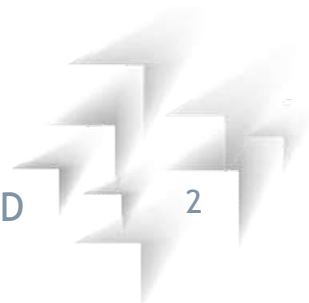
Cele i założenia projektu pn. Planowanie Działań dla Zintegrowanego Zarządzania Jakością Powietrza (InAirQ). Czynniki warunkujące i modyfikujące środowisko szkół podstawowych w Polsce



InAirQ | Instytut Medycyny Pracy im. Prof. J. Nofera, Województwo Łódzkie;

Anna Kozajda

- ❑ Zanieczyszczenie powietrza jest poważnym problemem zdrowia środowiskowego, który tak samo dotyka zarówno mieszkańców krajów rozwiniętych, jak i tych rozwijających się.
- ❑ W krajach rozwiniętych (tj. USA, Europa) powietrze w poprzednich dekadach zostało silnie zanieczyszczone i choć podjęto działania naprawcze, to pozostał istotny problem dla środowiska.



- ❑ Według raportu Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) szacuje się, że globalnie zanieczyszczenie powietrza mogło być przyczyną:
 - ok. 1,3 mln zgonów w 2008 r.
 - ok. 3,7 mln zgonów w 2012 r.

- ❑ Poprzez zmniejszenie poziomów zanieczyszczenia, kraje mogą ograniczyć ryzyko udaru, chorób serca, raka płuc jak i przewlekłych oraz ostrych chorób układu oddechowego wśród swoich obywateli.



- ☐ Zanieczyszczenie powietrza ma wpływ na większość narządów i układów organizmu ludzkiego.
- ☐ Długotrwałe narażenie na zanieczyszczenia powietrza powoduje zwiększenie całkowitej śmiertelności.
- ☐ Zanieczyszczenia powietrza mogą wywoływać i nasilać choroby serca (m.in. choroba niedokrwienna serca), układów: oddechowego, nerwowego, pokarmowego i moczowego.



- ☐ Zanieczyszczenia zależą od miejsca, pory roku i czasu.
- ☐ Poszczególne składniki zanieczyszczeń różnią się nawet w obrębie tej samej miejscowości.
- ☐ Zanieczyszczenia zawarte w powietrzu zewnętrznym (atmosferycznym) i powietrza w pomieszczeniu nie są całkowicie takie same.
- ☐ Zanieczyszczenia powietrza składają się z różnych elementów, w tym mikroorganizmów.



- ❑ Zanieczyszczenia w powietrzu można podzielić na dwa typy: pierwotne i wtórne.
- ❑ Do głównych zanieczyszczeń w powietrzu na zewnątrz są zaliczane:
 - cząstki stałe (PM) WHO
 - ozon (O₃) WHO
 - dwutlenek siarki (SO₂) WHO
 - dwutlenek azotu (NO₂) WHO
 - tlenek węgla (CO)
 - ołów (Pb)



Jakość otaczającego powietrza

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO

- ❑ Zanieczyszczenia w powietrzu zewnętrznym pochodzą głównie z:
 - przemysłu
 - pożarów lasów
 - spalania śmieci/odpadów
 - transportu (spaliny)



- ☐ Cząstki stałe (PM) są zwykle cząstkami węgla, zawierającymi na swojej powierzchni inne składniki chemiczne, mikroorganizmy i metale ciężkie.
- ☐ Największe pojedyncze źródło cząstek stałych (PM) w powietrzu pochodzących z pojazdów silnikowych stanowią spaliny z silników Diesla.
- ☐ Nawet 90% cząstek stałych (PM) w powietrzu w największych miastach na świecie pochodzi ze spalin silników Diesla.
- ☐ Inne źródła cząstek stałych (PM):
 - pożary lasów
 - spalanie śmieci
 - burzenie i rekonstrukcje budynków na dużą skalę

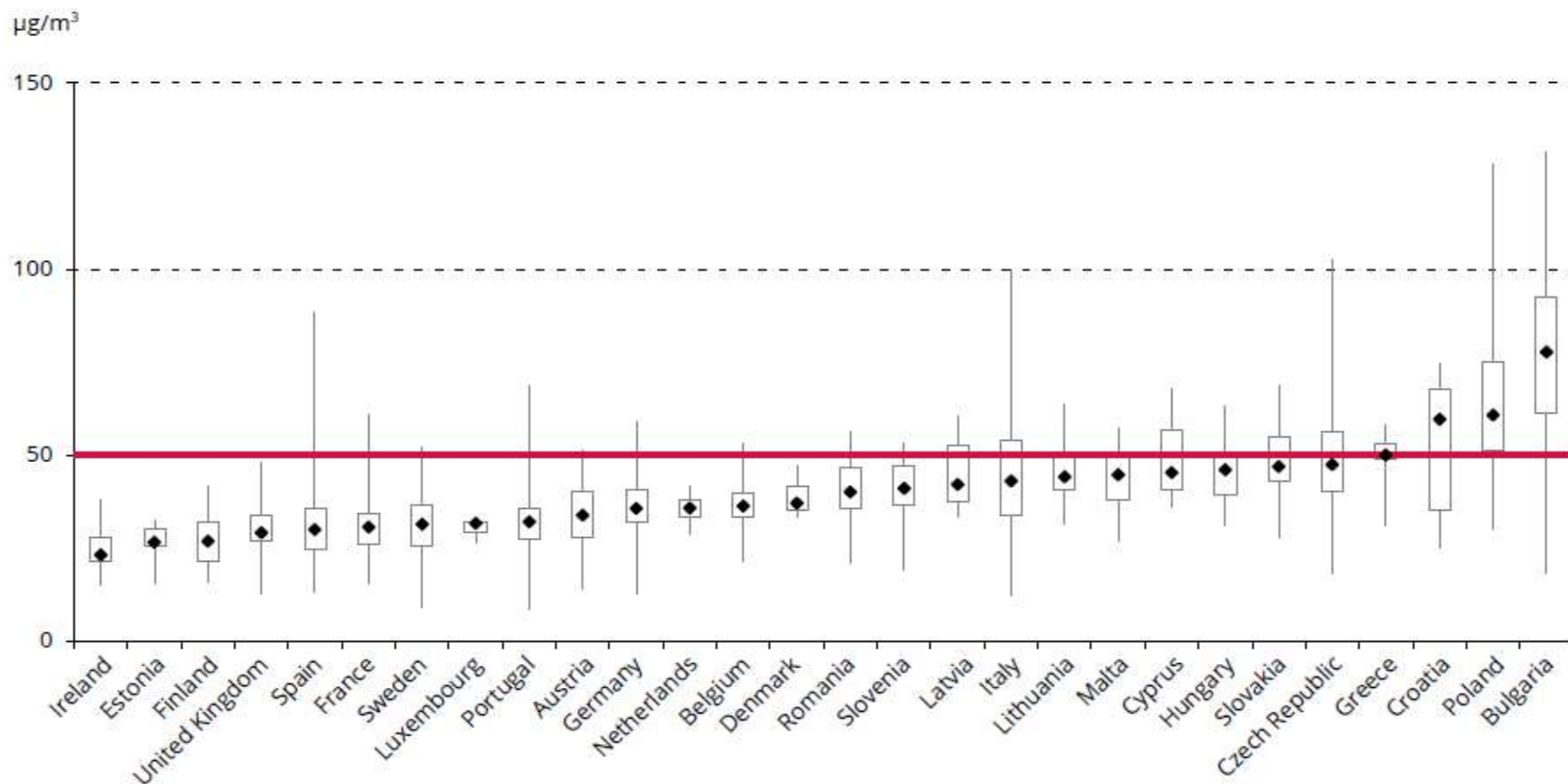


Jakość otaczającego powietrza

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO

- ❑ W celu monitoringu cząstek stałych (PM) stosuje się dwa wskaźniki: PM_{10} i $PM_{2.5}$.
- ❑ $PM_{2.5}$ jest obecnie wykorzystywany jako główny wskaźnik ryzyka dla zdrowia powstającego wskutek zanieczyszczenia powietrza cząstkami stałymi
- ❑ $PM_{2.5}$ - drobne cząstki o średnicy $\leq 2,5$ mikrometra.
- ❑ Główne źródła cząstek $PM_{2.5}$:
 - pojazdy mechaniczne
 - elektrownie/elektrociepłownie
 - spalanie drewna (ogrzewanie domów)
 - pożary lasów
 - wypalanie traw
 - niektóre procesy przemysłowe
 - i inne procesy spalania





RYC. 1. STĘŻENIA PYŁU PM₁₀ W STOSUNKU DO DZIENNEJ WARTOŚCI GRANICZNEJ W 2014 ROKU W UE-28



Źródło: EEA, 2016. Air quality in Europe – 2016 report.

- ❑ Zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego zawierają te same substancje, które są obecne w powietrzu zewnętrznym, ale ich stężenia są różne, zazwyczaj niższe.
- ❑ Ponadto, oprócz tych samych zanieczyszczeń, które są w powietrzu zewnętrznym, w pomieszczeniach są też inne składniki, których źródło jest wewnątrz budynku.
- ❑ Główne źródła:
 - spalanie paliw stałych w pomieszczeniach
 - palenie tytoniu
 - emisje zanieczyszczeń z materiałów budowlanych i wyposażenia wewnątrz
 - słaba wentylacja



Jakość otaczającego powietrza

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO

Tabela 1. Zanieczyszczenia powietrza najbardziej szkodliwe dla zdrowia ludzi i ich źródła.

Zanieczyszczenie	Główne źródło zanieczyszczenia wewnątrz budynków
Cząstki stałe	spalanie paliw, palenie tytoniu, procesy czyszczenia/sprzątani, gotowanie
Tlenek węgla (CO)	spalanie paliw, palenie tytoniu
Wielopierścienowe Węglowodory Aromatyczne (WWA)	spalanie paliw, palenie tytoniu, gotowanie
Tlenki azotu (NO _x)	spalanie paliw
Tlenki siarki (SO _x)	spalanie węgla
Arsen i fluor	spalanie węgla

źródło: Zhang J., Smith KR. Indoor air pollution: a global health concern. British Medical Bulletin. 2003;68:209-25.



Jakość otaczającego powietrza

ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO

Tabela 1. Zanieczyszczenia powietrza najbardziej szkodliwe dla zdrowia ludzi i ich źródła – kontynuacja.

Zanieczyszczenie	Główne źródło zanieczyszczenia wewnątrz budynków
Lotne i mniej lotne związki organiczne (VOC, SVOC)	spalanie paliw, palenie tytoniu, produkty konsumenckie, meble, materiały budowlane, gotowanie
Aldehydy	meble, materiały budowlane, gotowanie
Pestycydy	produkty konsumenckie, pył/kurz z zewnątrz
Azbest	przebudowa / rozbiórki materiałów budowlanych
Czynniki biologiczne	wilgotne materiały / meble, systemy klimatyzacyjne, mieszkańcy, powietrze zewnętrzne, zwierzęta domowe
Radon	ziemia pod budynkiem, materiały budowlane
Wolne rodniki i inne krótkotrwałe związki wysoce reaktywne	chemikalia obecne wewnątrz budynku

źródło: Zhang J., Smith KR. Indoor air pollution: a global health concern. British Medical Bulletin. 2003;68:209-25.



- ❑ Według Amerykańskiego Stowarzyszenia Chorób Klatki Piersiowej (*American Thoracic Society, ATS*) szkodliwe skutki obejmują:
- zaburzenie czynności płuc
 - zwiększenie częstości infekcji
 - nasilenie objawów oddechowych
 - ostre zaostrzenie POChP (przewlekła obturacyjna choroba płuc)
 - początek astmy
 - wzrost hospitalizacji
 - zwiększoną śmiertelność oddechową
 - wyższą częstość występowania astmy u dzieci

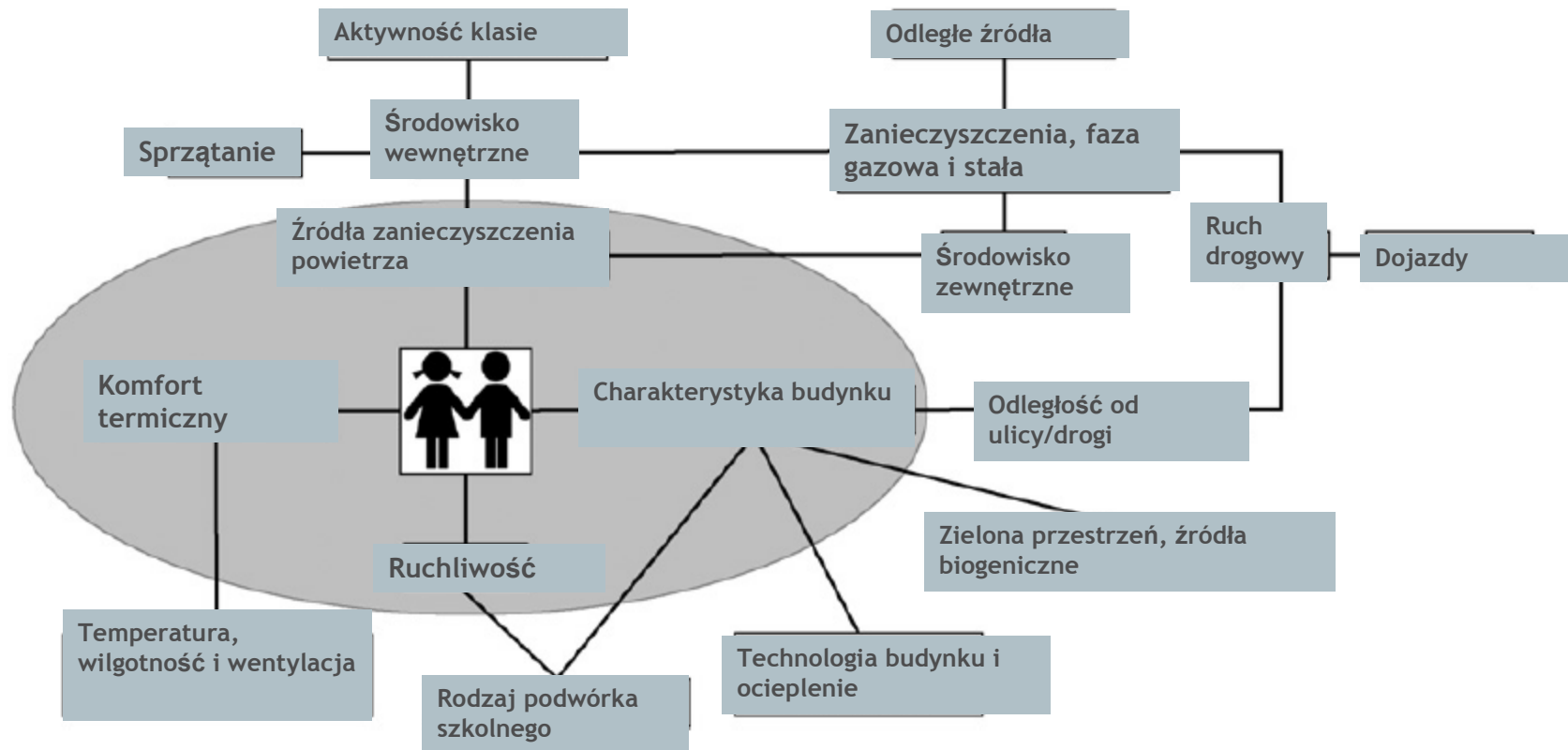


- ❑ Środki redukujące zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach i łagodzące objawy chronicznego podrażnienia dróg oddechowych:
 - Wybrać meble z mniejszą emisją związków chemicznych.
 - Regularnie sprawdzać system wentylacji domu.
 - Wietrzyć pomieszczenia (otwieranie drzwi i okien regularnie, tak aby zmniejszyć szkodliwe zanieczyszczenia gazowe z materiałów wykończeniowych i budowlanych).
 - Używać czystych paliw, zamiast paliwa z biomasy, jeśli to możliwe.
 - Zmienić kuchenki gazowe na bardziej efektywnie spalające gaz i podłączać okapy w celu odprowadzenia emisji na zewnątrz.



- ☐ Filtracja powietrza wewnętrznego może być skuteczna w zmniejszaniu ilości cząstek stałych (PM).
- ☐ W celu ograniczenia szkodliwych skutków zanieczyszczenia powietrza, ludzie powinni mieć świadomość lokalnej jakości powietrza i podjąć dodatkowe środki, takie jak skrócenie czasu na świeżym powietrzu i maski, gdy jest to konieczne.
- ☐ Do redukcji zanieczyszczeń powietrza w pomieszczeniach, zaleca się stosowanie czystych paliw, ulepszone piece i filtry powietrza. Zaprzestanie palenia tytoniu i odpowiednia dieta są odpowiednie dla wszystkich ludzi.





Ryc. 2. Schematyczne przedstawienie czynników i powiązań, potencjalnie wpływających na jakość powietrza w szkolnych klasach.

źródło: Salthammer T., Uhde E., Schrippa T. et al. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution. *Environment International*. 2016;94:196–210



Literatura:

- Ashmore MR., Dimitroulopoulou C. Personal exposure of children to air pollution. *Atmospheric Environment*. 2009, 43:128-141.
- Jantunen M., Oliveira Fernandes E., Carrer P., Kephelopoulos S., Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ).(2011) *EC DG Sanco*
- Jiang XQ., , Mei XD.,Feng Di. Air pollution and chronic airway diseases: what should people know and do? *J Thorac Dis*. 2016;8(1):31-40.
- Kampa M., Castanas E. Human health effects of air pollution. *Environmental Pollution*. 2008,151:362 - 367.
- Kulkarni N., Grigg J. Effect of air pollution on children. *Paediatrics and Child Health*. 2008,18(5):238-243.
- Landrigan F., Kimmel C., Correa A. et al. Children's Health and the Environment: Public Health Issues and Challenges for Risk Assessment. *Environmental Health Perspectives*. 2004,112(2).
- Salthammer T., Uhde E., Schrippa T. et al. Children's well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution. *Environment International*. 2016;94:196-210
- Wang L., Zhong B., Vardoulakis S. et al. Air Quality Strategies on Public Health and Health Equity in Europe—A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2016,13,1196.



Międzynarodowe Planowanie Działań dla Zintegrowanego Zarządzania Jakością Powietrza

InAirQ

Transnational Adaptation Actions for Integrated Indoor Air Quality Management



- ❑ Projekt InAirQ jest projektem międzynarodowym współfinansowanym przez UE w ramach Programu Interreg Europa Środkowa.
- ❑ W projekt zaangażowanych jest 9 partnerów z 5 krajów UE:
 - **Węgry**
 - Hungarian National Public Health Center (Lider projektu)
 - Municipality of Várpalota
 - **Polska**
 - Instytut Medycyny Pracy im. Prof. J. Nofera
 - Województwo Łódzkie
 - **Słowenia**
 - Slovenian National Institute of Public Health
 - Primary School Karla Destovnika-Kajuha
 - **Czechy**
 - Czech National Institute of Public Health
 - **Włochy**
 - Higher Institute on Territorial Systems for Innovation
 - School Foundation
- ❑ Okres trwania projektu: 07.2016 - 06.2019 (36 miesięcy)



Główne cele projektu

- ❑ Zainicjowanie opracowania polityki i działań praktycznych
- ❑ Zainicjowanie budowy potencjału na rzecz redukcji negatywnych efektów zdrowotnych powietrza w pomieszczeniach zamkniętych w krajach Europy Środkowej.



Cele szczegółowe projektu:

- ☐ Opisanie wpływu jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń na zdrowie podatnej populacji.
- ☐ Podjęcie działań w celu poprawy środowiska w szkołach na obszarze Europy Środkowej.
- ☐ Rozwinięcie i przygotowanie Wirtualnego Repozytorium Zdrowia, aby pomóc organom decyzyjnym monitorować jakość powietrza wewnątrz pomieszczeń i jego zmiany.



Cele szczegółowe projektu (2)

- ❑ Zostaną opracowane, przetestowane i wdrożone Krajowe Plany Działania, tak aby zapewnić zestaw środków umożliwiających poprawę środowiska wewnętrznego dla pilotażowych szkół i krajowych/regionalnych organów nadzorujących zdrowie.
- ❑ Zostaną zorganizowane i przygotowane, specjalnie z myślą o kierownictwie szkół oraz lokalnych instytucjach zarządzających szkołami, Kursy Budowania Potencjału, tak by zapewnić możliwie najlepsze wdrożenie Planów Działań.



Cele szczegółowe projektu (3)

- ❑ Ponadnarodowe Forum Jakości Środowiska będzie umożliwiało śledzenie wyników projektu i podtrzymywanie współpracy pomiędzy zaangażowanymi stronami.



WYNIKI PROJEKTU

- ☐ Wspólna Ponadnarodowa Strategia w odniesieniu do Planów Działania w zakresie Jakości Powietrza Wewnątrz Pomieszczeń.
- ☐ Strategia będzie dotyczyła Planów Działania opracowanych w celu dalszego porównania lokalnej/regionalnej/ponadnarodowej struktury.



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

1. Edukacja
podstawowa
i stan budynków
szkolnych w
Polsce.

2. Polityka dotycząca
środowiska
wewnętrznego
w budynkach
szkolnych.

3. Przegląd
wyników badań
jakości
powietrza
wewnętrznego.

4. Zanieczyszczenie
powietrza
zewnętrznego
w Polsce.



Tabela 1. Szkoły podstawowe, nauczyciele i uczniowie w roku szkolnym 2015/2016.

Specyfikacja	Liczba szkół	Liczba nauczycieli	Liczba uczniów
Polska ogółem	13 563	190 510	2 480 793
Szkoły podstawowe publiczne w Polsce	12 365	180 426	2 388 890
Szkoły podstawowe nie publiczne ze statusem publicznych w Polsce	1 198	10085	91903
Województwo łódzkie	845	11 617	151 776

Source: Oświata i wychowanie w roku szkolnym 2015/2016, Główny Urząd Statystyczny, 2016;



Tabela 2. Uczniowie w szkołach podstawowych według miejsca zamieszkania w roku szkolnym 2015/2016.

Specyfikacja	Miasta		Obszary wiejskie
	< 5 tys. mieszkańców	> 5 tys. mieszkańców	
Polska ogółem	77 610	1 319 703	1 083 482
Województwo łódzkie	3 910	84 504	63 362

Źródło: Oświata i wychowanie w roku szkolnym 2015/2016, Główny Urząd Statystyczny, 2016



Tabela 3. Wskaźnik uczeń/nauczyciel w roku szkolnym 2015/2016.

Specyfikacja	Wskaźnik uczeń/nauczyciel
Polska ogółem	13,0
Szkoły podstawowe publiczne w Polsce	13,2
Szkoły podstawowe nie publiczne ze statusem publicznych w Polsce	9,1
Województwo łódzkie	13,1

Źródło: Oświata i wychowanie w roku szkolnym 2015/2016, Główny Urząd Statystyczny, 2016



- ☐ remonty - termomodernizacja (obniżenie emisji CO₂ oraz faktyczne potrzeby remontowymi m.in. zły stan stolarki okiennej)
- ☐ budynki szkół niepublicznych są w lepszym stanie technicznym niż szkoły publiczne
- ☐ dotacje z budżetu dotyczą częściej pomocy edukacyjnych m.in. pracownice komputerowe i ich wyposażenie niż prac remontowych



Stan szkół podstawowych w Łodzi

według informacji zebranych przez:

Urząd Miasta w Łodzi
Wydział Edukacji
Oddział ds. Projektów i Inwestycji

Ponieważ nie ma żadnych podstaw, aby uznać, że szkoły w Łodzi różnią się znacząco od reszty kraju, raport ten może zostać uznany za reprezentatywny dla Polski.

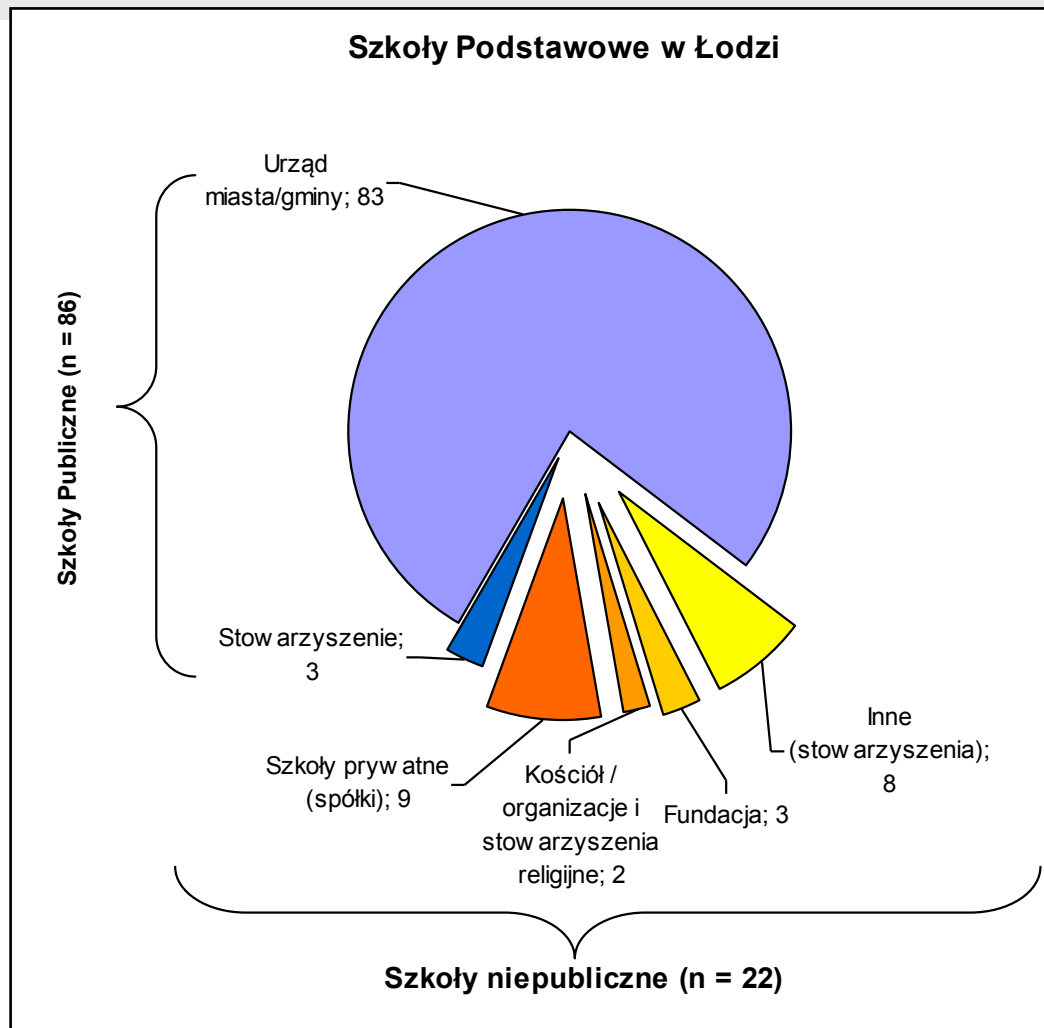


Tabela 7. Szkoły w podstawowe w Łodzi według instytucji utrzymującej w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów).

Szkoły	Instytucja utrzymująca	Liczba szkół
Publiczne (n=86)	Urząd miasta/gminy	83
	Stowarzyszenie	3
Niepubliczne (n=22)	Fundacja	3
	Kościół / organizacje i stowarzyszenia religijne	2
	Szkoły prywatne (spółki)	9
	Inne (stowarzyszenia)	8



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce



Ryc. 1. Szkoły podstawowe w Łodzi według instytucji utrzymującej.



Tabela 8. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów).

Specyfikacja	Rok budowy	Liczba szkół
Wiek budynku lub lata budowy	1900 - 1945	10
	1946 - 1979	65
	1980 - 1989	7
	Po 1990	1



Tabela 9. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Typ materiału	Liczba szkół
Rodzaj materiałów budowlanych	wielka płyta	20
	pustaki	1
	cegła	51
	mieszane	11



Tabela 10. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Liczba kondygnacji	Liczba szkół
Liczba pięter	Parterowe	0
	1-piętrowe	9
	2-piętrowe	52
	3-piętrowe (i więcej pięter)	22



Tabela 11. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Kształt budynku	Liczba szkół
Kształt budynku	Regularny	32
	Nieregularny	7
	Kształt litery L	27
	Kształt litery U	10
	Kształt litery T	3
	Kształt litery C	2
	Kształt litery H	1
	Kształt litery E	1



Tabela 12. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja		Liczba szkół
Szkoly bez termomodernizacji		57
Szkoly po termomodernizacji		26
Szkoly wymagajace termomodernizacji	Planowane do termomodernizacji na rok 2017	9
	Planowane do termomodernizacji na rok 2018	9
	Planowane do termomodernizacji na rok 2019	6



Tabela 13. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Rodzaj ogrzewania	Liczba szkół
Rodzaj ogrzewania	miejskie	71
	gazowe	8
	gazowo-olejowe	1
	olejowe	3



Tabela 14. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Rodzaj wentylacji	Liczba szkół
Wentylacja	grawitacyjna	83
	mechaniczna	20
	klimatyzacja	1

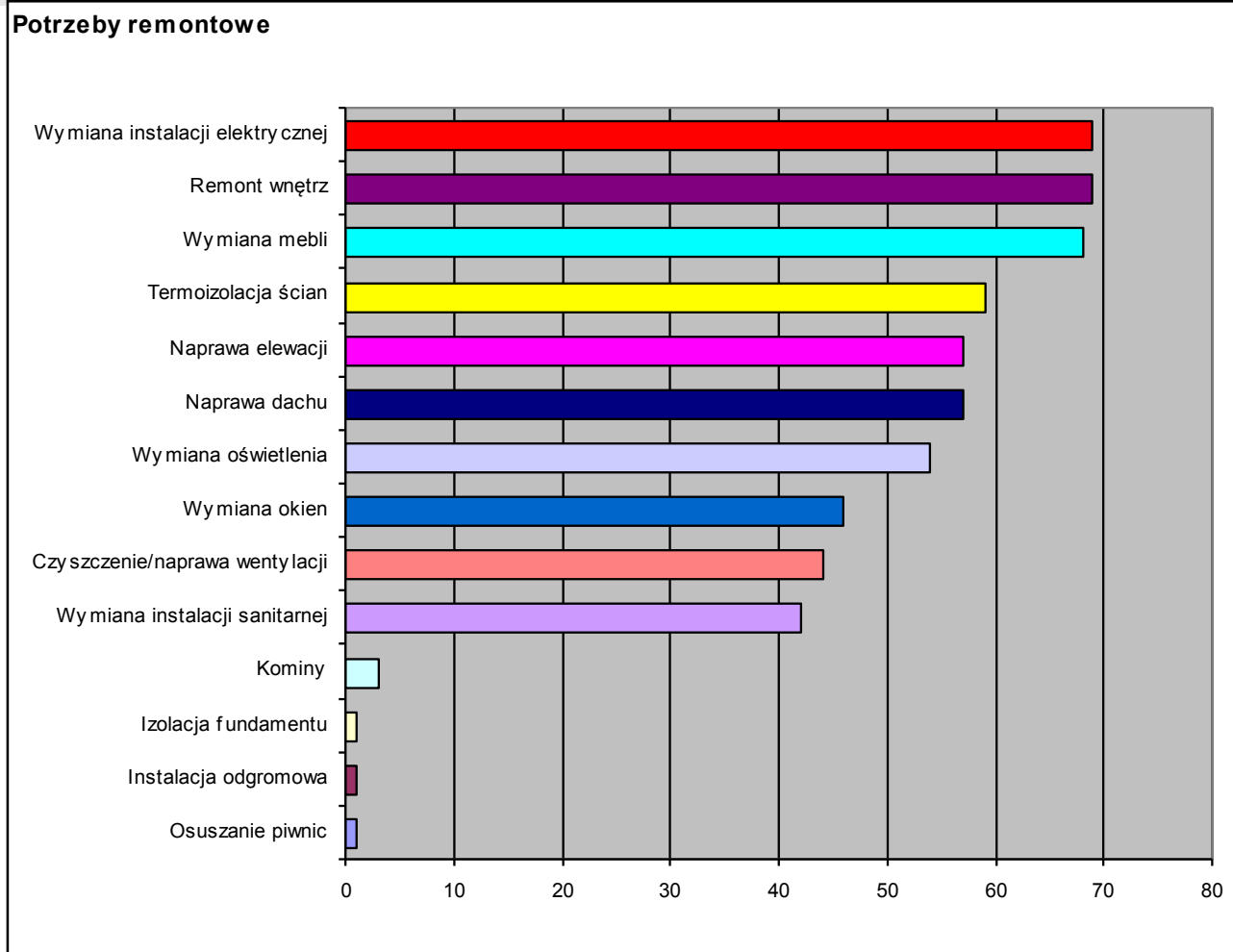


Tabela 15. Stan budynków publicznych szkół podstawowych w Łodzi w roku szkolnym 2016/2017 (przed reformą likwidacji gimnazjów) c.d.

Specyfikacja	Natężenie ruchu	Liczba szkół
Lokalizacja	duże	27
	średnie	33
	małe	23



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce



Ryc. 2. Szkoły podstawowe w Łodzi według potrzeb remontowych.



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

1. Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

2. Polityka dotycząca środowiska wewnętrznego w budynkach szkolnych.

3. Przegląd wyników badań jakości powietrza wewnętrznego.

4. Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce.



Polityka dotycząca środowiska wewnętrznego w budynkach szkolnych

Aktualne przepisy prawne dotyczące stanu technicznego budynków szkolnych:

- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. Nr 6 z 2003 r., poz. 69 z p.zm.).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Monitor Polski Nr 19 z 1996 r., poz. 231.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. Nr 169 z 2003 r., poz. 1650).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72 z 2001 r., poz. 747 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002 r., poz. 690 z p.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. nr 120 z 2007r., poz. 826 z p.zm.).
- PN-EN 13779:2008 Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
- Ustawa z dnia 9 listopada 1995 r. o ochronie zdrowia przed następstwami używania tytoniu i wyrobów tytoniowych (Dz.U. 1996 Nr 10 poz. 55 z p. zm.).
- DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
- DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE.



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

1. Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

2. Polityka dotycząca środowiska wewnętrznego w budynkach szkolnych.

3. Przegląd wyników badań jakości powietrza wewnętrznego.

4. Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce.



Projekt SINPHONIE

Zanieczyszczenie Powietrza Wnętrz a Zdrowie: Sieć Obserwacyjna w Europie

- ❑ Według informacji opublikowanych przez WHO („School environment. Policy and current standards”, 2014) w powietrzu wewnętrznym szkół w Polsce przeprowadzonych w ramach projektu SINPHONIE wykazano jeden z najwyższych w Europie poziomów stężeń formaldehydu i benzeny.
- ❑ Mediana średniego tygodniowego stężenia formaldehydu wynosiła 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zakres: 1 - 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe stężenie odnotowano w Rumunii, Polska na drugim miejscu. Wartość referencyjna według WHO dla formaldehydu (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nie była przekroczona w żadnej ze szkół.
- ❑ Mediana średniego tygodniowego stężenia benzenu: 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (zakres poniżej poziomu detekcji - 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Najwyższe stężenie odnotowano w Polsce. Benzen jest czynnikiem rakotwórczym bez wyznaczonego poziomu bezpiecznego (WHO).



Przegląd wyników badań jakości powietrza wewnętrznego.

Wyżej przytoczone dane sugerują niską jakość powietrza wewnętrznego w polskich szkołach. Należy zwrócić uwagę na pilną potrzebę przeprowadzenia pomiarów czynników szkodliwych obecnych w powietrzu wewnętrznym w szkołach w Polsce, w celu podniesienia świadomości osób zaangażowanych w zarządzanie środowiskiem szkolnym.



Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

1. Edukacja podstawowa i stan budynków szkolnych w Polsce.

2. Polityka dotycząca środowiska wewnętrznego w budynkach szkolnych.

3. Przegląd wyników badań jakości powietrza wewnętrznego.

4. Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce.



- ❑ jakość powietrza wewnętrznego jest ściśle związana z jakością powietrza atmosferycznego w bezpośrednim otoczeniu budynku
- ❑ wyjątek: budynki z zainstalowanym systemem centralnej klimatyzacji
- ❑ powietrze atmosferyczne wraz z zanieczyszczeniami (czynniki chemiczne i biologiczne) przechodzą do wnętrza budynków szkół
- ❑ w 90% szkół zajęcia WF odbywają się przynajmniej raz w tygodniu w salach gimnastycznych i na szkolnym boisku

**jakość powietrza
atmosferycznego wokół szkół
stanowi jeden z najbardziej
istotnych czynników
zagrożających zdrowiu dzieci
uczęszczających do szkół**

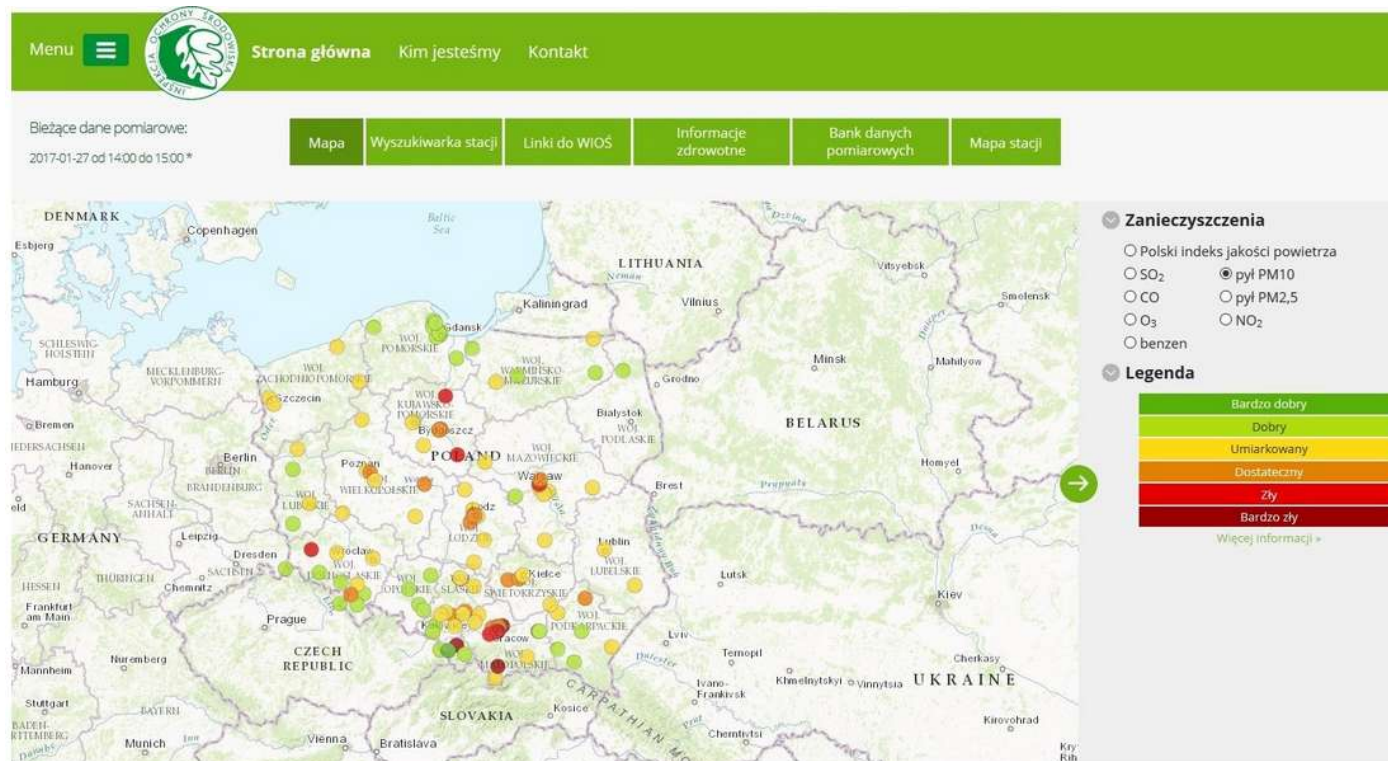


Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce

- ❑ w Polsce monitoring powietrza atmosferycznego jest prowadzony przez Inspekcję Ochrony Środowiska
- ❑ GIOŚ publikuje na swojej stronie internetowej szczegółowe wyniki pomiarów dla istniejącej siatki punktów pomiarowych oraz aktualny stan zanieczyszczenia powietrza (poziomy przekroczeń wartości normatywnych) dla Polski
- ❑ analogiczne dane dla 16 województw są publikowane na stronach internetowych 16 WIOŚ



Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce



Ryc. 1. Strona internetowa Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska z komunikatami w sprawie aktualnej i prognozowanej jakości powietrza w Polsce.



Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce



Ryc. 2. Strona internetowa Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska z mapą stacji pomiarowych i wynikami przeprowadzonych pomiarów w Łodzi i regionie.



Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce

Tabela 16. Klasyfikacja jakości powietrza atmosferycznego i wartości referencyjne czynników szkodliwych obwiązujące w Polsce (według GIOŚ).

Kategoria	Informacje Zdrowotne	PM ₁₀ [µg/m³]	PM _{2,5} [µg/m³]	O ₃ [µg/m³]	NO ₂ [µg/m³]	SO ₂ [µg/m³]	C ₆ H ₆ [µg/m³]	CO [mg/m³]
Bardzo dobry	Jakość powietrza jest bardzo dobra, zanieczyszczenie powietrza nie stanowi zagrożenia dla zdrowia, warunki bardzo sprzyjające do wszelkich aktywności na wolnym powietrzu, bez ograniczeń.	0 - 20	0 - 12	0 - 30	0 - 40	0 - 50	0 - 5	0 - 2
Dobry	Jakość powietrza jest zadowalająca, zanieczyszczenie powietrza powoduje brak lub niskie ryzyko zagrożenia dla zdrowia. Można przebywać na wolnym powietrzu i wykonywać dowolną aktywność, bez ograniczeń.	21 - 60	13 - 36	31 - 70	41 - 100	51 - 100	6 - 10	3 - 6
Umiarkowany	Jakość powietrza jest akceptowalna. Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia w szczególnych przypadkach (dla osób chorych, osób starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci). Warunki umiarkowane do aktywności na wolnym powietrzu.	61 - 100	37 - 60	71 - 120	101 - 150	101 - 200	11 - 15	7 - 10
Dostateczny	Jakość powietrza jest dostateczna, zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci) oraz może mieć negatywne skutki zdrowotne. Należy rozważyć ograniczenie (skrócenie lub rozłożenie w czasie) aktywności na wolnym powietrzu, szczególnie jeśli ta aktywność wymaga długotrwałego lub wzmoczonego wysiłku fizycznego.	101 - 140	61 - 84	121 - 160	151 - 200	201 - 350	16 - 20	11 - 14
Zły	Jakość powietrza jest zła, osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć do minimum wszelką aktywność fizyczną na wolnym powietrzu - szczególnie wymagającą długotrwałego lub wzmoczonego wysiłku fizycznego.	141 - 200	85 - 120	161 - 240	201 - 400	351 - 500	21 - 50	15 - 20
Bardzo zły	Jakość powietrza jest bardzo zła i ma negatywny wpływ na zdrowie. Osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny bezwzględnie unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć przebywanie na wolnym powietrzu do niezbędnego minimum. Wszelkie aktywności fizyczne na zewnątrz są odradzane. Długotrwała ekspozycja na działanie substancji znajdujących się w powietrzu zwiększa ryzyko wystąpienia zmian m.in. w układzie oddechowym, naczyniowo-sercowym oraz odpornościowym.	> 200	> 120	> 240	> 400	> 500	> 50	> 20

Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce

Tabela 17. Średnie miesięczne stężenie czynników szkodliwych w powietrzu atmosferycznym w Łodzi w 2016 r. (według danych publikowanych przez WIOŚ w Łodzi).

Rok 2016	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
Styczeń	14,42	29,39	731,69	26,42	55,01	59,58	58,65
Luty	7,53	23,31	534,82	39,84	36,19	32,94	35,10
Marzec	6,96	26,92	584,38	40,94	46,24	38,68	36,61
Kwiecień	4,94	26,99	477,21	61,36	43,82	33,82	22,96
Maj	2,97	24,35	437,42	77,11	35,52	26,30	15,02
Czerwiec	2,33	23,04	397,64	74,39	34,42	21,04	13,01
Lipiec	2,68	19,68	429,69	61,25	29,52	19,36	16,37
Sierpień	3,24	20,48	418,17	58,60	29,76	21,09	12,94
Wrzesień	2,75	30,48	508,85	57,90	49,40	31,10	18,25
Październik	4,86	22,95	538,85	24,66	45,37	28,68	23,24
Listopad	6,84	28,28	611,79	22,21	53,40	38,96	38,97
Grudzień	6,74	29,23	609,79	24,74	47,63	37,94	41,35
Średnia roczna	5,52	25,42	523,36	47,45	42,19	32,46	27,70



Zanieczyszczenie powietrza zewnętrznego w Polsce

Tabela 18. Średnie miesięczne stężenie czynników szkodliwych w powietrzu atmosferycznym w województwie łódzkim w 2016 r. (według danych publikowanych przez WIOŚ w Łodzi).

Rok 2016	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Styczeń	14,37	23,28	834,82	30,24	36,42	68,31	52,85
Luty	7,86	16,76	574,16	43,53	23,00	40,12	28,73
Marzec	8,22	18,72	691,05	42,34	27,20	47,90	33,40
Kwiecień	5,88	17,75	525,04	57,31	24,09	36,01	21,85
May	3,33	15,21	407,11	68,89	19,47	24,38	13,70
Czerwiec	2,87	13,34	384,74	68,94	17,98	20,51	10,71
Lipiec	2,69	12,75	374,74	57,92	17,11	18,85	10,14
Sierpień	3,03	14,80	372,08	55,27	19,74	20,76	10,33
Wrzesień	3,97	20,91	512,79	54,16	31,61	32,56	17,73
Październik	6,28	16,60	534,73	25,08	27,13	32,35	21,12
Listopad	9,41	20,71	598,72	24,99	33,27	43,44	31,40
Grudzień	9,62	20,61	656,45	30,80	31,56	37,70	28,31
Średnia roczna	6,46	17,62	538,87	46,62	25,72	35,24	23,36



- ❑ w tabelach 17 i 18 zebrano średnie miesięczne stężenia czynników szkodliwych z lokalizacji szkół objętych projektem (miasto Łódź i województwo)
- ❑ porównując obydwa obszary największe różnice w średnich wartościach, (miesięcznych i rocznych) dotyczą tlenków azotu:
 - w Łodzi wyższe stężenia NO₂ i NO_x w powietrzu atmosferycznym niż w regionie (duże natężenie ruchu)
- ❑ stężenie czynników szkodliwych różni się sezonowo
- ❑ w sezonie zimowym poziomy niemalże wszystkich mierzonych czynników przekraczają wartości referencyjne dla średniej dobowej
- ❑ roczna średnia dla PM_{2.5} w 2016 w Łodzi przekroczyła wartość dopuszczalną dla średniej rocznej zalecaną w UE



InAirQ strona www projektu:

<http://www.interreg-central.eu/Content.Node/InAirQ/InAirQ.html>

Osoby odpowiedzialne za realizację projektu:

IMP w Łodzi:

dr Anna Kozajda, e-mail: anna.kozajda@imp.lodz.pl

Województwo Łódzkie:

Magdalena Suchan, e-mail: magdalena.suchan@lodzkie.pl





Anna Kozajda, PhD
Nofer Institute of Occupational Medicine
InAirQ



www.interreg-central.eu/InAirQ



info@InAirQ.com



+00 0 000 00 00-00



facebook.com/InAirQ



linkedin.com/in/InAirQ



[twitter.com/ InAirQ](https://twitter.com/InAirQ)

