

Ścieżki modernizacji małych systemów ciepłowniczych

Studium przypadków

Janusz Mazur i Edith Bayer

1. Wstęp

Małe systemy ciepłownicze stoją przed wieloma wyzwaniami. Po pierwsze, najczęściej wymagają modernizacji zarówno w obszarze wytwarzania, jak i dystrybucji. Po drugie, regulacje wspierają rozwój niskoemisyjnych i efektywnych technologii, wykorzystujących OZE i kogenerację. Duże znaczenie w tym zakresie ma europejska dyrektywa MCP oraz przepisy o pomocy publicznej, zgodnie z którymi wsparcie może być udzielane tylko efektywnym systemom ciepłowniczym lub chłodniczym. Po trzecie, widać trend malejących dochodów. Wynika on z rosnącej efektywności energetycznej budynków oraz rosnącej konkurencyjności rozproszonych, małych źródeł ciepła (głównie gazowych).

Niniejsze opracowanie przedstawia możliwe ścieżki modernizacji dwóch małych systemów ciepłowniczych (z zapotrzebowaniem szczytowym na poziomie 20 MW). Celem opracowania jest zbadanie perspektyw rozwoju z uwzględnieniem powyżej wymienionych wyzwań i trendów. Postawiono hipotezę, że potrzebne jest kompleksowe podejście do modernizacji systemów i zbadano wpływ termomodernizacji na przedsiębiorstwa ciepłownicze. Opracowanie kierowane jest do decydentów na poziomie gmin, województw i kraju. Przedstawia problem w konkretnym obszarze i pomaga wypracować możliwe ścieżki modernizacji małych systemów ciepłowniczych.

Praca odpowiada na 4 podstawowe pytania:

- Jak termomodernizacja i poprawa efektywności energetycznej u odbiorców wpływają na branżę ciepłowniczą?
- Na ile prawdopodobne jest zjawisko rozpadu sieci?
- Jakie opcje technologiczne umożliwiają spełnienie przez małe ciepłownie wymagań Dyrektywy MCP z jednoczesną transformacją w kierunku systemów efektywnych energetycznie, z zachowaniem racjonalnego poziomu cen?
- Jakie są determinanty wyboru ścieżek strategii?

2. Kluczowe wnioski

Na podstawie przeanalizowanych przypadków wyciągnięto następujące wnioski, mogące mieć szersze zastosowanie do małych systemów ciepłowniczych w Polsce:

- Rozproszenie źródeł wytwarzania, umartwianie sieci ciepłowniczych oraz poprawa efektywności energetycznej w budynkach to procesy, które już się toczą i mają silny wpływ na małe systemy ciepłownicze.
- Nowe normy emisyjne MCP będą obowiązywać jednostki wytwórcze o mocy od 1 do 50 MW od 2025 roku. Przy planowaniu wyboru technologii warto uwzględnić możliwość przekształcenia systemu ciepłowniczego na system „energetycznie efektywny”.
- Modernizacja powinna opierać się o poparty gruntownymi analizami plan generalny. Jego przygotowanie powinno obejmować kompleksową analizę po stronie popytu i podaży oraz studium technologiczne dotyczące modernizacji systemu dystrybucyjnego i modernizacji/przebudowy źródła, tak aby uwzględnić oddziaływanie procesów termomodernizacyjnych.
- Efektywne technologie wytwórcze oraz działania termomodernizacyjne są trudne do zrealizowania bez dodatkowego wsparcia. Warto rozpocząć dyskusję na poziomie kraju i samorządów o wzmocnieniu systemu wsparcia dla jednostek wytwórczych oraz budynków podłączonych do małych systemów ciepłowniczych.

3. Charakterystyka Ciepłownictwa w Polsce

W kontekście problematyki badawczej i Dyrektywy MCP

Ciepłownictwo w małych miastach charakteryzuje bardzo duża liczba źródeł ciepła o bardzo małej mocy. W tabeli nr 1 zilustrowano ich liczebność.

Tabela nr 1 – źródła ciepła nie mniejsze niż 1 MWt, zaopatrujące budynki w ciepło, rok 2016

Liczba mieszkańców	Liczba miast	Liczba ciepłowni i elektrociepłowni ≥ 1 MW	Moc zamówiona lub osiągnięta	Ilość dostarczonego ciepła
Tys. mieszk.		Szt.	GW	mln GJ
20 - 99	272	1 254	13,9	72
< 20 tys.	608	813	4,3	24
Ogółem	880	2067	18,2	96

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Jan Rączka, prezentacja: Koncepcja transformacji ciepłownictwa 2030, Warszawa Forum Energii 12.10.2017

Dyrektywa MCP dotyczy źródeł ciepła o mocy od 1 do 50 MW, które występują właśnie w małych i średnich miastach, głównie powiatowych. Harmonogram wdrażania Dyrektywy przypada na lata 2024 – 2030. Źródła o mocy w przedziale 1-5 MW są zobowiązane do osiągnięcia standardów emisyjnych od roku 2030, a o mocy od 5 do 50 MW - od 2025 r.

W Polsce miks energetyczny w ciepłownictwie w ostatnich co najmniej 15-latach nie uległ zasadniczym zmianom. Udział węgla spadł zaledwie o 7 punktów procentowych, z 82% do 75%. Dyrektywa MCP swoim zasięgiem może objąć około 2000 źródeł ciepła. Dostosowanie instalacji wytwórczych do Dyrektywy MCP (modernizacja układów filtracyjnych i poprawa sprawności wytwarzania lub budowa nowoczesnych źródeł ciepła) wpłynie na wzrost cen wytwarzania ciepła. Dzisiaj szacunki wskazują, że będzie to ok. 5 – 25 zł/GJ.

W bardzo wielu przypadkach taka podwyżka spowoduje utratę cenowej pozycji konkurencyjnej systemu ciepłowniczego w porównaniu z wytwarzaniem ciepła w małych kotłowniach gazowych.

Problem ciepłownictwa w małych miastach wiąże się z bardzo małą liczbą tzw. efektywnych systemów ciepłowniczych, które mogą być beneficjentami pomocy publicznej¹.

Efektywny system ciepłowniczy to taki, w którym do wytwarzania ciepła lub chłodu wykorzystuje się w co najmniej: 50% energię z odnawialnych źródeł energii lub w 50% ciepło odpadowe lub w 75% ciepło pochodzące z kogeneracji lub 50-procentowe połączenie energii i ciepła z OZE oraz pochodzącego z kogeneracji¹.

Wprawdzie około 63% wytwarzanego ciepła pochodzi z wysokosprawnej kogeneracji, jednak aż 413 koncesjonowanych przedsiębiorstw nie posiada statusu efektywnego systemu ciepłowniczego i jest wykluczonych z możliwości pozyskiwania dotacji na rozwój i modernizację.

Ponadto ich potencjalni klienci nie mają obowiązku korzystania z ich usług w przypadku zapotrzebowania mocy powyżej 50 kW.

Podział technologiczny w połączeniu z prawodawstwem dotyczącym pomocy publicznej potęguje problemy przedsiębiorstw eksploatujących tzw. nieefektywny energetycznie system – a więc najczęściej tych z małych miasteczek.

4. Wpływ termomodernizacji i poprawy efektywności energetycznej na branżę ciepłowniczą

Od kilkudziesięciu lat na branżę ciepłowniczą silnie oddziałują programy termomodernizacyjne oraz wzrost efektywności energetycznej budynków. Ten trend będzie kontynuowany.

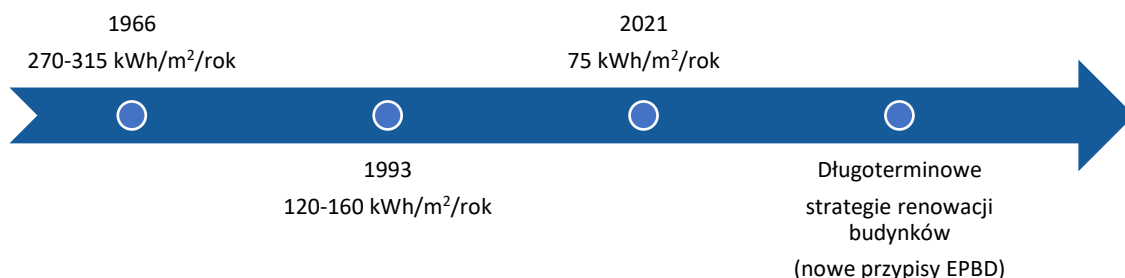
Dodatkowo wzmocni go wymóg, aby wszystkie nowe budynki budowane po 31 grudnia 2020² spełniały standard „nearly zero energy” (czyli były domami w dużym stopniu

¹ Rozporządzenia Komisji (UE) nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. uznającego niektóre rodzaje pomocy za zgodne z rynkiem wewnętrznym w zastosowaniu art. 107 i 108 Traktatu (Dz. Urz. UE z 26.6.2014 r. L 187/1, z późn. zm.) oraz Komunikatu Komisji - Wytyczne w sprawie pomocy państwa na ochronę środowiska i cele związane z energią w latach 2014-2020 (Dz. Urz. UE z 28.6.2014 r. C 200/1).

² Obowiązek dotyczy budynków publicznych po 31 grudnia 2018. Dyrektywa 2010/31/UE, Artykuł 9.

samowystarczalnymi energetycznie) oraz nowo uzgodniony w nowelizacji dyrektywy EPBD wymóg przygotowania długoterminowej strategii renowacji budynków.

Rysunek nr 1. Jak na przestrzeni czasu zmienia się zapotrzebowanie domów na energię potrzebną do ogrzewania, wentylacji i zapewnienia ciepłej wody użytkowej.



Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie informacji dostarczonych przez zbadane przedsiębiorstwa, oszacowano jaki wpływ ma termomodernizacja na przychody oraz strukturę taryf dla podłączonych klientów. Dostarczono dane o sześciu zróżnicowanych budynkach mieszkalnych (po trzy w każdym systemie) o powierzchni od kilkuset do ponad trzech tysięcy m². Tabela poniżej podsumowuje wpływ termomodernizacji na zmniejszenie energochłonności zbadanych budynków.

Tabela nr 2 – wpływ termomodernizacji na zbadane budynki

	System 1 – mały	System 2 – duży
Wskaźnik oszczędności energii po termomodernizacji	22% - 50% +	20% - 33%
Średnie jednostkowe zużycie energii przed i po termomodernizacji	250 ⇒ 150 kWh/m²/rok	108 ⇒ 80 kWh/m²/rok

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie dostarczonych danych zbadano, jak niższe zapotrzebowanie domów na ciepło przekłada się na przychody i taryfy przedsiębiorstw ciepłowniczych. Uwagę zwraca bardzo duży udział kosztów stałych ponoszonych przez odbiorców: od 25% do nawet 45% w przypadku mniejszego przedsiębiorstwa.

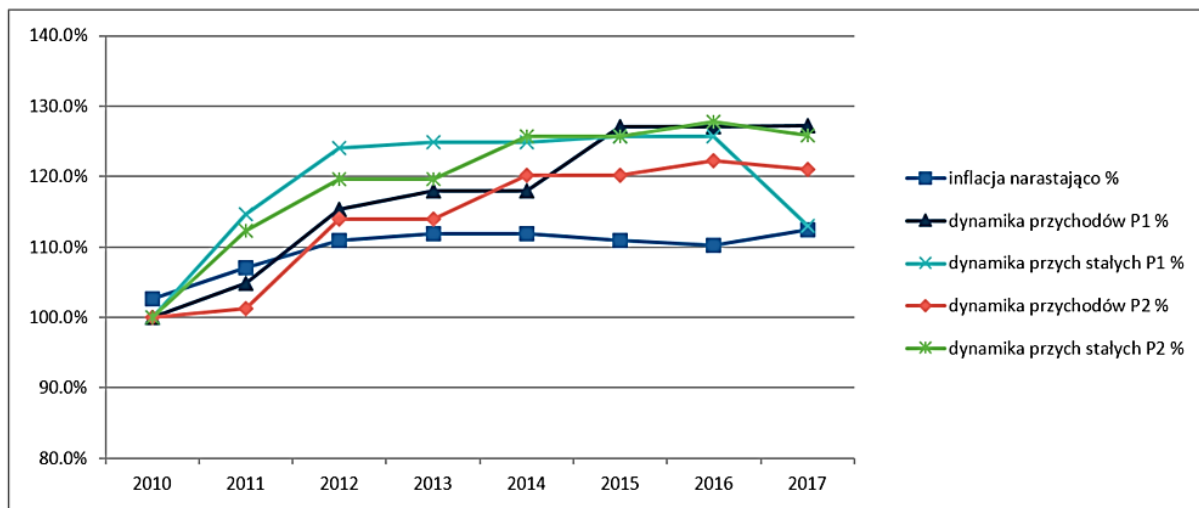
Przyczyn tak wysokiego udziału kosztów stałych jest wiele. Wskazać tu można między innymi duży udział wynagrodzeń czy też dużą wartość odpisu amortyzacyjnego od zmodernizowanych aktywów. Istotny jest również niewątpliwie niski poziom mocy zamówionej przez odbiorców. Także zmniejszone zużycie energii po realizacji projektów termomodernizacyjnych przez klientów ogranicza koszty zmienne np. zakupu paliwa lub energii u zewnętrznych wytwórców.

Wyniki te dowodzą, że strona popytowa, jej aktywność w zakresie poprawy efektywności energetycznej wyprzedziła swoimi działaniami branżę ciepłowniczą. Przebudowa (zmniejszenie rozmiarów) majątku ciepłowniczego nie jest wprawdzie wykonalna z roku na rok, ale można postawić tezę, że strategię termomodernizacyjne i modernizacji ciepłownictwa w dużej mierze

nie są spójne. Ta sytuacja wymaga niewątpliwie zmiany i koniecznym jest wypracowanie właściwego modelu współdziałania.

Interesujących informacji dostarcza analiza taryf na ciepło dla tych przedsiębiorstw w okresie ostatnich ośmiu lat. Symulację cen jednoczęłowych wykonano dla średniego wskaźnika sprzedaży energii z 1 MW zamówionej mocy.

Rysunek nr 2, Wykres zmian dynamik przychodów i inflacji w przedsiębiorstwie 1 i 2



Źródło: Opracowanie własne

Jak łatwo zauważyć, ceny ciepła sieciowego w ostatnich latach rosły szybciej niż inflacja. Dotyczyło to głównie opłat stałych, podatnych na wpływ procesów termomodernizacyjnych. Główną przyczyną podwyżek była duża wartość odpisów amortyzacyjnych przy malejącej mocy zamówionej. Szybciej niż inflacja rosły również łączne przychody spółek ciepłowniczych, na co wpłynęły rosnące ceny wytwarzania i dystrybucji.

Rosnące standardy efektywności energetycznej wymuszają wzrost nakładów na podłączanie nowych odbiorców. W tzw. starym budownictwie zapotrzebowanie pięciokondygnacyjnego bloku na moc zazwyczaj wynosiło około 200 kW, obecnie obniżyło się do poziomu 100 kW. Według Warunków Technicznych, które będą obowiązywać od 1 stycznia 2021 r., wartość ta może spaść nawet do poziomu rzędu 70-75 kW. Oznacza to, że dla pozyskania 1 MW nowej mocy konieczne będzie podłączenie nawet 14 (zamiast 5) podobnych bloków w podwyższonym standardzie energetycznym.

W ciągu najbliższych kilkunastu lat nowoczesne, energooszczędne budownictwo spowoduje kolejne zmiany w strukturze odbiorców ciepła.

Spadek zapotrzebowania na moc do ogrzewania do poziomu 10-20 kW/m² sprawi, że progowym klientem ciepłowników staną się obiekty o powierzchni rzędu 5 – 10 tys. m². Będą to zatem budynki mieszkalne nie 20-30 mieszkaniowe, ale 100-mieszkaniowe.

5. Studium przypadku

Analiza techniczna i ekonomiczna

Zapotrzebowanie na moc ciepłą zgłaszane przez analizowane przedsiębiorstwa jest mocno zróżnicowane – wynosi od 5 do 20 MW. Odmienne są również rodzaje systemów ciepłowniczych tzn. pierwsza firma ma system niskoparametrowy, a druga wysokoparametrowy. W obydwu przypadkach w pobliżu sieci pojawiają się małe, lokalne kotłownie gazowe. Pozwala to wyciągnąć kilka istotnych wniosków:

- Systemy ciepłownicze są na tyle zróżnicowane, że trudno zaproponować podobne rozwiązania dla wszystkich z nich. Można jednak określić uniwersalne determinanty dla wypracowania rozwiązań.
- Istotne jest dopasowanie systemu do poziomu zapotrzebowania. W większym systemie moc zainstalowana jest prawie dwa razy większa od mocy zamówionej, co jest spowodowane z jednej strony poprawą efektywności energetycznej budynków i z drugiej odłączeniem klientów z sieci.
- Rozpad sieci już następuje, co pokazuje liczba małych kotłowni – 13 sztuk w większym systemie i aż 1/3 mocy w drugim.
- W małym systemie prawie połowa sieci została wymieniona w ciągu ostatnich 15 lat. W dużym, 82% to stare sieci z wysokimi stratami. Koszt dostawy ciepła w przyszłości musi uwzględnić nakłady inwestycyjne w sieć dystrybucyjną.
- Temperatura pracy systemu jest istotna przy wyborze odpowiedniej technologii wytwarzania. Niektóre technologie odnawialne (geotermia lub kolektory słoneczne) są efektywne tylko w systemie niskotemperaturowym.
- Przedsiębiorstwo ciepłownicze w małym mieście prowadzi działalność w zakresie zarządzania nieruchomościami. Oznacza to, że w pewnym stopniu wykazuje podejście do zintegrowanego planowania inwestycji w systemie.

W ramach studium przeanalizowano zastosowanie czterech nowoczesnych technologii wytwarzania pozwalających na transformację do systemu ciepłowniczego efektywnego energetycznie oraz jedną technologię konwencjonalną dla porównania:

Przeanalizowano	CHP na silniku tłokowym
	ORC z generacją energii elektrycznej
	pompy ciepła dużej mocy
	kotłownie na biomasę
	małe lokalne kotłownie gazowe

Obliczenia termodynamiczne wykonano wykorzystując rzeczywiste temperatury otoczenia w roku i stosowane w przedsiębiorstwach tabele regulacyjne.

Wnioski:

- Indywidualne kotłownie gazowe są konkurencyjną technologią, której rozwój sprzyja rozpadowi sieci. Jednak ta technologia nie spełnia kryteriów efektywnego systemu ciepłowniczego.
- Technologie wypełniające kryteria tych systemów, które warto brać pod uwagę na podstawie analizy nakładów inwestycyjnych i kosztów wytwarzania to:
 - **CHP na silniku tłokowym** – średni poziom nakładów, nowoczesne, sprawdzone technologie,
 - **Pompa ciepła AW (czyli powietrze-woda)** – średni poziom nakładów, ale jednocześnie brak jednoznacznie pozytywnych doświadczeń (niedogodnością pomp ciepła AW jest zmienna temperatura dolnego źródła ciepła, czyli powietrza),
 - **Ciepłownia biomasowa** – niskie nakłady, ryzyko dostępności i wzrostu cen biomasy. Należy zwrócić tutaj uwagę na dwa aspekty: dostępność odpowiednich ilości biomasy w najbliższej okolicy oraz fakt, że ceny tego paliwa w ostatnim dziesięcioleciu przeszły bardzo duże zawirowania.
- Układ ORC lub pompa ciepła BW (solanka-woda) charakteryzują się wysokimi nakładami i brakiem szerokich doświadczeń realizacyjnych i eksploatacyjnych. W porównaniu do liczebności układów CHP opartych o silniki tłokowe, to wciąż margines.

6. Wnioski i rekomendacje

Paradoksalnie, zmiany rynkowe i prawne, które wydają się być zagrożeniem dla ciepłownictwa, można dobrze wykorzystać przygotowując i realizując strategię restrukturyzacji technicznej małych systemów. Podstawowe korzyści z realizacji takiej strategii powinny obejmować:

- zmniejszenie niezbędnych nakładów na przebudowę źródeł ciepła poprzez dopasowanie ich rozmiarów do spowodowanego termomodernizacją mniejszego zapotrzebowania,
- restrukturyzację technologiczną wytwarzania, wymuszoną wiekiem kotłów (Dyrektywa MCP), w kierunku systemu ciepłowniczego efektywnego energetycznie,
- zmniejszenie niezbędnych nakładów na modernizację sieci w lepszym standardzie izolacji, w którym nowe średnice rur ciepłowniczych zwykle będą mniejsze, co ograniczy straty ciepła na przesył i koszty pompowania.

Sukces takiego podejścia uwarunkowany jest wieloma czynnikami, jednak jednym z najważniejszych jest współdziałanie, wymiana informacji pomiędzy wszystkim interesariuszami tego procesu, tj. zarządami przedsiębiorstw ciepłowniczych, zarządami spółdzielni mieszkaniowych i wspólnotami oraz odpowiedzialnymi za kształtowanie przestrzeni władzami lokalnymi, środowiskami inwestorów (firm deweloperskich).

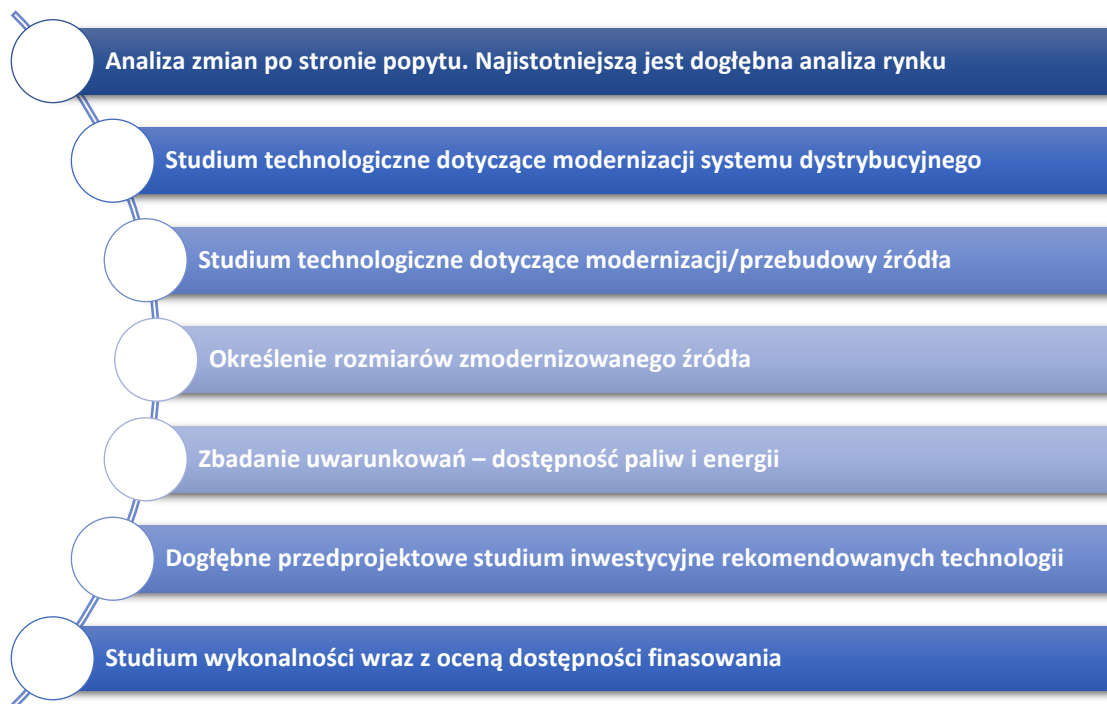
Potencjalnie interesującym obszarem współpracy mogłyby być współdziałanie w zakresie obowiązków wynikających z ustawy o efektywności energetycznej. Art. 10 ustawy zobowiązuje dostawców ciepła aby „zrealizować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego (...)”. Koresponduje z nim Art. 45.2 ustawy prawo energetyczne – „Taryfy dla paliw gazowych, energii elektrycznej i ciepła mogą uwzględniać koszty współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i energii u odbiorców, stanowiących ekonomiczne uzasadnienie uniknięcia budowy nowych źródeł energii i sieci”.

Po wyczerpaniu potencjału przedsięwzięć przynoszących efekty na własnych aktywach (głównie wymiana węzłów cieplnych), wymusi to na przedsiębiorstwach działania w zakresie inwestowania w ulepszenia w budynkach klientów, być może nawet poprzez współudział w ich termomodernizacji.

Niestety nakłady na przedsięwzięcia termomodernizacyjne generują stosunkowo mało atrakcyjny wynik w zakresie pozyskiwania świadectw efektywności energetycznej (białych certyfikatów). Analiza 5 audytów energetycznych pokazuje koszt pozyskania 1 toe na poziomie 20-50 tys. zł. Nakład na obniżenie mocy zamówionej o 1 kW to średnio ok. 10 tys. zł, a obniżenie zużycia energii o 1 kWh ok. 2,5 zł/kWh. Średni wskaźnik nakładu na pozyskanie 1 toe w działaniach termomodernizacyjnych jest prawie dwudziestokrotnie wyższy od opłaty zastępczej. Sytuację pogarszają niezwykle długie i skomplikowane procedury obrotu białymi certyfikatami. Konieczna zatem wydaje się weryfikacja polityki państwa w tym zakresie.

7. Ścieżki przekształcenia małych systemów ciepłowniczych w systemy efektywne

Na podstawie dwóch zbadanych systemów ciepłowniczych, rekomendujemy następujące kroki w kierunku przekształcenia małych systemów ciepłowniczych w systemy efektywne:



Restrukturyzacja technologiczna powinna być poprzedzona przygotowaniem głębokiego planu generalnego, z ambicjami uzyskania systemu ciepłowniczego efektywnego energetycznie. Powinna być również połączona z wypracowaniem modelu współpracy Wytwórców i Odbiorców, które da podstawy wykorzystania zintegrowanego planowania energetycznego.

Annex – studium przypadków, analiza technologiczna

Wybór przedsiębiorstw do case study i technika badawcza– główne kryteria

- Moc zamówiona przez odbiorców na poziomie rzędu do 20 MW, stosowanie węgla w centralnej ciepłowni i konieczność dostosowania do wymagań Dyrektywy MCP.
- Badanie ankietowe i wywiady z kierownictwem przedsiębiorstw:
 - I tura zagadnienia ciepłownicze i rynkowe,
 - wywiady z Zarządami przedsiębiorstw,
 - II tura zagadnienia termomodernizacji – badanie ankietowe.
- Przygotowanie raportu w oparciu o:
 - Wyniki badań i wywiadów;
 - desk study (szczególnie w obszarze wpływu termomodernizacji na branżę ciepłowniczą) i wiedza ekspercka autorów na temat problemów branży ciepłowniczej;
 - obliczenia techniczne i ekonomiczne dotyczące doboru i zastosowania nowych technologii w zcentralizowanych źródłach ciepła, tj: układów kogeneracyjnych opartych o silniki tłokowe lub układ ORC³, pompy ciepła, budowę ciepłowni opalanej biomasą. Ponadto przeanalizowano opcję likwidacji sieci ciepłowniczej i budowy małych, lokalnych rozproszonych kotłowni gazowych, jako rozwiązanie nie spełniające kryteriów systemu efektywnego energetycznie, ale bardzo prawdopodobne.

Podstawowe charakterystyki zbadanych przedsiębiorstw

Podstawowe wielkości rzeczowe i ekonomiczne w analizowanych przedsiębiorstwach

Pozycja	System 1 - mały	System 2 - duży
Liczba mieszkańców	6.500	17.200
Właściciel/forma prawna	Gmina 100%/ sp. z o.o.	Gmina 100%/ sp. z o.o.
Działalność	Ciepłownictwo i zarządzanie budynkami	Tylko ciepłownictwo
Temperatury systemu	85/65 °C	135/80 °C

³ ORC – Organic Rankine Cykle – układ zamieniający energię chemiczną paliwa (w analizowanym przypadku biomasy drzewnej) w ciepło i energię mechaniczną (wykorzystywaną do produkcji energii elektrycznej w generatorze) w oparciu o termodynamiczny cykl Rankina z zastosowaniem niskowrzących olejów.

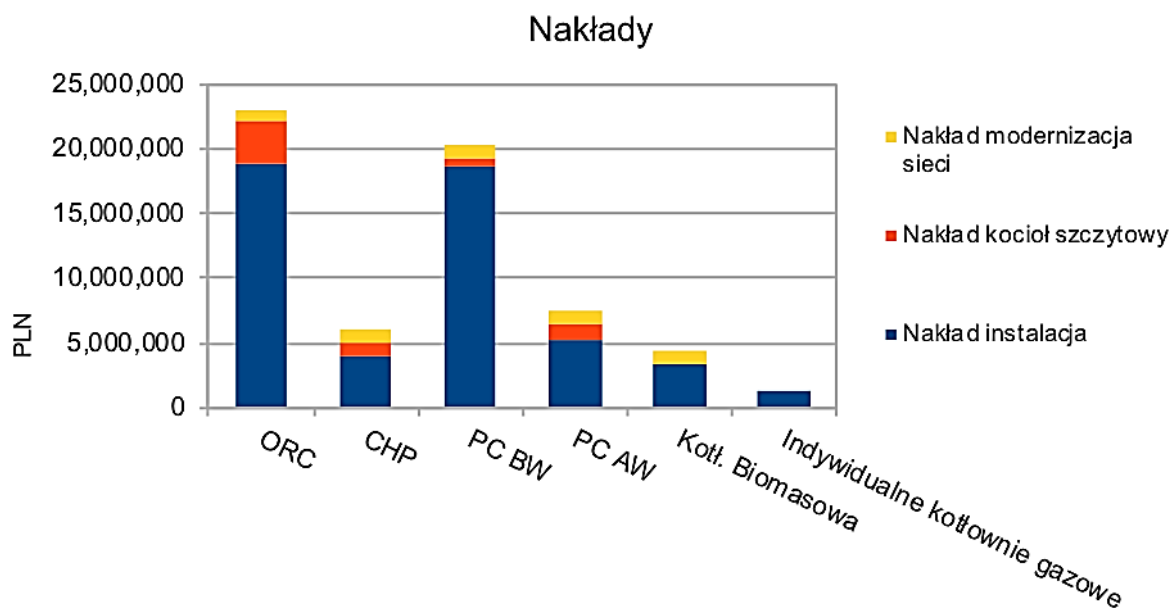
Moc kotłowni centralnej	4,18 MW	39,9 MW
Moc zamówiona, 2016 r.	4,29 MW	21,1 MW
Paliwo	Miał węglowy - 1000Mg	Miał węglowy – 5. 500Mg
Liczba innych kotłowni	3 szt/ 2MW (0,2+0,6+1,2) / gaz ziemny	13 szt/ok. 2MW/ gaz ziemny
Długość sieci/ W tym preizolowana	2 150 mb / 1 300 mb	10 059 mb/ 2404 mb
Wiek sieci do 15 lat	52%	18%
Sprzedaż w 2016 roku	18 300 GJ	83 382 GJ
CWU	brak	brak
PRZYCHODY	1 351 815 PLN	7 065 211 PLN
KOSZTY	1 304 620 PLN	6 747 548 PLN

Źródło: opracowanie własne

Odrzucone technologie i uzasadnienie

Odrzucono	Turbinę (silnik odrzutowy) - zakres mocy do pracy w tzw. podstawie za duży dla małych i średnich przedsiębiorstw
	Turbinę klasyczną (parową) - wymaga zasilania tzw. wysoką parą, uzasadniony zakres pracy powinien zakładać jej zasilanie co najmniej z kotła typu OR16, który prawie nie występuje w ciepłownictwie
	Zamianę na nowe kotły gazowe - rozwiązanie konwencjonalne, dobrze znane, nie wymagające omawiania, które ponadto nie umożliwia uzyskania statusu systemu ciepłowniczego efektywnego energetycznie
	RDF (albo szerzej - waste to energy) - duża różnorodność, dość niedojrzałych technologii, które wymagają zazwyczaj dużej dostępności terenu i pokonania oporów społecznych
	Kolektory słoneczne - wymagają sieci niskoparametrowej (rzadko występującej), znacznego terenu i odbiorów energii poza sezonem grzewczym, praktycznie nieużyteczne w sezonie grzewczym w naszym klimacie

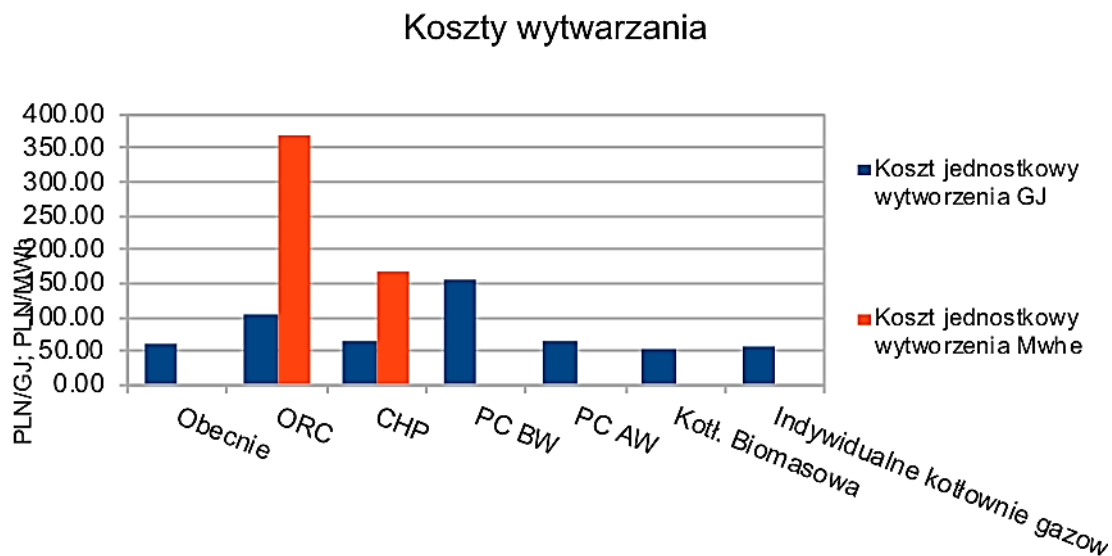
Oszacowanie nakładów koniecznych na transformację systemu nr 1



Źródło: opracowanie własne

W przypadku systemu w drugim, większym mieście proporcje nakładów są podobne, aczkolwiek wyższe. W miarę porównywalne są jednostkowe koszty wytwarzania.

Oszacowanie jednostkowych kosztów wytwarzania energii systemu nr 1



Źródło: opracowanie własne

PODSUMOWANIE – OGRANICZENIA I SZANSE RESTRUKTURYZACJI TECHNOLOGICZNEJ

UWARUNKOWANIA	Ograniczenia	Szanse/korzyści
System niskoparametrowy	Rozwoju terytorialnego Sprzedaży cwu	Dostępność technologii niskotemperaturowych (pompy ciepła, tanie technologie konwencjonalne)
System wysokoparametrowy	Mała efektywność niskoparametrowych technologii wytwarzania	Duży wybór technologii Możliwość całorocznej sprzedaży
Duży potencjał termomodernizacji	Ryzyko wzrostu kosztów i spadku konkurencyjności	Niskie nakłady na budowę małego źródła
Koniecznych znacznych nakładów na odbudowę sieci	Systemy ze starymi sieciami mogą nie wytrzymać nakładów i wzrostu cen po ich odbudowie.	Brak
Dostępność rynku cwu	Dylemat dla systemów niskoparametrowych.	Argument za rozwojem (odbudową) sieci i stosowaniem układów kogeneracyjnych
Dostępność biomasy na lokalnym rynku	Duże ograniczenia w pld-wsch Polsce, ryzyko wzrostu cen po wzroście popytu	Rozwiązanie coraz bardziej popularne w pld-zach Polsce
Mała dostępność gazu	Brak możliwości stosowania popularnych CHP na silnikach tłokowych	Ograniczenie konkurencji budowy lokalnych mikrociepłowni gazowych
Niska dostępność terenu	Wytwarzania opartego o biomasę	Brak

Źródło: opracowanie własne



Energy Solutions for a Changing World

The Regulatory Assistance Project (RAP)[®]
Belgium · China · Germany · India · United States

Rue de la Science 23
B – 1040 Brussels

+32 2-894-9301
info@raponline.org