

KONGRES INNOWACJI POLSKICH

ROLA SYSTEMÓW MONITORINGU JAKOŚCI POWIETRZA W ZARZĄDZANIU AGLOMERACJĄ MIEJSKĄ

Artur Jerzy BADIYDA

Kraków, 10 marca 2015 r.

Wprowadzenie

DEMOGRAFIA

- W 1800 roku na Ziemi żyło 900 mln ludzi, z czego 20 mln (2,2%) w miastach
- W roku 1900 mieszkańców Ziemi było 1,7 mld, z czego 200 mln (11,7%) mieszkało w miastach
- Na początku XXI wieku spośród 6,1 mld mieszkańców Ziemi w miastach żyło już ponad 3 mld

DEMOGRAFIA

- Obecnie, według UNFPA, Ziemię zamieszkuje ponad 7 mld ludzi
 - Udział ludności miejskiej, z nielicznymi wyjątkami, stale rośnie
 - Już dziś są kraje, gdzie w miastach zamieszkują niemal wszyscy obywatele
 - Belgia – 97%
 - Wielka Brytania – 91%
 - Niemcy – 89%
 - Francja, Hiszpania – 78%
 - W Polsce w miastach mieszka 61% obywateli
-

DEMOGRAFIA

- Rosnące znaczenie miast i dynamika wzrostu zaludnienia na tych terenach wskazują na konieczność zmiany spojrzenia na miasta
 - Miasta nie mogą być traktowane jako niezależne podmioty bez wymiaru przestrzennego, a tak często są postrzegane (punkt na mapie)
 - Ma to szczególne znaczenie, gdy weźmie się pod uwagę dodatkowo strefę podmiejską
-

DEMOGRAFIA

- Niedawno liczba ludzi mieszkających w miastach przekroczyła liczbę ludzi zamieszkujących obszary wiejskie
 - Według raportu UNFPA w 2010 roku w skali świata ludność miejska stanowiła 50% populacji
 - Szacuje się, że w roku 2030 spośród ludności Świata liczącej wówczas ponad 8,3 mld, w miastach będzie mieszkać przeszło 5 mld osób
 - 2 mld z nich będzie mieszkać w slumsach
-

Jakość powietrza

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA NA ŚWIECIE

- Zanieczyszczenie powietrza jest poważnym problemem wielu miast Świata
 - Źródłami emisji są zwykle transport, gospodarka komunalna i/lub przemysł
 - Wśród 10 najbardziej zanieczyszczonych miejsc na Świecie
 - Po 2 znajdują się w Chinach, Indiach i Rosji
 - Po 1 znajduje się w Azerbejdżanie, Peru, Ukrainie i Zambii
-

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W EUROPIE

- W Unii Europejskiej, w której jakość powietrza na tle globalnym pozostaje na relatywnie wysokim poziomie, do najbardziej zanieczyszczonych państw zalicza się przede wszystkim Bułgarię i Polskę

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W POLSCE

- W grupie 10 miast Unii Europejskiej, cechujących się największą liczbą przekroczeń dopuszczalnego średniodobowego stężenia pyłów PM_{10} znajduje się aż 6 polskich miast

ZANIECZYSZCZENIE POWIETRZA W POLSCE

Miasto	Liczba dni z przekroczeniem dopuszczalnego średniodobowego stężenia PM ₁₀
Pernik – BG	180
Plovdiv – BG	161
Kraków – PL	151
Pleven – BG	150
Dobrich – BG	145
Nowy Sącz – PL	126
Gliwice – PL	125
Zabrze – PL	125
Sosnowiec – PL	124
Katowice – PL	123

Systemy monitoringu jakości powietrza i ich praktyczne wykorzystanie

PAŃSTWOWY MONITORING ŚRODOWISKA

- Zgodnie z ustawą z 27 kwietnia 2001 roku **Prawo ochrony środowiska** (Dz.U.2001.62.627) Państwowy Monitoring Środowiska jest systemem
 - Pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska
 - Gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku
-

CZEMU SŁUŻY MONITORING ŚRODOWISKA?

- Jest to jeden z ważniejszych instrumentów pozyskiwania informacji o stanie i jakości różnych elementów środowiska
 - Celem PMŚ jest wspomaganie działań na rzecz ochrony środowiska poprzez informowanie organów administracji i społeczeństwa o
 - Jakości elementów przyrodniczych, dotrzymywaniu standardów jakości środowiska i obszarach występowania przekroczeń tych standardów
 - Występujących zmianach jakości elementów przyrodniczych i przyczynach tych zmian
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Celem funkcjonowania podsystemu monitoringu jakości powietrza jest
 - Uzyskiwanie informacji i danych dotyczących poziomów substancji w powietrzu
 - Tworzenie analiz i ocen w zakresie przestrzegania norm jakości powietrza
 - Uzyskiwane dane stanowią (powinny stanowić) podstawę do zarządzania jakością powietrza
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Dane dotyczące bieżących i archiwalnych pomiarów jakości powietrza ze stacji automatycznych dostępne są on-line w serwisach WIOŚ
 - Bardzo dobrym przykładem jest system monitoringu jakości powietrza w województwie pomorskim, gdzie pomiarów nie prowadzi WIOŚ, a niezależna instytucja – Agencja Regionalnego Monitoringu Atmosfery Aglomeracji Gdańskiej (ARMAAG)
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Funkcjonowanie systemów w pozostałych województwach oparte jest o kilka odmiennych platform informacyjnych, co utrudnia korzystanie z nich z punktu widzenia społeczeństwa
 - Względnie czytelny jest System Oceny Jakości Powietrza dla województwa mazowieckiego (podobny mają również lubelskie i świętokrzyskie)
 - W pozostałych województwach ograniczono się z reguły do niezbędnego minimum, a więc możliwości pokazania pojedynczych lub zbiorczych wyników za zadany okres dla pojedynczych stacji
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Aktualnie Polska podzielona jest na 46 stref, w których dokonuje się pomiarów jakości powietrza
 - Aglomeracje miejskie o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy
 - Miasta niebędące aglomeracjami o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy
 - Pozostałe obszary
 - Pomiary te służą ocenie jakości powietrza z uwzględnieniem kryteriów określonych ze względu na
 - Ochronę zdrowia ludzi
 - Ochronę roślin
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Liczba stacji pomiarowych jest zróżnicowana w zależności od rodzaju mierzonego zanieczyszczenia

Zanieczyszczenie	Liczba stanowisk pomiarowych
SO ₂	140
NO ₂	137
C ₆ H ₆	33
O ₃	78
PM ₁₀	212
PM _{2,5}	72
As	90
BaP	118

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Najczęstsze przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza dotyczą
 - Benzo(a)pirenu
 - Pyłów PM_{10}
 - Pyłów $PM_{2,5}$

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

Województwo	Ogólna liczba stref w województwie	Liczba stref zaliczonych do klasy C							
		Razem	SO ₂	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	As	B(a)P
dolnośląskie	4	4		1	3	4	2	2	4
kujawsko-pomorskie	4	4				4			3
lubelskie	2	2				2			
lubuskie	3	3				2		2	3
łódzkie	2	2				2	2		2
małopolskie	3	3		1		3	3		2
mazowieckie	4	4		1		4	4		3
opolskie	2	2			2	2	1		4
podkarpackie	2	2				2	2		2
podlaskie	2	2					1		2
pomorskie	2	2				1	1		1
śląskie	5	5		1	1	5	5		2
świętokrzyskie	2	2				2	2		5
warmińsko-mazurskie	3	3							2
wielkopolskie	3	3				3	1		3
zachodniopomorskie	3	3							3
SUMA:	46	46	0	4	6	36	24	4	42

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Niewielka liczba stacji pomiarowych, jakie są zlokalizowane w polskich miastach nie umożliwia uchwycenia rzeczywistej skali problemu zanieczyszczeń powietrza
 - Z tego względu pomiary wspomagane są modelowaniem matematycznym
 - Niestety w wielu przypadkach błędy modelowania powodują utratę użyteczności informacji
-

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

Nazwa stacji	Stężenie 1-h		Niepewność	Stężenie 24h		Niepewność	Stężenie 1-h		Niepewność	Stężenie roczne		Niepewność
	SO ₂			SO ₂			NO ₂			NO ₂		
	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model	pomiar	model		
	µg/m ³		%	µg/m ³		%	µg/m ³		%	µg/m ³		%
Warszawa-Krucza	39,30	37,95	3,45	22,70	22,26	1,95	129,40	128,91	0,38	29,40	31,63	-7,58
Warszawa-Ursynów	51,20	32,00	37,50	30,60	16,00	47,71	110,00	107,00	2,73	24,00	31,00	-29,17
Warszawa-Targówek	73,30	37,00	49,5	33,50	19,00	43,28	108,10	91,55	15,31	25,10	21,00	16,33
Płock-Gimnazjum	62,70	80,88	-29,00	23,80	24,99	-4,99	59,80	57,37	4,06	13,10	10,94	16,48
Płock-Reja	75,00	81,18	-8,25	39,70	43,71	-10,09	85,40	66,61	22,01	17,40	17,08	1,84
Radom-Tochtermana	66,30	74,04	-11,68	39,30	39,86	-1,42	92,00	91,75	0,27	20,30	20,25	0,23
Legionowo-Zegrzyńska	51,40	82,92	-61,32	32,30	32,60	-0,93	81,30	81,08	0,28	17,30	17,85	-3,15
Piastów-Pułaskiego	66,20	66,40	-0,30	41,10	38,52	6,27	93,60	79,14	15,45	19,30	16,30	15,53
Żyrardów-Roosevelta	71,90	93,04	-29,40	43,10	43,54	-1,02	76,90	46,39	39,68	16,70	14,18	15,12
Siedlce-Konarskiego	39,30	58,50	-48,86	22,60	32,00	-41,59	129,40	28,00	78,36	29,40	8,50	71,09

MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

- Wśród europejskich systemów monitoringu jakości powietrza swego rodzaju wzorem do naśladowania powinny być systemy stosowane w aglomeracjach
 - Londyńskiej – 106 stacji monitoringu
 - Paryskiej – 57 stacji
 - Dla porównania
 - W Warszawie są 4 stacje (dodatkowo 3 w miejscowościach podwarszawskich)
 - W Krakowie są 4 stacje
-

POPRAWA JAKOŚCI POWIETRZA

- W latach 1990-2011, wskutek obniżenia emisji, zanotowano
 - Znaczące spadki stężeń poziomów SO_2 , CO i węglowodorów aromatycznych w powietrzu
 - SO_2 – obniżenie emisji o 83,9%
 - CO – obniżenie emisji o 65,9%
 - WWA – obniżenie emisji o 60,3%
 - Zauważalne obniżenie poziomów NO_x
 - NO_x – obniżenie emisji o 50,5%
 - Wyraźnie mniejsze spadki dotyczą zaś stężeń pyłu zawieszonego
 - PM_{10} – obniżenie emisji o 30,2%
 - $\text{PM}_{2,5}$ – obniżenie emisji o 28,2%
-

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY

- Obecnie głównymi zagrożeniami dla zdrowia w zakresie jakości powietrza w Europie są
 - Wysokie stężenia pyłu zawieszonego
 - Wysokie stężenia ozonu
 - Wysokie stężenia tlenków azotu
 - Lokalnie wysokie stężenia WWA
 - Zanieczyszczenia te wiążą się
 - Ze spadkiem przewidywanej długości życia
 - Z ostrymi i chronicznymi schorzeniami układu oddechowego i sercowo-naczyniowego
 - Z zaburzeniami rozwoju płuc u dzieci i zmniejszoną wagą urodzeniową
 - Z chorobami nowotworowymi
-

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY

- Uporaliśmy się w zasadzie z wysokimi emisjami zanieczyszczeń powietrza z sektora energetyki i przemysłu
 - Poważnym problemem, kształtującym jakość powietrza współczesnej Europy, są źródła komunalno-bytowe i transport
-

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY

- Słabo rozwinięte systemy monitoringu w zasadzie uniemożliwiają identyfikację miejsc, w których normy jakości powietrza nie są dotrzymane
 - Skutkiem tego brak jest możliwości efektywnego wdrażania programów ochrony powietrza, polityk transportowych miast, strategii w zakresie wymogów dotyczących rodzaju paliw stosowanych do zapewniania potrzeb energetycznych w budownictwie jednorodzinym, itp.
-

Podsumowanie

PODSUMOWANIE

- Współczesne aglomeracje miejskie są dużymi skupiskami ludności, w których zamieszkuje istotna część populacji wielu krajów
 - Odpowiednie zarządzanie jakością powietrza jest w tych miejscach szczególnie ważne, ze względu na
 - Zapewnienie odpowiedniej jakości życia
 - Ochronę przed negatywnymi następstwami zdrowotnymi wynikającymi z ekspozycji na wysokie stężenia zanieczyszczeń
 - Zapewnienie odpowiedniego poziomu rozwoju gospodarczego
-

PODSUMOWANIE

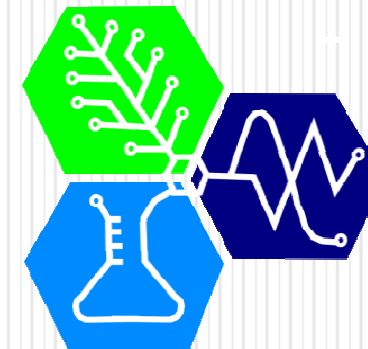
- Niezbędne jest rozwijanie systemów monitoringu jakości powietrza w polskich miastach, choćby ze względu na ponadprzeciętnie wysokie stężenia zanieczyszczeń
 - Rozwój ten może i powinien być oparty nie tylko o kosztowne stacje stacjonarne do monitoringu ciągłego, ale również o monitoring mobilny, mogący stanowić cenne uzupełnienie podstawowego systemu
-

PODSUMOWANIE

- Dysponowanie odpowiedniej jakości informacją o stężeniach zanieczyszczeń powietrza w miastach powinna skutkować podejmowaniem działań naprawczych
 - W miejscach, w których jakość powietrza jest szczególnie niska
 - W miejscach, gdzie na oddziaływanie wysokich stężeń zanieczyszczeń narażona jest ludność
 - W miejscach, w których można relatywnie szybko uzyskać pozytywne skutki
-

PODSUMOWANIE

- Z polityką zarządzania jakością powietrza w aglomeracjach ściśle powinny być związane
 - Polityka/strategia transportowa
 - System drogowo-uliczny, w tym obwodnice miejskie
 - Komunikacja publiczna
 - Komunikacja rowerowa
 - Stosowanie ITS
 - ...
 - Polityka/strategia w zakresie rodzajów instalacji i paliw do zapewniania potrzeb energetycznych
 - Promowanie paliw „niskoemisyjnych”
 - Odpowiednie wymogi dotyczące urządzeń grzewczych
 - ...
 - Planowanie przestrzenne
-



KONGRES INNOWACJI POLSKICH

ROLA SYSTEMÓW MONITORINGU JAKOŚCI POWIETRZA W ZARZĄDZANIU AGLOMERACJĄ MIEJSKĄ

Artur Jerzy BADYDA, artur.badyda@is.pw.edu.pl

Kraków, 10 marca 2015 r.