

modernizacja

systemu zasilania w ciepło budynków mieszkalnych



program edukacyjno-informacyjny
www.domprzyjazny.pl

Zmodernizowany system zasilania w ciepło powinien zapewniać osiągnięcie oczekiwanego poziomu bezpieczeństwa dostaw ciepła, komfortu cieplnego i niezawodności działania przy racjonalnych kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

NAJSOLIDNIEJSZYM FUNDAMENTEM DOMU JEST WIEDZA O JEGO BUDOWANIU

📌 O budowaniu wiemy wszystko i tą wiedzę dzielimy się z Czytelnikami.

📌 Jesteśmy niekwestionowanym liderem na rynku prasy budowlanej.

📌 Dajemy kompletną, fachową i rzetelną wiedzę na temat budowania, remontowania i urządzania domu.

📌 Podpowiadamy, jak się nie zgubić w gąszczu przepisów budowlanych, pomagamy wybrać najlepszy projekt, technologię, urządzenia.

Zamówienia: 0-801 322 555, 0 22 59 05 555, klienci@murator.com.pl
Forum Muratora: www.forum.murator.com.pl



murator



RZECZPOSPOLITA

NIERUCHOMOŚCI

w każdy poniedziałek

BUDOWNICTWO • INWESTYCJE • FINANSOWANIE

- za ile kupisz mieszkanie nowe lub używane
 - ile kosztuje dom, a ile działka
 - kredyty na zakup nieruchomości
 - porady dla wspólnot mieszkaniowych

Biuro Reklamy i Ogłoszeń

tel. (22) 621 48 69, 629 86 14, fax (22) 625 61 57, 621 46 58

1.	Wstęp	2
2.	Sposób i kryteria wyboru nośnika energii i zakresu modernizacji	3
2.1.	Uwarunkowania lokalizacyjne – dostępność nośników energii	4
2.2.	Poziom wymaganego komfortu, zakres i łatwość obsługi	5
2.3.	Koszty	6
2.4.	Walory ekologiczne	14
3.	Dostosowanie instalacji centralnego ogrzewania do współpracy ze zmodernizowanym źródłem ciepła	16
3.1.	Systemy indywidualnego rozliczania	16
3.2.	Instalacja o małej pojemności – właściwa dla źródeł o dużej dynamice	17
3.3.	Instalacja o dużej pojemności – dostosowana do kotłów na paliwa stałe	17
3.4.	Instalacja niskotemperaturowa	17
3.5.	Wyposażenie instalacji – rury, grzejniki, pompy, armatura regulacyjna i zabezpieczająca, systemy odpowietrzenia	18
4.	Instalacje kominowe	24
5.	Instalacje ciepłej wody	29
5.1.	Zużycie wody ciepłej i jej temperatura	29
5.2.	Oszczędzanie wody	29
5.3.	Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody przed rozwojem bakterii <i>Legionella</i>	32
6.	Przegląd dostępnych rozwiązań technologicznych źródeł ciepła ze względu na nośnik energii	34
6.1.	Ogrzewanie z sieci miejskiej – węzły cieplne	34
6.2.	Kotłownie opalane węglem	37
6.3.	Kotłownia opalana biomasą	40
6.4.	Kotłownia gazowa, olejowa i na gaz płynny	43
6.5.	Pompy ciepła	48
6.6.	Ogrzewanie elektryczne	51
6.7.	Ciepło z kolektora słonecznego	54
6.8.	Systemy ogrzewania hybrydowego	55
7.	Formalności związane z modernizacją źródła	57
8.	Źródła finansowania modernizacji	60
8.1.	Dotacje, czyli pieniądze za darmo	60
8.2.	Pożyczki i kredyty preferencyjne (można tanio)	60
8.3.	Kredyty i pożyczki komercyjne (i tak się opłaca)	60
8.4.	Leasing	62
8.5.	Finansowanie przez trzecią stronę (TPF)	63
8.6.	Projekty DSM (Demand Side Management)	64
9.	Gdzie szukać rady i pomocy	65
10.	Podsumowanie	68

Niniejsza broszura przeznaczona jest dla właścicieli i zarządców budynków mieszkalnych, którzy podejmują się modernizacji systemów zaopatrzenia w ciepło swoich budynków. System zaopatrzenia w ciepło to nie tylko źródło ciepła, w jego skład wchodzi również instalacja grzewcza, instalacja przygotowania ciepłej wody, system wentylacji źródła ciepła oraz system odprowadzenia spalin. Prawidłowa modernizacja powinna obejmować wszystkie elementy systemu.

Modernizacja systemu zasilania stanowi zamknięcie procesu termomodernizacji budynku. Budynek po modernizacji charakteryzuje się na ogół mniejszym zapotrzebowaniem na ciepło, zatem zmodernizowane źródło ciepła powinno być dostosowane do nowych potrzeb.

Wybór rodzaju i wielkości źródła ciepła jest decyzją złożoną, przy podejmowaniu której powinno się wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- aktualny stan techniczny źródła ciepła i instalacji wewnętrznych,
- obecne i przyszłe zapotrzebowanie na ciepło,
- obecne i oczekiwane koszty zaopatrzenia w ciepło,
- oczekiwany poziom komfortu cieplnego,
- łatwość obsługi i niezawodność,
- koszt inwestycyjny oraz możliwości finansowe,
- wpływ źródła ciepła na stan środowiska,
- dostępność i pewność zasilania w wybrany nośnik energii.

Niestety, nie istnieje idealne rozwiązanie - każdy wybór będzie kompromisem pomiędzy oczekiwaniami a ograniczeniami technicznymi oraz możliwościami finansowymi.

Wprowadzając napotkać materiały dostarczane przez dystrybutorów różnych technologii, które zapewniają, że ich oferta jest „optymalna” – tyl-

ko ile może być optymalnych rozwiązań tego samego problemu?

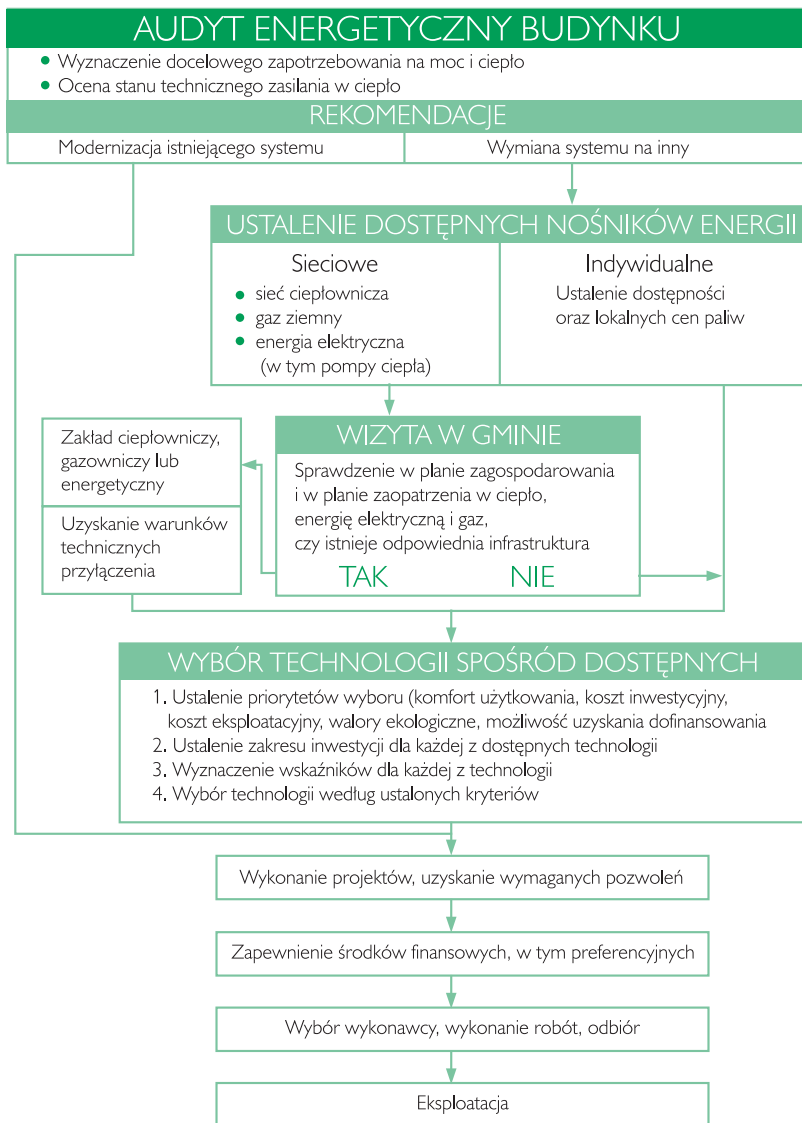
**ZMODERNIZOWANY SYSTEM
ZASILANIA W CIEPŁO POWINIEN
ZAPEWNIĆ OSIĄGNIĘCIE
OCZEKIWANEGO POZIOMU
BEZPIECZEŃSTWA, KOMFORTU
I NIEZAWODNOŚCI DZIAŁANIA
PRZY RACJONALNYCH
KOSZTACH INWESTYCYJNYCH
I EKSPLOATACYJNYCH**

Broszura ma na celu pomóc inwestorom w możliwie najlepszym zaplanowaniu modernizacji systemu zaopatrzenia w ciepło budynku.



Jak wspomniano we wstępie, wybór technologii produkcji ciepła jest zagadnieniem złożonym, warto więc

dokonać go w sposób świadomy i uporządkowany, najlepiej według poniższego schematu postępowania.



2.1. UWARUNKOWANIA LOKALIZACYJNE
- DOSTĘPNOŚĆ NOŚNIKÓW ENERGII

Bogactwo rozwiązań technologicznych oferowanych na naszym rynku może sprawiać wrażenie, że stoimy przed problemem nadmiaru możliwości – nic bardziej złodniczego. Owszem możemy wybierać, lecz wybór ogranicza nam przede wszystkim lokalizacja, czyli dostępne uzbrojenie terenu w tzw. media energetyczne oraz ograniczenia wynikające z prawa lokalnego, w tym: lokalnego planu zagospodarowania oraz założeń i planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz ziemny. Każda gmina ma obowiązek opracowania takiego planu, jednak Prawo Energetyczne nie precyzuje terminu jego opracowania.

WIZYTA W URZĘDZIE GMINY

W pierwszym rzędzie należy udać się do urzędu gminy w celu uzyskania informacji, czy plan istnieje, jeżeli tak, to jakie są jego ustalenia odnośnie preferowanych na terenie naszej lokalizacji nośników ciepła. Plan zaopatrzenia w ciepło jest prawem lokalnym i powinniśmy się stosować do jego ustaleń, w przeciwnym przypadku nie możemy liczyć na jakąkolwiek pomoc ze środków publicznych przy realizacji naszej inwestycji modernizacyjnej, a w skrajnych przypadkach nie uzyskamy wymaganych pozwoleń.

Plan zaopatrzenia w ciepło definiuje obszary, które powinny być zasilane z scentralizowanych systemów ciepłowniczych. Jeżeli nasz obiekt znajduje się na takim obszarze, to wybór innego źródła niż system ciepłowniczy powinien być uzasadniony konkurencyjnością ekonomiczną i ekologiczną alternatywnego rozwiązania. W większości przypadków uzasadnienie takiej tezy jest trudne, a nawet niemożliwe.

Jeżeli obiekt jest aktualnie zasilany z sieci ciepłowniczej, a chcemy ten stan zmienić, to nie możemy liczyć na żadną pomoc ze środków publicznych, chyba że system ciepłowniczy przeznaczony jest do likwidacji.

ZAKŁAD CIEPŁOWNICZY, GAZOWNICZY
LUB ENERGETYCZNY

Przy planowaniu przyłączenia naszego źródła ciepła do systemu sieciowego, czyli sieci ciepłowniczej, gazowej lub elektrycznej (zasilanie pomp ciepła), musimy wystąpić do właściwego zakładu ciepłowniczego, gazowniczego lub energetycznego o określenie warunków technicznych przyłączenia. Dopiero pisemna odpowiedź zakładu określi nam, czy jest to możliwe, zaś podane warunki pozwolą na oszacowanie kosztów takiego przyłączenia. Teoretycznie zakład nie może nam odmówić przyłączenia do sieci, jednak może narzucić nam niekorzystne warunki techniczne, czyniąc całe przedsięwzięcie nieefektywnym. Z drugiej strony, jeżeli stanowimy dla zakładu potencjalnie atrakcyjnego klienta, ma on możliwości zaoferowania nam bardzo korzystnych warunków przyłączenia, łącznie ze sfinansowaniem części lub całości modernizacji źródła ciepła.

ROZWIĄZANIA INDYWIDUALNE

W przypadku wyboru rozwiązań indywidualnych, takich jak kotły na paliwa stałe, płynne, pompy ciepła czy kolektory słoneczne, ważne jest zapewnienie stałych i pewnych dostaw paliwa oraz odpowiedniej przestrzeni na zamontowanie wybranych urządzeń.

Najmłodniejszym i preferowanym obecnie paliwem dla produkcji ciepła jest biomasa.

W przypadku tego paliwa najistotniejszym problemem będzie zapewnienie pewnego źródła pozyskania biomasy o odpowiedniej jakości oraz jej magazynowanie. Monopolistą na rynku drewna kawałkowego są Lasy Państwowe. Kupienie drewna opałowego bezpośrednio w leśnictwie nie jest wcale łatwe, ze względu na konkurencję dużo atrakcyjniejszych klientów hurtowych. Obserwuje się systematyczny wzrost cen rynkowych drewna opałowego ze względu na wzrastający popyt na to paliwo ze strony energetyki zawodowej. Brykiety i pellety z biomasy są łatwiejsze do pozyskania, jednak ich cena jest dzisiaj dość wysoka. Drugi problem to przechowywanie – drewno wymaga kilkakrotnie większej powierzchni magazynowej niż węgiel. Warto zaopatrzyć się w drewno z rocznym wyprzedzeniem – sezonowanie w dobrych warunkach pozwoli mu wyschnąć, przez co podniesie się jego wartość opałowa. Przechowywać można jedynie drewno kawałkowe, brykiety lub pellety – drewno rozdrobnione, wióry lub trociny, jeżeli nie są suche, ulegną gniciu i ich własności energetyczne pogorszą się.

Wykorzystanie słomy do produkcji ciepła do zasilania indywidualnych budynków mieszkalnych jest ograniczone w zasadzie od terenów wiejskich ze względu na kłopotliwość transportu i magazynowania. Słoma jest najbardziej ekonomicznym paliwem dla gospodarstw rolnych i tam przede wszystkim powinna być wykorzystywana.

W przypadku większych odbiorców ciepła słomę wykorzystuje się w kotłowniach i ciepłowniach komunalnych dla zasilania scentralizowanych systemów ciepłowniczych. Dla zasilania w ciepło budynków wielorodzinnych kotłownie opalane słomą nie powinny być w zasadzie rozpatrywane.

Planując zastosowanie pompy ciepła, musimy dysponować tzw. „dolnym źródłem ciepła”, naj-

częściej jest to wymiennik gruntowy. Decydując się na najtańsze rozwiązanie, czyli wymiennik poziomy, musimy dysponować dużą powierzchnią terenu, pod powierzchnią którego możemy zakopać rury. Jest to rozwiązanie wyłącznie dla domów jednorodzinnych, gdyż na 1 kW mocy cieplnej potrzebujemy około 20 do 30 m² terenu. Możliwe jest wykorzystanie wód gruntowych lub zastosowanie wymienników pionowych – są to rozwiązania dużo kosztowniejsze i wymagają wykonania wstępnych projektów geologicznych.

Planując zastosowanie kolektorów słonecznych, powinniśmy dysponować wolną, dobrze zorientowaną powierzchnią na ich zamontowanie. Przy wyborze lokalizacji powinniśmy zapewnić łatwy dostęp do powierzchni absorberów w celu okresowego czyszczenia ich powierzchni.

**NAJMNIEJ KŁOPOTLIWYM
ROZWIĄZANIEM JEST MODERNIZACJA
ŹRÓDŁA PRZY POZOSTAWIENIU
DOTYCHCZASOWEGO NOŚNIKA
ENERGII – WTEDY ZAKRES
KONIECZNYCH PRAC I WYMAGANYCH
FORMALNOŚCI, A CO ZA TYM IDZIE
KOSZTY BĘDĄ NAJMNIEJSZE**

2.2. POZIOM WYMAGANEGO KOMFORTU, ZAKRES I ŁATWOŚĆ OBSŁUGI

Dotrzymanie komfortu cieplnego w budynku jest możliwe w każdym rozwiązaniu technologicznym, jednak jego poziom zależy od wyposażenia w układy automatycznej regulacji – wyższy poziom komfortu to wyższe koszty inwestycyjne.

**IM WYŻSZY POZIOM
ZAAWANSOWANIA TECHNICZNEGO
UKŁADÓW AUTOMATYCZNEJ
REGULACJI, TYM WYŻSZA
SPRAWNOŚĆ ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO I NIŻSZE ZUŻYCIE
NOŚNIKÓW ENERGII**

Czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę, jest konieczny zakres obsługi wybranego źródła ciepła. W przypadku domów indywidualnych obsługę źródła ciepła wykonujemy samodzielnie – źródła wymagające obsługi są zazwyczaj tańsze przy zakupie, zużywają również tańsze paliwo stałe. Poważnym mankamentem jest jednak konieczność stałego nadzoru, co może utrudnić lub uniemożliwić zimowy wyjazd na wakacje. Na ten czas musimy zapewnić kogoś do obsługi i nadzoru naszego systemu zaopatrzenia w ciepło.

W przypadku domów wielorodzinnych, przy zastosowaniu źródła wymagającego obsługi musimy liczyć się z koniecznością zatrudnienia palaczy lub zlecić obsługę zewnętrznej firmie, co powoduje dodatkowe koszty.

2.3. KOSZTY

2.3.1. EKSPLOATACJA

Jednym z podstawowych kryteriów wyboru technologii modernizacji źródła ciepła jest przyszły koszt eksploatacji. W materiałach promocyjnych firm zajmujących się dystrybucją poszczególnych technologii wytwarzania ciepła oraz opracowaniach niektórych firm konsultingowych publikowane są po-

równania jednostkowych kosztów produkcji ciepła dla oferowanej technologii i technologii alternatywnych. Prawdopodobnie porównań jest to, że promowana technologia charakteryzuje się najniższymi kosztami wytwarzania ciepła spośród rozpatrywanych w analizie. Jest to możliwe, gdyż do obliczenia kosztów produkcji w promowanej technologii brane są skrajnie korzystne, zaś dla rozwiązań alternatywnych niekorzystne warunki i wskaźniki charakteryzujące proces. Podstawowym mankamentem takich porównań jest uwzględnianie jedynie kosztów nośnika energii, a pomijanie pozostałych kosztów związanych z eksploatacją oraz kosztów kapitałowych. Koszty nośnika energii stanowią główny składnik kosztów na poziomie 40 do 90% kosztów całkowitych, zatem pominięcie pozostałych kosztów prowadzi na ogół do błędnych wniosków.

**KOSZT ZAOPATRZENIA W CIEPŁO
JEST ILOCZYNEM JEDNOSTKOWYCH
KOSZTÓW CIEPŁA (CENA) ORAZ
ZUŻYCIA. JEŻELI ZAPOTRZEBOWANIE
NA CIEPŁO BUDYNKU JEST NISKIE,
MOŻLIWE JEST ZASTOSOWANIE
DROGIEGO NOŚNIKA ENERGII PRZY
ZACHOWANIU RACJONALNYCH
CAŁKOWITYCH KOSZTÓW CIEPŁA**

Bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na bezpośrednie koszty zaopatrzenia w ciepło jest właściwy dobór mocy zainstalowanych urządzeń wytwórczych (kotłów) lub mocy zamówionej w przedsiębiorstwie ciepłowniczym czy zakładzie gazowniczym. Przewymiarowanie urządzeń prowadzi z reguły do spadku ich sprawności eksploatacyjnej, a zatem zwiększenia zużycia paliwa, co powoduje większe koszty. Wyjątkiem

są tutaj niektóre kotły kondensacyjne, charakteryzujące się wyższą sprawnością przy pracy z częściowym obciążeniem. Zbyt duża moc zamówiona w stosunku do potrzeb prowadzi do zawyżonych rachunków za ciepło lub gaz. Z kolei zainstalowanie zbyt małych kotłów może doprowadzić do niedogrzewania w okresach występowania minimalnej temperatury, zaś zamówienie za małej mocy, w przypadku jej przekroczenia, naraża odbiorcę ciepła lub gazu na zapłacenie kar za nielegalny pobór, które są dotkliwe i w przypadku powtarzania się dają prawo dostawcy do jednostronnej, niekorzystnej zmiany warunków umowy.

**MOC ZAINSTALOWANĄ KOTŁÓW
LUB WARTOŚĆ MOCY ZAMÓWIONEJ
NALEŻY DOBIERAĆ NA PODSTAWIE
AKTUALNEGO ZAPOTRZEBOWANIA
NA CIEPŁO BUDYNKU,
NAJLEPIEJ W OPARCIU O AUDYT
ENERGETYCZNY**

W przypadku, gdy nie dysponujemy audytem energetycznym można w sposób przybliżony określić, czy aktualna moc zainstalowana lub zamówiona odpowiada naszym potrzebom, wyznaczając tzw. „wskaźnik produktywności”.

Wskaźnik produktywności - jest to ilość wyprodukowanego ciepła wyrażona w GJ przypadająca na 1 MW nominalnej wydajności urządzeń zainstalowanych. Interpretacja wartości wskaźnika dla typowych instalacji grzewczych i ciepłej wody jest następująca. Wartość wskaźnika powinna mieścić się w granicach 7000 do 8000 GJ/MW. Wartość mniejsza świadczy o przewymiarowaniu źródła, zaś większa o jego zbyt małej wydajności.

Sprawność eksploatacyjna - stosunek ilości pozyskanego ciepła użytecznego do energii chemicznej paliwa zużytego w okresie sezonu grzewczego.

Jest ona na ogół niższa o kilka do kilkunastu procent od sprawności nominalnej, podawanej przez producentów urządzeń. Sprawność nominalna podawana jest dla pracy kotła w ustalonych warunkach przy stałej nominalnej wydajności. W praktycznej eksploatacji kotły pracują zazwyczaj z wydajnością mniejszą od nominalnej lub z przerwami, co powoduje dodatkowe straty ciepła. Głównym powodem obniżenia sprawności kotła jest tzw. „strata postojowa” występująca podczas przerw w pracy kotła, gdy rozgrzany kocioł oddaje ciepło do otoczenia, zaś instalacja odbiorcza jest odcięta. Sprawność kotłów pracujących przy obciążeniu częściowym jest niższa od sprawności nominalnej, wyjątek stanowią jedynie kotły kondensacyjne.



2.3.2

WYZNACZANIE KOSZTÓW
JEDNOSTKOWYCH CIEPŁA
– BUDYNKI WIELORODZINNE

Koszty zaopatrzenia w ciepło to nie tylko zakup paliwa czy gotowego ciepła, ale również szereg składników związanych z obsługą, remontami czy spłatą inwestycji. Koszty zaopatrzenia w ciepło powinny obejmować następujące składniki:

SKŁADNIKI ZMIENNE, ZALEŻNE
OD ZUŻYCIA CIEPŁA

- Składniki zmienne zakupu i przesyłu paliwa lub ciepła
- Energia elektryczna
- Inne media
- Opłaty i kary ekologiczne

SKŁADNIKI STAŁE, ZALEŻNE OD WIELKOŚCI
ŹRÓDŁA I NAKŁADÓW INWESTYCYJNYCH

- Składniki stałe zakupu i przesyłu paliwa lub ciepła
- Amortyzacja
- Koszty finansowe
- Wynagrodzenia
- Remonty i konserwacja
- Koszty ogólne



Część składników kosztów czasami jest niewidoczna. Tak dzieje się w przypadku zakupu kompleksowej usługi zaopatrzenia w ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego, kiedy w taryfę wliczone są również koszty eksploatacji i konserwacji węzła lub w przypadku powierzenia eksploatacji kotłowni firmie zewnętrznej, jednak w każdym przypadku koszty te muszą być pokryte przez końcowego odbiorcę.

Prawidłowością jest, że „droższe” systemy zaopatrzenia w ciepło, czyli charakteryzujące się wysokimi nakładami inwestycyjnymi, zużywają mniej paliwa i wymagają niższych kosztów obsługi bezpośredniej. Odbywa się to jednak przy wyższej amortyzacji oraz wyższych kosztach finansowych, zatem nie jest oczywiste, że system o niskich kosztach eksploatacji bezpośredniej jest, w okresie amortyzacji urządzeń, najkorzystniejszy pod względem ekonomicznym.

JAK WYLICZYĆ POSZCZEGÓLNE
SKŁADNIKI KOSZTÓW

1. **Koszt paliw stałych i płynnych** określa się jako iloczyn planowanego zużycia paliwa oraz ceny zakupu paliwa wraz z transportem. Z kolei ilość paliwa należy wyliczyć na podstawie sprawności eksploatacyjnej źródła, wartości opałowej paliwa oraz prognozowanego w audycie energetycznym zużycia ciepła. Dla biomasy dodatkowym kosztem może być magazynowanie potrzebnego paliwa poza terenem kotłowni, gdyż własna powierzchnia może okazać się niewystarczająca.
2. **Koszt gazu** określa się według „Taryfy dla paliw gazowych nr 2” zatwierdzonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki dla wszystkich spółek gazowniczych na terenie kraju. W taryfie

tej określone są między innymi ceny za paliwa gazowe, stawki za usługi przesyłowe, opłaty abonamentowe, opłaty przyłączeniowe itd. Opłata za gaz składa się z części stałej, uzależnionej od mocy zamówionej i zmiennej proporcjonalnej do ilości zużywanego gazu. Udział opłaty stałej dla mocy zamówionej poniżej 10 m³/godz. (około 85 kW, taryfy W1 – W4) jest znikomy, płacimy wtedy jedynie miesięczne opłaty abonamentowe oraz za zużyty gaz. Przy większej mocy zamówionej (taryfy W5 – W7) udział opłaty stałej jest większy i płacimy przez cały rok za przesył każdego metra sześciennego gazu, zatem bardzo istotne jest dokładne określenie naszych potrzeb.

3. Koszt zakupu ciepła z sieci wynika z indywidualnych taryf opracowanych przez firmy ciepłownicze i zatwierdzanych przez prezesa URE. Zgodnie z ustawą *Prawo Energetyczne* taryfa dla ciepła pobieranego z sieci ciepłowniczych zbudowana jest z czterech wyodrębnionych składników obejmujących opłaty za wyprodukowanie i za przesłanie ciepła. Każdy z tych składników podzielony jest na część stałą opłaty wynikającą z mocy zamówionej przez odbiorcę oraz na część zmienną wynikającą z faktycznego zużycia ciepła. Stawki poszczególnych składników zakupu ciepła z sieci są zróżnicowane w zależności od parametrów dostarczanego ciepła, miejsca pomiaru, własności węzła ciepłowniczego i zakresu usług dodatkowych oferowanych przez firmę ciepłowniczą.

4. Koszt energii elektrycznej - energia elektryczna zużywana jest do napędu urządzeń pomocniczych kotłowni lub węzła (pompy, wentylatory, oświetlenie itp.). Koszt tej energii obliczany jest zazwyczaj na podstawie wskaźnika zużycia energii elektrycznej na jednostkę wy-

produkowanego ciepła oraz średniej ceny energii, według danych historycznych z eksploatacji dotychczasowego źródła ciepła. Dla pomp ciepła koszt energii elektrycznej należy wyliczyć na podstawie taryfy właściwego zakładu energetycznego, uwzględniając moc zamówioną dla potrzeb zasilania pomp ciepła oraz prognozowane zużycie energii elektrycznej.

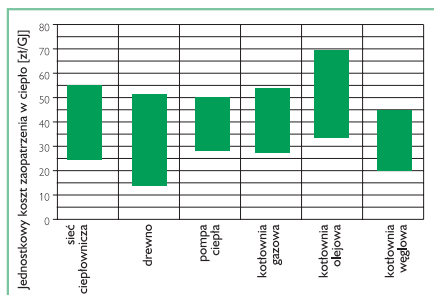
5. Koszt innych mediów: dominującym medium dodatkowym przy eksploatacji źródła ciepła jest woda, jej koszt wylicza się na podstawie wskaźnika zużycia wody na jednostkę wyprodukowanego ciepła oraz średniej ceny wody, według danych historycznych z eksploatacji dotychczasowego źródła.

6. Opłaty i kary ekologiczne – wysokość opłat za korzystanie ze środowiska określana jest na podstawie art. 291 ust. 2 ustawy z dnia 27.04.2001 roku – *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. nr 62 poz. 627 z późn. zmianami) dla podmiotów korzystających ze środowiska w zakresie wymagającym pozwolenia. Wysokość stawek określa na każdy rok Minister Środowiska obwieszczeniem w Monitorze Polskim. Wysokość opłat określa sam użytkownik i wnosi ją na rachunek urzędu marszałkowskiego. Nie wnosi się opłat, jeżeli ich kwartalna wysokość nie przekracza 25% najniższego wynagrodzenia na koniec września roku poprzedniego. Opłaty podwyższone (kary) za korzystanie ze środowiska ponosi się w przypadku korzystania ze środowiska bez pozwolenia (jeżeli jest ono wymagane) lub gdy przekroczy się wartości określone w pozwoleniu. Przy eksploatacji źródeł na paliwo stałe dodatkowym kosztem z tej grupy będzie wywóz i składowanie odpadów paleniskowych stałych.

7. Amortyzacja. Kosztem zaopatrzenia w ciepło jest również amortyzacja źródła ciepła, czyli pieniądze, jakie powinniśmy systematycznie odkładać na odtworzenie źródła ciepła w momencie, gdy ulegnie ono zużyciu. Nawet w przypadku, gdy właściciel nie jest zobowiązany do jej naliczania, odpis na odtworzenie majątku powinien być uwzględniony przy porównywaniu kosztów zaopatrzenia w ciepło. Dla źródeł ciepła przyjmuje się zazwyczaj 15 letni okres amortyzacji, zaś wysokość odpisu wylicza się według formuły amortyzacji liniowej, czyli w każdym roku doliczamy do kosztów eksploatacji 1/15 początkowej wartości inwestycji.

8. Koszt finansowy. Jeżeli inwestycja została sfinansowana ze środków zewnętrznych, to ich koszt należy wliczyć do ogólnych kosztów zaopatrzenia w ciepło. W przypadku kredytu będą to koszty obsługi (odsetki, koszt zabezpieczenia itp.), w przypadku leasingu – raty leasingowe itd.

9. Wynagrodzenia stanowią istotny składnik kosztów zaopatrzenia w ciepło, w szczególności przy eksploatacji kotłowni na paliwo stałe. Koszt wynagrodzeń wraz z narzutami należy określić na podstawie danych historycznych dotyczących stawek oraz planowanej liczby pracowników przeznaczonych do obsługi źródła.



10. Koszt remontów i konserwacji. Nawet najnowocześniejsze urządzenia wymagają od czasu do czasu konserwacji i drobnych napraw. Przy wyborze technologii powinniśmy wziąć ten aspekt pod uwagę i przewidzieć związane z tym koszty.

11. Koszty ogólne, obejmujące koszty podatków, dzierżawy oraz administracji, należy przyjmować na podstawie danych historycznych z dotychczasowej działalności.

DOPIERO SUMA WSZYSTKICH WYMIENIONYCH WYŻEJ SKŁADNIKÓW DAJE OBRAZ CAŁKOWITYCH KOSZTÓW ZWIĄZANYCH Z ZAOPATRZENIEM W CIEPŁO DLA WYBRANEJ TECHNOLOGII

W każdym przypadku należy taką kalkulację przeprowadzić indywidualnie, gdyż poszczególne składniki mogą w sposób istotny różnić się w zależności od lokalizacji i konfiguracji źródła. Na wykresie obok przedstawiono zakresy jednostkowych kosztów zaopatrzenia w ciepło dla różnych nośników energii dla poziomu cen z marca 2006 roku. Wynika z niego, że nie ma bezwzględnie najtańszej technologii i kryterium kosztów eksploatacji powinno być starannie rozważone.

PRECYZYJNE WYZNACZENIE JEDNOSTKOWYCH KOSZTÓW ZAOPATRZENIA W CIEPŁO MOŻLIWE JEST JEDYNI DLA KONKRETNIEGO ŹRÓDŁA, O ZDEFINIOWANEJ KONFIGURACJI, LOKALIZACJI, LOKALNYCH KOSZTACH NOŚNIKA ENERGII PIERWOTNEJ ORAZ PRACY, SPOSOBIE I ŹRÓDŁACH FINANSOWANIA ITD.

Najlepiej zlecić to zadanie specjalście, który w sposób obiektywny będzie potrafił obliczyć przyszłe koszty zaopatrzenia w ciepło dla różnych technologii i pomoże wybrać wariant optymalny.

2.3.3. WYZNACZANIE KOSZTÓW JEDNOSTKOWYCH CIEPŁA – BUDYNKI JEDNORODZINNE

W przypadku domów jednorodzinnych nie ma sensu prowadzić tak dokładnych wyliczeń, poza tym trudno uwzględnić i wycenić własny czas poświęcony obsłudze systemu zaopatrzenia w ciepło, nie naliczamy również amortyzacji. Nie możemy jednak pominąć kosztów związanych z poniesionymi nakładami inwestycyjnymi – „kosztów kapitałowych”, przecież mogliśmy te pieniądze ulokować i przynosiłyby one stały dochód.

Obiektywnym kryterium porównania poszczególnych technologii jest wskaźnik zdyskontowanych

kosztów produkcji, który uwzględnia zarówno koszty eksploatacyjne jak również koszt pieniądza zaangażowanego w inwestycję, niezależnie od źródła pochodzenia kapitału.

Wskaźnik zdyskontowanych kosztów produkcji opisany jest wzorem:

$$KZD = (I_k \cdot A + KE) / PR \text{ [zł/GJ]}$$

gdzie:

I_k - nakłady inwestycyjne na źródło ciepła (z uwzględnieniem robót towarzyszących) [zł]

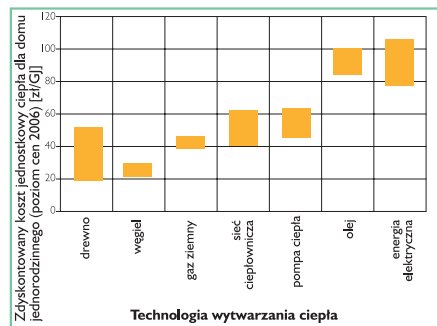
KE - roczny koszt bezpośredni eksploatacji źródła ciepła obejmujący koszty nośnika energii lub paliwa wraz z transportem oraz obowiązkowe opłaty związane z eksploatacją (przeglądy, konserwacje itp.)

PR - roczna produkcja ciepła, równa zapotrzebowaniu na ciepło budynku brutto (z uwzględnieniem sprawności systemu zaopatrzenia w ciepło [GJ/rok]



A - czynnik dyskontujący, uwzględniający koszt kapitału. Dla średniego oprocentowania lokat 5% i 15-letniego czasu życia naszego źródła wartość czynnika dyskontującego wynosi $A = 0,0963$.

Na wykresie poniżej przedstawiono przedziały wartości zdyskontowanych kosztów dla najbardziej popularnych nośników energii. Różnice wynikają z różnych kosztów inwestycyjnych oraz różnych sprawności eksploatacyjnych poszczególnych rozwiązań szczegółowych.



Jak widać z wykresu, koszt ciepła dla kotłowni opalanych paliwem stałym jest porównywalny, nieco wyższe koszty jednostkowe produkcji ciepła charakteryzują kotły opalane gazem, ciepło z sieci oraz pompy ciepła. Zdecydowanie najwyższe koszty jednostkowe ciepła charakteryzują kotły olejowe i ogrzewanie elektryczne.

Udział kosztów kapitałowych jest bardzo istotny w kosztach całkowitych zaopatrzenia w ciepło, szczególnie dla technologii nowoczesnych o dużych nakładach inwestycyjnych.

2.3.4.

KOSZTY INWESTYCYJNE

Wysokość nakładów, jakie należy ponieść na modernizację źródła, powinna być wyliczona przy uwzględ-

nieniu wszystkich przewidywanych do wykonania prac i zakupów urządzeń. Na wstępnym etapie planowania inwestycji warto przyjąć postawę konserwatywną i przewidzieć pewną rezerwę na wypadek wystąpienia nieprzewidzianych wydatków.

W skład kosztów inwestycyjnych modernizacji źródła ciepła wchodzi m.in.:

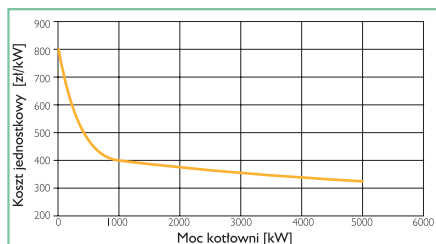
- wykonanie dokumentacji obejmującej audyt energetyczny, projekty techniczne, ewentualne ekspertyzy i dodatkowe opracowania, np. na potrzeby pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania,
- zakup urządzeń technologicznych (kotły, wymienniki, pompy itp.),
- zakup materiałów i wykonanie instalacji technologicznej (rurociągi, armatura, układy sterowania itp.),
- modernizacja instalacji kominowej, wentylacyjnej, elektrycznej, sanitarnej,
- wykonanie koniecznych robót budowlanych,
- modernizacja lub wykonanie przyłączy zewnętrznych,
- uzgodnienia formalne, nadzory techniczne i odbiory robót.

Podany zakres robót jest ogólny i w szczególnych przypadkach (np. w małych instalacjach) większość kosztów nie będziemy musieli ponieść. Decydując się na zmianę technologii, musimy liczyć się z poziomem kosztów takim jak przy budowie kompletnie nowego źródła ciepła. Dokładną wysokość nakładów można określić dopiero po wykonaniu projektu technicznego i kosztorysu. Dla celów planowania inwestycji i podejmowania decyzji o wyborze technologii można posłużyć się danymi orientacyjnymi, które publikowane są w czasopiśmie fachowych i stronach internetowych firm związanych z sektorem zaopatrzenia w ciepło. Obok przedstawiono szacunkowe koszty budowy kompletnych źródeł dla różnych źródeł o zróżnicowanej wielkości.

KOSZTY BUDOWY WĘZŁÓW CIEPŁOWNICZYCH

Moc cieplna węzła [kW]	Cena jednostkowa budowy [zł/kW]
do 50	600-650
100	500-550
200	400-450
300	300-350
400	250-300
400-600	200-250

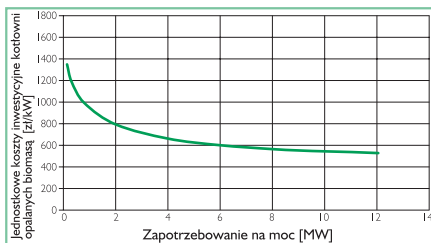
KOSZTY BUDOWY KOTŁOWNI GAZOWYCH (według www.mzg.com.pl)



Koszty budowy źródeł opalanych gazem płynnym lub lekkim olejem opalowym będą wyższe o około 20% ze względu na bardziej rozbudowaną instalację paliwową oraz zbiorniki do magazynowania paliwa.

KOSZTY BUDOWY KOTŁOWNI OPALANYCH BIOMASĄ

Podane koszty obejmują jedynie samo źródło, dodatkowo należy uwzględnić zewnętrzny magazyn biomasy oraz sprzęt do przygotowania i ewentualnie zbioru oraz transportu biomasy.



KOSZTY MODERNIZACJI KOTŁOWNI WĘGLOWEJ

Gdy zmodernizowane źródło będzie opalane węglem, koszt modernizacji będzie obejmował zazwyczaj jedynie wymianę urządzeń i ewentualnie zmiany w układzie technologicznym bez konieczności wymiany wszystkich instalacji oraz dużego zakresu robót budowlanych.

Wymiana kotła węglowego na nowy w domu jednorodzinnym będzie kosztowała około 4 do 10 tysięcy złotych - z czego sam kocioł 3,5 do 9 tysięcy złotych.

W przypadku, gdy zakres modernizacji kotłowni węglowej będzie związany z całkowitą przebudową źródła, to jej koszty będą zbliżone do kosztów budowy nowej kotłowni opalanej biomasą.

KOSZTY BUDOWY ŹRÓDŁA ZASILANEGO POMPAMI CIEPŁA

Koszty budowy źródła zasilanego pompami ciepła są bardzo zróżnicowane, w zależności od wyboru technologii samej pompy ciepła, jak również od rodzaju źródła ciepła niskotemperaturowego (tzw. „dolnego źródła”). Dotychczas zrealizowane inwestycje pokazują, że jednostkowy koszt całkowity może wahać się w granicach 5000 do 11 000 zł/kW.

Sam koszt technologii „wewnętrznej”, czyli bez dolnego źródła, to wydatek na poziomie 2500 do 4000 zł/kW. Z porównania tych dwóch poziomów kosztów wynika, że koszt „dolnego źródła” stanowi na ogół ponad 50% kosztów całkowitych.

Dla domu jednorodzinnego musimy liczyć się z wydatkiem rzędu min. 30 – 40 tysięcy złotych.

INSTALACJE SOLARNE

Obejmują absorbery cieczowe, konstrukcje wsporcze, wymienniki i zasobniki ciepła, rurociągi, armaturę, pompy oraz urządzenia sterujące. Jest to wydatek rzędu 1500 do 3000 zł za każdy metr kwadratowy absorbera. Przy czym jednostkowe koszty instalacji większych (co najmniej kilkadziesiąt metrów kwadratowych) zbliżone są do dolnej granicy, zaś koszty instalacji dla domków jednorodzinnych (przeciętnie ok. 5 metrów kwadratowych) oscylują wokół górnej granicy.

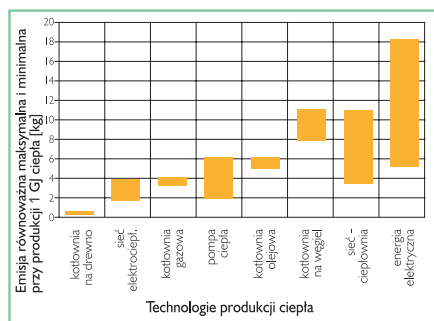
2.4. WALORY EKOLOGICZNE

Ochrona środowiska naturalnego naszej planety jest chyba najważniejszym zadaniem stojącym przed współczesną cywilizacją. Wszyscy jesteśmy świadkami coraz częściej występujących anomalii klimatycznych czy katastrof ekologicznych spowodowanych w dużej mierze zjawiskiem ocieplania się klimatu Ziemi oraz zanieczyszczenia atmosfery, za które odpowiedzialna jest emisja gazów cieplarnianych oraz tlenków siarki i azotu powstających w wyniku spalania paliw, w tym do celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody. Sektor komunalno-bytowy odpowiedzialny jest za około 25% zużycia energii pierwotnej w Polsce. Nie jest bez znaczenia,

ile i jakiego nośnika energii zużyjemy na ogrzanie naszych mieszkań.

Jedną z miar wpływu produkcji ciepła na środowisko naturalne jest tzw. „emisja równoważna”, czyli średnia ważona emisji głównych zanieczyszczeń atmosfery powstających w wyniku spalania paliw: dwutlenku węgla, tlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz pyłu.

Tak samo jak w przypadku kosztów produkcji ciepła, nie da się dla konkretnego paliwa czy technologii przypisać jednej dokładnej liczby. Na wykresie przedstawiono przedziały emisji równoważnej, jaka powstaje przy produkcji 1 GJ ciepła przy zastosowaniu różnych technologii i paliw. Są to emisje „końca rury”. Nie uwzględniono emisji powstających podczas pozyskiwania i transportu paliw.



Zdecydowanie najbardziej szkodliwy wpływ na środowisko mają technologie produkcji ciepła oparte na spalaniu węgla, czyli kotłownie węglowe, elektrownie ciepłowne i ciepłownie miejskie.

Wysoka emisja powstająca przy produkcji energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych opalanych węglem kamiennym i brunatnym, a takie w ponad 90% odpowiadają za

produkcję energii elektrycznej w Polsce, wynika z niskiej sprawności procesu – zaledwie nieco ponad 30% energii paliwa dociera do nas w postaci prądu elektrycznego. Pamiętajmy zatem, że uważane za „czyste” ogrzewanie elektryczne w rzeczywistości powoduje największe zanieczyszczenie atmosfery. Nieco lepiej jest w sytuacji, gdy zużywany przez nas prąd pochodzi z elektrociepłowni – wtedy jego „szkodliwość” jest zbliżona do kotłowni węglowej czy ciepłowni opalanej węglem.

**NADAWANIE NAZW ZAWIERAJĄCYCH
PRZEDROSTEK EKO NIEKTÓRYM
PALIWOM JEST TYLKO CHWYTEM
REKLAMOWYM, W RZECZYWISTOŚCI
ICH „EKOLOGICZNOŚĆ” JEST
PORÓWNYWALNA Z PALIWAMI, KTÓRE
TEGO PRZEDROSTKA NIE POSIADAJĄ**

W przypadku prądu z elektrociepłowni gazowej ogrzewanie elektryczne jest prawie tak samo „przyjazne” jak ciepło z kotłowni lub ciepłowni opalanej gazem.

Na wykresie nie uwzględniono elektrociepłowni i ciepłowni opalanych biomasą ze względu na ich śladowy udział w rynku. Jeżeli prąd lub ciepło sieciowe pochodzi z takiego właśnie źródła, to można uznać, że jest ono naprawdę „ekologiczne”. Emisja dwutlenku węgla z tych źródeł przyjmowana jest jako zerowa, czyli nie przyczyniają się one do ocieplenia klimatu poprzez emisję gazów cieplarnianych.

Powszechnie uważane za bardzo „ekologiczne” pompy ciepła w rzeczywistości mogą być odpowiedzialne za emisję zanieczyszczeń większą niż kotłownia gazowa lub ciepłownia zaopatrująca miejski system.

Wybierając technologię zaopatrzenia w ciepło, warto wziąć pod uwagę kryterium „przyjazności” dla środowiska, przecież postawiony komin będzie dymił przez następne kilkanaście lat.

**ODŁĄCZENIE SIĘ OD ISTNIEJĄCEGO
SYSTEMU CIEPŁOWNICZEGO
I ZBUDOWANIE WŁASNEGO, NAWET
NAJBARDZIEJ „EKOLOGICZNEGO”
ŹRÓDŁA CIEPŁA, W OGROMNEJ
WIĘKSZOŚCI PRZYPADKÓW NIE
PRZYSZYNIA SIĘ DO POPRAWY STANU
ŚRODOWISKA, GDYŻ CIEPŁOWNIA
LUB ELEKTROCIEPŁOWNIA
I TAK BĘDZIE EMITOWAŁA
ZANIECZYSZCZENIA,
A DODATKOWO POGORSZĄ SIĘ
WARUNKI EKSPLOATACJI**



System zaopatrzenia w ciepło to źródło oraz instalacje wewnętrzne. Równie ważna jak sam system jest możliwość jego elastycznej eksploatacji. Wszystkie elementy powinny ze sobą współpracować po to, aby jak najefektywniej wykorzystać energię dostarczoną do budynku, zapewnić komfort, a także skłaniać do oszczędnej eksploatacji.

3.1. SYSTEMY INDYWIDUALNEGO ROZLICZANIA

W obowiązujących od grudnia 2002 r. Warunkach Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, znajduje się zapis o konieczności indywidualnego rozliczania za ciepło poszczególnych mieszkańców. Wymóg ten spowodował, że w nowo budowanych domach wielorodzinnych stosuje się instalacje centralnego rozliczania w układzie rozdzielaczowym zasilanym z pionów c.o. znajdujących się na klatkach schodowych. Układ taki pozwala na instalację liczników energii cieplnej dostarczanej do każdego mieszkania oddzielnie.

W budynkach starszych, z rozdziałem pionowym, jedynym sposobem indywidualnego rozliczania za energię ciepłą do poszczególnych mieszkań jest system podzielników kosztów, cieczowych lub elektronicznych, montowanych na poszczególnych grzejnikach. System ten nie mierzy ilości zużytego ciepła, lecz rozdziela całkowitą ilość ciepła zużytą na ogrzanie budynku na poszczególne mieszkania. Umożliwia on w końcowym rozliczeniu uwzględnienie oszczędnej lub rozrzutnej eksploatacji ogrzewania przez poszczególnych lokatorów. Warunkiem powodzenia jest rzetelność zarówno firmy rozliczeniowej, jak również użyt-

kowników. Liczne przypadki oferowania złej jakości systemów rozliczeniowych (podzielniki + program rozliczeniowy), jak również skuteczne próby „oszukiwania systemu” przez lokatorów przysporzyły temu sposobowi rozliczeń przymiotnik „kontrowersyjny”.

Oczywiście taki system rozliczeń kosztuje i nie zawsze oszczędności związane z jego zastosowaniem zrekompensują dodatkowe koszty. Zatem decyzję o wprowadzeniu systemu warto poprzedzić rzetelną analizą ekonomiczną.

Wprowadzenie systemu podziału kosztów ogrzewania bez stosownych współczynników korygujących może spowodować, że w różnych mieszkaniach osiągnięcie komfortu będzie różne kosztowało – w mieszkaniach narożnych i na ostatnich kondygnacjach lokatorzy będą płacić więcej.

PRAWDŁOWO DOBRANY I EKSPLOATOWANY SYSTEM PODZIAŁU KOSZTÓW OGRZEWANIA PRZYSZYJA SIĘ W SPOSÓB ISTOTNY DO KSZTAŁTOWANIA PRAWDŁOWYCH POSTAW UŻYTKOWNIKÓW I ZNACZĄCYCH OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA DO CELÓW OGRZEWANIA MIESZKAŃ

Dopuszczalne jest rozliczanie kosztów ogrzewania proporcjonalnie do powierzchni mieszkań, dotyczy to jednak jedynie obecnie eksploatowanych budynków. Sposób ten powoduje, że wszyscy płacą „po równo”, niezależnie od tego, jak podchodzą do sprawy oszczędzania energii na cele ogrzewania.

3.2. INSTALACJA O MAŁEJ POJEMNOŚCI – WŁAŚCIWA DLA ŹRÓDEŁ O DUŻEJ DYNAMICE

Instalacja centralnego ogrzewania współpracująca ze źródłem ciepła o dużej dynamice powinna posiadać małą pojemność wodną. Minimalizacja zładu wodnego, czyli ilości wody krążącej w instalacji, powoduje, że instalacja c.o. o wiele szybciej reaguje na zmiany temperatury wody zasilającej przygotowywanej w źródle ciepła, a tym samym szybciej reaguje na zmianę zapotrzebowania na moc cieplną budynku. W ten sposób poprawia się własności regulacyjne instalacji i jej sprawność regulacji. Instalacje centralnego ogrzewania dostosowane do źródeł ciepła o dużej dynamice powinny być zbudowane jako instalacje zamknięte, czyli ciśnieniowe z zamkniętym, przeponowym naczyniem wzbiórczym. Grzejniki powinny mieć małą pojemność cieplną. Najlepiej nadają się grzejniki stalowe płytowe lub konwektorowe wyposażone w zawory termostatyczne i zawory odpowietrzające. Pompa obiegowa powinna być bezdławicowa i hermetyczna. Należy ją instalować na rurociągu powrotnym ze względu na niższą temperaturę przetłaczanej przez nią wody.

3.3. INSTALACJA O DUŻEJ POJEMNOŚCI – DOSTOSOWANA DO KOTŁÓW NA PALIWA STAŁE

Specyfika paliwa stałego i kotła do jego spalania narzuca instalacji pewne trudne lub nawet niemożliwe do uniknięcia rozwiązania. Kotły na pa-

liwa stałe instalowane w domach jednorodzinnych muszą być zamontowane w instalacji c.o. systemu otwartego z otwartym naczyniem wzbiórczym.

Instalacja c.o. z kotłem na paliwo stałe może być zaprojektowana jako grawitacyjna, czyli wykorzystująca zjawisko zmiany gęstości wody wywołane zmianą jej temperatury, lub pompowa - wyposażona w pompę zamontowaną na przewodzie zasilającym lub powrotnym.

Instalacje na paliwo stałe powinny mieć większą pojemność wodną niż instalacje dostosowane do źródeł ciepła o dużej dynamice. Związane jest to z dużą bezwładnością cieplną kotłów opalanych paliwem stałym. Duża pojemność zmniejsza ryzyko niekontrolowanego wzrostu temperatury wody instalacyjnej i możliwość jej zagotowania w kotle, co jest zjawiskiem niebezpiecznym.

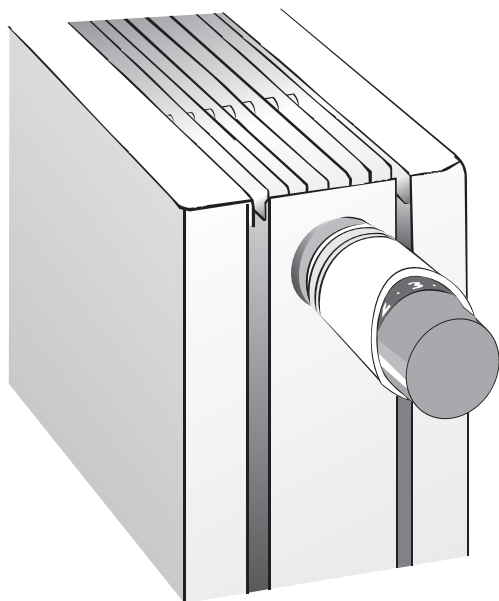
3.4. INSTALACJA NISKOTEMPERATUROWA

Instalacje niskotemperaturowe, czyli pracujące przy niskich parametrach wody instalacyjnej, powinny być zasilane z niskoparametrowych źródeł ciepła - kotłów kondensacyjnych lub pomp ciepła.

Instalacje niskotemperaturowe powinny być zbudowane jako układy o małej pojemności wodnej. Zmniejsza się dzięki temu ich bezwładność cieplna, co pozwala na szybkie dostosowanie ilości dostarczanego do budynku ciepła w zależności od jego chwilowych potrzeb. W układach takich rośnie również sprawność regulacji. Instalacje c.o. zasilane ze źródeł niskotemperaturowych powinny być wyposażone w grzejniki konwekcyjne płytowe lub konwektorowe lub w grzejniki płaszczyznowe – podłogowe lub ściennie.

3.5. WYPOSAŻENIE INSTALACJI – RURY, GRZEJNIKI, POMPY, ARMATURA REGULACYJNA I ZABEZPIEZAJĄCA, SYSTEMY ODPOWIERZENIA

Przed wykonaniem nowej instalacji lub remontem starej, w której na przykład wymienia się rury, powinno się wykonać projekt. W projekcie określa się: rodzaj instalacji, parametry instalacji, czyli temperaturę zasilania i powrotu oraz ciśnienie, trasę jej przebiegu, materiał i rodzaj rur oraz średnice rur. Dzisiaj powszechnie używa się do tego programów komputerowych, które pozwalają dodatkowo oszacować koszt materiałów i wykonania całej instalacji. Oczywiście można zrobić instalację bez projektu – „na oko”, ale zwykle instaluje się wtedy za dużo grzejników i dobiera większe niż potrzeba średnice rur. Taka instalacja będzie działała, ale zarówno sama inwestycja, jak i późniejsza eksploatacja systemu będą droższe.



3.5.1. RUROCIĄGI

INSTALACJA C.O. Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Do centralnego ogrzewania stosuje się rury wielowarstwowe z wkładką aluminiową lub rury grubościennie. Rury z tworzyw są lekkie, łatwo je przewozić i montować. Powierzchnie wewnętrzne rur są gładkie, nie powstaje na nich kamień. Tworzywa nie wpływają na jakość wody. Straty ciepła podczas przepływu gorącej wody są znikome.

Podstawową wadą tworzyw sztucznych jest duża rozszerzalność cieplna. W instalacjach z tworzyw wymagana jest większa liczba kompensatorów niż na przykład w instalacji z miedzi. Rur z tworzyw nie można bezpośrednio podłączyć do kotła czy grzejnika, chyba że producent kotła zaznaczy, iż podłączenie takie jest możliwe. Odcinek instalacji tuż przy urządzeniu trzeba wykonać ze stali lub miedzi. Do instalacji z tworzywa można montować wszystkie typy grzejników.

Rury wielowarstwowe złożone są z dwóch zewnętrznych warstw polietylenu wysokiej gęstości lub polietylenu sieciowanego oraz ze środkowej warstwy z aluminium. Dzięki zawartości aluminium charakteryzują się małą rozszerzalnością cieplną.

INSTALACJA C.O. Z MIEDZI

Do instalacji centralnego ogrzewania z grzejnikami używa się najczęściej przewodów twardych, natomiast ogrzewanie podłogowe wykonuje się z tak zwanych rur miękkich.

Znaczna giętkość przewodów z jednej strony ułatwia ich układanie, z drugiej - wymaga lepszego zamocowania. Przewody są odporne na wysoką temperaturę, pod jej wpływem mogą się jednak nieznacznie odkształcać.

Miedź jest odporna na korozyjne działanie cieplej i zimnej wody, a także czynników zewnętrznych, takich jak promieni UV lub zmian temperatury. Są jednak sytuacje, w których przewody mogą ulec korozji. Powodem może być na przykład: zbyt gwałtowny przepływ wody - w źle zaprojektowanej instalacji, za wysokie ciśnienie, nieodpowiednia jakość wody, źle wykonane połączenia. Miedzianych rur nie można łączyć w jednej instalacji z grzejnikami aluminiumowymi. Rury miedziane wymagają izolowania cieplnego.

STAL - MATERIAŁ NA RURY DO C.O

Zmontowanie instalacji z rur stalowych zajmuje więcej czasu niż instalacji z tworzywa czy miedzi. Wewnętrzna powierzchnia rur stalowych nie jest gładka. Łatwo osadza się na niej kamień. Stal jest również podatna na korozję, która może występować zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz rur. O taką instalację trzeba szczególnie dbać - rury muszą być z zewnątrz osłonięte otuliną lub pomalowane, a woda w instalacji musi być odpowiedniej jakości. Ponieważ w rurach stalowych zawsze pojawia się korozja, ich ścianki, aby były trwałe, powinny być odpowiednio grube.

Stal jest odporna na wysoką temperaturę, nie ma więc obawy, że pod wpływem ciągłego działania wysokiej temperatury i ciśnienia rury ulegną odkształceniu. Rury stalowe są sztywne, nie trzeba więc dodatkowo mocować przewodów do ścian.

IZOLACJA CIEPLNA RUR

Zaizolowanie instalacji otuliną termoizolacyjną znacznie ogranicza straty ciepła, a więc pozwala zaoszczędzić energię potrzebną do jego wytworzenia i zmniejszyć zużycie węgla, gazu bądź energii elektrycznej. To, ile ciepła zostanie zaoszczędzone, zależy od grubości izolacji i rodzaju materiału, z którego jest wykonana, od średnicy izolowanych rur, temperatury powietrza w pomieszczeniu i wody w rurach.

Zastosowanie otulin termoizolacyjnych ma także dodatkowe zalety: zapobiega skraplaniu się pary wodnej na ściankach rurociągów, chroni przed korozją zewnętrzne powierzchnie rur, wycisza szумы i drgania dochodzące z instalacji, zabezpiecza przed poparzeniem.

Obecnie rurociągi izoluje się najczęściej nowoczesnymi materiałami, takimi jak pianki polietylenowe i poliuretanowe oraz kauczuk syntetyczny. Stosuje się również, choć rzadziej, wełnę szklaną i mineralną oraz styropian. W zapomnienie natomiast odchodzi izolacja watą szklaną z płaszczem gipsowym.

3.5.2.

GRZEJNIKI

Najbardziej popularne są obecnie grzejniki stalowe. Dzięki małej akumulacyjności cieplnej dają się dobrze sterować. Ze stali wykonywane są grzejniki płytowe, konwektorowe, łazienkowe i rurowe. Kupując grzejnik stalowy, należy zwrócić uwagę na sposób jego zabezpieczenia przed korozją. Warto też sprawdzić, czy warstwa zabezpieczająca jest jednolita i ciągła, czy nie występują odpryski lakieru, czy lakier ma odpowiednią twardość.

**ZALECA SIĘ STOSOWANIE
GRZEJNIKÓW I RUR WYKONANYCH
Z TEGO SAMEGO MATERIAŁU.
ZASTOSOWANIE RÓŻNYCH
MATERIAŁÓW MOŻE PROWADZIĆ
DO WYSTĄPIENIA KOROZJI
ELEKTROCHEMICZNEJ
I ZMNIEJSZENIA ŻYWOTNOŚCI
ELEMENTÓW INSTALACJI**

Do niedawna powszechnie stosowano grzejniki żeliwne. Dzięki dużej wytrzymałości na ciśnienie i odporności na korozję nadal z powodzeniem stosuje się je tam, gdzie panują niekorzystne warunki (np. zwiększona wilgotność i zła eksploatacja instalacji). Wadą tego typu grzejników jest ich duża akumulacyjność, co utrudnia sterowanie ilością ciepła oddawanego do pomieszczenia, oraz ich duża masa. W przypadku instalacji z kotłem na paliwo stale duża akumulacyjność grzejników żeliwnych niweluje zakłócenia zmian temperatury zasilania.

Grzejniki aluminiowe są lekkie i odporne na rozrżę. Dobrze przewodzą ciepło i dają się łatwo regulować. Ich dodatkową zaletą jest rozbudowana powierzchnia wymiany ciepła. Grzejników aluminiowych - ze względu na plastyczność aluminium - nie należy instalować w miejscach, gdzie narażone są na uszkodzenia mechaniczne oraz w pomieszczeniach, w których występują opary wchodzące w reakcję z aluminium. Nie nadają się do instalacji miedzianych (chciba, że stosuje się inhibitor).

Przy planowanej wymianie zniszczonych grzejników żeliwnych bez przebudowy instalacji należy wybrać grzejniki aluminiowe; najłatwiej je dopasować ze względu na moc cieplną, wymiary i rozstaw króćców przyłączeniowych.

WODNE OGRZEWANIE PODŁOGOWE

Instalacja wodnego ogrzewania podłogowego jest droższa od instalacji z grzejnikami, ale mimo to jest coraz chętniej stosowana. Ilość ciepła oddawanego przez podłogę jest ograniczona i wynosi około 70 W/m². Wielkość ta wynika z dopuszczalnej temperatury podłogi. Taka ilość ciepła wystarczy, by ogrzać nowoczesne, ciepłe domy. Jednak tam, gdzie są nieszczelne okna, liczne mostki cieplne lub pomieszczenia są wysokie albo bardzo przeszklone, ogrzewanie podłogowe trzeba uzupełnić grzejnikami. W domach jednorodzinnych stosuje się zazwyczaj systemy mieszane. Ciepłą podłogę wykonuje się na parterze w: jadalni, kuchni, holu, pokoju dziennym, łazienkach. Na piętrze, w sypialniach, instaluje się grzejniki.

**WIELKOŚCI GRZEJNIKA
PODŁOGOWEGO PO JEGO
ZAINSTALOWANIU NIE MOŻNA
ZMIENIĆ. DLATEGO PRZED
PRZYSTĄPIENIEM DO MONTAŻU
WODNEGO OGRZEWANIA
PODŁOGOWEGO TRZEBA
KONIECZNIE WYKONAĆ PROJEKT**

GRZEJNIK ŚCIENNY

Jest podobny do podłogowego, tyle że ulżony w ścianie. Registry, czyli kolektory połączone cienkimi rurkami, przymocowane do ściany pokrywa się warstwą tynku lub osłania płytami gipsowo-kartonowymi. Warunkiem efektywnego dzia-

łania ogrzewania ściennego jest bardzo dobre zaizolowanie ścian zewnętrznych domu - po pierwsze, aby ograniczyć wielkość zapotrzebowania na ciepło - ogrzewanie tego typu ma stosunkowo małą wydajność, po drugie, żeby ciepło zamiast trafiać do pomieszczenia, nie przenikało przez ścianę na zewnątrz. Podczas instalowania ogrzewania warto wykonać dokładną dokumentację, aby w przyszłości - podczas prowadzenia prac remontowych w pomieszczeniu, a zwłaszcza wykonywania otworów w ścianach - nie uszkodzić niewidocznych elementów grzejnych.

3.5.3. SYSTEMY ODPOWIETRZANIA

Do poprawnego funkcjonowania każdej instalacji centralnego ogrzewania niezbędne jest jej odpowietrzenie. Odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania odbywa się poprzez układ odpowietrzający. W starych instalacjach stosowano centralny układ odpowietrzający w postaci sieci przewodów łączących końcówki pionów wraz z zamknięciami syfonowymi i naczyniami odpowietrzającymi. Sieci takie miały swoje wady polegające na niekontrolowanym przepływie wody instalacyjnej pomiędzy pionami oraz korodowaniu wewnętrznym i zarastaniu tych przewodów, co szybko prowadziło do ich degradacji i niespełniania funkcji odpowietrzania instalacji. We współcześnie budowanych instalacjach c.o. stosuje się automatyczne zawory odpowietrzające i ręczne zawory odpowietrzające w grzejnikach. Automatyczne odpowietrzniki montuje się na końcówkach pionów oraz we wszystkich rozdzielaczach instalacji c.o. Ich zadaniem jest automatyczne usuwanie powietrza z instalacji c.o.

3.5.4. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI

Podstawowym warunkiem prawidłowej pracy instalacji centralnego ogrzewania jest jej właściwe wyregulowanie hydrauliczne. Właściwą regulację zapewnia projekt poprzez dobór średnic rurociągów oraz armatury regulacyjnej i jej nastaw. W małych instalacjach wystarcza na ogół dobór nastaw na zaworach przygrzejnikowych.

W instalacjach centralnego ogrzewania budynków wielorodzinnych, w wyniku ich wyposażenia w przygrzejnikowe zawory termostaticzne, następują wahania przepływów odpowiednio do rzeczywistego zapotrzebowania na ciepło. Aby zapobiec wahanom ciśnienia dynamicznego u podstawy pionu, jest wymóg stosowania automatycznych zaworów stabilizujących. Ich zadaniem jest regulacja hydrauliczna całej instalacji w pełnym zakresie przepływów, a nie tylko dla wartości nominalnych, obliczonych w projekcie. Bez podpionowych automatycznych stabilizatorów ciśnienia podczas zmniejszania wydajności grzejników zawory przygrzejnikowe pracowałyby przy większej różnicy ciśnień, co mogłoby prowadzić do przegrzewania pomieszczeń zasilanych z tych grzejników. Dodatkową korzyścią jest wyciszenie pracy przygrzejnikowych zaworów termostaticznych.

3.5.5. STEROWANIE OGRZEWANIEM

Sterowanie pracą instalacji centralnego ogrzewania, w celu zapewnienia wymaganej temperatury w pomieszczeniach, może się odbywać indywidualnie lub centralnie.

REGULACJA INDYWIDUALNA

Polega na sterowaniu pracą grzejników za pomocą przygrzejnikowych zaworów termostatycznych. Umożliwia ona: utrzymanie temperatury właściwej dla każdego pomieszczenia, na przykład innej w pokoju dziennym, innej w sypialni, pokojach dzieci czy łazience; wykorzystanie darmowych źródeł energii, jakimi są zyski ciepła od nasłonecznienia, oświetlenia, działających urządzeń elektrycznych czy osób przebywających w pomieszczeniu.

STEROWANIE CENTRALNE

Właściwe działanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych nie jest możliwe bez regulacji źródła ciepła. Jeśli temperatura wody zasilającej instalację będzie zbyt niska, zawory termostatyczne pozostaną otwarte, a temperatura w pomieszczeniach nie osiągnie zadanej wartości. Gdy z kolei woda opuszczająca kocioł będzie za gorąca, nie będzie możliwe uzyskanie komfortowej temperatury w pomieszczeniu i zapłacimy więcej za energię. Sterowanie centralne utrzymujące odpowiednią temperaturę wody instalacyjnej gwarantuje optymalną pracę całego systemu centralnego ogrzewania. Może odbywać się na podstawie pomiaru temperatury: wewnątrz charakterystycznego pomieszczenia w domu, zwanego pomieszczeniem reprezentatywnym, powietrza zewnętrznego i wody wychodzącej z kotła.

UKŁADY MIESZAJĄCE

Montując w jednej instalacji grzejniki i ogrzewanie podłogowe, trzeba wiedzieć, że instalacja ogrzewania podłogowego musi być zasilana wodą o niższej temperaturze niż grzejniki. Woda o temperaturze odpowiedniej do grzejników jest zbyt gorąca, by za-

siłać nią ogrzewanie podłogowe, z kolei dostarczanie wody o temperaturze odpowiedniej do ogrzewania podłogowego, czyli chłodniejszej niż wymagana dla grzejników, bezpośrednio do grzejników wymagałoby znacznego zwiększenia ich powierzchni, przez co byłoby i droższe, i nieestetyczne. Aby zarówno ogrzewanie podłogowe, jak i grzejniki mogły być zasilane wodą o odpowiedniej do nich temperaturze, kocioł musi podgrzewać wodę do temperatury wymaganej dla grzejników, a chłodniejszą wodę, dobrą do zasilania ogrzewania podłogowego, powinno się uzyskiwać za pomocą tak zwanych układów mieszających.

AUTOMATYKA POGODOWA

Najlepszą jakość sterowania obiegami c.o. i c.w.u. umożliwiają regulatory z elektronicznym kompensatorem zmian temperatury zewnętrznej zwane regulatorami pogodowymi. Regulacja odbywa się na podstawie zaprogramowanej charakterystyki ogrzewania zwanej krzywą grzewczą. Krzywa ta określa zależność między temperaturą wody grzewczej w instalacji c.o. a temperaturą zewnętrzną. Do grzejników dostarczana jest woda o temperaturze odpowiedniej



dla aktualnej temperatury zewnętrznej. Regulator można dodatkowo wyposażyć w czujnik temperatury wewnętrznej. Opcja ta umożliwi automatyczną korektę zaprogramowanej charakterystyki ogrzewania.

TERMOSTAT POKOJOWY BEZ PROGRAMATORA

Jest najprostszym regulatorem instalacji centralnego ogrzewania. Zadana temperatura nastawiana jest przez użytkownika na pokrętle termostatu. Wbudowany w termostat czujnik temperatury daje impuls do włączenia źródła ciepła, gdy temperatura w pomieszczeniu spadnie poniżej nastawionej wartości, i wyłączenie go, gdy temperatura osiągnie zadaną wartość. Regulator ten nie będzie sterował temperaturą wody wychodzącej z kotła. Jeśli nie można podłączyć termostatu do źródła ciepła (tak może się zdarzyć w starszych, krajowych kotłach), problem centralnej regulacji można rozwiązać, sterując pompą obiegową. Do kotłów z palnikami o zmiennym płomieniu, czyli z tak zwaną modulacją, można zastosować termostaty, które regulują pracę kotła sygnałem o zmiennym napięciu.

**UWAGA! W POMIESZCZENIU
Z TERMOSTATEM NIE NALEŻY
MONTOWAĆ GŁOWIC NA ZAWORACH
TERMOSTATYCZNYCH. JEŻELI
ZOSTANĄ ZAMONTOWANE,
NA PRZYKŁAD ZE WZGLĘDÓW
ESTETYCZNYCH, POWINNY
POZOSTAĆ CAŁKOWICIE OTWARTE,
CZYLI USTAWIONE NA NAJWYŻSZĄ
MOŻLIWĄ TEMPERATURĘ**

TERMOSTAT POKOJOWY Z PROGRAMATOREM

Programowalny termostat pokojowy jest udoskonaloną wersją tradycyjnego termostatu. Nie trzeba stale ustawiać na nim wymaganej temperatury, bo urządzenie automatycznie realizuje zadany przez użytkownika program. Najprostszy programowalny termostat pokojowy ma jeden program dobowy, realizowany w ten sam sposób przez wszystkie dni tygodnia. Bardziej zaawansowane mają dwa programy: na dzień powszedni i weekendowy. Program na dzień powszedni realizowany jest przez wszystkie dni od poniedziałku do piątku, weekendowy - w soboty i niedziele.

3.5.6. POMPY OBIEGOWE DO CENTRALNEGO OGRZEWANIA

W większości układów grzewczych obieg wody wymuszany jest przez pompy obiegowe. Jeśli pompa nie jest wbudowana w kocioł, trzeba ją dokupić. W instalacjach grzewczych stosuje się hermetyczne pompy bezdławikowe. Pompowana woda, przepływając, smaruje łożyska ślizgowe i chłodzi silnik. Pompa nie wymaga smarowania ani wymiany uszczelnień. Pracuje cicho, ponieważ woda, opływając pompę, tłumi wytwarzany przez nią hałas. Jej korpus wykonany jest najczęściej z żeliwa, a wimiki - z tworzywa lub stali nierdzewnej, czyli z materiałów odpornych na zniszczenie. Pompy bezdławikowe są trwałe. Właściwie użytkowana pompa może pracować nawet 15 - 20 lat.

Warto stosować pompy wyposażone w elektroniczne układy regulacji różnicy ciśnienia, czyli pompy z płynną, elektroniczną regulacją obrotów silnika. Dostosowują się one samoczynnie do zmiennych przepływów wody w instalacji grzewczej i utrzymują stałą zadaną wartość ciśnienia.

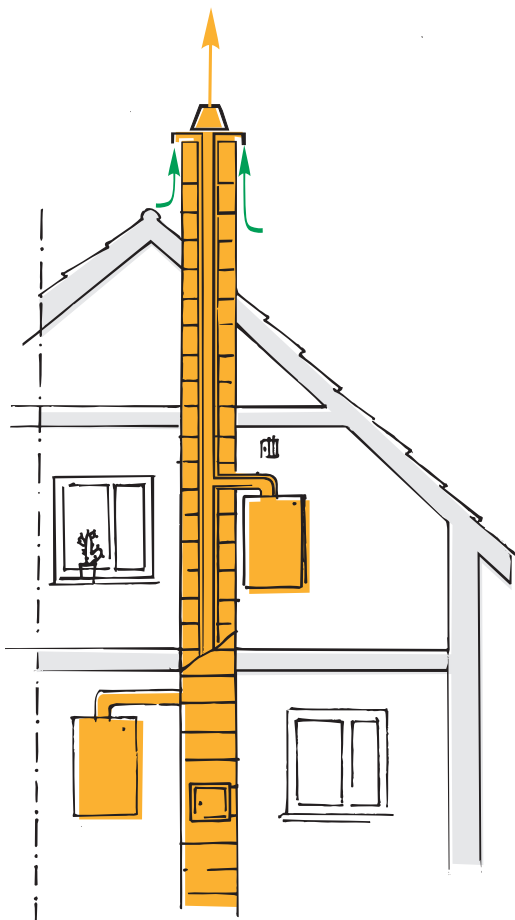
Wymiana kotła, szczególnie w przypadku zamiany rodzaju paliwa, np. z kotła opalanego paliwem stałym na kocioł gazowy, wiąże się zawsze z koniecznością przeglądu, a najczęściej i z modernizacją komina. Do współpracy ze współczesnymi urządzeniami grzewczymi dostosowano obecnie cały szereg rozwiązań instalacji kominowych. Poza tradycyjnymi kominami podciśnieniowymi coraz powszechniej stosowane są nadciśnieniowe systemy spalinowe (SPS) i powietrzno-spalinowe (WSPS) przeznaczone do pracy z kotłami

z zamkniętą komorą spalania czy kondensacyjnymi. Osobne rozwiązania systemów kominowych zaprojektowano również dla kotłów spalających ekologiczne paliwa stałe (biomasa, węgiel sortowany) czy palenisk kominkowych.

Nowoczesne kotły na gaz, olej, a nawet retortowe kotły na węgiel pracują cyklicznie. Włączają się szereg razy na dobę, a temperatura wytwarzanych przez nie spalin jest o wiele niższa od temperatury spalin ze starych kotłów na paliwa stałe. Z tego powodu ściany tradycyjnego murowanego komina nigdy nie zdążą nagrzać się do temperatury wyższej od temperatury punktu rosy. Oznacza to, że w kominie stale będzie się wykraplała para wodna, która łącząc się ze związkami siarki zawartej w spalinach, utworzy kwas siarkowy wnikający w wymurówkę komina, powodując jego niszczenie.

Jeżeli zastosujemy właściwie dobrany komin stalowy, nagrzej się on na całej długości do temperatury wyższej od temperatury punktu rosy już po blisko dwóch minutach od rozruchu zimnego kotła. Oczywiście stal, z której wykonuje się komin, musi posiadać specjalny skład chemiczny, zapewniając zarówno odporność na działanie skroplonych produktów spalania (kondensatu), jak i mogące wystąpić okresowo wysokie temperatury spalin.

Zgodnie z Prawem Budowlanym komin lub elementy instalacji spalinowej muszą być wykonane z materiałów niepalnych, to jest takich, które są odporne na pożar sadzy. Do wykonania kominów i elementów instalacji spalinowych nie należy stosować materiałów wykonanych np. z tworzyw sztucznych czy aluminium, gdyż materiały te nie spełniają warunku wytrzymałości termicznej w rozumieniu Prawa Budowlanego i nie są w pełni bezpieczne przy eksploatacji kotłów posiadających zróżnicowane tryby pracy.



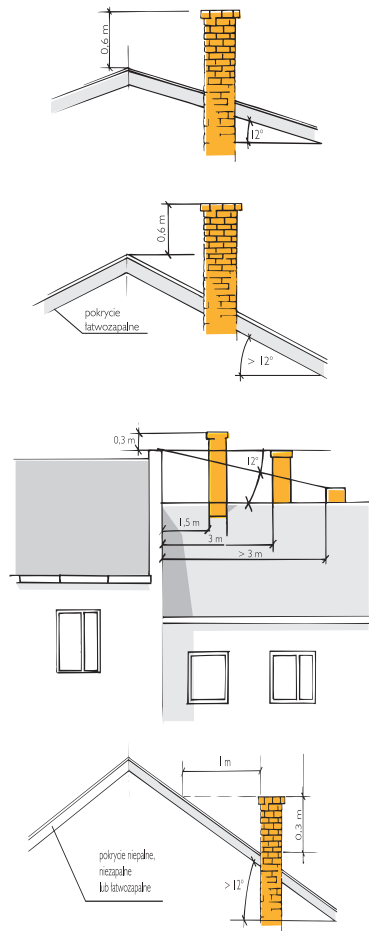
Komin podciśnieniowy powinien być wyposażony w otwór wyczystkowy umieszczony poniżej podłączenia czopucha, ze szczelnym zamknięciem wykonanym z niepalnego materiału - drzwiczkami rewizyjnymi.

W kominach do kotłów o mocy do 30 kW można zrezygnować z drzwi rewizyjnych (ale tego się nie zaleca), jeśli jest możliwy wygodny dostęp do dna komina przez trójnik podłączeniowy. Komin powinien także posiadać na samym dole, w tak zwanej stopie, odstopnik kondensatu wyposażony w przewód do odprowadzania skroplin. Przewody kominowe z cegły powinny być prowadzone pionowo, a w szczególnych przypadkach mogą posiadać odchylenie nie większe niż 30° na odcinku nie dłuższym niż 2 m, lecz w takim wypadku winny mieć otwory rewizyjne w skośnych częściach komina. Efektywna wysokość komina, mierzona od trójnika do wylotu ponad dach, nie może być mniejsza niż 4 m. Wyloty kominów muszą być wyprowadzone na odpowiednią wysokość ponad dach. Ograniczenia dotyczące usytuowania wylotów kominów przedstawiono na rysunku obok.

Przy instalowaniu nowoczesnych urządzeń grzewczych zaleca się, aby w starym, nawet niekoniecznie zniszczonym, ale wymurowanym tradycyjnie z cegieł kominie zamontować wkładkę ochronną wykonaną z materiałów niepalnych. Zamontowanie do komina z cegły specjalnego wkładu kominowego (typu SPS lub WSPS pracujących w warunkach nadciśnienia) jest bezwzględnie konieczne, gdy montowany jest nowy kocioł z zamkniętą komorą spalania lub kocioł kondensacyjny.

Każdy nowy, przebudowywany czy modernizowany komin, wkład kominowy lub instalacja spalinowa powinny być przed użytkowaniem sprawdzone i odebrane przez uprawnionego mistrza kominarskiego.

Zastosowanie nowoczesnych technik kominowych, wykonanie właściwie zaprojektowanej instalacji spalinowej, zapewnienie poprawnej wen-



Rys. 1. Usytuowanie wylotów komina.

tylacji czy zainstalowanie nowoczesnego kotła nie zwalnia właściciela domu lub administratora z obowiązku nieustannego czuwania nad stanem przewodów kominowych.

Zagadnienia dotyczące usuwania zanieczyszczeń z przewodów kominowych, instalacji spalinowych i wentylacji regulują przepisy krajowe, w tym Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. (Dz.U. z dnia 11.07.2003 nr 121, poz. 1138) „w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków”. Zgodnie z § 30 tego Rozporządzenia przewody spalinowe należy czyścić nie rzadziej niż dwa razy w roku, wentylacyjne - raz w roku, a dymowe (na przykład z kominka czy kotła węglowego) - cztery razy w roku. Należy zwracać uwagę na uprawnienia kominarzy wykonujących usługę. Czyszczenie może przeprowadzać czeladnik kominarski, natomiast kontrolę - wyłącznie mistrz kominarski. Lista mistrzów kominarskich jest umieszczona w Internecie - na stronie www.kominiarz.info

Do obowiązków kominarza, oprócz oczyszczenia samego przewodu kominowego, należy dokładne wybranie sadzy z podstawy komina przez drzwiczki re wizyjne. Bardzo ważna jest również kontrola szczelności przewodów kominowych.

Po kontroli mistrz kominarski powinien sporządzić protokół pokontrolny, a po każdorazowym oczyszczeniu przewodów kominowych wystawić dokument potwierdzający wykonanie tych prac.

Wymiana kotła opalanego paliwem stałym na kocioł gazowy wiąże się zawsze z koniecznością modernizacji komina. Poza dokładnym oczyszczeniem komina modernizacja polega głównie na zmianie czynnego pola przekroju komina dostosowanego do nowych potrzeb urządzenia grzewczego, zmianie przyłącza (czopucha) oraz zastosowaniu nowego zakończenia komina.

Kminy, wkłady kominowe i instalacje spalinowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1443:2003, a ich elementy winny być wytwarzane i wprowadzane

do obrotu zgodnie z normami PN-EN 1856-1 i PN-EN 1856-2. Normy te zobowiązują producenta do naniesienia na każdym z elementów zakodowanej informacji o warunkach stosowania i dopuszczalnych parametrach eksploatacyjnych. Ponadto komin, którego elementy są znakowane znakiem „CE”, powinien być zaopatrzony w tabliczkę znamionową z podaną nazwą producenta i firmy montującej komin.

PN EN 1856-1 T450 N1 W Vm L50050 G500

Numer normy

Maksymalna temperatura pracy

Klasa ciśnienia
(podciśnieniowy)

Odporność na kondensat
(odporny)

Odporność na korozję
(odporny na skropliny spalin)

Specyfikacja materiałowa
(stal 1.4404, grubość mater. 0,8X mm)

Odporność na pożar sadzy
(odporny), odległość od mat. palnych (200 mm)

Przykładowy sposób znakowania elementów wkładu kominowego.

KLASYFIKACJA KOMINÓW

W budownictwie mieszkaniowym najczęściej stosowanymi urządzeniami grzewczymi są kotły, które zgodnie z przyjętą unijną klasyfikacją posiadają oznaczenia typu „B” i „C”.

Urządzenia typu „B” to kotły z „otwartą komorą spalania”, tj. kotły, które pobierają powietrze potrzebne do spalania z pomieszczenia, w którym kocioł jest zabudowany. Kotły oznakowane typem „C” to urządzenia grzewcze posiadające „zamkniętą komorę spalania”, w większości wyposażone w wentylator, który powoduje zasysanie powietrza (sposób budynku) niezbędnego do spalania oraz wytwarza nad-

Stowarzyszenie KOMINY POLSKIE

... w cieniu bezpiecznego komina

cele Stowarzyszenia KOMINY POLSKIE

- Propagowanie wiedzy o nowoczesnych instalacjach kominowych oraz warunkach ich bezpiecznej eksploatacji.
- Wspieranie profesjonalnych producentów, firm montażowych i wykonawców w celu poprawy jakości wyrobów i świadczonych usług.
- Współdziałanie z organizacjami, instytucjami i zrzeszeniami oraz instytucjami mającymi wpływ na tworzenie podstaw prawnych związanych z bezpieczną eksploatacją systemów kominowych, instalacji spalinowych i wentylacji.

43-300 Bielsko-Biała, ul. Wzgórze 4
43-200 Pszczyna, ul. Górnośląska 1*
tel. 601 46 75 10, 601 78 04 27

* adres korespondencyjny



**STOWARZYSZENIE
KOMINY POLSKIE**

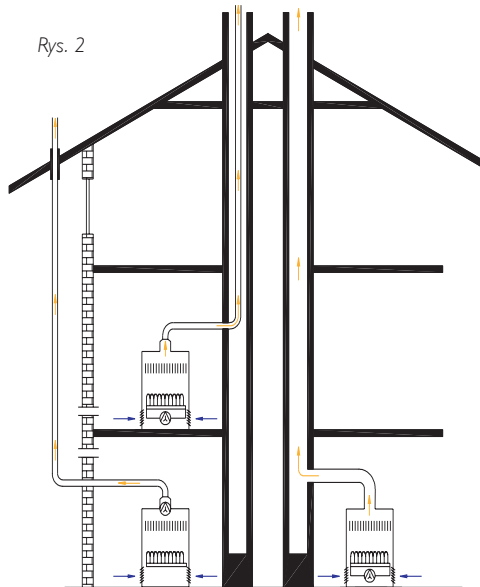
www.kominypolskie.com.pl

ciśnienie w przewodzie spalinowym, dzięki czemu wyrzut spalin jest wymuszony i nie wymaga stosowania tradycyjnego komina, w którym tworzy się naturalny „ciąg kominowy”.

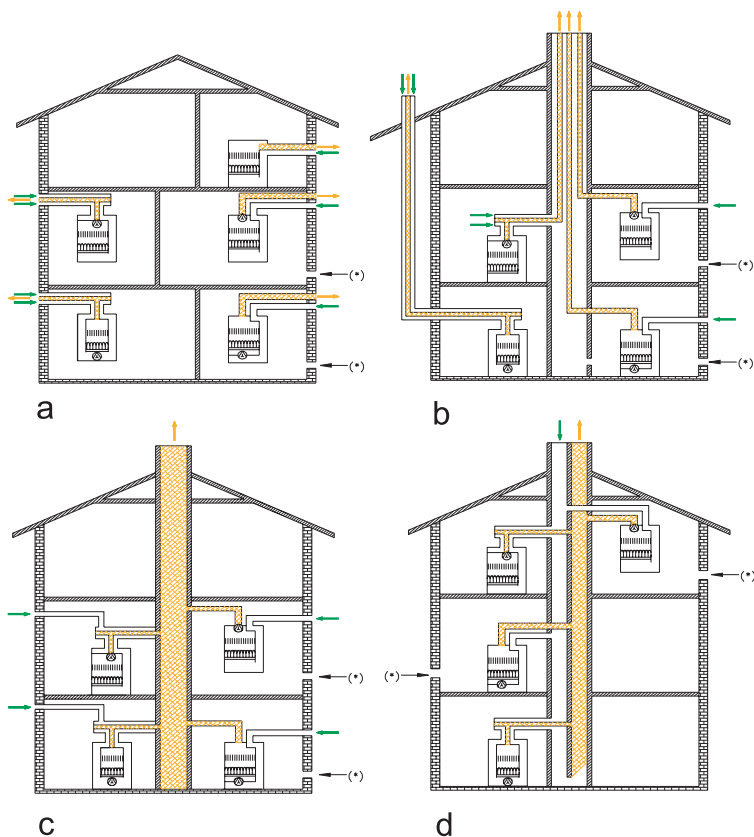
Na rysunku 2 przedstawiono kilka przykładowych rozwiązań kominów odprowadzających spaliny z urządzeń gazowych typu „B” (atmosferycznych), natomiast na rysunkach 3a, 3b, 3c, 3d zaprezentowano schematy instalacji spalinowych i powietrzno-spalinowych stosowanych w kotłach z zamkniętą komorą spalania i kondensacyjnych.

Rozważając zmianę źródła ciepła, w trakcie działań modernizacyjnych możemy skorzystać z bardzo szerokiej oferty kominów, wkładów kominowych i instalacji spalinowych. Pamiętać jednak należy o podstawowych zasadach doboru właściwej instalacji kominowej do konkretnego źródła ciepła. Szczególną uwagę należy zwrócić na dobór instalacji spalinowych naciśnieniowych do kotłów z zamkniętą ko-

Rys. 2



Rys. 3



morą spalania i kotłów kondensacyjnych. Z uwagi na fakt, iż w przewodach spalinowych występuje znaczne nadciśnienie i prowadzone są one w częściach mieszkalnych, wymagana jest ich bezwzględna szczelność, tym bardziej że wentylacja tych pomieszczeń może być mało skuteczna.

Z wielką ostrożnością należy także traktować sposób wyrzutu bocznego spalin (za ścianę budynku) kotłów z zamkniętą komorą spalania szeroko oferowaną przez producentów urządzeń grzewczych. Czasami oszczęd-

ności z tytułu niższych kosztów instalacji spalinowych niweczą skutki w postaci np. uszkodzeń substancji budynku wywołane przez mokre spaliny. Przy niewłaściwie wyprowadzonym przewodzie spalinowym możliwy jest także nawrót spalin do pomieszczeń poprzez okna czy otwory wentylacyjne. Polskie przepisy w budynkach wielorodzinnych zezwalają na wyrzut boczny spalin jedynie z urządzeń o mocy do 5 kW.

5.1

ZUŻYCIE WODY CIEPŁEJ I JEJ TEMPERATURA

W przypadku określania zużycia wody zimnej i ciepłej, a także wielkości energii potrzebnej do przygotowania wody ciepłej, niezbędna jest wiedza o temperaturach wody pobieranej z instalacji wody zimnej i wody ciepłej.

Do kąpieli i mycia ciała optymalna temperatura wody zmieszanej, wypływającej z wylewki baterii czerpalnej, wynosi około 38°C. Aby uzyskać wodę o tej temperaturze, należy zmieszać w pewnym stosunku wodę dostarczaną przewodami instalacji wody zimnej z wodą ciepłą, która jest rozprowadzana przewodami instalacji wody ciepłej. Zmieszanie tych dwóch rodzajów wody umożliwia baterie czerpalne o różnych konstrukcjach.

Orientacyjnie ilości wody zimnej i ciepłej zużywanej na zaspokojenie wymienionych potrzeb zestawiono w tabeli. Całkowite zużycie wody w granicach $100 \div 150 \text{ dm}^3/(\text{M} \cdot \text{d})$ można przyjąć dla mieszkań o wysokim standardzie wyposażenia w armaturę czerpalną i urządzenia techniczne, a więc tam, gdzie zastosowano racjonalizację zużycia wody.

5.2

OSZCZĘDZANIE WODY

W wielkości dobowego zużycia wody można wyróżnić zużycie racjonalne (niezbędne) oraz straty wody. Pod pojęciem racjonalnego zużycia wody rozumie się tę ilość wody, która w pełni zaspokaja wszystkie potrzeby człowieka. Straty powstają w wyniku przecieków wody oraz jej marnotrawstwa. Źródłem marnotrawstwa wody może być również niedostateczne wyposażenie sanitarne mieszkań. Na przykład brak umywalki w łazience powoduje konieczność mycia rąk pod baterią wannową (baterią o dużej wydajności), co powoduje nadmierne zużycie wody, a więc jej marnotrawstwo. W czasie 30 sek. mycia rąk pod baterią umywalkową z perlatoorem zużywa się od 3 do 4 dm^3 wody, natomiast w tym samym czasie i dla tej samej czynności z użyciem baterii wannowej zużyje się od 8 do 10 dm^3 wody.

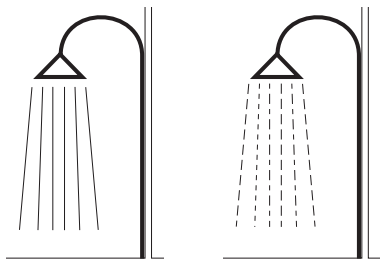
Sposoby oszczędzania wody i energii w bateriach czerpalnych można ogólnie podzielić na te, które umożliwiają zmniejszenie wypływu wody z baterii oraz skrócenie czasu korzystania z baterii.

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

5.2.1.

PERLATORY

Perlator powoduje wytworzenie mieszaniny wodno-powietrznej, która zmniejsza udział wody w całkowitym strumieniu wypływającym z wylewki baterii.



Perlator powoduje znaczne zmniejszenie przepływu wody, w rezultacie czego zmniejszają się wahania ciśnienia w instalacji wodociągowej oraz znacznie zmniejsza się zużycie wody. Zastosowanie perlatora powoduje zmniejszenie marnotrawstwa wody, natomiast użycie regulatora wydatku może prawie całkowicie wyeliminować marnotrawstwo.

5.2.2.

BATERIE DWUUCHWYTOWE
A JEDNOUCHWYTOWE

Zamiana baterii dwuuchwytowej na jednouchwytową umożliwia zmniejszenie przepływu wody o 25%. Wynika to z faktu, że w baterii jednouchwytowej szybciej można ustawić żądaną temperaturę wypływającej wody. Konstrukcja mieszacza w baterii jednouchwytowej umożliwia utrzymywanie przez cały czas takiej samej pozycji mieszania wody zimnej i ciepłej – w tradycyjnej baterii dwuuchwytowej temperatura wody zmieszanej może się wahać w zależności od konstrukcji i stopnia zużycia głowic w zaworach wody zimnej i ciepłej.



Zużycie wody na jedną kąpiel pod prysznicem

Zużycie wody przez:	Jednostki	Bateria dwuuchwytowa	Bateria jednouchwytowa	Bateria jednouchwytowa z „eko-przyciskiem”	Bateria termostaticzna
1 osoba/dobę	[dm ³]	60	45	36	33
4 osoby/dobę	[dm ³]	240	180	144	132
4 osoby/rok*)	[dm ³]	84 000	63 000	50 400	46 200
Oszczędność wody w porównaniu z baterią dwuuchwytową	[m ³]		21	33,6	37,8
	[%]		25	40	45

*) przy założeniu 350 kąpiele na 1 osobę w ciągu roku.

5.2.3. OGRANICZNIKI WYPŁYWU

Ograniczniki wypływu mogą spełniać podwójną funkcję w baterii czerpalnej:

- wstępnie ograniczają strumień wypływającej wody do 60% jego maksymalnego wypływu,
- wstępnie ograniczają wypływ wody ciepłej do takiej jej ilości, aby woda zmieszana wypływająca z wylewki miała temperaturę około 37°C, czyli taką, która jest najczęściej używana.

W bateriach z ogranicznikami wypływu można szybko ustawić żądaną temperaturę wody, bez konieczności jej wcześniejszego sprawdzania. Ten prosty mechanizm umożliwia skrócenie czasu wypływu wody z baterii czerpalnej bez ograniczania potrzeb higienicznych użytkownika.

5.2.4. BATERIE TERMOSTATYCZNE

Baterie termostatyczne utrzymują stałą temperaturę wypływającej wody niezależnie od zmian temperatury i ciśnienia wody zasilającej baterię. Są najczęściej stosowane jako baterie wannowe i prysznicowe. Zasada działania tych baterii umożliwia do minimum skrócenie czasu nieużytecznego, tzn. czasu potrzebnego na ustawianie właściwej temperatury wody

w trakcie trwania kąpieli. W tabeli obok zamieszczono porównanie zużycia wody na pojedynczą kąpiel pod prysznicem na podstawie danych zachodnioeuropejskich dla różnych typów baterii czerpalnych.

5.2.5. BATERIE BEZDOTYKOWE

Baterie bezdotykowe są wyposażone w sensory, które automatycznie sterują włączaniem i wyłączaniem wypływu wody. Działanie i konstrukcja baterii eliminują do minimum wpływ nawyków użytkownika na zużycie wody (np. otwarty wypływ podczas mydlenia rąk lub mycia zębów). Woda zaczyna wypływać w momencie zbliżenia rąk do baterii i automatycznie przestaje płynąć po umyciu rąk. Wielkość przepływu i temperatura wody jest wcześniej ustawiona i nie musi być regulowana podczas każdego korzystania z baterii. Regulatory przepływu, które są zainstalowane w bateriach bezdotykowych zapewniają wypływ zawsze takiej samej ilości wody, niezależnie od ciśnienia wody zasilającej baterię, tj. około 6 dm³/min (0,1 dm³/s). Przy uwzględnieniu zastosowania regulatorów przepływu oraz skrócenia czasów trwania poszczególnych operacji podczas korzystania z baterii umywalkowych można oszacować, że baterie bezdotykowe umożliwiają oszczędność wody do 50% w porównaniu z bateriami tradycyjnymi dwuuchwytowymi.

Miejsce zainstalowania (przybór sanitarny)	Rodzaje zalecanych baterii czerpalnych i urządzeń do poboru wody
Zlewozmywaki	Bateria bezdotykowa, jednouchwytowa z ogranicznikiem wypływu,
Umywalki	jednouchwytowa z ogranicznikiem temperatury
Wanny	Bateria jednouchwytowa z ogranicznikiem wypływu, z ogranicznikiem temperatury, bateria termostatyczna
Natryski	Bateria z eko-przyciskiem, bateria termostatyczna
Ustępy splukiwane	Pluczki zbiornikowe 3/9 dm ³ , 4,5/9 dm ³ , 6/9 dm ³
Bidety	Bateria jednouchwytowa z ogranicznikiem wypływu, bateria jednouchwytowa z ogranicznikiem temperatury

W przypadku baterii prysznicowych wymiana baterii dwuuchwytowej na bezdotykową umożliwia do 60% oszczędności zużywanej wody. W kolejnej tabeli przedstawiono rodzaje baterii czerpalnych i urządzeń do poboru wody zalecane do poboru wody do różnych celów. Poszczególne konstrukcje urządzeń wymieniono w kolejności od najbardziej oszczędzających wodę do konstrukcji mniej oszczędnych.

5.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI CIEPŁEJ WODY PRZED ROZWOJEM BAKTERII *LEGIONELLA*

5.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Podstawowym zabezpieczeniem projektowanej instalacji wody ciepłej jest zaprojektowanie jej zgodnie z wymaganiami obowiązującego prawa, norm i wytycznych. W Polsce obowiązują w tym przypadku: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., zm. Dz.U. nr 33 z 2003 r., Dz. U. nr 109 z 2004 r.) oraz norma PN-92/B-01706/Az1:1999. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Dla nowych, projektowanych instalacji wodociągowych szczególne wymagania dotyczą następujących elementów:

- podgrzewaczy wody ciepłej,
- materiałów instalacyjnych,
- instalacji,
- armatury.

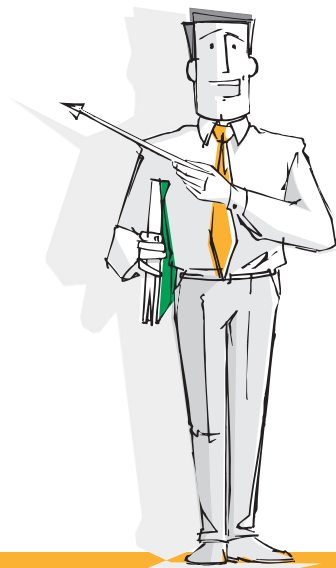
W przypadku istniejących, eksploatowanych instalacji ciepłej wody środki techniczne umożliwiające zabezpieczenie ich przed ryzykiem skażenia bakteriami *Legionella* obejmują takie obszary działań, jak:

- badania i oceny stopnia zakażenia bakteriami *Legionella*, np. możliwości skażenia urządzeń do podgrzewania wody ciepłej i instalacji,
- przywracania zdolności zakażonych systemów instalacyjnych,
- eksploataowania, obsługi i dozoru odkażonych systemów instalacyjnych.

5.3.2. WYMAGANIA DLA PODGRZEWACZY WODY CIEPŁEJ

Miejscowe przepływowe podgrzewacze wody ciepłej o objętości własnej nie większej od 3 dm³ mogą być stosowane bez dodatkowych środków zapobiegających wzrostowi bakterii *Legionella*. Wyptyw ciepłej wody z podgrzewacza musi umożliwiać utrzymanie przepisowej temperatury minimum 60°C.

Urządzenia do podgrzewania ciepłej wody powinny być tak skonstruowane, aby całkowita zawartość podgrzewacza była podgrzana przynajmniej raz na dzień do temperatury 60°C.



5.3.3. WYMAGANIA DLA INSTALACJI

Z uwagi na ryzyko pojawienia się w trakcie eksploatacji instalacji bakterii *Legionella* należy przede wszystkim zapewnić optymalne wartości temperatury pracy tych instalacji. Oznacza to, że przewody instalacji wody zimnej należy chronić przed podgrzewaniem, a przewody instalacji wody ciepłej należy tak projektować, aby temperatura wody w niej zawartej nie obniżyła się poniżej 55°C.

**W PRZYPADKU WYSTĘPOWANIA
W INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
NIEWYKORZYSTYWANYCH
PRZEWODÓW, POWINNY BYĆ ONE
OPRÓŻNIONE Z WODY I ZAMKNIĘTE**

W budynkach wielorodzinnych stosuje się systemy cyrkulacyjne. Podstawowym warunkiem ich prawidłowej pracy jest ich właściwe równoważenie hydrauliczne, tak aby temperatura wody w każdym z ich punktów nigdy nie obniżyła się poniżej 5 °C w stosunku do temperatury wody wypływającej z podgrzewacza. Równoważenie hydrauliczne powinno być uzyskiwane za pomocą termostatycznych regulatorów przepływu cyrkulacyjnego. W ten sposób uwzględnione są rzeczywiste straty ciepła z rurociągów, zależne od stopnia ich zaizolowania i temperatury otoczenia, ale również uwzględnione są zmieniające się rozbiory wody. W efekcie straty ciepła są ograniczone, zapewniony możliwie najszybszy dostęp do ciepłej wody, ale także zmniejszone ryzyko pojawienia się bakterii.

5.3.4. DEZYNFEKCJA TERMICZNA

Dezynfekcja termiczna powinna obejmować cały układ instalacji wraz ze wszystkimi punktami poboru wody. Przy stosowaniu temperatury powyżej 70°C komórki bakterii *Legionella* są niszczone w czasie kilku minut. W podgrzewaczach ciepłej wody należy także podnosić temperaturę powyżej 70°C. Każdy punkt poboru wody w instalacji powinien być dezynfekowany przy pełnym otwartym wylocie przez przynajmniej 3 minuty przy temperaturze powyżej 70°C. Do uzyskania dezynfekcji termicznej instalacji należy mierzyć czas i temperaturę u podstawy każdego pionu cyrkulacyjnego. W każdym punkcie poboru należy sprawdzić temperaturę wypływającej wody.

5.3.5. DEZYNFEKCJA CHEMICZNA

Dodatkowe działania związane z dezynfekcją środkami chemicznymi muszą być prowadzone zgodnie z zarządzeniami dotyczącymi wymagań stawianym wodzie pitnej. Według obecnego stanu wiedzy przy zastosowaniu dezynfekcji chemicznej bakterie *Legionella* nie są usuwane w wystarczającym stopniu. Wymagane jest stosowanie dodatkowych dezynfekujących chemikaliów o wysokim stężeniu (np. podchloryn sodu w stężeniu średnio 10 mg/dm³ wolnego chloru na punkt czerpalny). Środek chemiczny powinien dotrzeć do wszystkich odcinków instalacji, co przeprowadza się poprzez krótkie otwarcia każdego punktu poboru wody. Czas kontaktu określa się od jednej do dwóch godzin.

6.1.

OGRZEWANIE Z SIECI MIEJSKIEJ
– WĘZŁY CIEPŁOWNICZEWĘZŁY BEZPOŚREDNIE
BEZ TRANSFORMACJI PARAMETRÓW

W węzłach bezpośrednich bez transformacji parametrów temperatura czynnika zasilającego instalację wewnętrzną nie ulega zmianie. Węzły tego typu posiadają wiele wad, w tym najważniejsza to wpływ ciśnienia sieci ciepłowniczej na instalację wewnętrzną oraz trudności w regulacji ilości energii dostarczanej do budynku. Regulacja instalacji wewnętrznych ograniczona jest do regulacji ilości czynnika sieci ciepłowniczej płynącej w instalacji wewnętrznej za pomocą zaworów regulacyjnych.

WĘZŁY BEZPOŚREDNIE
Z TRANSFORMACJĄ PARAMETRÓW

Węzły bezpośrednie z transformacją parametrów analogicznie do opisanych wcześniej węzłów bezpośrednich dostarczają czynnik grzewczy o temperaturze i ciśnieniu panującym w przyłączy ciepłowniczym budynku do instalacji wewnętrznej. W węzłach tego typu następuje obniżenie temperatury czynnika zasilającego instalację wewnętrzną za pomocą zmieszania części powracającego z instalacji wewnętrznej czynnika z czynnikiem zasilającym płynącym z sieci ciepłej. Dokonuje się tego przy pomocy hydroelewatora lub pompy mieszącej. Oba typy węzłów obniżają temperaturę czynnika zasilającego instalację wewnętrzną, lecz nie powodują odizolowania jej od ciśnienia panującego w sieci ciepłowniczej, co jest ich wadą.

CP
Izba
Gospodarcza **CIEPŁOWNICTWO
POLSKIE**

www.igcp.org.pl

Źródło dobrej energii

współpraca



OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY
CIEPŁOWNICTWA SPEC S.A.

www.spec.waw.pl



**POLSKIE TOWARZYSTWO
ELEKTROCIEPŁOWNI
ZAWODOWYCH**

WĘZŁY WYMIENNIKOWE

W wymiennikowych węzłach ciepłych krążą dwa różne czynniki, które nie mieszają się wzajemnie. Z tego powodu w węzłach tego typu nie istnieje problem wpływu ciśnienia panującego w sieci ciepłowniczej na instalację wewnętrzną w budynku. Instalacja wewnętrzna oddzielona jest przegrodą wymiennika od wahań w sieci ciepłej zarówno podczas jej pracy, jak również w czasie postoju.

WĘZŁY JEDNOFUNKCYJNE

Węzły jednofunkcyjne przygotowują czynnik grzejny dla instalacji centralnego ogrzewania lub ciepła technologicznego.

WĘZŁY DWUFUNKCYJNE

Węzły wymiennikowe dwufunkcyjne budowane są najczęściej w celu ogrzewania czynnika krążącego w instalacji centralnego ogrzewania oraz centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej. W węzłach jednostopniowych wymiennik ciepłej wody użytkowej może być połączony z wymiennikiem centralnego ogrzewania w sposób szeregowy lub równoległy. Przy połączeniu szeregowym część czynnika ciepłowniczego w pierwszej kolejności przepływa przez wymiennik ciepłej wody, następnie miesza z pozostałą częścią i kolejno w całości przepływa przez wymiennik centralnego ogrzewania. Przy połączeniu równoległym czynnik ciepłowniczy dzieli się na dwie części. Jedną jego część przepływa przez wymiennik centralnego ogrzewania, a pozostała przez wymiennik ciepłej wody. W przypadku połączenia szeregowego temperatura czynnika ciepłowniczego

zasilającego wymiennik centralnego ogrzewania jest niższa niż w przypadku połączenia równoległego.

6.1.1. MODERNIZACJA WĘZŁÓW CIEPŁOWNICZYCH

Podstawowym celem modernizacji jest zwiększenie sprawności procesu dostawy ciepła do ogrzewanych obiektów. Usprawnienie tego procesu uzyskuje się poprzez podniesienie sprawności wymienników ciepła oraz zwiększenie sprawności regulacji. Przebudowa węzła ciepłego może wiązać się z wymianą kilku jego elementów lub z całkowitą jego przebudową. Złożoność modernizacji węzła ciepłego zależy od kilku czynników:

- rodzaju istniejącego węzła ciepłego,
- typu i wieku zastosowanych w węźle ciepłym urządzeń,
- stopnia zużycia urządzeń i armatury,
- zastosowanych układów automatycznej regulacji,
- dostosowania mocy ciepłej węzła do aktualnych potrzeb budynku.

Rodzaj węzła ciepłego ma zasadnicze znaczenie dla jego remontu. W znakomitej większości przypadków należy przebudowywać węzły bezpośrednie na węzły wymiennikowe. Oznacza to, że w przypadku węzłów ciepłych bezpośredniego działania, węzłów hydroelewatorowych oraz węzłów zmieszania pompowego należy przeprowadzić ich całkowitą przebudowę polegającą na wycięciu starego węzła ciepłego i budowę na jego miejscu nowego węzła wymiennikowego i podłączenia go do istniejącego przyłącza ciepłowniczego i kolektorów modernizowanej lub wymienianej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody. Decyzję o budowie nowego węzła ciepłego należy również podjąć w przypadku, gdy istniejący wę-

Węzeł ciepły wyposażony jest w stare, wyeksploatowane wymienniki ciepła o niskiej sprawności. W przypadku, gdy węzeł ciepły został zbudowany z wysoko sprawnych wymienników ciepła eksploatowanych przez kilkanaście lat i nie został wyposażony w nowoczesną armaturę, zaleca się jego demontaż, przeprowadzenie czyszczenia chemicznego wnętrza wymienników oraz jego ponowny montaż z jednoczesną wymianą zużytej armatury i zastosowaniem układów automatycznej regulacji pogodowej. Węzły ciepłe, które posiadają wysoko sprawne wymienniki ciepła i sprawną armaturę, lecz nie są zautomatyzowane, należy wyposażyć w układy automatycznej regulacji pogodowej. W przypadku przeprowadzania termomodernizacji budynku, wyposażonego w nowoczesny, zautomatyzowany węzeł ciepły, należy przeprowadzić obliczenia korygujące moc cieplną węzła ciepłego i jego regulację w celu dostosowania jego mocy cieplnej do aktualnego zapotrzebowania na moc cieplną budynku po jego ociepleniu. W skrajnych przypadkach może to skutkować zmianą wielkości wymienników i koniecznością ich wymiany.

Alternatywą dla budowy nowych węzłów ciepłych w miejscu wyciętych starych urządzeń są prefabrykowane kompaktowe węzły ciepłe. Kompaktowe węzły ciepłe są urządzeniami w pełni wyposażonymi i gotowymi do pracy po ich podłączeniu do sieci ciepłowniczej i instalacji wewnętrznych budynku.

NIEZBĘDNE ELEMENTY WYPOSAŻENIA NOWOCZESNYCH WĘZŁÓW CIEPŁYCH

1. Wysoko sprawne, prawidłowo dobrane do zapotrzebowania na moc cieplną budynku wymienniki ciepła – wymienniki przeciwprądowe lub wymienniki płytowe.
2. Szczelna armatura odcinająca – chroni przed ubytkami czynników w sieci ciepłowniczej i instalacji wewnętrznej, a więc przed stratami energii.
3. Szczelne pompy bezdławicowe – pompy o poprawnie dobranych parametrach pobierają mniejszą ilość energii elektrycznej. Jeżeli dodatkowo można sterować ich prędkością obrotową, w zależności od chwilowych potrzeb ich wydajności dodatkowo można zmniejszyć ilość pobieranej przez nie energii.
4. Układ automatycznej regulacji pogodowej – powoduje dostosowanie temperatury i strumienia czynnika zasilającego instalację wewnętrzną do aktualnych potrzeb energetycznych budynku, zależnych od chwilowej temperatury powietrza zewnętrznego i temperatury powietrza wewnątrz ogrzewanych pomieszczeń. Programowalne regulatory pozwalają na programowanie dobowych i tygodniowych cykli dostawy ciepła do obiektów, pozwalając na okresowe obniżanie w nich temperatury wewnętrznej.
5. Układ regulacji ciśnienia i stabilizacji różnicy ciśnienia – pozwala na stabilizację ciśnienia zasilania i ciśnienia powrotu czynnika ciepłowniczego.
6. Ogranicznik przepływu i temperatury – układ pozwalający na regulację maksymalnego strumienia i temperatury czynnika przepływającego przez węzeł.
7. Regulatory temperatury ciepłej wody użytkowej – urządzenia pozwalające na regulację i stabilizację wartości temperatury ciepłej wody użytkowej.
8. Licznik energii cieplnej – pozwala na zliczanie pobranego z sieci ciepłowniczej ciepła oraz określenie maksymalnej mocy cieplnej budynku w danym roku.

6.1.2. WYBÓR SCHEMATU IDEOWEGO DLA WYMIENIANYCH LUB MODERNIZO- WANYCH WĘZŁÓW CIEPLNYCH

W małych obiektach mieszkalnych, takich jak domy jednorodzinne, szeregowe, osiedla budynków dwu- lub trzyrodzinnych, należy stosować wymiennikowe węzły dwufunkcyjne w układzie równoległym z zasobnikiem ciepłej wody. Węzły tego typu powinny być wyposażone w układ automatycznej regulacji pogodowej z priorytetem ciepłej wody. Układ taki pozwala na przygotowanie ciepłej wody i magazynowanie jej w zasobniku ciepła. W okresach największego rozbioru ciepłej wody układ regulacji przełącza funkcję węzła na podgrzewanie jedynie ciepłej wody.

W małych budynkach użyteczności publicznej, gdzie istnieje potrzeba przygotowania ciepłej wody, zapotrzebowanie to jest znacząco mniejsze niż w budynkach mieszkalnych. Z tego powodu w takich obiektach powinny być stosowane wymiennikowe węzły ciepłone dwufunkcyjne w układzie równoległym bez zasobnika ciepłej wody. Układ regulacji automatycznej powinien także posiadać priorytet przygotowania ciepłej wody.

W dużych obiektach mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego, jak na przykład budynki wielorodzinne, hotele, domy studenckie itp., należy stosować rozwiązania pozwalające efektywnie sterować ogrzewaniem budynku oraz przygotowywać duże ilości ciepłej wody. Wymogi takie spełniają w pełni zautomatyzowane wymiennikowe węzły ciepłone dwufunkcyjne w układzie szeregowo-równoległym z zasobnikiem ciepłej wody. Węzły te można także budować jako bezzasobnikowe, ale pociąga to za sobą zastosowanie wymienników o większej mocy cieplnej. W przypadku budowy węzłów bez zasobników konieczne jest włączanie priorytetu ciepłej wody.

6.2. KOTŁOWNIE OPALANE WĘGLEM

6.2.1. PODSTAWOWE WYMAGANIA

Kotły na paliwa stałe zgodnie z przepisami instaluje się w oddzielnych pomieszczeniach – kotłowniach. Kotłownia powinna być usytuowana centralnie w stosunku do ogrzewanych pomieszczeń, w piwnicy lub na parterze. Pomieszczenie przeznaczone na kotłownię musi spełniać określone warunki. Jego wysokość powinna wynosić co najmniej 2,2 m. W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej.

WENTYLACJA

Kotłownia na paliwo stałe musi być wyposażona w instalację wywiewną z niezamykanym otworem wywiewnym o wymiarach co najmniej 14 x 14 cm oraz instalację nawiewną z niezamykanym otworem o powierzchni przekroju nie mniejszej niż 200 cm², którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi.

SKŁADOWANIE PALIWA

Miejsce do magazynowania opału powinno się znajdować w sąsiedztwie kotłowni. Magazyn paliwa warto usytuować tak, żeby łatwo tam było dostarczać paliwo. Musi mieć, tak jak kotłownia, wysokość minimum 2,2 m, ale wolna przestrzeń między warstwą paliwa a stropem nie może być mniejsza niż 0,5 m. W zamkniętym składzie paliwa obowiązkowy jest kanał wentylacji wywiewnej umożliwiający dwukrotną wymianę powietrza na godzinę. Żużel i popiół należy składować w pojemnikach w wydzielonej czę-

ści kotłowni. Jeśli skład żużla ma być osobnym pomieszczeniem, powinien mieć wysokość co najmniej 2,2 m i wentylację grawitacyjną umożliwiającą trzykrotną wymianę powietrza na godzinę.

6.2.2. KOTŁY OPALANE WĘGLEM

Kotły na paliwa stałe są najtańszymi w użytkowaniu urządzeniami grzewczymi, choć ich eksploatacja jest dość uciążliwa. Producenci starają się, by były one bardziej przyjazne dla użytkownika i środowiska.

KOTŁY Z GÓRNYM SPALANIEM

Są najpopularniejsze na rynku. Produkują je zarówno małe zakłady rzemieślnicze, jak i więksi producenci krajowi i zagraniczni. Są stosunkowo niedrogie. Mają zazwyczaj komorę spalania połączoną z komorą zasypową, jeden lub dwa ciągi spalania, czyli kanały konwekcyjne w wymienniku ciepła kotła, przez które przechodzą spaliny - im więcej ciągów, tym lepszy odzysk ciepła ze spalin i wyższa sprawność kotła oraz stały ruszt paleniska. Kotły z wymiennikiem żeliwnym najlepiej nadają się do spalania koksu lub węgla.

KOTŁY Z DOLNYM SPALANIEM

Te produkowane obecnie znacznie różnią się od modeli z lat osiemdziesiątych. Spalanie nadal odbywa się na tylnej ścianie komory zasypowej lub w komorze spalania znajdującej się z tyłu komory zasypowej, ale system doprowadzenia powietrza wtórnego do komory spalania jest już bardziej rozwinięty. Kotły z dolnym spalaniem mają ruchomy lub stały ruszt. Ruszt ruchomy jest stalowy lub żeliwny, ruszt stały jest zazwyczaj tak zwanym rusztem wodnym. W krajach Unii Europejskiej stan-

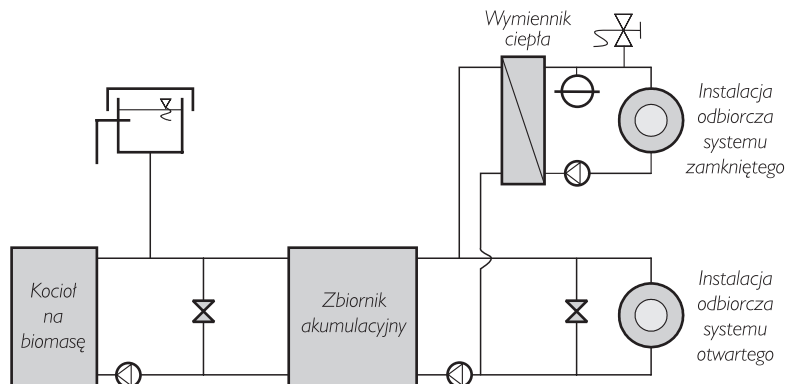
dardowo produkuje się kotły wyposażone w: regulator paleniska (miarkownik ciągu), który pomaga uzyskać równomierną i dokładną temperaturę w kotle, baterię bezpieczeństwa zabezpieczającą kocioł i instalację c.o. przed przegrzaniem, dużą komorę zasypową i duże drzwiczki załadunkowe ułatwiające napełnianie i czyszczenie kotła, otwór w drzwiczkach załadunkowych doprowadzający powietrze w końcowej fazie spalania, tak zwane powietrze wtórne, regulację dopływu powietrza wtórnego, regulowaną kłapę tak zwanego łatwego rozruchu kotła, kanały konwekcyjne o dużej powierzchni umożliwiające optymalne wykorzystanie ciepła ze spalin.

Nieodzownym atrybutem każdego nowoczesnego kotła z dolnym spalaniem są: szuflada na popiół, ruszt obrotowy i sterowniki pracy pomp obiegowych.

KOTŁY Z PALNIKIEM RETORTOWYM

Ze względu na dość wysoką cenę dopiero zdobywają pozycję na rynku, ale zasłużenie, bo to urządzenia nowoczesne i prawie bezobsługowe. Spalanie paliwa dozowanego przez podajnik następuje w specjalnie skonstruowanym palniku. Kotły retortowe charakteryzują się następującymi cechami:

- proces spalania regulowany przez sterownik mikroprocesorowy,
- sprawność cieplna ponad 84%,
- płynna regulacja wydajności energetycznej w przedziale 30-100% mocy,
- praktycznie bezdymne spalanie - emisja pyłów kilkukrotnie niższa od dopuszczalnej,
- samooczyszczające się palenisko,
- podawanie węgla do paleniska sterowane automatycznie,
- w przypadku kotłów małej mocy uzupełnianie paliwa średnio raz na 3 do 7 dni,



Rys. 4. Schemat ideowy kotłowni na biomasę z zasobnikiem akumulacyjnym

- dla większych jednostek możliwość uzupełniania paliwa raz lub kilka razy w sezonie,
- podstawowe paliwo: węgiel asortymentu eko-groszek II.

KOTŁY WIELOPALIWOWE

Nazywane też dwupaliwowymi zdobywają coraz większą popularność. Można w nich spalać paliwa stałe, na przykład węgiel lub - po zamontowaniu palnika olejowego - olej opałowy. Komora zasypowa zamienia się wtedy w komorę spalania mieszanki paliwowej. Palinik można zamontować w każdej chwili, nawet po kilku sezonach grzewczych od zakupu kotła. Łączny koszt instalacji olejowej rozkłada się w ten sposób w czasie i jest mniej dotkliwy dla użytkownika. Kotły wielopaliwowe można instalować w małych kotłowniach, w których jest jeden kanał spalinowy i nie ma miejsca na dwa niezależne źródła ogrzewania.

KOTŁY Z WENTYLATOREM

Są droższą odmianą tradycyjnych kotłów na paliwa stałe. Modele z wentylatorem nadmuchowym

służą przede wszystkim do spalania mialu. Są w Polsce dość popularne ze względu na niską cenę mialu węglowego.

Kotły z wentylatorem wyciągowym w czopuchu, czyli przewodzie łączącym kocioł z kominem, cechuje bezpyłowe spalanie mieszanki i wysokie bezpieczeństwo użytkowania, które zawdzięczają wyciąganiu wszelkich substancji lotnych do kominu. Umożliwiają spalanie węgla, mialu węglowego i drewna.

Nowością są kotły wyposażone w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury, dzięki któremu można je montować w nowoczesnych instalacjach grzewczych z tworzyw sztucznych. Procesor sterujący wentylatorem aż w pięciu zakresach prędkości obrotowej, umożliwia pełną kontrolę procesu.

Pieco-kuchnie poza wielofunkcyjnością i nazwą nie mają nic wspólnego z popularnymi niegdyś urządzeniami o tej nazwie. Urządzenia takie są standardowo wyposażone w kocioł na paliwo stałe z regulowanym paleniskiem, piekarnik z płytą ceramiczną, wężownicę do przygotowania c.w.u. i wbudowaną pompę obiegową do c.o. ze sterownikiem. Ten rodzaj kotła jest bardzo popularny w małych miejscowościach wypoczynkowych w całej Europie.

6.3. KOTŁOWNIA OPALANA BIOMASĄ

Kotłownie opalane biomasą wyposażone są w kotły opalane paliwem stałym i podlegają tym samym wymaganiom, jak kotłownie węglowe.

Dodatkowym problemem związanym z niższą wartością opałową biomasy oraz jej dużą objętością właściwą jest konieczność rozwiązania problemu składowania i podawania paliwa do kotłów. Do wytworzenia tej samej ilości ciepła potrzebujemy kilkakrotnie większej objętości paliwa niż w przypadku węgla. Należy zadbać o łatwy transport biomasy z miejsca jej składowania do kotłów. Rozwiązania automatycznego podawania paliwa do kotłów są wygodne, ale kosztowne zarówno na etapie inwestycyjnym, jak również w eksploatacji i polecić je można jedynie dla większych instalacji.

Magazynowanie biomasy powinno odbywać się w miejscach zadaszonych w celu zabezpieczenia jej przez zawilgoceniem oraz z dobrą wentylacją, aby umożliwić dodatkowo jej wysuszenie. Najlepszym rozwiązaniem są wolno stojące wiaty, drewnitnie lub magazyny z ażurowymi ścianami.

6.3.1. AKUMULACJA CIEPŁA

Większość kotłów o mocy do 500 kW opalanych biomasą, a takie wykorzystuje się do wytwarzania ciepła dla budynków mieszkalnych, stanowią tzw. kotły wsadowe lub ze spalaniem cyklicznym. Proces spalania w takich kotłach odbywa się od momentu załadunku i rozpalenia paliwa do prawie całkowitego jego wypalenia. Wydajność kotła na początku cyklu wzrasta do wartości nominalnej, a pod koniec spada. Pomiedzy kolejnymi

patronat medialny**ADMINISTRATOR**

OGÓLNOPOLSKI MIESIĘCZNIK DLA ZARZĄDCÓW NIERUCHOMOŚCI

MIESIĘCZNIK
**MATERIAŁY
BUDOWLANE**
technologie • rynek • wykonawstwo

Budowlaniec**FACHOWY****instalator**

**Mieszkanie
i Wspólnota**

cyklami konieczne są załadunek nowej porcji paliwa oraz (co kilka cykli) oczyszczenie kotła z popiołu.

W celu zapewnienia ciągłości dostaw ciepła w wymagany poziom konieczne jest zastosowanie zasobnika ciepła, który dostarczał będzie ciepło w okresach przerw w działaniu kotła oraz uzupełniał moc cieplną w okresach, gdy kocioł pracuje z mniejszą wydajnością. Role zasobnika w domach jednorodzinnych może pełnić instalacja centralnego ogrzewania o dużej pojemności, jednak zasobnik ciepłej wody nawet w tym przypadku jest zalecany. W większych instalacjach i w przypadku stosowania dłuższych przerw w pracy kotłów należy stosować zasobniki ciepła w postaci zaizolowanych termicznie zbiorników wody. Wielkość zasobnika należy indywidualnie dobrać w zależności od zapotrzebowania na ciepło i przewidywanych długości przerw w pracy kotłów.

Dodatkową zaletą stosowania zasobnika ciepła jest umożliwienie pracy kotłów z optymalną wydajnością nawet w okresach zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło, co w znaczący sposób przyczynia się do podniesienia sprawności eksploatacyjnej źródła ciepła o kilkanaście do kilkudziesięciu procent, rekompensując dodatkowe koszty inwestycyjne.

6.3.2. RODZAJE BIOMASY DO CELÓW ENERGETYCZNYCH

DREWNO

Drewno wykorzystuje się do celów energetycznych w postaci: drewna opałowego (kawałkowe), zrębów, kory, wiórów, brykietów i peletów.

1. Drewno opałowe – kawałki różnej długości (nie dłuższe niż 120 cm) i wilgotności 15 - 60%.
2. Zrębki – rozdrobnione drewno o długości 5 - 50 mm, wilgotności 35 - 60%.
3. Kora, trociny, wióry – to produkty uboczne przemysłu drzewnego, przydatne do bezpośredniego spalania oraz jako surowiec do produkcji brykietów i peletów.
4. Brykiety – wytwarzane z suchego, rozdrobnionego drewna, głównie trocin, zrębków, kory, mączki drzewnej i wiórów - cylindryczne lub prostopadłościennne o wymiarach przekraczających 2,5 - 30 cm, zawartość wilgoci poniżej 10%.
5. Pelety – wypraski ze zmielonego i wysuszonego drewna o średnicy 6 - 8 mm i długości 5 - 30 mm.

Wartość opałowa różnych rodzajów paliw drzewnopochodnych zależy od ich wilgotności i waha się od 6 do 19 MJ/kg, zaś ich cena od 10 do 30 zł/GJ.

6.3.3. KOTŁY DO SPALANIA DREWNA

Drewno jest paliwem o dużej zawartości części lotnych (około 80%), jego spalanie przebiega w kilku etapach: suszenie, piroliza, zgazowanie, dopalanie gazów oraz spalanie węgla drzewnego. Dla zapewnienia optymalnego wykorzystania energii zawartej w drewnie oraz ograniczenia powstawania zanieczyszczeń i ich emisji konieczne jest zapewnienie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych. Innymi słowy drewno należy spalać w kotłach specjalnie zaprojektowanych i skonstruowanych do spalania tego paliwa.

Obecna oferta rynkowa kotłów węglowych, dopuszcza możliwość spalania drewna jako paliwa zastępczego, jednak decydując się na takie rozwiązanie, musimy pamiętać, że proces spalania drewna w tego typu kotłach będzie przebiegał mniej efektywnie niż w kotłach specjalnie zaprojektowanych do spalania drewna.

Najprostszymi i najtańszymi kotłami są kotły ze spalaniem górnym, zbliżone konstrukcją do kotłów węglowych. W kotłach tych komora zasypowa jest jednocześnie komorą spalania. Kotły te charakteryzują się dość niską sprawnością oraz dużą zmiennością wydajności podczas cyklu spalania.

Dużo lepsze własności mają kotły ze spalaniem dolnym, gdzie możliwa jest kontrola intensywności procesu spalania oraz nadmiaru powietrza. Kotły te wyposażone są w wentylatory podmuchowe oraz mikroprocesory regulatory procesu spalania.

Do celów spalania drewna czasami stosuje się kotły z przedpaleniskami, w których przebiega proces suszenia, pirolizy i zgazowania drewna, zaś właściwe spalanie odbywa się w tradycyjnym kotle dostawionym do przedpaleniska. Zastosowanie przedpaleniska pozwala przystosować niskim kosztem posiadane kotły węglowe do spalania drewna.

Najbardziej zaawansowanymi konstrukcjami kotłów są tak zwane kotły zgazowujące, składające się z dwóch komór, których w jednej następuje proces spalania drewna z niedoborem tlenu, zwany zgazowaniem, zaś w drugiej spalanie części lotnych (z nadmiarem tlenu). Do komory paliwa podawane jest powietrze pierwotne. Jego ilość steruje prędkością spalania. Do komory dopalania gazów podawane jest powietrze wtórne. Kotły te charakteryzują się najwyższą sprawnością oraz najbardziej stabilną pracą.

Pelety stanowią najszlachetniejszą formę paliwa drzewnego, ich spalanie może odbywać się zarówno na ruszcie kotła węglowego, jak również przy zastosowaniu specjalnych palników. Palniki te mogą również spalać ziarna zbóż, głównie owsa, który w ostatnim roku stał się jednym z najtańszych biopaliw. Zastosowanie palników na pelety pozwala w prosty i niedrogi sposób przekształcić kocioł opalany olejem, gazem ziemnym lub płynnym w kocioł na biomasę.

6.4. KOTŁOWNIA GAZOWA, OLEJOWA I NA GAZ PŁYNNY

6.4.1. LOKALIZACJA I WYPOSAŻENIE KOTŁOWNI

Miejsce na kotłownię powinno być specjalnie wydzielone, ale kocioł mocy do 30 kW może pracować w pomieszczeniach o innym przeznaczeniu, takich jak kuchnia czy łazienka.

W budynkach, które posiadają do czterech kondygnacji, pomieszczenie dla kotła zasilanego gazem ziemnym może znajdować się na dowolnym poziomie budynku: w piwnicy, na parterze, na strychu. W wyższych budynkach kotłownia powinna być umieszczona ze względów bezpieczeństwa na dachu budynku. W przypadku kotłowni zasilanych gazem płynnym nie można jej usytuować w pomieszczeniach znajdujących się poniżej powierzchni gruntu otaczającego budynek.

Wymiary kotłowni

W domach nowo budowanych kotły gazowe można instalować w pomieszczeniach o wysokości co najmniej 2,2 m. W domach istniejących – w pomieszczeniach nie niższych niż 1,9 m. Kubatura kotłowni nie może być mniejsza niż 8 m³.

Urządzenia zabezpieczające

Jeśli do zasilania kotła używany jest gaz płynny, zaleca się, niezależnie od mocy kotła, zainstalowanie detektora awaryjnego wypływu gazu. Ponieważ gaz płynny jest cięższy od powietrza, detektor powinien być zamontowany nie wyżej niż 15 cm nad podłogą.

Warunki techniczne

W obecnie obowiązujących warunkach technicznych kotły gazowe podzielono na urządzenia typu B – z otwartą komorą spalania – i typu C – z zamkniętą

komorą spalania. Wymagania dotyczące stosowania kotłów pierwszego typu są znacznie ostrzejsze.

W przypadku kotłów z otwartą komorą spalania zabroniono instalowania ich w pomieszczeniach mieszkalnych, czyli pokojach, sypialniach, a także w mieszkaniach jednopokojowych z wnęką kuchenną. Kubatura pomieszczenia z takim kotłem nie może być mniejsza niż 8 m³. Muszą być w nim zapewnione: odpowiednia wentylacja, odprowadzenie spalin w postaci indywidualnego przewodu spalinowego w kominie i obowiązkowy dopływ powietrza do spalania.

Kotły z zamkniętą komorą spalania dopuszczono do instalowania ich w pomieszczeniach mieszkalnych, pod warunkiem, że zostaną podłączone do koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych. Są to dwa współosiowe przewody, w których zewnętrznym jest doprowadzane powietrze do spalania, wewnętrznym zaś – odprowadzane spaliny. Rozwiązanie to gwarantuje, że w razie nieszczelności przewodu spalinowego spaliny nie przedostaną się do pomieszczenia, tylko dotrą do komory spalania i zostaną usunięte na zewnątrz budynku. Kotły z rozdzielczymi kanałami powietrzno-spalinowymi można umieszczać w oddzielnych pomieszczeniach. Kubatura pomieszczeń wyposażonych w kocioł o zamkniętej komorze spalania to minimum 6,5 m³.

Wyposażenie kotła

Każdy kocioł musi mieć termostat. Umożliwia on utrzymywanie temperatury centralnego ogrzewania na ustalonym poziomie. Temperaturę regulować można za pomocą regulatorów zewnętrznych. Mogą to być termostaty pokojowe, które mogą posiadać programator albo regulatory pogodowe. Kocioł powinien zostać wyposażony w regulator, który jest przystosowany do pracy z danym typem i modelem. Błędem jest stosowanie dowolnego typu regulatora, który nie jest dostosowany do konkretnego typu urządzenia. W skład wyposażenia

kotła powinien wchodzić również czujnik ciągu kominowego, którego zadaniem jest automatyczne wyłączenie kotła, gdy przewód kominowy jest niedrożny, lub inne urządzenie spełniające taką funkcję. Kotły przeznaczone do instalacji zamkniętych muszą obowiązkowo posiadać zawór bezpieczeństwa i manometr oraz ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiorcze i pompę obiegową.

UWAGA! URZĄDZENIA PRZEZNACZONE DO PRACY W UKŁADACH ZAMKNIĘTYCH MUSZĄ MIEĆ DOPUSZCZENIE URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO (UDT)

W instalacjach otwartych krążenie wody może odbywać się pod wpływem sił grawitacji, może być też wymuszone przez pompę, a układ zabezpieczony jest otwartym naczyniem wzbiorczym. Kotły przeznaczone do takich instalacji nie są wyposażane w naczynie przeponowe, zawór bezpieczeństwa, manometr.

6.4.2.

WENTYLACJA

Spalanie gazu w kotle będzie przebiegało właściwie, jeśli będzie do niego dopływała dostateczna ilość powietrza i będą sprawnie odprowadzane spaliny.

Nawiew powietrza

Do spalania 1 m³ gazu kocioł potrzebuje ponad 10 m³ powietrza. Zbyt mała jego ilość prowadzi do niepełnego spalania, powstawania czadu i obniżenia całkowitej sprawności kotła.

Do pomieszczenia z kotłem gazowym powietrze dostarczane jest najczęściej przez szczeliny w otworach okiennych lub drzwiowych danego pomieszczenia lub sąsiednich pomieszczeń (tylko w starym budownictwie przy nieszczelnej stolarni okien-

nej i drzwiowej), otwory lub kanały nawiewne specjalnie do tego celu przewidziane lub inne urządzenia techniczne przeznaczone do tego celu. Szczegółowe obliczenia kubatury kotłowni, niezbędnej ilości powietrza wymienianego w ciągu godziny oraz pola przekroju otworów dostarczających powietrze z zewnątrz powinien wykonać projektant.

W nowych budynkach o szczelnej stolarcie okiennej i drzwiowej w pomieszczeniach, w których znajduje się kocioł gazowy, musi znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej, o powierzchni przekroju nie mniejszej niż 200 cm^2 , którego dolna krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi lub, dla kotłowni zasilanych gazem płynnym, na poziomie posadzki.

W starych budynkach dopuszcza się nawiew przez nieszczelności w stolarcie okiennej i drzwiowej. W takim przypadku kubatura pomieszczenia musi być większa niż 4 m^3 na każdy 1 kW mocy zainstalowanego kotła.

Do kotłowni, w których podłoga zlokalizowana jest poniżej poziomu terenu, czyli w piwnicy lub suterynie, powietrze doprowadza się specjalnym przewodem zwanym „zetką” ze względu na jego kształt. Wlot powietrza do tego przewodu znajduje się powyżej terenu w wylot w kotłowni zgodnie z powyższymi wymogami. Dopuszcza się również doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni przekroju nie mniejszej jednak niż 200 cm^2 .

Wentylacja wywiewna

Pomieszczenie z kotłem powinno mieć oddzielny przewód wentylacyjny z otworem wywiewnym umieszczonym pod sufitem o powierzchni przekroju nie mniejszej niż 200 cm^2 .

6.4.3. PRZYŁĄCZE SIECI GAZOWEJ DO BUDYNKU

O możliwości korzystania z gazu ziemnego decydują możliwości techniczne przyłączenia budynku do sieci gazowej. Ocenia je rejonowy zakład gazowniczy na podstawie złożonego w nim wniosku o wydanie warunków technicznych przyłączenia i dostawy gazu. Warunki są wydawane nieodpłatnie w ciągu 30 dni od złożenia wniosku i ważne przez dwa lata. Wynika z nich, czy wystarczy wykonać samo przyłącze i instalację odbiorczą, czy też niezbędna będzie rozbudowa gazociągu oraz jakie są przewidywane pełne koszty inwestycji.

Zazwyczaj, jeśli sieć gazowa znajduje się w niewielkiej odległości od granic działki – kilku, kilkunastu metrów – wystarczy wykonanie przyłącza. Zakład gazowniczy ma wówczas obowiązek wykonania takiego przyłącza i doprowadzenia go przynajmniej do granic naszej posesji. Rozliczenie kosztów inwestycji odbywa się ryczałtowo, co oznacza, że pokryjemy jedynie niewielką ich część, mniej więcej 25%. Zakład przygotowuje też dokumentację projektową przyłącza, uzgadnia ją, zgłasza budowę przyłącza i dokonuje jego odbioru. Wyjątkowo zdarza się, że wykonanie przyłącza jest bardzo trudne lub wręcz niemożliwe, na przykład ze względu na usytuowanie w ulicy innych sieci, takich jak wodociągowa czy kanalizacyjna oraz konieczność zachowania od nich przepisowych odległości.

Dużo trudniej o przyłączenie, gdy sieć gazowa przebiega w większej odległości od działki, przynajmniej 100 lub 200 m, i konieczna okaże się jej rozbudowa. Zakład nie ma wówczas obowiązku rozbudowania sieci, wzięcia na siebie większości kosztów i ryczałtowego rozliczenia inwestycji z przyszłym odbiorcą.

6.4.4.

ZBIORNIKI NA OLEJ OPAŁOWY

Zbiorniki z tworzyw sztucznych są najczęściej kupowane przez właścicieli domów jednorodzinnych. Większość zbiorników przeznaczona jest do montażu wewnątrz domu. Nieliczne można montować na zewnątrz, ale tylko jako naziemne. Od materiału, z jakiego wykonany jest zbiornik, zależy, czy w pobliżu zbiornika czuć będzie zapach oleju. Nylon na przykład nie przepuszcza zapachu oleju, polietylen – jeśli nie ma specjalnej powłoki ochronnej ograniczającej emisję zapachu – tak.

Zbiorniki z tworzyw sztucznych mogą być jedno- lub dwupłaszczowe. W dwupłaszczowych wewnętrzny płaszcz wykonany jest z tworzywa, a zewnętrzny – z blachy ocynkowanej. Zbiorniki z tworzyw sztucznych można montować pojedynczo lub łączyć w zestawy zwane też bateriami.

Zbiorniki stalowe są przeznaczone głównie do montażu na zewnątrz: jako naziemne lub podziemne. Zbiorniki ze stali są zwykle większe od zbiorników z tworzyw sztucznych. Niektóre można łączyć w grupy, ale produkuje się je także na indywidualne zamówienie, uwzględnia się wtedy pojemność obliczoną w projekcie i założone warunki posadowienia zbiornika.

OLEJ OPAŁOWY JEST PRODUKTEM ROPOPOCHODNYM O NIEZBYT PRZYJEMNYM ZAPACHU. DLATEGO MAGAZYNOWANIE GO W ZBIORNIKU W BUDYNKU MOŻE STAĆ SIĘ UTRAPIENIEM DLA MIESZKAŃCÓW. PROBLEM TEN NABIERA SZCZEGÓLNEGO ZNACZENIA, GDY KTÓRYS Z MIESZKAŃCÓW DOMU JEST UCZULONY NA PRODUKTY ROPOPOCHODNE. W TAKIM WYPADKU LEPIEJ UMIEŚCIĆ ZBIORNIK POZA BUDYNKIEM.

Zabezpieczenia zbiornika na olej opałowy.

Zbiorniki stalowe mogą ulegać korozji, zwłaszcza ich zewnętrzna powierzchnia, ale także – choć w mniejszym stopniu – wewnątrz. W celu zabezpieczenia przed korozją zewnętrzną zbiorniki stalowe maluje się farbami zabezpieczającymi. Zaleca się regularne – co pięć lat – czyszczenie zbiorników. Najlepszym zabezpieczeniem przed korozją jest wykonanie zbiornika w całości z tworzywa sztucznego.

Każdy zbiornik z olejem opałowym musi być zabezpieczony przed niekontrolowanym wyciekami paliwa w razie awarii. W pomieszczeniach olejoszczelnych ze zbiornikami jednopłaszczowymi umieszcza się sondy sygnalizujące niebezpieczeństwo. W tym samym celu w zbiornikach dwupłaszczowych przestrzeń między płaszczami wypełnia się cieczą pod ciśnieniem. W razie niebezpieczeństwa ciecz wycieka i odkrywa zanurzone elektrody, powodując przerwanie obwodu elektrycznego i uruchomienie sygnalizacji alarmowej. Paliwo wypływające przez niebezpieczeństwo musi zostać zatrzymane, nie powodując skażenia środowiska. Zbiorniki jed-

napłaszczowe umieszcza się w szczelnych wannach mogących pomieścić całą pojemność zbiornika. W przypadku zbiorników dwupłaszczowych taką wannę stanowi drugi płaszcz. Dodatkowo zbiorniki o pojemności powyżej 2,5 m³ muszą być wyposażone w urządzenia sygnalizacji wycieku i zabezpieczone przed jego przenikaniem do wód gruntowych i powierzchniowych. Przepisy wymagają, aby zbiorniki na olej opałowy były zaprojektowane w sposób zapobiegający gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych.

6.4.5. KOTŁY NA GAZ ZIEMNY, OLEJ I GAZ PŁYNNY

Kotły jednofunkcyjne z zasobnikiem

Kocioł jednofunkcyjny ogrzewa dom, a jeśli podłączony jest do niego zasobnik – przygotowuje również ciepłą wodę użytkową. W kotłach o przestarzałej konstrukcji zasobnik może mieć pojemność od kilkudziesięciu do kilkuset litrów. Wielkość zasobnika dobiera się do zapotrzebowania na ciepłą wodę. Moc kotła dobiera się na podstawie strat ciepła budynku lub najwyższej wielkości strumienia ciepłej wody i wybiera się większą moc spośród dwóch. Zazwyczaj kocioł jednofunkcyjny z zasobnikiem wymaga oddzielnego pomieszczenia, z wyjątkiem kotłów ze zintegrowanym zasobnikiem. Zasobnik może być ustawiony pod kotłem lub obok niego.

Kocioł dwufunkcyjny przepływowy

Kocioł dwufunkcyjny przygotowuje wodę zarówno na potrzeby c.o., jak i c.w.u. Temperatura wody wypływającej z baterii w instalacji zasilanej przez kocioł dwufunkcyjny zależy od natężenia przepływu. Im mniejszy jest strumień, tym wyższa temperatura wody i odwrotnie. Gdy ograniczymy pobór, woda dłużej przepływa przez wymiennik ciepła, a więc wzrasta jej temperatura. Nowoczesne kotły dwufunkcyjne mają najczęściej płynną regulację mocy, tak zwaną modulację. Dzięki niej mogą dostosowywać swoją chwilową moc, czyli ilość wy-

tworzonego ciepła, do aktualnego zapotrzebowania na ciepło dla ogrzania budynku i podgrzania ciepłej wody. Kotły dwufunkcyjne podgrzewają wodę krążącą w instalacji c.o., a w momencie odkręcenia kranu z ciepłą wodą przestawiają się i przygotowują ciepłą wodę użytkową.

6.4.6. KOTŁY KONDENSACYJNE W BUDYNKU JEDNORODZINNYM

Tradycyjne kotły nie wykorzystują całej energii zawartej w spalonym w nich paliwie. Część, zwana ciepłem kondensacji, tracona jest z parą wodną zawartą w spalinach. Aby wykorzystać do ogrzewania wody w kotle również ciepło kondensacji, para wodna zawarta w spalinach musi zostać skroplona. Skroplenie (kondensacja) pary wodnej nastąpi wtedy, gdy spaliny zostaną schłodzone do odpowiednio niskiej temperatury zwanej temperaturą punktu rosy.

**KOTŁY KONDENSACYJNE, ABY
NIE ZNISZCZYŁY ICH KWAŚNE
SKROPLINY, SĄ WYKONANE Z
INNYCH, ZDECYDOWANIE BARDZIEJ
ODPORNYCH MATERIAŁÓW NIŻ
KOTŁY TRADYCYJNE, ZAZWYCZAJ ZE
STALI NIERDZEWNEJ, CO ZAPEWNIĄ
IM WYSOKĄ TRWAŁOŚĆ.**

W budowie kotła najważniejszą rolę spełnia wysoko wydajny wymiennik o rozbudowanej powierzchni wymiany ciepła. Spaliny są w nim schładzane do temperatury poniżej tzw. punktu rosy. Wynosi ona około 56°C – w przypadku spalin z kotłów zasilanych gazem ziemnym, około 52°C – w przypadku spalin z kotłów na gaz płynny, a około 47°C – w przypadku spalin z kotłów olejowych. Spaliny są

schładzane przez wodę powracającą z instalacji centralnego ogrzewania do kotła, więc jej temperatura musi być odpowiednio niska. Z tego powodu parametry wody grzewczej w instalacji c.o. zasilanej przez kocioł kondensacyjny są niższe niż w instalacji z kotłem tradycyjnym. Ma to wpływ na całą instalację: wielkość grzejników, średnice rur i armatury, parametry pompy obiegowej. Dlatego rodzaj kotła powinien być uwzględniony podczas projektowania instalacji grzewczej budynku.

Wprowadzie kotły kondensacyjne mają tak duży zakres regulacji, że mogą ogrzewać wodę w instalacji c.o. do 85°C (tak jak tradycyjne), jednak najwyższą sprawność uzyskują, gdy pracują przy niższych temperaturach wody instalacyjnej. Praktycznie wszystkie kotły przeznaczone do instalacji w domach jednorodzinnych mają palniki z modulacją mocy, czyli dostosowując ją do bieżącego zapotrzebowania na ciepło.

KOTŁY KONDENSACYJNE NAJWYŻSZĄ SPRAWNOŚĆ OSIĄGAJĄ PRZY NIEWIELKIM OBCIĄŻENIU.

Nie należy się obawiać zakupu kotła o mocy większej od zapotrzebowania na ciepło do c.o. W kotłach kondensacyjnych wyposażonych w regulację

pogodową praca z niepełnym obciążeniem oznacza niższą temperaturę wody w instalacji, a więc skuteczniejsze schłodzenie spalin i intensywną kondensację oraz mniejsze straty ciepła przez obudowę kotła. Oczywiście nie należy również doprowadzić do nadmiernego przewymiarowania kotła, ponieważ będzie on wówczas pracował w dużej ilości cykli włączenia i wyłączenia z powodu zbyt dużej mocy minimalnej. Taki rodzaj pracy nie jest zalecany i prowadzi do szybszego jego zużycia.

Sprawność kotłów odnoszona jest do wartości opałowej paliwa, a nie do całkowitej ilości energii powstającej przy spalaniu paliwa, czyli ciepła spalania. Wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o ciepło skraplania pary wodnej, czyli tak zwane ciepło kondensacji. Z tego powodu w danych technicznych sprzedawanych kotłów kondensacyjnych, wykorzystujących również ciepło kondensacji, pojawia się sprawność większa niż 100. Z doświadczeń eksploatacyjnych wynika, że zastosowanie kotła kondensacyjnego w miejsce nowoczesnego kotła tradycyjnego pozwala na dodatkowe zaoszczędzenie ok. 11% gazu, czyli w przypadku domów jednorodzinnych taką samą oszczędność kosztów. Należy sprawdzić czy rekompensuje to zwiększone nakłady inwestycyjne.

Przykładowe roczne zapotrzebowanie na gaz [m ³ /rok]		Roczne koszty zakupu gazu (z VAT) (około zł/rok)
Kocioł konwencjonalny 25 kW (sprawność 70%)* I	5800	6500
Nowy kocioł konwencjonalny 22 kW	4700	5250
Nowoczesny kocioł kondensacyjny 6 - 20 kW	3700	4140

* dla maks. zapotrzebowania mocy na c.o. = 20 kW

6.5.

POMPY CIEPŁA

Pompy ciepła, w których realizowany jest obieg identyczny z obiegiem chłodniczym, umożliwiając wykorzystanie ciepła o niskiej temperaturze (praktycznie bezużytecznego) do wytwarzania ciepła, które można wykorzystać do ogrzewania i wentylacji pomieszczeń lub przygotowania ciepłej wody użytkowej. Oczywiście proces podnoszenia temperatury wymaga doprowadzenia do pompy ciepła energii napędowej. Może to być energia elektryczna, mechaniczna lub energia chemiczna zawarta w paliwie pierwotnym, przy czym rodzaj energii napędowej zależy od konstrukcji i systemu pompy ciepła.

O efektywności pompy ciepła decyduje jakość energetyczna jej działania zdefiniowana jako stosunek skutku działania pompy ciepła, tj. ilości ciepła użytecznego uzyskanego w skraplaczu, do nakładu, który trzeba ponieść, aby ten skutek uzyskać, tj. do zużycia energii napędowej. Jakość energetyczna działania pomp ciepła nazywana jest współczynnikiem wydajności grzewczej (cieplnej) i oznaczana ϕ . Wartość tego współczynnika zależy głównie od wymaganej temperatury zasilania odbiornika ciepła (instalacji c.o., c.w.u. itp.) oraz temperatury źródła, z którego dostarczane jest ciepło do parowacza pompy ciepła.

Obecnie, nowoczesne pompy ciepła dostarczane są jako zwarte i gotowe do pracy zespoły, wymagające jedynie przyłączenia do instalacji odbiorczych, pozyskiwania ciepła niskotemperaturowego oraz zasilania w energię na-

AKADEMIA VIESSMANN

Dążymy do stworzenia swoim Partnerom na rynku instalacji grzewczych możliwości dalszego kształcenia i podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

Edukacja i szerzenie wiedzy na temat nowoczesnych technologii grzewczych jest naszym głównym celem.

Policealne Studium Nowoczesnych Technik Grzewczych

tel. 032 / 22 20 360

tel. kom. 0505 / 036 015, 0694 / 506 672

Akademia Viessmann

Sekretariat Główny

ul. Gen. Ziętka 126

41-400 Mysłowice

tel. 032 / 22 20 360, fax 032 / 22 20 405

e-mail: akademia@viessmann.edu.pl

Oddział we Wrocławiu

53-015 Wrocław, ul. Karkonoska 65

Oddział w Poznaniu

62-052 Komorniki, ul. Poznańska 181

Oddział w Mysłowicach

41-400 Mysłowice, ul. Gen. Ziętka 126

Oddział w Piasecznie

05-500 Piaseczno, ul. Puławska 41

www.kotly.pl

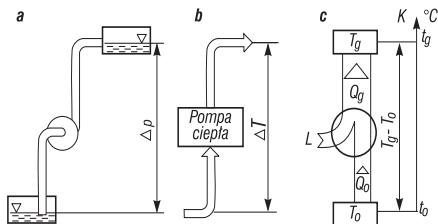
www.viessmann.edu.pl

AKADEMIA

pędową. Projektantowi instalacji pozostaje jedynie dobór odpowiedniego, dostosowanego do warunków lokalnych, systemu pompy ciepła oraz jej mocy cieplnej zależnej od potrzeb cieplnych ogrzewanego obiektu i systemu pracy.

6.5.1. ZASADA DZIAŁANIA POMP CIEPŁA

W pompie ciepła zachodzi proces podnoszenia potencjału cieplnego, tj. proces pobierania ciepła ze źródła o temperaturze niższej T_0 i przekazywania go do źródła o temperaturze wyższej T_g (rys. 5). A zatem, pompa ciepła jest urządzeniem, które przekształca wykonaną na jego korzyść pracę w ciepło, przy czym stosunek skutku działania urządzenia do nakładu, który trzeba ponieść, doprowadzając energię napędową, jest, zgodnie z prawem zachowania energii, zawsze większy niż jedność. Ponieważ stosunek ciepła przejętego z otoczenia do cie-



Rys. 5. Zasada działania pompy ciepła: a) pompa podnosząca ciecz, b) pompa ciepła, c) spiętrzenie temperatury czynnika roboczego w pompie ciepła.

pla powstającego z przekształcenia energii napędowej jest tym większy, im temperatura T_0 bliższa jest temperaturze T_g (odbiornika ciepła użytecznego – instalacji c.o., c.w.u.), to efektywność pompy ciepła jest tym wyższa, im mniejsze są wymagania co do wartości temperatury T_g .

$$\varphi_{\max} = \frac{T_g}{T_g - T_0}$$

W normie PN-EN 14511-1:2004(U) współczynnik wydajności grzejnej ϕ określony jest jako efektywność grzewcza i oznaczony COP (skrót od *Coefficient of Performance*).

6.5.2. CZYNNIKI ROBOCZE

Czynnikiem roboczym nazywany jest czynnik termodynamiczny, który znajdując się w obiegu, pośredniczy w przekazywaniu ciepła ze źródła dolnego do źródła górnego (odbiornika). Od właściwości czynnika roboczego zależą: rodzaj konstrukcji pompy ciepła i zużycie energii napędowej. Obecnie stosowane są najczęściej syntetyczne czynniki robocze, a głównie pochodne węglowodorów nasyconych i nienasyconych.

Oznaczenie czynnika chłodniczego składa się z kilku symboli, których znaczenie jest związane z ich wartością i pozycją w nazwie. Identyfikacyjny numer kodowy poprzedzony jest literą „R” (ang. *refrigerant*), po której następuje dwu- lub trzycyfrowa (dla węglowodorów nienasyconych czterocyfrowa) liczba, w niektórych przypadkach z dodatkowym oznaczeniem literowym. Kolejne cyfry symbolu „Rxyz” oznaczają skład chemiczny czynnika.

Obecnie, ze względu na ochronę środowiska, stosowane są coraz częściej czynniki robocze będące dwu- lub trójskładnikowymi roztworami, które tworzą grupę tzw. czynników (roztworów) zeotropowych. Najczęściej używanymi czynnikami zeotropowymi w sprężarkowych pompach ciepła są R 404A, R 407C, R 410A.

6.5.3.

ŹRÓDŁA CIEPŁA
NISKOTEMPERATUROWEGO

Źródło dostarczające ciepło niskotemperaturowe musi być potrzebne do odparowania czynnika roboczego w parowacu pompy ciepła powinno charakteryzować się następującymi cechami: dużą pojemnością cieplną, możliwie wysoką i stałą temperaturą, brakiem zanieczyszczeń powodujących korozję elementów instalacji lub powstawanie osadów, łatwą dostępnością i niskimi kosztami instalacji służącej do pozyskiwania i transportu ciepła.

Temperatura źródeł naturalnych (odnawialnych) zależy zarówno od ich rodzaju, jak i pory roku. Natomiast temperatura ciepła odpadowego (źródła sztuczne) charakteryzuje się wartością wynikającą z przebiegu procesu technologicznego i na ogół nie zależy ona od pory roku.

W przypadku pomp ciepła zasilających instalację c.o. istotna jest kompatybilność temperatury źródła z konieczną mocą grzejącą pompy ciepła. W sezonie grzewczym występuje zmienne zapotrzebowanie na ciepło, przy czym temperatura większości naturalnych źródeł ciepła niskotemperaturowego nie jest kompatybilna, tzn. przy szczytowym zapotrzebowaniu na moc cieplną do ogrzewania jest ona niższa, co powoduje zmniejszenie efektywnej mocy pompy ciepła.

Najbardziej kompatybilnymi są wody podziemne, mniej grunt i wody powierzchniowe, a najmniej powietrze zewnętrzne.

Konstrukcja wymienników ciepła – parowacza i skraplacza – zależy w istotny sposób od rodzajów nośnika ciepła. W przypadku, gdy nośnikami ciepła niskotemperaturowego jest ciecz (woda, solanka lub wodny roztwór glikolu), a w skraplaczu

podgrzewana jest woda, to zarówno parowacz, jak i skraplacz budowane są jako wymienniki płaszczowo-rurowe, spiralne lub płytowe. Natomiast gdy nośnikiem ciepła w parowacu i skraplaczu jest powietrze, to najczęściej parowacz i skraplacz wykonane są jako zespół równoległych węzownic połączonych kolektorami, przy czym węzownice od strony powietrza wyposażone są w żebra lamelowe lub nawijane.

Rozróżnia się następujące systemy pomp ciepła: woda – woda (W/W), woda – powietrze (W/A), powietrze – woda (A/W), powietrze – powietrze (A/A).

Jest to klasyfikacja uproszczona, a określenie woda oznacza dowolny, ciekły nośnik ciepła, np. wodny roztwór glikolu pośredniczący w wymianie ciepła między gruntowym wymiennikiem ciepła, a czynnikiem roboczym wrzącym w parowacu. Odnosi się to również do określenia „powietrze”, które może oznaczać ogólnie gazy, jak np. opary, gazy odlotowe, spaliny itp.

Pełne oznaczenie pompy ciepła, oprócz części literowej, określającej rodzaj nośnika ciepła, zawiera część liczbowa, określającą wartości jego temperatury w °C.

W przypadku wymiennika dolnego źródła jest to temperatura nośnika ciepła dopływającego do wymiennika (dotyczy to powietrza, wody i solanki /glikolu), a górnego – temperatura ciekłego nośnika odpływającego z tego wymiennika; gdy nośnikiem jest powietrze, to liczba oznacza jego temperaturę na dopływie.

■ Przykład: B0/W50 – pompa ciepła glikol/woda; temperatura glikolu dopływającego do parowacza 0°C, a temperatura wody odpływającej ze skraplacza +50°C.

6.5.4. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE SPRĘŻARKOWYCH POMP CIEPŁA

Sprężarkowe pompy ciepła z elektrycznymi silnikami napędowymi przeznaczone do zasilania instalacji centralnego ogrzewania lub przygotowania c.w.u., budowane są jako: urządzenia zwarte (kompaktowe) lub rozdzielone (split).

Kompaktowa pompa ciepła stanowi zwarte ze- spół, w skład którego wchodzi wszystkie niezbędne ele- menty, jak np. sprężarka, parowacz, skraplacz, wentylator lub pompa obiegowa, urządzenia regulacyjno-sterujące, za- bezpieczające, izolacja akustyczna itp. Elementy te zmon- towane są we wspólnej obudowie, instalacja napełniona jest czynnikiem roboczym i prace montażowe sprowadzają się do ustawienia pompy na odpowiednio wykonanym fun- damencie i podłączenia do instalacji elektrycznej. Niektórzy producenci dostarczają pompy ciepła z dodatkowym, szczy- towym źródłem ciepła, np. kotłem olejowym, gazowym lub elektrycznym oraz rozdzielaczami hydraulicznymi.

Znacznie większe możliwości instalacyjne stwarzają pompy ciepła SPLIT (o konstrukcji rozdzielonej). W tego ro- dzaju pompach obie części konstrukcyjne można montować w pewnej odległości od siebie i łączyć za pomocą prze- wodów czynnika roboczego, które mają na ogół małe śred- nice. W pompach ciepła typu SPLIT zespół pozyskiwania cie- pła (np. w pompach ciepła systemu A/W jest to parowacz z wentylatorem oraz sprężarką) można montować na ze- wnątrz, co pozwala na usunięcie z budynku głównego źródła hałasu). Pompy ciepła SPLIT dostarczane są również w stanie

gotowym do eksploatacji, a przewody łączące są odpowied- nio przygotowane i wypełnione czynnikiem roboczym; za- śleпка umieszczona w specjalnej złączce jest usuwana pod- czas jej skręcania (rury miedziane w izolacji termicznej, na- pełnianie freonem i zakończone szybkozłączkami).

Niektóre firmy produkują pompy ciepła typu SPLIT z parowaczami stanowiącymi gruntowy wymiennik ciepła. W takim rozwiązaniu węzownica z rur miedzianych ukła- dana jest bezpośrednio w gruncie, a następnie napełniona czynnikiem roboczym (czynnikiem syntetycznym lub na- turalnym R 290).

6.6. OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE

Na ogrzewanie elektryczne decydujemy się z róż- nych względów, takich jak brak dostępu do innych me- diów czy ograniczone możliwości finansowe.

6.6.1. GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE

Nowoczesne grzejniki elektryczne są stosowane jako uzupełnienie istniejącej instalacji centralnego ogrzewania, ale też mogą być podstawowym spo- sobem ogrzewania domu. Jeśli planujemy ogrze- wanie nimi domu, musimy pamiętać o większym przydziale mocy, niż gdyby ogrzewać budynek wę- glem, gazem albo olejem.

**PLANUJĄC WYKORZYSTANIE
ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO
OGRZEWANIA, NALEŻY SPRAWDZIĆ
STAN ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI
ELEKTRYCZNEJ,
A JEŚLI OKAŻE SIĘ TO KONIECZNE
- ZAPROJEKTOWAĆ
I WYKONAĆ NOWĄ**



Konwektory elektryczne są najliczniejszą grupą grzejników na rynku. Oddają ciepło głównie na drodze konwekcji. Powietrze ogrzewa się, przepływając wokół elementu grzejnego ukrytego za estetyczną obudową, wykonaną najczęściej z lakierowanej stalowej blachy. W grzejnikach wiszących wylot powietrza skierowany jest do góry. Powinny one być montowane pod parapetami - parapet zagina strumień ciepłego powietrza oraz zabezpiecza ścianę nad konwektorem przed zabrudzeniem.

Elektryczne płyty promieniujące to zazwyczaj płyty stalowe, emaliowane, z naniesionym na nich drukowanym obwodem o bardzo małej grubości, stanowiącym element oporowy. Płyty są osłonięte obudową. Rozgrzewają się równomiernie do bardzo wysokiej temperatury około 180°C.

Grzejniki olejowe mogą mieć postać płyty lub przypominać żeliwne grzejniki członowe. Element grzejny osłonięty rurką zanurzony jest w oleju. Urządzenia te mają dużą bezwładność cieplną - długo się rozgrzewają, ale również dłużej utrzymują ciepło.

Grzejniki promieniujące kwarcowe montowane są najczęściej w łazienkach i służą do krótkotrwałego ogrzewania pomieszczenia. Elementy grzejne grzejników kwarcowych osiągają bardzo wysoką temperaturę, a obudowa odbijająca promienie ciepłe zwiększa intensywność promieniowania ciepła.

6.6.2 REGULACJA GRZEJNIKÓW ELEKTRYCZNYCH

Większość grzejników elektrycznych wyposażona jest w regulator temperatury zwany potocznie ter-

mostatem, który pozwala utrzymać w pomieszczeniu zadaną temperaturę.

Pracą grzejników elektrycznych można sterować indywidualnie - za pomocą zegarów sterujących wmontowanych w pojedyncze urządzenie - lub centralnie. Programowanie centralne stosowane dla grzejników wiszących pozwala na jednoczesne sterowanie pracą grupy grzejników. Trzeba jednak zaplanować je już na etapie projektowania instalacji elektrycznej. Wymaga ono poprowadzenia dodatkowego przewodu zwanego sterującym. Na rynku dostępne są także systemy bezprzewodowe. Pracą grzejników można wtedy sterować za pomocą pilota. Można zaprogramować kilka trybów pracy: temperaturę komfortu, temperaturę ekonomiczną - obniżoną, temperaturę minimalną.

6.6.3 ELEKTRYCZNE OGRZEWANIE PODŁOGOWE

W systemach elektrycznego ogrzewania podłogowego elementem grzejnym są kable, maty lub folie grzejne. Gdy przez ich elementy oporowe przepływa prąd, nagrzewają się i wydzielają ciepło, które jest następnie przekazywane przez podłogę do pomieszczenia.

Kable grzejne są najczęściej stosowanym rozwiązaniem. Kabel grzejny składa się z czterech warstw: drutu oporowego zwanego też żyłą grzejną (specjalny stop metali); izolacji z tworzywa sztucznego, ekranu - najczęściej miedzianego, który stanowi nie tylko zabezpieczenie przeciwporażeniowe, ale też eliminuje pole elektryczne; osłony - najczęściej z PVC.

Maty grzejne są to maty z tworzywa sztucznego z wplecionym cienkim kablem - przewodem

grzejnym. W klasycznych matach grzejnych stosuje się przewody jednożyłowe. Grubość maty nie przekracza 3 mm. Od niedawna niektórzy producenci proponują też maty z przewodami dwużyłowymi. Mata jest wtedy grubsza.

Folie grzejne wykonane są z płaskich drutów aluminiowych zatopionych w folii poliestrowej. Grubość folii wynosi około 0,2 mm. Folie kupuje się w zestawach składających się z modułów grzewczych. Uszkodzenie jednego modułu nie zakłóca pracy zestawu. Folie można przycinać na żądaną długość. Przyciętą część należy zaizolować specjalną taśmą. Maty i folie grzejne są droższe od kabli, dlatego są rzadziej stosowane.

6.6.4

OGRZEWACZE AKUMULACYJNE

Ogrzewacze akumulacyjne, często zwane piecami akumulacyjnymi, są to urządzenia, które grzeją ciągle, chociaż są zasilane jedynie okresowo. Pracują one w dwóch kolejno występujących po sobie okresach: ładowania i rozładowania. Ładowanie jest czasem poboru energii elektrycznej, która jest przetwarzana na energię ciepłą. Część energii cieplnej jest przekazywana pomieszczeniu, a pozostała ilość - akumulowana. Gdy zasilanie zostaje wyłączone, rozpoczyna się faza rozładowania: do pomieszczenia przekazywana jest energia ciepła zakumulowana w rdzeniu pieca. Elektryczne ogrzewacze akumulacyjne oddają ciepło do pomieszczenia, rozładowując się statycznie lub dynamicznie.

Ogrzewacze akumulacyjne powierzchniowe oddają do otoczenia zgromadzone ciepło przez izolację i obudowę. Ilość ciepła przekazywana w ciągu doby nie jest stała. Piece grzeją najmocniej tuż po zakończeniu ładowania, czyli rano, najslabiej - wieczorem - przed kolejnym cyklem

ładowania, gdy ciepło zgromadzone w piecu wyzerpuje się.

Ogrzewacze akumulacyjne powierzchniowo-kanalowe mają kanał powietrzny, przez który swobodnie przepływa powietrze. Wlot zimnego powietrza znajduje się na dole, wylot ogrzanego - w górnej części urządzenia. Piec oddaje ciepło zarówno przez izolację i obudowę przez promieniowanie, jak i do powietrza przepływającego przez kanał na drodze konwekcji. Dzięki przesłonom na wlocie i wylocie powietrza można w ograniczonym zakresie regulować ilość ciepła oddawanego do otoczenia, a tym samym temperaturę w pomieszczeniu.

Ogrzewacze akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem podobnie jak piece powietrzno-kanalowe mają kanał powietrzny, ale obieg powietrza w ogrzewaczu jest wymuszony pracą wentylatora. Wlot i wylot powietrza umieszczone są na dole. Izolacja cieplna ogrzewaczy dynamicznych jest znacznie lepsza niż statycznych. Gdy wentylator nie pracuje, urządzenie oddaje niewiele ciepła. Temperaturę w pomieszczeniu reguluje się precyzyjnie przez włączanie i wyłączanie wentylatora lub zmianę jego prędkości obrotowej. Przez całą dobę można utrzymywać w pomieszczeniu żądaną temperaturę, dlatego ten typ ogrzewaczy najlepiej nadaje się do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. W ogrzewaczach dynamicznych jest możliwe mieszanie powietrza zimnego - zasysanego, z ciepłym - wylotowym, aby wentylator włączony po okresie postoju nie wydmuchiwał do pomieszczenia zbyt gorącego powietrza.

Ogrzewacze akumulacyjne pobierają energię elektryczną i zamieniają ją na ciepło. Ciepło jest

magazynowane we wnętrzu i następnie oddawane do otoczenia. Piec ładowany są w godzinach, gdy prąd jest tańszy, ciepło zaś oddają całą dobę. „Nocny” prąd, w zależności od zakładu energetycznego, jest o 30 - 50% tańszy od energii elektrycznej rozliczanej według taryfy całodobowej. Przed zainstalowaniem pieców trzeba wystąpić do zakładu energetycznego o zgodę na rozliczanie zużycia prądu według taryfy G-12 i zainstalowanie licznika dwustrefowego. Tylko wtedy korzystanie z ogrzewaczy akumulacyjnych ma sens.

6.7

CIEPŁO
Z KOLEKTORA SŁONECZNEGO

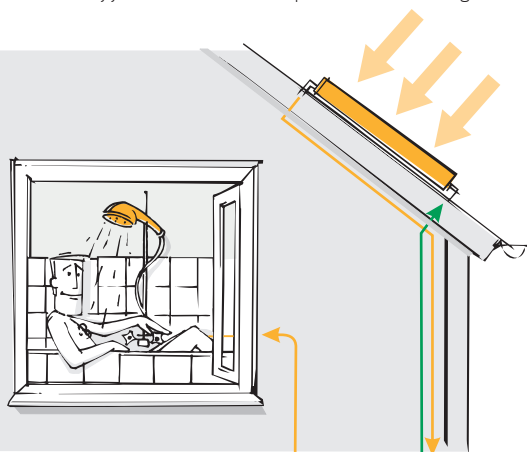
Kolektory słoneczne to elementy instalacji pośredniczące w zamianie energii słonecznej w ciepłą, wykorzystywaną na potrzeby grzewcze - w Polsce najczęściej do przygotowania ciepłej wody i podgrzewania wody w basenach, rzadziej do ogrzewania budynków. W naszej strefie klimatycznej największe zapotrzebowanie na energię na cele grzewcze przypada na okres od października do maja, podczas gdy najbardziej korzystny do pozyskiwania energii słonecznej jest czas od marca do października. Z energii sło-

necznej można korzystać przez cały rok, i to zarówno do podgrzewania wody, jak i ogrzewania domu, jeśli wykona się tak zwaną instalację hybrydową, czyli solarną współpracującą z innym źródłem ciepła.

W instalacjach solarnych z kolektorami cieczowymi czynnik roboczy odbiera ciepło od absorbera i transportuje je do wymiennika ciepła, gdzie przekazuje je wodzie. Woda w wymienniku ciepła nie miesza się z cieczą roboczą, która krąży w obiegu zamkniętym. Cieczą roboczą może być woda lub płyny niezamarzające. Zaletą układów z wodą jako czynnikiem pośredniczącym w przekazywaniu energii między Słońcem a zasobnikiem są minimalne koszty napełnienia instalacji, wadą natomiast - zamarzanie wody w temperaturze 0°C. Trzeba pamiętać, by przed nadejściem zimy opróżnić instalację solarną.

Kolektory słoneczne należy montować pod odpowiednim kątem. Bardzo ważne przy montażu kolektorów jest zachowanie odpowiedniego - zapewniającego maksymalne pochłanianie energii słonecznej - kąta nachylenia do powierzchni ziemi. W Polsce latem najbardziej efektywny jest kąt 30°, zimą - 60°. Kolektor płaski, z którego będzie się korzystał wyłącznie latem, trzeba zamontować pod kątem 30° do powierzchni ziemi, kolektor używany przez cały rok - pod kątem 45°. Kolektory płaskie i rurowe próżniowe z rurką ciepła najlepiej jest montować na połaci dachu lub jako wolno stojące od strony południowej.

Cena kolektora zależy od jego mocy i producenta. Do ceny samego urządzenia trzeba jeszcze doliczyć koszty pozostałych elementów systemu: rur, zasobnika, dodatkowego wymiennika lub grzałki elektrycznej, pompy cyrkulacyjnej, zaworów, automatyki. Koszty mogą wzrosnąć, gdy zastosuje się glikol wymagający specjalnej pompy i szczelniejszej instalacji oraz zabezpieczeń przed skażeniem wody w postaci podwójnych wymienników.



Często gwarancja wymaga uruchomienia instalacji przez autoryzowanego serwisanta. Brak jego podpisu powoduje jej utratę. Koszt eksploatacji to okresowy przegląd instalacji wymagany gwarancją, awariami i naturalnym zużyciem elementów instalacji. W układach z pompą cyrkulacyjną dochodzi jeszcze koszt energii elektrycznej do zasilania pompy. Przy zakupie urządzenia trzeba brać pod uwagę dostępność serwisu, czas jego reakcji na zgłoszoną usterkę, ale także koszty przeglądów gwarancyjnych i pogwarancyjnych oraz pewność, że za pięć lat firma będzie nadal istniała, świadczyła usługi i miała części zamienne.

**Z 1 m² ABSORBERA MOŻNA
UZYSKAĆ OD 1,3 DO 2,3 GJ CIEPŁA
UŻYTECZNEGO ROCZNIE,
CO POZWOLI NA OSZCZĘDZENIE
OD 60 DO 180 ZŁ ROCZNIE.**

6.8

SYSTEMY OGRZEWANIA HYBRYDOWEGO

Wykorzystują energię pochodzącą z dwóch źródeł ciepła w jednej instalacji odbiorczej. Ogrzewanie hybrydowe (inaczej: łączone) stosowane jest najczęściej, jeśli do ogrzewania domu wykorzystuje się niekonwencjonalne źródła energii, np. kolektory słoneczne lub pompy ciepła. Do systemów hybrydowych zalicza się również konwencjonalne urządzenia grzewcze na paliwo stałe współpracujące z urządzeniami gazowymi i olejowymi – przykładem takiego rozwiązania jest połączenie w jednej instalacji grzewczej kominka z zamkniętą komorą lub kotła opalanego biomasą z kotłem gazowym lub olejowym.

W systemach łączonych jedno ze źródeł energii, np. kolektor słoneczny lub pompa ciepła, pokrywa część zapotrzebowania domu na ciepło i ciepłą wodę użytkową. Pozostałą część energii zapewnia drugie, konwencjonalne źródło. To drugie źródło musi jednak mieć możliwość pokrycia 100% zapotrzebowania domu na ciepło i ciepłą wodę, ponieważ jego zadaniem jest dostarczenie wystarczającej ilości ciepła do ogrzania całego domu w czasie, kiedy np. warunki atmosferyczne nie pozwolą na korzystanie ze urządzenia wykorzystującego alternatywne źródło energii. Synchronizacją pracy obu źródeł steruje aparatura kontrolno-pomiarowa, czujniki, regulatory i termostaty. W ten sposób przy udziale energii odnawialnej możemy kilkakrotnie zmniejszyć zużycie paliw kopalnych w tradycyjnych źródłach ciepła.

Coraz częściej stosuje się też systemy hybrydowe łączące tradycyjne ogrzewanie z pompą ciepła. W przypadku pomp ciepła korzystających z energii o stałej temperaturze, czyli wód głębinowych czy głębokich partii gruntu, nie jest potrzebne wspomaganie dodatkowymi urządzeniami grzewczymi. Są to jednak rozwiązania kosztowne w realizacji. Prostsze są instalacje pomp ciepła pobierające energię z płytkich warstw gruntu, z ok. 1,5 m głębokości, lub z powietrza ogrzanego promieniami słońca. Te jednak wymagają zimą wspomaganie dodatkowym urządzeniem grzewczym.

Przykładem ogrzewania hybrydowego jest połączenie kominka przeznaczanego do ogrzewania wody w instalacji centralnego ogrzewania z kotłem gazowym lub olejowym. Ogrzewanie kominkiem wymaga – ze względów bezpieczeństwa – otwartej instalacji grawitacyjnej z otwartym naczyniem zbiorczym w najwyższym punkcie instalacji, natomiast ko-

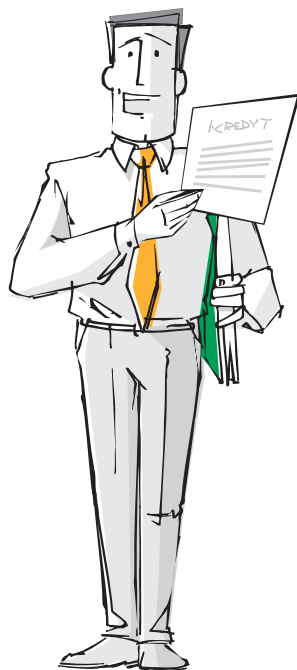
ciot gazowy zamkniętej instalacji ciśnieniowej. Z tego powodu nie można połączyć bezpośrednio obu źródeł ciepła do wspólnej instalacji c.o. Ciepło z obwodu grzewczego kominka jest przekazywane instalacji c.o. za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła. W czasie pracy kominka ciepło poprzez wymiennik jest przekazywane do instalacji bez potrzeby włączania kotła. Gdy zgaśnie ogień w kominku i obniży się temperatura wody w instalacji c.o., następuje automatyczne włączenie kotła i dogrzanie wody.

Spotykane są także układy grzewcze łączące kominiek z kolektorem słonecznym. W takim wypadku stosuje się specjalne łączone zbiorniki wody o dużej pojemności, akumulujące ciepło „wyprodukowane” w kolektorze i kominku.

Klasycznym przykładem ogrzewania hybrydowe jest wykorzystanie do ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej energii słonecznej i energii pochodzącej ze spalania gazu lub oleju. Głównymi urządzeniami są tutaj kolektor z wymiennikiem ciepła, kocioł oraz specjalnej konstrukcji zasobnik wody. Do tego typu ogrzewania stosowane są zasobniki ciepłej wody o dużej pojemności 500-750 l. Spełniają one rolę magazynów „energii”. Zmagazynowana w zbiorniku woda jest wodą grzewczą zasilającą instalację centralnego ogrzewania. W górnej najcieplejszej strefie znajduje wyjście do instalacji c.o. W dolnej części zbiornika znajduje się element przyłączający do zamontowania przewodu doprowadzającego powracającą wodę z instalacji c.o. W dolnej części zbiornika znajduje się węzownica. Jest to wymiennik ciepła przekazujący wodzie w zbiorniku ciepło z ogrzanej w kolektorze cieczy. Z kolei w górnej części zbiornika, strefie ciepłej, znajduje się węzownica o dużej pojemności, w której podgrzewana jest woda użytkowa. Ponadto zbiorniki mają zamontowane do-

datkowe przyłącza na różnych wysokościach. Umożliwia to zainstalowanie wytwornic ciepła z różnych urządzeń grzewczych, kotłów olejowych i gazowych, kotłów na paliwo stałe, termo kominków lub pomp ciepła. Dzięki temu do zbiornika można podłączyć dodatkowe źródła zasilania, na przykład nagrzewnicę. W razie potrzeby, jeśli kolektor nie dostarczy odpowiedniej dawki energii do osiągnięcia wymaganej temperatury wody, podłączona do kotła tradycyjnego nagrzewnica uzupełni braki energii.

Instalacja hybrydowa należy do rozwiązań o znacznym stopniu zaawansowania technologicznego. Jej wydajność zależy w dużej mierze od dokładnego projektu i zestawienia ze sobą w najbardziej korzystny sposób wszystkich wchodzących w jej skład urządzeń. Dlatego zarówno projekt, jak i montaż powierzyć trzeba wyspecjalizowanym firmom instalacyjnym.



Każde działanie związane z modernizacją systemów zasilania w ciepło, jako przedsięwzięcie inwestycyjne, powinno być przeprowadzone w sposób unormowany przepisami. W skład tego działania wchodzi zarówno budowa, roboty budowlane, jak i remonty.

Zgodnie z Prawem Budowlanym przez budowę należy rozumieć: „wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego”. Z kolei roboty budowlane to „prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego”. Remont to „wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym”.

FAZY INWESTYCYJNE

Wyróżnić można trzy główne fazy inwestycyjne: przedinwestycyjną, realizacyjną i eksploatacyjną. Do pierwszej należą następujące etapy: identyfikacja możliwości inwestycyjnych, selekcja wariantów projektu, koncepcja ostatecznej wersji projektu i ocena koncepcji i decyzja inwestycyjna. Etapy fazy inwestycyjnej to: opracowanie dokumentacji projektowej, decyzje – pozwolenie na budowę/ zgłoszenie budowy, przetargi i zawieranie kontraktów, budowa, rozruch i pozwolenie na użytkowanie.

Podstawowymi wymogami budowlanymi są posiadanie Dokumentacji Projektowej oraz Decyzji Budowlanych.

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Dokumentacja budowy składa się z: pozwolenia na budowę wraz z projektem budowlanym (załącznik do decyzji), dziennika budowy, protokołów odbioru, rysunków i opisów do realizacji obiektów, operatów geodezyjnych i książki obmiarów.

Dokumentacja powykonawcza składa się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami (jeśli wystąpiły w trakcie realizacji robót) i pomiarów geodezyjnych (powykonawczych).

Projekt budowlany powinien zawierać następujące składowe:

1. Projekt zagospodarowania działki lub terenu.
2. Projekt architektoniczno-budowlany.
3. Stosownie do potrzeb, oświadczenia właściwych jednostek organizacyjnych o zapewnieniu dostaw energii, wody, ciepła i gazu, odbioru ścieków oraz o warunkach przyłączenia obiektu do sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych, gazowych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych oraz dróg lądowych.
4. W zależności od potrzeb, wyniki badań geologiczno-inżynierskich oraz geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.

Opracowanie projektu budowlanego i innych potrzebnych materiałów jest możliwe jedynie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, określonych w Prawie Budowlanym.

ZAKRES DOKUMENTACJI WYMAGANY W CELU UZYSKANIA DECYZJI POZWOLENIE NA BUDOWĘ CZY ZGŁOSZENIE BUDOWY

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o po-

zwoleniu na budowę, z zastrzeżeniem art. 29-31, gdzie na większość budowli i robót wymagane jest zgłoszenie właściwemu organowi ds. budowlanych.

Podstawą wydania tych decyzji jest projekt budowlany (jego zatwierdzenie).

Decyzja jest ważna przez czas w niej oznaczony, jednak jeżeli budowa nie została rozpoczęta przed upływem 2 lat od daty jej wystawienia lub budowa została przerwana na czas nie dłuższy niż 2 lata.

Do wniosku o pozwolenie na budowę należy dołączyć:

1. Cztery egzemplarze projektu budowlanego wraz z opiniami, uzgodnieniami, pozwoleniami i innymi dokumentami wymaganymi przepisami szczegółowymi oraz zaświadczeniem o wpisie do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane oraz o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, projektanta i sprawdzającego projekt.
2. Oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (nie wymagany jest dokument potwierdzający takie prawo).
3. Decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
4. Specjalną opinię, wydaną przez osobę/jednostkę organizacyjną (wskazaną przez właściwego ministra) o projektowanych obiektach, których wykonanie lub użytkowanie może stwarzać poważne zagrożenie dla użytkowników lub których projekt zawiera nowe, nie sprawdzone w krajowej praktyce rozwiązania techniczne, nie znajdujące podstaw w przepisach i Polskich Normach.

5. Postanowienie o uzgodnieniu z właściwym organem administracji architektoniczno-budowlanej, projektowych rozwiązań w zakresie linii zabudowy, elewacji od strony dróg, ulic, placów i innych miejsc publicznych oraz sieci uzbrojenia terenu,
6. Upoważnienie udzielone osobie działającej w imieniu inwestora.

W przypadku budowy wielu obiektów budowlanych, jak i wykonywania robót wymagane jest jedynie zgłoszenie budowy, w którym należy określić rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót budowlanych oraz terminu ich rozpoczęcia. Do zgłoszenia budowy należy dołączyć oświadczenie o posiadaniu prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz, w zależności od potrzeb, odpowiednie szkice lub rysunki, a także pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

W przypadku przyłączy do budynków: elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych, należy dołączyć projekt zagospodarowania działki wraz z opisem technicznym instalacji, wykonywany przez projektanta posiadającego uprawnienia budowlane. Projekt instalacji gazowej powinien być uzgodniony co do zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Do wykonania robót budowlanych można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ nie wniesie, w drodze decyzji, sprzeciwu i nie później niż po upływie 2 lat od określonego w zgłoszeniu terminu ich rozpoczęcia.

Podobne wymagania i uzgodnienia formalne stosowane są w przypadkach zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części. Bez pozwolenia na zmianę sposobu użytkowania stosuje się identyczne procedury jak w przypadku budowy bez pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia.

PRZYKŁADOWY WYKAZ BUDÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH NIE WYMAGAJĄCY POZWOLENIA NA BUDOWĘ, A WYMAGAJĄCY ZGŁOSZENIA WŁAŚCIWEMU ORGANOWI

A. Przedsięwzięcia (budowy) merytorycznie związane z modernizacją zasilania w ciepło:

1. Wolno stojące budynki gospodarcze, wiaty i altany oraz przydomowe oranżerie o powierzchni zabudowy do 25 m².
2. Tymczasowe obiekty budowlane, niepołączone trwale z gruntem i przewidziane do rozbioru lub przeniesienia w inne miejsce w terminie określonym w zgłoszeniu.
3. Budowa instalacji zbiornikowych na gaz płynny z pojedynczym zbiornikiem o pojemności do 7 m³.
4. Budowa przyłączy elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych.

B. Roboty budowlane merytorycznie związane z modernizacją zasilania w ciepło:

1. Remont istniejących obiektów budowlanych i urządzeń budowlanych z wyjątkiem obiektów wpisanych do rejestru zabytków.
2. Docieplenia budynków o wysokości do 12 m.
3. Przebudowa sieci elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i telekomunikacyjnych.

Jak istotne jest posiadanie właściwych pozwoleń i uzgodnień, mówi Prawo Budowlane w art. 48 i 49, gdzie art. 48 ust. 1. brzmi: „właściwy organ nakazuje, z zastrzeżeniem ust. 2, w drodze decyzji, rozbioru obiektu budowlanego, lub jego części, będącego w budowie albo wybudowanego bez wymaganego pozwolenia na

budowę”. Kolejny art. 50 ust. 1 mówi: o istotnym odbieganiu od ustaleń i warunków określonych w pozwoleniu na budowę i przepisach (zagrożeniu bezpieczeństwa ludzi, mienia, środowiska) upoważniający właściwy organ do wstrzymania prowadzenia robót budowlanych i nakłada obowiązek wykonania określonych czynności w celu doprowadzenia robót budowlanych do stanu zgodnego z prawem.

Ponadto po stwierdzeniu istotnego odstępstwa w trakcie kontroli od zatwierdzonego projektu budowlanego lub rażącego naruszenie warunków pozwolenia na budowę urząd wymierza karę stanowiącą iloczyn stawki opłaty, współczynnika kategorii obiektu budowlanego i współczynnika wielkości obiektu budowlanego.

Jeżeli w pozwoleniu na budowę nałożono obowiązek uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu budowlanego, inwestor jest zobowiązany zawiadomić zgodnie z właściwością wynikającą z przepisów szczególnych szereg organów. Niezajęcie stanowiska przez organ w terminie 14 dni od dnia otrzymania zawiadomienia traktuje się jak niezgłoszenie sprzeciwu lub uwag.

Opisane wyżej wymagania formalno-prawne realizacji inwestycji związanych z modernizacją źródła są podobne we wszystkich omawianych w broszurze nośnikach energii. Podstawowa różnica to ich wielkość i skala przedsięwzięcia powodująca, że w niektórych obiektach (bardzo małe) mogą być wymagane jedynie zgłoszenia, ale w absolutnej większości wymagane są pozwolenia na budowę. W obu przypadkach wymagane są projekty budowlane.

Ze względu na pochodzenie środków przeznaczonych na finansowanie inwestycji możemy je najogólniej podzielić na własne i zewnętrzne. Najwygodniejsza – i często najtańsza – jest sytuacja, gdy inwestor może pokryć koszty modernizacji z własnych funduszy. Zdarza się to jednak dość rzadko.

Najczęściej stosowaną formą zewnętrznego finansowania inwestycji jest pożyczka lub kredyt bankowy. Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji warto jednak przeanalizować wszystkie możliwości.

8.1.

DOTACJE,
CZYLI PIENIĄDZE ZA DARMO

Poszukując dotacji na modernizację systemów zasilania w ciepło, wychodzimy z założenia, że każde działanie zmierzające do ograniczenia zużycia energii (ciepła) prowadzi do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do powietrza – jest zatem działaniem służącym ochronie środowiska.

W przypadkach, gdy ochrona powietrza poprzez modernizację źródeł ciepła zostanie uznana w polityce lokalnej za działanie priorytetowe, inwestycje takie mogą być wspierane bezzwrotnymi środkami funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Dotacje z Narodowego i Wojewódzkich FOŚiGW zarezerwowane są w zasadzie dla kompleksowych inwestycji, wykraczających poza lokalne źródła ciepła i lokalne sieci ciepłownicze, tzn. mogą być przeznaczane np. na uciepłownienie miasta, ale nie poszczególnych budynków (nawet wielorodzinnych). Przy ubieganiu się o dotacje na pojedyncze budynki uprzywilejowane są jednostki samorządu terytorialnego (np. modernizujące szkoły, szpitale itp.).

Czasem możliwe jest ubieganie się o środki bezzwrotne na zadania z zakresu modernizacji zasilania w ciepło budynków mieszkalnych z Gminnych FOŚiGW. Przystępując do realizacji inwestycji, warto zatem sprawdzić w siedzibie gminy, czy nie mamy do czynienia z taką właśnie sytuacją, tzn., czy nasza inwestycja może uzyskać wsparcie finansowe.

Dla zarządzania środkami przeznaczonymi na

wspieranie przedsięwzięć w ochronie środowiska powołana została Fundacja EkoFundusz, która dofinansowuje w formie dotacji projekty mające istotne znaczenie dla ochrony środowiska w skali regionu czy kraju. Na dofinansowanie w tej formie mogą liczyć kosztowne przedsięwzięcia. Dotacja EkoFunduszu dla pojedynczego projektu nie może być niższa niż 50 tys. zł, a jej udział w kosztach projektu wynosi 30-60%.

Aby sprawdzić, czy w okresie przewidzianym na realizację przedsięwzięcia możliwe jest ubieganie się o dotację, należy prześledzić obowiązujące w danym roku zasady działania EkoFunduszu oraz aktualnie ogłaszane konkursy. Dobrym źródłem informacji jest strona internetowa: www.ekofundusz.org.pl

8.2.

POŻYCZKI I KREDYTY
PREFERENCYJNE (MOŻNA TANIO)

8.2.1.

POŻYCZKI I KREDYTY
NA ZADANIA PROEKOLOGICZNE

Wymienione wcześniej Narodowy oraz Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej udzielają wsparcia finansowego podmiotom realizującym przedsięwzięcia służące ochronie środowiska również w formie preferencyjnych – nisko oprocentowanych pożyczek. O ich otrzymanie można się ubiegać bezpośrednio we właściwym terytorialnie Funduszu (najlepiej po uprzednim sprawdzeniu, czy zasady i aktualnie obowiązujące priorytety przewidują takie pożyczki). Ta forma rzadko jednak stosowana jest dla inwestycji podejmowanych przez prywatnych właścicieli budynków.

Temu samemu celowi służą preferencyjne kredyty udzielane przez banki, w szczególności Bank Ochrony Środowiska S.A., dzięki współpracy z Narodowym oraz Wo-

jewódzki FOSiGW. Kredyty te mogą być udzielane również inwestorom indywidualnym. Charakteryzują się niskim oprocentowaniem oraz możliwością uzyskania karencji w spłacie kapitału (odroczenia momentu rozpoczęcia spłaty, np. do czasu zakończenia inwestycji).

Oprócz standardowych dokumentów, jakie należy złożyć w banku przy ubieganiu się o kredyt (o tym szerzej w części poświęconej pożyczkom i kredytom komercyjnym), konieczne jest wykazanie, że inwestycja przyniesie efekt ekologiczny, tzn., że na jej realizacji zyska nie tylko właściciel budynku, ale również środowisko.

UDZIELANIE KREDYTÓW PREFERENCYJNYCH WE WSPÓŁPRACY Z NFOŚiGW ORAZ WFOŚiGW REGULOWANE JEST UMOWAMI ZAWIERANYMI NA CZAS OKREŚLONY LUB DO CHWILI WYCZERPANIA ŚRODKÓW POSTAWIONYCH DO DYSPOZYCJI BANKU. ZATEM OFERTA ZMIENIA SIĘ W CZASIE

8.2.2. SYSTEM WSPIERANIA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

W myśl ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych z dnia 18 grudnia 1998 roku (z późniejszymi zmianami) każdy, kto wykona zdefiniowane w jej treści zadanie zgodnie z audytem energetycznym i przy wykorzystaniu kredytu bankowego (udzielonego przez jeden z banków komercyjnych uczestniczących w systemie), otrzyma premię wynoszącą 25% wykorzystanego kredytu. Premia ta pochodzi z Funduszu Termomodernizacji zarządzanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Ustawa definiuje warunki, jakie muszą spełnić lokalne źródła ciepła dotyczące minimalnych wielkości oszczęd-

ności wynikających z modernizacji:

- Zmniejszenie o co najmniej 25% rocznych strat energii pierwotnej w lokalnym źródle ciepła.
- Zmniejszenie kosztów zakupu ciepła o co najmniej 20% w stosunku rocznym jako wynik przyłączenia się do scentralizowanego źródła ciepła (sieci miejskiej).

Systemowi wspierania termomodernizacji podlega także zamiana konwencjonalnych źródeł ciepła (kocioł węglowy, koksowy, opalany olejem lub gazem) na źródła niekonwencjonalne (kotły na biomasę, pompy ciepła, kolektory słoneczne).

Pierwszym etapem na drodze uzyskania premii termomodernizacyjnej jest wykonanie (zlecenie wykonania) audytu energetycznego, czyli opracowania, które pozwoli określić energetyczne i ekonomiczne efekty planowanej inwestycji i wytypować optymalny wariant przedsięwzięcia.

Kolejnym krokiem jest udanie się do wybranego banku – jednego z ponad 20 banków uczestniczących w systemie wspierania termomodernizacji (ich lista jest dostępna m.in. na stronach internetowych Banku Gospodarstwa Krajowego: www.bgk.com.pl).

W banku należy złożyć:

- Wypełniony wniosek kredytowy wraz z niezbędnymi dokumentami.
- Wniosek o przyznanie premii termomodernizacyjnej.
- Audyt energetyczny.

AUDYT ENERGETYCZNY OKREŚLA ZESTAW POJEDYNCZYCH DZIAŁAŃ, JAKIE NALEŻY WYKONAĆ, ABY PRZEDSIĘWZIĘCIE BYŁO EFEKTYWNE ENERGETYCZNIE I EKONOMICZNIE. TYLKO WYKONANIE KOMPLETU TYCH DZIAŁAŃ UPRAWNIA DO UBIEGANIA SIĘ O WYPŁATĘ PREMII TERMOMODERNIZACYJNEJ.

Zgodnie z ustawą kwota kredytu nie może przekroczyć 80% kosztów przedsięwzięcia, a maksymalny okres spłaty kredytu wynosi 10 lat.

Bank, po zbadaniu zgodności przedstawionych danych z wewnętrznymi kryteriami, zawiera z inwestorem warunkową umowę kredytu, która wejdzie w życie dopiero po przyznaniu premii termomodernizacyjnej.

Bank kredytujący przekazuje umowę kredytu, audyt i załączniki do Banku Gospodarstwa Krajowego, który kieruje audyt energetyczny do weryfikacji i po pozytywnej ocenie przyznaje premię termomodernizacyjną, o czym informuje inwestora i bank kredytujący. Teraz kredyt może być uruchomiony. Kredyt nie jest wypłacany w gotówce, a przeznaczony jest na bezpośrednie pokrycie zobowiązań płatniczych inwestora (bank opłaca w całości lub części faktury wynikające z realizacji zadania określonego w audycie).

Po zakończeniu zadania i przedstawieniu w banku dokumentów potwierdzających zgodność inwestycji z audytem energetycznym i projektem, na rachunek kredytowy inwestora wpłacana jest premia wynosząca 25% wykorzystanego kredytu. To znaczy, że ¼ kwoty zaciągniętego kredytu zostaje spłacona za inwestora, a dodatkowo – od tego momentu odsetki naliczane są od mniejszej kwoty.

8.2.3 KREDYTY NA ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ I WYROBÓW SŁUŻĄCYCH OCHRONIE ŚRODOWISKA

Jest to produkt oferowany przez Bank Ochrony Środowiska S.A. w ramach porozumień ze sprzedawcami urządzeń i wyrobów, których stosowanie powoduje powstanie korzyści dla środowiska. W tym przypadku część odsetek należnych od inwestora z tytułu zaciągniętego kredytu spłaca dostawca urządzenia.

Wysokość spłaty zależna jest od deklaracji dystrybutora określonej w porozumieniu zawartym pomiędzy nim a Bankiem. Od niej zależy wysokość oprocentowania kredytu, która może wynosić od 1% w skali roku (przy krótkim okresie kredytowania). Dzięki tej formule sprzedawca uzyskuje szybką i pewną zapłatę za dostarczone urządzenie lub wyrób, a inwestor – tani kredyt w wysokości do 100% kosztów zakupu i montażu urządzeń. Kredyty te mają zastosowanie dla różnorodnych zadań proekologicznych, również dla modernizacji źródeł ciepła.

8.3 KREDYTY I POŻYCZKI KOMERCYJNE (I TAK SIĘ OPŁACA)

Większość banków jest w stanie zaoferować instytucjom lub osobom realizującym modernizację systemu zasilania w ciepło pożyczkę gotówkową lub kredyt inwestycyjny na przyjętych przez bank warunkach rynkowych.

Ubiegający się o pożyczkę lub kredyt musi złożyć w banku wypełniony wniosek, do którego należy dołączyć wymagane przez bank dokumenty.

We wszystkich przypadkach konieczne jest także przedstawienie bankowi do zaakceptowania prawnego zabezpieczenia spłaty kredytu (np. poręczenie innej osoby, weksel, blokada środków na rachunku bankowym, hipoteka, ubezpieczenie i wszelkie inne formy przewidziane prawem cywilnym i wekslowym).

Niezbędne będą również dokumenty związane z samą inwestycją:

- potwierdzenie prawa do dysponowania nieruchomością (własność budynku, dzierżawa),
- decyzje administracyjne dotyczące inwestycji (dokumenty wymagane prawem budowlanym).

Bank może także poprosić o inne dokumenty,

dlatego ważne jest, aby podczas pierwszego kontaktu z pracownikiem banku poprosić o przedstawienie listy wymagań.

Choć może się wydawać, że modernizacja z kredytem to drogi sposób, jednak należy pamiętać, że wykonanie takiego przedsięwzięcia zawsze się opłaca. Wyłożone na etapie inwestycji pieniądze zwrócą się podczas eksploatacji. Dodatkowe korzyści to uzyskany komfort cieplny i wygoda obsługi.

Poza samym oprocentowaniem w przypadku kredytu czy pożyczki istotne są także prowizje i inne opłaty pobierane przez bank oraz koszty związane z ustanowieniem zabezpieczenia. To wszystko należy wziąć pod uwagę, wybierając bank i rodzaj usługi.

8.4

LEASING

Jest to forma zbliżona do najmu lub dzierżawy, określona umową cywilno-prawną. Polega ona na czasowym przekazaniu użytkownikowi (inwestorowi) w odpłatne użytkowanie urządzeń (np. kotła), maszyn itp. Przez określony czas użytkowania inwestor będzie zobowiązany do przekazywania, na rzecz właściciela urządzenia, opłat w wysokości określonej w umowie. Po zaplaceniu ostatniej raty użytkownik ma zagwarantowaną możliwość nabycia sprzętu, który stanie się wówczas jego własnością. W zależności od potrzeb i aktualnej kondycji finansowej korzystającego z leasingu istnieje tu wiele możliwości.



Bank BISE - doświadczony partner na długie lata

**DLACZEGO TAK WIELE WSPÓLNOT MIESZKANIOWYCH
WYBIERA BANK BISE ?**

Ponieważ proponujemy współpracę na najlepszych warunkach!

- kredyty inwestycyjne i termomodernizacyjne z premią BGK o prostym sposobie zabezpieczenia
- obsługa bieżąca wspólnot w formie preferencyjnego pakietu usług
- dogodne formy lokowania środków funduszu remontowego
- poręczenia kredytów dla wspólnot
- Home - Banking oraz specjalistyczne oprogramowanie księgowe dla Zarządców

Bank Inicjatyw Społeczno - Ekonomicznych SA

Centrala, ul. Dubois 5a, 00-184 Warszawa, wspolnota@bise.pl, www.bise.pl

Ze względu na rozłożenie w czasie angażowania środków własnych inwestor ma możliwość sfinansowania inwestycji z oszczędności wypracowanych przez tę inwestycję.

Koszt leasingu dla osób prywatnych zbliżony jest do kosztu kredytu, należy jednak pamiętać, że leasing obejmuje jedynie urządzenie, bez wartości robót towarzyszących inwestycji.

8.5.

FINANSOWANIE
PRZEZ TRZECIĄ STRONĘ (TPF)

To, że inwestycja polegająca na modernizacji systemów zasilania w ciepło przynosi konkretne korzyści finansowe stało się motorem powstania firm typu ESCO (*Energy Saving Company*). Są to firmy podejmujące się technicznej i finansowej realizacji przedsięwzięć, spłacanych potem z uzyskanych oszczędności kosztów eksploatacyjnych.

Podstawą realizacji przedsięwzięcia jest kontrakt pomiędzy zamawiającym (instytucją będącą właścicielem obiektu) i firmą typu ESCO jako realizatorem. Warunki kontraktu zależą od potrzeb i możliwości obu stron i są dostosowane do konkretnego zadania. Najczęściej firma ESCO bierze na siebie ciężar sfinansowania inwestycji ze środków własnych lub zaciągniętego przez siebie kredytu. Zwrot tych środków oraz zysk należy firmie ma pochodzić z uzyskanych oszczędności, czyli różnicy pomiędzy kosztami eksploatacyjnymi ponoszonymi przez i po realizacji przedsięwzięcia. Często w okresie spłaty firma ESCO zajmuje się eksploatacją nowej instalacji, która po tym czasie staje się własnością zamawiającego. Oczywiście możliwe są również inne rozwiązania.

Ten sposób finansowania polecany jest głównie dla inwestorów instytucjonalnych, którzy np. z powodu braku zdolności kredytowej nie mogą sami skorzystać z kredytów bankowych.

8.6.

PROJEKTY DSM
(DEMAND SIDE MANAGEMENT)

Nazwa ta obejmuje całą grupę rozwiązań stosowanych w ramach programów oszczędnościowych obejmujących zarządzanie popytem. W Polsce są to jeszcze projekty mało popularne, jednak pojawia się zainteresowanie tworzeniem podobnych programów. Takie działania w zakresie efektywności energetycznej mogą być organizowane przez zakłady dystrybucyjne. W ramach tworzenia wydajnych systemów dostaw i nowych wariantów zaopatrzenia w ciepło można spotkać się z propozycjami finansowania lub współfinansowania inwestycji z zakresu modernizacji systemów zasilania w ciepło, a konkretnie przyłączy, przez zainteresowanego dostawcę (właściciela sieci ciepłowniczej).

Przystępując do planowania modernizacji, warto zatem podjąć rozmowy z lokalnym dostawcą ciepła (a także wody, energii, gazu).



9.1.

URZĘDY PAŃSTWOWE

Ministerstwo Budownictwa

Departament Rynku Budowlanego
00-926 Warszawa, ul. Wspólna 2/4

www.mtib.gov.pl

tel. (0-22) 661 80 34, fax (0-22) 621 38 72

Do Ministerstwa można zwracać się o interpretację przepisów ustawowych i rozporządzeń dotyczących termomodernizacji. Publikuje w internecie listę audytorów energetycznych.

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego

00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42

tel. (0-22) 661 81 11, fax (0-22) 661 81 42

www.gunb.gov.pl

Urząd sprawuje nadzór i kontrolę nad przestrzeganiem prawa budowlanego.

Urząd Regulacji Energetyki

00-872 Warszawa, ul. Chłodna 64

tel. (0-22) 661 61 07, fax (0-22) 661 61 52

www.ure.gov.pl

URE jest instytucją państwową, która między innymi zatwierdza taryfy opłat ustalane przez przedsiębiorstwa dostarczające paliwa i energię, a więc taryfy za ciepło, gaz i energię elektryczną.

Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów

00-950 Warszawa, Plac Powstańców Warszawy 1

tel. (0-22) 55 60 800, fax (0-22) 826 50 76

www.uokik.gov.pl

Zadaniem Urzędu jest ochrona konsumentów, w tym odbiorców energii i paliw. Do Urzędu można zgłaszać skargi na nieprawidłowe działania dostawców energii.

9.2

INSTYTUCJE

Fundacja Poszanowania Energii

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1

tel. (0-22) 825 52 85, 825 16 02

fax (0-22) 825 86 70

Fundacja prowadzi szkolenia przygotowujące do czynności audytora energetycznego, a także wydaje podręczniki i poradniki w ramach Biblioteki Fundacji Poszanowania Energii.

Z Fundacją współdziała:

Narodowa Agencja Poszanowania Energii

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1

tel. (0-22) 825 52 85, 825 16 02

fax (0-22) 825 86 70

nape@nape.pl, www.nape.pl

NAPE S.A. prowadzi usługi konsultingowe (auditing energetyczny) dla obiektów i instalacji we wszystkich działach gospodarki, opracowuje studia i programy związane z gospodarką energetyczną, prowadzi szkolenia i seminaria dotyczące racjonalizacji użytkowania energii i oszczędności energii, opracowuje i rozpowszechnia programy komputerowe do audytingu energetycznego.

Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

00-560 Warszawa, ul. Mokotowska 35

tel. (0-22) 626 09 10, fax (0-22) 626 09 11

www.kape.gov.pl

KAPE SA przygotowuje i organizuje realizację rządowej polityki w zakresie racjonalizacji użytkowania energii.

Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1

tel. (0-22) 825 52 85, 825 16 02

fax (0-22) 825 86 70

www.zae.org.pl

ZAE zrzesza audytorów energetycznych, przygotowuje materiały i pomoce dla audytingu energetycznego, wydaje „Biuletyn Poszanowania Energii”, publikuje listy audytorów w internecie, organizuje seminaria i kursy dotyczące audytingu energetycznego i zarządzania energią.

Korporacja Kominiarzy Polskich Stowarzyszenie Zawodowe

45-061 Opole, ul. Katowicka 55

tel. (0-77) 42313 80, 42313 81

tel./fax (0-77) 423 13 82

www.kominiarze.info, e-mail: zgkpk@op.pl

Korporacja prowadzi działania w zakresie: ochrony przeciwpożarowej, ochrony zdrowia i życia użytkowników urządzeń grzewczych i wentylacyjnych, oszczędności energii i ochrony środowiska.

9.3. BANKI I INSTYTUCJE PAŃSTWOWE

Bank Gospodarstwa Krajowego

00-955 Warszawa, Al. Jerozolimskie 7
tel. (0-22) 522 91 12, fax (0-22) 627 03 78

www.bgk.com.pl e-mail: bgk@com.pl

Bank kieruje systemem wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych. W Banku utworzony jest Fundusz Termomodernizacji przeznaczony na udzielanie premii termomodernizacyjnej.

Bank Inicjatyw Społeczno-Ekonomicznych S.A.

00-184 Warszawa, ul. Dubois 5a

www.bise.pl

Oferuje: kredyty inwestycyjne i termomodernizacyjne z premią BGK o prostym sposobie zabezpieczenia, obsługę bieżącą wspólnot w formie preferencyjnego pakietu usług, dogodne formy lokowania środków funduszu remontowego, poręczenia kredytów dla wspólnot, Home-Banking oraz specjalistyczne oprogramowanie księgowe dla Zarządców.

Bank Ochrony Środowiska S.A.

00-950 Warszawa, Al. Jana Pawła II 12

tel. (0-22) 850 87 20, fax (0-22) 850 88 91

www.bosbank.pk

e-mail: bos@bosbank.pl

Bank udziela kredytów na przedsięwzięcia termomodernizacyjne i niskooprocentowane kredyty na inwestycje proekologiczne.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

02-673 Warszawa, ul. Konstruktorska 3a

tel. (0-22) 49 00 80, 49 00 79, 48 22 80

fax (0-22) 49 72 72

Wspomaga finansowo inwestycje w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej, a także racjonalizacji użytkowania energii, przez udzielanie preferencyjnych pożyczek na zasadach niskooprocentowanego kredytu bankowego. Fundusz sponsoruje zadania w zakresie edukacji ekologicznej, programy i ekspertyzy ekologiczne.

Wojewódzkie, Powiatowe i Gminne Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

(Przy Urzędach Wojewódzkich, Powiatowych

i Gminnych) wspierają inwestycje w zakresie ochrony środowiska na swoim obszarze (w formie dotacji i preferencyjnych pożyczek).

EkoFundusz

00-502 Warszawa, ul. Bracka 4

tel. (0-22) 621 27 04, fax (0-22) 629 51 25

www.ekofundusz.org.pl

EkoFundusz wspiera (w formie dotacji) inwestycje, które przyczyniają się do ochrony środowiska (np. likwidacja lokalnych kotłowni węglowych), a także wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (energia słoneczna, wiatrowa, biopaliwa itp.).

W tych instytucjach można uzyskać porady i informacje w bardziej skomplikowanych problemach technicznych i materiałowych:

9.4.

INSTYTUCJE NAUKOWE,
BADAWCZE I EDUKACYJNE**Centralny Ośrodek****Badawczo-Rozwojowy****Techniki Instalacyjnej INSTAL**

00-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21

tel. (0-22) 843 71 75, fax (0-22) 843 71 65

Ośrodek prowadzi prace z dziedziny ciepłownictwa, ogrzewnictwa, wentylacji, klimatyzacji i izolacji termicznych. Udziela aprobat technicznych dla wyrobów z dziedziny instalacji sanitarnych i grzewczych.

Instytut Nafty i Gazu

31-503 Kraków, ul. Lubicz 25a

tel. (0-12) 421 00 33, 421 06 86

fax (0-12) 430 38 85

www.inig.pl, e-mail office@inig.pl

Instytut jest jednostką notyfikowaną posiadającą akredytowane laboratoria badawcze. Jest upoważniony do udzielania Aprobata Technicznych w odniesieniu do wyrobów budowlanych stosowanych w sieciach i instalacjach paliw gazowych. Prowadzi prace badawczo-rozwojowe, inowacyjne i wdrożeniowe, współpracując z producentami m.in. armatury i sprzętu gazowego, a także urządzeń i wyrobów dla systemu gazowniczego.

**Instytut Ogrzewnictwa i Wentylacji
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska**

Jest placówką naukową i dydaktyczną o największym w Polsce potencjale kadrowym i aparaturowym, działającą w zakresie gazownictwa, ciepłownictwa, ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji. Prowadzi badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe dotyczące problematyki kształtowania środowiska wewnętrznego w pełnym zakresie.

00-653 Warszawa, ul. Nowowiejska 20
tel. (0-22) 660 78 87, fax (0-22) 825 29 92
e-mail: sekretariat.ioiw@is.pw.edu.pl

**Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Ciepłownictwa SPEC S.A.**

02-104 Warszawa, ul. W. Skorochód-Majewskiego 3
tel. (0-22) 823 22 15...17, fax (0-22) 816 20 00
www.spec.waw.pl, e-mail: obrcc@spec.waw.pl
OBRC SPEC S.A. jest specjalistyczną placówką naukowo-badawczą z długoletnią praktyką i doświadczeniem w dziedzinie ciepłownictwa.

Akademia VIESSMANN

Dąży do stworzenia swoim Partnerom na rynku instalacji grzewczych możliwości dalszego dokształcania i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. Rozwój edukacji i wiedzy o nowoczesnych technologiach instalacji grzewczych jest ich celem.

Policealne Studium Nowoczesnych Technik Grzewczych

www.viessmann.edu.pl, www.kotly.pl

tel. (032) 222 03 60

tel. kom. (505) 036 015, (694) 506 672

9.5.

STOWARZYSZENIA

Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie

02-787 Warszawa, ul. Elegijna 59
tel. (0-22) 644 70 19, 644 02 50
fax (0-22) 644 70 99

bi.warszawa@igcp.org.pl

e-mail: igcpwaw@pro.onet.pl

Izba Gospodarcza CIEPŁOWNICTWO POLSKIE

jest organizacją samorządu gospodarczego skupiającą podmioty gospodarcze w sferze usług zaopatrzenia w ciepło i reprezentującą ich interesy gospodarcze.

Zrzesza ponad 280 przedsiębiorstw, funkcjonujących w różnych formach organizacyjno-prawnych, prowadzących działalność z zakresu wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i obrotu ciepłem, a także zajmujących się produkcją urządzeń, technologii i świadczeniem usług na rzecz ciepłownictwa.

Izba posiada osobowość prawną oraz umocowanie ustawowe zgodnie z ustawą o izbach gospodarczych.

Polskie Towarzystwo

Biomasy

Siedziba Towarzystwa: Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 32, p. 136
tel. (0-22) 498 07 74, fax: (0-22) 849 17 37
www.polbiom.pl e-mail: biuro@polbiom.pl

Celem Towarzystwa jest: inspirowanie i popieranie myśli technicznej przyczyniającej się do rozwoju wykorzystania biomasy na cele przemysłowe, w szczególności energetyczne, inicjowanie i popieranie prac naukowo-badawczych, doświadczalnych i wdrożeniowych oraz innych działań w dziedzinie wykorzystania biomasy na cele przemysłowe, wdrażanie i upowszechnianie światowych osiągnięć w dziedzinie wykorzystania biomasy na cele przemysłowe.

Stowarzyszenie

KOMINY POLSKIE

43-300 Bielsko-Biała, ul. Wzgórze 4

adres do korespondencji:

43-200 Pszczyna, ul. Górnosłaska 1

tel. 601 46 75 10, 601 78 04 27

www.kominiarze.info

Głównym celem Stowarzyszenia jest propagowanie wiedzy związanej z bezpiecznym i skutecznym odprowadzaniem spalin z urządzeń grzewczych.

Polskie Towarzystwo

Elektrociepłowni

Zawodowych

ul. Krucza 6/14, 00-950 Warszawa

tel. (0-22) 693 23 68, 621 02 81 wew. 243, 454, 463

fax (0-22) 628 69 93

e-mail: sekretariat@pte.z.com.pl

Wybór sposobu zasilania w ciepło budynku, wobec bogactwa dostępnych na rynku technologii wymaga wnikliwej, wielokryterialnej analizy. Istotnymi przesłankami decyzji są:

- aspekty ekonomiczne, obejmujące zarówno wysokość nakładów inwestycyjnych, możliwość pozyskania preferencyjnych środków zewnętrznych, jak również przyszłe koszty eksploatacji,
- aspekty lokalizacyjne i formalne dotyczące dostępności nośników energii oraz przepisy budowlane,
- aspekty komfortu i bezpieczeństwa użytkowania,
- względy społeczne i ochrona środowiska.

Broszura zawiera informacje, które powinny wystarczyć do prawidłowego zaplanowania inwestycji i podjęcia decyzji o wyborze technologii. Zaproponowano logiczną procedurę wyboru, wskazane zostały walory użytkowe oraz parametry techniczne różnych technologii, po-

dano informacje dotyczące atrakcyjnych źródeł finansowania oraz omówiono wymagania formalne związane z modernizacją źródeł ciepła.

Autorzy wyrażają nadzieję, że materiał ten będzie użyteczny dla właścicieli i zarządców budynków mieszkalnych, którzy podejmują się modernizacji systemów zaopatrzenia w ciepło. Broszura nie jest poradnikiem technicznym czy projektowym, nie można na jej podstawie zaprojektować systemu zasilania w ciepło budynku, na pewno jednak pomoże ona właścicielowi wnikliwie ocenić jakość oferowanych mu usług czy produktów.

Wszystkich Państwa, którzy zechcieliby podzielić się swoimi uwagami na temat modernizacji systemów zasilania w ciepło budynków lub niniejszej broszury zapraszamy na strony internetowe programu www.domprzyjazny.pl lub do kontaktu z autorami.





Zarządzanie Twoją firmą stanie się łatwiejsze dzięki naszym usługom

› Poczta Firmowa

Wysyłasz duże ilości korespondencji i towarów? W trosce o Twoją wygodę i czas możemy odbierać przesyłki z siedziby Twojej firmy.

› Przesyłka Pobraniowa

Sprzedajesz przez Internet? Twój klient może płacić za zakupy i sprawdzić zawartość paczki przy odbiorze.

› Obsługa Kampanii Reklamowych

Potrzebujesz pomocy przy przygotowaniu materiałów reklamowych, chcesz wysłać klientowi próbkę towaru lub swój katalog?

Zapytaj o usługi:

Druki Bezaadresowe, Próbka Towaru, Przesyłka Reklamowa, DM System.

› Obsługa Płatności Masowych

Odbierasz duże ilości płatności? Oferujemy: wydruk i dostarczenie dokumentów, kasową obsługę wpłat i odbiór gotówki, identyfikację danych dotyczących płatności i dostarczenie informacji o nich w oczekiwanym przez Ciebie zakresie i formie.

› Pocztowe Konto Firmowe

Oto specjalna oferta dla małych firm.

Oferujemy najniższe ceny na rynku, kredyt w koncie do 50 tysięcy zł, obsługę telefoniczną, 500 bezpłatnych bankomatów.

program edukacyjno-informacyjny



modernizacja

systemu zasilania w ciepło budynków wielorodzinnych

patronat

Departament Rynku Budowlanego Ministerstwa Budownictwa
Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.
Zrzeszenie Audytorów Energetycznych

stowarzyszenia i organizacje współpracujące

Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie
Stowarzyszenie Kominy Polskie
Bank Inicjatyw Społeczno-Ekonomicznych
Akademia VIESSMANN

patronat medialny

Administrator
Budowlaniec
Fachowy Instalator
Materiały Budowlane
Mieszkanie i Wspólnota
Murator
Rzeczpospolita

autorzy

dr inż. Andrzej Wiszniewski – autor, kierownik zespołu
dr inż. Marian Rubik
dr inż. Piotr Narowski
dr inż. Jarosław Chudzicki
dr inż. Józef Dobija
mgr inż. Grażyna Kasprzak
inż. Piotr Cembala



program edukacyjno-informacyjny
www.domprzyjazny.pl

wydawca

ARDO-STUDIO sp. z o.o.
ul. Pogodna 24, 60-275 Poznań

ISBN 83-923364-0-2