



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

# INFORMATOR CZYSTE CIEPŁO W MOIM DOMU Z PALIW STAŁYCH



**OCHRONA POWIETRZA**

WARSZAWA 2017



# INFORMATOR CZYSTE CIEPŁO W MOIM DOMU Z PALIW STAŁYCH

**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA  
WARSZAWA 2017 r.**



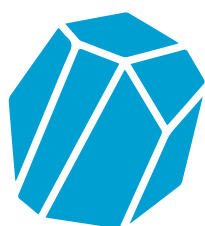
# Spis treści

<b>I. EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ ZE SPALANIA PALIW STAŁYCH W SEKTORZE MIESZKALNICTWA</b> .....	<b>6</b>
I.1 Czym ogrzewamy nasze domy? .....	6
I.2 Co powstaje kiedy spalamy paliwo stałe? .....	7
I.3 Jaki wpływ na środowisko i zdrowie ludzi ma moja instalacja grzewcza? .....	9
I.4 Jak mogę ograniczyć szkodliwe skutki używania paliw stałych do ogrzewania domu? .....	10
<b>II. PALIWA STAŁE</b> .....	<b>11</b>
II.1 Co to jest węgiel, co drewno, a co pellet? – powszechnie stosowane paliwa stałe .....	11
II.2 Co to jest dobre, najlepsze paliwo stałe? .....	11
II.3 Jak znajdę dobre paliwo? .....	12
II.4 Czy dobre paliwo mogę spalać w złym kotle, a złe w dobrym? .....	13
<b>III. URZĄDZENIA GRZEWcze: KOTŁY, PIECE, KOMINKI</b> .....	<b>14</b>
III.1 Jak bardzo różnią się urządzenia najlepsze od tanich? .....	14
III.2 Czy drogie urządzenie może przynosić oszczędności? .....	15
III.3 Jak znajdę dobre, oszczędne urządzenie grzewcze – kocioł c.o., piec? .....	15
<b>IV. DOBÓR URZĄDZENIA GRZEWczego NA PALIWO STAŁE</b> .....	<b>16</b>
IV.1 Ile ciepła potrzebuję? .....	17
IV.2 Stan elewacji mojego budynku – ile tracę, a ile mogę zyskać? .....	18
IV.3 Dobra instalacja spalania paliwa stałego – odpowiednie urządzenie grzewcze i komin! .....	19
<b>V. KOSZTY OGRZEWANIA</b> .....	<b>22</b>
V.1 Paliwo: czy cena znaczy jakość? .....	22
V.2 Mogę zaoszczędzić kupując droższe paliwo! .....	22
V.3 Ile kosztuje dobre urządzenie? .....	25
<b>VI. EKSPLOATACJA INSTALACJI GRZEWczej – DOBRE PRAKTYKI</b> .....	<b>27</b>
VI.1 Stosuję dobry opał! .....	28
VI.2 Mój komin? Dbam bo wiem, że warto! .....	28
VI.3 Złe przyzwyczajenia – zmieniłem! .....	29
VI.4 Dobry stan techniczny całej instalacji C.O. – co muszę poprawić? .....	31
VI.5 Lepsza elewacja – więcej w portfelu! .....	32
<b>VII. MECHANIZMY ZACHĘTY – DOTACJE</b> .....	<b>33</b>

# I. Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw stałych w sektorze mieszkalnictwa

## I.1 Czym ogrzewamy nasze domy?

Obok ciepła sieciowego czy energii elektrycznej ciepło dla naszych gospodarstw domowych uzyskujemy bezpośrednio ze spalania paliw, w tym paliw stałych, Rys. 1. Obecnie na rynku dostępny jest szereg materiałów opałowych, różniących się zarówno stanem skupienia, jak i parametrami fizykochemicznymi – składem elementarnym (udziałem pierwiastków: węgiel C, wodór H, tlen O, azot N oraz siarka S), wartością opałową (kalorycznością związaną z ciepłem spalania) itp. W przypadku paliw stałych zauważalne różnice obejmują również rozmiar i kształt ziarna/cząstki paliwa, zawartość części lotnych oraz popiołu i jego skład elementarny.



### Paliwa stałe

- węgiel kamienny – antracyt, brykiet/pellet węglowy, półkoks i koks opałowy,
- torf
- biomasa stała: drewno kawałkowe, słoma, a także pellet i brykiet z drewna lub słomy itp.



### Paliwa ciekłe

- olej opałowy
- biooleje (powstałe z olejów roślinnych, tłuszczów zwierzęcych, alkoholi o krótkich łańcuchach)



### Paliwa gazowe

- gaz ziemny
- gaz sieciowy
- biogaz

Rys. 1. Paliwa stosowane do produkcji ciepła użytkowego

Ze względu na pochodzenie, paliwa dostępne na rynku, przeznaczone min. do wytwarzania ciepła w urządzeniach grzewczych/instalacjach podzielić można na:

#### kopalne:

- stałe: węgiel kamienny – antracyt, brykiet/pellet węglowy, kwalifikowane paliwa węglowe dla nowoczesnych kotłów węglowych, torf paliwa węglowe po termicznej obróbce: półkoks i koks opałowy węglowy, naftowy, karbonizaty, formowane niskoemisyjne, bezdymne paliwa;
- ciekłe: oleje opałowe;
- gazowe: gaz ziemny/naturalny, gaz płynny LPG (propan, butan);  
ich spalanie kojarzone jest z największym wpływem na zmiany klimatu (emisja dwutlenku węgla CO<sub>2</sub> – gazu cieplarnianego),

#### biopaliwa, czyli biomasa, którą przy użyciu metod fizycznych, chemicznych bądź biochemicznych przygotowano do wykorzystania w celach energetycznych:

- stałe: pochodzenia drzewnego – drewno opałowe (szczapy, kłody), pellet, brykiet i zrębki; pochodzenia niedrzewnego – baloty, pellet, sieczka słomy rolniczej i traw z upraw energetycznych, zboże, itp.);
- ciekłe – biooleje, biodiesel, bioalkohole;
- gazowe – biogaz, bio-metan (skroplony i sprężony LBM, CBM).

Stosowanie tych paliw uważane jest za przyjazne dla środowiska/klimatu, przyjmuje się zerową emisję CO<sub>2</sub>.

Obok ww. konwencjonalnych źródeł energii coraz częściej w ogrzewnictwie indywidualnym wykorzystywane są także nowoczesne systemy pozyskiwania ciepła ze źródeł odnawialnych. Wśród nich dominują kolektory słoneczne oraz geotermia, stosowane jako element wspomagający konwencjonalne źródła ciepła, w tym instalacje spalania paliw stałych.

Coraz powszechniej stosowane są również pompy ciepła, zarówno:

- gruntowe: ciecz-woda, jak i
- powietrzne: powietrze-woda.

Urządzenia te mogą stanowić główne – jedyne źródło ciepła w domu.

Wspomaganie ogrzewania – ograniczenie strat ciepła realizowane jest również w układach wentylacji mechanicznej – wymuszonej, gdzie ciepło wydostające się z powietrzem wyrzucanym na zewnątrz domu przekazywane jest do powietrza świeżego wprowadzanego do budynku.

Mimo wielu dostępnych rozwiązań, w dalszym ciągu najpowszechniejszym źródłem ciepła dla domostw indywidualnych są paliwa stałe, w tym węgiel kamienny, drewno, pellet.

Stosowanie tych paliw niezmiennie zalicza się do najbardziej ekonomicznych. Warunkiem jest jednak, że proces spalania prowadzi się w wysokosprawnych, niskoemisyjnych kotłach grzewczych, a samo paliwo ma wysoką jakość. Dzięki temu koszt produkowanego ciepła jest względnie niski – najmniejszy. Jednocześnie emisja zanieczyszczeń do powietrza jest na akceptowalnym poziomie. Jeśli warunek ten nie jest spełniony to ponosimy wyższe koszty ogrzewania i jednocześnie intensywnie zanieczyszczamy środowisko.

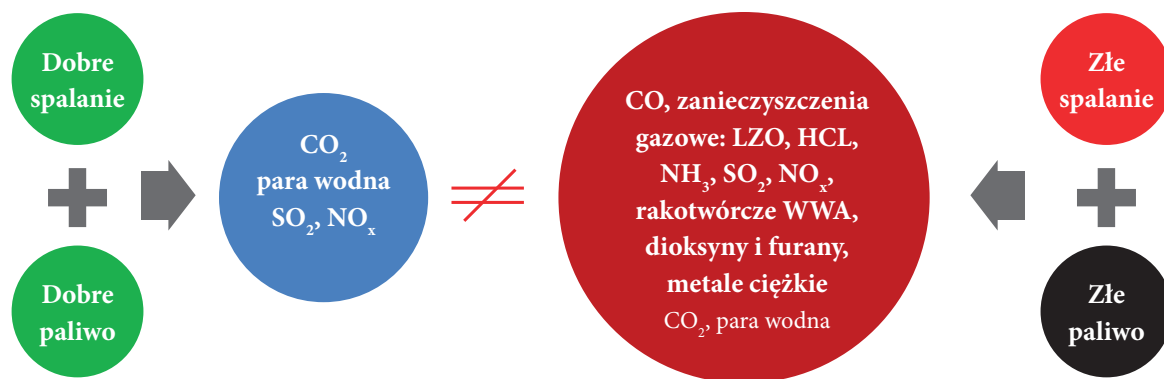
### Ważne!

Stałe biopaliwa różnią się od stałych paliw kopalnych nie tylko gęstością energetyczną – wartością opałową, zawartością popiołu, siarki i wilgoci, ale przede wszystkim zawartością części lotnych. Ilość substancji lotnych w biomasie jest prawie 2-krotnie wyższa niż w węglu. Dlatego nie powinniśmy w tych samych urządzeniach grzewczych spalać zamiennie paliw węglowych i stałych biopaliw. Zmiana paliwa wymaga gruntownych zmian w pracy urządzenia. Choć dostępne są rozwiązania tzw. „wielopaliwowe” i możliwe jest spalanie różnych paliw w tym samym urządzeniu to jednak brak jest możliwości doregulowania procesu spalania tak aby w każdym przypadku uzyskać czyste i wysokosprawne spalanie.

**Nie ma uniwersalnych urządzeń spalających dobrze wszystkie rodzaje paliw!**

## I.2 Co powstaje kiedy spalamy paliwo stałe?

Spalanie, również w domowych urządzeniach grzewczych, jest procesem utleniania paliwa, w wyniku którego otrzymuje się ciepło. Paliwa stałe zbudowane są z licznych pierwiastków w tym węgla, wodoru, azotu, siarki, ale także pewnej ilości chloru, czy fluoru. Paliwa stałe zawierają też wapń, magnez, glin, krzem, fosfor, a także metale ciężkie (rtęć, ołów, kadm, arsen), które po spalaniu dają popiół, w tym popiół lotny – pył emitowany ze spalinami. Od tego co i jak spalamy zależy więc skład i ilość powstających spalin oraz skład i ilość odpadu stałego – popiołu, żużla, Rys. 2. Takie spalanie by z paliwa uzyskać w wyprowadzanych spalinach (obok tlenu i azotu) tylko dwutlenek węgla –  $\text{CO}_2$ , dwutlenek siarki –  $\text{SO}_2$ , tlenki azotu –  $\text{NO}_x$  i parę wodną –  $\text{H}_2\text{O}$ , oraz odpad stały – popiół, składający się wyłącznie z substancji mineralnej, nazywa się spalaniem całkowitym i zupełnym. Również w takim przypadku, przy dobrym spalaniu, musimy się liczyć z emisją popiołu lotnego w spalinach opuszczających urządzenie. Pył taki można usunąć ze spalin wyłącznie stosując odpowiednie systemy odpylania. Wspomniane spalanie całkowite i zupełne jest uzależnione od organizacji procesu spalania, czyli konstrukcji urządzenia grzewczego. Jeżeli urządzenie grzewcze ma nowoczesną konstrukcję oraz wyposażone jest w układ automatycznego podawania paliwa i powietrza do spalania, który umożliwia precyzyjną kontrolę obu strumieni, jeśli jest podłączone do odpowiednio dobranego komina a instalacja centralnego ogrzewania jest poprawnie zaprojektowana i wykonana prawidłowo, to wówczas możemy mówić o „dobrym spalaniu” czyli wysokosprawnej i czystej produkcji ciepła użytkowego oraz jego efektywnej dystrybucji.



Rys. 2. Produkty spalania paliw stałych

Niestety, w dalszym ciągu, w naszych domach znajdziemy przestarzałe urządzenia grzewcze – piece, piecokuchnie (trzony kuchenne), kotły z ręcznym załadunkiem paliwa (tzw. zasypowe) o niskiej sprawności cieplnej. W takich prostych urządzeniach proces spalania nie jest w pełni kontrolowany, może przebiegać z niską sprawnością i prowadzić do nadmiernych emisji zanieczyszczeń – możemy mieć do czynienia ze „**złym spalaniem**”. Ta potoczna nazwa odnosi się do procesu gdzie spalanie przebiega w sposób niecałkowity i niezupełny. Spaliny powstałe w takim procesie obok  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  i pary wodnej zawierają:

- mieszaninę **stałych drobin i ciekłych kropeł** – aerozol niosący obok typowych substancji mineralnych węgiel pierwiastkowy – **sadzę** oraz drobne krople skondensowanych lotnych związków organicznych, LZO. Zauważalnym objawem ich obecności jest **dym**,
- **rakotwórczy benzo(a)piren** i inne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), **dioksyny i furany**, a także organiczne związki azotu, siarki i tlenu, które do powietrza przedostają się z cząstkami stałymi,
- produkt niepełnego spalania węgla – **tlenek węgla (CO)**, „**czad**” nazywany „cichym zabójcą” i niejednokrotnie będący przyczyną ostrych zatruc, prowadzących nieraz do zgonu,
- dwutlenek siarki i tlenek siarki  $\text{SO}_3$ , który w połączeniu z parą wodną ze spalin daje kwas siarkowy  $\text{H}_2\text{SO}_4$  i jest przyczyną intensywnego niszczenia urządzeń grzewczych i przewodów kominowych,
- chlorowódz HCl posiadający równie szkodliwe korozyjne właściwości co kwas siarkowy.

Większość wymienionych substancji stanowi zagrożenie dla zdrowia i życia organizmów żywych. I tak np. wprowadzany do powietrza **pył** (zawierający także sadzę) o bardzo drobnym uziarnieniu i dużej powierzchni właściwej, ma zdolność do adsorpcji dioksyn i furanów, benzo(a)pirenu i innych WWA, a także innych związków o charakterze „alergenów”. Pył wdychany wraz z powietrzem **jest przyczyną** licznych **chorób układu oddechowego** np. astmy, czy **chorób układu krążenia**. Długotrwałe narażenie na pył może prowadzić do **nowotworów**, w tym **złośliwych** czy alergii. Z kolei **dioksyny** i metale ciężkie, mające właściwości zarówno **rakotwórcze** jak i **mutagenne**, oraz metale ciężkie migrując z powietrza do gleby w otoczeniu budynku mieszkalnego, z łatwością przedostają się do uprawianych warzyw i owoców. Stamtąd trafiają do naszych organizmów, gdzie gromadzą się w tkankach, powodując nieodwracalne zmiany.

Przy złym spalaniu paliwa mamy do czynienia z wyższą emisją  $\text{CO}_2$  – gazu cieplarnianego oraz sadzy, na jednostkę pozyskanego ciepła. W tej sytuacji negatywnie wpływamy również na klimat, powodując przyspieszenie nieodwracalnych zmian.

**Zapewnienie ciepła użytecznego jest podstawowym warunkiem naszego bezpiecznego i komfortowego bytowania.**

**Ważne! jednak aby sposób jego produkcji był czysty, gwarantujący dobry stan otaczającego nas środowiska i naszego zdrowia.**



### I.3 Jaki wpływ na środowisko i zdrowie ludzi ma moja instalacja grzewcza?

*Zdrowie człowieka jest ściśle powiązane ze stanem środowiska tj. z jakością jego trzech podstawowych elementów – gleby, wody oraz powietrza. Ich właściwy stan zależy w dużej mierze od nas samych. Nie możemy więc dobrze i bezpiecznie funkcjonować bez dbałości o środowisko naturalne, w tym nasze bezpośrednie otoczenie.*

*Spośród wszystkich trzech elementów środowiska jakość powietrza ma decydujące, kluczowe znaczenie dla naszego zdrowia.*

Mogłoby się wydawać, że największy udział w zanieczyszczaniu powietrza mają duże obiekty spalania, czyli elektrownie, elektrociepłownie i ciepłownie zawodowe oraz inne zakłady przemysłowe. Znaczenie małych instalacji spalania paliw stałych użytkowanych w gospodarstwach domowych (domy jednorodzinne, budynki wielorodzinne), lokalnych niewielkich kotłowniach, budynkach użyteczności publicznej, warsztatach, przedsiębiorstwach usługowych, piekarniach, wydawać by się mogło mniejsze.

#### Nic bardziej mylnego!

To właśnie **małe instalacje** spalania paliw stałych – kotły c.o., piece, piece akumulacyjne – ceramiczne, piecokuchnie, kominki o **przestarzałej konstrukcji** stosowane w naszych domach, budynkach użyteczności publicznej, małych przedsiębiorstwach mają **największy udział** w całkowitej krajowej **emisji zanieczyszczeń niebezpiecznych** dla zdrowia i środowiska, w tym tlenku węgla, pyłów, węglowodorów, w tym rakotwórczych benzo(a)piranu, dioksyn, metali ciężkich. Jest tak ponieważ są to urządzenia znacznie mniej zaawansowane technicznie niż duże instalacje. Nie posiadają również nowoczesnych systemów oczyszczania spalin. Wysokość kominów, do których są podłączone nie przekracza 10 m. Dlatego ten rodzaj emisji nazywany jest właśnie **emisją niską**. Zanieczyszczenia z takich kominów nie mogą być efektywnie rozcieńczone w wyższych warstwach atmosfery bo tam nie docierają. Duże ilości zanieczyszczeń w powietrzu, wprowadzonych z niskich kominów, w przypadku współwystępowania niekorzystnych naturalnych zjawisk atmosferycznych, takich jak duża wilgotność powietrza (mgła, bliskość akwenów i cieków wodnych) i brak przewietrzania/wiatru prowadzi do powstania zjawiska smogu (nienaturalnego zjawiska atmosferycznego). Nie dość więc, że instalacje te emitują więcej zanieczyszczeń to jeszcze oddziałują na nasze bezpośrednie otoczenie i nas samych.

Ważne by powiedzieć, że to nie samo paliwo stałe, węgiel czy drewno, jest odpowiedzialne za zanieczyszczenie środowiska, ale połączenie tego paliwa i złej techniki jego spalania i niepoprawnych praktyk. Przy czym pod pojęciem „technika” należy rozumieć organizację spalania paliwa stałego w instalacji spalania obejmującej urządzenie – kocioł c.o., piec i system odprowadzania spalin – komin.

Jakość samego paliwa jest jednak równie ważnym elementem. Jego parametry i właściwości powinny być dostosowane do wymagań technicznych urządzenia. Tylko takie połączenie zagwarantuje wysoką sprawność cieplną urządzenia i niższą emisję zanieczyszczeń. Ta ostatnia wynika zarówno z optymalnych warunków spalania jak i zmniejszonego zapotrzebowania na paliwo wskutek podwyższonej sprawności. Niższa emisja zanieczyszczeń to czystsze powietrze i wyższy komfort naszego życia.

Głównym, szkodliwym zanieczyszczeniem dla zdrowia, emitowanym ze spalania paliw stałych jest pył, w tym sadza, widoczne w postaci dymu unoszącego się z komina. Dla naszego zdrowia szczególnie niebezpieczne są jego drobne ziarna – frakcje PM10, PM2,5 czy PM1,0. Te pierwsze mają zdolność do trwałego zawisania w powietrzu, mniejsze PM2,5 mogą swobodnie penetrować nasze górne drogi oddechowe, natomiast najdrobniejsze cząstki PM1,0 jeśli dotrą do pęcherzyków płucnych mogą swobodnie wnikać do naszego krwioobiegu. Drobne ziarna pyłu są szczególnie niebezpieczne dla zdrowia, zawierają bowiem metale ciężkie (Cd, Hg, Pb i As). Na powierzchni drobin pyłu niesione są wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA, w tym rakotwórczy benzo(a)piren i dioksyny. Z tego powodu emisję pyłu łączy się bezpośrednio z chorobami układu oddechowego i krążenia (zawały, udary mózgu, rak płuc, itp.). Podwyższone stężenie pyłu prowadzi więc do wzrostu śmiertelności ludności. Substancjom chemicznym zawartym w pyłe przypisuje się również odpowiedzialność za alergie. Długotrwałe przebywanie na obszarach o wysokich stężeniach zanieczyszczeń w powietrzu może powodować rozwój przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP). Światowa Organizacja Zdrowia ocenia, że wskutek tzw. emisji niskiej, powodowanej przez sektor mieszkalnictwa, w Polsce co roku przedwcześnie umiera około 48 tys. ludzi. Przeliczając te wartości na długość życia każdego z nas można mówić o jego skróceniu średnio o 10 miesięcy.

<http://www.tworzmyatmosfere.pl/zanieczyszczone-powietrze-powoduje-smiertelne-choroby>

<http://misja-emisja.pl/knowledgebase/szlachetne-zdrowie>

Niezmiernie ważna jest więc powszechna świadomość i dbałość aby ogrzewanie naszych domostw nie powodowało negatywnych skutków środowiskowych i zdrowotnych. Można to osiągnąć przez zastosowanie nowoczesnych urządzeń grzewczych o dużej sprawności cieplnej i niskiej emisyjności oraz spalanie wysokiej jakości paliw. Tylko takie podejście pozwala zaspokoić nasze potrzeby bytowe – ogrzać dom, bez pogorszenia stanu środowiska naturalnego i naszego zdrowia.

#### I.4 Jak mogę ograniczyć szkodliwe skutki używania paliw stałych do ogrzewania domu?

Jak mówi stare przysłowie „**jak sobie pościelisz, tak się wyśpisz!**”. Stara, ludowa mądrość doskonale odzwierciedla rzeczywistość, ponieważ kondycja i stan otaczającego nas środowiska, wpływa bezpośrednio na stan naszego zdrowia i jakość życia. Dlatego każdy użytkownik instalacji grzewczej opalanej paliwami stałymi powinien dążyć do zmniejszenia ilości emitowanych toksycznych zanieczyszczeń. Poprawimy w ten sposób nie tylko komfort naszego życia, ale również ograniczymy skutki zdrowotne.

Uzyskując możliwie **najwyższą sprawność** ograniczasz jednostkową emisję dwutlenku węgla – gazu cieplarnianego. Przyczyniasz się więc do **ograniczenia zmian klimatu**.

**Spalając czysto nie emitujesz sadzy**, która uznawana jest za równie ważny czynnik klimatyczny. Posiada zdolność absorpcji promieniowania słonecznego. Zawieszona z pyłem w powietrzu ogranicza więc wypromieniowanie ciepła poza atmosferę. Przyczynia się również bezpośrednio do przyspieszonego topnienia pokrywy lodowcowej.

Jeśli używasz kotła, pieca, kominka, ogranicz jego szkodliwe oddziaływanie stosując tzw. „**praktyki dobrego/czystszego spalania**”, w tym:

- właściwie dobrane i użytkowane nowoczesne, **niskoemisyjne kotły/piece**,
- wysokiej jakości paliwa stałe – kwalifikowane,
- dobrą **instalację kominową**,
- eliminuj złe przyzwyczajenia – **nie spalaj odpadów**,
- stosuj i promuj wszystkie dobre praktyki, upowszechniaj wiedzę na temat szkodliwości złego spalania – buduj świadomość ekologiczną.

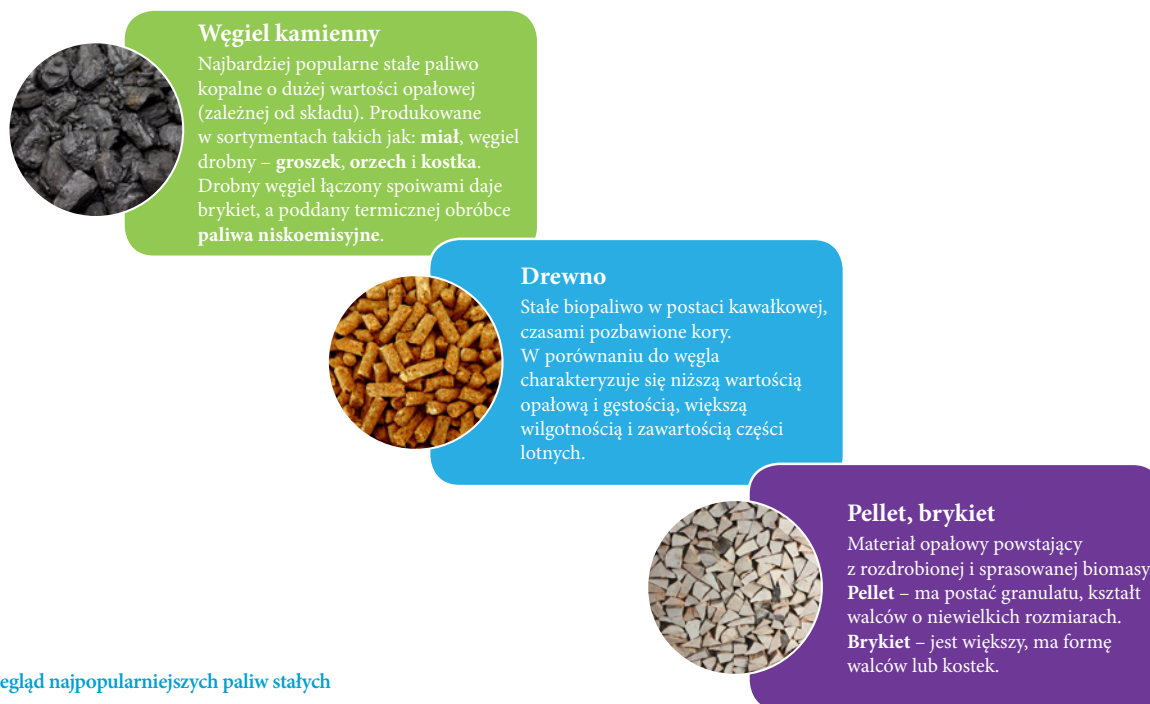
Jeżeli masz dostęp do czystego źródła ciepła i jeśli jest to ekonomicznie osiągalne możesz też zamienić paliwo stałe na czyste paliwo gazowe, energię elektryczną lub ciepło sieciowe czy pompę ciepła. Możesz ograniczyć zużycie ciepła przez modernizację Twojego domostwa.

[Przeczytaj więcej w rozdziale 6](#)

## II. Paliwa stałe

### II.1 Co to jest węgiel, co drewno, a co pellet? – powszechnie stosowane paliwa stałe.

Najpowszechniej stosowanym paliwem stałym jest węgiel, zaliczany do paliw kopalnych podobnie jak gaz ziemny, czy też olej opałowy. Jego spalanie pozwala tanio ogrzać dom. Rośnie również zainteresowanie biomasą drzewną tzw. paliwem odnawialnym. Stosowana jest ona przede wszystkim jako stałe biopaliwo do pieców, kominków i kotłów w formie szczap, kłód, ale także paliw formowanych: pelletu i brykietu. Podstawowe parametry tych paliw przedstawiono na schemacie, Rys. 3.



Rys. 3. Przegląd najpopularniejszych paliw stałych

### II.2 Co to jest dobre, najlepsze paliwo stałe?

Dobre paliwo spełnia wymagania techniczne kotła c.o./pieca, pozwala uzyskać wysoką sprawność urządzenia oraz najniższą możliwą emisję zanieczyszczeń. Takie cechy zapewniają paliwa certyfikowane, nabywane bezpośrednio u producentów bądź też oferowane przez ich autoryzowanych sprzedawców. Do właściwości ważnych, z punktu widzenia spalania, należą przede wszystkim:

- wysoka wartość opałowa ( $Q^r$ ), która zapewnia uzyskanie wysokiej wydajności cieplnej (oczywiście pod warunkiem sprawnego komina),
- niska zawartość siarki ( $S_t$ ) aby ograniczyć emisję  $SO_2$  i  $SO_3$ , które powodują powstawanie kwaśnych deszczy (na skutek połączeń  $SO_3$  z parą wodną), a także przyczyniają się do zwiększenia awaryjności urządzenia instalacji spalania na skutek korozji,
- niska zawartość wilgoci ( $W^r$ ), ponieważ wysoka zawartość wilgoci powoduje stratę energii na jej odparowanie (obniża sprawność cieplną spalania),
- niska zawartość popiołu ( $A^r$ ), który stanowi niepalny balast i przyczynia się do zwiększonego zużycia paliwa, jak również powoduje zwiększoną emisję pyłów i metali ciężkich,
- w przypadku węgla kamiennego niska spiekalność ( $RI < 15$ ), wysoka powoduje problemy eksploatacyjne kotła (spiekanie złoża paliwa, utrudnienia automatycznego dozowania paliwa, straty sprawności cieplnej, wyższa emisja zanieczyszczeń),
- odpowiednio wysokie charakterystyczne temperatury popiołu, niskie temperatury powodują powstawanie szlaki/żużłowanie złoża paliwa, tworzenie agresywnych osadów, a przez to niszczenie urządzeń grzewczych, a także zmniejszenie sprawności cieplnej i efektywności ekologicznej instalacji spalania. W przypadku kotłów z automatycznym załadunkiem paliwa może nawet dochodzić do zniszczenia podajnika paliwa.

## II.3 Jak znaleźć dobre paliwo?

Przede wszystkim kieruj się wymaganiami jakościowymi na paliwo zawartymi w instrukcji kotła c.o., pieca, kominka. Jeżeli nie masz tych informacji, zwróć uwagę na następujące parametry najlepszego paliwa gwarantujące czyste spalanie w nowoczesnych urządzeniach:

	Węgiel groszek	Pellet drzewny
Wartość opałowa, $Q^r$ , MJ/kg	>26	<10
Zawartość popiołu, $A^r$ , %	<10	<1,0
Zawartość wilgoci, $W^r$ , %	<12	≤ 10
Zawartość siarki, $S_p$ , %	<0,8	≤ 0,05
Uziarnienie, mm	5 – 31,5	-
Udział podziarna, %	<5	-

### Kupuj dobre, kwalifikowane paliwa!

Producenci węgla i autoryzowani sprzedawcy oferują kwalifikowane paliwa węglowe, które spełniają wszystkie wymagania stawiane paliwom przez producentów urządzeń grzewczych. Paliwo węglowe **kupuj bezpośrednio u autoryzowanych sprzedawców** węgla poszczególnych producentów, w ich sklepach internetowych lub bezpośrednio u producenta. Możesz też je nabyć w koncesjonowanych/autoryzowanych punktach sprzedaży. Sprawdź czy kupowane paliwo posiada **certyfiakat jakości** (świadectwo jakości) określający jego pochodzenie i podający charakterystyczne parametry jakościowe. Dzięki temu wiesz, że paliwo pochodzi z legalnych źródeł, a jego spalanie zapewni odpowiednią sprawność cieplną kotła/pieca i nie spowoduje zagrożenia w postaci nadmiernej emisji substancji szkodliwych. Najpewniejszy zakup to paliwa konfekcjonowane (porcjowane) i sprzedawane w opakowaniach o określonej masie, oznaczone logiem, nazwą i adresem producenta.

Zachowuj **dowody zakupu** na potrzeby reklamacji, do której masz prawo. Kupuj najpierw małe partie „na próbę”.

### Sezonuj drewno!

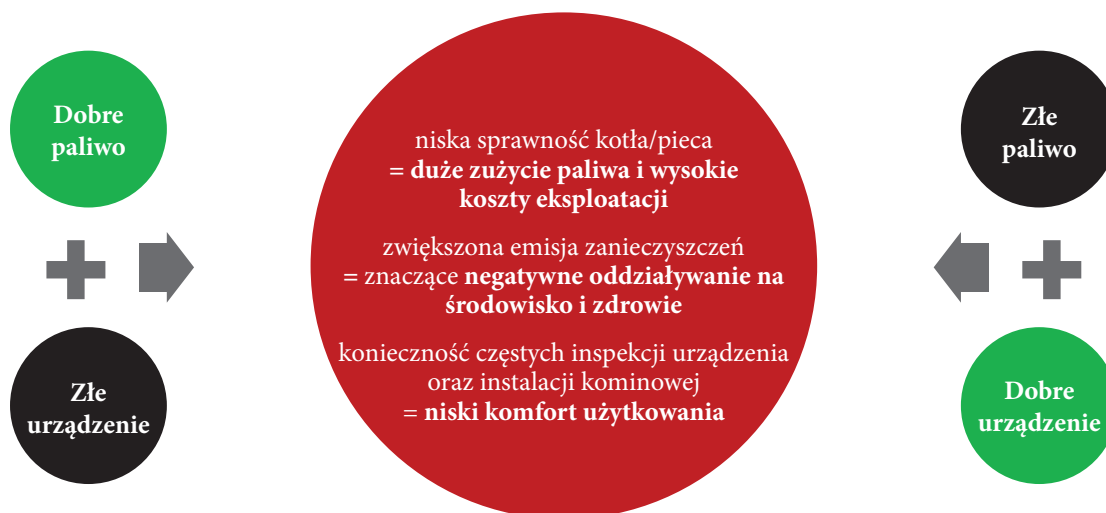
Oferowane są również stałe biopaliwa o gwarantowanej przez producenta jakości. Paliwa te posiadają optymalną wilgotność, są sezonowane. Zwierają również mało popiołu, dotyczy to zwłaszcza pelletu drzewnego i brykietów drzewnych. Brykiety, pellet drzewny kupuj u producentów, w dobrych składach opału lub w sklepach internetowych.

### Usuwać korę z drewna!

Zawartość popiołu w drewnie możesz obniżyć usuwając korę. Usunięte części zawierające większość substancji mineralnej mogą być łączone z bioodpadami i poddawane np. kompostowaniu.

## II.4 Czy dobre paliwo mogą spalać w złym kotle, a złe w dobrym?

Niestety, **nikt nie może ci tego zabronić, ale...** skutki Twoich działań mogą być oplakane, a z **Twoich oszczędności przysłowiowe NICI!**



Rys. 4. Złe połączenie, paliwo-urządzenie

Jeśli jednak stosujesz:

Dobre paliwo i „zły” tradycyjny kocioł	Złe paliwo i dobry kocioł
<p><b>Narazasz się w dalszym ciągu na:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>niską wydajność cieplną kotła/pieca,</li> <li>wysokie koszty eksploatacji (związane przede wszystkim z dużym zużyciem paliwa),</li> <li>wysoką emisję zanieczyszczeń, a tym samym zwiększone ryzyko zachorowań ze względu na niską efektywność ekologiczną urządzeń wykorzystujących przestarzałe techniki spalania,</li> <li>konieczność częstych przeglądów instalacji kominowej ze względu na zwiększone ryzyko odkładania się w nim szkodliwych i łatwopalnych substancji takich jak np. sadza, pyły, itp. oraz zwiększone ryzyko zatrucia tlenkiem węgla.</li> </ul>	<p><b>Narazasz się na:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>częste awarie kotła/pieca i instalacji kominowej,</li> <li>spadek sprawności cieplnej kotła/pieca (ze względu na zastosowanie paliwa złej jakości),</li> <li>wysokie koszty eksploatacyjne wynikające ze zwiększonego zużycia paliwa (ze względu na dużą zawartość odpadu jakim jest popiół istniejący w paliwie jeszcze przed spalaniem) oraz częstych napraw,</li> <li>zwiększone ryzyko zachorowań spowodowane wysoką emisją substancji szkodliwych do otoczenia wynikających z kiepskiej jakości paliwa.</li> </ul>

### Zapamiętaj!

Spalanie paliw stałych w domowej instalacji będzie przebiegało z wysoką sprawnością uzyskiwanego ciepła użytkowego i będzie czyste tylko gdy:

- zastosujesz **nowoczesne, wysokowydajne kotły c.o./piece**,
- zadbasz o **dobry, techniczny stan Twojej instalacji spalania** i systemu kominowego,
- będziesz stosował **certyfikowane paliwa stałe** – węglowe i stałe biopaliwa (pellet, brykiet drzewny) dostosowane do wymagań Twojego urządzenia grzewczego!

# III. Urządzenia grzewcze: kotły, piece, kominki

## III.1 Jak bardzo różnią się urządzenia najlepsze od tanich?

Tak samo jak w przypadku paliw, również rynek dostępnych urządzeń grzewczych, oferuje olbrzymi wybór produktów. Urządzenia różnią się nie tylko konstrukcją, ale również ceną. I tu zadać można kilka pytań:

- **Czy wysoka cena świadczy o wysokiej jakości urządzenia?**

Niestety tak! Cena świadczy o jakości materiałów użytych do produkcji urządzenia, o technologiach na których opiera się jego praca, stopniu automatyzacji obsługi, a także sprawności energetycznej oraz efektywności ekologicznej i dostępności serwisu. Stąd też, bezsprzecznie, cena definiuje jakość urządzenia i świadczy o stopniu jego zaawansowania, ale także o warunkach gwarancyjnych i dostępności serwisu.

- **Czy dobre urządzenie musi być drogie?**

Niekoniecznie! Jeżeli weźmiemy pod uwagę same koszty inwestycyjne (tj. koszty zakupu nowego urządzenia) to okazuje się, że nabycie nowoczesnego kotła/pieca to spory wydatek rządu od kilku do kilkunastu tysięcy złotych. Jednak zakup nie musi być finansowany przez użytkownika w całości. Obecnie, gminy mają obowiązek wdrażania programów ochrony powietrza, programów ograniczania niskiej emisji (PONE tzn. emisji z instalacji o wysokościach kominów nie większych niż 40 m), programów gospodarki niskoemisyjnej. Uwzględniają zachęty, w tym wsparcie finansowe przez oferowanie bezzwrotnych dotacji. Koszty zakupu instalacji mogą być obniżone od 20% do 50%. Dofinansowaniem może też być objęta modernizacja całej istniejącej instalacji, w tym przebudowa systemu kominowego czy instalacji centralnego ogrzewania. Ponadto, jeżeli weźmie się pod uwagę wysoką sprawność cieplną droższych kotłów to na pewno zmniejszone zostanie zużycie paliwa, nawet do 30% w skali całego roku. Koszty eksploatacyjne na przestrzeni okresu użytkowego znacznie się zmniejszą. Ocenia się, że nakłady poniesione na zakup drogiego kotła na paliwa stałe zwracają się po około 5 latach.

- **Jakie są główne różnice między tanimi i drogimi urządzeniami, jak więc osiągnąć kompromis między ceną a jakością?**

Urządzenia tanie i drogie, zaawansowane i zwykłe lub przestarzałe różnią się znacząco:

- różny jest stopień automatyzacji procesu (m.in. automatyczne podajniki paliwa, kontrola strumienia powietrza do spalania, kontrola temperatury spalin, kontrola komfortu termicznego w pomieszczeniach, regulacja uzależniona od warunków zewnętrznych). Różny jest więc komfort użytkowania tych urządzeń. Na dwóch biegunach znajdziemy kotły z:
  - ręcznym, okresowym załadunkiem paliwa,
  - automatycznym, ciągłym podawaniem paliwa,
- zróżnicowana jest sprawność cieplna, która w tradycyjnych rozwiązaniach, starych konstrukcjach może mieścić się w zakresie 45-55%, a przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań przekracza 90% (przy obciążeniu 100% mocy znamionowej),
- różne są również koszty eksploatacyjne – koszty ogrzewania. W przypadku tradycyjnych, mało zaawansowanych technicznie instalacji są dużo wyższe ze względu na niską sprawność i wysokie zużycie paliwa. Nowoczesne, wysokosprawne urządzenia, w skrajnych przypadkach mogą obniżyć te koszty nawet o połowę,
- znacząco różna jest emisja zanieczyszczeń z takich urządzeń. W przypadku tradycyjnych urządzeń słabo kontrolowany proces spalania prowadzi do wysokiej emisji produktów niecałkowitego i niepełnego spalania (tzw. „złego spalania”). Nowoczesne kotły z automatycznym podawaniem paliwa i pełną kontrolą procesu spalania pozwalają obniżyć emisję pyłu i innych zanieczyszczeń nawet o 99%.

Jeżeli więc szukając rozwiązań, które będą stanowić kompromis między ceną, a jakością chciałbyś zrezygnować z automatycznego kotła na rzecz kotła zasypowego **wyberz konstrukcję możliwie najlepszą**, o wysokiej deklarowanej sprawności, dobrze oprzyrządowaną, wyposażoną w wentylator podmuchowy i zaawansowany sterownik. **Nie kupuj kotłów reklamowanych jako wielopaliwowe**, „jeżeli coś jest do wszystkiego, to jest do niczego”. Podawaniem opału możesz zająć się sam.

### Rozpalaj i spalaj od góry

Możesz również stosować technikę górnego spalania, rozpalając załadunek od góry, ograniczając w ten sposób emisję zanieczyszczeń.

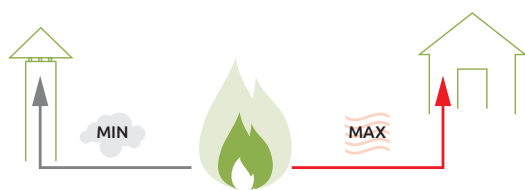
## Może warto zainwestować?

Możesz nabyć **lepszy kocioł** korzystając z mechanizmów zachęty – **dofinansowania**, przez co koszt Twojego nowoczesnego automatycznego kotła będzie zbliżony do dobrego kotła zasypowego. Do tego zaoszczędzisz wiele przez **mniejsze zużycie opału**. Będziesz też spalać naprawdę czysto – nie będziesz truć siebie, bliskich i sąsiadów!

[Przeczytaj więcej w rozdziale 5.](#)

## III.2 Czy drogie urządzenie może przynosić oszczędności?

Oczywiście, że tak! Warunkiem jest jego prawidłowa eksploatacja tj. przede wszystkim wykorzystanie dobrego paliwa. Warunkiem jest też jego prawidłowy montaż zgodny z wytycznymi producenta. Dobra praca zależy również od starannej obsługi i dbałości o stan instalacji kominowej. Tylko spełnienie powyższych warunków pozwoli Ci:



- zmniejszyć koszty ogrzewania budynku – koszty zakupu paliwa o ponad 30% dzięki wysokiej sprawności cieplnej użytkowanego urządzenia,
- **wysoki komfort obsługi**, dzięki pełnej automatyzacji instalacji, pozwoli Ci **oszczędzić czas** związany z jej obsługą,
- **ograniczy** tzw. koszty zewnętrzne tj. ewentualne **koszty Twojego leczenia**, czy leczenia bliskich i znajomych, wszystko dzięki niższej emisji zanieczyszczeń.

[Przeczytaj więcej w rozdziale 5](#)

## III.3 Jak znaleźć dobre, oszczędne urządzenie grzewcze – kocioł c.o., piec?

**Najlepsze dla Ciebie** urządzenie wybierzesz w kilku krokach:

- a) Najpierw oszacuj zapotrzebowanie na ciepło swojego gospodarstwa domowego; zarówno przy budowie nowego domu jak i modernizacji starej instalacji grzewczej. Uwzględnij kubaturę i położenie ogrzewanych pomieszczeń, a także zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową. Zwróć uwagę na stan techniczny elewacji budynku – określ straty ciepła do otoczenia. Może warto zastosować lepsze materiały izolacyjne budując nowy dom czy też ocieplić istniejący dom – zapytaj doradcę energetycznego, poproś o konsultacje/poradę w urzędzie gminy, miasta, wojewódzkim funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej o możliwość uzyskania dopłaty na termomodernizację domu. Jeżeli zmniejszysz zapotrzebowanie na ciepło będziesz mógł kupić mniejszy – tańszy kocioł. Zużyjesz też mniej paliwa każdego roku. Zamiast przeprowadzać skomplikowane obliczenia strat możesz też oszacować zapotrzebowanie na podstawie dostępnych wskaźników czy wykorzystać internetowe kalkulatory – np. [calculator.pl/straty\\_ciepła\\_w\\_domu.html](http://calculator.pl/straty_ciepła_w_domu.html) gdzie uwzględniasz liczbę pomieszczeń, grubość ścian i izolacji.
- b) **Bierz pod uwagę tylko** i wyłącznie urządzenia o **wysokich sprawnościach cieplnych** (to właśnie dzięki nim możesz zaoszczędzić).
- c) **Skorzystaj z pomocy** gminnego **doradcy energetycznego**, przedstawiciela producentów urządzeń grzewczych, bądź rady autoryzowanych sprzedawców – uwzględnij dostępność usług serwisowych i możliwość napraw pogwarancyjnych.
- d) **Rozpoznaj** dostępność i **koszty certyfikowanego paliwa** dostosowanego do zaproponowanego urządzenia.
- e) **Sprawdź stan** swojej **instalacji kominowej**. Przeprowadź czyszczenie, a w razie potrzeby modernizację kominą np. poprzez zastosowanie wkładu kominowego szczelnego i odpornego chemicznie.
- f) **Ciesz się komfortem** obsługi nowo nabytej instalacji!

**Pamiętaj!**

**Dobre, oszczędne ogrzewanie** to nie tylko **dobre urządzenie grzewcze**, ale też odpowiednio dobrany i wykonany **komin**.

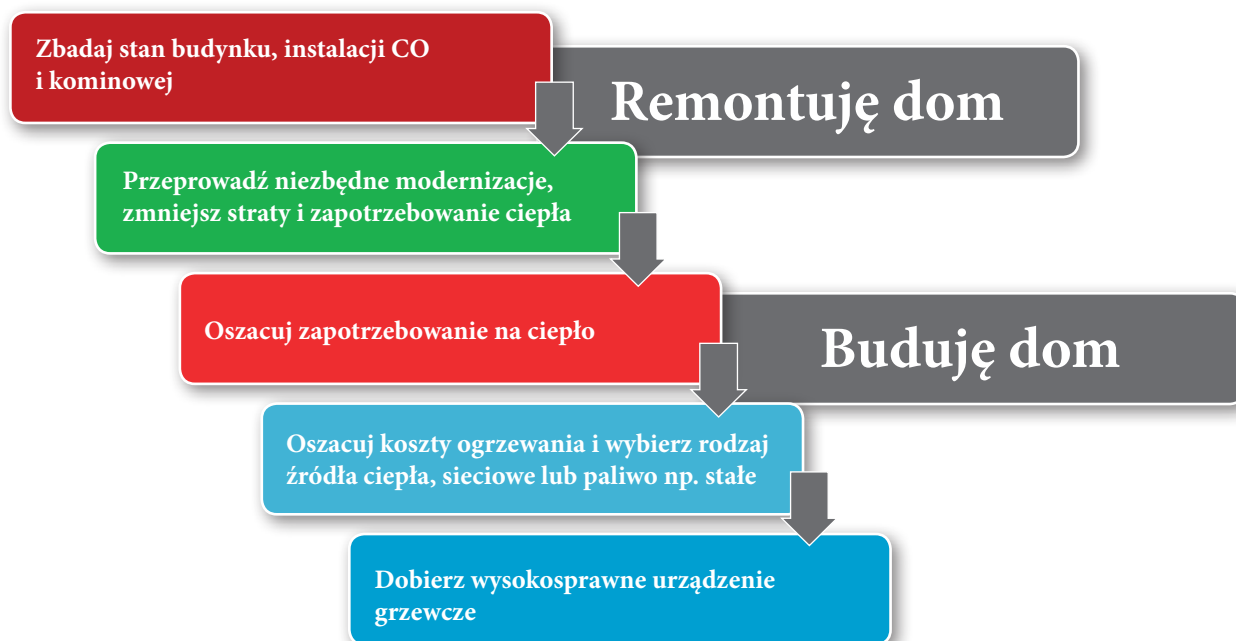
[Przeczytaj więcej w rozdziale 5 i 6.](#)

## IV. Dobór urządzenia grzewczego na paliwo stałe

Decydując się na dobrej jakości opał, trzeba zapewnić odpowiednią, czystą technikę spalania. W taki sposób osiągnąć można najwyższą sprawność cieplną urządzenia grzewczego i najniższą emisję zanieczyszczeń. W przypadku kotłów z automatyzacją procesu spalania aspekt poprawnej ich eksploatacji jest realizowany przez układy sterowania oferowane przez producentów. W kotłach takich zostały zastosowane nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne, związane z automatyczną kontrolą strumienia paliwa i powietrza podawanych do paleniska. Urządzenia takie oferują najwyższe parametry energetyczne i emisyjne – tanie i czyste ciepło użyteczne. Oferują ponadto komfort użytkownika ponieważ obsługa takiego urządzenia ogranicza się do okresowego napełnienia zasobnika paliwem (raz na kilka dni), okresowego czyszczenia komina i obsługi kotła c.o. zgodnie z instrukcją producenta. Eksploatacja takich kotłów jest rozwiązaniem najbardziej ekonomicznym, ekologicznym i komfortowym!

Jednym z najważniejszych aspektów podczas planowania inwestycji związanej z budową, czy zakupem domu, jest wybór sposobu w jaki budynek będzie ogrzewany oraz zaopatrywany w ciepłą wodę użytkową. Warto podkreślić, że koszty ogrzewania to od 70 do 80% udziału w rocznym bilansie zakupu paliw i nośników energii w przeciętnym budynku mieszkalnym. Racjonalne podejście do tego zagadnienia pozwala ograniczyć koszty eksploatacji domu przy zachowaniu pełnego komfortu życia domowników. Wybór pomiędzy dostępnymi źródłami ciepła jest zależny od wielu czynników, w tym technicznych i ekonomicznych. Jeśli brak jest dostępu do ciepła sieciowego, jeśli nie stać mnie na czyste ogrzewanie elektryczne, jeśli nie mam dostępu do sieci gazu ziemnego czy nie chcę instalować dodatkowej infrastruktury do przechowywania skroplonego gazu propan-butan czy oleju, mój wybór może paść na paliwa stałe, węgiel lub biomasę.

Poprawny tok postępowania przy wyborze źródła ciepła przedstawiony został na schemacie ideowym, Rys. 5.



Rys. 5. Algorytm doboru źródła ciepła – urządzenia grzewczego

Aby tanie źródło ciepła było wykorzystane w racjonalny i czysty sposób muszę zadać sobie podstawowe pytania:

- **ile ciepła potrzebuję,**
- **jak ma wyglądać dobra instalacja spalania** paliwa stałego, by zapewniła komfort cieplny w moim domu, wreszcie
- **jak mogę ograniczyć jej oddziaływanie na środowisko i zdrowie,** moje, bliskich i znajomych.



## IV.1 Ile ciepła potrzebuję?

Precyzyjna odpowiedź na powyższe pytanie pozwoli nie tylko na odpowiedni dobór mocy urządzenia, ale również umożliwi oszacowanie rocznych kosztów eksploatacyjnych przy stosowaniu różnych paliw stałych – węglowych i stałych biopaliw (drewna opałowego, pelletu drzewnego).

Kluczowym parametrem niezbędnym do wyznaczenia zapotrzebowania budynku na energię jest tzw. **obciążenie cieplne**, które definiuje się jako minimalną moc źródła ciepła niezbędną do zapewnienia komfortu cieplnego, temperatury w zakresie (18°C-24°C), optymalnie:

- 19-20 °C w sypialni,
- 20-21 °C w salonie,
- 24 °C w łazience.

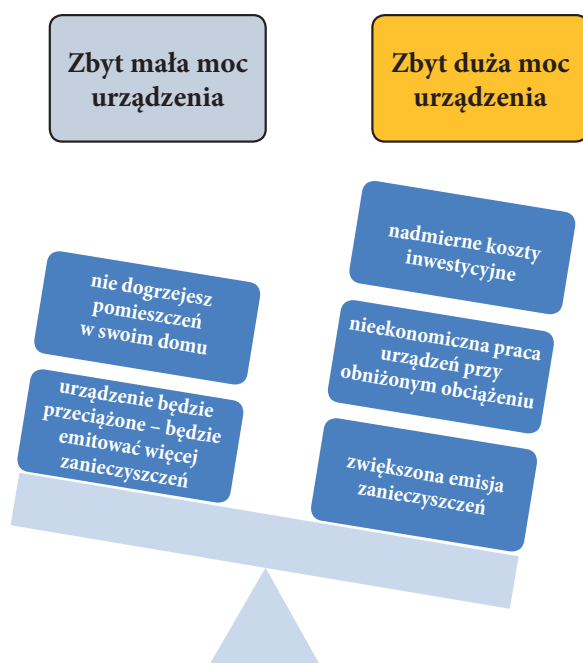
Metoda wyznaczenia obciążenia cieplnego jest zdefiniowana przez normę PN-EN 12831 – Instalacje grzewcze w budynkach. Obliczenia wykonuje się dla indywidualnie określonych temperatur komfortowych w budynku oraz tak zwanej temperatury obliczeniowej na zewnątrz, która przyjmowana jest w zależności od strefy klimatycznej w zakresie od -24 °C do -16 °C. Parametr ten uwzględnia straty ciepła przez przegrody zewnętrzne takie jak ściany, dach, podłoga, okna, drzwi oraz wynikające z wentylacji pomieszczeń (ciepłe powietrze wyprowadzane z budynku zastępowane jest zimnym z zewnątrz). Warto zauważyć, że uzyskane w ten sposób obciążenie cieplne jest wartością czysto teoretyczną, wyznaczoną w oparciu o projekt z pewnymi uproszczeniami obliczeniowymi. Aby zbliżyć się do optymalnych, najniższych wartości zapotrzebowania na ciepło należy:

- W przypadku budowy domu zadbać o odpowiednią, najwyższą jakość stosowanych materiałów budowlanych pod względem termoizolacyjności, jak i staranne wykonanie prac budowlanych zgodnie z projektem.
- W przypadku wymiany źródła w starym domu rozważyć przeprowadzenie prac modernizacyjnych ograniczających zapotrzebowanie na ciepło.

Szacując obciążenie cieplne należy uwzględnić także ewentualne zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową w ciągu całego roku.

**Dlaczego obciążenie cieplne jest istotnym wskaźnikiem?** Ponieważ, w oparciu o ten parametr należy dobrać zarówno moc źródła ciepła jak i moc grzejników/ogrzewania podłogowego w poszczególnych pomieszczeniach oraz objętość zasobnika ciepłej wody użytkowej (zbiornika buforowego).

Jeśli **poprawnie dobierzesz moc urządzenia grzewczego** uzyskasz komfort cieplny w domu/mieszkańiu przy największej możliwej sprawności cieplnej urządzenia grzewczego. Dzięki temu **zużyjesz mniej paliwa**, oszczędzisz pieniądze. **Ochronisz** też **środowisko** i swoje **zdrowie**, Rys. 6.



Rys. 6. Dobór mocy urządzenia

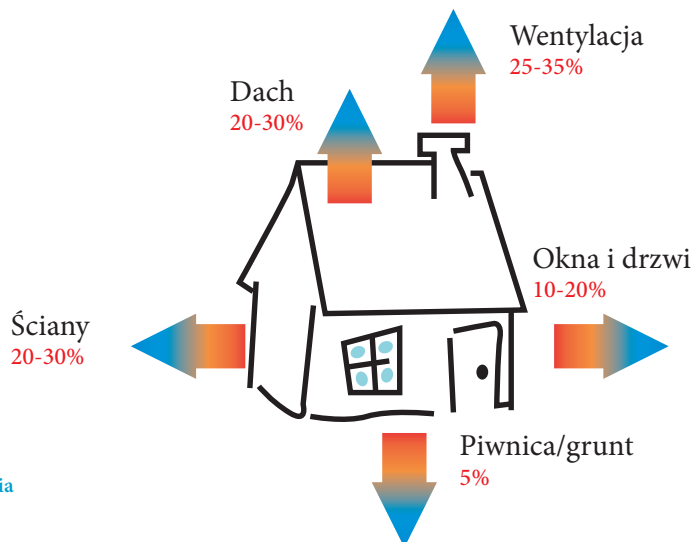
Znajomość obciążenia cieplnego pozwoli Ci również wyznaczyć roczne zapotrzebowanie na energię, co jest istotnym aspektem przy podejmowaniu decyzji jaki rodzaj paliwa będzie odpowiedni dla ogrzania Twojego domostwa i przygotowania wystarczającej ilości ciepłej wody użytkowej.

### Ważne!

**Na etapie projektowania i budowy domu masz bezpośredni i duży wpływ na wielkość uzyskanego obciążenia cieplnego!**

## IV.2 Stan elewacji mojego budynku – ile tracę, a ile mogę zyskać?

Głównym powodem wysokiego zużycia energii w sektorze komunalnym jest nadmierna strata ciepła z budynków mieszkalnych, Rys. 7.



Rys. 7. Straty ciepła do otoczenia

Przenika ono przez nieodpowiednio zaizolowane ściany zewnętrzne, okna, dach oraz podłogę na gruncie. Jest również wypromieniowywane przez otwory okienne. Sygnałami wskazującymi na konieczność przeprowadzenia termomodernizacji budynku mogą być wysokie koszty ogrzewania dla zapewnienia komfortu cieplnego w pomieszczeniach mieszkalnych lub brak tego komfortu pomimo niemałego zużycia paliwa.

**Odpowiednia izolacja** budynku jest **dobrą inwestycją**, która ma największy wpływ na obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku. Dzisiejszy rynek oferuje coraz to nowsze rozwiązania gwarantujące termoizolacyjność na wysokim poziomie – niskie straty do otoczenia.

Jeśli budujesz i remontujesz – **stosuj droższe i lepsze materiały budowlane!**

### Każdy taki wydatek się zwraca!

Jak wiele może zmienić już niewielka grubość warstwy izolacyjnej widzimy porównując współczynniki oporu cieplnego dla typowych materiałów konstrukcyjnych oraz izolacyjnych zawartych w Tabeli 1. Przeprowadzając proste obliczenia z wykorzystaniem danych z tablicy można wywnioskować, że mur wykonany z cegły ceramicznej pełnej o grubości 50 cm po ociepleniu styropianem o grubości 10 cm pozwala **tracić** nawet **5-krotnie mniej ciepła**, znaczący będzie więc **spadek kosztów ogrzewania** takiego budynku!

Ogólnie przyjmuje się, że komfort termiczny oraz optymalne zużycie energii zapewniają ściany, których opór cieplny przekracza 4 (m<sup>2</sup>K)/W. Zastosowanie nowoczesnych materiałów budowlanych pozwala na wykonanie jednowarstwowych ścian zewnętrznych spełniających te parametry. Należy jednak pamiętać, że w tym przypadku niezwykle ważna jest precyzja wykonania takiej ściany, jak i zastosowanie odpowiednich zapraw klejących. Źle wykonana przegroda jednowarstwowa może nie spełniać założonych parametrów termoizolacyjnych ze względu na powstawanie tzw. mostków termicznych. Stąd też ciągła popularność w sektorze budowlanym wielowarstwowych rozwiązań, gdzie poszczególne warstwy muru spełniają rolę nośną, izolacyjną i ochronną.

Samo ocieplenie ścian niestety nie jest wystarczającym zabiegiem dla ograniczenia zużycia energii. Przeprowadzając kompleksową termomodernizację budynków już istniejących, należy również zwrócić uwagę na stan techniczny okien, drzwi oraz poszycia dachu. To te elementy często są głównym powodem występowania uciążliwych przeciągów i wychładzania pomieszczeń mieszkalnych.

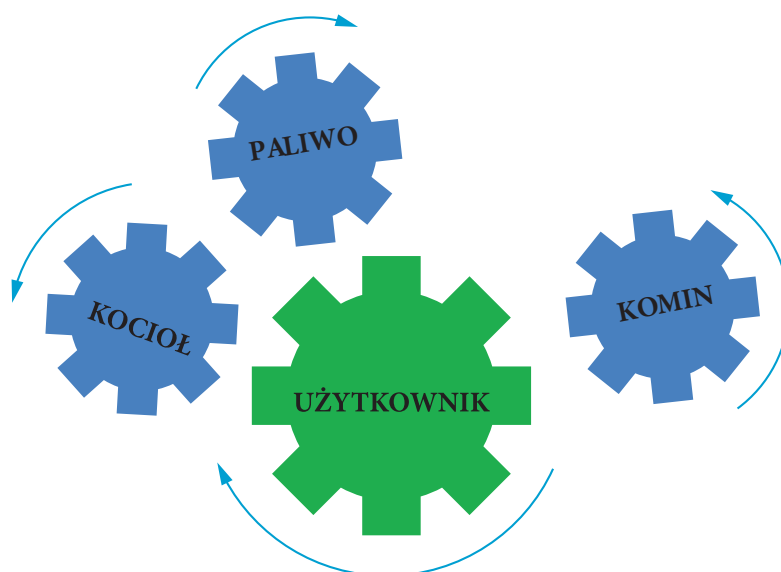
materiał	opór cieplny warstwy jednorodnej $R[(m^2 \cdot K)/W]$
ściana o grubości 50 cm wykonana z betonu zwykłego z kruszywa mineralnego	0,385
mur o grubości 50 cm z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo wapiennej	0,649
mur o grubości 50 cm z cegły dziurawki na zaprawie cementowo wapiennej	0,806
mur z cegły klinkierowej	0,476
mur o grubości 44 z pustaka ceramicznego poryzowanego:	
– Porotherm 44 PROFI	3,165
– Porotherm 44 T PROFI	5,570
..... wiele innych	
warstwa termoizolacyjna wykonana z:	
– 10 cm styropian	2,366
– 15 cm styropian	3,495
– 10 cm wełna szklana	3,230
– 15 cm wełna skalna	4,432
... wiele innych	

Tab. 1. Współczynniki oporu cieplnego dla typowych materiałów budowlanych

### IV.3 Dobra instalacja spalania paliwa stałego – odpowiednie urządzenie grzewcze i komin!

Dobra instalacja spalania paliwa stałego to złożony układ wielu ważnych czynników, Rys. 8.:

- **dobrze urządzenie grzewcze** o wysokiej sprawności cieplnej i niskiej emisji zanieczyszczeń, oraz
- odpowiednio dobrany i **utrzymany komin**,
- **dobrze paliwo**, oraz
- **staranna obsługa** z wykorzystaniem **dobrych praktyk**.



Rys. 8. Dobra instalacja grzewcza

## Czemu służy komin?

Najprościej mówiąc, odprowadzaniu spalin na zewnątrz budynku, ale nie tylko, bo komin wpływa także na **prawidłową pracę urządzenia** grzewczego poprzez zapewnienie **odpowiedniego ciągu kominowego**.

Spalanie paliwa w urządzeniu grzewczym małej mocy, to proces polegający na przetworzeniu energii chemicznej zawartej w paliwie na ciepło niesione ze spalinami. Aby zapewnić całkowite i zupełne spalanie paliwa w urządzeniu – kotle, piecu, należy spełnić 4 podstawowe warunki dobrego spalania:

- dostarczyć odpowiednią ilość tlenu/powietrza spalania,
- zapewnić jego wymieszanie z powstającymi lotnymi produktami odgazowania stałego paliwa,
- zapewnić odpowiednio wysoką temperaturę w palenisku,
- zapewnić wystarczający czas przebywania substancji spalanych w strefie spalania/utleniania.

Należy podkreślić, że spośród wymienionych warunków **ciąg kominowy ma bezpośredni wpływ** zarówno na mieszanie jak i **dostarczenie powietrza** do komory spalania, szczególnie w przypadku większości małych urządzeń grzewczych pracujących bez wentylatora wyciągowego.

## Dobry komin!

Komin powinien mieć optymalną dla danego budynku wysokość i średnicę. Od doboru tych parametrów zależy bowiem właściwe funkcjonowanie urządzenia grzewczego. Prowadzenie przewodów kominowych powinno być pionowe. Dopuszcza się jedynie odchylenie od pionu nie więcej niż o 30° na odcinku nie dłuższym niż 2 m. Szczególnie istotna jest efektywna wysokość komina, a właściwie odległość mierzona od wlotu spalin z kotła/pieca, lub przerywacza ciągu do wylotu przewodu kominowego ponad dach. Wysokość ta nie może być mniejsza niż 4 m dla kotłów o mocy nieprzekraczającej 35 kW. Dobór komina jest uzależniony od mocy urządzenia grzewczego, ze wzrostem mocy kotła rośnie strumień masy spalin, dlatego też im większa moc kotła tym większy musi być przekrój. Trzony kuchenne i kotły grzewcze na paliwa stałe oraz małe kominki z otwartym paleniskiem lub zamkniętym wkładem kominkowym mogą być przyłączone do własnego, samodzielnego przewodu dymowego o wymiarach nie mniejszych niż 0,14 x 0,14 m lub średnicy 0,15 m. Minimalne wymiary dla kominków o większym otworze paleniskowym (powyżej 0,25 m<sup>2</sup>) to 0,14 x 0,27 m lub średnica 0,18 m. Jeżeli komin już jest wybudowany i planowany jest zakup kotła, należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) kotła lub skonsultować się z producentem albo ze sprzedawcą w celu uzyskania informacji o tym, jaki przekrój komina jest wymagany przez dany model kotła grzewczego. Być może konieczne będzie zastosowanie wkładu kominowego.

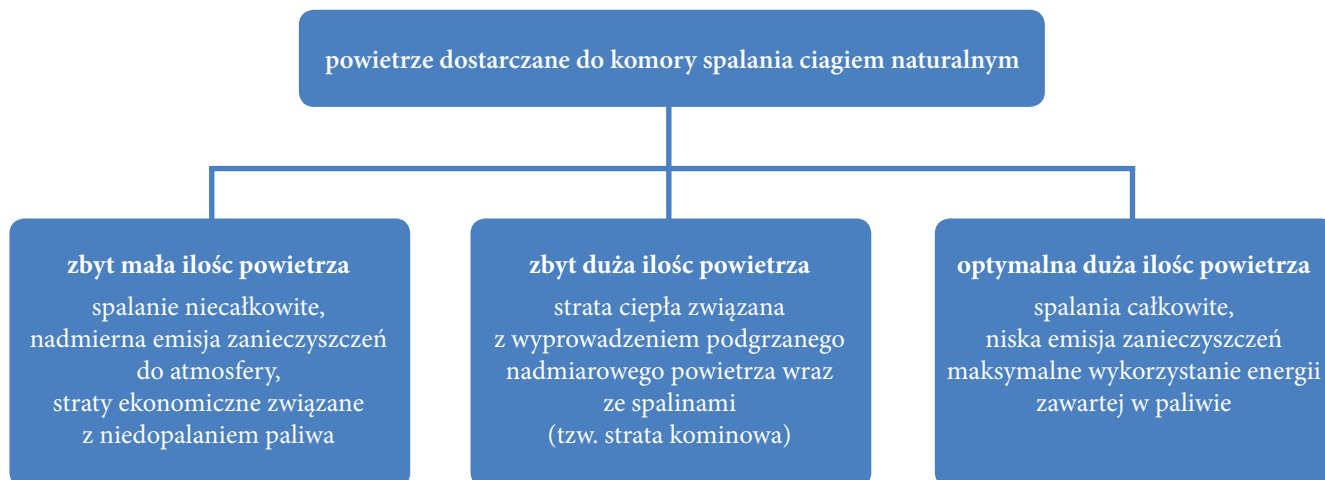
## Dobra wentylacja pomieszczeń!

Należy podkreślić, że zarówno na etapie instalowania nowego kotła, jak i jego eksploatacji należy zwracać szczególną uwagę na stan techniczny komina, jak i odpowiednią wentylację w kotłowni. Sprawny i szczelny przewód dymowy to gwarancja bezpiecznego odprowadzenia spalin, w tym trujących zanieczyszczeń jak CO, na zewnątrz budynku. Prawidłowa praca całego układu uzależniona jest od wydajnej wentylacji kotłowni. Zaleca się stosowanie dwóch kanałów wentylacyjnych, umieszczonych na przeciwległych ścianach:

- 1) **kanal nawiewny**, którym dostarczane jest powietrze wykorzystywane do procesów spalania, jak i wentylacji pomieszczenia. Zgodnie z przepisami powinien znajdować się nie wyżej niż 0,5 m od poziomu podłogi,
- 2) **kanal wywiewny**, odpowiedzialny za odpowiednią wentylację kotłowni i znajdujący się pod sufitem.

## Dobry piec, a słaby ciąg...?!

Taka sytuacja zdarza się często. Nierzadko mamy też do czynienia z nadmiernym ciągiem kominowym. Oba przypadki mogą prowadzić do nieprawidłowej pracy urządzenia,



Rys. 9. Wpływ ciągu kominowego na proces spalania

### Niewystarczający ciąg kominowy spowoduje

- „złe spalanie”, spadek sprawności cieplnej urządzenia grzewczego, nadmierną emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- zagrożenie dla zdrowia i życia (przenikanie do kotłowni/pomieszczenia „czadu” tlenku węgla),
- zwiększone koszty ogrzewania związane z niedopaleniem paliwa.

### Nadmierny ciąg kominowy spowoduje

- spadek sprawności cieplnej urządzenia – strata ciepła związana z wyprowadzeniem podgrzanego nadmiarowego powietrza wraz ze spalinami do komina (tzw. strata kominowa), wyższą emisję zanieczyszczeń spowodowaną niższą temperaturą spalania,
- zwiększone koszty ogrzewania związane ze spadkiem sprawności urządzenia.

### Optymalny ciąg kominowy zapewni Ci

- prawidłową pracę urządzenia grzewczego, z osiągnięciem wydajności cieplnej deklarowanej w jego certyfikacie/świadectwie,
- odpowiednio niską emisję zanieczyszczeń (zgodną z certyfikatem/świadectwem),
- maksymalne wykorzystanie energii zawartej w paliwie.

W przypadku nadmiernego ciągu stosuj jego ograniczniki – **miarkowniki ciągu** lub **przerywacze ciągu**.

W przypadku zbyt niskiego ciągu zastosuj wentylator wyciągowy lub nasadę kominową. Nowoczesne kotły z automatyzacją procesu spalania są wyposażone w wentylatory powietrza spalania, wentylatory podmuchowe. Czasami współpracują też z wentylatorami wyciągowymi, pracują w systemie ciągu wymuszonego.

### Ważne!

**Komin**, jego ciąg powinien być **okresowo kontrolowany i czyszczony** przez **służby kominiarskie**. Szczególną uwagę należy zwrócić w przypadku pieców/ kotłów pracujących z tzw. ciągiem naturalnym.

Jeśli zauważysz **problemy z pracą kotła** np. wskutek niewłaściwego ciągu – **wezwij serwis producenta kotła lub kominiarza!**

## V. Koszty ogrzewania

Koszty ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wciąż pozostają najważniejszym kryterium doboru zarówno rodzaju paliwa jak i odpowiedniego dla niego urządzenia grzewczego. Podejmując tak istotną decyzję pamiętaj o odpowiednim zbilansowaniu kosztów inwestycyjnych jak i eksploatacyjnych, kosztów zakupu paliwa. Analizując ceny poszczególnych paliw na polskim rynku zauważysz, że paliwa stałe, zwłaszcza węgiel są wciąż najtańszym i najpowszechniej używanym nośnikiem energii. Jednak, uzyskanie ciepła z węgla czy biomasy drzewnej, w sposób nieuciążliwy dla środowiska, wiąże się z koniecznością odpowiedniej eksploatacji. **Tani kocioł opalany tanim opałem wbrew pozorom nie gwarantuje Ci niskich kosztów ogrzewania.** Z punktu widzenia komfortu użytkowania budynku mieszkalnego warto zainwestować w wysokosprawne i zautomatyzowane urządzenia grzewcze zasilane dobrej jakości paliwem stałym. Tylko takie rozwiązanie gwarantuje Ci czystsza i tania energię oraz wysoki komfort eksploatacyjny.

### V.1 Paliwo: czy cena znaczy jakość?

Cena paliwa jak każdego innego produktu będzie w sposób bezpośredni zależała od jego jakości. Dobre paliwo charakteryzować się będzie odpowiednio wysoką kalorycznością, niską zawartością popiołu, wilgoci i siarki oraz odpowiednim uziarnieniem, zgodnie z wymaganiami technicznymi urządzenia grzewczego. Ponadto warto podkreślić, że inwestując w dobry opał zakupiony u producenta lub w autoryzowanym punkcie sprzedaży masz gwarancję bezawaryjnej pracy urządzenia grzewczego oraz maksymalnego wykorzystania energii zawartej w zakupionym paliwie.

**Dobrej jakości paliwo** będzie ulegało spalaniu w odpowiednio wysokich temperaturach, co **zapewni** nie tylko całkowite spalanie substancji organicznej paliwa i **małą emisję substancji szkodliwych** do atmosfery, ale również stosunkowo małą ilość odpadu stałego w postaci popiołu, czyli **mniejsze koszty ogrzewania.**

### V.2 Mogę zaoszczędzić kupując droższe paliwo!

Jeśli zastanawiasz się jakie paliwo wybrać, tanie czy droższe, zwróć uwagę na jego kaloryczność oraz zawartość popiołu. Tanie paliwa wbrew pozorom nie obniżają kosztów ogrzewania. Złej jakości opał nie pozwoli Ci uzyskać odpowiednich temperatur w palenisku. Ponadto zbyt małe uziarnienie oraz wysoka zawartość popiołu i siarki będzie skutkowało trudnościami w eksploatacji kotła/pieca. Tanie paliwa posiadają najmniejsze uziarnienie – nawet poniżej 1 mm. Jest to jeden z powodów braku zapewnienia odpowiednich warunków w komorze spalania. Skutkiem złego prowadzenia procesu spalania jest przede wszystkim **niska sprawność urządzenia** grzewczego oraz **nadmierna** emisja spalin, w tym **pyłu i substancji szkodliwych** dla środowiska.

#### Pamiętaj!

Jest to tak zwana **emisja niska**, emisja z niewysokiego komina, której skutki odczuwalne są w **bezpośrednim otoczeniu Twojego domu!**

Optymalny proces spalania gwarantują tzw. paliwa kwalifikowane, pod warunkiem spalania ich w nowoczesnych kotłach z ręcznym i automatycznym załadunkiem paliwa. W tabeli 2 przedstawiono dostępne, jakościowo dobre paliwa węglowe. W tej samej tablicy znajdziesz także parametry pozaklasowych paliw jakimi są muły i flotokoncentraty.

Sortyment	Wartość opałowa GJ/Mg	Zawartość popiołu %	Zawartość siarki %	Cena PLN/tonę <sup>1)</sup>
Orzech	29	8,0	0,6	660-880
Orzech	25	9,0	1,0	650-740
Orzech-E, kwalifikowane paliwo w sortymencie „Orzech”	do 31,5	4-6	<0,6	750
Groszek	27-29,5	6,0	0,6	920-1000
Groszek	27-29,5	8,0	0,6	600-750
EKORET, kwalifikowane paliwo w sortymencie „Groszek”	26	< 10	0,6	875
EKOFINS, kwalifikowane paliwo w sortymencie „Miał”	25	<10	0,6	726
Flotokoncentrat	21	24	0,6	340-400
Flotokoncentrat	19	28	0,6	300-360
Muł	17	28	0,6	230-290
Muł	10	>30	>1,0	120-150

<sup>1)</sup> Ceny brutto na składach opałowych sprzedawców węgla – dolna wartość, ceny na Śląsku, górna wartość w centrum Polski

Tab. 2. Parametry fizykochemiczne oraz średnie ceny różnych sortymentów węgla dostępnych na rynku paliw sektora komunalno – bytowego

### Ważne!

**Najgorsze**, pozaklasowe paliwa **nie powinny być spalane**, nie tylko ze względu na niską jakość – wysoką emisyjność, ale również ze względu na koszty.

**Tanie paliwa nie dają oszczędności!**

**tanie paliwo – niska jakość  
czy warto?**

- niska kaloryczność,
- duża zawartość popiołu, wilgoci i siarki,
- trudności w prowadzeniu kotła,
- wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia awarii instalacji,
- zanieczyszczenie środowiska w bezpośrednim otoczeniu.

**droższe paliwo – wysoka jakość  
za co płacę?**

- wysoka kaloryczność,
- gwarancja stałych i odpowiednich parametrów paliwa zapewniających spalanie całkowite,
- łatwe i czyste prowadzenie kotła,
- maksymalna wydajność urządzenia przy pełnym wykorzystaniu energii zawartej w paliwie,
- wydłużenie żywotności kotła,
- emisja zanieczyszczeń na niskim poziomie.

Rys. 10. Czym się różnią paliwa tanie i drogie

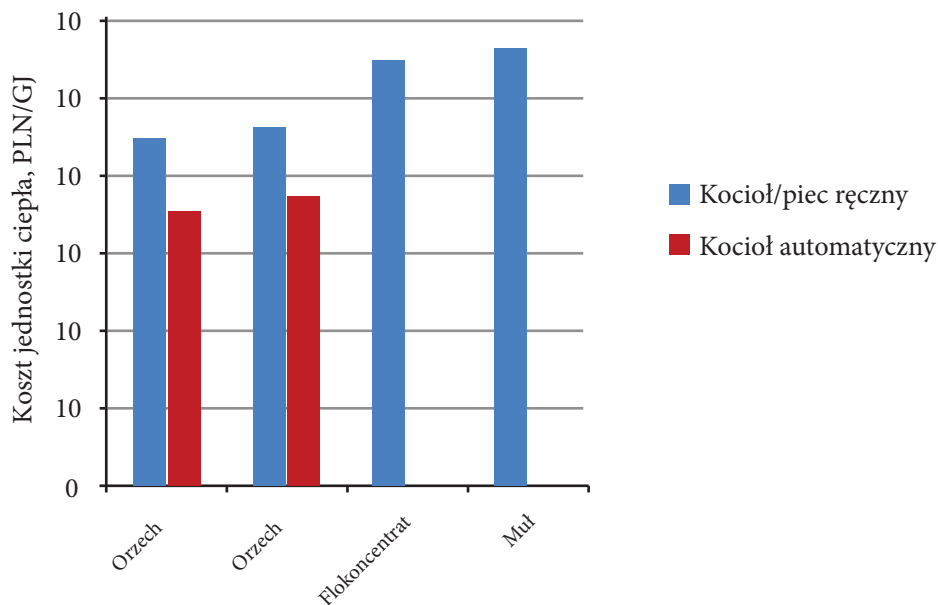
Porównując koszt wytworzenia jednostki ciepła z paliw o zróżnicowanej jakości przedstawiony w tabeli 3 i na Rys. 11, z pewnością stwierdzimy, że **stosowanie flotokonzentratów i mułów nie jest tańsze.**

Paliwo/kocioł	Koszt wytworzenia 1 GJ PLN/GJ, zakres <sup>1)</sup>	
	Tradycyjne kotły, piece	Tradycyjne kotły, piece
Orzech /ręczny załadunek	42,8-55,8	30,4-39,5
Groszek/automatyczny załadunek	36,9-46,2	27,8-46,3
EKORET, kwalifikowane paliwo/ automatyczny załadunek	n.d.	43,7
Flotokonzentrat/ ręczny załadunek	45,1-54,1	n.d.
Muł/ręczny załadunek	40,1-56,9	n.d.

<sup>1)</sup> górny zakres dostawa paliwa na odległości powyżej 200 km

Tab. 3. Koszt wytworzenia jednostki ciepła użytkowego w różnych kotłach/piecach





Rys. 11. Koszt wytworzenia jednostki ciepła użytkowego z różnych paliw węglowych w kotłach małej mocy

### Pomyśl zanim kupisz opał – tani nie znaczy dobry!

Nie tylko wzrosną koszty ogrzewania ale również częściej będziesz musiał modernizować instalację – wymienić kocioł.

### Dobre paliwo wydłuży żywotność Twojego kotła/pieca!

Kolejnym aspektem przemawiającym za używaniem dobrej jakości paliwa jest żywotność urządzenia grzewczego. Wysoka zawartość wilgoci w złej jakości opale powoduje w połączeniu z pyłem powstawanie uciążliwych depozytów i nagarów na ścianach kotła. Osad na powierzchniach wymiennikowych przyczynia się do wzrostu oporów cieplnych, spadku sprawności i wydajności urządzenia. Prowadzi do strat ciepła spowodowanych zbyt wysoką temperaturą spalin wyprowadzanych do komina. Ponadto, wysoka zawartość siarki w tanim paliwie powoduje powstawanie w trakcie procesów spalania tlenku siarki, który w połączeniu z wilgocią tworzy silnie korozyjny kwas siarkowy. Kondensacja oparów kwasu może występować w temperaturach nawet powyżej 110°C, przez co w szybkim tempie zniszczeniu ulegnie sam kocioł jak i przewód dymowy.

### V.3 Ile kosztuje dobre urządzenie?

Cena urządzenia grzewczego w głównej mierze zależy od:

- jego rodzaju i standardu wykonania:
  - kotły zasypowe, kotły automatyczne z podajnikiem ślimakowym, tłokowym, z palnikiem retortowym, palnikiem pelletowym, kocioł zgazowujący,
  - kominiek z otwartą komorą spalania, zamkniętą komorą spalania, żeliwny, stalowy, tradycyjny/nowoczesny,
- poziomu zautomatyzowania (bez sterowania, ze sterowaniem, w pełni automatyczne),
- mocy nominalnej urządzenia (15 kW, 20 kW, 25 kW ...),
- sprawności cieplnej, granicznych wartości emisji (klasy kotła wg PN-EN3035:2012),
- rodzaju paliwa, którym zasilane jest urządzenie (różny sortyment węgla, drewno, pellet drzewny),
- standardu wykonania, jakości, dostępności serwisu, okresu gwarancji.

Oczywiście zakup wysokiej klasy urządzenia będzie wiązał się z jednorazowym większym nakładem finansowym.

## Nie musisz za wszystko płacić sam!

Dostępne są mechanizmy zachęty – programy wsparcia finansowego. Przy wymianie starego źródła na nowoczesne, jednocześnie droższe możesz się ubiegać o zwrot części poniesionych kosztów.

**Możesz odzyskać część kosztów zakupu! Otrzymasz bezzwrotną dotację! Będziesz miał nowoczesny, automatyczny kocioł w cenie zwykłego.**

[Przeczytaj więcej w rozdziale 7.](#)

Biorąc pod uwagę możliwość skorzystania z dotacji dla ekologicznych rozwiązań oraz niższe koszty eksploatacyjne kotłów wysokosprawnych, wybór powinien być niemal oczywisty. Przykładowe relacje cen w przeliczeniu na jednostkę mocy, w grupie kotłów o mocy z zakresu od 6 do 75 kW przedstawione zostały w tabeli 4.

Rodzaj kotła	PLN/kW
kocioł z ręcznym załadunkiem stałego paliwa (zasypowy) bez sterowania ilością powietrza spalania (ciąg naturalny)	150-250
kocioł z ręcznym załadunkiem stałego paliwa (zasypowy) ze sterowaną ilością powietrza spalania (ciąg wymuszony)	160-420
kocioł z ręcznym załadunkiem drewna, zgazowujący ze sterowaniem ilością powietrza spalania (ciąg wymuszony)	350-600
kocioł z automatycznym załadunkiem paliwa węglowego	450-650
kocioł z automatycznym załadunkiem stałym biopaliwem (pelletowy)	520-800

Tab. 4. Ceny urządzeń grzewczych

### Ważne!

**Cena jednostkowa** wyrażona w PLN za 1 kW nominalnej mocy urządzenia **maleje** wraz ze **wzrostem mocy urządzenia**.

### Większy nie znaczy lepszy!

**Dostosuj moc** kotła do indywidualnego **zapotrzebowania na ciepło** gospodarstw, w którym urządzenie ma być zainstalowane. Tylko w ten sposób zaoszczędzisz.

## VI. Eksploatacja instalacji grzewczej – dobre praktyki

Wykorzystując wysokosprawne urządzenie grzewcze warto zastanowić się czy sposób w jaki kocioł i cała instalacja są użytkowane gwarantuje maksymalny efekt cieplny i ekologiczny – pełne wykorzystanie spalnego paliwa. Należy podkreślić, że szczególnie w przypadku kotłów zasypowych z ręcznym załadunkiem paliwa, zła technika spalania powoduje spadek wydajności i sprawności urządzenia, a przez to nieekonomiczne wykorzystanie paliwa oraz wysoką emisję pyłu i substancji szkodliwych dla środowiska.

Twoje zachowania powinny być zgodne z zasadami dobrej praktyki produkcji czystszej ciepła z paliw stałych, w tym:

- **obniż zapotrzebowanie na ciepło użytkowe** – wykonaj termomodernizację budynku, co pozwoli zastosować kocioł o mniejszej mocy cieplnej, ograniczyć koszty ogrzewania i ograniczyć negatywne oddziaływanie na środowisko.
- **wymień stary kocioł na nowoczesny z techniką czystszej spalania** – już samo urządzenie charakteryzuje się niską emisją zanieczyszczeń – niskimi stężeniami w spalinach (masa odniesiona do jednostki objętości spalin, mg/m<sup>3</sup>), ponadto wysoka sprawność pozwala ograniczyć zużycie paliwa nawet o 30% – tym samym mniejszy jest strumień spalin, a to przekłada się na jeszcze niższą emisję zanieczyszczeń oraz CO<sub>2</sub>.
- **dobierz typ kotła do rodzaju dostępnego paliwa stałego** – lokalne wykorzystanie stałych biopaliw, paliw węglowych; zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych.
- **stosuj paliwo o odpowiedniej jakości, zgodnej z technicznymi wymaganiami kotła** – uzyskasz odpowiednio wysoką sprawność cieplną kotła i odpowiednio niską emisję zanieczyszczeń, deklarowaną certyfikatem jakościowym kotła, zapobiegiesz jego awariom.
- **sezonuj drewno! Usuwać korę z drewna!**
- **dobieraj moc kotła odpowiednio do zapotrzebowania na ciepło użytkowe, ogrzewanie budynku, przygotowanie ciepłej wody użytkowej** – kocioł, który nie pracuje w optymalnych warunkach, zużywa więcej paliwa i emituje więcej zanieczyszczeń.
- **zastosuj zbiornik magazynowania ciepłej wody** (zbiornik buforowy) – kocioł będzie pracował okresowo w optymalnych warunkach; ograniczysz zużycie paliwa i emisję zanieczyszczeń.
- **zastosuj elektroniczne zawory termostatyczne** umożliwiające precyzyjne planowanie ogrzewania pomieszczeń – zmniejszysz zużycie ciepła, oszczędzisz ilość spalnego paliwa, tym samym zmniejszysz koszty eksploatacyjne.
- **zapewnij odpowiedni dopływ powietrza do kotłowni**, odpowiednią jej wymuszoną wentylację nawiewną i wywiewną – kocioł będzie optymalnie pracował, zapobiegiesz powstawaniu „czadu” w kotłowni.
- **zamontuj w kotłowni czujnik tlenu węgla „czadu”** – zapewnisz swoje bezpieczeństwo zdrowotne, a w skrajnym przypadku uratujesz życie.
- **zamontuj system oczyszczania spalin**, odpylania, jeżeli emisja pyłu jest wyższa niż wymagania zawarte w lokalnym prawie – ograniczysz emisję, oszczędzisz na kosztach ewentualnej wymiany kotła.
- **dbaj o stan instalacji spalania** – obsługuj kocioł zgodnie z jego instrukcją obsługi, **regularnie czyść**, sprawdzaj uszczelnienie zamknięć komory spalania, komory załadunku paliwa, zasobnika paliwa, a zapewnisz jego optymalną pracę i zapobiegiesz awariom instalacji spalania i unikniesz przenikania spalin do pomieszczenia kotłowni.
- **dbaj o stan przewodu kominowego**, o jego regularne kontrole i czyszczenie przez służby kominiarskie – unikniesz pożaru sadzy i zanieczyszczeń organicznych zgromadzonych w kominie, zabezpieczysz optymalną pracę kotła.
- **naucz obsługi instalacji spalania, kotła wszystkich dorosłych domowników** – unikniesz awarii, a w skrajnym wypadku niebezpieczeństwa groźnego wybuchu w kotłowni.
- **nie spalaj śmieci – odpadów!!!** – spalanie odpadów powoduje emisję toksycznych zanieczyszczeń, niebezpiecznych dla zdrowia i środowiska. Spalanie odpadów powoduje przyspieszoną, a w niektórych przypadkach nawet gwałtowną degradację instalacji grzewczej, kotła i komina.
- **zwiększaj świadomość ekologiczną wśród sąsiadów i znajomych, nie toleruj spalania odpadów komunalnych** i złych paliw węglowych – to nie donosicielstwo, ale obowiązek obywatelski, dbałość o zdrowie społeczności lokalnej i środowisko.

## VI.1 Stosuję dobry opał!

Zła jakość stosowanego paliwa w gospodarstwach domowych jest główną przyczyną zanieczyszczenia powietrza w bezpośrednim otoczeniu budynków mieszkalnych. Aby zmienić podejście do sposobu ogrzewania swojego domu paliwami stałymi, musisz sobie uświadomić, że **stosowanie taniego paliwa nie jest ani ekologiczne, ani ekonomiczne!**

Tani, niskokaloryczny opał w żadnym przypadku nie zagwarantuje niskich kosztów ogrzewania. Jednocześnie jego stosowanie stanowi zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia. Co więcej, wysoka zawartość zanieczyszczeń i wilgoci w paliwie przyczynia się do spadku sprawności i wydajności urządzenia grzewczego, do jego zanieczyszczenia osadami, korozji, a w konsekwencji nawet do nieodwracalnego uszkodzenia.

Aby Twoje urządzenie grzewcze pracowało możliwie najlepiej **zadbaj o właściwe, kwalifikowane paliwo** – jego dobrą jakość zgodną z wymogami producenta kotła czy pieca.

### Sezonuj drewno!

Nadmierną zawartość wilgoci (występującą np. w świeżym drewnie) usuniesz poprzez sezonowanie – magazynując je pod zadaszeniem. **Optymalne parametry uzyskasz po 2 sezonach.**

### Obniżysz koszty i emisje!

## VI.2 Mój komin? Dbam bo wiem, że warto!

### Utrzymuj przewody kominowe w dobrej kondycji – korzystaj regularnie z usług kominiarza!

Komin jest integralną częścią każdej instalacji produkującej ciepło. Odpowiedni przekrój kanałów dymowych zapewnia bezpieczne i efektywne odprowadzenie spalin z budynku. Dlatego zapewnienie drożności przewodów kominowych jest w obowiązku każdego właściciela budynku mieszkalnego zaopatrzonego w indywidualne źródło ciepła. Okresowe czyszczenie z nagromadzonego popiołu lotnego, sadzy i substancji smolistych ograniczy ryzyko zatrucia tlenkiem węgla (CO) i pożaru. Czysty komin pozwoli utrzymać deklarowaną przez producenta wydajność cieplną urządzenia grzewczego oraz ograniczyć emisję szkodliwych substancji. Czyszczenie zlecaj wykwalifikowanemu kominiarzowi, nie rzadziej niż raz do roku. Gdy przewody dymowe są poważnie uszkodzone, warto rozważyć zabudowę wkładów kominowych wykonanych z trwałych materiałów, dostosowanych do warunków panujących w spalinach za urządzeniem grzewczym.

### Pamiętaj!

**Złe paliwo** jest powodem **zanieczyszczenia komina**. Jego spalanie prowadzi do odkładania się znacznej ilości sadzy i smół w kominie, które w połączeniu z wilgocią i tlenkiem siarki powodują niszczenie przewodów dymowych, stanowią **zagrożenie pożaru** czy **utruty życia** wskutek **zatrucia tlenkiem węgla** – „czadem”.

## VI.3 Złe przyzwyczajenia – zmieniłem!

- W codziennej obsłudze **postępuję starannie**, zgodnie z wytycznymi obsługi swojego kotła, określonymi przez producenta i **dobrymi praktykami**.
- Na początku **zapoznałem się z instrukcją** obsługi mojego urządzenia.
- **Dostosowałem ilość paliwa** (jego dawkę) do wielkości urządzenia, **dostosowałem ilość powietrza** do ilości paliwa!
- Zapewniłem **wystarczający dostęp powietrza** do pomieszczenia gdzie pracuje urządzenie grzewcze – wentylację.
- **Dbam o odpowiedni stan techniczny** swojej **instalacji grzewczej** – kotła/pieca i komina.
- **Dbam o jakość paliwa** – jego optymalne właściwości i wilgotność, **suszę drewno, usuwam korę**, składuję paliwo w warunkach suchych.
- W piecach, kominkach, kotłach zasypowych **rozpalam złożę paliwa od góry!**
- **Popiołu** po spalaniu **nie mieszam** z odpadami komunalnymi, postępuję z nim zgodnie z lokalnymi przepisami (**dowiedziałem się w mojej gminie**).

### NIE SPALAM!

- ☹️ odpadów z gospodarstwa domowego, odpadów organicznych,
- ☹️ odpadów higienicznych,
- ☹️ starej odzieży, obuwia,
- ☹️ tworzyw sztucznych, plastikowych butelek, gumy, folii, styropianu,
- ☹️ barwionego papieru,
- ☹️ impregnowanego czy klejonego drewna, płyt wiórowych, płyt MDF itp.,
- ☹️ paliw pozaklasowych – mułów, flotokonzentratów, szlamów węglowych!

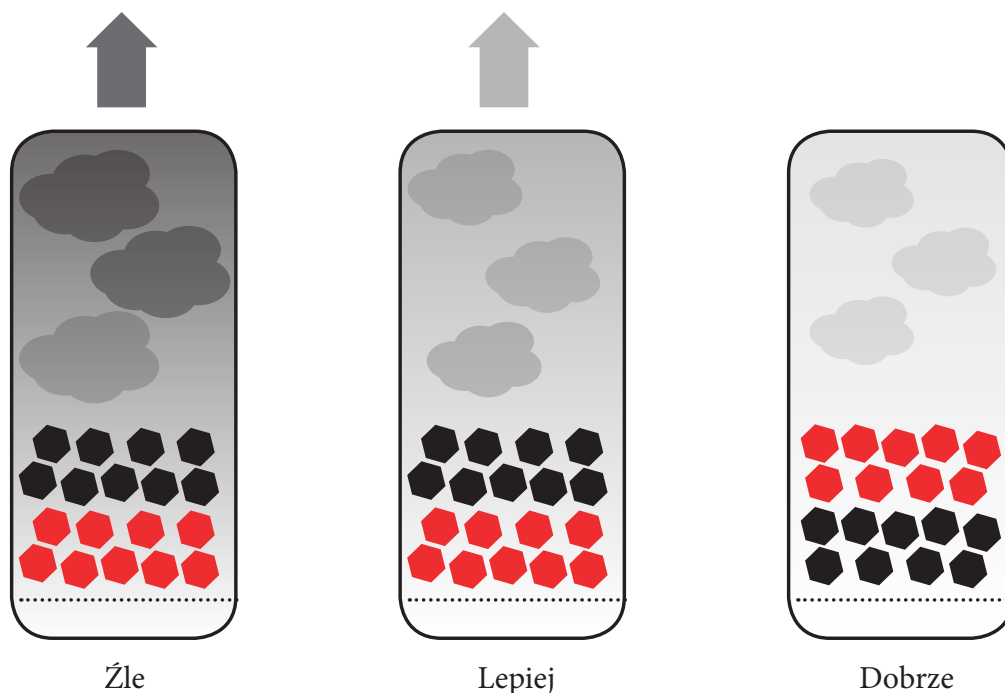
**Spalanie takich materiałów przynosi same szkody!**

Niszczysz w ten sposób **instalację spalania**, w tym **przewód kominowy**, zwiększasz zagrożenie pożarowe, **zagrażasz zdrowiu i życiu** swojemu, bliskich i znajomych.

**Zapalaj i spalaj od góry!**

Posiadacz sprawnego kotła zasypowego czy pieca (ogrzewacza pomieszczeń) może również ograniczyć zużycie paliwa przez podwyższenie sprawności cieplnej, jednocześnie ograniczając emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Przedstawiony poniżej schemat, Rys. 12, w prosty sposób prezentuje poprawny sposób prowadzenia procesu spalania w tego typu urządzeniach grzewczych, w których wlot powietrza znajduje się pod rusztem, a wylot spalin zlokalizowany jest w górnej części komory spalania.



Rys. 12. Sposób spalania dolny vs górny

Przygotowanie paleniska powinno każdorazowo rozpoczynać się od starannego wyczyszczenia rusztu oraz komory spalania. Następnie należy wprowadzić odpowiednią ilość paliwa i podłożyć ogień na usypanej warstwie. Jest to tak zwana technika górnego spalania współprądowego, gdzie zarówno paliwo jak i powietrze podawane są z tego samego kierunku. Prowadzenie w ten sposób procesu spalania zapewnia wysokie temperatury paleniska i dobry dostęp powietrza do spalanego materiału. Dzięki temu udaje się całkowicie spalić wprowadzone do komory kotła paliwo, z jednoczesnym znaczącym ograniczeniem emisji mieszaniny zanieczyszczeń w spalinach (tzw. „dymu”).

Dotychczasowy sposób – przysypanie żaru nowym ładunkiem paliwa, powstałego z podpałki, lub ze spalania poprzedniej partii paliwa dużą ilością zimnego opału skutkuje „zduszeniem” płomienia, spadkiem temperatury paleniska, a co za tym idzie gorszym spalaniem.

Wrzucanie zimnego węgla na gorący żar powoduje straty ciepła i intensywne dymienie, a ulatujące z dymem niespalone składniki węgla stanowią nawet 30% jego wagi! Smoła i sadza osadzają się w kotle i kominie oraz zanieczyszczają powietrze w okolicy domu.

Prowadzi to do obniżenia sprawności cieplnej urządzenia oraz nadmiernej emisji pyłu, sadzy i zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia i środowiska.

### Dlatego!

**Dokładaj nową porcję paliwa do kotła po uprzednim wygarnięciu żaru.** Po załadowaniu nowej porcji opału **ponownie rozpal od góry** (np. wygarniętym żarem).

Jest to technika spalania górnego, bliska zastosowanej w najnowocześniejszych kotłach automatycznych, retortowych. Taki sposób prowadzenia paleniska może przyczynić się do znacznego wzrostu sprawności nawet zwykłego kotła/pieca i spadku zużycia paliwa przy zachowaniu dotychczasowego komfortu cieplnego w budynku mieszkalnym! Praktyka ta jest czasochłonna i wymaga maksymalnej staranności, przynosi jednak szereg korzyści.

## VI.4 Dobry stan techniczny całej instalacji C.O. – co muszę poprawić?

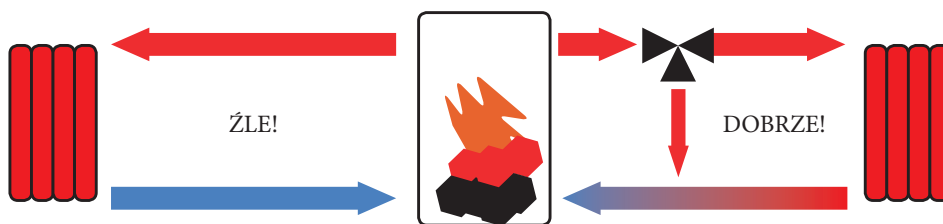
### Pamiętaj!

Z pozoru niewielka zmiana w instalacji centralnego ogrzewania może przynieść spore oszczędności.

- ✓ Aby zmniejszyć zużycie ciepła **zastosuj elektroniczne zawory termostatyczne** umożliwiające precyzyjne planowanie ogrzewania pomieszczeń,
- ✓ **zastosuj zbiornik buforowy** w instalacji CO zapewni to lepszą pracę Twojego kotła – zmniejszy zużycie paliwa i emisję zanieczyszczeń, zapewni lepszą dystrybucję ciepła (komfort cieplny) w Twoim domu,
- ✓ zadbaj o dobre warunki pracy kotła – zbyt niska temperatura wlotowa do wymiennika ciepła w urządzeniu powoduje spadek sprawności i żywotności kotła oraz wzrost emisji zanieczyszczeń do atmosfery – **zastosuj zawór mieszający!**
- ✓ jeżeli dysponujesz nowoczesnym kotłem z automatycznym lub ręcznym zasilaniem paliwa kup **nowoczesny sterownik** umożliwiający ograniczenie zużycia paliwa przy zachowaniu komfortu termicznego mieszkańców.

### Zawór mieszający

W przypadku kotłów c.o. lub kominków z płaszczem wodnym ciepło z komory spalania przekazywane jest do pomieszczeń mieszkalnych poprzez płynne medium w instalacji centralnego ogrzewania. Prawidłowy sposób jej wykonania zagwarantuje nie tylko komfortową temperaturę w mieszkaniu, ale również prawidłową pracę urządzenia grzewczego. W przypadku nadmiernego odbioru ciepła w instalacji grzejnikowej lub przy stosowaniu ogrzewania niskotemperaturowego, jak wielkopowierzchniowe ogrzewanie podłogowe, istnieje duże ryzyko uzyskiwania zbyt niskich temperatur na powrocie wody do kotła. W sytuacji tej, na powierzchni wymiany ciepła występują obszary gdzie przekroczony zostanie punkt rosy spalin, co skutkować będzie kondensacją pary. Kolejnym negatywnym skutkiem niskiej temperatury na powrocie z instalacji grzewczej jest nadmierne wychładzanie przyściennej części paleniska – komory spalania, co powoduje efekt zimnej ściany. Jest to miejscowy spadek temperatury w palenisku prowadzący do wzrostu emisji sadzy i innych zanieczyszczeń, będących produktami złego procesu spalania. Objawem może być „kopczenie” z komina, czarny dym. Skuteczne rozwiązanie przedstawionego problemu przedstawia poniższy schemat, Rys. 13. Zastosowanie zaworu mieszającego na zasilaniu powoduje utrzymanie temperatury czynnika roboczego na powrocie zabezpieczającą kocioł przed nadmiernym wychłodzeniem. Dzięki temu można zarówno wydłużyć żywotność urządzenia ale również podwyższyć jego sprawność i znacząco obniżyć emisję szkodliwych zanieczyszczeń.



Rys. 13. Zastosowanie zaworu mieszającego

### Zbiornik buforowy

Kolejną możliwą modernizacją instalacji centralnego ogrzewania poprawiającą parametry jej pracy oraz zwiększającą komfort termiczny w pomieszczeniach mieszkalnych to montaż zbiornika buforowego. W takim układzie kocioł będzie ogrzewał mieszkanie pośrednio przez zasobnik stanowiący magazyn ciepła. Dzięki temu, w przypadku urządzeń z ręcznym załadunkiem zredukować można dużą zmienność temperatury w pomieszczeniach w okresie dnia i nocy (kiedy piec nie pracuje). Ponadto praca na zasobnik może się odbywać przy nominalnym obciążeniu kotła. Moc nie musi być obniżana aby dopasować się do bieżącego zapotrzebowania na ciepło. Przez to urządzenie pracuje w zakresie maksymalnych sprawności i minimalnych emisji zanieczyszczeń.

Tanim i prostym sposobem kontroli komfortu termicznego, stanowiącym uzupełnienie powyższych opcji jest również stosowanie głowic termostatycznych. Urządzenia te dostosowują ilość ciepła dostarczanego przez grzejnik do wymaganego lokalnego komfortu termicznego, różnego np. w łazience czy sypialni.

Dostępne na rynku, nowoczesne rozwiązania pozwalają programować zmienność temperatury w pomieszczeniu, współdziałając z zamontowaną elektroniczną głowicą termostatyczną.

### Nowoczesne sterowanie

Znaczące wymierne korzyści mogą przynieść rozwiązania eliminujące ingerencję i błędy użytkownika. W tym zakresie stosowane są również nadrzędne układy regulacji zarządzające pracą źródła w zależności od temperatury spalin, temperatury w pomieszczeniach czy temperatury zewnętrznej. W pełni programowalne rozwiązania nie tylko zarządzają samym urządzeniem grzewczym ale dbają również o Twój komfort cieplny i portfel, automatycznie dopasowując pracę kotła do bieżącego zapotrzebowania na ciepło. Dodatkowo, umożliwiają zdalną kontrolę pracy urządzenia (przez Internet).

## VI.5 Lepsza elewacja – więcej w portfelu!

Zmniejsz zapotrzebowanie na ciepło – **zmniejsz straty ciepła do otoczenia**, wykorzystuj wspomagające **odnawialne źródła energii**.

Rozwój gospodarczy prowadzi do wzrostu cen nośników energii, w tym paliw stałych. Również wymogi ochrony środowiska i przeciwdziałania zmianom klimatu, podnoszą koszty wytwarzania ciepła użytkowego. Dlatego warto podejmować wszelkie działania dla ograniczenia zapotrzebowania na ciepło – np. przez ocieplenie swojego budynku.

Podejmowane prace termomodernizacyjne oraz ich kolejność powinny zależeć od stanu technicznego nieruchomości. Jednak samo ocieplenie ścian zewnętrznych bardzo często nie jest wystarczającym krokiem w celu obniżenia kosztów ogrzewania. Kompleksowa termomodernizacja obejmuje także obok wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, ocieplenia dachu i podłóg na gruncie, modernizację systemu wytwarzania i dystrybucji ciepła użytkowego przez izolację odkrytych przewodów.

Poprawnie wykonana **termomodernizacja** budynku to **dobra inwestycja** na lata, która w związku z ciągłymi wzrostami cen za energię będzie stale procentować na korzyść inwestora. Na pewno **zwróci się w całości i przyniesie oszczędności!**

Zapotrzebowanie na ciepło można również w części, a okresowo nawet w całości, pokryć wykorzystując odnawialne, czyste źródła energii jak ciepło promieniowania słonecznego. Odnawialne źródła energii jak pompy ciepła mogą być również głównymi źródłami ciepła użytkowego w naszych domach.

**Zbadaj swój budynek – zdobądź certyfikat energetyczny!**



## VII. Mechanizmy zachęty – dotacje

### Czy za zmiany muszę zapłacić sam?

**NIE!** Opracowane zostały „mechanizmy zachęty” – programy wsparcia w tym finansowego, zarówno na poziomie Twojej gminy, powiatu jak i województwa. Programy te umożliwiają uzyskanie bezzwrotnych dotacji w zakresie wymiany starego urządzenia grzewczego, modernizacji instalacji wewnętrznej oraz termomodernizacji elewacji budynku.

### Zapytaj urzędników w Twojej gminie, mieście, powiecie!

Zgodnie z naszym krajowym prawodawstwem wszelkie działania na obszarze gminy dotyczące poprawy jakości powietrza, efektywności energetycznej budownictwa, planowanie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe należą do zadań własnych gminy, miasta.

W wielu gminach realizowane są Programy Ograniczania Niskiej Emisji, powiązane z finansowaniem z Wojewódzkich Funduszy Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Realizowane są także przedsięwzięcia dotyczące niskoemisyjnej gospodarki, finansowane ze środków Regionalnych Programów Operacyjnych. Wysokość dofinansowania lub kredytu nisko oprocentowanego, np. z Banku Ochrony Środowiska, zależy od szczegółowych uwarunkowań.

Jeśli **planujesz wymianę starego** źródła ciepła na nowoczesne sprawdź:

- jaki nowy rodzaj ogrzewania będzie dla Twojego domu najbardziej korzystny, zgodnie z powyżej podanymi wskazówkami,
- zastanów się czy konieczna jest termomodernizacja budynku,
- zapytaj doradcy energetycznego, poproś o konsultacje/poradę w urzędzie gminy, miasta, wojewódzkim funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, przygotuj wstępny zakres przedsięwzięcia.





Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.  
Za jego treść odpowiada wyłącznie Ministerstwo Środowiska



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej