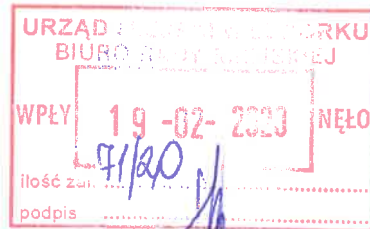


**BURMISTRZ  
MIASTA LĘBORKA**

OŚG-OPŚ.0003.1.2020.MR<sup>(1)</sup>

Lębork, dnia 13.02.2020 r.



**Pan  
Włodzimierz Klata  
Radny  
Rady Miejskiej  
w Lęborku**

Dotyczy: rozpropagowania rozpalania paliwa stałego od góry.

Z uwagą zapoznałem się z Pańskimi propozycjami zawartymi w interpelacji złożonej na sesji Rady Miejskiej w Lęborku w dniu 31.01.2020 r., dotyczącymi rozpropagowania metody spalania paliwa stałego „od góry”.

W związku z wątpliwościami dotyczącymi skuteczności metody ograniczania emisji pyłów, benzo(a)pirenu, podczas spalania „od góry”, a także licznymi negatywnymi opiniami dotyczącymi stosowania tej metody uważam, że najlepszym sposobem obniżenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i zwiększenia bezpieczeństwa mieszkańców jest wymiana starych źródeł ciepła na nowe ekologiczne.

W załączeniu przesyłam Panu dostępne w internecie opracowania krytycznie oceniające stosowanie metody górnego spalania w piecach do tego nie przystosowanych.

Z poważaniem

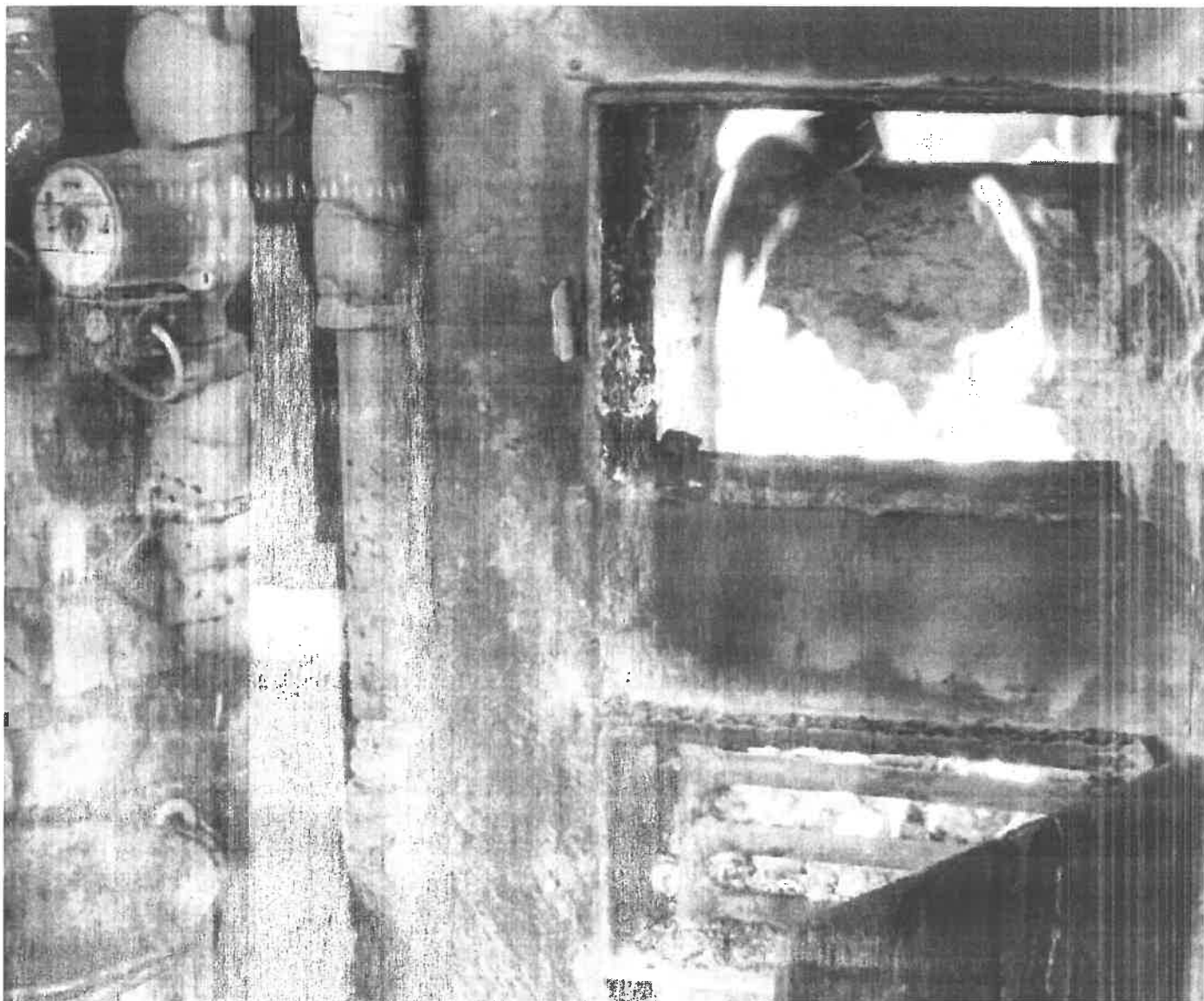
Z up. BURMISTRZA  
*Jerzy Pernal*  
ZASTĘPCA BURMISTRZA

Otrzymują:

1. Pan Włodzimierz Klata, Radny Rady Miejskiej w Lęborku,
2. OŚG-OPŚ a/a

*AK*

## Ogrzewanie budynków



## Ocena skuteczności metody spalania węgla i drewna „od góry”

Publikacja: Piotr Lyczko, 14 września 2017

Wyniki badań energetyczno-emisyjnych podczas przeciw i współprądowej realizacji procesu spalania w kotłach komorowych różnych konstrukcji

### Cel badań

Celem pracy było sprawdzenie tezy stawianej przez część środowisk związanych z działaniami na rzecz poprawy jakości powietrza w Polsce oraz przewijającej się w debacie publicznej na temat zanieczyszczenia powietrza, że bez względu na rodzaj stosowanego urządzenia grzewczego z ręcznym zasypem paliwa stałego, stosowanie techniki **rozpalania złoża paliwa od góry**, będzie powodowało znacznie niższą emisję zanieczyszczeń do atmosfery niż w przypadku tradycyjnego prowadzenia procesu, a więc **zasypu kolejnych porcji paliwa na żar**. Zwolennicy tej tezy

prezentują „palenie od góry” jako panaceum na problem zanieczyszczenia powietrza w naszym kraju. Celem niniejszych badań jest zweryfikowanie tych założeń.

## Metodologia

Badania zostały przeprowadzone przez Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla. Do celów badań przeprowadzono testy energetyczno-emisyjne spalania próbek paliw (węgla kamiennego sort orzech, miał i drewna kawałkowego) w następujących urządzeniach:

- kotle c.o. typu KSW PLUS o mocy nominalnej 20 kW, z ręcznym zasypem paliwa,
- kotle c.o. typu MODERATOR o mocy nominalnej 25 kW, z ręcznym zasypem paliwa,
- kotle c.o. typu SKI o mocy nominalnej 17,5 kW, z ręcznym zasypem paliwa,
- piecu typu „KOZA”, z ręcznym zasypem paliwa,
- kotle c.o. „szybowym” typu GENERATOR o mocy 35 kW, z ręcznym zasypem paliwa.

Badania nie koncentrują się jedynie wokół sprawdzenia wartości emisji zanieczyszczeń emitowanych podczas zastosowania obu wspomnianych technik spalania. Poza aspektem środowiskowym, sprawdzeniu podlegały również takie parametry jak: sprawność, moc oraz temperatura i ciśnienie spalin. W sposób pośredni lub bezpośredni decydują one o cenie i stopniu uzyskiwanego komfortu cieplnego oraz o zmianie parametrów eksploatacyjnych urządzeń grzewczych. Te ostatnie mają wpływ nie tylko na stan techniczny urządzenia i jego żywotność, a także na ewentualne zagrożenia dla osób je obsługujących, jakie mogą wystąpić w trakcie eksploatacji nieprzewidzianej w DTR czy instrukcji obsługi, czyli niezalozonych w trakcie procesu konstrukcji czy wykonania kotła c.o. czy pieca.

Badania energetyczno-emisyjne przeprowadzono w oparciu o wytyczne następujących akredytowanych procedur i norm obowiązujących w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki IChPW: Q/LS/01/B:2012 „Oznaczanie sprawności energetycznej”, Q/LS/02/B:2012 „Oznaczanie stężeń związków emitowanych w gazach odlotowych i technologicznych”, PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze – Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie”, PN-ISO 10396: 2001 „Emisja ze źródeł stacjonarnych. Pobieranie próbek do automatycznego pomiaru stężenia składników gazowych”.

## Wnioski

Głównym wnioskiem, jaki nasuwa się po analizie jest fakt, że technika „palenia od góry” jest techniką o nieprzewidywalnym wpływie na wysokość emisji zanieczyszczeń. Nie jest prawdą, że stosowanie jej przekłada się w znaczący sposób na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza w każdym przypadku, bez względu na typ urządzenia czy paliwa, które spalamy. Wyniki z przeprowadzonych 20 prób (5 urządzeń, dwa rodzaje paliwa w każdym, spalane z zastosowaniem obu technik) wskazują, że są przypadki kiedy to odnotowujemy spadek, czasem nawet znaczny, w emisji pyłu czy benzo[a]pirenu. Jednak, takie wyniki uzyskano jedynie dla części prób. W wielu przypadkach nie odnotowano znacznych spadków, a w innych wręcz przeciwnie, zauważono wzrost emisji zanieczyszczeń, w tym rakotwórczego benzo[a]pirenu – i to zarówno przy spalaniu węgla jak i drewna. Wzrost emisji benzo[a]pirenu jest zjawiskiem szczególnie niekorzystnym, gdyż normy dla stężenia tego zanieczyszczenia są przekroczone na praktycznie wszystkich stacjach pomiarowych w Polsce, a w wielu miejscach przekroczenia te są wielokrotne. W części prób nie odnotowano praktycznie żadnej różnicy jeśli chodzi o emisję pyłu i benzo[a]pirenu. Zatem prezentowanie metody palenia „od góry” jako szybkiego i bezinwestycyjnego remedium na zanieczyszczenia powietrza w naszym kraju niestety należy uznać za nieuzasadnione.

	Pył	Benzo[a]piren
Znacznie mniej przy górnym spalaniu	3	5
Podobnie (różnica <50%)	6	1
Znacznie mniej przy zasypie na żar	1	4

Tabela 1: Porównanie różnic w emisji pyłu i benzo[a]pirenu przy technice „palenia od góry” oraz zasypie na żar.

Na 10 przeprowadzonych prób, jedynie w trzech przypadkach stężenia pyłu były znacznie mniejsze przy „górnym” spalaniu niż przy zasypie na żar (różnica większa niż 50%), podobne stężenia (różnica mniejsza niż 50%) odnotowano w sześciu przypadkach, a w jednym przypadku stężenia pyłu przy „górnym” spalaniu były znacznie wyższe niż przy zasypie na żar. Dla benzo(a)pirenu w jednym przypadku stężenia były podobne, w pięciu były znacznie niższe przy technice palenia „od góry”, a w aż czterech stężenia benzo[a]pirenu były znacznie niższe przy zasypie na żar. **Można zatem podsumować, że górne spalanie przynosi znaczną redukcję w mniej niż połowie przypadków (40%), a w 25% przypadków prowadzi do znacznego wzrostu emisji pyłu lub benzo[a]pirenu.**

			WYMAGANIA KLASY 5, EKOPROJEKT
KSW PLUS	179	182	40 MG/M3 – WĘGIEL
MODERATOR	398	396	
SKI	547	227	60 MG/M3 – DREWNO KAWALKOWE
KOZA	808	283	
GENERATOR (kotła górnego spalania)	128	105	

Tabela 2: Porównanie emisyjności kotłów przy zastosowaniu „górnego spalania” a wymagań klasy 5 oraz Ekoprojektu dla pyłu dla urządzeń na węgiel i drewno [w mg/m<sup>3</sup>].

Warto podkreślić, że w żadnej próbie z przeprowadzonych 20 nie uzyskano wartości emisji zanieczyszczeń porównywalnej z kryteriami emisji dla urządzeń spełniających klasę 5 lub wymagania Ekoprojektu – a więc rozwiązania proponowanego w uchwałach antysmogowych dla województwa małopolskiego i śląskiego. Nie uzyskano też wartości dla klasy 4, a nawet dla klasy 3 – najniższej z możliwych. Przedział średnich wartości emisji pyłu w czterech kotłach c.o. poddanych badaniom podczas spalania węgla kamiennego wynosi od: 127,9 mg/m<sup>3</sup> dla kotła, który zaprojektowano do techniki tzw. „górnego spalania”, a dla pozostałych kotłów c.o. od 297,3 do aż 547,0 mg/m<sup>3</sup>. Kryterium stężenia pyłu dla kotłów z automatycznym podawaniem paliwa spełniających wymagania Ekoprojektu to 40 mg/m<sup>3</sup>. Przedział średnich wartości emisji pyłu w czterech kotłach c.o. poddanych badaniom podczas spalania drewna kawałkowego wynosi od 104,6 mg/m<sup>3</sup> dla kotła, który zaprojektowano do techniki tzw. „górnego spalania”, a dla pozostałych kotłów c.o. od 181,8 do aż 396,0 mg/m<sup>3</sup>. Kryterium stężenia pyłu dla kotłów z ręcznym podawaniem paliwa spełniających wymagania Ekoprojektu wynosi 60 mg/m<sup>3</sup>. **Widać zatem ogromną przepaść między stosowaniem metody rozpału „od góry”, a stosowaniem nowoczesnych kotłów na paliwa stałe.** Jak wskazują analizy prowadzone na potrzeby choćby Małopolskiego Programu Ochrony Powietrza, jedynie zredukowanie emisji zanieczyszczeń z

urządzeń grzewczych do poziomu wymagań Ekoprojektu lub klasy 5 daje gwarancję znaczącej poprawy jakości powietrza i spełnienia norm jakości powietrza zdefiniowanych w prawie. **Metoda górnego spalania nie stanowi zatem rozwiązania, które pozwoli w zadowalającym i wymaganym stopniu poprawić jakość powietrza na terenie Polski.**

	15317	01 12 0	Ekoprojekt
KSW PLUS	8171	7828	500 MG/M3 – kocioł automatyczny
MODERATOR	3066	11589	
SKI	4063	5203	
KOZA	6276	5918	700 MG/M3 – kocioł ręczny
GENERATOR (kocioł górnego spalania)	12961	3930	

Tabela 3: Porównanie emisyjności kotłów przy zastosowaniu „górnego spalania” a wymagań klasy 5 oraz Ekoprojektu dla CO dla urządzeń na węgiel i drewno [w mg/m<sup>3</sup>].

Emisje CO (czadu) również utrzymywały się na wysokim poziomie, zarówno przy rozpale „od góry” jak i zasypie na żar. W większości przypadków nie odnotowano znacznych spadków stężenia CO. W porównaniu do klasy 5 czy Ekoprojektu emisje CO były od kilku do nawet dwudziestu razy wyższe przy rozpale „od góry”.

Metoda „palenia od góry” bardzo często nie jest przewidziana w instrukcjach obsługi kotłów. **Jej stosowanie w kotłach, które nie są do tego przeznaczone może znacznie zwiększyć ryzyko wybuchu kotła, zaccadzenia czy szybszej eksploatacji urządzenia.** Jak pokazały badania, stosowanie metody rozpalu „od góry” może znacząco zwiększać obciążenia cieplne komory spalania czy zmieniać rozkład temperatur i ciśnień w stosunku do wartości projektowych, a także prowadzić do gwałtownych reakcji spalania (spalanie wybuchowe). To wszystko może mieć znaczący negatywny wpływ na bezpieczeństwo użytkownika (ryzyko rozszczenia kotła i zaccadzenia, ryzyko wybuchu, ryzyko poparzenia) i żywotność urządzenia grzewczego czy komina. **Należy pamiętać, że każdy użytkownik kupując urządzenie grzewcze powinien je eksploatować w sposób zgodny z dołączoną przez producenta instrukcją obsługi.** Inna eksploatacja może stwarzać zagrożenie dla zdrowia i życia użytkownika oraz być przyczyną awarii czy utraty gwarancji udzielonej na kocioł c.o. Osoby promujące tę metodę biorą na siebie odpowiedzialność za możliwe wypadki przy eksploatacji kotła.

Kolejną niedogodnością stosowania techniki spalania „od góry” jest **czasochłonność**. Ponieważ nie jest dopuszczone dosypanie kolejnej porcji paliwa na żar, należy czekać aż zasypana wcześniej porcja się dopali. Za każdym razem należy nowe złożo rozpalić, bądź też wyjąć pozostały żar z urządzenia, umieścić na ruszcie wymaganą porcję paliwa, na górze umieszczając wyjęty uprzednio żar. Tego typu operacje nawet z wykorzystaniem popielnika niosą ze sobą zagrożenie poparzenia osoby obsługującej urządzenie oraz zagrożenie zaprószenia ognia i pożaru. **Są też źródłem znacznej emisji zanieczyszczeń w samej kotłowni czy pomieszczeniu gdzie znajduje się kocioł, wpływając negatywnie na jakość powietrza w domu.** Wysoce wątpliwym jest możliwość wdrożenia tej metody na szeroką skalę.

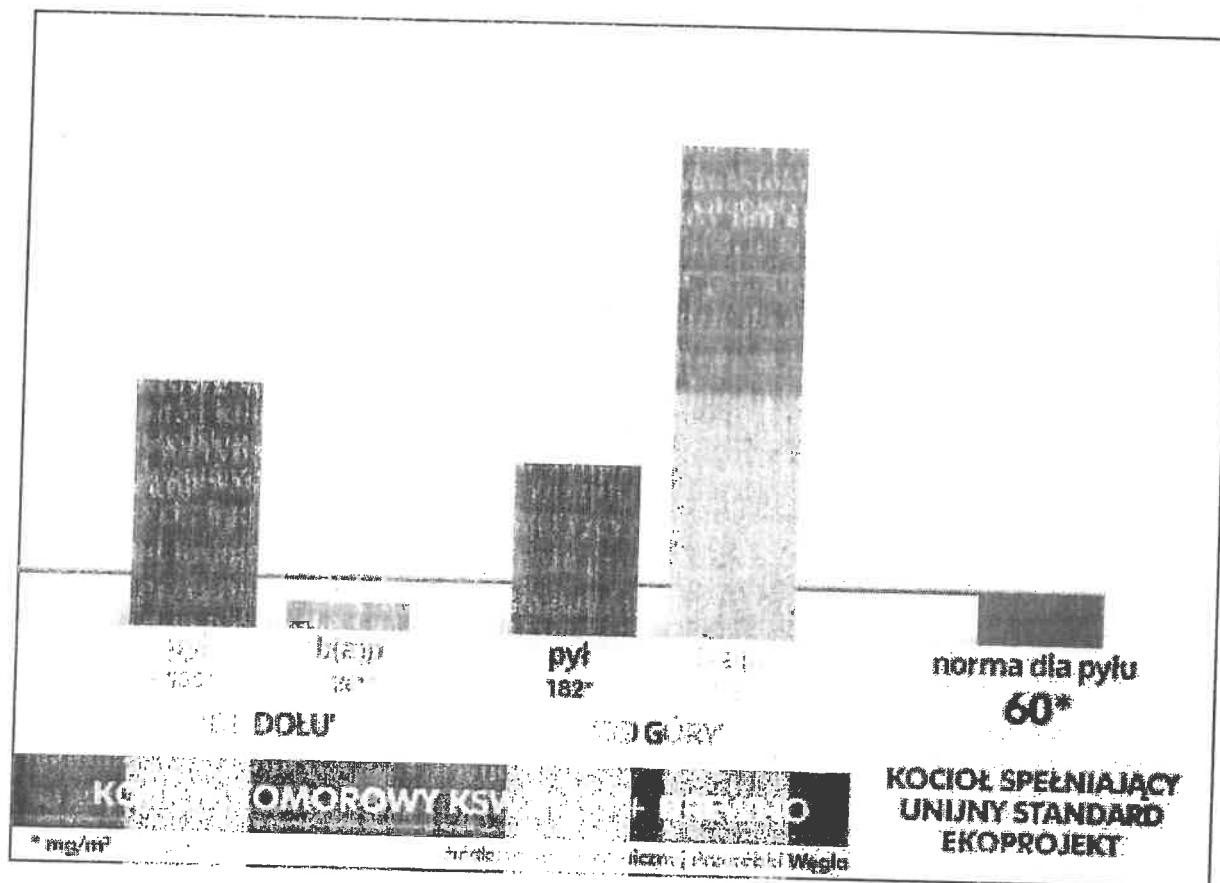
Metoda palenia „od góry” będzie szczególnie trudna i uciążliwa do przeprowadzenia w urządzeniach grzewczych nie wyposażonych w wentylator nadmuchowy powietrza do spalania czy wentylator wyciągowy. Do tych urządzeń zaliczają się nie tylko kotły c.o. o w miarę dużych komorach spalania ale również piece (miejscowe ogrzewacze pomieszczeń), których gabaryty zarówno komory spalania jak i drzwiczek zasypowych są na tyle małe, że urządzenia te będą wymagały znacznie częstszej obsługi niż ma to miejsce w przypadku zastosowania tradycyjnej (zalecanej dla tych urządzeń) techniki spalania. Kolejnym problemem jest utrzymanie stabilnego procesu spalania złoża paliwa rozpalanego „od góry”. Jeśli bowiem użytkownik będzie chciał zmniejszyć częstotliwość obsługi pieca, a więc zwiększyć wysokość złoża paliwa zasypanego do komory spalania, może się okazać, że złożo to powoduje już takie opory, że do spalanej warstwy

paliwa nie dochodzi wystarczający strumień powietrza i proces spalania zanika (paliwo wygasa).

Biorąc powyższe pod uwagę, można jednoznacznie stwierdzić, że metoda górnego spalania nie przeloży się na poprawę jakości powietrza gwarantującą spełnienie określonych prawem wymogów. Powstaje więc pytanie czy zasadnym będzie lokowanie znacznych zasobów finansowych, kadrowych oraz organizacyjnych w promocję tego rozwiązania. Szczególnie biorąc pod uwagę, że stosowanie go może prowadzić do awarii bądź wybuchu kotła, a w każdej z przeprowadzonych prób emisja normowanych związków zanieczyszczeń przy zastosowaniu palenia „od góry” wciąż pozostawała na poziomie kotła pozaklasowego i była przynajmniej kilkukrotnie, a czasami nawet kilkunastokrotnie, wyższa od najlepszej dostępnej na rynku technologii – czyli kotła 5 klasy lub urządzenia spełniającego wymogi Ekoprojektu.

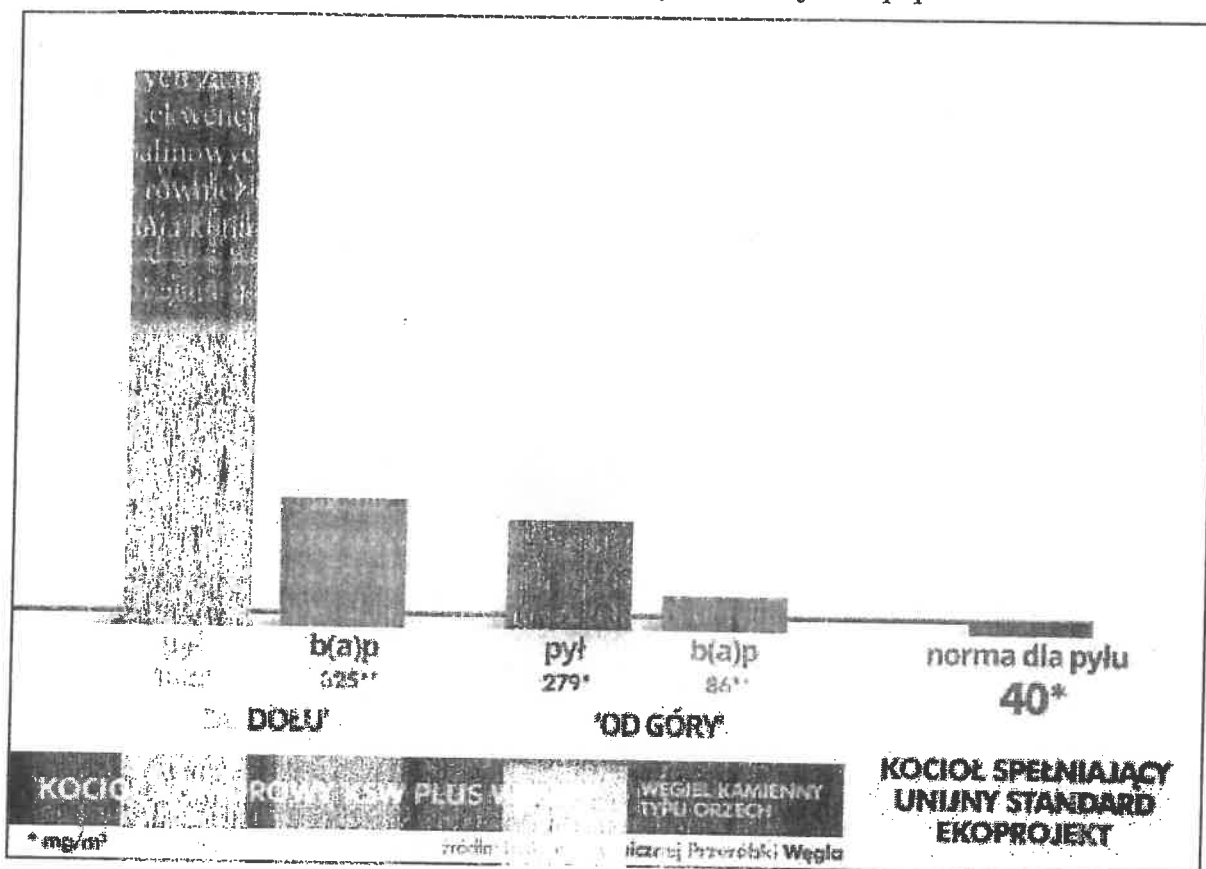
## Przykładowe wyniki

Poniżej przedstawiamy przykładowe wyniki testów energetyczno-emisyjnych spalania próbek paliw wraz z komentarzem.

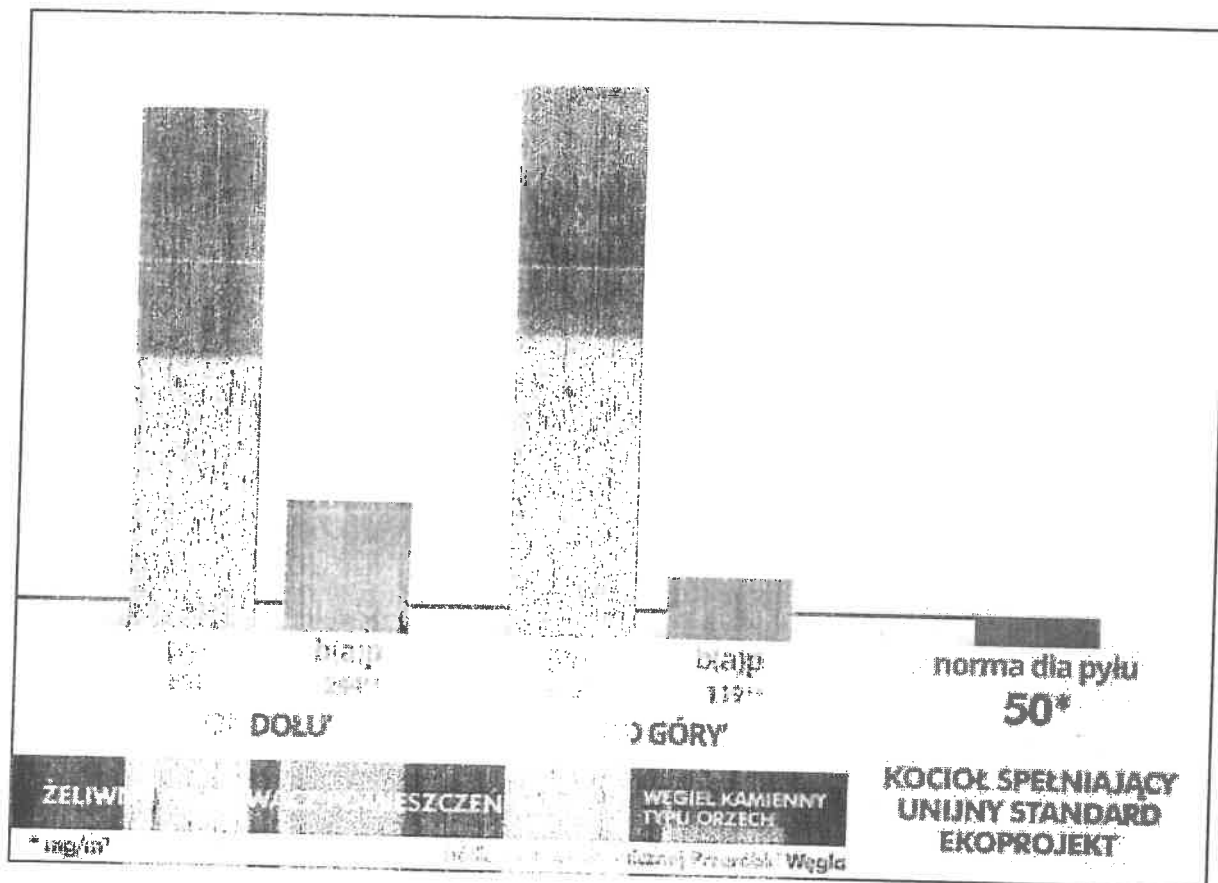


W przypadku spalania drewna kawałkowego w kotle komorowym zaobserwowano bardzo wysoki wzrost stężenia benzo[a]pirenu przy rozpale metodą „od góry” – dwudziestokrotna różnica. Znaczny wzrost benzo[a]pirenu należy uznać za zjawisko wysoce niekorzystne. Benzo[a]piren to zanieczyszczanie i udokumentowane w literaturze rakotwórczym i mutagennym. Niestety Polska należy do krajów UE o najwyższych stężeniach tej substancji w powietrzu. Stężenie pyłu przy rozpale od góry było jedynie nieznacznie wyższe. Emisja pyłu przy rozpale „od góry” była trzykrotnie wyższa niż w urządzeniach spełniających wymagania Ekoprojektu (60 mg/m³). Nie uległa zmianie również moc kotła. Stężenie NOx było dwukrotnie wyższe przy paleniu „od góry”. Emisja CO była wielokrotnie wyższa niż w kotłach klasy 5 – 16 razy w przypadku zasypu na żar i 11 razy w przypadku rozpalu „od góry”.

**UWAGA:** W przypadku zastosowania drewna w tym kotle, przy rozpale „od góry” zaobserwowano gwałtowny wzrost temperatury spalin w pierwszej fazie procesu spalania. W dłuższej eksploatacji będzie to skutkowało znacznie szybszym zużyciem urządzenia grzewczego, a także prawdopodobną awarią polegającą na rozszczelnieniu się wymiennika ciepła. Ponieważ komora spalania w kotłach komorowych zamykana jest drzwiczkami, wyższe temperatury mogą powodować ich wypaczenie, co w konsekwencji spowoduje obniżenie szczelności obiegu spalin i wydostawanie się części gazów spalinowych do pomieszczenia, w którym dane urządzenie grzewcze stoi. Niebezpieczna stanie się również eksploatacja takiego urządzenia, ponieważ elementy, które dotyka się podczas użytkowania kotła będą miały wyższą temperaturę i może dojść do poparzenia.



W przypadku spalania „od góry” węgla sortyment orzech w kotle komorowym zaobserwowano bardzo niekorzystne zjawisko znacznego spadku mocy kotła, a więc produkcji ciepła przez urządzenie – niemal dwukrotna różnica. Już chociażby z tej perspektywy, powinno się wykluczyć stosowanie tej techniki spalania w rozważanym urządzeniu, gdyż może uniemożliwić osiągnięcie zakładanego komfortu cieplnego. Odkładając na bok znaczny spadek stężeń pyłu oraz benzo[a]pirenu przy rozpale „od góry” – choć jeśli weźmiemy pod uwagę spadek mocy kotła to różnice w stężeniach tych zanieczyszczeń będą mniejsze. Niemniej jednak, w przypadku tego kotła zasilanego węglem kamiennym, stężenia pyłu nadal są siedmiokrotnie wyższe niż w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa klasy 5 oraz spełniających wymogi Ekoprojektu – które można uznać za najlepszą dostępną na polskim rynku technologię jeśli chodzi o kotły na węgiel (40 mg/m<sup>3</sup>). Kotły o tak wysokiej emisyjności nie byłyby dopuszczone do sprzedaży np. w Czechach. Emisja SO<sub>2</sub> oraz NO<sub>x</sub> była wyższa w przypadku spalania „od góry”. Należy również zwrócić uwagę na bardzo wysokie stężenia CO (szadzi) – około 8000-9000 mg/m<sup>3</sup> w obu przypadkach. Jest to kilkanaście razy więcej niż w nowoczesnych kotłach spełniających wymogi klasy 5 czy Ekoprojektu, gdzie maksymalna emisja wynosi 500 mg/m<sup>3</sup> dla kotłów automatycznych oraz 700 mg/m<sup>3</sup> dla ręcznych.



Przy spalaniu węgla sortyment orzech w żelaznym ogrzewaczu pomieszczeń typu „koza” zaobserwowano nieznacznie niższe stężenia pyłu przy zasypie na żar (względem metody „od góry”). Należy zaznaczyć, że stężenia przy rozpale „od góry” i na żar były o 17 razy wyższe niż maksymalne dopuszczalne dla urządzeń spełniających wymogi Ekoprojektu (50 mg/m³). Stężenia benzopirenu były niższe ok. 10-krotnie w przypadku palenia „od góry”. Moc ogrzewacza była porównywalna przy wykozystaniu obu metod. Również stężenia SO<sub>2</sub> oraz NO<sub>x</sub> były podobne. Ponieważ urządzenie to ma stosunkowo niewielkie gabaryty komory spalania i drzwiczek zasypowych, do tego nie posiada wentylatora nadmuchu powietrza do spalania czy wentylatora wyciągowego, spalanie metodą „od góry” było mocno kłopotliwe. Emisja CO była podobnie wysoka w obydwu przypadkach.

Autor: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Krakowski Alarm Smogowy

Badania zostały zrealizowane w ramach działania C.2 Centrum kompetencji projektu „Wdrażanie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego – Małopolska w zdrowej atmosferze” LIFE14 IPE/PL/021 LIFE-IP MAŁOPOLSKA współfinansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej.



## Górne spalanie - nie tędy droga

Tzw. górne spalanie jest prezentowane jako prosta i tania metoda, której promocja mogłaby pozwolić na poradzenie sobie z problemem polskiego smogu. Zdaniem Polskiego Alarmu Smogowego, potwierdzonym badaniami nie jest to metoda, która doprowadzi do systemowej poprawy jakości powietrza w Polsce.

Chcąc sprawdzić, czy tak rzeczywiście "górne spalanie" prowadzi do zmniejszenia emisji pyłów zawieszonych i benzo(a)pirenu Krakowski Alarm Smogowy zlecił Instytutowi Chemicznej Przeróbki Węgla badania wpływu promowanej metody spalania na jakość spalin z kotła.

**Najważniejszy wniosek płynący z badania jest następujący: górne spalanie nie uwolni nas od smogu. Może za to być niebezpieczne dla tych, którzy zdecydują się je stosować.**

– Widząc, że przybywa gmin, w których promuje się tzw. górne spalanie, postanowiliśmy sprawdzić, czy ma to uzasadnienie w efektach, które przynosi stosowanie tej metody. Dlatego zdecydowaliśmy się, by sprawdzić to we współpracy z naukowcami z IChPW. Wyniki badań nie są optymistyczne. Górne spalanie jest metodą nieprzewidywalną i może być niebezpieczne. Z jednej strony dlatego, że często wzrastają emisje rakotwórczego benzo(a)pirenu. Ale nie tylko. Naukowcy z IChPW potwierdzili także, że w czasie spalania gwałtownie rosną temperatury w kotle, co zwiększa ryzyko awarii, rozszczelnienia, a nawet wybuchu kotła. – mówi Anna Dworakowska z Polskiego Alarmu Smogowego.

Badania przeprowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki, miały na celu przede wszystkim sprawdzenie, jaka jest emisja zanieczyszczeń z tradycyjnych kotłów przy stosowaniu metody palenia od góry oraz czy jest wystarczająco niska aby metodę tę uznać za skuteczne narzędzie do walki z zanieczyszczeniem powietrza. Pracownicy Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze pracowali pod kierunkiem dr inż. Katarzyny Matuszek. Zespół przeprowadził szereg prób porównawczych przy zastosowaniu różnych kotłów i paliw.

Wyniki osiągnięte w ich trakcie wskazują, że przy zastosowaniu palenia od góry emisja pyłów bywa – choć nie jest tak zawsze, bo metoda jest nieprzewidywalna i w zasadzie każda próba przynosiła inne wyniki – niższa niż kiedy piec rozpała się tradycyjnie. Jednak nawet w próbach podczas których osiągnięto najlepsze rezultaty, były one kilku do kilkunastu razy wyższe niż w nowoczesnych piecach spełniających wymogi klasy 5 czy unijne normy „Ekoprojektu” i pozostawały na poziomie kotłów bezklasowych, tzw. kopciuchów. Zmieniały się jednak nie tylko poziomy emisji pyłów do atmosfery. Znaczące różnice dostrzeżono w poziomach emisji bardzo szkodliwego dla zdrowia, rakotwórczego benzo(a)pirenu. Te wzrastały nawet kilkukrotnie. Na przykład w czasie próby z drewnem prowadzonej w kotle komorowym emisja benzo(a)pirenu wzrosła 20-krotnie. Z 26 ug/m<sup>3</sup> przy rozpalaniu „od dołu” do 525 ug/m<sup>3</sup> przy rozpalaniu od góry. Na ogół nie było aż tak źle, jednak emisje powstające w czasie spalania węgla tą metodą okazały się być całkowicie nieprzewidywalne.

Podkreśla to dr inż. Katarzyna Matuszek z IChPW. – Przede wszystkim metoda rozpalania od góry jest nieprzewidywalna. Może być niebezpieczna. W wielu urządzeniach nie da się jej stosować. A warto zwrócić uwagę także na to, że były próby, w których zwiększała się ilość innych zanieczyszczeń, które wydostawały się z kotła – mówi.

**– W każdej z przeprowadzonych prób emisje z kotłów rozpalanych od góry były wielokrotnie wyższe niż z kotłów klasy 5, a nawet najniższej klasy 3. Niestety nadal pozostawały one na poziomie pozaklasowego kotła zasypowego, potocznie zwanego kopciuchem – dodaje Anna Dworakowska z Polskiego Alarmu Smogowego.**

**TUTAJ można pobrać skrót raportu z badań.**  
**TUTAJ można pobrać pełną wersję raportu.**

**Mitem jest że tzw. górne spalanie może ograniczyć niską emisję. Ta metoda spalania paliw stałych może według specjalistów prowadzić do wypadków i zaccadzeń. Przedstawiamy "górne spalanie" w pytaniach i odpowiedziach oraz opinie specjalistów.**

### **1. Czy „górne spalanie” realizowane przy pomocy własnoręcznych przeróbek starego kotła na paliwa stałe jest bezpieczne?**

Nie jest. Przeróbki kotła powinny być wykonywane przez zakłady lub osoby dysponujące doświadczeniem oraz wiedzą techniczną w zakresie projektowania i budowy kotłów. Przeprowadzanie zmian w kotle na własną rękę, bardzo często może skutkować nieszczęśliwymi wypadkami, włącznie z dużym ryzykiem zaccadzenia – tak brzmi opinia dr inż. Krystyna Kubicy z Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej.

### **2. Czy samodzielne przeróbki kotłów grzewczych są dopuszczalne ?**

Nie można dokonywać w tego typu urządzeniu jakichkolwiek nieautoryzowanych zmian. Kocioł jest urządzeniem ciśnieniowym, które jest narażone na wybuch w przypadku niekontrolowanego wzrostu ciśnienia. Taką opinię potwierdza również stanowisko samych producentów kotłów wyrażane publicznie przez Platformę Producentów Urządzeń Grzewczych na Paliwa Stałe. Zgodnie ze stanowiskiem konsultanta ds. ekologicznego ogrzewania paliwami stałymi p. Pawła Arczyńskiego wszystkie kotły powinny być eksploatowane zgodnie z instrukcją zawartą w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, co gwarantuje ich bezpieczną eksploatację.

### **3. Czy „górne spalanie” jest bezpieczne?**

W trakcie procesu spalania węgla, po odgazowaniu węgla i wzroście mocy pieca następuje nagły wyrzut energii cieplnej do instalacji. To fakt pomijany przez promotorów „górnego spalania”. Oznacza to, że próbując tak eksploatować kocioł zasypowy użytkownik powinien dysponować zbiornikiem z wodą (tzw. buforem wodnym) o pojemności co najmniej 300 litrów, który jest w stanie odebrać nagły przyrost wytwarzanego ciepła. W przeciwnym razie może nastąpić zagotowanie wody w instalacji, uwolnienie pary wodnej i w skrajnych przypadkach wybuch kotła poprzez niebezpieczny wzrost ciśnienia w jego wnętrzu.

### **4. Górne spalanie promowane jest jako nowoczesne, ekonomiczne, ekologiczne i bezobsługowe. Jak jest naprawdę?**

Promotorzy górnego spalania nakłaniają do użytkowania istniejących kotłów, tzw. kopciuchów, które są urządzeniami bardzo przestarzałymi technologicznie. Pomysł i projekt takiego kotła na węgiel sięga XIX wieku, nie jest to więc z pewnością urządzenie nowoczesne.

### **5. Na czym polega ekonomia takiej eksploatacji promowana przez promotorów „górnego spalania”?**

Jednokrotny zasyp kotła o mocy 15 KW na zalecaną wysokość 3/4 komory to ok. 15 – 20 kg węgla. Powtarzając operację załadunku tylko dwa razy na dobę spalamy minimum 30 kg węgla przy

bardzo absorbującej obsłudze. W sezonie grzewczym zużycie węgla spalanego w taki sposób to wynosi od 3.6 do 4 ton.

Prawdą jest fakt, że największe ilości energii pochłania rozruch instalacji, a największą oszczędnością jest utrzymanie stałopalności kotła i niedopuszczanie do wychłodzenia pomieszczeń.

W kotle retortowym ogrzanie powierzchni 280 m<sup>2</sup> zapotrzebowanie na opał wynosi około 3,5 t węgla (przy cenie 740,00 zł/t koszt ogrzewania to 2590 zł na sezon). Obsługa kotła to uzupełnienie opału raz na cztery dni i codzienne (ze względów ekologicznych) otrząsanie separatorów pyłowych. Czyszczenie gruntowne kanałów spalinowych przeprowadzane jest trzykrotnie w czasie sezonu grzewczego.

Obecnie najtańszy piec retortowy, stosujący nowoczesną technologię spalania kosztuje ok. 4200 zł (cena pochodzi z reklamy w gazecie).

Z porównania kosztów ogrzewania kopciuchem z „górnym spalaniem” i nowoczesnym kotłem retortowym okazuje się, że kopciuchy rodem z XIX wieku nie są rozwiązaniem uzasadnionym ekonomicznie.

Kontrola pracy kotła wymaga częstych wizyt w kotłowni. Po około 2 godzinach od rozpalenia pozostaje w kotle ok. 40 % wrzuconego węgla, które wystarcza na następne 2 godziny pracy. Po tym czasie kocioł zaczyna stygnąć, a rozpalanie trzeba rozpocząć od nowa.

## 6. Czy "górne spalanie emituje mniej zanieczyszczeń pyłowych?

Promotorzy „górnego spalania” twierdzą że wystarczy rozpalić węgiel od góry, a wszystkie problemy niskiej emisji znikną. Niestety emisja pyłów z kotła zasypowego jest dziesięciokrotnie większa niż z kotła retortowego i wynosi 400 mg/m<sup>3</sup>. Czy jednak rozpalenie kotła zasypowego od góry zmniejsza emisję?

Badania przeprowadzone w Laboratorium Technologii Spalania i Energetyki, miały na celu przede wszystkim sprawdzenie, jaka jest emisja zanieczyszczeń z tradycyjnych kotłów przy stosowaniu metody palenia od góry oraz czy jest wystarczająco niska aby metodę tę uznać za skuteczne narzędzie do walki z zanieczyszczeniem powietrza. Pracownicy Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze pracowali pod kierunkiem dr inż. Katarzyny Matuszek. Zespół przeprowadził szereg prób porównawczych przy zastosowaniu różnych kotłów i paliw.

**Wyniki osiągnięte w ich trakcie wskazują, że przy zastosowaniu palenia od góry emisja pyłów bywa – choć nie jest tak zawsze, bo metoda jest nieprzewidywalna i w zasadzie każda próba przynosiła inne wyniki – niższa niż kiedy piec rozpala się tradycyjnie. Jednak nawet w próbach podczas których osiągnięto najlepsze rezultaty, były one kilku do kilkunastu razy wyższe niż w nowoczesnych piecach spełniających wymogi klasy 5 czy unijne normy „Ekoprojektu” i pozostawały na poziomie kotłów bezklasowych, tzw. kopciuchów. Zmieniały się jednak nie tylko poziomy emisji pyłów do atmosfery. Znaczące różnice dostrzeżono w poziomach emisji bardzo szkodliwego dla zdrowia, rakotwórczego benzo(a)pirenu. Te wzrastały nawet kilkukrotnie. Na przykład w czasie próby z drewnem prowadzonej w kotle komorowym emisja benzo(a)pirenu wzrosła 20-krotnie. Z 26 ug/m<sup>3</sup> przy rozpalaniu „od dołu” do 525 ug/m<sup>3</sup> przy rozpalaniu od góry. Na ogół nie było aż tak źle, jednak emisje powstające w czasie spalania węgla tą metodą okazały się być całkowicie nieprzewidywalne.**

Zdaniem prof. Andrzeja Szłęka z Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej w Gliwicach prosta zamiana spalania dolnego na spalanie górne nie zawsze doprowadzi do poprawy jakości spalin. Górne spalanie w kotle przerobionym samodzielnie bez konsultacji z ekspertem, wiąże się ze spadkiem mocy kotła, a to z kolei może się wiązać z problemem z zapewnienia odpowiedniego ciągu kominowego i powstawaniem dużych ilości związków szkodliwych. Szczególnie pod dużym znakiem zapytania pozostaje efekt redukcji emisji pyłowej PM10 i PM2,5. W kotle takim niestety

po przeróbce istnieje dalej techniczna możliwość spalania śmieci.

### **7. Czy górne spalanie zmniejsza zużycie węgla?**

„Górne spalanie” może być procesem, skutkującym spalaniem paliwa stałego spalane z mniejszymi stratami. Brakuje wyników badań na ten temat.

### **8. Czy w „kopciuchu” przerobionym na „górne spalanie można palić drewnem?**

Prawdopodobnie można, ale wydaje się to nieopłacalne. Przerobione pod spalanie węgla „kopciuchy” nie pracują optymalnie przy spalaniu drewna i efekcie nie są spalane wszystkie uwalniane części lotne.

### **9. Czy przerabianie „kopciucha” tak by można było w nim zastosować „górne spalanie” jest opłacalne?**

Na pewno jest tańsze od zakupu nowego wysokowydajnego pieca, ale nie gwarantuje obniżenia emisji substancji szkodliwych do atmosfery. Stare kotły poprzez zmianę sposobu palenia nie staną się nagle ekologiczne – trzeba je po prostu wymienić na te nowoczesne – to opinia prof. Andrzeja Szłęka z Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej w Gliwicach

### **10. Komentarz dr Krystyny Kubicy z Instytutu Techniki Ciepłej, Politechniki Śląskiej, w sprawie „samodzielnej” przeróbki kotłów zasypowych na kotły do tzw. górnego spalania, na podstawie wywiadu radiowego Radia 90**

<http://www.radio90.pl/uwaga-alarm-smogosmok.html>).

Odnosząc się do wywiadu dr Kubicy, podczas podejmowania decyzji o samodzielnej ingerencji w konstrukcje kotła należy być szczególnie ostrożnym. Kwestia przeróbki kotła na własną rękę stwarza bardzo istotne problemy. Stąd podczas eksploatacji kotła, ważne jest aby stosować zasady określone w tzw. dokumentacji techniczno – ruchowej (DTRkach) do kotłów i pieców a nie próbować przerabiać samemu instalacji.

Poniżej prezentujemy konkretne argumenty przedstawione przez dr Kubicę:

- Technika górnego spalania możliwa jest w urządzeniach do tego przystosowanych. Wynika to z faktu, że kotły z górnym spalaniem, kotły retortowe, bądź zasypowe górnego spalania, przed wprowadzeniem na rynek są odpowiednio przebadane i zoptymalizowane u producenta, przetestowane w akredytowanym laboratorium, oraz posiadają system wentylacji.
- Różnorodność konstrukcji kotłów na rynku jest olbrzymia, stąd samodzielna modyfikacja, bez ówczesnej konsultacji z producentem danego kotła, może prowadzić do różnych nieprzewidzianych sytuacji.
- **Przeprowadzanie zmian w kotle na własną rękę, bardzo często może skutkować nieszczęśliwymi wypadkami, włącznie z dużym ryzykiem zacczadzenia!**
- Ewentualna ingerencja, celem zmiany technologii spalania z dolnej na górną może być brana pod uwagę, jednak taka przeróbka dotyczy tylko i wyłącznie pieców lub kominków. **NIE MOŻNA INEGROWAĆ W KONSTRUKCJĘ KOTŁA.**
- „Chcę zwrócić uwagę, że spalanie od góry promowane jest w kominkach, piecach, w

piecach na drewno jak również na węgiel. Jednak dotyczy to tylko PIECÓW a nie kotłów. Rzeczywiście w piecach o konstrukcji ceramicznej zapalając techniką „od góry” szybciej uzyskamy właściwy ciąg i nagrzanie pieca” – dr Kubica

- Jeżeli już dokonano ingerencji w konstrukcję kotła, wykonana zmiana musi być sprawdzona i zatwierdzona przez służby kominiarskie, które będą w stanie potwierdzić, że ciąg oraz pozostałe elementy są dostosowane do przeróbki i mogą być dopuszczone do użytkowania.
- „Idealem było by sprawdzenie danego kotła po samodzielnej przeróbce przez producenta, który sprzedał dane urządzenie przysłowiowemu Kowalskiemu w takiej konstrukcji jaką przebadał u siebie w laboratorium podczas produkcji, a nie podczas rekonstrukcji”

*Dr inż. Krystyna Kubica, Instytut Techniki Ciepłej, Politechnika Śląska. Chemik, wieloletni dyrektor Zakład Fizykochemii i Energetycznego Przetwórstwa Paliw Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, aktualnie pracownik naukowo-badawczy Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Prezes Zarządu Okręgu Górnośląskiego Polskiego Klubu Ekologicznego w latach 2002-2008, Autor systemu badania i kryteriów energetyczno-ekologicznych atestacji paliw stałych i instalacji spalania paliw stałych (kotłów, pieców opalanych węglem, biomasą, itp.) Była autorem i kierownikiem wielu projektów naukowo-badawczych i badawczo-wdrożeniowych w dziedzinie fizykochemii i technologii energo-chemicznego wykorzystania węgla i węglowodopochodnych oraz biomasy (spalania i współspalania węgla) ukierunkowanych na optymalizację procesową i ekologiczną (w tym programów redukcji niskiej emisji), finansowanych z programów KBN, WFOŚiGW, NFOŚiGW, PHARE, FIO, EC oraz przemysł.*

## **11. Komentarz prof. Andrzeja Szłęka z Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej w Gliwicach odnośnie samodzielnej zmiany ingerencji w konstrukcję kotła, celem zmiany technologii na tzw.: górne spalanie.**

Prof. Szłek podobnie jak dr Kubica do kwestii samodzielnej zmiany konstrukcji kotła podchodzi bardzo ostrożnie. Zdaniem prof. Szłęka:

- „Spalanie górne” może być dobrym sposobem na bardziej ekologiczne i wydajniejsze ogrzewanie węglem, jednak tylko w przypadku kotła z układem odprowadzenia spalin. – Prosta zamiana spalania dolnego na spalanie górne nie zawsze doprowadzi do poprawy jakości spalin.
- Górne spalanie w kotle przerobionym samodzielnie bez konsultacji z ekspertem, wiąże się ze spadkiem mocy kotła, a to z kolei może się wiązać z problemem z zapewnienia odpowiedniego ciągu kominowego i powstawaniem dużych ilości związków szkodliwych. Dlatego też lepsze efekty spalania górnego osiągnięte mogą być tylko wtedy, gdy stosowane jest paliwo dobrej jakości w kotłach o nowoczesnej konstrukcji.
- Odnośnie niskiej emisji w rzeczywistości realnym sposobem ograniczenia tego problemu jest wymiana starych pieców na nowoczesne kotły, a także stosowanie paliw dobrej jakości. Konsekwentnie należy eliminować w ogrzewnictwie indywidualnym paliwa niskiej jakości. Poza tym stare kotły poprzez zmianę sposobu palenia nie staną się nagle ekologiczne – trzeba je po prostu wymienić na te nowoczesne – podsumowuje prof. Szłek.

## **12. Odpowiedź prezentowana przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze, na oficjalne zapytanie Krakowskiego Alarmu Smogowego odnośnie górnego spalania w kotłach komorowych z ręcznym zasypem paliwa (zasypowych), przerabianych „na własną rękę”.**

**Nieprawdą jest stwierdzenie, że w przestarzałych kotłach zasypowych najniższej klasy, po dokonaniu samodzielnej zmiany konstrukcyjnej możliwe jest ekologiczne spalanie węgla.**

**Każdy użytkownik kupując urządzenie grzewcze powinien je eksploatować w sposób zgodny z dołączoną przez producenta instrukcją obsługi, co obejmuje również typ i jakość stosowanych paliw. Inna eksploatacja może stwarzać zagrożenie dla zdrowia i życia użytkownika oraz być przyczyną awarii czy utraty gwarancji udzielonej na kocioł c.o.**

„W 2012 roku, wprowadzono w Polsce normę PN-EN 303-5:2012 „Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy do 500 kW. Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie.” Podaje ona kryteria emisji i sprawności i na tej podstawie określa się klasę kotła (od 3 do 5). Kryteria te są na tyle ostre, że spełniają je w zasadzie jedynie kotły automatyczne. Jeśli spełni je kocioł komorowy (z ręcznym zasypem paliwa), to będzie miał naprawdę dopracowaną i wysoce innowacyjną konstrukcję, przy czym na podstawie dotychczas przeprowadzonych testów tego typu urządzeń można przypuszczać, że klasa 5 (najbardziej restrykcyjna) dla kotłów komorowych jest nieosiągalna”.

Ewentualne badania, bądź doświadczenia odnośnie kotłów, mogą być wykonywane jedynie przez jednostki akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji:

„Odpowiednie badania według powyższej normy mogą wykonać w Polsce jedynie jednostki akredytowane przez PCA:

- Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu,
- Instytut Energetyki Oddział Techniki Ciepłej w Łodzi,
- Urząd Dozoru Technicznego Oddział w Poznaniu.”

**Jakakolwiek ingerencja w konstrukcję kotła, bez ówczesnej konsultacji z ekspertem, przeprowadzana w warunkach poza laboratoryjnych, na „własną rękę”, stwarza bezpośrednie zagrożenie zdrowia i życia użytkowników takiego kotła po przeróbce. Dodatkowo zmiana technologii na „górne spalanie” bez wiedzy i zgody producenta, skutkuje utratą gwarancji i wpływa na szybsze zużycie kotła.**

„Polsce mamy bardzo dużą ilość wszelakich konstrukcji kotłów komorowych z ręcznym zasypem paliwa. Szacuje się, że stanowią one 75% rynku. W niektórych konstrukcjach kotłów komorowych istnieje możliwość prowadzenia procesu podobnie jak ma to miejsce w kotłach szybowych i będzie to skutkowało pozytywnym efektem ekologicznym. Jednak oceny bezpieczeństwa prowadzenia takiego procesu nie powinno się dokonywać w kotłowi użytkownika, nieprzystosowanej do badań i niezabezpieczonej przed ewentualnymi skutkami niepowodzenia próby.

W naszym laboratorium przeprowadziliśmy kilka lat temu tego typu testy na kilku konstrukcjach kotłowych. Niektóre kotły na paliwie kopalnym wykazywały możliwość prowadzenia procesu zarówno w tradycyjny sposób, jak i przez rozpał od góry, natomiast przy zmianie paliwa na biomasowe, efekt ekologiczny był odwrotny od zamierzonego. Tak więc poruszony problem dotyczy nie tylko konstrukcji kotła ale również rodzaju paliwa. Dodatkowo inny sposób prowadzenia procesu spalania zmienia obciążenia cieplne w komorze spalania urządzenia, co może wpływać negatywnie na czas eksploatacji kotła (szybsze zużycie urządzenia)”.