

Analiza zdrowotna wariantów projektu Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020

Autorzy:

Łukasz Adamkiewicz

Dominika Mucha

Warszawa, kwiecień 2020

Autorzy:

Łukasz Adamkiewicz - Sekretarz w Zespole Roboczym ds. Wpływu Zanieczyszczeń na Zdrowie przy Radzie Zdrowie Publicznego w Ministerstwie Zdrowia. Ukończył studia doktoranckie w 2013r. badając wpływ zanieczyszczeń powietrza pochodzący z transportu na choroby obturacyjne. Wiceprezes Fundacji Europejskie Centrum Czystego Powietrza, wspiera bezstronne, oparte na wiedzy i badaniach naukowych systemowe rozwiązania dążące do poprawy jakości powietrza. Korzysta z metodyki oceny wpływu na zdrowie aby w sposób ilościowy przedstawiać skutki zanieczyszczeń powietrza. Koordynator prac nad adaptacją metodyki szacowania zewnętrznych kosztów zdrowotnych zanieczyszczeń powietrza w projekcie ZONE finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Wspiera merytorycznie Ministerstwo Rozwoju (m.in. Raport *Zewnętrzne koszty zdrowotne emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego*) oraz Ministerstwo Zdrowia (m.in. Analiza *Uzasadnienie potrzeby zmiany progów informowania i alarmowania dla pyłu zawieszonego PM10*).

Dominika Mucha - magister inżynier, pracownik badawczo-dydaktyczny na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Posiada szerokie doświadczenie pracy w projektach o zasięgu krajowym, jak i międzynarodowym. Jest stypendystką Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej i odbyła staż w Center for Research in Environmental Epidemiology w Barcelonie. Koordynator analiz wpływu zanieczyszczeń powietrza na parametry spirometryczne dzieci w projekcie ZONE finansowanym przez NCBiR. Jej zainteresowania naukowe dotyczą zagadnień związanych z pomiarami jakości powietrza oraz wpływem zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi.

Wstęp

Projekt Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego 2020 (dalej: POP) przewiduje sześć wariantów działań na rzecz poprawy powietrza. Dla każdego z nich przeprowadzono analizę poprawy zdrowia w stosunku do roku 2018, który został przyjęty w POP jako rok odniesienia. Wykorzystano: mapy wynikowe przygotowane dla urzędu województwa małopolskiego¹, dane populacyjne z Głównego Urzędu Statystycznego^{2,3}, dane zdrowotne z Narodowego Funduszu Zdrowia⁴ oraz funkcje stężenie-skutek zdrowotny Światowej Organizacji Zdrowia⁵. Obliczono liczbę przedwczesnych zgonów oraz hospitalizację z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego oraz chorób układu oddechowego. Liczbę unikniętych skutków zdrowotnych w skali roku w stosunku do 2018 roku zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Roczne uniknięte skutki zdrowotne w woj. małopolskim dla poszczególnych wariantów POP

Skutek zdrowotny	Wariant					
	0	1	2	3	4	5
Przedwczesny- zgon	637	1 195	1 452	1 453	1 454	1 802
Hospitalizacja* z przyczyn sercowo- naczyniowych	208	562	661	662	662	841
Hospitalizacja* z przyczyn oddechowych	167	378	451	451	452	567

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Warianty zostały określone przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego i zakładają:

- Wariant 0 (bazowy) - określa, jakich zmian emisji można spodziewać się w przypadku niepodjęcia żadnych dodatkowych działań poza tymi, które są obecnie prowadzone. Rok wdrożenia scenariusza to 2023. Zakłada się utrzymanie obecnego trendu w wymianie kotłów wraz z rocznym wzrostem tego tempa o 30-50%. Zatem zakłada się wymianę maksymalnie 25 000 kotłów w 2020, 37 000 kotłów w 2021 roku oraz 55 000 kotłów w 2022 roku. Oznacza to, że do czasu zrealizowania zapisów istniejącej uchwały antysmogowej niewymienionych pozostanie ponad 200 000 kotłów pozaklasowych w województwie.

¹ Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, mapy w formacie gdb zgodne z mapami prezentowanymi w Załącznik 2. Uzasadnienie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego

<https://powietrze.malopolska.pl/konsultacje/>

² Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych <https://bdl.stat.gov.pl/>

³ Główny Urząd Statystyczny, Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030 (opracowanie eksperymentalne) <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosc/prognoza-ludnosc-gmin-na-lata-2017-2030-opracowanie-eksperymentalne,10,1.html>

⁴ Dane przygotowane przez Narodowy Fundusz Zdrowia do analiz zdrowotnych, tożsame z danymi populacyjnymi prezentowanymi przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w raporcie Sytuacja Zdrowotna Ludności Polski i jej Uwarunkowania, Warszawa, 2018

⁵ Światowa Organizacja Zdrowia, Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project Recommendations for concentration– response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide, 2013

- Wariant 1 - dodatkowe do bazowego, przyspieszenie tempa wymiany kotłów, w roku 2023 pozostanie 25% kotłów ze stanu na rok 2018 (około 90 000 kotłów). Strefa czystego transportu w centrum Krakowa i Tarnowa. Rok wdrożenia: 2023.
- Wariant 2 – wymiana wszystkich kotłów pozaklasowych do 2023 roku, pozostanie niewielka część kotłów 3 i 4 klasy, które wg uchwały antysmogowej mają zostać wymienione do 2026 roku. Wprowadzenie stref zakazu wjazdu pojazdów z nieodpowiednią normą EURO na obszarze Krakowa. Rok wdrożenia: 2026.
- Wariant 3 – oprócz wymiany wszystkich kotłów pozaklasowych do 2023 roku oraz kotłów klasy 3 i 4 do 2026 roku, zakaz montażu kotłów węglowych od 1 stycznia 2021 roku oraz kotłów zasilanych biomasą o wskaźniku emisji powyżej 20 mg/m³ od 1 stycznia 2022 roku. Rozwinięcie wariantu 2 o większy obszar Krakowa dla stref zakazu wjazdu pojazdów niespełniających zakładanych norm emisji. Rok wdrożenia: 2026.
- Wariant 4 – dodatkowe ograniczenia w stosunku wariantu 3: dodatkowe ograniczenia dotyczące emisyjności kominków oraz całkowity zakaz stosowania paliw stałych dla uzdrowisk. Rok wdrożenia: 2026.
- Wariant 5 – osiągnięcie poziomów rekomendowanych przez Światową Organizację Zdrowotną. Rok wdrożenia: 2030.

Szczegółowy opis wariantów znajduje się w rozdziale 6.2 uzasadnienia POP dla województwa małopolskiego.

Metodyka i źródła danych

Analiza została wykonana zgodnie z rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia (WHO). Wykorzystano dwa główne zestawy danych:

- Środowiskowe – stężenie roczne pyłu PM_{2.5} z rozkładem przestrzennym
- Populacyjno - zdrowotne – liczba zgonów naturalnych na podstawie GUS wraz prognozą na kolejne lata, liczba hospitalizacji na podstawie wskaźnika populacyjnego opracowanego dla woj. małopolskiego.

Dane środowiskowe

Wyniki modelowania zostały udostępnione przez urząd województwa małopolskiego. Do analiz zdrowotnych wykorzystano średnioroczne stężenia pyłu PM_{2.5}. Zostało to podyktowane rodzajem rekomendowanej przez WHO funkcji stężenie-skutek zdrowotny, w której korzysta się właśnie ze stężenia pyłu PM_{2.5}. Dane były dostępne w siatce 250 x 250 metrów. Zestawy danych zostały udostępnione dla każdego z wariantów wraz rokiem odniesienia, tj. 2018.

Dane populacyjno - zdrowotne

Liczbę populacji przypisano do każdej gminy na podstawie danych GUS. Dla roku 2018 skorzystano z danych historycznych. Natomiast dla poszczególnych wariantów, których wdrożenie przewidywane jest w przyszłości skorzystano z prognozy populacyjnej GUS. Dane dotyczące zgonów również zostały przypisane do poszczególnych gmin na podstawie tych samych zestawów danych. Do analiz wykorzystano liczbę zgonów naturalnych dla populacji powyżej 30 lat, zgodnie z metodyką WHO. Określono ją na podstawie analiz Państwowego Zakładu Higieny – Narodowego Instytutu Zdrowia

Publicznego (PZH), wskazującej, że średnio liczba zgonów naturalnych w populacji powyżej 30 lat wynosi 95% wszystkich przypadków.

Liczbę hospitalizacji obliczono na podstawie danych dostępnych dla miast powiatowych powyżej 100 tys. populacji udostępnionych przez NFZ. Hospitalizacja rozumienia jest jako pobyt pacjenta w szpitalu, trwający co najmniej jedną noc, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu. Określono średnią liczbę hospitalizacji z powodu chorób układu sercowo - naczyniowych oraz układu oddechowego na 100 tys. populacji. Następnie odniesiono te dane do poziomu gmin uwzględniając ich populację. Prognozy populacji były dostępne z podziałem na grupy wiekowe 0-14 lat, 15-64 oraz 65 i więcej. Dlatego przypisano liczbę hospitalizacji dla każdej gminy w ww. grupie wiekowej.

Dane zostały uzupełnione o populację w układzie przestrzennym 1000 x 1000 m z Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań z 2011 roku.

Metodyka

Podstawową daną środowiskową do analiz były stężenia ważone populacyjnie dla każdej gminy dla każdego wariantu. To podejście pozwala na dokładniejsze określenie rzeczywistej ekspozycji na zanieczyszczenie mieszkańców danego obszaru niż średnie stężenie. Do wyznaczenia tego wskaźnika skorzystano z programu do analiz map cyfrowych, łącząc ze sobą wyniki modelowania z rozkładem przestrzennym populacji.

Następnie przypisano liczbę zgonów z przyczyn naturalnych oraz liczbę hospitalizacji z przyczyn sercowo – naczyniowych i oddechowych dla każdego wariantu oraz wszystkich gmin. Należy dodać, że prognozy wskazują na wzrost udziału liczby osób starszych w stosunku do młodszych. Dlatego mimo prognozowanej mniejszej liczby mieszkańców woj. małopolskiego ogólna liczba zgonów i hospitalizacji dla przyszłych lat pozostaje podobna.

Ostatnim etapem było wyliczenie skutków zdrowotnych, które można przypisać zanieczyszczeniom powietrza. Skorzystano z funkcji stężenie-skutek zdrowotny rekomendowanych przez WHO. Obliczając różnicę między rokiem 2018 a wartością dla poszczególnych wariantów określono liczbę unikniętych przedwczesnych zgonów oraz hospitalizacji z przyczyn chorób układu oddechowego i krążenia.

Rezultaty

Szczegółowe wyniki zaprezentowano w tabelach 2-7 oraz rysunkach 1-3. Postanowiono zagregować wyniki z poziomu gmin do powiatów w celu uzyskania większej ich czytelności. Warto zwrócić uwagę, że największa bezwzględna liczba skutków zdrowotnych występuje na obszarze o największej liczbie mieszkańców, czyli w Krakowie. Nie oznacza to jednak, że jakość powietrza jest w tym mieście najgorsza. Wynika to ze znacznie większej liczby osób zamieszkujących Kraków niż pozostałe powiaty.

W przypadku hospitalizacji dla wariantu 0 w niektórych przypadkach uzyskuje się ujemne wartości. Oznacza to, że mimo poprawy jakości powietrza dla poszczególnych powiatów oceniono, iż wzrośnie liczba hospitalizacji. Wynika to z procesu starzenia się społeczeństwa w tych powiatach. Stosunek liczby przyjęć do szpitala z powodu zanieczyszczeń powietrza będzie podobny, ale z uwagi na zwiększoną ogólną sumę hospitalizacji (w 2023r.) nie odnotujemy spadku w stosunku do roku 2018.

Tempo poprawy jakości powietrza w Krakowie jest lepsze w stosunku do innych powiatów. Dlatego wyniki unikniętych skutków zdrowotnych są wysokie już w przypadku wariantu 0. Wynika to z wprowadzonej uchwały antysmogowej i całkowitego zakazu spalania paliw stałych w roku 2019.

Rezultaty przedstawione w tabelach 5-7 oraz rysunkach 1-3 pokazują znormalizowane skutki zdrowotne na 100 tys. mieszkańców, co umożliwia porównanie pomiędzy wszystkimi powiatami. Im wyższa wartość dla powiatu, tym więcej władze mogą uzyskać dla swoich mieszkańców, ponieważ realnie można wpłynąć na poprawę zdrowia społeczeństwa, a co za tym idzie m.in. obniżyć koszty generowane z powodu dodatkowych przyszłych hospitalizacji czy zgonów. W przypadku tabel 2-4 za wyniki w głównej mierze odpowiadała liczba mieszkańców, to znaczy, że im większa populacja w powiecie, tym większa będzie również liczba redukcji skutków.

Wnioski

Najwyższe roczne korzyści zdrowotne, zarówno jeśli chodzi o redukcję zgonów z powodu narażenia na wysokie stężenia pyłu $PM_{2.5}$, jak i ograniczenie hospitalizacji uzyskano dla wariantu 5, a więc obniżenia stężenia pyłu $PM_{2.5}$ do poziomu rekomendowanego przez Światową Organizację Zdrowia. W stosunku do scenariusza bazowego, wdrożenie wariantu 5 pozwoliłoby na uniknięcie rocznie: 1200 przedwczesnych zgonów oraz ponad 600 hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych i dodatkowe 400 hospitalizacji z przyczyn oddechowych. W stosunku do scenariusza bazowego oznacza to 200% wzrost unikniętych zgonów, 300% wzrost unikniętych hospitalizacji z przyczyn sercowo-naczyniowych i około 250% wzrost unikniętych hospitalizacji z przyczyn oddechowych. **Są to bardzo duże korzyści zdrowotne, a scenariusz 5, a więc zmniejszenie stężeń pyłu $PM_{2.5}$ do poziomu rekomendowanego przez WHO, powinien stanowić długoterminowy cel działań ochrony powietrza podejmowanych w Małopolsce.**

W krótkiej perspektywie czasowej należy zadbać o pełne wdrożenie wymogów uchwały antysmogowej dla Małopolski. Analizy wskazują, że dzięki wdrożeniu uchwały antysmogowej można zredukować liczbę przedwczesnych zgonów z powodu narażenia na wysokie stężenia pyłu $PM_{2.5}$ aż o 800 zgonów rocznie w stosunku do scenariusza bazowego. W sumie **dzięki pełnemu wdrożeniu uchwały antysmogowej można zmniejszyć śmiertelność o około 1450 zgonów rocznie.** Widać też duże różnice w liczbie unikniętych hospitalizacji w stosunku do roku bazowego: ponad 400 przypadków dla hospitalizacji sercowo-naczyniowych rocznie i niemal dodatkowe- 300 z powodów oddechowych. Biorąc powyższe pod uwagę pełne wdrożenie wymogów uchwały antysmogowej, a więc likwidacja pozaklasowych kotłów do 2023 roku i kotłów 3 oraz 4 klasy do 2026 roku, powinno stanowić podstawę do krótkoterminowych działań naprawczych przewidzianych w POP.

Szczegółowe wyniki

Tabela 2. Roczne uniknięte przedwczesne zgony w stosunku do roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu

Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	10	29	37	37	37	47
brzeski	6	19	24	24	24	32
chrzanowski	21	56	72	72	72	87
dąbrowski	2	7	9	9	9	14
gorlicki	1	19	26	26	26	36
krakowski	39	79	97	97	97	124
limanowski	6	27	35	35	35	46
miechowski	2	9	12	12	12	17
myślenicki	7	30	39	39	39	50
nowosądecki	13	46	62	62	62	79
nowotarski	10	57	78	78	78	95
olkuski	16	33	40	40	40	52
oświęcimski	13	58	75	75	75	93
proszowicki	3	8	11	11	11	15
suski	1	21	30	30	30	38
tarnowski	13	38	49	49	49	67
tatrzański	3	26	36	36	36	43
wadowicki	16	51	66	66	66	82
wielicki	14	31	38	38	38	50
m. Kraków	418	478	502	503	504	600
m. Nowy Sącz	7	40	63	63	63	74
m. Tarnów	17	33	51	51	51	65

Tabela 3. Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego w stosunku do roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu*

Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	0	13	16	16	16	20
brzeski	0	8	10	10	10	13
chrzanowski	2	24	31	31	31	39
dąbrowski	-1	2	2	2	2	4
gorlicki	-4	6	8	8	8	13
krakowski	5	30	35	35	35	47
limanowski	-1	12	14	14	14	19
miechowski	-1	3	4	4	4	7
myślenicki	-3	11	14	14	14	19
nowosądecki	-2	19	24	24	24	31
nowotarski	-3	28	37	37	37	45

olkuski	2	13	15	15	15	22
oświęcimski	-3	24	31	31	31	40
proszowicki	0	3	4	4	4	6
suski	-4	9	13	13	13	17
tarnowski	-1	15	18	18	18	24
tatrzański	-2	12	18	18	18	21
wadowicki	0	22	28	28	28	35
wielicki	-1	10	11	11	11	16
m. Kraków	224	264	270	271	271	332
m. Nowy Sącz	-3	19	33	33	33	39
m. Tarnów	4	15	24	24	24	33

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Tabela 4. Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu oddechowego w stosunku do roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu*

Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	2	9	11	11	11	14
brzeski	1	6	7	7	7	10
chrzanowski	4	17	21	21	21	26
dąbrowski	0	2	2	2	2	4
gorlicki	-1	5	7	7	7	10
krakowski	7	22	26	26	26	34
limanowski	0	8	11	11	11	14
miechowski	0	2	3	3	3	5
myślenicki	0	9	11	11	11	15
nowosądecki	1	15	19	19	19	24
nowotarski	1	19	26	26	26	31
olkuski	3	9	11	11	11	15
oświęcimski	1	17	22	22	22	27
proszowicki	0	2	3	3	3	4
suski	-1	6	9	9	9	12
tarnowski	2	12	14	14	14	19
tatrzański	0	8	11	11	11	14
wadowicki	2	16	20	20	20	25
wielicki	1	8	9	9	9	13
m. Kraków	140	162	168	168	168	203
m. Nowy Sącz	0	13	22	22	22	25
m. Tarnów	4	10	16	16	16	21

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Tabela 5. Roczne uniknięte przedwczesne zgony na 100 tys. populacji w stosunku do roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu

Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	13	38	49	49	49	61
brzeski	6	20	26	26	26	35
chrzanowski	17	45	57	57	57	69
dąbrowski	3	12	15	15	15	23
gorlicki	1	17	23	23	23	33
krakowski	14	29	35	35	35	45
limanowski	5	20	27	27	27	35
miechowski	5	18	24	24	24	35
myślenicki	6	23	31	31	31	40
nowosądecki	6	21	29	29	29	36
nowotarski	5	30	41	41	41	50
olkuski	14	29	35	35	35	46
oświęcimski	9	37	49	49	49	60
proszowicki	7	19	24	24	24	34
suski	1	25	35	35	35	45
tarnowski	6	19	25	25	25	33
tatrzański	5	38	53	53	53	63
wadowicki	10	32	41	41	41	51
wielicki	11	24	30	30	30	39
m. Kraków	54	62	65	65	65	78
m. Nowy Sącz	8	47	75	75	75	88
m. Tarnów	15	31	47	47	47	60

Rysunek 1. Roczne uniknięte przedwczesne zgony na 100 tys. populacji w stosunku do roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu

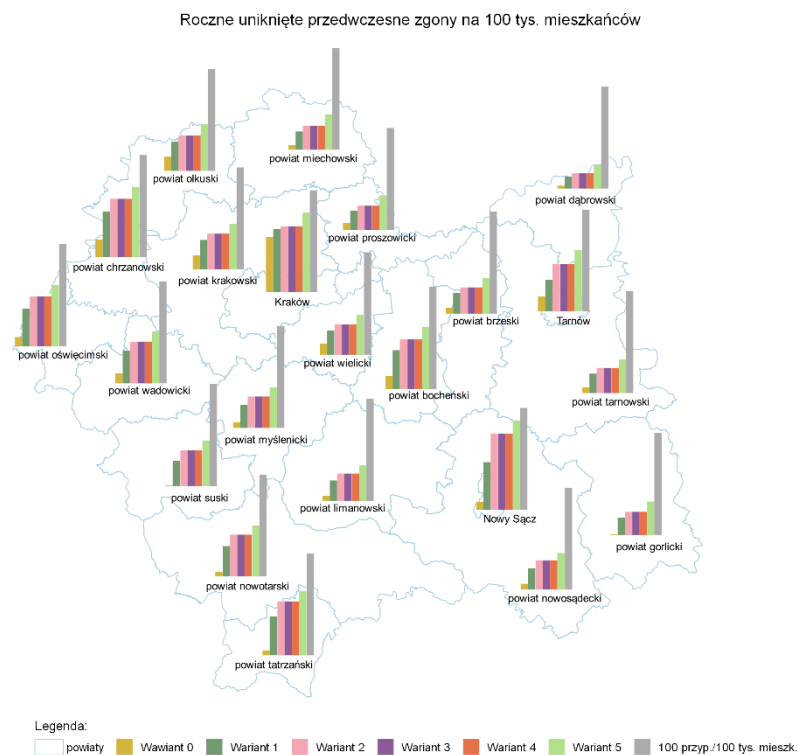


Tabela 6. Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego na 100 tys. populacji wobec roku 2018 w wyniku poprawy jakości powietrza według danego wariantu*

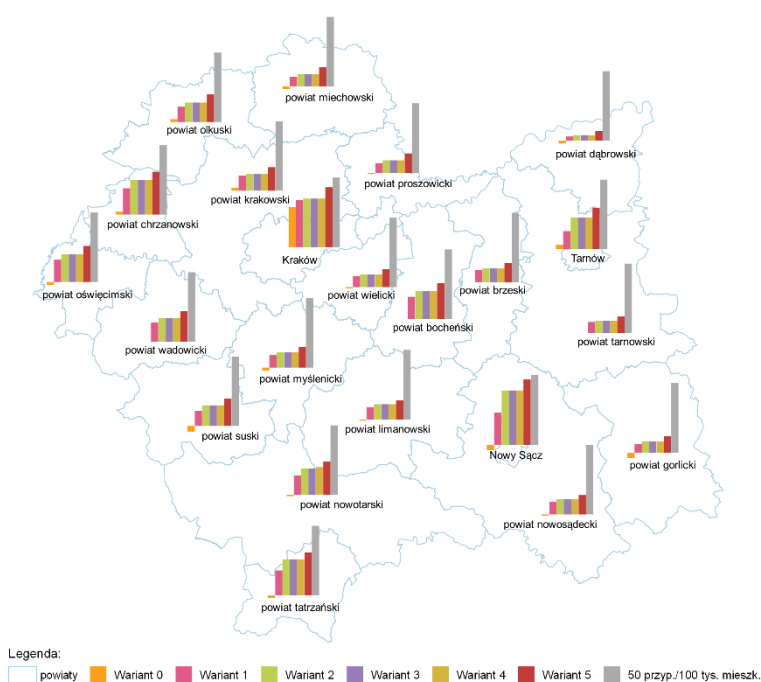
Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	0	16	20	20	20	26
brzeski	0	9	10	10	10	14
chrzanowski	2	19	25	25	25	31
dąbrowski	-2	3	4	4	4	7
gorlicki	-4	6	8	8	8	12
krakowski	2	11	12	12	12	17
limanowski	-1	9	11	11	11	14
miechowski	-2	7	9	9	9	14
myślenicki	-2	9	11	11	11	15
nowosądecki	-1	9	11	11	11	14
nowotarski	-1	14	19	19	20	24
olkuski	2	11	14	14	14	20
oświęcimski	-2	16	20	20	20	26
proszowicki	-1	7	9	9	9	14
suski	-4	11	15	15	15	20
tarnowski	0	8	9	9	9	12
tatrzański	-2	18	26	26	26	31

wadowicki	0	14	17	17	17	22
wielicki	-1	8	9	9	9	13
m. Kraków	29	34	35	35	35	43
m. Nowy Sącz	-4	23	39	39	39	47
m. Tarnów	3	13	23	23	23	30

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Rysunek 2. Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego na 100 tys. populacji wobec roku 2018 (rok odniesienia POP) w wyniku poprawy powietrza według danego wariantu*

Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu sercowo-naczyniowego na 100 tys. mieszkańców



* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Tabela 7. Roczna redukcja hospitalizacji z przyczyn chorób układu oddechowego na 100 tys. populacji wobec roku 2018 (rok odniesienia POP) w wyniku poprawy powietrza według danego wariantu*

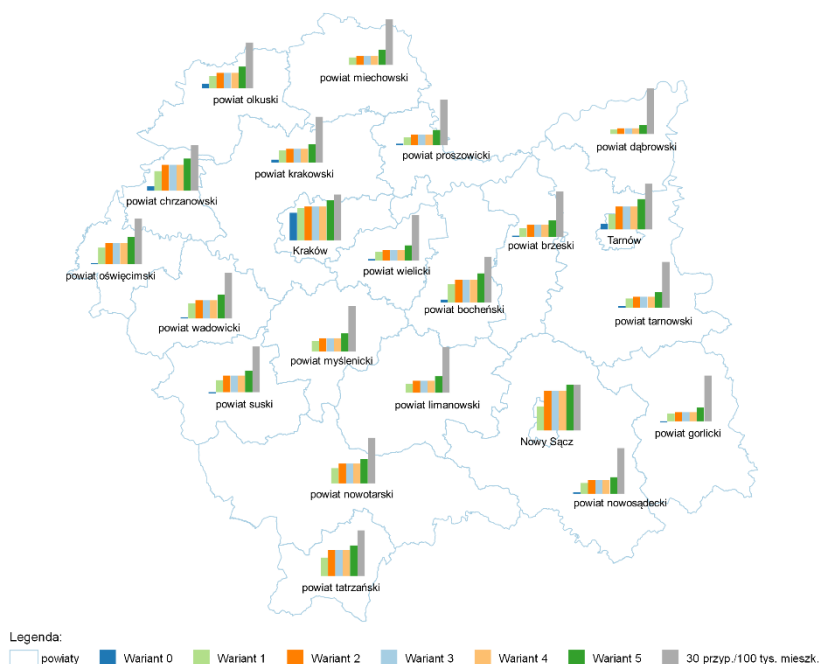
Powiat	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4	Wariant 5
bocheński	2	12	15	15	15	19
brzeski	1	6	8	8	8	11
chrzanowski	3	13	17	17	17	21
dąbrowski	0	3	4	4	4	6
gorlicki	-1	5	6	6	6	9
krakowski	2	8	9	9	9	12
limanowski	0	6	8	8	8	11
miechowski	0	5	6	6	6	10
myślenicki	0	7	9	9	9	12

nowosądecki	1	7	9	9	9	11
nowotarski	0	10	13	13	13	16
olkuski	3	8	10	10	10	14
oświęcimski	1	11	14	14	14	18
proszowicki	1	5	7	7	7	10
suski	-1	8	11	11	11	14
tarnowski	1	6	7	7	7	10
tatrzański	0	12	17	17	17	20
wadowicki	1	10	12	12	12	16
wielicki	1	6	7	7	7	10
m. Kraków	18	21	22	22	22	26
m. Nowy Sącz	0	16	26	26	26	30
m. Tarnów	4	10	15	15	15	20

* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.

Rysunek 3. Roczna redukcja hospitalizacji z przyczyn chorób układu oddechowego na 100 tys. populacji wobec roku 2018 (rok odniesienia POP) w wyniku poprawy powietrza według danego wariantu*

Roczne uniknięte hospitalizacje z przyczyn chorób układu oddechowego na 100 tys. mieszkańców



* pobyt pacjenta w szpitalu, trwający **co najmniej jedną noc**, od chwili wpisu do księgi głównej do chwili wypisu.