



Zasięgi oddziaływania instalacji grzewczych domów jednorodzinnych

Paweł Nakonowski, Jacek Krystek*

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 114, 90-543 Łódź

*jacek.krystek@p.lodz.pl



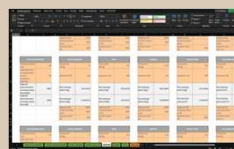
WPROWADZENIE

Do ogrzewania domów jednorodzinnych stosuje się różne rodzaje paliw. Mogą być to paliwa stałe (węgiel kamienny, koks, drewno), ciekłe (olej opałowy) lub gazowe (gaz ziemny wysokometanowy, gaz ziemny zaazotowany, LPG). Oprócz łatwości stosowania tych paliw, oddzielnym zagadnieniem jest ich możliwy wpływ na środowisko, czyli emisja pyłów lub substancji gazowych (tlenek i dwutlenek węgla, tlenki azotu, dwutlenek siarki). Powstaje jednak pytanie, jak porównać oddziaływanie na środowisko domów jednorodzinnych ogrzewanych różnymi rodzajami paliwa. W niniejszym opracowaniu spróbowano obliczyć emisję, jaka powstaje podczas ogrzewania domu jednorodzinnego w ciągu jednego sezonu grzewczego za pomocą różnych rodzajów paliwa oraz za pomocą modelowania matematycznego oszacować zasięg oddziaływania instalacji grzewczej.

CEL BADAŃ

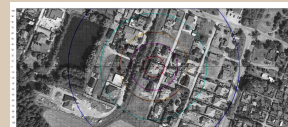
Porównanie oddziaływania na środowisko instalacji grzewczych domów jednorodzinnych ogrzewanych różnymi rodzajami paliwa. Oszacowanie zasięgu oddziaływania emisji zanieczyszczeń.

METODYKA BADAŃ



1. Obliczenia emisji zanieczyszczeń na podstawie zapotrzebowania energetycznego budynku (zależnego od jakości izolacji), średniej wartości opałowej paliw oraz sprawności spalania w oparciu o wskaźniki unosu^{1,2}.

2. Modelowanie dyspersji zanieczyszczeń wokół domu jednorodzinnego za pomocą programu OPA03 (Zakład Usług Obliczeniowych „Eko-Soft”, Łódź).



3. Porównanie otrzymanych wielkości emisji oraz zasięgu oddziaływania dla różnych rodzajów paliwa.

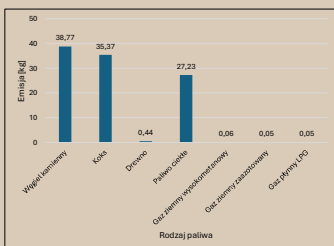


WNIOSKI

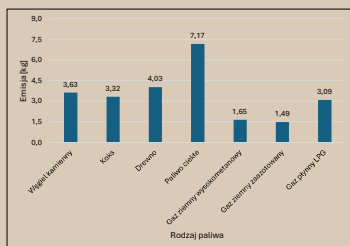


1. Za najbardziej ekologiczne paliwa można uznać paliwa gazowe (gaz ziemny i LPG). Charakteryzują się one najniższymi poziomami emisji substancji szkodliwych. Gaz ziemny powoduje emisje znacząco niższe niż paliwa stałe, co czyni go najbardziej przyjaznym środowisku paliwem wśród badanych.
2. Paliwa stałe generują znacznie większe ilości zanieczyszczeń, zwłaszcza tlenku węgla i pyłu zawieszonego. Węgiel kamienny powoduje szczególnie wysoką emisję benzo(a)pirenu, substancji o potwierdzonym działaniu rakotwórczym.
3. Choć paliwa stałe są najgorszymi z badanych, to jednak wyraźnie najlepsze z nich jest drewno. Na ekologiczność drewna wpływ ma jego charakterystyka fizyko-chemiczna oraz proces spalania.
4. Przeprowadzone obliczenia wykazały liniową zależność pomiędzy poziomem izolacji a ilością emitowanych zanieczyszczeń. Dobrej jakości izolacja termiczna budynku pozwala na redukcję zużycia paliwa, co bezpośrednio przekłada się na ograniczenie emisji.
5. Coraz częściej wprowadzane są alternatywy bezemisyjne, takie jak pompy ciepła. Ich działanie opiera się jednak na energii elektrycznej, której lokalne źródła odnawialne (panele PV) nie zawsze pokrywają zapotrzebowanie, zwłaszcza nocą i przy dużym zachmurzeniu zimą. Wtedy energia pochodzi z krajowej sieci elektroenergetycznej, gdzie znaczną część produkcji oparto na paliwach kopalnych – co skutkuje tzw. emisją przeniesioną³, generowaną w elektrowniach, a nie bezpośrednio przy budynku.
6. W dużych instalacjach przemysłowych (elektrownie, elektrociepłownie) stosuje się zaawansowane systemy odsiarczania, odazotowania i komory dopalania, dzięki czemu emisje substancji szkodliwych są znacznie ograniczone w porównaniu z małymi, domowymi kotłami.

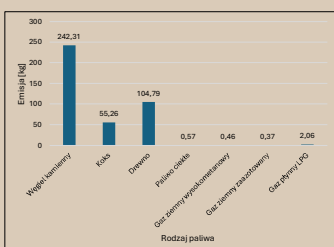
WYNIKI



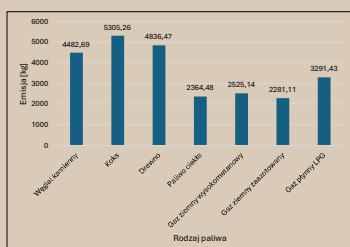
Rys. 1. Emisja dwutlenku siarki



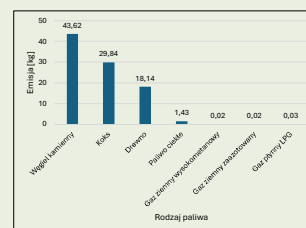
Rys. 2. Emisja dwutlenku azotu



Rys. 3. Emisja tlenku węgla



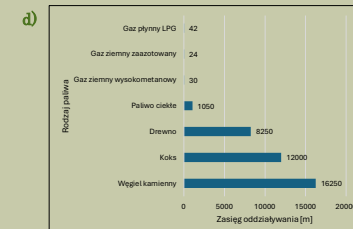
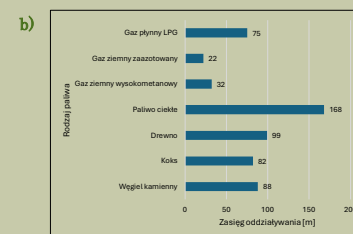
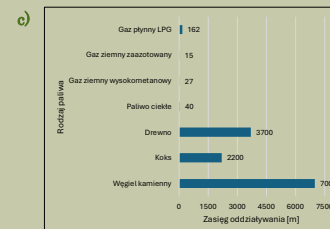
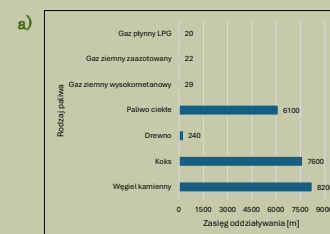
Rys. 4. Emisja dwutlenku węgla



Rys. 5. Emisja pyłu zawieszonego całkowitego



Rys. 6. Modelowanie stężenia średniorocznego pyłu zawieszonego dla drewna (widoczny wpływ różny wiatrów, wyraźne obszary kumulacji zanieczyszczeń)



Rys. 7. Zakres zasięgu oddziaływania dwutlenku siarki dla stężenia równego 0,02 µg/m³ (a), dwutlenku azotu dla stężenia równego 0,5 µg/m³ (b), tlenku węgla dla stężenia równego 0,15 µg/m³ (c), pyłu zawieszonego dla stężenia równego 0,005 µg/m³ (d)

Bibliografia:

1. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa (1996), *Materiały informacyjno-instrukcyjne. Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzonych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw*.
2. Krystek J., *Ocena oddziaływania na środowisko teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
3. Krystek J. (2021), *Oddziaływania pozytywne i negatywne w procedurze oceny oddziaływania na środowisko*, „Przegląd Prawa Ochrony Środowiska”, nr 1, s. 29–42, DOI: <http://dx.doi.org/10.12775/PPOS.2021.002>.