KONWERSATORIUM INTELIGENTNA ENERGETYKA
Gliwice 25.11. 2025

Meandry transformacji ciepłownictwa sieciowego – warunki brzegowe synergii energii elektrycznej i ciepła w procesie transformacji energetycznej

Zdzisław Konopka

Tematyka synergii ciepła i energii elektrycznej jest inspirująca, ale też trudna i złożona. W sensie klasycznym, jako współdziałanie generujące wartość dodatkową w stosunku do efektu pojedynczych składników synergii , nie jest łatwa do jednoznacznego praktycznego wykazania. Ale rozumiana już jako koordynacja lub harmonia, stanowi podstawę racjonalizacji działań transformacyjnych.
Ciepłownictwo sieciowe jest terytorialnie ograniczone , stanowi energetykę cieplną lokalną, czyli w sensie systemu energetycznego jest energetyką rozproszoną. Na mapie kraju są to gniazda cieplne niezintegrowane. Nie ma krajowego systemu ciepłowniczego na wzór KSE. Elektrociepłownictwo może być głównym odbiorcą energii dla elektroenergetyki rozproszonej, w szczególności opartej na OZE. Należy również wziąć pod uwagę fakt, że konfiguracja sieci ciepłowniczej jest różnorodna , uzależniona od terenu zabudowy co ma niewątpliwie wpływ na transformację ciepłownictwa i synergię ciepła oraz prądu.
Można na temat synergii prądu i ciepła teoretyzować, co jest czynione, np. o odzysku ciepła z powietrza wentylacji tuneli metra (ciepło + prąd zasilania pompy ciepła), można eksperymentować z odzyskiem ciepła ze ścieków, co jest realizowane (Wrocław), można i należy wykorzystać synergię w procesie kogeneracji, co również jest realizowane. To wszystko jest optymalizacją energii w ciepłownictwie.
Można i może nawet należy synergię ciepła i prądu w procesie transformacji energetycznej rozpatrywać z punktu interesu społecznego, korzyści społecznych. Zatem analizować i wybrać taki kierunek transformacji w ciepłownictwie, który zminimalizuje jej koszty, pamiętając, że efektem transformacji energetycznej jest monizm elektryczny.
Efekt synergii uzyskamy minimalizując koszty produkcji i dystrybucji prądu dla ciepłownictwa oraz koszty wytwarzania ciepła z prądu i dystrybucji tego ciepła.

Minimalizacja kosztów wytwarzania i dystrybucji ciepła to przede wszystkim minimalizacja strat, (nic tak nie zawyża kosztów jak niepotrzebne straty).

Ponadto istotne są też inne czynniki mające wpływ na transformację ciepłownictwa dające efekt synergii w sensie społecznym:
- Minimalizacja uciążliwości społecznej transformacji związana z wymianą starej technologicznie sieci ciepłowniczej na nową preizolowaną , minimalizacja zakłóceń w ruchu miejskim,
- Odporność kryzysowa na awarie dystrybucji prądu i ciepła – uciążliwość z tytułu przerw w dostawie ciepła i prądu.
- Oszczędność kosztów transformacji ciepłownictwa (koszty wymiany sieci ciepłowniczej i jej automatyzacji, koszty ponownych remontów ulic i chodników na skutek awarii sieci ciepłowniczej)
- Minimalizacja ceny ciepła dzięki magazynowaniu ciepła w magazynach krótkoterminowych (przyobiektowych) ciepła z nadmiarowej energii elektrycznej produkowanej w źródłach OZE
- Ważne są koszty eksploatacji systemów dystrybucji ciepła (trzeba porównać koszty eksploatacji sieci systemowej ciepła i sieci elektroenergetycznej uwzględniając awarie i okresową wymianę związaną ze zużyciem. Np. wymiana rur preizolowanych po 30 latach). Faktem są minimalne koszty utrzymania dystrybucji ciepła przez sieć elektryczną w stosunku do kosztów eksploatacji systemowej sieci ciepłowniczej.

Zatem temat jest obszerny.
Przeanalizujmy techniczne i społeczne aspekty synergii ciepła i prądu.
Aby opisać synergię prądu i ciepła w transformacji energetycznej należy sprecyzować warunki brzegowe czyli stan początkowy , efekt końcowy oraz przeanalizować trajektorię transformacji, która uwzględnia możliwości techniczne, przewiduje trendy rozwojowe w źródłach energii i przetwornikach prądu w ciepło. Możliwość synergii będzie odmienna dla każdego PEC-u, każdy ma inną strukturę i inne możliwości pozyskiwania energii elektrycznej oraz wykorzystania ciepła np. odpadowego.

Warunki brzegowe.

Ustalenie rzeczywistych warunków brzegowych, istotnych dla transformacji ciepłownictwa jest punktem wyjścia dla analizy kierunków transformacji, warunków prawdziwych, nie domniemanych lub tylko statystycznych.

1.1. Warunek brzegowy wyjściowy - straty przesyłu ciepła w sieci ciepłowniczej systemowej. Ten warunek nam powie ile energii elektrycznej musimy wyprodukować aby pokryć straty dystrybucyjne ciepła.

Te straty muszą być wyznaczone dla sieci ciepłowniczej zmodyfikowanej, czyli preizolowanej, opomiarowanej i sterowanej w funkcji warunków pogodowych.

Sieć w Człuchowie:

Materiały: Strategia dekarbonizacji przedsiębiorstwa ciepłowniczego Człuchów 2024 rok Stan na dzień 30.06 2024 Tę sieć należy przyjąć jako wzorcową, nowoczesną, w pełni preizolowaną i zasilaną obniżoną temperaturą sterowaną w funkcji temperatury otoczenia.

PEC Człuchów

długość
10 547 m

Preizolowana
9 874 m

Sieć ciepłownicza
wysokoparametrowa
Sieć tradycyjna to 1,7 %

Wew. 513 m

trad. 16 m

sieć
preizolowana
to 93,6 %

uwzględniając
sieć w
budynkach jako
sieć bezstratną
to otrzymamy
98,3 %

Długość
całkowita
10 891 m

Preizolowana
7 716,7 m

Sieć niskoparametrowa.
Sieć tradycyjna to 3,4 %

W budynkach
2 803,3 m

tradycyjna
371 m

sieć o
dobrych
właściwościa
ch izolacji
cieplnej
stanowi
96,6 %.

Sterowanie parametrami sieci wysokotemperaturowej jest w funkcji temperatury zewnętrznej

- 18 st. C - 123/75 - 10 st. C - 107/73 0 st. C - 93/62 + 5 st. C - 81/55 +10 st. C - 70/51 +18 st. C - 64/51

Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła w sezonie grzewczym

w 2021 roku	w 2022 roku	w 2023 roku
80,59 % przy produkcji ciepła 42 751 MW	82,53 % przy produkcji ciepła 38 573 MWh	78,49 % przy produkcji ciepła 35 506 MWh

Średnie roczne straty przesyłu ciepła w sezonie grzewczym

w 2021 r.	w 2022 r.	w 2023 r.
19,41 %	17,47%	21,51 %

Średnia roczna sprawność przesyłu ciepła poza sezonem grzewczym (lipiec)

53,31% przy produkcji ciepła około 690 MWh W czerwcu 70,59% przy 638 MWh	66,94% przy produkcji ciepła około 610 MWh	56,10% przy produkcji ciepła około 504 MWh

Średnie roczne straty przesyłu ciepła poza sezonem grzewczym

Około 30% (46,7 %)	Około 33 %	Około 44 %

Inne dane, (np. dane URE za 2023 rok „sprawność sieci ciepłowniczej 86,1% , podano na str. 23 raportu Instytutu Energetyki Odnawialnej „Zielona elektryfikacja ciepłownictwa” , wrzesień 2025 .) przyjmuję za przybliżone i mało realne.
Również na naszym Konwersatorium wrześniowym informacja o sprawności nowoczesnych sieci ciepłowniczych wyrażanych jednocyfrowo, nie sądzę, aby miała rzeczywiste uzasadnienie (prezes Tomasz Słupik). Trudno wyobrazić sobie sieć jeszcze bardziej zaizolowaną niż w Człuchowie.

NP., Sieć ciepłownicza w Rybniku jest w całości siecią z lat 70-80, czyli w dawnej technologii , podobnie w Gliwicach, Tychach i innych miastach. Dlatego szacowane są kwoty modernizacji ciepłownictwa systemowego w wysokości około 500 mld. zł.

1.2 Warunek brzegowy końcowy - zapotrzebowanie na moc dyspozycyjną systemu ciepłowniczego po egzergetyzacji budownictwa

Analiza sieci w Człuchowie, jej danych pomiarowych wskazuje jednocześnie, że tylko 10 % ciepła to ciepło dla CWU. Reszta uzyskiwana jest dzięki indywidualnym piecykom gazowym lub elektrycznym. Sieć ciepłownicza w Rybniku dostarcza ciepło tylko dla CO. Ciepło dla CWU uzyskiwane jest w indywidualnych piecach gazowych. Zapotrzebowanie na ciepło CWU należy również uwzględnić w analizach dotyczących wartości mocy cieplnej źródeł „zielonych” na końcu procesu transformacji.

Jakie będzie realne zapotrzebowanie na ciepło po egzergetyzacji budownictwa ?
Tu z pomocą przychodzi nam przeprowadzona już ponad 25 lat temu transformacja ciepłownictwa w Spółdzielni Mieszkaniowej w Raciborzu, termomodernizacja , zastosowanie solarów i pomp ciepła w systemie CWU oraz opomiarowanie ciepła.

Realne roczne zapotrzebowanie na ciepło CO w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym po termorenowacji

Dane: Spółdzielnia Mieszkaniowa w Raciborzu .

Ciepło dla CO

Budynek 11 kondygnacyjny, 33 mieszkania, pow. 2 381,30 m2, średnia powierzchnia mieszkania 72,15 m2

Roczne zużycie ciepła **CO**: 584 GJ x 278 kWh/GJ = **162 352 kWh**

Roczne zużycie ciepła **68,1 kWh/m2**

Budynek 5 kondygnacyjny 45 mieszkań, pow. 1 740,05 m2, średnia powierzchnia mieszkania 38,66 m2

Roczne zużycie ciepła **CO**: 491,16 GJ x 278 kWh/GJ = **136 542,48 kWh**

Roczne zużycie ciepła **78,4 kWh/m2**

Ciepła na potrzeby wody użytkowej **(CWU)**

Budynek 11 kondygnacyjny 33 mieszkania 791,99 GJ = **220 173 kWh**

Budynek 5 kondygnacyjny 45 mieszkań. 904,93 GJ = **251 570 kWh**

CWU/CO = 1,35 dla budynku 11 kondygnacyjnego

CWU/CO = 1,84 dla budynku 5 kondygnacyjnego

Sumarycznie zużycie ciepła CO + CWU wynosi

Budynek 11 kondygnacyjny 33 mieszkania pow. 2 381 m2

162 352 kWh (CO) + 220 173 kWh (CWU) = 382 525 kWh

Roczne zużycie ciepła (CO + CWU) / m2 = 160,65 kWh/m2

Budynek 5 kondygnacyjny, 45 mieszkań pow. 1 740 m2

136 542 kWh (CO) + 251 570 kWh (CWU) = 390 112 kWh

Roczne zużycie ciepła (CO + CWU) / m2 = 224,2 kWh/m2

Budynek 11 kondygnacyjny, 33 mieszkania, pow. 2381,30 m2, średnia powierzchnia mieszkania 72,15 m2

Ciepło dla CO

Roczne zużycie ciepła:

162 352 kWh

Roczne zużycie ciepła

68,1 kWh/m2

Ciepło dla CWU

Roczne zużycie ciepła

220 173 kWh

Roczne zużycie ciepła

92,46 kWh/m2

Budynek 5 kondygnacyjny 45 mieszkań, pow. 1 740,05 m2, średnia powierzchnia mieszkania 38,66 m2

Ciepło dla CO

Roczne zużycie ciepła:

136 542 kWh

Roczne zużycie ciepła:

78,4 kWh/m2

Ciepło dla CWU

Roczne zużycie ciepła:

251 570 kWh

Roczne zużycie ciepła:

144,6 kWh/m2

Sumaryczne roczne zużycie ciepła CO + CWU wynosi

382 525 kWh

160,65 kWh/m2

390 112 kWh

224,2 kWh/m2

Dla porównania, w przypadku obiektu użyteczności publicznej, roczne zużycie ciepła w przedszkolach w Żorach w latach 2019/2020 do 2021/2022 (6 przedszkoli)

Kształtowało się od 92 kWh/m2 do 150 kWh/m2

Przyjmijmy średnie roczne zużycie ciepła w budownictwie wielorodzinnym na cele ogrzewania **CO** i ciepłej wody użytkowej **CWU**

(160,65 + 224,2)/2 = 192,4 kWh/m2 (suma z dwóch różnych budynków)

Ciepłownictwo systemowe ogrzewa około 230 mln m2 powierzchni mieszkalnej - dane GUS.
Zapotrzebowanie roczne na ciepło dla ciepłownictwa systemowego wyniesie:
230 000 000 m2 x 192,4 kWh/m2 = 44 252 000 000 kWh = 44 252 000 MWh =
44 252 GWh. 44,2 TWh To tylko zużycie ciepła, bez strat przesyłu.

Zakładając straty przesyłu ciepła w wysokości 20 % otrzymamy straty w wysokości 8 850 GWh

Średnie roczne zapotrzebowanie mocy cieplnej wyniesie:
44 252 / 8760 = 5,052 GW bez uwzględnienia strat przesyłu.

Przy uwzględnieniu strat przesyłowych (20 %) otrzymamy zapotrzebowanie na moc cieplną :
44 252 + 8 850 = 53 102 GWh / 8760 **= 6, 06 GW**

Średnia roczna moc potrzebna na pokrycie strat przesyłu ciepła w sieci systemowej wyniesie 1,01 GW. (po egzergetyzacji budownictwa).

Ile to jest 1,01 GW mocy średnio rocznie, która musi być wyprodukowana aby pokryć straty przesyłu ciepła w sieci systemowej: 1 010 MW - to około:

* 2 000 farm fotowoltaicznych po 500 kW każda, lub 1000 farm po 1 MW (energetyka rozproszona)
* 366 wiatraków po 3 MW (lądowe), lub 200 wiatraków po 5 MW (największe, Wysoka/pow. Piła.

Pytanie - po co generować tyle mocy i przeznaczać ją na straty ?

Zapotrzebowanie na moc elektryczną zainstalowaną dla potrzeb ciepłownictwa powinno być w granicach 5,052 x 3 = 15,15 GW po egzergetyzacji budownictwa, a

uwzględniając straty przesyłu ciepła będzie to wartość 6,06 x 3 = 18,18 GW.

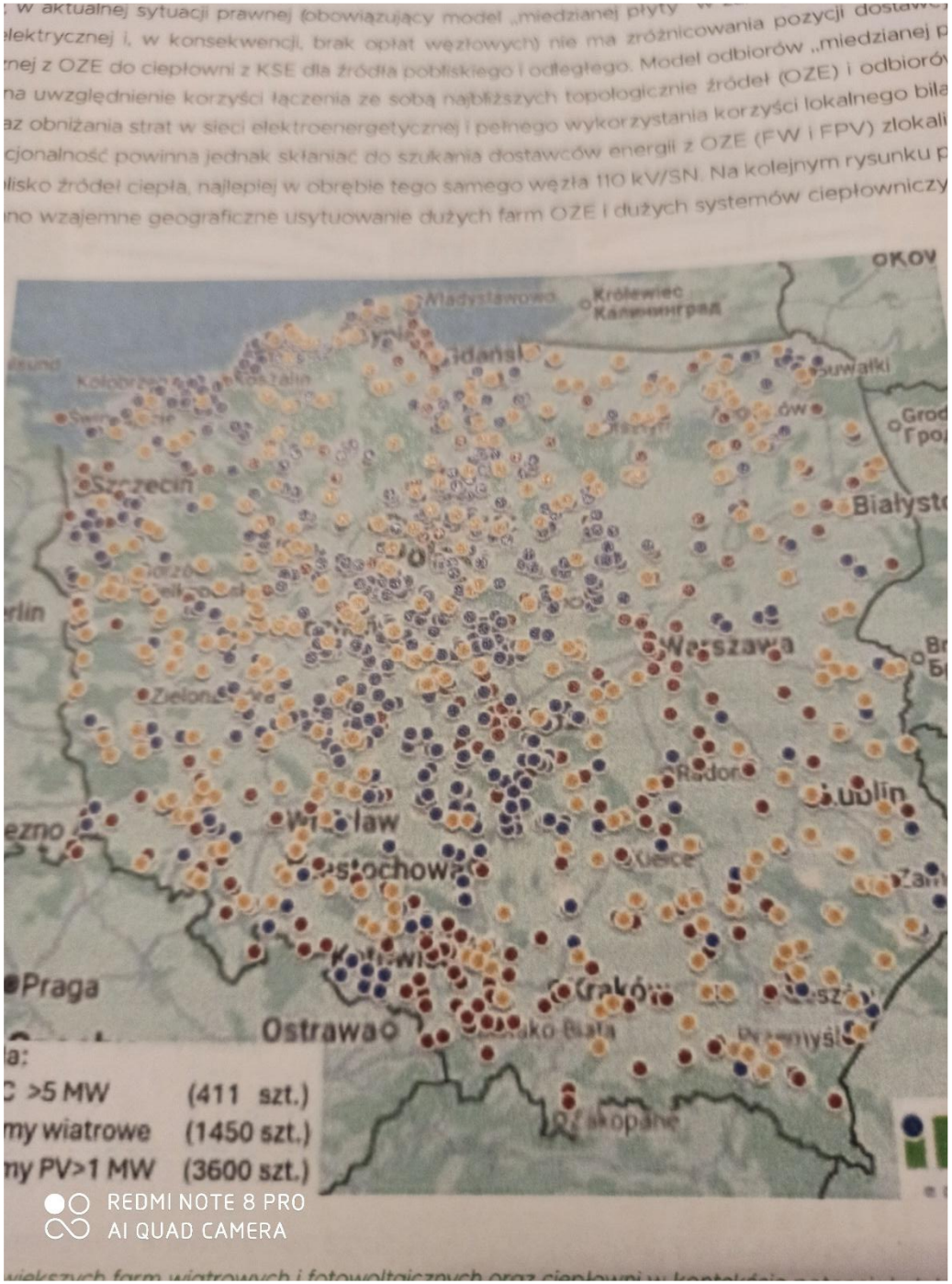
Współczynnik efektywności transformacji TEE do monizmu elektrycznego, w przypadku budownictwa po egzergetyzacji , będący stosunkiem rocznego zużycia ciepła w kWh/m2, względem przeciętnego zużycia przed egzergetyzacją oszacował prof. Jan Popczyk jako 1/3 (Jan Popczyk :Biała Księga Transformacji energetycznej do Elektroprosumeryzmu TEE, str. 64 i 65).
Oficjalnie podana moc zainstalowana w ciepłownictwie systemowym w 2023 roku wynosiła 52, 6 GW.
1/3 x 52,6 = 17,53 GW . Jest to porównywalne z powyższymi wynikami obliczeń.

Straty przesyłu w sieci elektroenergetycznej
Wskaźnik strat energii (procentowy wskaźnik efektywności energetycznej jest jednocyfrowy dla sieci elektroenergetycznej (około 1,6 % dla sieci przesyłowej, około 1,5 % dla sieci dystrybucyjne WN, oko 3 % dla sieci dystrybucyjnej SN i około 6 % dla sieci dystrybucyjnej nn.
Elektryfikacja przełomowa ciepłownictwa to oszczędność około 15 – 18 % energii.

3. Zasilanie ciepłownictwa energią elektryczną. Czy jest możliwa synergia ciepła i energii elektrycznej ?
Progi i bariery integracji systemowej sieci ciepłowniczej z KSE.

Wynikiem transformacji energetycznej będzie monizm elektryczny. Wciąż nie ma jednoznacznej odpowiedzi co z tym prądem zrobić w ciepłownictwie - ważnym rynku elektroprosumeryzmu .

Twierdzenie Prof. Jana Popczyka jest zdecydowane i jednoznaczne
„nie ma już miejsca dla transformacji innej niż Transformacja Energetyczna do Elektroprosumeryzmu - TEE”.
Ciepłownictwo, które przypomnę, stanowi energetykę rozproszoną, jest naturalnie już przygotowane do transformacji do elektroprosumeryzmu.
Źródła OZE rozmieszczone są na całym obszarze Polski, tak jak PEC-e , co sprzyja ich wykorzystaniu, szczególnie gdy generują „energię niepotrzebną”. W okresie styczeń- czerwiec 2025 , operatorzy ograniczyli 879 GWh energii z pv i wiatru(raport IEO).
Magazynowanie energii w cieple, może stabilizować KSE zasilany pogodozmiennymi OZE Ale też PEC-e mogą być bezpośrednim odbiorcą energii z lokalnych źródeł OZE przez sieci bezpośrednie, odciążając sieci KSE. **Czy nie da to efektu synergii???**
Lokalizację źródeł OZE i PEC-ów przedstawia mapka.



Sieć PEC-ów oraz największych farm fotowoltaicznych i wiatrowych w Polsce.

Potencjał źródeł OZE dla ciepłownictwa, szczególnie dotyczy wykorzystania energii elektrycznej nadmiarowej.

Możliwość łączenia zasobów najbliższych źródeł OZE i odbiorców ciepła.
Możliwość lokalnego bilansowania energii.
Zatem
ELEKTROPROSUMERYZM

Materiał z raportu „Zielona elektryfikacja ciepłownictwa” wrzesień 2025.
Instytut Energetyki Odnawialnej i Polska Izba Magazynowania Energii

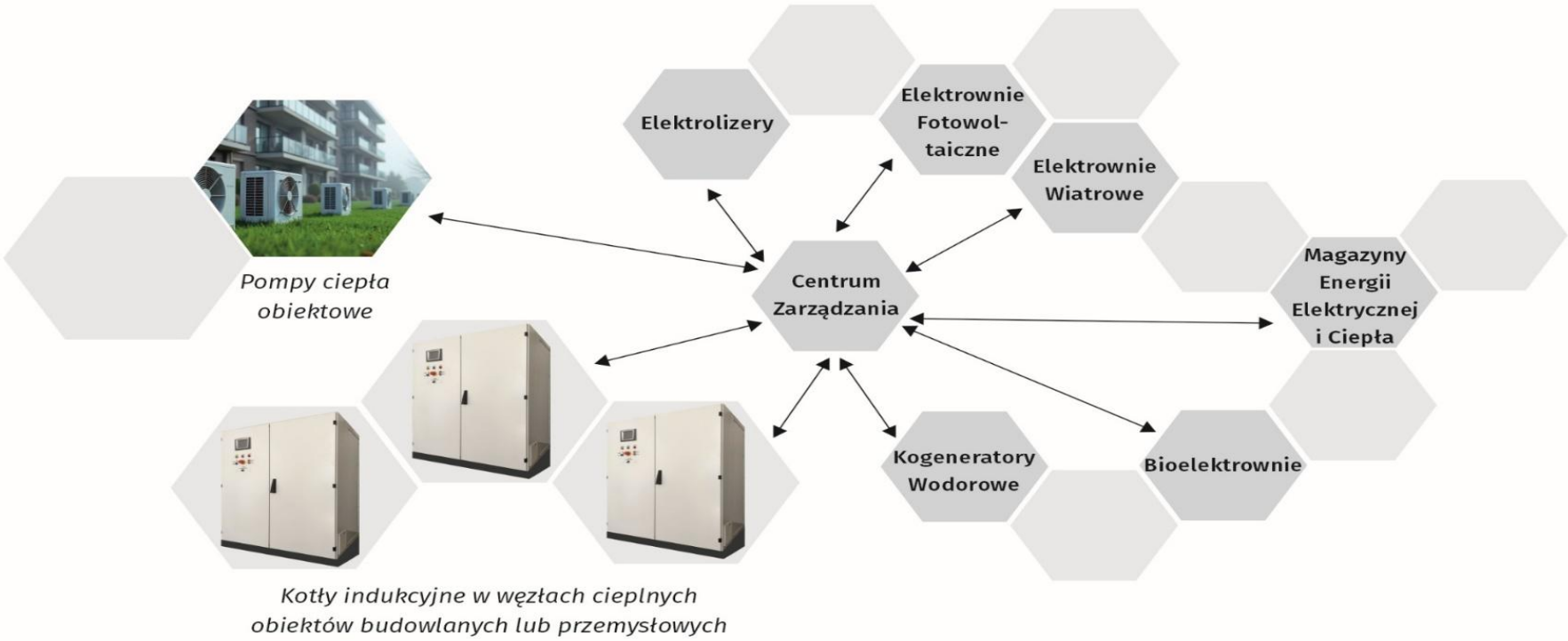
Wciąż jednak pozostaje kwestia trajektorii transformacji : przyrostowa czy przełomowa w ciepłownictwie

Ta aktualna trajektoria transformacji jest wielokierunkowa i często chaotyczna, a wynika ona z kilku powodów: z szybkiej, wymuszonej przepisami dekarbonizacji ciepłownictwa, z patrzenia na dotychczasowe zasoby sieci ciepłowniczych systemowych jako jedynego rozwiązania dystrybucji ciepła, pomimo ewidentnych wad tego systemu, z szybkiego lecz doraźnego rozwiązywania dekarbonizacji ciepłownictwa przez zastosowanie gazowych źródeł ciepła, pomimo przejściowego charakteru tego rozwiązania. Wynika też z programów dofinansowywania transformacji ciepłownictwa ukierunkowanych na wymianę źródeł ciepła w istniejącej sieci ciepłowniczej, jedynie modernizując system dystrybucji ciepła i rozbudowując go o magazyny sezonowe ciepła. Nie sprzyja też elektroprosumeryzacji ciepłownictwa ustawa tzw. „kopciuchowa". Ważne też są zasoby finansowe.

Należałoby gruntownie przeanalizować, czy zmiana źródeł ciepła na elektryczne w formie kotłów elektrodowych dużej mocy, od 5 – 60 MW w miejsce kotłów na paliwa kopalne i instalacja pomp ciepła pracujących dla magazynów sezonowych jest logiczna w świetle możliwości dystrybucji prądu bezpośrednio do dużych odbiorców ciepła i zamianie go na ciepło w miejscu użytkowania, bez tych wszystkich wad, którymi obciążone są sieci ciepłownicze. Kocioł elektrodowy jako centralne źródło ciepła w sieci ciepłowniczej nie jest lepszym rozwiązaniem niż kocioł indukcyjny w zastosowaniu jako lokalne obiektowe źródło ciepła. Trudno doszukać się przyczyn majoryzacji kotłów elektrodowych.

Pompy ciepła i kotły indukcyjne zasilane nadmiarową energią z OZE w KSE zamiast wyłączania tych źródeł, lub z własnych źródeł OZE (pv i wiatraki), magazyny ciepła (pojemnościowe i wodorowe) oraz źródła kogeneracyjne zasilane biogazem lub wodorem, to typowy przykład synergii ciepła i prądu w sensie społecznym.

Odpowiedź na pytanie „czy jest możliwa synergia ciepła i energii elektrycznej” ,jest twierdząca w elastycznych systemach ciepłowniczych , w szczególności wykorzystując nadprodukcję energii z OZE i niewątpliwie przyniesie korzyści ekonomiczne i ekologiczne, integrując ciepłownictwo i OZE, OZE w KSE i OZE indywidualnie zainstalowane dla celów ciepłownictwa.
Co zatem należałoby rozumieć pod nazwą **„elastyczny system ciepłowniczy”** . To właśnie propozycja ELEKTRO-PEC, z własnymi źródłami OZE , konwertorami energii elektrycznej na ciepło, produkcją wodoru jako magazynu energii, magazynami energii elektrycznej i ciepła i z integracją z KSE



Przykład schematyczny organizacji nowoczesnego przedsiębiorstwa ciepłowniczego ELEKTRO-PEC.

Szczególne znaczenie ma w tym systemie kogeneracja z własnych kogeneratorów i dostęp do nadmiarowej energii elektrycznej w KSE.
Wykorzystanie istniejących i zmodernizowanych odcinków sieci ciepłowniczej dla zasilania w ciepło pozyskane w procesie kogeneracji, dla zasilania najbliżej położonych obiektów od źródła energii, ma sens z uwagi na minimalizację strat przesyłu ciepła na krótkich odcinkach sieci.
Efekt synergii ciepła i energii elektrycznej będzie w tym przypadku największy.
Przykłady praktyczne są, trzeba je wykorzystać. Np. Park wodny w Tychach. To 4 kogeneratory , o mocy sumarycznej 1 MW każdy (około 500 kW odzyskanego ciepła chłodzenia silnika i ciepła spalin i około 500 kW mocy elektrycznej) .

Idealnym miejscem wykorzystania struktury ELEKTRO-PEC mogą być Specjalne Strefy Ekonomiczne, odległe od systemowej sieci ciepłowniczej oraz nowobudowane osiedla ekologiczne niekoniecznie podłączane do sieci ciepłowniczej systemowej, o ile pozwoli na to tzw. „ustawa kopciuchowa”.
W strukturze ELEKTRO-PEC jest miejsce na magazyny ciepła sezonowe oraz dobowe, lub kilkudobowe, zwiększając potencjał wykorzystania nadmiarowej energii z OZE. Magazyny ciepła wielkoskalowe funkcjonują od 2008 roku (Siekierki 38 400 m3 wody). Sezonowy w Lidzbarku Warmińskim jest w fazie eksploatacji sprawdzającej. Czy takie rozwiązanie będzie skalowalne na inne PEC-e, to kwestia analizy kosztów budowy, eksploatacji i efektów.
Magazynowanie ciepła w magazynach wielkoskalowych dotyczy obecnej struktury ciepłownictwa systemowego czyli PEC-ów. W elektrociepłownictwie elektroprosumenckim (rozproszone źródła ciepła) magazyny dobowe, lub kilkudobowe są najprostszym i najtańszym sposobem magazynowania ciepła bez strat w jego dystrybucji.

Są jednak bariery dla synergii ciepła i prądu.

1. Przeszkodą w wykorzystaniu nadprodukcji energii OZE są wysokie koszty dystrybucji energii, pobieranie opłaty mocowej oraz wysokie koszty stałe KSE.
2. Brak zróżnicowania korzyści dostawcy energii OZE z KSE dla ciepłownictwa w zależności od źródła bliskiego bądź odległego. Korzystniej byłoby łączyć najbliższe źródła OZE z odbiorcami ciepła w celu lokalnego bilansowania energii.

Cóż KSE i ciepłownictwo to dwa światy. Każdy dba o swój interes. KSE chce korzystnie sprzedać energię, ciepłownictwo chciałoby korzystnie kupić. Linie interesów musza się przeciąć

Wnioski.

1. Ciepłownictwo systemowe jest przykładem energetyki rozproszonej, nie tworzy krajowego systemu ciepłowniczego KSC na wzór KSE. Jest w swej strukturze w naturalny sposób przygotowane do transformacji energetycznej do elektroprosumeryzmu TEE. Transformacja energetyczna ciepłownictwa systemowego nie może wzorować się na transformacji KSE.
2. Każdy system ciepłowniczy ma swoją specyfikę, swoją architekturę sieci ciepłowniczej i jej stan techniczny możliwy do wykorzystania lub wymiany albo likwidacji. Inne będą też poziomy kosztów ewentualnej modernizacji systemu.

3. Dystrybucja ciepła przez sieć ciepłowniczą wiąże się ze jego stratami zależnymi od odległości przesyłania ciepła (dotyczy też sieci preizolowanej). Zasięg przesyłania ciepła przez sieć ciepłownicza i zasięg przesyłania ciepła przez sieć elektryczną wymagają analizy ekonomicznej dla każdego z osobna systemu ciepłowniczego. Ma to znaczenie w przypadku wykorzystywania kogeneracji w ciepłownictwie. Sprzedaż energii elektrycznej do KSE jest niekorzystny. Lepiej energię elektryczną z kogeneracji wykorzystać na cele grzewcze.
4. Zakres przekształcenia PEC w ELEKTRO-PEC będzie uzależniony od analizy opisanej powyżej. Może być uzasadniona ekonomicznie likwidacja sieci ciepłowniczej z uwagi na jej stan techniczny i dystrybucja ciepła jedynie przez sieć elektryczną. To z kolei będzie uzależnione od lokalnych warunków generacji zielonej energii. Nie można bazować tylko na źródłach prądu KSE.
5. Wobec rozproszonych w skali kraju systemów ciepłowniczych i rozproszonych źródeł OZE, w szczególności fotowoltaicznych i wiatrowych, należy w maksymalnym stopniu wykorzystać nadmiarową produkcję energii lokalnych źródeł do celów ciepłowniczych, również dzięki liniom bezpośrednim prywatnych inwestorów OZE. Celowa jest analiza własnych inwestycji w OZE przez ELEKTRO-PEC-e.
6. Konieczne są ustawowe regulacje dotyczące wykorzystania nadmiarowej energii OZE zainstalowanych w KSE dla celów ciepłownictwa, omijające bariery i obniżające w efekcie ceny ciepła.