OBSERWATORIUM
POLITYKI MIEJSKIEJ
IRM

Raport o stanie polskich miast

Niskoemisyjność i efektywność energetyczna

Redakcja:
Iwona Rackiewicz

IRM INSTYTUT ROZWOJU MIAST
OBSERWATORIUM POLITYKI MIEJSKIEJ IRM
INSTYTUTY BADAWCZE RESEARCH INSTITUTES
ATMOTERM

Raport o stanie polskich miast

Niskoemisyjność i efektywność energetyczna

Redakcja:
Iwona Rackiewicz

Instytut Rozwoju Miast – Kraków 2017

Niskoemisyjność i efektywność energetyczna. Raport o stanie polskich miast, redakcja Iwona Rackiewicz, Instytut Rozwoju Miast, Kraków 2017

Licencja Creative Commons – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska

ISBN 978-83-65105-07-3

Autorzy raportu: **mgr inż. Agnieszka Bartocha**, **dr inż. Iwona Rackiewicz**
Analizy danych sektorowych: **mgr inż. Marek Rosicki**, **mgr inż. Magdalena Załupka**
Gromadzenie i przygotowanie danych: **mgr inż. Grzegorz Markowski**, **mgr Magdalena Szewczyk**
Opracowanie kartograficzne: **mgr Iwona Szatkowska**
Recenzja: **dr hab. inż. Waldemar Skomudek**
Redakcja, korekta, projekt typograficzny, skład i łamanie: **By Mouse** | www.bymouse.pl

Instytut Rozwoju Miast
30-015 Kraków, ul. Cieszyńska 2
www.irm.krakow.pl

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM
www.obserwatorium.miasta.pl

4 _____ Wykaz najważniejszych skrótów

5 _____ Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM – idea i założenia

7 _____ Wstęp

9 _____ Cel i zakres raportu

11 _____ Ograniczenia zastosowanej metody i uzasadnienie zakresu analiz

13 _____ 1. Wnioski i rekomendacje

19 _____ 2. Monitoring

31 _____ 3. Spojrzenie w głąb

57 _____ Załącznik

59 _____ Literatura

61 _____ Spis tabel i rysunków

Wykaz najważniejszych skrótów

BEI – bazowa inwentaryzacja emisji (ang. *baseline emission inventory*)
GHG – gazy cieplarniane (ang. *greenhouse gases*)
JST – jednostka samorządu terytorialnego
KPD – *Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski*
KPM – *Krajowa Polityka Miejska 2023*
KPZK – *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*
OZE – odnawialne źródła energii
PDK – plan działań krótkoterminowych
PGN – plan gospodarki niskoemisyjnej
POP – program ochrony powietrza
SEAP – plan działań na rzecz zrównoważonej energii (ang. *Sustainable Energy Action Plan*)

Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM – idea i założenia

Obserwatorium Polityki Miejskiej (OPM) to przedsięwzięcie realizowane przez Instytut Rozwoju Miast (IRM), którego celem jest **wsparcie samorządów oraz władz regionalnych i krajowych w procesie zarządzania miastami i ich obszarami funkcjonalnymi**. Impulsem do powołania do życia OPM IRM było przyjęcie przez Rząd RP w 2015 roku długo oczekiwanego dokumentu strategicznego *Krajowa Polityka Miejska 2023* (2015; dalej KPM). Mimo iż dokument ten jest jeszcze daleki od ideału, jego niewątpliwą zaletą jest próba spojrzenia na rozwój miast jako kompleksowe zagadnienie, wymykające się podziałom resortowym i wymagające zintegrowanego podejścia systemowego. Chcielibyśmy, aby nasze Obserwatorium stało się inicjatywą promującą tego typu podejście; miejscem integrującym liczne wątki tematyczne z zakresu wiedzy o rozwoju miast, ale przede wszystkim miejscem, w którym wiedza ta będzie wytwarzana.

Dostarczając merytorycznych podstaw i narzędzi do **optymalizacji polityki miejskiej**, będziemy aktywnie wspierać rozwój polskich miast i regionów. Naszym najważniejszym zadaniem jest **wytwarzanie wysokiej jakości wiedzy** o miastach i ich rozwoju, niezbędnej do programowania, implementowania oraz monitorowania polityki miejskiej na wszystkich szczeblach – tak aby mogła być oparta na solidnych podstawach merytorycznych (*evidence-based policy*).

Chcemy także, aby wytwarzana przez nas wiedza i systematyczny monitoring procesów rozwojowych służyły również innym podmiotom zaangażowanym w rozwój i kształtowanie obszarów miejskich, w szczególności **organizacjom pozarządowym**, ruchom społecznym, ale także **biznesowi** i organizacjom sektora prywatnego. Jednym z głównych produktów Obserwatorium, a zarazem narzędzi, poprzez które chce ono osiągać swoje cele, są raporty o stanie rozwoju miast dotyczące różnych obszarów tematycznych polityki miejskiej. Planujemy opracowanie raportów obejmujących wszystkie obszary wyszczególnione w KPM.

Jednym z nich jest właśnie raport o niskoemisyjności i efektywności energetycznej przygotowany we współpracy z firmą Atmoterm SA. Przyspieszony rozwój cywilizacyjny i towarzyszący mu gwałtowny wzrost konsumpcji sprawiają, że wciąż aktualne są pytania o granice wzrostu w świetle ograniczonych zasobów naturalnych, którymi dysponujemy. Coraz bardziej aktualnym problemem w skali globalnej jest również wpływ gospodarczej aktywności człowieka na przyspieszenie zmian klimatycznych. Między innymi te wyzwania legły u podstaw międzynarodowych zobowiązań na rzecz wdrażania założeń gospodarki niskoemisyjnej, których sygnatariuszem jest także Polska. Ponieważ gros aktywności mających realny wpływ na poziom emisji CO_2 oraz innych GHG, jak i większość zapotrzebowania na energię dotyczy obszarów zurbanizowanych, polityka miejska musi zmierzyć się również z wyzwaniami gospodarki niskoemisyjnej. Podjęcie tego wyzwania może stać się dla miast nie tylko przykrą koniecznością samoograniczania w imię zrównoważonego rozwoju, ale i szansą na unowocześnienie swojej gospodarki i wygenerowanie dodatkowych oszczędności dzięki zmniejszeniu jej energochłonności, nie wspominając o korzyściach związanych z ograniczeniem zanieczyszczeń środowiskowych. Z pewnością warto spojrzeć na ten wątek tematyczny również z tej perspektywy.

Karol Janas
kierownik Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM

Wojciech Jarczewski
kierownik Instytutu Rozwoju Miast

Wstęp

Jednym z głównych priorytetów związanych z rozwojem cywilizacyjnym, który pociąga za sobą wzrost zapotrzebowania na coraz bardziej ograniczone zasoby naturalne i przyczynia się do pogorszenia jakości środowiska, jest potrzeba zapewnienia zrównoważonego rozwoju oraz wspierania gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i konkurencyjnej. Wyzwanie to znalazło odzwierciedlenie w strategii Unii Europejskiej na lata 2010–2020 *Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu* (2010; dalej Europa 2020) oraz w dokumentach uszczegóławiających tę inicjatywę (załącznik).

Wśród nadrzędnych celów strategii Europa 2020 wymienia się osiągnięcie celów „20/20/20" w zakresie klimatu i energii: redukcję emisji gazów cieplarnianych (GHG; ang. *greenhouse gases*) o 20% w porównaniu z rokiem 1990, uzyskanie 20-procentowego udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w ogólnym zużyciu energii (w przypadku Polski 15-procentowego) oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 20%. Powyższe cele są spójne z celami pakietu klimatyczno-energetycznego do roku 2020, przyjętego przez państwa członkowskie Unii Europejskiej w 2009 roku.

W ramach 2. pakietu na lata 2020–2030 zawarte porozumienie przewiduje ograniczenie emisji GHG w Unii do roku 2030 o co najmniej 40% w porównaniu z rokiem 1990, a także wzrost udziału energii z OZE w całkowitym zużyciu energii elektrycznej na poziomie 27% oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 27%[1].

Prawie 68% populacji Unii Europejskiej mieszka na obszarach zurbanizowanych, których udział w ogólnym zużyciu energii pierwotnej wynosi ok. 70%, co przekłada się na blisko 75% całkowitej emisji GHG z państw Unii (*Smart Cities*... 2012). Uwidacznia to ogromny, aczkolwiek często niedostrzegany potencjał miast w zakresie oszczędności energii i przekształceń w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Potencjał o tyle istotny, że działania w obszarze niskoemisyjności i efektywności energetycznej przyczyniają się nie tylko do redukcji emisji CO_2, ale również – co ma szczególne znaczenie w przypadku miast polskich – do poprawy jakości powietrza poprzez ograniczenie tzw. niskiej emisji pochodzącej z sektora bytowo-komunalnego oraz emisji z transportu. Jest to kierunek celowy na obszarach, gdzie występują przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń i są realizowane programy ochrony powietrza (POP) oraz plany działań krótkoterminowych (PDK).

Prawie 68% populacji Unii Europejskiej mieszka na obszarach zurbanizowanych, których udział w ogólnym zużyciu energii pierwotnej wynosi ok. 70%.

Przedstawione powyżej cele w zakresie redukcji emisji GHG, poprawy efektywności energetycznej oraz zwiększenia wykorzystania OZE, wynikające z dokumentów europejskich, zostały ujęte w KPM, a poświęcony im wątek tematyczny „niskoemisyjność i efektywność energetyczna" stanowi jeden z pożądanych kierunków rozwoju polskich miast i ich obszarów funkcjonalnych. Wymaga on zarazem wspólnego rozpatrywania w kontekście innych, komplementarnych zagadnień i zintegrowanego podejścia, co w efekcie ma przyczynić się w zasadniczej mierze do osiągnięcia celu szczegółowego KPM zdefiniowanego jako „miasto zwarte i zrównoważone".

1 Oba cele mają charakter niewiążący.

Obszar „niskoemisyjność i efektywność energetyczna" wykazuje powiązania z większością wątków KPM, a najsilniejsze tworzy z kierunkiem „ochrona środowiska i adaptacja do zmian klimatu" z uwagi na zbieżność celów w zakresie ograniczania emisji GHG i poprawy jakości powietrza. Niemniej jednak widoczne są również powiązania z innymi wątkami, jak: „transport i mobilność miejska", „kształtowanie przestrzeni" oraz „rewitalizacja", poprzez istotny wpływ podejmowanych w ich ramach działań na osiągane w badanym obszarze rezultaty. Pozostałe wątki, wśród nich „partycypacja społeczna" czy „zarządzanie obszarami miejskimi", mogą z kolei przyczynić się np. do zwiększenia efektywności w zakresie realizacji tych działań.

Ramy prawne działań związanych z poprawą efektywności energetycznej, w tym zadania jednostek sektora publicznego, któremu przypisuje się nadrzędną rolę w oszczędnym gospodarowaniu energią, określa *Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej*. Nakłada ona na ministra właściwego do spraw energii obowiązek opracowania co 3 lata krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej. Bieżący plan (*Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski* 2014; dalej KPD) określa cele krajowe na rok 2020, zawiera opis środków poprawiania efektywności energetycznej m.in. w odniesieniu do budynków i instytucji publicznych oraz transportu, a także obliczenia oszczędności energii wynikające z zastosowania tych środków. Obecnie w przygotowaniu jest nowy plan dla roku 2017.

Warto podkreślić, że wsparcie horyzontalne, w szczególności w sferze regulacyjnej i finansowej, realizacji działań z zakresu niskoemisyjności i efektywności energetycznej, podobnie jak w odniesieniu do pozostałych priorytetów KPM, ma zapewnić opracowana przez Ministerstwo Rozwoju *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju* (2016; dalej SOR).

Zgodnie z założeniami KPM działania podejmowane przez miasta na rzecz niskoemisyjności i efektywności energetycznej powinny być prowadzone w sposób skoordynowany i wpisywać się w ogólną politykę miasta, określoną w jej dokumentach strategicznych.

Nowa perspektywa finansowa Unii Europejskiej na lata 2014–2020 dała samorządom możliwość uzyskania dofinansowania na działania niskoemisyjne i poprawiające efektywność energetyczną. Warunkiem uzyskania wspomnianego dofinansowania jest w wielu przypadkach posiadanie planu gospodarki niskoemisyjnej (PGN), dlatego do jego opracowania przystąpiło wiele samorządów. Innym rodzajem dokumentów strategicznych ukierunkowanych na kwestie redukcji emisji CO_2 są plany działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP, ang. *Sustainable Energy Action Plan*). Plany takie opracowują lokalne samorządy, sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów w sprawie Klimatu i Energii. Sygnatariusze Porozumienia zobowiązują się do ograniczenia na swoim terenie emisji CO_2 o ponad 20% do roku 2020.

Analizując temat transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej na poziomie miast, warto także zwrócić uwagę, że nie może się ona odbywać bez udziału mieszkańców. Polacy, jak pokazują wyniki badań świadomości i zachowań ekologicznych, „dostrzegają potrzebę zmniejszenia emisji GHG, a ponad połowa z nich uważa, że powinno mieć to miejsce jak najszybciej lub w niedalekiej przyszłości. Najczęściej wspominaną podstawą tych przekonań jest chęć zapewnienia lepszej przyszłości kolejnym pokoleniom" (*Badanie świadomości i zachowań ekologicznych...* 2014: 15).

Cel i zakres raportu

Celem raportu jest próba dokonania oceny polskich miast pod kątem niskoemisyjności i efektywności energetycznej w kontekście celów zawartych w KPM, dotyczących redukcji emisji GHG, poprawy efektywności energetycznej oraz zwiększenia wykorzystania OZE. Wyzwania te przedstawiono szczegółowo we wstępie.

Niniejszy raport jest pierwszym tego rodzaju dokumentem w skali kraju, prezentującym diagnozę bieżącej sytuacji miast w Polsce, zarówno pod kątem ogólnego podejścia do gospodarki niskoemisyjnej, jak i szczegółowo – w zakresie wielkości emisji GHG oraz zużycia energii finalnej.

Raport składa się z 3 zasadniczych części.

W części I przedstawiono syntetyczne wnioski z przeprowadzonych w ramach pracy analiz oraz zamieszczono rekomendacje dla administracji rządowej i samorządowej (szczebla regionalnego i lokalnego) dotyczącą działań w ramach polityki miejskiej w obszarze niskoemisyjności i efektywności energetycznej, a także wskazania do prowadzenia dalszych badań w tym obszarze przez ekspertów i naukowców.

Część II zawiera opis metodyki monitoringu miast i wyniki głównych analiz w zakresie oceny wartości 2 wybranych wskaźników.

W części III zamieszczono pogłębioną analizę tematu, w ramach której scharakteryzowano ogólną sytuację miast polskich i ich podejście do gospodarki niskoemisyjnej, w tym do poprawy efektywności energetycznej. Przedstawiono planowane przez samorządy działania i ich oczekiwane efekty, a także wskazano potencjalne bariery. Do analiz wykorzystano wybrane wskaźniki cząstkowe.

Ograniczenia zastosowanej metody i uzasadnienie zakresu analiz

Raport, zgodnie z założeniami Obserwatorium Polityki Miejskiej Instytutu Rozwoju Miast (OPM IRM), w ogólnym ujęciu nawiązuje do idei zawartych w KPM, dokumentu adresowanego do wszystkich miast polskich i ich obszarów funkcjonalnych, wskazując ich władzom konkretne cele związane z pakietem klimatyczno-energetycznym, dotyczące wielkości redukcji emisji GHG w stosunku do roku 1990, zwiększenia udziału OZE oraz zmniejszenia zużycia energii poprzez poprawę efektywności energetycznej.

W podejściu szczegółowym autorzy raportu nie odnoszą się jednak do tak zdefiniowanych zmiennych. Wprowadzają do oceny własne wskaźniki, co wynika w głównej mierze z istniejących ograniczeń w zakresie dostępności danych. Poniżej przedstawiono najważniejsze z założeń metodycznych przyjętych w ocenie.

1. **Analizy w odniesieniu do miast, a nie miejskich obszarów funkcjonalnych.** Zintegrowane podejście terytorialne wskazywane w KPM jest słuszne m.in. z uwagi na wprowadzanie takich instrumentów jak zintegrowane inwestycje terytorialne (ZIT), mogące służyć w tym przypadku wsparciu realizacji wspólnych działań w obszarze niskoemisyjności i efektywności energetycznej, prowadzonych na obszarze miasta i otaczających je gmin, co znajduje odzwierciedlenie w opracowywaniu planów gospodarki niskoemisyjnej dla miejskich obszarów funkcjonalnych. Niemniej jednak plany tego rodzaju stanowią niewielki procent w skali kraju, stąd w analizach skupiono się na ośrodkach miejskich w ich granicach administracyjnych.
2. **Podział miast na kategorie.** W celu zastosowania pewnych uogólnień w ocenach w odniesieniu do badanych ośrodków miejskich przyjęto – zgodnie z założeniami OPM IRM – podział miast na kategorie według klasyfikacji przedstawionej w *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* (2011; dalej KPZK). Klasyfikacja ta obejmuje podział ośrodków miejskich na 5 kategorii: ośrodki o podstawowym znaczeniu dla systemu osadniczego kraju i jego gospodarki (dalej: ośrodki metropolitalne), pozostałe ośrodki wojewódzkie, ośrodki regionalne, subregionalne oraz lokalne.

Z uwagi na małą liczebność zbioru danych w kategorii pozostałych miast wojewódzkich, a zarazem fakt, że wartości analizowanych wskaźników są zbliżone do reprezentowanych przez grupę ośrodków regionalnych, na potrzeby monitoringu (w części II) połączono te 2 grupy w 1 kategorii – ośrodków regionalnych.

W ramach pogłębionych analiz (w części III), w sytuacji gdy dysponowano większym pod względem liczebności materiałem badawczym dla pozo-

> Raport w ogólnym ujęciu nawiązuje do idei zawartych w KPM, dokumentu adresowanego do wszystkich miast polskich i ich obszarów funkcjonalnych, wskazując ich władzom konkretne cele związane z pakietem klimatyczno-energetycznym.

stałych miast wojewódzkich, odwoływano się do pierwotnego podziału na 5 kategorii miast.

Ponadto w odniesieniu do aglomeracji górnośląskiej wyłączono z grupy ośrodków metropolitalnych, poza Katowicami, wszystkie miasta wchodzące w skład Górnośląskiego Związku Metropolitalnego i uwzględniono je w pozostałych kategoriach, przyjmując jako kryterium kwalifikacji do danej kategorii liczbę ludności miasta.

3. **Wybór wskaźników.** Oceny miast dokonano na podstawie 2 wskaźników określonych dla wybranego roku. Na wybór wskaźników i roku do analizy miały wpływ dostępność danych oraz adekwatność zastosowania do badań.

   Należy podkreślić, że określenie wielkości redukcji emisji GHG w stosunku do roku 1990, podobnie jak pozostałych parametrów, wynikających z celów pakietu klimatyczno-energetycznego, jest w odniesieniu do większości miast niemożliwe z uwagi na brak historycznych wyników inwentaryzacji z tego okresu.

4. **Ograniczenia związane z dostępnością danych.** Istotnym ograniczeniem w procesie oceny polskich miast pod kątem niskoemisyjności i efektywności energetycznej była dostępność porównywalnych danych. Z uwagi na ich brak w krajowej statystyce, dla poziomu miast, dane do raportu pozyskano w wyniku analizy zgromadzonych przez autorów PGN-ów lub SEAP.

   Łącznie przeanalizowano dokumenty PGN oraz SEAP opracowane dla 256 miast oraz nieliczne dostępne dla obszarów funkcjonalnych. Szczegółowym badaniom poddano dokumenty PGN 153 miast. Określone na ich podstawie wskaźniki dla wybranych miast przyjęto jako reprezentatywne dla poszczególnych, reprezentowanych przez nie kategorii ośrodków miejskich, według klasyfikacji KPZK.

   Chociaż zgromadzony materiał badawczy można uznać za stosunkowo zadowalający pod względem struktury i liczebności próby do przeprowadzenia założonych analiz, to jednak jego jakość budzi niejednokrotnie zastrzeżenia. Wynikają one np. z różnic w metodach inwentaryzacji zużycia energii (w podziale na sektory) z obszaru miast, ich poziomu szczegółowości oraz sposobu agregacji danych.

   Przykładowo nieporównywalne i często budzące wątpliwości natury jakościowej dane o wykorzystaniu OZE, prezentowane w analizowanych dokumentach, uniemożliwiły obliczenie ważnego dla badanego wątku tematycznego wskaźnika odzwierciedlającego udział OZE w zużyciu energii finalnej.

WNIOSKI I REKOMENDACJE

1

Niskoemisyjny rozwój miast, zarówno dużych ośrodków metropolitalnych, regionalnych, jak i mniejszych jednostek o charakterze lokalnym, jest wobec istniejącej potrzeby niskoemisyjnej transformacji polskiej gospodarki jednym z poważniejszych i zarazem koniecznych do podjęcia wyzwań stojących przed samorządami w całym kraju. Istotna rola miast w tym przypadku wynika z faktu, że to właśnie na ich poziomie odbywa się zasadniczy rozwój gospodarczy naszego państwa. W tym zakresie potrzebne jest zapewnienie odpowiedniego wsparcia, zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym.

Dobrze przygotowana strategia niskoemisyjna, wpisująca się w ogólną politykę prowadzoną przez władze miejskie, może stanowić dla nich silny bodziec rozwojowy, który ma szanse wygenerować zmiany prowadzące do poprawy jakości życia mieszkańców. Aby stało się to realne, niezbędne jest właściwe zdiagnozowanie istniejącej sytuacji w zakresie gospodarowania energią i surowcami na terenie, za który odpowiada samorząd. W dalszej kolejności – opracowanie wizji rozwoju miasta w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w kontekście jego powiązań funkcjonalnych i istniejącego potencjału możliwych zmian (redukcji emisji GHG, poprawy efektywności energetycznej, wzrostu wykorzystania OZE). W ślad za wizją powinny być sformułowane ambitne, ale zarazem realne cele strategiczne i szczegółowe oraz zaplanowane konkretne działania, zapewniające optymalne rezultaty przy zaangażowaniu możliwie ograniczonych środków finansowych, znajdujących się w dyspozycji budżetów publicznych.

Poniżej przedstawiono najważniejsze wnioski wynikające z raportu, dotyczące ogólnego podejścia miast do gospodarki niskoemisyjnej i zasobooszczędnej wraz z rekomendacjami dla różnych poziomów zarządzania w zakresie pożądanych działań wspierających budowę tego modelu.

Wnioski

1. **Zasadniczo wszystkie miasta w Polsce powyżej 50 tys. mieszkańców posiadają plany w zakresie przejścia w kierunku gospodarki niskoemisyjnej – plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) lub plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP).** Jak wynika z przeprowadzonych analiz, takie plany opracowały wszystkie ośrodki wojewódzkie metropolitalne i pozostałe wojewódzkie, ośrodki regionalne, a także subregionalne. W przypadku ośrodków lokalnych (poniżej 50 tys. mieszkańców) szacuje się, że odpowiednie dokumenty posiada ok. 25–30% z nich. Należy podkreślić, że kierunek ten jest zgodny z postulowanym w KPM – przedstawione tam plany gospodarki niskoemisyjnej, przygotowywane i przyjmowane przez samorządy, stanowią główny punkt odniesienia w działaniach miast na rzecz niskoemisyjności i efektywności energetycznej.
2. **Należy zauważyć, że PGN-y są tworzone także dla obszarów funkcjonalnych, aczkolwiek powstało ich niewiele.** PGN-y dla obszarów funkcjonalnych stanowią odpowiednio: dla ośrodków wojewódzkich – 39%, dla ośrodków regionalnych – 7% oraz dla ośrodków subregionalnych – 3,5%.
3. **Do sektorów o największym udziale w emisji GHG oraz zużyciu energii finalnej z obszaru jednostek samorządu terytorialnego (JST) należą budownictwo (budynki użyteczności publicznej i mieszkalne) oraz transport.** Wskazują na to wyniki przeprowadzonych analiz PGN-ów, w ramach których zostały wykonane dla miast szczegółowe inwentaryzacje emisji GHG[1] oraz zużycia energii finalnej. Udział budownictwa (budynki użyteczności publicznej oraz mieszkalne) w emisji GHG (średnia ze

1 W inwentaryzacjach nie uwzględnia się instalacji objętych europejskim systemem handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS).

wszystkich kategorii miast) wynosi ok. 41%, a w zużyciu energii finalnej – ok. 39%. Transport jest odpowiedzialny odpowiednio za ok. 25% emisji GHG i ok. 34% zużycia energii finalnej. Kolejne miejsce pod względem istotności zajmują sektory: przemysłu, usług i handlu, dla których dane w wielu miastach podawane są jedynie łącznie, co uniemożliwia szczegółową analizę, natomiast ma uzasadnienie w braku realnego wpływu władz miejskich na te obszary działalności.

4. **Sektory budownictwa oraz transportu wykazują największy potencjał w zakresie ogólnej redukcji emisji GHG oraz redukcji zużycia energii finalnej z obszarów miast, biorąc pod uwagę środki, jakimi dysponują samorządy, oraz ich udziały w emisji i zużyciu energii.** Wynikająca z dokumentów PGN i planowana przez miasta średnia redukcja emisji GHG z sektora budownictwa na tle pozostałych sektorów, do roku 2020, kształtuje się na poziomie ok. 32% (w tym prawie 26% przypada na budynki mieszkalne), a prognozowana redukcja zużycia energii finalnej wynosi ok. 27%; w odniesieniu do transportu odnośne wielkości to odpowiednio 12% i ok. 25%.
5. **Istotny potencjał redukcji emisji GHG oraz poprawy efektywności energetycznej tkwi w sektorach przemysłu, handlu i usług.** Jak wynika z dokumentów PGN/SEAP, do roku 2020 planuje się redukcję emisji GHG z ww. sektorów na poziomie ok. 48% oraz ok. 37% w odniesieniu do zużycia energii finalnej, w stosunku do pozostałych sektorów. Potencjał ten jest wykorzystywany w miastach metropolitalnych, natomiast warto wzmocnić działania w pozostałych kategoriach miast. W tym celu konieczne jest utworzenie odpowiedniego systemu zachęt finansowych (subwencje czy kredyty preferencyjne).
6. **Największe redukcje emisji GHG na poziomie ok. 18% oraz zużycia energii finalnej (blisko 12%), do roku 2020, planują miasta metropolitalne, co wiąże się również z poniesieniem przez tę kategorię ośrodków największych nakładów finansowych w związku z realizacją założonych działań.** Średnie planowane redukcje emisji GHG do roku 2020 dla miasta o charakterze metropolitalnym wynoszą ok. 700 tys. $MgCO_{2eq}$/rok, podczas gdy dla miast lokalnych to zaledwie blisko 20 tys. $MgCO_{2eq}$/rok, przy czym jeśli odniesiemy te wartości do poziomów wyjściowych, to uzyskamy redukcje w skali obu kategorii miast na poziomie ok. 18% oraz 8%. Podobnie ma się sytuacja, jeśli chodzi o wielkość redukcji zużycia energii finalnej – dla miasta metropolitalnego redukcja ta wynosi blisko 1,3 mln MWh/rok, natomiast dla miasta o charakterze lokalnym – ok. 42 tys. MWh/rok, co stanowi odpowiednio 12% i 10%. Średnio redukcje zużycia energii finalnej we wszystkich kategoriach miast planowane są na poziomie blisko 10% wobec wymaganych na poziomie krajowym 20% efektywności energetycznej. Średnie szacunkowe koszty planowanych działań w przypadku miasta metropolitalnego wynoszą ponad 4 mld zł, a ośrodka lokalnego – blisko 165 mln zł.

Istotny potencjał redukcji emisji GHG oraz poprawy efektywności energetycznej tkwi w sektorach przemysłu, handlu i usług.

7. **Prognozowany wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych do roku 2020 jest największy w przypadku ośrodków metropolitalnych i pozostałych miast wojewódzkich, na co wpływ mają takie planowane inwestycje, jak budowa bloków energetycznych zasilanych biomasą (w Lublinie) czy regionalnych instalacji termicznego przekształcania odpadów (w Poznaniu).** Wzrost ten wynosi dla ośrodków metropolitalnych ok. 150%, a regionalnych – ponad 200% w stosunku do poziomu określonego dla roku bazowego inwentaryzacji. Ponadto planowany jest ok. 80-procentowy wzrost produkcji energii z OZE w ośrodkach subregionalnych oraz prawie 60-procentowy w ośrodkach lokalnych. Najniższy planowany wzrost wykazują ośrodki regionalne – ok. 36%.

8. **Nie mniej istotnymi zagadnieniami w kontekście opracowania planów na rzecz niskoemisyjności i efektywności energetycznej są późniejszy monitoring realizacji działań i ocena osiąganych efektów.** Metodyka monitorowania i sprawozdawczości została jednoznacznie określona dla dokumentów SEAP (*Wytyczne dotyczące sprawozdawczości w zakresie planu działań na rzecz zrównoważonej energii i jego monitorowanie* 2014) oraz pozostawiona do indywidualnej decyzji miast w przypadku PGN-ów. Stwarza to ryzyko, że samorządy ograniczą się tylko do monitorowania realizacji działań, stosując proste wskaźniki produktu, a zrezygnują z trudniejszych do określenia wskaźników rezultatu.
9. **Właściwe monitorowanie przez samorząd osiąganych efektów ekologicznych wymaga prowadzenia bazy danych zawierającej szczegółowe informacje o gospodarce energią i surowcami na obszarze miasta oraz jej nieustannego aktualizowania.** Do tego celu mogą być wykorzystywane dostępne na rynku narzędzia do zarządzania danymi, pozwalające często na monitorowanie nie tylko samych efektów w zakresie redukcji emisji GHG, ale również emisji zanieczyszczeń powietrza (m.in. pyłu zawieszonego PM 10, PM 2,5 oraz benzo(a)pirenu).
10. Należy podkreślić, że **powodzenie w przejściu na gospodarkę niskoemisyjną uzależnione jest w dużej mierze od poziomu zaangażowania w cały proces mieszkańców miast**. Jedną z form partycypacji społecznej jest udział w tworzeniu planów, co zwiększa szansę na późniejsze aktywne włączanie się mieszkańców w realizację wspólnie opracowanych działań. Ta forma współpracy nie jest jednak często praktykowana przez samorządy.

Rekomendacje dla administracji rządowej

1. Instytucje rządowe[2] powinny koncentrować się na koordynacji procesu transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej poprzez:
   - odpowiednie kształtowanie polityki gospodarczej i społecznej państwa,
   - tworzenie ram prawnych,
   - tworzenie ram finansowych.

   Najważniejsze jest, aby proces ten był ciągły i systematyczny.
2. Wskazuje się na istotną rolę instytucji rządowych w dostarczaniu szerokiej wiedzy (centra wiedzy), w tym: opracowaniu wytycznych i poradników, wypracowaniu najlepszych praktyk, organizowaniu konsultacji, warsztatów i seminariów, stanowiących wsparcie dla lokalnych samorządów (ze szczególnym uwzględnieniem małych ośrodków miejskich) w takich obszarach, jak:
   - zwiększanie świadomości w zakresie rozwoju gospodarki niskoemisyjnej (działania informacyjne i edukacyjne);
   - stosowanie dostępnych technologii niskoemisyjnych i poprawiających efektywność energetyczną, wykorzystujących OZE;
   - opracowanie i realizacja PGN-ów, ich monitorowanie i ewaluacja;
   - zachęcanie społeczeństwa do udziału w planowaniu i wdrażaniu działań;
   - stosowanie instrumentów finansowych.

   Dobrym przykładem ww. systemowego wsparcia jest projekt „Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE" (zob. https://www.nfosigw.gov.pl), realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (FOŚiGW) we współpracy z partnerami na terenie całego kraju (wojewódzkie FOŚiGW oraz Urząd Marszałkowski w Lublinie).
3. Zasadne jest prowadzenie dalszych prac nad zbieraniem i gromadzeniem danych, przede wszystkim w ramach statystyki krajowej, które przyczynią się do pełniejszego zobrazowania stanu polskich miast w przedmiotowym obszarze. Powinny zostać opracowane na poziomie krajowym:
   - szczegółowe wytyczne w zakresie inwentaryzacji zużycia energii finalnej oraz wykorzystania OZE przez miasta, jednoznacznie precyzujące poziom szczegółowości danych oraz sposób ich agregacji;

2 W rozumieniu pojęcia wynikającym z KPM.

– system monitorowania realizacji PGN-ów, wykorzystujący wspólne dla wszystkich miast wskaźniki monitorowania.

4. Wskazane jest rozszerzenie krajowej statystyki Głównego Urzędu Statystycznego w zakresie następujących wskaźników, które obecnie dostępne są tylko dla poziomu kraju/województwa, na poziom miast:

– służących do monitorowania zrównoważonego rozwoju (w ramach ładu środowiskowego):
- udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto [%],
- udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu paliw w transporcie [%];

– służących do monitorowania strategii „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko" (BEiŚ):
- odsetek odbiorców posiadających inteligentny licznik energii [%],
- udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto [%].

5. Wskaźnikiem, który powinien być włączony do statystyki publicznej, jest **zużycie energii przez budynki publiczne na rok [kWh/m²]**.

Rekomendacje dla administracji samorządowej

1. Podstawę opracowania PGN/SEAP dla miasta powinny stanowić aktualne założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe lub plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
2. Sektor publiczny powinien być przykładem do naśladowania. Analizy wykazują, że nadal istnieje duży potencjał w zakresie oszczędności energii w sektorze budynków administracji publicznej, stąd rekomenduje się zintensyfikowanie działań w tym obszarze.
3. Sektory usług, handlu i przemysłu wykazują duży udział w emisji GHG oraz w zużyciu energii finalnej. Rekomenduje się zacieśnienie współpracy samorządów z lokalnym biznesem w celu przejścia na gospodarkę niskoemisyjną i poprawę efektywności energetycznej.
4. W celu zapewnienia wsparcia w przejściu lokalnych samorządów na efektywną gospodarkę zasobami i gospodarkę niskoemisyjną wskazane jest szkolenie pracowników organów władzy i decydentów, aby zwiększyć ich świadomość i pogłębić wiedzę w przedmiotowym temacie.
5. Bardzo istotnym brakującym elementem na etapie opracowania, a w dalszej kolejności realizacji PGN-ów jest udział mieszkańców. Włączanie mieszkańców w opracowanie dokumentów strategicznych i ich realizację, np. poprzez model partycypacyjny, jest niezbędne do osiągnięcia zakładanych celów.
6. Zaleca się powołanie w większych miastach jednostki ds. zarządzania energią, w mniejszych – utworzenie odnośnego stanowiska.
7. Każdy ośrodek miejski musi indywidualnie dobrać instrumenty wdrażania rozwiązań niskoemisyjnych do własnej ścieżki rozwoju.

Rekomendacje do prowadzenia dalszych badań

1. Należy podkreślić, że przyjęty zestaw wskaźników cząstkowych powinien być przedmiotem dalszych prac, mających na celu przede wszystkim poprawę ich jakości i wiarygodności.
2. Jako rekomendację do przyszłych prac badawczych podaje się również wykonanie badań mających na celu określenie oszczędności zużycia energii i redukcji emisji GHG w budynkach mieszkalnych w latach 2007–2013. Pozwoli to oszacować potencjał redukcji energii i zoptymalizować działania modernizacyjne w tym sektorze.
3. Ponadto warto kontynuować badania w kierunku uzupełnienia obecnego zestawu o nowe wskaźniki, co w efekcie powinno przyczynić się do lepszego zobrazowania badanego tematu (w szczególności o wskaźnik **zużycia energii przez budynki publiczne na rok [kWh/m²]**).

MONITORING

2

Mając na uwadze rolę miast różnej wielkości w procesie transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej oraz wskazane w KPM obszary działań, celowe są monitorowanie i ocena efektów osiąganych przez miasta w przedmiotowym zakresie. Pozwala to w szerszej skali na obserwację dynamiki zmian i ich zasięgu, a także umożliwia tworzenie prognoz oraz optymalizowanie pewnych działań.

Przy wyborze zmiennych diagnostycznych (wskaźników) do oceny wzięto pod uwagę główne cele strategiczne (cele energetyczne) określone w unijnej strategii Europa 20 (projekt przewodni „Europa efektywnie korzystająca z zasobów") i wyzwania wynikające z unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego w zakresie:

- zmniejszenia emisji GHG,
- podniesienia efektywności energetycznej,
- zwiększenia udziału energii z OZE w bilansie energetycznym,

a także kluczowe zagadnienia problemowe, opisane w III części raportu.

Ponadto dokonano przeglądu wskaźników monitorowania zawartych w następujących dokumentach:

- *Umowa Partnerstwa 2014–2020* (2014) w zakresie celu tematycznego 4: „Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach", które stanowią z założenia wspólny dla wszystkich programów operacyjnych na lata 2014–2020 zestaw obligatoryjnych wskaźników efektów wdrażania środków finansowych Unii Europejskiej, w ramach programu operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko" na lata 2014–2020;
- regionalne programy operacyjne województw (w odniesieniu do celu tematycznego wskazanego powyżej);
- plany gospodarki niskoemisyjnej (PGN);
- norma PN-ISO 37120 pt. *Zrównoważony rozwój społeczny. Wskaźniki usług miejskich i jakości życia* (2015), istotna dla badanego wątku tematycznego w dziedzinie energii i środowiska – wskaźniki podane w normie mają z założenia służyć do zarządzania usługami publicznymi świadczonymi przez samorządy oraz jakością życia, niezależnie od wielkości i położenia badanych miast, i ich pomiaru;
- statystyka krajowa GUS, czyli wskaźniki strategii Europa 2020 (strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko"; http://strateg.stat.gov.pl[1]), wskaźniki zrównoważonego rozwoju (w ramach dziedziny „Energia i ochrona powietrza", przypisanych tematycznie do ładu środowiskowego; http://wskaznikizrp.stat.gov.pl) oraz pozostałe wskaźniki powiązane tematycznie, dostępne w Banku Danych Lokalnych (https://bdl.stat.gov.pl);

w kontekście dostępności danych pozwalających na ich określenie, dla poziomu miast.

Ostatecznie oceny polskich miast w zakresie niskoemisyjności i efektywności energetycznej dokonano przy zastosowaniu 2 wskaźników prezentowanych dla:

- 4 kategorii ośrodków (metropolitalnych, regionalnych, subregionalnych i lokalnych),
- poszczególnych miast w ramach danej kategorii.

Analizie poddano wybrane miasta, dla których dostępne były dane z inwentaryzacji emisji GHG i zużycia energii finalnej w roku 2013 (oceniono, że dla tego roku jest dostępnych najwięcej danych)[2].

Poniżej przedstawiono charakterystykę wybranych wskaźników.

1 Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko" wskazuje niezbędne działania w obszarach: zmian klimatu, ochrony zasobów naturalnych i środowiska przyrodniczego, a także bezpieczeństwa i efektywności energetycznej. Jej głównymi celami są zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego.

2 Ostatecznie, aby zwiększyć liczebność badanej próby, uwzględniono również dane z inwentaryzacji wykonanych w roku wcześniejszym (2012) i późniejszym (2014), mając na uwadze, że dynamika potencjalnych zmian z roku na rok jest na tyle niewielka, iż nie będzie to rzutowało na wartość przyjętych wskaźników.

Emisja gazów cieplarnianych w ekwiwalencie CO_2 na 1 mieszkańca [$MgCO_{2eq}$/rok]

1. **Definicja.** Emisja GHG w ekwiwalencie CO_2 na 1 mieszkańca określana jako całkowita emisja GHG w megagramach CO_2, $MgCO_{2eq}$, wytworzonych w ciągu roku, z obszaru miasta, podzielona przez liczbę jego mieszkańców.
2. **Wyjaśnienia metodyczne.** Za ekwiwalent CO_2 przyjmuje się 1 megagram (1 Mg) CO_2 lub ilość innego GHG (np. metanu – CH_4 lub podtlenku azotu – N_2O) stanowiącą odpowiednik 1 $MgCO_2$ i obliczoną z wykorzystaniem wskaźnika potencjału tworzenia efektu cieplarnianego (GWP, ang. *global warming potential*).

Współczynnik ocieplenia globalnego (GWP, ang. *global warming potential*) to wskaźnik porównujący siłę oddziaływania GHG na ocieplenie klimatu do siły oddziaływania CO_2. Obliczany jest na podstawie skutków oddziaływania 1 kilograma danego gazu na ocieplenie klimatu w ciągu 100 lat w porównaniu z oddziaływaniem 1 kilograma CO_2. Współczynniki ocieplenia globalnego wynoszą odpowiednio 25 dla metanu (CH_4) oraz 298 dla podtlenku azotu (N_2O).

Całkowita emisja GHG wytworzonych w ciągu roku z obszaru miasta została obliczona zgodnie z metodyką określoną w *Poradniku. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?* (Bertoldi, Bornás Cayuela, Monni, Piers de Raveschoot 2010).

Liczba mieszkańców – według faktycznego miejsca zamieszkania (stan na ostatni dzień roku).

3. **Źródła danych.** Inwentaryzacja emisji CO_2 wykonywana przez miasto na potrzeby aktualizacji bazy danych PGN-ów.

   Liczba mieszkańców – na podstawie danych GUS.

Zużycie energii finalnej na 1 mieszkańca [kWh/rok]

1. **Definicja.** Konsumpcja energii finalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Obejmuje całkowite wykorzystanie energii finalnej przez sektory lokalnej produkcji energii, budownictwa, przemysłu, handlu i usług, transport oraz opcjonalnie gospodarkę odpadami i wodno-ściekową.
2. **Wyjaśnienia metodyczne.** Całkowita wielkość zużycia energii finalnej z obszaru miasta została obliczona zgodnie z metodyką określoną w *Poradniku...* (Bertoldi i in. 2010).

   Liczba mieszkańców – według faktycznego miejsca zamieszkania (stan na ostatni dzień roku).
3. **Źródła danych.** Inwentaryzacja zużycia energii finalnej wykonywana przez miasto na potrzeby aktualizacji bazy danych PGN-ów.

   Liczba mieszkańców – na podstawie danych GUS.

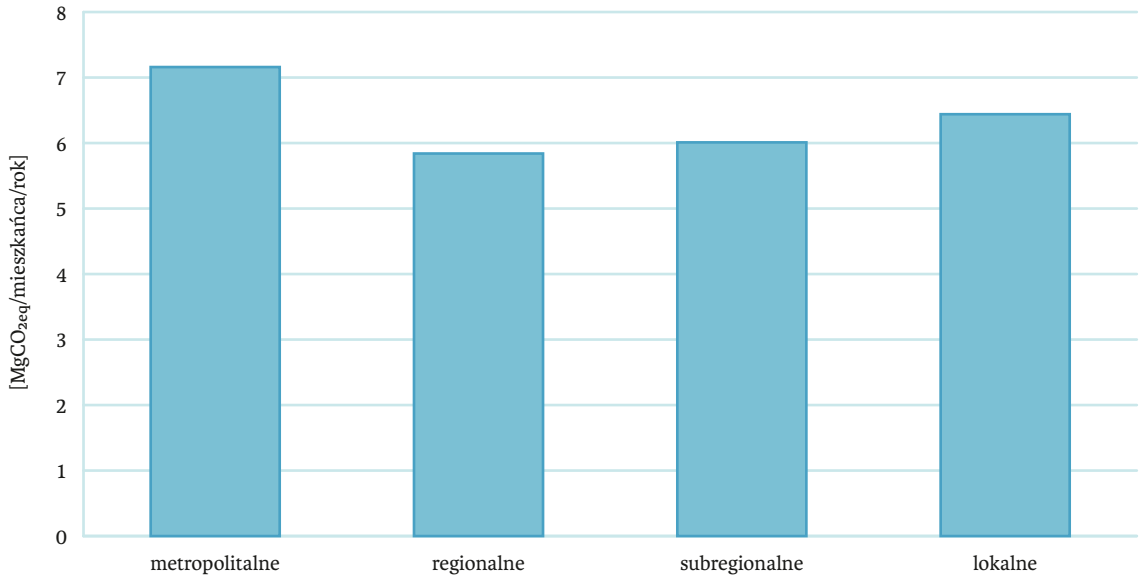
> Z uwagi na poważne braki danych w statystyce publicznej w raporcie bazowano głównie na danych zebranych w ramach własnych badań.

Z uwagi na poważne braki danych w statystyce publicznej (GUS: Strateg, wskaźniki zrównoważonego rozwoju, Bank Danych Lokalnych) w odniesieniu do tytułowej tematyki i poziomu miast w raporcie bazowano głównie na danych zebranych w ramach własnych badań. W obliczeniach wskaźników uwzględniono dane pochodzące z dokumentów PGN/SEAP. Dokonano ich eksperckiej oceny pod kątem wiarygodności i jakości. Jako podstawowe kryteria w ocenie przyjęto:

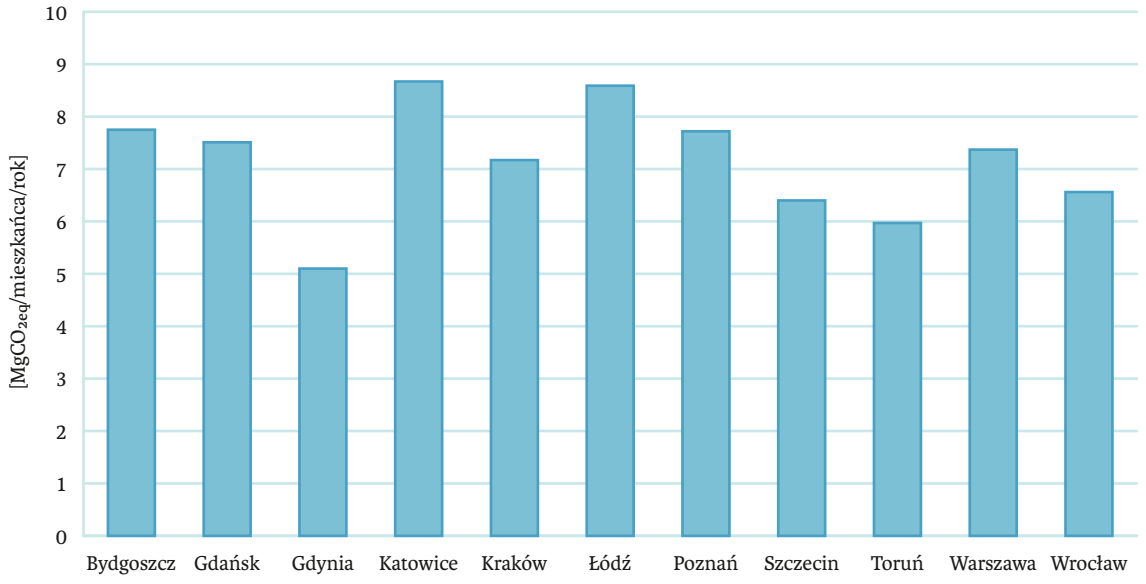
- opisaną w dokumencie metodykę opracowania danych (metodykę obliczeń, sektory uwzględnione w obliczeniach);
- spójność danych z danymi dla pozostałych miast w danej kategorii (pominięto dane w istotny sposób odbiegające od pozostałych).

Analizując średni wskaźnik emisji GHG w ekwiwalencie CO_2 na 1 mieszkańca (rys. 1), można zauważyć, że przyjmuje on najwyższe wartości dla ośrodków metropolitalnych – 7,16 $MgCO_{2eq}$/rok. Na kolejnych miejscach znajdują się ośrodki lokalne, subregionalne i regionalne. O wyższej wartości średniego wskaźnika dla miast metropolitalnych może decydować fakt, że stanowią one główne centra działalności gospodarczej oraz charakteryzują się nasilonym ruchem komunikacyjnym.

W grupie miast metropolitalnych badany wskaźnik przyjmuje najwyższe wartości w Katowicach i Łodzi (rys. 2), natomiast najniższe w ośrodkach niższego rzędu,



Rys. 1. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla poszczególnych kategorii miast*
* według klasyfikacji miejskich obszarów funkcjonalnych w *Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030* (dalej KPZK 2030)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 2. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla ośrodków metropolitalnych
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

wchodzących w skład Trójmiasta (Gdynia) oraz bipolu Bydgoszczy z Toruniem (Toruń).

Trudniejsze w interpretacji są wyniki uzyskane w pozostałych kategoriach miast, w tym pojedynczych ośrodkach, które wykazują znacznie wyższe od przedstawionych dla miast metropolitalnych wartości analizowanego parametru (tab. 1), co może potencjalnie wynikać z różnic w metodyce opracowywania PGN-ów, ale

Tab. 1. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca w roku 2013 dla poszczególnych miast objętych badaniem

Wartość wskaźnika [$MgCO_{2eq}$/mieszkańca/rok]	Kategoria ośrodka*			
	Metropolitalne	Regionalne	Subregionalne	Lokalne
< 5		Białystok, Chorzów, Częstochowa, Elbląg, Gorzów Wielkopolski, Grudziądz, Płock, Radom, Wałbrzych, Zabrze	Bełchatów, Bielawa, Brzeg, Dębica, Mysłowice, Nowy Targ, Piekary Śląskie, Przemyśl, Stargard, Świętochłowice, Tarnowskie Góry, Tczew, Zamość, Zduńska Wola	Bartoszyce, Bielsk Podlaski, Boguszów-Gorce, Brzeziny, Chełmno, Gorlice, Hrubieszów, Jedlina-Zdrój, Kamienna Góra, Kętrzyn, Kobyłka, Kraśnik, Nowa Ruda, Nowy Dwór Mazowiecki, Oleśnica, Pionki, Płońsk, Pruszcz Gdański, Sulejówek, Świebodzice, Turek, Wąbrzeźno, Wejherowo, Wojkowice, Zambrów, Ząbki, Zgierz, Żywiec
5–7	Gdynia, Szczecin, Toruń, Wrocław	Bytom, Kalisz, Kielce, Koszalin, Ostrów Wielkopolski, Rybnik, Tarnów	Biała Podlaska, Bolesławiec, Chojnice, Cieszyn, Dzierżoniów, Jelenia Góra, Kędzierzyn-Koźle, Kołobrzeg, Łomża, Nowy Sącz, Ostrołęka, Piotrków Trybunalski, Puławy, Sanok, Siedlce, Siemianowice Śląskie, Sieradz, Skierniewice, Starachowice, Starogard Gdański, Suwałki, Świdnica, Tarnobrzeg, Żary	Augustów, Dęblin, Hel, Iława, Kolno, Koło, Łaziska Górne, Malbork, Mława, Ostróda, Piastów, Poręba, Puck, Radziejów, Reda, Rumia, Szczawno-Zdrój, Świeradów-Zdrój, Świnoujście
7–10	Bydgoszcz, Gdańsk, Katowice, Kraków, Łódź, Poznań, Warszawa	Bielsko-Biała, Ruda Śląska, Rzeszów, Sosnowiec, Tychy, Włocławek	Ciechanów, Jastrzębie-Zdrój, Konin, Krosno, Kutno, Mielec, Piła, Racibórz, Radomsko, Tomaszów Mazowiecki	Golub-Dobrzyń, Konstantynów Łódzki, Krynica Morska, Kwidzyń, Lubliniec, Łańcut, Łęczyca, Myszków, Orzesze, Wisła, Złotoryja
> 10		Gliwice	Ostrowiec Świętokrzyski, Stalowa Wola	Brodnica, Czarnków, Grajewo, Knurów, Krasnystaw, Pruszków, Rydułtowy, Siemiatycze, Szczecinek, Władysławowo

* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

również wskazywać na brak zróżnicowania badanego wskaźnika względem przyjętego podziału ośrodków miejskich na kategorie.

Najwięcej miast o wysokim wskaźniku (ponad 10 $MgCO_{2eq}$/mieszkańca/rok) występuje na poziomie ośrodków lokalnych, które jednocześnie dominują wśród ośrodków o najniższym wskaźniku (poniżej 5 $MgCO_{2eq}$/mieszkańca/rok). W pewnym stopniu może to być determinowane największą liczebnością tego zbioru.

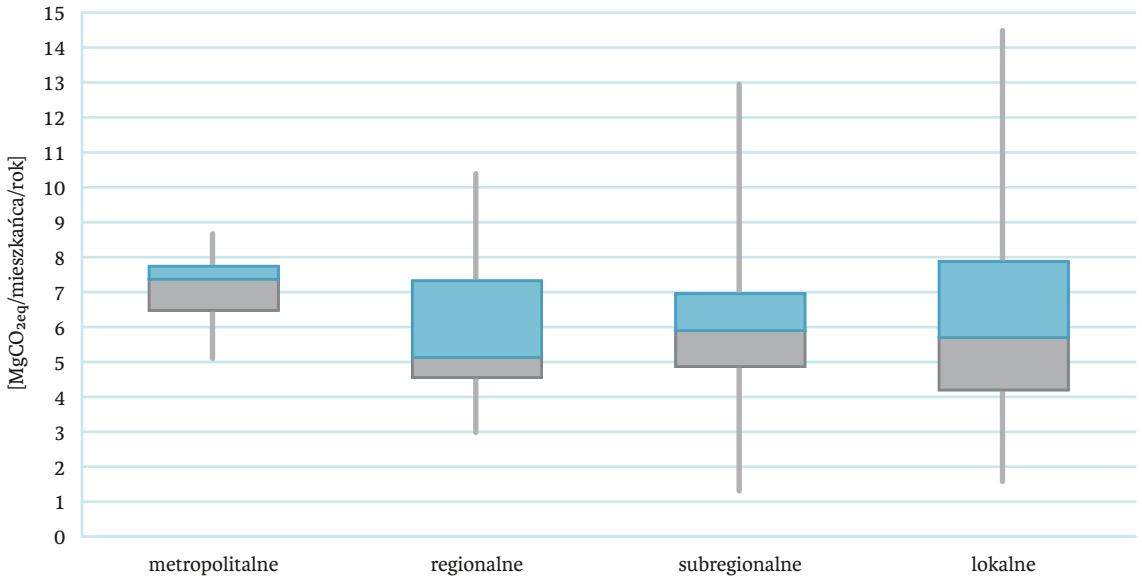
Dla większości analizowanych miast badany wskaźnik przyjmuje wartości z przedziału 5–7 $MgCO_{2eq}$/mieszkańca/rok, aczkolwiek niemal tyle samo miast znajduje się w przedziale do 5 $MgCO_{2eq}$/mieszkańca/rok.

Poniżej przedstawiono stopień zróżnicowania wskaźnika w porównywanych grupach miast (rys. 3). Największym rozrzutem wartości charakteryzują się ośrodki lokalne, a w dalszej kolejności regionalne, natomiast w przypadku ośrodków lokalnych i subregionalnych wyraźnie widoczne jest występowanie ekstremalnie skrajnych wartości. Przykładowo rozpiętość wartości wskaźnika dla miast lokalnych waha się od 1,58 do 14,49 $MgCO_{2eq}$/mieszkańca.

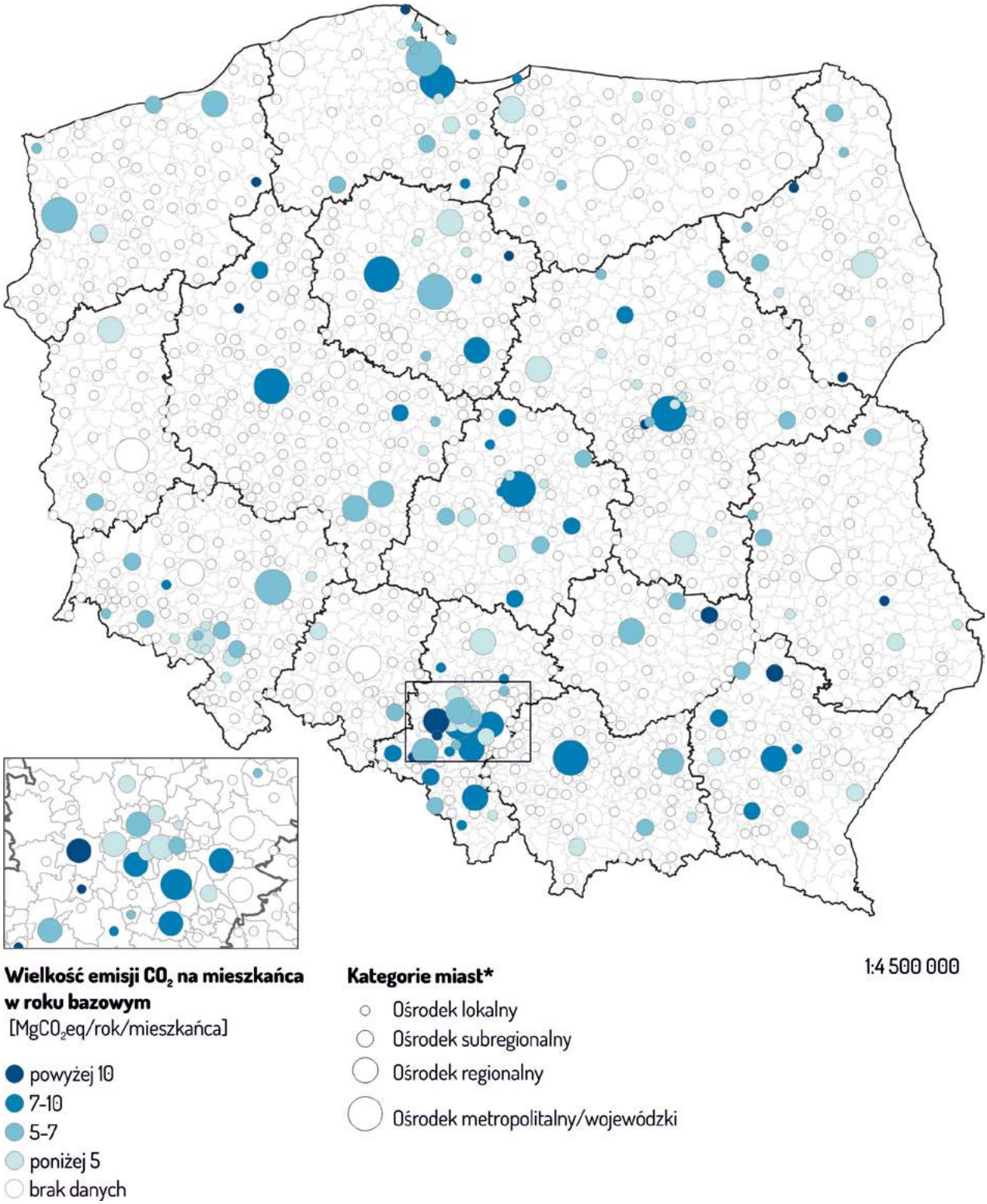
W dalszej części zobrazowano rozkład przestrzenny wybranych do analizy miast w podziale na kategorie, na tle poszczególnych województw, w kontekście poziomu badanego wskaźnika (rys. 4). Najwięcej miast o najwyższej wartości wskaźnika znajduje się w województwie śląskim, ale też dla tego regionu liczebność zbioru danych jest największa.

Zbyt mała liczba danych w niektórych województwach (szczególnie w lubuskim, opolskim i świętokrzyskim) uniemożliwia przedstawienie średniego wskaź-

Zbyt mała liczba danych w niektórych województwach (szczególnie w lubuskim, opolskim i świętokrzyskim) uniemożliwia przedstawienie średniego wskaźnika w ujęciu regionalnym.



Rys. 3. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca [$MgCO_{2eq}$/mieszkańca] w roku 2013 dla poszczególnych kategorii miast*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 4. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca w ujęciu lokalnym
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

nika w ujęciu regionalnym, co również mogłoby być przedmiotem interesujących analiz.

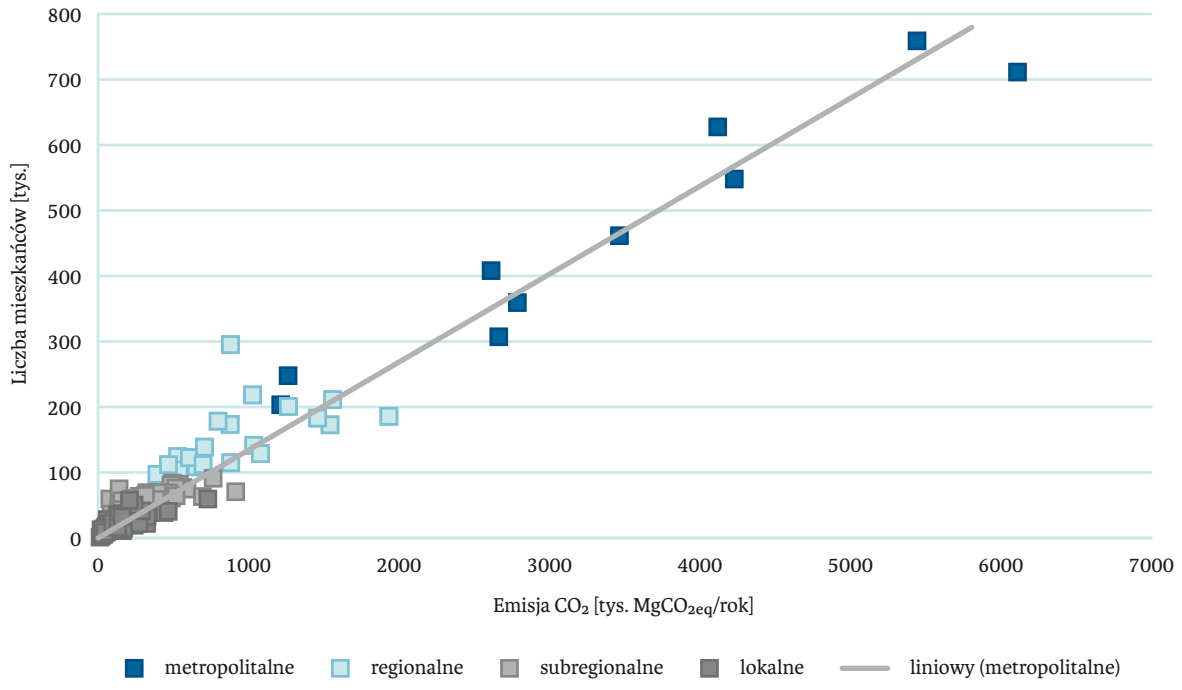
Jeśli spojrzeć na aspekty wpływające na wielkość emisji CO_2 w mieście, jednym z istotniejszych parametrów kształtujących jej poziom jest sytuacja demograficzna, co wyraźnie widać na rysunku 5. Liczba mieszkańców wykazuje ogólnie silną, dodatnią korelację z wielkością emisji GHG, przy czym najsłabszą korelację obserwuje się dla ośrodków regionalnych.

Należy zauważyć, że wielkość emisji GHG jest powiązana z wielkością zużycia energii finalnej, które jest różne w zależności od rodzaju sektora oraz struktury zużycia paliw, co z kolei determinuje wartość współczynnika emisji CO_2.

Analiza średniego zużycia energii finalnej na mieszkańca w roku 2013, w podziale na kategorie miast (rys. 6) pokazuje, że największym zużyciem charakteryzują się ośrodki metropolitalne. Jak przedstawiono wcześniej, mają one również największy średni wskaźnik emisji GHG na mieszkańca. Dla pozostałych kategorii ośrodków wskaźnik zużycia energii finalnej proporcjonalnie maleje i jest najniższy dla ośrodków lokalnych, a zatem mamy do czynienia z nieco innym rozkładem niż w przypadku średniego wskaźnika emisji GHG.

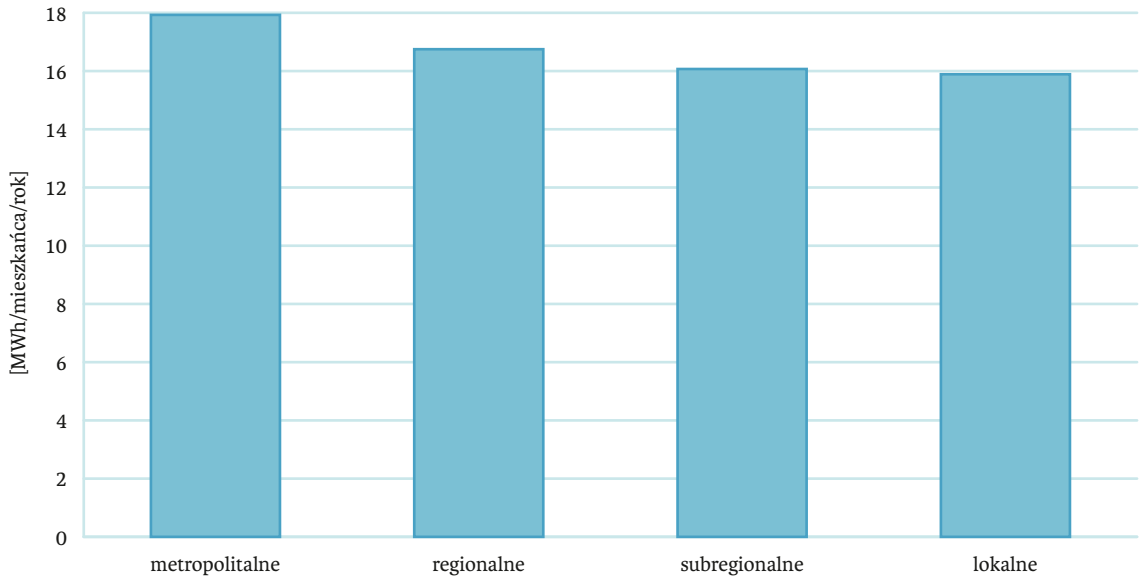
Z kolei analizując zużycie energii finalnej na mieszkańca w odniesieniu do ośrodków metropolitalnych, można zauważyć podobny ogólny rozkład wskaźnika

Jeśli spojrzeć na aspekty wpływające na wielkość emisji CO_2 w mieście, jednym z istotniejszych parametrów kształtujących jej poziom jest sytuacja demograficzna.

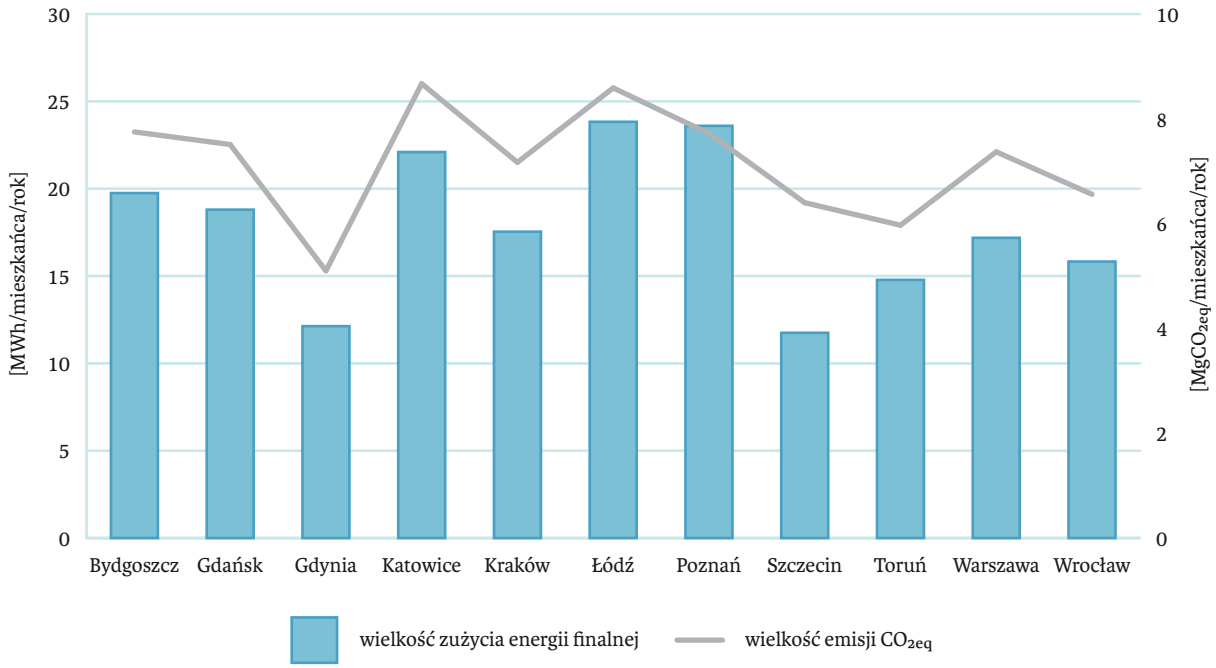


Rys. 5. Emisja CO_{2eq} w funkcji liczby mieszkańców w miastach poszczególnych kategorii*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

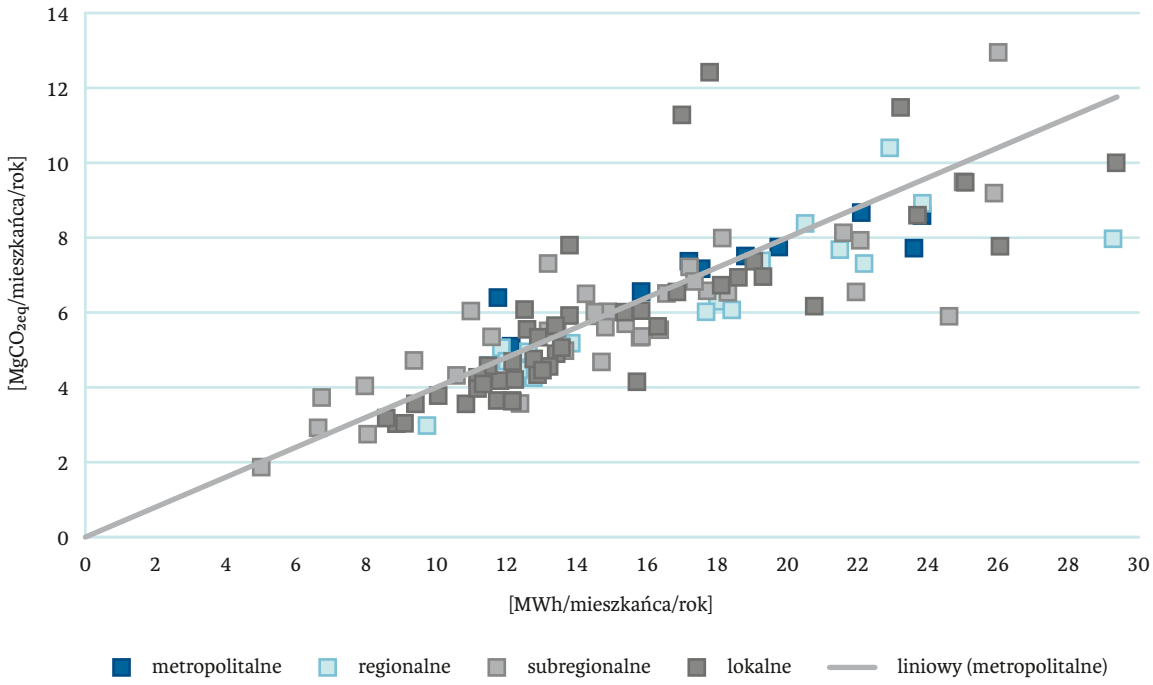
dla większości miast, jak miało to miejsce w przypadku wskaźnika emisji GHG, z wyjątkiem Poznania, gdzie relacja między wielkością emisji CO_{2eq} a zużyciem energii finalnej jest nieco „korzystniejsza" na tle pozostałych ośrodków, co może świadczyć o lepszej strukturze zużycia paliw wykorzystywanych do produkcji ciepła i energii elektrycznej; najmniej „korzystnie" relacja ta przedstawia się w Szczecinie.



Rys. 6. Zużycie energii finalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca w poszczególnych kategoriach miast*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 7. Zużycie energii finalnej a emisja GHG w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla ośrodków metropolitalnych
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 8. Emisja CO_{2eq} i zużycie energii finalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla miast poszczególnych kategorii*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

Analizowaną zależność wielkości emisji GHG od zużycia energii finalnej, w przeliczeniu na mieszkańca, dla wszystkich kategorii miast zobrazowano na rysunku 8.

Wyraźnie widoczny jest liniowy charakter badanej zależności, aczkolwiek niektóre ośrodki, głównie lokalne i subregionalne, wykazują znaczne odchylenia od tej reguły. Różnice mogą być spowodowane szeregiem rozmaitych parametrów, dlatego ich przyczyny należy przeanalizować indywidualnie dla każdego miasta, co wychodzi poza zakres niniejszego raportu.

SPOJRZENIE W GŁĄB

3

Zakres analizy

Zgodnie z założeniami zawartymi w KPM działania na rzecz niskoemisyjności i efektywności energetycznej, realizowane przez samorządy i inne podmioty działające na terenie miast i miejskich obszarów funkcjonalnych, powinny wpisywać się w całościową politykę prowadzoną przez władze miasta, a punktem odniesienia w podejmowanych działaniach powinny być opracowywane i przyjmowane przez samorządy PGN-y, spójne z programami ochrony powietrza, PDK oraz założeniami do planów/planami zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dodatkowo nowa perspektywa finansowa Unii Europejskiej na lata 2014–2020 dała samorządom możliwość uzyskania dofinansowania na działania niskoemisyjne i poprawiające efektywność energetyczną, co w wielu przypadkach warunkowane jest posiadaniem wspomnianego, fakultatywnego dokumentu.

Uwzględniając powyższe, miasta przystąpiły powszechnie do opracowania PGN-ów. Warto podkreślić, że niektóre z nich posiadały już wcześniej SEAP – dokumenty strategiczne o podobnym charakterze co PGN-y[1], ukierunkowane na kwestie redukcji emisji CO_2 i opracowywane przez sygnatariuszy Porozumienia Burmistrzów w sprawie Klimatu i Energii. W dalszej części analizy dokumenty te traktowane są równorzędnie w kontekście tytułowej problematyki. O skali opisywanego zjawiska świadczą liczby przedstawione w tabeli 2.

Z danych zgromadzonych przez autorów raportu wynika, że w kategorii miast wojewódzkich metropolitalnych i pozostałych, regionalnych oraz subregionalnych wszystkie samorządy opracowały dokument PGN/SEAP. Wśród ośrodków lokalnych odsetek ten szacuje się na ok. 25–30%.

PGN-y są tworzone również dla obszarów funkcjonalnych i stanowią odpowiednio: 39% dla ośrodków wojewódzkich, 7% dla regionalnych oraz 3,5% dla subregionalnych.

Praktycznie wszystkie analizowane dokumenty zostały opracowane przez wykonawców zewnętrznych[2], w tym autorów niniejszego raportu, co wynika z braku odpowiednich zasobów i/lub technicznej wiedzy na poziomie samorządów. Zróżnicowany jest również poziom współpracy miast w zakresie przygotowania samych dokumentów i istotnie wpływa on na ich jakość.

Dla PGN-ów sporządzonych z dofinansowaniem NFOŚiGW, które stanowią większość opracowanych w kraju dokumentów, przygotowano ogólną *Listę sprawdzającą Beneficjenta zawartości Planu Gospodarki Niskoemisyjnej* pod kątem zgodności z wymaganiami konkursu 2/POIiŚ/9.3/2013 (www.pois.nfosigw.gov.pl). Zawiera ona szczegółowe pytania o przyjęte cele, założenia, zalecaną strukturę planu, jego zawartość oraz sposób monitorowania, co pozwala w pewnym zakresie na kontrolę strony merytorycznej tych opracowań oraz zapewnienie porównywalności.

W ogólnym ujęciu PGN jest dokumentem o charakterze strategicznym. Wskazuje się w nim działania prowadzące do transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej analizowanych sektorów (w szczególności budownictwa, transportu oraz produkcji energii), której efektami mają być:

- redukcja emisji GHG,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcja zużycia energii finalnej poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

1 Główne różnice pomiędzy PGN-ami a SEAP dotyczą ograniczenia emisji CO_2 (co najmniej o 20% – dla SEAP, ściśle nieokreślone – dla PGN-ów) oraz uwzględnienia lub nie obszarów, na których odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu (tylko w PGN-ach).

2 Wśród analizowanych dokumentów zidentyfikowano 1 PGN opracowany przez Urząd Miasta.

– poprawa jakości powietrza (dotyczy obszarów, na których odnotowano przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych substancji w powietrzu i realizowane są założenia POP-ów i PDK.

Podstawę opracowania dokumentu stanowi bazowa inwentaryzacja emisji CO_2 (BEI, ang. *baseline emission inventory*). Metodyka wykonania BEI została szczegółowo opisana w *Poradniku...* (Bertoldi i in. 2010).

Dane zawarte w PGN-ach przyjęto jako materiał źródłowy do analiz dotyczących oceny sytuacji w zakresie niskoemisyjności i efektywności energetycznej polskich miast. Poniżej przedstawiono opis przeprowadzonych badań oraz zestawiono ich wyniki.

Wstępnym badaniem objęto 256 miast, dla których zostały sporządzone dokumenty PGN/SEAP (tab. 2), reprezentujących 5 kategorii ośrodków. Szczegółowa analiza dokumentów PGN opracowanych dla gmin miejsko-wiejskich wykazała, że prezentowane w nich dane dotyczą zasadniczo całego obszaru gminy, bez wyraźnego wyróżnienia obszaru miejskiego stanowiącego przedmiot interwencji KPM, co uniemożliwia ich wykorzystanie do oceny. Mając powyższe na uwadze, tę grupę gmin wyłączono z dalszych analiz. Tym samym badana próba została zawężona do 185 miast, których sytuację przeanalizowano pod kątem wybranych parametrów, w zależności od dostępności danych.

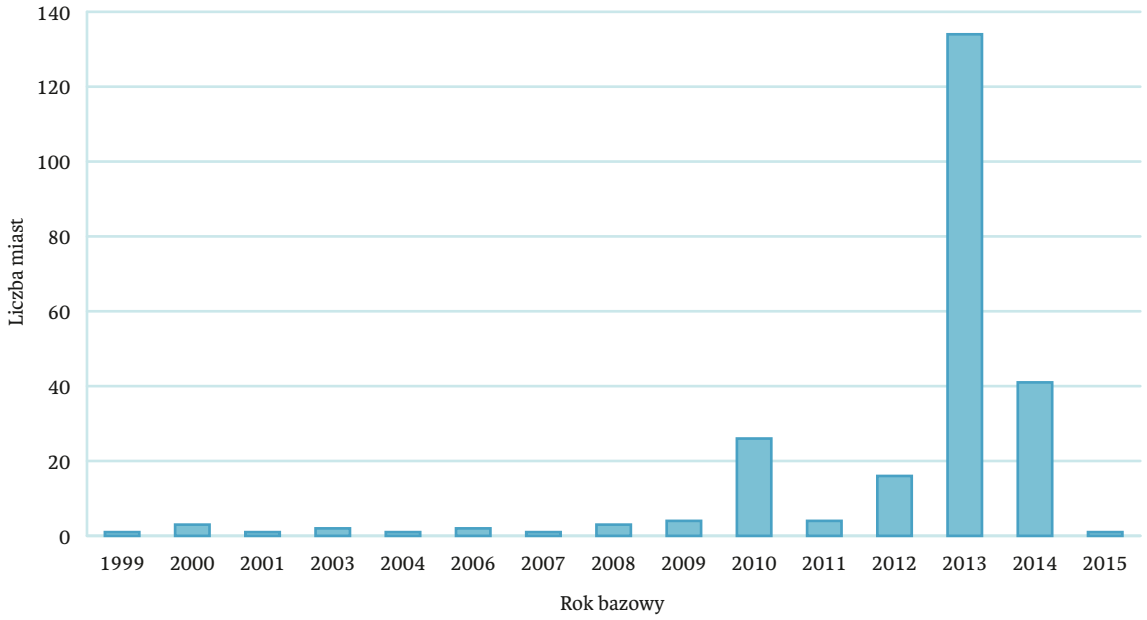
Dane zawarte w PGN-ach przyjęto jako materiał źródłowy do analiz dotyczących oceny sytuacji w zakresie niskoemisyjności i efektywności energetycznej polskich miast.

Tab. 2. Liczba miast, dla których opracowano dokumenty PGN/SEAP

Kategoria ośrodka*	Liczba miast** [szt.]	Liczba miast posiadających PGN/SEAP [szt.]	Udział miast posiadających PGN/SEAP w danej kategorii [%]
Wojewódzkie metropolitalne	13	13	100,0
Wojewódzkie pozostałe	7	7	100,0
Regionalne	20	20	100,0
Subregionalne	57	57	100,0
Lokalne, w tym:	823	160***	19,4
Gmina miejska	207	89***	43,0
Gmina miejsko-wiejska	616	71***	11,5
Suma	919	256	25,0

* według klasyfikacji w KPZK 2030
** Liczba miast, które przyporządkowano do danej kategorii zgodnie z metodyką opisaną w „Ograniczeniach zastosowanej metody i uzasadnieniu zakresu analiz".
*** Liczba miast na podstawie analizy dokumentów PGN/SEAP, do których udało się uzyskać dostęp autorom raportu. Rzeczywista liczba może być większa, gdyż według danych raportu nr 4 z oceny wniosków o dofinansowanie w ramach konkursu nr 2/POIiŚ/9.3/2013 zostały złożone 672 projekty, które uzyskały pozytywną ocenę formalną (NFOŚiGW b.d.), w tym dotyczące nie tylko gmin miejskich/miejsko-wiejskich, ale również gmin wiejskich
Źródło: opracowanie własne

Jak wyjaśniono we wstępie, pojęcie gospodarki niskoemisyjnej jest ściśle powiązane z redukcją emisji GHG. Aby były możliwe ocena postępów miast w realizacji tego strategicznego założenia oraz ewaluacja efektów działań prowadzonych na obszarach podlegających władzy samorządów, niezbędne jest wykonanie rzetelnej diagnozy istniejącego stanu. Przy czym wskazaniem wynikającym zarówno z *Poradnika...* (Bertoldi i in. 2010), jak i z *Listy sprawdzającej Beneficjenta...* (www.pois.nfosigw.gov.pl) jest, aby za rok bazowy inwentaryzacji przyjąć rok 1990, a w przypadku braku danych dla tego roku najbliższy mu rok, dla którego są dostępne w miarę kompletne i wiarygodne dane. Jak wynika z rysunku 9, rokiem dominującym w większości opracowanych w kraju dokumentów PGN „miejskich" jest rok 2013.



Rys. 9. Rok bazowy inwentaryzacji (BEI) miast, dla których zgromadzono dokumenty PGN
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

Biorąc pod uwagę cele zdefiniowane w ramach pakietu klimatyczno-energetycznego, odnoszące się do roku bazowego 1990, oraz przedstawiony wynik analizy w zakresie dominującego w dokumentach PGN roku bazowego, należy stwierdzić, że nie jest możliwe dokonanie oceny efektów osiągniętych przez miasta w założonym horyzoncie czasowym.

Do dalszych analiz, mających na celu określenie wielkości emisji GHG z obszaru ośrodków miejskich, wybrano miasta, dla których rokiem bazowym inwentaryzacji (BEI) bądź też rokiem obliczeniowym[3] jest rok 2013, stanowiące najliczniejszą próbę. Na podstawie doświadczeń własnych autorów w zakresie inwentaryzacji emisji i dokładności jej wyników zbiór ten rozszerzono o miasta, dla których latami bazowymi są również rok 2012 i 2014, tj. lata najbliższe 2013 roku (przyjęto założenie, że ewentualny błąd oszacowania wielkości emisji CO_2 oraz zużycia energii finalnej jest większy aniżeli potencjalne różnice w wielkości badanych parametrów pomiędzy wskazanymi latami). Próbę przyjętą ostatecznie do badań przedstawiono w tabeli 3. Można ocenić, że jest ona w miarę reprezentatywna dla przyjętego podziału miast na kategorie, przy czym najmniejszą

3 Autorzy niektórych dokumentów PGN poza rokiem bazowym wprowadzali również tzw. rok obliczeniowy, dla którego określali wielkość emisji GHG oraz zużycia energii finalnej tak jak dla roku bazowego.

Tab. 3. Charakterystyka miast objętych badaniem

Kategoria miast*	Liczba miast** [szt.]	Liczba miast objętych badaniem [szt.]	Udział miast objętych badaniem w danej kategorii [%]
Wojewódzkie metropolitalne	13	11	84,6
Wojewódzkie pozostałe	7	4	57,1
Regionalne	20	20	100,0
Subregionalne	57	50	87,7
Lokalne, w tym:	823	68	8,3
Gmina miejska	207	68	32,8
Suma	919	153	16,6

* według klasyfikacji w KPZK 2030
** Liczba miast, które przyporządkowano do danej kategorii ośrodka zgodnie z metodyką opisaną w części „Cel i zakres raportu".
Źródło: opracowanie własne

liczebnością charakteryzują się zbiory ośrodków wojewódzkich pozostałych i lokalnych (gmin miejskich). Pierwszą grupę włączono zatem do kategorii ośrodków regionalnych z uwagi na zbliżone wartości analizowanych wskaźników.

Gospodarka niskoemisyjna

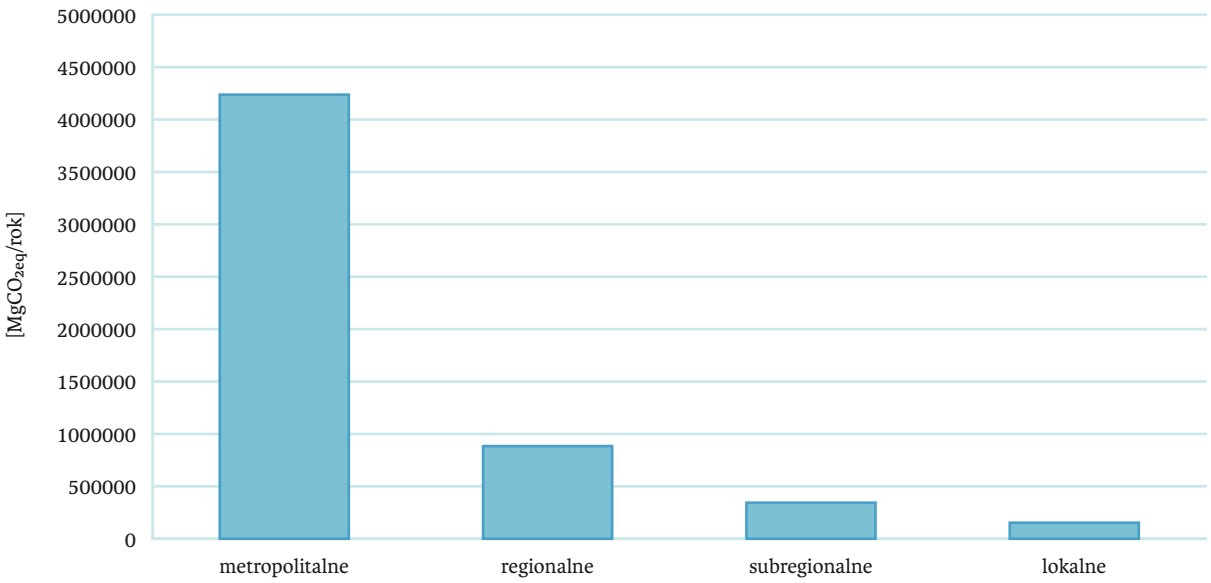
Zgodnie z metodyką opisaną w *Poradniku...* (Bertoldi i in. 2010) wielkości emisji CO_2 (w przeliczeniu na CO_2 ekwiwalentny, CO_{2eq}) określa się według poniższego schematu:

- zgromadzenie danych na temat zużycia energii na terenie miasta, w podziale na poszczególne nośniki energii i sektory (budynki, transport, przemysł, handel, usługi, gospodarka odpadami) – konieczne jest opracowanie metodologii, która będzie spójna przez kolejne lata;
- dobór odpowiednich wskaźników emisji;
- obliczenie emisji CO_{2eq} z terenu miasta z wykorzystaniem ww. danych.

Należy zaznaczyć, że w odniesieniu do dokumentów PGN/SEAP nie ma wymagań co do pełnej inwentaryzacji emisji. Dane trzeba zgromadzić przynajmniej dla tych sektorów, w których miasto planuje realizację działań ograniczających emisję CO_2. Takie podejście wprowadza pewne ograniczenie, jeśli chodzi o możliwość późniejszego wykorzystania danych np. do bilansowania całkowitej emisji CO_{2eq} z terenu miasta czy porównań między miastami, w tym innymi miastami europejskimi. Jednocześnie brak jest obecnie innych źródeł danych dla poziomu miast, które można by w tym celu wykorzystać. Niemniej jednak wyniki analizy przeprowadzonej na próbie wybranych do badania dokumentów PGN/SEAP wskazują, że inwentaryzacją w każdym przypadku objęto takie sektory, jak: budynki (użyteczności publicznej oraz mieszkalne), transport, a także handel, usługi i przemysł – łącznie oraz oświetlenie. Pozostałe sektory uwzględniane fakultatywnie w PGN-ach badanych miast to gospodarka odpadami oraz gospodarka wodno-ściekowa.

Na rysunku 10 przedstawiono obliczoną średnią wielkość emisji CO_{2eq} w roku bazowym z poszczególnych kategorii miast.

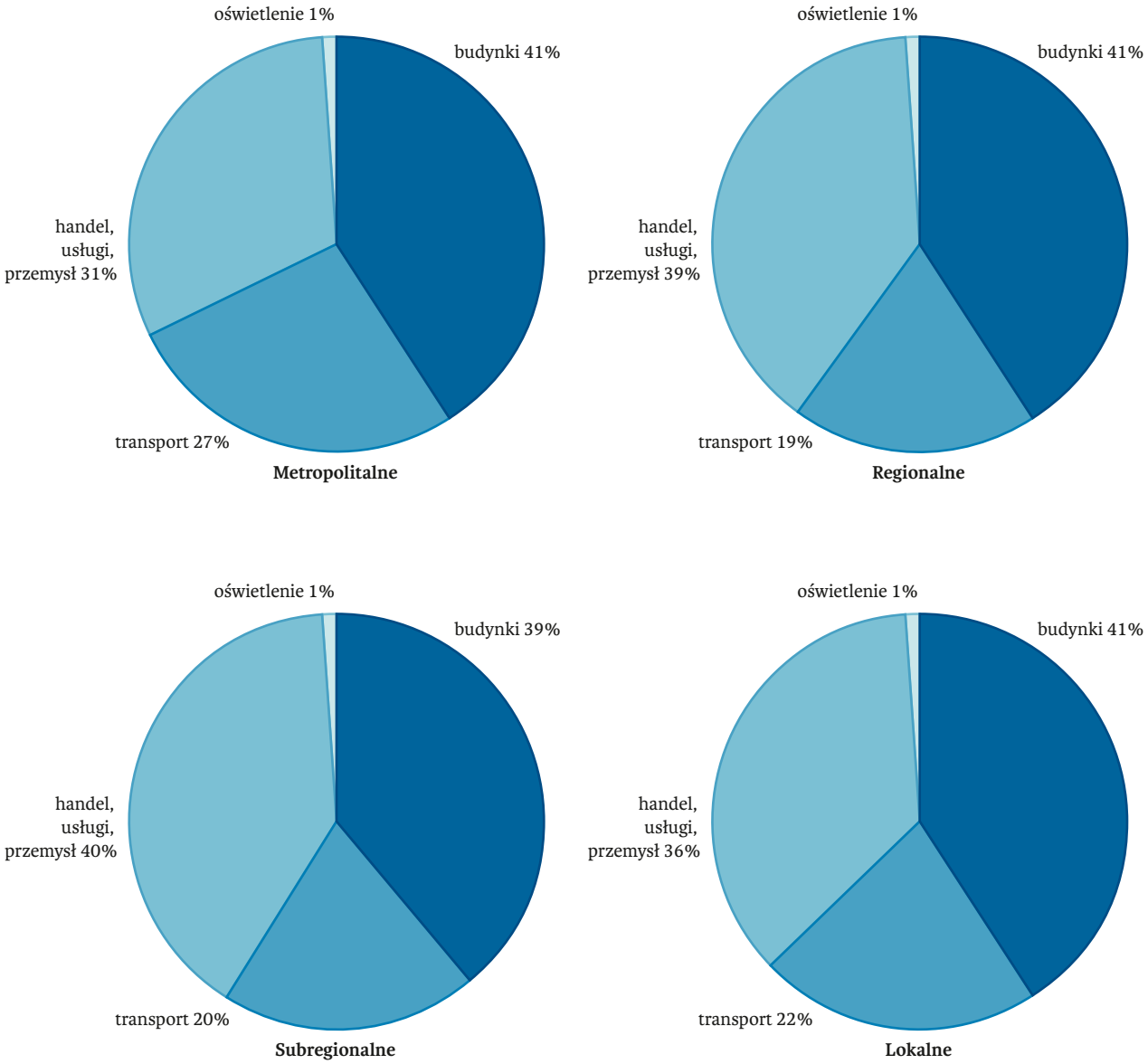
Największą średnią emisją CO_{2eq} z obszaru miasta charakteryzują się ośrodki wojewódzkie metropolitalne. Jest ona blisko 5-krotnie większa od średniej emisji CO_{2eq} z miast regionalnych. Wzajemne różnice między średnimi emisjami CO_{2eq} odpowiednio z miast regionalnych,



Rys. 10. Średnie emisje CO_{2eq} w roku bazowym z poszczególnych kategorii miast*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

subregionalnych oraz lokalnych nie są już tak znaczące i są nieco ponad 2-krotne.

Biorąc pod uwagę udziały poszczególnych sektorów w emisji CO_{2eq}, zasadniczo największe źródło emisji w miastach stanowią budynki (mieszkalne oraz użyteczności publicznej) (rys. 11) – ich udział w przypadku 3 kategorii ośrodków (metropolitalnych, regionalnych oraz lokalnych) wynosi prawie 41%. Handel, usługi i przemysł łącznie mają udział w wysokości od 31% w ośrodkach metropolitalnych do ok. 40% w ośrodkach subregionalnych. Udział sektora transportu kształtuje się na poziomie ok. 19–20% w ośrodkach regionalnych i subregionalnych oraz blisko 22% w ośrodkach lokalnych. Jego wzrost do prawie 27% obserwowany jest natomiast w ośrodkach metropolitalnych. Warto zauważyć, że we wszystkich kategoriach miast udział oświetlenia stanowi zaledwie 1%, a gospodarki odpadami i wodno-ściekowej – poniżej 1%.



Rys. 11. Udziały poszczególnych sektorów w emisji CO_{2eq} w podziale na kategorie miast [%]*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

Jak wspomniano, w PGN-ach miasta wskazują działania prowadzące do transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, które dotyczą w szczególności sektorów: budownictwa (w tym budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej), transportu oraz produkcji energii.

Wśród przedsięwzięć w sektorze budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych dominują modernizacje źródeł ciepła i energii, w tym: wymiana niskosprawnych (węglowych) źródeł ciepła na źródła wysokosprawne, o obniżonej emisyjności, substytucja paliw (na bardziej ekologiczne), podłączenia do miejskich sieci ciepłowniczych, termomodernizacja budynków, wymiana oświetlenia na bardziej nowoczesne i energooszczędne (również urządzeń gospodarstwa domowego), montaż instalacji OZE oraz kompleksowe modernizacje energetyczne[4].

W odniesieniu do sektora transportu podstawowe działania obejmują zmiany w sieci transportu miejskiego polegające na budowie nowych dróg i węzłów przesiadkowych (w tym systemów „park & ride", „bike & ride", „kiss & ride"), a także budowie/przebudowie linii tramwajowych oraz ciągów pieszych i rowerowych. Wiążą się również z wymianą taboru komunikacji miejskiej na niskoemisyjny, w tym z napędem elektrycznym lub hybrydowym, oraz wdrażaniem zintegrowanych systemów zarządzania ruchem (ITS). Komplementarną rolę w odniesieniu do wskazanych przedsięwzięć odgrywają działania związane z promocją transportu zbiorowego.

W zakresie energetyki wskazuje się w planach gospodarki niskoemisyjnej m.in. takie działania, jak: budowa nowych sieci ciepłowniczych i gazowych oraz modernizacja istniejących (w celu redukcji strat cieplnych), podłączenia do sieci ciepłowniczych i gazowych, rozwój rozproszonych źródeł energii, w tym mikro- i małych instalacji, likwidacja i modernizacja lokalnych kotłowni, zastosowanie OZE do produkcji energii elektrycznej, a także budowa wysokosprawnych jednostek wytwórczych energii cieplnej i elektrycznej, w tym układów kogeneracyjnych.

Jeśli chodzi o sektor przemysłu, handlu i usług, planuje się poprawę efektywności energetycznej obiektów i procesów przemysłowych, wykorzystanie OZE (budowę farm fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych i biogazowni oraz instalację kolektorów słonecznych), promocję budownictwa energooszczędnego i pasywnego, a także szkolenia dla przedsiębiorców z zakresu gospodarki niskoemisyjnej.

Jak wspomniano, w PGN-ach miasta wskazują działania prowadzące do transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, które dotyczą w szczególności sektorów: budownictwa (w tym budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej), transportu oraz produkcji energii.

Ponadto w harmonogramie działań większości ośrodków miejskich znajdują się zadania związane z modernizacją istniejącego oświetlenia ulicznego bądź budową nowego, energooszczędnego.

Mniej jest natomiast planowanych działań w obszarach gospodarki wodno-ściekowej i odpadami. Dotyczą one np. budowy biogazowni, instalacji OZE, wykorzystania ciepła odpadowego czy modernizacji obiektów komunalnych w celu poprawy ich efektywności energetycznej.

4 Rozumiane jako kompleksowe termomodernizacje, oznaczające realizację przedsięwzięć takich jak: ocieplenie budynku, wymiana okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła), wentylacji i klimatyzacji, instalacja OZE i systemów chłodzących, które wpływają na poprawę efektywności energetycznej budynków, a także mają na celu zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową lub nieodnawialną energię pierwotną budynku.

Na podstawie danych zawartych w dokumentach PGN szacuje się, że realizacja wskazanych tam działań, do roku 2020, przyczyni się do średniej redukcji emisji GHG ze wszystkich kategorii miast na poziomie ok. 185 tys. $MgCO_{2eq}$. W odniesieniu do poszczególnych sektorów wielkości te przedstawiają się jak na rysunku 12.

Istotny potencjał w redukcji emisji GHG tkwi w sektorach przemysłu, handlu i usług. Jak wynika z dokumentów PGN/SEAP do roku 2020, kształtuje się on na poziomie ok. 48% w przypadku redukcji GHG w stosunku do pozostałych sektorów.

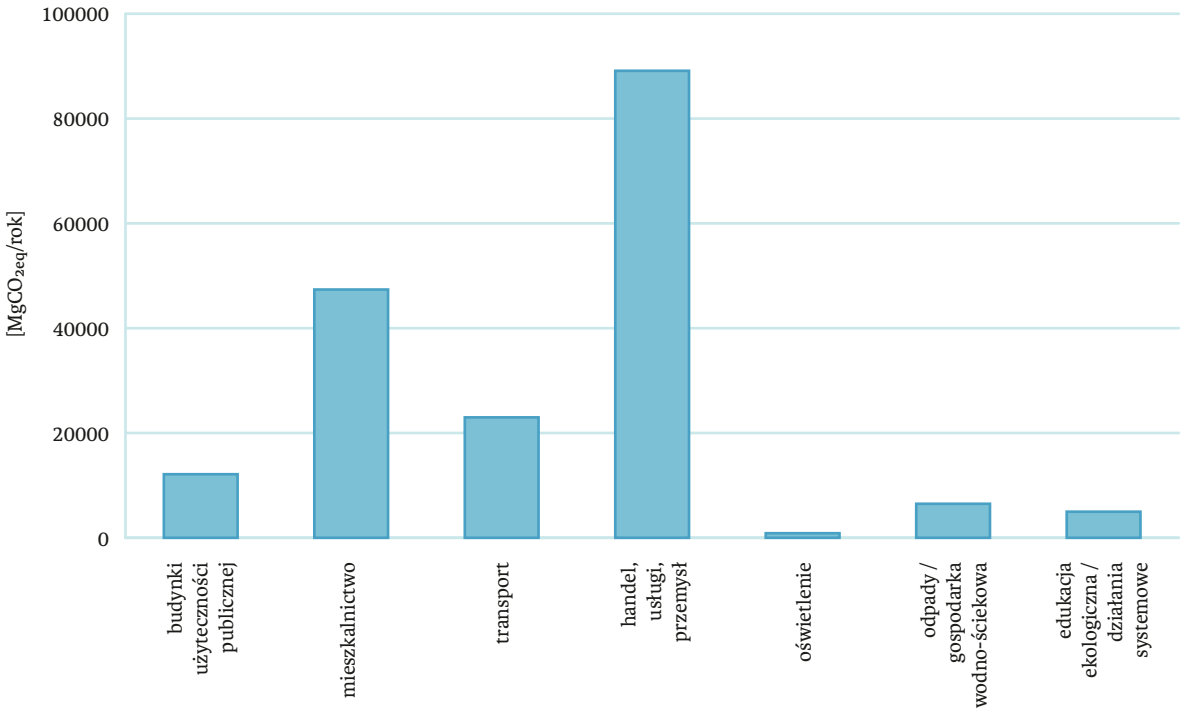
Największe redukcje emisji GHG na poziomie ok. 18% do roku 2020 planują osiągnąć miasta metropolitalne, co wiąże się również z poniesieniem przez tę kategorię ośrodków największych nakładów finansowych w związku z realizacją założonych działań. Średnie planowane redukcje emisji GHG do roku 2020 w mieście o charakterze metropolitalnym wynoszą ok. 700 tys. $MgCO_{2eq}$/rok, podczas gdy w miastach lokalnych to zaledwie 20 tys. $MgCO_{2eq}$/rok (rys. 13). Jeśli jednak odniesiemy te wartości do poziomów wyjściowych, uzyskamy redukcję w skali obu kategorii miast na poziomie ok. 18% oraz 8%. Średnie szacunkowe koszty planowanych działań dla miasta metropolitalnego wynoszą ponad 4 mld zł, a ośrodka lokalnego – blisko 165 mln zł.

Efektywność energetyczna miast

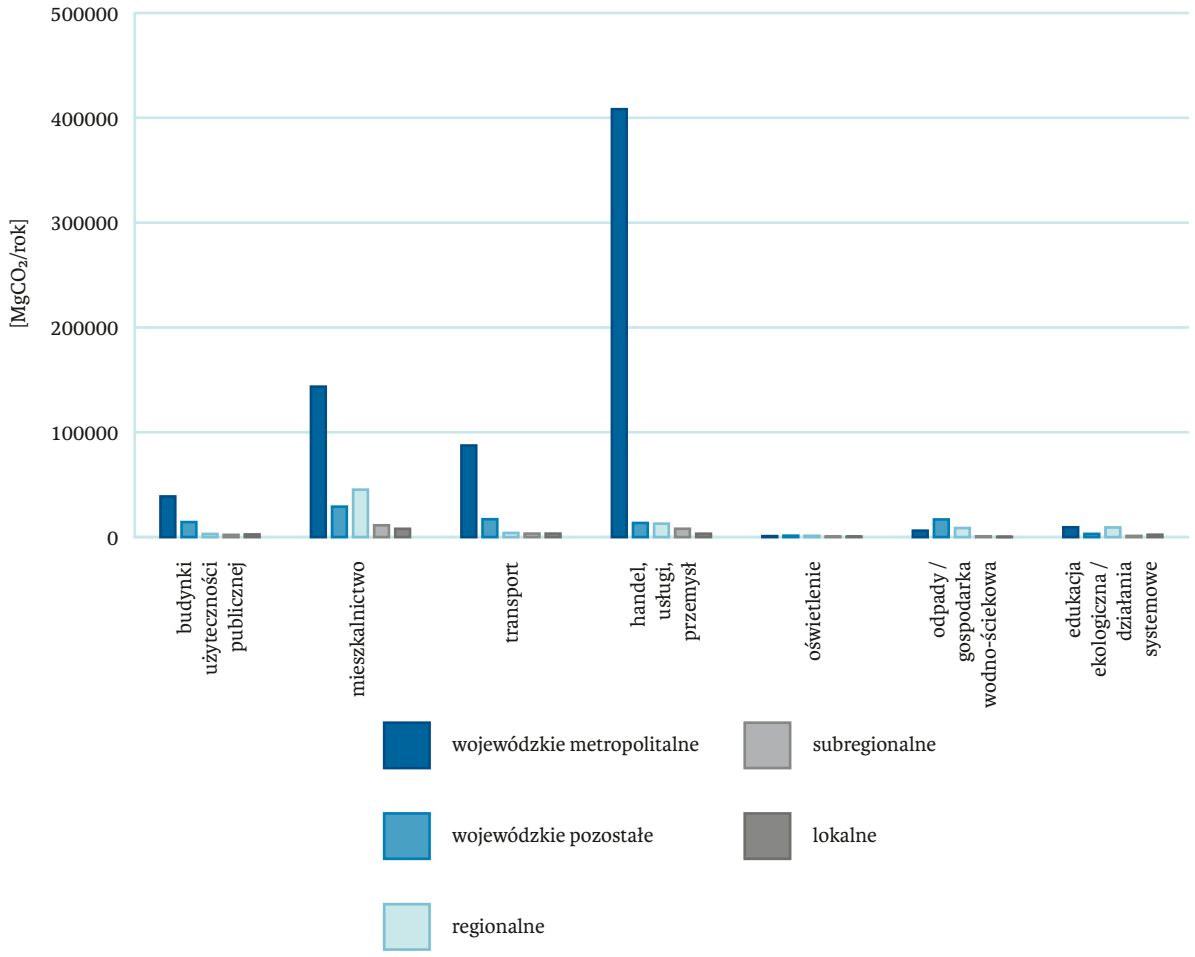
Jak już wcześniej wspomniano, efektywność energetyczna jest jednym – obok zagadnienia niskoemisyjności – z wątków tematycznych poruszanych w KPM.

Ramy działań w zakresie efektywności energetycznej wyznacza *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej*, w pełni zaimplementowana w Polsce *Ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej* (UoEE).

W UoEE efektywność energetyczna definiowana jest jako „stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku



Rys. 12. Średni planowany efekt redukcji emisji CO_{2eq} ze wszystkich kategorii miast w podziale na sektory
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 13. Średni efekt redukcji CO_2 z poszczególnych kategorii miast* w podziale na sektory
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu" (art. 2 pkt 3). Ustawa określa m.in. zakres obowiązków i wymagania, które mają skutkować oszczędnością energii. Wśród najważniejszych narzędzi efektywności energetycznej należy wymienić:

- KPD z 2014 roku, ustanawiający cele krajowe na 2020 rok oraz wymieniający przyjęte i planowane środki służące do ich osiągania;
- „białe certyfikaty" – obowiązek osiągnięcia odpowiedniego poziomu efektywności energetycznej przez przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię elektryczną, ciepło lub gaz ziemny odbiorcom końcowym;
- **obowiązki dotyczące jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, w tym wymagania co do poprawy charakterystyki energetycznej budynków będących w posiadaniu tych jednostek lub przez nie wynajmowanych;**
- obowiązki dużych przedsiębiorstw w zakresie audytów energetycznych i systemów zarządzania energią.

Patrząc w szerszej perspektywie (na poziomie krajowym), w ostatnim KPD z 2014 roku stwierdza się, że „Polska osiągnęła istotny postęp w realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią, to jest osiągnięcia w 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii z lat 2001–2005". W latach 2006–2009 tempo zmniejszania energochłonności przekroczyło 5% w przypadku energochłonności pierwotnej i wyniosło

blisko 4% w przypadku energochłonności finalnej. Wyjątkiem był rok 2010. Z kolei na rok 2020 został określony cel efektywności energetycznej sformułowany jako ograniczenie zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe[5] w latach 2010–2020.

Środki pozwalające na zmniejszenie energochłonności są skierowane szczególnie do przedsiębiorstw energetycznych oraz branży przemysłu, jednakże działania w zakresie budownictwa oraz transportu również mają wpływ na osiągnięcie krajowego celu i poprawę efektywności energetycznej. Działania te w szczególności realizowane są w miastach i dzięki nim miasta mogą zwiększać efektywność energetyczną.

Według KPD największe zapotrzebowanie na energię finalną występuje w sektorze przemysłu, w nim obserwuje się równocześnie spadek tego zapotrzebowania z ok. 32% w 2000 roku do 24% w 2011. Z kolei sektor transportu charakteryzuje się znacznym wzrostem zapotrzebowania na energię z 17% do 27% (w latach 2000–2011). Udział gospodarstw domowych w zapotrzebowaniu na energię waha się między 32% a 30%. Wzrost zapotrzebowania na energię w transporcie związany jest ze zwiększeniem się liczby pojazdów i natężenia ruchu. Zasadniczo Polska powoli zbliża się do średniej europejskiej w zakresie najważniejszych wskaźników efektywności energetycznej – dystans zmniejszył się do kilkunastu procent, jednakże w stosunku do najefektywniejszych gospodarek ciągle pozostaje znaczący.

Z uwagi na cele niniejszego raportu interesujące są przede wszystkim obowiązki jednostek sektora publicznego, które dotyczą szeregu działań zmierzających do poprawy efektywności energetycznej, w szczególności budynków. Jak wynika z *Polityki energetycznej Polski do roku 2030* (2009), sektor publiczny powinien odgrywać wzorcową rolę w oszczędnym gospodarowaniu energią, co zostało podkreślone również w KPM. W dokumencie wskazuje się budynki należące do miast jako główny obiekt działań w zakresie efektywności energetycznej, przy czym wszystkie te działania, takie jak termo- i energomodernizacje budynków, promocja i edukacja, redukcja CO_2, redukcja zanieczyszczeń powietrza (wymiana źródeł ciepła) oraz rewitalizacja, są wzajemnie sprzężone. Planując je, należy zatem patrzeć kompleksowo i myśleć o ich zintegrowaniu. Innymi słowy, działania rewitalizacyjne powinny uwzględniać aspekty efektywności energetycznej, a działania w zakresie efektywności energetycznej i redukcji emisji GHG czy zanieczyszczeń powinny mieć na uwadze aspekty rewitalizacyjne.

Należy pamiętać, że zgodnie z wymogami *Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków* od 1 stycznia 2019 roku wszystkie nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością mają charakteryzować się niemal zerowym zużyciem energii, natomiast po 31 grudnia 2020 roku wymóg ten będzie dotyczył wszystkich nowych budynków. Dlatego też działania odnoszące się do budynków użyteczności publicznej będą jednymi z kluczowych realizowanych przez miasto w celu obniżenia zużycia energii. Innymi sektorami wymienianymi w KPM, na które miasto ma wpływ i w których może aktywnie wpływać na poprawę efektywności energetycznej, są oświetlenie oraz transport, a także szeroko rozumiane zarządzanie energią w mieście. KPM wymienia ponadto szereg narzędzi, za pomocą których miasta mogą kształtować zu-

Środki pozwalające na zmniejszenie energochłonności są skierowane szczególnie do przedsiębiorstw energetycznych oraz branży przemysłu, jednakże działania w zakresie budownictwa oraz transportu również mają wpływ na osiągnięcie krajowego celu i poprawę efektywności energetycznej.

5 Mtoe – milion ton oleju ekwiwalentnego; 1 Mtoe = 11 630 GWh.

życie energii i nim zarządzać nie tylko w podlegających sobie sektorach. Są to m.in.: planowanie przestrzenne, plany zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, edukacja, wspieranie prac badawczych czy szukanie nowych form finansowych (np. mechanizm partnerstwa publiczno-prywatnego w formule ESCO (ang. *Energy Saving Company*).

Kierunki działań wymienione w KPM uwzględniono w analizowanych PGN-ach: w dokumentach wskazywane są działania dotyczące budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych, transportu i oświetlenia oraz w zakresie edukacji i dodatkowo wspomagające rozwiązania systemowe. Najczęściej wskazywane w PGN-ach działania mające wpływ na poprawę efektywności energetycznej realizowane w miastach wymieniono w tabeli 4.

Kierunki działań wymienione w KPM uwzględniono w analizowanych PGN-ach: w dokumentach wskazywane są działania dotyczące budynków użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych, transportu i oświetlenia oraz w zakresie edukacji i dodatkowo wspomagające rozwiązania systemowe.

Dane bardziej szczegółowe dotyczące planowanych w PGN-ach działań w zakresie efektywności energetycznej, podejmowanych przez poszczególne jednostki, przedstawiono poniżej. Efektywność energetyczną określa się w PGN-ach na podstawie inwentaryzacji zużycia energii finalnej (i emisji GHG) oraz efektu projektowanych w PGN-ach działań zmierzających do redukcji zużycia energii, zwiększenia wykorzystania OZE oraz ograniczenia emisji GHG i zanieczyszczeń powietrza. Energię dzieli się na pierwotną i finalną, przy czym, jak pisano wyżej, w PGN-ach analizie podlega tylko energia finalna. Poniżej przytoczono definicje z przykładowego dokumentu PGN:

- energia pierwotna – energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii, pozyskiwanych bezpośrednio ze środowiska, w szczególności: węglu kamiennym, węglu brunatnym, ropie naftowej, gazie ziemnym, torfie do celów opałowych, oraz energia wody, wiatru, słoneczna, geotermalna, a także biomasa;
- energia finalna[6] – energia lub paliwo zużyte przez odbiorcę końcowego.

Jak nadmieniono, inwentaryzację zużycia energii finalnej i GHG przeprowadza się zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów opisanymi w *Poradniku...* (Bertoldi i in. 2010). Ponieważ wskaźniki emisji GHG wylicza się na podstawie zużycia energii finalnej zgodnie ze wskazaną w poradniku metodyką, zużycie energii finalnej należy wyznaczyć w 1. kroku inwentaryzacji. Inwentaryzacja obejmuje wszystkie emisje GHG wynikające ze zużycia energii finalnej na badanym terenie i uwzględnia najczęściej następujące elementy:

- energię paliw kopalnych (na potrzeby gospodarczo-bytowe, transportowe i przemysłowe),
- zużycie ciepła sieciowego,
- zużycie energii elektrycznej,
- zużycie energii ze źródeł odnawialnych.

Ze względu na potrzebę uniknięcia podwójnego liczenia emisji z inwentaryzacji wyłączony jest zazwyczaj przemysł (także duże źródła spalania) objęty unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji GHG (EU ETS), który uwzględnia CO_2.

Całkowite zużycie energii finalnej w badanych miastach kształtuje się na poziomie ok. 219 mln MWh/rok, z czego na miasta metropolitalne przypada blisko 116 mln MWh/rok, na miasta regionalne – 48 mln MWh/rok, a na subregionalne i lokalne – odpowiednio ok. 35 i 20 mln MWh/rok. Z analizy średniego zużycia energii finalnej w poszczególnych kategoriach miast wy-

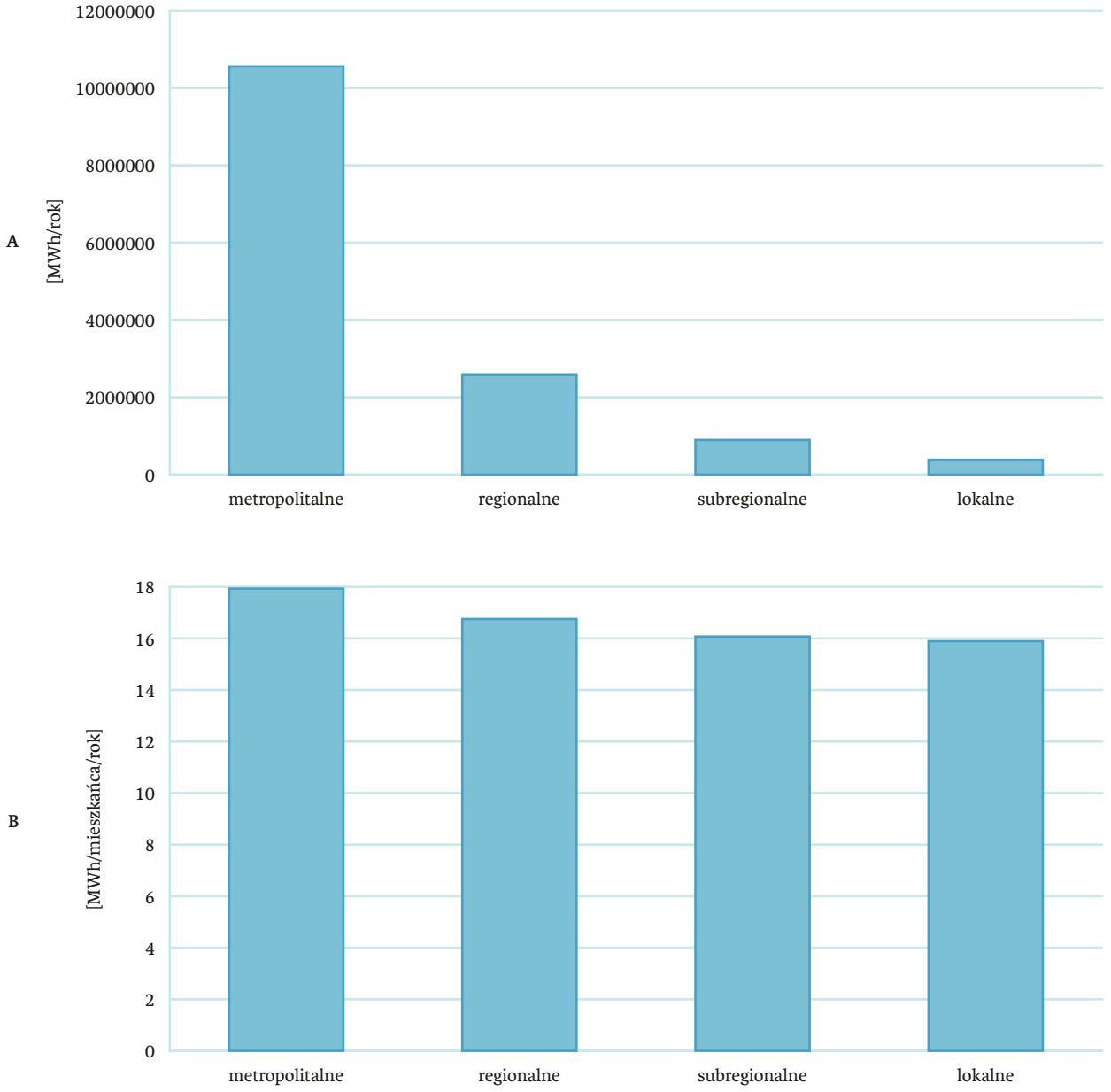
6 W UoEE (art. 2 pkt 7) energię finalną definiuje się jako „energię lub paliwa w rozumieniu art. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, zużywane przez odbiorcę końcowego".

Tab. 4. Najczęściej planowane w dokumentach PGN działania mające wpływ na poprawę efektywności energetycznej, realizowane w miastach

Obszar działań (sektor)	Rodzaj działań
Budynki użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych	– termomodernizacja (i energomodernizacja) budynków, w tym ocieplenie ścian, dachów, wymiana okien itp.; – wymiana systemów grzewczych (na niskoemisyjne lub nowoczesne węglowe); – podłączanie do miejskiej sieci ciepłowniczej; – wymiana urządzeń elektrycznych (np. wind) i oświetlenia na energooszczędne; – instalacja kolektorów słonecznych i pomp ciepła; – montowanie systemów zarządzania energią w budynkach; – budowa ciepłowni (bioelektrowni itp.) oraz budowa lub modernizacja sieci ciepłowniczej; – rzadziej – instalacja ogniw fotowoltaicznych oraz budowa budynków pasywnych
Jednostki użyteczności publicznej – inne działania	**Oświetlenie** – modernizacja oświetlenia ulic, w tym zastosowanie paneli fotowoltaicznych do zasilania oświetlenia ulicznego **Działania systemowe** – organizacyjne (np. powołanie koordynatora PGN-u, monitoring realizacji zadań, przygotowanie narzędzi i zbieranie / aktualizacja danych np. do bazy danych emisyjnych, utworzenie jednostki ds. zarządzania energią w urzędzie); – stworzenie platformy współpracy z innymi gminami w zakresie obszarowego ograniczania niskiej emisji; – wdrożenie systemu zarządzania energią na podstawie ISO 50001; – spójna polityka energetyczna gminy; – pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji lub innych programów, zarządzanie projektami dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE w ramach dostępnych programów wspierających, np. Prosument (zakup i montaż mikroinstalacji i OZE); – zarządzanie zużyciem i zakupem energii w układzie rynkowym w obiektach gminnych; – wdrożenie systemu monitoringu nośników energii, wody i ścieków; – uwzględnianie w zamówieniach publicznych zagadnień związanych z efektywnością energetyczną, zrównoważonym rozwojem, źródłami OZE, zmianami klimatu i jakością powietrza; – uwzględnianie ww. zagadnień w dokumentach planistycznych i strategicznych; – przeprowadzenie audytów energetycznych we wskazanych budynkach użyteczności publicznej i budynkach komunalnych; – wprowadzenie strefy budownictwa ekologicznego **Działania edukacyjne i promocyjne:** – w zakresie m.in. OZE, efektywności energetycznej, zrównoważonego rozwoju, niskiej emisji, zmian klimatu, gospodarki odpadami i wodno-ściekowej, ochrony powietrza, komunikacji zbiorowej i innych form transportowych (*carpooling*, *ecodriving*); – dla: pracowników sektora publicznego, mieszkańców, przedsiębiorców, uczniów; – w postaci: szkoleń wewnętrznych, plakatów, programów promocji, akcji edukacyjno-promocyjnych, konkursów ekologicznych, kursów dla nauczycieli, akcji społecznych, tworzenia portali, artykułów w lokalnej prasie, usług doradczych, systemów nagradzania (np. za używanie publicznych środków transportu, roweru) **Programy rewitalizacji** **Inne (w zakresie działań dotyczących gospodarki odpadami i gospodarki wodno-ściekowej)**
Transport	– zakup niskoemisyjnego taboru autobusowego (autobusów EURO 6 lub elektrycznych); – poprawa stanu technicznego dróg; – budowa zintegrowanego i/lub inteligentnego systemu zarządzania ruchem drogowym; – przebudowa/modernizacja infrastruktury transportu publicznego (m.in. wiaty przystankowe, system informacji pasażerskiej, biletomaty, zintegrowane węzły przesiadkowe, system „park & ride", rozbudowa systemu tramwajowego); – budowa ścieżek rowerowych wraz z infrastrukturą, system rowerów miejskich; – budowa obwodnic; – poprawa ciągów pieszych; – budowa stacji paliwowych do tankowania wodoru oraz stacji ładowania samochodów elektrycznych; – budowa przystanków kolejowych i rewitalizacja linii kolejowych; – zastosowanie źródeł OZE (montaż paneli fotowoltaicznych na dachach autobusów oraz na przystankach, zastosowanie pomp ciepła oraz ogniw fotowoltaicznych w odbudowywanym zapleczu technicznym taboru autobusowego i przystankowego); – *ecodriving*; – wprowadzenie systemu opłat za parkowanie ze zniżkami dla pojazdów spełniających określone standardy emisyjne, połączone z promocją biopaliw

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

nika z kolei, że największym zużyciem bezwzględnym charakteryzują się największe obszary – miasta wojewódzkie metropolitalne, a najmniejszym – miasta lokalne. Różnice te są kilkukrotne (największa różnica, ponad 20-krotna, występuje między obszarami metropolitalnymi a lokalnymi). Powyższa zależność prawdopodobnie wynika z wielkości analizowanego obszaru, liczby mieszkańców oraz intensywności działalności na badanym terenie. Dużo ciekawsze jest porównanie wartości wskaźnika względnego – uzależnionego od liczby mieszkańców. Jak pokazano na rysunku 14b (po prawej), zróżnicowanie wskaźnika jest mniejsze (ok. 11%), natomiast podobnie jak przy zużyciu bezwzględnym energii wartość wskaźnika jest największa dla ka-



Rys. 14. Średnie zużycie energii finalnej: A – [MWh/rok], B – [MWh/mieszkańca/rok] w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast*

* według klasyfikacji w KPZK 2030

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

tegorii miast wojewódzkich metropolitalnych – blisko 18 MWh/mieszkańca/rok; w kategorii miast lokalnych wartość ta jest mniejsza niż 16 MWh/mieszkańca/rok.

W rozbiciu na sektory (rys. 15) największym zużyciem energii finalnej charakteryzują się mieszkalnictwo i transport (średnio ok. 36% i 34%). Handel, usługi i przemysł również należą do sektorów z dużym finalnym zużyciem energii (ok. 26%). Pozostałe sektory: budynki użyteczności publicznej, oświetlenie i gospodarka odpadami mają niewielki udział w zużyciu energii finalnej.

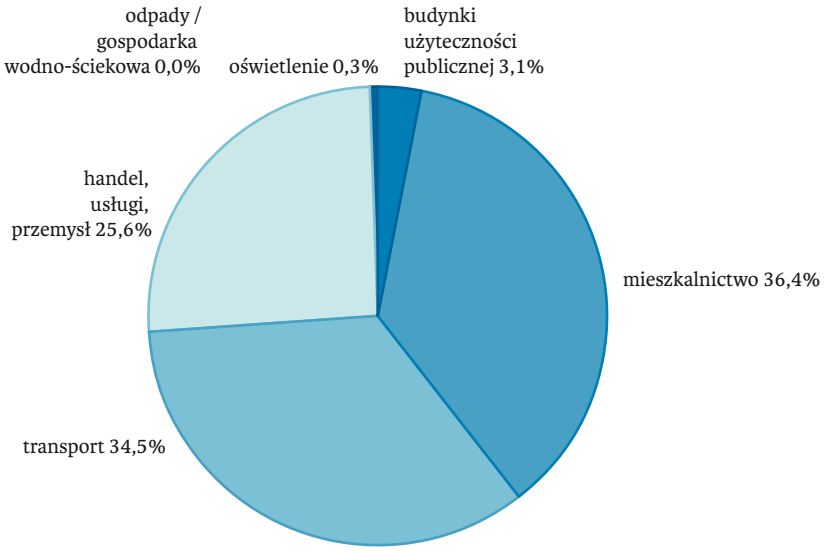
Należy jednak zwrócić uwagę, że mimo niewielkiego udziału (średnio ok. 3,1%) sektor budynków użyteczności publicznej jest ważny dla promowania działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej z 2 powodów:

- poprawa efektywności energetycznej jest w nim zależna od samorządów i organów rządowych, stąd łatwiejsza do wprowadzenia;
- jest wzorem dla innych sektorów.

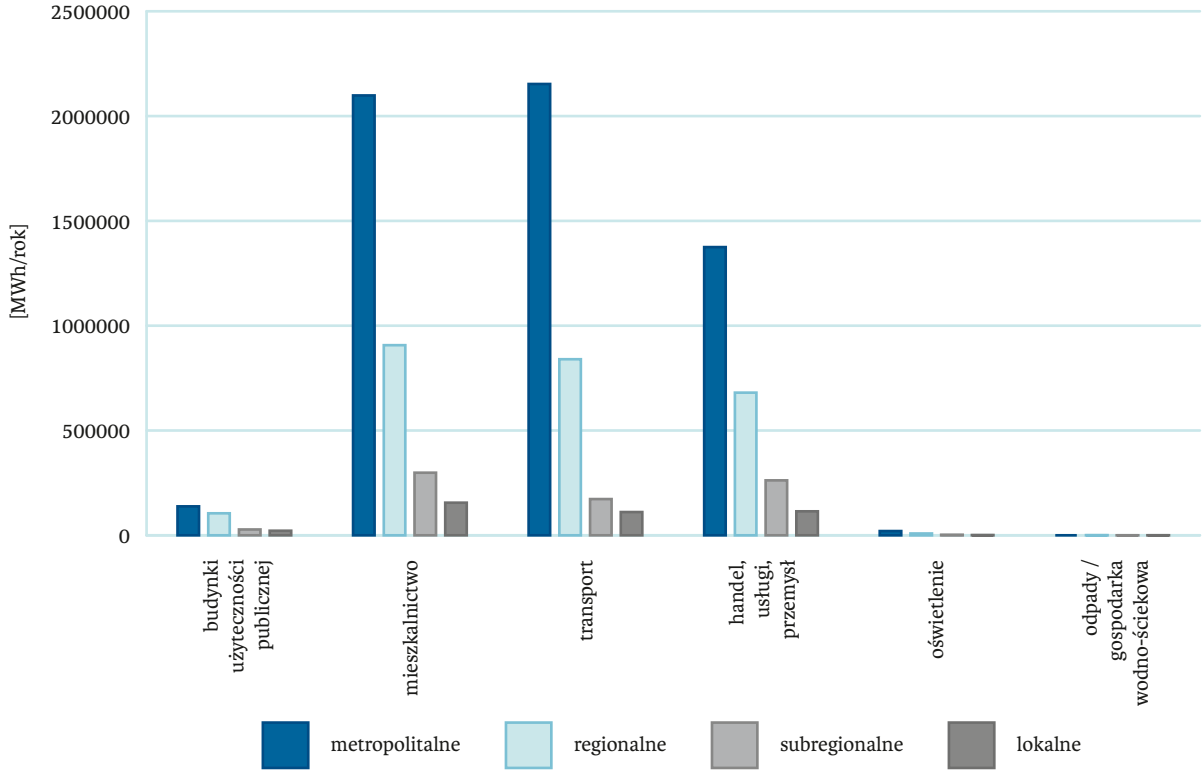
Rysunek 16 przedstawia średnie zużycie energii finalnej w podziale na sektory i kategorie miast. Największe średnie zużycie przypada na miasta metropolitalne w sektorze mieszkalnictwa i transportu (po ok. 2 mln MWh/rok), a następnie w sektorze handlu, usług i przemysłu (ponad 1 mln MWh/rok). Pozostałe miasta zużywają kilkukrotnie mniej energii finalnej.

Z analizy średniego względnego zużycia energii finalnej na mieszkańca w podziale na sektory wynika, że między kategoriami miast różnice nie są tak duże. Najwyższe wartości wskaźnika występują dla miast regionalnych. Udziały poszczególnych sektorów w średnim zużyciu energii finalnej na mieszkańca są zbliżone do udziałów sektorów w zużyciu wyrażonym w wartościach bezwzględnych, z wyjątkiem miast subregionalnych i lokalnych, w których udział sektora usług, han-

W rozbiciu na sektory największym zużyciem energii finalnej charakteryzują się mieszkalnictwo i transport (średnio ok. 36% i 34%). Handel, usługi i przemysł również należą do sektorów z dużym finalnym zużyciem energii (ok. 26%).



Rys. 15. Udział średniej wielkości zużycia energii finalnej w [MWh/rok] w danym sektorze [%]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



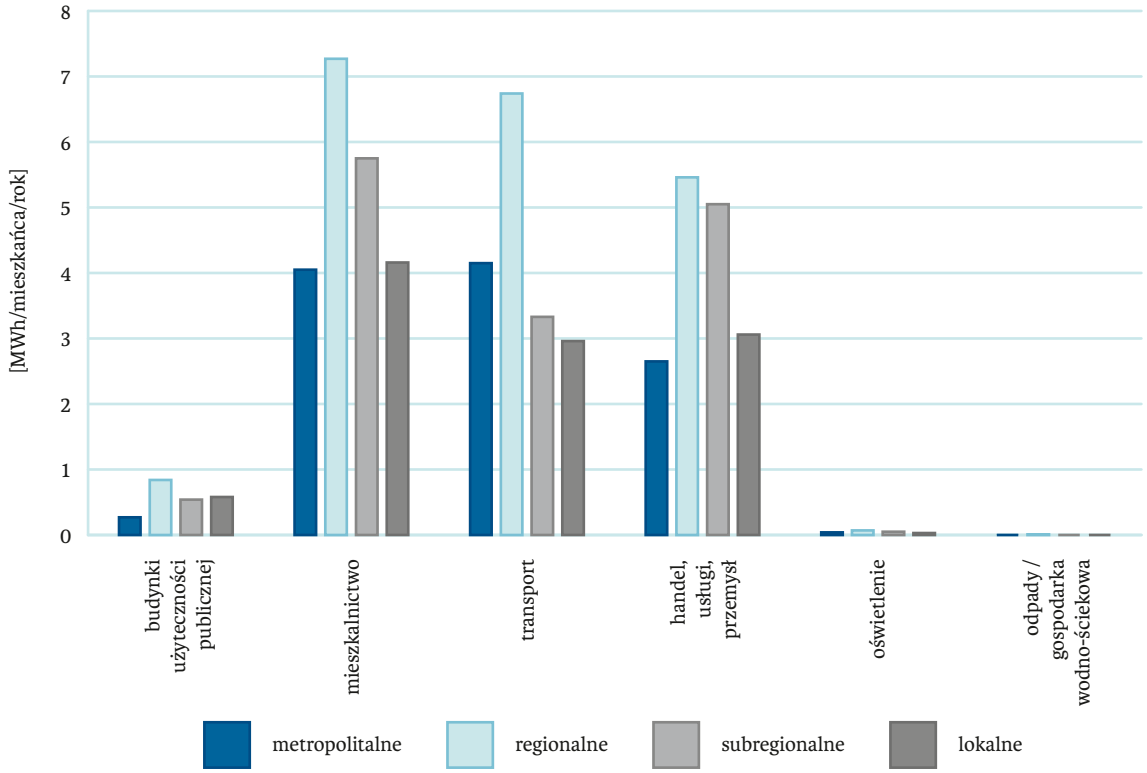
Rys. 16. Średnie zużycie energii finalnej w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast* w podziale na sektory
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

dlu i przemysłu w średnim zużyciu energii finalnej jest większy niż sektora transportu (rys. 17).

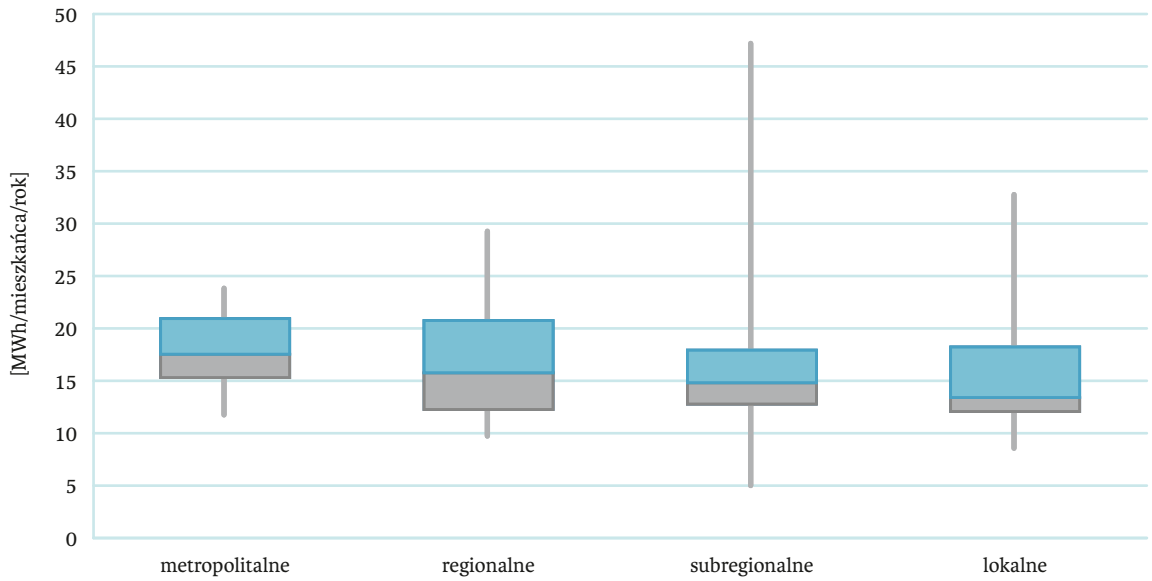
Na rysunku 18 przedstawiono zróżnicowanie wskaźnika zużycia energii na mieszkańca w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast. Największe zróżnicowanie, biorąc pod uwagę wartości minimalne i maksymalne, między poszczególnymi kategoriami miast wykazują wielkości wyliczone w PGN-ach dla obszarów subregionalnych, a najmniejsze obserwuje się dla miast metropolitalnych. Jednocześnie w obu kategoriach miast wskaźniki charakteryzują się niewielkim rozrzutem względem mediany. Największe zróżnicowanie wartości wskaźnika występuje w miastach regionalnych, choć i tutaj nie wydaje się ono zbyt duże – 50% wartości mieści się pomiędzy 12,3 i 20,8 MWh/mieszkańca/rok.

Bardzo duże zróżnicowanie wartości ekstremalnych (dla miast subregionalnych od 5 do ponad 45 MWh/mieszkańca/rok) może wynikać ze zróżnicowanej metodyki obliczeń i uproszczeń stosowanych podczas inwentaryzacji do niektórych PGN-ów (wartość rynkowa opracowania PGN-u dla gmin z czasem malała, co prawdopodobnie skutkowało stosowaniem uproszczeń w zakresie metodyki inwentaryzacji).

Największe zróżnicowanie między poszczególnymi kategoriami miast wykazują wielkości wyliczone w PGN-ach dla obszarów subregionalnych, a najmniejsze obserwuje się dla miast metropolitalnych.



Rys. 17. Średnie zużycie energii finalnej na mieszkańca w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast* w podziale na sektory
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 18. Wielkość zużycia energii w [MWh/mieszkańca/rok] w roku bazowym wraz z przedstawieniem zakresu maksymalnego i minimalnego wielkości zużycia energii w danej kategorii miast*
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

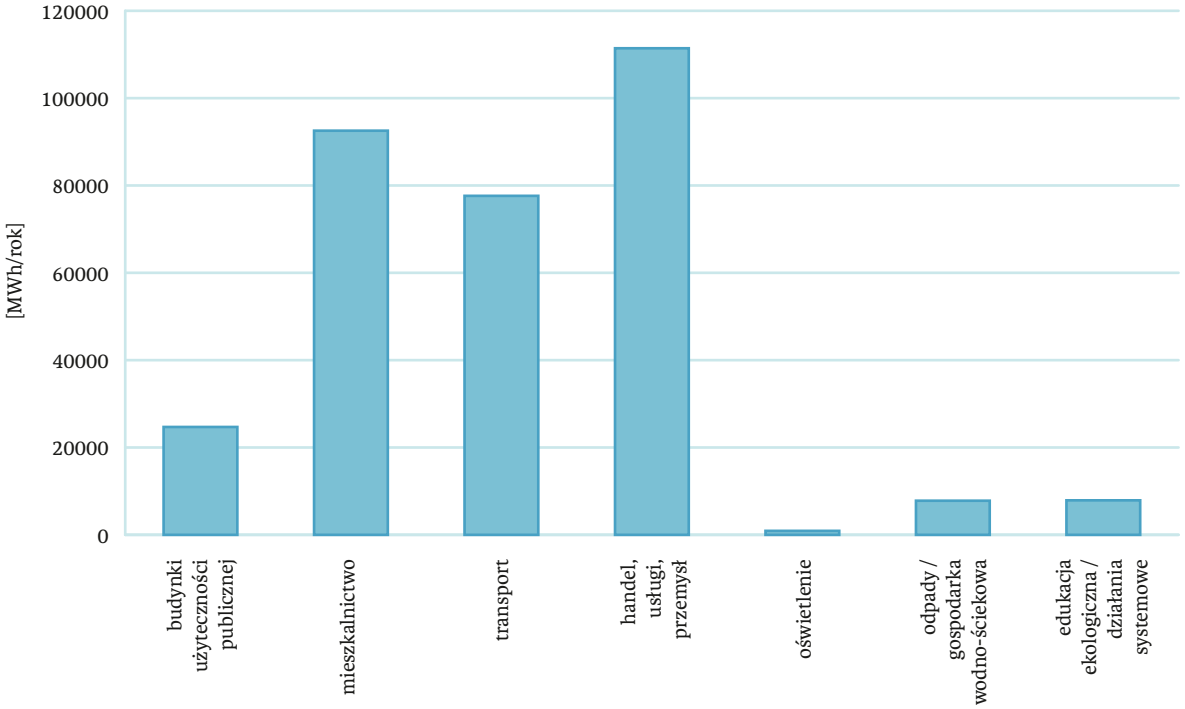
Planowane redukcje zużycia energii finalnej w PGN-ach

Poprawę efektywności energetycznej w dokumentach PGN określa się na podstawie oszacowania zmniejszenia zużycia energii finalnej w wyniku realizacji poszczególnych działań wymienionych w harmonogramie PGN-ów. Ze względu na inny zestaw miast wziętych pod uwagę (uwzględniono dodatkowo opracowania SEAP) analiza bazuje na danych uśrednionych dla danej kategorii miast.

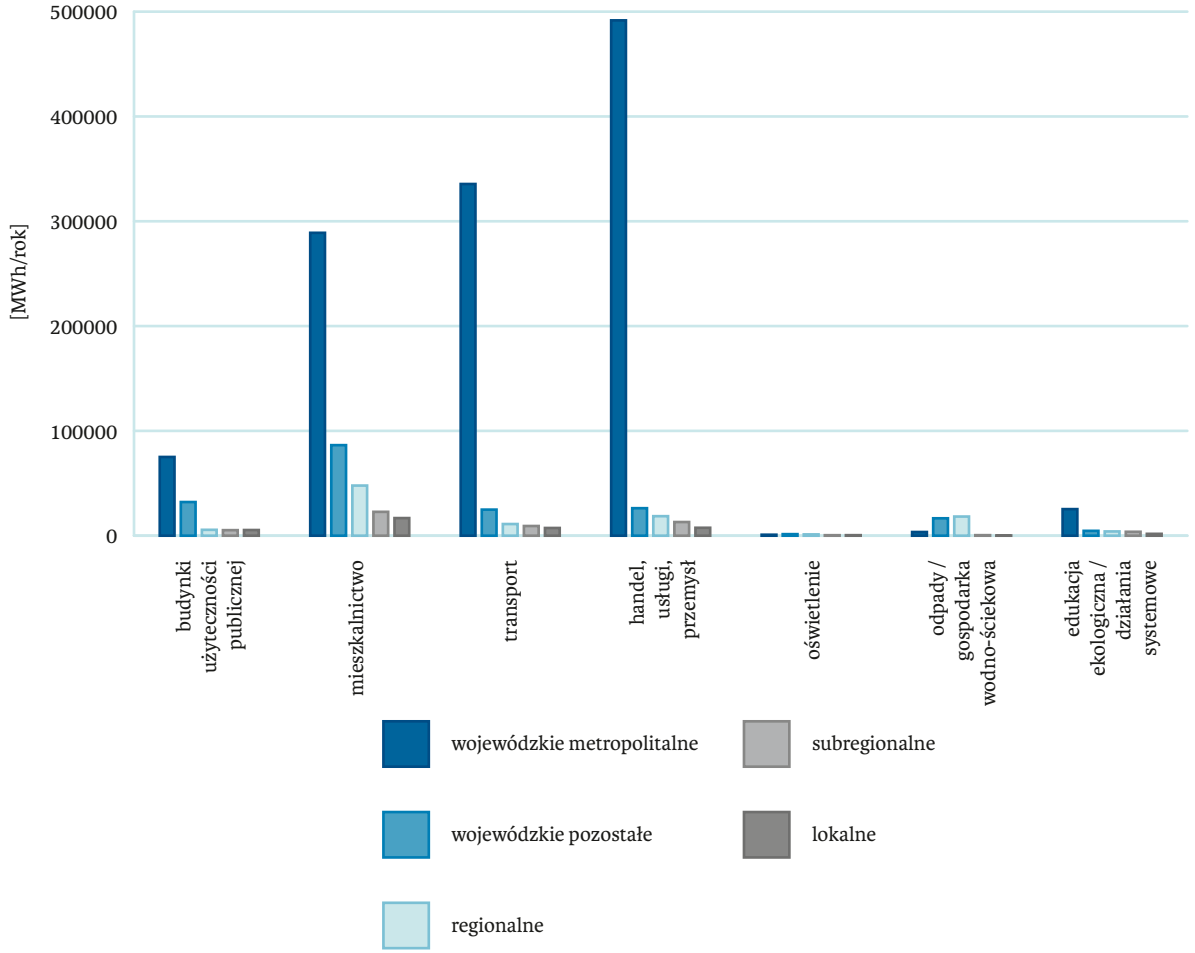
Największy średni efekt energetyczny w wyniku realizacji zaplanowanych działań mogą osiągnąć miasta metropolitalne – średnio do prawie 1,3 mln MWh/rok, dużo mniejsze oszczędności w zużyciu energii finalnej przypadają na pozostałe kategorie miast: regionalne – ok. 137 tys. MWh/rok, subregionalne – ok. 53 tys. MWh/rok i lokalne – blisko 42 tys. MWh/rok. W podziale na sektory (rys. 19) największy średni efekt energetyczny może być osiągnięty w sektorze handlu, usług i przemysłu (ponad 100 MWh/rok), nieco mniejszy w mieszkalnictwie i w transporcie. Sektor budynków użyteczności publicznej może osiągnąć prawie 5-krotnie mniejszą redukcję niż sektor handlu, usług i przemysłu (20 MWh/rok). W pozostałych sektorach osiągane wartości redukcji zużycia energii finalnej są niewielkie.

W rozbiciu na kategorie miast i sektory (rys. 20) największe efekty redukcji zużycia energii przyniosą zadania planowane do realizacji w miastach wojewódzkich metropolitalnych w sektorach handlu, usług i przemysłu. Dużo mniejsze efekty redukcji (nawet 65-krotnie) szacuje się dla pozostałych kategorii miast, przy czym największe redukcje są planowane w sektorze mieszkalnictwa. Wyjątek stanowi sektor gospodarki odpadami

Największy średni efekt energetyczny w wyniku realizacji zaplanowanych działań mogą osiągnąć miasta metropolitalne.



Rys. 19. Średni efekt redukcji energii finalnej w [MWh/rok] w sektorach
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

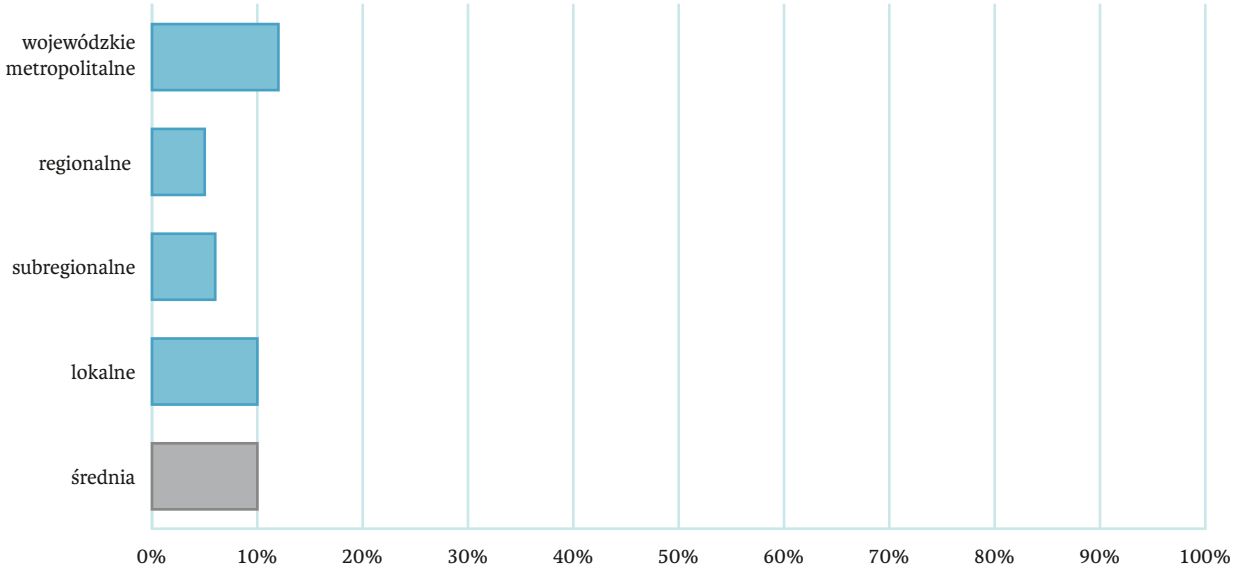


Rys. 20. Średni efekt redukcji energii finalnej w [MWh/rok] w poszczególnych kategoriach miast* w podziale na sektory
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

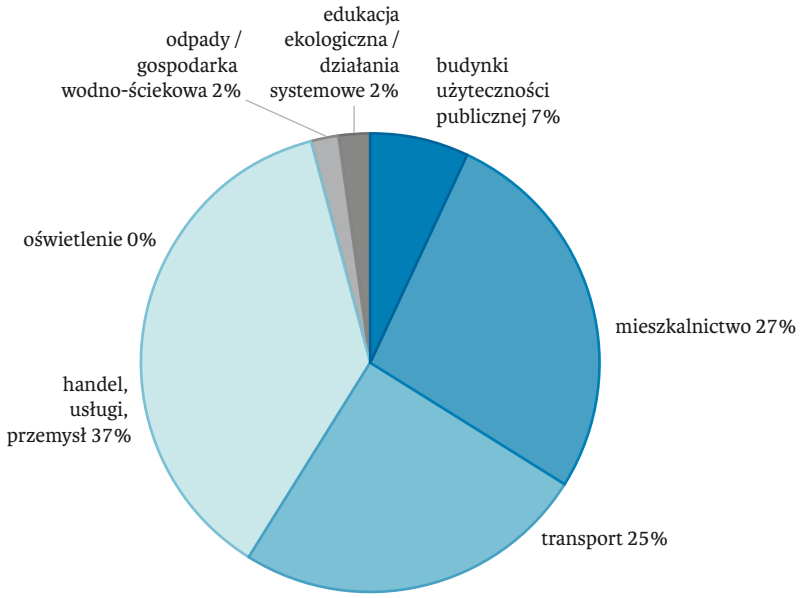
i gospodarki wodno-ściekowej, w którym redukcja zużycia energii finalnej jest niewielka, ale uzależniona od pojedynczych inwestycji realizowanych w niektórych miastach (np. budowa spalarni odpadów z odzyskiem energii) i prawdopodobnie w mniejszym stopniu zależy od kategorii miasta.

Analizując względną procentową planowaną redukcję zużycia energii finalnej w miastach, można oszacować, w jakim stopniu zadania planowane w ramach PGN-ów przyczynią się do osiągnięcia krajowego celu efektywności energetycznej, określonego na poziomie 20%. Udział obliczono, biorąc pod uwagę średnie zużycie energii finalnej oraz średnią redukcję zużycia energii finalnej dla danej kategorii miast. Redukcje kształtują się na poziomie od 5% (miasta regionalne) do 12% (miasta wojewódzkie metropolitalne), średnio dla wszystkich kategorii to 10% (rys. 21). Jest to 2 razy mniejszy poziom redukcji niż wymagany na poziomie krajowym. Innymi słowy, należy albo zintensyfikować działania na rzecz efektywności energetycznej w miastach, albo zaplanować szerokie działania na poziomie krajowym. Należy także zauważyć, że największy potencjał redukcji tkwi w sektorach, na które samorząd miejski nie ma bezpośredniego wpływu, stąd może wynikać duża ostrożność w planowaniu w PGN-ach zakresu działań.

Średnio największe redukcje planowane są w sektorze usług, handlu i przemysłu (37%) oraz w sektorach mieszkalnictwa (27%) i transportu (25%). Przeciętnie 7-procentowe redukcje zaplanowano w sektorze budynków użyteczności publicznej (rys. 22).



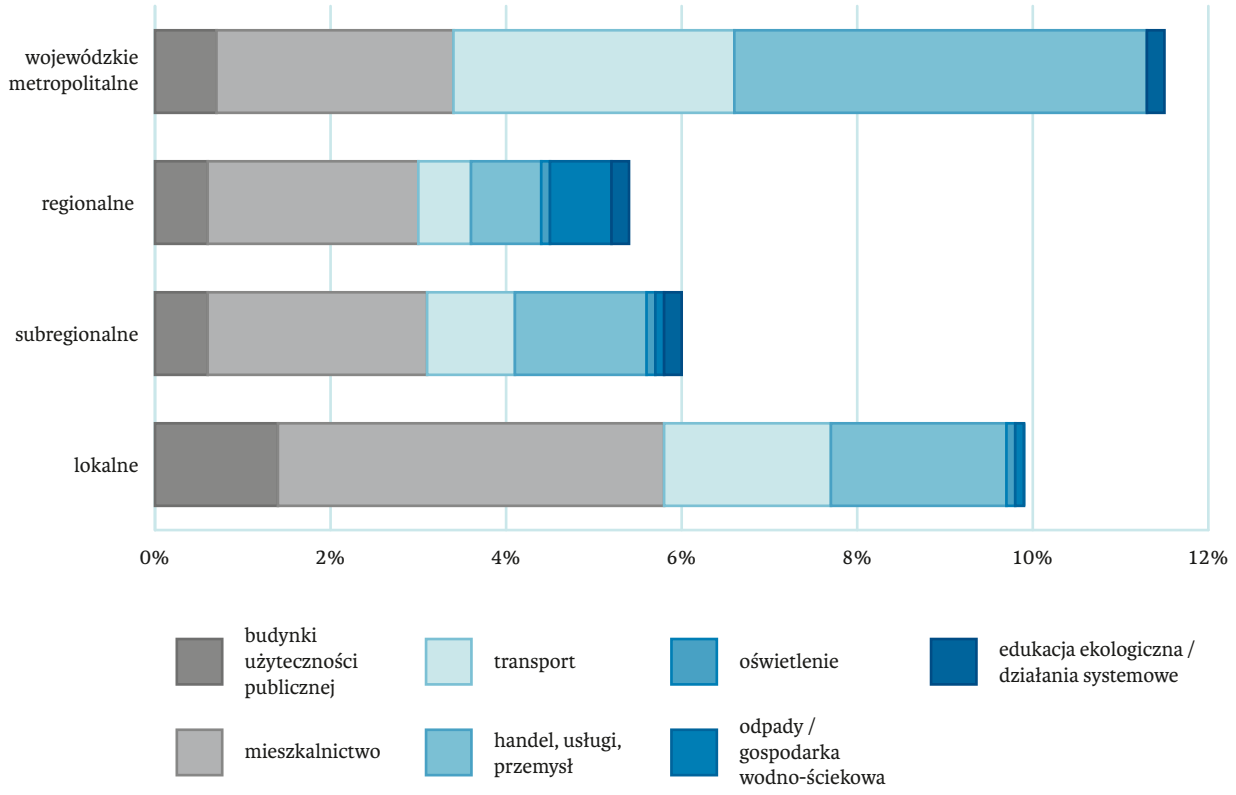
Rys. 21. Średnie redukcje zużycia energii finalnej w różnych kategoriach miast* [%]
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP



Rys. 22. Udział poszczególnych sektorów w redukcji zużycia energii finalnej [%]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

Inaczej proporcje rozkładają się w podziale na poszczególne kategorie miast. Największe redukcje planowane są w sektorze mieszkalnictwa, a następnie w sektorze handlu, usług i przemysłu we wszystkich kategoriach miast z wyjątkiem wojewódzkich metropolitalnych, w których największy udział ma sektor handlu, usług i przemysłu, a w dalszej kolejności sektor transportu (rys. 23).

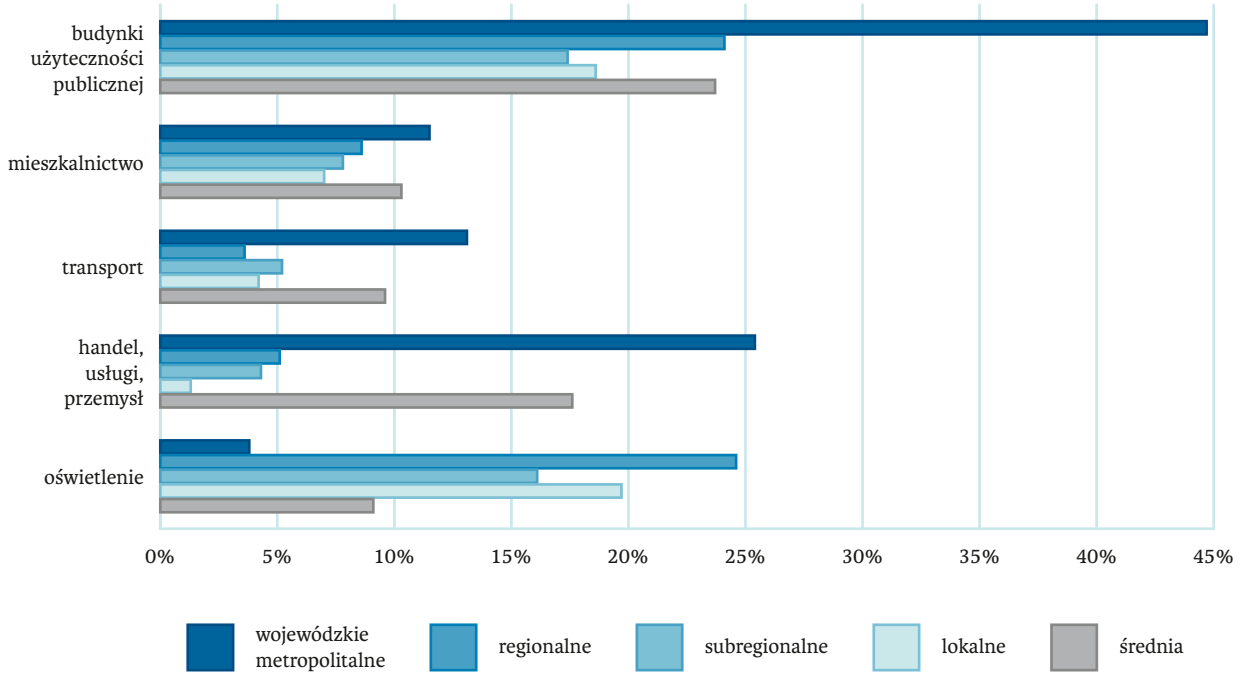
Na rysunku 24 przedstawiono, jaki udział ma redukcja zużycia energii finalnej w całkowitym zużyciu energii



Rys. 23. Udziały w redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do średniego zużycia energii finalnej w różnych kategoriach miast* w podziale na sektory [%]
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

finalnej w danym sektorze. Może to wskazać, w którym sektorze jest duży/mały potencjał redukcji lub w którym można zintensyfikować działania na rzecz efektywności energetycznej. Największe redukcje w większości kategorii miast, biorąc pod uwagę wielkości zużycia energii finalnej, możliwe są w sektorach, na które samorząd miejski ma bezpośredni wpływ, czyli w sektorach budynków użyteczności publicznej oraz oświetlenia. Wyjątkiem są miasta wojewódzkie metropolitalne, w których na 2. miejscu plasuje się sektor handlu, usług i przemysłu. W sektorze budynków użyteczności publicznej wartości procentowe redukcji wahają się od ok. 10% do ponad 20% (w miastach wojewódzkich metropolitalnych nawet do 45%). W przypadku sektora oświetlenia wartości te w większości kategorii miast są na poziomie 15%–24% (z wyjątkiem miast wojewódzkich metropolitalnych, w których poziom redukcji jest poniżej 5%). Sektor mieszkalnictwa osiąga redukcje średnio o 10%; redukcje zużycia energii finalnej w sektorach transportu oraz handlu, usług i przemysłu są na poziomie do 5% (z wyjątkiem miast wojewódzkich metropolitalnych, w których wynoszą odpowiednio ponad

Największe redukcje w większości kategorii miast, biorąc pod uwagę wielkości zużycia energii finalnej, możliwe są w sektorach, na które samorząd miejski ma bezpośredni wpływ.



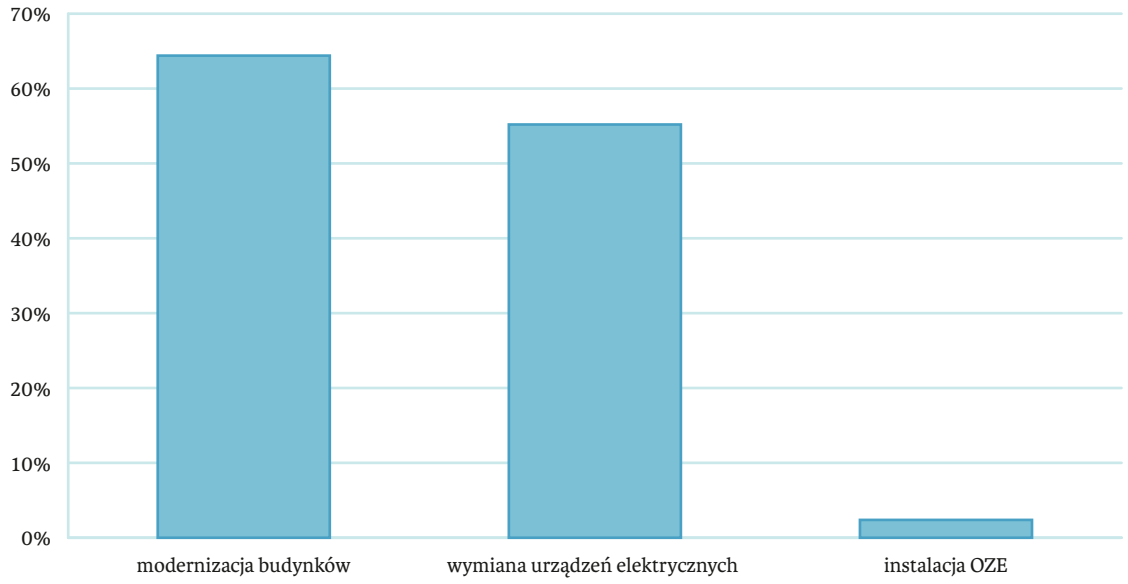
Rys. 24. Udział średniej redukcji zużycia energii finalnej w całkowitym zużyciu średniej energii finalnej w poszczególnych kategoriach miast* dla każdego sektora osobno [%]
* według klasyfikacji w KPZK 2030
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z dokumentów PGN/SEAP

10% i 25%). Sektor mieszkalnictwa, wskazywany jako najbardziej znaczący, ma – jak się wydaje – duży potencjał w zakresie dalszych działań na rzecz efektywności energetycznej. Jest on jednocześnie trudnym obszarem działań ze względu na to, że zależy przede wszystkim od indywidualnych wyborów mieszkańców.

Działania zrealizowane w zakresie efektywności energetycznej w latach 2007–2013

W latach 2007–2013 wykorzystano unijne środki do podjęcia szeregu działań związanych z efektywnością energetyczną. Analizując osiągnięty do tej pory efekt, można ocenić kierunki i możliwości działań planowanych w ramach PGN-ów na kolejne lata. W raporcie Głównego Urzędu Statystycznego *Praca badawcza pt. „Badanie efektywności energetycznej budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) za lata 2007–2013"* (2015) zebrano dane i przeanalizowano działania modernizacyjne podejmowane w sektorze budynków użyteczności publicznej oraz oceniono skalę osiągniętych w wyniku tych działań oszczędności energetycznych. Badanie przeprowadzono na podstawie danych zebranych w ankiecie oraz podczas analizy świadectw charakterystyki energetycznej budynków i kart audytu energetycznego budynków. W raporcie przy określaniu oszczędności energetycznych uwzględniono zarówno działania termomodernizacyjne budynków (np. izolacja ścian, wymiana okien, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania), jak i stopień wykorzystania energooszczędnych urządzeń elektrycznych (np. modernizacja instalacji oświetleniowej) oraz OZE. Badaniem objęto ponad 6 tys. podmiotów, przy czym dane uzyskano od ok. 82% badanych (ok. 5 tys. podmiotów).

Wynik badania (rys. 25) wskazuje, że w latach 2007–2013 zmodernizowano 64,4% ogółu przebadanych budynków oddanych do użytkowania do końca 2013 roku. Wyróżniono w tym udział budynków, w których prze-



Rys. 25. Udział budynków, w których w latach 2007–2013 przeprowadzono modernizację, w stosunku do ogółu badanych budynków [%]
Źródło: *Praca badawcza...* 2015

prowadzono wymianę urządzeń elektrycznych/elektronicznych – 55,2%. Z kolei systemy wykorzystujące OZE zostały zainstalowane w latach 2007–2013 w zaledwie 2,4% budynków (poddanych badaniu).

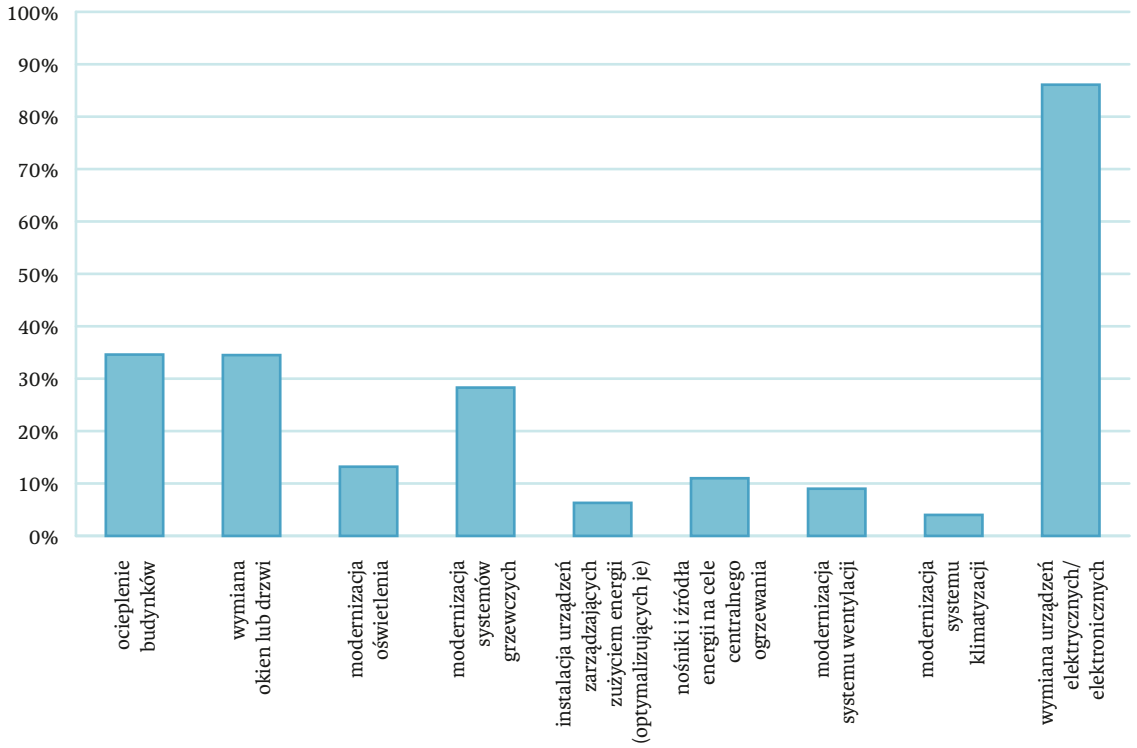
Rysunek 26 przedstawia udział różnych form modernizacji przeprowadzonych w budynkach poddanych badaniu. W latach 2007–2013 największy udział (86,1%) miała wymiana urządzeń elektrycznych/elektronicznych, z kolei ocieplenie oraz wymianę okien przeprowadzono odpowiednio w 34,6% i 34,5% budynków. Ponad 28-procentowy udział miała modernizacja systemów grzewczych; pozostałe rodzaje modernizacji mają niewielkie udziały.

W ramach wprowadzania OZE najwięcej zostało zainstalowanych kolektorów słonecznych. W niewielkich ilościach montowano także pompy ciepła i systemy fotowoltaiczne (rys. 27).

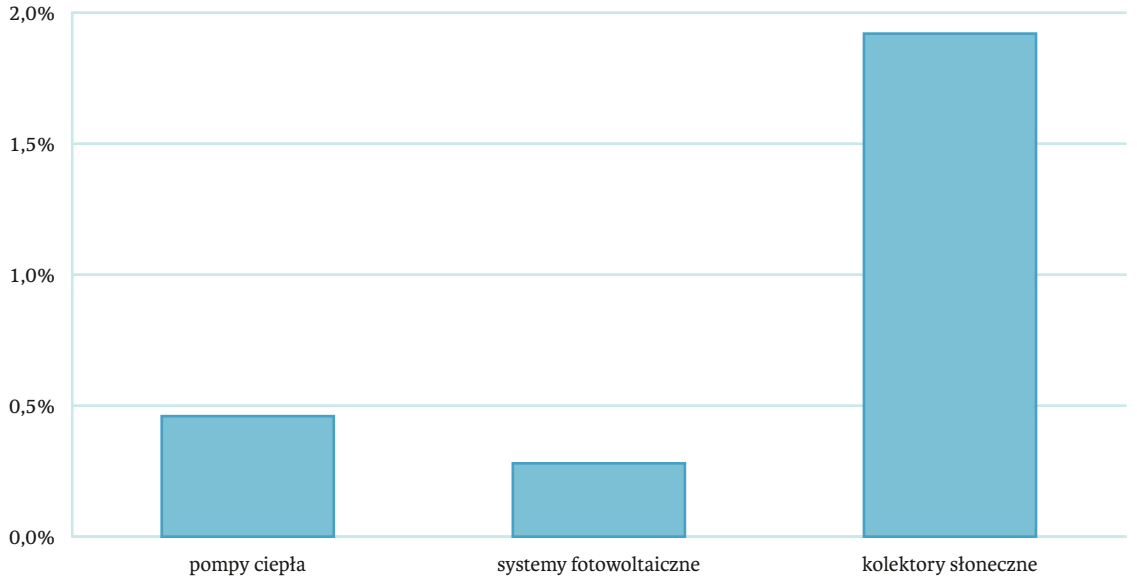
W badaniu oszacowano oszczędności energii, jakie wynikają z przeprowadzonych modernizacji. Według autorów obliczenia mogą być zawyżone ze względu na czas życia urządzeń elektrycznych/elektronicznych wymienianych w latach 2007–2013 – mogły być one wymieniane kilkukrotnie w tym okresie. Dodatkowo szacunki komplikuje wzrost powierzchni budynków w wyniku przeprowadzanych zmian. Wpływ ten może wynieść ok. 2,4% wartości wskaźników.

W latach 2007–2013 oszacowano oszczędność w całkowitym zużyciu energii na poziomie prawie 2 801 167 GJ/rok (778 102 MWh/rok), co oznacza zmniejszenie zużycia o 32,2% w ciągu 7 lat. W tym oszczędności w zużyciu rocznym na potrzeby ogrzewania pomieszczeń wyniosły ok. 31,1% (2 022 289 GJ/rok), a oszczęd-

W latach 2007–2013 oszacowano oszczędność w całkowitym zużyciu energii na poziomie prawie 2 801 167 GJ/rok (778 102 MWh/rok), co oznacza zmniejszenie zużycia o 32,2% w ciągu 7 lat.

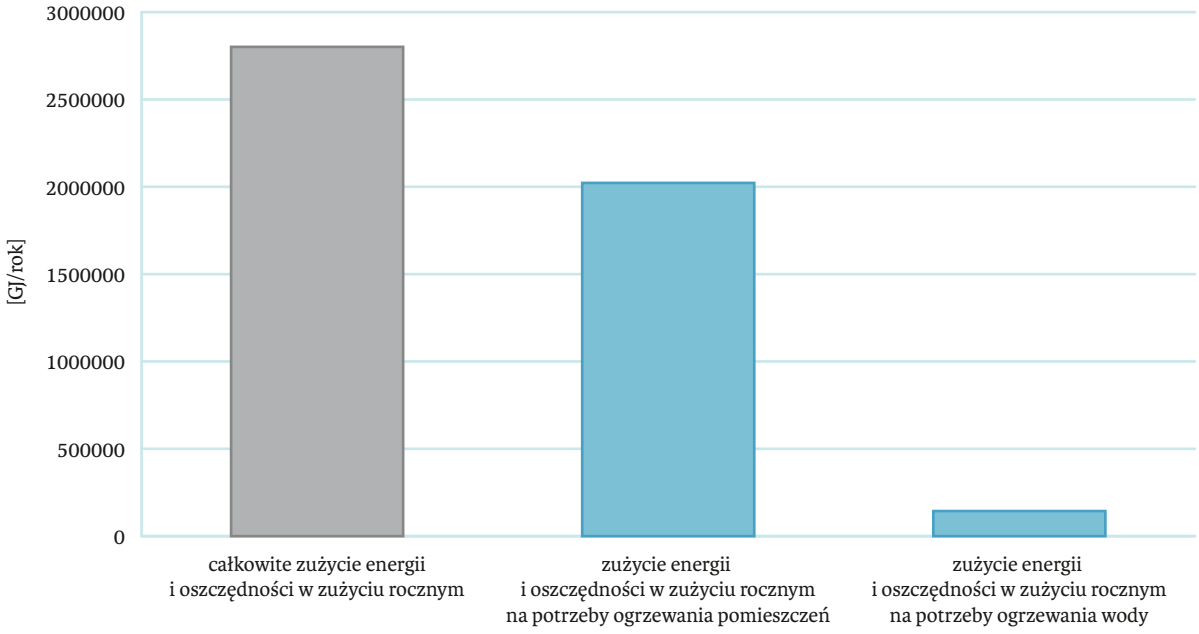


Rys. 26. Udział różnych form modernizacji przeprowadzonych w budynkach poddanych badaniu [%]
Źródło: *Praca badawcza...* 2015



Rys. 27. Udział poszczególnych rodzajów OZE w stosunku do ogółu badanych budynków [%]
Źródło: *Praca badawcza...* 2015

ności w zużyciu rocznym na potrzeby ogrzewania wody oszacowano na poziomie 35,3% (143 674 GJ/rok). Większa względna oszczędność została osiągnięta w przypadku zużycia energii na potrzeby dostarczania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), jednakże wartość zmniejszonej energii jest o rząd mniejsza (rys. 28).



Rys. 28. Oszczędność energii w [GJ/rok] w latach 2007–2013
Źródło: *Praca badawcza...* 2015

W badaniu oszczędność energii zobrazowano również za pomocą wskaźników jednostkowych zużycia energii na 1 zatrudnionego w administracji publicznej.

Wskaźnik zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody łącznie w wyniku działań modernizacyjnych w latach 2007–2013 zmniejszył się o blisko 32% z ok. 234 kWh/(m²*rok) do 159 kWh/(m²*rok), z kolei wskaźnik zużycia energii elektrycznej na osobę – o blisko 34% z 1652 kWh/osobę do ok. 1085 kWh/osobę. Należy zaznaczyć, że wskaźnik zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody jest 2,5 razy wyższy od obowiązujących wymagań, dlatego nadal istnieje silna potrzeba jego dalszej redukcji.

Jak wskazują zapisy KPM, istotnymi elementami podnoszenia jakości i efektywności zarządzania miastem, z punktu widzenia celu – sprawnego miasta, są wspieranie i rozwój mechanizmów partycypacji społecznej.

Partycypacja społeczna

Jak wskazują zapisy KPM, istotnymi elementami podnoszenia jakości i efektywności zarządzania miastem, z punktu widzenia celu – sprawnego miasta, są wspieranie i rozwój mechanizmów partycypacji społecznej.

Ocena roli lokalnej społeczności w rozwoju gospodarki niskoemisyjnej stanowiła przedmiot badań wykonanych przez Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki w ramach projektu „Kontrola obywatelska nad wdrażaniem polityki niskoemisyjnej" (www.pkeom.pl, 2016). Jednym z celów projektu było określenie, w jakim zakresie przygotowanie PGN-ów przez samorządy przyczyniło się do zacieśnienia ich współpracy z lokalną społecznością i czy takie działanie może przyspieszyć transformację polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjności.

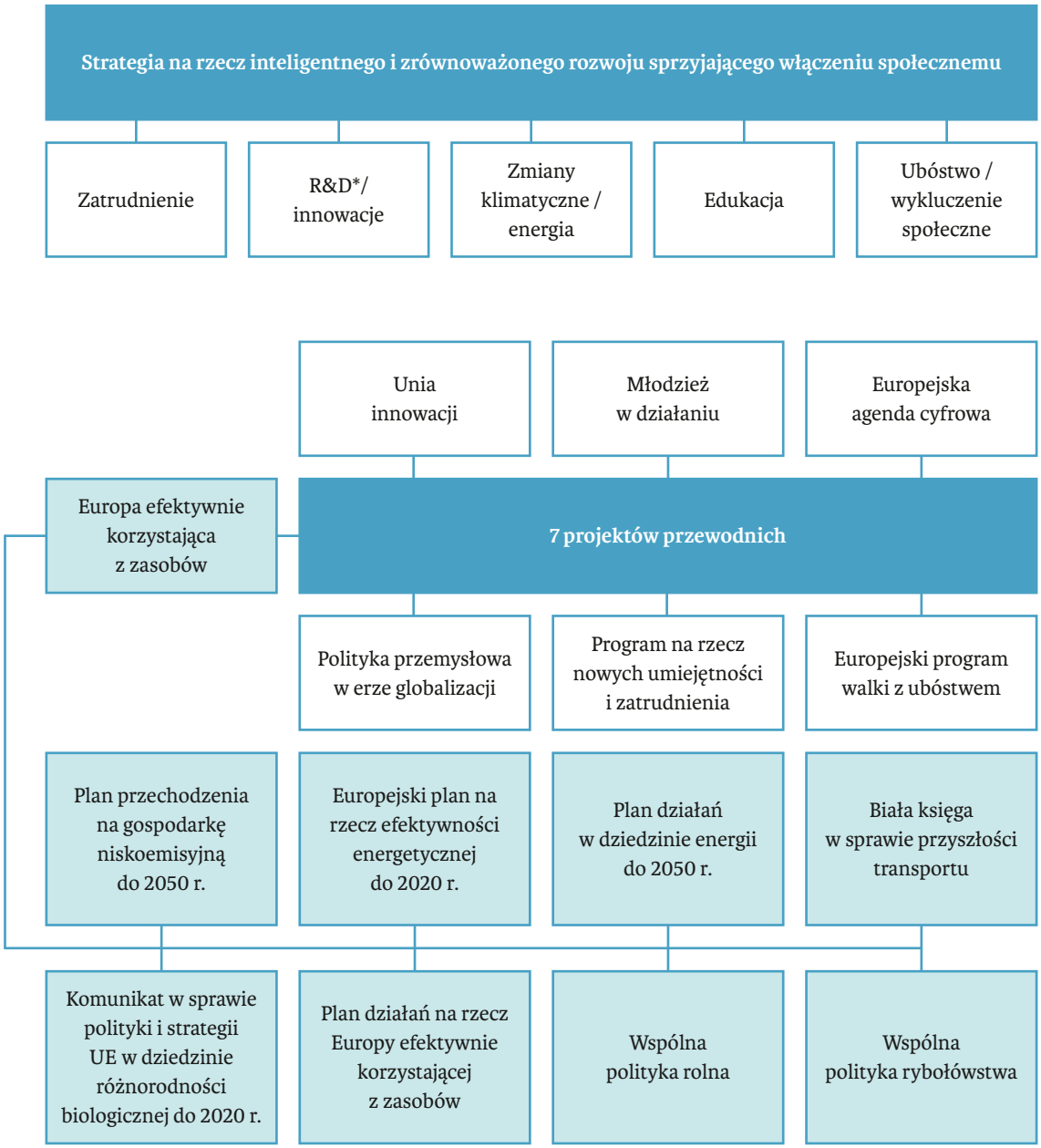
Badaniem objęto 40 wybranych w drodze selekcji gmin (różnej wielkości i o różnym statusie: miejskie, miejsko-wiejskie i wiejskie), które opracowały i uchwaliły PGN-y. Wśród najważniejszych wniosków uzyskanych przez autorów na podstawie badań można wymienić następujące:

- „samorządy nie widzą korzyści wynikających z angażowania społeczności lokalnych we współtworzenie dokumentów strategicznych";
- informacje o opracowaniu PGN-ów były przekazywane głównie za pośrednictwem internetu, rzadko korzystano z komunikacji bezpośredniej, w tym otwartych spotkań z interesariuszami czy wcześniejszych działań edukacyjnych;
- udział mieszkańców w opracowaniu dokumentów sprowadzał się zasadniczo do wypełnienia ankiety na potrzeby inwentaryzacji emisji CO_2 i zużycia energii, a w przypadku realizacji PGN-ów – do roli biernych odbiorców działań informacyjnych i edukacyjnych (tylko w kilku gminach przypisano mieszkańcom rolę w strukturach organizacyjnych, nadzorujących wdrażanie planu; brak propozycji systemowych rozwiązań);
- pomimo istotnej wagi dokumentu w części gmin nie przeprowadzono konsultacji społecznych, więc potencjalnie zainteresowane podmioty nie miały możliwości składania uwag i wniosków (www.pkeom.pl).

Przedstawiony obraz partycypacji społecznej w procesie kształtowania polityki miast, w zakresie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną, jest wyraźnie niekorzystny i wskazuje na istotną potrzebę wzmocnienia tej funkcji. Badaniem objęto 40 z ok. 3 tys. gmin w Polsce, dlatego wnioski należy traktować ostrożnie. Niemniej jednak mogą one wskazywać na istnienie w mniejszym lub większym stopniu problemu w komunikacji samorządów z mieszkańcami. Autorzy niniejszego raportu, mając własne doświadczenia związane z opracowywaniem dokumentów PGN dla gmin, wysuwają podobne spostrzeżenia. Szczególnie ważne wydaje się przekonanie władz samorządowych o sensie aktywnego włączania społeczeństwa w procesy decyzyjne. W tym względzie istotna jest rola instytucji rządowych[7].

7 W rozumieniu pojęcia wynikającym z KPM.

Załącznik



Rys. Z1. Powiązanie strategii Europa 2020 z innymi dokumentami strategicznymi
* R&D – *research and development* (prace badawczo-rozwojowe)
Źródło: *Environment and human health* 2013

Literatura

Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Badanie trackingowe – pomiar: październik 2014, 2014, TNS Polska, raport dla Ministerstwa Środowiska. Dostępne na: https://www.mos.gov.pl [6.04.2016].

Bertoldi P., Bornás Cayuela D., Monni S., Piers de Raveschoot R., 2010, *Guidebook "How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP)"*, JRC Scientific and Technical Reports, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Dostępne na: http://publications.jrc.ec.europa.eu [6.04.2016]. Wersja polska: *Poradnik. Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?*, 2012, tłum. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités". Dostępne na: http://pnec.org.pl [6.04.2016].

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Dostępne na: http://eur-lex.europa.eu [6.04.2016].

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. Dostępne na: http://eur-lex.europa.eu [6.04.2016].

Environment and human health. Joint EEA-JRC report, 2013, European Environment Agency, 5, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Dostępne na: http://www.eea.europa.eu [31.03.2017].

Europa 2020 – Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, 2010, KOM (2010) 2020, wersja ostateczna, Bruksela. Dostępne na: http://eur-lex.europa.eu [6.04.2016].

Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030, 2011, przyjęta *Uchwałą nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, MP 2012 poz. 252. Dostępne na: http://mr.bip.gov.pl [6.04.2016].

Krajowa Polityka Miejska 2023, 2015, Ministerstwo Rozwoju, Warszawa. Dostępne na: https://www.mr.gov.pl [6.04.2016].

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, 2014, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa. Dostępne na: http://www.me.gov.pl [26.09.2016].

Polityka energetyczna Polski do 2030 roku, 2009, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa. Dostępne na: http://www.me.gov.pl [7.04.2016].

Praca badawcza pt. „Badanie efektywności energetycznej budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) za lata 2007–2013". Raport, 2015, Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS, Warszawa. Dostępne na: http://stat.gov.pl [6.04.2016].

Smart Cities and Communities Communication, 2012, Brussels. Dostępne na: http://europa.eu [3.10.2016].

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Projekt do konsultacji społecznych, 2016 (z 29.07.2016), Ministerstwo Rozwoju, Warszawa. Dostępne na: http://www.konsultacje.gov.pl [26.09.2016].

Umowa Partnerstwa 2014–2020. Wspólna Lista Wskaźników Kluczowych 2014–2020 – katalog definicji dla Celów Tematycznych finansowanych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Funduszu Spójności oraz dla pomocy technicznej, 2014 (wersja z 7.03.2014), Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju. Departament Koordynacji Wdrażania Funduszy UE, Warszawa. Dostępne na: https://www.poir.gov.pl [6.04.2016].

Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, DzU 2016 poz. 831.

Wytyczne dotyczące sprawozdawczości w zakresie planu działań na rzecz zrównoważonej energii i jego monitorowanie, 2014, Biuro Porozumienia między burmistrzami wraz ze Wspólnym Centrum Badawczym Komisji Europejskiej. Dostępne na: https://www.nfosigw.gov.pl [6.04.2016].

Zrównoważony rozwój społeczny. Wskaźniki usług miejskich i jakości życia (PN-ISO 37120:2015-03), 2015, Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa (norma międzynarodowa: ISO 37120:2014, *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life*. Dostępne na: https://www.iso.org [31.03.2017]).

Źródła internetowe:

Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego: https://bdl.stat.gov.pl [korzystano wielokrotnie].

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej – przebieg konkursu nr 2 działania 9.3, *Lista sprawdzająca dla Beneficjenta zawartości Planu Gospodarki Niskoemisyjnej*: https://pois.nfosigw.gov.pl [korzystano wielokrotnie].

Pakiet klimatyczno-energetyczny do roku 2020: https://ec.europa.eu [31.03.2017].

Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki: http://www.pkeom.pl [6.04.2016].

Porozumienie Burmistrzów w sprawie Klimatu i Energii – wzorce doskonałości, plany działań na rzecz zrównoważonej energii: http://www.porozumienieburmistrzow.eu [korzystano wielokrotnie].

Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko": http://www.me.gov.pl [31.03.2017].

System Monitorowania Rozwoju Strateg: http://strateg.stat.gov.pl [korzystano wielokrotnie].

Wskaźniki zrównoważonego rozwoju: http://wskaznikizrp.stat.gov.pl [korzystano wielokrotnie].

Spis tabel i rysunków

19 _____ 2. Monitoring

23 Rys. 1. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla poszczególnych kategorii miast

23 Rys. 2. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla ośrodków metropolitalnych

24 Tab. 1. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca w roku 2013 dla poszczególnych miast objętych badaniem

25 Rys. 3. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca [$MgCO_{2eq}$/mieszkańca] w roku 2013 dla poszczególnych kategorii miast

26 Rys. 4. Emisja CO_{2eq} w przeliczeniu na 1 mieszkańca w ujęciu lokalnym

27 Rys. 5. Emisja CO_{2eq} w funkcji liczby mieszkańców w miastach poszczególnych kategorii

28 Rys. 6. Zużycie energii finalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca w poszczególnych kategoriach miast

28 Rys. 7. Zużycie energii finalnej a emisja GHG w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla ośrodków metropolitalnych

29 Rys. 8. Emisja CO_{2eq} i zużycie energii finalnej w przeliczeniu na 1 mieszkańca dla miast poszczególnych kategorii

31 _____ 3. Spojrzenie w głąb

34 Tab. 2. Liczba miast, dla których opracowano dokumenty PGN/SEAP

35 Rys. 9. Rok bazowy inwentaryzacji (BEI) miast, dla których zgromadzono dokumenty PGN

35 Tab. 3. Charakterystyka miast objętych badaniem

36 Rys. 10. Średnie emisje CO_{2eq} w roku bazowym z poszczególnych kategorii miast

37 Rys. 11. Udziały poszczególnych sektorów w emisji CO_{2eq} w podziale na kategorie miast [%]

39 Rys. 12. Średni planowany efekt redukcji emisji CO_{2eq} ze wszystkich kategorii miast w podziale na sektory

40 Rys. 13. Średni efekt redukcji CO_2 z poszczególnych kategorii miast w podziale na sektory

43 Tab. 4. Najczęściej planowane w dokumentach PGN działania mające wpływ na poprawę efektywności energetycznej, realizowane w miastach

44 Rys. 14. Średnie zużycie energii finalnej: A – [MWh/rok], B – [MWh/mieszkańca/rok] w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast

45 Rys. 15. Udział średniej wielkości zużycia energii finalnej w [MWh/rok] w danym sektorze [%]

46 Rys. 16. Średnie zużycie energii finalnej w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast w podziale na sektory

47 Rys. 17. Średnie zużycie energii finalnej na mieszkańca w roku bazowym w poszczególnych kategoriach miast w podziale na sektory

47 Rys. 18. Wielkość zużycia energii w [MWh/mieszkańca/rok] w roku bazowym wraz z przedstawieniem zakresu maksymalnego i minimalnego wielkości zużycia energii w danej kategorii miast

48 Rys. 19. Średni efekt redukcji energii finalnej w [MWh/rok] w sektorach

49 Rys. 20. Średni efekt redukcji energii finalnej w [MWh/rok] w poszczególnych kategoriach miast w podziale na sektory

50 Rys. 21. Średnie redukcje zużycia energii finalnej w różnych kategoriach miast [%]

50 Rys. 22. Udział poszczególnych sektorów w redukcji zużycia energii finalnej [%]

51 Rys. 23. Udziały w redukcji zużycia energii finalnej w stosunku do średniego zużycia energii finalnej w różnych kategoriach miast w podziale na sektory [%]

52 Rys. 24. Udział średniej redukcji zużycia energii finalnej w całkowitym zużyciu średniej energii finalnej w poszczególnych kategoriach miast dla każdego sektora osobno [%]

53 Rys. 25. Udział budynków, w których w latach 2007–2013 przeprowadzono modernizację, w stosunku do ogółu badanych budynków [%]

54 Rys. 26. Udział różnych form modernizacji przeprowadzonych w budynkach poddanych badaniu [%]

54 Rys. 27. Udział poszczególnych rodzajów OZE do ogółu badanych budynków [%]

55 Rys. 28. Oszczędność energii w [GJ/rok] w latach 2007–2013

57 Załącznik

57 Rys. Z1. Powiązanie strategii Europa 2020 z innymi dokumentami strategicznymi

OBSERWATORIUM
POLITYKI MIEJSKIEJ
IRM

„Raport o stanie polskich miast w odniesieniu do problematyki niskoemisyjności i strategii efektywności energetycznej stanowi istotne narzędzie w procesie właściwej identyfikacji roli aglomeracji miejskich. Trwająca głęboka transformacja gospodarcza zmierza do skierowania rozwoju gospodarczego na ścieżkę proekologiczną ograniczającą zużycie istniejących zasobów, przy jednoczesnym zapewnieniu pożądanej jakości życia. W tym przypadku miasta są naturalnym partnerem w umiejętnym wdrażaniu założeń polityki energetycznej państwa (...). Raport daje ścisłą i merytoryczną ocenę stopnia zaawansowania polskich miast w procesie realizacji planów tworzenia gospodarki niskoemisyjnej i energetycznie efektywnej".

dr hab. inż. Waldemar Skomudek
(fragment recenzji)

W serii raportów tematycznych Obserwatorium Polityki Miejskiej IRM o stanie polskich miast ukazał się tom:
Rozwój gospodarczy

Niebawem ukaże się:
Zarządzanie i współpraca w miejskich obszarach funkcjonalnych

www.obserwatorium.miasta.pl

ISBN 978-83-65105-07-3