

A modern, multi-story building with a green roof and solar panels. The building features large glass windows and balconies. The roof is covered with lush green plants and solar panels. The sky is blue with some clouds. The overall scene is bright and sunny.

# INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA DLA BUDYNKÓW I OSIEDLI



## PROGRAM TERMO

**Pakiet rozwiązań na poprawę efektywności energetycznej, zastosowanie OZE, termomodernizację i remonty**

### INSTRUMENTY WSPARCIA FINANSOWEGO



#### **Premia termomodernizacyjna z opcją grantu termomodernizacyjnego**

częściowa spłata kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego



#### **Premia remontowa**

częściowa spłata kredytu zaciągniętego przez inwestora na sfinansowanie remontu



#### **Premia MZG z opcją grantu MZG**

dla gminy lub spółki gminnej realizującej przedsięwzięcie w mieszkaniowym zasobie gminnym



#### **Grant OZE**

na zakup, montaż, budowę lub modernizację instalacji odnawialnego źródła energii w budynku wielorodzinnym



#### **Premia kompensacyjna**

rekompensata dla właściciela budynku mieszkalnego, w którym były lokale kwaterunkowe

Program „TERMO” działa na mocy ustawy z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

Źródłem finansowania premii są środki pochodzące z budżetu państwa, których dysponentem jest Minister Rozwoju i Technologii. Granty są finansowane z budżetu środków europejskich lub ze środków Polskiego Funduszu Rozwoju.

#### **WIĘCEJ INFORMACJI:**

e-mail: [termo@bgk.pl](mailto:termo@bgk.pl)  
Infolinia BGK: 22 475 88 88  
[www.bgk.pl/programy-i-fundusze/  
programy/program-termo/](http://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/programy/program-termo/)



# Spis treści

Fasada wentylowana – efektywna energetycznie i ekonomicznie	6
Ekologiczne i ekonomiczne ujęcie termomodernizacji budynków mieszkalnych	10
Dobierz wodomierz do swoich potrzeb	24
Jaki domofon na osiedle?	32
Integracja automatyki budynkowej a efektywność energetyczna	36
Rozwiązania smart do lepszego zarządzania zużyciem prądu i ogrzewaniem	50
Inteligentne instalacje HVAC w budynkach	51
Renowacja i modernizacja balkonów w budynkach wielorodzinnych	55
Balkony dostawne na osiedlach	58
Zarządzanie energią w zabudowie rozproszonej	62
Zarządzanie energią w budynkach – czy to obowiązek?	75
Cyfrowy Polak i jego ekodom	87

## Patroni



## Redakcja

Teksty pochodzą z czasopism „Administrator i Menedżer Nieruchomości” oraz z portalu administrator24.info

Oprac. merytoryczne: Izabela Dziedzic-Polańska, Beata Kluczbeg, Igor Kluczbeg, Anna Ruszczak, Joanna Ryńska, Krzysztof Szymański, Helena Śpiewak, Jerzy Żurawski

Oprac. redakcyjne: Agata Kaczmarek, Natalia Klepacka

Oprac. graficzne: Łukasz Gawroński

Reklama: Agnieszka Piksa, 606 25 25 96, apiksa@medium.media.pl



Dry Touch Solution sp. z o.o.



To firma oferująca szeroki zakres usług związanych z lokalizacją przecieków wody i osuszaniem budynków. Działamy na rynku od wielu lat i zdobyliśmy bogate doświadczenie w usuwaniu skutków szkód spowodowanych przez wodę i inne zdarzenia losowe. Nasz zespół składa się z wykwalifikowanych specjalistów, którzy stosują najnowocześniejsze metody i technologie, aby zapewnić Państwu kompleksowe i skuteczne rozwiązania.



### W ramach Grupy DTS działają marki:

- **Wycieki24** - oferuje lokalizację przecieków w lokalach oraz w gruncie .
- **Pozalaniu-24** - oferuje pomoc w usuwaniu skutków zalania i osuszanie budynków .
- **Dachy24** - oferuje lokalizację przecieków na dachach i tarasach.

Dry Touch Solution sp. z o.o.

Telefon: 797 344 339

Strona internetowa: [www.grupa-dts.pl](http://www.grupa-dts.pl)

Adres e-mail: [biuro@grupa-dts.pl](mailto:biuro@grupa-dts.pl)



**POMOC 24H**  
**797 344 339**



Działamy na terenie całej polski





# Fasada wentylowana

## – efektywna energetycznie i ekonomicznie

Anna Ruszczak

**W budownictwie znane są i powszechnie stosowane systemy izolacji termicznej, przyklejane bezpośrednio do ściany i tynkowane. Alternatywą dla tego typu okładzin zewnętrznych jest fasada wentylowana, coraz częściej używana w budynkach wielorodzinnych. Czym charakteryzuje się i jakie korzyści przynosi?**

**F**asada wentylowana staje się coraz częstszym wyborem jako doskonała alternatywa dla tradycyjnej ściany, standardowo wykańczanej metodą lekką mokrą, nie tylko w budynkach komercyjnych, ale także w projektach mieszkaniowych wielorodzinnych. System sprawdza się w nowo powstających budynkach, jednak z powodzeniem może być też montowany w remontowanych obiektach.

Niezawodność tej technologii jest efektem połączenia ponadprzeciętnej wszechstronności zastosowania (system ten z powodzeniem dopełni konstrukcje murowane, żelbetowe oraz szkieletowe), doskonałych parametrów izolacyjnych, redukcji ryzyka kondensacji pary wodnej oraz aspektów akustycznych. Dodatkowo, projektowanie fasad wentylowanych jest dużo łatwiejsze niż kiedyś.

Przy projektowaniu należy jednak pamiętać o pewnych zasadach, a zwłaszcza o indywidualnych warunkach w miejscu wykonania. Należy do nich przede wszystkim obciążenie wiatrowe, a w niektórych przypadkach także natężenie ruchu przechodniów w pobliżu elewacji. Nietypowe kształty budynków lub bliskie posadowienie innych obiektów, mogą stanowić podstawę do przeprowadzenia badań tunelowych w celu ustalenia wartości obciążeń wiatrowych. Należy wówczas wykorzystywać aktualne mapy obciążeniowe wskazane w krajowym załączniku do EUROKODU oraz stosować właściwe metody obliczeniowe.

### Czym jest fasada wentylowana?

Fasada wentylowana to system powłoki elewacyjnej ze szczeliną powietrzną występującą między warstwą termoizolacji a okładziną zewnętrzną. Ściana zewnętrzna zbudowana w tym systemie składa się z czterech elementów: ściany nośnej np. z ceramiki lub betonu, izolacji termicznej, najczęściej wykona-

nej z wełny skalnej, pustki powietrznej o grubości od 2–5 cm, oraz okładziny elewacyjnej, która stanowi warstwę wykończeniową elewacji.

Okładzina elewacyjna nie leży bezpośrednio na izolacji – jest oddzielona szczeliną wentylacyjną. W efekcie izolacja jest skutecznie chroniona przed wilgocią, która jest bezpiecznie usuwana poprzez swobodną cyrkulację powietrza i gwarantuje to szybkie wysychanie ścian zewnętrznych. Zapobiega także kapilarnemu transportowi wilgoci do wnętrza konstrukcji, zapewniając przyjemny klimat w pomieszczeniach. Jako, że izolacja i okładzina są od siebie konstrukcyjnie oddzielone, zapewnia to także bezpieczeństwo przeciwpożarowe, akustyczne, termiczne i chroni przed warunkami atmosferycznymi. Konstrukcja jest trwała i ekologiczna. Ponieważ poszczególne elementy nie są ze sobą sklejone, można poddać recyklingowi oddzielnie, jeśli przykładowo fasada zostanie zdemontowana lub odnowiona.

W przypadku elewacji wentylowanej standardowo stosowane są niepalne materiały izolacyjne, które są też hydrofobowe i otwarte na dyfuzję pary wodnej. Konstrukcja fasady wentylowanej umożliwia uzyskanie dowolnej grubości izolacji.

Podkonstrukcja stanowi bezpośrednie połączenie ze ścianą nośną. Często jest ona wykonana z drewna, ale może być także wykonana z metalu lub kombinacji obu materiałów. Drewno musi pozostawać suche, dlatego do drewnianych listew przymocowana jest taśma uszczelniająca, która zapobiega przedostawaniu się wilgoci z materiału okładzinowego do drewnianej podkonstrukcji.

### Efektywne energetycznie

Zastosowanie w budynku fasady wentylowanej daje niskie koszty utrzymania budynku. Między okładziną



zewnątrzną a szczeliną w ścianie budynku następuje swobodna wymiana powietrza, co sprawia że budynek staje się bardziej efektywny energetycznie. Latem, gdy elewacja nagrzewa się pod wpływem promieni słonecznych, gorące powietrze unosi się ku górze, a w jego miejsce napływa chłodniejsze. Ten ruch powietrza sprawia, że konstrukcja budynku nie nagrzewa się zbyt mocno. Zimą zaś wywiewane jest wilgotne powietrze, co minimalizuje ryzyko zawilgotnienia przegrody. Dzięki temu rachunki za ogrzewanie mogą znacznie się zmniejszyć, a fasada jest chroniona przed grzybami i pleśnią.

Ważne jest, aby wentylacja działała idealnie i powietrze mogło swobodnie przepływać. W przeciwnym razie powietrze będzie tworzyć stałą warstwę, która nie będzie w stanie skutecznie usuwać wilgoci z budynku i wilgoci powstającej podczas użytkowania. Należy więc upewnić się, że powietrze może dostać się na dole, przejść bez przeszkód z tyłu i wydostać się na górze.

Wielką zaletą są możliwości projektowania, gdyż można tu zastosować różne opcje materiałowe lub nawet kombinacje materiałów, np. materiał włókno-cementowy można świetnie połączyć ze szkłem lub klinkierem.

## Drożej, ale opłacalnie

Koszty fasady wentylowanej będą większe niż w przypadku bardziej tradycyjnego systemu izolacji termicznej. Jednak należy pamiętać o długiej żywotności i niższych wymaganiach konserwacyjnych, więc z czasem inwestycja kompensuje się. Udowodniono, że są to bardzo ekonomiczne systemy. Pomimo wyższych kosztów początkowych, są one bardzo opłacalne w długim okresie.

Cena montażu elewacji wentylowanej różni się w zależności od zastosowanego materiału i systemu montażu, ale zwykle wynosi kilkaset złotych za metr kwadratowy. Jednym z ważniejszych czynników wpływających na cenę fasady wentylowanej są prace montażowe, na przykład konieczność wynajęcia podnośników czy rusztowań. W kosztorysie należy uwzględnić także cenę transportu. Szacuje się, że koszt robocizny i sprzętu podstawowego stanowi około 30 proc. wartości ceny jednostkowej.

Podsumowując, elewacje wentylowane uważane są za najkorzystniejszy system pod względem izolacji budynku. Dzięki poprawie efektywności energetycznej budynku zyskuje się duże oszczędności finansowe uzyskane przy pomocy komory wentylowanej.





# Jak ubezpieczenie wspólnoty to tylko w WARCIE

Materiał sponsorowany

**Wspólnota mieszkaniowa to nie tylko zbiór mieszkań, to także wspólna przestrzeń codziennego życia wielu ludzi i otoczenie, w jakim się znajdują. Ubezpieczenie wspólnoty mieszkaniowej to rodzaj zabezpieczenia, które chroni mienie i interesy właścicieli lokali w budynku wielomieszkaniowym.**

**W** obliczu rosnącej liczby mieszkań i zasobów mieszkaniowych, zarządy wspólnot stają przed wyzwaniami związanymi z efektywnym administrowaniem i ochroną majątku. Wspólnoty muszą nie tylko reagować na bieżące potrzeby, lecz także przewidywać zmiany i dostosowywać się do nich, aby zapewnić swoim członkom bezpieczeństwo i komfort.

Ubezpieczenie zazwyczaj uwzględnia dwa główne obszary:

1. ubezpieczenia mienia obejmujące: elewacje budynków, dachy, klatki schodowe, place zabaw, siłownie czy inne udogodnienia dostępne dla wszystkich mieszkańców;
2. ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej, które chroni wspólnotę i jej zarząd przed roszczeniami osób trzecich w związku z posiadaniem mienia i zawieraniem umowami.

Ubezpieczenie odpowiedzialności cywilnej (OC) jest jednym z najważniejszych zabezpieczeń dla wspólnot

mieszkaniowych, które mogą ponieść koszty związane z wyrządzeniem szkody osobom trzecim w związku z wykonywaną działalnością zarządu i posiadaniem mieniem. Wysokość odszkodowania, jaka może być wypłacona z takiego ubezpieczenia, zależy od sumy gwarancyjnej, czyli maksymalnej kwoty, do której ubezpieczyciel ponosi odpowiedzialność za jedno lub wszystkie zdarzenia w okresie ubezpieczenia. Powinna być ona cały czas aktualizowana, chociażby ze względu na inflację. Wysoka inflacja oznacza, że suma gwarancyjna, która była wystarczająca w momencie zawarcia umowy ubezpieczenia, może okazać się niewystarczająca w momencie wypłaty odszkodowania.

Ubezpieczenie wspólnoty mieszkaniowej w Warcie to gwarancja zadowolenia! Najlepszy zakres ubezpieczenia to jedno, ale co równie istotne – od kilku lat jesteśmy liderem na rynku ubezpieczeń w likwidacji szkód, co potwierdzają raporty Rzecznika Finansowego. Oto kilka przykładów, dlaczego warto posiadać ubezpieczenie w Warcie.

## Przykłady zdarzeń, w których pomogliśmy naszym Klientom:

	 <b>Warszawa</b>	 <b>Poznań</b>	 <b>Tarnów</b>
<b>Składka za ubezpieczenie</b>	 <b>1 200 zł</b>	 <b>4 742 zł</b>	 <b>1 504 zł</b>
<b>Przykład szkody</b>	W jednym z mieszkań na poddaszu budynku doszło do pożaru. W jego wyniku uszkodzony został strop, pokrycie dachowe i klatka schodowa.	W wyniku silnych opadów doszło do zalania piwnic, prywatnych komórek lokatorskich, oraz hal garażowych stanowiących część wspólną nieruchomości. Po oględzinach stwierdzono dodatkowo, iż w wyniku zalania doszło do uszkodzenia 2 wind.	Podczas gwałtownej nawałnicy z gradem, która przeszła nad Tarnowem uszkodzeniu uległa elewacja południowa budynku.
<b>Wysokość odszkodowania</b>	 <b>125 000 zł</b>	 <b>219 843 zł</b>	 <b>24 000 zł</b>

**warta.**

GRUPA WARTA

rondo I. Daszyńskiego 1, 00-843 Warszawa

Tel.: 502 308 308

www.warta.pl



## GRUPA WARTA

rondo I. Daszyńskiego 1, 00-843 Warszawa

Tel.: 502 308 308

www.warta.pl



Nazwa produktu	Warta Ekstrabiznes Plus
<p><b>Opis produktu</b></p>	<p>Jako zarządca nieruchomości zapewnisz pełną ochronę ubezpieczeniową zarządzanym wspólnotom mieszkaniowym w ramach produktu Warta Ekstrabiznes Plus.</p> <p>Dotychczasowe nasze doświadczenia z dystrybucji produktu dowodzą, że produkt w pełni odpowiada cechom, celom i potrzebom wspólnot mieszkaniowych i innym przedsiębiorcom.</p> <p><b>Co ubezpieczysz w ramach wspólnoty mieszkaniowej?</b></p> <p>Ubezpieczenie Warta Ekstrabiznes Plus obejmuje ochroną:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– budynki, elewacje budynków, dachy, klatki schodowe, place zabaw, siłownie czy inne udogodnienia dostępne dla wszystkich mieszkańców wspólnoty,</li> <li>– odpowiedzialność cywilną wspólnoty i zarządu wspólnoty (pełną ochronę w tym zakresie pokrywa specjalnie dedykowana klauzula OC Wspólnota Mieszkaniowa).</li> </ul> <p><b>Korzyści:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odpowiedzialność cywilna za <b>szkody powstałe wskutek przepięcia i zalania do pełnej sumy gwarancyjnej;</b></li> <li>– <b>brak limitu wypłaconego odszkodowania</b> w takich niewrażliwych kwestiach, jak np. katastrofa budowlana, czyli nagłe zawalenie budynku lub jego części czy zalanie przez nieszczelną instalację;</li> <li>– <b>wypłata odszkodowania za uszkodzone i niedziałające windy</b>, bez ograniczeń odnośnie do ich wieku. <b>Starsze wspólnoty są w pełni chronione w Warcie;</b></li> <li>– w przypadku szkód o wartości do 50 000 zł lub w elementach budynku, które zostały zmodernizowane w ciągu ostatnich 25 lat, wypłacamy <b>odszkodowanie w wartości odtworzeniowej</b>, czyli takiej, która pozwoli przywrócić uszkodzone mienie do stanu sprzed szkody, a praktycznie do nowości;</li> <li>– pokrywamy kary umowne za szkody wynikające z niewykonania lub nienależytego wykonania zobowiązania niepieniężnego członka zarządu wspólnoty mieszkaniowej;</li> <li>– <b>obejmujemy ochroną kradzież „bez śladu”</b> takich elementów jak kamery, czy szyldy z elewacji budynku, bez ograniczeń odnośnie do ich umiejscowienia na budynku, a zniknięcie pomp ciepła czy instalacji fotowoltaicznej pokrywamy do 50 000 zł.</li> </ul> <p>Film o ubezpieczeniu wspólnot mieszkaniowych w Warcie:  <a href="https://vimeo.com/889813212">https://vimeo.com/889813212</a></p>
<p><b>Grupa odbiorców produktu</b></p>	<p>Wspólnoty mieszkaniowe i inne przedsiębiorstwa prowadzące działalność gospodarczą</p>



# Ekologiczne i ekonomiczne ujęcie termomodernizacji budynków mieszkalnych

Izabela Dziejic-Polańska

**Termomodernizacja budynku jest ważna ze względu na jej korzyści dla środowiska i ekonomii. Właściwie wykonana termomodernizacja może znacznie zmniejszyć zapotrzebowanie budynku na energię i zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych związanych z ogrzewaniem i chłodzeniem. Ponadto, zmniejszenie kosztów ogrzewania i chłodzenia może przyczynić się do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych budynku, co może przełożyć się na zwiększenie jego wartości.**

**T**ermomodernizacja budynku to proces modernizacji lub remontu budynku, który ma na celu zwiększenie jego efektywności energetycznej i zmniejszenie kosztów związanych z ogrzewaniem i chłodzeniem. Termomodernizacja może obejmować szereg działań, takich jak:

1. izolacja termiczna: polega na dodaniu warstwy materiału izolacyjnego na zewnętrznej lub wewnętrznej powierzchni ścian, dachu i podłogi budynku. Izolacja termiczna zmniejsza straty ciepła z budynku, co przekłada się na niższe rachunki za energię cieplną,
2. wymiana okien: nowe okna o lepszych właściwościach izolacyjnych pomagają w utrzymaniu ciepła w budynku i zmniejszeniu strat energii,
3. wymiana źródła ciepła: zastąpienie starego i nieefektywnego systemu ogrzewania nowym, bardziej energooszczędnym systemem, takim jak pompa ciepła, kocioł kondensacyjny czy system solarny,
4. wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła: taki system wentylacji zapewnia świeże powietrze w pomieszczeniach, jednocześnie odzyskując ciepło z odprowadzanego powietrza.

## Wymagania unijne w zakresie neutralności klimatycznej

Optimalizacja zużycia energii ze szczególnym uwzględnieniem ograniczenia zużycia energii pierwotnej, a przy tym również emisji zanieczyszczeń do środowiska, jest jednym z najważniejszych działań Komisji Europejskiej w ramach celów i strategii w dziedzinie klimatu. Promocja i rozwój budownictwa energooszczędnego wpisują się w realizację

przyjętych zobowiązań zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak też na poziomie krajowym, określonych m.in. w:

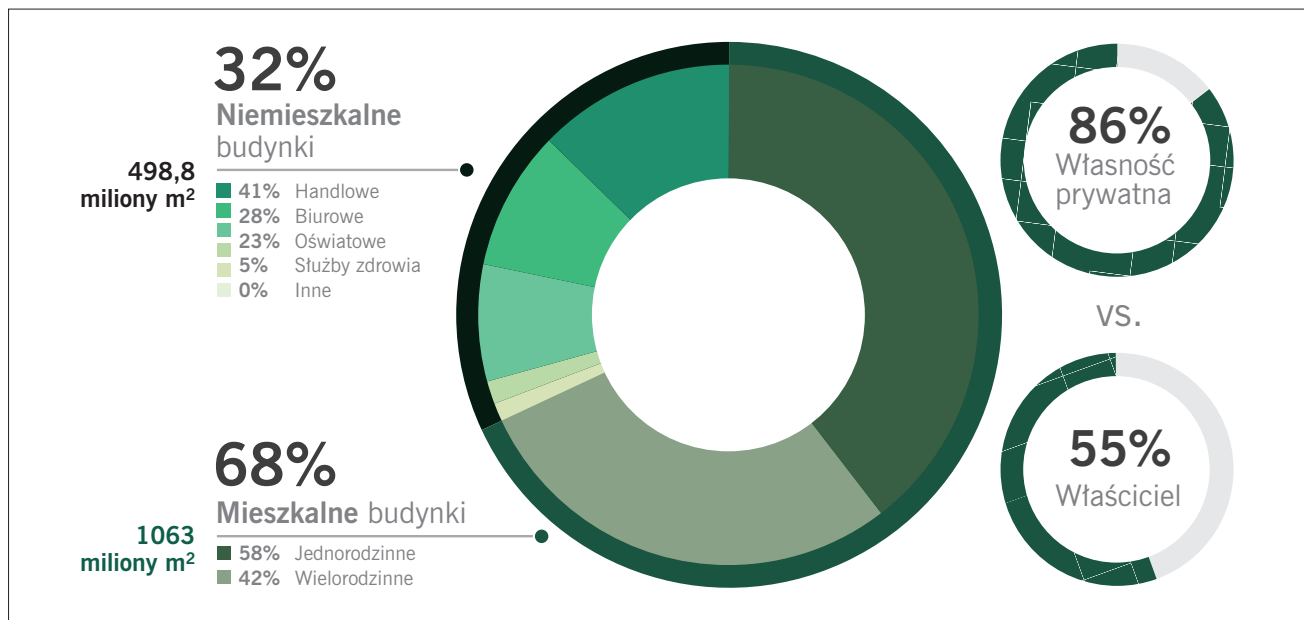
1. unijnym pakiecie klimatyczno-energetycznym do 2020 r.,
2. ramach polityki w zakresie klimatu i energii do 2030 r.,
3. dyrektywie 2018/844/UE z dnia 30 maja 2018 r. zmieniającej dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej,
4. długoterminowej strategii do 2050 r.,
5. Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,
6. planie na rzecz energii i klimatu,
7. komunikacie Komisji pn. Europejski Zielony Ład.

Działania w sektorze budownictwa będą kluczowe w kontekście dążeń Unii Europejskiej do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. [1].

## Zasoby budowlane w Polsce

68% całkowitej powierzchni budynków (1063 mln m<sup>2</sup>) w Polsce należy do sektora mieszkalnego. Pozostałe 32%, czyli 499 mln m<sup>2</sup>, znajduje się w zasobach niemieszkalnych. Biorąc pod uwagę powierzchnię budynków mieszkalnych, budynki jednorodzinne stanowią 58% wszystkich zasobów mieszkaniowych w kraju.

W kompleksowych projektach modernizacyjnych, wielkość budynku nie ma dużego wpływu na wybór działań moder-



Rys. 1. Podział zasobów budowlanych, EU Building Stock Observatory;

rys.: [2]

nizacyjnych. Zarówno w budynkach jedno-, jak i wielorodzinnych najczęściej podejmowane są prace związane z:

1. poprawą działania systemów grzewczych (odpowiednio 19% i 17%),
2. termoizolacją ścian (18% i 19%),
3. wymianą okien (16% i 17%),
4. magazynowaniem energii (3% i 1%),
5. wymianą urządzeń gospodarstwa domowego (5% i 3%).

## Emisyjność budynków a termomodernizacja

Budynki są złożonymi systemami składającymi się z szerokiej gamy elementów i komponentów. Emisyjność budynku w dużym stopniu zależy od jego charakterystyki energetycznej, zastosowanych systemów i komponentów. W Polsce, tak jak w innych krajach, modernizacja budynków ma kluczowe znaczenie dla realizacji celów w zakresie ochrony klimatu. Istnieje wiele technologii, które mogą przyczynić się do poprawy efektywności energetycznej budynków i zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Niektóre z najważniejszych technologii to:

1. Izolacja termiczna pozwalająca na zmniejszenie strat energii i zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania.
2. Wymiana okien – nowoczesne okna o lepszych właściwościach izolacyjnych, takie jak okna z termoizola-

cyjnymi szybami, mogą pomóc w utrzymaniu ciepła w pomieszczeniach, co przekłada się na mniejsze zapotrzebowanie na energię do ogrzewania.

3. Odnawialne źródła energii – instalacja paneli fotowoltaicznych lub systemów solarnych, pompy ciepła lub systemów geotermalnych może dostarczać energię elektryczną lub ciepło do budynku.
4. Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła – taka wentylacja zapewnia świeże powietrze w pomieszczeniach i jednocześnie odzyskuje ciepło z odprowadzanego powietrza, co pomaga w ogrzewaniu pomieszczeń.
5. Inteligentne systemy zarządzania energią – systemy zarządzania energią pozwalają na monitorowanie zużycia energii i jej optymalne wykorzystanie, co pozwala na oszczędność energii i zmniejszenie kosztów.
6. Ciepłownie lokalne – takie rozwiązania polegają na budowie małych źródeł ciepła (np. kotłów gazowych lub biomasy) na potrzeby kilku budynków. Dzięki temu zmniejsza się koszty dostarczenia energii, a także redukuje się emisję gazów cieplarnianych.

Budynki, w których mieszkamy, oraz zużywana przez nie energia odgrywają zasadniczą rolę w procesie dekarbonizacji. Począwszy od wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, po najnowsze technologie, w tym pompy ciepła i inteligentne liczniki, domy w nadchodzących dziesięcioleciach będą musiały osiągnąć zerowy bilans emisji. Jest to ważne zarówno ze względów środowiskowych, aby utrzymać global-



Z O K A Z J I



lat



THB SYSTEMY INFORMATYCZNE Sp. z o.o.

we Wrocławiu

dziękuję klientom, pracownikom, współpracownikom  
i przyjaciołom za sympatię, wkład pracy  
i zaangażowanie w sprawy Firmy

*Krzysztof Górecki*



ne ocieplenie na poziomie poniżej dwóch stopni, jak i ze względów społecznych, biorąc pod uwagę niestabilność cen ropy i gazu.

Po inwazji Rosji na Ukrainę Komisja Europejska (KE) uruchomiła inicjatywę „REPowerEU”. Wśród wielu apeli o zmniejszenie uzależnienia Europy od rosyjskich paliw kopalnych, inicjatywa ta wzywa gospodarstwa domowe do zwiększenia liczby paneli słonecznych montowanych na dachach, pomp ciepła i oszczędności energii.

Według Komisji Europejskiej budynki pozostają największymi konsumentami energii w Europie – zużywają 40% całkowitej energii i emitują 36% gazów cieplarnianych, a większość z nich nadal jest zasilana paliwami kopalnymi.

Ogrzewanie, chłodzenie i ciepła woda użytkowa łącznie odpowiadają za 80% energii zużywanej przez gospodarstwa domowe. Dlatego też jednym z celów Europejskiego Zielonego Ładu jest to, by do 2050 r. wszystkie istniejące w Europie budynki, które obecnie nie są energooszczędne, stały się neutralne dla klimatu.

W grudniu ubiegłego roku Komisja Europejska ogłosiła, że chce przesunąć tę datę docelową, żądając, aby wszystkie nowe budynki były zeroemisyjne do 2030 r., oferując przy tym różne zachęty i wymagając nowych standardów charakterystyki energetycznej. Jednocześnie kraje będą finansowo zniechęcane do stosowania kotłów gazowych w budynkach i będą miały możliwość wprowadzenia całkowitego zakazu stosowania paliw kopalnych [3].

Polskie Ministerstwo Klimatu i Środowiska wraz z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przejęło od 1 stycznia 2021 r. z Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii prowadzenie działań w zakresie rządowego programu „Stop Smog”. Wnioskodawcy w programie „Stop Smog” (gmina, związek międzygminny, powiat, związek metropolitalny w województwie śląskim) mogą uzyskać do 70% dofinansowania kosztów inwestycji. Pozostałe 30% stanowi ich wkład własny. Dzięki temu mieszkańcy gmin (położonych na obszarze, gdzie obowiązuje tzw. uchwała antysmogowa) mogą otrzymać w formie bezzwrotnej dotacji do 100% kosztów przedsięwzięcia. Średni koszt realizacji niskoemisyjnych inwestycji w jednym budynku, a w przypadku budynku o dwóch lokalach – w jednym lokalu, nie może przekroczyć 53 tys. zł. Ostatecznym beneficjentem „Stop Smogu” są osoby, których nie stać na wymianę pieca i ocieplenie domu. Program określa, że to ci, których przeciętny miesięczny dochód na jednego członka gospodarstwa domowego nie przekracza 175% kwoty najniższej emerytury w gospodarstwie jednoosobowym

i 125% tej kwoty w gospodarstwie wieloosobowym. Z początkiem 2021 r. weszła w życie ustawa z 28 października 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz niektórych innych ustaw, która wprowadza wiele zmian i ułatwień w dostępie do programu „Stop Smog”. Są to przede wszystkim:

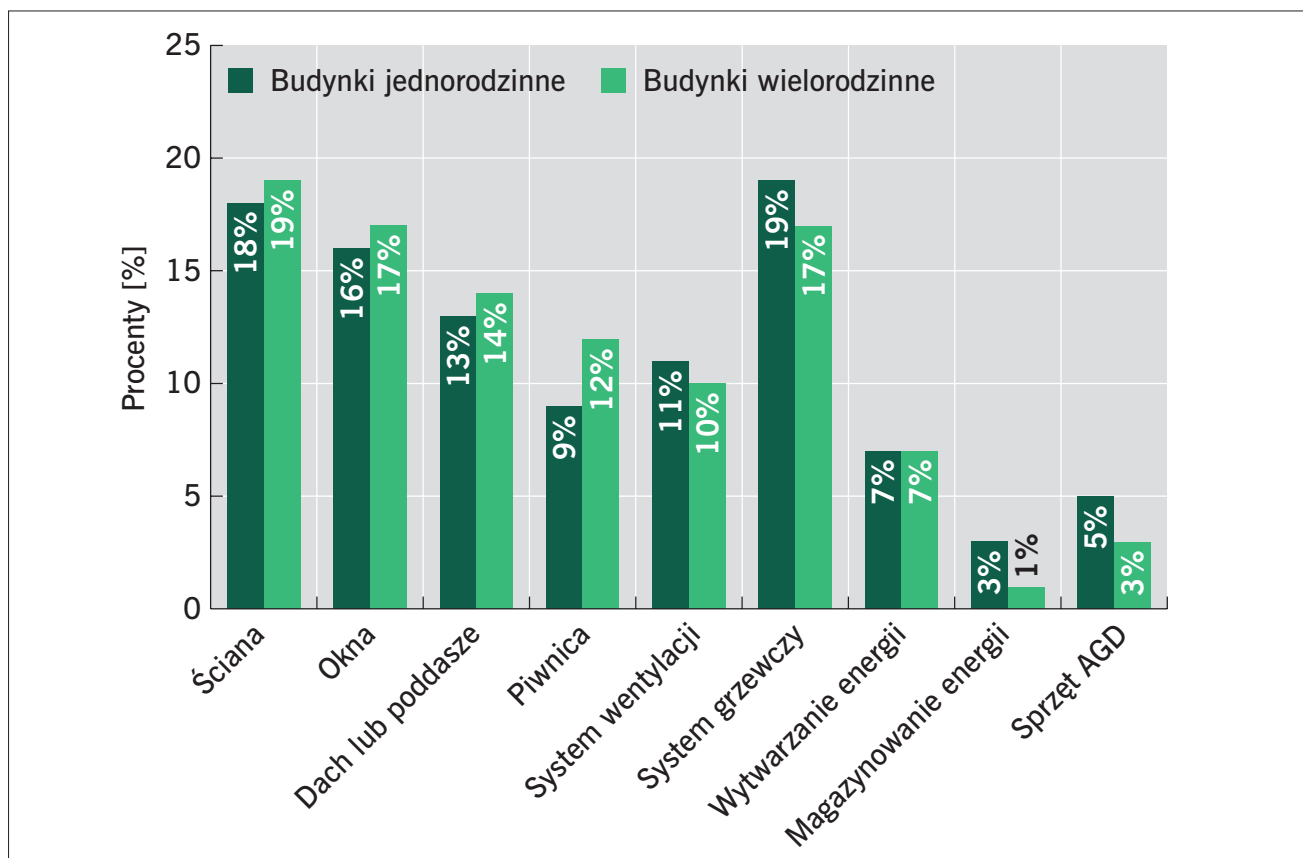
1. umożliwienie związkom międzygminnym i powiatom aplikowania do programu w roli koordynatora kilku gmin,
2. wydłużenie z 3 do 4 lat okresu realizacji porozumienia,
3. dopuszczenie możliwości realizacji przedsięwzięć niskoemisyjnych również w budynkach będących w zasobach mieszkaniowych gminy,
4. wyposażenie gmin w narzędzia umożliwiające weryfikację danych osób ubiegających się o udział w programie,
5. poprawę niektórych warunków udziału mieszkańców w programie,
6. rozszerzenie katalogu kosztów kwalifikowanych m.in. o instalacje OZE,
7. zniesienie obowiązku sporządzania przez samorządy gminne programów niskoemisyjnych,
8. zmniejszenie minimalnej liczby budynków jednorodzinnych umożliwiającej aplikowanie do programu (z 2% do 1% lub 20 budynków),
9. zmniejszenie z 50% na 30% wymaganej redukcji zapotrzebowania na ciepło grzewcze,
10. skrócenie z 10 do 5 lat okresu po zakończeniu porozumienia dla działań i zobowiązań gminy oraz beneficjenta.

Zanieczyszczenie powietrza jest jednym z ważnych problemów środowiskowych w Polsce. Główną przyczyną jego występowania są emisje związane z indywidualnym ogrzewaniem budynków. Na zmniejszenie zapotrzebowania na energię pierwotną w budynku ma wpływ właściwa jego termomodernizacja, w tym w szczególności docieplenie [3].

## Poziomy termomodernizacji

Termomodernizacja to szerokie pojęcie, często błędnie kojarzone jedynie z dociepleniem ścian budynków. Obejmuje również wymianę źródeł ciepła na znacznie bardziej ekologiczne, często o wyższej sprawności, wymianę okien czy modernizację systemów grzewczych. Projekt termomo-





**Rys. 2.** Usprawnienia wdrożone w ramach głębokiej modernizacji w budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych w Polsce; rys.: [2]

modernizacji, zgodnie z ustawą o wspieraniu termomodernizacji i remontów, jest ulepszeniem, w wyniku którego roczne zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej zmniejsza się od 10 do 25%, w zależności od rodzaju modernizacji i wcześniejszych ulepszeń.

W Polsce wyróżnia się trzy poziomy termomodernizacji, do których odpowiednio przyporządkowuje się projekty termomodernizacyjne:

1. niski – modernizacja lub wymiana źródła ciepła,
2. średni – modernizacja lub wymiana źródła ciepła wraz z: wymianą stolarki okiennej i drzwiowej lub dociepleniem elewacji,
3. głęboki – całkowite lub częściowe zastępowanie źródeł energii, wykorzystanie OZE lub wykorzystanie wysokosprawnej kogeneracji; wymianę instalacji c.o. i c.w.u. wraz z dociepleniem (zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi); wymianę stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej; ocieplenie całej przegrody zewnętrznej (elewacje, stropodach i strop/podłoga); naprawa balkonów.

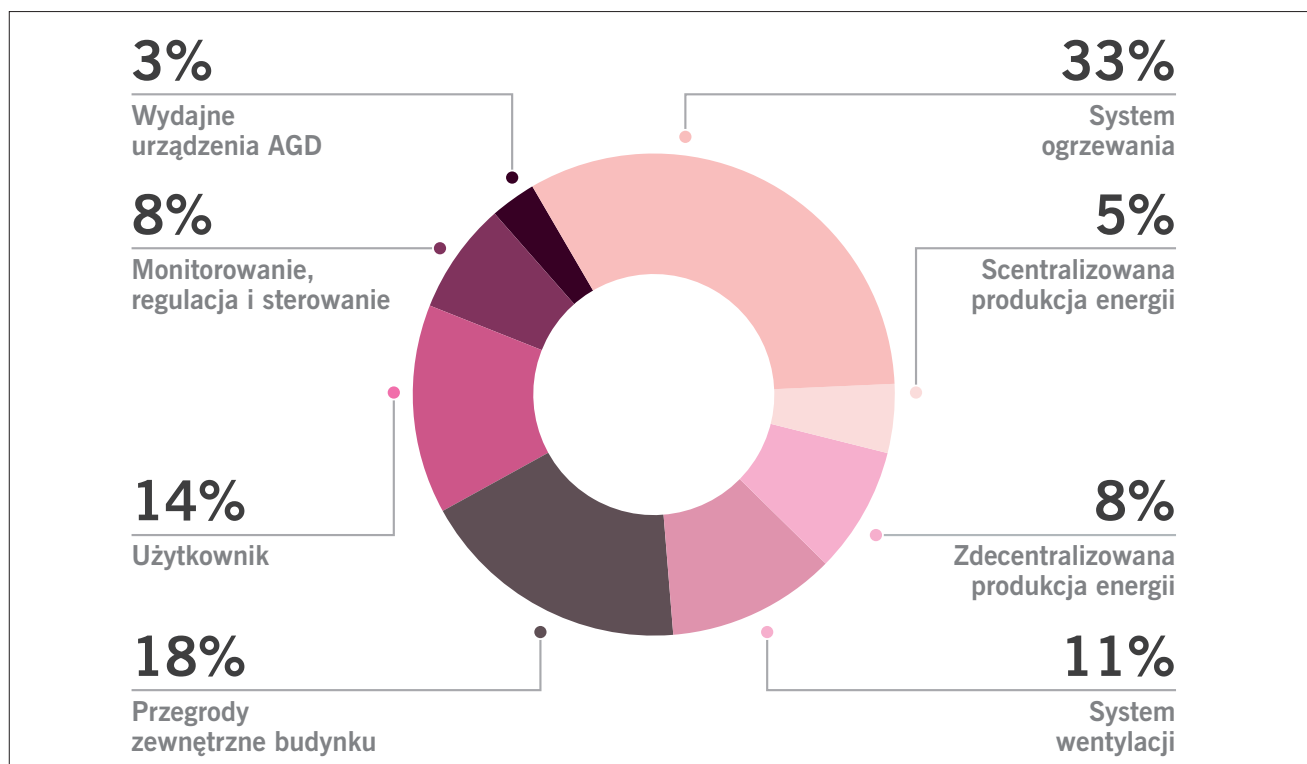
Spadki energii końcowej w zależności od poziomów termomodernizacji [4]:

4. niski: 0–30%,
5. średni: 30–60%,
6. głęboki: 60–90%.

### Ocieplanie ścian płytami styropianowymi

Na rynku termoizolacji coraz większego znaczenia nabierają grafitowe płyty styropianowe, charakteryzujące się bardzo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła (tzw. lambda), na poziomie nawet 0,031 W/(m<sup>2</sup>·K). Powodem tego są nie tylko coraz bardziej rygorystyczne wymagania przepisów, w zakresie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła przez przegrody budowlane, ale również większa świadomość inwestorów w zakresie potencjalnych zysków z termoizolacji. Obejmują one zarówno aspekty finansowe, związane z oszczędnościami w zużyciu energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia budynku, jak i środowiskowe, powiązane z poprawą czystości powietrza, w wyniku mniejszej emisji dwutlenku węgla.

Styropianowe płyty grafitowe produkowane są w oparciu o tę samą normę co standardowe płyty białe. Oprócz korzystniejszego, niższego współczynnika przewodzenia ciepła, pozwalającego stosować płyty o mniejszej grubości, charakteryzują się one takimi samymi właściwościami



**Rys. 3.** Technologie dla modernizowanych budynków, uznane za mające największy potencjał, aby przyczynić się w Polsce do osiągnięcia ambitnych celów w zakresie ochrony klimatu;

rys.: [2]

mi co płyty białe. W przypadku wyrobów fasadowych najistotniejszym parametrem, po lambdzie, jest wytrzymałość na rozciąganie, o pożądanym poziomie 100 kPa (określana symbolem TR100). Istotnym parametrem jest również stabilność wymiarowa płyt styropianowych. Deklarowane są dwie cechy: stabilność w stałych normalnych warunkach laboratoryjnych (tj. w temperaturze 23°C i 50% RH) oraz stabilność w określonych warunkach temperaturowych (tj. w temperaturze 70°C). Z badań laboratoryjnych wynika, że płyty grafitowe posiadają nieco gorszą stabilność od płyt białych, jednak klasyfikuje się ona na takim samym deklarowanym poziomie powyższych właściwości, czyli DS(N)2 i DS(70,-)2. Istotną różnicą pomiędzy styropianami białymi i grafitowymi jest ich odporność na promieniowanie słoneczne. W przypadku białych płyt negatywny wpływ nasłonecznienia może uwidocznić się po minimum kilku tygodniach lub miesiącach (w zależności od warunków ekspozycji) w postaci żółceń. W przypadku płyt grafitowych bardzo istotny jest sposób przechowywania i montażu, który powinien być realizowany w warunkach ograniczonego oddziaływania słońca. Płyty grafitowe mogą bowiem ulegać uszkodzeniom w postaci nadtopień i utraty nominalnych wymiarów i geometrii płyt, skutkiem czego może być również odspojenie płyt od niezwiązanego jeszcze kleju, w trakcie wykonywania ocieplenia. Na rynku styropianowym pojawiają się płyty malowane białą farbą, czy też z dodatkową warstwą styropianu białego, które mają stanowić remedium na błędy w sposobie prowadzenia prac ociepleniowych, którym jest m.in. brak osłon

na rusztowaniach. Płyty malowane, tak jak wszystkie inne płyty przyklejone do ściany, powinny być szlifowane w celu wyrównania warstwy termoizolacji, co powoduje usunięcie białej ochrony płyt grafitowych, zatem nie mogą stanowić zamiennika osłon rusztowaniowych. Natomiast płyty z dodatkową warstwą białą są znacznie droższe. Różnica w cenie tych płyt i standardowych płyt grafitowych pozwala na zakup odpowiedniej jakości siatek, które są przeznaczone do wielokrotnego użytku.

### Ocieplenie ścian metodą ETICS

W praktyce najczęściej spotykamy się z termomodernizacją w zakresie docieplenia ścian zewnętrznych w systemie ETICS (tzw. metoda lekka mokra). Metoda polega na mocowaniu płyt ze styropianu do powierzchni elewacyjnych ścian na klej i kołki oraz wykonaniu na nich cienkiej wyprawy tynkarskiej, zbrojonej tkaniną (siatką). W rozumieniu przepisów prawa ETICS są wyrobami budowlanymi i jako takie podlegają przepisom ustawy o wyrobach budowlanych, powinny więc posiadać niezbędne aprobaty bądź oceny techniczne. W skład systemu ETICS wchodzi: styropian/wełna mineralna, kleje, łączniki, siatka zbrojąca, zaprawa/masa tynkarska i farby elewacyjne.

Główne etapy prac budowlanych przy ocieplaniu ścian metodą ETICS [6]:

1. przygotowanie dokumentacji technicznej zadania zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra



Ocena czynnika	Podnoszenie cen energii	Troska o klimat	Zła jakość powietrza	Spadek cen instalacji OZE
1	10,08%	33,85%	36,43%	19,64%
2	9,30%	36,69%	48,32%	5,68%
3	41,86%	23,00%	10,85%	24,29%
4	38,76%	6,46%	4,39%	50,39%
<b>Całkowity</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Tab. 1. Struktura ocen czynników zachęcających użytkowników do inwestowania w budynki wykorzystujące wyłącznie odnawialne źródła energii [5]

1 – najmniej ważny czynnik, 4 – najważniejszy czynnik

Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, zatwierdzonej (na podstawie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia) przez właściwy organ Nadzoru Budowlanego;

2. zgłoszenie wykonywania robót budowlanych do organu (lub uzyskanie pozwolenia na budowę);
3. realizacja prac budowlanych, w tym:
4. ocena podłoża,
5. prace przygotowawcze przed klejeniem płyt termoizolacyjnych do ściany,
6. wzmocnienie warstw fakturowych,
7. przyklejenie płyt termoizolacyjnych (styropian lub wełna),
8. montaż łączników,
9. wykonanie warstwy zbrojącej,
10. wykonanie wyprawy tynkarskiej,
11. wykonanie powłoki malarskiej,
12. odbiory końcowe, przekazanie dokumentacji powykonawczej.

## Opłacalność inwestycji a rozwiązania energooszczędne

Dobór technologii budowy lub materiałów izolacyjnych ścian może być przedmiotem optymalizacji pod względem zarówno ekonomicznym, jak i energetycznym oraz ekologicznym. Czynniki poddawane takiej optymalizacji mogą być:

1. opłacalność ekonomiczna inwestycji w rozwiązania energooszczędne, wyrażona czasem zwrotu nakładu kosztów,
2. opłacalność energetyczna rozumiana jako całościowy wydatek energetyczny na etapie nie tylko eksploatacji, ale także produkcji, budowy i utylizacji.

Dla rzetelnej oceny należy brać pod uwagę cały cykl życia produktu (w tym przypadku materiału budowlanego) – od fazy produkcji, poprzez eksploatację, aż do utylizacji. Ponadto dla całościowego zrozumienia tematu energooszczędności niezbędne jest rozróżnienie trzech rodzajów energii:

1. energii użytkowej – czyli energii rzeczywiście wykorzystanej przez użytkownika m.in. na cele ogrzewania – to najczęściej ten rodzaj energii jest potocznie postrzegany jako zużycie energii, gdyż jest najbardziej namacalnie odczuwalny przez użytkownika finalnego, co może być mylne, gdyż nie uwzględnia on strat powstałych na poszczególnych etapach dostarczenia energii,
2. energii końcowej – czyli energii dostarczonej do odbiorcy – jest ona większa od energii użytkowej o wielkość strat wynikających ze sprawności systemu ogrzewania w budynku,
3. energii pierwotnej – czyli energii pozyskanej u źródła z zasobów naturalnych odnawialnych lub nieodnawialnych – jest ona większa od energii końcowej o straty wytworzenia (np. energii elektrycznej w elektrowniach) i przesyłu.

Oprócz wymienionych wyżej istnieje też pojęcie energii pierwotnej wbudowanej. Oznacza ono ilość energii, która została zawarta w materiałach i technologiach użytych do budowy danego obiektu. Składa się na nią energia zużyta na wyprodukowanie danego materiału, w tym wydobycie surowców, a także transport i montaż. Uwzględnienie energii pierwotnej wbudowanej w materiały budowlane rzuca nowe spojrzenie na zagadnienie ener-

## Specjaliści w dziedzinie małej architektury miejskiej

Akpol Plus, jako producent małej architektury oferuje szeroki asortyment m.in. koszy ulicznych, ławek i akcesoriów choinkowych. Wiemy, jak zaaranżować i urozmaicić przestrzeń miejską przy pomocy małej architektury. Dzięki nam, przestrzeń wokół Ciebie może zachwycać czystością i elegancją.

W naszej ofercie m.in.:



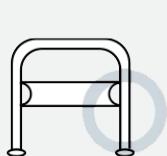
### Kosze uliczne

- zawieszane
- wolnostojące
- do segregacji śmieci



### Ławki

- stalowe
- żeliwne



### Stojaki rowerowe

- stalowe
- żeliwne



### Akcesoria choinkowe

- tuba i siatka do pakowania choinek
- stojaki choinkowe

W trakcie naszej wieloletniej działalności, kosze na odpady Akpol Plus zamontowane zostały na wielu zatłoczonych miejskich ulicach, osiedlach czy też w budynkach użyteczności publicznej, stając się idealnym dopełnieniem dla wielomilionowych inwestycji.





Materiał	Energia pierwotna wbudowana [MJ/kg]	Gęstość [kg/m <sup>3</sup> ]	Energia pierwotna wbudowana [MJ/m <sup>3</sup> ]
Szkło piankowe białe	27,0	300,0	8100,0
Celuloza (granulat)	3,0	32,0	96,0
Korek	4,0	150,0	600,0
Wełna mineralna szklana	28,0	135,0	3780,0
Wełna mineralna skalna	16,8	135,0	2268,0
Wełna drzewna (luzem)	10,8	35,0	378,0
Wełna drzewna (płyty)	20,0	50,0	1000,0
Styropian EPS	88,6	13,5	1196,1
Poliuretan	72,1	40,0	2884,0

Tab. 2. Energia pierwotna wbudowana najpopularniejszych materiałów izolacyjnych – dane producentów

gooszczędności – okazuje się, że większa izolacyjność cieplna materiału nie zawsze oznacza, że jest on bardziej przyjazny dla środowiska. Koszt energetyczny wytworzenia niektórych materiałów może w pewnych warunkach niwelować korzyści dla środowiska, jakie daje oszczędność energii cieplnej uzyskana dzięki ich zastosowaniu. Różnice w energii pierwotnej wbudowanej między poszczególnymi materiałami izolacyjnymi bywają dosyć spore – np. wełna mineralna charakteryzuje się o wiele większym wydatkiem energetycznym na jej wytworzenie w jednostce objętości niż styropian (co znajduje odzwierciedlenie w cenie), jednak o jej powszechnym stosowaniu decydują inne jej właściwości, co zostanie omówione w drugiej części artykułu. Energia zużyta na wytworzenie danego materiału zazwyczaj przekłada się na jego cenę zakupu, a energia zużyta na montaż – na koszty wykonania. Stąd też wyniki analizy opłacalności ekonomicznej są zazwyczaj dosyć zbieżne z bilansem energetycznym uwzględniającym zagadnienie energii pierwotnej wbudowanej. W obu przypadkach istnieje pewne optimum pomiędzy oszczędnościami na etapie eksploatacji a nakładami poniesionymi na realizację [7].

Termomodernizacja rozumiana jest jako ocieplenie budynku, a w szczególności ścian zewnętrznych. Oczekiwanym efektem tych działań jest zmniejszenie kosztów ogrzewania, poprawa warunków zamieszkania i odnowienie substancji budynku. W praktyce inwestorzy rozumieją i realizują projekty termomodernizacyjne jako zadania kompleksowe, tj. prowadzące do zwiększenia efektywności całego budynku i jego systemu grzewczego oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Zadania

te, prawidłowo zaplanowane i właściwie wykonane, przyczyniają się do realizacji zamierzonych celów.

## Literatura

- Zeroemisyjna Polska 2050” (praca zbiorowa), Fundacja WWF Polska, 2020.
- Y. Ostermeyer, C. Camarasa, C. Naegeli, S. Saraf, M. Jakob, A. Palacios, G. Catenazzi, A. Wiszniewski, A. Komerska, D. Gotman, „Building Market Brief Poland”, 2019.
- V. Romeo, „W jaki sposób transformacja energetyczna wpłynie na nasze domy?”, [www.schroders.com](http://www.schroders.com), 2022.
- J. Adamczyk, R. Dylewski, „Korzyści ekologiczne i ekonomiczne „średniego” stopnia termomodernizacji budynku: studium przypadku w Polsce”, „Energie”, MDPI, t. 13(17), s. 1–14, wrzesień 2020.
- E. Szymańska, M. Kubacka, J. Woźniak, J. Polaszczyk, „Analiza budynków mieszkalnych w Polsce pod kątem potencjalnej renowacji energetycznej w kierunku budownictwa zeroemisyjnego”, „Energies”, MDPI, cz. 15(24), grudzień 2022, s. 1–24.
- R. Ostrowski, „Termomodernizacja budynków mieszkalnych”, Forum Media Polska, 2020.
- W. Skórzewski, „Materiały izolacyjne i energooszczędne technologie budowy ścian – cz. I”, <https://www.termomodernizacja.info>, 2020.



# Certyfikowane placę zabaw

Happy to renomowany producent certyfikowanych elementów wyposażenia i zestawów zabawowych, które umilają pociechom chwile spędzone na placu zabaw



**HAPPY**  
place zabaw



# Fotowoltaika z dofinansowaniem dla mieszkańców budynków wielorodzinnych. Pomoże Energa Obrót

*Materiał sponsorowany*

**Mieszkańcy budynków wielorodzinnych mogą korzystać z dofinansowania zakupu, montażu czy modernizacji fotowoltaiki. W dopełnieniu formalności oraz realizacji inwestycji pomoże Energa Obrót. Zgodnie z ustawą o OZE prosumentem energii odnawialnej, czyli odbiorcą końcowym wytwarzającym energię elektryczną, może być nie tylko osoba fizyczna czy przedsiębiorstwo, ale również spółdzielnia lub wspólnota mieszkaniowa. Co ważne, zmienił się też sposób rozliczania energii produkowanej przez ogniwa zamontowane na budynku wielorodzinnym.**

**S**półdzielnie i wspólnoty mogą skorzystać z tzw. Grantu OZE. Dofinansowanie oferowane jest przez Bank Gospodarstwa Krajowego. Grant może zostać przeznaczony nie tylko na zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej, lecz także na modernizację instalacji już działającej. Dofinansowaniem są też objęte magazyny energii oraz pompy ciepła. W ten sposób można sfinansować do 50 proc. inwestycji.

Proces ubiegania się o grant rozpoczyna się od przygotowania odpowiedniej dokumentacji projektowej, która musi być zgodna z przepisami i rekomendacjami BGK. Wniosek wraz z dokumentacją należy przekazać do BGK, który przeprowadza ocenę formalną i merytoryczną projektu. W przypadku pozytywnej oceny inwestor może przystąpić do realizacji i ubiegać się o wypłatę środków. Wnioski można składać do 30 czerwca 2026 roku.

## Spółdzielnia lub wspólnota mieszkaniowa. Prosument lokatorski

Prosument lokatorski to prosument indywidualny, który dodatkowo spełnia następujące warunki:

1. posiada mikroinstalację przyłączoną za układem pomiarowo-rozliczeniowym części wspólnej budynku wielolokalowego,
2. posiada mikroinstalację umiejscowioną na tym budynku wielolokalowym,
3. moc mikroinstalacji jest nie większa niż moc przyłączeniowa całego budynku (części wspólnej i lokalowej razem),



#### 4. budynek ma przeważającą funkcję mieszkalną.

Energia elektryczna wytworzona ze słońca poprzez instalację i wykorzystana np. na oświetlenie klatek schodowych, przejść czy garaży; pracę wind, bram, wentylacji, klimatyzacji; ogrzewanie budynku, w tej samej godzinie stanowi autokonsumpcję. Oznacza to, że tak wyprodukowany prąd nie jest obciążony kosztami zakupu energii ani opłatami dystrybucyjnymi. Autokonsumpcja umożliwia istotne obniżenie rachunków za energię dla mieszkańców, ponieważ w słoneczne dni instalacja może zasilać urządzenia „za darmo”.

### Rozliczanie energii elektrycznej

Nadwyżki godzinowe, czyli wytworzona i wprowadzona do sieci energia, jest przeliczana po miesięcznej cenie rynkowej (od 1 lipca 2023 roku po cenie godzinowej) i zapisywana na koncie prosumenta jako depozyt prosumencki. Następnie jest wypłacana w 100 proc. na konto na koniec danego okresu rozliczeniowego, czyli najczęściej po miesiącu lub dwóch, w zależności od decyzji prosumenta.

Środki z nadwyżek można wykorzystać m.in. na rozliczenie zobowiązań prosumenta związanych z zakupem energii elektrycznej. Mogą one także pomóc w obniżeniu opłat na fundusz remontowy, ciepło, gaz, administrację czy sprzątanie. Środki mogą być też wykorzystane na obniżenie kosztów związanych z lokalami mieszkalnymi w innych budynkach o przeważającej funkcji mieszkalnej, których części wspólne są zarządzane przez prosumenta.

### Korzyści z synergii obu programów

Połączenie możliwości prosumenta lokatorskiego z dofinansowaniem może być dużym wsparciem dla wspólnot i spółdzielni. Inwestorzy mają możliwość korzystania z obu programów jednocześnie, maksymalizując korzyści ekonomiczne i przyczyniając się dodatkowo do redukcji emisji dwutlenku węgla. Dzięki elastycznym opcjom finansowania i szerokiemu wsparciu technicznemu inicjatywy te stają się kluczowym elementem w osiągnięciu celów związanych z energią odnawialną, zwiększając jednocześnie świadomość ekologiczną i zaangażowanie społeczne w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju.

## Kompleksowa oferta od Energi Obrótu

Energia Obrót oferuje kompleksową pomoc w uzyskaniu dofinansowania, a także realizacji inwestycji, jaką jest np. instalacja fotowoltaiczna. Proces inwestycyjny rozpoczyna się od analizy rocznego zużycia prądu przez inwestora, oceny lokalizacji pod kątem możliwości montażu instalacji fotowoltaicznych, aż po końcową realizację projektu. Oprócz tradycyjnych instalacji fotowoltaicznych spółka oferuje również połączenia pomp ciepła i magazynów energii z systemami fotowoltaicznymi.

Spółka przejmuje na siebie większość obowiązków związanych z procedurami przyłączenia instalacji do sieci energetycznej, co obejmuje zgromadzenie niezbędnej dokumentacji, wnioskowanie i koordynację z operatorami systemu dystrybucyjnego. Dodatkowo spółka oferuje pomoc w zgłaszaniu i rozliczaniu instalacji w systemach wsparcia takich jak wspomniany już Grant OZE. Dzięki temu wspólnoty i spółdzielnie mogą przejść przez cały proces bez zbędnych formalności i z pewnością, że wszystkie aspekty techniczne i prawne zostaną należycie obsłużone. Warto także podkreślić, że wybierając ofertę Energi Obrótu, można liczyć na wysokiej jakości komponenty, 5-letnią gwarancję na montaż paneli fotowoltaicznych i możliwość uzyskania 2-letniego ubezpieczenia od wichury oraz innych nieprzewidzianych zdarzeń losowych.

Informacje na temat rozwiązań dla spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych znaleźć można na stronie: <https://www.energa.pl/fotowoltaika-energa/spoldzielnie-i-wspolnoty-mieszkaniowe> oraz w salonach sprzedaży Energi Obrótu.

### Źródła:

1. <https://www.energa.pl/fotowoltaika-energa/spoldzielnie-i-wspolnoty-mieszkaniowe>
2. <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/prosument-lokatorski--czas-start>
3. <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/prosument-lokatorski---przewidywane-zmiany-rozliczen-dla-budynkow-wielolokalowych>





<b>Nazwa produktu</b>	<b>climowool KF32</b>
<b>Opis produktu</b>	<p>KF32 to mineralna wełna szklana, która zachowując ten sam układ i grubość warstw, co pozostałe produkty climowool, wyróżnia się jednocześnie najlepszym współczynnikiem przewodzenia ciepła. To również najbardziej sprężysta wełna mineralna w ofercie firmy – dzięki swojej wyjątkowej elastyczności nie wymaga sznurkowania. KF32 jest ponadto tak łatwa w układaniu, że do jej montażu wystarczy jedna osoba. Jest to jedyny produkt w ofercie climowool posiadający specjalne markery, dzięki którym z łatwością wykonuje się równe cięcia.</p> <p>climowool KF32 przeznaczona jest do izolacji cieplnej i akustycznej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– dachów skośnych (poddaszy użytkowych) w układzie jedno- i dwuwarstwowym,</li><li>– poddaszy nieużytkowych,</li><li>– w budownictwie szkieletowym (drewnianym lub metalowym),</li><li>– stropów między legarami, sufitów podwieszanych, lekkich ścianek działowych.</li></ul>
<b>Cechy szczególne</b>	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$ : 0,032 W/(m·K). Materiał niepalny, klasa reakcji na ogień A1 wg EN 13501–1. Certyfikat CE: K1–0751-CPD-008.0–02–03/12 (D).



## TWORZYMY DOBRY KLIMAT W TWOIM DOMU

Czego potrzebujesz, by poczuć się jak w domu? Zapewnij sobie i bliskim spokój oraz bezpieczeństwo na długie lata! Mineralna wełna climowool to:

- doskonała izolacja termiczna
- ochrona przed ogniem
- komfortowe warunki akustyczne

# Nowoczesne technologie i materiały do naprawy popękanych murów, ścian i fundamentów

*Materiał sponsorowany*

**Rysy i pęknięcia na ścianach budynków to często spotykany widok. Problemy te dotyczą zarówno obiektów starych, jak i nowych. Jest wiele przyczyn tego zjawiska. Czasem są to błędy powstałe na etapie projektowania obiektów, niska jakość wykonania lub źle dobrane materiały. Częściej powodem są zjawiska naturalne i mijający czas.**

**F**irma Scal-mur proponuje sposoby, które pozwolą poradzić sobie z popękkanymi ścianami. Podczas napraw firma stosuje technologię SCAL-MUR. Polega ona na montażu odpowiednio dobranych profili i zatopieniu ich w zaprawie polimerowo-cementowej – we wcześniej wyfrezowanych szczelinach lub wywierconych otworach. Oba sposoby bardzo często stosowane są łącznie. Profile to elastyczne pręty, cięgna i kotwy wykonane ze stali austenitycznej o charakterystycznym, śrubowym kształcie.

Niekurczliwa zaprawa wykonana na bazie cementu z polimerami, charakteryzująca się doskonałą przyczepnością i wytrzymałością w kontakcie z różnymi materiałami.

## Naprawa murów w technologii SCAL-MUR

Naprawa murów w technologii SCAL-MUR powinna być wykonywana zgodnie z wcześniej opracowanym projektem technicznym obejmującym m.in. liczbę, średnice oraz rodzaje profili, a także miejsca i sposób ich montażu.

Najczęściej spotykane przykłady napraw z wykorzystaniem technologii SCAL-MUR to naprawy popękanych ścian, kotwienie murów, naprawy nadproży i belek oraz stabilizacja wybooczonych ścian. Zaletami metody to m.in.: trwałość, minimalna ingerencja w strukturę naprawianych obiektów, szybki i prosty montaż, mała uciążliwość dla użytkowników obiektów, w których przeprowadzana jest naprawa murów, a także odporność na korozję.



Technologię SCAL-MUR można stosować we wszelkich rodzajach konstrukcji budowlanych – od domów jednorodzinnych do dużych obiektów przemysłowych, budynków z płyt prefabrykowanych czy konstrukcji mostowych. Nadaje się także do naprawy murów w obiektach zabytkowych.

W Europie Zachodniej metodę tę wykorzystuje się od 25 lat, w Polsce zastosowano ją po raz pierwszy w 1999 roku.

## O Scal-mur

Firma specjalizuje się w naprawie pęknięć, szczelin w murach, ścianach i fundamentach. Oferta skierowana jest do projektantów, konserwatorów zabytków, administratorów budynków oraz wszystkich tych, którzy mają problem z popękkanymi murami, budynkami.

Firma prowadzi również sprzedaż materiałów.

Dodatkowe informacje na stronie internetowej [scalmur.pl](http://scalmur.pl)



**SCAL-MUR Sp. z o.o.**

Działamy na terenie całej Polski

e-mail: [kontakt@scalmur.pl](mailto:kontakt@scalmur.pl)

tel. 605 981 731

[www.scalmur.pl](http://www.scalmur.pl)



# Dobierz wodomierz do swoich potrzeb

Redakcja

**Podstawowym zadaniem wodomierza jest zmierzenie największego i najmniejszego przepływu wody. Dodatkowo musi on pasować średnicą do przewodu, dzięki czemu wytrzyma ciśnienie oraz temperaturę w instalacji. Na rynku można znaleźć wiele różnych wodomierzy. Jak wybrać ten optymalny, który spełni wszystkie oczekiwania?**

**N**ie ma uniwersalnych wodomierzy, dlatego przed jego zakupem musimy wcześniej określić, jakiej wielkości urządzenia potrzebujemy, jakie są warunki montażu i eksploatacji oraz w jaki sposób będzie dokonywany pomiar. Ważne jest też sprawdzenie, jaki strumień objętości wody dane urządzenie ma zmierzyć.

Różnice pomiędzy wodomierzami określa się za pomocą kilkunastu parametrów. Najpopularniejszym urządzeniem jest wodomierz mechaniczny, który zapewnia bardzo dobrą jakość w stosunku do ceny. Jego konstrukcja zawiera wirnik, a przepływająca woda wprawia go w ruch obrotowy przekazywany do liczydła, który pokazuje wskazanie do odczytu.

Sposób, w jaki ruch wirnika przekazywany jest do liczydła, określa jeden z podziałów wodomierzy na dwa typy:

1. mokrobieżny – ruch wirnika jest bezpośrednio przekazywany na zębátky liczydła, obie części są połączone i znajdują się w jednej komorze, przez którą przepływa woda, lub wypełnione są na stałe roztworem wody z gliceryną;
2. suchobieżny – konstrukcyjnie podzielony jest na dwie odseparowane od siebie komory. W komorze mokrej znajduje się wirnik, w suchej natomiast znajduje się licznik liczydła. Ruch wirnika przekazywany jest do liczydła za pomocą magnesów umieszczonych w obu komorach oraz mechanizmu sprzęgła magnetycznego.

Oba rozwiązania mają swoje plusy i minusy. W wodomierzu mokrobieżnym woda przepływa przez liczydło, niosąc zanieczyszczenia i narażając urządzenie na czynniki korozyjne oraz zamulenia. Aby tego uniknąć, stosuje się liczydła na stałe wypełnione roztworem gliceryny. Ich zaletą jest jednak całkowita obojętność magnetyczna, tzn. że jego pracy nie można zakłócić, oddziałując polem magnetycznym na urządzenie np. poprzez przyłożenie magnesu.

Z kolei wodomierze suchobieżne zawierają magnesy, których pracę może zakłócić pojawienie się innego magnesu

zewnątrznego. Wówczas może dojść do nieprawidłowego naliczania. Ich zaletą jest natomiast odporność na zanieczyszczenia наносzone przez wodę, ponieważ wirnik posiada system samooczyszczenia.

Pod względem kształtu wirnika wodomierze dzieli się na skrzydełkowe (jedno- i wielostrumieniowe) i śrubowe. Różnica w budowie wynika z ich zastosowania: wodomierze skrzydełkowe stosuje się do małych przepływów, np. w mieszkaniach; a śrubowe – do dużych, np. w przemyśle.

Obok wodomierzy mechanicznych do wyboru mamy także wodomierze ultradźwiękowe o wysokiej dokładności pomiarów oraz wodomierze objętościowe – niezwykle precyzyjne, ale i wrażliwe na zanieczyszczenia wody.

## Montaż wodomierza

Wodomierz należy zainstalować tak, aby w normalnych warunkach pracy był całkowicie wypełniony wodą, ponieważ przepływ powietrza przez niego fałszuje wskazania i skraca trwałość urządzenia. Jeśli dokładność pomiaru mogłaby być zaburzona przez zanieczyszczenia w wodzie, to wodomierze należy zabezpieczyć odpowiednimi filtrami na wlocie lub w przewodzie dopływowym.

Montując wodomierz, należy pamiętać, aby zainstalować go tak, by jego odczyt nie stanowił problemu. W przypadku wodomierza mechanicznego odczyt nie będzie stanowił większego problemu, o ile montaż to umożliwi. Jeżeli chodzi o wodomierz cyfrowy odczyt może być utrudniony z powodu potrzeby skorzystania z zewnętrznego urządzenia, który odczytuje dane z chipa umieszczonego w liczniku.

## Kiedy wodomierz się zepsuje?

Dobrze zainstalowany wodomierz nie potrzebuje serwisowania. Każdy wodomierz dopuszczony do użytku sprawdzany jest i zatwierdzany przez Główny Urząd Miar, uzyskując zezwolenie techniczne do montażu w lokalach czy budynkach.

Nazwa i dane teleadresowe producenta/ dystrybutora

**BMETERS Polska Sp. z o.o.**  
ul. Główna 60, 51-188 Psary  
tel.: 71 388 90 83, faks: 71 387 15 37  
e-mail: [biuro@bmeters.pl](mailto:biuro@bmeters.pl)  
[www.bmeters.pl](http://www.bmeters.pl)



Nazwa typoszeregu	Hydrodigit	GSD8-RFM
Konstrukcja części hydraulicznej	elektroniczny, jednostrumieniowy, suchobieżny	wodomierz skrzydełkowy, jednostrumieniowy, suchobieżny
Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe	8-cyfrowy wyświetlacz LCD	sucha/8 bębnekowe
Temperatura wody /zakres pomiarowy	T50 (0–50°C), T30/90 (30–90°C)	
Średnica DN (mm)	DN 15–DN 20	
Przepływ nominalny $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) lub $Q_3$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_3 = 2,5; 4,0$ m <sup>3</sup> /h	$Q_3 = 1,6$ m <sup>3</sup> /h
Przepływ minimalny $Q_{min}$ (m <sup>3</sup> /h) lub $Q_1$ (m <sup>3</sup> /h)	$Q_1 = 6,4; 10; 16$ l/h (R250–H) $Q_1 = -; 15,63; 20$ l/h (R160–V)	$Q_1 = -; 16; 25$ l/h (R160–H) $Q_1 = 16; 25; 40$ l/h (R100–H) $Q_1 = 32; 50; 80$ l/h (R50–V)
Klasa metrologiczna lub dynamika R	R250–H; R160–V	R160–H; R50–V R100–H; R50–V
Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze	wirnik – tworzywo sztuczne, korpus – mosiądz maks. ciśnienie robocze 16 bar	wirnik – tworzywo sztuczne, korpus – mosiądz maks. ciśnienie robocze 16 bar
Odcinki proste przed i za wodomierzem	nie są wymagane (U0, D0)	
Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu	wbudowany moduł radiowy wewnętrzny WM-BUS OMS, umożliwiając zdalny odczyt. Sprawdza się zarówno przy odczycie inkasenckim, oraz w systemie w pełni automatycznym opartym o sieć koncentratorów z przesyłem danych przez Internet. Na zamówienie wersja Combo – czyli wersja z WM-BUS i LORaWAN	wodomierz GSD8-RFM może pracować z modułem radiowym Wireless M-BUS typ RFM-TX1.1 (IP65, IP68), lub modułem przewodowym M-BUS typ RFM-MB1. Odpowiednią nakładkę można zamontować w dowolnym momencie eksploatacji
Zabezpieczenia przed ingerencją	w standardzie całkowicie odporny na zakłócenia magnetyczne poprzez zastosowanie sprzęgła indukcyjnego	w standardzie pierścień antymagnetyczny. Nakładki zabezpieczone są przed demontażem z wodomierza. Moduły zdalnego odczytu dostarczają informacji o kradzieży wody, przepływach wstecznych, wyciekach wody, zatrzymaniu wodomierza, demontażu modułu, czy historii zużycia z 12 ostatnich miesięcy. Dzięki systemowi HYDROLINK możemy ograniczyć straty na budynku
Inne istotne cechy produktu	inteligentne alarmy rejestrowane przez wodomierz pozwalają na wykrywanie awarii, wycieków, prób manipulacji, wykrywania przeciążenia $Q_{max}$ oraz przepływów wstecznych. Dzięki zastosowaniu mechanizmu indukcji elektromagnetycznej występują mniejsze opory tarcia niż w tradycyjnych wodomierzach ze sprzęgłem magnetycznym, co przekłada się na niższy próg rozruchu, oraz zapewnienie stabilności i wysokiej dokładności pomiaru w każdej pozycji montażu przez cały okres eksploatacji. Odczyt za pomocą 8-cyfrowego wyświetlacza LCD, a głowica obracana jest o 360 st. Wyposażony w złącze optyczne serwisowe. Całkowicie wodoodporny – posiada klasę szczelności IP68	urządzenie napędzane jest za pośrednictwem wzmocnionego czteropolowego sprzęgła magnetycznego, które eliminuje jego zerwanie, oraz poślizg. Kamień szafirowy zapewnia urządzeniu większą czułość metrologiczną na niskie przepływy wody oraz wydłuża trwałość licznika. Liczydło obracane o 360°



Nazwa i dane teleadresowe producenta/ dystrybutora

Apator Powogaz S.A.  
ul. Jaryszki 1c  
62-023 Żerniki

Nazwa typoszeregu	<b>Wodomierz ultradźwiękowy Ultrimis UI2,5, UI2,5-01, UI4, UI4-01, UI6,3, UI10, UI16, UI25</b>	<b>Wodomierz jednostrumieniowy JS Smart+ JS 1,6; JS 2,5; JS 4</b>
Konstrukcja części hydraulicznej	wodomierz statyczny z parą przetworników ultradźwiękowych w komorze pomiarowej	wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy z obustronnie tożyskowanym wirnikiem w komorze pomiarowej
Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe	elektroniczne urządzenie wskazujące – wyświetlacz LCD pokazujący objętość (9 cyfr) i przepływ (5 cyfr)	mechanizm zliczający składa się z jednej wskazówki i wałka 8-bębnekowego z czego: 5 bębneków (kolor czarny) – wskazuje m <sup>3</sup> , 3 bębni (kolor czerwony) – wskazują dm <sup>3</sup> . Maksymalne wskazanie liczydła 99 999 m <sup>3</sup>
Temperatura wody /zakres pomiarowy	T30, T50, T70	T30, T50, T90
Średnica DN (mm)	DN15-DN50	DN15-20
Przepływ nominalny Q <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /h) lub Q <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> /h)	2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25	JS1,6 – 1,6 m <sup>3</sup> /h JS2, – 2,5 m <sup>3</sup> /h JS4 – 4 m <sup>3</sup> /h
Przepływy minimalny Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h) lub Q <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /h)	pozycja zabudowy pozioma H i pionowa V: H250: 0,01; 0,016; 0,0252; 0,04; 0,064; 0,1 R400: 0,006; 0,016; 0,016; 0,025; 0,040; 0,0625 R500 tylko dla DN50: 0,05 R800: 0,003; 0,005; 0,008; 0,013; 0,02	pozycja zabudowy pozioma: H R100 JS1,6 – 0,016 m <sup>3</sup> /h JS2,5 – 0,032 m <sup>3</sup> /h JS4 – 0,040 m <sup>3</sup> /h  pozycja zabudowy pionowa: V R50 JS1,6 – 0,032 m <sup>3</sup> /h JS2,5 – 0,050 m <sup>3</sup> /h JS4 – 0,080 m <sup>3</sup> /h
Klasa metrologiczna lub dynamika R	R250/R400/R500/R800	H – 100 V – R50
Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze	mosiądz/kompozyt – MAP16	
Odcinki proste przed i za wodomierzem	U0D0	
Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu	moduł komunikacyjny wbudowany w wodomierz	TAK (NAXOM)
Zabezpieczenia przed ingerencją	produkt złożony, zabezpieczony i zaplombowany. Posiada alarm informujący o nieuprawnionej ingerencji w ramce radiowej oraz na wyświetlaczu LCD.	plomba mechaniczna, osłona antymagnetyczna
Inne istotne cechy produktu	niski próg rozruchu, stabilny pomiar, nie wymaga filtrów ani zaworów zwrotnych, IP68 w standardzie, odporność na uderzenia hydrodynamiczne i zewnętrzne pola magnetyczne, prosty odczyt danych z wodomierza także za pomocą technologii NFC	SN+ ponadnormatywna odporność na silne zewnętrzne pole magnetyczne, przystosowanie do montażu nakładek komunikacyjnych, wiarygodność wskazań – spełnienie najnowszych wymagań metrologicznych MID, łatwość odczytu wskazań liczydła, liczydło hermetyczne (o podwyższonej szczelności) odporne na zaparowanie, blokada obrotu mechanizmu zliczającego przy obrocie o kąt większy niż 358°, zabezpieczenie przed mechaniczną ingerencją zewnętrzną, zabezpieczenie ograniczające skutki zamarzania wody, króciec wyjściowy korpusu wodomierza przystosowany jest do opcjonalnego zamontowania zaworka zwrotnego, stopień ochrony –IP65 (na zamówienie IP68)

Nazwa i dane teleadresowe producenta/ dystrybutora	<p><b>Apator Powogaz S.A.</b>          ul. Jaryszki 1c          62-023 Żerniki</p>	
Nazwa typoszeregu	<p><b>Wodomierz JS Smart C+</b>          JS1,6-02; JS2,5-02; JS4-02</p>	<p><b>Nakładka optyczna NAXOM: OP-04-1a (NAXOM-1a); OP-04-1b (NAXOM-1b); OP-04-2 (NAXOM-2)</b></p>
Konstrukcja części hydraulicznej	<p>wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy z obustronnie łozyskowanym wirnikiem w komorze pomiarowej</p>	-
Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe	<p>mechanizm zliczający składa się z jednej wskazówki i wałka 8-bębnekowego z czego: 5 bębneków (kolor czarny) – wskazuje m<sup>3</sup>, 3 bębneki (kolor czerwony) – wskazują dm<sup>3</sup>. Maksymalne wskazanie liczydła 99 999 m<sup>3</sup></p>	-
Temperatura wody /zakres pomiarowy	T30, T50	0°C ÷ 55°C
Średnica DN (mm)	T30, T50	-
Przepływ nominalny Q <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /h) lub Q <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> /h)	<p>JS1,6 – 1,6 m<sup>3</sup>/h          JS2, – 2,5 m<sup>3</sup>/h          JS4 – 4 m<sup>3</sup>/h</p>	-
Przepływy minimalny Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h) lub Q <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /h)	<p>pozycja zabudowy pozioma: H R160          JS1,6 – 0,01 m<sup>3</sup>/h          JS2,5 – 0,016 m<sup>3</sup>/h          JS4 – 0,025 m<sup>3</sup>/h</p> <p>pozycja zabudowy pionowa: V R63          JS1,6 – 0,025 m<sup>3</sup>/h          JS2,5 – 0,04 m<sup>3</sup>/h          JS4 – 0,063 m<sup>3</sup>/h</p>	-
Klasa metrologiczna lub dynamika R	<p>H – R160          V – R63</p>	-
Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze	mosiądz/kompozyt – MAP16	-
Odcinki proste przed i za wodomierzem	U0D0	-
Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu	TAK (NAXOM)	-
Zabezpieczenia przed ingerencją	plomba mechaniczna, osłona antymagnetyczna	wykrycie przyłożenia zewnętrznego pola magnetycznego
Inne istotne cechy produktu	<p>SN+ ponadnormatywna odporność na silne zewnętrzne pole magnetyczne, przystosowanie do montażu nakładek komunikacyjnych, wiarygodność wskazań – spełnienie najnowszych wymagań metrologicznych MID, łatwość odczytu wskazań liczydła, liczydło hermetyczne (o podwyższonej szczelności) odporne na zaparowanie, blokada obrotu mechanizmu zliczającego przy obrocie o kąt większy niż 358°, zabezpieczenie przed mechaniczną ingerencją zewnętrzną, zabezpieczenie ograniczające skutki zamarzania wody, króciec wyjściowy korpusu wodomierza przystosowany jest do opcjonalnego zamontowania zaworka zwrotnego, stopień ochrony – IP65 (na zamówienie IP68)</p>	<p>szybka konfiguracja przy pomocy urządzeń mobilnych, możliwość wyboru typu wodomierza oraz konfiguracji właściwości związanych z wodomierzem, kompatybilność z urządzeniami tworzącymi strukturę zdalnego odczytu i transmisji danych pomiarowych zgodnych ze specyfikacją Open Metering System vol.3 lub vol.4, możliwość zapamiętania i odczytu objętości od 1-16 miesięcy</p>



Nazwa i dane teleadresowe producenta/ /dystrybutora	Apator Powogaz S.A. ul. Jaryszki 1c 62-023 Żerniki
Nazwa typoszeregu	<b>Ciepłomierz kompaktowy Elf2</b>
Konstrukcja części hydraulicznej	jednostrumieniowy przetwornik przepływu z obustronnie łóżyskowanym wirnikiem w komorze pomiarowej
Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe	elektroniczne urządzenie wskazujące - wyświetlacz LCD - 7 znaków, odczyt realizowany 1 przyciskiem.
Temperatura wody /zakres pomiarowy	0,1-90°C
Średnica DN (mm)	DN15-20
Przepływ nominalny $Q_n$ (m <sup>3</sup> /h) lub $Q_3$ (m <sup>3</sup> /h)	JS90-0,6-TI: 0,6m <sup>3</sup> /h, JS90-1-TI: 1m <sup>3</sup> /h, JS90-1,5-TI: 1,5m <sup>3</sup> /h, JS90-1,5-G1-TI: 1,5m <sup>3</sup> /h, JS90-2,5-TI: 2,5m <sup>3</sup> /h
Przepływ minimalny $Q_{min}$ (m <sup>3</sup> /h) lub $Q_1$ (m <sup>3</sup> /h)	<b>pozycja zabudowy pozioma H:</b> JS90-0,6-TI: 6dm <sup>3</sup> /h, JS90-1-TI: 10dm <sup>3</sup> /h, JS90-1,5-G1-TI:15dm <sup>3</sup> /h, JS901,5-G1-TI: 15, JS90-2,5-TI:25dm <sup>3</sup> /h <b>pozycja zabudowy pionowa V:</b> JS90-0,6-TI: 12dm <sup>3</sup> /h, JS90-1-TI: 20dm <sup>3</sup> /h, JS90-1,5-G1-TI:30dm <sup>3</sup> /h, JS901,5-G1-TI: 30dm <sup>3</sup> /h, JS90-2,5-TI:50dm <sup>3</sup> /h
Klasa metrologiczna lub dynamika R	zakres pomiarowy qp/qi: H - 100 zakres pomiarowy qp/qi: V - 50
Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze	mosiądz - PS16
Odcinki proste przed i za wodomierzem	U0D0
Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu	TAK - wymienne moduły komunikacyjne: M-Bus + 4 wejścia impulsowe, M-Bus + 2 wejścia impulsowe + 1 wyjście impulsowe, RS485 z protokołem Modbus, Radiowy Wireless M-Bus T1 + 2 wejścia impulsowe, USB - serwisowy
Zabezpieczenia przed ingerencją	plomba mechaniczna/serwisowa - naklejka firmowa
Inne istotne cechy produktu	nowoczesny wielofunkcyjny mikroprocesorowy licznik ciepła, obsługa przy użyciu jednego przycisku, niezależny od sieci - zasilanie bateryjne, wykonanie standardowe: żywotność baterii do 6 lat, opcja 12 lat, całkowita odporność na silne zewnętrzne pole magnetyczne, płaska charakterystyka błędu przetwornika przepływu, wysoka dokładność pomiaru (zakres dynamiki qi /qp 1:100), przewód przyłączeniowy czujników+F14:F16 2 m, możliwość konfiguracji parametrów i funkcji licznika przed uruchomieniem na obiekcie, takich jak: jednostka energii, miejsce montażu (zasilanie/powrót), wagi impulsów wejścia/wyjścia itd, stopień ochrony - IP65, ciepłomierz wyposażony w czujniki Pt500

Nazwa i dane  
teleadresowe  
producenta/  
/dystrybutora

**METRONA POLSKA**  
Pomiary i Rozliczenia Sp. z o.o.  
ul. Taborowa 4, 02-699 Warszawa  
tel.: 22 644 99 01, 641 70 96, 641 83 04  
faks: 22 641 98 39  
www.metrona.pl



<b>Nazwa typoszeregu</b>	<b>ELECTO SJ</b>	<b>Picoflux AiR</b>
<b>Konstrukcja części hydraulicznej</b>	wodomierz elektroniczny, jednostrumieniowy, suchobieżny	wodomierz skrzydełkowy, jednostrumieniowy, suchobieżny
<b>Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe</b>	wodomierz z elektronicznym układem zliczającym, wewnętrznym zegarem, wyświetlaczem LCD	liczydło 7 rolkowe, hermetyczne, obrotowe
<b>Temperatura wody /zakres pomiarowy</b>	woda zimna (30°C), woda ciepła (90°C)	
<b>Średnica DN (mm)</b>	DN 15 – 80/110 mm DN 20 – 130 mm	
<b>Przepływ nominalny Q<sub>n</sub> (m<sup>3</sup>/h) lub Q<sub>3</sub> (m<sup>3</sup>/h)</b>	DN 15: Q <sub>3</sub> = 1,6 lub 2,5 m <sup>3</sup> /h DN 20: Q <sub>3</sub> = 2,5 lub 4,0 m <sup>3</sup> /h	DN 15: Q <sub>3</sub> = 1,6 lub 2,5 m <sup>3</sup> /h DN 20: Q <sub>3</sub> = 4,0 m <sup>3</sup> /h
<b>Przepływy minimalny Q<sub>min</sub> (m<sup>3</sup>/h) lub Q<sub>1</sub> (m<sup>3</sup>/h)</b>	Q <sub>1</sub> = 16 l/h – H, 32 l/h – V	Q <sub>1</sub> = 20 l/h – H, 32 l/h – V
<b>Klasa metrologiczna lub dynamika R</b>	DN 15: H↑R=100/ V↓H→ R=50 DN 20: H↑R=100/ V↓H→ R=50	DN 15: H R=80/ VH→ R=50 DN 20: H R=80/ VH→ R=50
<b>Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze</b>	mosiężny korpus ciśnienie maksymalne 16 bar	
<b>Odcinki proste przed i za wodomierzem</b>	nie są wymagane	
<b>Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu</b>	Zintegrowany jedno lub dwukierunkowy moduł radiowy, automatyczna aktywacja transmisji danych drogą radiową, po przepłynięciu 10l wody przez wodomierz. Konfiguracja radiowa 868 MHz z otwartym protokołem danych wM-Bus, certyfikat OMS radio – Open Metering System	Zintegrowany jednokierunkowy moduł radiowy. Wodomierze są wyposażone w moduł radiowy wysyłający dane drogą radiową w paśmie częstotliwości 868 MHz. Dane są kodowane zgodnie ze standardem Wireless M-Bus oraz wymaganiami OMS
<b>Zabezpieczenia przed ingerencją</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rejestracja oddziaływania polem magnetycznym,</li> <li>pomiar przepływu wstecznego, przecieku, przepływu przeciążeniowego</li> <li>alarm blokady wirnika lub nieużywanego licznika, magnetycznej i mechanicznej ingerencji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rejestracja ingerencji polem magnetycznym</li> <li>pomiar wstecznego przepływu</li> <li>zabezpieczenie antymagnetyczne</li> <li>brak możliwości zdjęcia liczydła bez widocznego uszkodzenia wodomierza</li> </ul>
<b>Inne istotne cechy produktu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wysoki stopień zabezpieczenia przed zewnętrznymi polami magnetycznymi</li> <li>czujnik modułu oparty na zasadzie indukcyjnej, co zapewnia niewrażliwość na zakłócające pola magnetyczne</li> <li>moduł radiowy zgodny z protokołem komunikacji danych w M-Bus</li> <li>ekstremalnie niski próg rozruchu – 4,5 l/h</li> <li>zintegrowana bateria litowa gwarantująca minimalny okres eksploatacji wynoszący 13 lat</li> <li>przesyłane dane: aktualne zużycie, zużycie w dniach, zużycie wg. daty rozliczeń, numer seryjny licznika, alarmy</li> <li>odczyt mobilny (walk-by lub drive-by) lub stały koncentratorowy</li> <li>stopień ochrony: IP68</li> <li>kompaktowy rozmiar (mała wysokość liczydła)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zdalny odczyt danych pomiarowych bez konieczności wchodzenia do mieszkań</li> <li>pewność pomiaru dzięki wyeliminowaniu błędów ludzkich związanych z odczytem manualnym</li> <li>pamięć wewnętrzna przechowująca dane z 12 ostatnich odczytów miesięcznych</li> <li>kompaktowy i estetyczny wygląd urządzenia (mała wysokość liczydła)</li> <li>umieszczenie nadajnika radiowego wraz z baterią wewnątrz hermetycznego liczydła zapewnia zgodność stanów wskazań i numerów wodomierza oraz modułu</li> <li>odczyt mobilny (walk-by) lub stały koncentratorowy</li> </ul>



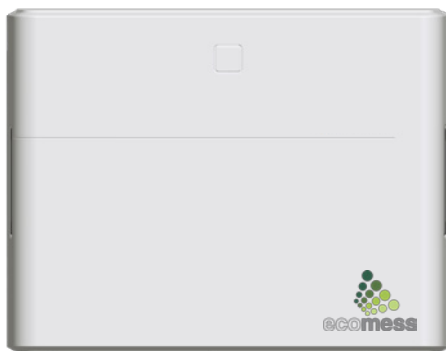
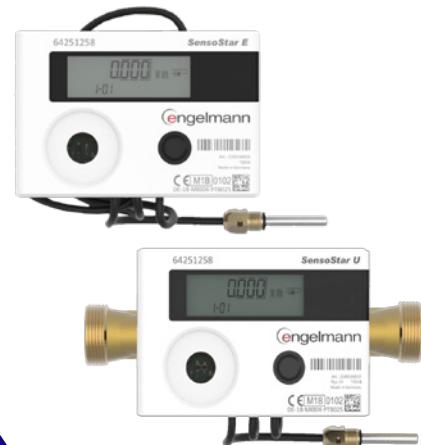
Nazwa i dane  
teleadresowe  
producenta/  
/dystrybutora

**METRONA POLSKA**  
Pomiary i Rozliczenia Sp. z o.o.  
ul. Taborowa 4, 02-699 Warszawa  
tel.: 22 644 99 01, 641 70 96, 641 83 04  
faks: 22 641 98 39  
www.metrona.pl



<b>Nazwa typoszeregu</b>	<b>SJ EVO</b>
<b>Konstrukcja części hydraulicznej</b>	jednostrumieniowy suchobieżny z dwuczujnikowym indukcyjnym modułem radiowym RadioEVO 868 Mhz
<b>Konstrukcja liczydła /liczba rolek w liczydłe</b>	liczydło 8 rolkowe, hermetyczne, obrotowe
<b>Temperatura wody /zakres pomiarowy</b>	woda zimna (do 30°C) woda ciepła (do 90°C)
<b>Średnica DN (mm)</b>	DN 15 – 110 mm DN 20 – 130 mm
<b>Przepływ nominalny <math>Q_n</math> (m<sup>3</sup>/h) lub <math>Q_3</math> (m<sup>3</sup>/h)</b>	DN 15: $Q_3 = 1,6$ lub $2,5$ m <sup>3</sup> /h DN 20: $Q_3 = 2,5$ lub $4,0$ m <sup>3</sup> /h
<b>Przepływ minimalny <math>Q_{min}</math> (m<sup>3</sup>/h) lub <math>Q_1</math> (m<sup>3</sup>/h)</b>	$Q_1 = 16$ l/h – H, 32 l/h – V
<b>Klasa metrologiczna lub dynamika R</b>	DN 15: H↑R=100/ V↓H→ R=50 lub H↑R=160/ V↓H→ R=80 DN 20: H↑R=100/ V↓H→ R=50 lub H↑R=160/ V↓H→ R=80
<b>Materiał korpusu/maks. ciśnienie robocze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mosiężny korpus</li> <li>• ciśnienie maksymalne 16 bar</li> </ul>
<b>Odcinki proste przed i za wodomierzem</b>	nie są wymagane
<b>Możliwość montażu modułów komunikacyjnych na wodomierzu</b>	Konfiguracja radiowa 868 MHz, z otwartym protokołem danych wM-Bus (EN13757), certyfikat OMS – Open Metering System (DVGW cert OMS Group)
<b>Zabezpieczenia przed ingerencją</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rejestracja oddziaływania polem magnetycznym</li> <li>• pomiar przepływu wstecznego, przecieku, przepływu przeciążeniowego</li> <li>• alarm blokady wirnika lub nieużywanego licznika magnetycznej i mechanicznej ingerencji</li> <li>• alarm demontażu modułu radiowego</li> </ul>
<b>Inne istotne cechy produktu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• żywotność baterii 11 lat + 1, wymienna</li> <li>• wysoki stopień zabezpieczenia przed zewnętrznymi polami magnetycznymi</li> <li>• czujnik modułu oparty na zasadzie indukcyjnej, co zapewnia niewrażliwość na zakłócające pola magnetyczne</li> <li>• bezpośredni montaż, bez konieczności stosowania kabli</li> <li>• automatyczna aktywacja transmisji danych drogą radiową</li> <li>• moduł radiowy zgodny z protokołem komunikacji danych w M-Bus</li> <li>• ekstremalnie niski próg rozruchu</li> <li>• przesyłane dane: aktualne zużycie, zużycie w dniach, zużycie wg daty rozliczeń, numer seryjny licznika, alarmy</li> <li>• odczyt mobilny (walk-by lub drive-by) lub stały koncentratorowy</li> <li>• stopień ochrony: IP67</li> </ul>

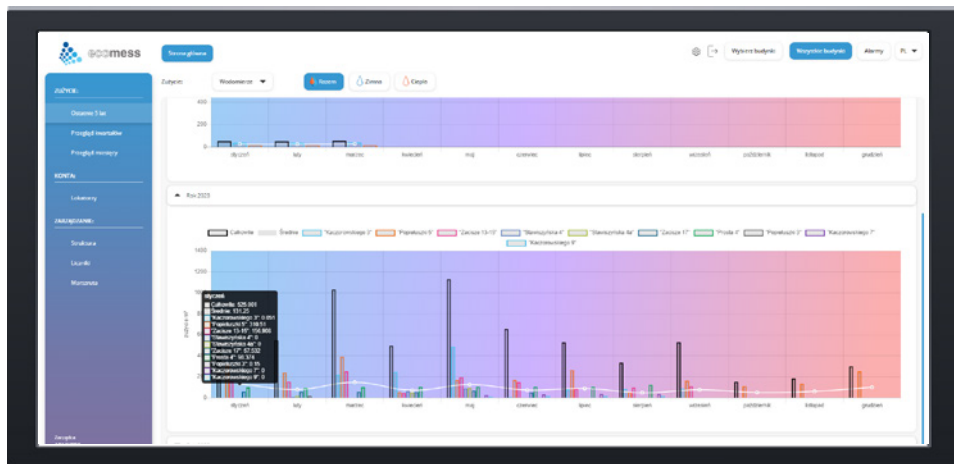
# SYSTEMY ZDALNEGO ODCZYTU



koncentrator



odbiornik  
walk-by



# Jaki domofon na osiedle?

Redakcja

**Wybierając domofon do budynków wielolokalowych, gdzie mieszkają setki osób, należy wziąć pod uwagę przede wszystkim wielkość bloku – ile mieszkań się w nim znajduje, czy mieści się na osiedlu otwartym czy zamkniętym oraz jaka technologia będzie najwłaściwsza. Na decyzję wpływają różnorodne aspekty technologiczne do przeanalizowania pod względem indywidualnych potrzeb mieszkańców. Tym bardziej, że chodzi o bezpieczeństwo nie tylko ich mienia. Zatem na jakie cechy zwrócić uwagę i jakie technologie warto rozważyć?**

**O**becnie oferta rynkowa domofonów jest bardzo szeroka, bez problemu można więc dobrać urządzenie ściśle dostosowane do potrzeb zarządzanej przez nas nieruchomości, zarówno pod kątem funkcjonalności, jak i stylistyki.

## Co na rynku?

Podstawę w ofercie rynkowej stanowią **systemy analogowe**, w których każdy unifon jest połączony z bramofonem za pomocą oddzielnego kabla. Urządzenia analogowe sprawdzą się najczęściej w domach jednorodzinnych, gdzie przewiduje się jeden bramofon i jeden lub dwa unifony. Pamiętajmy, że chcąc zainstalować większą liczbę unifonów, możemy stracić na jakości dźwięku.

Stąd rozwiązaniami dedykowanymi dla osiedli mieszkaniowych są nieco bardziej zaawansowane **modele w wersji cyfrowej**. Są to typowe urządzenia bazujące na centralce cyfrowej z dekodernami. W centrali przewidziano numeryczną klawiaturę, na której wprowadza się odpowiedni numer lokalu lub kod dostępu, aby otworzyć drzwi wejściowe lub furtkę. Można też zaprogramować czas otwarcia zamka oraz długość dzwonienia i rozmowy. Ilość przewodów w instalacji jest zależna od tego, ilu użytkowników będzie korzystało z danego systemu. Dodatkowo unifon może być połączony z systemem ochrony budynku, co jest często stosowanym rozwiązaniem w osiedlach zamkniętych.

Na rynku dostępne są także **domofony analogowo-cyfrowe**. Urządzenia tego typu stanowią kombinację obu rozwiązań, w których analogowe unifony łączy się z cyfrowym bramofonem. Drzwi są otwierane kodem lub kartą kodową.

Decydując się na określony model domofonu, należy rozważyć, czy przydatne będą dodatkowe funkcje, jak na przykład zamek szyfrowy otwierający drzwi, interkom do wewnętrznej komunikacji, wyłącznik domofonowy, ste-

rowanie urządzeniami elektrycznymi za pomocą przekaźników czy też wyłącznik otwierania dodatkowych drzwi.

## Jaki domofon na osiedlu otwartym?

Do mieszkania w bloku na osiedlu najkorzystniejsze cenowo będą domofony typu podstawowego, czyli analogowe, najczęściej spotykane jako rozwiązanie stosowane w starszym budownictwie. Urządzenia te mają prostą konstrukcję i ... adekwatną do tego funkcjonalność – dość ograniczoną jak na dzisiejsze możliwości. Są wystarczające w przypadku niskich bloków z niewielką liczbą mieszkań. Niestety w porównaniu do nowocześniejszych domofonów cyfrowych mają wady, takie jak konieczność otwierania drzwi kluczem (brak panelu do wpisywania kodu do domofonu) czy też problemy z całym domofonem w przypadku niepoprawnego odłożenia słuchawki unifonu przez jednego z mieszkańców bloku.

Stąd obecnie najpopularniejszym wyborem na nowoczesne osiedla otwarte jest domofon do mieszkania w bloku typu cyfrowego. Dzięki panelowi i wyświetlaczowi możliwe jest nie tylko wybranie numeru mieszkania i skontaktowanie się z właścicielem, ale także wpisanie kodu do domofonu przypisanego do konkretnego mieszkania i wejście do budynku. Dodatkowo cyfrowy domofon do mieszkania pozwala na indywidualne ustawienia dzwonka, wybranie długości dzwonienia, a nawet maksymalnego czasu rozmowy. Kluczowa jest też tu jakość. Przez cyfrowe domofony w budynku wielolokalowym słychać znacznie lepiej niż przez starsze odpowiedniki analogowe, co ma niebagatelne znaczenie w blokach liczących po dziesięć lub więcej piętér.

## Jaki domofon na osiedlu strzeżonym?

Cyfrowy domofon do mieszkania w bloku to dobre rozwiązanie również na zamknięte osiedle strzeżone. W tym



przypadku każdy unifon powinien zostać sparowany nie tylko z domofonem bramowym, ale także z domofonem w furtce znajdującej się w ogrodzeniu strzegącym wstępu na osiedle. Problem może się pojawić w sytuacji, w której osiedle zamknięte obejmuje duży obszar, w związku z czym w ogrodzeniu znajduje się kilka furtek. Jednym z rozwiązań jest połączenie unifonów wyłącznie z domofonem bramowym, domofonu do furtki zaś ze stacją portierską, o ile wstępu na osiedle pilnuje ochroniarz (np. przy szlabanie).

Nowoczesny cyfrowy domofon do mieszkania pozwala na otwieranie drzwi do bloku za pomocą indywidualnego kodu przypisanego do lokum, ale nie tylko. Coraz chętniej wybierane są komfortowe domofony do bloku z czytnikiem identyfikatorów (brelków, kart, innych akcesoriów).

## A może wideofon?

Coraz popularniejsze stają się także wideofony (zwane też wideodomofonami). Konstrukcyjnie przypominają domofon cyfrowy, ale dodatkowo wyposażone są w kamerę i panel do wyświetlania obrazu. Kamera uruchamia się wraz z naciśnięciem przycisku w bramofonie, zwykle istnieje także możliwość włączenia jej za pomocą unifonu.

Dzięki temu, że w wideodomofonie wejściowym (bramowym) występują nie tylko głośnik i mikrofon, ale także kamera, mieszkaniowiec może zobaczyć, kto do niego dzwoni, i zdecydować o otwarciu furtki/bramy lub nie. Wideodomofon uruchamia kamerę i wyświetla obraz w danym mieszkaniu, jak tylko ktoś zadzwoni pod właściwy numer.

## A może domofon bezprzewodowy?

Rozważając typowy system przewodowy, należy zaplanować montaż domofonu jeszcze na etapie projektu deweloperskiego bądź przygotować mieszkańców bloku na gruntowne prace remontowe w przypadku montażu lub wymiany kabli. Wtedy w niektórych sytuacjach – np. w kamienicach lub budynkach mieszkalnych, w których dotychczas w ogóle nie założono domofonu, lepszym rozwiązaniem może się okazać **domofon bezprzewodowy**. Należy jednak pamiętać, że domofon bezprzewodowy do bloku wymaga stałego podłączenia do zasilania energetycznego, a dodatkowo gorzej funkcjonuje w trudnych warunkach pogodowych niż model przewodowy.

## Nowoczesne rozwiązania

Do tych bardziej zaawansowanych technicznie rozwiązań na rynku domofonów należą m.in. systemy IP, operują-

ce w pełni cyfrowym przesyłaniem sygnałów zarówno audio, jak i wideo. Działają z wykorzystaniem sieci komputerowej, czy to lokalnej, czy zdalnej (WAN, czyli internet). Ich główną zaletą jest w praktyce nieograniczona możliwość konfiguracji, w tym połączeń interkomowych, wysoka i niezmienna jakość połączeń audio i wideo oraz łatwość montażu – pod warunkiem, że budynek jest wyposażony w sieć strukturalną.

Kolejnym nowoczesnym rozwiązaniem są domofony pracujące na podstawie infrastruktury sieci GSM. Wówczas urządzeniem wejściowym jest panel domofonowy, a aparatem domofonowym – telefon komórkowy lokatora. Wybranie numeru lokalu na klawiaturze wejściowej do budynku wywołuje połączenie ze zdefiniowanym wcześniej numerem telefonicznym. Niewątpliwą zaletą tego rozwiązania jest brak okablowania w budynku i na osiedlu, a wadą miesięczne koszty eksploatacji (abonament telefoniczny), a także fakt, iż telefon komórkowy lokatora najczęściej jest w jego kieszeni a nie na stałe w lokalu, zatem do rozważenia pozostaje, czy jest to funkcja zawsze najwygodniejsza.

## Zakup warto skonsultować ze specjalistą

Obecnie na rynku wybór domofonów jest bardzo duży: od najprostszych systemów analogowych, poprzez cyfrowe podstawowe, do bardzo zaawansowanych systemów domofonowych IP, opartych o infrastrukturę sieciową. Mnogość dostępnych modeli sprawia, że bez problemu można wybrać i zakupić odpowiednie urządzenie, dobrze indywidualnie, które będzie zaspokajało potrzeby danego budynku czy osiedla. Po poradę warto jednak zwrócić się bezpośrednio do dystrybutorów czy serwisantów systemów domofonowych, dopytując m.in. o czas montażu, awaryjność danego modelu i warunki gwarancji oraz serwisu. Zwłaszcza, że na nowo powstających osiedlach często montowane są dość rozbudowane instalacje, wyposażone w szereg funkcjonalności, często nigdy nie wykorzystywanych, a najczęściej bardzo drogie. Podejmując zatem decyzję o wymianie, czy udoskonaleniu instalacji domofonowej, warto zastanowić się nad niezbędną funkcjonalnością, dzięki czemu możemy zaoszczędzić pieniądze nie tylko na samym sprzęcie, ale także na instalacji i jej przyszłej konserwacji.

## Literatura

- Żabicki Damian, Jaki domofon wybrać?
- Blog Beninca: <https://beninca.pl/category/blog/page/5/>

**Grupa Techniczna CODI**

ul. Renesansowa 7C, 01-905 Warszawa

tel. 22 834 66 26

e-mail: biuro@codi.pl, www.codi.pl



Nazwa produktu	Nowoczesny system Linea Azzurro DSX4
<p><b>Opis produktu</b></p>	<p>DSX Linea Azzurro łączy w sobie wideodomofon, kontrolę dostępu, monitoring i archiwizację zdarzeń.</p> <p><b>Funkcjonalność dla użytkownika:</b> Dostępne są podstawowe funkcjonalności takie jak: pełna kontrola dostępu, monitoring, archiwizacja zdarzeń, ale przede wszystkim funkcje wyróżniające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pełna łączność pomiędzy wszystkimi lokalami,</li> <li>- łączność na linii domofon – telefon komórkowy lokatora,</li> <li>- panele obsługiwane dotykowo – brak klawiatur mechanicznych,</li> <li>- obsługa głosem dla osób niedowidzących,</li> <li>- automatyczne otwieranie drzwi przez łączność Bluetooth.</li> </ul> <p><b>Funkcjonalność instalacyjna:</b> Przekłada się na prostotę i łatwość wykonania instalacji oraz wygodę konserwacyjną:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- niewielki asortyment modułów systemowych,</li> <li>- prosta, logiczna i przejrzysta instalacja nawet w bardzo dużych obiektach,</li> <li>- łatwość uruchomienia i utrzymania w ruchu.</li> </ul> <p>Niskie koszty eksploatacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pobór energii 4-10 razy niższy od większości urządzeń na rynku,</li> <li>- filozofia naprawiania uszkodzonych elementów systemu w miejsce ich pełnej wymiany,</li> <li>- niezawodność długoterminowa wynikająca z konstrukcji systemu,</li> <li>- standardowa gwarancja sprzętowa 3-5 lat.</li> </ul> <p><b>Funkcjonalność dla zarządcy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rejestracja i archiwizacja zdarzeń związanych z systemem oraz działaniami osób,</li> <li>- oprogramowanie analizujące nienormalne zdarzenia, synteza wniosków,</li> <li>- automatyczny raport dla zarządcy i ostrzeżenia przed potencjalnym zagrożeniem.</li> </ul> <p><b>Funkcjonalność dla wszystkich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odporność na wszelakie płyny dezynfekcyjne (szklana płyta czołowa panelu, brak otworów na głośnik),</li> <li>- możliwość zadzwonienia z panelu pod numer alarmowy 112 w razie zagrożenia (brak budek telefonicznych),</li> <li>- natężenie oświetlenia dla kamery zależne od warunków zewnętrznych – załączane jest jedynie wtedy, gdy wymaga tego jasność tła, ale nawet wówczas moc podświetlenia jest regulowana;</li> <li>- tor audio w kierunku lokalu z funkcją ARW – dobór wielkości sygnału w zależności od miejsca, gdzie znajduje się rozmówca zewnętrzny.</li> </ul> <p><b>Aparat lokatora:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- magnetyczne mocowanie słuchawki,</li> <li>- klawiatura numeryczna – łączność interkomowa, ustawianie przez lokatora własnego kodu,</li> <li>- przekierowanie, czasowe wyłączenie aparatu itd.,</li> <li>- rodzaj zewu zależny od źródła wywołania – portier, klatka, furtka, sąsiad,</li> <li>- funkcja dzwonka mieszkaniowego (inny, odróżniający sygnał),</li> <li>- odbiornik radiowy realizujący alarmową funkcję przyzywową,</li> <li>- brak konieczności jakiegokolwiek programowania aparatu.</li> </ul> <p><b>Interfejs GSM:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pełna łączność z dowolnym telefonem komórkowym,</li> <li>- rejestracja zdarzeń w ramach całego obiektu na karcie SD,</li> <li>- sterowanie za pomocą SMS różnymi urządzeniami (4 przekaźniki),</li> <li>- 4 wejścia analogowe do pomiaru wielkości analogowych,</li> <li>- możliwość zatelefonowania do modułu celem dalszego połączenia, np. funkcja zdalnego portiera,</li> <li>- kolorowy, dotykowy ekran LCD 3,5" do obsługi konserwatorskiej,</li> <li>- nowy moduł M3010 umożliwia łączność GSM z całym zamkniętym kompleksem budynków w ramach pojedynczego modułu,</li> <li>- możliwość otwarcia bramy lub furtki za pomocą SMS-a wysłanego specjalną, uproszczoną aplikacją.</li> </ul> <p>Więcej szczegółów: <a href="http://www.codi.pl">www.codi.pl</a></p>
<p><b>Grupa odbiorców produktu</b></p>	<p>Mieszkańcy budynków wielorodzinnych</p>



Nazwa produktu	Rozwiązania domofonowe PROEL – KDC19X5, KDC39X5, BM0900
<p><b>Opis produktu</b></p>	<p>Rozwiązania domofonowe KDC19X5, KDC39X5 oraz BM0900 posiadają nieograniczone możliwości komunikacji, porównywalne do systemów IP, jednak bez potrzeby instalowania wielu urządzeń pośredniczących. Uzyskiwane długości magistrali łączącej elementy w rozległym systemie audio--wideo – to nawet do 1000 m, co w praktyce zapewnia obsługę największych systemów domo- i wideodomofonowych.</p> <p>System posiada w pełni separowaną linię danych cyfrowych, więc używanie kodów dostępu czy identyfikatorów RFID nie blokuje możliwości prowadzenia rozmowy, a rozmowa nie blokuje używania identyfikatorów. Nowe systemy mogą być wyposażone w od 2 do 8 całkowicie niezależnych magistral audio/wideo, zapewniających od 2 (w standardzie) do 8 równoczesnych kanałów komunikacji.</p> <p>Nasze urządzenia są w pełni zunifikowane, dzięki czemu przy rozbudowie o kolejny budynek, klatkę, furtkę nie trzeba wymieniać wcześniej zainstalowanych urządzeń. Wszystkie urządzenia nowej serii posiadają możliwość aktualizacji oprogramowania w miejscu instalacji. Ponadto współpracują ze wszystkimi unifonami działającymi w standardzie dwuprzewodowej cyfrowej linii unifonów, którą od blisko 30 lat stosują prawie wszyscy producenci domofonów.</p> <p>W 2016 roku firma wprowadziła rozszerzenie tego standardu do wszystkich swoich produktów, zachowując jednocześnie pełną kompatybilność ze starym standardem. Nową linię cechuje lepsza jakość dźwięku, obsługuje lokale o rozszerzonej numeracji (aż do liczby 32000). Dzięki ulepszonym aparatom możliwe było wprowadzenie nowych rozwiązań dla systemów wideodomofonowych, jak np. 4-żyłową instalację wideodomofonu do mieszkań. Otwiera to możliwość montażu systemów wideodomofonowych w starszych obiektach, gdy wiele lat temu nie stosowano jeszcze przewodu UTP w instalacjach domofonowych, a nowa instalacja ma być modernizacją istniejącej. W tym rozwiązaniu nie będą też wymagane dodatkowe zasilacze.</p> <p>Do wszystkich nowych rozwiązań PROEL przewidział dodatkowo możliwość podłączenia modułu GSM pozwalającego na przekazywanie połączeń z klawiatur domofonowych na dowolne telefony, jak i na zdalne zarządzanie systemem wraz z jego aktualizacją (takie rozwiązanie nie wymaga instalowania w telefonach żadnych aplikacji – tym samym dostępne jest także dla starszych telefonów oraz telefonów stacjonarnych).</p> <p>W zależności od wielkości systemu można zastosować tyle modułów, ile zarządca uzna za stosowne. Można użyć do każdej klawiatury domofonu oddzielnego modułu, możemy agregować połączenia w ramach użytych magistral, przyłączając do nich moduł, możemy każdą klatkę schodową wyposażyć w swój własny moduł.</p> <p>Wszystkie nowe systemy PROEL tworzą system „otwarty”, pozwalający na stworzenie całkowicie dowolnej sieci domofonowej, spełniającej nawet najbardziej wygórowane wymagania. Szczegółowe informacje i oferta dostępna na stronie PROEL: <a href="http://www.proel.pl">www.proel.pl</a>.</p>
<p><b>Grupa odbiorców produktu</b></p>	<p>Mieszkańcy budynków wielorodzinnych</p>



# Integracja automatyki budynkowej a efektywność energetyczna

*mgr inż. Beata Kluczberg, mgr inż. Jerzy Żurawski, Igor Kluczberg*

**Energia jest aktualnie jednym z najważniejszych dóbr, mających wpływ na równowagę społeczną, politykę, inflację oraz dobrobyt. Dlatego też dostępność energii po przystępnej cenie – proporcjonalnej do prognozowanego poziomu popytu – stanowi o stopniu zaawansowania technologicznego danej społeczności oraz odpowiedzialności za wpływ wywierany na środowisko naturalne, w którym ta społeczność funkcjonuje. Poprawa efektywności energetycznej, uwzględnienie długofalowych skutków wykorzystywania odnawialnych oraz nieodnawialnych źródeł energii, kreuje potrzebę optymalizacji zarówno procesów pozyskiwania energii elektrycznej, jej magazynowania oraz transportu, jak i przetwarzania na rzecz oświetlenia, ogrzewania, chłodzenia, przewietrzania, wentylacji i innych. Optymalizacja popytu na energię zmniejszy wpływ na środowisko naturalne oraz zapewni komfort życia.**

**P**rzewiduje się, że minimalne wymagania prawne będą ulegały zmianie. Poprawa efektywności energetycznej stała się bowiem najważniejszym działaniem we wszystkich dziedzinach życia. Do oceny i porównania efektywności energetycznej służą np. etykiety energetyczne. Etykieta energetyczna – to etykieta zawierająca informacje o klasie energetycznej i podstawowych parametrach urządzenia, mających wpływ na zużycie energii, poziomie hałasu. Etykieta taka daje konsumentowi możliwość porównania różnych urządzeń wg tych samych zasad i miary. Dla budynków wyznacza się charakterystykę energetyczną, która stanowi zbiór danych i wskaźników energetycznych, określających całkowite zapotrzebowanie na energię użytkową, końcową oraz nieodnawialną pierwotną [10].

## Integracja systemów zarządzania energią

Integracja rozumiana jest jako proces odczytu, zapisu, analizy oraz optymalizacji sygnałów autonomicznych systemów automatyki, np. instalacji technicznych budynku, w jeden centralny system. To w oparciu o standaryzowane protokoły komunikacji umożliwiamy zarządzanie autonomicznymi systemami, niezależnie od ich interoperacyjności. Celem integracji centralnego systemu automatyki jest efektywne zarządzanie procesami energetycznymi dla zapewnienia komfortu użytkownika pomieszczeń przy optymalizacji zużycia energii. Poniższy artykuł jest próbą oceny skutków integracji systemów energetycznych przez BMS.

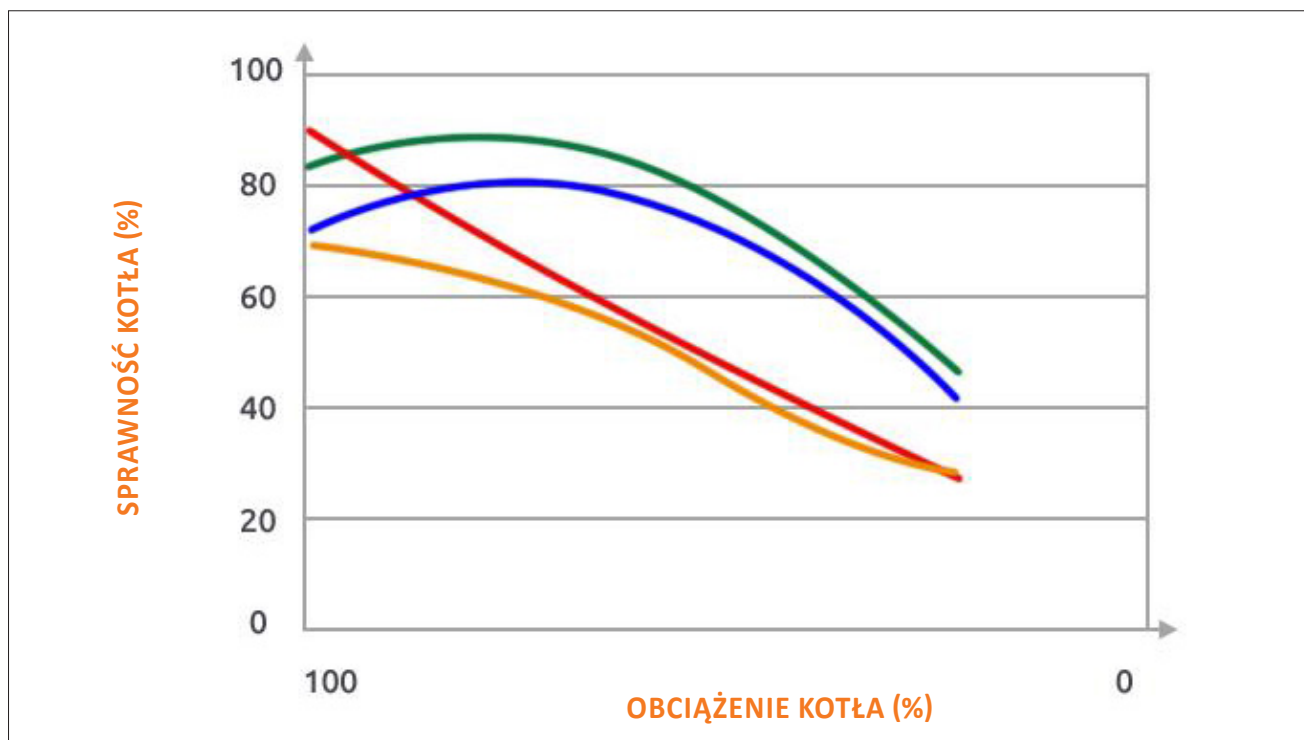
## Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków

W 2022 roku została znowelizowana ustawa o charakterystyce energetycznej budynku [9]. Zmiany objęły m.in. nowe, rozszerzone obszary obowiązkowego sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, zasady kontroli kotłów, instalacji grzewczych, klimatyzacji i wentylacji. Na nowo definiuje zasady kontroli systemów ogrzewania, klimatyzacji i wentylacji w budynkach oraz stosowanie systemów sterowania. Co za tym idzie, wykorzystanie systemów automatyki, ma na celu skuteczne sterowanie każdym z aspektów przetwarzania i transportowania energii w celu zapewnienia jej optymalnego wytwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystywania.

Okresowe kontrole systemów ogrzewania i klimatyzacji mają na celu kontrolę sprawności systemu energetycznego oraz wskazanie działań, mających na celu poprawę sprawności. Pozwala też na sygnalizowanie zagrożeń oraz wykazanie potencjalnych nieprawidłowości w działaniu instalacji.

## Charakterystyka energetyczna wg zużycia energii

Świadectwo charakterystyki energetycznej sporządza się w oparciu o ustawy o charakterystyce energetycznej budynków oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodolo-



**Wykres 1.** Wykres sprawności wybranych kotłów na paliwo stałe (o różnych komorach spalania) w zależności od obciążenia kotła będącego ilorazem mocy używanej do mocy nominalnej; źródło: [www.ogrzewamy.pl](http://www.ogrzewamy.pl) [12]

*/Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska/*

gii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Wyróżnione zostały dwie metody:

1. metoda oparta na standardowym sposobie użytkowania budynku lub części budynku (metoda obliczeniowa),
2. metoda oparta na faktycznie zużytej ilości energii (metoda zużyciowa) [13].

Metoda obliczeniowa jest aktualnie powszechnie stosowana. Jednak odpowiednie opomiarowanie ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, oświetlenia, urządzeń pomocniczych daje nam możliwość określenia energii końcowej, pierwotnej i wykonania świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

Proponowane wskaźniki sprawności instalacji grzewczych oraz chłodniczych uniemożliwiają uwzględnienie integracji systemów energetycznych np. za pomocą BMS-u.

## Zasady kontroli systemów energetycznych

Wdrożenie dyrektywy EPDB narzuciło konieczność poddawania budynków okresowej kontroli systemów ener-

getycznych. Zakres kontroli obejmuje system ogrzewania lub systemu klimatyzacji. Kontrola obejmuje ocenę stanu technicznego systemu grzewczego i chłodniczego oraz weryfikacji mocy źródła energii do potrzeb użytkowych.

Przy ocenie systemów energetycznych należy wykonać czynności mające na celu określenie efektywności energetycznej źródła ogrzewania, systemu klimatyzacji lub/i wentylacji. Miarą efektywności energetycznej może być sprawność wytwarzania. Obejmuje ona m.in. ocenę poprawności doboru mocy źródła energii.

Moc źródła energii powinna być nieprzewymiarowana ani tym bardziej za mała. Wyższa sprawność wytwarzania występuje zazwyczaj w urządzeniach wyposażonych w płynną regulację mocy. Pozwala dostosować moc do warunków pogodowych i pracować w całym zakresie mocy w optymalnej sprawności wytwarzania. Płynna regulacja mocy umożliwia zrezygnowanie ze stosowania magazynów energii. W efekcie popra-

## ZUŻYCIE ENERGII

Budownictwo obecnie odpowiada za zużycie ponad 40% całkowitego zapotrzebowania na energię [15]. Nowoczesne budynki powinny być niemal zeroenergetyczne.

# ZABEZPIECZENIA DLA FOTOWOLTAIKI



Laureat nagrody

Diamenty Miesięcznika

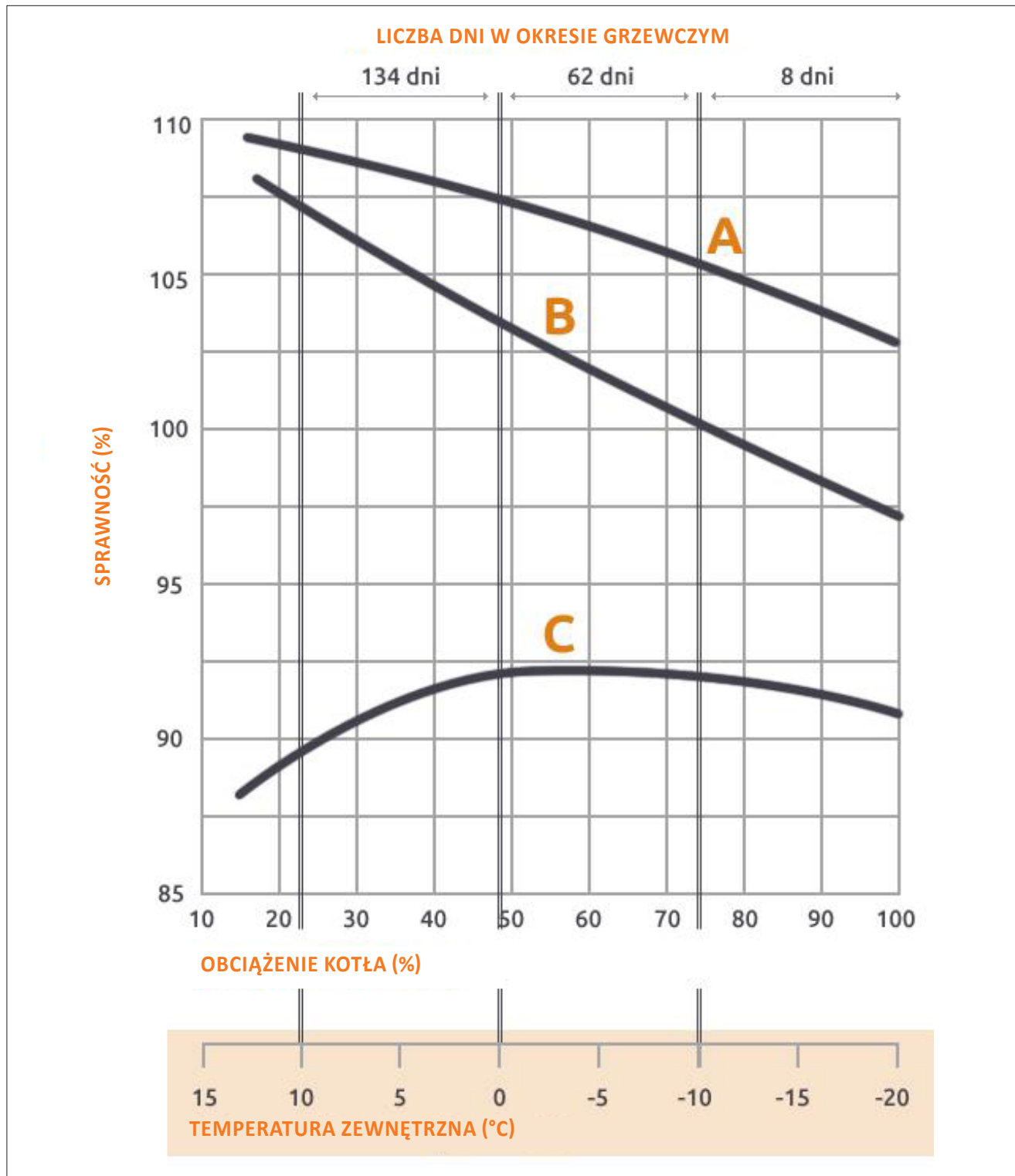
**Forbes**

2024

# ETI

f @ in /etipolam





**Wykres 2.** Sprawność wytwarzania w odniesieniu do wartości opałowej kotłów gazowych A – kondensacyjnych pracujących w parametrach 45/35, B – kondensacyjnych pracujących w parametrach 75/55, C – kocioł standardowy w zależności od ilorazu obciążenia cieplnego mocy używanej do mocy nominalnej [12] /źródło: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska/

wienie sprawności systemu oraz obniżenie kosztów inwestycyjnych oraz eksploatacyjnych.

Wyznaczenie sprawności wytwarzania kotła gazowego lub olejowego wymaga wglądu do DTR-ki urządzenia oraz wykonania pomiarów uzupełniających:

1. zawartości  $O_2$  lub  $CO_2$  w spalinach suchych,
2. temperatury spalin za kotłem oraz temperatury powietrza doprowadzanego do spalania,
3. wilgotności powietrza i temperatury w pomieszczeniu kotła.

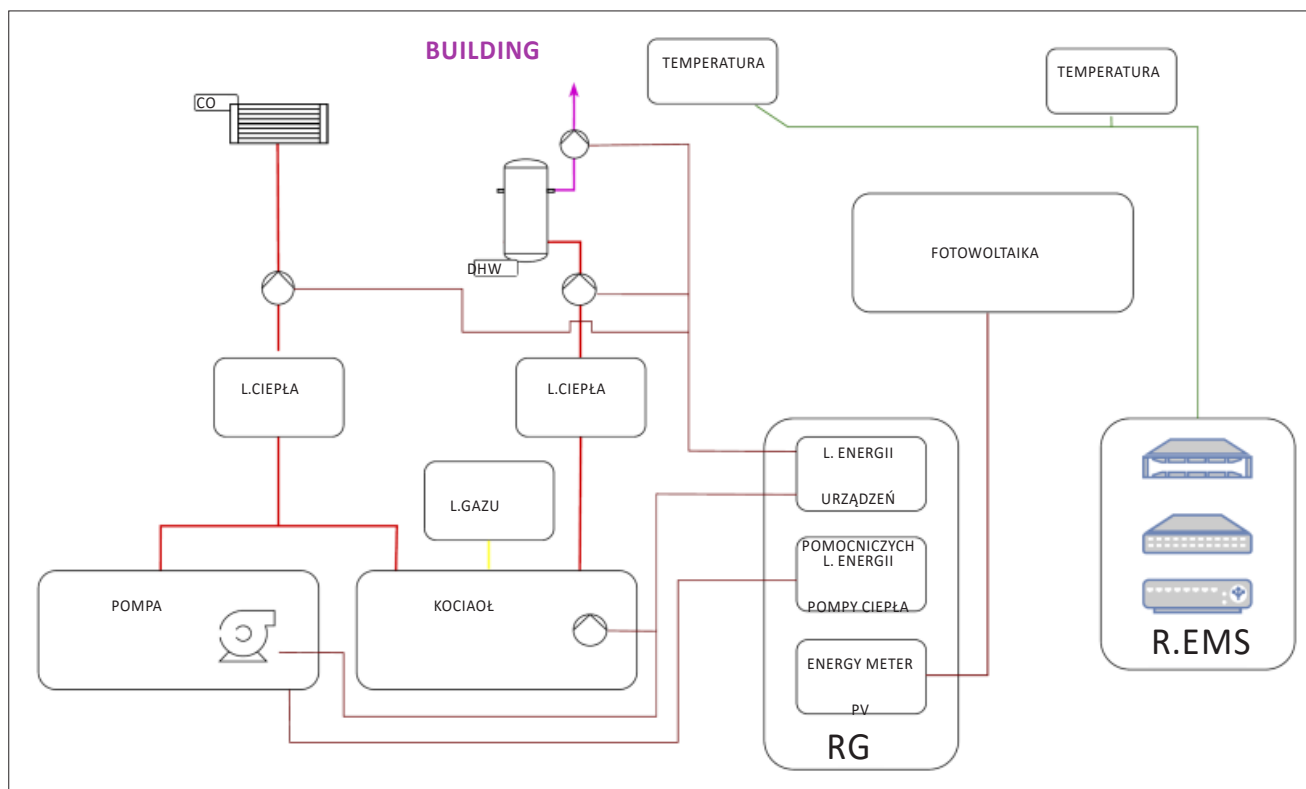
Typ	Moc nominalna kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW-100kW	Kotły na paliwo stałe lub ciekłe o nominalnej mocy cieplnej > 100 kW	Kotły opalane gazem o nominalnej mocy cieplnej > 100 kW	Dla pozostałych źródeł ciepła, systemów ogrzewania i wentylacji o sumarycznej mocy cieplnej > 70 kW
<b>Kontrola stanu technicznego</b>	Co najmniej raz na 5 lat	Co najmniej raz na 2 lata	Co najmniej raz na 4 lata	Co najmniej raz na 3 lata
<b>Kontrola efektywności energetycznej</b>	Co najmniej raz na 5 lat	Co najmniej raz na 2 lata	Co najmniej raz na 4 lata	Co najmniej raz na 3 lata
<b>Dostosowanie mocy źródła energii do potrzeb użytkownika</b>	Co najmniej raz na 5 lat*	Co najmniej raz na 2 lata*	Co najmniej raz na 4 lata*	Co najmniej raz na 3 lata*

Tab. 1. Okresowe czynności kontrolne wg Ustawy o charakterystyce energetycznej

\*Zalecana po wykonaniu działań ograniczających zużycie energii użytkowej, np. wymianie okien lub dociepleniu ścian

Źródło energii	sprawność wytworzenia	sprawność regulacji pracą źródła energii *	sprawność magazynowania	sprawność transportu	sprawność wykorzystania	Sprawność regulacji miejscowej **	Sprawność systemu energetycznego
<b>kocioł gazowy niskotemperaturowy</b>	0,9	0,90 automatyka pogodowa sterowanie w oparciu o krzywą grzania,	0,85 – wartość wg. rozporządzenia	0,95 Źródło w ostonie bilansowej	0,95 Prawidłowa lokalizacja grzejników	0,89 Zawory termostaticzne 1 K	0,5837
<b>Piec kafłowy</b>	0,5	0,75 Sterowanie ręczne	1 Brak zasobnika ciepła	0,95 Źródło w ostonie bilansowej	0,85 Lokalizacja źródła przy ścianach wewnętrznych	1 Brak automatyki w pomieszczeniu	0,3028
<b>Kocioł gazowy kondensacyjny</b>	0,95	0,95 automatyka pogodowa sterowanie w oparciu o krzywą grzania, dwoma obiegami na kierunek S i na N	1 Brak zasobnika ciepła	1	0,95 Prawidłowa lokalizacja grzejników	0,9 termostaticzne 1 K	0,7879
<b>Pompa ciepła gruntowa</b>	4	0,95 automatyka pogodowa sterowanie w oparciu o krzywą grzania dwoma obiegami na kierunek S i na N	0,95 Zasobnik o podwójnej izolacji termicznej zasobnika	0,95 Źródło w ostonie bilansowej	0,95 Prawidłowa lokalizacja grzejników	0,9 termostaticzne 1 K	3,1929
<b>Kocioł węglowy</b>	0,65	0,8 Sterowanie procesu spalania	0,85 Wartość wg. Rozporządzenia	0,9 Źródło w ostonie bilansowej rury częściowo izolowane	0,95 Prawidłowa lokalizacja grzejników	0,86 termostaticzne 2 K	0,3023

Tab. 2. Przykładowe obliczenia sprawności systemu energetycznego z wykorzystaniem różnych źródeł energii w autorskim podziale na sprawności cząstkowe



**Schemat 1.** Przykład schematu opomiarowania szkoły, wyposażonej w pompę ciepła i kocioł gazowy;

źródło – własne projekty

/Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska/

Ostatecznie ocena sprawności kotła podlega porównaniu sprawności obliczonej z wartościami deklarowanymi przez producenta. Wyznaczenie w ten sposób sprawności wytwarzania jest obciążone błędem, którego skutkiem jest wskazanie sprawności wytwarzania w sposób przybliżony, a czasami wręcz błędny. Zastosowanie odpowiedniego opomiarowania oraz rejestracji wyników pomierzonej energii źródła pozwala wyznaczyć dokładną wartość sprawności źródła oraz wartość mediany w dowolnym czasie.

## Weryfikacja mocy i sprawności

Zastosowanie urządzeń o zbyt dużej mocy może być przyczyną obniżonej sprawności wytwarzania. Wykonujący czynności kontrolne musi oszacować obciążenie cieplne budynku i wpływ na sprawność. Gdy zastosujemy odpowiednie opomiarowanie źródła i rejestrację wartości mierzonych, możemy dokładnie określić moc źródła i wpływ przewymiarowania na sprawność średnioroczną.

Podstawowym parametrem w ocenie kotłów centralnego ogrzewania jest znajomość sprawności nominalnej i użytkowej wytwarzania ciepła. Sprawność nominalna jest wielkością podawaną przez producenta. Sprawność kotłów można określić metodą pośrednią, dysponując sumą strat cieplnych.

Straty cieplne źródła energii stanowią:

1. stratę wylotową,
2. stratę niecałkowitego spalania,
3. stratę niepełnego spalania,
4. stratę do otoczenia,
5. stratę odmulania,
6. stratę postojową.

W praktyce uwzględnia się najczęściej pierwsze cztery parametry. Przy określaniu wartości będących skutkami poszczególnych strat, prostszym rozwiązaniem jest jej oszacowanie dla danego kotła na podstawie danych o parametrach technicznych kotła i warunkach jego eksploatacji.

## Wyniki kontroli

Wyniki kontroli mają dać odpowiedź jaka jest efektywność energetyczna systemów występujących w budynku. Podstawowym parametrem określającym efektywność źródła energii jest sprawność wytwarzania, choć – zdaniem autorów – ocenie powinny podlegać również sprawności i moce urządzeń pomocniczych, bardziej rozbudowane i skuteczne systemy regulacji w źródle oraz w pomieszczeniu. Kontrola



61 852 78 84  
607 333 429

**SAGA** Rok założenia 1990  
**BROKERS**®

# UBEZPIECZENIE OC

## ZARZĄDCY NIERUCHOMOŚCI

### ZALETY PROGRAMU

#### ZAKRES UBEZPIECZENIA

Najszerzy zakres ochrony na rynku,  
kształtowany od 1994 roku.

#### SUMY GWARANCYJNE

Szeroki zakres sum gwarancyjnych,  
nawet do 1,5 mln Euro.

#### ROZSZERZENIA

Między innymi:  
OC ogólna, OC najemcy,  
OC pracodawcy, zniszczenie  
i zaginięcie dokumentów,  
wina umyślna pracowników.

### OBSŁUGA BROKERA

Nieoceniona pomoc brokera na  
każdym etapie współpracy.

#### 01. POMOC SPECJALISTÓW

Pomoc specjalisty w doborze zakresu  
ubezpieczenia.

#### 02. ZAKUP ONLINE

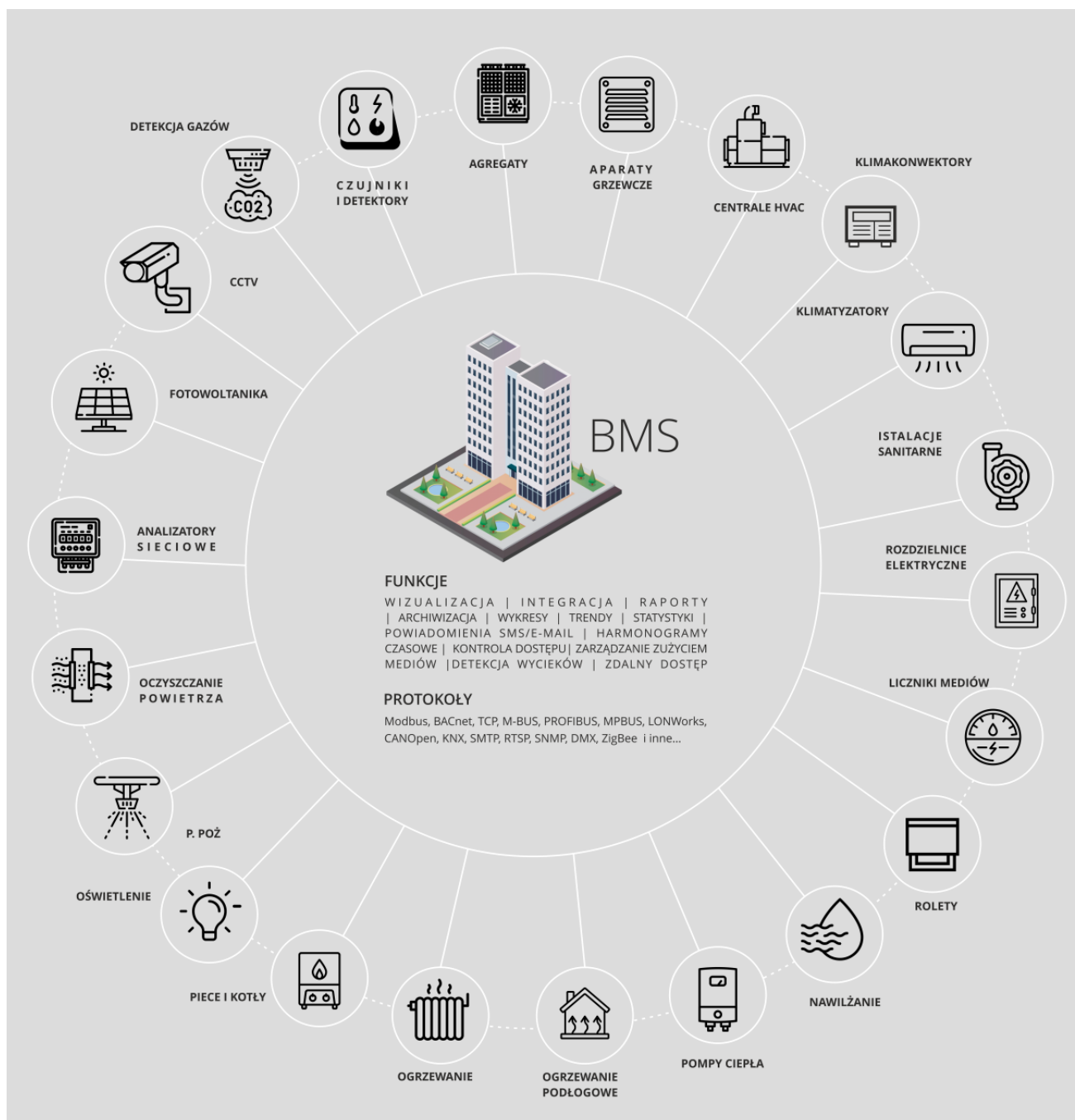
Łatwość dokonania zakupu polisy w  
intuicyjnym systemie on-line.

#### 03. MONITORING ZDARZEŃ

Przypomnienia o terminie wznowienia  
ubezpieczenia i terminach płatności.

#### 04. ASYSTA LIKWIDACYJNA

Profesjonalna asysta w procesach  
likwidacji szkód.



**Schemat 2.** Schemat integracji systemów automatyki budynkowej. Urządzenia w ramach np. systemów klimatyzacji i wentylacji mogą zostać zgrupowane. Każdy z systemów posiada system kontrolek, alertów i alarmów o zróżnicowanym poziomie bezpieczeństwa (informacyjny, pilny, krytyczny oraz zagrożenia życia).

/źródło: EL-PIAST/

kotłów zgodnie z [3] powinna być realizowana ustawicznie, lecz nie rzadziej niż:

1. co najmniej raz na 5 lat – dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej od 20 kW do 100 kW,
2. co najmniej raz na 2 lata – dla kotłów opalanych paliwem ciekłym lub stałym o nominalnej mocy cieplnej większej niż 100 kW,
3. co najmniej raz na 4 lata – dla kotłów opalanych gazem o nominalnej mocy cieplnej większej niż 100 kW,

4. co najmniej raz na 3 lata – dla źródeł ciepła niewymienionych w lit. a–c, dostępnych części systemu ogrzewania lub połączonego systemu ogrzewania i wentylacji, o sumarycznej nominalnej mocy cieplnej większej niż 70 kW;

Ocenie efektywności energetycznej powinien podlegać również system klimatyzacji. Propozycja ustawy [9] narzuca wykonanie kontroli nie rzadziej niż raz na 5 lat w zakresie:

1. dostępnych części systemu klimatyzacji o nominalnej mocy chłodniczej większej niż 12 kW,



**Schemat 3.** System automatyki (wizualizacja panelu operatora) zarządzający inteligentnym przełączaniem między źródłami energii elektrycznej a systemem kogeneracji energii elektrycznej, z uwzględnieniem źródła energii odnawialnej (instalacja fotowoltaiczna). Inwestor zakłada możliwość rozbudowy w przypadku zmian zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku. BMS umożliwia rozszerzenie funkcjonalności oraz integrację dodatkowych systemów technicznych.

2. połączonego systemu klimatyzacji i wentylacji o sumarycznej nominalnej mocy chłodniczej większej niż 70 kW.

Kontrola systemu klimatyzacji obejmuje ocenę sprawności tego systemu i doboru jego wielkości do wymogów chłodzenia budynku oraz zdolności systemu klimatyzacji do optymalizacji działania w typowych warunkach jego użytkowania lub eksploatacji.

Nie dokonuje się ponownej kontroli w zakresie oceny doboru wielkości systemu klimatyzacji w przypadku, gdy od czasu przeprowadzenia takiej kontroli nie dokonano zmian w systemie klimatyzacji lub połączonym systemie klimatyzacji i wentylacji lub zmian w charakterystyce energetycznej budynku.

W tabeli 2. dokonano analizy sprawności systemu c.o., w ramach którego dokonano rozdzielenia sprawności regulacji i wykorzystania na sprawność regulacji źródła, sprawność regulacji miejscową, zlokalizowaną w miejscach wykorzystania oraz sprawności wykorzystania, która zależy od prawidłowego usytuowania grzejnika np. na ścianie zewnętrznej pod oknem (czy jest obudowany i w jakim stopniu zasłonięcie ma wpływ na sprawność wykorzystaniu). Sprawność regulacji miejscowej zależy np. od rodzaju i sprawności działania urządzeń regulacji od rodzaju zaworów termostatycznych, prawidłowego montażu położenia głowicy oraz regulacji. Regulacja miejscowa nie za wiele ma wspólnego z regulacją pracy kotła. Automatyka kotłowa steruje produkcją ciepła i może działać w oparciu o:

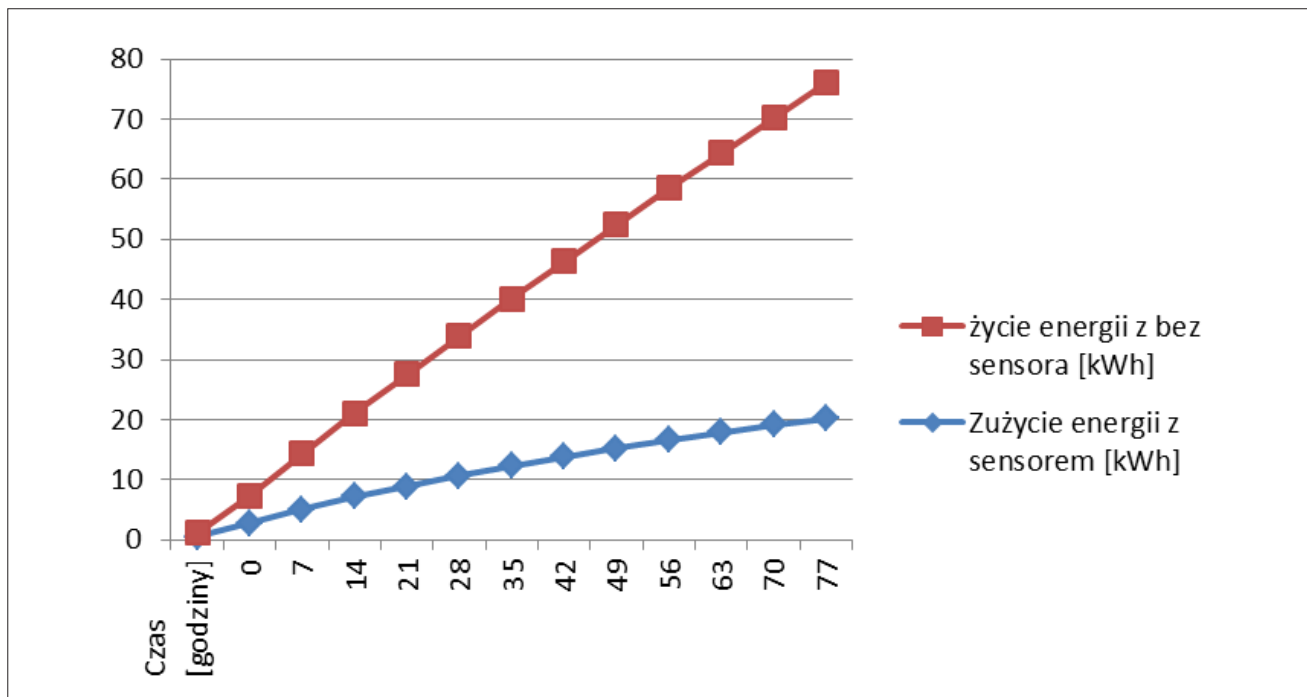
1. temperaturę powrotu,
2. temperaturę w referencyjnym pomieszczeniu (tzw. „regulację pokojową”),
3. temperaturę w ref. pomieszczeniu tzw. wewnętrzną, zewnętrzną w oparciu o krzywą grzania.

Sprawność regulacji zależy też od możliwości regulacji mocy kotła (płynna lub stopniowa) oraz od występowania stref, będących oddzielnymi obiegami grzewczymi, które podzielił obiekt na strefy. Sterowanie staje się bardziej złożone i wykorzystywanie jedynie automatyki kotłowej może okazać się niewystarczające. Niestety nie ma jeszcze informacji w jaki sposób uwzględniać

*/źródło: EL-PIAST/*

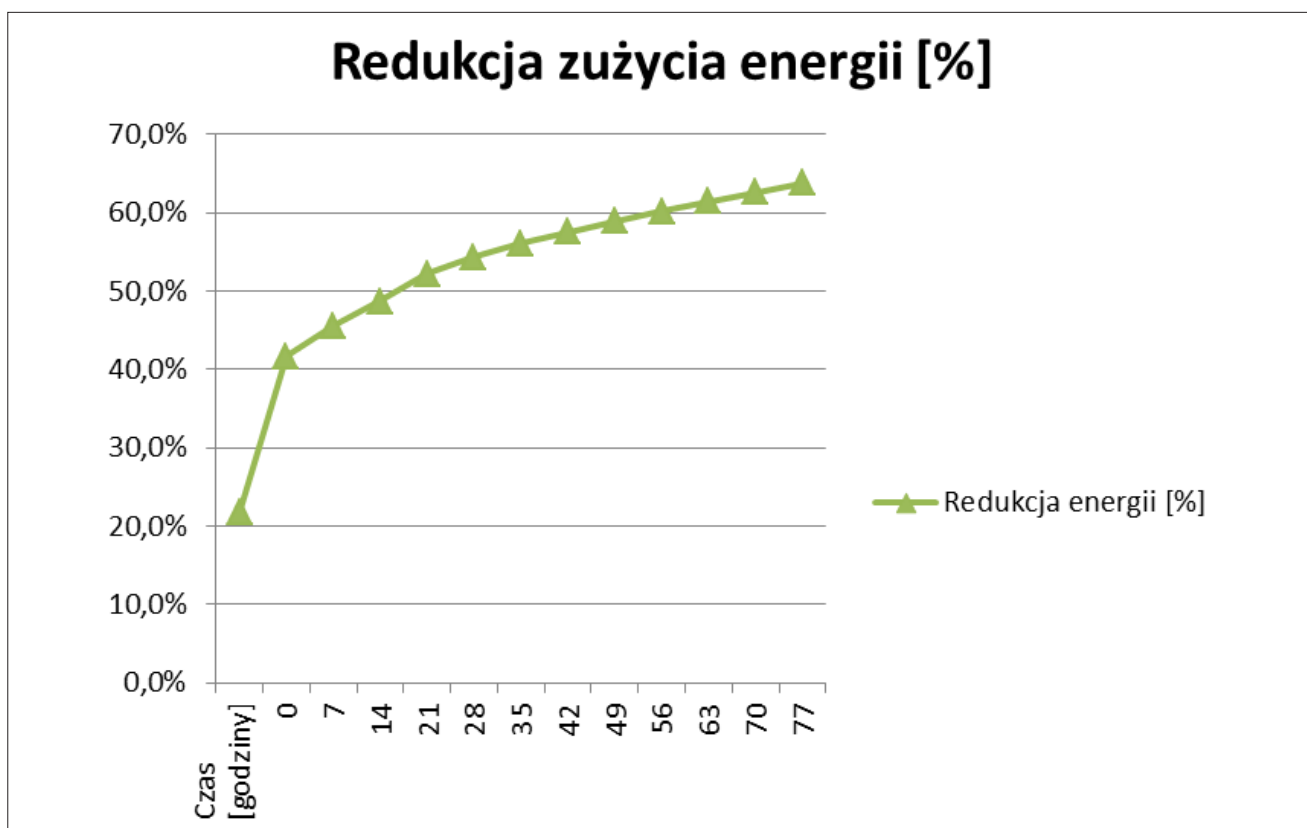
poprawę sprawności układu od stosowania w prawidłowy sposób integracji jaką daje BMS. Zastosowanie samego BMS-u nie rozwiązuje jednak problemów prawidłowego działania systemów energetycznych budynku. Niezbędne jest prawidłowe zastosowanie automatyki opartej o BMS i prawidłowe zaprogramowanie komputera nadrzędnego (master), integrującego i sterującego wszystkimi systemami energetycznymi. Wykonanie tego zadania jest bardzo trudne i wymaga znajomości i umiejętności wykorzystania np. pojemności cieplnej budynku, lokali, oszacowania i prawidłowej projekcji zysków ciepła, prawidłowej pracy urządzeń mających wpływ na klimat wewnętrzny (np. osłony przeciwsłoneczne), współpracy z urządzeniami produkującymi energię, sterowanie podażą i popytem na energię tak, aby wykorzystać zmienność cen energii. Zadanie staje się jeszcze bardziej interesujące i skomplikowane. Błędne zaprojektowanie pracy systemu może spowodować niepożądane skutki, a brak monitoringu efektów, czyli zużycia energii powoduje, że nikt nie wie czy system działa poprawnie, zgodnie z przyjętymi założeniami, a tym bardziej nikt nie wie czy działa on optymalnie, czy zużycie energii będzie najmniejsze lub optymalne ze względu na koszty i czy wreszcie koszty energii będą minimalne. Analizy zastosowanych systemów zintegrowanego zarządzania energią potwierdzają zmniejszenie zużycia energii do 20%, a nawet 25%. Najczęściej jednak, system energetyczny bez integracji BMS-em, poprawnie działający, zmniejsza zużycie jedynie o 5%, czasami o 10%. Jest więc o co walczyć. Korzyści stosowania BMS-u są znacznie większe.





**Wykres 3a.** Instalacja czujników ruchu do oświetlenia, spodziewana redukcja miesięcznego zużycia energii elektrycznej – zużycie energii jest od 30% do 40% niższe w porównaniu do instalacji bez czujników [4]

/źródło: Wykres wygenerowany na podstawie danych z artykułu [4]/



**Wykres 3b.** Zastosowanie czujników ruchu do oświetlenia, w budynku biurowym [4], skutkuje osiągnięciem redukcji zużycia energii od około 22% w przypadku użytkowania systemu poniżej 1 godziny, do 64% oszczędności. W badaniu jednak nie uwzględniono ograniczonej żywotności żarówek, czujników oraz kosztów zakupu czujników. Należałoby wykonać dodatkowe badanie, zawierające analizę porównawczą kosztów w przypadku zastosowania czujników ruchu (po jakim czasie należy wymienić żarówki, uwzględnić w odniesieniu do kosztów poniesionych na energię) w stosunku rozwiązania pierwotnego. Tak wykonana analiza pozwoliła by na oszacowanie zasadności zastosowanego rozwiązania.

/źródło: Wykres wygenerowany przez EL-PIAST na podstawie danych z artykułu [4]/



# COMES

## PLACE ZABAW, SIŁOWNIE PLENEROWE, STREET WORKOUT, URZĄDZENIA KOMUNALNE I SPORTOWE, WYBIEGI DLA PSÓW, PRZEGLĄDY ROCZNE

Zapewniamy kompleksową usługę:  
wsparcie projektowe, montaż, serwis  
i przeglądy techniczne. Nasze urządzenia  
posiadają certyfikaty PN-EN 1176 oraz  
PN-EN 16630. Sprawdź naszą ofertę  
na [www.comes.pl](http://www.comes.pl)

# 40 lat tradycji

☆ Tysiące zrealizowanych inwestycji

COMES Sokołowski spółka z o.o.

[WWW.COMES.PL](http://WWW.COMES.PL)



Zgodnie z obowiązującym prawem [9], w budynkach mieszkalnych wyposażonych w systemy automatyki, opomiarowania zużycia energii oraz sterowania jest możliwe stałe monitorowanie elektroniczne dokonujące pomiarów sprawności systemu ogrzewania, połączonego systemu ogrzewania i wentylacji, systemu klimatyzacji. Połączone zaś systemy klimatyzacji i wentylacji, informują właścicieli i zarządców budynków o spadku sprawności tych systemów i potrzebie ich konserwacji, naprawy lub wymiany. **W takim przypadku nie jest wymagana prawnie okresowa kontrola systemu ogrzewania oraz systemu klimatyzacji.**

Automatyka, opomiarowanie zużycia energii oraz skuteczne sterowanie ma na celu zapewnienie optymalnego wytwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystywania energii w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych, umożliwiające:

1. stałe monitorowanie, rejestrowanie, analizowanie i dostosowywanie zużycia energii oraz analizę porównawczą efektywności energetycznej budynku wykonanej na podstawie rzeczywistych wartości zużywanych nośników energii,
2. wykrywanie utraty efektywności systemów: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego, automatyki i sterowania, wytwarzania energii elektrycznej w budynku,
3. informowanie właściciela lub zarządcy budynku o możliwościach poprawy efektywności energetycznej, a także komunikację, interoperacyjność z połączonymi systemami: analizę porównawczą efektywności energetycznej budynku, wykrywanie utraty efektywności systemów ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego, automatyki i sterowania, wytwarzania energii elektrycznej w budynku, a także informowanie właściciela lub zarządcy budynku o możliwościach poprawy efektywności energetycznej.

Dla tak działającego systemu BMS nie jest wymagana kontrola systemu ogrzewania oraz systemu klimatyzacji.

Obiekt wyposażony w systemy techniczne powinien wykonywać analizę porównawczą efektywności energetycznej budynku, wykrywanie utraty efektywności systemów: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego, automatyki i sterowania, wytwarzania energii elektrycznej w budynku, a także informowanie właściciela lub za-

rządcy budynku o możliwościach poprawy efektywności energetycznej.

Właściwe opomiarowanie, uwzględniające odpowiednie pomiary pozwala wygenerować świadectwa w oparciu o zużycie energii.

## Integracja automatyki budynkowej

Integracja automatyki budynkowej opiera się na kompatybilności komunikacji pomiędzy systemami technicznymi budynku a systemem automatyki, która realizowana jest za pomocą standardowych protokołów komunikacyjnych (MOBUS, BACnet, TCP, M-BUS, PROFIBUS, MPBUS, LON-Works, CANOpen, KNX, SMTP, RTSP, SNMP, DMX, Zigbee i innych). System integrujący koniecznie musi umożliwiać dostęp (zapis lub/i odczyt) zmiennych kluczowych do sterowania/monitorowania systemów: klimatyzacji i wentylacji, ogrzewania, chłodzenia, oświetlenia, CWU oraz urządzeń pomocniczych.

System automatyki, musi posiadać możliwość integracji wszystkich zastanych systemów sterujących (obsługujących standardowe protokoły komunikacji), bez ograniczania się do kilku jedynie kilku największych producentów – zapewnia to możliwość wykorzystania systemów już istniejących (pod warunkiem spełniania podstawowych norm wynikających z Prawa budowlanego oraz regulacji związanych z warunkami technicznymi budynków).

Integracja automatyki budynkowej powinna zostać przeprowadzona w najszerszym możliwym zakresie. Przy zachowaniu komfortu oraz użyteczności budynku lub jego części każdy z systemów technicznych obecnych lub zaprojektowanych w budynku powinien zostać skomunikowany z nadrzędnym systemem automatyki budynku. W idealnym przypadku konieczność wymiany elementów, np. systemu ogrzewania wymaga jedynie redefinicji sygnałów, wizualizacji oraz uprawnień do nowozdefiniowanej automatyki bez konieczności utylizacji istniejącego już systemu automatyki budynkowej, do którego obsługa jest już przyzwyczajona.

Prawidłowo zaimplementowany system automatyki nie zamyka możliwości zmiany przeznaczenia lokali/części budynku/budynku. System umożliwia przeprogramowanie algorytmów oraz zmianę godzin użytkowania lokalu oraz zakresu komfortu bez generowania odpadów w postaci urządzeń elektrycznych (sterowniki, moduły, czujniki). Tym sposobem budynek na każdym z etapów istnienia (budowy, użytkowania oraz rozbiórki) ma zminimalizowany wpływ na środowisko naturalne.



Czas [godziny]	Zużycie energii z sensorem [kWh]	Zużycie energii z bez sensora [kWh]	Redukcja energii [%]
0	0,504	0,644	21,7%
7	2,711	4,648	41,7%
14	5,058	9,296	45,6%
21	7,158	13,944	48,7%
28	8,89	18,592	52,2%
35	10,622	23,24	54,3%
42	12,264	27,888	56,0%
49	13,816	32,536	57,5%
56	15,278	37,184	58,9%
63	16,651	41,832	60,2%
70	17,933	46,48	61,4%
77	19,126	51,128	62,6%
84	20,229	55,776	63,7%

Tab. 3. Jak wynika z analizy porównawczej [4] już zastosowanie żarówek z czujnikiem ruchu powoduje redukcję zużycia energii elektrycznej

Lp.	Sposób regulacji oświetlenia	brak regulacji	regulacja ręczna	regulacja automatyczna
1	Współczynnik utrzymania poziomu natężenia	1	0,95	0,8
2	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników	1	0,9	0,8
3	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego	1	0,95	0,8
4	wpływ regulacji Lp. 1, Lp. 2, Lp. 3	1	0,812	0,512
5	Zmniejszenie zużycia energii na oświetlenie	0%	19%	49%

Tab. 4. Współczynniki regulacji oświetlenia, umożliwiające oszacowanie sterowania pracą oświetlenia

## Oświetlenie

Z uwagi na zróżnicowanie obwodów oświetleniowych występujących w budynkach (m.in. wielorodzinnych, jednorodzinnych, użyteczności publicznej), zróżnicowaniu podlega również ich integracja. W budynkach wielopiętrowych, np. biurach jest oświetlenie zintegrowane, a zarządzanie odbywa się z podziałem na strefy budynku, piętra, części wspólne lub lokale użytkowe.

Po zapoznaniu się z cyklem dobowym, miesięcznym, kwartalnym i rocznym użytkownika systemu oświetlenia

(w oparciu o dane historyczne z systemu, wiedzę administratorów budynku), system integrujący umożliwia implementację:

1. harmonogramów załączania/wyłączania (zatrzymanie dobowe),
2. harmonogramu załączania/wyłączania (zatrzymanie weekendowe),
3. przycisku umożliwiającego włączanie/wyłączenie wielu wybranych obwodów oświetlenio-

wych przez administratora (również w strefach wspólnych budynku: korytarze, klatki schodowe, przedsionki windowe, kładki, ogrody wewnętrzne, fontanny, itp.). Przycisk wyzwała akcję załączania/wyłączania oświetlenia, indukuje opóźnienie (+30 sekund/+40 sekund/+60 sekund, itp., aby uniknąć skoku mocy biernej zużycia energii elektrycznej). System nadrzędny zarządzania budynkiem pełni rolę strażnika mocy;

4. sterowania natężeniem oświetlenia w zależności od ilości światła, które dociera do czujnika (połączonego bezprzewodowo lub przewodowo). Integracja obwodów oświetleniowych może być zrealizowana przez połączenie szaf zasilająco-sterujących, zawierających sterowniki swobodnie programowalne, standardowym protokołem komunikacji (np. BACnet, MODBUS, LON, MBUS).

\*\*\*

Cd. artykułu, poruszający m.in. kwestie związane z automatyzacją oświetlenia, systemem HVAC, integracją automatyk budynkowych i jej wpływem na wydajność energetyczną dostępny na portalu [www.a001.administrator24.info/automatyka-budynkowa](http://www.a001.administrator24.info/automatyka-budynkowa).

## Zintegrowanie systemów zarządzania energią

Podsumowując zakres tematyczny całego artykułu, budynek bez systemu integracji automatyki budynkowej narażony jest na:

1. nieefektywne wykorzystanie istniejących systemów energetycznych,
2. konieczność wykonywania w oparciu o metody szacunkowe obowiązkowych przeglądów system energetycznych.

Stosowanie zintegrowanych systemów zarządzania energią stworzonych indywidualnie do potrzeb i oczekiwań użytkowników daje szereg korzyści:

1. efektywne wykorzystanie istniejących systemów energetycznych,
2. dokładne metody określania sprawności źródeł energii,
3. ocena sprawności systemów energetycznych w dowolnej chwili,

4. zwolnienie z obowiązku wykonywania przeglądów systemów energetycznych,
5. prowadzi automatyczne porównanie zużycia energii na budynek i na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej,
6. przyspiesza i optymalizuje czynności konserwatorskie i serwisowe,
7. pozwala zweryfikować świadectwo charakterystyki energetycznej,
8. umożliwia wykrywanie anomalii w zakresie zużycia energii oraz utraty mediów,
9. pozwala na szybkie wykrywanie oraz usuwanie awarii, co wpływa na utrzymanie komfortu oraz efektywności energetycznej na zadanym, stabilnym poziomie.

Dobrze przygotowany system integracji sterowania i opomiarowania jest narzędziem, które pozwala optymalizować procesy eksploatacyjne w budynkach.

## Literatura

- Pervez Hameed Shaikh, Nursyarizal Mohd. Nor, Perumal Nalagownden, Irraivan Elamvazuthi, Intelligent Optimized Control System for Energy and Comfort Management in Efficient and Sustainable Buildings
- L. A. Hurtado; P. H. Nguyen; W. L. Kling; W. Zeiler Building Energy Management Systems — Optimization of comfort and energy use
- H. F. Chinchero and J. M. Alonso, "A Review on Energy Management Methodologies for LED Lighting Systems in Smart Buildings", 2020 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2020 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC/I&CPS Europe), Madrid, Spain, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/EEEIC/ICPSEuro-pe49358.2020.9160796
- Riyanto, I.; Margatama, L.; Hakim, H.; Martini; Hindarto, D.E. Motion Sensor Application on Building Lighting Installation for Energy Saving and Carbon Reduction Joint Crediting Mechanism. Appl. Syst. Innov. 2018, 1, 23. <https://doi.org/10.3390/asi1030023>
- Kandasamy, N., Karunagaran, G., Spanos, C., Tseng, K., Soong, B.: Smart lighting system using ANN-IMC for personalized lighting control and daylight harvesting. Building and Environment 139, 170-180 (2018).
- Khorram, Mahsa & Faria, Pedro & Vale, Zita. (2019). Lighting Consumption Optimization in a SCADA Model of Office Building Considering User Comfort Level. 10.1007/978-3-030-23946-6\_3.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (DzU 2021 poz. 2351, z późn. zm.)
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2022 r. poz. 1225)

- Ustawa z dnia 7 października 2022 r. w sprawie zmiany ustawy o charakterystyce energetycznej budynków i ustawy – Prawo budowlane (DzU z 2022 poz. 2206)
- Ministerstwo rozwoju i technologii, „Efektywność energetyczna budynków”, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/efektywnosci-energetycznej-budynkow>,
- Indian Energy Policy and Programs, U.S. Department of Energy, <https://www.energy.gov/indianenergy/articles/build-tight-ventilate-right>
- Ogrzewnictwo.pl artykuł „Wybieramy kocioł gazowy tradycyjny czy kondensacyjny”. <https://www.ogrzewamy.pl/poradnik/wybieramy-kociol-gazowy-tradycyjny-czy-kondensacyjny>
- Rozporządzenie ministra infrastruktury i rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charaktery-

styki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

- <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/metodologia-wyznaczania-charakterystyki-energetycznej-budynku-lub-18176491>
- Małgorzata Fedorczak-Cisak, Alicja Kowalska, Komfort użytkowania oraz klimat środowiska wewnętrznego budynków energooszczędnych. Materiały Budowlane 6/2014, strona 97-100
- Proposals for a Directive of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings. Brussels, 11.5.2001 COM(2001) 226 final

## Rozwiązania smart do lepszego zarządzania zużyciem prądu i ogrzewaniem

Anna Ruszczak

**Wzrost cen energii sprawia, że właściciele i zarządcy mieszkań, biur czy powierzchni magazynowych szukają oszczędności. Pomagają w tym rozwiązania automatyzujące zarządzanie zużyciem energii. Z poziomu smartfona można m.in. dostosowywać temperaturę w pomieszczeniach, włączać i wyłączać oświetlenie, a także obsługiwać automatyczne karnisze. Tego typu rozwiązania pozwalają wypracować redukcję zużycia energii nawet o połowę.**

Jednym z rozwiązań jest system zintegrowany z mieszkaniem, sterowany odpowiednimi siłownikami regulującymi zawory ogrzewania oraz elementami związanymi z pomiarem energii i automatycznym przełączaniem urządzeń elektrycznych. Te rozwiązania powodują, że wychodząc ze swojego mieszkania, można wyłączyć niepotrzebne urządzenia, zmniejszyć ogrzewanie do trybu ekonomicznego, dzięki czemu zużycie energii automatycznie spada.

### Zarządzanie z poziomu smartfona

Systemy takie umożliwiają zarządzanie z poziomu aplikacji mobilnej podstawowymi funkcjami mieszkania za pomocą kilku przycisków. Tak można wyłączyć oświetlenie w całym mieszkaniu po wyjściu domowników i zaoszczędzić do 5 proc. kosztów energii elektrycznej. System wyłączy też urządzenia pracujące w trybie czuwania, podpięte ładowarki i zasilacze. Ochroni również przed ewentualny-

mi skutkami pozostawienia włączonego żelazka. Istnieje też możliwość zamknięcia zaworów wody, co zabezpiecza mieszkanie przed zalaniem. Aplikacja umożliwia regulowanie ogrzewania – włączenie trybu eco powoduje, że po wyjściu domowników temperatura w mieszkaniu obniży się do poziomu wcześniej ustawionego w systemie. Dzięki optymalizacji zużycia energii cieplnej można ograniczyć związane z nią koszty, ale też uniknąć przegrzania lub wychłodzenia mieszkania. Z kolei stały monitoring zużycia prądu umożliwia użytkownikom zrozumienie, gdzie jest miejsce na poprawę i nowe nawyki ekologiczne, które urządzenia w domu są najbardziej „prądożerne”, a więc także kosztowne w użytkowaniu.

W Polsce trend związany z instalacjami smart home dopiero zaczyna się rozwijać, ale widać coraz większe zainteresowanie nimi. Wpływ na to mają m.in. rosnące ceny energii. Według danych przytaczanych przez Apartme, na tzw. cele bytowe, czyli oświetlenie, ogrze-



wanie lub klimatyzowanie lokali, podgrzewanie wody i używanie sprzętu AGD i RTV, potrzeba więcej energii niż na cały przemysł. Przekonuje to właściciele i użytkownicy mieszkań lub przestrzeni biurowej do inwestowania w rozwiązania ograniczające jej zużycie.

## Realne oszczędności

Wzrosty cen jednostkowych energii elektrycznej i energii grzewczej na poziomie ok. 70 proc. powodują, że zarówno deweloperzy mieszkaniowi, jak i systemy PRS, czyli najmu instytucjonalnego, coraz bardziej są zainteresowani zintegrowanymi systemami, które pozwalają efektywnie obniżyć koszty użytkowania mieszkań. Według danych Eurostatu, Polacy wydają na ogrzewanie średnio 10 proc. swoich budżetów domowych. Symulacja przeprowadzona na zlecenie Appartme w warunkach laboratoryjnych oparta na numerycznych modelach energetycznych wykazała, że inteligentne systemy automatyzujące zarządzanie zużyciem energii w domach pozwalają uzyskać oszczędności w wysokości: do 6,4 proc. energii elektrycznej i do 23,5 proc. energii cieplnej.

Badanie empiryczne na jednej z krakowskich nowych inwestycji mieszkaniowych wskazało z kolei, że oszczędności w tym drugim obszarze mogą być nawet dwukrotnie większe. W 80 proc. mieszkań wyposażonych w systemy zużycie na cele grzewcze wyniosło poniżej 100 kWh

na metr kwadratowy powierzchni. Taki wynik wypracowało zaledwie 40 proc. mieszkań niewyposażonych w takie rozwiązanie.

Polskie mieszkania dzisiaj nie są jeszcze tak mocno naszpikowane tego typu technologiami. Widać jednak, że rynek bardzo szybko zaczyna rosnąć, szczególnie w dobie obecnego kryzysu, gdy poszukiwane są rozwiązania celujące w efektywność energetyczną, a dodatkowo integrujące inne rozwiązania, np. systemy zarządcze, odczyty mediów, możliwości sprawdzenia, ile zużyłem ogrzewania, wody, energii elektrycznej.

Jak wynika z raportu „Innowacyjne miasta – życie, praca i mieszkanie jutra”, opracowanego przez ThinkCo, w Polsce przychody rynku rozwiązań związanych z automatyzacją mieszkań mają się podwoić do 2026 roku i osiągnąć ponad 720 mln dolarów. Potrzeby związane z optymalizacją nie ograniczają się jednak tylko do mieszkań. W przypadku biurowców inteligentne rozwiązania koncentrują się na oszczędnym gospodarowaniu zasobami oraz podwyższaniu jakości środowiska pracy. Aktywnym odbiorcą nowoczesnych technologii jest też logistyka i magazyny. Według LogisticsIQ globalny rynek automatyzacji magazynów ma rosnąć średnio o 15 proc. rocznie, a jego wartość osiągnie w 2027 roku 41 mld dolarów.

*Źródło: Newseria Biznes*

# Inteligentne instalacje HVAC w budynkach

Joanna Ryńska

**Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej (EPBD) oraz w sprawie efektywności energetycznej (EED), jako uzupełniające się unijne akty prawne, stawiają instalacjom budynkowym wymagania dotyczące ich inteligencji i autonomii. Nowe funkcjonalności mają zapewnić jak najniższe zużycie energii przez budynek, nie pogarszając jednocześnie jakości środowiska w pomieszczeniach, a wręcz przyczyniając się do jej poprawy.**

Urządzenia i systemy inteligentne można określić jako dopasowane do potrzeb i uwarunkowań konkretnego budynku, a jednocześnie dynamicznie dostosowujące się do zmiennych warunków i skutecznie realizujące swoje zadania w sposób ekonomicznie uzasadniony. Do takiej pracy urządzeń i systemów niezbędny jest odpowiedni system sterowania i zarządzania.

## Pomiar też musi być inteligentny

Nie ma instalacji inteligentnych i energooszczędnych bez usystematyzowanego i zorganizowanego zbierania danych o ich działaniu. Nie bez powodu zarówno unijne, jak i krajowe akty prawne stawiają wiele wymagań licznikom w budynkach wielorodzinnych czy komercyjnych. Już od ponad 3 lat, zgodnie z dyrektywą EED [1]

i polską ustawą Prawo energetyczne [1], w budynkach można instalować jedynie ciepłomierze, wodomierze do c.w.u. oraz podzielniki kosztów ogrzewania z możliwością odczytu zdalnego. Wielkimi krokami zbliża się też konieczność zastąpienia liczników zamontowanych przed wejściem w życie nowego obowiązku urządzeniami z możliwością odczytu zdalnego. Właściciele lub zarządcy budynku muszą to zrobić do 1 stycznia 2027 r. [1, 2]. Możliwe są tu dwa rozwiązania – doposażenie istniejących liczników w odpowiednie nakładki komunikacyjne lub wymiana urządzeń na nowe (co i tak może się okazać konieczne ze względu na obowiązek legalizacji urządzeń co 5 lat) [3].

Obowiązek stosowania liczników z funkcją odczytu zdalnego nie oznacza automatycznie obowiązku wyposażenia każdego budynku wielolokalowego w indywidualne ciepłomierze lub podzielniki kosztów. Budynki muszą być wyposażone w ciepłomierze główne (budynkowe), a montaż ciepłomierzy lub podzielników w lokalach należy poprzedzić techniczną i ekonomiczną analizą możliwości zastosowania tych urządzeń, z uwzględnieniem rodzaju instalacji i stanu technicznego budynku oraz przełożenia w okresie pięcioletnim projektowanej oszczędności energii uzyskanej dzięki zastosowaniu ciepłomierzy na planowany koszt ich zakupu, montażu i eksploatacji [4]. Analiza ekonomiczna powinna uwzględniać także koszty rozliczania ciepła dla poszczególnych lokali. Dysponując odczytami zdalnymi z ciepłomierzy oraz odpowiednim oprogramowaniem (często dostępnym z poziomu przeglądarki internetowej), zarządca budynku może rozliczać zużycie mediów i informować o nim odbiorców przy znacznie mniejszym nakładzie pracy.

W przypadku budynków komercyjnych czy użyteczności publicznej, których zarządcy są szczególnie zainteresowani optymalizacją zużycia energii, informacje pochodzące ze zdalnych odczytów powinny być traktowane jak duże zbiory danych o funkcjonowaniu budynku oraz podstawa do jego „uczenia się” i bardziej efektywnego wykorzystania energii. Dane z urządzeń mogą być gromadzone i analizowane z wykorzystaniem narzędzi analitycznych – dzięki uzyskanym wynikom można optymalizować pracę instalacji w budynku i zwiększać energooszczędność całego układu.

Dyrektywa EPBD [5] wymaga, by nowe budynki były wyposażane w samoregulujące się urządzenia umożliwiające oddzielną regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach lub w strefie ogrzewanej modułu budynku, a w przypadku remontu budynku istniejącego wymianie źródła ciepła musi towarzyszyć

wprowadzenie takich urządzeń. Wymóg ten w prawie polskim zapisany został w §134 WT, gdzie wskazano, że grzejniki oraz inne urządzenia odbierające ciepło z instalacji grzewczej powinny być zaopatrzone w regulatory dopływu ciepła [6]. Regulatory dopływu ciepła do grzejników powinny działać automatycznie, w zależności od zmian temperatury wewnętrznej w pomieszczeniach, przy czym nie dotyczy to budynków jednorodzinnych, mieszkalnych w zabudowie zagrodowej i rekreacji indywidualnej [6].

W nowych lub przebudowywanych instalacjach z grzejnikami (np. w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych czy komercyjnych) konieczne jest zatem stosowanie zaworów termostatycznych, które automatycznie regulują przepływ wody grzewczej, zapewniając utrzymywanie zadanej temperatury w pomieszczeniu. Samo zastąpienie ręcznych zaworów grzejnikowych zaworami termostatycznymi (bez zastosowania dodatkowych środków, jak np. nocne obniżenie temperatury) to zaoszczędzenie ok. 13–19% energii cieplnej [7]. Jeszcze większe oszczędności energii – nawet do 30% w porównaniu z urządzeniami tradycyjnymi – można uzyskać dzięki termostatom elektronicznym (tzw. inteligentnym), które pozwalają m.in. na ustawienie programu ogrzewania (np. uwzględniającego nocne obniżenie temperatury czy harmonogramy nieobecności) dla każdego pomieszczenia oraz automatyczną reakcję na zmieniające się warunki (np. otwarcie okna).

## Współpraca między urządzeniami

Na rynku dostępne są bardzo ciekawe rozwiązania „sterowania klimatem” bez konieczności tworzenia skomplikowanego systemu okablowania, za pomocą jednego centralnego systemu. Tego rodzaju rozwiązanie składa się z modułu centralnego, czujników komunikujących się zdalnie z centralą (temperatury, wilgotności, stężenia CO<sub>2</sub>, obecności, otwarcia okna) oraz elementów wykonawczych, którymi mogą być inteligentne głowice termostatyczne, ale też sterowniki odpowiednich urządzeń HVAC. Urządzenia znajdujące się w domu – źródło ciepła, instalacja grzewcza, wentylatory lub centrala wentylacyjna, klimatyzatory – łączone są w domową sieć wewnętrzną, dzięki czemu można optymalizować ich wspólną pracę i najlepiej wykorzystywać funkcjonalności urządzeń. Z centrali można też sterować innymi elementami, takimi jak rolety, oświetlenie, gniazda elektryczne. Korzystając z odpowiednich aplikacji, użytkownik może np. definiować scenariusze zachowań poszczególnych instalacji zamontowanych w budynku jednorodzinym.



## UBEZPIECZENIE WSPÓLNOT MIESZKANIOWYCH

# Pełna ochrona mienia i mieszkańców



**Pakiet Zarządca**  
innowacja na rynku ubezpieczeniowym



**OC za szkody wyrządzone mieszkańcom**  
w wyniku przepięcia lub zalania  
(do pełnej sumy gwarancyjnej  
i bez ukrytych podlimitów)



**Gwarantowane odszkodowanie**  
za uszkodzone lub nie działające windy  
(bez względu na ich wiek)



## Zarządzanie całym budynkiem

Jeśli do obsługi danego budynku potrzeba wielu rozwiązań inteligentnych, mogą się one stać elementami BMS (Building Management System) – centralnego systemu nadzoru nad budynkiem, który łączy wszystkie instalacje budynkowe, umożliwiając ich optymalną współpracę. W jednej centralnej bazie danych zbierane są dane wejściowe ze wszystkich zintegrowanych systemów budynkowych, co umożliwia spójne i płynne zarządzanie budynkiem, stałą kontrolę i regulację zintegrowanych urządzeń i instalacji oraz analizę dużych zbiorów danych z budynku, np. wzorców zużycia energii i mediów. Dzięki temu można optymalizować pracę instalacji, uzyskując: adekwatne do potrzeb zużycie mediów, brak kolizji między poszczególnymi systemami, obniżenie kosztów energii oraz zwiększenie komfortu, funkcjonalności i bezpieczeństwa instalacji. Efektem jest obniżenie kosztów eksploatacji obiektu i usprawnienie obsługi.

Żeby instalacje – w tym HVAC – mogły zostać zintegrowane w jeden centralnie zarządzany system, konieczne jest odpowiednie uzbrojenie budynku w:

- 1. czujniki i liczniki** zbierające dane wejściowe – takie jak temperatura, wilgotność, prędkość powietrza, obecność osób, stężenie substancji w powietrzu (głównie CO<sub>2</sub>, ale coraz częściej także pyłów zawieszonych) – dzięki którym możliwa jest ocena bieżącej sytuacji oraz uruchomienie odpowiedniego scenariusza reakcji;
- 2. moduły** konkretnych urządzeń (zarówno złożonych jak centrale wentylacyjne, jak i prostych jak regulatory VAV), umożliwiające odebranie sygnału z systemu centralnego i reakcję na zadany sygnał – wykonanie zadanej odpowiedzi;
- 3. system zarządzający** (automatyczny) i stację roboczą;
- 4. okablowanie** – magistrale, przewody oraz moduły centralne.

Typowe zadania systemu centralnego w kontekście systemów HVAC to m.in.:

- 1.** monitoring poboru energii cieplnej przez najemców poprzez odczyty zużycia wody użytkowej, grzewczej oraz lodowej, rejestracja odczytów, przygotowanie rozliczeń;

- 2.** monitoring rozdzielnic instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła – sterowanie priorytetami pracy tych urządzeń na podstawie kompletu informacji z budynku (mogą w danym momencie pełnić funkcję podstawowego źródła energii cieplnej lub stanowić element uzupełniający);
- 3.** monitoring sieci central wentylacyjnych – zmiana trybów, nastawy, obsługa sytuacji alarmowych, np. powiadomienia o braku zasilania lub konieczności wymiany filtrów;
- 4.** umiejętność określenia, czy system może zrealizować życzenie użytkownika, np. stosowana w hotelach blokada otwarcia okien, kiedy pracuje wentylacja, lub blokada włączenia klimatyzacji (albo jej wyłączenia) podczas otwarcia okna;
- 5.** wykluczenie możliwości przeciwstawnego działania niezależnych instalacji;
- 6.** coraz częściej także konserwacja predykcyjna, w ramach której dzięki analizie danych można nie tylko stwierdzić i wyeliminować niedoskonałości pracy instalacji, ale też zdiagnozować nieprawidłowości w pracy urządzeń przed wystąpieniem awarii i optymalnie zaplanować harmonogram konserwacyjno-serwisowy.

Jednocześnie zalety korzystania z instalacji inteligentnych – efektywna praca, redukcja zużycia energii, zwiększenie trwałości komponentów instalacji i optymalizacja kosztów – będą najbardziej widoczne w instalacjach skomplikowanych, ale także funkcjonujących w budynku gotowym na rozwiązania inteligentne, np. o zoptymalizowanej bryle, dobrze zaizolowanym, szczelnym i bogatym w rozwiązania techniczne oszczędzające zasoby.

## Literatura

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z 11 grudnia 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej [Dz. Urz. UE L 328/210 z 21.12.2018]
- Ustawa Prawo energetyczne (DzU 1997, nr 54, poz. 348, z późn. zm.)
- Rozp. MPiT z 22 marca 2019 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (DzU 2019, poz. 759)
- Rozp. MKiŚ z 7 grudnia 2021 r. w sprawie warunków ustalania technicznej możliwości i optymalności zastosowania ciepłomierzy, podzielników kosztów ogrzewania oraz wodomierzy do pomiaru ciepłej wody użytkowej, warunków wyboru metody rozliczania kosztów zakupu ciepła oraz zakresu informacji zawartych w indywidualnych rozliczeniach (DzU 2021, poz. 2273)

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz. Urz. UE L 156/75 z 19.06.2018)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. DzU 2022, poz. 1225)

- EcoFys (von Manteuffel Bernhard, Offermann Markus, Betgenhäuser Kjell), *Energy & GHG emission savings potentials of thermostatic valves. Final report*, 2016, na zlecenie EUnited Valves
- Materiały techniczne firm: BMeters, Danfoss, Finder, Galmet, IMI Hydronic Engineering, ISTA, Venture Industries, WATTS

*Artykuł w pełnej wersji ukazał się w miesięczniku „Rynek Instalacyjny” nr 1-2/24*

## Renowacja i modernizacja balkonów w budynkach wielorodzinnych

Anna Ruszczak

**Elementy balkonów i tarasów, stanowiące fragmenty elewacji budynku, zaliczają się do nieruchomości wspólnych. Za ich remont i renowację odpowiada zarządca nieruchomości. O czym należy wiedzieć, aby utrzymać je w dobrej, technicznie i estetycznie, formie?**

**B**alkony i tarasy w budynkach wielorodzinnych, w zależności od tego, czy służą wyłącznie właścicielowi danego lokalu, czy też są przeznaczone do użytku innych właścicieli lokali (balkony ciągłe), mogą stanowić część składową konkretnych lokali, lub zaliczać się do nieruchomości wspólnej.

Ustawa o własności lokali zawiera regulacje, które w sposób systemowy określają definicję nieruchomości wspólnej. Ustawa nie wymienia, które części budynku należą do nieruchomości wspólnej, lecz definiuje ją w sposób funkcjonalny. Według orzecznictwa, zewnętrzne elementy konstrukcyjne balkonu czy tarasu, które nie służą wyłącznie właścicielowi lokalu, stanowią element nieruchomości wspólnej. Należy do nich zaliczyć płytę balkonową wraz z towarzyszącą jej izolacją, balustradę balkonu oraz elementy balkonu stanowiące fragmenty elewacji budynku, która co do zasady jest nieruchomością wspólną.

Za remont i renowację wspólnych balkonów i tarasów odpowiada zarządca nieruchomości.

Balkony i tarasy należą do najbardziej narażonych na zniszczenie elementów budynku, zwłaszcza te niezadaszone. Podlegają one obciążeniom i działaniu niekorzystnych warunków atmosferycznych: wiatru,

deszczu, śniegu i skrajnym temperaturom. Po kilku latach użytkowania mogą one wymagać naprawy lub renowacji. Możliwe są też usterki spowodowane błędami podczas prac budowlanych czy zastosowaniem niewłaściwych materiałów.

Remont balkonu czy tarasu powinien być poprzedzony oceną jego stanu. Przede wszystkim należy ocenić podłoże i wygląd płytek lub desek. Jeśli są one popękane, wyszczerbione lub uszkodzone, to ich wymiana jest konieczna, aby jak najszybciej zapobiec dalszym zniszczeniom. Naprawa balkonu musi zacząć się od analizy przyczyn usterek.

### Odpowiednia hydroizolacja i uszczelnienie

Największym wrogiem okładzin balkonowych i tarasowych jest woda, która na nich zalega. Może ona przedostać się przez fugi lub inne połączenia, na zmianę zamarzając i odmarzając w zależności od pory roku, co powoduje trwałe uszkodzenia konstrukcji. W sytuacji, gdy uszczelnienie wykonane jest nieprawidłowo, w wyniku pracy lub zmian objętości materiałów spowodowanych różnicami temperatur, powstają mikroszczeliny, do których przedostaje się woda. Po zmianie w lód, woda zwiększa objętość, prowadząc

do powiększenia się szczeliny i dostania się kolejnych porcji wody. W dłuższym okresie powoduje to korozję zbrojenia i betonu z odrywaniem się jego kawałków, a to już grozi trwałym uszkodzeniem substancji budowlanej.

Wyzwaniem dla zarządców nieruchomości jest wybór właściwego rozwiązania, które pozwoli szybko i sprawnie przeprowadzić remont balkonów i oddać je do ponownego użytkowania. Nowoczesne systemy do hydroizolacji balkonów zapewniają trwałą ochronę substancji budowlanej przed wodą i wilgocią, wieloletnie użytkowanie, wysoką wytrzymałość i efektywny wzrost wartości. Złożone są z wysoce reaktywnych i szybko utwardzalnych płynnych tworzyw sztucznych. Umożliwiają też szybkie wykonanie renowacji, krótkie przerwy w eksploatacji i wysoką rentowność. Zbrojone włókniną uszczelnienie detali, obróbek, okolic dylatacyjnych i powierzchni gwarantują trwałe uszczelnienie, a tym samym bezpieczeństwo w strefach szczególnie narażonych na obciążenia. Systemy do hydroizolacji można z powodzeniem stosować także przy renowacji balkonów i naprawach wylewki.

## Co z podłogą?

Balkony zwykle wykończone są płytkami ceramicznymi. Po latach użytkowania zmurą stają się wykruszone fugi albo odspajające się płytki, co wygląda mało estetycznie i jest zwyczajnie niebezpieczne. Dzieje się tak głównie z powodu wilgoci, wdzierającej się w warstwy podłogi. Może to wynikać z niedokładnego rozprowadzenia kleju pod okładziną. W powstałe szczeliny dostaje się woda, która po zamarznięciu zwiększa swoją objętość, rozsadzając posadzkę. Wilgoć może się również dostać do warstw podłogi przez strefę okapową. To z kolei jest następstwem zastosowania na obrzeżach balkonu okapników ze zwykłej blachy stalowej, która jest podatna na korozję lub ich złego umocowania.

Kolejnym powodem może być użycie do mocowania płytek zwykłego, a nie elastycznego kleju i fug, który nie radzi sobie z naprężeniami powstającymi przez duże różnice temperatur. Co do samych płytek, bardziej wrażliwa na warunki atmosferyczne jest terakota o dużych rozmiarach, tu rekomenduje się elementy mrozoodporne, o boku maksymalnie 20–30 cm.

W przypadku wykruszonych fug, ich naprawa polega na oczyszczeniu powierzchni, usunięciu luźnych fragmentów i wypełnieniu szczelin zaprawą spoinową. Według ekspertów należy stosować produkty ela-

styczne, przeznaczone na balkony i tarasy. Niewielkie zaś nieszczelności na styku tarasu i ściany budynku wokół słupków balustrady można uzupełnić silikonem.

W przypadku dużych zniszczeń, należy zerwać całą starą nawierzchnię i ułożyć nową. Taki remont zapewnia prawidłową kolejność ułożenia warstw, z wykorzystaniem nowoczesnych materiałów, gwarantujących dłuższą żywotność balkonu. Tutaj na pewno sprawdzą się aluminiowe profile okapowe, które chronią przed wnikaniem wody w warstwy podłogi. W przeciwieństwie do obróbek ze zwykłej blachy są one odporne na wilgoć i działanie agresywnej chemii budowlanej. Kolejnym ważnym elementem jest zaprawa uszczelniająca, pełniąca rolę hydroizolacji, której zadaniem jest zabezpieczenie konstrukcji przed destrukcyjnym działaniem wody. Na koniec, przy położeniu ceramiki, warto pamiętać, aby była ona mrozoodporna, antypoślizgowa i trudno ścierna.

Czy można naprawić taras lub balkon bez zrywania płytek? Tak! Umożliwia to innowacyjne rozwiązanie polegające na aplikacji transparentnej płynnej membrany z żywicy poliuretanowej przy użyciu wałka lub natrysku bezpowietrznego na jego całej powierzchni. Po zakończeniu procesu wiązania (polimeryzacji), żywica stworzy estetyczną dla oka, jednolitą i bezszwową powłokę silnie związaną do podłoża. Taka membrana jest otwarta dyfuzyjnie i z czasem umożliwia odparowanie wilgoci z podłoża do atmosfery, zamiast zamykać ją w konstrukcji.

## Profile okapowe

Woda opadowa zebrana na balkonie może w skuteczny sposób uszkodzić elewację, dlatego powinno się rozważyć montaż profilu okapowego, który stanowi wykończenie balkonu. Ma on kształt ozdobnej listwy, która dodatkowo wpływa na estetykę budynku. Profil okapowy pełni bardzo ważną funkcję ochronną i zabezpiecza elewację przed niszczeniem. Odprowadza on wodę z daleka od elewacji, dzięki czemu minimalizuje się ryzyko powstania nieestetycznych zacieków na budynku. Radzi on sobie też z innymi efektami niekorzystnych warunków atmosferycznych, m. in. zalegającym śniegiem, który po jakimś czasie może doprowadzić do podmakania fasady budynku, przez co ulegnie ona zniszczeniu.

Profil okapowy do tarasu spełni swoje zadanie także nad drzwiami czy oknami, ale i pod płytkami. Na rynku można znaleźć kilka rodzajów profili okapowych: różnych ze względu na materiał wykonania, kształt



czy jego ostateczną lokalizację. Profil okapowy do balkonów półokrągłych różni się kształtem od profili kwadratowych, dzięki czemu z łatwością można dobrać odpowiedni model dopasowany do reszty budynku. W przypadku tarasów o nietypowym kształcie można wybrać specjalny profil okapowy do gięcia, zwany też łukowym.

W zależności od konkretnego modelu profil okapowy może być stosowany pod płytki ceramiczne, kamienne, ale też pod powłokę żywiczną czy inną powłokę izolacyjną. Profil okapowy na balkon może też zostać poddany procesowi anodowania, czyli specjalnej obróbce, która ma za zadanie zmniejszyć ryzyko korozji w przyszłości.

Na rynku najwięcej jest aluminiowych okapników balkonowych, ale też znajdują się te wykonane z plastiku. Plastikowy okapnik balkonowy jest tańszy, ale też o niższej jakości. PCV to materiał, który nie jest odporny na każde warunki pogodowe w porównaniu, chociażby do okapników balkonowych z blachy. Dodatkowo nie wpływają w pozytywny sposób na estetykę budynku. Okapniki balkonowe wykonane z aluminium są bardzo odporne na korozję. Ten rodzaj bardzo dobrze sprawdzi się więc w przypadku długiej ekspozycji balkonu na niekorzystne warunki atmosferyczne.

## Solidna i estetyczna balustrada

Balustrady balkonowe zabezpieczają przed upadkiem z wysokości, dlatego powinny być trwałe i solidnie wykonane. Balustrada jest elementem należącym do zewnętrznej konstrukcji budynku. Oprócz funkcji ochronnej, odpowiada też za jego estetykę. Według orzecznictwa, wpływa ona na wygląd elewacji i stanowi własność wspólnoty mieszkaniowej.

Balustrada będzie trwała, jeśli co roku będzie zadbana i terminowo czyszczona. Pierwsze uszkodzenia przez rdzę lub odpryski farby powinny być alarmem, aby zająć się tematem. Renowacji nie powinno się odwlekać, gdyż w dłuższej perspektywie to oszczędność finansowa.

Naprawa lub wymiana balustrady staje się koniecznością, gdy pęka szyba między barierkami. Rynek oferuje kilka rodzajów szyb do balustrad balkonowych, ważne, aby były one w pełni bezpieczne i wytrzymałe. Istotnym kryterium jest także odporność na warunki atmosferyczne, a także skrajnie niskie oraz wysokie temperatury. Dotyczy to także przypadków, gdy zaist-

nieje potrzeba wymiany balustrady na nową. Dostępne są innowacyjne konstrukcje, solidnie wykonane, wyróżniające się estetyką, pozwalającą dopasować je idealnie do elewacji budynku. Przykładem może być szkło hartowane, które pozwala na stworzenie transparentnych balustrad, doskonale wpasowujących się w nowoczesne projekty. Inne popularne materiały to stal nierdzewna, aluminium i kompozyty. Z kolei automatyczne drzwi, oświetlenie LED, czy nawet interaktywne ekrany dotykowe to tylko część nowoczesnych rozwiązań, które można zintegrować z balustradami.

## Balkony dostawne

Jeśli stare balkony są już w stanie krytycznym, bardziej opłacalne będzie ich usunięcie i dobudowanie w ich miejsce balkonów dostawnych. Taki zabieg realizuje się przy użyciu specjalnej piły, bez naruszenia elewacji. Znajduje on zastosowanie w przypadku balkonów monolitycznych o bardzo małej powierzchni. Balkony dostawne najczęściej mają wielkość ok. 6 mkw. Dużo zależy tutaj od warunków zabudowy i miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Dobudowanie balkonu do mieszkania w bloku wymaga dopełnienia formalności. Ponieważ balkony stanowią część wspólną nieruchomości, a ich montaż wiąże się z ingerencją w elewację, należy uzyskać zgodę wspólnoty lub spółdzielni mieszkaniowej. Zgodę tę muszą wyrazić wszyscy jej członkowie. Zazwyczaj dobudowa dotyczy większej liczby mieszkań, a właściciele lokali zdają sobie sprawę z tego, że montaż balkonu to forma inwestycji, która podnosi wartość nieruchomości i ułatwia późniejszy wynajem czy sprzedaż. Zwykle nie ma problemu z przekonaniem pozostałych sąsiadów do pomysłu o dobudowie, choć trzeba się liczyć z odpowiedzią odmowną. Po zebraniu zgód od właścicieli mieszkań, resztę spraw załatwia spółdzielnia lub wspólnota, m.in. zlecenie sporządzenia projektu budowlanego, uzyskanie pozwolenia na budowę i montażu konstrukcji.

Koszty wykonania balkonu dostawnego do istniejącego budynku o metrażu 6 mkw. wraz z wszystkimi formalnościami (projekt, pozwolenie na budowę) szacuje się na kwotę ok. 20 tys. zł. Cena zależy m.in. od lokalizacji, liczby chętnych, wielkości balkonu, konstrukcji budynku, rodzaju zastosowanej technologii i materiałów.

# Balkony dostawne na osiedlach

Redakcja

Balkony dostawne są coraz częściej wykorzystywane na osiedlach. Sięganie po tego typu rozwiązania podyktowane jest rynkiem, na którym znacznie lepiej sprzedają się mieszkania posiadające balkon. Trend ten widoczny jest szczególnie w ostatnich miesiącach, kiedy to możliwości przemieszczania się czy przebywania na świeżym powietrzu były ograniczone. Osoby zamieszkujące wysokie piętra zainteresowane są taką przestrzenią, bo ta daje możliwości relaksu na świeżym powietrzu we własnym zaciszu.

## Czym są balkony dostawne?

Balkony dostawne to gotowe konstrukcje balkonów z metali, zazwyczaj ze specjalnie zabezpieczonej stali. Jedną z ich cech charakterystycznych jest montaż bez ingerencji w pomieszczenia mieszkalne.

## Wykonanie balkonów dostawnych

Balkony dostawne to trwałe, lekkie i stabilne konstrukcje ze stali nierdzewnej lub cynkowanej ogniowo i malowanej z odporną podłogą kompozytową. Forma i kształt takich balkonów mogą być przeróżne. Elementy balkonów są kompletowane u producenta. To oznacza, że balkon przyjeżdża do klienta przygotowany do natychmiastowego montażu do ściany budynku. Ich montaż jest więc znacznie krótszy od montażu tradycyjnych balkonów i nie wymaga dodatkowych prac.

Dzięki innowacyjnej metodzie montażu balkonów dostawnych eliminowane jest ryzyko powstania mostków termicznych, ponieważ konsole dystansowe i rama nośna balkonu są oddzielone termicznie od płyty stropu międzypiętrowego.

## Rodzaje balkonów dostawnych

Wyróżnia się cztery główne rodzaje balkonów:

1. balkon wiszący,
2. balkon wisząco-stojący z jednym lub dwoma słupami na przodzie konstrukcji,
3. balkon stojący z podporami na przodzie i słupami przy ścianie budynku,
4. dobudowane płyty balkonowe do istniejącego już balkonu w celu zwiększenia jego powierzchni.

## Dla kogo są balkony dostawne?

Balkon dostawny można dobudować praktycznie do każdego budynku niezależnie od technologii, w jakiej został zbudowany, ponieważ nie obciąża on samej budowy. Można je zastosować zarówno w domkach jednorodzinnych, jak i w budynkach wielorodzinnych. Stąd skorzystać mogą z niego zarówno deweloperzy, jak i wspólnoty czy spółdzielnie mieszkaniowe.

Balkony dostawne przysługują się również tym, którzy chcą zwiększyć standard swojego mieszkania. Dodanie balkonu do mieszkania zwiększa wartość rynkową takiej nieruchomości.

## Korzyści balkonów dostawnych

Balkony dostawne to rozwiązania, które niosą za sobą:

1. wysoką odporność na warunki atmosferyczne,
2. szybki montaż,
3. brak obciążenia budynku,
4. brak potrzeby wykonanie dodatkowych prac wykończeniowych,
5. estetyczny i zindywidualizowany wygląd,
6. natychmiastową możliwość użytkowania balkonu po montażu.

## Koszt balkonów dostawnych

Ceny balkonów dostawnych wraz z montażem zaczynają się od ok. 10 tysięcy złotych.





# BALKONY DOSTAWIANE I DOCZEPIANE

- estetyka z funkcjonalnością



**Firma Prokostal Łodziński realizuje kompleksową obsługę inwestycji – od projektu, przez produkcję, aż po montaż. Zapraszamy do zapoznania się z ofertą firmy na [www.balkonydostawiane.pl](http://www.balkonydostawiane.pl).**

Dostarczamy balkony zarówno dla wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych, deweloperów, jak i inwestorów indywidualnych. Oferujemy systemowe balkony skręcane, balkony podwieszane, jak i balkony indywidualne spawane. Balkony dostawiane czy też wiszące pozwalają cieszyć się dodatkową przestrzenią, a ich wykonanie jest możliwe przed i po termomodernizacji budynku.

**Stwórz  
własny  
balkon**

– wyślij do nas  
zapytanie!



# Wygodny dojazd zimą

Materiał sponsorowany

**Elektryczne systemy grzewcze to skuteczna metoda utrzymania nawierzchni chodników, podjazdów i przejść w stanie zapewniającym bezproblemowe i bezpieczne poruszanie się. Prawidłowo zaprojektowany i wykonany system przeciwooblodzeniowy gwarantuje bezpieczeństwo ruchu kołowego i pieszego, ograniczenie kosztów napraw uszkodzeń nawierzchni spowodowanych działaniem zamarzającej wody, oszczędność energii i czasu na usuwanie oblodzenia oraz ochronę środowiska przed używaniem substancji do rozmrażania.**

## Dlaczego warto wykonać system ogrzewania podjazdu?

Elektryczny system ogrzewania powierzchni zewnętrznej to skuteczna metoda utrzymania nawierzchni chodników, podjazdów i przejść w stanie zapewniającym bezproblemowe i bezpieczne poruszanie się. Szczególnie ważne jest zapobieganie gromadzeniu się śniegu i oblodzeniu w neurwalicznych miejscach, takich jak okolice bramy wjazdowej czy wjazdu do garażu oraz przed wejściem do budynku.

Korzyści takiego rozwiązania:

1. stały, całodobowy dostęp do budynku,
2. drogi odśnieżają się „same” – system eliminuje konieczność odśnieżania ręcznego,
3. ograniczenie czasu odśnieżania – system zapobiega tworzeniu się zasp w trakcie ich powstawania,
4. niskie koszty systemu – system pracuje tylko wtedy, kiedy pada śnieg; dzięki zastosowaniu sterowników system grzewczy włącza się, gdy temperatura spadnie poniżej zaprogramowanej wartości i jednocześnie występują opady atmosferyczne.

## Jaki system dobrać?

System grzewczy powinniśmy dobrać w zależności od rodzaju nawierzchni oraz jej przeznaczenia.

### Podjazdy asfaltowe

Wysokotemperaturowe przewody grzejne w izolacji mineralnej EM2-MI są najlepszym rozwiązaniem dla systemów grzewczych układanych w gorącym asfalcie, szczególnie jeśli będzie wyrównywany przez walec i ciężkie maszyny.



Żaden inny przewód grzejny nie jest tak odporny na wysoką temperaturę i uszkodzenia w czasie montażu. System EM2-MI, dostępny w zestawach od 1270 do 4290, można łatwo dopasować do powierzchni o nieregularnych kształtach. Zakończone fabrycznie przewody grzejne nie wymagają montażu zakończeń i zimnych przewodów podczas instalacji, i mogą być mocowane do istniejącego zbrojenia lub taśm dystansowych.

Do mniejszych powierzchni zalewanych asfaltem można również zastosować maty i przewody stałooporowe Wintergard. Koszt instalacji będzie znacznie niższy, jednak należy pamiętać o stosowaniu lżejszych maszyn ubijających.

### Podjazdy, chodniki i schody betonowe oraz pokryte kostką brukową

W tym przypadku optymalne będzie zastosowanie przewodów i mat stałooporowych. Jest to rozwiązanie najbardziej ekonomiczne, charakteryzujące się prostotą i krótkim czasem montażu. Maty grzewcze Raychem WINTERGARD-MAT o mocy 300 W/m<sup>2</sup> i szerokości 60 m dobrze się sprawdzają do odśnieżania chodników i pasów jezdnych. Mogą być rozwinięte bezpośrednio przed wylaniem betonu. Zakończone fabrycznie



stałoporowe przewody grzejne Raychem WINTER-GARD-CABLE o mocy 25 /m układa się na schodach, powierzchniach złożonych i o nieregularnych kształtach. Dwużyłowa budowa przewodu oznacza tylko jeden zimny przewód, który należy podłączyć do zasilania i sterownika. Dostępne są w wersji 230 i 400.

Rozwiązania stałoporowe są najczęściej stosowane w budownictwie jednorodinnym ze względu na niskie koszty zakupu i ekonomiczną eksploatację.

## Betonowe, zbrojone rampy załadownicze

W miejscach o szczególnym natężeniu ruchu – na parkingach, rampach załadowniczych, wjazdach do parkingów podziemnych, a nawet na lądowiskach dla helikopterów i lotniskach – używa się trwałych i odpornych na uszkodzenia mechaniczne przewodów samoregulujących nVent RAYCHEM EM2-XR (300 W/m<sup>2</sup>, 90 /m przy 0°C). Dzięki technologii samoregulacji przewody te utrzymują wymaganą temperaturę na całej długości obwodu grzewczego. Są bardzo bezpieczne – nie przegrzewają się nawet w miejscu krzyżowania.

Przewody samoregulujące są najczęściej wybieranym systemem dla dużych projektów i inwestycji, gdzie montaż odbywa się w betonie. Dzięki użyciu sterownika nVent RAYCHEM VIA-DU20 cały system pozwala zaoszczędzić do 80% energii.

Na co należy zwrócić szczególną uwagę, dobierając system przeciwoblodzeniowy?

## Podjazdy i chodniki betonowe

Układając przewody do ogrzewania podjazdów, należy zwrócić uwagę na rodzaj przewodu oraz jego moc, po-

nieważ w oparciu o te parametry określamy głębokość, na której układamy przewód w betonie. Podjazdy betonowe zazwyczaj mają w swojej konstrukcji zbrojenie na głębokości około 7 m i najlepszą metodą będzie umocowanie przewodu do zbrojenia i zalanie betonem. Najlepiej nadają się do tego przewody samoregulujące nVent RAYCHEM EM2-XR o mocy 90 /m – są bardzo wytrzymałe mechanicznie, a ich moc jest wystarczająca, żeby efektywnie zabezpieczyć podjazd przed gromadzeniem się śniegu i oblodzeniem.

W przypadku przewodów stałoporowych lub o niższej mocy należy ułożyć przewody płycej. Oznacza to, że trzeba zrobić dodatkową konstrukcję nad zbrojeniem. Przewody stałoporowe są bardziej podatne na uszkodzenia mechaniczne, a dodatkowa konstrukcja podczas zalewania betonem często się wygina, co w efekcie końcowym może spowodować nierównomierne lub niewystarczające ogrzewanie powierzchni. Alternatywną metodą będzie wylewanie betonu w dwóch etapach: na wylany płycej beton układamy system grzewczy i dopiero wtedy wylewamy drugą warstwę.

## Podjazdy i chodniki pokryte kostką brukową

W tym przypadku przewody grzejne układane są w warstwie piaskowo-cementowej, pod kostką. Należy zwrócić uwagę na moc przewodu – im niższa, tym płycej system powinien znajdować się pod powierzchnią (standardowo jest to 3–5 m). Grubość kostki betonowej to 5–6 m i więcej, więc systemy o niższej mocy jednostkowej na metr przewodu będą nagrzewały podjazd dużo wolniej. Przy układaniu kamienia naturalnego o nierównej powierzchni dolnej należy uważać, żeby nie uszkodzić kabla stałoporowego przy „dobijaniu” nawierzchni.

# Zarządzanie energią w zabudowie rozproszonej

*mgr inż. Beata Kluczbeg, mgr inż. Jerzy Żurawski, mgr inż. Krzysztof Szymański*

Zarządzanie energią w obiektach rozproszonych wymaga zastosowania odpowiedniego oprogramowania oraz infrastruktury towarzyszącej. Potencjał energii w budynkach jedno- i wielorodzinnych, w obiektach publicznych czy sportowych oraz w specjalnie zaprojektowanych magazynach energii umożliwia efektywne wykorzystanie jej alternatywnych źródeł, zwłaszcza OZE, do zaspokajania zapotrzebowania na ciepło, chłód i energię elektryczną. Zastosowane w Polsce rozwiązania wykazały skuteczność energetyczną i ekonomiczną systemów zarządzania energią także w obiektach rozproszonych, pozwalając uzyskać oszczędności energii i kosztów na poziomie od 5 do 10%. Obecne warunki geopolityczne i niestabilny rynek paliw kopalnych powinny się stać impulsem do rozwoju technologii opartych na energetyce rozproszonej. Chmurowe systemy automatyki gwarantują rozwój takiej energetyki w Polsce oraz poprawę krajowej efektywności energetycznej.

## Struktura produkcji energii w Polsce i w UE

Analizując polski rynek energetyczny, nie sposób nie odnieść się do standardów UE i porównać sytuację w naszym kraju oraz w państwach o wyższym standardzie energetycznym i ekologicznym. Gruntowne analizy i wynikające z nich wnioski powinny zachęcić do podjęcia odpowiednich decyzji.

Poniższy artykuł nie stanowi próby analizy systemów energetycznych, ale odnosi się do konieczności (bądź nie) stosowania systemów sterowania i zarządzania energią w budownictwie rozproszonym. Omówienie aktualnej struktury energetycznej w Polsce pozwoli ustalić poziom, od którego można planować rozwój inteligentnych systemów zarządzania energią.

## Mix energetyczny

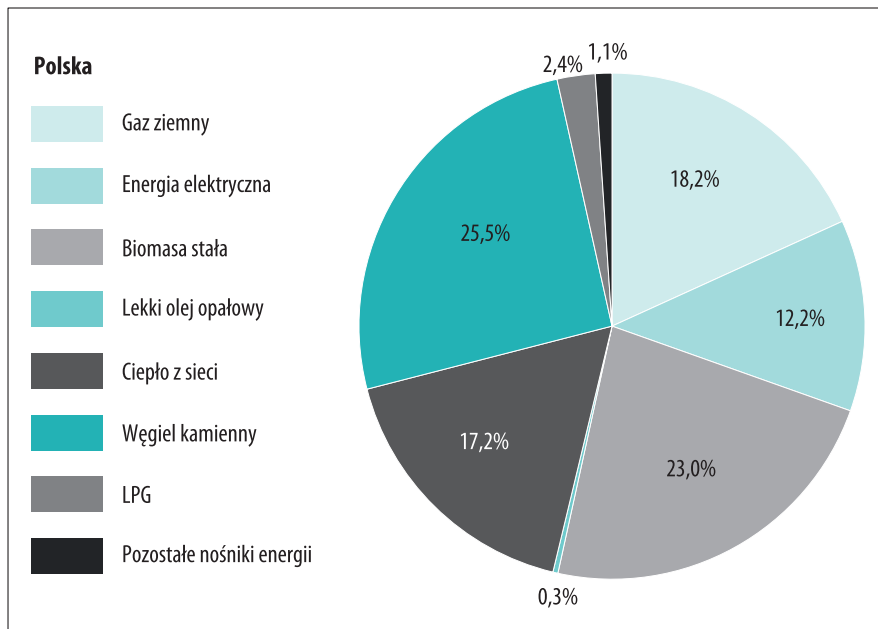
W 2020 roku energia zużywana w polskich gospodarstwach domowych aż w 25,5% pochodziła z węgla kamiennego, natomiast w UE średnio w 2,4%. Warto dodać, że w Polsce zdecydowana większość energii elektrycznej pozyskiwana jest nadal ze spalania węgla, w tym brunatnego, znaczny jest również udział węgla kamiennego w ciepłownictwie sieciowym. Jeśli zsumujemy dane dla ciepłownictwa, energetyki

i bezpośredniego spalania, udział węgla w całości energii zużywanej w gospodarstwach domowych można oszacować na ok. 50%. Z kolei na biomasę składa się głównie drewno opałowe, spalane z niską sprawnością energetyczną. Polski mix energetyczny zaprezentowano na rys. 1, a na rys. 2 zestawiono dla porównania źródła energii w 27 krajach UE.

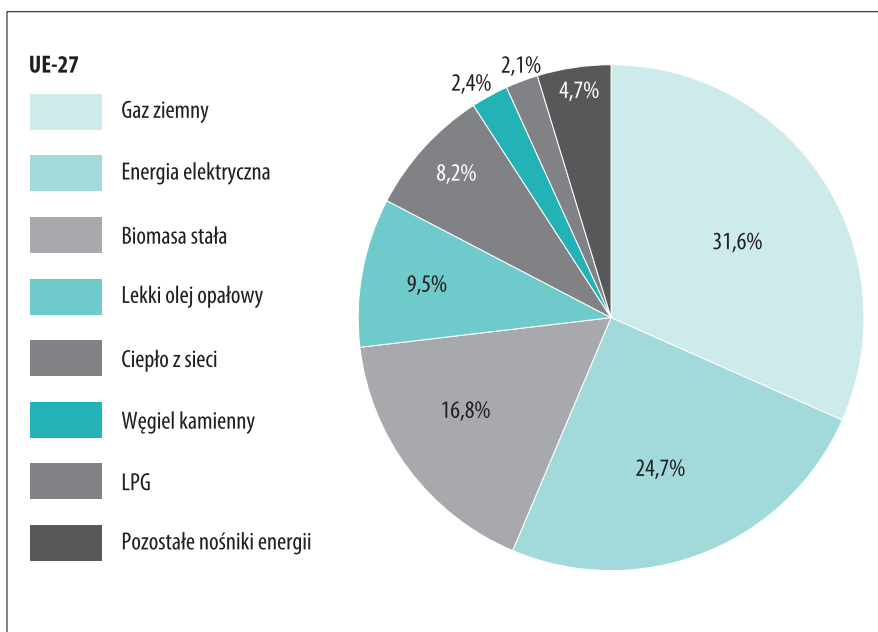
Jeżeli chodzi o źródła odnawialne, w Polsce największy udział w zużyciu energii mają biopaliwa stałe – 71,6%, na drugim miejscu jest energia wiatru – 10,85%, a na trzecim biopaliwa ciekłe – 7,79%. Podobnie wygląda sytuacja w 27 krajach UE, jednak udział biopaliw stałych w mixie OZE jest tu znacznie mniejszy i wynosi 40,26%. Szczegółowe informacje podano na rys. 3 i 4.

Każde z wymienionych źródeł energii, również odnawialne, może zostać zintegrowane w ramach nadrzędnego systemu sterowania i zarządzania energią, tzw. systemu makro, oraz w lokalnym, czyli budynkowym systemie mikro. Tym samym odpowiednie zarządzanie energią umożliwi jej optymalne wykorzystanie zarówno z tradycyjnych, jak i alternatywnych źródeł, w tym z OZE.





**Rys. 1.** Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce w 2020 r. w przeliczeniu na 1 mieszkańca i w podziale na poszczególne nośniki energii /rys: Eurostat [1]/



**Rys. 2.** Struktura zużycia energii w gospodarstwach domowych w UE w 2020 r. w przeliczeniu na 1 mieszkańca i w podziale na poszczególne nośniki energii /rys: Eurostat [1]/

realizowana była w oparciu o doświadczenie „palacza” oraz stałą kontrolę procesów energetycznych. Od połowy XX w. zaczęto wprowadzać do użytku pierwsze urządzenia automatycznie sterujące pracą głównie dużych kotłów lub urządzeń kogeneracyjnych produkujących energię cieplną oraz energię elektryczną. Wyznaczano krzywe grzewcze umożliwiające dostosowanie parametrów pracy urządzeń do warunków zewnętrznych. W latach 80. XX w. nastąpił rozwój informatyczny – pojawiły się komputery osobiste, a następnie proste urządzenia sterujące, które umożliwiły, a w konsekwencji doprowadziły do stosowania automatycznego sterowania procesami energetycznymi. Lata 90. XX w. przyniosły szybki rozwój elektroniki i wyposażanie urządzeń grzewczych w automatykę oferowaną przez producentów urządzeń energetycznych. Dziś kotły i pompy ciepła do ogrzewania i chłodzenia wyposażane są w coraz bardziej zaawansowane systemy sterujące. Rozwój informatyczny, dostępność internetu oraz telefonii komórkowej umożliwiły uruchomienie zaawansowanych systemów zarządzania energią w dowolnej zabudowie. Nadal jednak rozwiązania pozwalające na realne zarządzanie energią w budynkach inteligentnych, takie jak EMS-y lub BMS-y, są wdrażane bardzo rzadko, głównie z powodu kosztów inwestycyjnych.

## Zarządzanie energią a jej koszty

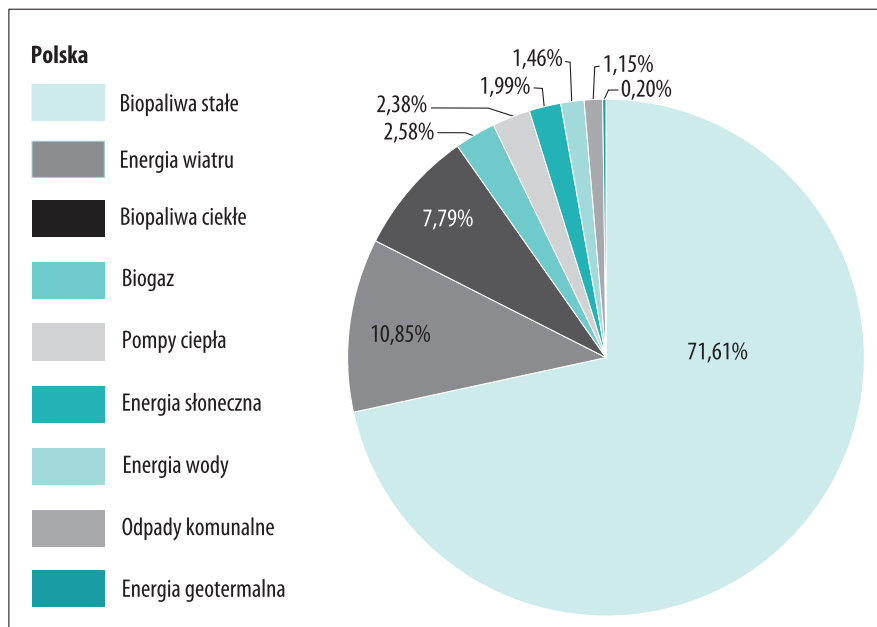
Czy zastosowanie nowoczesnych systemów zarządzania energią w budownictwie pozwala obniżyć zużycie energii oraz koszty eksploatacyjne? Takie pytanie pada najczęściej na spotkaniach poświęconych efektywności energetycznej, warto zatem przeanalizować historyczne uwarunkowania rozwoju technologii sterowania i zarządzania energią.

Konieczność sterowania procesami energetycznymi znana jest od czasów pierwszego użycia ognia. Początkowo

Ponadto użytkownicy posiadający narzędzia do inteligentnego sterowania budynkiem nie potrafią wykorzystywać możliwości tych technologii. Na podstawie wieloletnich obserwacji można stwierdzić, że im bardziej zaawansowany system zarządzania energią stosowany jest w budynku, tym maleje poziom wykorzystania jego możliwości przez użytkowników.

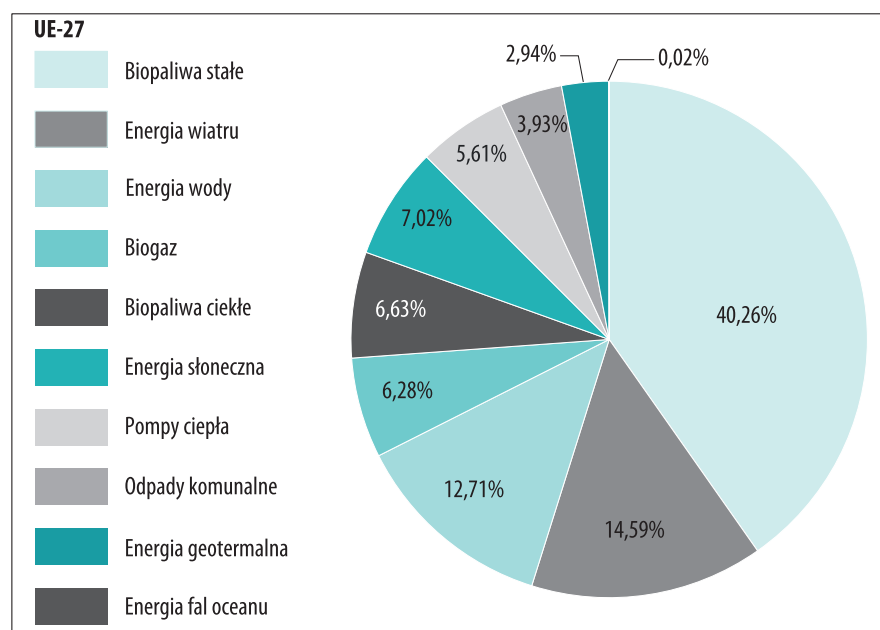
## Potrzebny specjalista od zarządzania energią

Do obsługi zaawansowanych systemów zarządzania energią w budynkach konieczne może być zatrud-



**Rys. 3.** Struktura pozyskiwania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w Polsce w 2020 r.

/rys: Eurostat [1]/



**Rys. 4.** Struktura pozyskiwania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w UE w 2020 r.

/rys: Eurostat [1]/

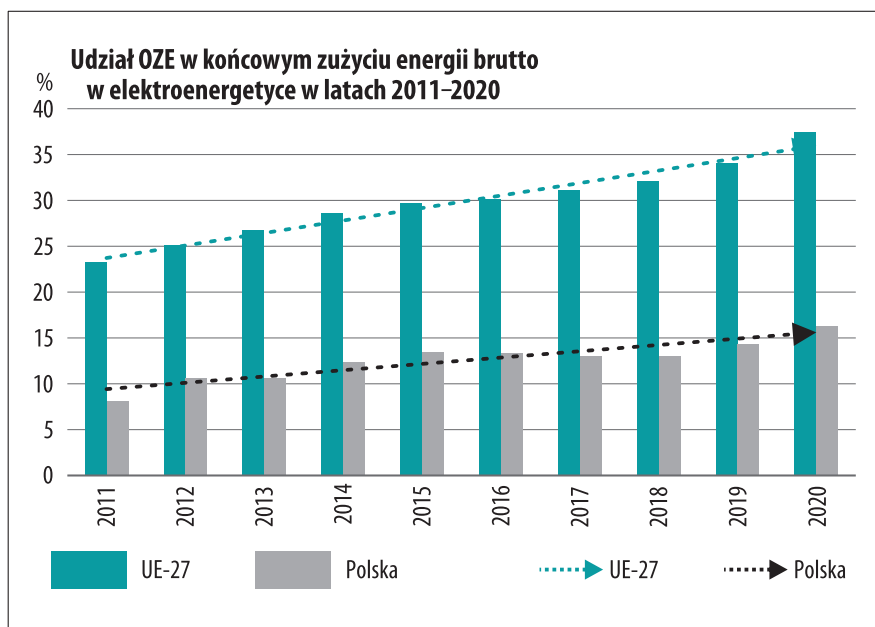
nienie specjalisty, zwłaszcza w przypadku systemów wieloobiektowych o podobnych funkcjach. Jeszcze trudniejszym zadaniem jest jednak zarządzanie energią w budynkach o różnych funkcjach. Potrzebne są wówczas analizy dotyczące pojemności cieplnej budynku czy wartości stałej czasowej. Pomocna może być charakterystyka energetyczna budynku wraz z informacją o jego szczelności powietrznej potwierdzoną pomiarami.

System sterowania pracą kotłowni nie wymaga najczęściej aż tak skomplikowanych i wielokryterialnych informacji o strukturze budynku. Kotłownie indywidualne wyposażane są w automatykę kotłową stero-

waną w oparciu o temperaturę powrotu. Rzadziej stosowana jest automatyka pokojowa działająca w oparciu o temperaturę zadaną w pomieszczeniu referencyjnym. Praca w oparciu o temperaturę zewnętrzną, zadaną wewnętrzną oraz wyznaczoną krzywą grzania pozwala dokładnie i efektywnie sterować pracą kotła. Automatyka kotłowa, której aktualnie podstawowym zadaniem jest zapewnienie wymaganej temperatury wewnętrznej, coraz częściej umożliwia optymalizację zużycia energii. Sterowanie i zarządzanie energetyczne budynkiem, w którym występują różne urządzenia wyposażone w automatykę producentów, jest zadaniem skomplikowanym. Nadrzędna automatyka, tzw. Master, steruje oraz pozwala na zdalne sterowanie, rejestrowanie zużycia energii, kontrolowanie sprawności wytwarzania, integrację urządzeń, uruchamianie programów czasowych oraz współpracę z serwisem. System taki wymaga odpowiedniego oprogramowania, opomiarowania nośników energii oraz rejestracji odczytów i generowania raportów. Istniejąca automatyka kotłowa prawie zawsze uniemożliwia realizację oczekiwanych przez inwestora zadań stawianych systemom zarządzania energią, czyli zapewnienie komfortu użytkownika przy optymalizacji zużycia energii, minimalizacji kosztów ogrzewania i chłodzenia oraz realizacji zorganizowanych zadań serwisowych.

## Wyzwanie na lata 2023–2050

Zgodnie z aktualną mapą drogową renowacji zasobów budowlanych w Polsce, wyznaczoną w ramach długoterminowej strategii renowacji budynków [8], zarządzanie procesami energetycznymi dotyczyć będzie ok. 14 mln budynków. Część z nich, ok. 43%, posiada podstawową automatykę źródeł energii pozwalającą na bardzo uproszczone zarządzanie energią, uniemożliwiające uzyskanie podstawowych korzyści.



Rys. 5. Wskaźniki strategii Europa 2020: udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto w elektroenergetyce w latach 2011-2020 /rys: Eurostat [1]/

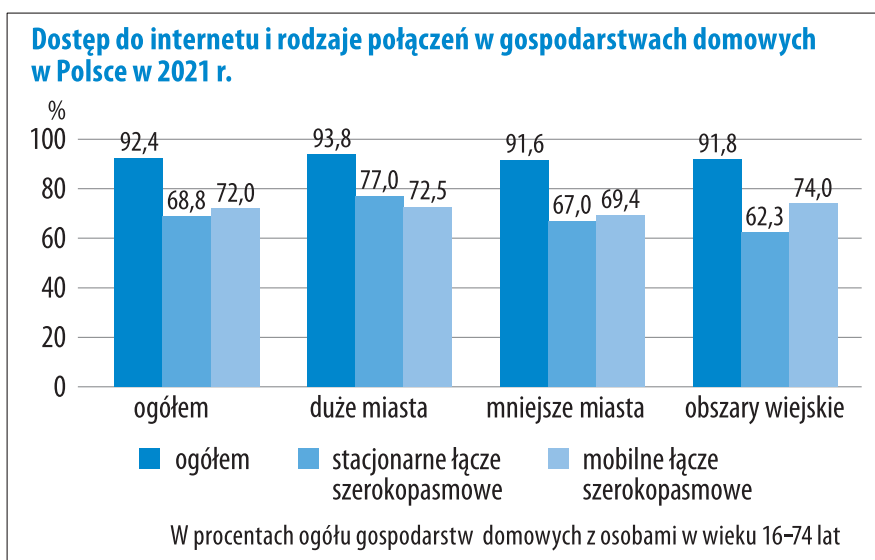
Aktualna dostępność sieci wiąże się z olbrzymim potencjałem infrastruktury, który mógłby zostać wykorzystany w procesach:

1. zarządzania energią w skali makro i mikro (w poszczególnych budynkach),
2. zmniejszania zużycia energii,
3. poprawy efektywności energetycznej wykorzystania dostępnych źródeł energii, zwłaszcza OZE,
4. dekarbonizacji budownictwa oraz decentralizacji energetyki.

Według danych opublikowanych przez GUS, udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce w 2020 r. wynosił ok. 16% i już wymagał wprowadzenia systemów pozwalających optymalnie wykorzystać dostępną energię z OZE.

Zarządzanie energią powinno obejmować, oprócz sterowania produkcją (ciepła i chłodu oraz energii elektrycznej), również:

1. zdalne sterowanie pracą urządzeń energetycznych,
2. zdalne sterowanie transportem energii,
3. zdalne sterowanie temperaturą w pomieszczeniach (regulacja miejscowa),
4. zdalne sterowanie temperaturami w strefach termicznych,
5. monitoring i zdalne sterowanie magazynowaniem nadmiaru energii w czasie jej zwiększonej konsumpcji, np. energii z PV,
6. wykorzystanie zmagazynowanej energii w odpowiednim (zadanym) czasie,
7. zdalną regulację forsowania przerw w produkcji energii,



Rys. 6. Dane dotyczące wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych w przedsiębiorstwach i gospodarstwach domowych oraz przez osoby indywidualne w wieku 16-74 lat będące członkami tych gospodarstw, GUS, 10.03.2022 [3]

## Propozycja systemów zarządzania budynkami w zabudowie rozproszonej

W jaki sposób można wykorzystać infrastrukturę znajdującą się na terenie Polski? Należy się najpierw przyjrzeć możliwościom wykorzystania protokołów, które nie blokują komunikacji w systemie rozproszonym. Największe możliwości dają protokoły działające w konwencji TCP/IP – sieć internet umożliwia przesył informacji pomiędzy budynkami wchodzącymi w skład podsięci. W 2021 roku na obszarach wiejskich w Polsce ponad 91,8% domów miało dostęp do internetu, w miastach wskaźnik ten był jeszcze wyższy i sięgał nawet 93,8% [3] (rys. 6).



Kategoria budynków	Liczba budynków uwzględnionych w badaniu	Procent budynków wyposażonych w sterowanie procesami produkcji energii (automatyką kotłową <sup>*)</sup>	Liczba budynków wyposażonych w system automatycznego sterowania lub zarządzania energią <sup>**)</sup>
1	2	3	3a
Budynki mieszkalne wielorodzinne	553 000	63,9%	353 367
Budynki mieszkalne jednorodzinne	5 604 000	72,1%	4 040 484
Budynki zakwaterowania zbiorowego	3 900	43,1%	1 681
Budynki użyteczności publicznej	420 000	71,5%	300 300
Budynki produkcyjne, gospodarcze, magazynowe	5 116 000	12,7%	649 732
Pozostałe budynki niemieszkalne	2 491 000	33,3%	829 503
<b>Razem</b>	<b>14 189 000</b>	<b>43,52%</b>	<b>6 175 067</b>
<b>Ocena</b>		automatyka niewystarczająca, konieczne: zmiana automatyki, montaż liczników energii, umożliwienie sterowania przez internet, czasami modyfikacja instalacji c.o., c.w.u. i chłodu oraz energia elektryczna z instalacji PV	

<sup>\*)</sup> sterowanie procesami produkcji ciepła obejmuje zastosowanie (podstawowej) automatyki sterującej pracą źródła ciepła na cele c.o., c.w.u., chłodu lub produkcji energii ze słońca, szacunki ilościowe na podstawie danych własnych oraz konsultacji międzybranżowych;

<sup>\*\*)</sup> szacunkowe ilości na podstawie danych własnych, dostępnych w internecie informacji statystycznych GUS i Eurostatu oraz konsultacji międzybranżowych. Mogą odbiegać od wartości rzeczywistych.

**Tab. 1.** Szacunkowa liczba budynków wyposażonych w podstawową automatykę sterującą pracą urządzeń energetycznych

8. automatyczną komunikację z serwisem poszczególnych urządzeń energetycznych,
9. współpracę z automatyką produktową nadrzędnego systemu integrującego funkcjonowanie budynku z urządzeniami mającymi wpływ na zużycie energii, np. osłonami słonecznymi, wykorzystaniem dostępnych magazynów energii, np. gromadzenie energii słonecznej w zasobnikach c.w.u.,
10. monitorowanie zużycia energii przez odpowiednie umieszczenie liczników energii,
11. monitorowanie sprawności chwilowej, średniomiesięcznej i rocznej źródeł energii,
12. generowanie raportów na temat zużycia energii czy sprawności systemów energetycznych,
13. umiejętne wykorzystanie pojemności cieplnej w optymalizacji zużycia energii,
14. sterowanie oświetleniem,
15. wykorzystanie punktów biwalentnych do ste-

rowania pracą powietrznych pomp ciepła,

16. gromadzenie danych mających wpływ na zużycie energii oraz automatyczne generowanie raportów i odpowiednich porównań, w dowolnej konfiguracji wskazanej przez doradcę energetycznego.

Priorytetem jest bezpieczeństwo energetyczne obiektu i jego użytkowników oraz komfort, a także minimalizacja zużycia energii i oddziaływania na środowisko naturalne przy możliwie niskich kosztach eksploatacyjnych. Budynki spełniające takie wymagania stanowią niewielką grupę – nie wymagają modyfikacji czy instalacji systemu zarządzania i optymalizowania zużycia energii. W tabeli 2 zestawiono (na podstawie analiz własnych) dane nt. budynków, które bardzo często użytkowane są w sposób niewłaściwy, choć posiadają co najmniej następujące rozwiązania:

1. sterowanie zasilaniem i powrotem oraz temperaturą w pomieszczeniach (regulacja miejscowa),
2. sterowanie temperaturami w strefach termicznych,

3. monitoring i zdalne sterowanie magazynowaniem nadmiaru energii, np. z PV,
4. wykorzystanie w odpowiednim (zadany) czasie zmagazynowanej energii,
5. regulacja forsowania przerw w produkcji energii, np. czasowe wstrzymanie produkcji energii elektrycznej w przypadku przekroczenia progów jej prognozowanego wykorzystania – w takim wypadku nie jest konieczne magazynowanie energii czy jej przetwarzanie oraz przeciążanie sieci,
6. umiejętne wykorzystanie pojemności cieplnej budynku i jego części do optymalizacji zużycia energii.

W kolumnie 4a uwzględniono rozwiązania wyposażone w automatykę wystarczającą do sterowania i optymalizacji zużycia energii, wymagającą jedynie niewielkich inwestycji (np. podłączenie do internetu, wprowadzenie liczników energii, zapewnienie komunikacji ciągłej, gromadzenie danych).

Typ i przeznaczenie budynku nie mają większego znaczenia w aspekcie wdrożenia systemu nadrzędnego dla automatyki. Co więcej, zarządzanie wieloma obiektami, nawet w konfiguracji typu: 1×stacja benzynowa, 2×obiekt handlowy, 1×apteka oraz 1×dom wielorodzinny, może być realizowane z poziomu jednego serwera. Gromadzenie danych pomiarowych dla każdego z budynków umożliwia budowę bazy danych informującą o realnym zużyciu energii elektrycznej i cieplnej, chłodu oraz wody, z podziałem na porę dnia i roku. Dane mogą być gromadzone w okresie nawet 20-letnim, co pozwoli przeanalizować zużycie energii i porównać je z szacowaną sprawnością urządzeń odpowiedzialnych za produkowanie ciepła i chłodu (kotły gazowe, olejowe, węglowe etc.).

Pod kątem rozłożenia w czasie inwestycji, jaką jest system zarządzania energią BMS/EMS, nie ma ograniczeń dotyczących podstawowego zakresu układu nadrzędnego. W pierwszym etapie może on obejmować przykładowo jedynie:

Typ budynku	BMS <sup>*)</sup>	Rozkład procentowy <sup>*)</sup>
<b>Biurowiec</b>	160	7,11%
<b>Hotel</b>	60	2,67%
<b>Muzeum</b>	10	0,44%
<b>Apteka</b>	10	0,44%
<b>Obiekt handlowy</b>	1380	61,33%
<b>Obiekt sportowy</b>	40	1,78%
<b>Szpital</b>	100	4,44%
<b>Uczelnia</b>	150	6,67%
<b>Urząd</b>	20	0,89%
<b>Obiekt wojskowy</b>	20	0,89%
<b>Zakład przemysłowy</b>	140	6,22%
<b>Stacja benzynowa</b>	160	7,11%
<b>Budynek szkolno-oświatowy – szkoły, przedszkola, żłobki</b>	brak danych	brak danych
<b>Magazyn</b>	brak danych	brak danych
<b>Dom wielorodzinny</b>	brak danych	brak danych
<b>Dom jednorodzinny</b>	brak danych	brak danych
<b>Razem</b>		<b>ok. 2%</b>

<sup>\*)</sup>szacunkowe ilości na podstawie danych udostępnionych przez firmę EL-PIAST

**Tab. 3.** Podział budynków z wdrożonym nadrzędnym systemem zarządzania pod kątem ich przeznaczenia

1. oświetlenie – komunikacja urządzeń wykonawczych z serwerem, zdefiniowanie sygnałów w systemie, realizacja pracy zgodnie z harmonogramem pracy budynku, funkcjonalnością i zapotrzebowaniem użytkowników;
2. instalacje c.o. i c.w.u. – komunikacja urządzeń wykonawczych z serwerem, zdefiniowanie sygnałów w systemie, realizacja pracy zgodnie z harmonogramem pracy budynku, funkcjonalnością i zapotrzebowaniem użytkowników;
3. instalacje wentylacyjne – komunikacja urządzeń wykonawczych z serwerem, zdefiniowanie sygnałów w systemie, realizacja pracy zgodnie z harmonogramem pracy budynku, funkcjonalnością i zapotrzebowaniem użytkowników;
4. instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne – komunikacja urządzeń wykonawczych z serwerem, zdefiniowanie sygnałów w systemie, realizacja pracy zgodnie z harmonogramem pracy budynku, funkcjonalnością i zapotrzebowaniem użytkowników.

	Kategoria budynków	Liczba budynków wyposażonych w system automatycznego sterowania lub zarządzania energią <sup>*)</sup>	Procent budynków wyposażonych w system sterowania, monitorowania i optymalizacji zużycia energii (EMS lub BMS) <sup>*)</sup>	Liczba budynków wyposażonych w system sterowania, monitorowania i optymalizacji zużycia energii (EMS lub BMS) <sup>*)</sup>
1	2	3	4	4a
1	<b>Budynki mieszkalne wielorodzinne</b>	353 367	9,0%	31 874
2	<b>Budynki mieszkalne jednorodzinne</b>	4 040 484	3,20%	129 295
3	<b>Budynki zakwaterowania zbiorowego</b>	1 681	7,20%	121
4	<b>Budynki użyteczności publicznej</b>	300 300	11,02%	33 093
5	<b>Budynki produkcyjne, gospodarcze, magazynowe</b>	649 732	1,12%	7 277
6	<b>Pozostałe budynki niemieszkalne</b>	829 503	3,30%	27 374
7	<b>Razem</b>	<b>6 175 067</b>	<b>1,61%</b>	<b>229 034</b>

\*) szacunkowe ilości na podstawie danych własnych, dostępnych w internecie informacji statystycznych GUS i Eurostatu oraz konsultacji międzybranżowych. Mogą odbiegać od wartości rzeczywistych

**Tab. 2.** Szacunkowa liczba budynków w Polsce wyposażonych w system sterowania, monitorowania i optymalizacji zużycia energii (EMS lub BMS)

Pierwszy etap obejmuje skonfigurowanie przynajmniej jednego systemu technicznego działającego w budynku, który mógłby być zarządzany centralnie. Kolejne etapy mogą zajmować przykładowo 1,5 roku po zakończeniu etapu pierwszego, ale mogą zostać zrealizowane również w tym samym terminie. Uzależnione jest to od budżetu i planów inwestora oraz systemów technicznych, które już się w budynku znajdują.

Systemy zarządzania energią nie powinny mieć ograniczeń wpływających na możliwości rozbudowy i rozwoju systemu nadrzędnego (tj. opłaty licencyjnej uzależnionej od liczby punktów wchodzących w skład systemu oraz ograniczeń limitujących możliwość gromadzenia danych historycznych poza systemem). Informacje powinny być dostępne do analizy w formie tabelarycznej lub bazy danych, umożliwiając identyfikację sygnałów.

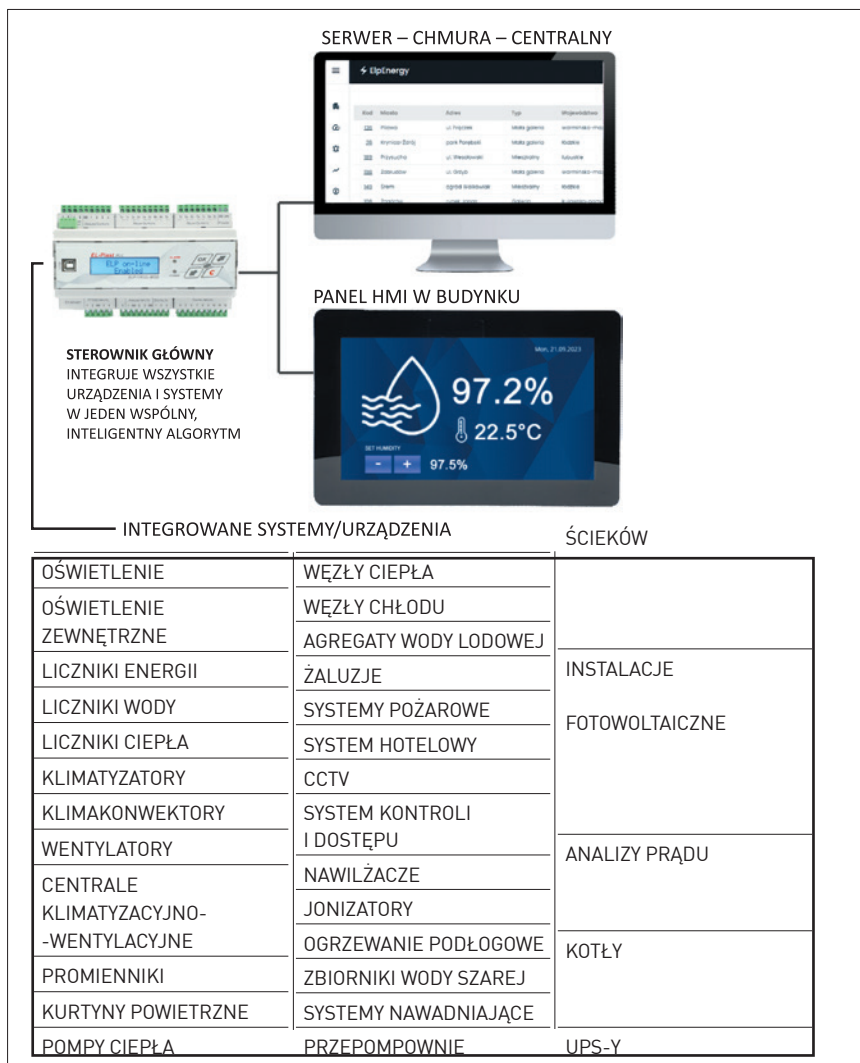
Zgodnie z szacunkami Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA, odnawialne źródła energii mogą już do 2050 roku pokryć 86% światowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Wykorzystanie energetyki rozproszonej umożliwiłoby kontynuowanie realizacji polityki prowadzącej do osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Polski, wymaga to jednak stosowania zaawansowanych i inteligentnych systemów zarządzania i sterowania produkcją energii.

## Zarządzanie energią w zabudowie rozproszonej

Jeśli zarządzanie energią ogranicza się do jednego budynku, to przepływ energii odbywa się w ramach jednego systemu i wykorzystanie jej nadwyżek jest utrudnione. Ze względu na brak zintegrowanego zarządzania zespołami budynków wszelkie nadprodukcje energii nie są wykorzystywane – potrzebne jest w tym celu wdrożenie systemu, który będzie zarządzał energią w ujęciu makro, jednocześnie współpracując z automatyką budynkową.

W przypadku zarządzania energią w budynkach, które nie sąsiadują ze sobą bezpośrednio, podejście musi być dwutorowe. Przede wszystkim każdy z budynków wchodzących w skład sieci musi posiadać centralny system automatyki, który w sposób mierzalny i ciągły rejestrować będzie zużycie energii w poszczególnych obiektach. W przypadku współdzielenia nadmiarowych zasobów energii w ramach inteligentnych sieci następuje udostępnianie pozyskanej energii do budynków, w których występuje jej niedobór. Dotyczy to przede wszystkim obiektów podlegających ochronie konserwatorskiej, w których zazwyczaj nie można zastosować typowych źródeł OZE, np. instalacji PV, problematyczne jest również wykonanie GWC, a nawet postawienie zewnętrznej jednostki powietrznej pompy ciepła. Konieczne jest wówczas wsparcie dodatkowej infrastruktury, która będzie czuwała i zarządzała prądem i redystrybucją energii.





**Rys. 7.** Schemat ideowy oprogramowania serwerowego ELPCloud, które umożliwia zarządzanie systemami budynków rozproszonych. Budynki należące do sieci nie muszą mieć stałego adresu IP. Dostęp do systemu możliwy jest z poziomu przeglądarki, z urządzeń typu PC, smartfon, tablet  
/rys: EL-PIAST/

Oprócz wymienionych powyżej aspektów, zarządzanie energią w skali makro i mikro [4], czyli na poziomie każdego budynku, w szczególności w przypadku zabudowy rozproszonej, jest utrudnione ze względu na ograniczenia wynikające ze sposobu działania standardowych protokołów, które odpowiadają za komunikację pomiędzy budynkami. Do takich standardowych protokołów w automatyce budynkowej należą: Modbus TCP, Modbus RTU, BACnet IP i BACnet MS/TP.

## Wady i zalety protokołów komunikacyjnych (Modbus, BACnet)

### Czym są protokoły komunikacyjne?

Protokół komunikacyjny to pojęcie stosowane w informatyce i komunikacji [5]. Określa zestaw reguł i zasad, które określają sposób wysyłania i odbierania informacji wymienianych pomiędzy urządzeniami. Można je porównać do kodeksu drogowego dla samochodów

– gdzie samochodom odpowiada ją paczki informacji, które poruszają się po drogach, czyli w tym przypadku trasach kablowych przeznaczonych do komunikacji. Są one specjalnie przygotowywane, aby wyeliminować zakłócenia oraz skrócić czas przesyłu informacji („przejazdu samochodu”).

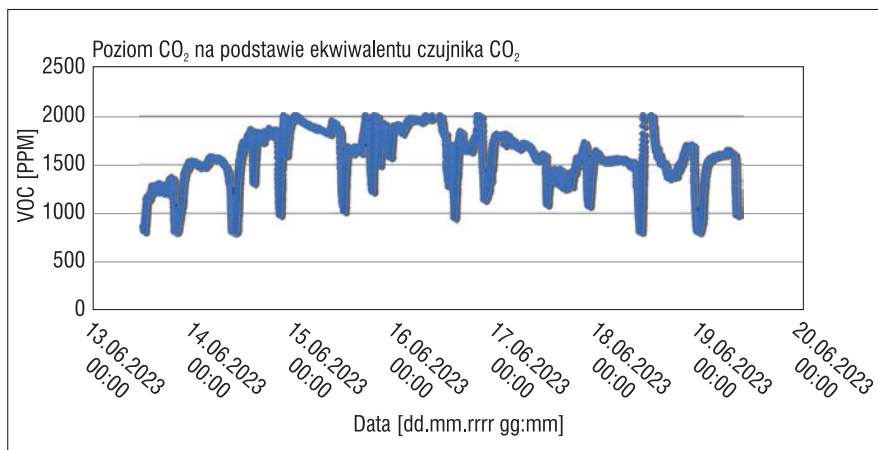
Standardy umożliwiają ujednoczenie komunikacji pomiędzy urządzeniami pochodzącymi od różnych producentów, ułatwiają ich integrację. W dużym uproszczeniu: nawet jeśli węzeł ciepła komunikuje się w protokole MBUS, po skorzystaniu z translatora, tzw. bramki komunikacyjnej, może „rozmawiać” z pozostałymi systemami, również nadrzędnymi.

### Protokoły Modbus RTU oraz Modbus TCP

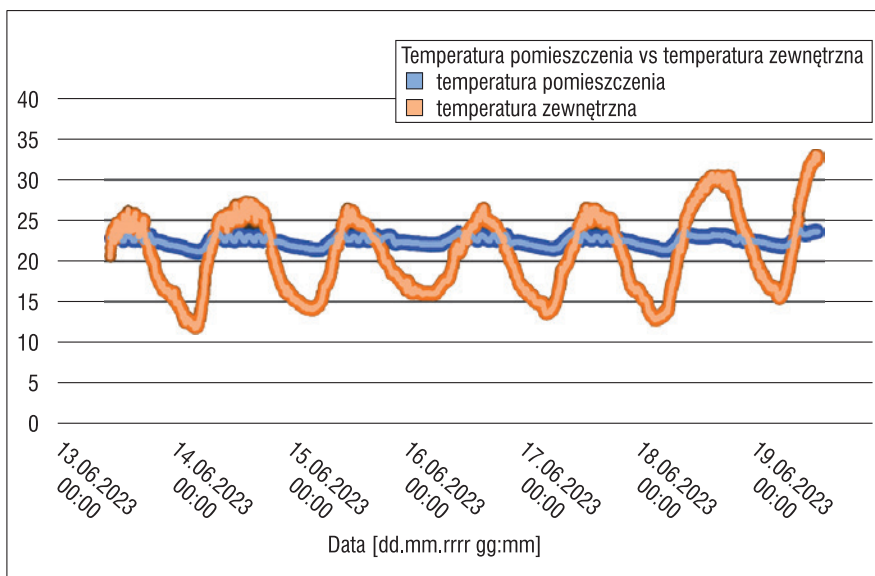
Modbus to jeden z najstarszych cyfrowych protokołów komunikacyjnych (powstał w 1979 roku). Wykorzystywany jest do znakowanej wymiany informacji pomiędzy urządzeniami wchodzącymi w skład systemów automatyki przemysłowej. Stosowane są dwie odmiany

protokołu Modbus RTU – za pomocą łącz RS-485 lub Ethernet. W wersji TCP informacje wymieniane w ramach protokołu/dane Modbus przekazywane są wewnątrz pakietu TCP/IP. Dzięki temu urządzenia Modbus TCP mogą się komunikować za pośrednictwem istniejących sieci Ethernet i sieci światłowodowych, dających znacznie większe możliwości niż RS-485 – jednoczesną pracę wielu Masterów i gigabitową prędkość. O ile maksymalna liczba urządzeń w sieci Modbus RTU wynosi 247, w Modbus TCP ograniczeniem jest wyłącznie warstwa fizyczna sieci – to zwykle ok. 1024 urządzeń.

Szybkie wykorzystanie Ethernetu w sterowaniu procesami i w innych gałęziach automatyki uczyniło Modbus TCP jednym z najbardziej popularnych protokołów przemysłowych. Mimo że większość producentów o różnym udziale w rynku opracowała własne protokoły ethernetowe, wciąż oferują one wsparcie dla Modbus TCP. W odniesieniu do sterowników pozostałych



**Rys. 8.** Przebieg stężenia poziomu dwutlenku węgla zarejestrowany w okresie 13–20 czerwca 2023 r.



**Rys. 9.** Przebieg temperatury zewnętrznej oraz wewnętrznej zarejestrowany w okresie 13–20 czerwca 2023 r.

firm opracowano specjalne konwertery stosowane zamiast oryginalnych modułów oraz całkowicie niezależne urządzenia wzbogacające możliwości komunikacyjne PLC o protokół Modbus. Protokół ten nie zawsze się jednak sprawdza przy zabudowie rozproszonej. W przypadku pojedynczej magistrali linia przewodów RS-485 nie powinna być dłuższa niż 1000 m (przy czym z doświadczenia autorów wynika, że ze względu na opóźnienia w odpowiedziach urządzeń na tak długiej linii nie powinna ona mieć więcej niż 500 m), natomiast dla odmiany Modbus TCP odległość w linii od sterownika Master do ostatniego sterownika Slave nie powinna przekraczać 100 m.

### Protokoły BACnet MS/TP i BACnet TCP

BACnet (Building Automation and Control Networks) to otwarty protokół komunikacyjny umożliwiający współdziałanie systemów sterowania i monitorowania pochodzących od różnych producentów. Posiada

aprobatę ISO 16484-5 i został zatwierdzony przez ASHRAE w 2004 roku. Sieć BACnet może się składać z maks. 65 533 podsieci, w których występować może łącznie 4 194 303 urządzeń. Adresy urządzeń muszą być unikatowe w ramach danej podsieci. Jeżeli podsieć jest oparta na Ethernetie, adresami urządzeń są MAC adresy. W przypadku podsieci opartej na protokole IP adresami urządzeń będą adresy IP wraz z numerem portu. Protokół BACnet nie przewiduje ograniczeń dotyczących długości adresu urządzenia, chociaż w rzeczywistych implementacjach miewają one maks. 8 bajtów (oktetów). Pomiędzy dowolnymi urządzeniami może istnieć tylko jedna droga przesyłania danych, a drogi te mogą być stałe lub okresowe (np. połączenia modemowe).

Zalety stosowania protokołu BACnet [7]:

1. ogólnoświatowa ustandaryzowana komunikacja danych dla automatyki budynkowej,
2. niezależność od konkretnych technologii i dostawców,

3. rozwiązanie kompleksowe dla sieci sterowania i automatyki budynkowej,
4. kompatybilność z infrastrukturą IT i wysoce skalowanymi rozwiązaniami,
5. walidacja w niezależnych laboratoriach badawczych i certyfikacja produktu,
6. ciągłe utrzymywanie i modernizacja przy jednoczesnym zachowaniu bieżących inwestycji.

Typowe zastosowania BACnet:

1. ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja,
2. kontrola oświetlenia,
3. monitorowanie działania windy,

#	LOKALIZACJA	LOKAL/SYSTEM	LICZNIK	STAN POCZĄTKOWY	STAN KOŃCOWY
0	RdN	LICZNIK OBWODÓW WSPÓLNYCH	AL83200997	29436,030 kWh	30314,410 kWh
1	RdN	LOKAL 01	48503014R18272010844	1115860,570 kWh	1139784,220 kWh
2	RdN	LOKAL 02	48503014R18272010846	320528,510 kWh	331557,500 kWh
3	RdN	LOKAL 03	48503014R18272010848	204813,250 kWh	209405,080 kWh
4	RdN	LOKAL 04	005128810DAL83200891	73846,950 kWh	74498,740 kWh
5	RdN	LOKAL 05	48503014R18272010850	613964,860 kWh	629041,300 kWh
6	RdN	LOKAL 06	48503014R18272010855	48518,490 kWh	53465,330 kWh
7	RdN	LICZNIK OBWODÓW PROZ	AL83200898	5869,520 kWh	5806,420 kWh
8	RdN	STACJA ŁADOWNIANKA SAMOCHODÓW SLS	48503014R18402010388	0,000 kWh	0,000 kWh

**Rys. 10.** Zrzut ekranu z systemu rozliczania zużycia mediów dla poszczególnych lokali użytkowych wchodzących w skład zespołu budynków. Dane zgromadzone w systemie mogą być prezentowane w postaci tabel, wiadomości mailowych, raportów, wiadomości SMS. Gwarantuje to przejrzystość informacji i pokazuje zużycie z podziałem na wszystkich uczestników inteligentnej sieci

/rys: EL-PIAST/

- kontrola dostępu,
- monitoring i integracja systemów bezpieczeństwa i sygnalizacji pożaru,
- zarządzanie energią i usługi energetyczne,
- dane operacyjne (XML).

## Integracja wielu budynków w chmurze

Konieczność zarządzania efektywnością energetyczną, nie tylko w ramach pojedynczego budynku, ale również zbiorczo w budynkach rozproszonych po całym kraju, doprowadziła do zaimplementowania oprogramowania, które te cele realizuje. System cechuje się funkcjonalnością i niezawodnością charakterystyczną dla systemów SCADA oraz BMS/HMS, typową dla roz-

wiązań przemysłowych. Akwizycja danych o parametrach fizyko-chemicznych powietrza wewnętrznego, takich jak: wilgotność, temperatura, tryb pracy urządzeń klimatyzacyjno-wentylacyjnych, parametry pracy węzłów ciepła, chłodu, urządzeń pomocniczych i innych, pozwala na porównanie budynków o podobnej charakterystyce na każdym etapie użytkowania.

W systemach chmurowych brak konieczności lokalizacji budynków wokół serwera umożliwia integrację obiektów w zabudowie rozproszonej – inaczej niż przy podejściu BMS/HMS/SCADA, które narzucało konieczność skupienia systemu wokół serwera znajdującego się w budynku, który był przez ten system sterowany i monitorowany.

Popularność zyskują w naszym kraju instalacje fotowoltaiczne zamontowane na budynkach wielorodzinnych (tzw. blokach), m.in. z uwagi na możliwość uzyskania dotacji na finansowanie takiego przedsięwzięcia. Zachęca to wspólnoty mieszkaniowe do inwestycji w odnawialne źródła energii, a co za tym idzie, do dostarczania energii elektrycznej jednocześnie do wielu gospodarstw domowych – dywersyfikując i decentralizując w ten sposób źródło prądu.

Z kolei okoliczności towarzyszące pandemii COVID-19 wzmocniły tendencję migracji ludności z terenów zurbanizowanych. „Przed pandemią wieś wzbogacała się kosztem miasta o jakieś 25–30 tys. mieszkańców rocznie. Według oficjalnych danych GUS w 2020 r. było to już 40 tys., a w 2021 r. – 50 tys. Ostatni tak duży

N	Lokal/system	Stan początkowy [kWh]	Stan końcowy [kWh]	Zużycie [kWh]	Cena 1 kWh [zł]	Wartość [zł]
0	Licznik obwodów wspólnych	29 436,30	30 314,41	878,38	0,60	527,03
1	Lokal 01	1 115 860,57	1 139 784,22	23 923,70	0,60	14 354,19
2	Lokal 02	320 528,51	331 557,50	11 029,00	0,60	6 617,39
3	Lokal 03	204 813,25	209 375,08	4561,83	0,60	2 737,10
4	Lokal 04	73 846,95	74 498,74	651,79	0,60	391,07
5	Lokal 05	613 964,86	629 041,30	15 076,40	0,60	9 045,86
6	Lokal 06	48 518,49	53 465,33	4946,84	0,60	2 968,10

**Tab. 4.** Dane z systemu rozliczania najemców pod kątem zużycia mediów. Stany liczników monitorowane są na bieżąco.

/rys.EL-PIAST/



Wybrane lokale (34 z 2300)	Zużycie [kWh/doba]		Oszczędności w zużyciu energii	Różnica [kWh/doba]
	bez BMS	z BMS		
Agat	340,55	162,42	52,31	178,13
Akwamaryn	258,22	170,46	33,99	87,76
Apatyt	188,68	137,73	27,00	50,95
Bronzyt	206,52	158,23	23,38	48,29
Frenit	1143,15	905,88	20,76	237,27
Czaroit	191,20	154,37	19,26	36,83
Granat	201,90	164,18	18,68	37,72
Hematyt	307,21	252,25	17,89	54,96
Jadeit	223,07	188,52	15,49	34,55
Jaspis	251,12	217,48	13,40	33,64
Kalcyt	148,94	135,91	8,75	13,03
Karneol	213,11	198,63	6,79	14,48
Koral	160,11	150,28	6,14	9,83
Kwarc	209,72	207,60	1,01	2,12
Magnezyt	293,75	292,11	0,56	1,64
A1	1200,22	970,00	19,18	230,22
A2	1434,25	1101,22	23,22	333,03
B1	1523,11	1289,77	15,32	233,34
B3	250,03	210,34	15,87	39,69
B2	332,96	259,12	22,18	73,84
A3	352,00	270,23	23,23	81,77
C1	1390,34	1012,23	27,20	378,11
C2	1450,34	1050,55	27,57	399,79
C3	189,69	159,22	16,06	30,47
D3	205,78	170,78	17,01	35,00
D2	1700,34	1322,98	22,19	377,36
D1	1593,34	1324,98	16,84	268,36
Nefryt	209,65	199,16	5,00	10,48
Opal	225,16	213,90	5,00	11,25
Opalit	243,29	231,12	5,00	12,16
Onyks	209,00	198,55	5,00	10,45
Sodalit	168,30	159,88	5,00	8,41
Turkus	136,16	129,35	5,00	6,80
<b>Średnia:</b>			<b>16,40</b>	<b>102,48</b>

Tab. 5. Zestawienie przykładowych lokali usługowych, w których wdrożony został system BMS. Zawiera informacje dotyczące zużycia energii elektrycznej przed oraz po wdrożeniu systemu. Poziom redukcji kosztów użytkowania lokali, niezależnie od ich skali, spada, choć nie w sposób jednolity. Średnia oszczędność na poziomie 16,40%, ale może przekraczać 50%

/rys: EL-PIAST/

ruch migracyjny z miasta na wieś Polska odnotowała przed światowym kryzysem finansowym w 2008 r.” – ocenia dr Andrzej Zborowski z Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

W tym kontekście chmurowe systemy zarządzania budynkami, dbające również o zarządzanie energią elektryczną w zabudowie rozproszonej, stają się remedium na problemy związane z brakiem skalowalności i elastyczności systemów SCADA oraz BMS.

## Zarządzanie z wykorzystaniem „chmury” – przykłady

Przykładem budynku, w którym zużycie energii było rejestrowane, analizowane i zarządzane z wykorzystaniem chmury, jest sklep sportowy. System „chmurowy” archiwizuje wybrane parametry fizyko-chemiczne, energetyczne i kosztowe, istotne dla zarządcy sklepu. Jednym ze szczegółowo analizowanych parametrów jest stężenie VOC – lotnych związków organicznych (Volatile Organic Compounds) oraz TVOC (Total Volatile Organic Compounds) – grupy substancji organicznych wywołujących szereg negatywnych skutków dla ludzi oraz środowiska naturalnego. Przykładowy przebieg pomiaru ww. wskaźników wskazuje na dużą zmienność zanieczyszczenia. Przyczyną może być: liczba klientów (poziom zajętości sklepu), pora dnia, w której towar jest wykładany na zewnątrz, oraz jakość powietrza wprowadzanego do obiektu.

W przypadku zastosowania zarządzania energią dla więcej niż jednego budynku ważnym elementem pomiaru i analizy jest roz-

Cena 1 kWh = 1,0 zł  
(do analiz przyjęto prognozę średniej ceny w roku 2023)

### Wnioski z wprowadzenia systemu BMS w 34 lokalach usługowych:

Średnie ograniczenie zużycia prądu:	16 %/doba
Średnie ograniczenie zużycia prądu:	102,48 kWh/doba
Średnie ograniczenie zużycia prądu:	102,48 zł/doba
Średnie oszczędności dla 1 lokalu:	37 405,2 zł/rok
Suma oszczędności dla 34 lokali:	1 271 776,8 zł/rok
Oszczędność na wizytach serwisowych (średnio, rocznie dla 34 lokali):	34×3350,00 = 113 900,00 zł
<b>Suma:</b>	<b>1 385 676,80 zł</b>

**Tab. 6.** Zestawienie wykonane w celu oszacowania SPBT – stopnia zwrotu inwestycji na podstawie danych dotyczących 34 losowych lokali użytkowych. Średnia roczna oszczędność wyniosła 1 385 676,80 zł i może zostać zwiększona

/rys: EL-PIAST/

### Koszty wdrożenia dla 34 lokali:

Wdrożenie:	<b>30 000 zł</b>	× 34 =	1 020 000 zł
Licencja rok:	2 500 zł	× 34 =	85 000 zł
<b>Suma</b>			<b>1 105 000 zł</b>

**Tab. 7.** Przykładowe koszty wdrożenia systemów zarządzania budynkiem dla 34 lokali użytkowych należących do jednego inwestora. Wdrożenie zakłada integrację wszystkich systemów automatyki już znajdującej się w budynkach oraz możliwość jej dalszej rozbudowy

/rys: EL-P-PIAST/

liczanie kosztów energii z podziałem na rzeczywistych beneficjentów. Systemy chmurowe powinny wspomóc zarządcę w obsłudze roszczeń poszczególnych uczestników lokalnej sieci energetycznej. Przykładem takiego rozwiązania jest moduł rozliczania najemców w ramach chmurowego systemu automatyki, przedstawiony na rys. 11 i 12.

Pomiary zużycia energii w odniesieniu do poszczególnych uczestników sieci energetycznej umożliwiają wspomaganie pracy zarządcy nieruchomości w zakresie opomiarowania zużycia energii i mediów czy naliczania kosztów energii. Dotyczy to budynków wielorodzinnych, galerii handlowych i innych obiektów dowolnego rodzaju. Każde z gospodarstw lub przedsiębiorstw uczestniczących w rejestracji parametrów energetycznych musi mieć wgląd do danych agregowanych i ar-

chiwizowanych (backupowanych) przez system.

Gromadzenie danych historycznych dotyczących zabudowy rozproszonej oraz zastosowanie modeli matematycznych szacujących prognozowane zużycie pozwoli określić zapotrzebowanie energetyczne, które ułatwi kształtowanie nowego podejścia do kwestii energetyki, tj. energetykę rozproszoną.

## Podsumowanie

Realizacja zarządzania energią w obiektach rozproszonych powinna bazować na wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania oraz infrastruktury towarzyszącej. Miejskie magazyny energii ciepłej lub/i elektrycznej występujące w budynkach jedno- i wielorodzinnych, obiektach publicznych czy sportowych w po-

staci istniejących oraz specjalnie zaprojektowanych zbiorników pozwalają wykorzystać energię ze źródeł alternatywnych, w tym z OZE, na własne potrzeby i zadania. Zaprezentowane przykłady, m.in. w tabeli 8, wykazały skuteczność energetyczną i ekonomiczną zastosowania systemów zarządzania energią zwłaszcza w obiektach rozproszonych. Okoliczności geopolityczne i wzrost cen paliw kopalnych to okazja do naturalnego rozwoju rozwiązań opartych na energetyce rozproszonej. Monitorowanie całości przez chmurowe systemy automatyki gwarantuje nieograniczony rozwój tej dziedziny energetyki w Polsce. W wielu wypadkach brakuje jednak jeszcze wiedzy, że takie systemy istnieją i są dostępne dla wszystkich. Wykorzystanie chmurowych systemów zarządzania automatyką na szeroką skalę gwarantowałoby poprawę

Liczba sklepów	Oszczędność			koszt serwisu	Inwestycja (BMS)
	dzień	miesiąc	rok		
1	102 zł	3 176 zł	37 405 zł	3 350 zł	32 500 zł
40	4 099 zł	127 075 zł	1 496 208 zł	134 000 zł	1 300 000 zł
100	10 248 zł	317 688 zł	3 740 520 zł	335 000 zł	3 250 000 zł
2300	235 704 zł	7 306 824 zł	86 031 960 zł	7 705 000 zł	74 750 000 zł

**Tab. 8.** Porównanie kosztów oraz oszczędności dotyczących inwestycji wdrożenia systemów zarządzania budynkiem i systemami energii. W dużej skali (2300 obiektów) oszczędność po odliczeniu kosztów inwestycji utrzymuje się na poziomie 18 989 960 zł. Systemy BMS wpływają jednoznacznie nie tylko na dekarbonizację budownictwa, ale również na zwiększenie zysku inwestora

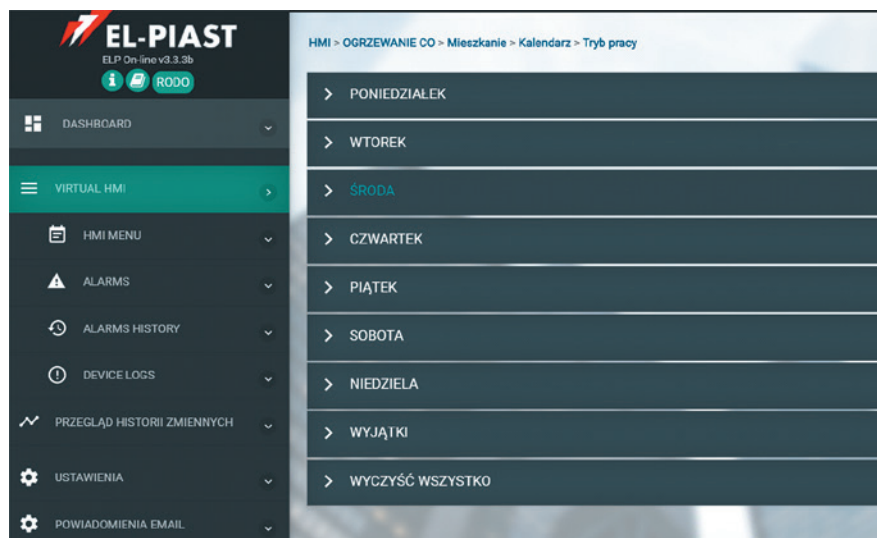


**Rys. 11.** Wizualizacja dla przykładowego lokalu zawierająca informacje nt. energii czynnej i biernej oraz jakości prądu. Dodatkowo w systemie uwzględniane są wskazania liczników energii cieplnej z podziałem na temperaturę zasilania i powrotu, ciepło całkowite i całkowity przepływ oraz liczniki wody /rys: EL-PIAST/

nika-spolczenstwo-informacyjne/spoleczenstwo-informacyjne/jak-korzystamy-z-internetu-2021,5,12.html (dostęp: 5.07.2023)

- Energetyka prosumencka i rozproszona, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/energetyka-prosumencka-i-rozproszona> (dostęp: 5.07.2023)
- Protokół komunikacyjny, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/protokol-komunikacyjny;3962902.html> (dostęp: 5.07.2023)
- McConahay J., Modbus w automatyce i sterowaniu procesami cz. 2, Control Engineering Polska, 15.07.2015, <https://controlengineering.pl/modbus-w-automatyce-i-sterowaniu-procesami-cz2/> (dostęp: 5.07.2023)
- About BACnet, THE BACnet INSTITUTE, <https://thebacnetinstitute.org/about/> (dostęp: 5.07.2023)

- Załącznik do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022 r. – Długoterminowa strategia renowacji budynków. Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Długoterminowa-strategia-renowacji-budynkow> (dostęp: 5.07.2023)



**Rys. 11.** Interfejs użytkownika powinien się składać z elementów pozwalających na obsługę poszczególnych części chmurowego systemu automatyki, jak również narzędzi do generowania zestawieńraportów, komentarzy, wykresów, danych tabelarycznych oraz statystycznych. Użytkownik ma możliwość definicji zakresu danych, które są wybierane do analizy /rys: EL-PIAST/

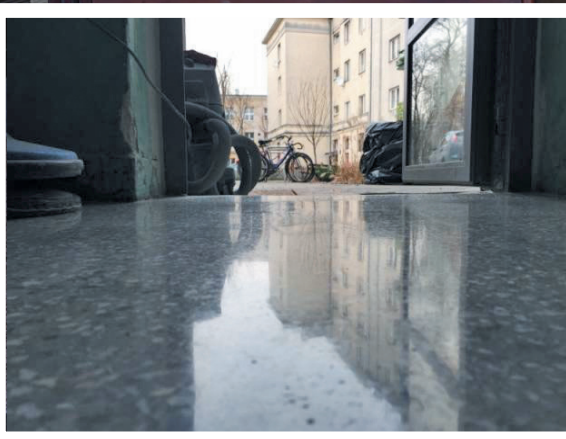
efektywności energetycznej w Polsce, a co za tym idzie oszczędności energii i kosztów o średnio 5–10%.

## Literatura

- Energia 2022, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-2022,1,10.html> (dostęp: 5.07.2023)
- PAN: Przez rozproszoną zabudowę gminy co roku tracą miliony, <https://www.portalsamorzadowy.pl/inwestycje/pan-przez-rozproszona-zabudowe-gminy-co-roku-traca-miliony,100916.html> (dostęp: 5.07.2023)
- Jak korzystamy z Internetu?, Główny Urząd statystyczny 2021, <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/nauka-i-tech>



## PRZYWRÓCIMY BLASK TWOJEJ POSADZCE!



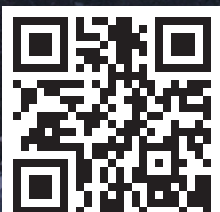
1. Renowacja posadzek lastryko
2. Renowacja schodów z lastryko
3. Wykonanie nowych posadzek lastryko

### Zalety posadzki lastryko po renowacji:

1. Niskie koszty remontu posadzki i niewielka uciążliwość prac remontowych dla mieszkańców.
2. Łatwość naprawy miejscowych uszkodzeń posadzki.
3. Niewielkie koszty codziennego utrzymywania posadzki w czystości.
4. Nieograniczone możliwości przy projektowaniu nowej posadzki.

Prawidłowo wyremontowana posadzka lastryko zachowuje swoje właściwości przez min. 10 lat.

**UMÓW SIĘ NA DARMOWY POKAZ  
RENOWACJI LASTRYKO**



**Nasze usługi wykonujemy, na terenie całego kraju**

# Zarządzanie energią w budynkach

## – czy to obowiązek?

mgr inż. Beata Kluczbeg, mgr inż. Jerzy Żurawski, mgr inż. Krzysztof Szymański

**Cyfryzacja świata stworzyła nowe możliwości, ale także i nowe oczekiwania w zakresie efektywności energetycznej. W konsekwencji prawie każde urządzenie jest wyposażone w bardziej lub mniej zaawansowany moduł sterowania. Symbolem nowoczesności stały się rozwiązania, zawierające elementy „inteligentnego” funkcjonowania.**

**P**owszechnie dostępne są inteligentne urządzenia. Definicja podpowiada, że inteligentny oznacza sprawnie wykorzystujący czynności poznawcze, takie jak myślenie, reagowanie na zmiany, adaptacja do nich, rozwiązywanie problemów, a nawet uczenie się. To osoba lub – dzięki sztucznej inteligencji dostępnej za sprawą informatycznych narzędzi – również urządzenie, które potrafi bardzo dobrze wykorzystywać swoją wiedzę oraz bazę sztucznie zgromadzonych i przetworzonych informacji i umiejętności w zastanych sytuacjach.

Dom inteligentny [23, 24, 25, 26, 27] to miejsce, w którym wszystkie mechanizmy i systemy ze sobą współpracują i wyręczają człowieka w wielu zadaniach, niejako przewidując jego oczekiwania i potrzeby. Owa inteligencja jest oczywiście oparta na zaawansowanej technologii głównie informatycznej. Najczęściej inteligentny dom, budynek (*ang. Smart Building*) działa na podstawie systemu zarządzania budynkiem BMS (*ang. Building Management System*). System inteligentnego domu to – najprościej ujmując – sieć czujników rozmieszczonych w całym domu, które podpięte są do centralnego systemu zarządzania. System ten samodzielnie podejmuje różnego rodzaju decyzje, np. o uchyleniu okien, opuszczeniu rolet, zacienieniu, uruchomieniu refleksoli, nawadnianiu trawnika przed domem, uruchomieniu urządzeń chłodniczych, korekty natężenia światła czy o włączeniu zabezpieczeń przeciwpożarowych. System reaguje na określone sygnały, stanowiące zbiory informacji, na podstawie których realizowane są zaprogramowane reakcje. O tym, jak bardzo zaawansowany jest to system, decyduje ilość czynników (parametrów) branych pod uwagę, możliwości przygotowania prawidłowej reakcji, stopniowanie intensywności, monitoringu efektów oraz ewentualnej korekty. Inteligentny system umożliwia rozpoznawanie podobnych sytuacji i podejmowa-

nie adekwatnego działania w oparciu o dane historyczne gromadzone w ramach systemu.

Digitalizacja naszej rzeczywistości w coraz większym stopniu dotyczy stale rosnącej grupy wyrobów, w tym przeznaczonych do budownictwa oraz całych obiektów budowlanych. Wyroby budowlane związane z produkcją lub zużyciem energii, takie jak pompy ciepła, kotły, klimatyzatory, zasobniki ciepła, okna czy centrale wentylacyjne powinny posiadać etykiety energetyczne i w większości posiadać producentką automatykę sterującą. Pojawia się zatem pytanie: po co stosować scentralizowane systemy integrujące BMS (*ang. Building Management System*) skoro mamy automatykę produkcyjną? Czy jest taka potrzeba?

### Inteligentne mieszkanie

Systemy zarządzania energią i ich wpływ na budynek aktualnie nie są uwzględnione w polskich aktach wykonawczych, co utrudnia szacowanie korzyści jakie mogą być osiągnięte przez integrowanie i inteligentne zarządzanie procesami energetycznymi.

### CZYM JEST INTELIGENTNY BUDYNEK?

W ogólnym ujęciu budynek inteligentny (z *ang. smart building*) to budynek wykazujący się elastycznością w korzystaniu z dostępnych źródeł energii oraz współpracy z inteligentnymi sieciami typu: inteligentne osiedla, inteligentne miasta [18]. Aby osiągnąć oczekiwane efekty w postaci racjonalizacji energii oraz wykorzystania AZE (alternatywne źródła energii) przez własną konsumpcję konieczna jest integracja poszczególnych branż oraz centralne zarządzanie.





Rys. 1. Sterowanie urządzeniami domowymi za pomocą aplikacji w telefonie  
/Źródło: EL-PIAST/

Z drugiej strony na podstawie doświadczeń autorów, wykorzystanie nowoczesnych systemów zarządzania energią pozwala zmniejszyć zużycie energii o 5%-25%.

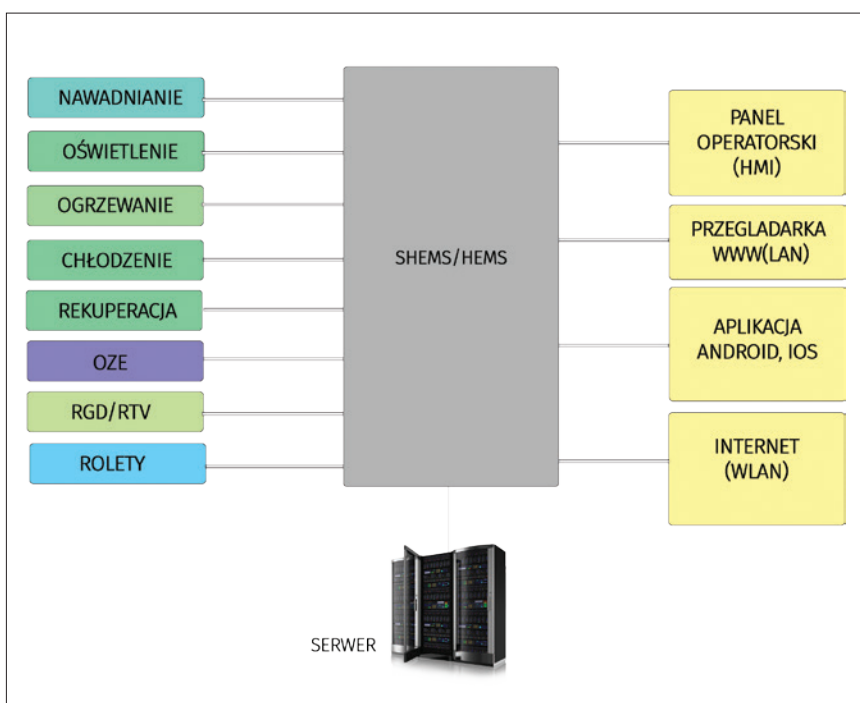
Zintegrowanie i centralne zarządzanie produkcją, dystrybucją oraz magazynowaniem i wykorzystaniem energii pozwala na zmniejszenie zużycia energii końcowej przy minimalnych kosztach eksploatacyjnych. Należy też zapewnić jak najmniejsze oddziaływanie budynków na środowisko naturalne. Miarą może być wartość EP – nieodnawialnej energii pierwotnej oraz emisja CO<sub>2</sub>.

Pojawia się zatem pytanie, czy w dobie unijnego priorytetu, poprawy efektywności energii, wprowadzenie zarządzania energią stanie się obowiązkiem prawnym czy koniecznością, wynikającą ze stale rosnących z potrzeb i możliwości? Może opłacalność stosowania zarządzania energią zachęci użytkowników budynków do jego stosowania.

### Idea budynku inteligentnego

Ideę inteligentnego budynku zapoczątkowano już w latach siedemdziesiątych XX wieku [1]. Skupiano się wtedy na automatyzacji procesów produkcyjnych i optymalizacji wydajności ekonomicznej firm. W latach osiemdziesiątych ideę zaadaptowano do potrzeb budownictwa użyteczności publicznej oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego w budynkach mieszkalnych [2].

Szybki rozwój technologii i dynamicznie zmieniające się oczekiwania użytkowników spowodowały, że znaczenie pojęcia „inteligentny budynek” w dużej mierze ewoluowało. Obecnie przez *inteligentny*



Rys. 2. /Źródło: EL-PIAST/



Rys. 3. Wybrane funkcje i widok panelu systemu zarządzania BMS  
/Źródło: EL-PIAST/



rozumie się budynek wyposażony w odpowiednie urządzenia techniczne i taki, w którym zachodzi możliwość efektywnego współkorzystania z tych urządzeń. Jest to zatem cały budynek (lub mieszkanie), w którym zintegrowany system sterowania funkcjami technicznymi, tzw. BMS lub HEMS, zarządza wszystkimi sterowalnymi czynnościami, takimi jak oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja, kontrola dostępu, monitorowanie stanu instalacji elektrycznej, ostrzeżenie w przypadku pojawienia się dymu, gaszenie pożarów czy też kontrola z użyciem systemów wizyjnych (kamery, fotokomórki itp.) oraz steruje sprzętami domowymi AGD i RTV [3].

## Budynek inteligentny: EMS, HEMS, BMS

Zarówno w dyrektywie europejskiej [4], jak i polskiej strategii DSRB [10] pojawiają się pojęcia, które pozwalają skategoryzować systemy zarządzania budynkiem (BMS, HMS, HEMS, EMS) oraz ocenić stopień inteligencji budynku (SRI – Smart Readiness Index)[7].

## Zarządzanie energią – smart home

System zarządzania energią smart home (inteligentny budynek) to system automatyki domowej, dzięki któremu zadania wykonują się automatycznie lub zdalnie. Ze Smart Home pozwala zdalnie wyłączyć lub włączyć dowolne urządzenie podłączone do sieci w domu. Można też włączyć ogrzewanie, kiedy użytkownik wraca do domu. System ten pełni również funkcje zarządzania rozdziałem i zużyciem energii elektrycznej w całym domu.

## HEMS (ang. Home Energy Management System)

System HEMS/SHEMS/HMS – (ang. *Home Management System*) to system będący odpowiednikiem systemu BMS, ale dedykowanym budynkom mieszkalnym, czyli odpowiednik systemu BMS w mniejszej skali, z większym naciskiem na ergonomię i funkcjonalność użytkownika. Wysoka ergonomia użytkownika obejmuje gotowe scenariusze, ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody, chłodzenia a nawet oświetleniowa, wyposażone w tryby: wakacje, poza domem, dostosowanie do zwyczajów domowników. Systemy HEMS posiadają zintegrowany wieloobwodowy licznik energii elektrycznej, który pozwala na szybką ocenę i ewentualną optymalizację oraz regulację poszczególnych układów lokali mieszkalnych – rys. 2 (Schemat 1.4).

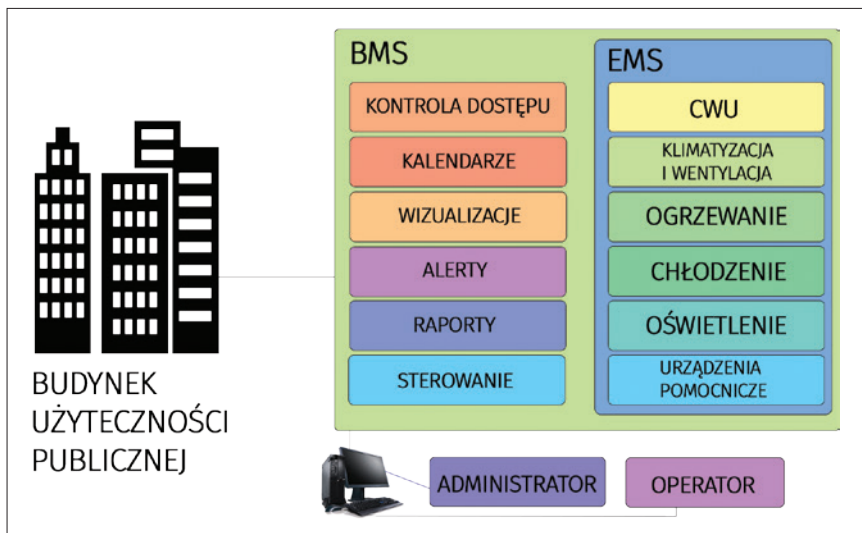
HEMS – to inteligentny system nadzoru i przepływu energii w domu. Jego celem jest osiągnięcie najwyższego poziomu efektywności energetycznej poprzez optymalizację zużycia energii. Pozwala właścicielom domów sterować działaniem poszczególnych urządzeń energetycznych i wyrobów budowlanych, aby podwyższyć komfort użytkowania oraz zaoszczędzić na kosztach eksploatacji. System HEMS może sprawić, że gospodarstwa domowe można będzie uznać za budynki o wysokim komforcie oraz niskim poziomie karbonizacji. W przypadku bardziej zaawansowanych rozwiązań, (HEMS, BMS) system może wykorzystywać sztuczną inteligencję, ucząc się zachowań użytkowników, zajętości i reakcji na warunki pogodowe,

## MOŻLIWE DO UZYSKANIA KORZYŚCI ZE STOSOWANIA BMS (HEMS):

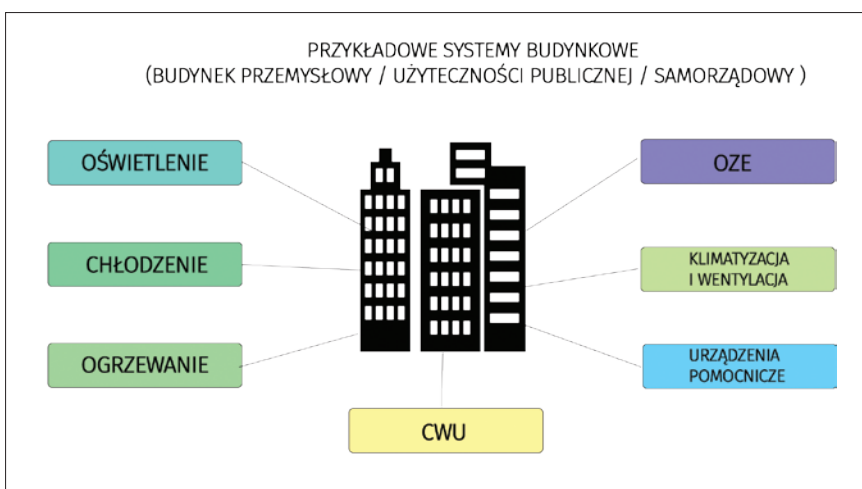
1. poprawa efektywności energetycznej domu,
2. oszczędności kosztów energii,
3. efektywne wykorzystanie energii z fotowoltaiki oraz innych źródeł OZE,
4. zmniejszenie śladu węglowego gospodarstwa domowego,
5. kontrola działania urządzeń domowych,
6. obniżenie kosztów obsługi serwisowej poprzez predykcję usterek,
7. system powiadamiania (SMS, e-mail),
8. system priorytetyzacji alarmów, alertów,
9. system wizualizacji danych wspomagających zrozumienie skumulowanych danych oraz tendencji użytkowników systemu,
10. system harmonogramów (załączanie się obwodów oświetleniowych w zależności od pory dnia, dnia tygodnia, pory roku, lokali-

## SMART BUILDING

Istotą smart building jest wysoki stopień zintegrowania wyspecjalizowanych systemów poszczególnych urządzeń oraz oprogramowania sterującego, wykorzystującego sztuczną inteligencję.



/Źródło: EL-PIAST/



Schemat 1.5

/Źródło: EL-PIAST/

**PRZYCISK NA DOBRANOC**

DEKLAROWANA godz. pobudki (czas na otwarcie rolet)

CZYNNOŚCI DO WYKONANIA PRZEZ ALGORYTM

- odbieraj sygnały z czujników ruchu, czadu, zalania;
- utrzymuj wybraną temperaturę;
- włącz jonizację w trybie cichym;
- zamknij/otwórz rolety – budzenie światłem naturalnym
- utrzymuj nawilżenie powietrza w pokojach sypialnych
- kontroluj otwarcie okien (kontaktrony - opcjonalne)

**NOCNA OPTYMALIZACJA**

aby efektywnie zarządzać zużyciem energii w domu. HEMS opiera się o magazynowanie energii i zarządza jej wykorzystaniem, dostosowując do potrzeb użytkowników. Pozwala połączyć w jedną sieć wszystkie urządzenia, które produkują, wykorzystują i magazynują energię.

Wysoka ergonomia użytkownika obejmuje gotowe scenariusze ogrzewania, wentylacji, ciepłej wody,

chłodzenia a nawet oświetlenia, wyposażone w tryby wakacje, tryb poza domem, dostosowanie do zwyczajów domowników. Optymalizuje zużycie energii pod kątem priorytetów, na podstawie danych historycznych dostępnych z chmury z wielu urządzeń (LAN, WAN). Z założenia system powinien być dostosowany do szybkiej rozbudowy – bez konieczności użycia urządzeń, które są zaimplementowane na początku użytkowania (szybko zmieniające się potrzeby, zmiana najemców, sprzedaż mieszkania etc.). Systemy HEMS posiadają zintegrowany wieloobwodowy licznik energii elektrycznej, który pozwala na szybką ocenę i ewentualną optymalizację oraz regulację poszczególnych układów lokali mieszkalnych.

Systemy budynkowe w ujęciu sterowania zużyciem energii elektrycznej. Każdy z systemów jest sterowany przez autonomiczny system automatyki. Korzystanie ze standaryzowanych protokołów komunikacji, pozwala na integrację sterowania wszystkimi układami budynku oraz implementację zależności pomiędzy nimi.

### Sterowanie lokalne, centralne

Najstarszą metodą zarządzania produkcją energii była metoda ręcznej regulacji centralnej. Wraz rozwojem technologii i systemów informatycznych zaczęto stosować coraz nowsze systemy regulacji centralnej oraz miejscowej (zawo-



ry termostatyczne), strefowanie instalacją c.o., tryby pracy, osłabienia weekendowe jako element instalacji c.o., oraz np. czujniki ruchu jako element systemów oświetlenia.

Regulacja centralna realizowana może być przy udziale automatyki poszczególnych urządzeń energetycznych np. automatyki kotła, Sterowanie odbywa się w oparciu o:

DEFINICJA  
**SCENARIUSZY**

**NIEOBECNOŚĆ  
TRYB NOCNY**

- wyjście z domu do szkoły/pracy/na spacer
- wyjazd na wakacje
- krótkie wyjście <3h

Sterowanie na kotle i wspomagane regulacją w pomieszczeniu pozwala zmniejszyć zużycie energii o 10–15%. Wprowadzenie programów czasowych produkcji np. ciepłej wody może obniżyć straty magazynowania oraz straty transportu. Zmniejszenie intensywności cyrkulacji c.w.u. w nocy pozwala zmniejszyć straty transportu.

Podobnie się ma optymalizacja wentylacji pomieszczeń według profilu użytkownika.

### Zarządzanie klimatem w dyrektywie

Idea i rozwój inteligentnych budynków wpisuje się w unijne cele dotyczące poprawy efektywności energetycznej, poprawy jakości powietrza, zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub> i poprawy komfortu życia mieszkańców [4]. Znowelizowana w 2018 r. dyrektywa w sprawie

charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) [4]

nakłada na państwa członkowskie UE obowiązek ustanowienia długoterminowej strategii wspierania renowacji istniejących zasobów mieszkalnych i niemieszkalnych, w tym zarówno publicznych, jak i prywatnych tak, aby do 2050 r. osiągnąć ich efektywność energetyczną, odpowiadającą standardowi budynków o niemal zerowym zużyciu energii [5].

W lutym 2022 r. Rada Ministrów przyjęła dokument „Długoterminowa Strategia Renowacji Budynków (DSRB)” [10], który m.in. wspiera wdrażanie systemów inteligentnego zarządzania energią na poziomie budynków i miast. Naturalną konsekwencją tych wdrożeń ma być m.in. optymalizacja wykorzystania energii wskutek wprowadzenia wskaźnika gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci SRI (*ang. Smart Readiness Indicator*) [20], a także podniesienie świadomości użytkowników o korzyściach płynących z technologii inteligentnych i informacyjno-komunikacyjnych w budynkach.

Automatyzacja procesów energetycznych i infrastruktury inteligentnego domu pozwala bowiem na zarządzanie klimatem wewnętrznym budynku, optymalizuje zużycie energii oraz koszty jej zużycia.

**ZDALNA REGULACJA  
TEMPERATURY  
W POMIESZCZENIACH**

PEŁNA KONTROLA NAJWYŻSZY  
KOMFORT

OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII

HARMONOGRAM DZIAŁANIA

OPCJONALNY CZUJNIK ZALANIA





**POWRÓT  
Z WAKACJI**



1. zadaną temperaturę powrotu,
2. temperaturę wewnętrzną w referencyjnym pomieszczeniu strefy,
3. krzywą grzania,
4. z wykorzystaniem złożonych systemów informacyjnych.

Przykładowe sprawności regulacji centralnej oraz miejscowej zamieszczono w tabeli 1, 2, 3, 4, 5 na stronie 38.

Sprawność regulacji i wykorzystania ma znaczący wpływ na zużycie energii. Wprowadzanie coraz bardziej zaawansowanych systemów zarządzania energią ma za zadanie obniżenie zużycia energii przy zachowaniu komfortu cieplnego użytkownika pomieszczeń (Tab. 5, 6 na str. 38).

Zintegrowanie i opomiarowanie procesów energetycznych budynku pozwala optymalizować zużycie energii i ograniczać oddziaływanie budynku na środowisko. Złożona automatyka oświetlenia pozwala zmniejszyć zużycie o 50%.



Rodzaj sterowania	Sprawność regulacji
Sterowanie ręczne pracą kotła	0,78
Sterowanie automatyczna w oparciu o temperaturę powrotu	0,85
Sterowanie automatyczne w oparciu o temperaturę w pomieszczeniu	0,88
Sterowanie automatyczne w oparciu o krzywą grzanie	0,90
Sterowanie jw. z uwzględnieniem pojemności ciepłej budynku i prognozy pogody	0,93

Tab. 1. Przykładowe sprawności regulacji centralnej produkcji c.o. dla różnych rodzajów sterowania

Sterowanie miejscowe	Sprawność wykorzystania
Brak możliwości regulacji miejscowej z regulacją centralną	0,8
Sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych	0,88
Sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych elektronicznych	0,92

Tab. 2. Przykładowe sprawności regulacji miejscowej (sprawności wykorzystania)

Opis sposobu regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania
Sterowanie ręczne pracą kotła brak możliwości regulacji miejscowej z regulacją centralną	0,62
Sterowanie ręczne pracą kotła sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych	0,68
Sterowanie ręczne pracą kotła sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych elektronicznych	0,71

Tab. 3. Przykładowa sprawność regulacji i wykorzystania dla ręcznego centralnego sterowania pracą kotła

Budynki typu *smart* różnią się od budynków wyposażonych w niezależne systemy sterowania. W takich budynkach procesy energetyczne są zintegrowane wokół jednostki nadrzędnej, realizującej zadane cele, np. monitorowanie budynku pod względem zużycia energii. Celem może być też zapewnianie komfortu cieplnego.

W tradycyjnym budynku każda funkcjonalność działała autonomicznie, co uniemożliwia wykorzystanie synergii pomiędzy nimi [3]. Tymczasem, kilkudziesięcioletnie obserwacje dowodzą, że żaden z nowo instalowanych systemów w budynkach nie powinien działać niezależnie. Zastosowanie bowiem sterowania, opartego o zespół zależności i algorytmów sterowania, zapewnia efektywne zarządzanie klimatem wewnętrznym, energią ciepłą, chłodniczą oraz elektryczną. Należy więc traktować funkcjonowanie budynku jako

swoisty ekosystem, oparty na spójnie opisanych parametrach fizyko-chemicznych, meteorologicznych oraz antropologicznych, pozostający nie tylko w silnej zależności od warunków pogodowych, ale także mający wpływ na zanieczyszczenie powietrza [11].

*Metodyka powinna również uwzględniać interoperacyjność pomiędzy systemami technicznymi budynków oraz pozytywny wpływ istniejących sieci łączności, zgodnie z odpowiednimi unijnymi przepisami, dotyczącymi ochrony danych i prywatności oraz najlepszymi dostępnymi technikami bezpieczeństwa cybernetycznego. Ponadto, zgodnie z wersją przekształconą dyrektywy EPBD, SRI powinny być identyfikowane w prosty i przejrzysty sposób, aby były łatwo zrozumiałe dla konsumentów, użytkowników i inwestorów. Techniczne i polityczne procesy ustanowienia SRI, które rozwinęły się w ciągu ostatnich trzech lat, zbliżają się do końca. Przy obecnych założeniach, akty prawne ustanawiające system SRI i szczegółowo określające techniczne warunki jego realizacji, powinny zostać przyjęte do końca października 2020 r. [19].*

Interoperacyjność wymusza korzystanie z rozwiązań umożliwiających komunikację i niezawodną współpracę pomiędzy automatyką produktową, a nadrzędnym systemem zarządzania energią.

## Polskie wymagania prawne

Zarządzanie energią w obiektach budowlanych w Polsce ma już stosunkowo długą historię. Pierwsze udane realizacje sięgają połowy lat 90. Inspiracją dla wszystkich zrealizowanych projektów były doświadczenia zagraniczne. Niestety, w wielu przypadkach zabrakło prawidłowej eksploatacji. Stosowanie mechanizmów zarządzania energią bez świadomości celu, możliwości i wreszcie efektów stwarzało więcej kłopotów niż korzyści.

Z czasem świadomość rosta, tak jak rosły szybko możliwości teleinformatyczne. Rozwój systemów zarzą-

Opis sposobu regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania
Sterowanie automatyczne w oparciu o temperaturę w pomieszczeniu oraz brak możliwości regulacji miejscowej z regulacją centralną	0,704
Sterowanie automatyczne w oparciu o temperaturę w pomieszczeniu oraz sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych	0,774
Sterowanie automatyczne w oparciu o temperaturę w pomieszczeniu oraz sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych elektronicznych	0,801

Tab. 4. Przykładowa sprawność regulacji i wykorzystania dla automatycznego centralnego sterowania pracą kotła w oparciu o wewnętrzną temperaturę referencyjną

Opis sposobu regulacji	Sprawność regulacji i wykorzystania
Sterowanie automatyczne w oparciu o krzywą grzanie oraz brak możliwości regulacji miejscowej z regulacją centralną	0,72
Sterowanie automatyczne w oparciu o krzywą grzanie oraz sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych	0,79
Sterowanie automatyczne w oparciu o krzywą grzanie oraz sterowanie za pomocą zaworów termostatycznych elektronicznych	0,83

Tab. 5. Przykładowa sprawność regulacji i wykorzystania dla automatycznego centralnego sterowania pracą kotła w oparciu o krzywą grzania

dzania, aspekty środowiskowe, efektywność energetyczna, certyfikacja budynków, zmniejszenie kosztów, wygoda i moda wpływały na coraz częstsze stosowanie zarządzania energetycznego budynków – ZEB. Efekty są bardzo zachęcające, a opłacalność radykalnie wzrosła w ostatnich latach ze względu na wzrost cen nośników energii.

## Długoterminowa Strategia Renowacji Budynków

Długoterminowa Strategia Renowacji Budynków [10] (przyjęta przez rząd RP w lutym 2022) zawiera zalecenia w zakresie zarządzania energią. Wspomniana strategia określa kierunek długofalowej renowacji (głębokiej termomodernizacji), modernizacji budynków, poprzez realizację kolejnych celów dostosowanych do specyfiki i charakterystyki użytkowej obiektu.

Zawiera ona siedem ważnych zaleceń, wskazujących na:

1. Konieczność stosowania zintegrowanego podejścia do systemów zarządzania budynkiem. Może być

ono realizowane poprzez uwzględnienie i zarządzanie wszystkimi systemami budynkowymi z jednego panelu operatorskiego (systemy klimatyzacji-wentylacji, ciepła woda użytkowa, chłodnictwo, ciepłownictwo, urządzenia pomocnicze, oświetlenie).

2. Rozliczanie systemów znajdujących się w budynku na podstawie zużycia energii elektrycznej (podział zużyć w celu oceny poprawności działania systemów oraz łatwość optymalizacji zużycia energii elektrycznej w całym budynku).

3. Tworzenie technologii i systemów integrujących zespoły inteligentnych budynków i infrastruktury inteligentnych miast.

4. Implementacja systemów pozwalających na łatwe i pełniejsze wykorzystanie funkcji budynków inteligentnych (np. System Zarządzania Budynkiem BMS), w tym ułatwienia dostępu i sterowania (sterowanie gestem i mową).

5. Systemy dystrybucji energii w budynku w zależności od dostępności i chwilowych potrzeb, poprzedzone opracowaniem systemu priorytetyzacji wykorzystania różnych źródeł energii w zintegrowanym systemie energetycznym budynku.

6. Projektowanie, budowa i testowanie modułów komunikacyjnych, zapewniających wymianę danych i zarządzanie aktywnymi elementami inteligentnych budynków.

7. Projektowanie, budowa i testowanie zintegrowanych systemów zarządzania energią dla autonomicznych systemów lokalnych (zarządzanie systemem budynków rozproszonych – np. ELPCLLOUD, chmurowe systemy BMS).

Siedem zaleceń jest jakby pełnią oczekiwań od zintegrowanych systemów zarządzania energią w budynkach, które będą rozwijane i wdrażane przez najbliższe lata. Wytyczne *siódemki* (7xBMS) na pewno będą w najbliższych latach rozwijane, wdrażane i monitorowane. Celem ich upowszechnienia bowiem jest

Lp.	Sposób regulacji oświetlenia	Brak regulacji	Regulacja ręczna	Regulacja automatyczna
1	Współczynnik utrzymania poziomu natężenia	1	0,95	0,8
2	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników	1	0,9	0,8
3	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego	1	0,95	0,8
4	Wpływ regulacji lp.1, lp. 2, lp. 3	1	0,812	0,512
5	Zmniejszenie zużycia energii na oświetlenie	0%`	19%	49%

Tab. 6. Wpływ sposobu regulacji oświetlenia

Opis		System konwencjonalny	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok	14 890,94	14 890,94
Sprawność wytwarzania	-	4,67; 0,99; 0,99	4,67; 0,99; 0,99
Sprawność akumulacji	-	1,00; 1,00; 1,00	1,00; 1,00; 1,00
Sprawność transportu	-	0,95; 0,95; 1,00	0,95; 0,95; 1,00
Sprawność regulacji i wykorzystania	-	0,94; 0,94; 0,94	0,96; 0,96; 0,96
Zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok	3 726,95	3 649,31

Tab. 7. Obliczenie zapotrzebowania na energię końcową do celów ogrzewania

Opis	Jednostka	System konwencjonalny	System alternatywny
Zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i wentylacji	kWh/rok	3 726,95	3 649,31
Koszty eksploatacyjne	zł/rok	8 199	8 028
Roczne oszczędności kosztów energii	zł/rok	-	171
Dodatkowe nakłady inwestycyjne związane z zastosowaniem systemu alternatywnego źródła ciepła	zł	-	5 000
Czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT	lata	-	29,3

Tab. 8. Analiza ekonomiczna możliwości wykorzystania urządzeń automatycznie regulujących temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej

„inteligentne” użytkowanie budynków neutralnych klimatycznie.

## Prawo budowlane i zarządzanie energią

O systemach zarządzania energią w Prawie budowlanym [14] nie ma wzmianek bezpośrednich. W art. 5. zamieszczono podstawowe wymagania, których brzmienie można jedynie powiązać ze stosowaniem zarządzania energią.

W art. 5.1. zapisano: Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę

przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych (...), dotyczących (f) oszczędności energii i izolacyjności cieplnej.

## Podstawowe wymagania dotyczące obiektów budowlanych

Obiekty budowlane jako całość oraz ich poszczególne części muszą nadawać się do użycia zgodnie z ich zamierzonym zastosowaniem, przy czym należy w szcze-



gólności wziąć pod uwagę zdrowie i bezpieczeństwo osób mających z nimi kontakt przez cały cykl życia tych obiektów. Przy normalnej konserwacji obiekty budowlane muszą spełniać następujące podstawowe wymagania:

W pkt. 5. 6. „oszczędność energii i izolacyjność cieplna” zostało zapisane: Obiekty budowlane i ich instalacje grzewcze, chłodzące, oświetleniowe i wentylacyjne muszą być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby utrzymać na niskim poziomie ilość energii wymaganej do ich użytkowania, przy uwzględnieniu potrzeb zajmujących je osób i miejscowych warunków klimatycznych. „Obiekty budowlane muszą być również energooszczędne i zużywać jak najmniej energii podczas ich budowy i rozbiórki [14]”.

Zapis jest co prawda bardzo ogólny, wymaga jednak, aby zużycie energii było na racjonalnie niskim poziomie w cyklu „życia” budynku.

## Charakterystyka energetyczna

W rozporządzeniu [17] precyzującym sposoby wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku, zamieszczono metodologię wyznaczania sprawności systemów grzewczych, chłodniczych, ciepłej wody oraz oświetlenia. Nie ma jednak odniesienia do centralnych systemów zajmujących się integracją energetyczną budynku i optymalizacją zużycia energii. Nie jest wiadome, w jaki sposób należy szacować poprawę sprawności regulacji, wykorzystania w przypadku, gdy stosowany jest jeden z modeli zarządzania energią: BMS, EMS, HMS. Samo hasło – zarządzanie energią nie wiadomo co dokładnie ma znaczyć i jaki będzie miało wpływ na zużycie energii.

Zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem [17], charakterystykę energetyczną budynku określa się na podstawie obliczonej lub faktycznie zużytej ilości energii. Na podstawie doświadczeń autorów zastosowanie BMS-u lub EMS-u pozwala zaoszczędzić 5–20% energii.

## Rozporządzenie – Warunki Techniczne (WT 2021)

Stosowanie automatycznych systemów sterowania automatyki produktowej jest narzucone w rozdziałach dotyczących źródeł ciepła, chłodu wentylacji mechanicznej [15]. Zgodnie z wymaganiami (WT 2021) „instalacje grzewcze powinny być zaopatrzone w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach, a w przypadku

braku możliwości montażu urządzeń automatycznie regulujących temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach dopuszcza się stosowanie regulacji w strefie ogrzewanej. Wymaganie to stosuje się tylko w przypadku:

1. gdy możliwości realizacji z technicznego punktu widzenia, w oparciu o opinię sporządzoną przez osobę posiadającą uprawnienia do projektowania w odpowiedniej specjalności, oraz
2. gdy możliwości realizacji z ekonomicznego punktu widzenia, na podstawie porównania początkowych kosztów instalacji urządzenia, które automatycznie reguluje temperaturę, ze spodziewanymi oszczędnościami kosztów energii, wynikającymi z instalacji tych urządzeń, gdzie okres zwrotu z inwestycji jest nie dłuższy niż 5 lat;
3. wymiany źródła ciepła w budynkach użytkowanych.

W przypadku instalacji układów klimatyzacji powinny być zaopatrzone w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach. Jedynie w przypadku braku możliwości montażu urządzeń automatycznie regulujących temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach dopuszcza się stosowanie regulacji w strefie chłodzącej jedynie gdy:

1. możliwości realizacji z technicznego punktu widzenia, w oparciu o opinię sporządzoną przez osobę posiadającą uprawnienia do projektowania w odpowiedniej specjalności,
2. możliwości realizacji z ekonomicznego punktu widzenia, na podstawie porównania początkowych kosztów instalacji urządzenia, które automatycznie reguluje temperaturę, ze spodziewanymi oszczędnościami kosztów energii, wynikającymi z instalacji tych urządzeń, gdzie okres zwrotu z inwestycji jest nie dłuższy niż 5 lat.

## Rozporządzenie w sprawie zakresu i formy projektu budowlanego

Z uwagi na rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [16], projektant jest zobligowany do wykonania analiz i przedstawienia wyników w zakresie wyboru systemu automatycznej regulacji. Projektant musi zamieścić (§10, pkt 11) wyniki analizy technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują

temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, zgodnie z §135 ust. 7–10 i §147 ust. 5–7 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2019 r. poz. 1065 oraz z 2020 r. poz. 1608).

## Systemy zarządzania energią

Szacuje się, że 25% zasobów budowlanych w Europie powstało przed rokiem 1950. W Polsce średnia jest nieco wyższa i wynosi około 29%. Z uwagi na konieczność zachowania wartości historycznych, budynki te są wyłączone z obowiązku stosowania minimalnych wymogów prawnych. W zakresie EMS zostanie opracowany osobny sposób ewaluacji budynków przy użyciu wskaźnika SRI [13]. Systemy informatyczne umożliwiają zmniejszenie zużycia energii przez zarządzanie. Ze względu na największy udział budownictwa w zużyciu energii (41%), wszelkie działania ograniczające energochłonność są bardzo pożądane. Wśród użytkowników bardzo powoli wzrasta zainteresowanie certyfikacją energetyczną. Ich oczekiwania koncentrują się głównie na minimalizacji kosztów eksploatacyjnych.

Wymagania prawne sprawiają jednak, że coraz częściej są stosowane systemy zarządzania energią i optymalizacji jej zużycia.

Nie ulega wątpliwości, że najbliższe lata w budownictwie będą podporządkowane działaniom na rzecz zapewnienia komfortu użytkownika przy zachowaniu optymalnego zużycia energii przy minimalnych kosztach, w tym środowiskowych. Działania te wspierane przez najnowsze technologie umożliwią osiągnięcie neutralności klimatycznej.

Bez wątpienia dążenie do zwiększenia wartości wskaźnika SRI (*Smart Readiness Index*) zarówno w nowych, jak i modernizowanych budynkach, skutkować będzie obniżeniem śladu węglowego, zwiększeniem niezawodności systemów zarządzania, znaczącym obniżeniem kosztów eksploatacji, serwisowania, konserwacji oraz administracji. Kluczowe jest również zapewnienie stałego dopływu informacji o stanie poszczególnych urządzeń i układów oraz utrzymywanych warunkach oraz systemu alertów o zróżnicowanych priorytetach (*pilny, krytyczny, zagrożenia życia, informacyjny*), który zwiększa bezpieczeństwo użytkownika budynku w wymiarze 24 h/7 dni w tygodniu.

W związku ze zwiększoną ilością czasu spędzanego wewnątrz budynków, istotne staje się utrzymanie w nich warunków powietrza, zbliżonych do warunków, panujących w środowisku naturalnym, czyli z uwzględnieniem zarządzania wilgotnością, temperaturą, CO<sub>2</sub>, zanieczyszczenia, jonizacji itp. Gwarantuje to polepszenie samopoczucia [29], lepszą ochronę układu oddechowego, odpowiednią ilość tlenu dostarczoną do układu nerwowego, zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia lub zaostrzenia alergii oraz dolegliwości związanych z układem pokarmowym, oddechowym, nerwowym.

Ograniczenie ilości patogenów, które dostają się do układu oddechowego, zmniejsza prawdopodobieństwo zachorowania na liczne choroby przenoszone drogą kropelkową (grypa, RSV, SARS-COV2, etc.) [28][30].

## Literatura

- Dechnik Mirosław, Moskwa Szczepan, Smart House – inteligentny budynek – idea przyszłości, „Przegląd Elektrotechniczny” Zeszyt 9, 2017, <https://doi.org/10.15199/48.2017.09.01>
- Niezabitowska Elżbieta, Mikulik Jerzy, Budynek inteligentny, Tom II Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014
- Romańska-Zapała Anna, Zintegrowane systemy sterowania procesami w obiektach budowlanych, „Materiały Budowlane” 5/2014, s. 115–116
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej (Dz. Urz. UE L 156/75)
- Zalecenie Komisji (UE) 2019/786 z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie renowacji budynków (notyfikowana jako dokument nr C(2019) 3352) (Dz. Urz. UE L 127/34)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz.Urz. UE L 153/13)
- Kadela Marta, Copiak Florentyna, Geryło Robert i in., System oceny SMART Readiness budynków – bieżąca potrzeba czy wyzwania przyszłości?, „Materiały Budowlane” 10/2022, s. 32–38, DOI:10.15199/33.2022.10.09
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2020/2155 z dnia 14 października 2020 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE poprzez ustanowienie opcjonalnego wspólnego systemu Unii Europejskiej w zakresie oceny gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci (Dz.Urz. UE L 431/9)
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2156 z dnia 14 października 2020 r. określające warunki techniczne skutecznego wdrożenia opcjonalnego wspólnego systemu Unii Europejskiej w zakresie oceny gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci (Dz.Urz. UE L 431/25)

- Załącznik do uchwały nr 23/2022 Rady Ministrów z dnia 9 lutego 2022 r.: Długoterminowa strategia renowacji budynków. Wspieranie renowacji krajowego zasobu budowlanego, [www.gov.pl](http://www.gov.pl)
- Godlewski T., Rola czynników klimatycznych w projektowaniu geotechnicznym i kształtowaniu konstrukcji, XVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Warsztat pracy rzeczoznawcy budowlanego”, Kielce-Cedzyna, 26–28 października 2020 r.
- Komisja Europejska, Impuls dla gospodarki neutralnej dla klimatu: strategia UE dotycząca integracji systemu energetycznego, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM(2020) 299 final, Bruksela, 8.07.2020
- Fokaides Paris A., Panteli Christiana, Panayidou Andri, How Are the Smart Readiness Indicators Expected to Affect the Energy Performance of Buildings: First Evidence and Perspectives, „Sustainability” 2020, 12, 9496, <https://doi.org/10.3390/su12229496>
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (DzU 1994, nr 89, poz. 414, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2002, nr 75, poz. 690, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DzU 2020, poz. 1609)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (DzU 2015, poz. 376)
- Pamuła Anna, Papińska-Kacperek Joanna, Inteligentne domy i inteligentne sieci energetyczne jako element infrastruktury Smart City, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 721, Studia Informatica nr 29, 2012
- Vigna Ilaria, Pernetti Roberta, Pasut Wilmer, Lollini Roberto, New domain for promoting energy efficiency: Energy Flexible Building Cluster, „Sustainable Cities and Society”, 2018, Vol. 38, p. 526–533
- Installation power and façade glazing ratio on the energy performance of a nursery building, „Engineering Construction & Architectural Management”, 2022, DOI:10.1108/ECAM-08-2021-0735
- Kurtz-Orecka Karolina, Impact of technical systems efficiency and calculation method on evaluation of building energy performance and carbon emission, „Ekonomia i Środowisko”, 2018, 4, 176–188
- Klimczak Marcin, Bartnicki Grzegorz, Possibility of reducing the costs of hot water distribution while maintaining the user’s comfort, E3S Web of Conferences 44, 2018, 00067, DOI:10.1051/e3sconf/20184400067
- Bøhm Benny, Production and distribution of domestic hot water in selected Danish apartment buildings and institutions. Analysis of consumption, energy efficiency and the significance for energy design requirements of buildings, „Energy Conversion and Management”, 2013, No. 67, p. 152–159, DOI:10.1016/j.enconman.2012.11.002
- Clements-Croome Derek, Intelligent buildings: design, management and operation, Thomas Telford Publishing, London 2004
- Mikulik Jerzy (red.), Inteligentne budynki – informacja i bezpieczeństwo, Wydawnictwo LIBRON, Kraków 2016
- Niezabitowska Elżbieta, Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
- Ożadowicz Andrzej, Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem: systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii Lon Works, rozprawa doktorska, promotor: Hanzelka Z.; AGH, Kraków 2007
- Molina Felipe Quesada, Yaguana David Bustillos, Indoor Environmental Quality of Urban Residential Buildings in Cuenca – Ecuador: Comfort Standard, „Buildings” 2018, 8, 90, <https://doi.org/10.3390/buildings8070090>
- Mainka Anna, Zajusz-Zubek Elwira, Kozielska Barbara, Brągoszewska Ewa, Badanie zanieczyszczeń powietrza oddziałujących na dzieci w przedszkolu miejskim zlokalizowanym przy drodze o dużym natężeniu ruchu, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, „Inżynieria i Ochrona Środowiska”, 2015, t, 18, nr 1, s. 119–133
- Takizawa Hajime, Impact of air pollution on allergic diseases, „Korean J Intern Med.”, 2011 Sep; 26(3), p. 262–273, DOI:10.3904/kjim.2011.26.3.262



# Cyfrowy Polak i jego ekodom

Helena Śpiewak

**Nawet 30% budowanych obecnie domów w Polsce wyposażonych jest w systemy smart home, a 23% korzysta z pojedynczych urządzeń typu smart.**

Inteligentne ogrzewanie regulowane smartfonem, wideodomofon obsługiwany smartwatchem, własny system wytwarzania i magazynowania energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, robot sprząający i wielofunkcyjny robot kuchenny, nie mówiąc o ekomywarkach, ekolodówkach, czy eko--pralkach. Czy nowe technologie są w domu dobrą inwestycją? Czy rzeczywiście są eko? Czy to raczej... dobry marketing?!

## Smart home coraz bardziej powszechny

– Coraz powszechniej stosowane są w Polsce systemy inteligentnych domów, takie instalacje są coraz tańsze i coraz bardziej cenione. Dostrzegamy także coraz wyższą stopę zwrotu inwestycji w takie technologie – uważa Marcin Zakrzewski, menedżer z Cofidis Polska.

Smart home to również coraz szybciej zwracające się inwestycje, gdyż w dużej mierze są i ekologiczne i tańsze w eksploatacji niż tradycyjne systemy. Oznaczają nie tylko oszczędność czasu, ale pobierają mniej energii, „uwzględniając rzeczywiste potrzeby danej przestrzeni”. Nie bez znaczenia jest również ich coraz bardziej intuicyjna obsługa.

## Polacy lubią nowoczesność

I jej chcą. Wiodący producent robotów sprząających poinformował, że w pierwszej połowie 2022 r. sprzedał na polskim rynku 700 tys. sztuk swoich robotów. W 2021 r. Polska była liderem w sprzedaży wielofunkcyjnych robotów kuchennych marki Thermomix. Niemiecki producent wskazał, że w 2021 zanotowano w Polsce wzrost sprzedaży w stosunku rok do roku aż o 42,8%.

O nowoczesnym nastawieniu Polaków świadczy także duże zainteresowanie zieloną energią. W ostatnich latach zwłaszcza fotowoltaika przeżywała istny boom: na przestrzeni roku (od października 2021 do października 2022) moc zainstalowanych systemów fotowoltaicznych wzrosła w naszym kraju o 71,2%. Co więcej, według prognoz SolarPower Europe w ciągu najbliższych lat Pol-

ska znajdzie się na 3. miejscu w Europie pod względem liczby domowych magazynów energii. – *Nowoczesne i perspektywiczne rozwiązania, jak fotowoltaika czy magazyny energii są tylko pozornie dużym obciążeniem dla domowych budżetów. Te inwestycje zwracają się sprawnie, niosą także kolejne technologie przyszłości, które szybko adaptujemy np. samochody elektryczne ładowane w przydomowych ładowarkach zasilanych OZE* – mówi menedżer z Cofidis Polska. – *Czynnikami sprzyjającymi są także dofinansowania m.in. z programów „Mój elektryk”, „Czyste powietrze”, „Mój prąd”, a także szeroka oferta korzystnego, zewnętrznego finansowania* – dodaje.

## Dziś inwestycja, jutro oszczędność i zysk?

Mimo iż ceny systemów smart home są coraz bardziej przystępne, to wciąż dość wysokie. Jednak oferta zewnętrznego finansowania jest bardzo szeroka. W przypadku sprzętu AGD są to opcje sprzedaży ratalnej lub odroczonej płatności. W przypadku droższych, bardziej rozbudowanych systemów, takich jak scentralizowane systemy zarządzania czy instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła lub magazyny energii także można liczyć na wsparcie branży finansowej. Opcje kredytów na określony cel lub sprzedaży ratalnych są zwykle korzystniejsze niż klasyczne kredyty gotówkowe, czy pożyczki. – *Nieocenione są także rządowe lub samorządowe programy wsparcia, które w wielu przypadkach pokrywają znaczną część kosztów* – przypomina Marcin Zakrzewski.

Wysokie ceny nośników energii skutecznie przekonują nas do ekorozwiązań. Mikroinstalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła czy odzysk wody z deszczówki to tylko niektóre z zielonych technologii stosowanych dziś przy budowie nie tylko domów, ale całych osiedli mieszkaniowych.

Najpierw była norma energetyczna WT2021, później drożące ceny prądu, gazu i innych nośników energii – jeśli jeszcze ktoś miał wątpliwości co do sensu stawiania na zielone budownictwo (pasywne i zeroenergetycz-

ne), to chyba teraz już nie ma. Od ponad 2 lat zeroenergetyczne domy budują już nie tylko klienci indywidualni, ale coraz częściej także deweloperzy.

Skąd taki ekotrend w planowaniu inwestycji w nieruchomości? Utrzymanie gospodarstwa domowego kosztuje coraz więcej i poważnie uszczupla domowy budżet. Współczesny konsument, jeśli decyduje się na zakup mieszkania, to chce, aby służyło mu możliwie jak najlepiej. W świetle badań widać, że eco-smart home dobrze wpisuje się w trendy, które przeważają aktualnie na polskim rynku.

## I komfort i ekologia

Kiedyś rozwiązania z zakresu smart home kojarzyły się głównie z komfortem i wygodą. To się nie zmieniło, ale dziś brany jest pod uwagę jeszcze dodatkowy czynnik. Ekologiczny, czyli taki, który i chroni środowisko, i pozwala zaoszczędzić. – *Zielone budownictwo nie jest jeszcze standardem, ale coraz więcej klientów indywidualnych i deweloperów dostrzega wartości płynące z bycia eko* – uważa Paweł Kuczera, prezes zarządu Horyzont Inwestycji.

Z badań przeprowadzonych przez Otodom wynika, że ponad połowa respondentów uznaje trend eko za rozwiązanie bardzo atrakcyjne. Podobnie jest z technologią smart.

## Plusy eco-smart home

Przyjmuje się, że systemy bazujące na inteligentnej automatyce pozwalają obniżyć koszty gospodarstwa domowego o 8% w skali roku. Oszczędności nie są jedy-

nym czynnikiem, który kieruje inwestorów w stronę rozwiązań eco-smart. Zautomatyzowane domy i mieszkania są także bezobsługowe. Inteligentna instalacja oświetleniowa może sama zapalać lampy zaraz po wejściu do pomieszczenia, a dzięki inteligentnemu ogrzewaniu czy klimatyzacji, system samodzielnie dba o optymalną temperaturę w pomieszczeniach. Inwestorzy coraz chętniej decydują się na rozwiązania z zakresu eco-smart home, ponieważ tego właśnie poszukują klienci. – *Stare budownictwo i technologie stosowane kilkadziesiąt lat temu nie zapewniają takiego komfortu, jak nowoczesne, niemalże w pełni zautomatyzowane domy i mieszkania* – mówi ekspert z Horyzont Inwestycji. Trzeba też wspomnieć, że nowe technologie to jednocześnie nowy poziom bezpieczeństwa. I to nie tylko pod względem ochrony przed złodziejami, ale także szybkiego powiadomienia w przypadku zalania mieszkania wodą czy zagrożenia pożarem.

## Czy osiedla też mogą być eko?

Wielu inwestorów, którzy planują budowę mniejszych i większych osiedli mieszkaniowych, stara się także wdrażać takie standardy eco-smart, aby mogli z nich korzystać wszyscy mieszkańcy. Przypomnijmy, panele na dachach, pompy ciepła czy odzysk wody z deszczówki, to tylko niektóre z proponowanych rozwiązań. Ale to nie tylko zielone budownictwo. Inwestorzy chcą zadbać też, aby w otoczeniu takich ekobloków znalazły się tereny zielone; projekty przewidują nawet karmniki dla ptaków i domki dla owadów! Ma być nowoczesnie, komfortowo i bezpiecznie. Jednocześnie niedrogo i ekologicznie. Czyli... idealnie! Jednak z mojego techno- i ekosceptycznego punktu widzenia nie wygląda to zbyt realnie! Szkoda!



# ADMINISTRATOR 24. *info*

Artykuły wykorzystane w e-booku pochodzą z następujących wydań „Administrators i Menedżera Nieruchomości”:  
1-2/2023, 3/2023, 7-8/2023, 11/2023, 3/2024, 4/2024