

■ Paweł Kupczak,

Prezes Zarządu, Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Nowym Sączu

Jak oszczędzać surowce energetyczne w czasach ich niedoboru?

Ważne problemy z dostępnością surowców energetycznych, a także wzrosty ich cen sięgające nawet 1000% (słownie: tysiąc procent) - zmuszają przedsiębiorstwa energetyki ciepłej do poszukiwania rozwiązań tego problemu. W artykule zaprezentowane zostaną przykłady rozwiązań zrealizowane przez MPEC Nowy Sącz i powstałe w ich wyniku oszczędności, co przekłada się bezpośrednio na osiągnięte korzyści, nie tylko materialne, ale także środowiskowe.

Makrootoczenie, a poszukiwanie oszczędności

Rok 2022 zapisze się na kartach historii energetyki jako rok niedoborów surowców energetycznych i ich skokowych wzrostów cen. Ponadto, narastające i nawarstwiający się problemy w energetyce ciepłej stawiają przed nią wiele wyzwań. Branża zaczyna zmagać się z problemem płynności finansowej. W 2020 r. - po raz drugi od 2013 r. - przychody osiągnięte przez koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze, drugi rok z rzędu, nie umożliwiły pokrycia kosztów prowadzenia działalności związanej z zaopatrzeniem odbiorców w ciepło. Na podstawie danych z 387 przedsiębiorstw posiadających koncesje wydane przez Prezesa URE na prowadzenie działalności w zakresie wytwarzania, przesy-

łania i dystrybucji oraz obrotu ciepłem (liczba złożonych sprawozdań URE-C1 wyniosła 399), wynik finansowy brutto ukształtował się na poziomie minus 473 mln zł. Tym samym wskaźnik rentowności przedsiębiorstw ciepłowniczych był również ujemny i wynosił ok. minus 2,4% (w 2019 r. wynosił minus 2,9%).¹ Należy pamiętać, że wyniki z 2021 r. nie są jeszcze dostępne, natomiast już wiadomo, że należy się w nich spodziewać również ujemnego wyniku finansowego i ujemnego wskaźnika rentowności.

Powstaje podstawowy wniosek: branża ciepłownicza musi przejść transformację energetyczną. Niemniej wysoki poziom inflacji występujący w ostatnich miesiącach, a także inwazja Rosji na Ukrainę trwająca od lutego 2022 r. i w konsekwencji embargo na rosyjski gaz i węgiel, zmuszają przedsiębiorstwa ciepłownicze do szukania oszczędności.

MPEC Nowy Sącz od kilku lat realizuje strategię przyczyniającą się do ograniczenia strat, a tym samym powstawania oszczędności, tam gdzie są one teraz najbardziej potrzebne. Dzieje się to zarówno w obszarze wytwarzania, jak i dystrybucji ciepła.

Dywersyfikacja źródeł ciepła = oszczędności

Istnieje konieczność rozproszenia źródeł ciepła na potrzeby zasilania sieci ciepłowniczej. W konsekwencji, źródła ciepła zasilane dotychczas paliwami kopalnymi, muszą być zastępowane innymi źródłami, które zapewnią neutralność klimatyczną. To powoduje konieczność szukania różnych rozwiązań, stanowiących okazje techniczne i biznesowe. W taki sposób systemy ciepłownicze trzeciej generacji, powoli będą stawały



Fot. 1. Kocioł na biomasę o mocy 7 MW

się systemami ciepłowniczymi czwartej generacji.²

MPEC Nowy Sącz dywersyfikuje eksploatowane źródła ciepła, dzięki czemu zmniejsza zużycie ładu węglowego, a zarazem zwiększa bezpieczeństwo energetyczne. Budowane w latach 2019-2023 źródła ciepła:

- Kocioł na biomasę 7 MW (fot. 1) - budowa kotła biomasowego stanowiła pierwszy element dywersyfikacji źródeł ciepła, a zarazem dywersyfikacji paliw w MPEC. Produkcja ciepła z biomasy realizowana od sezonu 2020/2021 jest wyłączona z handlu emisjami - oszczędność w zakupie EUA. Kotłownia Millenium należąca do MPEC jest włączona do EU ETS. Warto podkreślić jest fakt, iż w procesie spalania biomasy powstaje znacznie mniej ładu, niż w procesie spalania ładu węglowego. I tak, zawartość popiołu w ładzie węglowym wynosi ok. 8%, tj. na 1 GJ jest to średnio 3,94 kg/GJ ładu, zaś w przypadku biomasy zawartość popiołu wynosi 0,3%, tj. na 1 GJ biomasy powstaje średnio 0,56 kg/GJ ładu. Niemniej w przypadku biomasy konieczna

jest większa powierzchnia magazynowa na składowanie opału, bowiem ilość biomasy potrzebna do wyprodukowania 1 GJ wynosi średnio 185,17 kg/GJ, natomiast w przypadku ładu węglowego ilość ładu potrzebna do wyprodukowania 1 GJ wynosi 49,31 kg/GJ. Oczyszczone spaliny, przy maksymalnym obciążeniu kotła biomasowego, zawierają jedynie ok. 8 mg/m³ pyłu zawieszonego, podczas gdy norma dopuszcza 100 mg/m³. Poniżej mocy kotła o wartości 3 MW pył zawieszony w spalinach jest niemierzalny - przyrządy badające go nie wyłapują. Stosowany elektrofiltr zapewnia spełnienie wymaganych norm emisyjnych zawartych w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 24 listopada 2010 r. Mając na uwadze konieczność zakupu zrębki drzewnej Spółka podjęła decyzję o modernizacji laboratorium. Dzięki wyposażeniu go w nowoczesny sprzęt poszerzono zakres wykonywanych analiz. Każda dostawa zrębki drzewnej poddawana jest badaniu przez

akredytowane laboratorium MPEC Nowy Sącz, które posiada certyfikat ISO 17025.³

- Kocioł na biomasę 3 MW - oszczędności przełożą się analogicznie jak w przypadku kotła na biomasę 7 MW. Inwestycja jest w trakcie realizacji i planowane oddanie jej do użytkowania to jesień 2023 r.
- Kogeneracja 6 MW - inwestycja jest w trakcie realizacji. Układ kogeneracyjny zostanie włączony do użytkowania w sezonie ciepłowniczym 2022/2023. I w tym przypadku również można mówić o oszczędnościach:
 - Obsługa: Zaimplementowany zostanie system nadrzędny umożliwiający sterowanie, podgląd oraz możliwość wykonywania analiz pracy układu kogeneracyjnego, co świadczy o braku stałej obsługi bezpośrednio w miejscu wytwarzania energii. Zatem układ kogeneracyjny umożliwi zmniejszenie kosztów związanych z stałą obsługą, która w przypadku eksploatacji kotłów węglowych jest niezbędna.
 - Ekologia: Inwestycja przyczyni się do ograniczenia zużycia pali-

wa węglowego - szacowany spadek emisji gazów cieplarnianych wynosi 31 496 ton/r. równoważnika CO₂, a zmniejszenie zużycia energii pierwotnej szacowane jest na 171 375 GJ/r.

– Rozruch: Czas zwiększenia obciążenia do 100%. Czas rozpalenia kotła miatowego ze stanu zimnego wynosi ok. 4 godzin, natomiast w przypadku kotła biomasowego, czas rozpalenia to ok. 6 godzin. Dla silnika kogeneracyjnego czas rozruchu, synchronizacji z siecią i zwiększenia obciążenia do 100% wynosi ok. 4 minuty.

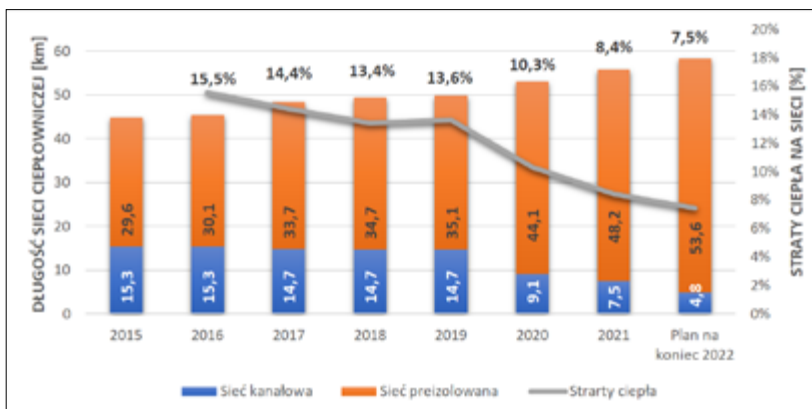
– Powierzchnia magazynu paliwa: Dla potrzeb zespołu kotłowni Millenium powierzchnie magazynu miata i żużla wynoszą 84 ary, a magazyny na zrębkę drzewną mają łączną powierzchnię 24 arów. Silniki kogeneracyjne nie potrzebują żadnej powierzchni magazynowej na paliwo.

Posiadając zdyswersyfikowane 3 źródła ciepła, MPEC Nowy Sącz opracował wewnętrzny algorytm do wyznaczenia najlepszego pod względem ekonomicznym aktualnie źródła, w wyniku czego dobór wykorzystywanego paliwa jest zbieżny z aktualnie panującymi i progno-

zowanymi cenami surowców. Prognozy i wyliczenia sprzed kilkunastu miesięcy tracą na ważności z racji dużej zmienności cen. Przedsiębiorstwa ciepłownicze zostały zmuszone do reagowania na bieżąco w zakresie opłacalności produkcji energii cieplnej dla źródeł.

Ograniczanie strat na przesyle = oszczędności

Od 2020 r. MPEC realizuje zadania związane z modernizacją sieci ciepłowniczej (fot. 2). Do 2019 r. straty na przesyle wahały się pomiędzy 13,4%, a 15,5% (rys. 1 oraz rys. 2). Od 2020 r. istotnie każdego roku te straty są ograniczane w wyniku wymiany starych, wyeksploatowanych kanałowych rur na rzecz nowoczesnej technologii, jaką są rury preizolowane. Aktualnie straty na sieci ciepłowniczej wynoszą 7,5%, a co za tym idzie, zdołaliśmy zredukować straty ciepła na przesyle aż o połowę w stosunku do 2016 r. Przekładając to na wartości liczbowe, w przypadku kotłowni Millenium, przy aktualnej rocznej produkcji ciepła na poziomie ok. 400 000 GJ - straty wynoszą ok. 30 000 GJ. W przypadku braku programu modernizacji sieci ciepłowniczych



Rys. 1. Długości sieci kanałowych i preizolowanych, a straty na przesyle ciepła w latach 2015-2022



Rys. 2. Udział procentowy sieci kanałowych i preizolowanych, a straty na przesyle ciepła w latach 2015-2022



Fot. 2. Modernizacja sieci ciepłowniczych

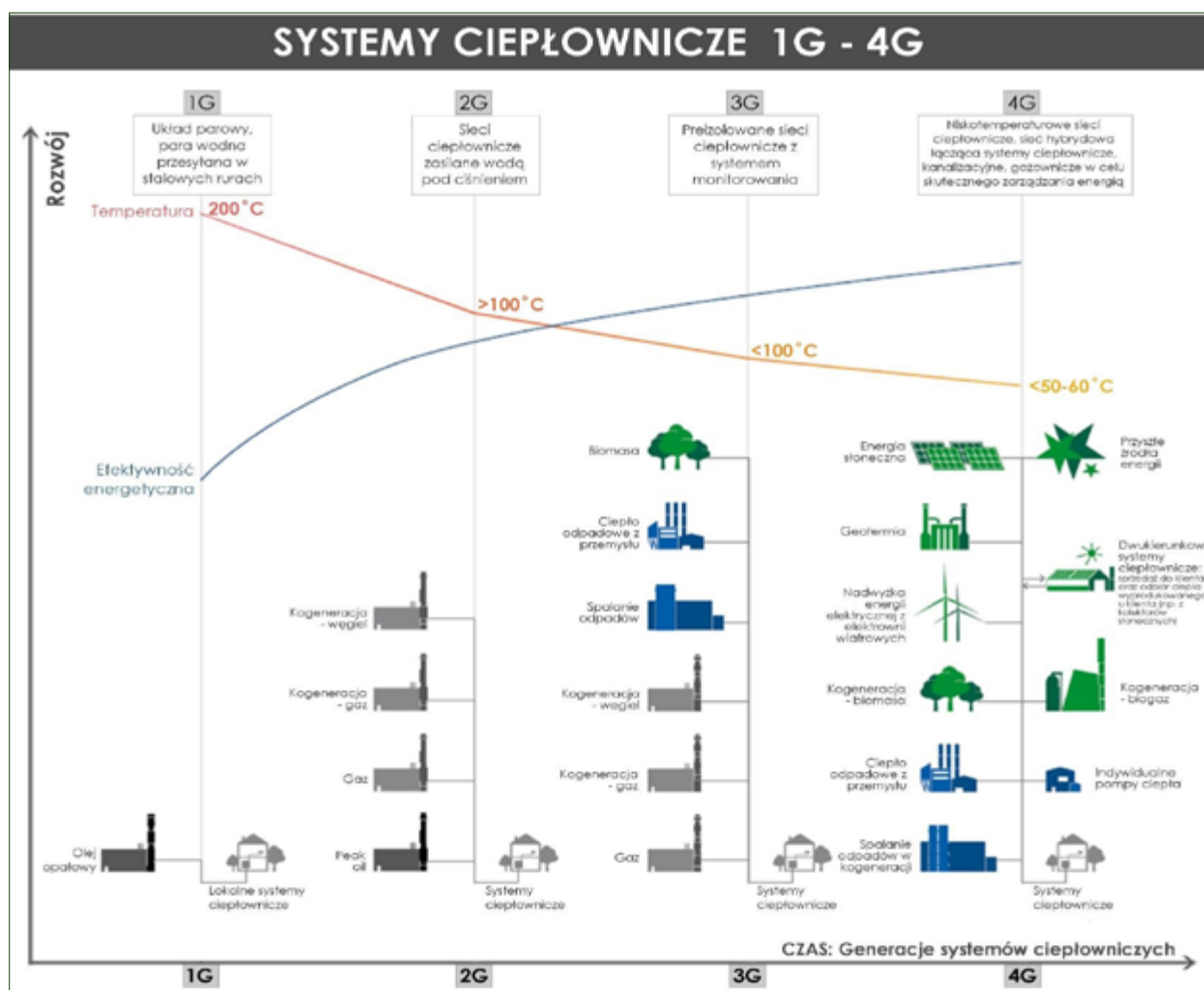
straty wynosiłyby ok. 63 000 GJ. Zatem oszczędności wynoszą rocznie ok. 1 600 ton miazgi węglowej oraz ok. 3 300 EUA.

Poza powyższymi, wyraźnie odnotowanymi oszczędnościami, pojawiają się istotne zalety nowych węzłów indywidualnych, które zostały wbudowane w miejsce zlikwidowanych węzłów grupowych. Podstawową zaletą tych węzłów jest zdalne sterowanie parametrami węzła przez Pogotowie Ciepłownicze, a także zamontowane układy automatyki, dające możliwość zdalnej komunikacji, nie tylko z układem sterowania i regulacji, ale także układem pomiarowym, co umożliwia zarówno podnoszenie bezpieczeństwa pracy urządzeń, jak i przynosi wymier-

ne korzyści w eksploatacji, tak po stronie dostawcy ciepła, jak i odbiorcy. Daje ona możliwość sterowania pracą pompy w zależności od zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, ograniczenie temperatury zasilania, regulacje temperatury wody oraz okresowe dezynfekcje termiczne instalacji. Mając na uwadze systematyczne wdrażanie informatycznego systemu zarządzania przesyłaniem i dystrybucją ciepła, węzły wyposażone są w telemetryczny system nadzoru pracy. Informacje z węzła są przesyłane do dyspozytora za pomocą systemu wizualizacji pracy węzłów. System nadzoru pozwala na bieżąco wychwytywać wszystkie zakłócenia w pracy i dyspozytor na bieżąco może reagować na

zmiany. Zainstalowane w węzłach płytowe wymienniki ciepła charakteryzują się małymi gabarytami w stosunku do powierzchni wymiany ciepła oraz wysokim współczynnikiem przewodzenia ciepła.

Zupełnie innowacyjnym w skali działalności Spółki jest budowa sieci ciepłowniczej w miejscowości Stary Sącz. W Starym Sączu MPEC posiada ciepłownię oraz sieć ciepłowniczą, ale w związku z urbanizacją nowych obszarów, planowana jest budowa nowego odcinka sieci, która będzie stanowiła sieć niskotemperaturową, gdzie temperatura zasilania to 65°C, a temperatura powrotu 45°C. Przede wszystkim takie wartości temperaturowe zwiększają istotnie katalog możliwych do zastosowania źródeł



Rys. 3. Kierunki rozwoju systemów ciepłowniczych w zależności od temperatury wody sieciowej⁵

Nazwa projektu	Wartość projektu brutto [zł]	Wartość projektu netto [zł]	Wartość dotacji [zł]	Poziom dotacji [%]
Budowa kotła na biomasę o mocy nominalnej 7 MW	14 523 340	11 842 000	4 718 700	40,04
Modernizacja sieci ciepłowniczej oraz likwidacja węzła grupowego	23 950 560	19 472 000	14 553 700	75,75
Modernizacja sieci ciepłowniczej w MPEC Nowy Sącz - etap 2	3 772 570	3 067 130	2 564 561	85,00
Budowa układu wysokosprawnej kogeneracji w MPEC Nowy Sącz	27 827 520	22 624 000	9 418 000	43,22
Modernizacja laboratorium badawczego MPEC Nowy Sącz	238 359	195 806	166 435	85,00
Nowe źródła energii w MPEC Nowy Sącz	13 736 632	11 182 140	4 635 963	45,00
SUMA:	84 048 981	68 383 076	36 057 359	-

Tab. 1. Projekty z dofinansowaniem zewnętrznym realizowane w MPEC w latach 2019-2023

ciepła, co przedstawione zostało na rys. 3. Jak zauważa A. Rubczyński⁴, transformacja ciepłownictwa będzie procesem złożonym, w którym szereg działań musi zostać wykonanych równolegle, tj. modernizacja źródeł wytwórczych i modernizacja sieci ciepłowniczych. W efekcie powinno się dążyć do obniżania parametrów pracy sieci. MPEC Nowy Sącz realizując nowe inwestycje w sieci ciepłowniczej, ma na uwadze wszelkie znane na rynku możliwości pozyskania ciepła zasilającego odbiorców, tak aby możliwość rozbudowy posiadanych źródeł ciepła, była w jak największym stopniu zdywersyfikowana.

Finansowanie zdecydowanej większości zadań odbywa się dzięki wsparciu zewnętrznemu. Realizowane przez Spółkę projekty wsparte dofinansowaniem zostały zaprezentowane w tabeli 1.

Gdzie w przyszłości poszukiwać oszczędności?

MPEC Nowy Sącz planuje realizację kolejnych zadań mających na celu generowanie oszczędności w prowadzonej działalności ciepłowniczej w ramach funkcjonujących systemów:

- Blisko 51% odbiorców MPEC Nowy Sącz jest odbiorcami centralne-

go ogrzewania (c.o.), a nie odbiera ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Przede wszystkim, znaczne grono odbiorców centralnego ogrzewania MPEC, do podgrzania ciepłej wody użytkowej stosuje kotły gazowe, tzw. „junkersy”. Dlatego też Spółka planuje realizację programu, w ramach którego zwiększy liczbę odbiorców c.w.u. w miejscach, gdzie jest dostępne c.o. Gdyby wszyscy odbiorcy c.o. zdecydowali się na odbiór c.w.u., w okresie letnim nastąpiłoby podwojenie mocy zamówionej.

- Magazyn energii cieplnej w MPEC Nowy Sącz pozwoli na magazynowanie energii cieplnej wyprodukowanej z odnawialnych źródeł energii i kogeneracji. Magazyny ciepła zapewniają elastyczność pracy źródeł ciepła oraz sieci ciepłowniczej, która pozwoli na pełne wykorzystanie Odnawialnych Źródeł Energii, jakim jest np. biomasę. Dzięki zastosowaniu magazynu energii podczas szczytowych zapotrzebowań na energię w okresach przejściowych, nie byłoby konieczności uruchamiania źródeł węglowych, co bezpośrednio wiąże się z ograniczeniem zużycia tego su-

rowca, a także ze zmniejszoną emisją dwutlenku węgla do atmosfery. Ponadto, magazyny energii cieplnej pozwalają na stabilizację pracy sieci ciepłowniczej oraz na znacznie płynniejszą zmianę parametrów sieci, a także na szybszą reakcję podczas gwałtownych spadków temperatury.

- Cyfryzacja i digitalizacja - w ramach tych procesów zaplanowano budowę i przebudowę systemu telemetrii i telemechaniki, polegającą na wdrożeniu nowoczesnych narzędzi i rozwiązań IT służących do zdalnego nadzoru, sterowania i regulacji pracy systemu ciepłowniczego, a także monitorowania parametrów jakościowych przesyłu ciepła. Ponadto, dzięki optymalizacji możliwe będzie przekazywanie informacji o zakłóceniach w pracy sieci i węzłów ciepłowniczych, a także lokalizacji awarii i przeznaczonych do odczytu na odległość wskazań urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych. Planowane jest także wdrożenie narzędzi umożliwiających optymalne zarządzanie brygadą pracowniczą, flotą pojazdów, sprzętów budowlanych oraz infrastrukturą Spółki. □

Literatura:

1. Energetyka ciepła w liczbach - 2020. <https://www.ure.gov.pl/download/9/12719/Energetykacieplawliczbach2020.pdf> (2022).
2. Bujalski, W. Czy systemy ciepłownicze będą istniały w przyszłości? Nowa Energia 84, 60-63 (2022).
3. Kupczak, P. Biomasa pierwszym elementem dywersyfikacji źródeł ciepła w MPEC Nowy Sącz. Instal 434, 15-19 (2021).
4. Rubczyński, A. Ciepłownictwo - zapomniany sektor energii. Nowa Energia 82, 52-60 (2022).
5. Wiśniewski, G. Kierunki transformacji 2030 - potencjał OZE w systemach ciepłowniczych. <https://www.forum-energii.eu/public/upload/articles/events/Grzegorz%20Wi%C5%9Bniewski.pdf> (2017).