



nowoczesna uprawa pod ostonami

# Szklarnie Tunele Osłony

ISSN 2544-5596

CENA 20 zł  
w tym VAT 8%

**2**

2024



str. 12

**Odmiany wybierane  
w Grudziądzu**

str. 16

**Cieniowanie  
szklarni dronem**

str. 24

**Integrowana  
ochrona ogórków**





# Nowe normy emisji pyłu ze spalania węgla lub biomasy. Co należy zrobić, aby ich dotrzymać?

foto: A. Czerwińska-Nowak

**W Polsce i na świecie stosowane są różne metody odpylania spalin. Pod pojęciem odpylanie rozumie się wyłapywanie części stałych z gazów pochodzących ze spalania paliw oraz wielu innych procesów technologicznych. W naszym przypadku omówimy technologie odpylania stosowane do kotłów płomieniówkowych o mocy do 5 MW, opalanych węglem kamiennym lub biomasą, przeznaczonych do użytkowania w ogrodnictwie, które od stycznia 2025 r. będą musiały spełniać nowe, rygorystyczne normy emisji pyłu.**

## Kogo dotyczą nowe normy?

Wszyscy mamy świadomość, że pyły są szkodliwe dla zdrowia i niekorzystnie wpływają na środowisko. W wyniku spalania węgla lub innych paliw stałych z wylotu komina emitowane są cząstki pyłu o różnej granulacji. Coraz większa świadomość społeczeństwa powoduje, że emisja pyłu i innych zanieczyszczeń z roku na rok jest ograniczana przepisami. Obecnie w zakresie emisji pyłu do atmosfery obowiązuje Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. (DU z dnia 22.09.2020, poz. 1860). Zgodnie z tym rozporządzeniem praktycznie wszystkie większe gospodarstwa

ogrodnicze będą zmuszone modernizować układy odpylania. Od pierwszego stycznia 2025 r. dla kotłowni o mocy od 5 MW do 20 MW będzie obowiązywała emisja pyłu poniżej  $30 \text{ mg/m}^3\text{u}$ . Co rozumieć pod pojęciem nominalnej mocy cieplnej źródła liczonej w MW, która jest określona w rozporządzeniu? Zgodnie z aktualną interpretacją nominalna moc cieplna źródła liczona w MW jest to suma mocy wszystkich kotłów powiększona o straty do otoczenia. Jak jest liczona ta moc? Najprościej jest zsumować maksymalną moc każdego kotła i podzielić przez sprawność poszczególnych kotłów. Dla każdego kotła musimy znać

jego maksymalną moc, którą odczytujemy z tabliczki znamionowej oraz jego sprawność określoną w dokumentacji techniczno-ruchowej. Na przykład jeśli mamy jeden kocioł o mocy 5 MW (zgodnie z tabliczką znamionową) oraz sprawnością (zgodnie z DTR) na poziomie 84% to moc nominalna cieplna źródła wynosi 5,95 MW, a więc już taka kotłownia z jednym kotłem będzie musiała ograniczyć emisję pyłu poniżej  $30 \text{ mg/m}^3\text{u}$ . Drugi przykład. W jednej kotłowni mamy dwa kotły o mocy 2,5 MW każdy (zgodnie z tabliczką znamionową). Jeden kocioł ma sprawność 80%, a drugi ma sprawność 82% (zgodnie z DTR). W tym



fot. A. Zuber

Filtr wodny do kotła płomieniówkowego o mocy 5 MW



fot. A. Zuber

Komora odpylania z rusztem barbotażowym

momencie moc nominalna cieplna źródła wynosi  $2,5 \text{ MW}/0,8 + 2,5 \text{ MW}/0,82$ , co daje nam 6,17 MW. Trzeba również zaznaczyć, że moc nominalna cieplna źródła nie zależy od liczby kominów w danej kotłowni. Do wyjaśnienia jest jeszcze emisja pyłu liczona w warunkach

umownych. W czasie pomiarów emisji pyłu mierzy się rzeczywisty strumień spalin dla określonej temperatury spalin i przy różnej zawartości tlenu.

Aby emisje były porównywalne dla różnych kotłów przelicza się je na metry sześciennie umowne i zawartość tlenu w spalinach 6%. Warunki umowne odnoszą się do temperatury spalin 273 K (0°C), ciśnienia 101,3 kPa oraz do gazu suchego. Jak rozumieć emisję pyłu dla warunków umownych? Jeśli zmierzmy ilość pyłu w spalinach o wysokiej temperaturze oraz dużej zawartości tlenu, to przeliczając na warunki umowne osiągniemy emisje nawet dwukrotnie większe. Jeśli podczas pomiarów zawartość tlenu będzie na poziomie 6%, a spaliny będą miały temperaturę zbliżoną do 120°C, to emisje przeliczone na warunki umowne będą miały wartości zbliżone do rzeczywistych.

### Czy dotychczasowe rozwiązania wystarczą?

Obecnie większość gospodarstw ogrodniczych będzie musiała ograniczyć emisję pyłu do poziomu 30 mg/m<sup>3</sup>u. Wiele kotłowni wyposażonych jest w baterię cyklonów, która gwarantuje emisję pyłu powyżej 200 mg/m<sup>3</sup>u. Niektórzy użytkownicy kotłowni dobudowali dodatkowo do istniejącego układu cyklonów mały filtr workowy, który stabilnie umożliwia uzyskanie emisji pyłu na poziomie niższym niż 100 mg/m<sup>3</sup>u. Aby uzyskać emisję pyłu poniżej 30 mg/m<sup>3</sup>u należy zainstalować nowy filtr workowy o rozbudowanej powierzchni filtracyjnej. Ewentualnie można rozważyć zabudowę elektrofiltra. Alternatywą do filtra workowego lub elektrofiltra jest filtr wodny. Kotły płomieniówkowe w segmencie ogrodniczym najczęściej pracują na zasadzie załącz/wyłącz. Gdy zostanie osiągnięta temperatura wody w sieci lub zbiorniku akumulującym ciepło, kotły przechodzą do gorącej rezerwy. W tym momencie pali się minimalnie na ruszcie, a temperatura spalin niejednokrotnie spada poniżej 30°C. W tych warunkach



fot. A. Zuber

Filtr wodny z kanałami spalin dla kotła o mocy 5 MW

filtr workowy trudny jest do doboru i instalacji. Minimalna temperatura spalin umożliwiających pracę filtra workowego waha się w granicach 120°C. Jeśli doprowadzimy spaliny do filtra workowego poniżej 100°C istnieje bardzo duże ryzyko zalepiania się worków. Jakimś rozwiązaniem w momencie kiedy kocioł nie pracuje jest zastosowanie bajpasu.

### Jak dostosować system grzewczy do obecnych norm?

Można sobie wyobrazić, że w momencie wyłączenia kotła spaliny kierowane są na obejście i nie płyną przez filtr workowy. Jednakże nie wszędzie takie rozwiązanie jest dopuszczane przez ochronę środowiska. Filtr workowy bardzo dobrze się sprawdza w układach, gdzie kocioł stabilnie pracuje przez wiele godzin w miesiącu z temperaturą spalin powyżej 120°C. W momencie, gdy filtr workowy odstawiany jest na dłuższy czas zalecane jest wapniowanie worków. Jeśli kocioł zaczyna pracę ze stanu zimnego w tym momencie spaliny kierowane są bajpasem bezpośrednio do komina, aż zostanie osiągnięta temperatura spalin powyżej 120°C. Praca kotła na zasadzie





fot. A. Zuber

Przedmontaż filtra wodnego do kotła o mocy 5 MW

załącz/wyłącz stwarza bardzo niekorzystne warunki dla pracy filtra workowego. Jeśli już ktoś zdecyduje się na instalację filtra workowego o rozbudowanej powierzchni filtracyjnej musi liczyć się z częstą koniecznością wymiany worków. W przypadku instalacji nowych filtrów workowych istnieje konieczność wymiany wentylatora wyciągowego na większą moc. Zabudowa elektrofiltrów za kotłami płomieniówkowymi jest bardzo mało popularna. Najprawdopodobniej koszty inwestycyjne oraz duże zużycie energii elektrycznej odstrasza większość użytkowników kotłów. Jednakże w dobie nowych norm emisji



fot. A. Zuber

Filtr wodny za kotłem opalanym słomą – instalacja testowa

instalacja elektrofiltrów musi być rozważana. Alternatywą do filtra workowego lub elektrofiltra jest filtr wodny, który jest również mało popularny w Polsce. Filtr wodny wszyskim kojarzy się z dużym zużyciem wody oraz dużymi gabarytami samego urządzenia odpylającego. Jednakże w Polsce i na świecie istnieją tzw. płuczki barbotażowe, które charakteryzują się dużą skutecznością oraz

małymi gabarytami. Do zasilania płuczki barbotażowej można wykorzystać wodę z odzūżlacza z domieszką zanieczyszczeń stałych do pięciu milimetrów. Ścieki z wytrąconym pyłem sprowadzone są z powrotem do odzūżlacza. Płuczki barbotażowe w niezawodny sposób zabezpieczają wysoką (ponad 99% dla zanieczyszczeń mechanicznych) efektywność oczyszczania zanieczyszczonych

## Normy emisji pyłu obowiązujące od 1 stycznia 2025 r.

Nominalna moc cieplna źródła w MW	Standardy emisyjne pyłu w mg/m <sup>3</sup> u przy zawartości 6% tlenu w gazach odlotowych			
	Źródła nowe	Źródła istniejące, które zostały oddane do użytkowania przed 29 marca 1990 r., dla których prowadzący takie źródła zobowiązali się w pisemnej deklaracji złożonej organowi właściwemu do wydania pozwolenia do 30 czerwca 2004 r., że źródła będą użytkowane nie dłużej niż do 31 grudnia 2015 r., a czas ich użytkowania w okresie od 1 stycznia 2008 r. do 31 grudnia 2015 r. nie przekroczy 20 000 godzin, eksploatowane po 31 grudnia 2015 r., a jeżeli deklaracja dotyczyła części źródła – to te części eksploatowane po 31 grudnia 2015 r.		
		do 31 grudnia 2024 r.	od 1 stycznia 2025 r. do 31 grudnia 2029 r.	od 1 stycznia 2030 r.
≤5	50	100	100	50
>5 i ≤20	30	100	30	30
>20 i <50	20	100	20	20



foto: A. Züber

Filtr wodny do kotła o mocy 2 MW

gazów przy minimalnych wymogach jakościowych wobec zraszającej cieczy. W płuczkach nie są zainstalowane żadne

rozpylacze (głowice rozpylające), a zatem doprowadzenie cieczy zraszającej następuje bez zbędnego wysokiego ciśnienia. Jakość cieczy zraszającej nie musi być rygorystycznie przestrzegana. Wysokoefektywne oczyszczanie zanieczyszczonych spalin zachodzi w wyniku jego głębokiego zmieszania ze zraszającą cieczą (przemycaniem) i następnie całkowitym oddzieleniem cieczy kapilarnej (kropelek wody) z oczyszczonego gazu. Podstawą działania płuczki jest ruszt barbotażowy o szczególnej konstrukcji. Zanieczyszczone spaliny przechodzą przez ruszt z dołu do góry, a ciecz zraszająca przez swobodny przepływ dostaje się od góry. W wyniku ich zmieszania tworzy się turbulencyjna gazociężowa („fluidyzująca się”) warstwa gwarantująca intensywne przemycie zanieczyszczonych spalin i wytrącenie się wszelkich zanieczyszczeń. Oczyszczone spaliny przed wyjściem z filtra wodnego przechodzą przez

separatory, gdzie usuwane są pozostałości drobnych kropelek cieczy.

Rygorystyczne normy emisji pyłu wprowadzone od początku 2025 roku będą bardzo trudne do osiągnięcia. Większość kotłów płomieniówkowych opalanych miałem węglowym lub biomasą będzie trzeba doposażyć w dodatkowe filtry wyłapujące bardzo drobne cząsteczki pyłu. Obniżenie emisji pyłu z 100 mg/m<sup>3</sup> do poziomu 30 mg/m<sup>3</sup> wydaje się nie duże, ale przy aktualnej wiedzy technicznej ograniczenie to jest znaczne. Jednym ze sposobów ograniczenia emisji pyłu są filtry wodne, które w układzie pracy kotła załącz/wyłącz można zastosować. Filtry wodne zasilane wodą z odzūżlacza nie tylko są w stanie wyłapać pył, ale również ograniczyć emisję tlenków siarki i azotu. Aby dostosować kotłownię do nowych norm już teraz należy myśleć o modernizacji lub budowie nowych układów odpylania.

reklama



**COMPTech  
FOR•TECH**

## PRODUCENT PRZEMYSŁOWYCH KOTŁÓW NA BIOMASĘ

Ciepło dla upraw szklarniowych z biomasy  
jako alternatywa dla węgla

Obniżenie kosztów ogrzewania dzięki  
zwiększeniu efektywności energetycznej

Szeroka gama mocy grzewczej kotłów dostosowana  
do bieżącej i planowanej powierzchni upraw

[www.compte-fortech.eu](http://www.compte-fortech.eu) ☎ +48 662 211 532 ✉ [michal.komorowski@compte-fortech.pl](mailto:michal.komorowski@compte-fortech.pl)

