



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Praca badawcza pt.
***„Badanie efektywności energetycznej budynków
administracji publicznej (rządowej i samorządowej)
za lata 2007-2013”***
RAPORT

Praca powstała w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020 i została zrealizowana na podstawie umowy nr 22/BR-POPT/CBiES/2014 r. zawartej dnia 8 stycznia 2015 r. pomiędzy Głównym Urzędem Statystycznym z siedzibą w Warszawie a Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS z siedzibą w Jachrance, wraz z Aneksem nr 1 z dnia 17 lipca 2015 r.

Praca realizowana w ramach projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2014-2020

Warszawa, październik 2015



Unia Europejska
Fundusz Spójności



Wykonawca

Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS
Dyrektor – Mariusz Kraj

Zespół realizujący:

Małgorzata Kowalska – kierownik projektu
Marek Cierpień-Wolan – ekspert wiodący
Grażyna Berent-Kowalska – ekspert wiodący
Stanisław Ziętek – ekspert wiodący

Tkaczyk Wanda
Krzemińska Teresa
Rajca Beata
Peryt Szymon
Wróbel Justyna
Koc Dariusz
Wnuk Ryszard
Cebula Beata
Dąbrowska-Ładno Justyna
Wójcik Sebastian
Dronka Małgorzata
Hrycyna Justyna
Szlachta Piotr
Gradzik Piotr
Malinowska Agnieszka
Malinowski Jerzy
Błachut Barbara
Gołojuch Elżbieta

Kamyk Anna
Kapica Katarzyna
Wyska Ewa
Bonarska Marta
Dryka Jolanta
Fudala Teresa
Gronek-Ulita Elżbieta
Jadach Stanisław
Jońca Joanna
Kijor Lidia
Wydro Bożena
Jurgaś Aureliusz
Kacperczyk Grzegorz
Nowotczyńska Agnieszka
Mierzwa Stanisław
Serowińska Anna Maria
Wawrzyńska Danuta
Śliwiński Piotr

Spis treści

Wprowadzenie.....	6
I. Podstawy prawne badania.....	8
II. Cel badania.....	10
III. Organizacja badania	12
1. Informacje ogólne	12
2. System informatyczny pozyskiwania danych	13
3. System informatyczny przetwarzania danych.....	14
IV. Metodologia badania	16
1. Źródła danych.....	16
2. Zakres podmiotowy i przedmiotowy.....	16
3. Metodyka i procedury obliczania efektów działań modernizacyjnych.....	18
3.1. Cel i zasady obliczeń	18
3.2. Budynki i urządzenia	19
3.3. Oszczędności energii wynikające z zastosowania urządzeń i systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii.....	26
3.4. Oszczędność energii elektrycznej	27
3.5. Modernizacja systemów centralnego ogrzewania	31
3.6. Modernizacja systemów ciepłej wody użytkowej	32
3.7. Rozdzielenie zużycia energii w budynku na cele ogrzewania i cele przygotowania ciepłej wody.....	32
3.8. Określenie efektu środowiskowego w postaci redukcji emisji CO ₂ dla zrealizowanych działań modernizacyjnych	33
3.9. Wskaźnik syntetyczny	35
V. Wyniki badania – synteza	40
1. Informacje ogólne	40
2. Charakterystyka badanych budynków	42
3. Działania modernizacyjne podnoszące efektywność energetyczną budynków	47
4. Instalacje odnawialnych źródeł energii (OZE) w budynkach	64
5. Zużycie energii.....	80
5.1. Zużycie energii w budynkach po modernizacji	80
5.2. Zużycie energii w budynkach przed modernizacją.....	85
6. Oszczędności energii w wyniku działań modernizacyjnych.....	88
7. Emisje dwutlenku węgla związane z wykorzystaniem nośników energii.....	114

8. Przyczyny podejmowania działań modernizacyjnych i źródła finansowania.....	121
8.1. Przyczyny podejmowania działań modernizacyjnych.....	121
8.2. Źródła finansowania przeprowadzonych modernizacji.....	122
9. Wskaźnik syntetyczny – wskaźnik oszczędności zużycia energii i emisyjności budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w okresie 2007-2013. ...	124
Podsumowanie	128
Spis map	132
Spis wykresów.....	133
Spis załączników	136

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW UMOWNYCH

Kreska (–)	–	Oznacza, że zjawisko nie wystąpiło
Kropka (.)	–	Oznacza zupełny brak informacji albo brak informacji wiarygodnych
Znak (x)	–	Oznacza, że wypełnienie pozycji jest niemożliwe lub niecelowe
„w tym”	–	Oznacza, że nie podaje się wszystkich składników sumy
Zero (0)	–	Zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,5
(0,0)	–	Zjawisko istniało w wielkości mniejszej od 0,05

WAŻNIEJSZE SKRÓTY

tys.	=	tysiąc
t	=	tona
Mg	=	megagram (milion gramów), tona
m ²	=	metr kwadratowy
m ³	=	metr sześcienny
%	=	procent
CO ₂	=	dwutlenek węgla
kW	=	kilowat
kWh	=	kilowatogodzina
GJ	=	gigadżul (milion kilodżuli)
TJ	=	teradżul (miliard kilodżuli)
PJ	=	petadżul (bilion kilodżuli)
c.o.	=	centralne ogrzewanie
c.w.u.	=	ciepła woda użytkowa
oze	=	odnawialne źródła energii

Wprowadzenie

Efektywność energetyczna to jeden z najważniejszych obszarów obecnej polityki energetyczno-klimatycznej Unii Europejskiej. Zgodnie z jej celami państwa członkowskie zobowiązane są do:

- redukcji emisji CO₂ o 20% w 2020 r. w porównaniu do 1990 r.,
- wzrostu zużycia energii ze źródeł odnawialnych w UE do 20% w 2020 r., dla Polski ustalono 15%,
- zwiększenia efektywności energetycznej w roku 2020 o 20% w stosunku do roku 2005.

W odniesieniu do powyższego zobowiązania, w 2011 r. uchwalona została ustawa o efektywności energetycznej (Dz. U. 2011 nr 94 poz. 551), której celem był rozwój mechanizmów stymulujących poprawę efektywności energetycznej.

Ocenia się¹, że istniejące zasoby budowlane stanowią sektor o najwyższym potencjale w zakresie oszczędności energii. Budynki będące własnością instytucji publicznych stanowią znaczną część zasobów budowlanych, dlatego też sektor publiczny został zobowiązany do pełnienia wzorcowej roli w kwestii oszczędzania energii w budynkach (art. 10 Ustawy o efektywności energetycznej z 15 kwietnia 2011 r.).

Proces poprawy efektywności energetycznej budynków może wpłynąć na wzrost innowacyjności oraz wdrożenie nowych technologii w budownictwie i technice instalacyjnej, zmniejszenie energochłonności, a w konsekwencji wzrost konkurencyjności gospodarki i poprawy sytuacji ekonomicznej gospodarstw domowych.

Poprawa efektywności energetycznej budynków jest również jednym z najlepszych sposobów zmniejszenia zależności od importu surowców energetycznych, ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne, zmniejszenia rachunków za energię.

Działania instytucji publicznych szczebla krajowego czy regionalnego powinny zatem stanowić przykład i kreować tendencje w obszarze efektywności energetycznej.

Obliczanie oszczędności energii uzyskiwanych w wyniku podejmowanych działań proefektywnościowych wymaga stałego monitorowania. Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wyników działań podejmowanych przez administrację publiczną mających na celu oszczędzanie energii. Efektem przeprowadzonych badań i obliczeń jest raport, który składa się z pięciu rozdziałów. Cztery pierwsze rozdziały zawierają podstawy prawne, cel

¹ Komunikat Komisji Europejskiej z 2011 r.

badania oraz organizację badania i metodologię. W rozdziale piątym zaprezentowano wyniki badania działań modernizacyjnych przeprowadzonych w latach 2007-2013 w budynkach administracji rządowej i samorządowej i w ich efekcie uzyskane oszczędności w zużyciu energii i ograniczenie emisyjności.

Dla zwiększenia przejrzystości raportu szczegółowe części opracowania zamieszczono w 9 załącznikach.

I. Podstawy prawne badania

1. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 94 poz. 551).
2. Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski, opracowany na podstawie dyrektywy w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych 2006/32/WE (Dz. Urz. L 114 z 27.04.2006, str. 64) oraz dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2010/31/WE (Dz. Urz. L 153 z 18.06.2010, str. 13) i na podstawie Ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej określającej zadania dla jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej (art. 4).
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 w sprawie efektywności energetycznej (Dz. Urz. UE L 315 z 14.11.2012).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. (Dz. Urz. UE L 140 z 05.06.2009) w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010 r. str. 13).
6. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2014 r. poz. 888).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. 201 poz. 1240).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 43 poz. 346).

10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690).

11. Normy:

- PN-EN ISO 6946:1998 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
- PN-91/B-02020 – Ochrona cieplna budynków.
- PN-82/B-02020 – Ochrona cieplna budynków.
- PN-74/B-03404 – Współczynnik przenikania ciepła K dla przegród budowlanych.
- PN-64/B-03404 – Współczynnik przenikania ciepła K dla przegród budowlanych.
- PN-57/B-03404 – Współczynnik przenikania ciepła K.
- PN/B-03404 (lata 50-te) – Współczynnik przenikania ciepła K.

II. Cel badania

Celem pracy badawczej pt. „*Badanie efektywności energetycznej budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) za lata 2007-2013*” było uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących zmian energochłonności budynków administracji publicznej w wyniku podejmowanych działań modernizacyjnych² i ocena skali oszczędności energetycznych uzyskanych w wyniku tych działań.

Zakres badania obejmował:

- 1) wpływ modernizacji (np. izolacja ścian, wymiana okien, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania) na zmniejszenie strat energii cieplnej,
- 2) stopień wykorzystania energooszczędnych urządzeń elektrycznych (np. modernizacja instalacji oświetleniowej),
- 3) stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- 4) źródła finansowania dokonanych modernizacji,

i umożliwił wyliczenie poniższych wskaźników:

- 1) Udział budynków poddanych działaniom modernizacyjnym do ogółu budynków objętych badaniem (w %), np.:
 - udział budynków, w których zastosowano izolację termiczną budynku,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji oświetlenia,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji systemów grzewczych,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania (c.o.),
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.o.,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.w.u.,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji systemu klimatyzacji,
 - udział budynków, w których zastosowano modernizację wentylacji,

² Pojęcie modernizacji należy rozumieć jako unowocześnienie i ulepszenie, które prowadzi do zwiększenia wartości użytkowej i obejmuje pojęcia: remont, przebudowa, rozbudowa, które funkcjonują w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

- udział zmodernizowanych budynków z węzłami cieplnymi do ogółu badanych budynków z węzłami cieplnymi.
- 2) Udział budynków wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych do ogółu budynków objętych badaniem (w %):
 - udział budynków, w których zastosowano kolektory słoneczne,
 - udział budynków, w których zastosowano ogniwa fotowoltaiczne,
 - udział budynków, w których zastosowano pompy ciepła.
 - 3) Zużycie jednostkowe energii do ogrzewania pomieszczeń na m² powierzchni, z uwzględnieniem korekty klimatycznej, przed i po modernizacji (w GJ).
 - 4) Zużycie energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej na m² powierzchni i na 1 zatrudnionego w badanym budynku administracji publicznej (w GJ).
 - 5) Zużycie jednostkowe energii elektrycznej na 1 zatrudnionego (w GJ).
 - 6) Zużycie jednostkowe energii na 1 zatrudnionego (w GJ).
 - 7) Ilość zaoszczędzonej energii (w GJ/rok).
 - 8) Udział zaoszczędzonej energii w energii zużytej przed modernizacją ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013 (w %).
 - 9) Wskaźnik oszczędności zużycia energii i emisyjności badanych budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w okresie 2007-2013 – wskaźnik syntetyczny.

III. Organizacja badania

1. Informacje ogólne

Podstawowym narzędziem zbierania danych była ankieta o efektywności energetycznej budynków administracji publicznej (zał. nr 1), która opracowana została w formie elektronicznej i udostępniona na Portalu Sprawozdawczym GUS. Miała ona charakter ankiety personalizowanej, skierowanej do konkretnych instytucji.

Instytucje, które nie posiadały własnego budynku lub nie były zarządcą zajmowanego budynku, a swoją działalność prowadziły w wynajętych budynkach lub ich częściach, wypełniały jedynie skróconą ankietę (zał. nr 2) z ograniczonym zestawem pytań możliwych do wypełnienia przez najemcę.

Dla instytucji, które posiadały Świadczenie charakterystyki energetycznej budynku lub Kartę audytu energetycznego opracowane zostały w formie elektronicznej załączniki do ankiety z wybranymi polami tych dokumentów (zał. nr 3 i nr 4).

Z uwagi na wysoce specjalistyczny charakter badania informacje ze świadectw energetycznych i kart audytowych stanowiły bardzo ważną część informacyjną umożliwiającą dokonywanie wyliczeń szeregu wskaźników przedstawiających efektywność działań podejmowanych w kolejnych latach badanego okresu, o których raportowały instytucje w ankiecie podstawowej.

W realizację badania zaangażowane były trzy zespoły eksperckie, wzajemnie ze sobą współpracujące, ale odpowiedzialne za odrębne, specjalistyczne etapy procesu badawczego, tj.:

1. Zespół ekspertów merytorycznych przygotowujących metodologię i organizację badania, założenia do systemu przetwarzania zebranych informacji, opracowania danych wyjściowych oraz prowadzący oceny i analizy otrzymanych wyników;
2. Zespół informatyków odpowiedzialnych za przygotowanie formularza elektronicznego i obsługę Portalu Sprawozdawczego;
3. Zespół informatyków przygotowujących System Informatyczny Badania i realizujący prace związane z zasilaniem SIB, przetwarzaniem danych, wyliczaniem wskaźników podstawowych i pochodnych oraz generowaniem tablic roboczych, analitycznych i wynikowych.

Badaniem objętych było 6083 jednostek administracji rządowej i samorządowej. Zostały zapytane one o działania modernizacyjne podejmowane w latach 2007-2013

co było podstawą do obliczenia wskaźników. W przypadku gdy jednostka przeprowadziła istotne modernizacje budynku w okresie wcześniejszym, tj. w latach 2000-2006 lub w okresie późniejszym, tj. w latach 2014-2015 była również proszona o informacje o przeprowadzonych pracach i osiągniętych efektach energetycznych. Informacje te były bardzo ważnym materiałem uzupełniającym podstawowy okres badania, który obejmował lata 2007-2013.

Do każdej objętej badaniem instytucji wysłany został list intencyjny informujący o celu badania i zobowiązaniach wynikających z uregulowań prawnych w zakresie efektywności energetycznej zachęcający do aktywnego udziału w badaniu.

Podmiotom objętym badaniem na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego udostępniono Serwis Informacyjny, w którym została zgromadzona pełna dokumentacja badania - <http://ankieter.stat.gov.pl/eeb> (zał. nr 6).

2. System informatyczny pozyskiwania danych

Założeniem systemu informatycznego pozyskiwania danych w badaniu efektywności energetycznej budynków było:

- zapewnienie możliwości rejestrowania danych w formie elektronicznej, z użyciem dedykowanej aplikacji pracującej w środowisku przeglądarki WWW. Aplikacja udostępniała wszystkie formularze (ankiety) niezbędne do realizacji badania, w formie która była czytelna i zrozumiała dla respondentów, do których kierowano badanie. Dla zapewnienia właściwego zakresu danych (dostosowanego do sytuacji danego podmiotu) oraz odpowiednio wysokiej jakości rejestrowanych informacji, na formularzach zaimplementowano rozwiązania wspomagające pracę użytkowników, w tym: mechanizm umożliwiający indywidualny dobór formularzy, ścieżki wypełniania formularzy, reguły walidacyjne identyfikujące i sygnalizujące na bieżąco błędy i inne nieprawidłowości w danych, jak też pomoc kontekstową;
- wymiana informacji towarzyszących badaniu drogą e-mail oraz poprzez komunikaty udostępniane użytkownikom na stronie WWW, w szczególności powiadomienia i przypomnienia o terminach przekazania danych. Informacje te były kierowane do respondentów w określonym czasie (np. powiadomienie o rozpoczęciu kampanii zbierania danych) lub w związku z wystąpieniem określonych zdarzeń

(np. niedostarczeniem danych w wyznaczonym terminie) i były wysyłane automatycznie do wszystkich adresatów spełniających zdefiniowane kryteria;

- sterowanie procesem zbierania danych poprzez programowanie przebiegu poszczególnych czynności, definiowanie harmonogramów oraz automatyzację ich realizacji (np. rozesłanie powiadomień o rozpoczęciu kampanii zbierania danych w określonym terminie i do wskazanej grupy respondentów);
- monitorowanie przebiegu badania, w tym terminowości przekazania danych oraz kompletności zbieranych formularzy. Informacje były udostępnione on-line, w odniesieniu do pełnej skali badania lub w obrębie wskazanego obszaru (np. województwa);
- wsparcie dla obsługi formularzy papierowych, które wpływały od respondentów niemających możliwości skorzystania z elektronicznej formy przekazania danych. Formularze papierowe po zarejestrowaniu były przetwarzane wg zasad i procedur przewidzianych dla formularzy elektronicznych.

W kontekście tak określonych założeń najbardziej optymalną drogą zapewnienia środowiska informatycznego dla pozyskiwania danych w badaniu efektywności energetycznej budynków było wykorzystanie Portalu Sprawozdawczego GUS, który stanowi zintegrowane środowisko informatyczne przeznaczone do pozyskiwania danych statystycznych drogą elektroniczną.

Portal Sprawozdawczy to zestaw aplikacji serwerowych oraz klienckich zaprojektowanych do współpracy z platformą serwera aplikacji Oracle WebLogic Server, przy wykorzystaniu wspólnych zbiorów danych zawartych w schematach utworzonych na serwerze baz danych MS SQL Server. Aplikacje klienckie Portalu Sprawozdawczego pracowały w środowisku przeglądarki internetowej i były dostępne dla uwierzytelnionych użytkowników, w zakresie przyznanych im uprawnień (zał. nr 7).

3. System informatyczny przetwarzania danych

System informatyczny dla etapu przetwarzania danych w badaniu efektywności energetycznej budynków zakładał możliwość importu danych zarejestrowanych w Portalu Statystycznym do systemu, w którym dane te były przetwarzane.

W aplikacji SIB zastosowano rozwiązania wspomagające pracę użytkowników, w tym:

- algorytm umożliwiający indywidualny dobór formularzy, reguły walidacyjne identyfikujące i sygnalizujące na bieżąco błędy i inne nieprawidłowości w danych, jak i pomoc kontekstową;
- opracowanie tablic wynikowych, naliczone tablice zapisywane były w plikach xls w katalogu wybranym przez użytkownika uruchamiającego opcję naliczenia tablic.

Aplikacja powstała w języku Java. Interfejs został zbudowany w oparciu o język HTML5 oraz CSS3. Dodatkowo dla ułatwienia obsługi oraz przejrzystości aplikacji zostały napisane funkcje oraz podłączone gotowe pluginy w języku Javascript oraz pochodnych frameworkach. Przetwarzane dane oraz tabele słownikowe znajdują się w bazie danych utworzonej w środowisku MS SQL Server 2008 (zał. nr 8).

IV. Metodologia badania

1. Źródła danych

Przedmiotem podjętego badania było pozyskanie kompleksowej informacji o działaniach zmierzających do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i ciepła w budynkach administracji publicznej.

Podstawowymi narzędziami badawczymi były:

1. Ankieta o efektywności energetycznej budynków administracji publicznej – ankieta pełna (zał. nr 1).
2. Ankieta o efektywności energetycznej budynków wynajmowanych przez organ administracji publicznej – ankieta skrócona (zał. nr 2).
3. Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku - wybrane pozycje (zał. nr 3).
4. Karta audytu energetycznego budynku – wybrane pozycje (zał. nr 4).

Wszystkie prezentowane w raporcie wykresy, mapy oraz tablice (od tabl. 12) są opracowane na podstawie danych źródłowych z „Ankieta o efektywności energetycznej budynków administracji publicznej”.

Ponadto do szacowania zużycia energii wykorzystano współczynniki przeliczeniowe zawarte w Rozporządzeniach Ministra właściwego do spraw budownictwa, lokalnego planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, Polskich Normach, opracowaniach eksperckich Krajowej Agencji Poszanowania Energii oraz bazach danych Eurostatu.

2. Zakres podmiotowy i przedmiotowy

Badaniem zostały objęte jednostki administracji publicznej zaklasyfikowane według PKD 2007 do sekcji **O** – ADMINISTRACJA PUBLICZNA I OBRONA NARODOWA; OBOWIĄZKOWE ZABEZPIECZENIA SPOŁECZNE.

Klasy:

- 84.11 **Kierowanie podstawowymi rodzajami działalności publicznej – ogółem 3543 jednostki (z wyłączeniem biur, klubów i kół poselskich),**
- 84.12 **Kierowanie w zakresie działalności związanej z ochroną zdrowia, edukacją, kulturą oraz pozostałymi usługami społecznymi, z wyłączeniem zabezpieczeń społecznych – ogółem 474 jednostki,**
- 84.13 **Kierowanie w zakresie efektywności gospodarowania – ogółem 1568 jednostek,**

84.24 Bezpieczeństwo państwa, porządek i bezpieczeństwo publiczne – ogółem 144 jednostki (z wyłączeniem Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego, Centralnego Biura Antykorupcyjnego, Agencji Wywiadu),

84.25 Ochrona przeciwpożarowa – ogółem 354 jednostki.

Zastosowanie Bazy Jednostek Statystycznych (BJS) jako źródła danych pozwoliło na dobór operatu zgodnie z założeniami, w związku z tym zostało wybranych 6 FP oraz 3 FW³.

FP (szczególna forma prawna):

- 01 – organy władzy, administracji rządowej,
- 02 – organy kontroli państwowej i ochrony prawa,
- 28 – państwowe jednostki organizacyjne,
- 29 – gminne samorządowe jednostki organizacyjne,
- 30 – powiatowe samorządowe jednostki organizacyjne,
- 31 – wojewódzkie samorządowe jednostki organizacyjne.

FW (forma własności sektora publicznego):

- 111 – własność Skarbu Państwa,
- 112 – własność państwowych osób prawnych,
- 113 – własność samorządowa.

Na podstawie powyższych założeń badaniem objęto **6083 podmioty**.

Zakres przedmiotowy badania określono w dwóch ankietach: „Ankiecie o efektywności energetycznej budynków administracji publicznej za lata 2007-2013” i „Ankiecie o efektywności energetycznej dla budynków/części budynków wynajmowanych przez organ administracji publicznej za lata 2007-2013” oraz dwóch załącznikach do ankiet: formularzu świadectwa charakterystyki energetycznej budynku i karcie audytu energetycznego budynku.

Zakres przedmiotowy „Ankiety o efektywności energetycznej budynków administracji publicznej za lata 2007-2013” obejmował dane identyfikacyjne, charakterystykę budynku,

³ Szczególna forma prawna określa jednoznacznie rodzaj bytu prawnego, jaki przybierają podmioty gospodarki narodowej, wynikającego z przepisów prawnych określających status prawny i zasady funkcjonowania podmiotów, natomiast forma własności pozwala określić stopień "posiadania" przez podmiot kapitału.

działania modernizacyjne podjęte na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej oraz źródła finansowania przeprowadzonych modernizacji.

W przypadku posiadania przez budynek świadectwa charakterystyki budynku lub karty audytu energetycznego budynku badane podmioty wypełniały wybrane pozycje z tych dokumentów.

„Ankietę o efektywności energetycznej dla budynków/części budynków wynajmowanych przez organ administracji publicznej za lata 2007-2013” obejmującą ograniczony zakres informacji wypełniały jednostki w przypadku wynajmowania budynków lub części budynków od podmiotów nie będących częścią sektora administracji publicznej.

3. Metodyka i procedury obliczania efektów działań modernizacyjnych

3.1. Cel i zasady obliczeń

Celem obliczeń było określenie - na podstawie wyników przeprowadzonego badania - ilości zaoszczędzonej w wyniku działań modernizacyjnych energii elektrycznej i ciepła. Szacowanie zmniejszenia zużycia energii w badanym okresie 2007-2013, z powodu braku możliwości uzyskania wiarygodnych danych dotyczących zużycia energii w roku bazowym (lub w latach bazowych przed realizacją działań modernizacyjnych), dokonano na podstawie danych o zużyciu za rok 2013. W zależności od rodzaju modernizacji, uzyskane efekty oszacowano w sposób następujący:

- dla działań modernizacyjnych polegających na zmniejszeniu strat ciepła przez przenikanie i wentylację – obliczono przyjmując podstawowe zależności fizyczne dla standardowych warunków pogodowych na bazie przepisów rozporządzenia w sprawie zakresu i form audytu energetycznego;
- dla działań modernizacyjnych polegających na usprawnieniu pracy systemów grzewczych i systemów ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) przyjęto standardowy zakres modernizacji tych instalacji (najczęściej dla kompleksowej wymiany) i oszacowano zmianę całkowitej sprawności.

Zużycie energii w roku 2013 oraz efekty energetyczne dla wszystkich zrealizowanych działań przeliczono dla standardowego roku klimatycznego określonego przez liczbę stopniodni. W przypadku zużycia energii posłużono się danymi pochodzącymi z bazy Eurostatu (<http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database>), natomiast w przypadku działań modernizacyjnych użyto dla każdego województwa dane wykorzystywane do

wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej opublikowanych na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju

<https://www.mir.gov.pl/strony/zadania/budownictwo/dane-do-swiaectw-charakterystyki-energetycznej-budynkow/>

Obliczenia zapotrzebowania na energię w sezonie standardowym dokonano poprzez porównanie zapotrzebowania na energię w budynkach w okresie pomiarowym (w roku 2013) przeliczonego na sezon standardowy z zależności:

$$Q_{K0} = \frac{Std_0}{Std_{pom,2013}} \cdot Q_{Kpom,2013} \quad [1]$$

gdzie:

Q_{K0} – zapotrzebowanie na energię w sezonie standardowym,

Std_0 – liczba stopniodni w standardowym sezonie grzewczym,

$Std_{pom,2013}$ – liczba stopniodni w okresie pomiarowym (w roku 2013),

$Q_{Kpom,2013}$ – zużycie energii w okresie pomiarowym (w roku 2013).

Liczbę stopniodni w standardowym sezonie grzewczym i w okresie pomiarowym obliczono przy założeniu, że średnia wewnętrzna temperatura obliczeniowa dla wszystkich pomieszczeń w budynku administracyjno–biurowym wynosi 19°C. Z uwagi na fakt, że w metodologii Eurostatu temperaturę tę określono na 18°C, dokonano oszacowania danych dla temperatury wyższej o 1 stopień Celsjusza.

3.2. Budynki i urzędnia

Uwzględnienie zróżnicowania warunków klimatycznych.

Przy obliczaniu wielkości oszczędności energii konieczne było wprowadzenie współczynników uwzględniających zróżnicowanie warunków klimatycznych w zależności od rejonu Polski, w którym znajdował się budynek. W tym celu zdefiniowano tzw. współczynniki ostrości klimatu k_1 , traktując jako referencyjne warunki klimatyczne dla Warszawy. Wartości stałe we wzorach obliczeniowych określono zatem dla standardowych warunków klimatycznych dla Warszawy na podstawie danych klimatycznych ze strony internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju w podziale na województwa. Współczynniki obliczono jako średnią arytmetyczną (brak przesłanek i danych do uśrednienia w inny sposób) współczynnika ostrości klimatu dla poszczególnych miast w województwach. Wyniki zaprezentowano w tabl. 1.

Tabl. 1. Współczynniki ostrości klimatu

Województwo	Współczynnik ostrości klimatu k1
Dolnośląskie	1,06
Kujawsko-Pomorskie	1,01
Lubelskie	1,06
Lubuskie	0,97
Łódzkie	1,00
Małopolskie	1,07
Mazowieckie	1,03
Opolskie	0,94
Podkarpackie	1,02
Podlaskie	1,06
Pomorskie	1,04
Śląskie	0,99
Świętokrzyskie	1,04
Warmińsko-mazurskie	1,09
Wielkopolskie	1,02
Zachodniopomorskie	0,99

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych dla standardowych warunków pogodowych i założeń.

Współczynniki przenikania ciepła

Wartości współczynników przenikania ciepła U_0 przyjęte do obliczeń oszczędności energii podano w tabl. 2.

Tabl. 2. Współczynnik U_0 przegród zewnętrznych w zależności od rodzaju przegrody i okresu budowy [W/m^2K]⁴

Wyszczególnienie	1939	1945	1959	1966	1975	1983	1992	1998 i później
Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1,40	1,40	1,05	1,16	0,93	0,40	0,30	0,30
Dach lub stropodach....	1,20	1,00	0,90	0,87	0,70	0,45	0,30	0,30
Ściany zewnętrzne.....	1,80	1,40	1,16	1,16	1,16	0,75	0,60	0,45
Strop nad piwnicą /podłoga na gruncie	1,40	1,20	1,20	1,00	0,8	0,8	0,66	0,6
Okna zewnętrzne	3,2	3,2	3,2	3,2	2,6	2,6	2,6	2,0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych z audytów energetycznych oraz na podstawie PN i innych przepisów dotyczących historycznych wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynków w Polsce.

⁴ Podane wartości uwzględniają usytuowanie przegrody w budynku i korekty z tego wynikające wpływające na wielkość strat energii przez przegrodę.

Uwzględnienie wpływu sprawności systemów grzewczych

W przypadku działań obejmujących modernizację systemu grzewczego uwzględniono średnią sprawność systemu grzewczego budynku zależną od sposobu ogrzewania i sposobu zasilania budynku w ciepło według tabl. 3.

Tabl. 3. Współczynniki sprawności systemów grzewczych w zależności od sposobu ogrzewania i sposobu zasilania budynku w ciepło¹

Nośniki energii wykorzystywane do ogrzewania budynku	Współczynnik sprawności systemu grzewczego budynku użyteczności publicznej			Współczynnik przeliczenia na paliwo pierwotne η_s
	przed modernizacją η_{0P}	po modernizacji η_{1P}	w przypadku kompleksowej wymiany instalacji η_{2P}	
Energia elektryczna	1,176	1,202	1,202	0,333
Ciepło z sieci	0,833	1,016	1,106	1,250
Gaz ziemny wysoko-metanowy	0,797	1,016	1,072	0,909
Gaz ziemny zaazotowany	0,797	1,016	1,072	0,909
Gaz ciekły (propan-butan)	0,797	1,016	1,072	0,909
Olej opałowy	0,797	1,016	1,072	0,909
Węgiel kamienny	0,595	0,896	0,959	0,909
Węgiel brunatny	0,595	0,896	0,959	0,909
Koks	0,623	0,917	0,982	0,909
Drewno opałowe	0,641	0,907	0,971	5,000
Inne rodzaje biopaliw stałych (np. pellet, brykiet drzewny, zrębka)	0,760	0,928	0,993	5,000

¹ Współczynniki sprawności systemu grzewczego uwzględniają dodatkowo w standardowym zakresie wpływ występowania przerw w ogrzewaniu w ciągu doby i w okresie tygodnia.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie rozporządzenia w sprawie zakresu i formy audytu energetycznego oraz danych dot. sprawności przesyłu z audytów energetycznych wykonywanych w ramach systemu wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Uwzględnienie wpływu sprawności systemów przygotowania ciepłej wody

W przypadku działań obejmujących modernizację systemu przygotowania ciepłej wody uwzględniono średnią sprawność systemu budynku zależną od rodzaju instalacji i sposobu zasilania budynku w ciepło według tabl. 4.

Tabl. 4. Współczynniki sprawności systemów ogrzewania wody w zależności od sposobu przygotowania i zasilania budynku w ciepło¹

Nośniki energii wykorzystywane do ogrzewania budynku	Współczynnik sprawności systemu grzewczego – budynku użyteczności publicznej		
	przed modernizacją η_{0w}	po modernizacji η_{1w}	w przypadku kompleksowej wymiany instalacji η_{2w}
Energia elektryczna	0,960	0,960	0,960
Ciepło z sieci	0,341	0,446	0,583
Gaz ziemny wysokometanowy	0,263	0,422	0,547
Gaz ziemny zaazotowany	0,263	0,422	0,547
Gaz ciekły (propan-butan)	0,263	0,422	0,547
Olej opałowy	0,263	0,422	0,547
Węgiel kamienny	0,244	0,394	0,506
Węgiel brunatny	0,244	0,394	0,506
Koks	0,255	0,403	0,518
Drewno opałowe	0,263	0,398	0,512
Inne rodzaje biopaliw stałych (np. pellet, brykiet drzewny, zrębka) .	0,311	0,408	0,524

¹Współczynniki sprawności systemu grzewczego uwzględniają dodatkowo w standardowym zakresie wpływ występowania przerw w ogrzewaniu w ciągu doby i w okresie tygodnia.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie rozporządzenia w sprawie zakresu i formy audytu energetycznego oraz danych dot. sprawności przesyłu z audytów energetycznych wykonywanych w ramach systemu wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Modernizacja przegród budowlanych

Ocieplenie ściany zewnętrznej, dachu i stropodachu

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z ocieplenia ściany zewnętrznej lub stropodachu nad pomieszczeniami ogrzewanymi obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{0,300 \cdot k_1 \cdot A_p \cdot \left(U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{0,038}} \right)}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [2]$$

gdzie:

ΔQ_0 – wielkość oszczędności energii końcowej w GJ/rok,

k_1 – współczynnik ostrości klimatu na podstawie tabl. 1,

A_p – powierzchnia ocieplonej przegrody (ściany zewnętrznej, dachu lub stropodachu) w [m²] z ankiety,

η_i – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{0P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3,

U_0 – współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej lub stropodachu określony na podstawie danych z tabl.2,

d – grubość dodatkowej warstwy ocieplenia wyrażona w [m],

0,038 – przyjęta wartość współczynnika przewodności cieplnej standardowego materiału izolacyjnego λ w (mK)/W.

Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z ocieplenia stropu pod nieogrzewanym poddaszem obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{0,225 \cdot k_1 \cdot A_p \cdot \left(U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{0,040}} \right)}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [3]$$

gdzie:

U_0 – współczynnik przenikania ciepła stropu pod nieogrzewanym poddaszem w stanie istniejącym określony na podstawie danych z tabl.2,

k_1 – współczynnik ostrości klimatu na podstawie tabl.1,

A_p – powierzchnia ocieplonej przegrody (ściany zewnętrznej) w [m²] z ankiety,

η_i – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{0P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3,

U_0 – współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej lub stropodachu określony na podstawie danych z tabl. 2,

d – grubość dodatkowej warstwy ocieplenia wyrażona w [m],

0,040 – przyjęta wartość współczynnika przewodności cieplnej standardowego materiału izolacyjnego λ w (mK)/W;
pozostałe oznaczenia i wielkości jak we wzorze [1].

Ocieplenie stropu nad piwnicą i ścian piwnicy ogrzewanej

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z ocieplenia stropu nad piwnicą obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{0,13 \cdot k_1 \cdot A_p \cdot \left(U_0 - \frac{1}{\frac{1}{U_0} + \frac{d}{0,040}} \right)}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [4]$$

gdzie:

U_0 – współczynnik przenikania ciepła przyjęto jak dla stropu nad piwnicą na podstawie danych z tabl. 2, pozostałe oznaczenia i wielkości jak we wzorze [1].

Wymiana lub modernizacja stolarki okiennej i drzwiowej w budynkach użyteczności publicznej i w budynkach biurowych

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z modernizacji lub wymiany stolarki okiennej na nową obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{k_1 \cdot A_{ok} \cdot [0,300 \cdot (U_{0ok} - U_{1ok}) + 1,2]}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [5]$$

gdzie:

ΔQ_0 – wielkość oszczędności energii końcowej w GJ/rok,

A_{ok} – powierzchnia okien poddawanych termomodernizacji w [m²],

U_{0ok} – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego określony na podstawie danych z tabl. 2,

U_{1ok} – współczynnik przenikania ciepła okna zewnętrznego po modernizacji, określony na podstawie ankiety.

Pozostałe oznaczenia i wielkości jak we wzorze [1].

Zastosowanie nawiewników w stolarence okiennej

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z modernizacji lub wymiany stolarki okiennej na nową obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{k_1 \cdot A_{ok} \cdot 2,8}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [6]$$

wszystkie oznaczenia i wielkości jak we wzorze [4].

UWAGA:

Samo uszczelnienie stolarki okiennej nie powoduje zmniejszenia wartości współczynnika przenikania ciepła U_{0ok} , a jedynie ograniczenie strat ciepła w związku z ograniczeniem nadmiernej wentylacji. W przypadkach analizy modernizacji polegającej na remoncie i uszczelnieniu istniejącej stolarki w budynkach użyteczności publicznej i budynkach biurowych należy korzystać ze wzoru [5] przyjmując $U_{0ok} = U_{1ok}$.

Zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 wynikającej z modernizacji lub wymiany stolarki okiennej na nową obliczono wg następującej zależności:

$$\Delta Q_0 = \frac{k_1 \cdot A_u \cdot 0,064}{\eta_i} \text{ [GJ/rok]} \quad [7]$$

gdzie:

ΔQ_0 – wielkość oszczędności energii końcowej w GJ/rok,

A_u – powierzchnia użytkowa budynku przed modernizacją w $[m^2]$

inne oznaczenia i wielkości jak we wzorze [1].

Określanie wielkości oszczędności energii pierwotnej

Wielkość oszczędności energii pierwotnej ΔQ_s wyrażonej w paliwie pierwotnym obliczono z następującego wzoru:

$$\Delta Q_s = \frac{\Delta Q_0}{\eta_s} \text{ [GJ/rok]} \quad [8]$$

gdzie:

η_s – współczynnik przeliczenia na paliwo pierwotne określony na podstawie danych z tabl. 3.

3.3. Oszczędności energii wynikające z zastosowania urządzeń i systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii

Kolektory słoneczne

Wielkość energii pierwotnej pozyskanej z kolektorów słonecznych (według IEA jest to ciepło odebrane z kolektorów przez czynnik roboczy), obliczono wg zależności⁵:

$$Q_{ston} = 0,44 \cdot H_0 \cdot A_p \text{ [GJ/rok]}$$

gdzie:

- Q_{ston} - energia pozyskana z kolektorów słonecznych [GJ/rok];
- A_p - powierzchnia apertury kolektorów słonecznych [m²];
- H_0 - roczne całkowite napromieniowanie powierzchni poziomej (horyzontalnej) właściwej lokalizacji instalacji słonecznej [GJ/m²].

Przyjmuje się, na podstawie baz danych Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju wielkość dla H_0 właściwą dla lokalizacji budynku:

$$H_0 = 1000 \frac{kWh}{m^2} = 3,6GJ / m^2$$

Systemy fotowoltaiczne

Przyjmuje się założenie, że 1 kW_p mocy zainstalowanej wygeneruje 1000 kWh energii elektrycznej w ciągu roku.

Pompy ciepła

Ilość energii odnawialnej dostarczanej przez technologie pomp ciepła E_{RES} obliczono za pomocą następującego wzoru⁶:

⁵, Jan Erik Nielsen, Simple method for Converting Installed Solar Collector Area to Annual Collector Output, Solar Heating and Cooling Programme. International Energy Agency.

⁶ Zgodnie z załącznikiem VII dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE

$$E_{RES} = \frac{3,6}{1000} Q_{usable} \left(1 - \frac{1}{SPF}\right) \text{ [GJ]},$$

w którym:

$$Q_{usable} = H_{HP} \cdot P_{rated}.$$

i przyjmuje się:

$$H_{HP} = 1710 \text{ h},$$

$SPF = 2,5$ ($SPF = 2,5$ - wartość minimalna, osiągnięcie której jest wymagane do zaliczenia energii z pompy ciepła jako energii ze źródła odnawialnego).

P_{rated} – moc pompy ciepła

Q_{usable} - szacunkowe całkowite użyteczne ciepło pochodzące z pomp ciepłych [GJ],

H_{HP} - równoważne godziny pracy z pełnym obciążeniem [h],

P_{rated} - moc zainstalowanych pomp ciepła, z uwzględnieniem całkowitego okresu eksploatacji różnych rodzajów pomp ciepła [kW],

SPF - szacunkowy przeciętny współczynnik wydajności sezonowej.

3.4. Oszczędność energii elektrycznej

Oświetlenie

Wielkość oszczędności energii elektrycznej wynikającej z modernizacji oświetlenia obliczono wg następujących zależności:

$$\Delta Q_0 = 2,55 \cdot (M_0 - M_1) \text{ [kWh/rok]} \quad [9]$$

gdzie:

2,55 – współczynnik przeliczeniowy dla czasu użytkowania źródła światła w ciągu roku w ilości 2550 godzin średnio dla budynku biurowego,

M_0 – moc znamionowa istniejącego (dotychczasowego) źródła światła w [W],

M_1 – moc znamionowa nowego źródła światła w [W].

Urządzenia chłodnicze

Wielkość oszczędności energii wynikającej z modernizacji urządzeń chłodniczych obliczono wg następujących zależności:

$$\Delta Q_0 = 578,2 \cdot q_{c0} - 523,3 \cdot q_{c1} \text{ [kWh/rok]} \quad [10]$$

gdzie:

q_{C0} – moc znamionowa urządzeń chłodniczych przed modernizacją w [kW],

q_{C1} – moc znamionowa urządzeń chłodniczych po modernizacji w [kW].

Urządzenia AGD

Oszczędności wynikające z zamiany urządzeń AGD na nowe są pochodną:

- większej efektywności energetycznej urządzeń i mniejszego zużycia energii,
- w przypadkach niektórych urządzeń również mniejszego zużycia wody, w tym mniejszego zużycia energii na podgrzanie tej wody.

W wielu przypadkach ocena stanu istniejącego była trudna z uwagi na częsty brak dokumentacji technicznej urządzenia i brak znajomości jego parametrów technicznych.

W związku z powyższym przyjęto założenie, że urządzenia wymieniane w większości przypadków nie będą ich posiadały. Przyjęto, że wymieniane urządzenia posiadają klasę energetyczną G określaną wg właściwych dyrektyw dotyczących zasad etykietowania energetycznego (klasa G jest klasą energetyczną powszechnie występujących w Europie urządzeń gospodarstwa domowego).

Zaprezentowana poniżej metodyka określania efektów ekonomicznych odnosi się wyłącznie do urządzeń AGD powszechnego użytku. Nie dotyczy natomiast wyspecjalizowanych urządzeń o dużych wielkościach i wydajnościach, wykorzystywanych w usługach i obiektach publicznych (np. urządzenia pralnicze, chłodnie przemysłowe, piece piekarnicze itp.).

Podstawą do określenia efektywności energetycznej są klasy energetyczne urządzeń, których zasady określania podane są w dyrektywach UE dotyczących certyfikacji energetycznej i metodyka poniższa dotyczy wyłącznie urządzeń objętych tymi dyrektywami.

Chłodziarki, chłodziarko-zamrażarki biurowe (dla urządzenia o 100 l pojemności)

$$\Delta Q_0 = 0,51 * 365 = 186,15 \text{ [kWh/rok]} \quad [11]$$

gdzie:

ΔQ_0 – wielkość oszczędności energii końcowej w kWh/rok.

Urządzenia IT

Wielkość oszczędności energii dla elektrycznych urządzeń IT obliczono wg zależności:

$$\Delta Q_0 = 0,0008 \cdot [T_{OM} \cdot (q_{OM} - q_{1OM}) + T_{SM} \cdot (q_{SM} - q_{1SM}) + T_{SL} \cdot (q_{SL} - q_{1SL})] \text{ [kWh/rok]} \quad [12]$$

gdzie:

- ΔQ_0 – wielkość oszczędności energii końcowej w kWh/rok,
- T_{OM} – standardowy czas pozostawiania urządzenia w trybie pracy („on mode”) w ciągu roku w godzinach określony na podstawie danych z tabl. 5 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{OM} – moc pobierana w trybie pracy („on mode”) w Watach [W] określona na podstawie danych z tabl. 6 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{1OM} – moc pobierana w trybie pracy („on mode”) w Watach [W] dla urządzenia nowego określona na podstawie dokumentacji technicznej urządzenia,
- T_{SM} – standardowy czas pozostawiania urządzenia w trybie „standby” w ciągu roku w godzinach określony na podstawie danych z tabl. 7 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{SM} – moc pobierana w trybie pracy („standby”) w Watach [W] określona na podstawie danych z tabl. 8 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{1SM} – moc pobierana w trybie pracy („standby”) w Watach [W] dla urządzenia nowego określona na podstawie dokumentacji technicznej urządzenia,
- T_{SL} – standardowy czas pozostawiania urządzenia w trybie „sleep” w ciągu roku w godzinach określony na podstawie danych z tabl. 9 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{SL} – moc pobierana w trybie „sleep” w Watach [W] określona na podstawie danych z tabl. 10 w zależności od rodzaju urządzenia,
- q_{1SL} – moc pobierana w trybie pracy „sleep” w Watach [W] dla urządzenia nowego określona na podstawie dokumentacji technicznej urządzenia.

Tabl. 5. Średnioroczna długość pozostawiania w trybie pracy („on mode”)

Rodzaj urządzenia	Średnioroczna długość pozostawiania urządzenia w trybie pracy („on mode”) T_{OM} [h]
Komputer stacjonarny	2 279
Laptop	2 613
Monitor LCD	2 586
Drukarka	330

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

Tabl. 6. Moc pobierana przez standardowe urządzenie w trybie pracy „on mode”

Rodzaj urządzenia	Moc pobierana w trybie pracy „on mode” urządzenia $q_{OM} [W]$
Komputer stacjonarny	78,2
Laptop	32,0
Monitor LCD	31,4
Drukarka	350,0

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

Tabl. 7. Średnioroczna długość pozostawania w trybie pracy „standby”

Rodzaj urządzenia	Średnioroczna długość pozostawania urządzenia w trybie „standby” $T_{SM} [h]$
Komputer stacjonarny	3 285
Laptop	3 153
Monitor LCD	2 375
Drukarka	5 160

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

Tabl. 8. Moc pobierana przez standardowe urządzenie w trybie „standby”

Rodzaj urządzenia	Moc pobierana w trybie „standby” $q_{SM} [W]$
Komputer stacjonarny	2,7
Laptop	1,5
Monitor LCD	2,0
Drukarka	2,0

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

Tabl. 9. Średnioroczna długość pozostawania w trybie „sleep”

Rodzaj urządzenia	Średnioroczna długość pozostawania urządzenia w trybie „sleep” $T_{SL} [h]$
Komputer stacjonarny	3 196
Laptop	2 995
Monitor LCD	3 789
Drukarka	1 980

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

Tabl. 10. Moc pobierana przez standardowe urządzenie w trybie „sleep”

Rodzaj urządzenia	Moc pobierana w trybie „sleep” q_{SL} [W]
Komputer stacjonarny	2,2
Laptop	3,0
Monitor LCD	0,9
Drukarka	50,0

Źródło: Komputery, Laptopy, Monitory: IVF [Data of 2007], Inne: ISI [Data of 2001].

W przypadku braku szczegółowych danych dla obliczenia wielkości zaoszczędzonej energii przyjęto:

Tabl. 10a. Oszczędności zużycia energii w wyniku wymiany urządzeń IT

Rodzaj urządzenia	Zmniejszenie zużycia energii [kWh/rok]
Komputer stacjonarny	160,6 – 134,1 = 59,9
Laptop	98,0 – 57,6 = 40,4
Monitor LCD	86,0 – 60,0 = 26,0
Drukarka	384,2 – 301,6 = 82,6

Źródło: *Guideline for procurement under the criteria of energy efficiency and climate protection. Module 1: Procurement of efficient office devices. Berliner Energieagentur GmbH, March 2007. Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych. KAPE S.A., Warszawa, styczeń 2008 r.*

3.5. Modernizacja systemów centralnego ogrzewania

Wielkość oszczędności energii pierwotnej ΔQ_0 dla modernizacji lub kompleksowej wymiany instalacji c.o.:

$$\Delta Q_0 = Q_0 \left(\frac{\eta_{1P,2P}}{\eta_{0P}} - 1 \right) \quad [\text{GJ/rok}] \quad [13]$$

gdzie:

η_{0P} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{0P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3,

η_{1P} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{1P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3 dla przypadku modernizacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku,

η_{2P} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{2P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3 dla przypadku kompleksowej wymiany instalacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku,

Q_0 – zużycie energii na cele ogrzewania pomieszczeń w budynku.

3.6. Modernizacja systemów ciepłej wody użytkowej

Wielkość oszczędności energii końcowej ΔQ_0 dla modernizacji lub kompleksowej wymiany instalacji ciepłej wody:

$$\Delta Q_{0w} = Q_{0w} \left(\frac{\eta_{1w}}{\eta_{0w}} - 1 \right) \text{ lub } \Delta Q_{0w} = Q_{0w} \left(\frac{\eta_{2w}}{\eta_{0w}} - 1 \right) \quad [\text{GJ/rok}] \quad [14]$$

gdzie:

η_{0w} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{0P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 4

η_{1w} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{1P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 4 dla przypadku modernizacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku,

η_{2w} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{2P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 4 dla przypadku kompleksowej wymiany instalacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku,

Q_{0w} – zużycie energii na cele ogrzewania ciepłej wody w budynku

Dla montażu armatury wodoszczelnej przyjęto dodatkowy wzór:

$$\Delta Q_0 = L_i \left(\frac{0,337}{\eta_{0w}} - \frac{0,286}{\eta_{1w} \cdot \eta_{2w}} \right) \quad [14a]$$

3.7. Rozdzielenie zużycia energii w budynku na cele ogrzewania i cele przygotowania ciepłej wody

W większości przypadków ankietowani podawali jedną łączną wielkość zużycia energii na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody (odczyt z licznika ciepła, gazu lub zestawienia oleju opałowego lub spalonego węgla). Spowodowało to konieczność rozdzielenia tych wielkości na te potrzeby (tj. na cele ogrzewania i ciepłej wody).

Zużycie energii na potrzeby przygotowania ciepłej wody

Wielkość zużycia energii na potrzeby przygotowania ciepłej wody Q_{CW} oszacowano, w zależności od tego, czy instalacja była niemodernizowana, modernizowana lub wymieniona na nową wg poniższej zależności:

$$Q_{CW} = \frac{L_i \cdot 0,337}{\eta_{OW}} \text{ lub } Q_{CW} = \frac{L_i \cdot 0,337}{\eta_{1W}} \text{ lub } Q_{CW} = \frac{L_i \cdot 0,337}{\eta_{2W}} \text{ [GJ/rok]} \quad [15]$$

gdzie:

- L_i – liczba osób zatrudnionych w budynku (użytkujących budynek) - stan na 31.12.2013 r.,
- η_{OW} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{OP} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3,
- η_{1W} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{1P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 3 dla przypadku modernizacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku,
- η_{2W} – całkowita sprawność systemu grzewczego η_{2P} dla budynków użyteczności publicznej i budynków usługowych określona na podstawie danych z tabl. 4 dla przypadku kompleksowej wymiany instalacji w zależności od systemu zasilania w ciepło budynku.

Zużycie energii na potrzeby centralnego ogrzewania

Wielkość zużycia energii na potrzeby centralnego ogrzewania Q_{CO} oszacowano, w zależności od tego, czy instalacja była niemodernizowana, modernizowana lub wymieniona na nową wg poniższej zależności:

$$Q_{CO} = Q - Q_{CW} \text{ [GJ/rok]} \quad [16]$$

gdzie:

- Q – Całkowite zużycie ciepła w budynku.

3.8. Określenie efektu środowiskowego w postaci redukcji emisji CO₂ dla zrealizowanych działań modernizacyjnych

Ciepło wytworzone w kolektorach słonecznych potraktowano jako uniknięte zużycie ciepła na potrzeby przygotowania ciepłej wody. Redukcję emisji CO₂ obliczono przy wykorzystaniu wskaźnika emisji właściwego dla systemu przygotowania ciepłej wody w budynku przyjmując, że:

$$\Delta Q_0 = Q_{slon} \text{ [GJ/rok]} \quad [17]$$

Energię wytworzoną w panelach fotowoltaicznych potraktowano jako uniknięte zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia przyjmując, że:

$$\Delta Q_0 = E_{PV} \text{ [kWh/rok]} \quad [18]$$

Wielkość redukcji emisji CO₂ ΔE_{CO_2} obliczono wg poniższych wzorów:

- dla energii elektrycznej:

$$\Delta E_{CO_2} = 0,812 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta Q \text{ [tCO}_2\text{/rok]} \quad [19]$$

ΔQ – wielkość oszczędności zużycia energii elektrycznej w kWh/rok;

- dla pozostałych nośników ciepła i energii:

$$\Delta E_{CO_2} = 0,001 \cdot \Delta Q \cdot W_{e,p} \text{ [tCO}_2\text{/rok]} \quad [20]$$

$W_{e,p}$ – wskaźnik emisji dla nośników i paliw zgodnie z tabl. 11,

ΔQ – wielkość oszczędności zużycia energii elektrycznej w GJ/rok.

Tabl. 11. Wskaźnik emisji CO₂ w zależności od rodzaju spalanego paliwa $W_{e,p}$ [tCO₂/TJ]

Nośniki energii wykorzystywane do ogrzewania budynku	Wartości wskaźnika emisji CO ₂ w zależności od rodzaju spalanego paliwa $W_{e,p}$ [tCO ₂ /TJ]
Energia elektryczna	-
Ciepło z sieci	93,87
Gaz ziemny wysokometanowy	56,1
Gaz ziemny zaazotowany	56,1
Gaz ciekły (propan-butan)	63,1
Olej opałowy	74,1
Węgiel kamienny	98,3
Węgiel brunatny	101,0
Koks	106,0
Drewno opałowe	0,0
Inne rodzaje biopaliw stałych (np. pellet, brykiet drzewny, zrębka)	0,0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie rozporządzenia w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku oraz „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2011 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2014”, KASHUE, 2014.

3.9. Wskaźnik syntetyczny

W ramach badania ogół budynków w przekroju administracja rządowa i samorządowa oraz w przekroju wojewódzkim został opisany wieloma wskaźnikami dotyczącymi emisyjności i oszczędności zużycia energii. Województwo może odznaczać się na tle pozostałych województw lepszymi wynikami w jednym obszarze a słabszymi wynikami w innym obszarze. Dlatego też analiza wielu pojedynczych wskaźników nie pozwala na kompleksową i jednocześnie jednoznaczną ocenę województwa na tle innych w ramach generalnych kategorii takich jak emisyjność oraz oszczędność zużycia energii.

Wskaźnik syntetyczny jest narzędziem, które pozwala na porównywanie województw mimo, iż ich opis jest wielowymiarowy. Następuje to poprzez scalenie informacji pochodzących z wielu wskaźników w jedną liczbę. Jednostki biorące udział w badaniu zostały podzielone na warstwy według województw i rodzaju administracji publicznej. Przy spełnieniu warunku odpowiedniej kompletności badania wskaźnik syntetyczny można zastosować na poziomie każdej z warstw, tj. administracji publicznej, rządowej i samorządowej oraz w przekroju wojewódzkim.

Opisane w załączniku nr 5 metody budowy wskaźników syntetycznych są metodami wzorcowymi. Oznacza to, że do porównań brane jest województwo wzorcowe, którego cechy wyznaczone są na podstawie cech województw wziętych do badania. Województwo wzorcowe nie jest żadnym z badanych województw, lecz pewnym stanem pożądanym. Przy takim ujęciu problemu opisujemy województwa pod względem podobieństwa do wzorca, będącego uosobieniem cech poświadczonych, których wartości wyznaczane są na podstawie wyników badania. W rezultacie otrzymana liczba opisuje dane województwo pozwalając na stworzenie rankingu ustalającego porządek „bliżej/dalej” od stanu pożądanego oraz utworzenie grup województw podobnych.

Wskaźnik syntetyczny w niniejszym opracowaniu został zbudowany w oparciu o wskaźniki cząstkowe należące do takich kategorii jak: emisyjność, energia ze źródeł odnawialnych, wskaźniki ekonomiczne i audyt, oszczędności energii, podstawowe wskaźniki efektywności, wskaźnik zmodernizowanej powierzchni, wskaźnik zmodernizowanych budynków. W kategoriach tych uwzględniono wyszczególnione niżej wskaźniki.

Emisyjność:

1. Emisja CO₂ ogółem (t/rok) na m².
2. Emisja CO₂ na cele c.o. (t/rok) na m².

3. Emisja CO₂ na cele c.w.u. (t/rok) na m².
4. Emisja CO₂ z energii elektrycznej (t/rok) na 1 zatrudnionego.
5. Redukcja emisji CO₂ na cele c.o. (t/rok) na 1 zatrudnionego.
6. Redukcja emisji CO₂ na cele c.w.u. (t/rok) na 1 zatrudnionego.
7. Redukcja emisji CO₂ na cele c.o. (t/rok) na m².
8. Redukcja emisji CO₂ na cele c.w.u. (t/rok) na m².

Energia ze źródeł odnawialnych:

1. Nowo zainstalowana moc (kW) pompy ciepła na m² powierzchni.
2. Nowo zainstalowana moc (kW) ogniwa fotowoltaiczne na m² powierzchni.
3. Nowo zainstalowana powierzchnia apertury w m² kolektory słoneczne na m² powierzchni.
4. Udział energii ze źródeł odnawialnych na ogrzewanie w 2013 r.
5. Udział energii ze źródeł odnawialnych na przygotowanie c.w.u. w 2013 r.
6. Udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu ogółem w 2013 r.

Wskaźniki ekonomiczne i audyt:

1. Stosunek zaoszczędzonej energii do poniesionych w latach 2006-2013 nakładów na modernizację (GJ/zł) (wydajność kosztowa).
2. Udział środków własnych w przeprowadzonych modernizacjach w latach 2006-2013.
3. Udział budynków z audytem energetycznym w ilości budynków ogółem.
4. Stosunek liczby budynków z audytem energetycznym do liczby budynków modernizowanych w latach 2006-2013.
5. Stosunek powierzchni budynków poddanych modernizacji do powierzchni całkowitej.

Oszczędności energii - udział zaoszczędzonej energii w energii zużytej ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013.

Podstawowe wskaźniki efektywności:

1. Zmiana zużycia energii ogółem (GJ/m²), pomiędzy latami 2007 i 2013.
2. Zmiana zużycia energii na ogrzewanie (GJ/m²), pomiędzy latami 2007 i 2013.
3. Zmiana zużycia energii na przygotowanie c.w.u. (GJ/m²), pomiędzy latami 2007 i 2013.
4. Zużycie jednostkowe energii ogółem w 2013 r. (GJ/m²).
5. Zużycie jednostkowe energii na ogrzewanie w 2013 r. (GJ/m²).

6. Zużycie jednostkowe energii na przygotowanie c.w.u. w 2013 r. (GJ/m²).
7. Zużycie jednostkowe energii ogółem w 2013 r. (GJ na 1 zatrudnionego).
8. Zużycie jednostkowe energii na ogrzewanie w 2013 r. (GJ na 1 zatrudnionego).
9. Zużycie jednostkowe energii na przygotowanie c.w.u. w 2013 r. (GJ na 1 zatrudnionego).

Wskaźnik zmodernizowanej powierzchni:

1. Udział powierzchni ocieplonych budynków do ogółu badanych budynków.
2. Udział powierzchni budynków, w których wymieniono okna lub drzwi zewnętrzne na energooszczędne do ogółu badanych budynków.
3. Udział powierzchni budynków, w których zmodernizowano oświetlenie do ogółu badanych budynków.
4. Udział powierzchni budynków, w których wymieniono urządzenia elektryczne /elektroniczne do ogółu badanych budynków.
5. Udział powierzchni budynków, w których zmodernizowano systemy grzewcze do ogółu badanych budynków.
6. Udział powierzchni budynków, w których zainstalowano urządzenia zarządzające zużyciem energii do ogółu badanych budynków.
7. Udział powierzchni budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.o. do ogółu badanych budynków
8. Udział powierzchni budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.w.u. do ogółu badanych budynków
9. Udział powierzchni budynków, w których zmodernizowano system klimatyzacji do ogółu badanych budynków.
10. Udział powierzchni budynków, w których zmodernizowano system wentylacji do ogółu badanych budynków.
11. Udział powierzchni budynków, w których dokonano jakiegokolwiek modernizacji do ogółu badanych budynków.

Wskaźnik zmodernizowanych budynków:

1. Udział zmodernizowanych węzłów cieplnych do ogółu badanych budynków z węzłami cieplnymi.
2. Udział budynków, w których zastosowano izolację termiczną budynku do ogółu badanych budynków.
3. Udział budynków, w których dokonano modernizacji oświetlenia do ogółu badanych budynków.

4. Udział budynków, w których dokonano modernizacji systemów grzewczych do ogółu badanych budynków.
5. Udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.o. do ogółu badanych budynków
6. Udział budynków, w których dokonano modernizacji ciepłej wody użytkowej do ogółu badanych budynków.
7. Udział budynków, w których dokonano modernizacji wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania do ogółu badanych budynków.
8. Udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.w.u. do ogółu badanych budynków.
9. Udział budynków, w których dokonano modernizacji systemu klimatyzacji do ogółu badanych budynków.
10. Udział budynków, w których zastosowano modernizację wentylacji do ogółu badanych budynków.
11. Udział budynków, w których zastosowano kolektory słoneczne do ogółu budynków.
12. Udział budynków, w których zastosowano ogniwa fotowoltaiczne do ogółu budynków.
13. Udział budynków, w których zastosowano pompy ciepła do ogółu budynków.
14. Udział budynków wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych do ogółu budynków objętych badaniem.

Każdemu wskaźnikowi nadano interpretację stymulanty lub destymulanty. Stymulantami zostały określone te wskaźniki, których wzrost jest zjawiskiem pozytywnym, destymulantami – zjawiskiem negatywnym. Następnie, w oparciu o doświadczenie ekspertów oceniono merytoryczne znaczenie każdej z kategorii dla efektywności energetycznej i nadano rangi dla każdej kategorii, które prezentuje poniższa tabela:

Kategoria	Ranga
Emisyjność	3
Oszczędności energii	5
Podstawowe wskaźniki efektywności	3
Wskaźnik zmodernizowanej powierzchni	2
Energia ze źródeł odnawialnych	4
Wskaźniki ekonomiczne i audyt	1
Wskaźnik zmodernizowanych budynków	2

Rangi odzwierciedlają priorytety polityki energetycznej. Uporządkowano kategorie od najmniej do najbardziej priorytetowej uwzględniając, że pewne kategorie mają ten sam priorytet. Najbardziej priorytetowa kategoria otrzymała rangę 5, kolejne otrzymywały rangę stopień niżej. Kategorie o tym samym priorytecie mają tę samą rangę.

Dla każdego wskaźnika cząstkowego wyliczono wagę będącą ilorazem rangi i liczby wskaźników w kategorii. Dokonano unitaryzacji zmiennych. Wskaźnik syntetyczny powstał jako suma ważona wskaźników cząstkowych.

Zbudowano wskaźnik syntetyczny emisyjności oraz wskaźnik syntetyczny oszczędności zużycia energii. Finalny wskaźnik syntetyczny oszczędności zużycia energii i emisyjności jest średnią z tych dwóch wskaźników składowych.

V. Wyniki badania – synteza

1. Informacje ogólne

Jednostki administracji publicznej pozytywnie odniosły się do badania, rozumiejąc istotę i wagę podnoszonych zagadnień. Zaangażowanie tych podmiotów w proces badawczy i ich troska o przekazanie właściwych merytorycznie danych wyrażały się w licznych kontaktach telefonicznych i e-mailowych, w których zgłaszali do zespołu badawczego swoje pytania natury techniczno-organizacyjnej.

Odpowiedź na większość pytań znajdowała się w objaśnieniach do ankiety lub na stronie poświęconej badaniu EEB, jednak respondenci stosunkowo często woleli osobiście uzyskać odpowiedzi, które ostatecznie wyjaśniały ich wątpliwości.

Kompletność danych w badaniu efektywności energetycznej budynków rozumiana jako relacja liczby podmiotów, które przekazały dane do łącznej liczby podmiotów objętych badaniem wyniosła 81,9%.

Szczegółowe dane dotyczące kompletności danych w badaniu efektywności energetycznej budynków przedstawia poniższe zestawienie:

Liczba podmiotów objętych badaniem		6083
Liczba podmiotów, które przekazały kompletne i poprawne dane		4981
Łączna liczba ankiet zatwierdzonych (z których każda dotyczy odrębnego budynku)		8244
Z tego:	ankiet pełnych	6065
	ankiet skróconych	2179

Informacje pozyskane od podmiotów administracji rządowej i samorządowej, będących właścicielami, zarządcami lub najemcami zajmowanych budynków, stanowiły dobry jakościowo materiał badawczy do przeprowadzenia szczegółowych analiz proefektywnościowych zachowań w obszarze zużycia energii elektrycznej i ciepła.

Instytucje administracji publicznej, prowadzące swoją działalność w wynajętych budynkach lub częściach budynku wypełniały ankietę skróconą, która pozwoliła określić skalę zjawiska najmu.

Wynajętych budynków było 2179 co stanowiło 26,4% ogółu budynków zbadanych z tego 1287 budynków (59,1%) należało do administracji rządowej, natomiast 892 budynków (40,9%) do samorządowej.

W latach 2000-2015 w 912 budynkach zostały przeprowadzone jakiegokolwiek prace modernizacyjne mające wpływ na zwiększenie efektywności energetycznej co stanowiło 41,9% ogółu budynków zbadanych, z czego 520 w administracji rządowej i 392 samorządowej.

Wymienionych urządzeń elektrycznych/elektronicznych wykorzystywanych w tych budynkach w okresie 2000-2015 było 1747, natomiast w okresie 2007-2013 - 444.

W badanym okresie 2007-2013 w 509 wynajętych budynkach przeprowadzono działania modernizacyjne co stanowiło 6,2% ogółu budynków zbadanych, z tego 54,0% dotyczyło administracji rządowej, natomiast 46,0% dotyczyło samorządowej.

Zebrane informacje o powierzchniach wynajmowanych przez organy administracji publicznej prezentuje poniższe zestawienie.

Tabl. 12 Podstawowe dane dotyczące wynajmowanych budynków/części budynków

Wyszczególnienie	Liczba podmiotów, które wypełniły ankietę krótką	Liczba osób zatrudnionych	Powierzchnia użytkowa wynajmowanego budynku/części budynku w m ²	Powierzchnia ogrzewana w m ²	Powierzchnia chłodzona w m ²	Liczba budynków zmodernizowanych	Liczba budynków z wymienionymi urządzeniami elektrycznymi/elektronicznymi na energooszczędne
Ogółem w latach 2000 - 2015							
Administracja publiczna ogółem.....	2179	65190	1095332,4	1017385,7	213746,9	912	1747
Administracja rządowa..	1287	35412	604539,7	553363,1	139002,5	520	1016
Administracja samorządowa.....	892	29778	490792,7	464022,6	74744,4	392	731
Modernizacje przeprowadzone w latach 2007 - 2013							
Administracja publiczna ogółem.....	x	15453	248743,3	228094,7	51745,9	509	444
Administracja rządowa...	x	6913	113045,8	103207,7	21832,3	275	237
Administracja samorządowa.....	x	8540	135697,5	124887,0	29913,6	234	207

W związku z brakiem możliwości pozyskania szczegółowych informacji na temat zachowań proefektywnościowych podmiotów wynajmujących, analiza tej zbiorowości została pominięta w niniejszym opracowaniu.

2. Charakterystyka badanych budynków

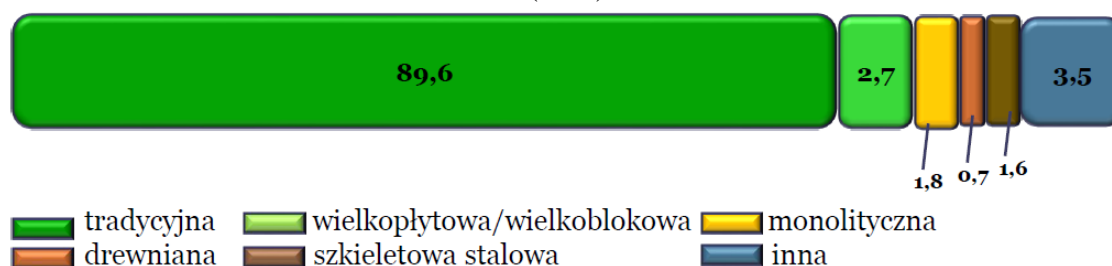
Informacjami istotnymi z punktu widzenia zużycia energii w budynkach jest ich powierzchnia (w tym ogrzewana i chłodzona), kubatura, technologia budownictwa, rok oddania budynku do użytkowania, przeznaczenie budynku, ilość osób zatrudnionych i przeprowadzone działania termomodernizacyjne. Dlatego też w ankiecie zamieszczono pytania uzupełniające o charakterystyce budynku.

Badaniem zostało objętych 6065 budynków administracji publicznej, z tego 2143 należało do administracji rządowej, a 3922 - do samorządowej. Większość budynków stanowiły budynki oddane do użytkowania przed 2007 r. – 5656 (93,3%), z tego ponad 2 tys. budynków należało do administracji rządowej, natomiast prawie 3,7 tys. do samorządowej. Budynki oddane do użytkowania w latach 2007-2013 stanowiły 6,4%, a nowe oddane po roku 2013 - 0,4%.

W budynkach administracji publicznej objętych badaniem liczba zatrudnionych wyniosła 375,1 tys. osób, w tym 179,4 tys. osób w administracji rządowej, a 195,7 tys. osób w samorządowej.

Najwięcej budynków administracji publicznej zostało zbudowanych technologią tradycyjną - 5436, wielkopłytową/wielkoblokową – 161, monolityczną – 109, szkieletową stalową – 100, drewnianą – 44, a inną – 215.

Wykres 1. Struktura budynków administracji publicznej według rodzaju konstrukcji
(w %)



W latach 2007-2013 w budynkach administracji publicznej zostały przeprowadzone prace modernizacyjne, część z tych prac związana była z przebudową, rozbudową budynku. Powierzchnia użytkowa budynków przed modernizacją wyniosła 651,3 tys. m², a w wyniku przeprowadzanych prac modernizacyjnych wzrosła do 679,7 tys. m² (o 4,4%). Powierzchnia ogrzewana po modernizacji wyniosła 640,8 tys. m² i wzrosła o 27,3 tys. m² (o 4,4%), natomiast

powierzchnia chłodzona przed modernizacją wyniosła 89,7 tys. m² i wzrosła o prawie 33 tys. m² (o 36,8%). W budynkach poddanych przebudowie powierzchnia użytkowa wynajmowana podmiotom zewnętrznym stanowiła 4,0% powierzchni ogółem.

W wyniku modernizacji przebudowanych zostało 61 budynków, z czego prawie 2/3 stanowiły budynki administracji samorządowej. Powierzchnia użytkowa tych budynków przed przebudową wynosiła 69,5 tys. m², po przebudowie wzrosła do 97,9 tys. m² (o 40,8%). Powierzchnia ogrzewana w budynkach należących do administracji publicznej poddanych przebudowie wzrosła z 60,9 tys. m² do 91,8 tys. m² (tj. o 50,6%). Wzrost zaobserwowano również w powierzchni chłodzonej z 0,2 tys. m² do 11,2 tys. m². Kubatura w budynkach przebudowywanych wzrosła z 278,2 tys. m³ do 398,5 tys. m³ (o 43,3%), w tym kubatura ogrzewana z 228,2 tys. m³ do 328,0 tys. m³ (o 43,7%). Natomiast kubatura chłodzona wzrosła z 0,6 tys. m³ do 39,5 tys. m³.

Budynki administracji rządowej

Pracom modernizacyjnym w analizowanym okresie zostały poddane 133 budynki. Powierzchnia użytkowa budynków przed modernizacją wynosiła 222,3 tys. m², a w wyniku przeprowadzanych prac modernizacyjnych wzrosła o 10,7 tys. m² (o 4,8%). Powierzchnia ogrzewana po modernizacji wyniosła 223,5 tys. m² i wzrosła o 10,3 tys. m² (o 4,8%), natomiast powierzchnia chłodzona wyniosła 29,6 tys. m² i wzrosła o 8,8 tys. m² (o 42,3%). Podmiotom zewnętrznym wynajmowano ok. 2,3 tys. m² (tj. 1% powierzchni budynków ogółem).

W latach 2007-2013 przebudowano 19 budynków administracji rządowej. Powierzchnia użytkowa tych budynków wzrosła z 23,8 tys. m² do 34,5 tys. m² (o 44,8%). Powierzchnia ogrzewana przed modernizacją wynosiła 22,7 tys. m² i wzrosła do 34,5 tys. m² (o 51,1%). Natomiast powierzchni chłodzonej w 2007 r. nie było i w wyniku przeprowadzonych działań modernizacyjnych w 2013 r. wzrosła do 2,9 tys. m². Kubatura w budynkach przebudowywanych należących do administracji rządowej wzrosła z 94,8 tys. m³ do 142,1 tys. m³ (o 49,9%), w tym ogrzewana z 80,0 tys. m³ do 113,5 tys. m³ (wzrost o 42,8%). Natomiast kubatura chłodzona wzrosła do 9,8 tys. m³.

W przypadku budynków administracji rządowej większość, bo ponad 85% stanowiły budynki o konstrukcji tradycyjnej. Budynków o konstrukcji wielkopłytywowej/wielkoblokowej było 3,7%, monolitycznej – 3,0%, szkieletowej stalowej – 2,3%, drewnianej - 0,3%.

Budynki administracji samorządowej

W okresie 2007-2013 modernizacje zostały przeprowadzone w 254 budynkach. Podobnie jak w przypadku budynków administracji rządowej większość modernizacji dotyczyła budynków sprzed 2007 r.

Powierzchnia użytkowa budynków administracji samorządowej przed modernizacją wynosiła 429,1 tys. m² i wzrosła do 446,8 tys. m² (o 4,1%). Powierzchnia ogrzewana po modernizacji wyniosła 417,2 tys. m² i wzrosła o prawie 17 tys. m² (o 4,2%). W przypadku powierzchni chłodzonej, która stanowiła 20,8% powierzchni ogółem wzrost był większy. Powierzchnia ta po modernizacji wyniosła 93,1 tys. m² i wzrosła o 24,2 tys. m² (o 35,1%). Powierzchnia użytkowa wynajmowana podmiotom zewnętrznym stanowiła 5,6% powierzchni ogólnej budynków.

W latach 2007-2013 przebudowano 42 budynki administracji samorządowej. Powierzchnia użytkowa tych budynków wzrosła z 45,7 tys. m² do 63,4 tys. m² (o 38,8%). Powierzchnia ogrzewana przed modernizacją wynosiła 38,2 tys. m² i wzrosła do 57,4 tys. m² (o 50,4%), natomiast powierzchnia chłodzona z 0,2 tys. m² do 8,3 tys. m².

Kubatura w budynkach przebudowywanych należących do administracji samorządowej wzrosła z 183,4 tys. m³ do 256,5 tys. m³ (o 39,8%), z tego kubatura ogrzewana z 148,2 tys. m³ do 214,4 tys. m³ (o 44,7%). Natomiast kubatura chłodzona wzrosła z 0,6 tys. m³ do 29,7 tys. m³.

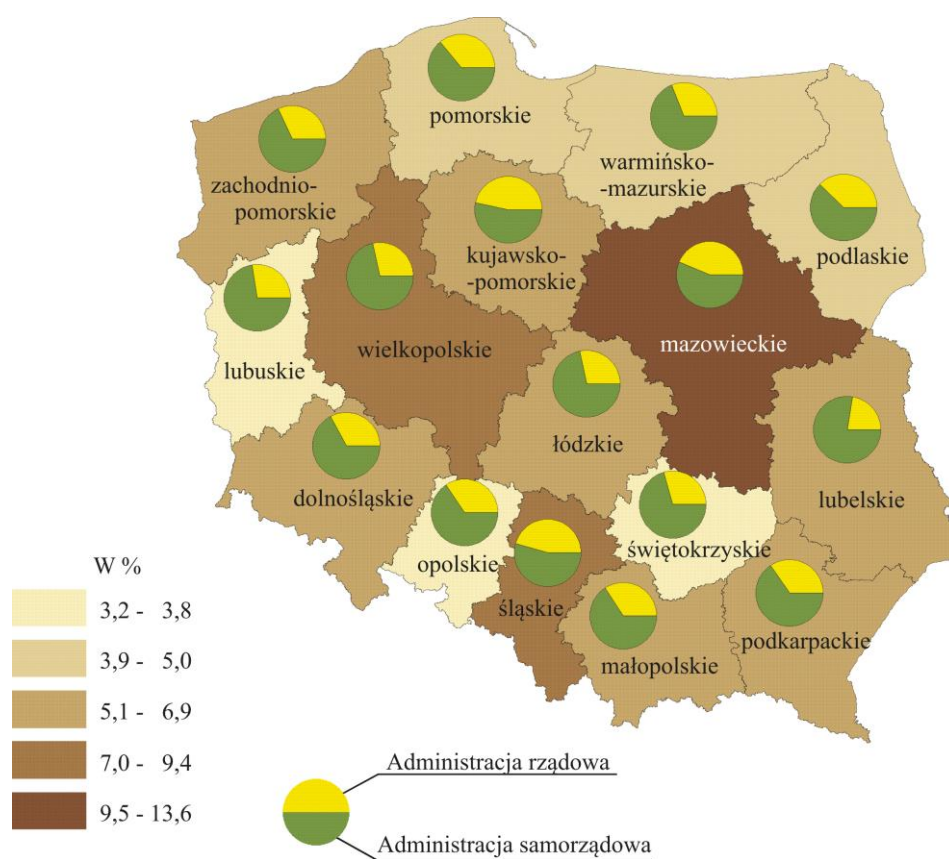
W przypadku administracji samorządowej więcej niż w przypadku administracji rządowej było budynków o konstrukcji tradycyjnej. Stanowiły one 92,0% budynków administracji samorządowej ogółem. Budynków o konstrukcji wielkopłytywowej/wielkoblokowej było 2,1%, szkieletowej stalowej – 1,3%, monolitycznej – 1,1%, a drewnianej – prawie 1%.

Zróźnicowanie terytorialne

Najwięcej budynków **administracji publicznej** znajdowało się w województwie mazowieckim (13,6%), nieco mniejszy w województwach śląskim (9,4%) oraz wielkopolskim (8,7%), a najmniejszy był w województwach lubuskim oraz opolskim (po 3,2%).

Podobnie kształtowała się struktura w **administracji rządowej**. Najwięcej budynków było w województwie mazowieckim (prawie 17% ogółu budynków administracji rządowej), w województwie śląskim (12,1%) oraz w województwie kujawsko-pomorskim (8,8%). Najmniej budynków administracji rządowej znajdowało się w województwach: lubuskim (2,5%), opolskim (3,1%) oraz świętokrzyskim (3,2%).

Mapa 1. Struktura budynków administracji publicznej według województw

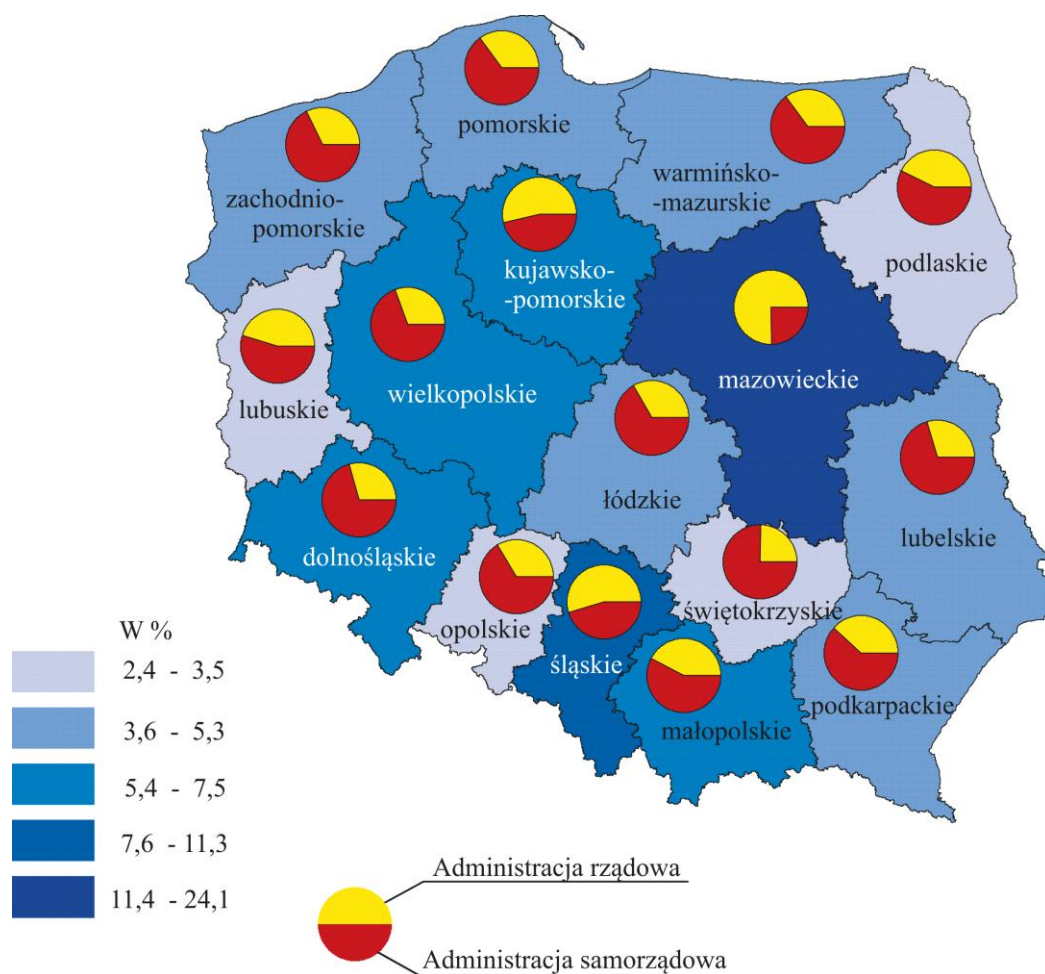


Biorąc pod uwagę liczbę budynków **administracji samorządowej** i jej rozmieszczenie w poszczególnych województwach najwięcej budynków znajdowało się w województwie mazowieckim (11,8%), a także w województwach wielkopolskim (9,6%), śląskim (7,9%) oraz lubelskim (7,7%).

W końcu 2013 r. liczba osób zatrudnionych w administracji publicznej w poszczególnych województwach była zróżnicowana. Najwięcej osób zatrudnionych w administracji rządowej zanotowano w województwie mazowieckim (ponad 24%) i województwie śląskim (11,3%), najmniej natomiast w województwach opolskim (2,4%) oraz lubuskim (2,5%).

W przypadku administracji rządowej ponad 1/3 ogółu osób w niej zatrudnionych była w województwie mazowieckim, a prawie 13% w województwie śląskim. Najmniej zatrudnionych w administracji rządowej wystąpiło w województwach opolskim (1,7%) oraz świętokrzyskim (1,8%).

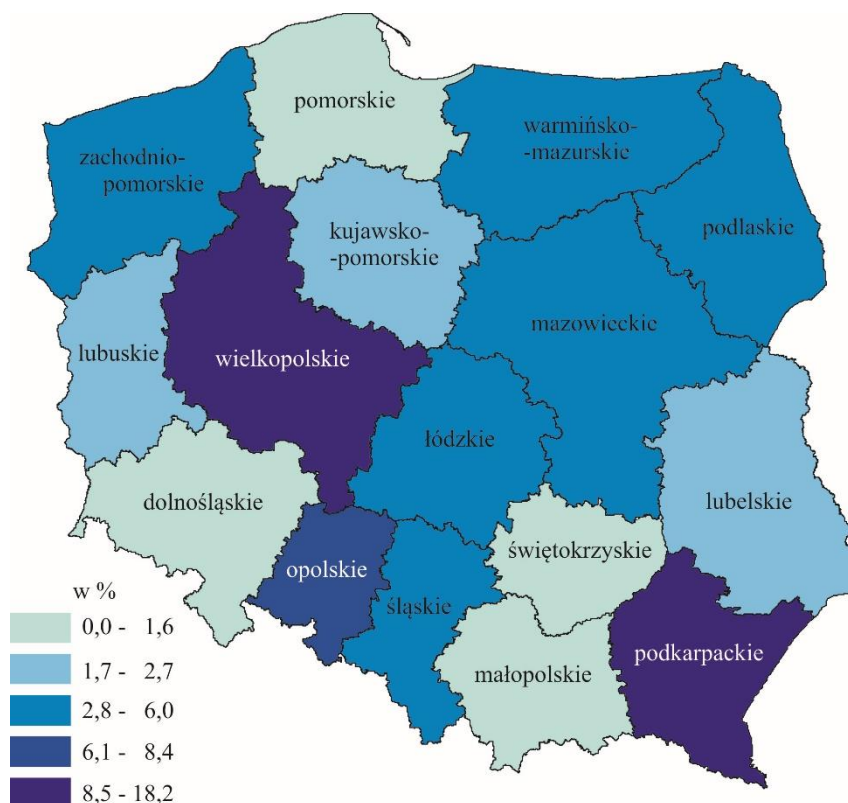
Mapa 2. Struktura zatrudnienia w instytucjach użytkujących budynki administracji publicznej



Struktura osób zatrudnionych w administracji samorządowej w przekroju terytorialnym kształtowała się nieco inaczej. Najwięcej zatrudnionych odnotowano w województwach mazowieckim (11,4%), śląskim (9,9%), wielkopolskim (8,8%), małopolskim (8,3%) oraz dolnośląskim (8,0%). Najmniej zatrudnionych wystąpiło w województwach lubuskim (2,6%), opolskim (3,0%), a także podlaskim (3,7%).

Powierzchnia użytkowa budynków administracji publicznej po przeprowadzonych modernizacjach w latach 2007-2013 i oddanych do użytkowania w tym okresie zwiększyła się o 4,4%. Największą dynamiką wzrostu powierzchni w zmodernizowanych budynkach charakteryzowało się województwo podkarpackie (o 18,2%), przy czym znacznie większy wzrost był w przypadku administracji rządowej (o 81,1%) niż samorządowej (o 1,9%) oraz województwo wielkopolskie (o 14,8%), w tym budynki administracji rządowej (o 15,1%), a samorządowej (o 14,6%).

Mapa 3. Wzrost powierzchni użytkowej budynków administracji publicznej w wyniku prac modernizacyjnych przeprowadzanych w latach 2007-2013



3. Działania modernizacyjne podnoszące efektywność energetyczną budynków

Działania modernizacyjne w tym zmiany wyposażenia budynków w urządzenia o standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną modernizacją, to:

- ocieplenie budynków,
- wymiana okien,
- wymiana drzwi zewnętrznych,
- przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),
- wymiana systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach,
- wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii,
- wymiana oświetlenia na energooszczędne.

W badaniu uwzględniono działania modernizacyjne przeprowadzone w **okresie badanym 2007-2013**, a także w latach wcześniejszych tj. 2000-2006 i późniejszych, po roku 2013.

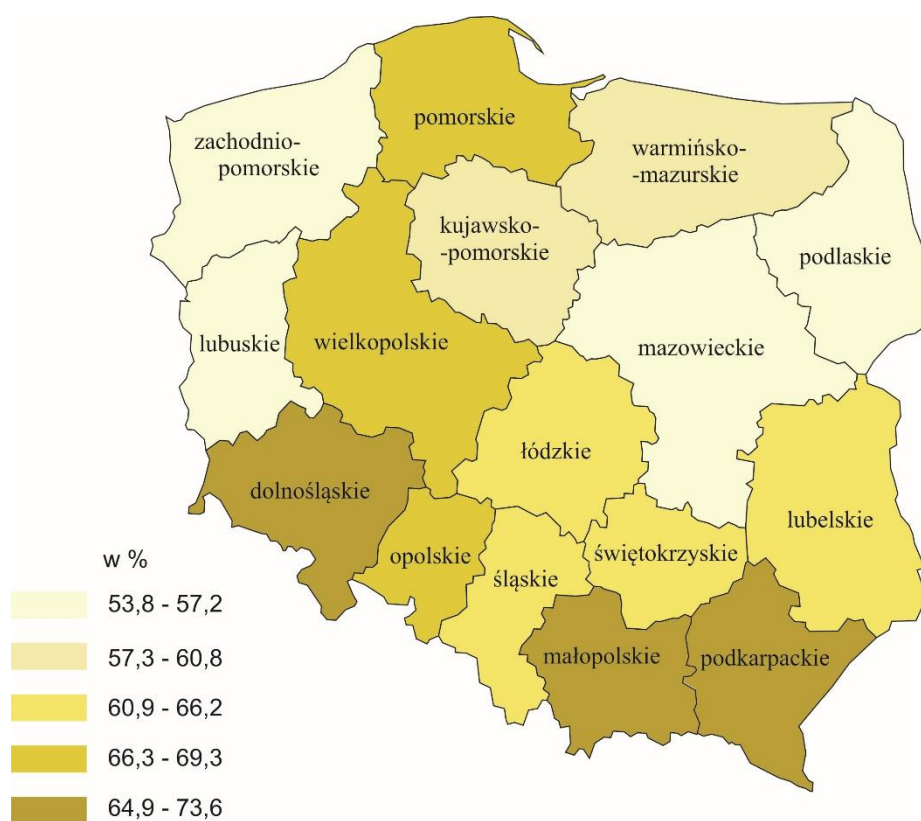
Szczegółowe dane dotyczące przeprowadzonych działań modernizacyjnych zamieszczono w tablicach analitycznych.

W latach 2007-2013 zmodernizowano 3890 obiektów administracji publicznej, co stanowi 64,4% ogółu przebadanych budynków oddanych do użytkowania do końca 2013 r., natomiast w latach wcześniejszych (2000-2006) modernizacji poddano 3829 budynków, stanowiących 67,7% przebadanych budynków oddanych do użytkowania przed 2007r. Począwszy od roku 2014 do chwili obecnej modernizacją objęto 592 budynki, tj. 9,8% ogółu zbadanych obiektów administracji publicznej. W obydwu siedmioletnich okresach (2000-2006 oraz 2007-2013) liczba zmodernizowanych budynków była podobna

Największy udział zmodernizowanych budynków wystąpił w województwach: podkarpackim (73,6%), dolnośląskim (73,1%) i małopolskim (72%), natomiast najmniej w lubuskim (53,8%).

Udział budynków zmodernizowanych w stosunku do ogólnej liczby przebadanych budynków w latach 2007-2013 w sektorze administracji rządowej wyniósł 63,4%, a samorządowej 64,9%.

Mapa 4. Udział budynków zmodernizowanych w latach 2007-2013 w ogólnej liczbie budynków oddanych do użytkowania do końca 2013r. według województw



Tab. 13. Udział budynków zmodernizowanych w latach 2007-2013 według rodzaju przeprowadzonych działań do budynków oddanych do użytkowania do końca 2013r. według województw

Wyszczególnienie	Udział budynków									
	ze zmodernizowaną izolacją termiczną	z wymienionymi oknami lub drzwiami zewnętrznymi na energooszczędne	ze zmodernizowanym oświetleniem	z wymienionymi urządzeniami elektrycznymi /elektronicznymi	ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi	z zainstalowanymi urządzeniami zarządzającymi (optymalizującymi) zużycie energii	z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.o.	z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.w.u.	ze zmodernizowanym systemem klimatyzacji	ze zmodernizowanym systemem wentylacji
	w %									
Ogółem.....	22,3	22,2	8,5	55,4	19,0	4,0	7,3	4,2	2,7	5,5
Dolnośląskie.....	12,2	27,3	9,4	66,0	20,9	4,1	5,5	3,4	2,4	7,0
Kujawsko-pomorskie...	27,1	21,8	6,7	48,9	17,4	2,5	6,0	2,7	1,7	4,0
Lubelskie.....	27,5	24,9	9,8	59,4	19,0	2,8	8,0	3,6	2,8	4,1
Lubuskie.....	18,8	14,7	7,6	49,8	12,2	3,6	6,1	3,1	3,1	2,0
Łódzkie	19,9	22,8	4,6	55,2	12,4	3,5	6,9	2,9	2,9	2,9
Małopolskie.....	22,4	25,1	9,2	59,3	21,0	4,1	7,2	6,5	3,6	6,5
Mazowieckie	22,4	17,6	7,2	48,7	16,7	6,2	6,6	3,8	4,4	5,1
Opolskie	18,8	21,9	8,3	63,0	22,9	5,2	5,7	4,2	2,1	7,8
Podkarpackie.....	28,7	23,0	11,2	66,7	23,0	5,5	9,2	7,2	3,2	4,6
Podlaskie.....	25,1	19,5	9,1	46,0	22,3	1,7	7,3	3,1	1,7	4,5
Pomorskie	27,0	25,8	13,9	59,2	23,2	3,4	8,2	4,5	2,3	7,5
Śląskie.....	20,5	22,8	7,9	52,6	20,1	3,9	6,5	3,9	1,8	5,8
Świętokrzyskie.....	23,3	20,6	4,8	57,9	15,4	3,1	8,8	4,0	3,1	5,3
Warmińsko-mazurskie	20,0	19,0	10,0	51,7	18,3	2,0	6,3	3,0	2,3	8,0
Wielkopolskie	24,4	26,7	11,2	61,3	21,7	5,0	9,3	6,3	2,7	7,1
Zachodniopomorskie	17,4	19,8	5,6	46,9	16,2	4,1	8,9	3,8	0,9	6,2

Biorąc pod uwagę obiekty oddane do użytkowania do końca 2013 r. i poddane poszczególnym działaniom modernizacyjnym w latach 2007-2013 - największy udział (55,4%) stanowiły budynki, w których wymieniono urządzenia elektryczne/elektroniczne. Następnie budynki, w których wykonano ocieplenia (22,3%) oraz te, w których wymieniono okna lub drzwi zewnętrzne na energooszczędne (22,2%). Najmniejszy odsetek stanowiły budynki, w których zmodernizowano systemy: wentylacji (5,5%) oraz klimatyzacji (2,7%).

Porównując oba siedmioletnie okresy badania tj. 2007-2013 i 2000-2006 można zauważyć większe nasilenie działań w zakresie: ocieplania budynków, modernizacji systemów grzewczych, wymian okien i drzwi na energooszczędne oraz instalacji urządzeń

zarządzających zużyciem energii przed 2007 rokiem. Natomiast w badanym okresie 2007-2013 wystąpiło nasilenie modernizacji: oświetlenia, systemów wentylacji i klimatyzacji oraz zamiany nośników i energii na cele zarówno centralnego ogrzewania jak i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zjawisko to ma potwierdzenie w odpowiedzi na pytanie o najważniejszy czynnik wpływający na decyzję o podjęciu działań modernizacyjnych, zadane w dziale 4 ankiety. Spośród wymienionych czynników względy ekonomiczne, czyli oszczędności miały zdecydowanie największy wpływ na podejmowane decyzje podmiotów administracji publicznej (rządowej i samorządowej). Tak więc, w okresie wcześniejszym inwestowano w pierwszej kolejności w działania przynoszące największe oszczędności, a w kolejnych latach w działania niosące zarówno wymierne oszczędności, jak również podnoszące komfort pracy (np. oświetlenie, wentylacja i klimatyzacja).

Ocieplenia budynków (dodatkowa izolacja termiczna)

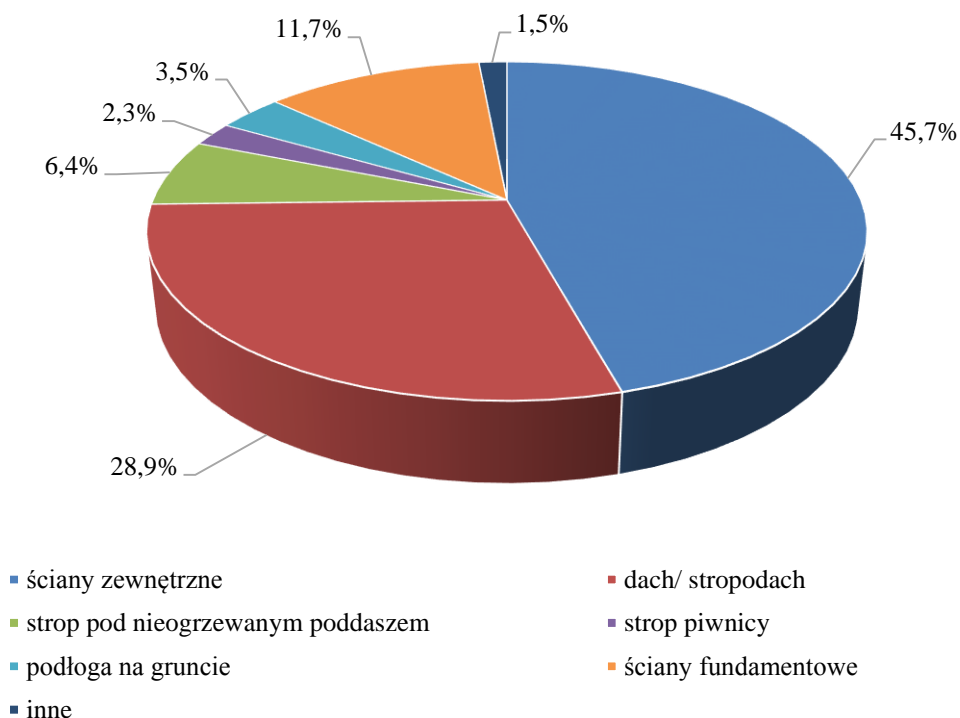
Działania modernizacyjne związane z ociepleniem budynku (z zastosowaniem dodatkowej izolacji termicznej ścian, dachów, stropów i podłóg) w latach 2007-2013 przeprowadzono w 1346 budynkach administracji publicznej, co stanowiło 34,6% ogółu zmodernizowanych budynków w tym okresie.

W budynkach administracji rządowej w latach 2007-2013 ocieplono 415 budynków, natomiast w administracji samorządowej 931, co stanowiło odpowiednio 30,7% i 36,7% ogółu zmodernizowanych budynków w danym sektorze.

Kujawsko-pomorskie, podlaskie i lubelskie to województwa, w których udział ocieplonych budynków administracji publicznej do ogółu zmodernizowanych w danym województwie był najwyższy i wynosił odpowiednio 44,5%, 43,9% i 41,6%. Najniższy odsetek przeprowadzonych ociepleń analogicznej grupy budynków zanotowano w badanym okresie w województwie dolnośląskim – 16,7% i opolskim – 27,3%.

Wśród wszystkich działań modernizacyjnych z zakresu zastosowania dodatkowej izolacji termicznej najczęściej ocieplano ściany zewnętrzne (w 1160 budynkach) oraz dachy/stropodachy (w 734 budynkach).

Wykres 2. Struktura wykonanych ociepleń w latach 2007-2013



Prace związane z ociepleniem budynków były intensywnie prowadzone również przed rokiem 2007. Wykonano je w 2029 budynkach tj. w około 50% większej liczbie budynków niż w badanym okresie 2007-2013. W latach 2000-2006 najczęściej ociepleń przeprowadzono w województwach podkarpackim i kujawsko-pomorskim (65,6% i 64,3%) a najmniej w dolnośląskim - w 28,4% . Po roku 2013 ocieplono 176 budynków administracji publicznej.

Wymiana okien lub drzwi zewnętrznych na energooszczędne

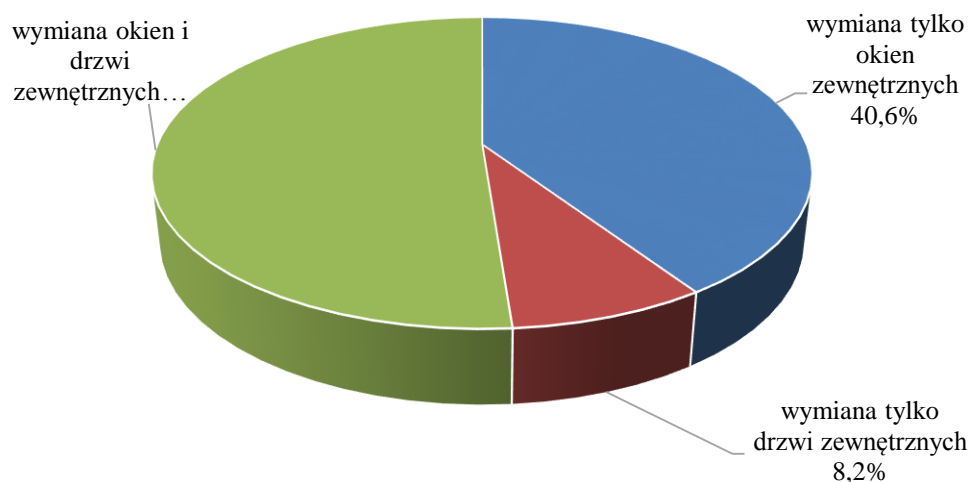
Wymianę okien lub drzwi zewnętrznych na energooszczędne w latach 2007-2013 wykonano w 1343 budynkach administracji publicznej, co stanowiło 34,5% ogółu zmodernizowanych budynków w tym okresie.

W przypadku administracji rządowej w latach 2007-2013 okna lub drzwi wymieniono w 431 budynkach (31,9% ogółu zmodernizowanych budynków rządowych), natomiast w administracji samorządowej ten rodzaj modernizacji odnotowano w 912 budynkach (35,9% ogółu zmodernizowanych budynków samorządowych w latach 2007-2013).

Województwa: wielkopolskie, lubelskie i dolnośląskie to obszary, gdzie w omawianym okresie odsetek wymienionych okien i drzwi zewnętrznych był największy i wynosił odpowiednio 39,6%, 37,7% i 37,4% ogółu zmodernizowanych budynków w każdym z tych województw.

W ramach analizowanych działań w 40,6% budynków wymieniono tylko okna, w 8,2% budynków tylko drzwi zewnętrzne na energooszczędne, natomiast wymianę zarówno okien i drzwi zewnętrznych przeprowadzono w 51,2% budynków.

Wykres 3. Struktura przeprowadzonych wymian okien i drzwi zewnętrznych w latach 2007-2013



Przed rokiem 2007 okna i drzwi wymieniono w 1472 budynkach. Było to prawie 9% więcej niż w badanym okresie 2007-2013. Najwięcej tego typu wymian w stosunku do budynków zmodernizowanych w danym województwie zanotowano w tym okresie w województwach opolskim - 45,0%, lubelskim - 43,9% i małopolskim – 42,9%.

Po roku 2013 prace takie wykonano w 190 budynkach.

Modernizacja oświetlenia

Badanie modernizacji oświetlenia obejmowało określenie mocy zainstalowanych źródeł światła przed i po modernizacji oświetlenia, stosowanie czujników ruchu/obecności, regulatorów natężenia oświetlenia i montażu wyłączników czasowych.

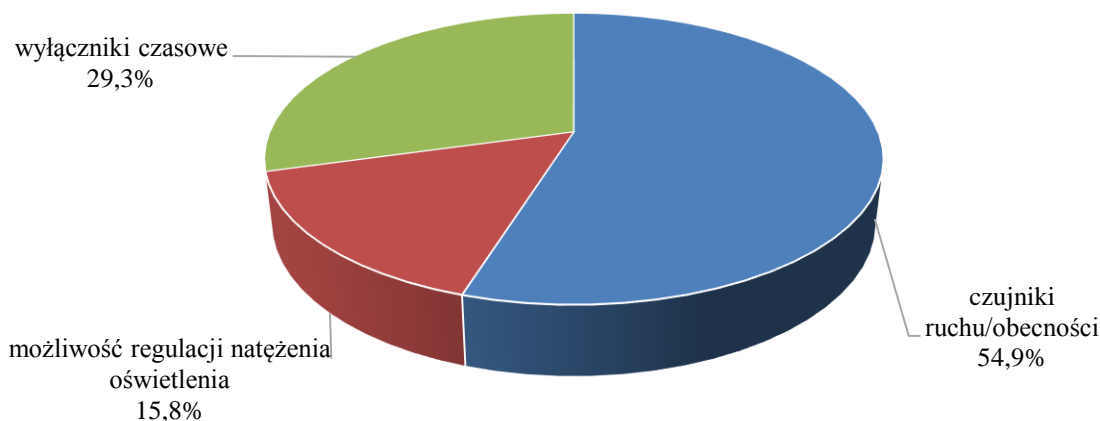
Modernizację tego typu, przeprowadzoną w latach 2007-2013, wykazano w 514 budynkach administracji publicznej, co stanowiło 13,2% ogółu zmodernizowanych budynków w tym okresie. Na administrację rządową przypadło 159 budynków (11,8% ogółu zmodernizowanych budynków w tym sektorze), natomiast w administracji samorządowej w analogicznym okresie, modernizacji oświetlenia dokonano w 355 budynkach (14,0% ogółu budynków zmodernizowanych w tym sektorze).

Największy odsetek budynków, w których dokonano modernizacji oświetlenia w latach 2007-2013 w stosunku do ogółu budynków zmodernizowanych w danym województwie odnotowano w: pomorskim (20,0%), warmińsko-mazurskim (16,9%), wielkopolskim (16,7%) oraz lubelskim, podkarpackim i podlaskim (po ok.15%) a najmniejszy w województwach łódzkim i świętokrzyskim (po ok. 7%).

W wyniku przeprowadzonej modernizacji łączna moc zainstalowanych źródeł światła (kW) w badanym okresie uległa zmniejszeniu o 7,6%.

Biorąc pod uwagę przeprowadzane w latach 2007-2013 działania z zakresu modernizacji oświetlenia - czujniki ruchu/obecności zainstalowano w 146 budynkach, możliwość regulacji natężenia oświetlenia w 42 budynkach, natomiast wyłączniki czasowe w 78 budynkach. W 14 budynkach wykazano montaż wszystkich trzech typów urządzeń.

Wykres 4. Struktura zainstalowanych urządzeń związanych z modernizacją oświetlenia w latach 2007-2013



Do roku 2007 modernizację oświetlenia przeprowadzono w 225 budynkach, co stanowiło około 44% modernizacji tego typu zrealizowanych w badanym okresie 2007-2013, a po roku 2013 takich modernizacji przeprowadzono 110. W latach 2000-2006 zdecydowanie najczęściej tego typu modernizacji zanotowano w województwie lubuskim - 11,5%, a najmniej w kujawsko-pomorskim - 2,5 % zmodernizowanych budynków województwa.

Modernizacja systemów grzewczych

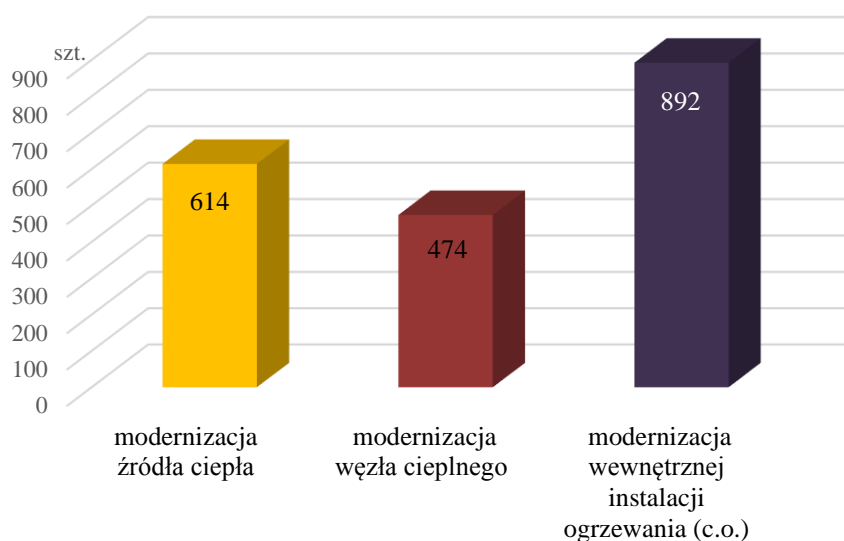
Modyfikację systemów grzewczych, obejmującą modernizację instalacji ogrzewania i instalacji ciepłej wody użytkowej przeprowadzono w latach 2007-2013 w 1145 budynkach administracji publicznej, co stanowi 29,4% ogółu budynków zmodernizowanych w tym okresie.

W latach 2007-2013 w budynkach administracji rządowej modernizacji systemów grzewczych dokonano w 383 budynkach, stanowiących 28,3% ogółu budynków zmodernizowanych w tym sektorze. Na administrację samorządową w analogicznym okresie przypadło 762 budynków, w których wykonano ten rodzaj modernizacji (30,0% ogółu budynków zmodernizowanych w tym sektorze administracji).

W ramach modernizacji instalacji ogrzewania zbadano modernizację źródła ciepła, węzła cieplnego i wewnętrznej instalacji ogrzewania.

W omawianym okresie modernizacji źródeł ciepła dokonano w 614 budynkach, co stanowi 10,2% budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi i 15,8% ogółu zmodernizowanych budynków w latach 2007-2013. Modernizacja węzła cieplnego przeprowadzona była w 474 budynkach, stanowiących 41,4% budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi i 20,2% wszystkich zmodernizowanych budynków badanego okresu. Największy odsetek (77,9%) budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi stanowiły obiekty, w których przeprowadzono modernizację wewnętrznej instalacji ogrzewania wykazaną w 892 obiektach, co stanowi 22,9% ogółu zmodernizowanych budynków w omawianych latach.

Wykres 5. Budynki według przeprowadzonej modernizacji systemów grzewczych c.o. w latach 2007-2013



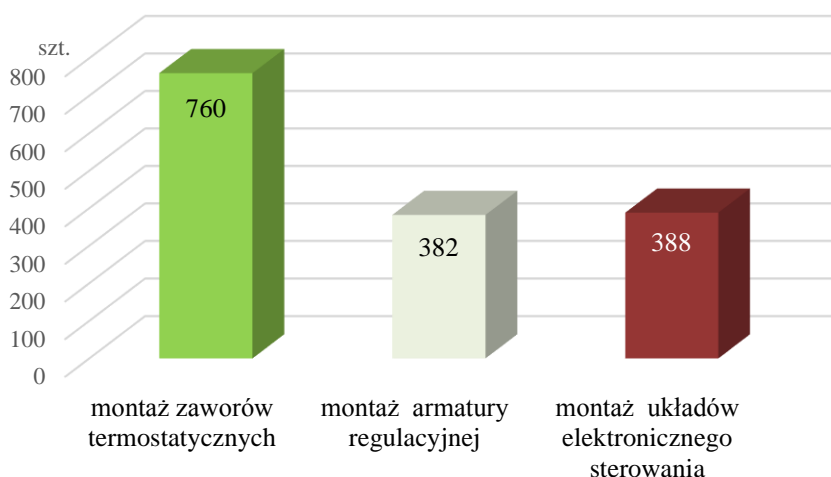
Największy udział budynków ze zmodernizowanym systemem grzewczym w stosunku do wszystkich zmodernizowanych budynków w latach 2007-2013 zanotowano w województwach: podlaskim (39,0%), pomorskim (33,5%) i opolskim (33,3%), najmniejszy natomiast w łódzkim (19,2%), lubuskim (22,6%) i świętokrzyskim (23,2%).

W ramach modernizacji wewnętrznej instalacji ogrzewania wykazywano następujące rodzaje usprawnień: montaż zaworów termostatycznych, armatury regulacyjnej oraz układów elektronicznego sterowania.

Najwięcej modernizacji wewnętrznej instalacji ogrzewania zanotowano w latach 2007-2013 w województwie pomorskim i śląskim (ok. 85% budynków, gdzie zmodernizowano systemy grzewcze), najmniej w lubuskim i opolskim (ok. 70%).

Najczęściej stosowanym rodzajem usprawnień przeprowadzonych w latach 2007-2013 był montaż zaworów termostatycznych wykazany w 760 budynkach, czyli w 66,4% ogółu budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi. Instalacje armatury regulacyjnej oraz układów elektronicznego sterowania odnotowano w podobnej wielkości – po ok. 34% analogicznej grupy budynków.

Wykres 6. Budynki według rodzaju usprawnień wewnętrznej instalacji ogrzewania, zainstalowanych w latach 2007-2013

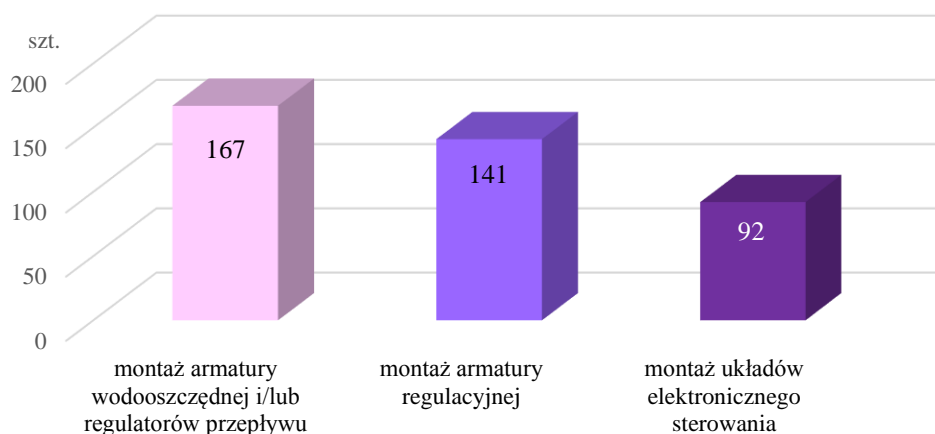


Modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej w latach 2007-2013 wykazano w 386 budynkach administracji publicznej, co stanowiło 33,7% budynków ze zmodernizowanym systemem grzewczym i 9,9% ogółu zmodernizowanych budynków w tym okresie. Spośród tych budynków kompleksowej wymiany instalacji ciepłej wody użytkowej dokonano w 71,2% obiektów.

Spośród obiektów ze zmodernizowanymi w latach 2007-2013 systemami grzewczymi – w województwach: kujawsko-pomorskim i mazowieckim wykazano modernizacje instalacji c.w.u w ok. 40% budynków, a w opolskim i lubelskim w ok. 20% budynków.

Kolejną grupą badanych działań w ramach modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) były usprawnienia dotyczące montażu armatury wodoszczędnej i/lub regulatorów przepływu, montażu armatury regulacyjnej oraz układów elektronicznego sterowania. Najczęściej wykazany rodzajem usprawnień w latach 2007-2013 był montaż armatury wodoszczędnej i/lub regulatorów przepływu wykazany w 167 budynkach, czyli w 66,3% budynków, w których zastosowano usprawnienia z tego zakresu.

Wykres 7. Budynki według rodzaju usprawnień instalacji ciepłej wody użytkowej, zainstalowanych w latach 2007-2013



Modernizacje systemów grzewczych budynków były intensywnie prowadzone również przed rokiem 2007. Wykonano je w 1724 budynkach tj. w około 51% większej liczbie budynków niż w badanym okresie 2007-2013. W latach 2000-2006 województwa podkarpackie i podlaskie wyróżniały się największym – ponad 50%, a łódzkie i zachodniopomorskie najmniejszym - mniejszym niż 38% udziałem budynków ze zmodernizowanym systemem grzewczym w stosunku do wszystkich zmodernizowanych budynków w województwie.

Po roku 2013 modernizację systemów grzewczych wykonano w 184 budynkach.

Instalacja urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii

Instalacje urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii obejmujących: zarządzanie pracą instalacji grzewczej, zarządzanie pracą instalacji wentylacji i klimatyzacji, pomiary, nadzór i sterowanie mocą, kompensację mocy biernej w badanym okresie - dokonano

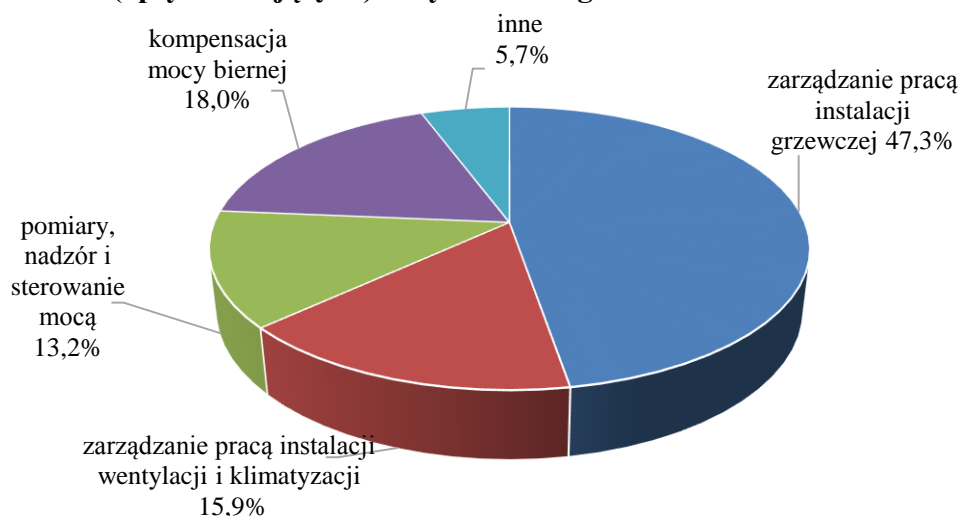
w 243 budynkach, co stanowiło 6,3% ogółu modernizowanych budynków administracji publicznej w latach 2007-2013.

Instalacji omawianych urządzeń dokonano w ok. 8% modernizowanych budynków administracji rządowej i w 5,5% budynków administracji samorządowej modernizowanych w badanym okresie.

Najwięcej instalacji tego typu w stosunku do ogólnej liczby zmodernizowanych obiektów w województwie (prawie 11%) wykazano w omawianym okresie w województwie mazowieckim, a najmniej (niewiele ponad 3%) na terenie województwa podlaskiego i warmińsko-mazurskiego.

Zdecydowanie najwięcej, bo w 158 budynkach dokonano w latach 2007-2013 instalacji urządzeń zarządzających systemem grzewczym. Systemy kompensacji mocy biernej zainstalowano w 60 budynkach, natomiast w 53 budynkach wykonano instalację urządzeń zarządzających pracą wentylacji i klimatyzacji oraz w podobnej ilości budynków odnotowano instalację urządzeń obejmujących pomiary, nadzór i sterowanie mocą.

Wykres 8. Struktura zainstalowanych urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii w latach 2007-2013



Przed rokiem 2007 urządzenia zarządzające (optymalizujące) zużyciem energii zainstalowano w 392 budynkach tj. w około 61% większej liczbie budynków niż w badanym okresie 2007-2013. W latach 2000-2006 w tego typu działaniach dominowało województwo mazowieckie (ok. 20%) i lubuskie (12,5%), przy najmniejszym udziale województw podlaskiego i kujawsko-pomorskiego (po niecałe 6% zmodernizowanych w tym czasie budynków w województwie).

Po roku 2013 instalację tych urządzeń wykonano w 55 budynkach.

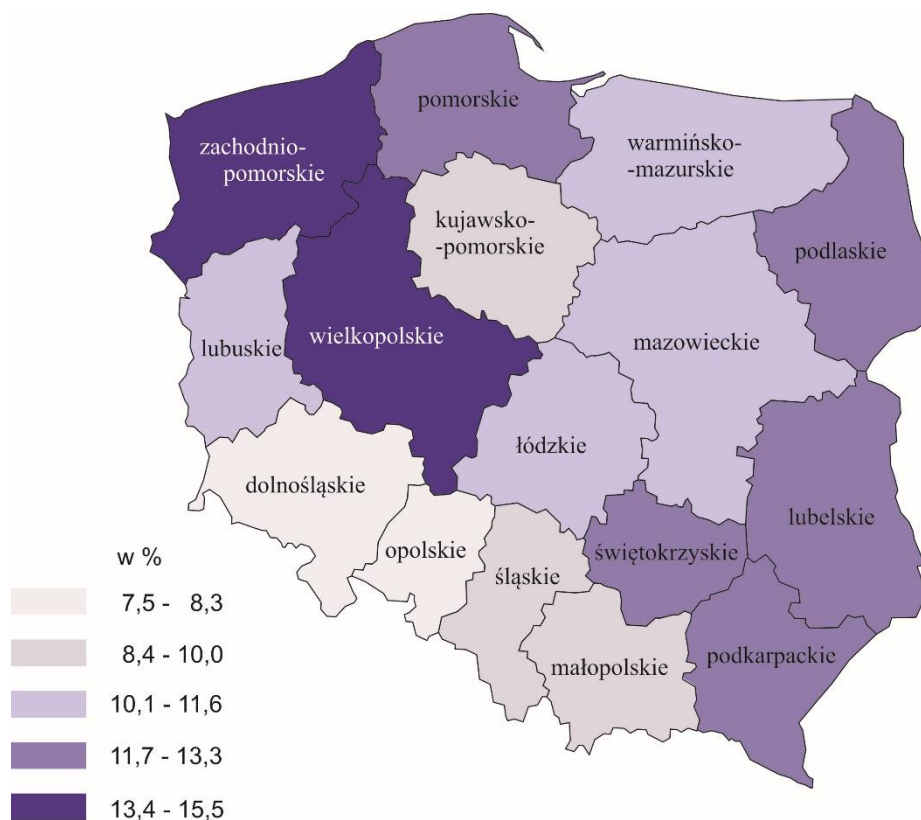
Nośniki i źródła energii na cele centralnego ogrzewania

Modernizację polegającą na zamianie nośników i źródeł energii na cele grzewcze w latach 2007-2013 wykonano w 439 budynkach, stanowiących ponad 11% ogółu zmodernizowanych w badanych latach budynków administracji publicznej.

Spośród zmodernizowanych budynków w administracji rządowej odsetek przeprowadzonych modernizacji polegających na zamianie nośników i źródeł energii na cele grzewcze wyniósł 7,8%, natomiast w sektorze administracji samorządowej 13,2% w stosunku do ogółu budynków zmodernizowanych w latach 2007-2013 w tych sektorach.

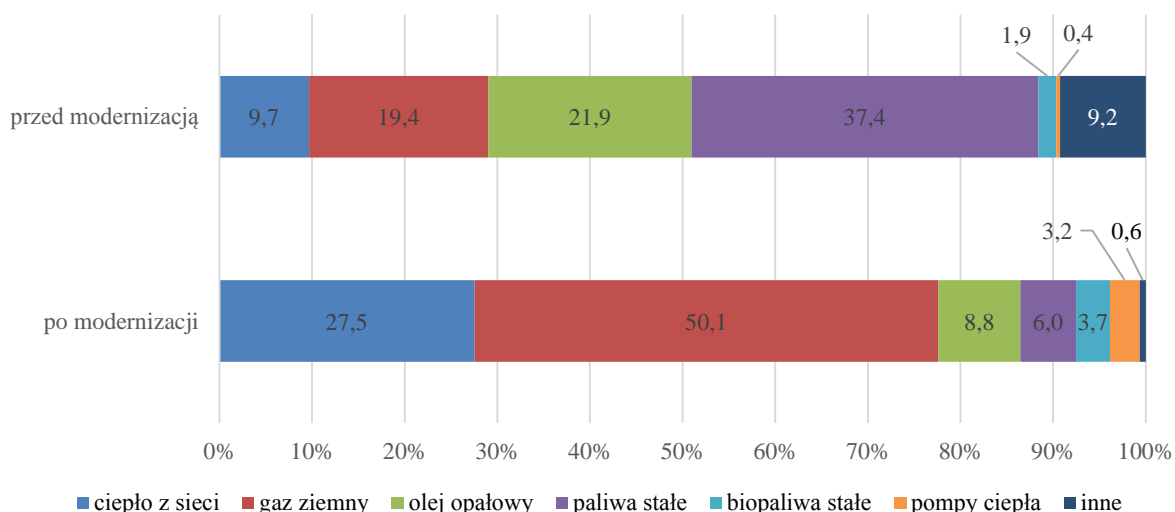
W zakresie przebudowy systemu grzewczego największy udział budynków zmodernizowanych odnotowano w województwie zachodniopomorskim (15,5%), a najmniejszy w dolnośląskim (7,5%) w odniesieniu do ogółu zmodernizowanych budynków w danym województwie w badanym okresie.

Mapa 5. Udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.o. do zmodernizowanych budynków według województw w latach 2007-2013



W zmodernizowanych budynkach administracji publicznej zbadano rodzaje zamienianych nośników i źródeł energii wykorzystywanych na cele centralnego ogrzewania. Najczęściej zamienianym rodzajem paliwa, używanego do tego celu było paliwo stałe (około 37% zamian) i olej opałowy (21,9% zamian). Po modernizacji najczęściej występującym nośnikiem był: gaz ziemny (50,1% zamian) i ciepło z sieci (27,5% zamian).

Wykres 9. Struktura zamienianych nośników na cele ogrzewania w latach 2007-2013



Przed rokiem 2007 działania polegające na zamianie nośników i źródeł energii na cele centralnego ogrzewania wykonano w 406 budynkach. Skala tych działań stanowiła około 92% modernizacji tego typu, przeprowadzonych w badanym okresie 2007-2013. W latach 2000-2006 największy odsetek budynków, w których wykazano omawiane działania w stosunku do budynków zmodernizowanych zaobserwowano w lubuskim i lubelskim, po ok.16%, a najmniejszy w kujawsko-pomorskim i śląskim (po ok. 7%).

Po roku 2013 nośniki i źródła energii zamieniono w 71 budynkach.

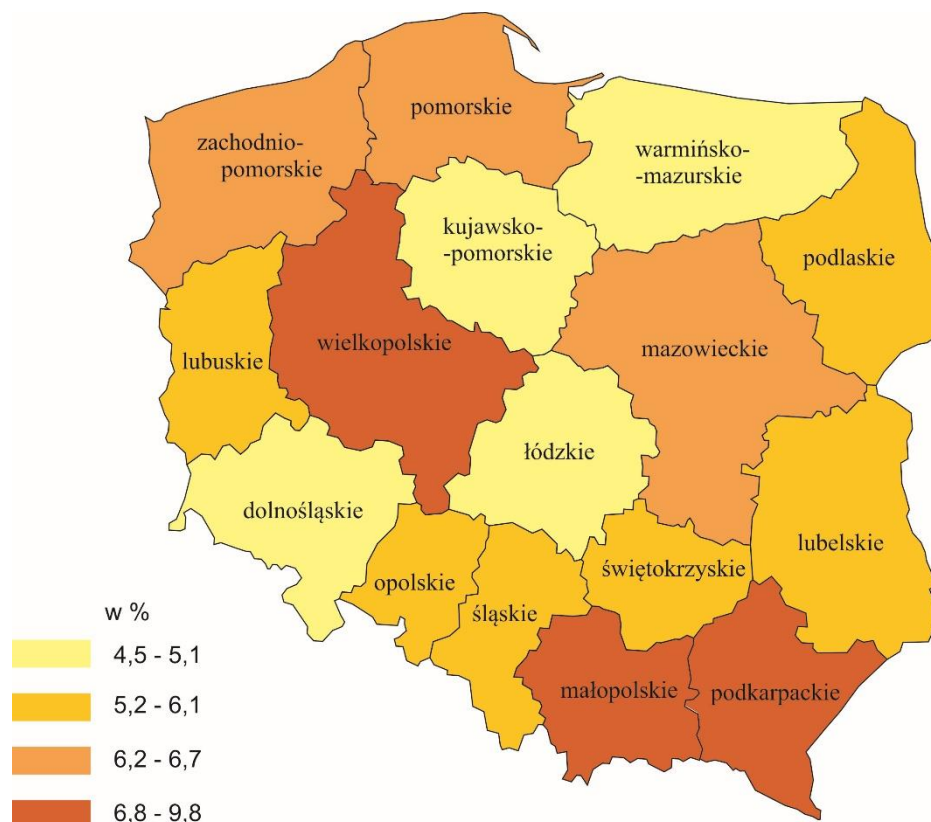
Nośniki i źródła energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej

Modernizację polegającą na zamianie nośników i źródeł energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej w latach 2007-2013 zanotowano w 253 budynkach, stanowiących 6,5% ogółu zmodernizowanych w tym okresie budynków administracji publicznej.

Modernizację w tym zakresie przeprowadzano nieco częściej w budynkach administracji rządowej – w prawie 7% ogółu budynków zmodernizowanych w latach 2007-2013 w tym sektorze, przy 6,3% udziale analogicznej grupy budynków administracji samorządowej.

Największy udział budynków zmodernizowanych w zakresie systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej do ogółu budynków zmodernizowanych w badanym okresie w danym województwie odnotowano w podkarpackim (9,8%), a najniższy w łódzkim (4,5%).

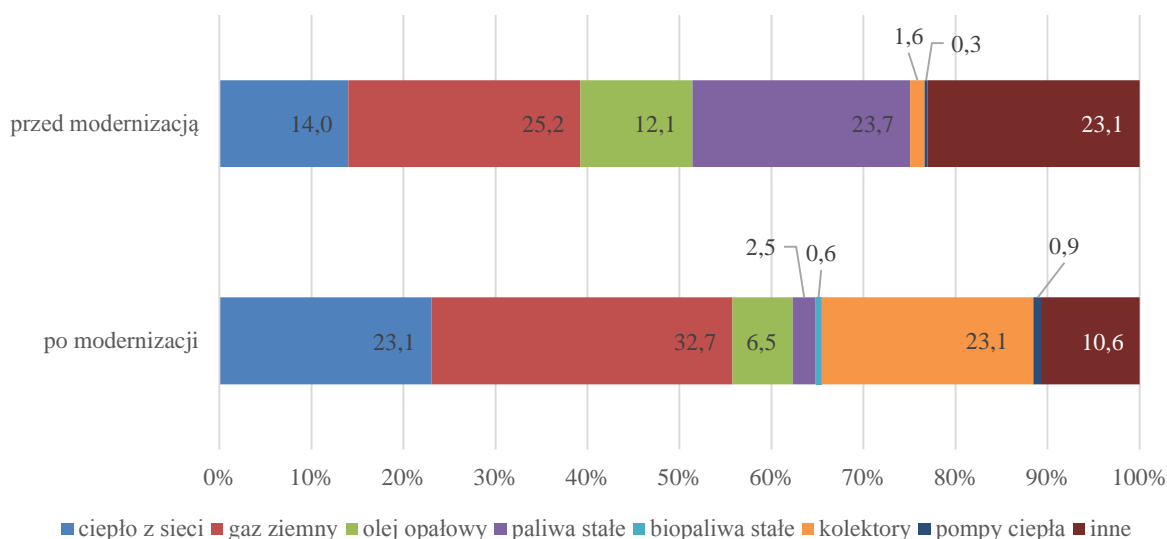
Mapa 6. Udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej do zmodernizowanych budynków według województw w latach 2007-2013



W zmodernizowanych budynkach administracji publicznej zbadano rodzaje zamienianych nośników i źródeł energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Najczęściej zamienianymi nośnikami wykorzystywanymi do przygotowania ciepłej wody użytkowej był gaz ziemny (w 25,2% zamian) i paliwo stałe (w 23,7% zamian). Po modernizacji najczęściej występującym nośnikiem lub źródłem energii był gaz ziemny (32,7% zamian), ciepło z sieci i kolektory słoneczne (po 23,1% zamian).

Wykres 10. Struktura zamienianych nośników i źródeł energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej w latach 2007-2013



Przed rokiem 2007 działania polegające na zamianie nośników i źródeł energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej wykonano w 167 budynkach. Skala tych działań stanowiła około 66% modernizacji tego typu, dokonanych w badanym okresie 2007-2013.

W latach 2000-2006 największy udział budynków, w których przeprowadzono analizowane działania zaobserwowano w świętokrzyskim (6,9%) a najniższy w kujawsko-pomorskim (2,5% ogółu zmodernizowanych w tym okresie budynków w województwie).

Po roku 2013 nośniki i źródła energii zamieniono w 66 budynkach.

Modernizacja systemu wentylacji i klimatyzacji

Modernizacji systemu wentylacji w latach 2007-2013 dokonano w 335 budynkach, co stanowiło prawie 9% budynków zmodernizowanych w tym okresie, natomiast systemy klimatyzacji zmodernizowano w 162 budynkach, stanowiących ponad 4% ogółu budynków modernizowanych w badanym okresie.

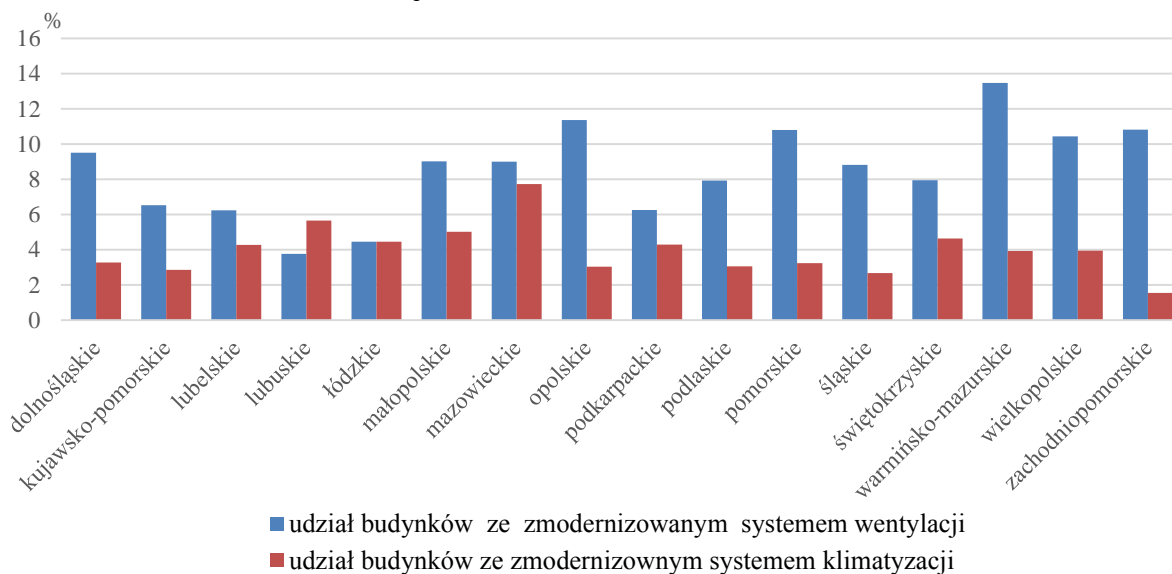
W budynkach administracji rządowej dokonano modernizacji systemu wentylacji w 9,4%, natomiast systemu klimatyzacji w 4,5% obiektów zmodernizowanych w latach 2007-2013. Na administrację samorządową przypadało 8,2% budynków z przeprowadzoną modernizacją systemu wentylacji i prawie 4% ze zmodernizowanym systemem klimatyzacji w analogicznym okresie.

Największy odsetek zmodernizowanych budynków, w których przeprowadzono modernizację wentylacji stwierdzono w latach 2007-2013 w województwie warmińsko-

mazurskim (13,5%) i opolskim (11,4%). Najrzadziej przeprowadzano ten typ modernizacji w lubuskim i łódzkim (3,8% i 4,5%).

Udział budynków ze zmodernizowanymi systemami klimatyzacji w stosunku do ogólnej liczby zmodernizowanych budynków w województwach w badanym okresie był największy w mazowieckim i lubuskim (7,7% i 5,7%), a najmniejszą skalę tego typu działań zaobserwowano w zachodniopomorskim i śląskim (1,6% i 2,7%).

Wykres 11. Udział budynków ze zmodernizowanymi systemami wentylacji i klimatyzacji w stosunku do ogólnej liczby zmodernizowanych budynków w województwach w latach 2007-2013



Przed rokiem 2007 modernizację systemu wentylacji wykonano w 122 budynkach, a systemu klimatyzacji w 20 budynkach. Skala tych działań stanowiła odpowiednio około 36% i 12% modernizacji tego typu w badanym okresie 2007-2013. Największy odsetek zmodernizowanych budynków, w których przeprowadzono modernizację wentylacji stwierdzono w latach 2000-2006 w lubuskim (6,7%) i mazowieckim (6,2%) a najmniejszy w warmińsko-mazurskim i podlaskim (1,8% i 1,9%). Udział budynków ze zmodernizowanymi systemami klimatyzacji w stosunku do ogólnej liczby zmodernizowanych budynków w województwach w latach 2000-2006 był najwyższy w podlaskim i warmińsko-mazurskim (niecałe 2%) natomiast nie zanotowano takich budynków w tym okresie w lubuskim, mazowieckim, opolskim i śląskim.

Po roku 2013, zarówno modernizację systemu wentylacji jak i klimatyzacji przeprowadzono w 58 budynkach.

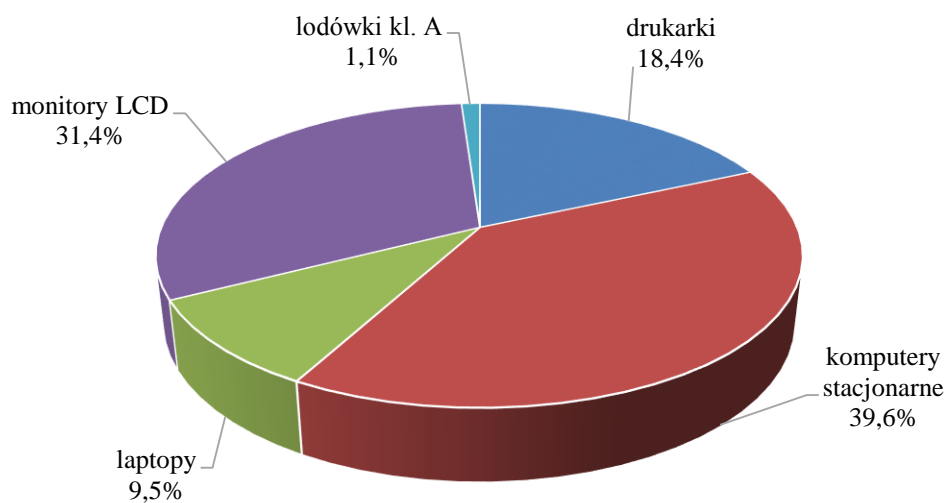
Wymiana urządzeń elektrycznych/elektronicznych

Badanie wymiany urządzeń elektrycznych/elektronicznych obejmowało najczęściej stosowane w administracji publicznej urządzenia – drukarki, komputery stacjonarne, laptopy, monitory LCD i lodówki kl. A.

W latach 2007-2013 w 3348 budynkach administracji publicznej dokonano wymiany tych urządzeń, co stanowiło 55,2% wszystkich zbadanych budynków i 86,1% ogółu zmodernizowanych budynków w tym okresie. Na administrację rządową przypada 1148 budynków (84,8% ogółu budynków zmodernizowanych w tym sektorze w latach 2007-2013), natomiast na administrację samorządową w analogicznym okresie przypada 2200 budynków, (86,7% ogółu zmodernizowanych budynków samorządowych).

Największą grupę urządzeń, które wymieniono stanowiły komputery stacjonarne - 118,3 tys. sztuk, monitory LCD -93,8 tys. sztuk oraz drukarki -54,9 tys. sztuk.

Wykres 12. Struktura wymienionych urządzeń elektrycznych/elektronicznych w latach 2007-2013



Wymiana omawianych urządzeń elektrycznych/elektronicznych we wszystkich województwach kształtowała się na poziomie wynoszącym od ok. 79% do blisko 92% w stosunku do ogółu zmodernizowanych budynków w danym województwie, z czego najwięcej wymian tych urządzeń zaobserwowano w lubuskim i opolskim (ponad 90%) a najmniej w śląskim i kujawsko-pomorskim (ok. 80%).

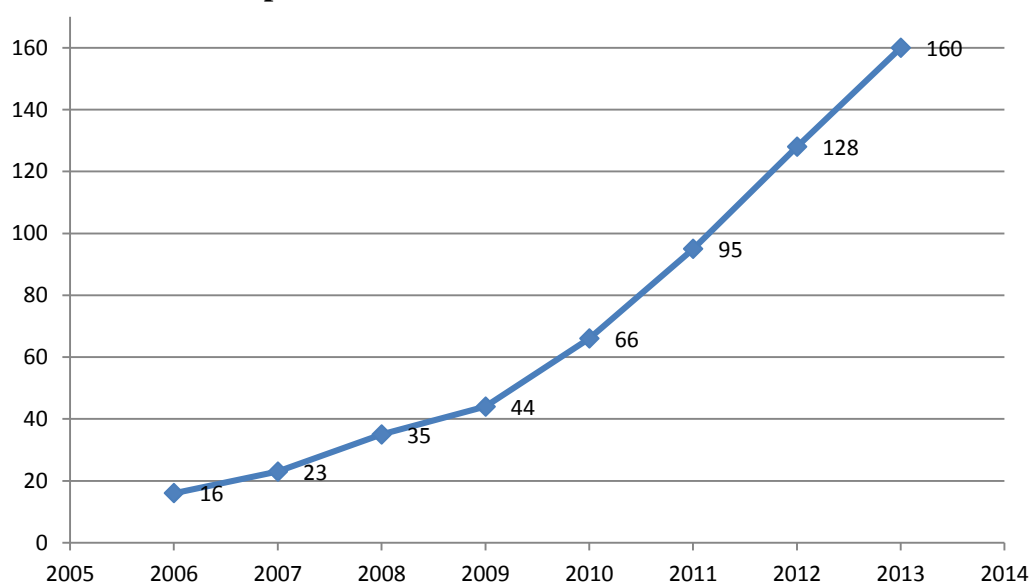
4. Instalacje odnawialnych źródeł energii (OZE) w budynkach

Spośród 6065 budynków, w których przeprowadzono badanie, przed 2007 r. w 16 budynkach funkcjonowały instalacje odnawialnych źródeł energii. Liczba budynków, w których zainstalowano odnawialne źródła energii w latach 2007-2013 wynosiła 144. Najwięcej instalacji OZE powstało w latach 2012 oraz 2013.

Tabl. 14. Liczba budynków, w których zainstalowano OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	Ogółem	przed 2007	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	w latach 2007 - 2013
Liczba budynków z instalacją OZE	160	16	7	12	9	22	29	33	33	144

Wykres 13. Liczba budynków administracji publicznej z instalacjami OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013

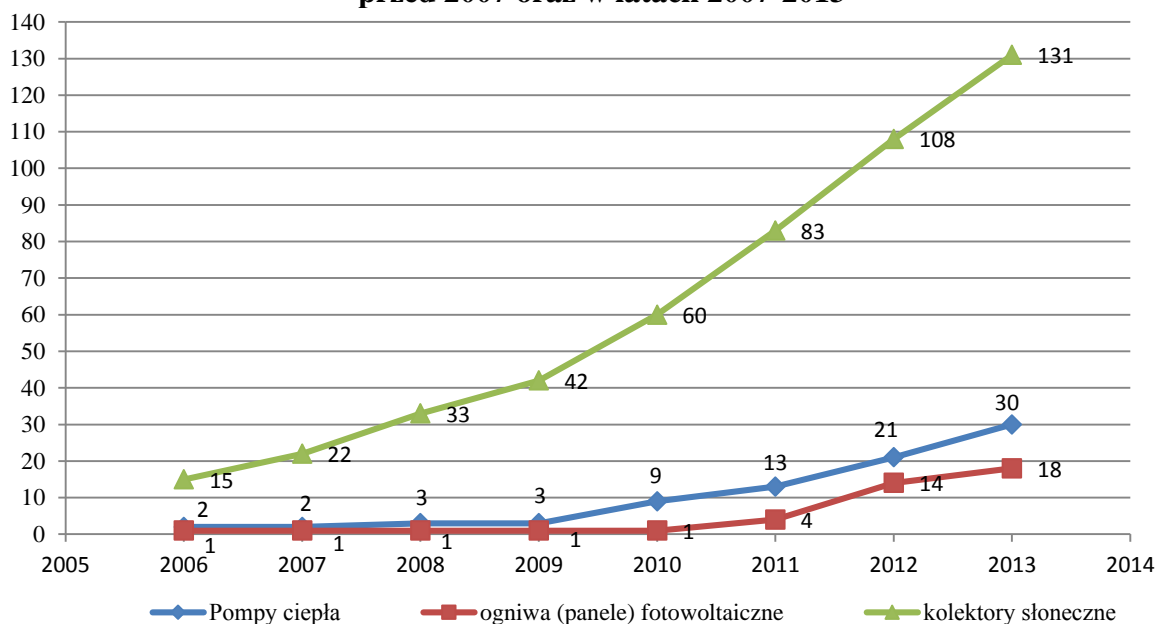


Przed 2007 oraz w latach 2007-2013 najwięcej zrealizowano instalacji kolektorów słonecznych, najmniej instalacji paneli fotowoltaicznych.

Tabl. 15 Liczba zrealizowanych instalacji OZE przed 2007 oraz w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	Liczba zrealizowanych instalacji OZE		
	pompy ciepła	ogniwa (panele) fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
Ogółem	30	18	131
przed 2007	2	1	15
2007	-	-	7
2008	1	-	11
2009	-	-	9
2010	6	-	18
2011	4	3	23
2012	8	10	25
2013	9	4	23
w latach 2007 - 2013	28	17	116

Wykres 14. Liczba zrealizowanych instalacji OZE przed 2007 oraz w latach 2007-2013



Budynki w których zainstalowano systemy OZE stanowiły 2,64% przebadanych budynków. Przed 2007 r. udział ten stanowił 0,28%, zaś w roku 2013 – 0,55%.

Tabl. 16 Udział budynków z instalacją OZE w stosunku do ogółu budynków administracji publicznej

Wyszczególnienie	Udział budynków z instalacją OZE w %
Ogółem	2,64
przed 2007	0,28
2007	0,12
2008	0,21
2009	0,15
2010	0,37
2011	0,49
2012	0,55
2013	0,55
w latach 2007-2013	2,38

W 2013 r. udział budynków z poszczególnymi instalacjami OZE w stosunku do ogółu budynków administracji publicznej wyniósł dla: pomp ciepła 0,15%, ogniw fotowoltaicznych 0,07%, kolektorów słonecznych 0,38%. Przed 2007 r. udział budynków, w których zastosowano, pompy ciepła wyniósł 0,04%, panele fotowoltaiczne 0,02%, zaś kolektory słoneczne 0,27%. W latach 2007 - 2013 udział ten wynosił dla: pomp ciepła 0,46%, paneli fotowoltaicznych 0,28%, kolektorów słonecznych 1,92%.

Tabl.17. Udział budynków z poszczególnymi instalacjami OZE w stosunku do ogółu budynków administracji publicznej

Wyszczególnienie	Udział budynków, w których zastosowano		
	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
	w %		
Ogółem	0,49	0,30	2,16
przed 2007	0,04	0,02	0,27
2007	-	-	0,12
2008	0,02	-	0,19
2009	-	-	0,15
2010	0,10	-	0,31
2011	0,07	0,05	0,39
2012	0,13	0,17	0,42
2013	0,15	0,07	0,38
w latach 2007-2013	0,46	0,28	1,92

Spośród budynków administracji publicznej, w których zastosowano OZE udziały poszczególnych instalacji kształtowały się następująco:

- kolektory słoneczne 81,88%;
- pompy ciepła 18,75%;
- panele fotowoltaiczne 11,25%.

Udział zastosowanych instalacji OZE w budynkach administracji publicznej wyniósł powyżej 100%, ponieważ w niektórych budynkach zastosowano więcej niż jedno źródło odnawialne.

Tabl. 18. Udział budynków administracji publicznej, w których zastosowano poszczególne instalacje do budynków ogółem z instalacjami OZE

Wyszczególnienie	Udział budynków, w których zastosowano		
	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
	w %		
Ogółem	18,75	11,25	81,88
przed 2007	12,50	6,25	93,75
2007	-	-	100,00
2008	8,33	-	91,67
2009	-	-	100,00
2010	27,27	-	81,82
2011	13,79	10,34	79,31
2012	24,24	30,30	75,76
2013	27,27	12,12	69,70
w latach 2007-2013	19,44	11,81	80,56

Liczba budynków administracji rządowej oraz samorządowej z instalacjami OZE

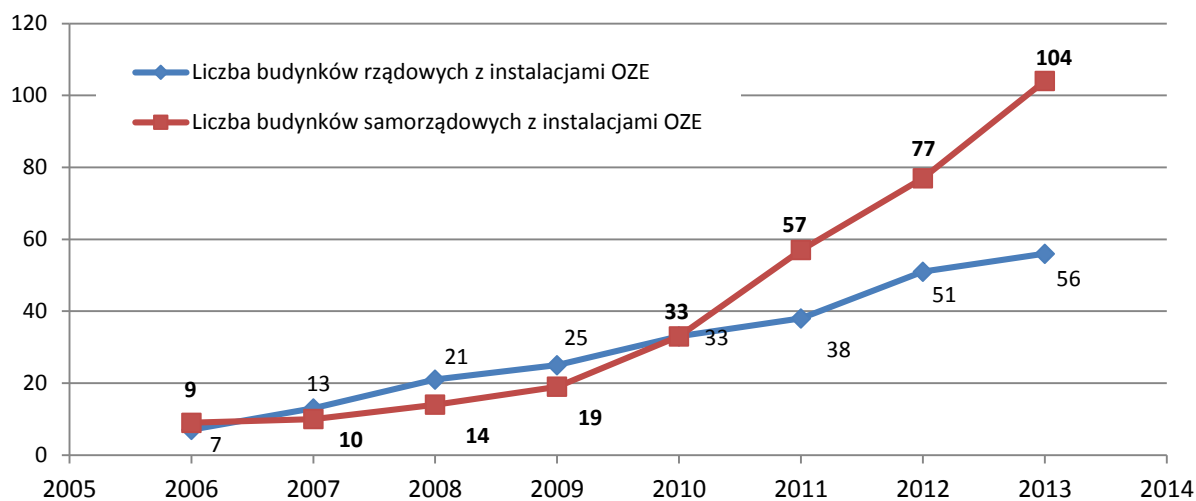
W 56 budynkach administracji rządowej z 2143 obiektów zastosowano instalacje OZE, w 7 budynkach administracji rządowej zainstalowano instalacje OZE przed 2007 r., a w 50 budynkach w latach 2007 - 2013.

Z przebadanych 3922 budynków administracji samorządowej w 104 obiektach stwierdzono instalacje OZE. Przed 2007 r. występowało 9 instalacji OZE, a 95 instalacji OZE w latach 2007 - 2013.

Tabl. 19. Liczba budynków administracji rządowej oraz samorządowej, w których powstały instalacje OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	Liczba budynków w których powstały instalacje OZE administracji	
	rządowej	samorządowej
Ogółem	56	104
przed 2007	7	9
2007	6	1
2008	8	4
2009	4	5
2010	8	14
2011	5	24
2012	13	20
2013	6	27
w latach 2007 - 2013	50	95

Wykres 15. Liczba budynków administracji rządowej oraz samorządowej w których powstały instalacje OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013



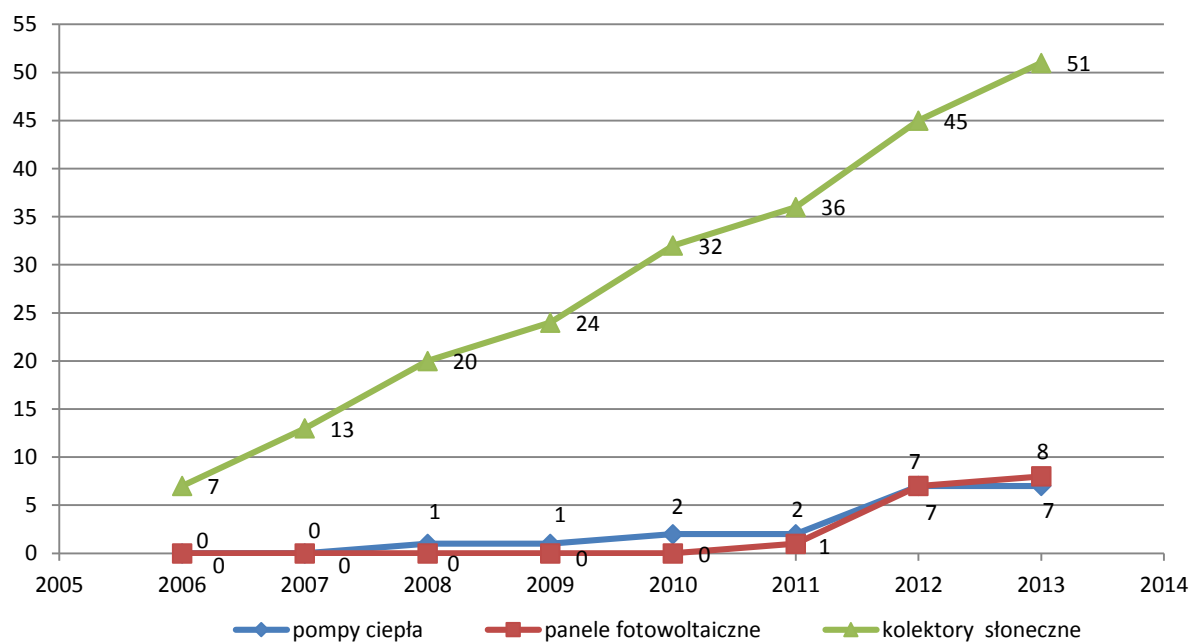
W budynkach administracji rządowej w okresie przed 2007 oraz w latach 2007-2013 najczęściej wybudowano instalacje kolektorów słonecznych – 51, najmniej pomp ciepła – 7.

W budynkach administracji samorządowej w okresie przed 2007 oraz w latach 2007-2013 najczęściej wybudowano instalacje kolektorów słonecznych – 80, najmniej systemów fotowoltaicznych – 10.

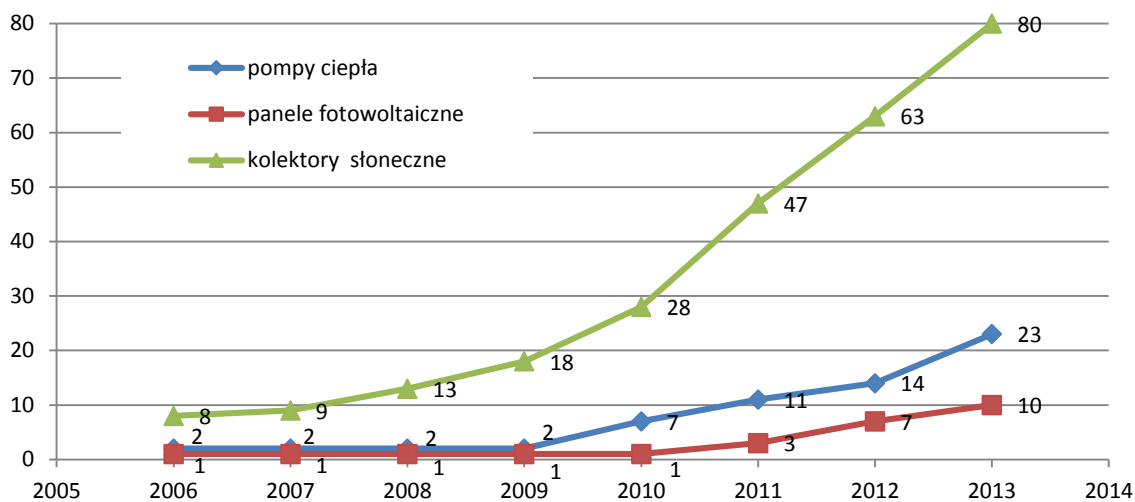
Tabl. 20. Liczba budynków administracji rządowej oraz samorządowej z instalacjami OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	Liczba zrealizowanych instalacji OZE w budynkach administracji					
	rządowej			samorządowej		
	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
Ogółem	7	8	51	23	10	80
przed 2007	-	-	7	2	1	8
2007	-	-	6	-	-	1
2008	1	-	7	-	-	4
2009	-	-	4	-	-	5
2010	1	-	8	5	-	10
2011	-	1	4	4	2	19
2012	5	6	9	3	4	16
2013	-	1	6	9	3	17
w latach 2007-2013	7	8	44	21	9	72

Wykres 16. Liczba zrealizowanych instalacji OZE w budynkach administracji rządowej przed 2007 oraz w latach 2007-2013



Wykres 17. Liczba zrealizowanych instalacji OZE w budynkach administracji samorządowej przed 2007 oraz w latach 2007-2013



Ze wszystkich przebadanych budynków administracji rządowej, w 56 występowały instalacje OZE, co stanowi 2,61%. Przed 2007 r. udział ten stanowił 0,35%, zaś w latach 2007-2013 stanowił on 2,30%.

Ze wszystkich przebadanych budynków administracji samorządowej w 104 występowały instalacje OZE, co stanowi 2,65%. Przed 2007 r. udział ten stanowił 0,25%, zaś w latach 2007-2013 stanowił on 2,43%.

Tabl. 21. Udział budynków z instalacją OZE w stosunku do ogółu budynków administracji rządowej oraz samorządowej

Wyszczególnienie	Udział budynków z instalacją OZE w budynkach administracji:	
	rządowej	samorządowej
	w %	
Ogółem	2,61	2,65
przed 2007	0,35	0,25
2007	0,29	0,03
2008	0,39	0,11
2009	0,19	0,13
2010	0,38	0,37
2011	0,24	0,62
2012	0,61	0,51
2013	0,28	0,69
w latach 2007-2013	2,30	2,43

Udział przebadanych budynków w administracji rządowej z poszczególnymi instalacjami OZE w stosunku do ogółu budynków administracji rządowej wyniósł dla: pomp ciepła 0,33%, ogniw fotowoltaicznych 0,37%, kolektorów słonecznych 2,38% (tabl.22). Przed 2007 r. udział budynków w których zastosowano kolektory słoneczne wynosił 0,35%, nie występowały pompy ciepła oraz panele fotowoltaiczne. W latach 2007-2013 udział budynków z poszczególnymi instalacjami OZE wyniósł dla: pomp ciepła 0,33%, paneli fotowoltaicznych 0,37%, zaś dla kolektorów słonecznych 2,06%.

Udział przebadanych budynków administracji samorządowej z poszczególnymi instalacjami OZE w stosunku do ogółu budynków administracji samorządowej wyniósł dla: pomp ciepła 0,59%, ogniw fotowoltaicznych 0,25%, kolektorów słonecznych 2,04% (tabl. 22). Przed 2007 r. udział budynków, w których zastosowano pompy ciepła wyniósł 0,05%, panele fotowoltaiczne 0,03%, zaś kolektory słoneczne 0,22%. W latach 2007-2013 udział ten wynosił dla: pomp ciepła 0,54%, paneli fotowoltaicznych 0,23%, kolektorów słonecznych 1,84%.

Tabl. 22. Udział budynków z poszczególnymi instalacjami OZE w stosunku do ogółu budynków administracji rządowej oraz samorządowej

Wyszczególnienie	Udział budynków z poszczególnymi instalacjami OZE do ogółu budynków administracji:					
	rządowej			samorządowej		
	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne	pompy ciepła	systemy fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
	w %					
Ogółem	0,33	0,37	2,38	0,59	0,25	2,04
przed 2007	-	-	0,35	0,05	0,03	0,22
2007	-	-	0,29	-	-	0,03
2008	0,05	-	0,34	-	-	0,11
2009	-	-	0,19	-	-	0,13
2010	0,05	-	0,38	0,13	-	0,26
2011	-	0,05	0,19	0,10	0,05	0,49
2012	0,24	0,28	0,42	0,08	0,10	0,41
2013	-	0,05	0,28	0,23	0,08	0,44
w latach 2007-2013	0,33	0,37	2,06	0,54	0,23	1,84

Spośród budynków administracji rządowej, w których zastosowano OZE udziały poszczególnych instalacji kształtowały się następująco (tabl. 23):

- kolektory słoneczne 91,07%;
- pompy ciepła 12,50%;
- panele fotowoltaiczne 14,29%.

Spośród budynków administracji samorządowej w których zastosowano OZE udziały poszczególnych instalacji kształtowały się następująco (tabl. 23):

- kolektory słoneczne 76,92%;
- pompy ciepła 22,12%;
- panele fotowoltaiczne 9,62%.

Tabl. 23. Udział budynków, w których zastosowano instalacje OZE

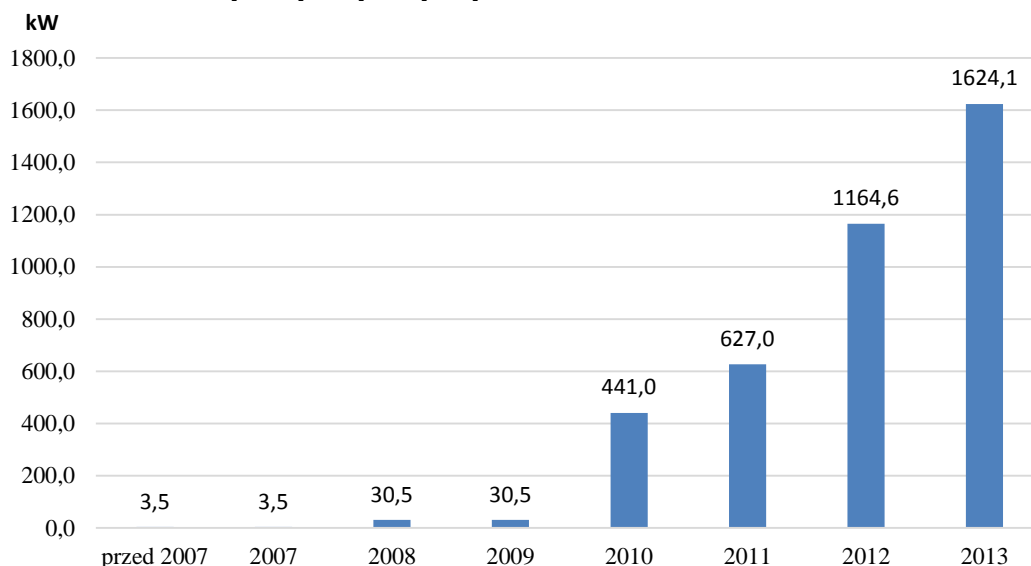
Wyszczególnienie	Udział budynków, w których zastosowano instalacje OZE w administracji					
	rządowej			samorządowej		
	pompy ciepła	panele fotowoltaiczne	kolektory słoneczne	pompy ciepła	panele fotowoltaiczne	kolektory słoneczne
	w %					
Ogółem	12,50	14,29	91,07	22,12	9,62	76,92
przed 2007	-	-	100,00	22,22	11,11	88,89
2007	-	-	100,00	-	-	100,00
2008	12,50	-	87,50	-	-	100,00
2009	-	-	100,00	-	-	100,00
2010	12,50	-	100,00	35,71	-	71,43
2011	-	20,00	80,00	16,67	8,33	79,17
2012	38,46	46,15	69,23	15,00	20,00	80,00
2013	-	16,67	100,00	33,33	11,11	62,96
w latach 2007-2013	14,29	16,33	89,80	22,11	9,47	75,79

Moce nowych instalacji według ich rodzajów

Pompy ciepła

W zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem moc cieplna pomp ciepła przed rokiem 2007 (od 2000) i w latach 2007-2013 wynosiła 1624,1 kW.

Wykres 18. Moce cieplne pomp ciepła przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013



W zbadanych budynkach w latach 2007-2013 zainstalowano łącznie pompy ciepła o mocy cieplnej 1620,6 kW.

Tempo wzrostu mocy cieplnej pomp ciepła w budynkach ogółem administracji publicznej w latach 2007-2013 wyniosło 178%/rok, ale największy skok (15-krotny) miał miejsce w 2010 r.

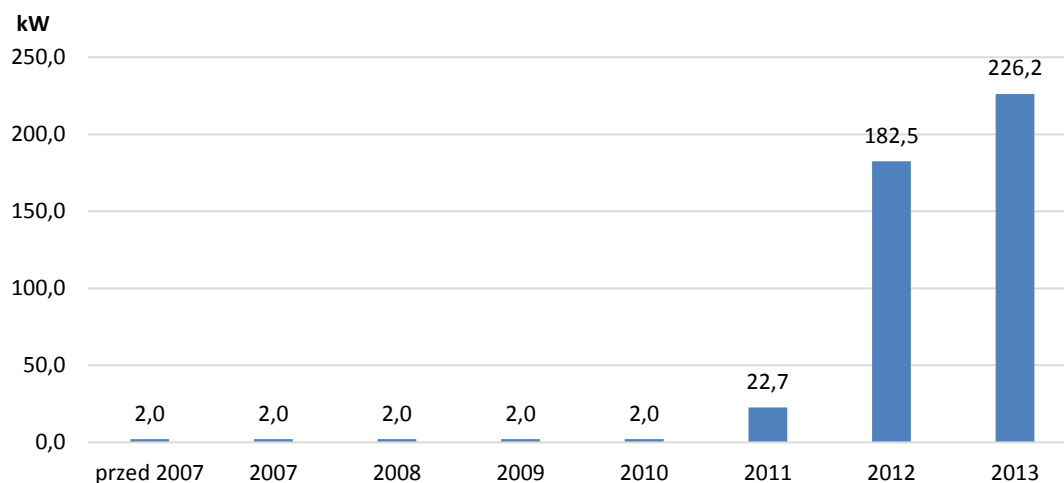
Systemy fotowoltaiczne

W zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem moc systemów fotowoltaicznych przed rokiem 2007 (od 2000) i w latach 2007-2013 wynosiła 226,2 kW.

W latach 2007 – 2013 zainstalowano łącznie systemy fotowoltaiczne o mocy 224,2 kW.

Tempo wzrostu mocy systemów fotowoltaicznych w budynkach ogółem administracji publicznej w latach 2007-2013 wyniosło 120%/rok., ale zasadniczy przyrost nastąpił tylko w latach 2011-2013.

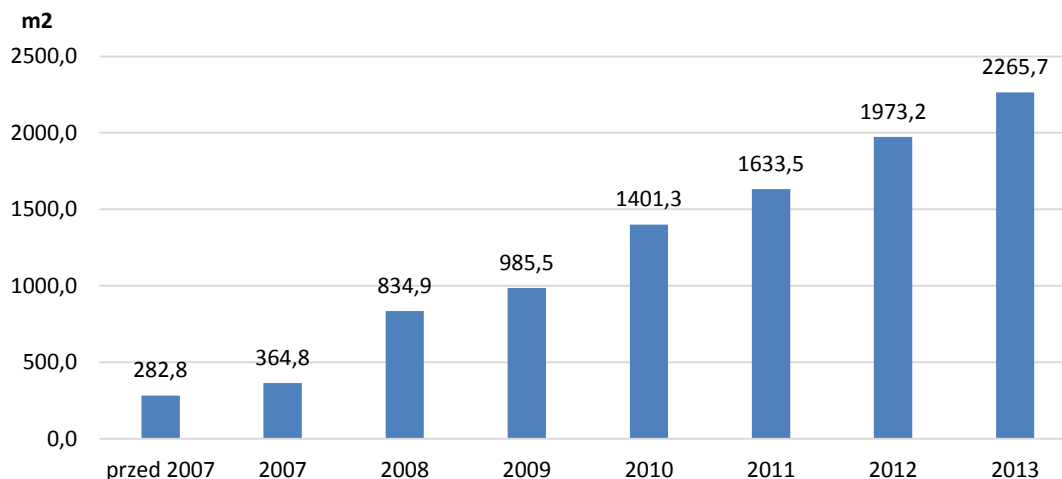
Wykres 19. Moce systemów fotowoltaicznych przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013



Kolektory słoneczne

W zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem powierzchnia apertury kolektorów słonecznych przed rokiem 2007 (od 2000) i w latach 2007-2013 wynosiła 2265,7 m².

Wykres 20. Powierzchnia kolektorów słonecznych przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013



W zbadanych budynkach w latach 2007-2013 zainstalowano łącznie kolektory słoneczne o powierzchni apertury 1982,9 m².

Tempo wzrostu powierzchni kolektorów słonecznych w budynkach ogółem administracji publicznej w latach 2007-2013 wyniosło 36 %/rok.

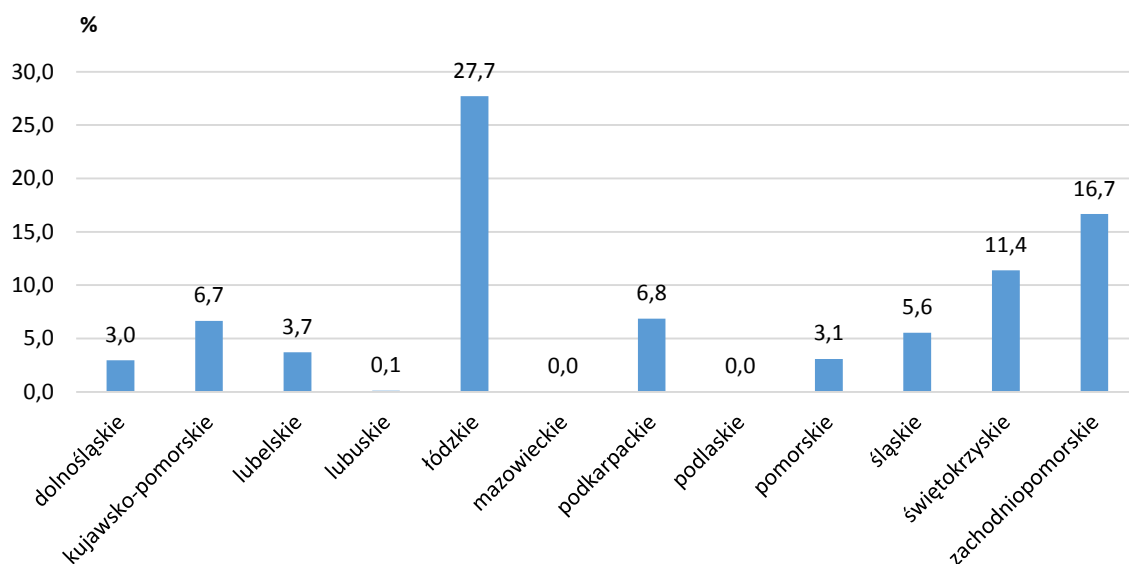
Moce nowych (2007-2013) instalacji OZE według województw

Pompy ciepła

Pompy ciepła instalowano przede wszystkim w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię, a zaspakajały one głównie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania, w znacznie mniejszym stopniu służyły do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Udział mocy nowych pomp ciepła w budynkach poszczególnych województw do mocy pomp ciepła ogółem wahał się od 0% do 27,7%.

Wykres 21. Udział mocy cieplnych nowych pomp ciepła zainstalowanych w latach 2007-2013 wg województw^{*)}



^{*)}w województwach nie wymienionych nie wykazano pomp ciepła instalowanych w okresie jw.

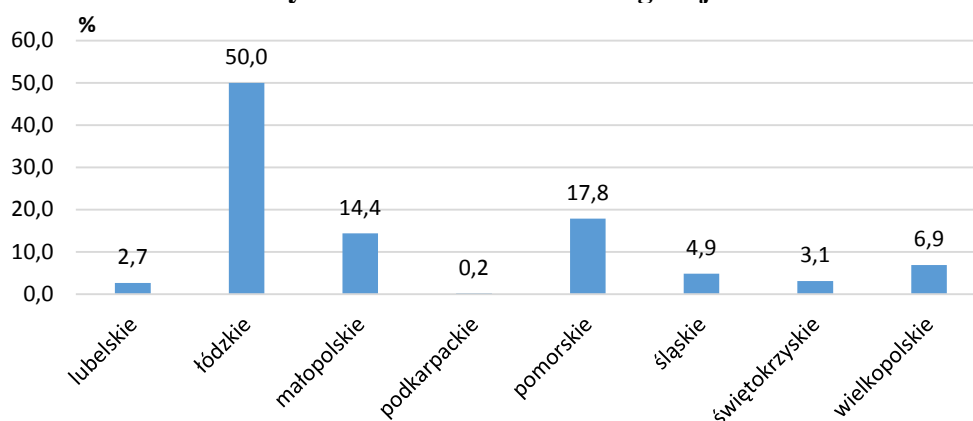
Rozkład mocy cieplnych pomp ciepła według województw charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. Najwięcej takich instalacji znajduje się w województwie łódzkim i śląskim, a następnie w pomorskim i zachodniopomorskim.

Systemy fotowoltaiczne

Systemy fotowoltaiczne są nowymi typami instalacji, w budynkach administracji pojawiły się od 2011 r. - wcześniej, od 2000 r. do 2010 r. występowały sporadycznie.

Udział mocy systemów fotowoltaicznych w budynkach poszczególnych województw do mocy ogółem wahał się od 0% do 50,0%.

Wykres 22. Udział mocy elektrycznych systemów fotowoltaicznych zainstalowanych w latach 2007-2013 wg województw^{*)}



*w województwach nie wymienionych nie wykazano systemów fotowoltaicznych w okresie jw.

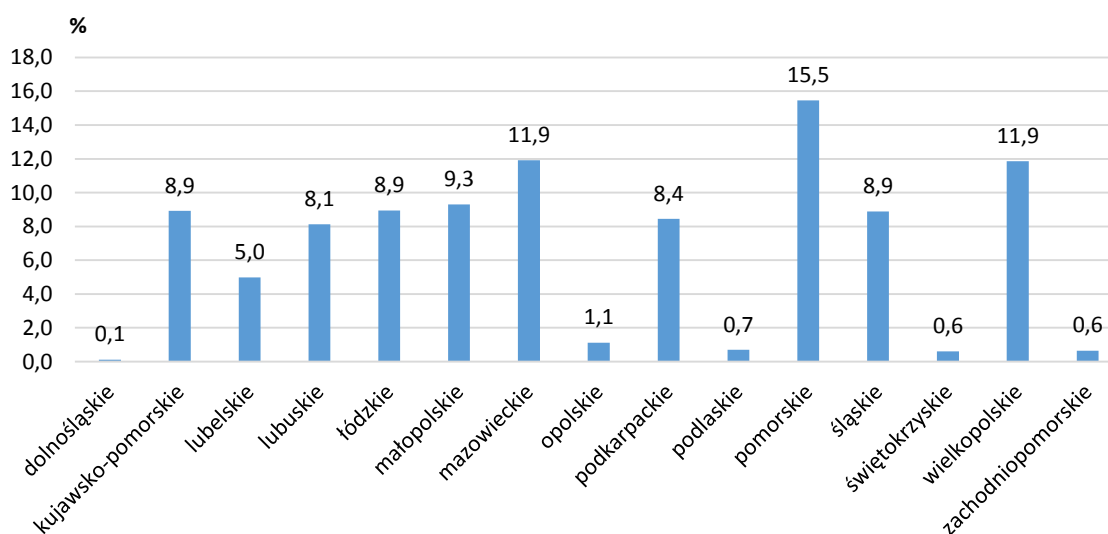
Rozkład mocy elektrycznych systemów fotowoltaicznych według województw charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. Najwięcej takich instalacji znajduje się w województwie łódzkim, a następnie w pomorskim i małopolskim.

Powierzchnie nowych (2007-2013) kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne są najwcześniej instalowanymi urządzeniami spośród innych wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Udział powierzchni kolektorów słonecznych w budynkach poszczególnych województw do wielkości ich powierzchni ogółem waha się od 0,1% do 15,5%.

Wykres 23. Udział powierzchni kolektorów słonecznych zainstalowanych w latach 2007-2013 wg województw



Rozkład powierzchni kolektorów słonecznych według województw charakteryzuje mniejsze zróżnicowanie niż w przypadku ogniw fotowoltaicznych i pomp ciepła. Najwięcej takich instalacji znajduje się w województwie pomorskim. Zbliżone wielkości powierzchni kolektorów występują w województwach wielkopolskim, mazowieckim, małopolskim, łódzkim, śląskim i lubuskim. Najmniejsze powierzchnie kolektorów mają województwa dolnośląskie, świętokrzyskie, podlaskie i opolskie. Wielkości powierzchni kolektorów w województwach nie odpowiadają rozkładowi napromieniowania słonecznego (pomorskie ma jedną z najmniejszych wartości napromieniowania słonecznego, przy największej powierzchni zainstalowanych kolektorów).

Moc zainstalowanych pomp ciepła jest dwukrotnie większa w budynkach administracji samorządowej. W przypadku systemów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych udziały zainstalowanych mocy i powierzchni są porównywalne, wynoszą ok. 50%.

Tabl. 24 Moce nowych instalacji wg rodzajów: pomp ciepła, systemów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych, w podziale na administrację samorządową i rządową, w latach 2007-2013

Wyszczególnienie	Nowa zainstalowana moc				Nowa zainstalowana powierzchnia	
	pompy ciepła		systemy fotowoltaiczne		kolektory słoneczne	
	kW	%	kW	%	m ²	%
Administracja rządowa	535,6	33,0	112,5	50,2	947,8	47,8
Administracja samorządowa	1085,0	67,0	111,7	49,8	1035,1	52,2

Energia wytworzona w odnawialnych źródłach energii

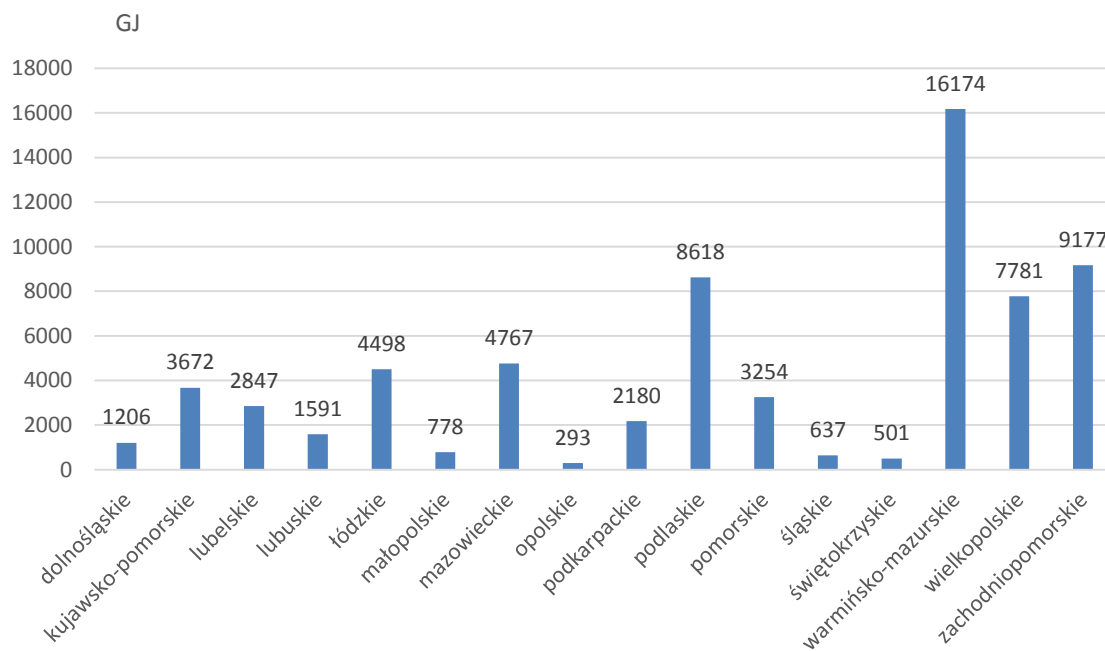
Nowo powstałe w latach 2007-2013 w budynkach ogółem instalacje OZE (pompy ciepła i kolektory słoneczne), w 2013 r. wytworzyły 9126,761 GJ ciepła (ciepła ze źródeł odnawialnych), a 726,408 GJ (201,780 MWh) energii elektrycznej (systemy fotowoltaiczne)⁷. W odniesieniu do energii elektrycznej wytworzonej w systemach fotowoltaicznych stanowi to 0,03% zużycia energii elektrycznej w 2013 roku.

⁷ Energia pozyskana z otoczenia (poprzez zastosowanie pomp ciepła) oraz z systemów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych zmniejszyła zapotrzebowanie budynków na nośniki tradycyjne i została uwzględniona jako oszczędności energii.

W celu pełnego zobrazowania pozyskania energii z OZE należy również uwzględnić ciepło pozyskane z drewna opałowego oraz innych biopaliw stałych. W roku 2013 zużyto w zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem 4070 m³ drewna opałowego (35 977 GJ) oraz 4444 m³ innych biopaliw stałych (31 999 GJ), łącznie pozyskano z tych nośników energii 67 976 GJ, w formie energii końcowej dostarczonej do budynków do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Stanowi to 1,6% zużycia energii z nośników konwencjonalnych we wszystkich budynkach ogółem w 2013 r.

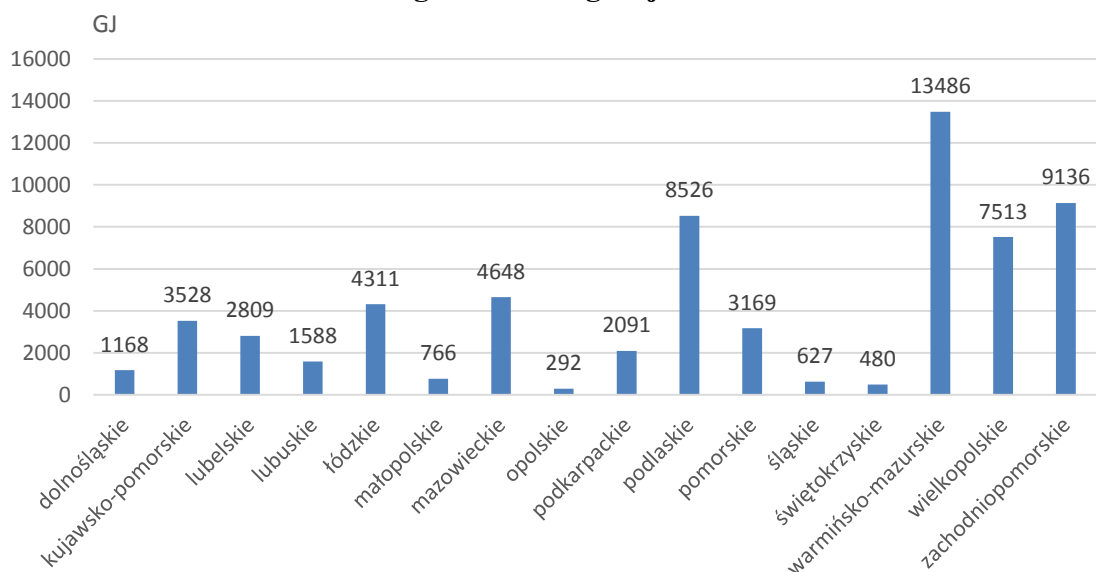
Drewno opałowe i inne biopaliwa stałe wykorzystywano we wszystkich województwach, zgodnie z dostępnością tych nośników. Największe zużycie miało miejsce w województwie warmińsko-mazurskim.

Wykres 24. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. wg województw



Biopaliwa stałe wykorzystywane były przede wszystkim do ogrzewania - 94,4%. Do ogrzewania w roku 2013 zużyto w zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem 3996 m³ drewna opałowego (35 324 GJ) oraz 4002 m³ innych biopaliw stałych (28 815 GJ), łącznie pozyskano z tych nośników energii 64 139 GJ, w formie energii końcowej dostarczonej do budynków.

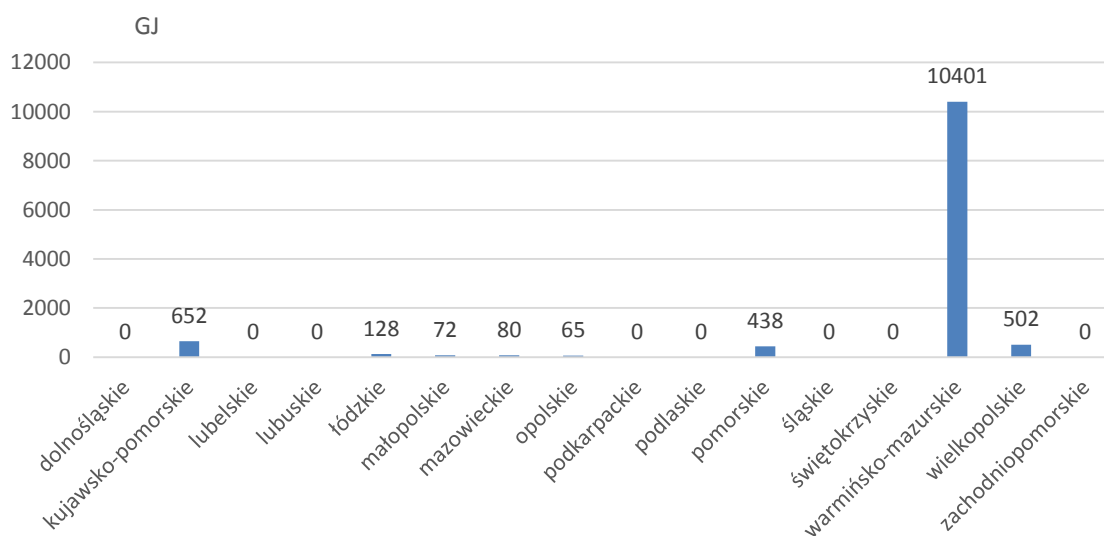
Wykres 25. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. do ogrzewania wg województw



Drewno opałowe i inne biopaliwa stałe w budynkach administracji rządowej i samorządowej

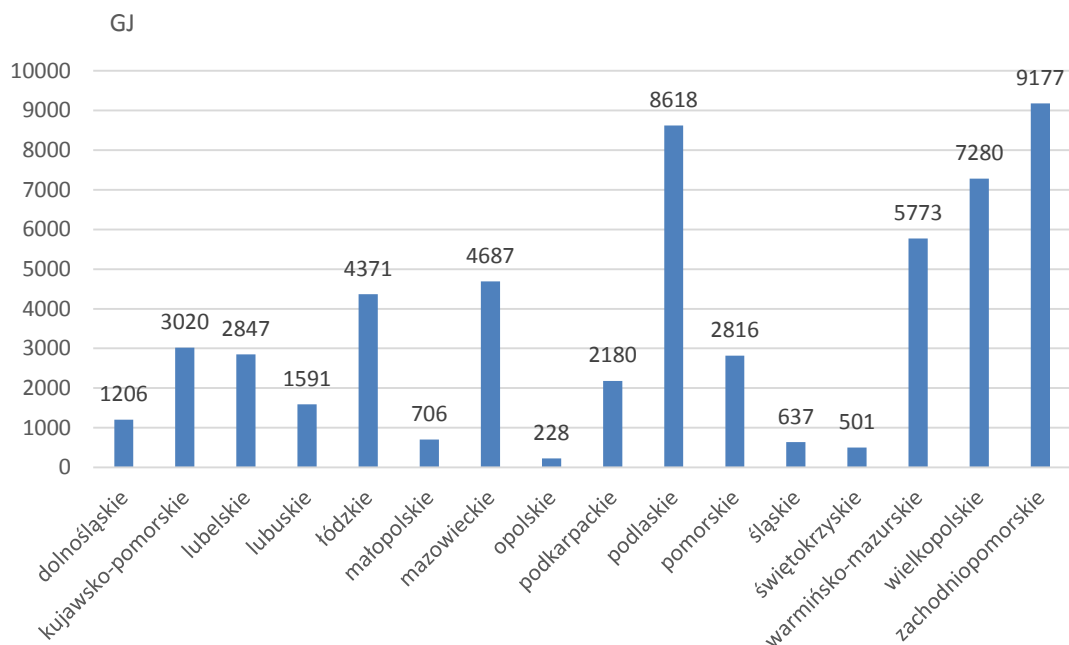
Wykorzystanie biopaliw stałych dominowało w budynkach administracji samorządowej, stanowiąc 81,9% (55 640 GJ) biopaliw stałych zużywanych w zbadanych budynkach administracji publicznej ogółem, przy 18,1% udziale w budynkach administracji rządowej (12 337 GJ). W połowie województw administracji rządowej, w ogóle nie wykazano wykorzystania biopaliw stałych.

Wykres 26. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. w budynkach administracji rządowej wg województw



W budynkach administracji samorządowej wykorzystanie biopaliw jest zróżnicowane i wynosiło od 228 GJ do 9177 GJ.

Wykres 27. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. w budynkach administracji samorządowej wg województw



Wytwarzanie ciepła lub energii elektrycznej ze źródeł energii odnawialnej w budynkach administracji publicznej występowało w niewielkim stopniu, ale zainteresowanie nowymi technologiami w latach 2007-2013 systematycznie rosło (pompy ciepła, systemy fotowoltaiczne).

5. Zużycie energii

5.1. Zużycie energii w budynkach po modernizacji

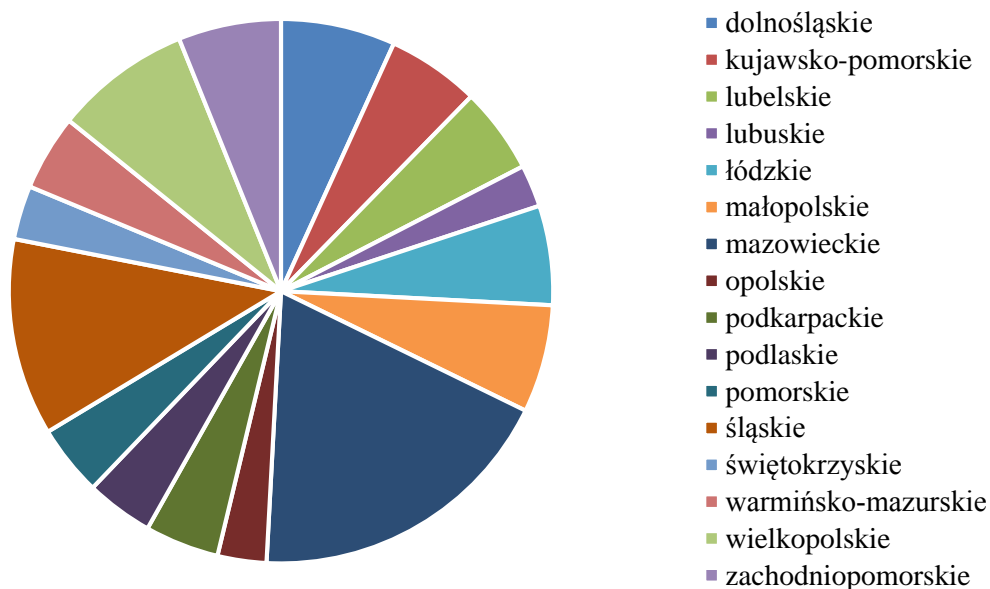
Zużycie energii w budynkach administracji publicznej w 2013 r. wyniosło 5885,2 TJ⁸. Największe zużycie odnotowano w województwach mazowieckim (18,6%) oraz w śląskim (11,7%), a najmniejsze w województwach lubuskim (2,5%) i opolskim (2,9%).

⁸ Wielkość zużycia prezentowana jest z uwzględnieniem korekty klimatycznej

Tabl. 25 Struktura zużycia energii w budynkach w 2013 r. według województw

Wyszczególnienie	Budynki publiczne	Budynki rządowe	Budynki samorządowe
	%		
Ogółem	100,0	100,0	100,0
Dolnośląskie	6,8	4,7	8,3
Kujawsko-pomorskie	5,5	6,5	4,8
Lubelskie	5,1	3,7	6,1
Lubuskie	2,5	2,4	2,6
Łódzkie	5,9	4,8	6,7
Małopolskie	6,4	5,9	6,7
Mazowieckie	18,6	28,7	11,5
Opolskie	2,9	2,4	3,3
Podkarpackie	4,4	4,0	4,7
Podlaskie	4,0	4,0	4,1
Pomorskie	4,2	3,5	4,6
Śląskie	11,7	14,2	9,9
Świętokrzyskie	3,2	1,6	4,3
Warmińsko-mazurskie	4,5	3,5	5,3
Wielkopolskie	8,1	5,9	9,6
Zachodniopomorskie	6,1	4,3	7,4

Wykres 28. Udział województw w zużyciu energii w budynkach publicznych w 2013 r.



W budynkach rządowych zużyto 41,6% (2446,6 TJ) energii, natomiast w budynkach samorządowych 58,4% (3438,6 TJ). W przypadku zużycia energii w budynkach rządowych dominacja województwa mazowieckiego jest znacznie wyraźniejsza niż w przypadku wszystkich budynków, na województwo to przypada 28,7% zużycia w tej grupie budynków.

Wyższy udział zużycia w budynkach rządowych w porównaniu z ogółem budynków zanotowano także w województwach kujawsko-pomorskim i śląskim. W pozostałych województwach udział zużycia w budynkach rządowych jest mniejszy od udziału zużycia w budynkach ogółem. W odniesieniu do udziałów zużycia w budynkach samorządowych zachodzi sytuacja odwrotna. W tym przypadku widoczna jest także mniejsza rozpiętość pomiędzy województwami. Udział województwa mazowieckiego, które zanotowało największą wartość nie odbiegał znacząco od innych województw i wyniósł 11,5%.

Ponad 90% zużycia energii przypada na cztery nośniki: energię elektryczną, ciepło, gaz ziemny wysokometanowy i węgiel kamienny. Na pozostałe nośniki (gaz ziemny zaazotowany, gaz ciekły propan-butan, olej opałowy, węgiel brunatny, koks, drewno opałowe, inne rodzaje biopaliw stałych) przypada ponad 9% zużycia.

Tabl. 26. Udział poszczególnych nośników w zużyciu energii w budynkach według województw

Wyszczególnienie	Energia elektryczna	Ciepło z sieci	Gaz ziemny wysokometanowy	Węgiel kamienny	Pozostałe
	%				
Ogółem	24,9	38,0	19,1	8,9	9,2
Dolnośląskie	22,8	36,0	25,4	7,3	8,4
Kujawsko-pomorskie ...	20,8	40,8	12,7	14,2	11,5
Lubelskie	21,0	38,2	18,0	12,0	10,8
Lubuskie	22,9	31,3	24,2	5,7	15,9
Łódzkie	19,3	36,7	9,7	22,6	11,7
Małopolskie	27,7	28,5	32,8	6,0	5,0
Mazowieckie	31,2	43,8	13,9	4,0	7,2
Opolskie	20,9	41,7	14,5	15,2	7,6
Podkarpackie	25,7	28,1	40,1	2,2	3,9
Podlaskie	22,2	39,1	5,9	10,6	22,2
Pomorskie	27,6	41,4	16,9	7,9	6,3
Śląskie	25,4	47,7	17,3	7,3	2,4
Świętokrzyskie	24,8	29,5	22,6	17,1	6,0
Warmińsko-mazurskie .	23,4	41,1	10,7	10,8	13,9
Wielkopolskie	23,3	19,7	32,2	11,8	13,1
Zachodniopomorskie	21,8	43,3	14,8	4,0	16,0

Największy udział energii elektrycznej w zużyciu energii w budynkach zaobserwowano w województwie mazowieckim, w przypadku ciepła z sieci w województwie śląskim, gazu ziemnego wysokometanowego - podkarpackim, węgla kamiennego w województwie łódzkim, a pozostałych nośników w województwie podlaskim. Wysoki udział ciepła z sieci w województwie śląskim wynika z faktu, iż jest to najsilniej zurbanizowany obszar w Polsce,

z rozbudowanymi sieciami ciepłowniczymi. Niski udział gazu ziemnego wysokometanowego w województwie podlaskim związany jest ze słabo rozbudowaną siecią gazowniczą. Województwo to ma natomiast najwyższy udział w wykorzystaniu oleju opałowego (18,3%).

Na potrzeby grzewcze zostało wykorzystane 76,1% energii zużytej w budynkach, 4,5% na przygotowanie ciepłej wody użytkowej, a 19,5% na oświetlenie i urządzenia elektryczne/elektroniczne. Największy udział ogrzewania w zużyciu miał miejsce w województwie lubelskim (80,4%), a najmniejszy w podkarpackim (72,2%). Największy udział oświetlenia i urządzeń w zużyciu energii zaobserwowano w województwach pomorskim (23,2%) i podkarpackim (22,8%), a najmniejszy w województwach łódzkim (16,2%) oraz lubelskim (16,7%).

Tabl. 27. Kierunki zużycia energii według województw

Wyszczególnienie	Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa	Oświetlenie/urządzenia
	%		
Ogółem	76,1	4,5	19,5
Dolnośląskie	77,9	3,1	18,9
Kujawsko-pomorskie	76,8	5,0	18,2
Lubelskie	80,4	2,9	16,7
Lubuskie	77,2	3,9	18,9
Łódzkie.....	79,1	4,7	16,2
Małopolskie.....	72,7	5,3	22,1
Mazowieckie	74,1	5,2	20,7
Opolskie	78,3	3,2	18,5
Podkarpackie	72,2	5,0	22,8
Podlaskie	78,9	3,4	17,6
Pomorskie.....	72,4	4,4	23,2
Śląskie	75,8	4,1	20,1
Świętokrzyskie	73,8	5,2	21,1
Warmińsko-mazurskie	76,9	4,7	18,3
Wielkopolskie.....	76,5	5,1	18,4
Zachodniopomorskie.....	78,2	4,2	17,6

Zużycie energii ogółem przeliczone na m² powierzchni użytkowej wyniosło w 2013 r. 0,71 GJ/m², a zużycie na ogrzewanie na m² wyniosło 0,54 GJ/m². Najwyższe zużycie energii ogółem wykazano w województwach łódzkim (0,82 GJ/m²) i wielkopolskim

(0,79 GJ/m²), a najmniejsze w województwach podkarpackim i świętokrzyskim (po 0,61 GJ/m²). Zużycie w administracji rządowej wyniosło 0,69 GJ/m², a w administracji samorządowej 0,72 GJ/m². W przypadku zużycia na ogrzewanie było to odpowiednio 0,52 i 0,55 GJ/m². Zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na m² wyniosło 0,032 GJ/m². Zużycie energii na jednego zatrudnionego wyniosło w 2013 r. 15,7 GJ/osobę, a zużycie energii elektrycznej 3,9 GJ/osobę. Największe zużycie energii na jednego zatrudnionego wystąpiło w województwie lubelskim (19,3 GJ/osobę), a najmniejsze w mazowieckim (12,1 GJ/osobę). W przypadku zużycia energii elektrycznej były to odpowiednio województwo pomorskie (4,8 GJ/osobę) oraz kujawsko-pomorskie (3,1 GJ/osobę). Zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na jednego zatrudnionego wyniosło 0,70 GJ/osobę.

Tabl. 28. Jednostkowe wskaźniki zużycia energii w budynkach po modernizacji według województw

Wyszczególnienie	Zużycie na m ² powierzchni			Zużycie na 1 zatrudnionego		
	ogółem	ogrzewanie	ciepła woda użytkowa	ogółem	energia elektryczna	ciepła woda użytkowa
	GJ/m ²			GJ na osobę		
Ogółem	0,710	0,540	0,032	15,7	3,9	0,70
Dolnośląskie	0,721	0,562	0,023	18,0	4,1	0,57
Kujawsko-pomorskie .	0,706	0,543	0,036	14,8	3,1	0,75
Lubelskie	0,755	0,607	0,022	19,3	4,1	0,55
Lubuskie	0,731	0,564	0,029	15,9	3,6	0,62
Łódzkie.....	0,819	0,648	0,039	19,2	3,7	0,91
Małopolskie.....	0,686	0,498	0,036	13,4	3,7	0,71
Mazowieckie	0,702	0,520	0,036	12,1	3,8	0,62
Opolskie	0,695	0,545	0,022	19,1	4,0	0,61
Podkarpackie	0,606	0,438	0,030	13,9	3,6	0,70
Podlaskie	0,689	0,544	0,024	18,8	4,2	0,64
Pomorskie.....	0,620	0,449	0,028	17,5	4,8	0,78
Śląskie	0,697	0,528	0,029	16,2	4,1	0,67
Świętokrzyskie	0,607	0,448	0,031	14,1	3,5	0,73
Warmińsko-mazurskie	0,764	0,587	0,036	18,1	4,2	0,85
Wielkopolskie.....	0,790	0,605	0,040	19,2	4,5	0,98
Zachodniopomorskie..	0,755	0,591	0,031	18,2	4,0	0,76

5.2. Zużycie energii w budynkach przed modernizacją

Zużycie energii przed modernizacją⁹ wyniosło 8686,4 TJ. Największy udział w zużyciu miało województwo mazowieckie (17,9%), a najmniejsze lubuskie (2,4%).

Tabl. 29. Struktura zużycia energii w budynkach przed modernizacją według województw

Wyszczególnienie	Budynki publiczne	Budynki rządowe	Budynki samorządowe
	%		
Ogółem	100,0	100,0	100,0
Dolnośląskie	6,7	4,8	8,0
Kujawsko-pomorskie	5,9	7,2	5,0
Lubelskie	5,0	3,4	6,2
Lubuskie	2,4	2,1	2,5
Łódzkie.....	5,7	4,5	6,5
Małopolskie.....	6,7	6,6	6,9
Mazowieckie	17,9	27,4	11,3
Opolskie	2,8	2,2	3,2
Podkarpackie	4,9	4,3	5,2
Podlaskie	4,1	3,9	4,3
Pomorskie.....	4,5	3,9	4,9
Śląskie	11,6	13,8	10,0
Świętokrzyskie	3,2	1,7	4,2
Warmińsko-mazurskie	4,5	3,7	5,0
Wielkopolskie.....	8,4	6,1	10,0
Zachodniopomorskie.	5,8	4,4	6,8

Zużycie energii na ogrzewanie budynków przed modernizacją było wyższe o 2022,3 TJ, na przygotowanie ciepłej wody użytkowej o 143,7 TJ, a na pozostałe kierunki o 635,2 TJ. Wśród nośników zużytych na ogrzewanie, a także przygotowanie ciepłej wody użytkowej dominowało ciepło z sieci (48,2%), a następnie gaz ziemny wysokometanowy (23,6%). W przypadku ciepłej wody użytkowej znaczący był udział energii elektrycznej (16,7%), w przypadku ogrzewania znaczenie energii elektrycznej było znacznie mniejsze (5,9%).

⁹ Zużycie przed modernizacją liczone jest z korektą klimatyczną i obejmuje budynki istniejące w 2013r. Zostało oszacowane poprzez dodanie efektów energetycznych działań modernizacyjnych przeprowadzonych w latach 2007-2013 do zużycia energii z korektą klimatyczną w roku 2013. Nie uwzględnia zmian strukturalnych, które zaszły w sektorze budynków publicznych w omawianym okresie.

Odwrotna sytuacja miała miejsce w przypadku węgla kamiennego, którego udział w przypadku ogrzewania wyniósł 10,7%, a w przypadku ciepłej wody użytkowej 6,1%.

Tabl. 30. Udział nośników energii w zużyciu na kierunki użytkowania według województw

Wyszczególnienie	Ogrzewanie					Ciepła woda użytkowa				
	Energia elektryczna	Ciepło z sieci	Gaz ziemny wysokometanowy	Węgiel kamienny	Pozostałe	Energia elektryczna	Ciepło z sieci	Gaz ziemny wysokometanowy	Węgiel kamienny	Pozostałe
	w %									
Ogółem.....	5,9	48,2	23,6	10,7	11,6	16,7	41,5	25,5	6,1	10,2
Dolnośląskie.....	4,0	46,6	29,9	8,4	11,2	22,7	41,8	23,7	4,1	7,7
Kujawsko-pomorskie	3,0	51,7	15,7	15,4	14,2	11,5	58,2	15,0	7,1	8,1
Lubelskie.....	4,2	44,7	22,4	14,0	14,8	23,5	33,5	28,8	6,8	7,4
Lubuskie.....	4,5	37,1	31,1	6,4	20,9	19,8	29,1	36,1	1,9	13,1
Łódzkie.....	3,3	43,4	12,8	26,1	14,4	10,7	46,8	15,8	17,0	9,7
Małopolskie.....	5,9	37,2	43,8	7,0	6,1	20,0	27,1	44,3	1,9	6,7
Mazowieckie.....	12,3	56,7	17,4	5,0	8,7	15,4	52,2	17,4	2,8	12,1
Opolskie.....	2,3	53,0	17,3	17,5	9,9	18,0	30,6	23,6	23,0	4,7
Podkarpackie.....	2,8	37,3	52,4	2,6	5,0	13,9	27,6	49,7	1,0	7,7
Podlaskie.....	5,6	48,8	6,7	11,6	27,3	20,8	61,1	6,9	2,3	8,9
Pomorskie.....	4,8	56,2	21,0	10,0	8,0	13,3	62,7	14,9	2,4	6,6
Śląskie.....	5,6	60,2	20,7	10,4	3,1	22,1	43,3	19,8	11,3	3,5
Świętokrzyskie.....	4,1	38,2	27,6	20,9	9,2	13,5	16,9	41,7	22,0	6,0
Warmińsko-mazurskie	5,5	53,8	13,4	12,2	15,1	11,0	39,4	12,3	2,9	34,4
Wielkopolskie.....	5,1	26,6	36,0	14,6	17,7	13,3	22,8	44,5	6,2	13,2
Zachodniopomorskie.	4,5	54,2	18,3	4,9	18,2	24,8	36,7	25,3	0,7	12,5

W przypadku energii elektrycznej największe zużycie przypadało na oświetlenie i urządzenia i wyniosło w skali kraju 1781,1 TJ. Zużycie na ogrzewanie wyniosło 381,4 TJ, a na przygotowanie ciepłej wody użytkowej 68,0 TJ. Łączne zużycie energii elektrycznej wyniosło 2230,5 TJ. Na tak znaczącą wartość zużycia energii przed modernizacją miały wpływ przyjęte warunki dokonania oszacowania wychodząc od 2013 roku: nie uwzględniały one rosnącego wraz z upływem czasu wyposażenia budynków w sprzęt elektroniczny i elektryczny, przeciętnego czasu ich eksploatacji, rzeczywistych warunków oświetlenia.

Czynniki te miały wpływ na podwyższenie wielkości zużycia energii elektrycznej przed modernizacją.

Tabl. 31. Zużycie energii elektrycznej wg kierunków użytkowania w budynkach przed modernizacją według województw

Wyszczególnienie	Ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa	Pozostałe
	w GJ		
Ogółem	381428	68012	1781084
Dolnośląskie	17521	4208	116213
Kujawsko-pomorskie	11406	3158	102040
Lubelskie	14607	3053	76916
Lubuskie	7034	1711	39634
Łódzkie.....	12959	2624	84355
Małopolskie.....	24652	6048	135623
Mazowieckie	139871	13065	330716
Opolskie	4285	1353	46688
Podkarpackie	8298	3174	101985
Podlaskie	15488	2645	68712
Pomorskie.....	13383	2690	94524
Śląskie	41467	9975	214680
Świętokrzyskie	8291	1964	59391
Warmińsko-mazurskie	16380	1999	73305
Wielkopolskie.....	28386	4942	141743
Zachodniopomorskie.	17399	5403	94560

Zużycie energii ogółem przeliczone na m² powierzchni użytkowej wyniosło w budynkach przed modernizacją 1,06 GJ/m², a zużycie na ogrzewanie m² powierzchni wyniosło 0,79 GJ/m². Najwyższe zużycie wykazano w województwach wielkopolskim (1,239 GJ/m²) i łódzkim (1,176 GJ/m²), a najmniejsze w województwach świętokrzyskim (0,904 GJ/m²) i pomorskim (0,997 GJ/m²). Zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na m² powierzchni wyniosło 0,050 GJ/m². Zużycie energii na jednego zatrudnionego w budynkach przed modernizacją wyniosło 23,2 GJ/osobę, a zużycie energii elektrycznej 5,9 GJ/osobę (1652 kWh/osobę). Największe zużycie energii na jednego zatrudnionego wystąpiło w województwie wielkopolskim (29,5 GJ/osobę), a najmniejsze w mazowieckim (17,2 GJ/osobę). W przypadku zużycia energii elektrycznej były to odpowiednio województwo pomorskie (7,8 GJ osobę) oraz lubuskie (5,1 GJ/osobę).

Zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na jednego zatrudnionego wyniosło 1,09 GJ/osobę.

Tabl. 32. Jednostkowe wskaźniki zużycia energii w budynkach przed modernizacją według województw

Wyszczególnienie	Zużycie na m ²			Zużycie na zatrudnionego		
	ogółem	ogrzewanie	ciepła woda użytkowa	ogółem	energia elektryczna	ciepła woda użytkowa
	GJ/m ²			GJ na osobę		
Ogółem	1,060	0,793	0,050	23,2	5,9	1,09
Dolnośląskie	1,046	0,802	0,034	26,1	6,2	0,84
Kujawsko-pomorskie	1,118	0,835	0,060	23,3	5,3	1,25
Lubelskie	1,118	0,889	0,033	28,2	6,1	0,84
Lubuskie	1,016	0,776	0,043	21,7	5,1	0,92
Łódzkie.....	1,176	0,918	0,058	27,4	5,5	1,35
Małopolskie.....	1,077	0,771	0,056	20,9	5,9	1,08
Mazowieckie	1,004	0,735	0,055	17,2	5,3	0,93
Opolskie	1,003	0,778	0,031	26,9	5,8	0,84
Podkarpackie	1,026	0,724	0,055	22,8	6,1	1,23
Podlaskie	1,054	0,814	0,037	28,4	6,9	1,01
Pomorskie.....	0,997	0,705	0,051	27,8	7,8	1,43
Śląskie	1,028	0,762	0,046	23,7	6,3	1,06
Świętokrzyskie	0,904	0,661	0,048	20,8	5,3	1,10
Warmińsko-mazurskie	1,124	0,859	0,053	26,3	6,2	1,23
Wielkopolskie.....	1,239	0,936	0,063	29,5	7,1	1,51
Zachodniopomorskie.	1,071	0,825	0,046	25,6	5,9	1,10

6. Oszczędności energii w wyniku działań modernizacyjnych

Wprowadzenie

W celu oszacowania wielkości oszczędności energii uzyskanych w wyniku działań modernizacyjnych w badaniu zastosowano metody oszacowania od szczegółu do ogółu z uwagi na brak możliwości precyzyjnej identyfikacji wielkości i struktury zużycia energii w roku poprzedzającym okres badany 2007-2013. W trakcie badania dokonano identyfikacji jakościowej i ilościowej przedsięwzięć termomodernizacyjnych zrealizowanych w okresie 2007

– 2013, jak również działań polegających na modernizacji oświetlenia i wymianie niektórych urządzeń biurowych na energooszczędne.

Dla każdego z rodzajów przedsięwzięć określono metodykę szacowania wielkości oszczędności energii uzyskanych w wyniku realizacji działań. Oddzielnie określono metodykę dla działań polegających na zwiększeniu izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych budynków oraz wymiany/modernizacji stolarki okiennej i oddzielnie dla działań polegających na modernizacji instalacji w budynku (wentylacji, instalacji ogrzewania, instalacji ciepłej wody użytkowej, instalacji oświetleniowej). Oszacowanie takie jest obarczone z definicji pewnym błędem. Wynika on z faktu, że niektóre efekty w postaci zmniejszenia zużycia energii nie podlegają zasadzie superpozycji, tzn., że np. suma efektów wynikających z oddzielnie wykonanych szacunków dla kompleksowej wymiany instalacji grzewczej i ocieplenia przegród zewnętrznych nie będzie w rzeczywistości równa efektowi obliczonemu łącznie dla ocieplenia przegród i kompleksowej wymiany instalacji.

Badanie pozwoliło na dokonanie inwentaryzacji zużycia energii i jej struktury na koniec roku 2013, jak również informacji o inwestycjach zrealizowanych przed 2007 i po roku 2013 - do roku 2015. W celu określenia stanu zużycia energii w budynkach w roku 2006, metodologicznie do zużycia energii w roku 2013 dodano oszczędności oszacowane dla poszczególnych zrealizowanych działań w okresie objętym badaniem.

Badanie objęło również działania związane ze zmianą nośników energii w związku z modernizacją systemów grzewczych. Możliwe było również uzyskanie wiedzy na temat zakresu i dynamiki zmian tej struktury w okresie pomiarowym.

Duży zakres wymiany urządzeń biurowych objętych badaniem jest naturalny i prawdopodobnie część urządzeń wyspecyfikowana w badaniu ankietowym była wymieniana w okresie objętym badaniem wielokrotnie z uwagi na krótką żywotność techniczną i użytkową. Wyniki badania dotyczą zatem liczby wymian sprzętu biurowego i w przypadku wymiany jednego urządzenia na stanowisku pracy trzykrotnie w badanym okresie, oszczędności również są policzone trzykrotnie. Powoduje to, że oszczędności energii nie są dokładnie liczone dla jednorazowej wymiany takiego sprzętu, a oszczędność dla każdej wymiany sprzętu jest kalkulowana w odniesieniu do różnicy pomiędzy standardem energetycznym takich urządzeń w roku 2013 i 2006. Ostateczna wartość oszczędności wynikających z tych działań może być zatem zawyżona. Należy mieć świadomość, że badanie, z uwagi na brak innych możliwości oszacowania efektów jest obarczone tego typu błędem.

Analogiczna sytuacja jak w przypadku wymiany urządzeń biurowych występuje również w przypadku wymiany źródeł światła. Wymiana źródeł światła następuje zwykle rzadziej niż

urzędzeń biurowych, zatem wpływ ich wielokrotnych wymian w okresie badanym na wynik badania jest mniejszy. W przypadku modernizacji oświetlenia, z uwagi na brak innych możliwości oszacowania efektów, w metodyce obliczeniowej założono również, że budynki przed modernizacją spełniały wymagania w zakresie efektywności energetycznej dla oświetlenia obowiązujące przed 2007 r. oraz, że standardy dotyczące jakości oświetlenia pomieszczeń przed modernizacją były z definicji dotrzymanywane (stan obliczeniowy zgodny z wymaganiami). W większości przypadków w rzeczywistości nie zachodzi stan zgodności standardów oświetlenia z wymaganiami (standardy dot. jakości oświetlenia nie są dotrzymanywane). W związku z tym wyniki oszacowania mogą być zawyżone również z tego powodu. Z uwagi na brak badań w zakresie niedotrzymywania tych standardów błąd oszacowania nie jest możliwy do precyzyjnego oszacowania.

Zmiana zasobów budowlanych

Zmiana struktury i wielkości zasobów budowlanych może mieć istotny wpływ na wielkość zużycia energii i tym samym na wielkość skalkulowanych oszczędności energii. Według danych z tabl. 33 termomodernizacjom i przebudowom towarzyszyło również zwiększenie powierzchni użytkowej i powierzchni ogrzewanej o ok. 1% oraz wynoszący średnio 30,4% przyrost powierzchni chłodzonej bądź klimatyzowanej. Przyrost ten był znacznie większy w administracji rządowej – ok. 37,6% niż w samorządowej – ok. 25,5%. Miało to z pewnością istotny wpływ na wielkość zużycia energii elektrycznej w 2013 roku.

Tabl. 33. Budynki według liczby osób zatrudnionych i powierzchni w administracji publicznej

Wyszczególnienie	Liczba osób zatrudnionych w instytucjach użytkujących budynek - stan na 31.12.2013r.	Powierzchnia użytkowa budynku		Powierzchnia				Powierzchnia użytkowa wynajmowana podmiotom zewnętrznym - stan na 31.12.2013r.
				ogrzewana		chłodzona		
		przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji	
Administracja publiczna ..	375 096	8 191 701	8 288 749	7 792 285	7 871 790	536 217	699 163	471 377
Administracja rządowa	179 360	3 495 446	3 533 026	3 344 413	3 375 936	217 070	298 488	136 465
Administracja samorządowa	195 736	4 696 255	4 755 722	4 447 871	4 495 853	319 147	400 675	334 912

Tabl. 34. Budynki po przebudowie w administracji publicznej

Wyszczególnienie	Liczba budynków po przebudowie	Powierzchnia użytkowa budynku		W tym				Powierzchnia użytkowa wynajmowana podmiotom zewnętrznym - stan na 31.12.2013r.
		przed modernizacją	po modernizacji	ogrzewana		chłodzona		
				przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji	
m ²								
Administracja publiczna	283	343 440,5	440 487,6	292 514,1	408 244,4	6 110,6	41 783,8	13 949,1
Administracja rządowa	87	123 125,9	160 705,9	109 352,9	154 344,6	1 161,6	15 514,6	999,9
Administracja samorządowa	196	220 314,6	279 781,7	183 161,2	253 899,8	4 949,0	26 269,2	12 949,2

Tabl. 35. Kubatura budynków administracji publicznej

Wyszczególnienie	Kubatura		W tym			
	przed modernizacją	po modernizacji	ogrzewana		chłodzona	
			przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
m ³						
Administracja publiczna	1 421 473,4	1 815 541,4	1 100 143,5	1 421 966,8	14 853,7	115 469,3
Administracja rządowa	518 419,7	668 774,6	404 834,6	525 233,1	3 655,5	34 417,1
Administracja samorządowa .	903 053,8	1 146 766,8	695 309,0	896 733,7	11 198,2	81 052,2

Z porównania danych w tabl. 33 i tabl. 34 wynika, że 343,44 tys. m² (ok. 4,2 %) zasobów budynków poddano termomodernizacji oraz gruntownej przebudowie, w ramach której zwiększeniu uległa powierzchnia użytkowa, w tym ogrzewana i chłodzona. Powierzchnia użytkowa budynków po przebudowie uległa w większości przypadków znaczącemu, bo wynoszącemu średnio 28,3% przyrostowi. Wielokrotnemu zwiększeniu uległa również w wyniku przebudowy i rozbudowy powierzchnia chłodzona i klimatyzowana; średnio ogółem ok. 7 – krotnemu, natomiast ponad 13 – krotnemu w budynkach administracji rządowej i ponad 5 – krotnemu w samorządowej. Przebudowy i rozbudowy miały istotny wpływ na zużycie energii w roku 2013. Analogicznym wzrostom w wyniku przebudowy i rozbudowy uległa kubatura pomieszczeń ogrzewanych i chłodzonych w budynkach (tabl.35).

Na przestrzeni ostatnich lat następuje wzrost powierzchni biurowych i wzrost powierzchni pomieszczeń chłodzonych i klimatyzowanych. Wzrost zużycia energii wynikający ze zwiększenia powierzchni obiektów biurowych w latach 2007-2013 oraz doposażenia biur w urzędzenia i instalacje chłodnicze można szacować na podstawie wyników badań na około 2,4% rocznego zużycia energii w roku 2013.

Pomimo dużego wzrostu w latach 2007-2013, tylko ok. 8,4 % procent powierzchni w budynkach było chłodzonych lub klimatyzowanych.

Zakres rzeczowy i struktura termomodernizacji budynków

Z danych zamieszczonych w tabl. 36 wynika, że w latach 2007-2013 liczba budynków zajmowanych przez administrację publiczną zwiększyła się o 7,2% w stosunku do stanu sprzed roku 2007, czyli o 409 budynków. Z ogólnej liczby 6065 budynków zajmowanych przez administrację publiczną, w 4055 budynkach, tj. w ok. 66,9 % zasobów dokonano działań modernizacyjnych. Najczęściej realizowanym działaniem była wymiana urządzeń elektrycznych/elektronicznych na energooszczędne – w 3348, tj. w 55,2% budynków. Zakres badania obejmował również to przedsięwzięcie, jakkolwiek należy wziąć w ocenie zakresu działań pod uwagę fakt, że urządzenia te były w okresie badanym wymieniane wielokrotnie, a motywowane to było w większej mierze podniesieniem bezpieczeństwa i jakości użytkowania niż potrzebą zmniejszenia zużycia energii. Kolejne, najczęściej realizowane działania modernizacyjne, to wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (38,2% przedsięwzięć), ocieplenie budynku (33,9%), modernizacja systemów grzewczych (29,1%) z zamianą nośników energii (15,1%). W 14,0% budynków zmodernizowano oświetlenie. Najrzadziej realizowanymi działaniami modernizacyjnymi były modernizacja systemu klimatyzacji i wentylacji (odpowiednio 4,1% i 8,5%) oraz instalacja urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii (6,5% budynków). Oznacza to, że termomodernizacja realizowana była w zasadzie w podstawowym zakresie w sposób zgodny z wymaganiami ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, jak również z powodu konieczności przeprowadzenia remontów związanych z niezawodnością pracy instalacji. Szczegółowe dane dotyczące udziału budynków zmodernizowanych wg rodzaju przeprowadzonych działań w stosunku do budynków zmodernizowanych ogółem przedstawiono w tabl. 37.

Z rozkładu zrealizowanych przedsięwzięć wynika, że modernizacje nie są realizowane często w budynkach jednorazowo w sposób kompleksowy, tylko sukcesywnie (rodzajami, niezależnie od siebie) i etapami w podziale na przedsięwzięcia cząstkowe.

Tabl. 36. Liczba i udział działań modernizacyjnych budynków poddanych modernizacji wg rodzajów – administracja publiczna

Wyszczególnienie		Liczba budynków zbadanych wg EEB		Budynki wg rodzaju przeprowadzonych działań modernizacyjnych									
		ogółem wg roku oddania budynku do użytkowania (narastająco)	w tym zmodernizowanych	ocieplenie budynku (dodatkowa izolacja termiczna)	wymiana okien lub drzwi zewnętrznych na energooszczędne	modernizacja oświetlenia	wymiana urządzeń elektrycznych /elektronicznych na energooszczędne	modernizacja systemów grzewczych	instalacja urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużycie energii	zamiana nośników i źródeł energii na cele c.o.	zamiana nośników i źródeł energii na cele c.w.u.	modernizacja systemu klimatyzacji	modernizacja systemu wentylacji
Ogółem	szt.	6 065	4 055	2059	2 317	849	3 348	1 763	394	916	486	246	515
	%	-	66,9	33,9	38,2	14,0	55,2	29,1	6,5	15,1	8,0	4,1	8,5
przed 2007	szt.	5656	3829	2029	1472	225	x	1724	392	406	167	26	122
	%	-	67,7	35,9	26,0	4,0	x	30,5	6,9	7,2	3,0	0,5	2,2
w latach 2007-2013	szt.	6 043	3 890	1346	1 343	514	3 348	1145	243	439	253	162	335
	%	-	64,4	22,3	22,2	8,5	55,4	18,9	4,0	7,3	4,2	2,7	5,5
po 2013	szt.	6 065	592	176	190	110	x	184	55	71	66	58	58
	%	-	9,8	2,9	3,1	1,8	x	3,0	0,9	1,2	1,1	1,0	1,0

Z danych przedstawionych w tabl. 38 wynika, że w ramach modernizacji średnio tylko w co trzecim budynku montuje się automatykę sterującą i układy elektronicznego sterowania pracą instalacji.

Okolo 52,8% zrealizowanych modernizacji instalacji centralnego ogrzewania to kompleksowa wymiana instalacji. W pozostałych przypadkach instalacje w budynkach są modernizowane etapami. Z danych wynika, że część instalacji po kompleksowej wymianie podlegała również dalszym modernizacjom niezależnie od okresu, w którym dokonano kompleksowej wymiany. Spada również średnia roczna ilość modernizacji systemu grzewczego po roku 2013, pomimo, że (wg tabl. 36) zmodernizowanych do końca roku 2015 było tylko 29,1% instalacji ogrzewania w budynkach.

Tabl.37. Udział budynków zmodernizowanych wg rodzaju przeprowadzonych działań w stosunku do budynków zmodernizowanych – administracja publiczna

Wyszczególnienie	udział budynków ze zmodernizowaną izolacją termiczną	udział budynków z wymienionymi oknami lub drzwiami zewnętrznymi na energooszczędne	udział budynków ze zmodernizowanymi oświetleniem	udział budynków z wymienionymi urządzeniami elektrycznymi /elektronicznymi	udział budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi	udział budynków z zainstalowanymi urządzeniami zarządzającymi (optymalizującymi) zużycie energii	udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.o.	udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.w.u.	udział budynków ze zmodernizowanym systemem klimatyzacji	udział budynków ze zmodernizowanym systemem wentylacji
	w %									
Ogółem	50,78	57,14	20,94	82,56	43,48	9,72	22,59	11,99	6,07	12,70
przed 2007	52,99	38,44	5,88	x	45,02	10,24	10,60	4,36	0,68	3,19
w latach 2007-2013	34,60	34,52	13,21	86,07	29,43	6,25	11,29	6,50	4,16	8,61
po 2013	29,73	32,09	18,58	x	31,08	9,29	11,99	11,15	9,80	9,80

Tabl. 38. Budynki według modernizacji instalacji centralnego ogrzewania - administracja publiczna

Wyszczególnienie	Liczba budynków ze zmodernizowanymi systemami grzewczymi	Rodzaj modernizacji							
		modernizacja źródła ciepła	modernizacja węzła cieplnego	modernizacja wewnętrznej instalacji ogrzewania (c.o.)	rodzaj modernizacji				
					kompleksowa wymiana instalacji	usprawnienie instalacji	rodzaj usprawnień		
							montaż zaworów termostatycznych	montaż armatury regulacyjnej	montaż układów elektronicznego sterowania
Ogółem	1763	1062	821	1476	931	1358	1243	638	635
przed 2007	1724	371	274	461	306	411	381	201	185
w latach 2007-2013	1145	614	474	892	550	853	760	382	388
po 2013	184	77	73	142	75	129	102	55	62

Analogiczna do sposobu i zakresu modernizacji instalacji c.o. jest sytuacja w przypadku modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej c.w.u. Z danych przedstawionych w tabl. 38 i tabl. 39 wynika, że kompleksowa wymiana instalacji dotyczyła 460 budynków ogółem, co stanowi 71,6% wszystkich budynków, w których zmodernizowano instalację c.w.u., 10,6% budynków objętych badaniem oraz 11,3% budynków, w których zrealizowano jakiegokolwiek działania termomodernizacyjne. Z danych również wynika, że najczęściej realizowanymi usprawnieniami tych instalacji był montaż armatury wodoszczędnej i/lub regulatorów przepływu oraz montaż armatury regulacyjnej. Elektroniczne układy sterowania zamontowano w 169 budynkach, co stanowi ok. 2,8% budynków objętych badaniem i ok. 4,1% budynków zmodernizowanych.

Tabl. 39. Budynki według modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej c.w.u. – administracja publiczna

Wyszczególnienie	Rodzaj modernizacji					
	modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)	kompleksowa wymiana instalacji	usprawnienie instalacji	rodzaj usprawnień		
				montaż armatury wodoszczędnej i/lub regulatorów przepływu	montaż armatury regulacyjnej	montaż układów elektronicznego sterowania
Ogółem	642	460	417	269	229	169
przed 2007	194	155	112	72	61	46
w latach 2007-2013	386	275	252	167	141	92
po 2013	72	30	56	30	27	31

Tabl. 40. Udział budynków według rodzajów modernizacji systemów grzewczych do ogółu budynków zbadanych – administracja publiczna

Wyszczególnienie	Udział budynków z modernizacją źródła ciepła	Udział budynków z modernizacją węzła cieplnego	Udział budynków z modernizacją wewnętrzną instalacji centralnego ogrzewania (c.o.)	Udział budynków z modernizacją instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)
Ogółem	17,51	13,54	24,34	10,59
przed 2007	6,56	4,84	8,15	3,43
w latach 2007-2013	10,16	7,84	14,76	6,39
po 2013	1,27	1,2	2,34	1,19

Oszczędność zużycia energii i nośników energii

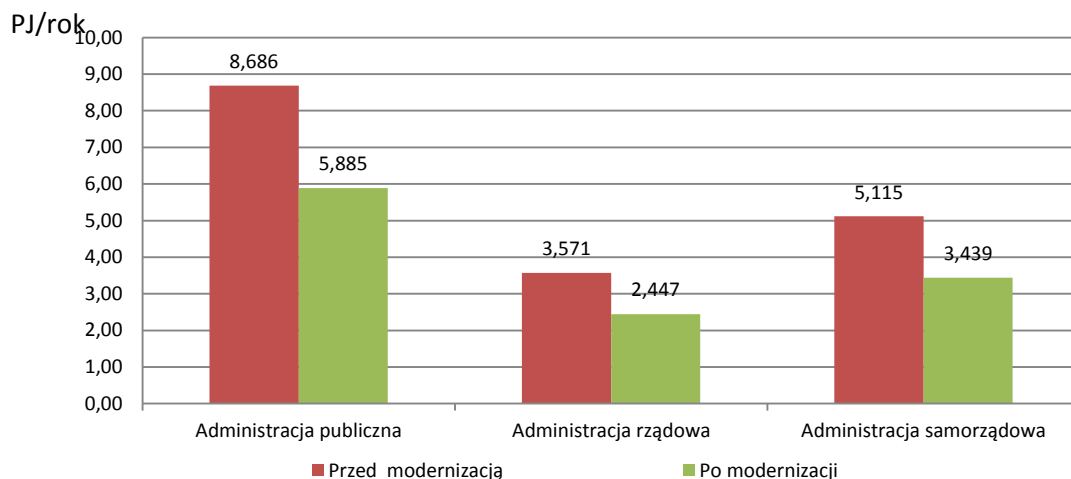
Przedstawione w niniejszym rozdziale oszczędności w zużyciu energii są zaprezentowane w ujęciu rocznym, tzn. że działania zrealizowane w okresie objętym badaniem generują podane poniżej w zestawieniach oszczędności w zużyciu energii corocznie w okresie eksploatacji budynków.

Zużycie energii ogółem i oszczędności w zużyciu rocznym ogółem i w podziale na działy administracji podano w tabl. 41. oraz na wykresie 29. Całkowite zużycie energii określone w badaniu zmniejszyło się o ok. 32,2% tj. o ok. 2 801 167 GJ/rok. Zużycie energii uległo zmniejszeniu w podobnym stopniu w obu działach administracji publicznej: 31,5% w administracji rządowej i 32,8% w administracji samorządowej.

Tabl. 41. Zużycie energii ogółem i oszczędność zużycia energii w budynkach

Wyszczególnienie	Zużycie energii ogółem		Oszczędność zużycia energii ogółem	
	przed modernizacją	po modernizacji		
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
Administracja publiczna	8 686 363	5 885 196	2 801 167	32,2
Administracja rządowa	3 571 038	2 446 551	1 124 487	31,5
Administracja samorządowa	5 115 325	3 438 645	1 676 680	32,8

Wykres 29. Zużycie energii w budynkach według nośników energii



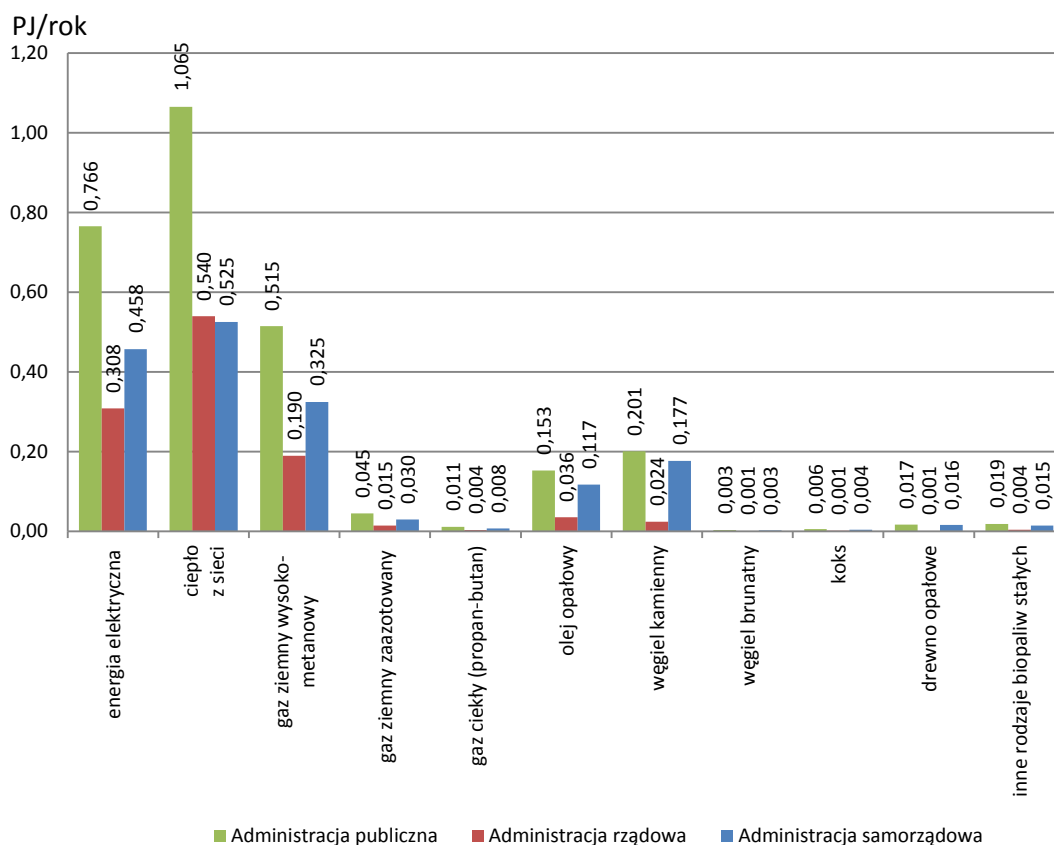
W tabl. 42 i na wykresie 30 przedstawiono wyniki oszacowania oszczędności w zużyciu energii w podziale na nośniki energii. Z danych tych wynika, że największe ilościowo oszczędności uzyskano w obu działach administracji publicznej w zużyciu najpowszechniej występujących nośników, tj. ciepła, gazu ziemnego wysokometanowego oraz energii elektrycznej. W następnej kolejności w zużyciu węgla kamiennego i oleju opałowego.

Przedstawione oszczędności energii kształtują się na zbliżonym poziomie dla wszystkich rodzajów nośników energii i wahają się między 30-35%. Najniższe oszczędności energii występują w przypadku węgla kamiennego i koksu, odpowiednio 27,8% i 23,5%. Może to świadczyć o mniejszej presji na wykonywanie działań modernizacyjnych w budynkach starszych znajdujących się w obszarach mniej zurbanizowanych przy gorszym dostępie do infrastruktury sieciowej.

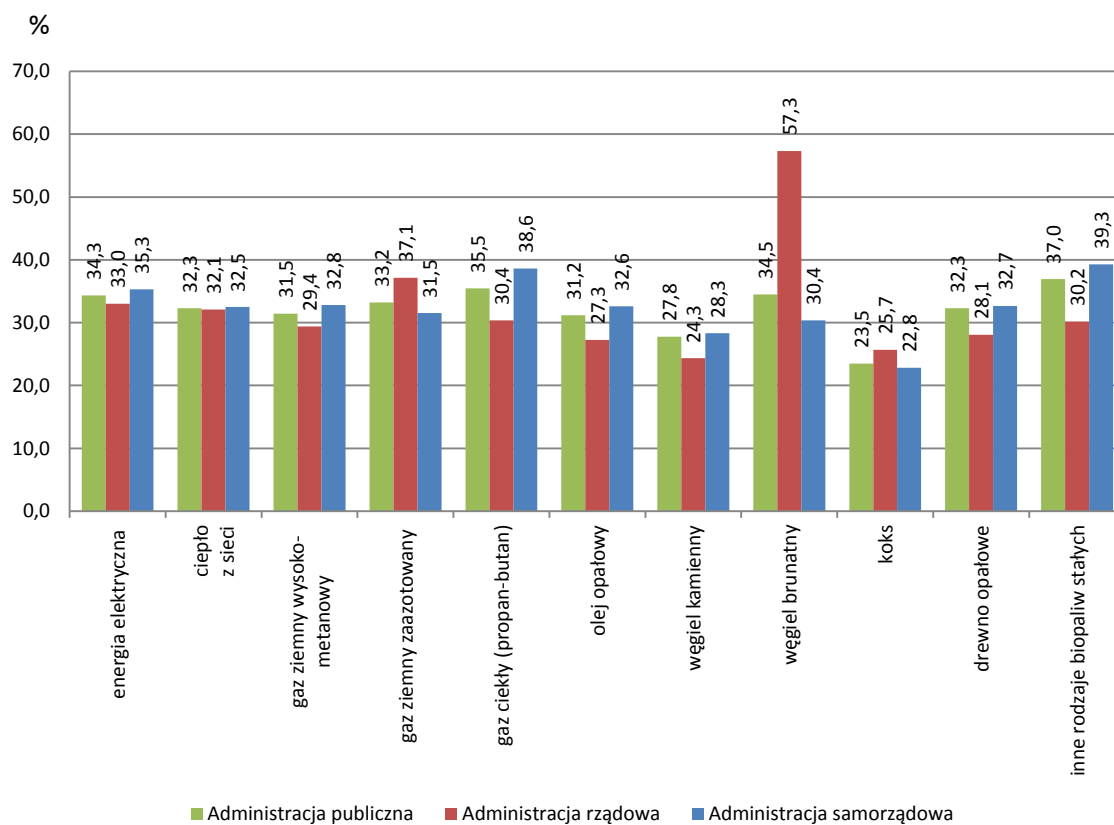
Tabl. 42. Oszczędność zużycia energii ogółem w budynkach według nośników energii

Wyszczególnienie		Oszczędność zużycia energii wg nośników energii w wyniku modernizacji										
		energia elektryczna	ciepło z sieci	gaz ziemny wysokometanowy	gaz ziemny zaazotowany	gaz ciekły (propan-butan)	olej opałowy	węgiel kamienny	węgiel brunatny	koks	drewno opałowe	inne rodzaje biopaliw stałych
Administracja publiczna	GJ	765955	1065387	515042	44796	11167	153054	200591	3468	5798	17147	18760
	%	34,3	32,3	31,5	33,2	35,5	31,2	27,8	34,5	23,5	32,3	37,0
Administracja rządowa	GJ	308411	540016	190063	14898	3636	35899	24005	886	1480	1278	3915
	%	33,0	32,1	29,4	37,1	30,4	27,3	24,3	57,3	25,7	28,1	30,2
Administracja samorządowa	GJ	457544	525371	324980	29898	7531	117155	176587	2582	4319	15869	14845
	%	35,3	32,5	32,8	31,5	38,6	32,6	28,3	30,4	22,8	32,7	39,3

Wykres 30. Oszczędność zużycia energii w budynkach według nośników energii



Wykres 31. Oszczędność zużycia energii w budynkach według nośników energii



W przypadku prawie wszystkich nośników, poza gazem zaazotowanym, węglem brunatnym i koksem oszczędności energii są do kilku punktów procentowych wyższe w budynkach administracji samorządowej niż administracji rządowej. Przedstawione na wykresie 31 równomierne rozłożenie oszczędności energii pomiędzy poszczególne nośniki energii może również świadczyć o równomiernym dostępie do możliwości realizacji prac termomodernizacyjnych przez administratorów i zarządców budynków. Nieco większa oszczędność w zużyciu energii w budynkach administracji samorządowej może być efektem większego dostępu do środków na dofinansowanie inwestycji modernizacyjnych i proefektywnościowych.

Tabl. 43. Wielkości i wskaźniki oszczędności zużycia energii ogółem w latach 2007-2013

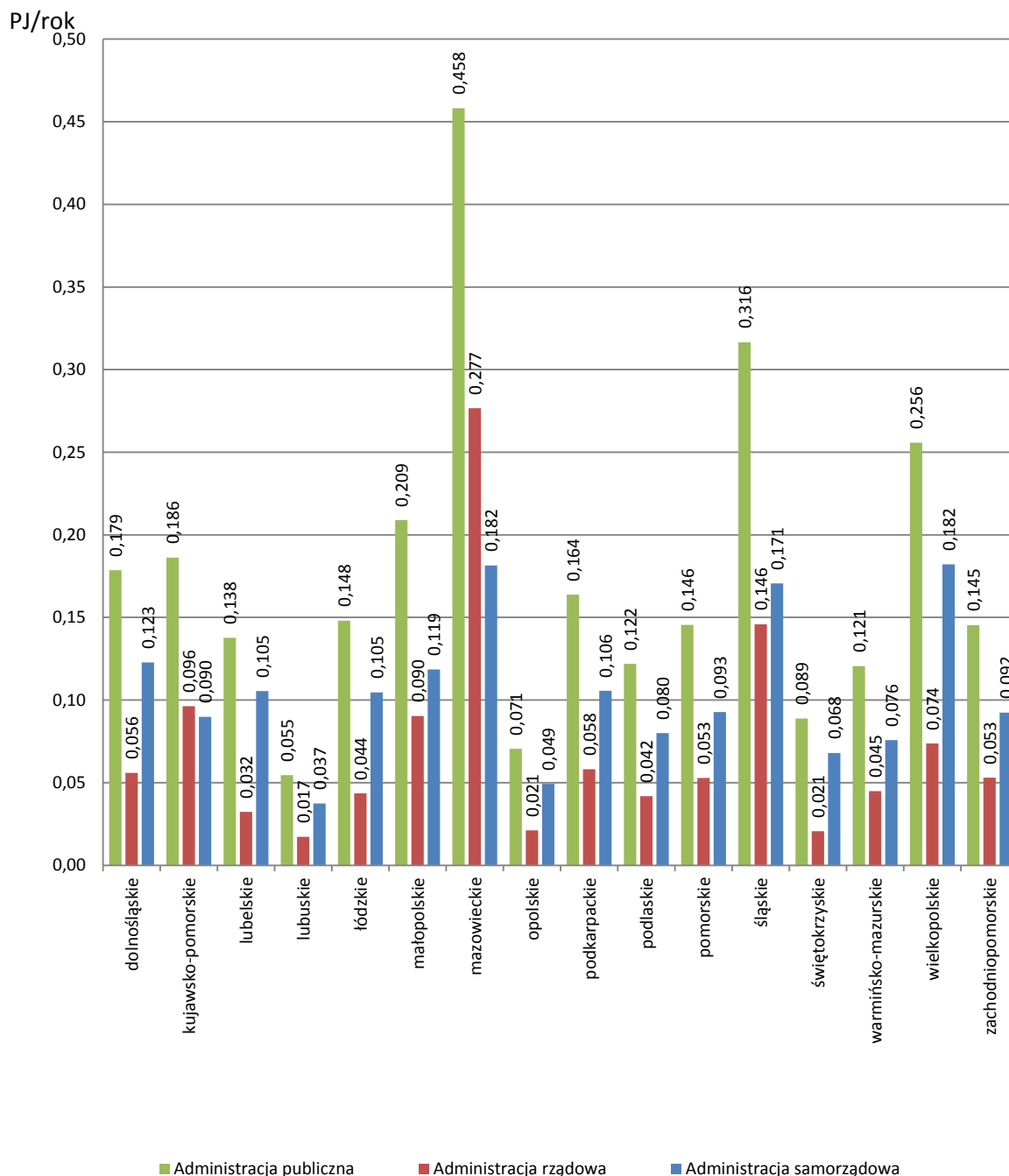
Wyszczególnienie	Ilość zaoszczędzonej energii ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013 -					
	administracja publiczna ogółem		administracja rządowa		administracja samorządowa	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%
Ogółem	2 801 166,8	32,2	1 124 486,7	31,5	1 676 680,1	32,8
Dolnośląskie	178 563,8	30,9	55 852,5	32,9	122 711,2	30,1
Kujawsko-pomorskie ...	186 181,3	36,4	96 297,3	37,6	89 884,0	35,1
Lubelskie	137 780,9	31,4	32 388,4	26,6	105 392,5	33,3
Lubuskie	54 575,1	26,7	17 184,8	22,5	37 390,2	29,2
Łódzkie	148 130,5	29,9	43 512,5	27,0	104 618,0	31,2
Małopolskie	208 915,5	35,7	90 334,6	38,4	118 580,9	33,8
Mazowieckie	458 226,3	29,5	276 685,1	28,3	181 541,2	31,5
Opolskie	70 571,6	29,2	21 179,6	26,6	49 392,0	30,5
Podkarpackie	163 773,2	38,7	58 185,2	37,6	105 588,0	39,4
Podlaskie	121 846,4	34,0	41 844,7	30,1	80 001,7	36,5
Pomorskie	145 521,8	37,2	52 843,1	37,8	92 678,7	36,8
Śląskie	316 495,5	31,5	145 897,6	29,6	170 597,9	33,3
Świętokrzyskie	88 779,9	32,2	20 730,4	34,5	68 049,5	31,6
Warmińsko-mazurskie .	120 643,9	31,1	44 822,1	34,2	75 821,8	29,5
Wielkopolskie	255 813,8	35,0	73 739,8	33,9	182 074,1	35,5
Zachodniopomorskie	145 347,5	28,7	52 989,0	33,5	92 358,5	26,6

W tabl. 43 i na wykresie 32 przedstawiono dane dotyczące ilości zaoszczędzonej energii wg. województw. Największe bezwzględne wielkości oszczędności energii w wysokości ok. 0,458 PJ/rok uzyskano w województwie mazowieckim, co w kontekście równomiernego rozkładu uzyskanych rocznych oszczędności energii, należy wiązać ze znacząco większą ilością w tym województwie budynków, które są siedzibami organów administracji rządowej i samorządowej.

Województwo mazowieckie jest również jedynym województwem, w którym oszczędności uzyskane w budynkach administracji rządowej znacząco przekroczyły

oszczędności uzyskane w administracji samorządowej. Ponieważ procentowe oszczędności w zużyciu energii w administracji rządowej i samorządowej są na podobnym poziomie, różnica w uzyskanych oszczędnościach jest odzwierciedleniem różnicy w wielkości zasobów budowlanych w tych działach administracji.

Wykres 32. Ilość zaoszczędzonej energii wg województw



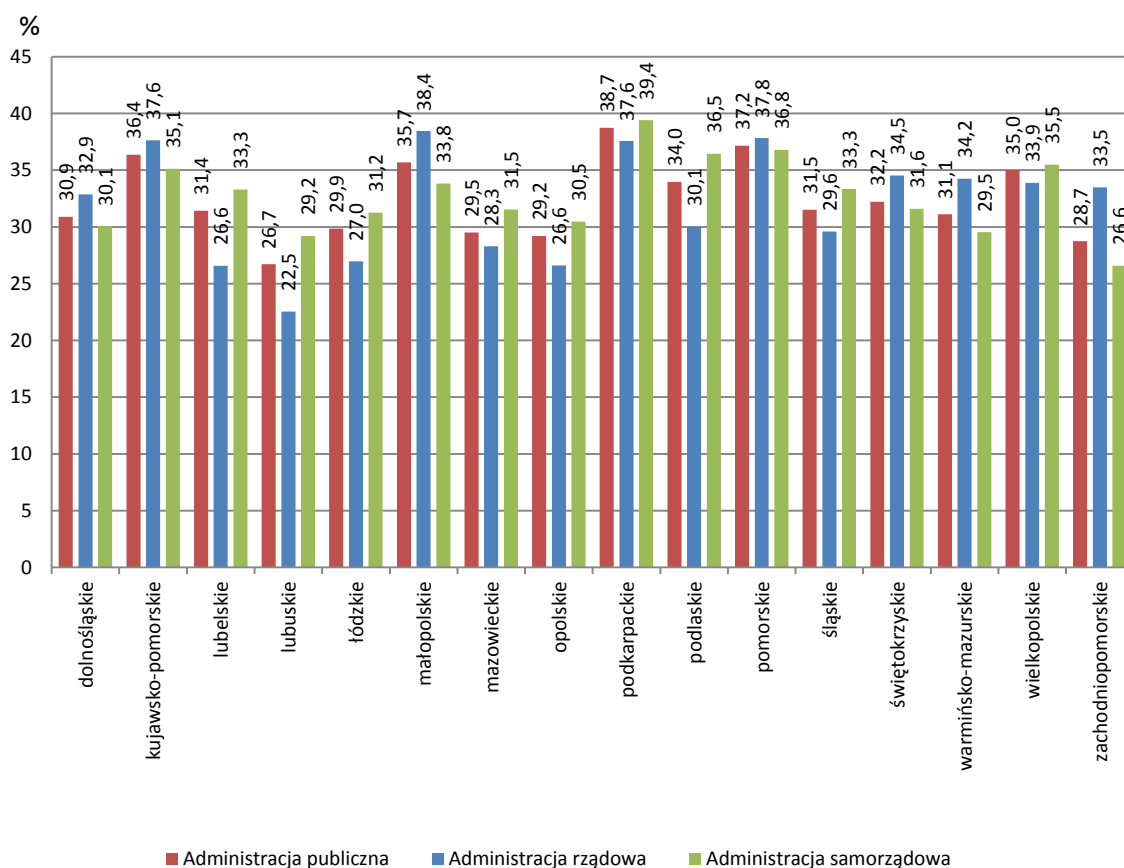
Stosunkowo duże oszczędności energii uzyskano również w województwach śląskim, wielkopolskim i małopolskim, czyli w województwach o najbardziej rozwiniętej

infrastrukturze miejskiej i administracyjnej. Najmniejsze oszczędności energii uzyskano w województwach lubuskim i opolskim, odpowiednio ok. 9 i 7 – krotnie niższe niż w województwie mazowieckim.

Przedstawiona na wykresie 33 struktura uzyskanych oszczędności energii nie wyróżnia istotnie żadnego z województw. Uzyskane zmniejszenie zużycia energii waha się od 26,7% w województwie lubuskim do 38,7% w województwie podkarpackim przy średniej ogólnopolskiej dla administracji ogółem wynoszącej 32,2%. Warto zauważyć, że w województwie mazowieckim uzyskane wskaźniki oszczędności energii (29,5%), pomimo najwyższej wartości bezwzględnej, są znacznie poniżej średniej ogólnopolskiej, na poziomie zbliżonym do województw zachodniopomorskiego, czy opolskiego.

Sam poziom uzyskanych w okresie badanym oszczędności zużycia energii średnio w administracji ogółem na poziomie 32,2% wydaje się być stosunkowo wysoki. Jest on obarczony ograniczeniami wynikającymi z metody szacowania oszczędności i w rzeczywistości może być niższy.

Wykres 33. Oszczędność energii wg województw



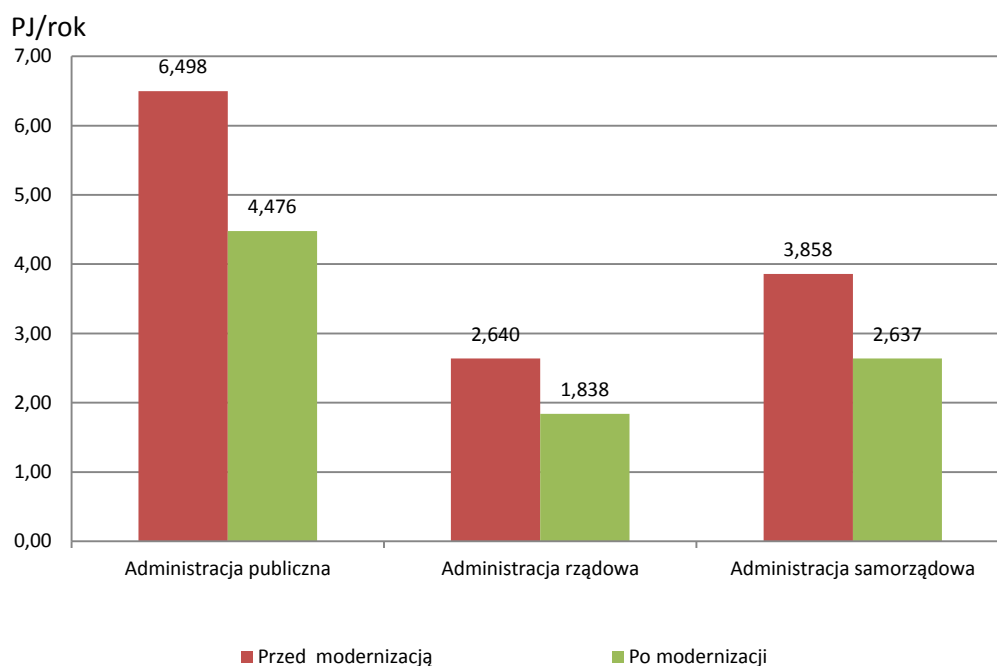
Oszczędność zużycia energii i nośników energii na cele ogrzewania pomieszczeń

Zużycie energii i oszczędności w zużyciu rocznym na potrzeby ogrzewania pomieszczeń, i w podziale na działy administracji podano w tabl. 44 oraz na wykresie 34. Zużycie energii zmniejszyło się o ok. 31,1%, co odpowiada redukcji o ok. 2 022 289 GJ/rok. Zużycie energii uległo zmniejszeniu w podobnym stopniu w obu działach administracji publicznej – 30,4 % w administracji rządowej i ok. 31,6% w administracji samorządowej.

Tabl. 44. Zużycie energii na cele ogrzewania pomieszczeń

Wyszczególnienie	Zużycie energii ogółem		Oszczędność zużycia energii	
	przed modernizacją	po modernizacji		
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
	1	2	3	4
Administracja publiczna	6498064	4475775	2 022 289	31,1
Administracja rządowa	2640192	1838303	801 889	30,4
Administracja samorządowa	3857872	2637471	1 220 400	31,6

Wykres 34. Zużycie energii w budynkach na cele ogrzewania pomieszczeń



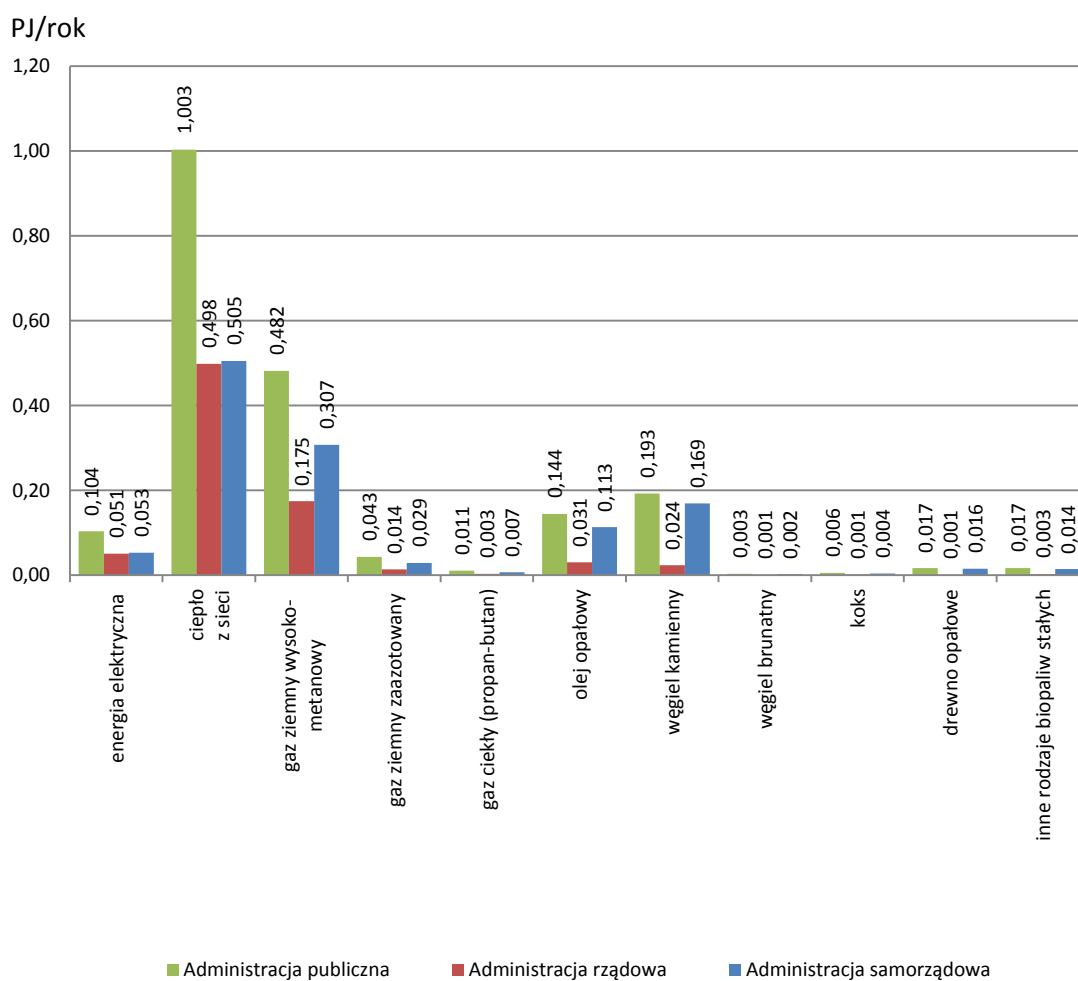
W tabl. 45 i na wykresie 35 przedstawiono wyniki oszacowania oszczędności w zużyciu energii w podziale na nośniki energii. Z danych wynika, że największe ilościowo oszczędności uzyskano w obu działach administracji publicznej w zużyciu najpowszechniej wykorzystywanych do celów ogrzewania pomieszczeń nośników, tj. ciepła, gazu ziemnego wysokometanowego, węgla kamiennego i oleju opałowego. Energia elektryczna jest do celów

ogrzewania pomieszczeń kolejnym co do wielkości nośnikiem energii. Oszczędności w zużyciu pozostałych nośników były niewielkie.

Tabl. 45. Zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie pomieszczeń (c.o.) według nośników energii

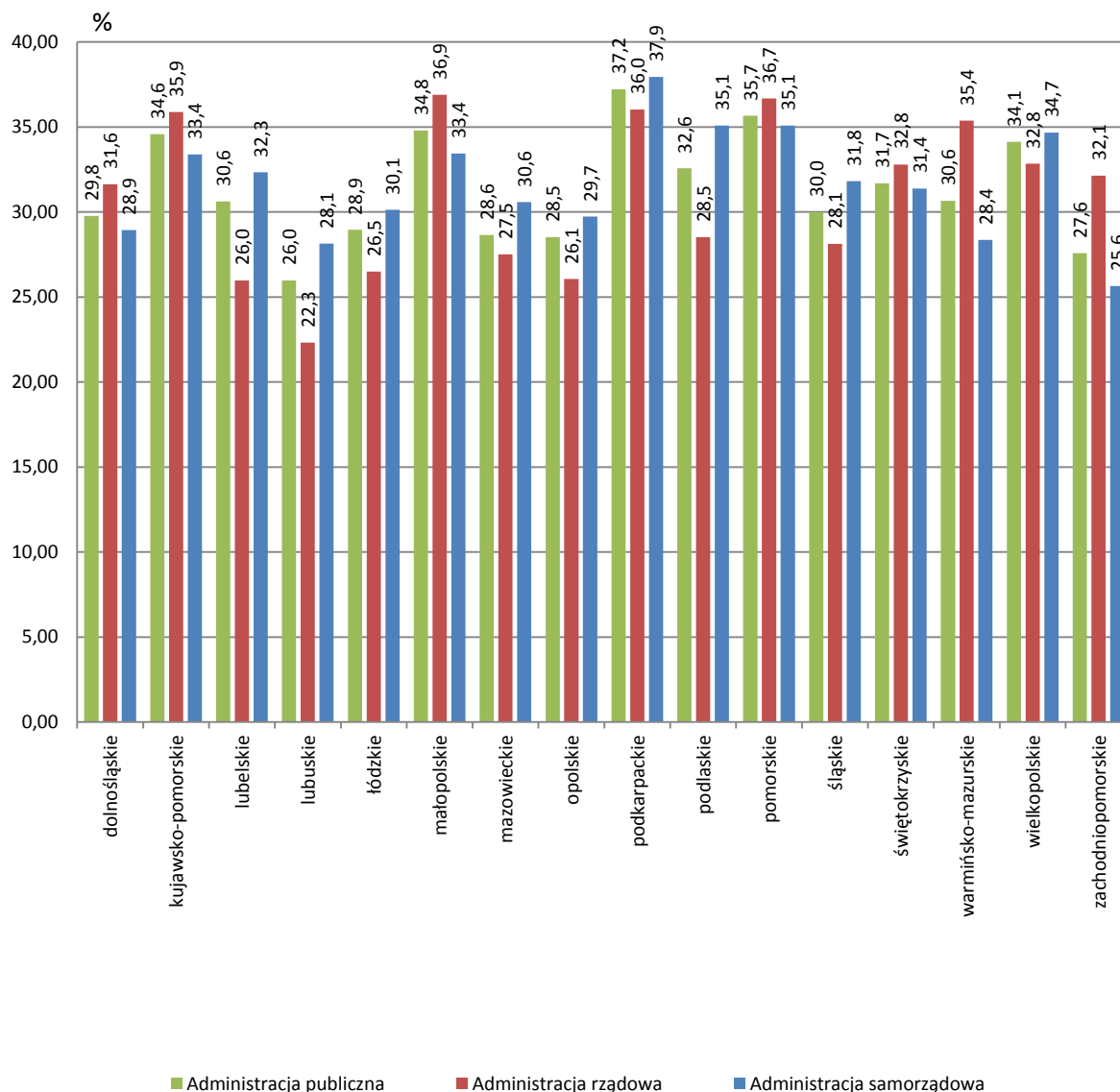
Wyszczególnienie		Oszczędność zużycia energii wg nośników energii w wyniku modernizacji										
		energia elektryczna	ciepło z sieci	gaz ziemny wysoko-metanowy	gaz ziemny zaazotowany	gaz ciekły (propan-butan)	olej opałowy	węgiel kamienny	węgiel brunatny	koks	drewno opałowe	inne rodzaje biopaliw stałych
Administracja publiczna	GJ	103912	1003204	481843	43174	10527	144123	193020	3041	5633	16787	17026
	%	27,2	32,0	31,4	33,2	36,2	31,0	27,7	35,3	23,4	32,2	37,1
Administracja rządowa	GJ	50784	498360	174574	14190	3397	30797	23586	757	1443	1277	2724
	%	26,4	31,7	29,3	37,3	31,5	26,3	24,6	56,7	25,6	28,1	29,6
Administracja samorządowa	GJ	53128	504845	307269	28985	7130	113326	169434	2284	4190	15509	14301
	%	28,1	32,4	32,7	31,5	38,9	32,6	28,2	31,4	22,7	32,6	39,0

Wykres 35. Zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie pomieszczeń (c.o.) według nośników energii



Przedstawione poniżej na wykresie 36 oszczędności energii są na zbliżonym poziomie dla większości nośników energii i wahają się między 23 – 37%, jedynie w przypadku węgla brunatnego wynoszą 56,7%, co może być skutkiem likwidacji jednej, większej kotłowni opalanej tym paliwem w ramach modernizacji. Najniższe procentowe oszczędności energii występują w przypadku węgla kamiennego i koksu.

Wykres 36. Wskaźniki oszczędności na ogrzewanie pomieszczeń według województw



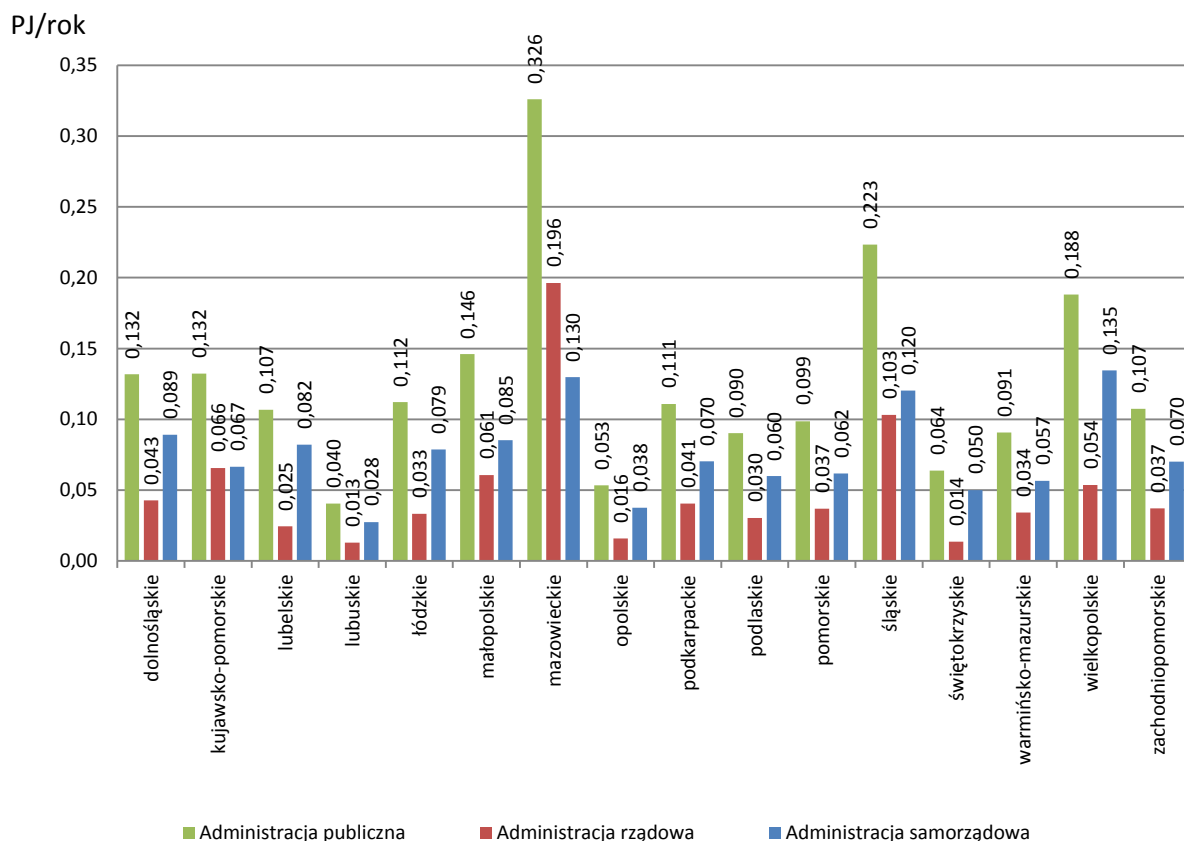
Tabl. 46. Wielkości i wskaźniki oszczędności energii na ogrzewanie pomieszczeń według województw

Wyszczególnienie	Ilość zaoszczędzonej energii ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013 - ogółem					
	administracja publiczna ogółem		administracja rządowa		administracja samorządowa	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%
Ogółem	2 022 289,2	31,1	801 888,9	30,4	1 220 400,3	31,6
Dolnośląskie	131 859,1	29,8	42 702,1	31,6	89 157,0	28,9
Kujawsko-pomorskie	132 198,2	34,6	65 638,0	35,9	66 560,3	33,4
Lubelskie	106 704,8	30,6	24 577,9	26,0	82 126,8	32,3
Lubuskie	40 498,3	26,0	12 977,2	22,3	27 521,1	28,1
Łódzkie	112 133,2	28,9	33 322,8	26,5	78 810,3	30,1
Małopolskie	145 990,8	34,8	60 672,3	36,9	85 318,5	33,4
Mazowieckie	326 004,9	28,6	196 275,1	27,5	129 729,8	30,6
Opolskie	53 465,0	28,5	15 952,8	26,1	37 512,2	29,7
Podkarpackie	110 925,1	37,2	40 530,1	36,0	70 395,0	37,9
Podlaskie	90 263,8	32,6	30 391,9	28,5	59 871,9	35,1
Pomorskie	98 735,4	35,7	36 983,3	36,7	61 752,1	35,1
Śląskie	223 377,9	30,0	103 145,5	28,1	120 232,4	31,8
Świętokrzyskie	63 841,8	31,7	13 753,3	32,8	50 088,5	31,4
Warmińsko-mazurskie	90 741,6	30,6	34 172,6	35,4	56 569,0	28,4
Wielkopolskie	188 204,8	34,1	53 679,0	32,8	134 525,8	34,7
Zachodniopomorskie	107 344,6	27,6	37 115,0	32,1	70 229,6	25,6

W tabl. 46 i na wykresie 37 przedstawiono dane dotyczące ilości zaoszczędzonej energii na cele ogrzewania w podziale na województwa. Największe bezwzględne wielkości oszczędności energii w wysokości ok. 0,326 PJ/rok uzyskano w województwie mazowieckim. Jednocześnie w województwie tym osiągnięto jedno z najniższych wskaźników i rocznych oszczędności energii. Podobnie jak w przypadku zużycia energii ogółem wiąże się to ze znacząco większą ilością w tym województwie budynków, które są siedzibami organów administracji rządowej i samorządowej.

Województwo mazowieckie jest również jedynym województwem, w którym oszczędności uzyskane w budynkach administracji rządowej znacząco przekroczyły oszczędności uzyskane w administracji samorządowej. Wynika to podobnie z różnicy w wielkości zasobów budowlanych w tych działach administracji.

Wykres 37. Ilość zaoszczędzonej energii na ogrzewanie pomieszczeń (c.o.) według województw

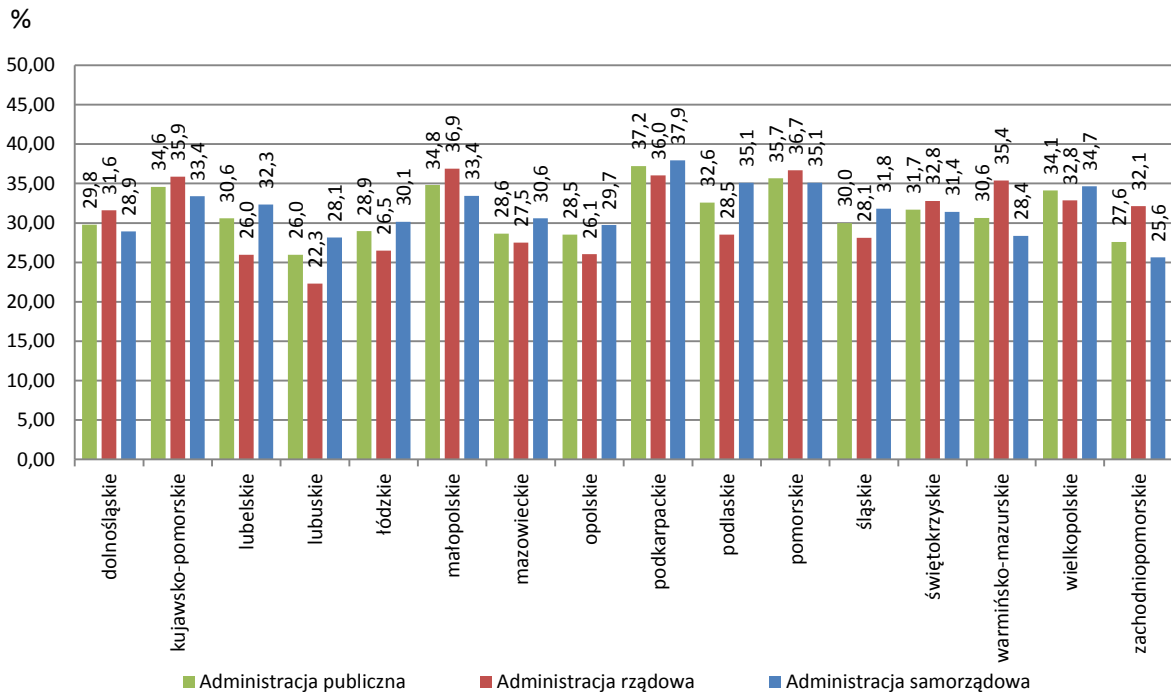


Stosunkowo duże oszczędności energii na cele ogrzewania uzyskano również w województwach śląskim, wielkopolskim i małopolskim, czyli w województwach o najbardziej rozwiniętej infrastrukturze miejskiej i administracyjnej. Najmniejsze oszczędności energii uzyskano w województwach lubuskim i opolskim, odpowiednio ok. 9 i 7 – krotnie niższe niż w województwie mazowieckim.

Przedstawiona na wykresie 38 struktura uzyskanych oszczędności energii zużywanej na cele ogrzewania pomieszczeń nie wyróżnia istotnie żadnego z województw. Uzyskane zmniejszenie zużycia energii waha się od 26,0% w województwie lubuskim do 37,2% w województwie podkarpackim przy średniej ogólnopolskiej dla administracji ogółem wynoszącej 31,1%.

Sam poziom uzyskanych w okresie badanym oszczędności zużycia energii średnio w administracji ogółem na poziomie 31,1% wydaje się być stosunkowo wysoki. Szacunki dotyczące zużycia energii na cele ogrzewania są w użytej metodyce oszacowania w najmniejszym stopniu obarczone błędem.

Wykres 38. Zaoszczędzona energia na ogrzewanie pomieszczeń według województw



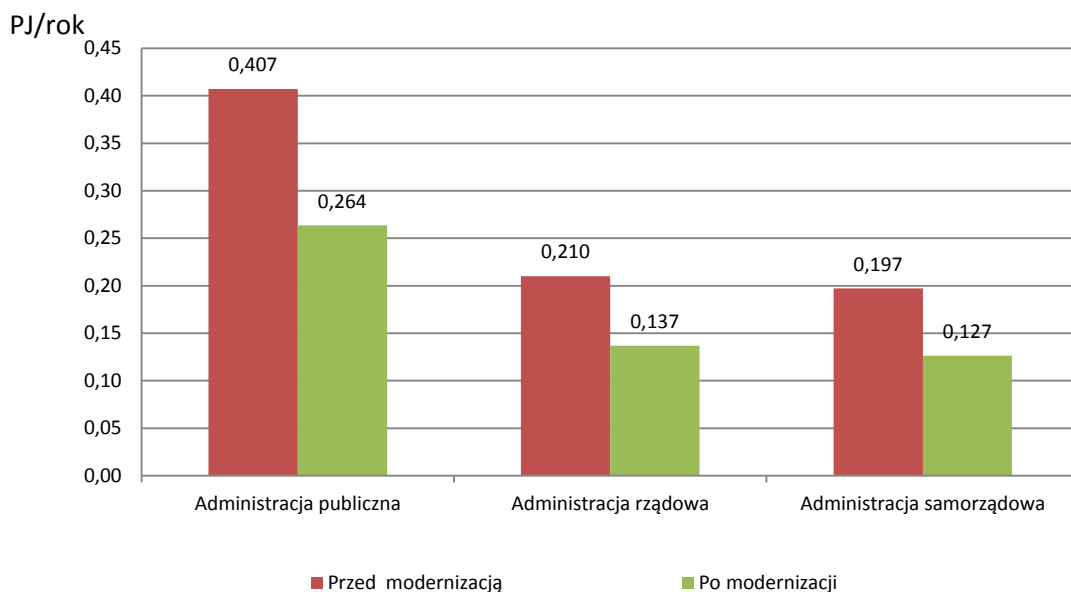
Oszczędność zużycia energii i nośników energii na ogrzewanie wody

Zużycie energii i oszczędności w zużyciu rocznym na potrzeby ogrzewania wody, i w podziale na działy administracji podano w tabl. 47 oraz na wykresie 39. Całkowite zużycie energii w badaniu zmniejszyło się o ok. 35,3%, co odpowiada oszczędności energii o ok. 143 674 GJ/rok. Zużycie to uległo zmniejszeniu w podobnym stopniu w obu działach administracji publicznej – o 34,8 % w administracji rządowej i o ok. 35,8% w administracji samorządowej.

Tabl. 47. Zużycie i oszczędności w zużyciu energii w budynkach na cele ogrzewania wody

Wyszczególnienie	Zużycie energii ogółem		Oszczędność zużycia energii	
	przed modernizacją	po modernizacji		
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	%
	1	2	3	4
Administracja publiczna	407 214	263 541	143 674	35,3
Administracja rządowa	210 002	136 965	73 037	34,8
Administracja samorządowa	197 212	126 576	70 636	35,8

Wykres 39. Zużycie energii ogółem w budynkach na ogrzewanie wody (c.w.u.)

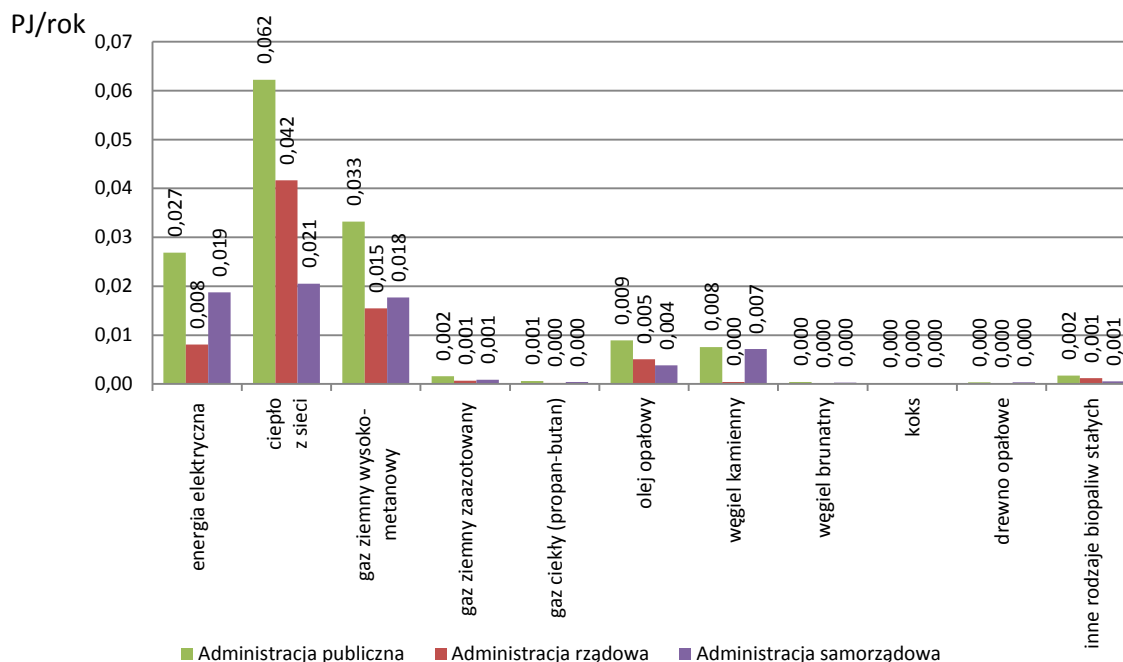


W tabl. 48 i na wykresie 40 przedstawiono wyniki oszacowania oszczędności w zużyciu energii w podziale na nośniki energii. Z danych wynika, że największe ilościowo oszczędności uzyskano w obu działach administracji publicznej w zużyciu najpowszechniej wykorzystywanych do celów ogrzewania wody nośników, tj. ciepła, gazu ziemnego wysokometanowego i energii elektrycznej. Olej opałowy i węgiel kamienny są kolejnymi, wykorzystywanymi do celów ogrzewania wody nośnikami energii. Oszczędności w zużyciu pozostałych nośników były niewielkie.

Tabl. 48. Oszczędność zużycia energii na ogrzewanie wody (c.w.u.) według nośników energii

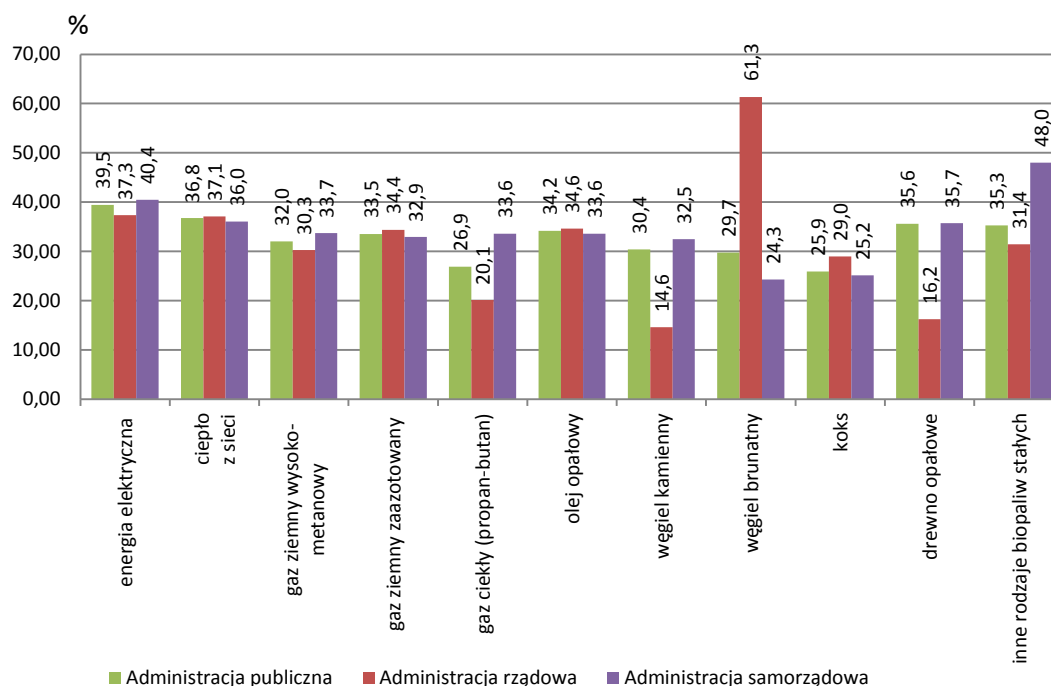
Wyszczególnienie		Oszczędność zużycia energii wg nośników energii										
		energia elektryczna	ciepło z sieci	gaz ziemny wysoko-metanowy	gaz ziemny zaazotowany	gaz ciekły (propan-butan)	olej opałowy	węgiel kamienny	węgiel brunatny	koks	drewno opałowe	inne rodzaje biopaliw stałych
Administracja publiczna	GJ	26839	62182	33200	1622	640	8931	7572	427	166	361	1734
	%	39,5	36,8	32,0	33,5	26,9	34,2	30,4	29,7	25,9	35,6	35,3
Administracja rządowa	GJ	8066	41656	15489	709	239	5102	419	129	37	1	1191
	%	37,3	37,1	30,3	34,4	20,1	34,6	14,6	61,3	29,0	16,2	31,4
Administracja samorządowa	GJ	18773	20526	17711	913	401	3829	7153	298	129	360	543
	%	40,4	36,0	33,7	32,9	33,6	33,6	32,5	24,3	25,2	35,7	48,0

Wykres 40. Oszczędność zużycia energii na ogrzewanie wody (c.w.u.) według nośników energii



Przedstawione poniżej na wykresie 41 oszczędności energii na ogrzewanie wody są na bardziej zróżnicowanym poziomie niż w przypadku ogrzewania pomieszczeń i wahają się w granicach od 26,9% dla gazu ciekłego do 39,5% dla energii elektrycznej.

Wykres 41. Oszczędność zużycia energii w budynkach na ogrzewanie wody (c.w.u.) według nośników energii



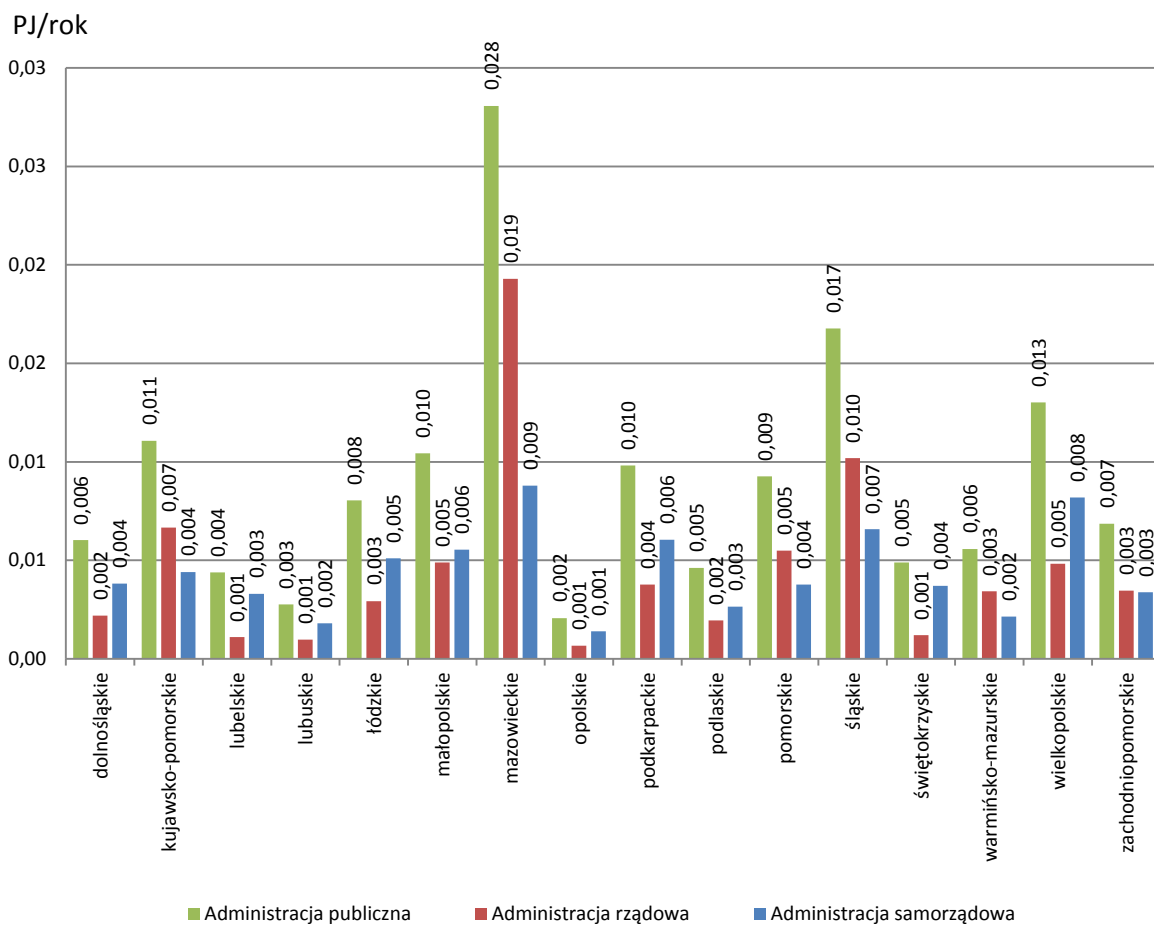
Najniższe oszczędności energii występują w przypadku węgla kamiennego, koksu i gazu ciekłego (propanu – butanu).

Tabl. 49. Wielkości i wskaźniki oszczędności zużycia energii na ogrzewanie wody według województw

Wyszczególnienie	Ilość zaoszczędzonej energii ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013					
	administracja publiczna ogółem		administracja rządowa		administracja samorządowa	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%
Ogółem	143 673,6	35,3	73 037,5	34,8	70 636,1	35,8
Dolnośląskie	6 021,7	32,4	2 194,6	35,3	3 827,1	30,9
Kujawsko-pomorskie	11 072,9	40,3	6 664,7	41,4	4 408,1	38,6
Lubelskie	4 393,5	33,8	1 098,7	28,2	3 294,8	36,2
Lubuskie	2 767,2	32,1	971,4	25,7	1 795,8	37,1
Łódzkie	8 042,6	32,9	2 931,6	32,7	5 111,0	33,0
Małopolskie	10 427,3	34,4	4 886,3	35,3	5 541,1	33,7
Mazowieckie	28 071,4	33,2	19 286,4	32,5	8 784,9	34,7
Opolskie	2 070,1	27,5	672,1	20,4	1 398,0	33,0
Podkarpackie	9 820,8	43,0	3 772,2	40,1	6 048,7	45,1
Podlaskie	4 609,0	36,2	1 957,8	30,6	2 651,2	41,8
Pomorskie	9 263,7	45,9	5 495,8	50,5	3 767,9	40,5
Śląskie	16 774,2	37,2	10 188,4	38,3	6 585,7	35,7
Świętokrzyskie	4 894,4	33,7	1 195,1	33,8	3 699,3	33,6
Warmińsko-mazurskie	5 574,1	30,7	3 423,6	29,8	2 150,5	32,2
Wielkopolskie	13 017,0	34,9	4 829,4	29,5	8 187,6	39,2
Zachodniopomorskie	6 853,7	31,4	3 469,3	34,9	3 384,4	28,5

W tabl. 49 i na wykresie 42 przedstawiono dane dotyczące ilości zaoszczędzonej energii na cele ogrzewania wody w podziale na województwa. Największe bezwzględne wielkości oszczędności energii w wysokości ok. 0,028 PJ/rok uzyskano w województwie mazowieckim. Jednocześnie w województwie tym zanotowano jedno z niższych wskaźników rocznych oszczędności energii (33,2%).

Wykres 42. Ilość zaoszczędzonej energii na ogrzewanie wody (c.w.u.) według województw



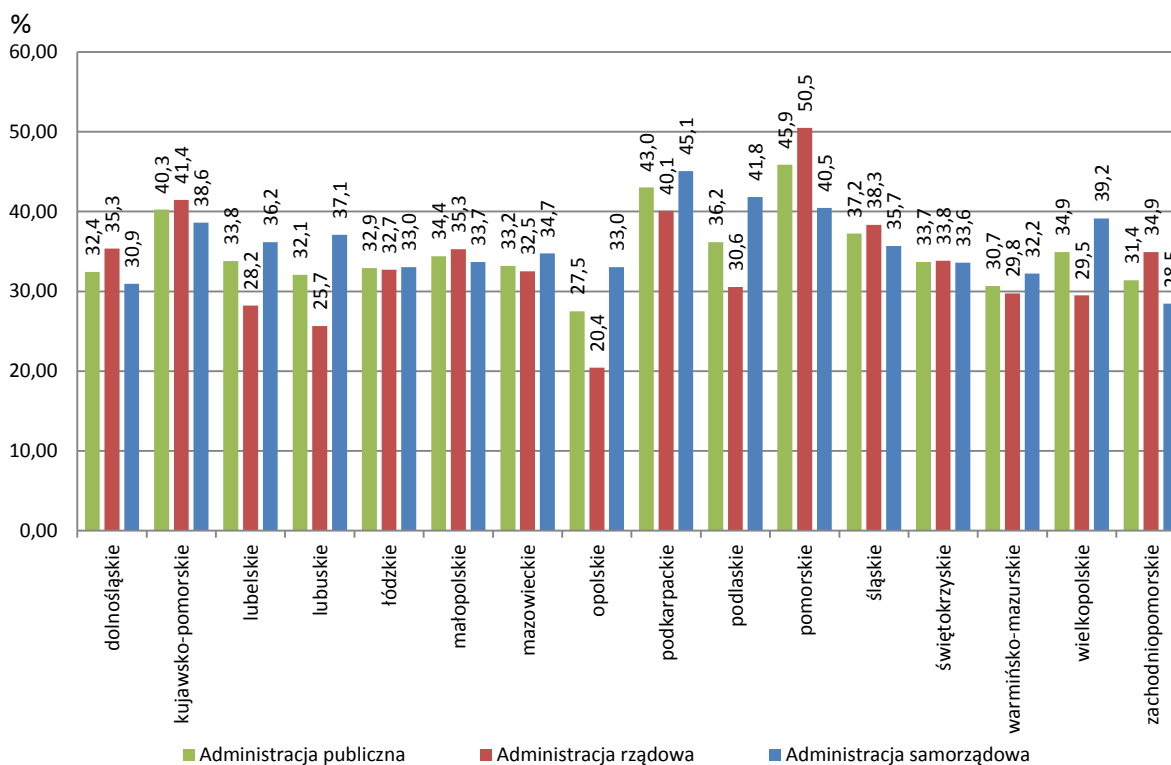
Stosunkowo duże oszczędności energii na cele ogrzewania wody uzyskano w województwach śląskim, wielkopolskim i małopolskim oraz kujawsko pomorskim, czyli w większości w województwach o najbardziej rozwiniętej infrastrukturze miejskiej i administracyjnej. Najmniejsze oszczędności energii uzyskano w województwach lubuskim i opolskim, nawet kilkunastokrotnie niższe niż w województwie mazowieckim.

Znaczące przekroczenie oszczędności uzyskanych w administracji rządowej w stosunku do samorządowej zanotowano w województwie kujawsko-pomorskim, mazowieckim, pomorskim, śląskim, warmińsko-mazurskim i zachodniopomorskim.

Przedstawiona na wykresie 43 struktura uzyskanych oszczędności energii wyróżnia województwa pomorskie, podkarpackie i kujawsko-pomorskie, w których uzyskano ponad 40% zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie ciepłej wody.

Najniższe zmniejszenie zużycia energii wystąpiło w województwie opolskim 27,5% przy średniej ogólnopolskiej dla administracji ogółem wynoszącej 35,3%.

Wykres 43. Zaoszczędzona energia na ogrzewanie wody (c.w.u.) według województw



Zużycie jednostkowe energii

W tabl. 50 przedstawiono wyniki analiz dotyczących zmiany podstawowych wskaźników zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania pomieszczeń i ciepłej wody oraz jednostkowe wskaźniki zużycia energii w przeliczeniu na 1 zatrudnionego w administracji publicznej. Dla łatwiejszego porównania z obowiązującymi wymaganiami w zakresie ochrony cieplnej budynków wskaźniki podane w GJ przeliczono na wskaźniki w kWh. Na zmianę wielkości wskaźników przed i po modernizacji (w okresie badanym) ma również wpływ zmiana (zwiększenie) wielkości powierzchni użytkowej pomieszczeń w budynkach powstałych w trakcie prac modernizacyjnych, jak i zrealizowanych w tym czasie rozbudów budynków. Jak już wspomniano wpływ ten może wynieść ok. 2,4% wartości wskaźników (zwiększa wartości wskaźników).

Zgodnie z danymi z tabl. 50 wskaźnik zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody łącznie wynosił w 2013 r. - 158,8 kWh/(m²rok) w budynkach administracji publicznej ogółem oraz 155,3 kWh/(m²rok) w budynkach administracji rządowej i 161,4 kWh/(m²rok) w budynkach administracji samorządowej.

Zgodnie z obowiązującymi od 1 stycznia 2014 r. wymaganiami w zakresie ochrony cieplnej budynków, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.), wskaźnik ten dla nowo budowanych budynków biurowych powinien być nie większy niż 65 kWh/(m²rok), od 1 stycznia 2017 nie większy niż 60 kWh/(m²rok), a od 1 stycznia 2021 r. nie większy niż 45 kWh/(m²rok). Obecnie wskaźnik ten dla budynków z obu działów administracji jest ponad 2,5 krotnie wyższy od obowiązujących wymagań i ok. 3,5 – krotnie wyższy od wymagań, które będą obowiązywały od 2021 r.

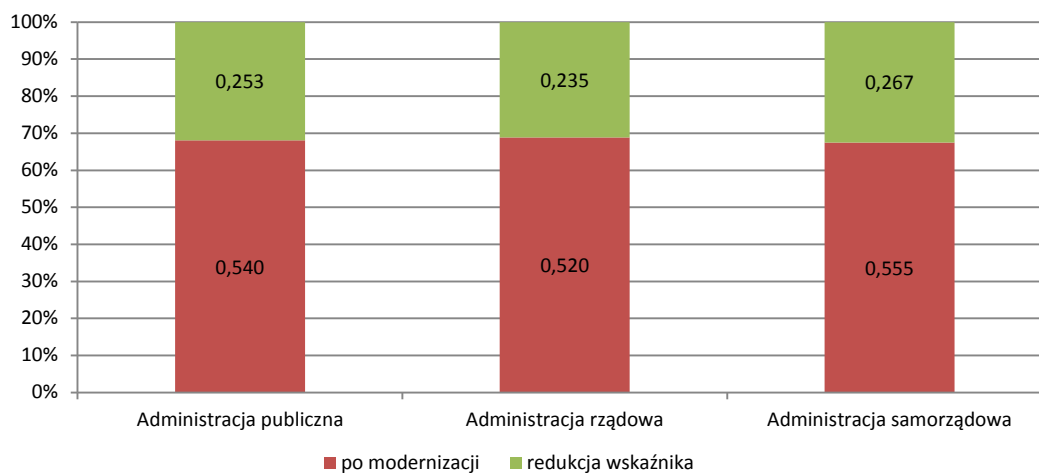
Tabl. 50. Zużycie jednostkowe i wskaźniki zużycia energii

Wyszczególnienie	Zużycie jednostkowe energii							
	do ogrzewania pomieszczeń		na potrzeby ciepłej wody użytkowej		na potrzeby ciepłej wody użytkowej		elektrycznej	
	na m ² powierzchni użytkowej				na 1 zatrudnionego			
	przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji	przed modernizacją	po modernizacji
	-	GJ/(m2rok)	GJ/(m2rok)	GJ/(m2rok)	GJ/(m2rok)	GJ/osobę	GJ/osobę	GJ/osobę
0	1	2	3	4	5	6	7	8
Administracja publiczna	0,793	0,540	0,050	0,032	1,086	0,703	5,947	3,905
Administracja rządowa	0,755	0,520	0,060	0,039	1,171	0,764	5,211	3,491
Administracja samorządowa	0,821	0,555	0,042	0,027	1,008	0,647	6,621	4,283
-	kWh/(m2rok)	kWh/(m2rok)	kWh/(m2rok)	kWh/(m2rok)	kWh/osobę	kWh/osobę	kWh/osobę	kWh/osobę
Administracja publiczna	220,3	150,0	13,8	8,8	301,6	195,2	1651,8	1084,6
Administracja rządowa	209,8	144,5	16,7	10,8	325,2	212,1	1447,4	969,8
Administracja samorządowa	228,2	154,1	11,7	7,4	279,9	179,6	1839,1	1189,8

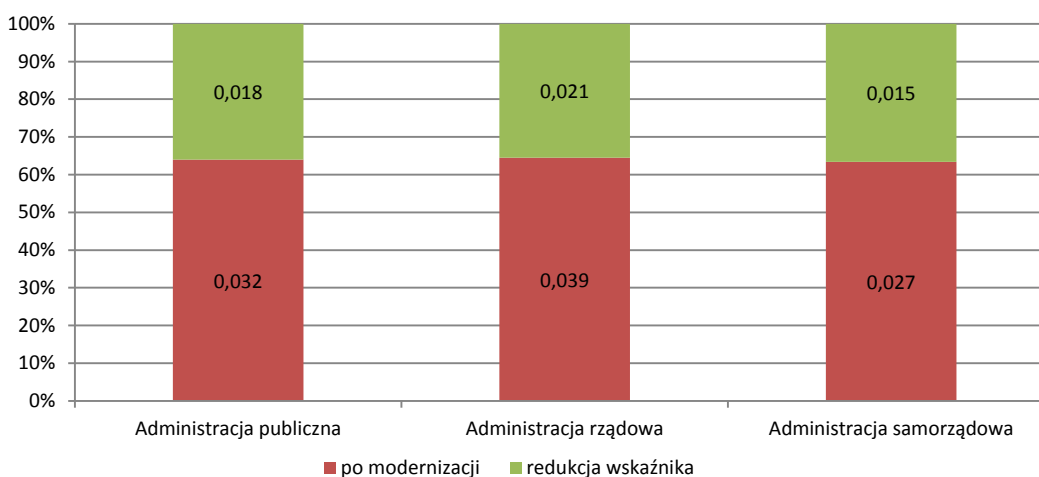
Zmiany wskaźników zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania, przygotowania ciepłej wody w przeliczeniu na 1 m² powierzchni użytkowej przedstawiono na wykresie 44 i wykresie 45.

Zmiany wskaźników zapotrzebowania na energię do celów ogrzewania wody i zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku przeprowadzonych modernizacji przedstawiono na wykresie 46 i wykresie 47. Zmiana wskaźnika zużycia ciepłej wody na jednego zatrudnionego wykazuje średnie zmniejszenie w wyniku przeprowadzonych modernizacji o ok. 35 – 36%, a wskaźnika zapotrzebowania na energię elektryczną w przeliczeniu na jednego zatrudnionego o ok. 33 – 35%.

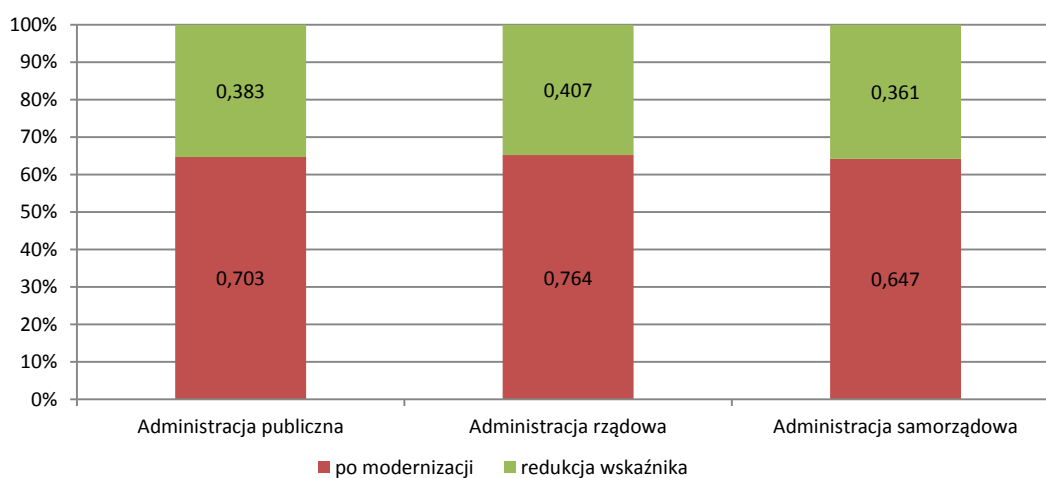
Wykres 44. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania pomieszczeń [GJ/(m²rok)]



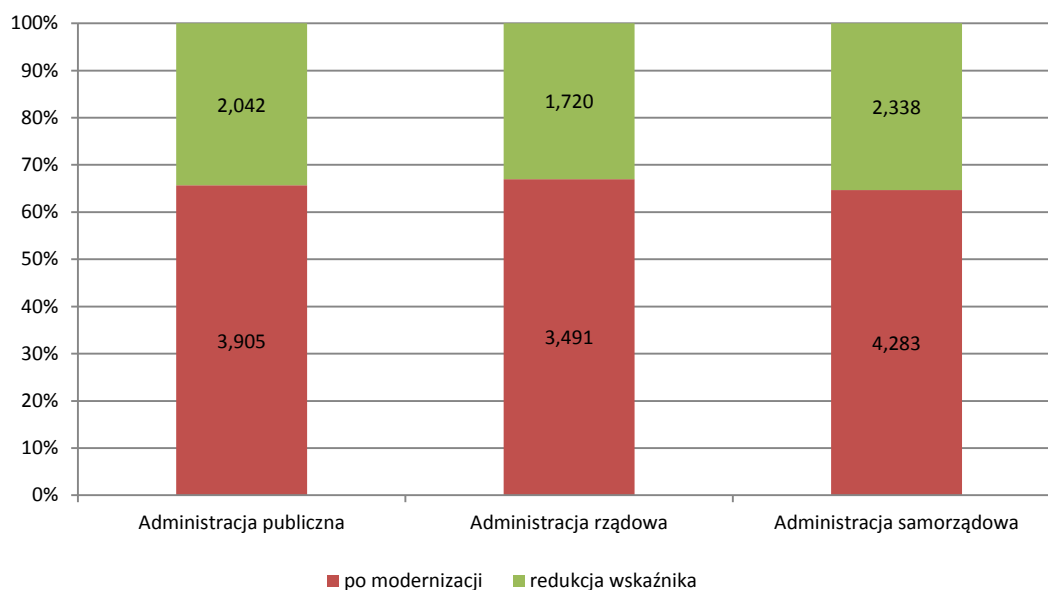
Wykres 45. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania wody [GJ/(m²rok)]



Wykres 46. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania wody w przeliczeniu na jednego zatrudnionego [GJ/(osobę rok)]



Wykres 47. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię elektryczną w przeliczeniu na jednego zatrudnionego [GJ/(osobę rok)]

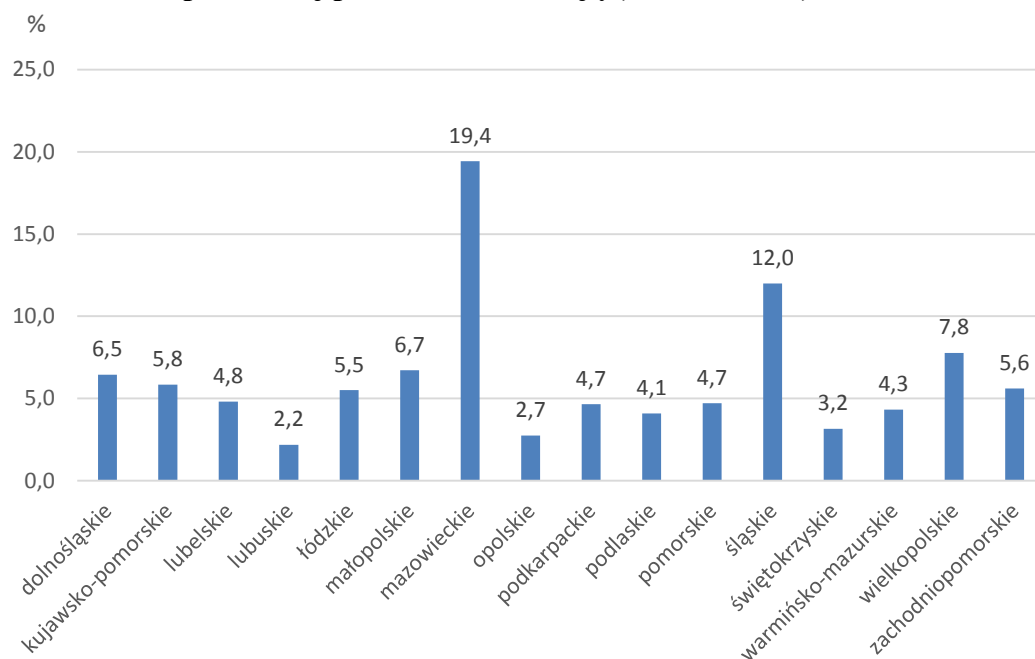


7. Emisje dwutlenku węgla związane z wykorzystaniem nośników energii

Redukcja emisji jest wynikiem działań modernizacyjnych oraz zamiany paliw. W badanym okresie 2007 – 2013 istotnie zmniejszono zużycie energii elektrycznej oraz innych nośników energii, które wykorzystywane są tylko do wytwarzania ciepła i podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Natomiast energia elektryczna przede wszystkim użytkowana jest do zasilania urządzeń i oświetlenia, a w znacznie mniejszym stopniu do podgrzewania ciepłej wody użytkowej czy ogrzewania.

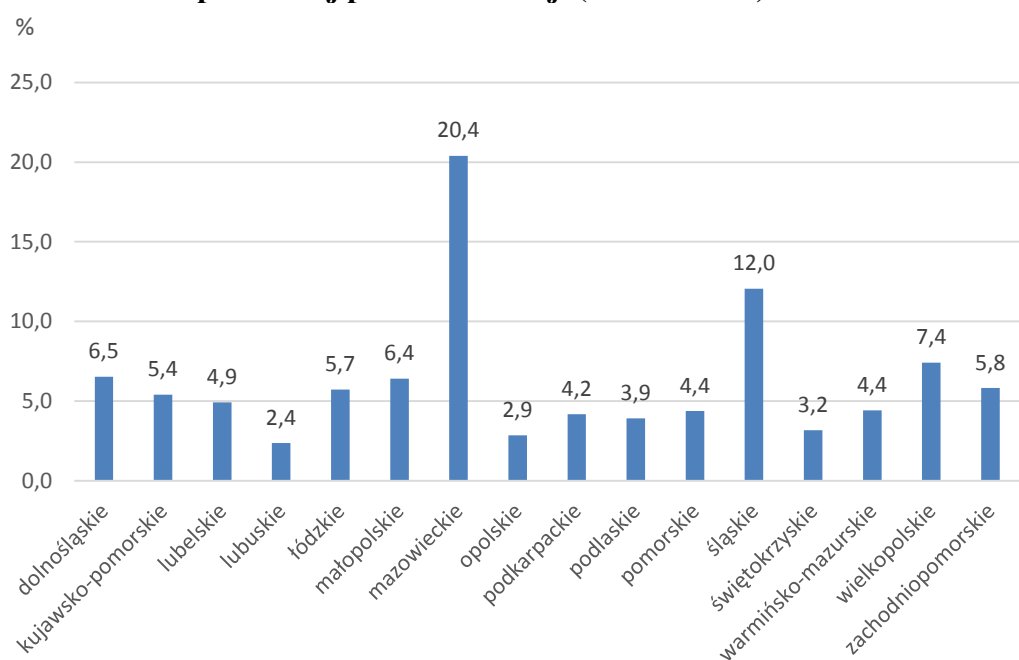
W 2013 r. emisja dwutlenku węgla w zbadanych budynkach administracji publicznej wyniosła 688 407 Mg CO₂/rok, co oznacza jej spadek o 32,9% w odniesieniu do roku 2006, kiedy emisja wyniosła 1 025 316 Mg CO₂/rok. Redukcja emisji wyniosła więc 336 909 Mg CO₂/rok, z czego 143274 Mg CO₂/rok to redukcja wynikająca ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, na wszelkie potrzeby inne niż grzewcze, a 193635 Mg CO₂/rok wynika ze zmniejszenia zużycia wszystkich nośników, w tym energii elektrycznej (i ich zamiany) na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wykres 48. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej przed modernizacją (w roku 2006)



Przeprowadzone modernizacje nieznacznie tylko zmieniły udziały budynków w poszczególnych województwach w emisji ogółem (wykres 49).

Wykres 49. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej po modernizacji (w roku 2013)

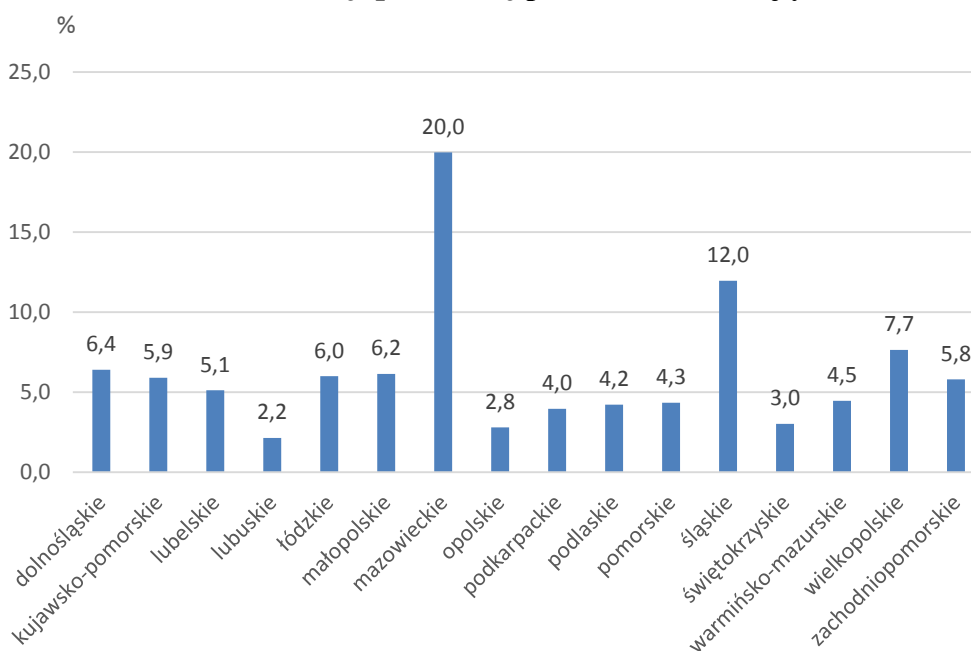


Emisje dwutlenku węgla wynikają bezpośrednio z wykorzystania nośników energii i ich struktury (udziałów poszczególnych nośników). W województwach zmniejszono zużycie energii, ale w żadnym nie nastąpiły szczególne zmiany w emisji CO₂ przedstawione powyżej na wykresach 48 i 49. Ilość budynków administracji rządowej i samorządowej w województwie mazowieckim i śląskim zdecydowała o największym udziale tych województw w emisjach.

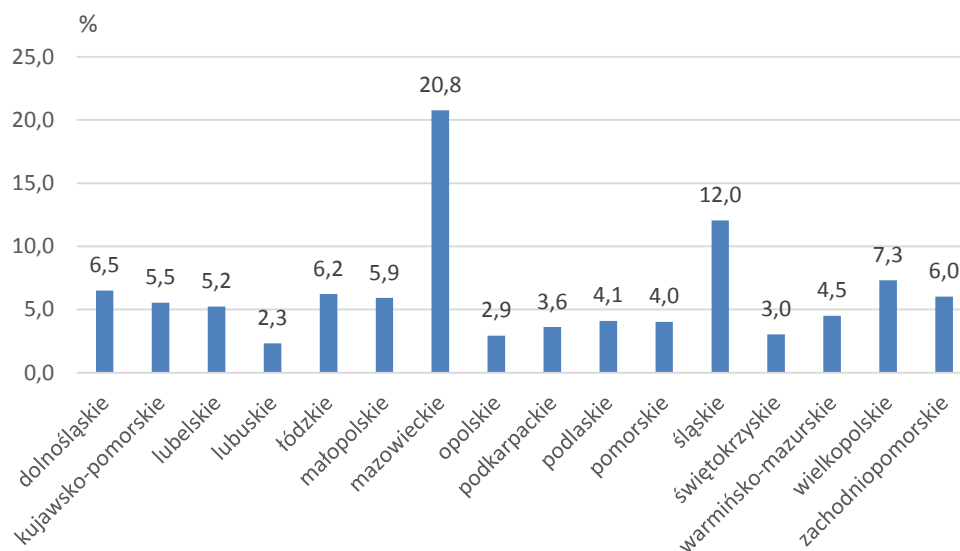
Emisje wynikające z wykorzystania paliw do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej

W 2013 r. emisja dwutlenku węgla wynikająca z wykorzystania paliw do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w zbadanych budynkach administracji publicznej wyniosła 429 947 Mg CO₂/rok, co oznacza jej spadek o 31% w odniesieniu do roku 2006, kiedy emisja CO₂ wyniosła 623 583 Mg CO₂/rok.

Wykres 50. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej przed modernizacją

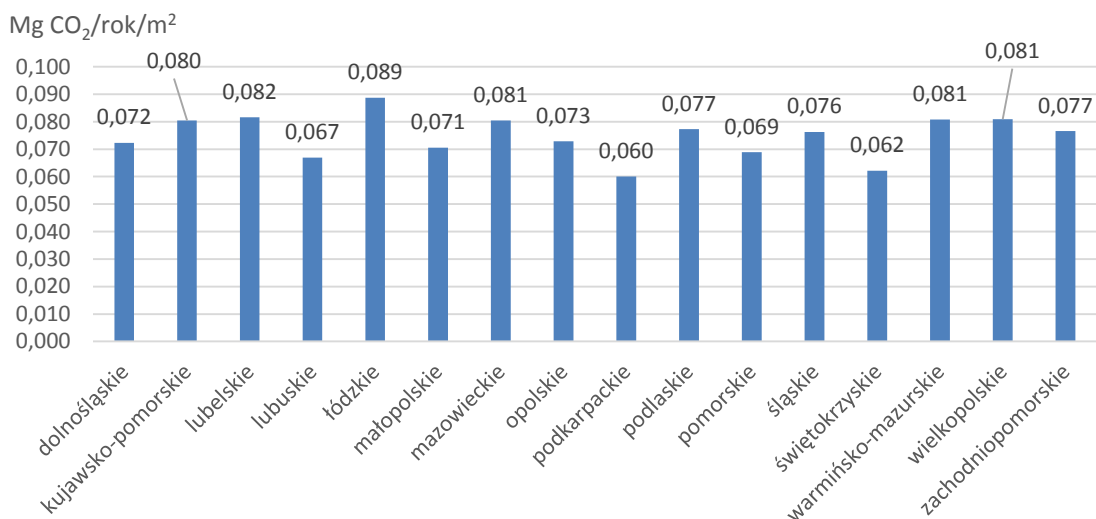


Wykres 51. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej po modernizacji



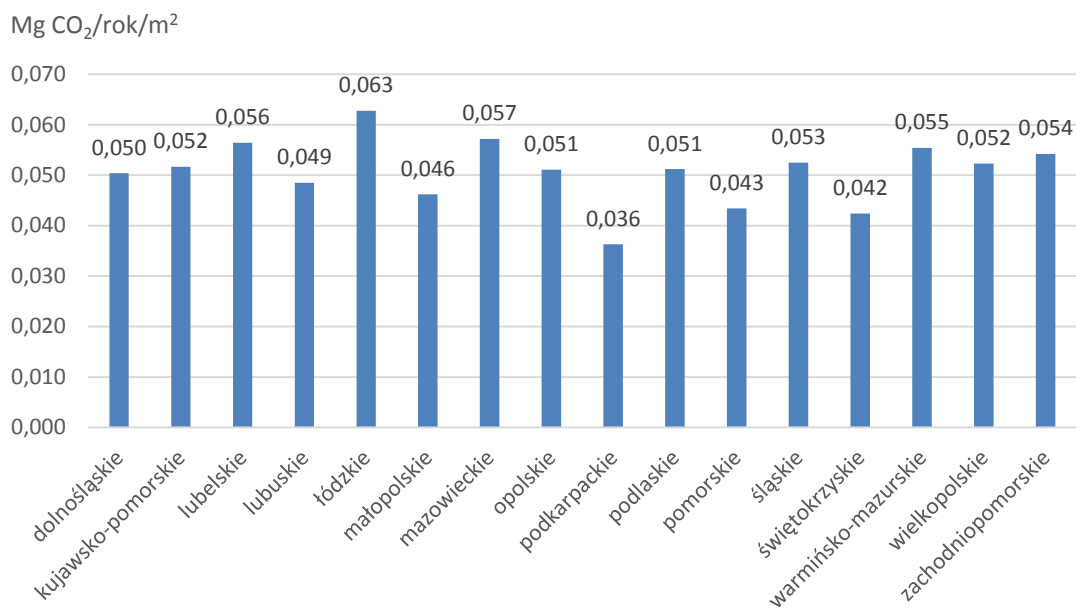
Emisje, wynikające z użytkowania paliw do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, odniesione do m² powierzchni użytkowej różniły się dla poszczególnych województw nawet o 50%, np. w województwie podkarpackim – 0,060 Mg CO₂/rok/m², a łódzkim – 0,089 Mg CO₂/rok/m².

Wykres 52. Emisja CO₂ na m² powierzchni użytkowej budynków przed modernizacją według województw



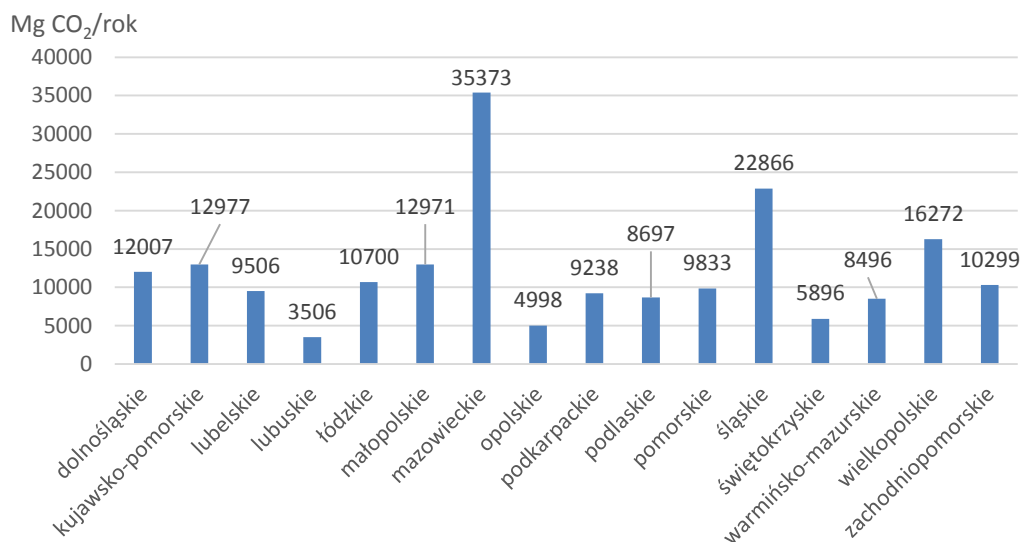
Na skutek działań modernizacyjnych obniżono emisje na m² powierzchni użytkowej we wszystkich województwach. Obniżenie emisji w wartościach bezwzględnych na m² było porównywalne, ale po modernizacji zwiększyły się procentowe różnice pomiędzy województwami.

Wykres 53. Emisja CO₂ na m² powierzchni użytkowej budynku po modernizacji według województw



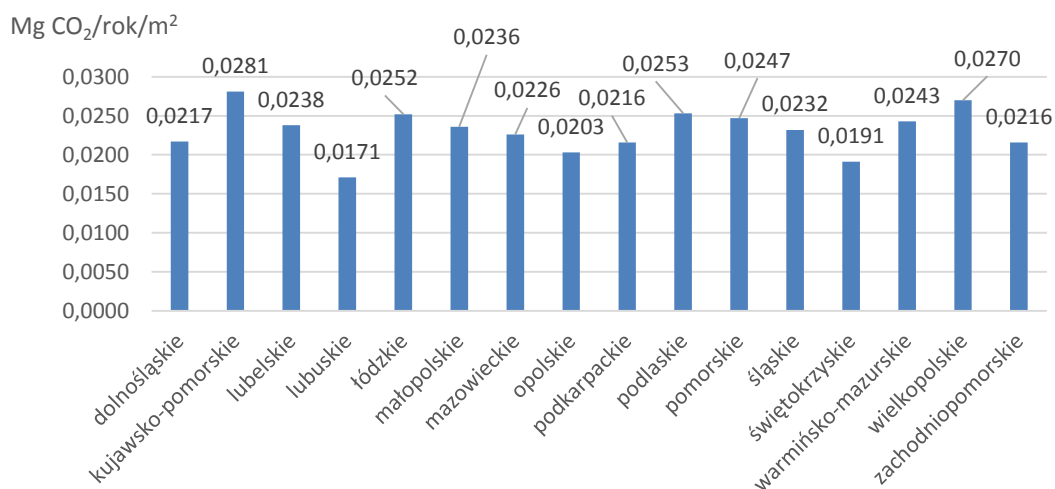
Największą redukcję emisji osiągnięto w województwach mazowieckim, śląskim i wielkopolskim, najmniejszą w lubuskim, opolskim i świętokrzyskim. Wielkości bezwzględne redukcji emisji wg województw przedstawiono na wykresie 54.

Wykres 54. Redukcje emisji w budynkach administracji publicznej według województw



Dla wszystkich budynków administracji publicznej średnia redukcja emisji wyniosła 0,0234 Mg CO₂/rok na m² powierzchni użytkowej (wykres 55).

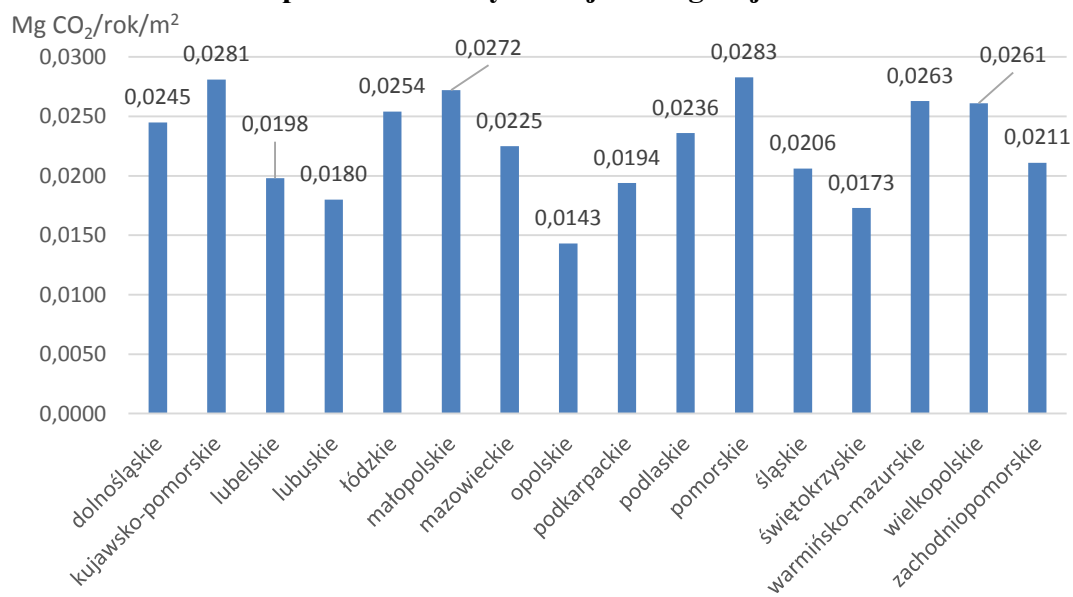
Wykres 55. Redukcje emisji w budynkach administracji publicznej na m² powierzchni użytkowej według województw



Największą redukcję emisji na m² powierzchni użytkowej osiągnięto w budynkach w województwach kujawsko-pomorskim oraz wielkopolskim, zaś najmniejszą w lubuskim i świętokrzyskim. W województwie kujawsko-pomorskim redukcja emisji na m² powierzchni użytkowej budynków była o 64,3% wyższa niż w lubuskim.

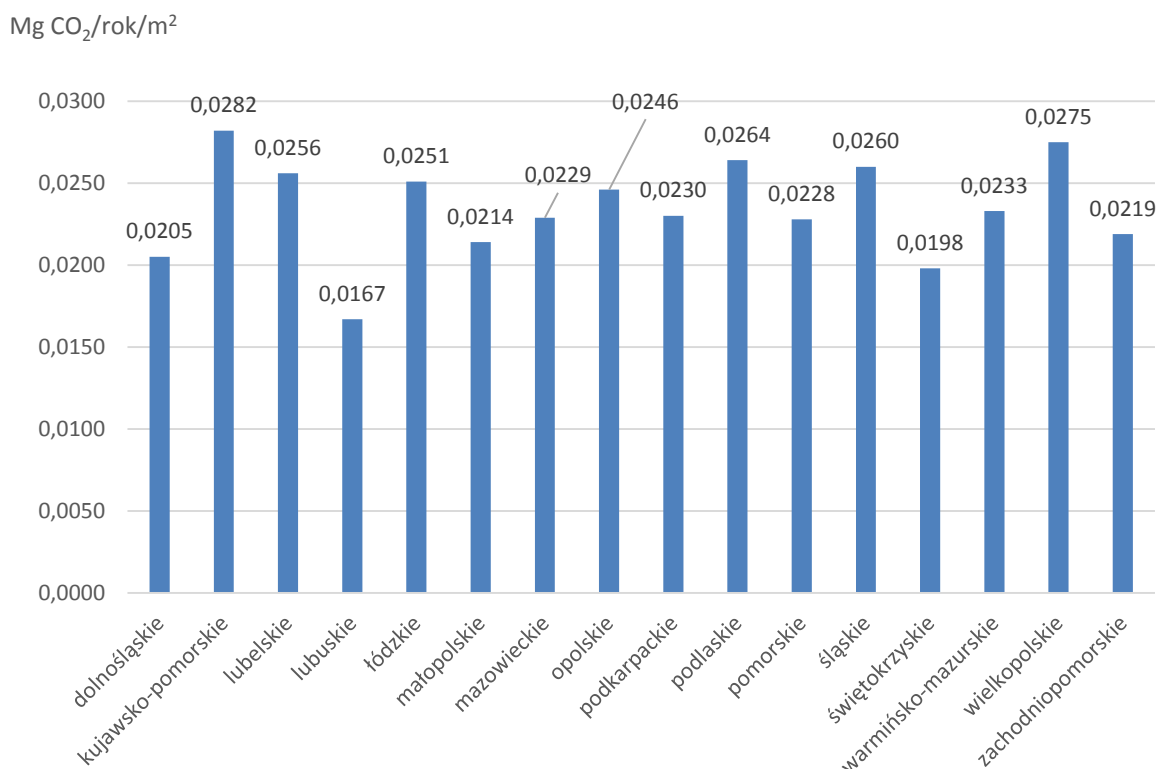
Udział budynków administracji samorządowej w redukcji emisji budynków ogółem wyniósł 58%. Wielkość redukcji emisji na m² była wyższa w budynkach administracji samorządowej i wynosiła 0,0237 Mg CO₂/rok/m², a w budynkach administracji rządowej 0,0229 Mg CO₂/rok/m².

Wykres 56. Redukcje emisji w budynkach administracji rządowej na m² powierzchni użytkowej według województw



Najwyższą redukcję emisji na m² osiągnięto w województwach pomorskim, kujawsko-pomorskim, małopolskim, najniższą w opolskim. Zróżnicowanie osiągniętych emisji było większe w budynkach administracji rządowej niż w samorządowej (wykres 57).

Wykres 57. Osiągnięte redukcje emisji w budynkach administracji samorządowej na m² powierzchni użytkowej według województw



Najniższą redukcję emisji miały budynki w województwie lubuskim – 0,0167 Mg CO₂/rok/m², a najwyższą budynki w województwie kujawsko-pomorskim, gdzie wyniosła ona 0,028 Mg CO₂/rok/m², była więc wyższa o 69% od redukcji emisji w budynkach województwa lubuskiego.

Redukcje emisji dwutlenku węgla wynikają z osiągniętych oszczędności energii oraz ze zmiany struktury nośników energii.

8. Przyczyny podejmowania działań modernizacyjnych i źródła finansowania

8.1. Przyczyny podejmowania działań modernizacyjnych

W ramach badania respondenci ocenili wpływ czynników przy podejmowaniu decyzji o przeprowadzeniu modernizacji budynku w skali 0-5 (0 – brak wpływu, 5 – najważniejszy wpływ). Ocena wpływu dotyczyła takich czynników jak:

- względy ekonomiczne (oszczędności),
- troska o środowisko,
- możliwość skorzystania z dofinansowania,
- konieczność przeprowadzenia modernizacji ze względu na zły stan techniczny budynku,
- inne.

Spośród wymienionych czynników **względy ekonomiczne (oszczędności)** miały zdecydowanie największy wpływ przy podejmowaniu działań modernizacyjnych przez podmioty administracji publicznej (rządowej i samorządowej). Względy ekonomiczne zostały ocenione średnio na 4,0 (w skali 0-5).

Troska o środowisko została oceniona przez administrację publiczną średnio na 3,4 (w tym rządową – 3,3 i samorządową – 3,5) i miała również znaczący wpływ na działania modernizacyjne.

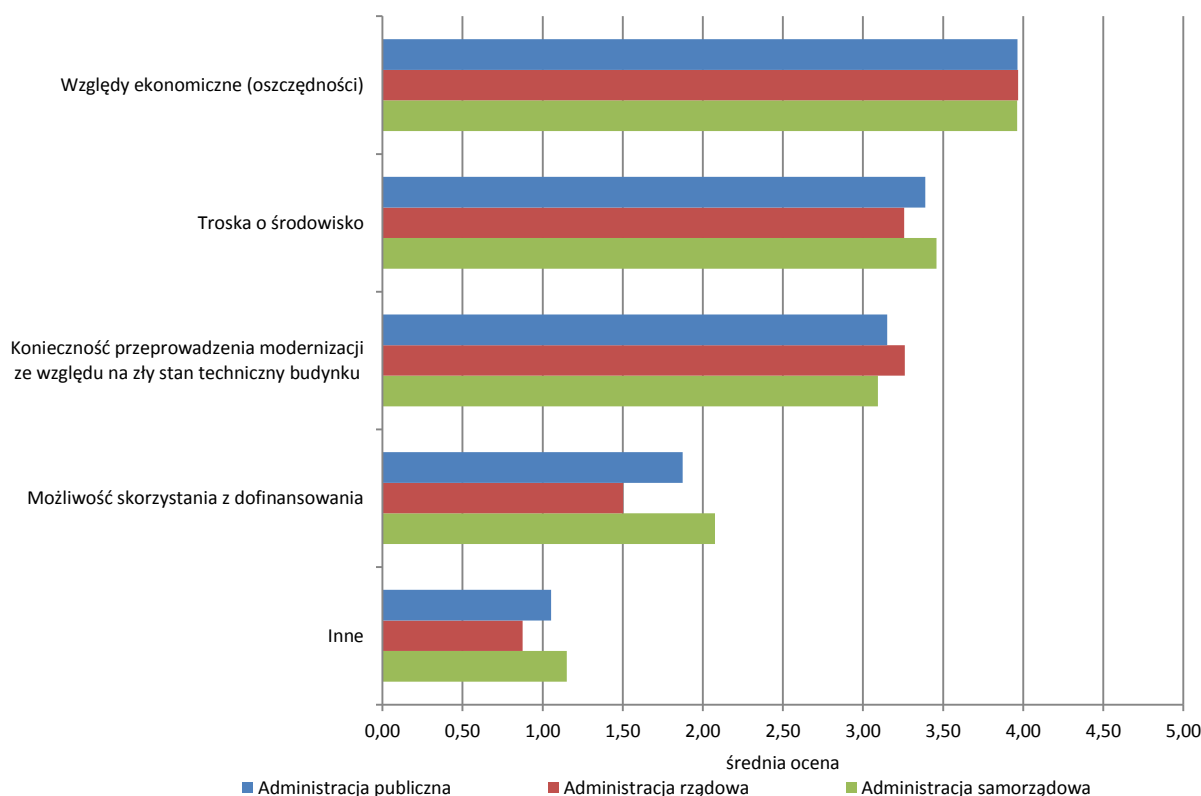
Podobnie znaczący wpływ odnotowano dla konieczności przeprowadzenia modernizacji ze względu na zły stan techniczny budynku. Administracja publiczna oceniła ten czynnik średnio na 3,2 (w tym rządowa – 3,3 i samorządowa - 3,1).

Najmniej znaczącymi czynnikami były możliwość skorzystania z dofinansowania i inne czynniki niewymienione w ankiecie.

Możliwość skorzystania z dofinansowania została oceniona przez administrację publiczną średnio na 1,9 (w tym rządową – 1,5 i samorządową – 2,1) natomiast inne czynniki odpowiednio na: 1,1; 0,9; 1,2. Możliwość skorzystania z dofinansowania najwyżej została oceniona przez administrację rządową w województwach śląskim (3,0), warmińsko-mazurskim (2,6) oraz przez administrację samorządową w województwach kujawsko-pomorskim (2,7), łódzkim (2,6).

Ocena wpływu czynników została przedstawiona na wykresie 58.

Wykres 58. Wpływ czynników przy podejmowaniu działań modernizacyjnych



8.2. Źródła finansowania przeprowadzonych modernizacji

Struktura finansowania inwestycji modernizacyjnych w budynkach administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w latach 2007-2013 przedstawiona została na wykresie 59 i wskazuje na wysoki udział **środków własnych** (w tym z dotacji budżetowych, kredytów, pożyczek). W administracji publicznej udział środków własnych wyniósł 76,1%, w tym w rządowej – 75,1%, w samorządowej – 76,6% .

W niewielkim stopniu wykorzystane zostały w tym celu:

fundusze unijne - programy finansowane z budżetu Unii Europejskiej, skierowane na poprawę efektywności energetycznej budynków oraz ochronę środowiska pozyskane przez instytucje w ramach projektów unijnych w postaci, np. grantów, kredytów, dotacji (tj. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich, i Regionalne Programy Operacyjne),

fundusze krajowe, które obejmują dotacje i pożyczki pozyskane z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,

inne środki służące finansowaniu innowacyjnych projektów w zakresie efektywności energetycznej i stosowania odnawialnych źródeł energii pochodzące, np. z: Programu EkoFunduszu, Programu Europejskiej Współpracy Terytorialnej na lata 2007-2013, Programu Współpracy Transnarodowej, Programu Polska-Litwa-Federacja Rosyjska, Programu Współpracy Międzyregionalnej w ramach projektu INTERREG III C North.

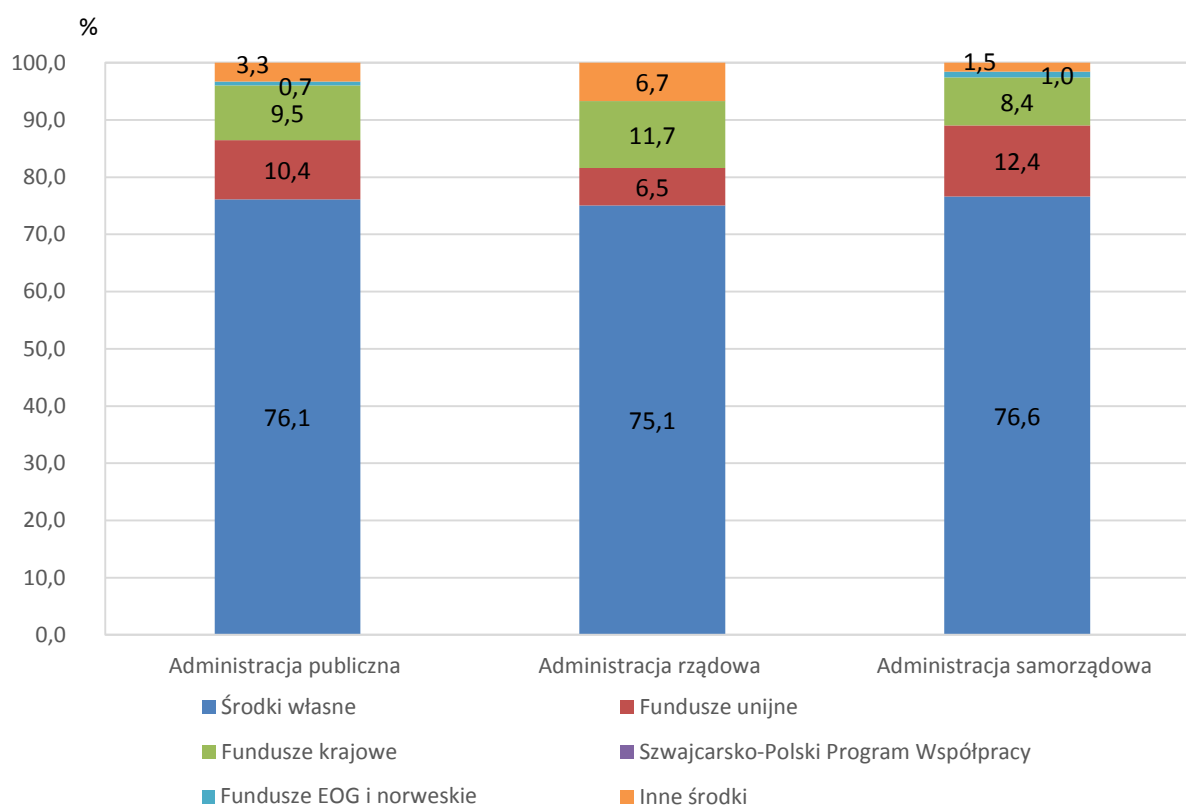
Udział **funduszy unijnych** w finansowaniu działań modernizacyjnych w budynkach administracji publicznej wyniósł 10,4%, w tym rządowej – 6,5%, samorządowej – 12,4%. W ramach funduszy unijnych największe znaczenie w pozyskaniu środków finansowych na modernizację budynków miały Regionalne Programy Operacyjne. Stanowiły one 65,3% funduszy unijnych oraz 6,8% ogólnego finansowania w administracji publicznej, w tym w samorządowej odpowiednio 75,6% i 9,3%.

Udział **funduszy krajowych** w finansowaniu działań modernizacyjnych w budynkach administracji publicznej wyniósł 9,5%, w tym rządowej – 11,7%, samorządowej – 8,4%. W ramach funduszy krajowych Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej miały podobne znaczenie w finansowaniu inwestycji modernizacyjnych, z większą preferencją Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w administracji rządowej i Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w administracji samorządowej.

Udział **innych środków** w finansowaniu działań modernizacyjnych w budynkach administracji publicznej wyniósł 3,3%, w tym rządowej – 6,7%, samorządowej – 1,5%.

Pozostałe źródła finansowania, takie jak: Szwajcarsko-Polski Program Współpracy, czyli tzw. Fundusz Szwajcarski, Fundusze EOG i norweskie (formy bezzwrotnej pomocy zagranicznej) miały marginalny udział (od 0,0% do 1,0%) w finansowaniu inwestycji modernizacyjnych budynków administracji publicznej.

Wykres 59. Struktura finansowania inwestycji modernizacyjnych



9. Wskaźnik syntetyczny – wskaźnik oszczędności zużycia energii i emisyjności budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w okresie 2007-2013

Wskaźnik syntetyczny został zbudowany w oparciu o wskaźniki cząstkowe należące do takich kategorii jak emisyjność, energia odnawialna, wskaźniki ekonomiczne i audyt, oszczędność, podstawowe wskaźniki efektywności, odsetek zmodernizowanej powierzchni, odsetek zmodernizowanych budynków. Dzięki zastosowanym metodom można porównywać między sobą województwa wg rodzajów administracji mimo, iż są one scharakteryzowane przez szereg różnych danych. Pozwoliło to na wyodrębnienie grup jednostek podobnych, i wskazanie grupy szczególnie wymagającej aktywnej polityki w zakresie efektywności energetycznej.

W ten sposób zbudowano zestawienie, które odpowiada na pytanie w jakim stopniu jednostki administracji publicznej były aktywne w ramach działań na rzecz efektywności energetycznej i na ile zbliżyły się do stanu pożądanego. Wskazano przez to, które województwa

poczyniły w badanym okresie największe starania na rzecz efektywności energetycznej, a które muszą w tym zakresie zintensyfikować działania.

Na podstawie wartości wskaźnika syntetycznego pogrupowano województwa w ramach każdej z administracji metodą trzech median. Pozwoliło to na ocenę efektów działań jednostek przez klasyfikację ich na grupy „blisko stanu pożądanego”, „dosyć blisko stanu pożądanego”, „dosyć daleko od stanu pożądanego” oraz „daleko od stanu pożądanego”. W każdej grupie znajduje się ta sama liczba województw. Grupa 1 osiągnęła najniższe wyniki i identyfikujemy ją z grupą „daleko od stanu pożądanego”, zaś grupa 4 - najwyższe wyniki i identyfikujemy ją z grupą „blisko stanu pożądanego”.

Rezultaty dotyczące wartości wskaźników syntetycznych oraz podziału na grupy prezentują poniższe tablice.

Tabl. 51. Wskaźnik syntetyczny dla administracji publicznej

Wyszczególnienie	Wskaźnik syntetyczny			Przydział województwa do grupy wg wskaźnika syntetycznego		
	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności
Ogółem	0,382	4,478	2,4301	x	x	x
Dolnośląskie	-0,001	1,753	0,8760	1	1	1
Kujawsko-pomorskie .	1,378	6,491	3,9344	4	4	4
Lubelskie	-0,131	4,246	2,0572	1	3	2
Lubuskie	0,066	1,890	0,9777	1	1	1
Łódzkie	0,631	2,911	1,7708	4	1	1
Małopolskie	0,430	6,612	3,5213	3	4	4
Mazowieckie	0,408	3,844	2,1261	3	2	2
Opolskie	-0,173	3,375	1,6013	1	2	1
Podkarpackie	0,625	8,567	4,5959	3	4	4
Podlaskie	0,139	4,491	2,3147	2	3	3
Pomorskie	1,837	8,208	5,0226	4	4	4
Śląskie	0,121	3,570	1,8458	2	2	2
Świętokrzyskie	0,287	4,060	2,1738	2	3	3
Warmińsko-mazurskie	0,394	3,931	2,1629	3	2	3
Wielkopolskie	0,296	5,705	3,0008	2	3	3
Zachodniopomorskie .	1,035	2,806	1,9204	4	1	2

Tabl. 52. Wskaźnik syntetyczny dla administracji rządowej

Wyszczególnienie	Wskaźnik syntetyczny			Przydział województwa do grupy wg wskaźnika syntetycznego		
	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności
Ogółem	0,021	4,869	2,4449	x	x	x
Dolnośląskie	0,109	4,350	2,2296	3	2	2
Kujawsko-pomorskie ..	0,392	6,244	3,3182	4	4	4
Lubelskie	-0,437	2,771	1,1673	1	1	1
Lubuskie	-0,700	0,817	0,0585	1	1	1
Łódzkie	-0,325	2,894	1,2841	2	1	1
Małopolskie	0,155	7,905	4,0302	3	4	4
Mazowieckie	-0,377	3,893	1,7580	1	2	2
Opolskie	-0,345	3,163	1,4088	1	1	1
Podkarpackie	0,263	7,840	4,0518	4	4	4
Podlaskie	-0,285	3,594	1,6542	2	2	2
Pomorskie	0,659	4,418	2,5382	4	3	3
Śląskie	-0,130	3,713	1,7913	2	2	2
Świętokrzyskie	0,011	5,608	2,8095	3	3	3
Warmińsko-mazurskie	2,100	8,278	5,1894	4	4	4
Wielkopolskie	-0,018	5,674	2,8279	2	3	3
Zachodniopomorskie ..	0,029	5,732	2,8806	3	3	3

Tabl. 53. Wskaźnik syntetyczny dla administracji samorządowej

Wyszczególnienie	Wskaźnik syntetyczny			Przydział województwa do grupy wg wskaźnika syntetycznego		
	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności	emisyjności	oszczędności zużycia energii	oszczędności zużycia energii i emisyjności
Ogółem	0,546	4,783	2,665	x	x	x
Dolnośląskie	-0,239	1,433	0,597	1	1	1
Kujawsko-pomorskie ..	1,282	5,253	3,268	4	3	3
Lubelskie	0,382	5,778	3,080	2	3	3
Lubuskie	0,176	3,917	2,047	2	2	2
Łódzkie	0,795	3,385	2,090	3	1	2
Małopolskie	0,132	5,310	2,721	1	3	3
Mazowieckie	0,623	4,367	2,495	3	2	3
Opolskie	-0,222	3,547	1,663	1	2	1
Podkarpackie	1,150	8,803	4,976	4	4	4
Podlaskie	1,318	6,668	3,993	4	4	4
Pomorskie	1,468	8,282	4,875	4	4	4
Śląskie	0,034	4,440	2,237	1	3	2
Świętokrzyskie	0,350	3,614	1,982	2	2	2
Warmińsko-mazurskie	0,166	2,913	1,539	2	1	1
Wielkopolskie	1,090	6,742	3,916	3	4	4
Zachodniopomorskie ..	0,577	1,158	0,868	3	1	1

Najlepsze wyniki w ramach administracji publicznej w zakresie wskaźnika syntetycznego oszczędności zużycia energii i emisyjności osiągnęły województwa kujawsko-pomorskie,

małopolskie, podkarpackie, pomorskie, zaś najslabsze dolnośląskie, lubuskie, łódzkie, opolskie. W czterech przypadkach (dolnośląskie, kujawsko-pomorskie, lubuskie, pomorskie) przynależność do najlepszej (najgorszej) grupy w zakresie wskaźnika emisyjności również oznaczała przynależność do tej samej grupy w zakresie wskaźnika oszczędności zużycia energii. Jedynie woj. łódzkie wykazało sporą polaryzację wyników: najlepsza grupa w zakresie emisyjności a najslabsza grupa w zakresie oszczędności zużycia energii.

Do grupy o najlepszych wynikach w ramach administracji rządowej można zaliczyć województwa: kujawsko-pomorskie, małopolskie, podkarpackie, warmińsko-mazurskie, zaś do grupy o najslabszych wynikach województwa: lubelskie, lubuskie, łódzkie, opolskie. W ramach administracji samorządowej grupa przodująca to województwa: podkarpackie, podlaskie, pomorskie, wielkopolskie, zaś grupa najslabsza to województwa: dolnośląskie, opolskie, warmińsko-mazurskie, zachodniopomorskie.

Porównując wartość wskaźnika syntetycznego z jego maksymalną wartością, jaką mógł przyjąć, można ocenić stopień osiągnięcia przez województwo stanu pożądanego. Wartość tę wyrażoną w procentach można interpretować jako stopień realizacji celu będącego zbliżeniem się do stanu pożądanego. Wartości jakie mógł osiągnąć wskaźnik syntetyczny mieściły się w przedziale od -1,6 do 5,6 dla wskaźnika emisyjności, od -2 do 14,7 dla wskaźnika oszczędności zużycia energii oraz od -1,8 do 10,15 dla wskaźnika emisyjności i oszczędności zużycia energii. W ramach emisyjności najwyższy wynik tj. 51% osiągnęła administracja rządowa w woj. warmińsko-mazurskim, a najniższy wynik tj. 12% administracja rządowa w woj. lubuskim. W ramach wskaźnika oszczędności zużycia energii 65% uzyskała administracja samorządowa w woj. podkarpackim, zaś 17% administracja rządowa w woj. lubuskim.

Wartości rzędu 50%-60% wyznaczają względnie sporą odległość województw najlepszych od ideału. Oznacza to, że atuty w postaci najwyższych wartości wskaźników cząstkowych są rozproszone wśród województw i żadne z nich nie dominuje w przeważającej części wskaźników. Natomiast wartości 10%-20% oznaczają, że najslabsze cechy kumulują się tylko w kilku województwach.

Na podstawie analizy współczynnika korelacji liniowej wskaźników syntetycznych w przekroju typów administracji, można sformułować wniosek, że efektywność energetyczna budynków administracji rządowej nie jest podobna do efektywności energetycznej budynków administracji samorządowej. Współczynnik korelacji wyników wskaźnika emisyjności oraz oszczędności zużycia energii dla województw wyniósł odpowiednio 0,08 i 0,15.

Podsumowanie

Prezentowana praca badawcza ma charakter nowatorski, obejmuje bowiem swym zakresem zjawiska dotychczas nie obserwowane statystycznie w tak szczegółowym zakresie przedmiotowym i terytorialnym.

Zgodnie z założeniami pracy badawczej opracowano po raz pierwszy metodologię badania i zbierania informacji dotyczących zmian energochłonności budynków administracji rządowej i samorządowej. Pozyskane wyniki umożliwiły obliczenie syntetycznego wskaźnika oszczędności energii uzyskanej w wyniku działań modernizacyjnych i wskaźnika redukcji emisji CO₂ jako efektu mniejszego zużycia energii.

Szczegółowe wyniki badania dostarczyły również informacji o:

- wpływie modernizacji (np. izolacja ścian, wymiana okien, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania) na zmniejszenie strat energii cieplnej,
- zakresie wykorzystania energooszczędnych urządzeń elektrycznych (np. modernizacja instalacji oświetleniowej),
- stopniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- źródłach finansowania dokonanych modernizacji.

Badaniem zostało objętych 6065 budynków administracji publicznej (2143 – administracji rządowej, 3922 – administracji samorządowej). Ponad 93 % budynków to budynki oddane do użytkowania przed 2007 r., 6,4 % oddane w latach 2007 – 2013, a 0,4% po 2013 r.

W latach 2007 – 2013 działaniom modernizacyjnym podnoszącym efektywność energetyczną budynków poddano 64,4 % budynków, w których dokonano modernizacji izolacji termicznej - w 22,3 % budynków, wymiany okien lub drzwi zewnętrznych – w 22,2 %, modernizacji oświetlenia – w 8,5 %, wymiany urządzeń elektrycznych /elektronicznych – w 55,4 %, modernizacji systemów grzewczych – w 19,0 %, instalacji urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii – w 4,0 %, zamiany nośników i źródeł energii na cele ogrzewania – w 7,3 %, zamiany nośników i źródeł energii na cele ciepłej wody użytkowej – w 4,2 %, modernizacji systemów klimatyzacji – w 2,7 %, modernizacji systemów wentylacji – w 5,5 % budynków.

W budynkach administracji publicznej zainstalowano 179 instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), w większości w latach 2010 – 2013, w tym 28 pomp ciepła o mocy 1624,1 KW, 18 ogniw fotowoltaicznych o mocy 226,2 KW, 131 instalacji kolektorów słonecznych o powierzchni apertury 2265,7 m².

Zużycie energii w budynkach administracji publicznej w 2013 r. wyniosło 5885,2 TJ. Ponad 90 % zużycia energii przypadło na cztery nośniki: energię elektryczną (24,9 %), ciepło (38,0 %), gaz ziemny wysokometanowy (19,1 %) i węgiel kamienny (8,9 %).

Najwięcej energii zużywanej w budynkach pochłaniało ogrzewanie pomieszczeń – 76,1% ogółu zużytej energii w budynkach administracji publicznej, przygotowanie ciepłej wody użytkowej – 4,5%, oświetlenie i urządzenia elektryczne/elektroniczne – 19,5 %.

Działania modernizacyjne lub zastępowanie istniejących źródeł energii przyczyniło się do osiągnięcia celów dotyczących zwiększenia efektywności energetycznej, wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych oraz redukcji emisji CO₂.

Powszechniejsze zastosowanie efektywnych energetycznie urządzeń i technologii, w połączeniu z korzystaniem z energii ze źródeł odnawialnych jest racjonalnym kosztowo sposobem zabezpieczenia potrzeb energetycznych kraju.

W wyniku przeprowadzonych w latach 2007 – 2013 działań modernizacyjnych oszczędności w zużyciu energii w budynkach administracji publicznej wyniosły ok. 32,2 % tj. 2801,2 TJ/rok, (31,5 % w budynkach administracji rządowej, 32,8 % w budynkach administracji samorządowej), w tym zużycie na ogrzewanie o 2022,3 TJ (31,1 %), ciepłą wodę użytkową 143,7 TJ (35,3%), a na pozostałe kierunki zużycia 635,2 TJ.

W wyniku działań modernizacyjnych i zamiany paliw, emisja dwutlenku węgla w 2013 r. wyniosła 688407 Mg CO₂/rok i obniżyła się w stosunku do roku 2006 o 336909 Mg CO₂/rok tj. o 32,9 %. Na tę redukcję emisji CO₂ w 42,5 % wpłynęło zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na wszelkie potrzeby inne niż grzewcze, a w 57,5 % zmniejszenie zużycia wszystkich nośników, w tym energii elektrycznej (i ich zamiany) na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Uzyskane oszczędności w zużyciu energii o 32,2 % i ograniczenie emisji CO₂ o 32,9%, to syntetyczne wskaźniki obrazujące efekt działań podejmowanych przez administrację publiczną rządową i samorządową w latach 2007 – 2013 w zakresie modernizacji budynków i zamiany nośników energii.

Dla porównania podejmowanych działań modernizacyjnych i uzyskanych efektów w zmniejszeniu zużycia energii i emisyjności w przekroju terytorialnym według województw opracowano również wskaźnik syntetyczny, który umożliwił ocenę stopnia zróżnicowania

aktywności jednostek administracji rządowej i samorządowej w podejmowaniu działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej zajmowanych budynków.

Na podjęte działania modernizacyjne w budynkach administracji publicznej wpłynęły głównie względy ekonomiczne (oszczędności), troska o środowisko i konieczność przeprowadzenia modernizacji ze względu na zły stan techniczny budynku. Mniej znaczącym czynnikiem była możliwość skorzystania z dofinansowania. Działania modernizacyjne finansowane były głównie ze środków własnych (w tym z dotacji budżetowych, kredytów, pożyczek). W niewielkim stopniu wykorzystane zostały w tym celu fundusze unijne, krajowe i inne środki finansowania. Z funduszy unijnych w większym stopniu korzystała administracja samorządowa, a z funduszy krajowych i innych środków – administracja rządowa.

W celu zapewnienia oraz utrzymania wzorcowej roli budynków użytkowanych przez instytucje publiczne, w nadchodzących latach należy kontynuować rozpoczęte lub rozpocząć nowe działania modernizacyjne zwiększające efektywność energetyczną budynków.

1. Niniejsze opracowanie należy traktować nie tylko jako źródło informacji o faktycznych działaniach proefektywnościowych podejmowanych przez jednostki administracji rządowej i samorządowej, ale również jako bogaty zasób doświadczeń metodologicznych i organizacyjnych, który można byłoby wykorzystać przy podejmowaniu podobnych badań w innych obszarach, np. innej zbiorowości budynków użyteczności publicznej.
2. Dla celu dalszego monitorowania wskazane byłoby powtórzenie zbadania zachowań proefektywnościowych w jednostkach administracji publicznej w latach 2014-2016. Z uwagi na specjalistyczny charakter pracy badawczej, dużą złożoność, pracochłonność i koszt realizacji tego badania konieczne byłoby finansowe wsparcie ze środków zewnętrznych.
Statystyka publiczna włączyła się już w proces zapewnienia danych do monitorowania poziomu wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej nowych budynków oddawanych do użytkowania. Zgodnie z Programem Badań Statystyki Publicznej od stycznia 2016 r. będą zbierane informacje o wskaźniku energii pierwotnej (EP) i współczynnikach przenikania ciepła.

3. Opracowane wyniki można traktować jako wskaźniki monitorujące stopień ustawowych zobowiązań jednostek administracji publicznej nałożonych art.10 Ustawy o efektywności energetycznej oraz w dokumencie „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” wskazującym jednostki administracji publicznej do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią.
4. Upowszechnienie wyników badania przyczyni się do promowania działań proefektywnościowych i powinno wpłynąć motywująco, zwiększając aktywność sektora publicznego w tym obszarze.

Broszura informacyjna zawierająca najważniejsze wyniki pracy badawczej, w postaci tabelarycznej, wykresów i map tematycznych, będzie przekazana jednostkom uczestniczącym w badaniu w formie wydruku lub elektronicznie.

Spis map

Mapa 1. Struktura budynków administracji publicznej według województw	45
Mapa 2. Struktura zatrudnienia w instytucjach użytkujących budynki administracji publicznej	46
Mapa 3. Wzrost powierzchni użytkowej budynków administracji publicznej w wyniku prac modernizacyjnych przeprowadzanych w latach 2007-2013	47
Mapa 4. Udział budynków zmodernizowanych w latach 2007-2013 w ogólnej liczbie budynków oddanych do użytkowania do końca 2013r. według województw.....	48
Mapa 5. Udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na cele c.o. do zmodernizowanych budynków według województw w latach 2007-2013	58
Mapa 6. Udział budynków z zamienionymi nośnikami i źródłami energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej do zmodernizowanych budynków według województw w latach 2007-2013	60

Spis wykresów

Wykres 1. Struktura budynków administracji publicznej według rodzaju konstrukcji	42
Wykres 2. Struktura wykonanych ociepleń w latach 2007-2013	51
Wykres 3. Struktura przeprowadzonych wymian okien i drzwi zewnętrznych w latach 2007-2013	52
Wykres 4. Struktura zainstalowanych urządzeń związanych z modernizacją oświetlenia w latach 2007-2013	53
Wykres 5. Budynki według przeprowadzonej modernizacji systemów grzewczych c.o. w latach 2007-2013	54
Wykres 6. Budynki według rodzaju usprawnień wewnętrznej instalacji ogrzewania, zainstalowanych w latach 2007-2013	55
Wykres 7. Budynki według rodzaju usprawnień instalacji ciepłej wody użytkowej, zainstalowanych w latach 2007-2013	56
Wykres 8. Struktura zainstalowanych urządzeń zarządzających (optymalizujących) zużyciem energii w latach 2007-2013	57
Wykres 9. Struktura zamienianych nośników na cele ogrzewania w latach 2007-2013	59
Wykres 10. Struktura zamienianych nośników i źródeł energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej w latach 2007-2013	61
Wykres 11. Udział budynków ze zmodernizowanymi systemami wentylacji i klimatyzacji w stosunku do ogólnej liczby zmodernizowanych budynków w województwach w latach 2007-2013	62
Wykres 12. Struktura wymienionych urządzeń elektrycznych/elektronicznych w latach 2007-2013	63
Wykres 13. Liczba budynków administracji publicznej z instalacjami OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013	64
Wykres 14. Liczba zrealizowanych instalacji OZE przed 2007 oraz w latach 2007-2013	65
Wykres 15. Liczba budynków administracji rządowej oraz samorządowej w których powstały instalacje OZE przed 2007 r. oraz w latach 2007-2013	68
Wykres 16. Liczba zrealizowanych instalacji OZE w budynkach administracji rządowej przed 2007 oraz w latach 2007-2013	69
Wykres 17. Liczba zrealizowanych instalacji OZE w budynkach administracji samorządowej przed 2007 oraz w latach 2007-2013	70
Wykres 18. Moce cieplne pomp ciepła przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013	73

Wykres 19. Moce systemów fotowoltaicznych przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013	74
Wykres 20. Powierzchnia kolektorów słonecznych przed rokiem 2007 i w latach 2007-2013	74
Wykres 21. Udział mocy ciepłych nowych pomp ciepła zainstalowanych w latach 2007- 2013 wg województw ^{*)}	75
Wykres 22. Udział mocy elektrycznych systemów fotowoltaicznych zainstalowanych w latach 2007-2013 wg województw ^{*)}	76
Wykres 23. Udział powierzchni kolektorów słonecznych zainstalowanych w latach 2007- 2013 wg województw	76
Wykres 24. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. wg województw	78
Wykres 25. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. do ogrzewania wg województw	79
Wykres 26. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. w budynkach administracji rządowej wg województw	79
Wykres 27. Zużycie drewna opałowego i innych biopaliw stałych w 2013 r. w budynkach administracji samorządowej wg województw	80
Wykres 28. Udział województw w zużyciu energii w budynkach publicznych w 2013 r.....	81
Wykres 29. Zużycie energii w budynkach według nośników energii.....	96
Wykres 30. Oszczędność zużycia energii w budynkach według nośników energii	97
Wykres 31. Oszczędność zużycia energii w budynkach według nośników energii	97
Wykres 32. Ilość zaoszczędzonej energii wg województw	99
Wykres 33. Oszczędność energii wg. województw	100
Wykres 34. Zużycie energii w budynkach na cele ogrzewania pomieszczeń.....	101
Wykres 35. Zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie pomieszczeń (c.o.) według nośników energii	102
Wykres 36. Wskaźniki oszczędności na ogrzewanie pomieszczeń wg województw	103
Wykres 37. Ilość zaoszczędzonej energii na ogrzewanie pomieszczeń (c.o.) według województw	105
Wykres 38. Zaoszczędzona energia na ogrzewanie pomieszczeń wg województw	106
Wykres 39. Zużycie energii ogółem w budynkach na ogrzewanie wody (c.w.u.).....	107
Wykres 40. Oszczędność zużycia energii na ogrzewanie wody (c.w.u.) według nośników energii	108

Wykres 41. Oszczędność zużycia energii w budynkach na ogrzewanie wody (c.w.u.) według nośników energii.....	108
Wykres 42. Ilość zaoszczędzonej energii na ogrzewanie wody (c.w.u.) według województw	110
Wykres 43. Zaoszczędzona energia na ogrzewanie wody (c.w.u.) wg województw.....	111
Wykres 44. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania pomieszczeń [GJ/(m ² rok)].....	113
Wykres 45. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania wody [GJ/(m ² rok)].....	113
Wykres 46. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię do ogrzewania wody w przeliczeniu na jednego zatrudnionego [GJ/(osobę rok)]	113
Wykres 47. Zmiana wskaźnika zapotrzebowania na energię elektryczną w przeliczeniu na jednego zatrudnionego [GJ/(osobę rok)]	114
Wykres 48. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej przed modernizacją (w roku 2006).....	115
Wykres 49. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej po modernizacji (w roku 2013).....	115
Wykres 50. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej przed modernizacją.....	116
Wykres 51. Struktura wojewódzka emisji z budynków administracji publicznej po modernizacji	117
Wykres 52. Emisja CO ₂ na m ² powierzchni użytkowej budynków przed modernizacją według województw	117
Wykres 53. Emisja CO ₂ na m ² powierzchni użytkowej budynku po modernizacji według województw	118
Wykres 54. Redukcje emisji w budynkach administracji publicznej według województw ..	118
Wykres 55. Redukcje emisji w budynkach administracji publicznej na m ² powierzchni użytkowej według województw	119
Wykres 56. Redukcje emisji w budynkach administracji rządowej na m ² powierzchni użytkowej według województw	119
Wykres 57. Osiągnięte redukcje emisji w budynkach administracji samorządowej na m ² powierzchni użytkowej według województw	120
Wykres 58. Wpływ czynników przy podejmowaniu działań modernizacyjnych	122
Wykres 59. Struktura finansowania inwestycji modernizacyjnych	124

Spis załączników

Załącznik nr 1. Ankieta o efektywności energetycznej dla budynków administracji publicznej za lata 2007-2013	137
Załącznik nr 2. Ankieta o efektywności energetycznej dla budynków/części budynków wynajmowanych przez organ administracji publicznej za lata 2007-2013	153
Załącznik nr 3. Świadectwo charakterystyki energetycznej	156
Załącznik nr 4. Karta audytu energetycznego budynku	158
Załącznik nr 5. Wskaźnik syntetyczny	161
Załącznik nr 6. Serwis informacyjny	169
Załącznik nr 7. System informatyczny pozyskiwania danych	176
Załącznik nr 8. System informatyczny przetwarzania danych.....	185
Załącznik nr 9. Tablice wynikowe	192