



Fundusze Europejskie

# VADEMECUM energetyczno - klimatyczne

Nr **1** 2025



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko

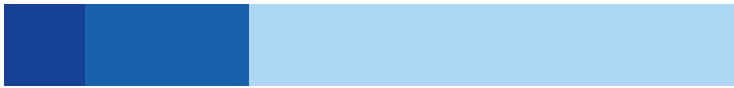


Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Doradztwo  
Energetyczne



## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| Słowem wstępu  | 3  |
| Projekt Doradztwa Energetycznego   | 4  |
| <b>Wioletta Dobras</b>   |    |
| Gospodarka Obiegu Zamkniętego – wejść czy nie w ten obieg?                   | 7  |
| <b>Mariusz Wasik</b>   |    |
| Oszczędzać energię każdy może – część 1 – straty                             | 10 |
| <b>Szymon Twardoń</b>  |    |
| Dyrektywa CAFE – rewolucja na rynku motoryzacyjnym w Europie                 | 15 |
| <b>Łukasz Balion</b>   |    |
| Prawidłowa wentylacja pomieszczeń mieszkalnych – problemy i rozterki Polaków | 19 |
| <b>Michał Bugiel</b>   |    |
| Zastosowanie kamery termowizyjnej w budownictwie                             | 26 |
| <b>Elżbieta Kisiel</b>   |    |
| Nowe przepisy – impulsem do rozwoju klastrów                                 | 31 |



Zarząd Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach:  
Prezes Zarządu Mateusz Pindel,  
Zastępca Prezesa Iwona Gejdel-Targosz.

## Słowem wstępu

Transformacja energetyczna, Gospodarka o Obiegu Zamkniętym (GOZ), Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), klastry energii, termowizja – w przestrzeni publicznej pojawia się coraz więcej pojęć związanych z energią i klimatem. Często wydają się one skomplikowane, a jednak mają bezpośredni wpływ na nasze życie. Czy każdy musi być ekspertem w tych dziedzinach? Nie, ale warto rozumieć ich znaczenie i konsekwencje, jakie niosą dla społeczeństwa, gospodarki i środowiska.

Zmiany klimatyczne, które jeszcze niedawno wydawały się odległym zagrożeniem, stały się rzeczywistością, wymagającą pilnych działań adaptacyjnych i organizacyjnych. Coraz częściej mówi się o odnawialnych źródłach energii, efektywności energetycznej, nowych

regulacjach prawnych oraz technologiach wspierających zrównoważony rozwój. Tematy te dotyczą nie tylko przedsiębiorców czy jednostek samorządu terytorialnego, ale również każdego z nas, wpływając na sposób, w jaki korzystamy z energii i zarządzamy zasobami.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach dostrzega potrzebę rzetelnej edukacji w tym zakresie. Dlatego w ramach Projektu Doradztwa Energetycznego działa Zespół Doradców Energetyczno-Klimatycznych, który regularnie przybliża kluczowe zagadnienia związane z energią i klimatem, dostarczając rzetelnych informacji oraz wskazówek dotyczących zmian w prawie, dostępnych technologii oraz możliwości finansowania działań proekologicznych.

W ramach tych działań przygotowany został kwartalnik „Vademecum energetyczno-klimatyczne”, którego pierwsza część jest już dostępna. Publikacja ta ma na celu wyjaśnienie najważniejszych kwestii dotyczących transformacji energetycznej i jej wpływu na codzienne funkcjonowanie przedsiębiorstw, samorządów i gospodarstw domowych.

Zapraszamy do lektury i śledzenia naszych kolejnych materiałów, które pomogą lepiej zrozumieć zachodzące zmiany i świadomie podejmować decyzje dotyczące przyszłości energetycznej.





Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w KATOWICACH



# Projekt Doradztwa Energetycznego

# Projekt Doradztwa Energetycznego

Projekt Doradztwa Energetycznego realizowany jest przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we współpracy z 16 Partnerami (wojewódzkimi funduszami ochrony środowiska i gospodarki wodnej). W każdym funduszu funkcjonuje Zespół Doradców Energetycznych.

W WFOŚiGW w Katowicach jest sześciu Doradców, którzy realizują zadania wg następującego podziału:

na rzecz niskoemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym, efektywności energetycznej i wykorzystania OZE.

## Zadania Doradców Energetycznych realizujących Projekt, to m.in.:

1. Działania edukacyjne – prowadzimy kampanie i akcje informacyjne, w tym zajęcia edukacyjne.
2. Działania informacyjno-promocyjne – organizujemy konferencje, szkolenia, warsztaty oraz webinary, jesteśmy

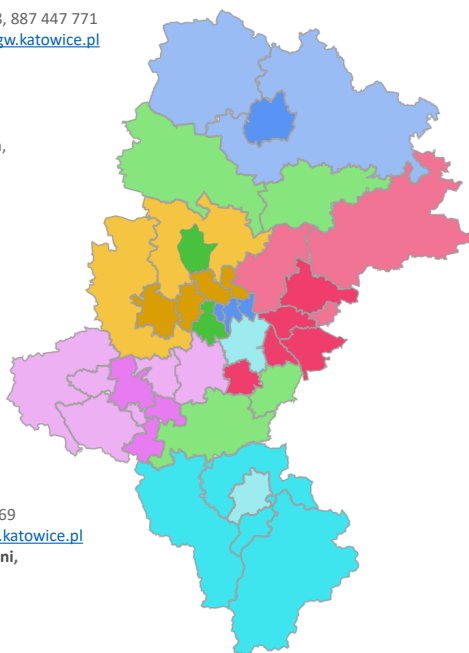


Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

**Elżbieta Kisiel**  
tel. kom.: 32 60 32 268, 887 447 771  
e-mail: [e.kisiel@wfosigw.katowice.pl](mailto:e.kisiel@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Zachodni**  
obejmujący powiaty:  
tarnogórski, gliwicki,  
**miasta:**  
Gliwice, Zabrze, Bytom,  
Piekary Śląskie

**Michał Bugiel**  
tel. 32 60 32 260, 510 856 798  
e-mail: [m.bugiel@wfosigw.katowice.pl](mailto:m.bugiel@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Centralny**  
obejmujący powiaty:  
bieruńsko-lędziński, pszczyński,  
myszkowski, lubliniecki,  
**miasta:**  
Ruda Śląska, Tarnowskie Góry

**Szymon Twardoń**  
tel. 32 60 32 269, 510 856 769  
e-mail: [s.twardon@wfosigw.katowice.pl](mailto:s.twardon@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Południowo-Zachodni,**  
obejmujący powiaty:  
raciborski, wodzisławski  
mikołowski, rybnicki,  
**miasta:** Rybnik, Żory,  
Jastrzębie-Zdrój



**Mariusz Wasik**  
tel. 32 60 32 266, 510 856 799  
e-mail: [m.wasik@wfosigw.katowice.pl](mailto:m.wasik@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Północny**  
obejmujący powiaty:  
kłobucki, częstochowski,  
**miasta:**  
Częstochowę, Siemianowice Śląskie,  
Świętochłowice, Chorzów

**Łukasz Balion**  
tel. kom.: 32 60 32 267, 887 447 775  
e-mail: [l.balion@wfosigw.katowice.pl](mailto:l.balion@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Wschodni**  
obejmujący powiaty:  
zawierciański, będziński  
**miasta:**  
Dąbrowa Górnicza, Sosnowiec,  
Mysłowice, Jaworzno, Tychy

**Wioletta Dobras**  
tel. kom.: 32 60 32 265, 887 447 772  
e-mail: [w.dobras@wfosigw.katowice.pl](mailto:w.dobras@wfosigw.katowice.pl)  
**Region Południowy**  
obejmujący powiaty:  
bielski, cieszyński, żywiecki  
**miasta:**  
Bielsko-Biała, Katowice

Głównymi obszarami realizowanymi w ramach Projektu jest doradztwo, promocja i podnoszenie świadomości oraz wiedzy mieszkańców, przedsiębiorców i władz lokalnych m.in. w zakresie działań

obecni na wszystkich najważniejszych wydarzeniach.

3. Działania szkoleniowe – szkolimy przyszłych Energetyków Gminnych oraz inne chętne podmioty.

4. Usługi doradcze w zakresie inwestycji
  - udzielamy porad i konsultacji związanych z przygotowaniem i realizacją przyjaznych środowisku inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i OZE.
5. Usługi doradcze dot. dostępnych źródeł finansowania inwestycji – wskazujemy dostępne na rynku źródła finansowania działań zmierzających do poprawy stanu środowiska, poprawy jakości powietrza oraz przeciwdziałania zmianom klimatu.

Nasze usługi są dedykowane dla jednostek samorządu terytorialnego, sektora mieszkaniowego, przedsiębiorstw oraz osób fizycznych.

Zapraszamy do kontaktu!



# **Gospodarka Obiegu Zamkniętego – wejść czy nie w ten obieg?**

# Gospodarka Obiegu Zamkniętego

## – wejść czy nie w ten obieg?

Termin Gospodarki Obiegu Zamkniętego (GOZ) od niedawna zagościł nie tylko w ujęciu funkcjonowania przedsiębiorstwa, ale również nas mieszkańców. Coraz częściej słyszymy o problemach gmin z zagospodarowaniem odpadów odbieranych od mieszkańców i coraz większymi kosztami ponoszonymi z tego tytułu. Oczywiście podwyżki opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi są coraz częstsze i coraz bardziej odczuwalne dla budżetu domowego. Czy jest jakiś sposób na rozwiązanie tego problemu? A może zastanówmy się w jaki sposób w zgodzie z funkcjonowaniem gospodarki obiegu zamkniętego postaramy się wytwarzać mniej odpadów? Spróbujmy rozłożyć na części zasady funkcjonowania GOZ i poszukać rozwiązań, dzięki którym przyczynimy się do powstawania mniejszej ilości odpadów. W modelu gospodarki o obiegu zamkniętym chcemy ograniczyć odpady do minimum poprzez wdrożenie zasady 6R – nazwa pochodzi od sześciu angielskich wyrażeń:

- REFUSE – odmawiaj,
- REDUCE – redukuj,
- REUSE – używaj ponownie,
- RECYCLE – segreguj odpady,
- ROT – kompostuj,
- REPAIR – naprawiaj.

**Odmawiaj** – czyli nie kupujemy tego, dzięki czemu puszczamy w obieg większą

ilość odpadów. Idąc do sklepu pamiętajmy o zabraniu ze sobą torby wielokrotnego użytku czy materiałowych woreczków na warzywa czy owoce. Zwracajmy uwagę na produkty, których producenci zmniejszają ilość opakowań, które i tak po przyjeździe do domu od razu wyrzucamy do śmieci.

**Redukuj** – zastanówmy się nad zakupem kolejnej „taniej – jednorazowej” zabawki, czy kolejnej części garderoby, która niekoniecznie jest nam potrzebna, ale kupujemy bo akurat jest promocja.

**Używaj ponownie** – to pojęcie zaczyna być trendem, ponieważ już nie jest „obciachowe” robienie zakupów w sklepach z odzieżą używaną. Jeśli już nie używasz części rzeczy to zastanów się, czy nie możesz oddać ich komuś z otoczenia lub wystawić na platformie sprzedażowej.

**Segreguj odpady** – dzięki temu przyczynimy się do możliwości ponownego ich wykorzystania. Często z pewnością mamy wątpliwości do którego pojemnika wrzucić dany odpad, jednak coraz częściej na opakowaniu zaznaczony jest kolor pojemnika, w którym opakowanie powinno się znaleźć.

**Kompostuj** – czyli resztki jedzenia, które pozostają możemy wykorzystać do przetworzenia ich na kompost. Oczywiście ten rodzaj przekształcenia odpadu nie wszędzie jest możliwy. Pamiętajmy,



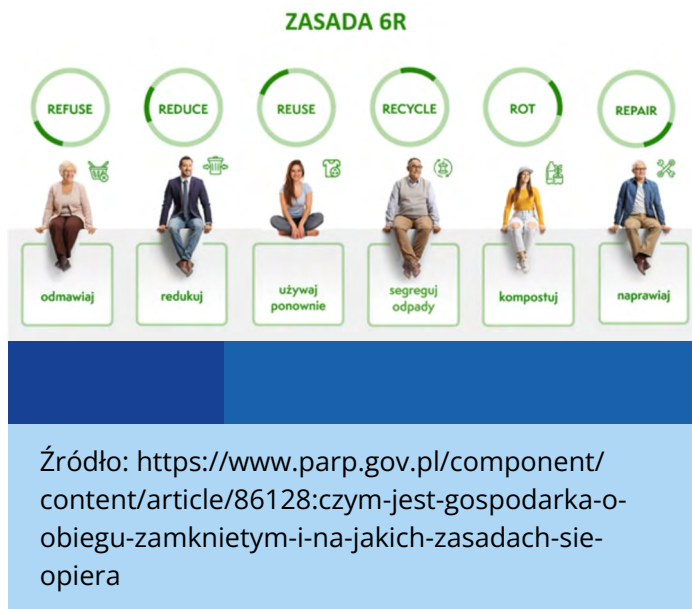
aby dostosować się do sposobu segregacji jaki obowiązuje w miejscu naszego zamieszkania.

**Naprawiaj** – to jest bardzo istotna zasada, która dzięki zmieniającym się przepisom powróci i znów w naszym otoczeniu zagoszczą punkty naprawy sprzętu.

Firmy produkujące sprzęt rtv-agd zostały zobowiązane do wydłużenia żywotności sprzętu i możliwości naprawy.

Liniowy model, który funkcjonował w ostatnich latach i opierał się na zasadzie weź – wyprodukuj – użyj – wyrzuć, z pewnością kojarzył nam się z dobrobytem.

Nie musieliśmy się zastanawiać nad zaszcieniem dziury w skarpetce bo przecież stać nas na nowe, z drugiej strony jakość produkowanych rzeczy była tak słaba, że nawet nie było warto poświęcić swojego czasu na zaszycie tej dziury bo obok za chwilę pojawiła się następna. Szybko zorientowaliśmy się, że to jest zły kierunek. Na szczęście następują zmiany i producenci zaczęli stawiać na produkty bardziej jakościowe i wytrzymałe, aby mogły nam służyć znacznie dłużej. Jak najdłuższe korzystanie z produktów i recykling spowalnia wykorzystanie zasobów naturalnych i zmniejsza emisję dwutlenku węgla. Przy okazji zastanówmy się czy zasada 6R wpływa tylko i wyłącznie na poprawę stanu środowiska, czy równocześnie nie nastąpi poprawa budżetu domowego.



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Wioletta Dobras**



# Oszczędzać energię każdy może

## Część I: straty

# Oszczędzać energię każdy może

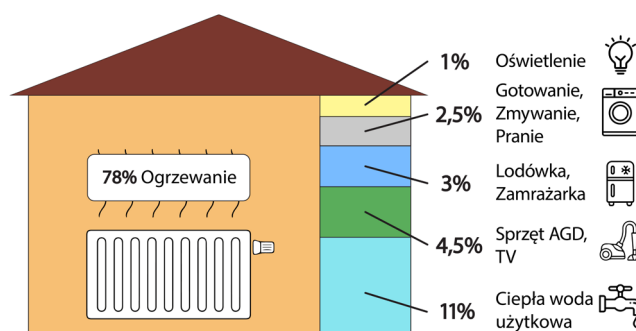
## 1. Wstęp

Trwający od ok. 250 lat ciągły rozwój technologiczny zapoczątkowany przez rewolucję przemysłową pod koniec XVIII w. wymaga zużywania coraz większych ilości energii. Dodatkowo z racji ciągle rosnącej liczby ludności na Ziemi coraz więcej energii zużywane jest na cele ogólnobytowe. Poprawa komfortu życia to automatycznie konieczność wyprodukowania urządzeń, które ten komfort poprawiają co w następstwie powoduje konieczność dostarczenia odpowiedniej ilości energii do ich funkcjonowania. Podstawowy problem dzisiejszych czasów to skąd tę energię pozyskać. Zasoby paliw kopalnych są ograniczone, a koszty ich pozyskania i produkcji coraz większe. Do tego dochodzi kwestia zaobserwowanego zjawiska ocieplenia klimatu związana bezpośrednio ze sprawą emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej m.in. ze spalania paliw konwencjonalnych. Jednym ze sposobów ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> stało się powiązanie ilości emitowanego dwutlenku węgla do atmosfery z kosztem wytwarzania, doprowadzając do sytuacji, w której na koszt energii ma wpływ udział energii produkowanej z paliw kopalnych (na razie przede wszystkim z węgla kamiennego czy brunatnego). Ujawnił się też (nie po raz pierwszy) jeszcze jeden

czynnik mający wpływ na dostępność i cenę nośników energii, czyli rosyjski atak na Ukrainę. Kraje europejskie miały już okazję doświadczyć takich problemów w latach 70 XX w. spowodowanych kryzysem naftowym. Skutkiem tego była zmiana polityki energetycznej np. w krajach skandynawskich (Szwecja, Dania). Wszystko to sprawia że trwający XXI wiek staje się wiekiem który ktoś w dalekiej przyszłości zapewne określi wiekiem oszczędności energii.

## 2. Źródła powstawania strat energii

Bazując na własnych doświadczeniach (częste kontakty ze zwykłymi „zjadaczami” energii) mogę stwierdzić, że zdecydowana większość użytkowników energii nie ma kompletnie „świadomości energetycznej”, czyli wiedzy na temat tego ile tak naprawdę jej wykorzystuje czy mówiąc



inaczej zużywa. Jeżeli już taką wiedzę posiada, to jest to wiedza na temat kosztów jakie ponosi czyli jest w stanie orientacyjnie określić kwotę jaką płaci okresowo za np. prąd czy gaz, natomiast

kompletnie nie wie, jak te koszty powiązać z ilością zużytych kWh energii elektrycznej czy gazowej (od kilku lat zużycie gazu przeliczane jest z m<sup>3</sup> na kWh) czy też GJ energii cieplnej (w przypadku korzystania z sieci ciepłowniczej).

W pojawiających się kolejnych podwyżkach cen nośników energii większość mieszkańców nie jest w stanie określić, jak podwyżka wpłynie na domowy budżet. Media przekazujące informacje o wzroście kosztów nośników energii nie ułatwiają sprawy, ponieważ podają np. wzrosty procentowe i podają przykładowe wzrosty rachunków kwotowo, czyli dalej wszystko obraca się wokół kosztów uśrednionego rachunku odnoszącego się do miesiąca lub roku, a nie wzrostu kosztu jednostki energii. W sytuacji kiedy potencjalny Kowalski nie wie ile zużywa i ile z tego co zużywa wykorzystuje efektywnie, a ile traci tak naprawdę nie wie też ile może zaoszczędzić i co zrobić żeby te oszczędności uzyskać, a możliwości jest wiele.

Pierwszy krok to wskazanie źródeł powstawania strat energii. Na początek dobrze jest uzmysłwić sobie na co zużywana jest energia w naszym gospodarstwie domowym. Ilustruje to zamieszczony obok rysunek. Należy pamiętać, że w wielu przypadkach możliwe jest, że rzeczywiste dane dotyczące zużycia energii będą odbiegały od

podanych tu wartości. Wpływ będą miały np. takie czynniki jak wiek domowników, czas ich przebywania w budynku, nawyki żywieniowe, higieniczne, różnice w odczuwaniu komfortu cieplnego. Jednak zawsze powtarzalne będzie to, że głównymi „pożeraczami” energii będzie ogrzewanie pomieszczeń, a na drugim miejscu energia potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Należy też pamiętać o jednym elemencie, którego nie uwzględniono, a staje się coraz popularniejszy czyli urządzeniach klimatyzacyjnych. Mając już pojęcie o tym, na co jest zużywana energia w naszym typowym gospodarstwie domowym można przejść do tematu źródeł strat tej energii.

## 2.1. Straty energii wytworzonej na potrzeby ogrzewania budynku

Straty ciepła w budynkach mieszkalnych



źródło: [www.foveotech.pl](http://www.foveotech.pl)



Można z powodzeniem założyć, że skoro najwięcej energii wykorzystywane jest na potrzeby ogrzewania budynku, to właśnie tutaj jest jej tracone najwięcej, a co za tym idzie tutaj będzie największa możliwość znalezienia oszczędności.

Na wcześniejszym rysunku przedstawiono w procentach, ile energii jest przeznaczanej do ogrzewania i którędy ucieka. Głównym źródłem strat jest wentylacja. Oczywiście chodzi tu o powszechnie występującą w starym budownictwie (zarówno w budynkach jednorodzinnych jak i budownictwie wielolokalowym) wentylację grawitacyjną. Kolejne miejsca ucieczki ciepła to ściany oraz okna. Udział ciepła przenikającego przez dach uzależniony jest od jego konstrukcji i tego czy poddasze jest pomieszczeniem ogrzewanym. Ostatni element to ucieczka ciepła przez podłogę.

## 2.2. Straty na etapie wytwarzania energii na potrzeby ogrzewania budynku

Koszty ponoszone w gospodarstwie domowym to nie tylko koszty zużytej energii, ale koszt zakupu nośnika tej energii czyli paliwa stałego, gazowego czy energii elektrycznej bądź ciepłej. Ten dostarczony do budynku nośnik musi zostać jeszcze przekształcony w energię ciepłą i dostarczony do pomieszczeń. Realizowane to jest: za pomocą systemu ogrzewania budynku w skład którego wchodzi:

- źródło ciepła;
- sieć rozprowadzająca razem z pionami;
- grzejniki (kaloryfery, ogrzewanie podłogowe);
- zawory odcinające, regulacyjne.

Każdy z elementów systemu ogrzewania charakteryzuje pewna sprawność (z reguły niższa niż 100%) co powoduje, że źle dobrany lub źle eksploatowany system może być źródłem większych strat ciepła, awarii, zmniejszenia sprawności całego układu. W konsekwencji może generować wyższe niż przewidziane koszty ogrzewania budynku. Źródłem powodującym straty już na samym początku cyklu, czyli w trakcie spalania paliwa (w źródle na paliwo stałe) będą stosowane paliwa niskiej jakości (wysoka zawartość popiołu, duża wilgotność).

## 2.3. Straty energii do produkcji ciepłej wody użytkowej

**Ciepła woda użytkowa** to woda o temperaturze **55-60°C**. Konieczność produkcji ciepłej wody użytkowej o odpowiednich parametrach powoduje,

| Struktura zużycia wody               | Zużycie jednostkowe wody [dm <sup>3</sup> /(M*d)] |         | Podział temperaturowy wody |                  |
|--------------------------------------|---|---------|----------------------------|------------------|
|                                      | min.-max.   | średnie | zimna T=10°C               | ciepła T=55-60°C |
| Picie i gotowanie                    | 3-5   | 4       | 4                          | 0                |
| Mycie naczyń                         | 10-15   | 12      | 6                          | 6                |
| Mycie ciała                          | 10-15   | 12      | 6                          | 6                |
| Kąpiel pod prysznicem lub w wannie   | 25-40   | 33      | 16,5                       | 16,5             |
| Splukiwanie miski ustępowej          | 30-45   | 38      | 38                         | 0                |
| Pranie                               | 16-20   | 18      | 18                         | 0                |
| Sprzątanie i inne potrzeby           | 6-10  | 8       | 4                          | 4                |
| Razem                                | 100-150   | 125     | 92,5                       | 32,5             |
| Udział w całkowitym zużyciu wody [%] |   | 100     | 74                         | 26               |

źródło: [www.ogrzewnictwo.pl](http://www.ogrzewnictwo.pl)



że zmuszeni jesteśmy przeznaczyć na to ok. 15% całej energii wykorzystywanej w gospodarstwie domowym. Wpływ na ilość produkowanej ciepłej wody będą miały dwa elementy: do czego ma zostać wykorzystana oraz to ile osób z niej korzysta (czyli jakie jest zapotrzebowanie dobowe). W zamieszczonej tabeli podano orientacyjne wartości zużycia zimnej oraz ciepłej wody na potrzeby jednej osoby w zależności od czego jest wykorzystywana. Jak widać udział ciepłej wody użytkowej w dobowym zużyciu wody to ok. 25%. Podstawowym źródłem strat energii wykorzystanej do produkcji ciepłej wody użytkowej jest nieracjonalne zużycie ciepłej wody oraz wykorzystywanie wody o zbyt wysokiej temperaturze do danej czynności np. mycia. Powoduje to z jednej strony zwiększone zużycie energii do nagrzania wody, a z drugiej zwiększenie zużycia zimnej wody celem schłodzenia wody gorącej.

#### **2.4. Pozostałe źródła strat energii**

Omówione wcześniej tematy dotyczyły strat związanych z 90 % zużywaną energią użytkową. W pozostałych 10% zawiera się energia zużywana przez sprzęt AGD i RTV, lodówkę, energię na przygotowanie posiłków, zmywanie, pranie oraz oświetlenie. Przyczyn powstawania strat energii w tym przypadku jest kilka.

Najważniejsze z nich to:

a. użytkowanie sprzętu dużego i małego

AGD oraz sprzętu RTV o niskiej klasie energetycznej;

b. pozostawianie włączonych urządzeń w sytuacji kiedy z nich nie korzystamy (włączony telewizor, żelazko, światło, wentylator);

c. niewłaściwe użytkowanie sprzętu wynikające z niestosowania zaleceń wynikających z instrukcji użytkowania;

d. wykorzystywanie w instalacjach oświetleniowych źródeł innych niż LED;

e. pozostawianie sprzętu po wyłączeniu w pozycji czuwania (stand-by).

### **3. Podsumowanie**

Wiedza na temat zużycia energii w naszym gospodarstwie domowym, jej rozdziału na poszczególne urządzenia oraz tego w jaki sposób ta energia „ucieka” w sposób niekontrolowany z budynku, czy też mieszkania w którym zamieszkujemy, to podstawa do podjęcia skutecznych środków w ograniczeniu jej zużycia. To w jaki sposób można to zrealizować mniejszym lub większym kosztem zostanie opisane w drugiej części niniejszego opracowania.



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Mariusz Wasik**



# Dyrektywa CAFE - rewolucja na rynku motoryzacyjnym w Europie

# Dyrektywa CAFE – rewolucja na rynku motoryzacyjnym w Europie

Dla wszystkich sympatyków motoryzacji rok 2035 jest kluczową datą, która całkowicie odmieni rynek samochodowy w Europie. Od tego roku na terenie Unii Europejskiej zacznie bowiem obowiązywać całkowity zakaz rejestracji nowych pojazdów o masie do 3,5 t, emitujących szkodliwe substancje do atmosfery. Po tej dacie w salonach będziemy mogli kupić wyłącznie samochody zeroemisyjne, czyli w praktyce wyłącznie pojazdy elektryczne. Unia Europejska, planując politykę klimatyczną, wyznaczyła dla branży samochodowej ścieżkę dojścia do poziomu zeroemisyjności, poprzez zaproponowanie kilku kamieni milowych. Jednym z nich jest regulacja CAFE (Clean Air For Europe), czyli Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2023/1623 z 3.08.2023 r., będąca elementem szerszej strategii Unii Europejskiej na rzecz dekarbonizacji transportu i walki ze zmianami klimatycznymi. Jej głównym celem jest zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> z nowych samochodów osobowych i lekkich pojazdów dostawczych. Strategia została zainicjowana już w 2001 r., natomiast pierwsze regulacje zostały wdrożone w 2008 r, a kolejne aktualizacje następowały co 5 lat. Jednak dopiero limity obowiązujące od 1 stycznia 2025 r. będą miały istotny wpływ na rynek motoryzacyjny w Europie, wymuszając na producentach zmiany

w ofercie pojazdów i strategii sprzedaży. W niniejszym artykule omówię szczegółowo dyrektywę CAFE, jej wpływ na rynek samochodowy.

Od 2025 r. zostały wprowadzone nowe cele emisji CO<sub>2</sub>, które opierają się laboratoryjnym testem pomiaru zużycia paliwa i emisji zanieczyszczeń, który jest stosowany podczas homologacji wszystkich nowych pojazdów (tzw. test WLTP). Obecnie producentów sprzedających na rynku europejskim swoje samochody osobowe obowiązuje limit emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 93,6 g/km. Przy czym jest to wartość uśredniona dla całej branży. Co ważne rozporządzenie CAFE nie określa norm emisji spalin dla samochodów. Od tego pozostaną dobrze znane nam tzw. normy EURO. Dyrektywa wyznacza nam natomiast średnie poziomy emisji CO<sub>2</sub> dla koncernów, od których będą płacone lub nie, w zależności od tego czy zostaną przekroczone, dotkliwe kary. Każdemu producentowi zostanie przypisany indywidualny cel emisji CO<sub>2</sub>, uzależniony od średniej masy sprzedawanych pojazdów oraz gamy oferowanych modeli. W jaki sposób jest wyliczana ta średnia norma emisji dla danej marki? Pod uwagę brane są wszystkie zarejestrowane modele danej marki na terenie Unii Europejskiej z napędami elektrycznymi, hybrydowymi oraz

konwencjonalnymi, a następnie na podstawie danych katalogowych i danych pomiarowych, które wynikają z normy WLTP, wyliczana jest średnia emisja. Przykładowo, jeżeli dany producent sprzedał 150 tys. sztuk modelu benzynowego o emisji CO<sub>2</sub> wynoszącej 150 g/km, a także 50 tys. sztuk modelu o emisji nieprzekraczającej 100 g/km i 50 tys. sztuk bezemisyjnego modelu elektrycznego, to średnia emisja dla marki wyniosła 110 g/km. Do końca 2024 r. producentów sprzedających swoje samochody osobowe na europejskim rynku obowiązywał limit emisji CO<sub>2</sub> wynoszący 118 g/km. Komisja Europejska przygotowała w zeszłym roku raport, z którego wynika, że średnie emisje koncernów motoryzacyjnych wyniosły w Europie ok. 122 g/km. W efekcie większość koncernów była w

95 euro kary za każdy g/km przekroczonego limitu emisji CO<sub>2</sub> dla nowo rejestrowanego samochodu osobowego bądź dostawczego. Jak to wygląda w praktyce? Teoretycznie nowo rejestrowany samochód Toyota Corolla Sedan w wersji wyposażenia Style z napędem hybrydowym o pojemności 1.8 l i średniej emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 104 g/km, który w zeszłym roku mieścił się w limicie, od stycznia bieżącego roku zostanie obciążony karą za przekroczenie emisji w wysokości:  $(104 \text{ g/km} - 97 \text{ g/km}) \times 95 \text{ eur} = 665 \text{ euro}$ . Dlaczego napisałem teoretycznie? Komisja Europejska ma się bowiem przyglądać tym średnim emisjom z całej sprzedaży samochodów w poszczególnych markach w skali Europy przez cały 2025 r. Importerzy poszczególnych producentów zakładają, że w połowie 2025 r. być może nastąpi jakaś

Emisyjność wg marek w pierwszym półroczu 2024 r.

| producent        | średnia emisja styczeń<br>– czerwiec 2024 r. | cel na 2024 r. | cel na 2025 r. |
|------------------|--|----------------|----------------|
| Tesla            | 0  | 0              | 0              |
| Stellantis       | 113  | 113            | 97             |
| Volkswagen       | 123  | 121            | 94             |
| Toyota           | 105  | 114            | 97             |
| Renault - Nissan | 114  | 113            | 97             |
| BMW              | 106  | 131            | 91             |
| Mercedes         | 108  | 138            | 88             |
| Hyundai          | 108  | 117            | 96             |
| Ford             | 125  | 124            | 93             |
| Geely            | 56   | 138            | 88             |

stanie sprostać obowiązującym limitom. Zmieniło się to 1 stycznia 2025 r. Wszyscy producenci będą zobowiązani zapłacić

korekta uwzględniająca mniej lub bardziej zawiłą sytuację na rynku. Ewentualne kary zaczną być nakładane w 2026 r. Jak łatwo

się domyślić, firmy które nie spełnią norm przerzucą koszty na klientów. Zresztą obserwując cenniki poszczególnych producentów, dało się już zauważyć stopniowe podwyżki cen w 3 i 4 kwartale ubiegłego roku na modele z rocznika 2025.

Podniesienie cen samochodów zasilanych konwencjonalnie to tylko jeden z możliwych scenariuszy pozwalających na dostosowanie się producentów do nowych przepisów. Teoretycznie możemy sobie wyobrazić, że potencjalne kary producenci wezmą na swoje barki, ale w praktyce taki scenariusz wydają się niemożliwy, ponieważ koncerny motoryzacyjne nie są instytucjami charytatywnymi i muszą generować zyski. Podwyżki cen nowych samochodów mogą się okazać szczególnie bolesne dla konsumentów aut budżetowych z segmentu A i B. Ta grupa klientów jest bardzo wyczulona na cenę wyjściową samochodu, a ewentualne 30% podwyżki spowodują odstępianie od decyzji zakupowych, a w konsekwencji wycofanie przez producentów z oferty najmniejszych samochodów. W przypadku większych pojazdów, a co za tym idzie również droższych, procentowe podwyżki cen będą niższe i łatwiejsze do zaakceptowania przez potencjalnych klientów. Aby spełnić wymogi dyrektywy CAFE, producenci muszą zwiększyć udział pojazdów nisko i zeroemisyjnych w swojej ofercie. W praktyce oznacza to intensyfikację prac nad rozwojem i produkcją samochodów

elektrycznych, oraz hybrydowych typu plug-in. Inwestycje w nowe technologie, badania i rozwój pojazdów niskoemisyjnych generują wysokie koszty dla producentów, które są jak już wcześniej wspomniałem przekładane na ceny samochodów. Producenci intensyfikują działania marketingowe promujące pojazdy nisko i zeroemisyjne. W reklamach coraz częściej podkreślane są zalety samochodów elektrycznych i hybrydowych, takie jak niskie koszty eksploatacji, zerowa emisja spalin czy wysoki komfort jazdy. Pomimo tego wśród wielu klientów nadal widać opór przed zakupem takich pojazdów, co uzasadniają obawami o ograniczony zasięg, długi czas ładowania, czy potencjalnie wysoki koszt wymiany baterii. Nie bez znaczenia są również wysokie ceny pojazdów elektrycznych oraz ich wyższa utrata wartości w porównaniu z samochodami spalinowymi.

Nie da się ukryć, że Dyrektywa CAFE ma znaczący wpływ na rynek samochodowy w Europie, przyspieszając przejście w stronę transportu niskoemisyjnego. W dłuższej perspektywie może to przynieść korzyści dla środowiska i zdrowia publicznego, ale w krótkim terminie prowadzi do wzrostu cen samochodów i ograniczenia wyboru dla konsumentów.



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Szymon Twardoń**



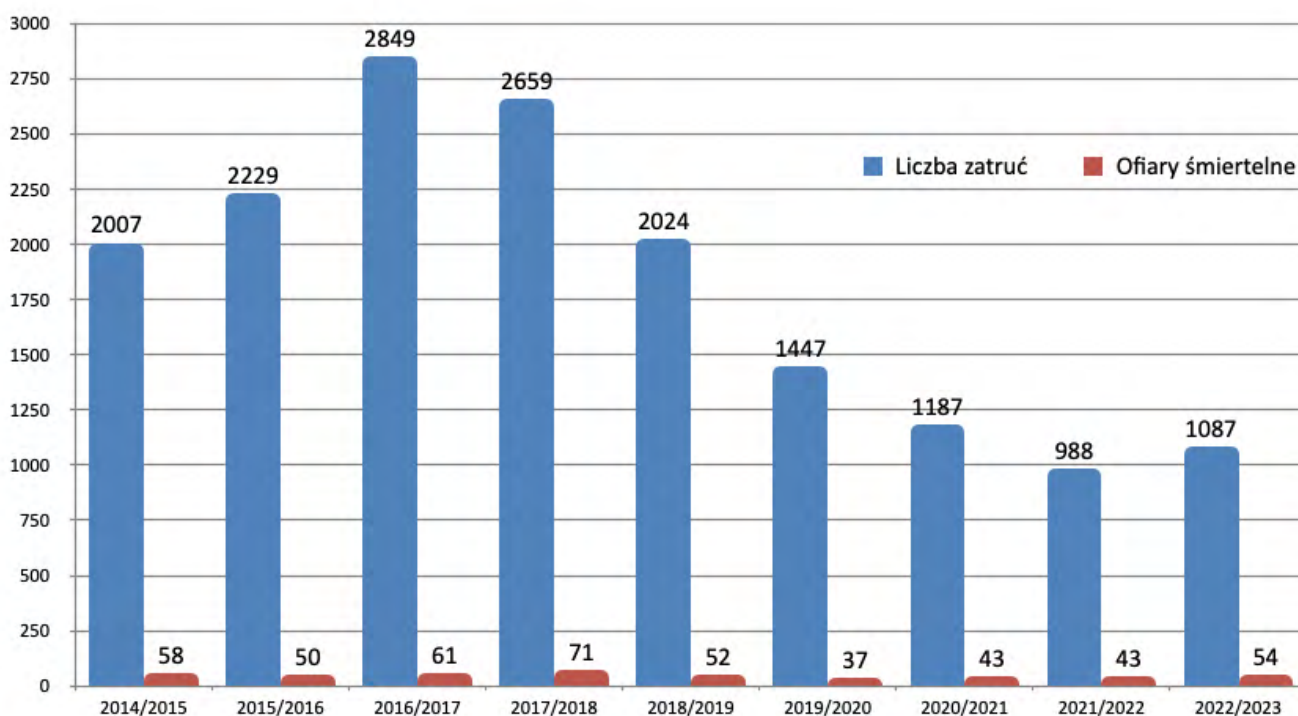


# **Prawidłowa wentylacja pomieszczeń mieszkalnych – problemy i rozterki Polaków**

# Prawidłowa wentylacja pomieszczeń mieszkalnych – problemy i rozterki Polaków

Trwa w pełni sezon grzewczy, a wraz z nim wzrasta odsetek przypadków zatrucia tlenkiem węgla. Niestety, mimo licznych akcji edukacyjnych o tym jak bronić się przed czadem, z sezonu na sezon wzrasta liczba podtruć tlenkiem węgla.

W przeważającej liczbie budynków w Polsce jak i na terenie województwa śląskiego do wentylacji pomieszczeń mieszkalnych stosuje się naturalny ciąg wentylacyjny, co podyktowane jest w głównej mierze wiekiem budynków. Budynki projektowane



Analizując ubiegły sezon grzewczy, czyli okres od 1 października 2023 r. (umownego rozpoczęcia sezonu grzewczego) do 31 grudnia 2023 r. odnotowano 1460 interwencji, w tym 757 osób uległo podtruciu, a 28 osób straciło życie [2]. Skala zagrożenia jest więc ogromna. Jedną z głównych przyczyn tak licznych przypadków podtruć tlenkiem węgla jest niesprawnie działająca wentylacja lub jej brak.

Rysunek 1. Statystyka zatruc tlenkiem węgla w Polsce w sezonach grzewczych 2014-2023 [1]

w ubiegłym wieku, a w województwie śląskim jest ich ponad 1,5 mln, dostosowane są do działania wentylacji grawitacyjnej. Modernizacja niniejszych budynków poprzez np. docieplenie

ścian zewnętrznych, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej może doprowadzić do zaburzenia działania wentylacji grawitacyjnej, co w dalszej kolejności prowadzi do zagrzybienia mieszkań oraz narażenia na zatrucie czadem osób przebywających w źle wentylowanych pomieszczeniach. Przykładem może być usunięcie kratki wentylacyjnej z pomieszczenia kuchni i argumentacja projektanta kuchni, iż za wentylację w pomieszczeniu będzie odpowiadał okap kuchenny. Tego typu postępowanie, choć od strony inżynierii środowiska i prawa budowlanego, nie mieści się w głowie, ma swoje odzwierciedlenie w realnym życiu i niestety może doprowadzić do tragedii.

### **Nieprzemysłana modernizacja budynku może zaszkodzić!**

Zakup nowych okien jest znaczącym obciążeniem budżetu domowego, zazwyczaj na taki krok decydujemy się wtedy, kiedy dochodzimy do wniosku, że obecne okna się po prostu zużyły, a w mroźne dni czujemy od okna nieprzyjemny powiew zimnego powietrza, które przecież trzeba ogrzać. Wybieramy zatem okna szczelne, energooszczędne i odpowiednio wyciszone, co jest jak najbardziej naturalnym zachowaniem. Zapominamy jednak o tym, że poprzez wymianę okien na bardziej szczelne niż dotychczasowe ograniczamy dopływ powietrza do pomieszczenia, który wcześniej był realizowany przez

nieszczelności, co przy fakcie, iż każdy z nas bezustannie uwalnia ciepło, a tym samym i wilgoć do powietrza (przeciętne użytkowanie mieszkania powoduje powstanie kilkunastu kilogramów pary wodnej w ciągu doby) powoduje zachwianie bilansu wilgoci, co w następstwie prowadzi do stopniowego zawilgocenia budynku, czego efektem jest wystąpienie pleśni, która najczęściej pojawia się w narożnikach ścian naszego mieszkania. Wielu producentów okien, aby umożliwić lepszą wymianę powietrza oferuje okna z tzw. mikrowentylacją. Rozwiązanie tego typu jak i zalecenia, aby możliwie często wietrzyć mieszkania ma jedną zasadniczą wadę - uzależnione jest od świadomej ingerencji człowieka, co przy dynamicznym trybie życia współczesnego człowieka bardzo często pozostaje tylko „teorią”. Pośrednim rozwiązaniem powyższego problemu może być zastosowanie nawiewników higroskopijnych w oknie lub nad oknem w skrzynce rolety okiennej lub ścianie zewnętrznej. Nawiewniki higrosterowalne pozwalają w zależności od poziomu wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczenia automatycznie regulować dopływ powietrza, działają bezobsługowo i nie wymagają zasilania elektrycznego. Według zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej nawiewniki należy montować na wysokości minimum 2 m od podłogi lub w górnej części okna [2]. Montaż nawiewników zgodnie z powyższymi zasadami ogranicza wentylacyjne straty

ciepła, gdyż chłodne powietrze zanim zostanie przetransportowane do wnętrza jest ogrzewane przez warstwę ciepłego powietrza zgromadzonego w górnych partiach pomieszczenia – zatem nie należy się obawiać, iż montaż nawiewnika przyczyni się do znaczącego wzrostu zapotrzebowania na ciepło przez lokal, czy budynek mieszkalny. Optymalnym rozwiązaniem dla budynków w których dokonano docieplenia przegród zewnętrznych łącznie z wyminą stolarki okiennej i drzwiowej jest zastąpienie wentylacji grawitacyjnej wentylacją mechaniczną, zapewniającą właściwe parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń.

### **Przed modyfikacją elementu instalacji wentylacyjnej zaczerpnij wiedzy specjalisty**

Przed jakąkolwiek modyfikacją zapoznaj się z instalacją którą użytkujesz, bądź skonsultuj się z doradcą energetycznym lub projektantem z uprawnieniami budowlanymi w danej dziedzinie, gdyż każda niewłaściwie przeprowadzona modernizacja/ingerencja zagraża Twojemu życiu lub zdrowiu.

Treść powyższej sentencji wpisuje się w zachowania tej części społeczeństwa, która doprowadza do kontrolowanego ograniczenia przepływu powietrza wentylacyjnego poprzez zaślepienie kratek wentylacyjnych. Tłumacząc ten fakt

oszczędnością energii. Postępowanie tego typu ma szczególne groźne konsekwencje w pomieszczeniach w których odbywa się proces spalania paliwa stałego, ciekłego lub gazowego, gdyż urządzenie spalające paliwo stałe, ciekłe lub gazowe spala także tlen z pomieszczenia, w którym się znajduje. Jeżeli zostanie odcięty strumień świeżego powietrza (brak cyrkulacji powietrza, ciągu kominowego) w tymże pomieszczeniu będzie wzrastało stężenie tlenu węgla do poziomu zagrażającemu życiu. Piecyk gazowy w małej łazience z niedrożnym przewodem wentylacyjnym w ciągu jednej minuty może wytworzyć śmiertelną dawkę tlenu węgla. Zgodnie z polskimi przepisami budowlanymi wloty do przewodów wentylacyjnych muszą się znajdować w kuchni, łazience lub w.c. oraz pomieszczeniach bezokiennych. Aby usunąć zanieczyszczone powietrze z wszystkich pomieszczeń, także tych w których nie ma kratek wentylacyjnych, należy zapewnić odpowiednią cyrkulację powietrza pomiędzy tymi pomieszczeniami. W tym celu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w dolnej części drzwi do łazienki, umywalni i wydzielonego ustępu, należy stosować otwory o sumarycznym przekroju nie mniejszym niż 0,022 m<sup>2</sup>, natomiast pod skrzydłami drzwiowymi pomiędzy pomieszczeniami przeznaczonymi na stały pobyt ludzi

oraz w pomieszczeniu kuchennym nie należy stosować progów. Podstawową zasadą prawidłowo działającej wentylacji grawitacyjnej jest fakt, iż z mieszkania może być odprowadzony tylko taki strumień powietrza jaki do niego wpłynie, stąd też do budynku musi dostać się odpowiednia ilość powietrza. Dlatego dla własnego bezpieczeństwa zgodnie z § 34 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109 poz.719), w obiektach w których odbywa się proces spalania paliwa stałego, ciekłego lub gazowego, należy usunąć zanieczyszczenia z przewodów dymowych i spalinowych:

- cztery razy w roku w domach opalanych paliwem stałym (np. węglem, drewnem),
- dwa razy w roku w domach opalanych paliwem ciekłym i gazowym,
- co najmniej raz w roku usuwamy zanieczyszczenia z przewodów wentylacyjnych.

Z kolei art. 62 ust. 1 pkt 1 c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 r. poz. 725) zobowiązuje właścicieli i zarządców bloków mieszkalnych i domów jednorodzinnych do okresowej kontroli, co najmniej raz w roku, stanu technicznego instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych).

## **Jak efektywnie wietrzyć mieszkanie wyposażone w instalację c.o. z zaworami termostatycznymi**

Obecnie prawie każda instalacja c.o. jest lub w najbliższej przyszłości zostanie wyposażona w zawory termostatyczne. Montaż zaworów termostatycznych na instalacji c.o. to nie tylko zmiana starych zaworów na nowe, ale także przystosowanie się do nowych warunków eksploatacji instalacji c.o., a więc i zmiany nawyków m.in. przewietrzania pomieszczeń. Zrozumienie wprowadzonych zmian w instalacji c.o. nawet tych najmniejszych np. poprzez montaż zaworów termostatycznych jest kluczowym działaniem każdego świadomego inwestora. Co tak istotnego jest w prostej zamianie zaworu kulowego na zawór termostatyczny, bądź w ogóle uzbrojenie instalacji c.o. w zawory termostatyczne? Aby, to zrozumieć należy poznać zasadę działania zaworu termostatycznego.

### **Zasada działania zaworu termostatycznego**

Każdy zawór termostatyczny wyposażony jest w membranę, która przy wzroście lub spadku temperatury w pomieszczeniu zamyka lub otwiera zawór. Przykładowo przy wzroście temperatury powietrza opływającego głowicę – czujnik termostatyczny głowicy reaguje na zmianę temperatury wzrostem swojej objętości. Popychacz zostaje przemieszczony, powodując nacisk na trzpień zaworu,



co przy wzroście temperatury czynnika o około 2 K powyżej wartości zadanej spowoduje odcięcie przepływu czynnika grzewczego, co w konsekwencji spowoduje zmianę charakteru przepływu czynnika grzewczego w instalacji ze stałego na zmienny. Wartość zadaną temperatury powietrza opływającego głowicę zadaje użytkownik danego pomieszczenia poprzez wybranie na głowicy zaworu odpowiedniej wartości temperatury przyporządkowanej do oznaczeń od 1 do 5. Producenci zaworów termostatycznych w kartach katalogowych niniejszych zaworów określają jakie maksymalne temperatury powietrza wewnętrznego odpowiadają poszczególnym liczbom. Zazwyczaj niniejsze zależności przedstawiają się następująco:

- 0 - temp. ok. 7 °C
- 1. - temp. ok. 13 °C,
- 2. - temp. ok. 17 °C,
- 3. - temp. ok. 20 °C,
- 4. - temp. ok. 23 °C,
- 5. - temp. ok. 26 °C.



Reasumując, głowice termostatyczne to urządzenia regulujące ilość dostarczonego ciepła do pomieszczenia proporcjonalnie do

różnicy pomiędzy temperaturą ustawioną przez użytkownika na głowicy zaworu, a temperaturą powietrza otoczenia, jaką wykrywa termostat zaworu. Zatem w przypadku, gdy zawór termostatyczny w okresie zimowym ustawiony jest w pozycji np. 3, natomiast na zewnątrz panują temperatury poniżej zera, dopływ ciepła do grzejnika będzie realizowany tak długo póki w pomieszczeniu nie zostanie osiągnięta temperatura 20°C. W momencie otwarcia okna bądź jego rozszczelnienia w celu przewietrzenia pomieszczenia, temperatura w danym pomieszczeniu zostanie obniżona i przy pozostającym w pozycji 3 zaworze termostatycznym nastąpi reakcja w postaci dostarczenia większego strumienia ciepła do grzejnika tak, aby została utrzymana temperatura 20°C [3]. Zachowanie tego typu jest anty oszczędnościowe i powoduje, iż marnujemy bezpowrotnie znaczną część ciepła, które można byłoby wykorzystać bardziej efektywnie, uzyskując dużo lepszy efekt dla naszego portfela, środowiska i przede wszystkim zdrowia. Zatem jak należy się zachować przewietrzając mieszkanie wyposażone w zawory termostatyczne? Pomocną może być zasada 3x10 minut, czyli 10 minut przed planowanym przewietrzeniem mieszkania zamykamy zawór termostatyczny, czyli ustawiamy głowicę zaworu w pozycji \* bądź 0 bądź • (w zależności od producenta zaworu termostatycznego). Po upływie 10 minut przystępujemy do przewietrzania

pomieszczenia, czyli otwieramy okna na kolejne 10 minut. Po upływie 10 minut (dłuższy czas otwarcia okna może spowodować nadmierne wyziębiecie mieszkania) zamykamy okna i czekamy kolejne 10 minut w czasie których ciepło zmagazynowane m.in. w meblach zostanie oddane do przewietrzanego pomieszczenia. Takie postępowanie pozwoli w momencie otwarcia zaworu termostatycznego na dopływ mniejszej ilości ciepła do grzejnika w celu ogrzania powietrza w pomieszczeniu do zadanej na termostacie temperatury. Powyższy sposób pozwala zaoszczędzić ciepło, poprawia efektywność procesu oraz komfort użytkownika mieszkania (pełna wymiana powietrza w pomieszczeniu).

### **Podsumowanie**

Decyzja o modernizacji budynku powinna być zawsze podparta szczegółową analizą techniczno-ekonomiczną, która oprócz wymiernych korzyści materialnych uwzględni także zachowanie odpowiednich warunków wpływających na zdrowie oraz dobre samopoczucie. Zatem oprócz oszczędności ekonomicznych wynikających z przeprowadzonych inwestycji ważne jest to, aby zachować odpowiednią wentylację budynku, dostęp do światła dziennego czy nasłonecznienie, tak, aby po modernizacji uniknąć syndromu tzw. chorego budynku. Pojęcie syndromu chorego budynku znane jest od lat 70-tych ubiegłego wieku i odnosi się do budynków

w których 30% użytkowników uskarża się na złe warunki we wnętrzach i niekorzystny klimat, jaki w nich panuje. W 1982 roku syndrom chorego budynku został uznany przez WHO jako zagrażający zdrowiu człowieka. Niestety dla statystycznego Polaka pojęcie mikroklimatu pomieszczenia jest pojęciem obcym i w związku z tym pomijanym w ogólnym rozrachunku inwestycji, co jest ogromnym błędem, gdyż wpływa znacząco na pogorszenie naszego zdrowia, które jest bezcenne lub w najgorszym przypadku jego utratę, a nawet śmierć, co potwierdzają statystyki przedstawione w niniejszym artykule.

### **Literatura**

[1] <http://www.katowice.kwpsp.gov.pl>

[2] [facebook@kg.straz.gov.pl](mailto:facebook@kg.straz.gov.pl)

[3] [www.wentylacja.org.pl](http://www.wentylacja.org.pl)



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Łukasz Balion**



# Zastosowanie kamery termowizyjnej w budownictwie

# Zastosowanie kamery termowizyjnej w budownictwie

Pierwsze kamery termowizyjne począwszy od lat 60-tych XX w. znalazły swoje zastosowanie w sektorze wojskowym. Były to wówczas bardzo drogie i nieporęczne urządzenia, które wymagały chłodzenia ciekłym azotem. Dostęp do nowych technologii na przełomie XX i XXI wieku spowodował poprawę ich jakości oraz ergonomii użytkowania. Stały się dużo lżejsze, prostsze w obsłudze i bardziej dostępne. Powyższe czynniki wpłynęły bezpośrednio na spadek ich cen oraz otwały możliwość zastosowania również w sektorze cywilnym. Jednym z obszarów, w którym termowizja znalazła swoje miejsce jest budownictwo. W ostatnich latach kamery termowizyjne zaczęły być powszechnie stosowane jako narzędzia diagnostyczne przy ocenie szczelności budynków oraz stanu instalacji sanitarnych.

Wbrew powszechnej opinii kamera termowizyjna nie mierzy temperatury, a intensywność promieniowania podczerwonego emitowanego przez badany obiekt. Promieniowanie podczerwone jest to rodzaj promieniowania elektromagnetycznego o długości fal w zakresie 780 nm – 1 mm, które są niewidoczne dla ludzkiego oka. Docierają one do matrycy kamery przez układ optyczny, tworząc obraz w podczerwieni zwany termogramem. Wprowadzając do ustawień

kamery parametr charakterystyczny dla badanej powierzchni – emisyjność, a także określając temperaturę odbicia oraz uwzględniając warunki pomiarowe, możliwe jest określenie z dużą dokładnością rozkładu temperatury rzeczywistej całej badanej powierzchni i wychwycenie występujących anomalii.

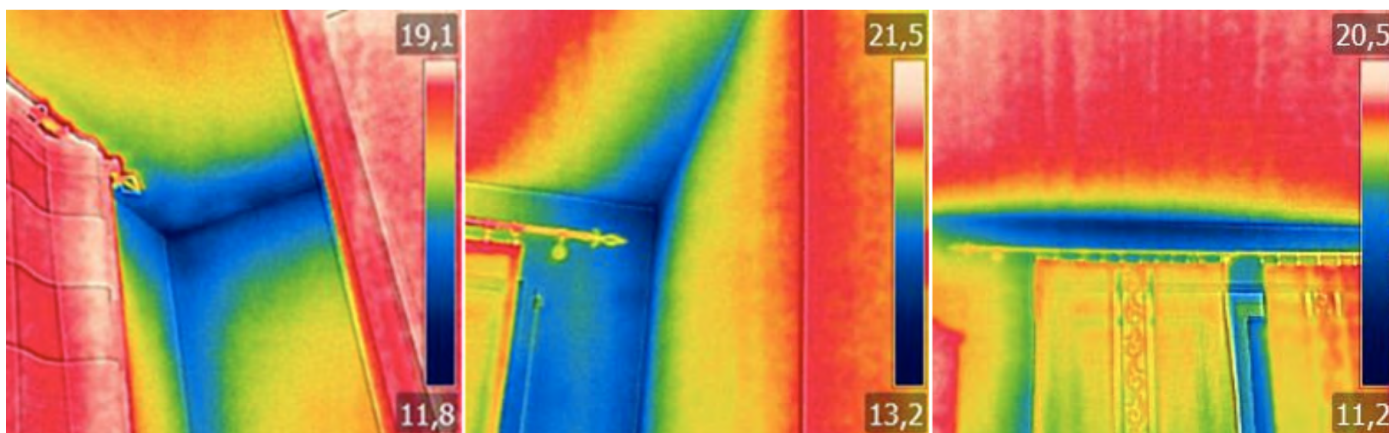


Rys. 1. Straty ciepła przez nieocieploną przegrodę zewnętrzną zabytkowego budynku użyteczności publicznej szczególnie widoczne w miejscu lokalizacji grzejników. Widok od strony zewnętrznej.

Jednym z podstawowych zastosowań kamery termowizyjnej w budownictwie jest identyfikacja źródeł problemów związanych z brakiem szczelności budynku. Zlokalizowanie tzw. mostków cieplnych, które odpowiadają za nadmierne straty ciepła w budynku, może ułatwić inwestorowi podjęcie decyzji o przeprowadzeniu

inwestycji termomodernizacyjnej, a co za tym idzie zminimalizowaniu strat i tym samym ograniczeniu nadmiernych kosztów eksploatacyjnych. Dzięki termowizji można także wskazać miejsca narażone na stałe bądź czasowe zawilgocenie powierzchni prowadzące do rozwoju pleśni. Ponadto badanie kamerą termowizyjną umożliwia ocenę jakości montażu stolarki okiennej i drzwiowej czy też zidentyfikowanie wad fabrycznych w oszkleniu. Pomiar termowizyjny szczelności budynku można wykonywać zarówno od zewnątrz jak i wewnątrz budynku. Jednakże, aby uzyskać najbardziej wiarygodne i dokładne wyniki wskazane byłoby, aby takie badanie przeprowadzono od strony wewnętrznej. Często wymaga to jednak większego nakładu pracy z uwagi na konieczność dostępu do poszczególnych pomieszczeń. Pomiar przegród budowlanych należy wykonywać przy różnicy temperatur powietrza zewnętrznego i wewnętrznego wynoszącej co najmniej 10°C.

często instalacje grzewcze są zabudowane lub zatopione w przegrodach budowlanych. W przypadku awarii precyzyjne określenie lokalizacji uszkodzenia bez zastosowania kamery termowizyjnej jest trudne i zwykle wiąże się z ponoszeniem dodatkowych kosztów związanych z demontażem lub rozbiórką zabudowy. W zakresie oceny pracy instalacji grzewczych i chłodniczych możliwe jest także m. in. zidentyfikowanie miejsc wycieków czynnika grzewczego lub chłodniczego, ocena jakości wykonania i ciągłości izolacji przewodów, a także lokalizowanie przebiegu pętli grzewczych instalacji ogrzewania podłogowego zatopionych w posadzce. Stosunkowo łatwo można również zdiagnozować zapowietrzenie lub nieprawidłowe podłączenie grzejnika. Kamerą termowizyjną można zlokalizować również miejsca o podwyższonej temperaturze w instalacjach elektrycznych lub układach mechanicznych, które mogą być oznaką zbliżającej się awarii. Umożliwia to zaplanowanie wymiany w odpowiednim



Wielką zaletą kamery termowizyjnej jest bezinwazyjność prowadzonego badania, dzięki czemu daje ona szerokie możliwości diagnostyczne również instalatorom. Bardzo

Rys. 2. Mostki cieplne w miejscu łączenia ścian i sufitu w budynku mieszkalnym. Widok od strony pomieszczenia.



momencie wadliwego lub zużytego elementu oraz podjęcie niezbędnych działań mających na celu zapobiegnięcie poważniejszym problemom w przyszłości. Kamera termowizyjna może także sprawdzić się przy diagnozowaniu problemów z prawidłowym działaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji, m. in. w zakresie oceny szczelności kanałów wentylacyjnych, pracy nawiewników oraz ustaleniu zasięgu strumienia powietrza wentylacyjnego lub wypływającego z klimatyzatora.

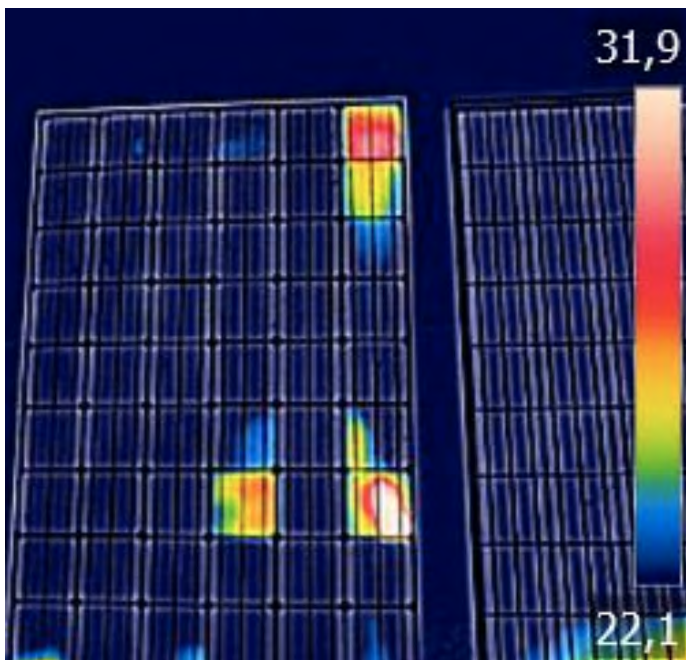
Badanie kamerą termowizyjną znalazło również swoje zastosowanie w obszarze odnawialnych źródeł energii. Wraz z ogromnym wzrostem ilości instalacji fotowoltaicznych w ostatnich latach można spodziewać się zwiększonego zainteresowania inwestorów oceną stanu paneli fotowoltaicznych za pomocą



Rys. 3. Zastosowanie kamery termowizyjnej do wykrycia przebiegu zabudowanej instalacji centralnego ogrzewania.

kamery termowizyjnej. W procesie produkcji, transportu, magazynowania lub nieprawidłowego montażu paneli fotowoltaicznych mogą powstać tzw. „hot spoty” czyli gorące punkty. Są to bardzo małe wady materiałowe, które powodują utratę efektywności modułu fotowoltaicznego oraz jego przyspieszone zużycie, a w najgorszym przypadku samozapłon instalacji. Miejsca te mają tendencję do uzyskiwania znacznie wyższej temperatury, niż prawidłowo działające ogniwa, dzięki czemu możliwe jest wykrycie wadliwych elementów.

Najczęściej na zlecenie badania termowizyjnego właściciele obiektu decydują się dopiero w momencie zaobserwowania nieprawidłowości w pracy instalacji czy też nieszczelności budynku. Jednak warto pamiętać, że badanie kamerą termowizyjną może być wykonywane nie tylko w budynku już eksploatowanym. W celu wczesnego wykrycia ewentualnych nieprawidłowości i uniknięcia dodatkowych kosztów w przyszłości, inwestorzy coraz częściej decydują się na zlecenie badania już w momencie odbioru nowego mieszkania czy domu. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości profesjonalnie wykonany raport z badania może stanowić istotny dokument w rozmowach z wykonawcami prac budowlanych i instalacyjnych, deweloperem czy też firmami ubezpieczeniowymi. Badanie termowizyjne może stanowić również formę kontroli jakości wykonanych już prac



Rys. 4. „Hot spoty” na uszkodzonym module fotowoltaicznym widoczne w podczerwieni.

termomodernizacyjnych. Warto zaznaczyć, że wykonanie analizy termograficznej budynku jest usługą, której koszt można odliczyć w ramach podatkowej ulgi termomodernizacyjnej, z której korzystać mogą właściciele lub współwłaściciele domów jednorodzinnych.

Obecnie problemu nie stanowi już sam dostęp do urządzenia i możliwość wykonania badania, a prawidłowe jego przeprowadzenie i interpretacja otrzymanych wyników pomiaru. Termogramy uzyskane dzięki badaniu i możliwość barwnego przedstawienia rozkładu temperatur na obrazie w podczerwieni sprawiają wrażenie pozornie łatwych w ocenie, jednak w rzeczywistości wymagają one posiadania wiedzy z zakresu termodynamiki i przepływu ciepła. Zatem zlecając badanie kamerą

termowizyjną należy zwrócić szczególną uwagę na kompetencje i doświadczenie operatora kamery. Brak odpowiedniego przeszkolenia może spowodować wyciągnięcie błędnych wniosków przez osobę wykonującą badanie i narażenie inwestora na niepotrzebne koszty.

W tym miejscu warto nadmienić, że Doradcy Energetyczni z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach w styczniu 2025 r. rozpoczęli akcję bezpłatnych badań termowizyjnych budynków użyteczności publicznej należących do jednostek samorządu terytorialnego oraz ich spółek. Akcja ma charakter edukacyjno-szkoleniowy i ma na celu wsparcie gmin województwa śląskiego w odpowiednim zaplanowaniu i przygotowaniu się do przeprowadzenia inwestycji termomodernizacyjnych, finansowanych niejednokrotnie ze środków krajowych będących w dyspozycji WFOŚiGW w Katowicach czy też funduszy europejskich. Zespół Doradców Energetycznych WFOŚiGW w Katowicach realizuje swoje działania w ramach „Projektu Doradztwa Energetycznego” finansowanego z Funduszy Europejskich na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Michał Bugiel**



# **Nowe przepisy - impulsem do rozwoju klastrów energii**



# Nowe przepisy – impulsem do rozwoju klastrów energii

Po pewnym okresie stagnacji specjalistyczne media więcej uwagi poświęcają klastrów energii. Wszystko to za sprawą nowelizacji ustawy z 20.02.2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

Nowelizacja została wprowadzona w 2024 r. i przewiduje długo oczekiwane i postulowane przez środowisko zachęty finansowe dla klastrów energii.

Nie wszyscy są specjalistami energetykami lub ciepłownikami i nie muszą wiedzieć czym właściwie te klastry są i dlaczego są takie ważne, że poświęcamy im uwagę.

Co oznacza słowo „klaster”? Cytując za Encyklopedią PWN to słowo wywodzące się z języka angielskiego, oznaczające „grono”, „kiść”, „zlepek”. Różne branże zaadoptowały to słowo do swoich potrzeb, np. muzyczna, informatyczna czy chemiczna, która mianem klastra określa agregaty złożonych z większej liczby jednostek (atomów, cząsteczek, jonów) tworzących struktury przestrzenne.

Jak i dlaczego ten „zlepek” trafił do języka energetyki? Za sprawą nowych technologii, które umożliwiły rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej w skali mikro przez np. małe siłownie wiatrowe czy przede wszystkim instalacje fotowoltaiczne.

Widać je dookoła, głównie na dachach różnych budynków publicznych, szkołach, zakładach przemysłowych, a także budynkach mieszkalnych.

Od wielu lat energia elektryczna była wytwarzana przez duże, profesjonalne elektrownie i elektrociepłownie i za pośrednictwem operatorów systemów dystrybucji przesyłana w jednym kierunku do odbiorców końcowych. Teraz wielu tych odbiorców samodzielnie produkuje energię elektryczną z odnawialnych źródeł na potrzeby własne, a że to produkcja nieprzewidywalna, pogodozależna, czasem produkuje dużo - więcej niż potrzebuje, a czasem nie jest w stanie zaspokoić swoich potrzeb. Producent musi zatem czasem sprzedawać wyprodukowaną przez siebie energię do sieci dystrybucji, a czasem z niej energię pobierać. W ten sposób bierny konsument energii stał się równocześnie **producentem i konsumentem** czyli **prosumentem**.

Szybki rozwój technologii spowodował, że prosumentów dookoła zaczęło przybywać wręcz lawinowo. Powstała więc potrzeba sformalizowania ich działania, a także jakiegoś ich grupowania, żeby łatwiej było zarządzać zmiennymi w czasie podażą i popytem na energię elektryczną.

I tak zaczęto mówić o owych „zlepkach prosumentów” energii elektrycznej czyli klastrach energii.

Klastry energii znalazły swoje miejsce w systemie prawnym czyli Ustawie o OZE już w 2015 roku i w tym czasie zaczęły powstawać. Niektóre z nich dalej funkcjonują z powodzeniem, ale wiele zakończyło swoją niełatwą przecież działalność. Środowisko prosumenckie postulowało potrzebę ułatwień i wsparcia finansowego dla nowopowstałych klastrów. Znaczące zmiany prawne zostały wprowadzone ostatnią, ubiegłoroczną nowelizacją ustawy.

Zmiany znaczące, bo zaczęły się od definicji klastra. Klaster energii to porozumienie, którego przedmiotem jest współpraca w zakresie wytwarzania, magazynowania, równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji energii elektrycznej lub ciepłej lub paliw w celu zapewnienia stronom **korzyści** gospodarczych, społecznych lub środowiskowych lub zwiększenia elastyczności systemu elektroenergetycznego. Klaster mogą tworzyć wytwórcy energii z OZE i odbiorcy końcowi. Warunkiem jest, i to nowość, żeby członkiem klastra była jednostka samorządu terytorialnego, na terenie której to porozumienie jest zawierane lub spółka kapitałowa utworzona przez j.s.t., czyli popularne spółki komunalne np. przedsiębiorstwa ciepłownicze, wodociągowe itp. Klaster, który ma zapewnić

równoważenie potrzeb musi działać na ograniczonym obszarze, zgodnie z ustawą jednego powiatu lub 5 gmin.

Ideę utworzenia klastra musi ktoś zainicjować. Ktoś, kto zauważy potencjał w zakresie wytwarzania energii, bo potrzeby konsumentów widzą chyba wszyscy, korzyści jakie można ze wspólnego działania osiągnąć. I to jest właśnie pierwszy etap na drodze do tworzenia klastra, opracowanie koncepcji - czyli określenie obszaru działania, zrobienie bilansu możliwości produkcyjnych wewnątrz klastra, bilansu potrzeb, określenie możliwości magazynowania energii, określenie i uzgodnienie z operatorem systemu dystrybucji punktów włączenia do sieci (a OSD ma taki obowiązek), przekonanie jak największej liczby członków z obszaru działania klastra do przystąpienia do porozumienia (bo w ilości i jedności siła) i zarysowanie korzyści. Bez jasnego wskazania możliwych do osiągnięcia korzyści gospodarczych, społecznych lub środowiskowych zmobilizowanie prosumentów do podjęcia wysiłku organizacyjnego jest prawie niemożliwe. Rola inspirującego do działania często przypada gminie, która realizuje politykę energetyczną z dbałością o środowisko lub wskazanej przez nią spółce komunalnej dysponującej zapleczem organizacyjnym.

Kolejny etap, to już sformalizowanie poczynionych wcześniej uzgodnień, czyli podpisanie umów cywilno - prawnych



ze wszystkimi członkami klastra, określenie ich praw i obowiązków, zakresu działalności (nie musi to być tylko energia elektryczna, może być również ciepło), wybór koordynatora i określenie jego obowiązków i uprawnień, a także określenie czasu obowiązywania porozumienia i sposób jego rozwiązania.

Tak zorganizowany klaster jest gotowy, żeby wystąpić do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki z wnioskiem o wpis do rejestru klastrów. Powierzenie Prezesowi URE obowiązku prowadzenia rejestru klastrów energii to również wynik nowelizacji ustawy. Zarejestrowany klaster może zrobić krok, dla którego podejmował wszystkie dotychczasowe wysiłki, czyli wystąpić do lokalnego operatora sieci z wnioskiem o zmianę umów dystrybucji i uwzględnienie w nich nowych korzystniejszych zasad rozliczeń.

Ustawa przewiduje bowiem dla członków klastra szereg zachęt ekonomicznych w postaci zwolnienia i upustów z opłat dystrybucyjnych zwolnienie z opłaty kogeneracyjnej i opłaty OZE. Żeby skorzystać ze zwolnień i upustów nie wystarczy zawiązać klaster energii, musi on spełniać pewne wymogi, im np. lepsze zbilansowanie potrzeb i możliwości produkcyjnych w obrębie klastra tym wyższe upusty. W kolejnych latach będą dochodziły bardziej restrykcyjne wymogi odnośnie magazynowania nadmiarowej

energii w klastrze i nie przekazywanie jej do sieci. Nad tym wszystkim musi czuwać koordynator klastra.

Klastry mogą również prowadzić działalność gospodarczą byleby tylko całe przedsięwzięcie miało sens ekonomiczny. Po zarejestrowaniu klastra i zmianie umów dystrybucyjnych członkowie klastra mogą oczekiwać profitów, niższych rachunków za energię elektryczną, zwiększenia niezawodności dostaw. Problemy niestety dalej mogą się pojawiać. Klastry to żywe organizmy skupiające wielu członków, którzy mogą mieć różne i dynamicznie zmienne interesy. Najważniejsze, żeby korzyści przewyższały trudności.

Ostatnie ustawowe udogodnienia zostały dobrze odebrane przez rynek, bo w regionie powstają kolejne klastry skupione wokół dużych miast. W rejestrze prowadzonym przez Prezesa URE, według stanu na 18.12.2024 r. wpisanych jest 6 klastrów, w tym Klaster Energii w Gliwicach i Ruda Śląska Klaster Energii i Wodoru. Zaawansowane prace nad tworzeniem klastrów trwają m.in. w Katowicach i Zabrze. Kibicujemy nowym klastrom.



Doradca Energetyczny  
WFOŚiGW w Katowicach

**Elżbieta Kisiel**

Stopka redakcyjna dokumentu.

Publikacja finansowana ze środków Funduszy Europejskich na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027

Wydawca:

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach,  
ul. Plebiscytowa 19  
40-035 Katowice  
[www.wfosigw.katowice.pl](http://www.wfosigw.katowice.pl)

Zdjęcia:

Zasoby własne WFOŚiGW w Katowice.

