

KAMELA Sp. z o. o.

Sitno 116F

83-330 Żukowo

Tel. 692-957-905



Somonino, dnia 20.07.2023 r.

Urząd Gminy Somonino
Ul. Ceynowy 21
83-314 Somonino

Dotyczy: wezwania nr ZWI.6220.1. 7 .2022.TG z dnia 21.06.2023 r., w związku z wezwaniem RDOŚ-Gd-WOO.4221.150.2022.MJ.6 z dnia 15.06.2023 r.

W związku z ww. wezwaniem wyjaśniam:

Analizowane warianty alternatywne podane w Raporcie o oddziaływaniu na środowisko dotyczą głównie zagospodarowania terenu i z uwagi na niewielkie różnice – wpływ na środowisko każdego z wariantów jest zbliżony, co również zaznaczono w ww. opracowaniu. Z uwagi na charakter inwestycji (zabudowa mieszkaniowa) – technologia budowlana jest standardowa i powszechnie stosowana, brak tu zatem możliwości wariantowania w takim zakresie, aby był racjonalny. Na etapie eksploatacji również brak jest technologii, która mogłaby podlegać rozważaniom.

Jedynym elementem, jaki podlegał rozważaniu i stanowi wariant racjonalny, a nie pozorny – jest stosowany rodzaj ogrzewania. Początkowo, Inwestor zakładał, że wszystkie budynki mieszkalne oraz usługowe ogrzewane będą paliwem niskoemisyjnym, tj. kotłem na biomasę o mocy 20-25 kW każdy. W takim wariantcie powstałyby 102 źródła ciepła zasilane drewnem opałowym i odpadami pochodzenia drzewnego. Oba rozważane warianty opisano poniżej.

1. Wariant rozważany – kocioł opalany biomasą (drewnem, odpadami z drewna, w tym peluletem)

Zgodnie z danymi pozyskanymi z bazy KOBIZE¹, Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego prezentują się następująco:

WO – 15,6 MJ/kg

WE CO₂ – 112 kg/GJ.

Współczynnik utlenienia jest już uwzględniony w wartości wskaźnika emisji dla tego paliwa. Proces spalania biomasy wiąże się z emisją do środowiska substancji szkodliwych. Porównując ją z emisją zanieczyszczeń podczas spalania węgla kamiennego, uzyskuje się następujące wnioski:

- biomasa posiada w sobie mniej siarki — uśredniona zawartość siarki w biomasie to 0,01%, dla węgla ta wartość wynosi 0,9%. W związku z tym zastępowanie nią węgla wpływa również na obniżenie emisji tlenków siarki, rozwiązując przez to problem odsiarczania spalin,
- spalanie biomasy wiąże się ze zmniejszoną emisją tlenków azotu,
- podczas spalania biomasy wydzielą się jednak dużo więcej pyłów, ponieważ posiada ona w sobie więcej części lotnych. W przypadku spalania słomy zawartość części

¹ Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2019 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2022, Warszawa 2021

lotnych wynosi aż 70%, co stwarza konieczność stosowania odpowiednich technologii spalania i oczyszczania gazów z kotłów.

Przyjmuje się jednak, że emisji pochodzą z wytycznych IPCC (2006 IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), że w procesie spalania biomasy bilans emisji CO₂ jest zerowy, ponieważ tyle się go emituje do atmosfery, ile rośliny pobierają w procesie fotosyntezy. W przypadku wieloletnich roślin energetycznych ilość pochłanianego CO₂ może nawet przewyższyć ilość emitowanego. Pokazuje to korzystny wpływ procesów energetycznych z wykorzystaniem biomasy na redukcję efektu cieplarnianego. Stosowanie biomasy powoduje mniejszą ilość popiołów pozostającą po procesie spalania — zawartość popiołów dla biomasy to 1%, dla węgla 22%².

Efekt ekologiczny skutków zmiany węgla na biomasę, w gospodarstwie indywidualnym, wskazuje, iż zakładając zużycie w skali roku 8 ton węgla, można zredukować emisję zanieczyszczeń o następujące wartości:

CO – 92%
SO₂ – 97%
NO₂ – 80%
TOC – 77% (ogólny węgiel organiczny)
WWA – 99,9%
B(a)P – 99,9%
CO₂ – 100%

Niestety spalanie biomasy może prowadzić do nieznacznych emisji szkodliwych substancji:

- HCL
- furanów
- dioksyn.

Jest to spowodowane dużą niejednorodnością i różnym składem chemicznym biomasy i obecności w niej m.in. chloru i tlenków azotu. Przyczyną tego jest często zanieczyszczenie biomasy pestycydami, odpadami tworzyw sztucznych czy związkami chloropochodnymi. Jednakże kwestia wprowadzania mniejszej ilości substancji szkodliwych do środowiska, niżeli jest to w przypadku spalania paliw konwencjonalnym, nie jest w rzeczywistości taka oczywista. Prowadzone badania porównujące biomasę i węgiel kamienny pokazują, że węgiel kamienny nie zawsze jest materiałem wypadającym gorzej pod względem emisji zanieczyszczeń. W wielu przypadkach wydaje się być on nawet materiałem dużo korzystniejszym. Zastosowanie temperatury spalania powyżej 900°C, powoduje, że węgiel wydziela dużo mniej CO niż biomasa. Także, jeśli chodzi o emisję tlenku azotu, węgiel kamienny nie powoduje największej jego emisji. Wskaźniki emisji umieszczają go w gronie materiałów powodujących małą emisję tego związku (porównywalną do drewna i trocin).

Analiza ogrzewania – biomasa (drewno i odpady drzewne, w tym pellet)

Założenia dotyczą 1 budynku mieszkalnego do powierzchni zabudowy max. 180 m², średnia ilość zamieszkałych w budynku – 4 osoby. Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych w budynku wynosi 20°C. Dane klimatyczne sporządzone dla typowych lat meteorologicznych przyjęto zgodnie z informacjami udostępnionymi przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych wyznaczono zgodnie z normą PN-EN ISO 6946 – przy czym przegrody zaprojektowano w taki sposób, aby

sprostać obowiązującym przepisom budowlanym – obliczenia sporządzono w programach Audytor OZC 6.6 PRO oraz w Audytor EKO 1.0.

Ściana zewnętrzna

Tynk cementowo-wapienny (1,5 cm)
Pustak ceramiczny (25 cm)
Izolacja ze styropianu (15 cm)
Tynk cementowo-wapienny (1,5 cm)

Osiągnięty współczynnik przenikania ciepła – 0,21 W/m²K

Podłoga na gruncie

Podłoga wykończona drewnem (2 cm)
Beton chudy (5 cm)
Izolacja ze styropianu (12 cm)
Folia przeciwwilgociowa
Płyta żelbetowa (12 cm)

Osiągnięty współczynnik przenikania ciepła – 0,20 W/m²K

Strop

Podłoga wykończona drewnem (2 cm)
Beton chudy (4 cm)
Izolacja ze styropianu (5 cm)
Żelbet (12 cm)
Tynk cementowo-wapienny (1,5 cm)

Osiągnięty współczynnik przenikania ciepła – 0,57 W/m²K

Dach

Dachówka ceramiczna (2 cm)
Łaty (5×4 cm)
Kontrłaty (5×4 cm)
Membrana wysoko — paroprzepuszczalna
Krokwie (8×16 cm) wypełnione płytami z wełny mineralnej
Izolacja podkrokwiova z płyt z wełny mineralnej (8 cm)
Płyty gipsowo-kartonowe (2,5 cm)

Osiągnięty współczynnik przenikania ciepła – 0,17 W/m²K.

II. Ogrzewanie - pompy ciepła

Szerokie zastosowanie technologii pomp ciepła pozwala na wniesienie potrójnego wkładu w osiągnięciu celów pakietu energetyczno-klimatycznego 3x20% (wzrost efektywności energetycznej, wzrost udziału energii odnawialnej, redukcja emisji CO₂). Im większy jest współczynnik SPF dla pompy ciepła, tym dodatkowo wzmacniany jest efekt ekologiczny. Potencjał ekologiczny pomp ciepła stale wzrasta, jest to związane z ulepszaniem technologii pomp ciepła, powodującym wzrost efektywności systemów z pompami ciepła. Również wzrost udziału energii odnawialnej oraz sprawności w produkcji energii elektrycznej zwiększa atrakcyjność tej technologii. Niezwykle istotnym wkładem pomp ciepła w ekologię,

szczególnie w aglomeracjach miejskich, jest redukcja emisji pyłów zawieszonych PM 2,5 i PM 10. Zmniejszenie zapotrzebowania energii dla nowych budynków (jako wynik implementacji dyrektywy EPBD) oraz zmniejszanie temperatury wody grzejnej zwiększa zdolność do szerokiego wdrożenia technologii pomp ciepła.

Zastosowanie pomp ciepła prowadzi do obniżenia ilości dwutlenku węgla w stosunku do większości urządzeń (systemów) grzewczych. W polskich warunkach energetyka opiera się głównie na węglu kamiennym i brunatnym. Dodatkowo stosunkowo mały udział elektrociepłowni w energetyce powoduje wyższą emisję dwutlenku węgla przypadającą na kWh pobranego prądu. Wartość ta w Polsce wynosi ok. 900 g/ kWh prądu (średnia europejska jest poniżej 500 g/kWh). Dla pompy ciepła o współczynniku SPF równym 4,0 (np. pompa ciepła typu solanka/woda) rzeczywista (pośrednia) emisja CO₂ wyniesie 225 mg/kWh ciepła przekazanego do instalacji.

w Polsce emisja dwutlenku węgla przypadająca na 1 kWh pobranej energii elektrycznej będzie stopniowo spadać. W chwili obecnej wynosi ona ok. 900 g/ kWh, wg Krajowego Planu Działania w 2020 r. ma wynosić tylko 700 g/kWh. Obecnie pompa ciepła o wsp. SPF większym niż 2,75 emituje mniej CO₂ niż kotłownia węglowa. Gdy wartość SPF jest większa niż 3,4, emisja dwutlenku węgla jest mniejsza niż dla kotła gazowego.

Rzeczywista emisja CO₂ związana z działaniem pomp ciepła wiąże się również z emisją bezpośrednią dwutlenku węgla. Jej przyczyny związane są z nieszczelnością instalacji ziemniczej w pompie ciepła oraz stratami czynnika roboczego podczas demontażu (odzysku) po okresie eksploatacji. W pompach ciepła o kompaktowej budowie układu ziemniczego bezpośrednie straty czynnika do atmosfery są nieznaczne i wynoszą statystycznie ok. 2% rocznie. Również stosowanie czynników o niskim GWP (Global Warming Potential – potencjał tworzenia efektu cieplarnianego) powoduje realnie niewielką emisję gazów cieplarnianych (odpowiednika emisji dwutlenku węgla). Wskaźnik GWP został wprowadzony w celu ilościowej oceny wpływu poszczególnych substancji na efekt cieplarniany, odniesiony do dwutlenku węgla (GWP=1) w założonym horyzoncie czasowym (zazwyczaj 100 lat). Wartość GWP np. dla najbardziej popularnego czynnika roboczego używanego w pompach ciepła R407C wynosi 1530 kg CO₂/kg czynnika. W pompie ciepła o mocy 10 kW i zawartości czynnika R407C ok. 2 kg, dodatkowa emisja ekwiwalentu CO₂ wynosi jedynie 60 kg CO₂ rocznie. Uwzględniając straty czynnika roboczego podczas wymiany pompy ciepła na poziomie 15% i zakładając czas eksploatacji pompy ciepła na ok. 20 lat, dodatkowa emisja ekwiwalentu CO₂ wynosi dodatkowo ok. 30 kg CO₂ rocznie. Razem daje to ok. 90 kg CO₂ rocznie. Całkowita emisja CO₂ jako łączna emisja bezpośrednia i pośrednia jest wyższa tylko o ok. 2% od emisji pośredniej. Zastosowanie pomp ciepła na szerszą skalę ogranicza zjawisko emisji zanieczyszczeń, w tym szczególnie pyłu zawieszonego PM 10 i PM 2,5³.

III. **Wariant wybrany**

W związku z praktycznie bezemisyjną technologią – wybrano ogrzewanie przy pomocy pomp ciepła.

IV. **Wariant najkorzystniejszy dla środowiska**

Wariantem najkorzystniejszym dla środowiska jest wybranie takiego źródła ogrzewania, które powoduje jak najmniejszą emisję zanieczyszczeń do powietrza. Przy uwzględnianiu emisji nie należy kierować się jednak tylko emisją CO₂, ale brać pod uwagę ogólną emisję zanieczyszczeń oraz wyczerpywalność zasobów naturalnych i dostępność paliw zasilających dane źródło ogrzewania. Zarówno pompy ciepła, jak i biomasa są rodzajem ogrzewania przyjaznym dla środowiska tylko emisja ze spalania paliw

3 P. Lachman *Wpływ pomp ciepła na wzrost efektywności energetycznej, udziału energii odnawialnej i redukcję emisji CO₂*, Instalreporter, 2010

drewnopochodnych jest wyższa w przypadku biomasy, zwłaszcza w zakresie PM₁₀ i PM_{2,5}.

Wadami biomasy są:

- Rynek paliw (biomasy) jest obciążony dużą niepewnością dostaw, spowodowanych ograniczoną produkcją i jakością samego paliwa.
- Magazynowanie paliwa w rygorystycznie określonych warunkach.
- Konieczność składowania odpadów procesu spalania.

Pompy ciepła są praktycznie bezemisyjne, ale wymagają dostarczenia energii do działania. Tutaj doskonałym uzupełnieniem byłyby ogniwa PV, które się dopuszcza w ramach inwestycji, ale uzależnia od preferencji właściciela każdej z nieruchomości indywidualnie. Pompy wspomagane ogniwami PV działają praktycznie samodzielnie, nie uzależniając się od ograniczeń zasobności energii. W przypadku poboru prądu z sieci, – ilość prądu zostanie dostosowana do potrzeb użytkowników, a pobór będzie kontrolowany przez gestora sieci.

Wariantem najkorzystniejszym dla środowiska jest również adaptacja do zmian klimatu i wprowadzanie działań mitygujących. Aby złagodzić skutki zmian klimatycznych, niezbędna jest drastyczna redukcja emisji dwutlenku węgla. W ramach europejskiego „Zielonego Ładu” (European Green Deal) zwiększono w ostatnim czasie cele redukcji CO₂ do roku 2030 z 40% na 55%. Celem nadrzędnym jest osiągnięcie do roku 2050 neutralności klimatycznej. Dekarbonizacja sektora ogrzewania budynków jest jednym z podstawowych założeń osiągnięcia redukcji emisji CO₂. Pompy ciepła to technologia dojrzała, która już dziś w większości przypadków zastąpić może systemy grzewcze wykorzystujące paliwa kopalne: gaz ziemny, olej opałowy czy węgiel. Z tego powodu pompy ciepła uważane są za centralny element przyszłego, neutralnego klimatycznie systemu energetycznego. Redukcja emisji dwutlenku węgla dzięki zastosowaniu elektrycznych pomp ciepła zależy od dwóch czynników – intensywności emisyjnej energii elektrycznej oraz efektywności pompy ciepła. Zgodnie ze statystyką Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych energii elektrycznej wyniósł w Polsce w 2019 roku 719 g CO₂/kWh. Wartość ta co roku maleje wraz ze wzrostem udziału odnawialnych źródeł energii oraz zwiększeniem efektywności elektrowni. Dla porównania w Niemczech jest to obecnie 401 g CO₂/kWh (w roku 2020 po raz pierwszy udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej przekroczył 50%), a średnia dla krajów EU28 wynosi poniżej 300 g CO₂/kWh.

Biorąc pod uwagę dane z roku 2019⁴, w porównaniu z kotłem gazowym wspomagany termicznym kolektorem słonecznym pompa ciepła przyczynia się do redukcji CO₂, jeśli jej efektywność wynosi minimum 3,0. Warto wspomnieć, że jeśli założymy 20-proc. udział energii elektrycznej pochodzącej z własnej instalacji fotowoltaicznej, efekty redukcji emisji CO₂ uzyskiwane są już od efektywności 2,4. Drugie porównanie przeprowadzono dla pomp ciepła oraz kotłów spalających węgiel pod postacią „ekogroszku”. W tym przypadku pozytywne efekty redukcji emisji uzyskiwane są już w odniesieniu do pomp ciepła o efektywności na poziomie 1,9. Powietrzne pompy ciepła uzyskały średnie wartości efektywności na poziomie 3,1, a gruntowe pompy ciepła 4,1, redukcja emisji dwutlenku węgla w porównaniu z kotłem węglowym wynosi co najmniej 40%. W porównaniu z kotłami węglowymi pompy ciepła redukują oczywiście jeszcze jeden ważny problem – lokalną emisję zanieczyszczeń pyłowych.

4 www.rynekinstalacyjny.pl/Pompy_ciepła_w_istniejących_budynkach

Ostatnie z porównań przeprowadzone zostało dla prognozy wartości wskaźnika emisji energii elektrycznej w 2030 roku. Według przewidywań Komisji Europejskiej i Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej „IRENA” zawartych w REMAP 2030 wartość wskaźnika dla Polski osiągnie wówczas poziom 420 g CO₂/kWh. Przy takich emisjach, nawet w porównaniu z kotłem gazowym, redukcja CO₂ będzie możliwa już dla pomp ciepła działających z efektywnością 1,7, a więc w przypadku wszystkich poprawnie działających instalacji. Warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt. Im wyższa efektywność pomp ciepła lub im niższe wartości wskaźników emisji energii elektrycznej, tym wolniej rośnie potencjał redukcji CO₂. Wyrażając ten efekt w liczbach – wzrost efektywności pompy ciepła w roku 2030 z 2,5 na 3,5 (a więc o 1,0) powoduje wzrost redukcji o 20%. Taki sam wzrost efektywności, ale z 3,5 na 4,5, oznacza wzrost redukcji jedynie o 11%. Jednocześnie same wartości redukcji utrzymują się już na bardzo wysokim poziomie. Ze wzrostem efektywności pomp ciepła maleje zapotrzebowanie na energię elektryczną, co jest bardzo ważnym aspektem zarówno pod względem kosztów dla użytkowników końcowych, jak i powszechnej konieczności oszczędzania energii. Inaczej mówiąc, z czysto ekologicznej perspektywy efektywność pomp ciepła będzie z czasem maleć, po początkowym szybkim wzroście ekologicznego zysku.

Stosowanie pomp ciepła prowadzić będzie do znacznej redukcji emisji dwutlenku węgla w porównaniu z technologiami bazującymi na tzw. kopalnych źródłach energii, jak gaz ziemny czy węgiel. Zwiększenie udziału energii odnawialnej w krajowej produkcji energii elektrycznej będzie ten trend znacząco pogłębiać. Już teraz w bilansie indywidualnym pompy ciepła osiągają znacznie lepsze wyniki ekologiczne niż kotły gazowe wspierane kolektorami słonecznymi, jeśli uwzględni się produkcję prądu z własnej instalacji fotowoltaicznej. Wyniki efektywności pomp ciepła uzyskane w projektach monitoringowych pokazują, że pompy ciepła działają w sposób ekologiczny zarówno w budynkach nowo wznoszonych, jak i istniejących.

.....
Przemysław Hecim