

Badanie czynników wpływających na jakość życia w miastach na przykładzie Zabrze – analiza zagrożeń i szans

Data wpłynięcia do Redakcji: 11/2024
Data akceptacji przez Redakcję do publikacji: 12/2024

2024, volume 13, issue 1, pp. 55-64

Jolanta Ignac-Nowicka
Politechnika Śląska, Polska



Streszczenie: W artykule poruszono problem złej jakości powietrza na terenie miasta Zabrze. Dokonano krótkiej analizy badań pilotażowych wykonanych w 2018 roku w Zabrzu, w ramach których wykonano pomiary gazowych zanieczyszczeń powietrza z niskiej emisji w sezonie zimowym oraz badania ankietowe wśród mieszkańców miasta. W badaniach ankietowych poznano opinię mieszkańców m.in. na temat: odczuwalnych skutków zdrowotnych złego stanu powietrza oraz przyczyn zanieczyszczeń powietrza w mieście. Następnie zanalizowano podjęte działania proekologiczne na terenie gminy Zabrze w latach 2018-2024. Ponadto dokonano analizy szans i zagrożeń dla idei: czyste powietrze dla mieszkańców Zabrze. Analizę wykonano metodą SWOT wskazując mocne i słabe strony podejmowanych obecnie działań oraz potencjalne szanse i zagrożenia w kontekście działań przyszłych.

Słowa kluczowe: zanieczyszczenie powietrza, jakość życia w miastach, monitoring jakości powietrza, analiza SWOT

WPROWADZENIE

Globalizacja, urbanizacja i wprowadzanie nowoczesnych technologii do życia codziennego miast oraz zachowanie troski o istniejące zasoby powodują, że rozwój obszarów miejskich coraz częściej jest uzależniony od nowych czynników. Należą do nich zaawansowane technologie, kapitał terytorialny oraz materialne i niematerialne zasoby decydujące o funkcjonowaniu danego obszaru (Stawasz & Sikora-Fernandez, 2016). Oznacza to konieczność kompleksowego, zintegrowanego podejścia do zarządzania miastem, opartego na istniejącym potencjale gospodarczym, społecznym, przestrzenno-środowiskowym i instytucjonalnym, przy udziale zaawansowanych technologii informacyjno-komunikacyjnych (Avveduto i in. 2017, Bacco i in. 2017, Dutta i in. 2017, Szafraniec 2017). W dążeniu do tworzenia przyjaznego miasta, jednym z najważniejszych czynników jest uwzględnianie potrzeb jego mieszkańców oraz ich opinii na temat jakości życia w mieście, a także wzmacnianie aktywności społecznych, co powoduje budowanie kapitału społecznego (Stawasz & Sikora-Fernandez, 2016).

Przyjazne (czyste) środowisko naturalne w mieście jest jedną z najważniejszych i podstawowych potrzeb jego mieszkańców. W większości dużych i średnich polskich miast, zwłaszcza w okresie zimowym, przekroczone są dopuszczalne normy zanieczyszczenia powietrza (Kaczmarczyk i in. 2015). W takiej sytuacji głównym celem ich rozwoju stała się poprawa warunków środowiskowych i ich kontrola, zwłaszcza jakości powietrza (Rossi & Tosato, 2017). Światowa Organizacja Zdrowia uważa zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego za największe zagrożenie dla zdrowia, które zwiększa ryzyko rozwoju chorób płuc i/lub chorób serca, a także wielu innych (Soussilane i in., 2017). Gazowe zanieczyszczenia antropogeniczne jako skutek gospodarczej działalności człowieka pochodzą głównie ze spalania węgla, paliw płynnych i gazów oraz mechanicznej lub termicznej przeróbki surowców naturalnych (Kaczmarczyk i in., 2015). Rozwiązaniem tego problemu (zmniejszenia emisji), może być szersze wykorzystanie energii ze źródeł alternatywnych oraz ograniczenie tzw. niskiej emisji, która w ostatnich latach dominowała w większych aglomeracjach.

PRZEPROWADZONE BADANIA PILOTAŻOWE

W 2018 roku w sezonie zimowym (styczeń i luty) przeprowadzono badania pilotażowe w postaci pomiarów gazów toksycznych z emisji niskiej w rejonie miasta Zabrze (Ignac-Nowicka 2018a, Ignac-Nowicka 2018b) oraz badania ankietowe (Ignac-Nowicka 2018b, Ignac-Nowicka 2019) badające opinię mieszkańców Zabrze dotyczącą jakości życia w kontekście zanieczyszczonego powietrza.

Ze względu na zmianę dominujących źródeł emisji w obszarze miejskim (z emisji przemysłowej na emisję niską z palenisk domowych), celem badań terenowych w mieście Zabrze było określenie rejonów najbardziej narażonych na występowanie gazów toksycznych: dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz dwutlenku węgla. Badaniami objęto następujące dzielnice miasta Zabrze: Mikulczyce, Biskupice, Centrum Południe, Maciejów, Pawłów oraz Kończyce (Ignac-Nowicka 2018a, Ignac-Nowicka 2018b). Wartości średnie wykonanych pomiarów w wybranych punktach miasta porównano z wielkościami zmierzonymi w imisyjnej stacji monitoringu jakości powietrza w centralnej części miasta. Biorąc pod uwagę wartości średnie i maksymalne (stężenie chwilowe), najbardziej zanieczyszczonymi dzielnicami Zabrze w 2018 roku były: Biskupice, Pawłów oraz Mikulczyce. Z pomiarów wynika, że zmierzone wartości średnie w tych dzielnicach mieściły się w górnej granicy normy, a jednocześnie kilkakrotnie przewyższały wartość mierzonej imisji (stężenia tła) w zabrzańskiej stacji monitoringu. W niektórych punktach pomiarowych stężenie dwutlenku siarki lokalnie osiągnęło wartość nawet 10-krotnie wyższą od zmierzonego tła w stacji monitoringu w tym samym czasie (Ignac-Nowicka 2018a, Ignac-Nowicka 2018b). Badania ankietowe wśród mieszkańców Zabrze przeprowadzone w 2018 roku pokazały, że mieszkańcy uznają za najbardziej zanieczyszczone dzielnice: Biskupice oraz Kończyce (teren w przewadze z zabudową jednorodzinna).

Ankietowani wśród czynników wpływających na zanieczyszczenie powietrza wskazali przede wszystkim spalanie śmieci w piecach przez mieszkańców, spalanie miału lub węgla złej jakości oraz emisję spalin samochodowych. Z badań ankietowych wynika również, że mieszkańcy Zabrze skarżą się na kłopoty zdrowotne związane z zanieczyszczeniem powietrza głównie w postaci: trudności w oddychaniu, ogólnie złego samopoczucia oraz bólu głowy. Również najliczniejsza grupa respondentów wskazała częstotliwość występowania tych dolegliwości w pięciostopniowej skali jako częste lub bardzo częste. Respondenci wypowiedzieli się również w kwestii określenia skutecznych działań zapobiegawczych. Najwięcej osób wskazało dwa działania:

- skuteczna identyfikacja i kary dla osób spalających śmieci w piecach i na wolnym powietrzu,
- większe inwestycje miasta w modernizację pieców dla najmniej zamożnych.

Badanie zachowania respondentów podczas trwania smogu w sezonie zimowym pokazuje brak alternatyw, zdecydowana większość ankietowanych pozostaje w domu i ogranicza czas przebywania na zewnątrz (Ignac-Nowicka, 2019).

ANALIZA PROWADZONYCH DZIAŁAŃ NA RZECZ PODNIESIENIA JAKOŚCI ŻYCIA NA TERENIE MIASTA ZABRZE W OKRESIE 2018-2024

Zły stan powietrza w obszarach miejskich w województwie śląskim wymaga wielokierunkowych działań na rzecz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Na terenie gminy Zabrze w latach 2018-2024 były realizowane następujące działania na rzecz poprawy stanu środowiska, a w szczególności poprawy jakości powietrza (<https://miastozabrze.pl>):

- Projekt Dbaj o powietrze 2.0 – dofinansowanie wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych (okres realizacji projektu: 01.01.2021 r. – 15.12.2023 r.),
- Projekt Likwidacja niskiej emisji w budynkach użyteczności publicznej i budynkach wielorodzinnych na terenie Miasta Zabrze (całkowity okres realizacji projektu: I kwartał 2019 r. – 31.12.2019 r. etap I oraz II kwartał 2020r. – 31.12.2020 r. etap II),
- Projekt Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie Zabrze – etap II, etap III, etap IV oraz etap V (okresy realizacji projektu: 23.06.2017 r. – 31.12.2020 r., 31.05.2017 r. – 31.12.2020 r., 15.02.2019 r. – 31.03.2023 r., 16.11.2018 r. – 31.12.2022 r.),
- Projekt Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w Zabrzu (okres realizacji projektu: 01.04.2019 r. – 31.12.2023 r.),
- Projekt Poprawa jakości terenów zielonych na obszarze miasta Zabrze – etap I i II (okres realizacji projektu: wrzesień 2016 r. – grudzień 2021 r.),
- Projekt Działania w zakresie terenów zanieczyszczonych i zdegradowanych na obszarze miasta Zabrze (Okres realizacji projektu: 10.05.2018 r. – 15.11.2023 r.),

- Projekt Miasto Zabrze eko-instalacje fotowoltaiczne – odnawialne źródła energii (okres realizacji projektu: 19.02.2020 r. – 31.10.2023 r.).

Projekt Dbaj o powietrze 2.0 – dofinansowanie wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych był realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020: OŚ PRIORYTETOWA IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, DZIAŁANIE 4.6 Czyste Powietrze, PODDZIAŁANIE 4.6.1 Czyste Powietrze – konkurs. Celem Projektu była poprawa jakości powietrza poprzez realizację przedsięwzięć niskoemisyjnych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych położonych na terenie miasta Zabrze. W ramach Projektu zostało zlikwidowanych 258 nieekologicznych źródeł ciepła oraz wykonano montaż 178 kotłów w tym:

- 34 kotły zasilane węglem kamiennym (zgodnych z normą Ecodesigne),
- 9 kotłów zasilanych biomasą,
- 103 kotły zasilane gazem ziemnym,
- 6 kompletów ogrzewania elektrycznego,
- 26 urządzeń zasilanych OZE, tj. pomp ciepła.

Szacuje się, że dodatkowymi efektami realizacji projektu była redukcja emisji CO₂ oraz redukcja emisji pyłu PM10.

Projekt pn. „Likwidacja niskiej emisji w budynkach wielorodzinnych na terenie Miasta Zabrze” – dofinansowano przy pomocy dotacji celowej z budżetu Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii w ramach Programu „Metropolitalny Fundusz Solidarności”. Celem projektu było wykonanie kompleksowej termomodernizacji 11 budynków wielorodzinnych wraz z robotami towarzyszącymi oraz wykonanie wymiany nie ekologicznych systemów grzewczych w mieszkaniach na proekologiczne. Gmina Zabrze w ramach projektu wykonała w zależności od budynków między innymi: ocieplenie przegród budowlanych wraz z wymianą wybranej stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie stropu ostatniej kondygnacji lub docieplenie dachu na podstawie wykonanych audytów energetycznych, zmianę systemów ogrzewania na gazowe poprzez kotły gazowe dwufunkcyjne, kondensacyjne lub zastosowanie ogrzewaczy gazowych z wyrzutem spalin przez ścianę zewnętrzną. Drugi etap projektu realizowany był na podstawie umowy o udzielenie pomocy finansowej w formie dotacji celowej zawartej z Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolią w ramach „Programu działań na rzecz ograniczenia niskiej emisji w 2020 r”. W projekcie tym prace objęły wykonanie wymiany nie ekologicznych systemów grzewczych w lokalach mieszkalnych oraz w budynku Dworca PKP na proekologiczne.

Projekt: Kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie Zabrze – etap II, etap III, etap IV oraz etap V, był realizowany w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Oś priorytetowa IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła

energii i gospodarka niskoemisyjna, Działanie 4.3. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej, Poddziałanie: 4.3.1. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej – ZIT. Celem projektu było zwiększenie efektywności energetycznej w sektorze publicznym poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz obniżenie kosztów ich eksploatacji. Inwestycja zgodna jest z przepisami dotyczącymi emisji zanieczyszczeń i efektywności energetycznej oraz przyczyniła się do realizacji planów gospodarki niskoemisyjnej samorządów zgodnie ze Strategią ZIT Subregionu Centralnego. Dodatkowe efekty realizacji projektu to:

- poprawa walorów estetycznych i użytkowych obiektów poddanych termomodernizacji oraz miasta jako gminy promującej ekologiczne rozwiązania,
- polepszenie warunków ekologicznych w mieście i jakości życia mieszkańców: redukcja gazów cieplarnianych, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz poprawa jakości i stanu powietrza,
- zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy oraz racjonalne wykorzystanie energii, co bezpośrednio przełoży się na poprawę warunków życia mieszkańców,
- poprawa wizerunku gminy i wzrost atrakcyjności inwestycyjnej gminy realizującej założenia Strategii Smart City w zakresie stosowania rozwiązań przyjaznych środowisku (uatrakcyjnienie regionu i poprawa jego konkurencyjności).

Projekt: Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w Zabrze, realizowany był w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 współfinansowanego ze środków Funduszu Spójności, Oś priorytetowa I – Zmniejszenie emisyjności gospodarki, Działanie 1.7 – Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego, Poddziałanie: 1.7.1 Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie śląskim. Celem projektu było obniżenie zużycia energii pierwotnej oraz ograniczenie emisji CO₂, wspieranie głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej wielorodzinnych budynków mieszkaniowych, zmierzającej do zwiększenia efektywności energetycznej budynków.

Projekt: Poprawa jakości terenów zielonych na obszarze miasta Zabrze – etap I i II zrealizowano w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Projekt zrealizowano w ramach Działania 2.5 Poprawa jakości środowiska miejskiego, poddziałania 2.5.2 Rozwój terenów zieleni w miastach i ich obszarach funkcjonalnych. Celem projektu było kompleksowe uporządkowanie i zagospodarowanie terenów zieleni miejskiej w Zabrze na obszarze obejmującym 21 lokalizacji oraz podniesienie walorów użytkowych i przestrzennych, a także stworzenie sprzyjających warunków dla realizowania aktywności rekreacyjnej

mieszkańców Zabrze. Działania te mają podnieść jakość życia w obszarze miejskim.

Celem projektu: Działania w zakresie terenów zanieczyszczonych i zdegradowanych na obszarze miasta Zabrze, było wdrożenie działań, które objęły rekultywację zdegradowanych i zdewastowanych terenów położonych w Zabrzu w dzielnicy Grzybowice z przeznaczeniem tych terenów na cele środowiskowe. Dzięki podjętym działaniom usunięte zostały zagrożenia dla zdrowia ludzi oraz zagrożenia dla środowiska. Ponadto w ramach projektowanych działań planowano przywrócić biologiczną aktywność zanieczyszczonym akwenum w obrębie rekultywowanego terenu. Projekt został dofinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

Projekt: Miasto Zabrze ekoinstalacje fotowoltaiczne – odnawialne źródła energii, realizowany był w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020, Oś priorytetowa IV: Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna Działanie 4.1 Odnawialne źródła energii, Poddziałanie 4.1.1 Odnawialne źródła energii – ZIT. Celem projektu było powstanie nowych mocy wytwórczych rozproszonych instalacji jako elementu bezpieczeństwa energetycznego. Nadrzędnym celem projektu było zwiększenie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, a tym samym zmniejszenie zużycia energii końcowej i pierwotnej, co w konsekwencji prowadzi do ograniczenia niskiej emisji i poprawy jakości powietrza atmosferycznego. Dodatkowe efekty realizacji projektu to:

- szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (662,62 Mg CO₂/rok),
- stopień redukcji PM₁₀ (0,0308 Mg/rok) (<https://miastozabrze.pl>).

Ponadto mieszkańcy na stronie Urzędu Miasta Zabrze (<https://miastozabrze.pl>) mogą korzystać z bieżących informacji dotyczącej stanu jakości powietrza poprzez odpowiednią zakładkę (link). Poprzez link o bieżącej i prognozowanej na kolejną dobę jakości powietrza w szeroki sposób informuje Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) w Katowicach wykorzystując 18 automatycznych stacji monitoringu. Najbliższa taka stacja znajduje się w Zabrzu przy ul. M. Curie-Skłodowskiej 34. Dane aktualizowane są co godzinę. Aktualny stan powietrza w Zabrzu można sprawdzić w zakładce: „System monitoringu jakości powietrza”.

ANALIZA ZAGROŻEŃ I SZANS DLA PROJEKTU CZYSTE POWIETRZE DLA MIESZKAŃCÓW ZABRZA

Podejmowane działania dla podniesienia jakości życia mieszkańców w miastach w sytuacji zanieczyszczonego powietrza wymagają opracowania strategii i długoterminowego planu. W mieście Zabrze mimo wielu podejmowanych działań proekologicznych sytuacja zanieczyszczenia powietrza nie zmieniła się diametralnie. Obecnie w sezonie jesienno-zimowym notuje się kilkakrotne przekroczenie normy dla pyłów PM_{2,5} oraz PM₁₀ w rejonie Zabrze

(<https://miastozabrze.pl>). Stan ten wynika z usytuowania miasta Zabrze w centrum województwa śląskiego, pogodowych czynników atmosferycznych oraz stanu jakości powietrza w sąsiednich miastach aglomeracji śląskiej.

Dla przeprowadzenia analizy czynników wpływających na realizację projektu czyste powietrze dla mieszkańców Zabrze wybrano metodę analizy SWOT (Strengths Weaknesses Opportunities Threats) jako analizę silnych i słabych stron, szans i okazji oraz zagrożeń. Metoda SWOT daje możliwość analizy czynników wpływających na jakość życia mieszkańców w obliczu zagrożeń ze strony środowiska. W artykule dokonano analizy SWOT znajdując mocne i słabe strony podejmowanych działań proekologicznych jako czynników stanu obecnego oraz szans i zagrożeń jako zjawisk przyszłych. W tym celu utworzono klasyczną macierz strategiczną dla działań podejmowanych w mieście Zabrze. Macierz analizy SWOT przedstawiono na Rys. 1.

	Pozytywny wpływ (Mocne strony)	Negatywny wpływ (Słabe strony)
Czynniki wewnętrzne (cechy projektu)	<ul style="list-style-type: none"> Pozyskiwanie i realizacja projektów proekologicznych (np. wymiana starych pieców, termomodernizacja budynków itp.), Likwidacja niektórych emisyjnych zakładów przemysłowych (np. KWK Makoszowy i inne), Powstanie nowego Centrum Przesiadkowego z organizacją niskoemisyjnej komunikacji miejskiej i stacji ładowania pojazdów elektrycznych, Łatwy dostęp dla mieszkańców do informacji o stanie powietrza na terenie gminy Zabrze poprzez stronę internetową Urzędu Miasta (raporty o indeksach jakości powietrza – bieżące wartości i prognozy), Promowanie informacji o dotacjach (projektach) dla indywidualnych proekologicznych działań mieszkańców. 	<ul style="list-style-type: none"> Obecność zakładów przemysłowych emitujących pyły PM_{2,5} oraz PM₁₀, Nadal jeszcze liczne budynki mieszkalne bez systemu ekologicznego ogrzewania, Intensywny ruch kołowy na przeważającym obszarze gminy Zabrze, Budowa przestrzenna miasta typu dywanowego nie sprzyja sprawnemu odprowadzaniu zanieczyszczeń powietrza.
	Szansy (możliwości)	Zagrożenia
Czynniki zewnętrzne (cechy otoczenia)	<ul style="list-style-type: none"> Rozszerzenie elektromobilności, Dostępność nowych technologii informacyjnych o stanie środowiska (aplikacje na urządzenia mobilne np. aplikacja IQAir i wiele innych), Nowe zastosowania dronów do śledzenia dzikich emiterów, Zwiększanie świadomości ekologicznej mieszkańców. 	<ul style="list-style-type: none"> Rosnąca liczba spalinowych pojazdów samochodowych w obszarze gminy Zabrze, Napływ zanieczyszczeń powietrza z okolicznych miast.

Rys.1 Macierz analizy SWOT dla projektu: czyste powietrze dla mieszkańców miasta Zabrze

Źródło: opracowanie własne

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Terenowe badania pilotażowe przeprowadzone w 2018 roku w Zabrze, pokazały, że stężenia zanieczyszczeń gazowych takich jak: NO₂, SO₂ i CO₂ są lokalnie w obszarach mieszkalnych znacznie wyższe niż pomiary w stacji monitoringu powietrza umiejscowionej w centralnej części gminy. Ponadto pomiary zapylenia regularnie pokazują przekroczenie wartości dopuszczalnych w sezonie zimowym praktycznie na całym terenie gminy Zabrze. Z badań ankietowych wiadomo, że mieszkańcy skarżą się w sezonie zimowym na dolegliwości takie jak: bóle głowy, trudności w oddychaniu i złe samopoczucie. Dane te dotyczą różnych grup wiekowych. Ponadto mieszkańcy zgłaszają potrzebę rzetelnej informacji o zanieczyszczeniu powietrza z niskiej emisji oraz wsparcia finansowego dla proekologicznych działań ze strony władz miasta (Ignac-Nowicka, 2019).

Przedstawiona w publikacji analiza podejmowanych działań proekologicznych na terenie gminy Zabrze pokazuje, że władze miejskie podjęły w latach 2018-2024 wiele działań na rzecz poprawy jakości powietrza. W analizowanym okresie podjęto działania z zakresu zmniejszenia niskiej emisji poprzez:

- wprowadzenie niskoemisyjnej komunikacji miejskiej,
- wymianę starych pieców na ekologiczne opalane biomasą, gazem ziemnym itd.,
- montaż urządzeń zasilanych OZE, tj. pomp ciepła,
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych,
- montaż odnawialnych źródeł energii (fotowoltaika).

Działania te niewątpliwie wpłyną na poprawę jakości życia mieszkańców zwłaszcza lokalnie.

Przeprowadzona analiza SWOT pokazuje wiele mocnych stron działań na rzecz czystego powietrza w gminie Zabrze, zwłaszcza możliwość pozyskiwania i wdrażania projektów proekologicznych, co pokazano na Rys. 1. Słabą stroną jest fakt umiejscowienia gminy Zabrze w centralnej części województwa śląskiego, które ma budowę przestrzenną dywanową (Ignac-Nowicka, 2018a), co powoduje utrudnienia w odprowadzaniu zanieczyszczeń powietrza z tego obszaru oraz stwarza warunki do napływu zanieczyszczeń z innych miast na teren gminy Zabrze. Analiza SWOT pokazała również wiele nowych możliwości i szans w sytuacji zagrożenia smogiem dla życia w mieście. Bieżąca informacja o stanie powietrza poprzez wykorzystanie nowych aplikacji mobilnych (np. IQAir) oraz w biuletynach informacyjnych na stronach internetowych dają mieszkańcom możliwość planowania (np. aktywności fizycznej) w obszarze miasta oraz optymalnego zachowania w życiu codziennym (np. wietrzenie mieszkań, spacer itp.) w warunkach występowania dużego zanieczyszczenia powietrza w mieście. Natomiast zagrożeniem jest wzrost natężenia ruchu kołowego w obrębie miasta, co będzie zapewne prowadziło do konieczności rozwijania elektromobilności we wszystkich dużych aglomeracjach.

LITERATURA

- Avveduto, A., Ferella, F., De Giovanni, M., Innocenzi, V., Pace L., Tripodi, P. (2017). L'Aquila Smart Clean Air City: The Italian Pilot Project for Healthy Urban Air, *Environments*, 4(4).
- Bacco, M., Delmastro, F., Ferro, E., Gotta, A. (2017). Environmental Monitoring for Smart Cities, *IEEE Sensors Journal*, 17(23), 7767-7774.
- Dutta, J., Chowdhury, C., Roy, S., Middya, A.I., Gazi, F. (2017). Towards Smart City: Sensing Air Quality in City based on Opportunistic Crowd-sensing, 18th International Conference on Distributed Computing and Networking (ICDCN).
<https://miastozabrze.pl>: strona internetowa Urzędu Miasta Zabrze
- Ignac-Nowicka, J. (2018). Pilot research on air pollution in the Zabrze city for the idea of "smart city", in: 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. SGEM 2018, 2 July - 8 July 2018, Albena, Bulgaria. Conference proceedings. Vol. 18, Ecology, economics, education and legislation. Iss. 5.2, Ecology and environmental protection. Sofia : STEF92 Technology, 699-706.
- Ignac-Nowicka J. (2018). Towards smart city: influence of air pollution on the local community of the Zabrze city in surveys and field research, in: MAPE 2018. XV International Conference Multidisciplinary Aspects of Production Engineering, 05-08 September 2018, Zawiercie, Poland. Conference proceedings, 1(1), 845-850.
- Ignac-Nowicka, J. (2019). Rola opinii mieszkańców Zabrze w zarządzaniu środowiskiem miejskim, w: Wyzwania i uwarunkowania zarządzania inteligentnymi miastami, Monografia, Jonek-Kowalska Izabela (red.), 813.
- Kaczmarczyk, M., Pełka, G., Luboń, W., Będkowska, A., Piechowicz, Ł., Ciapała, B., Blok, M. (2015). Niska emisja – od przyczyn występowania do sposobów eliminacji. Wyd. Kraków: Geosystem Burek, Kotyza s.c., 144.
- Rossi, M., Tosato, P. (2017). Energy Neutral Design of an IoT System for Pollution Monitoring, *IEEE Workshop on Environmental, Energy and Structural Monitoring Systems (EESMS)*, 70-75.
- Soussilane, S., Restrepo, M.L., Wheeler, L., Imbault, F. (2017). Air Quality Grid to Enable Energy Savings Using a grid of sensors in buildings/cities to understand the source and flow of air pollution and find energy efficient solutions to reduce it, 2017 1st IEEE International conference on Environment and Electrical Engineering and 2017 17th IEEE Industrial and Commercial Power System Europe (EEEIC/I&CPS Europe), Milan Italy.
- Stawasz, D., Sikora-Fernandez, D. (2016). Koncepcje Smart City na tle procesów i uwarunkowań rozwoju współczesnych miast, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Szafraniec, M. (2017). Towards a „smart city” environmental management information system, w: 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference. SGEM 2017, 29 June - 5 July 2017, Albena, Bulgaria. Conference proceedings. Vol. 17, Ecology, economics, education and legislation. Iss. 53, Environmental economics. Sofia : STEF92 Technology, 997-1005.

Research on factors affecting the quality of life in cities on the example of Zabrze – analysis of threats and opportunities

Abstract: The article addresses the problem of poor air quality in the city of Zabrze. A brief analysis of pilot studies from 2018 in Zabrze was made, within which measurements of gaseous air pollutants from low emissions were performed in the winter season and surveys were conducted among the city's residents. The surveys revealed the opinions of residents, among others, on: the noticeable health effects of poor air quality and the causes of air pollution in the city. Then, the pro-ecological actions taken in the Zabrze commune in the years 2018-2024 were analyzed. In addition, an analysis of opportunities and threats to the idea: clean air for the residents of Zabrze was made. The analysis was performed using the SWOT method, indicating the strengths and weaknesses of the actions taken currently and potential opportunities and threats in the context of future actions.

Keywords: air pollution, quality of life in cities, air quality monitoring, SWOT analysis

Dr inż. Jolanta Ignac-Nowicka

ORCID ID: 0000-0002-8164-6326

Politechnika Śląska

Wydział Organizacji i Zarządzania

Katedra Inżynierii Produkcji

ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze, Poland

e-mail: jolanta.ignac-nowicka@polsl.pl