

Zmienność i struktura kosztów zakupu ciepła sieciowego dla trzech wybranych grup odbiorców w latach 2019-2024

Variability and structure of the costs of purchasing district heating for three selected groups of users in 2019-2024

GRZEGORZ BARTNICKI, BOGDAN NOWAK

DOI 10.36119/15.2025.2.1

Artykuł prezentuje wynik analiz kosztu zakupu ciepła sieciowego przez odbiorcę końcowego (spółdzielnię mieszkaniową) dla trzech różnych grup odbiorców (grupy budynków mieszkalnych, do których ciepło wytwarzane jest w odrębnych ciepłowniach tego samego systemu ciepłowniczego w jednym z miast południowo-zachodniej Polski), w okresie od 2019 r. do 2024 r. (2024'Q3). System ciepłowniczy jest niewielki i ma kilka odrębnych źródeł ciepła. Łącznie zainstalowana moc cieplna nie przekracza 21 MW, przy czym moc zainstalowana w największym źródle ciepła wynosi 12,5 MW. Długość sieci ciepłowniczej w omawianym systemie to ok. 12 km. W tym czasie w 2020 r. wybuchła pandemia COVID-19, w 2022 r. wojska Federacji Rosyjskiej wkroczyły na Ukrainę (i od ponad 1000 dni prowadzona jest tam pełnoskalowa wojna), na rynkach światowych i w Polsce nastąpiły niespotykane od dawna, rekordowe wzrosty ceny węgla energetycznego. W Polsce, od 2022 r. wprowadzone zostały przepisy mające na celu ochronę gospodarstw domowych i wybranych odbiorców ciepła, paliw gazowych i energii elektrycznej przed nadmiernym wzrostem kosztów (tzw. tarcza antyinflacyjna [21]). W artykule opisano zmiany kosztów zakupu ciepła oraz udział poszczególnych składowych w tym koszcie.

Słowa kluczowe: ciepłownictwo, efektywność energetyczna, źródło ciepła, modelowanie, cena węgla

This article presents the results of the analyses of the purchasing district heating cost by the final recipient (housing co-op regulated in the Polish law) for three different groups of recipients (groups of residential buildings for which heat is generated in separate heating plants of the same heating system in one of the cities of southwestern Poland), in the period from 2019 to 2024 (2024'Q3). This heating system is small and has several separate heat sources. During this time, in 2020 the COVID-19 pandemic broke out, in 2022 the troops of the Russian Federation entered Ukraine (and there is a full-scale war going on for over 1000 days), there were unprecedented record increases in the price of steam coal on world markets and in Poland. In Poland, from 2022, regulations were introduced to protect households and selected recipients of heat, gas fuels and electricity from excessive cost increases (so-called anti-inflation shield [21]). The article describes changes in the costs of purchasing heat and the share of individual components in this cost.

Keywords: district heating, energy efficiency, heat source, energy consumption modeling, coal price

Wstęp

Wg danych GUS [9] opublikowanych

wania z ciepła sieciowego, 44,8% gospodarstw domowych korzystało z ciepła sieciowego na przygotowanie ciepłej

(z 14,8% w 2012 r.) i oświetlenia wraz z urządzeniami elektrycznymi (z 8,1% w 2012 r.). Trzeba zaznaczyć, że badania

pamiętając, że w ciepłe wyznaczonym tylko na podstawie zużytej przez mieszkańców ciepłej wody, pomija się ciepło niezbędne do utrzymania jej wymaganej temperatury (straty ciepła w instalacji cyrkulacyjnej) czy wykorzystywane do dezynfekcji termicznej.

W stosunku do wyników Narodowego Spisu Powszechnego z 2012 r. nastąpił istotny wzrost liczby mieszkańców korzystających z ciepła sieciowego (z 41,5% w 2012 r.). Wg danych GUS [8] w strukturze paliw wykorzystanych do produkcji ciepła na cele ogrzewania, w 2021 r. największy udział stanowiły paliwa stałe – 61,9% i gazowe – 36,1% (a paliwa olejowe – 2,0%). Ciepło sieciowe dominuje w Polsce jako źródło ciepła dla instalacji ogrzewania budynków mieszkalnych, przede wszystkim na terenach miejskich, o dużym zagęszczeniu zabudowy (dużej gęstości obciążenia cieplnego [17]) i z zabudową wielorodzinną. Wytwarzanie ciepła w polskich systemach ciepłowniczych odbywa się poprzez spalanie paliw, w tym nadal głównie przy wykorzystaniu węgla. Stwarza to wiele problemów z punktu widzenia ich przyszłości, jak i kosztów transformacji – wynikającej nie tylko z konieczności wdrażania przez kraje UE „Europejskiego Zielonego Ładu” [1, 2, 10, 14, 16, 18]. W dużych systemach ciepłowniczych następuje przechodzenie na paliwo gazowe, pozwalające również na większą elastyczność (zarówno w przypadku regulacji mocy źródeł szczytowych, jak również z punktu widzenia optymalizacji kosztów wytwarzania ciepła) [5, 12, 14, 16]. W uzupełnieniu dla scentralizowanego systemu ciepłowniczego, przedsiębiorstwa ciepłownicze (nawet o niewielkiej mocy) są też często operatorami lokalnych kotłowni (gazowych, olejowych itp.), w których lokalnie wytwarzają ciepło sprzedawane zarządcom ogrzewanych budynków. W mniejszych systemach ciepłowniczych, w efekcie zastosowania typowych rozwiązań technologicznych przy ich budowie, dominuje jednak spalanie

na była też w ten sposób tzw. niska emisja w obrębie skupisk ogrzewanych budynków. Tylko bardzo duże źródła budowane były jako elektrociepłownie [15]. Do tego węgla był (i jest nadal) krajowym surowcem energetycznym, a jego wydobycie i wykorzystanie zapewniało miejsca pracy i stanowiło jedną z głównych gałęzi gospodarki Polski w drugiej połowie XX w.

Obecnie, przy porównywalnych sprawnościach źródeł ciepła dla instalacji grzewczych i systemów ciepłowniczych, koszty wynikające z dystrybucji ciepła sieciowego stanowią dodatkowy składnik kosztów ponoszonych przez odbiorców ciepła. Sieci ciepłownicze są rozległe. Często średnice rurociągów nie są dostosowane do przesyłanej ilości ciepła. Konieczne jest zapewnienie energii elektrycznej dla utrzymania krążenia wody sieciowej (koszty pompowania) i ciepło na pokrycie jego strat w rurociągach sieci przesyłowej. W sezonie letnim odbiór ciepła na cele przygotowania c.w. jest niewielki w stosunku do mocy systemu, a udział strat ciepła znaczący, pomimo niższych parametrów wody sieciowej.

Z punktu widzenia odbiorcy końcowego i użytkowników ogrzewanych lokali i mieszkań w budynkach, najistotniejszą kwestią jest akceptowalny i przewidywalny (najlepiej – stały) poziom ponoszonych wydatków na ogrzewanie (nie prowadzący do ubóstwa energetycznego) oraz jakość usług. Na koszt zakupu ciepła sieciowego przez jego odbiorcę wpływa wiele czynników, jednym z nich jest koszt zakupu paliwa przez przedsiębiorstwo energetyczne. Na rynkach światowych w ciągu pierwszych dwóch dekad XXI w. koszty zakupu paliw kopalnych podlegały dużym wahaniom, zmieniały się w zakresie od – 80% do +200% [10], było to efektem wielu czynników makroekonomicznych i geopolitycznych. Kolejna fala kryzysu energetycznego, która powstała w trzeciej dekadzie XXI w., doprowadziła do kolejnych, niespotykanych w latach wcześniejszych zwyczajów cen paliw kopal-

nych (COVID-19) i transformacji energetycznej. Wybuch pandemii COVID-19 w 2020 r., ogólnokrajowe lockdown'y wprowadzone przez kraje objęte epidemią, znacząco zmniejszyły popyt na węgiel do produkcji energii i jego ceny początkowo zaczęły spadać pomimo ograniczeń podaży (przerwanie łańcuchów dostaw). Cena ARA spadła poniżej 50 USD za tonę metryczną. W 2021 r. nastąpiło ożywienie gospodarek, skutkujące zwiększeniem popytu na paliwa i energię, również na węgiel. Nastąpił wzrost cen węgla na rynkach światowych, tym bardziej, że pandemia ograniczała też jego podaż i dystrybucję. Pod koniec 2021 r. ceny ARA osiągnęły ok. 150 USD za tonę metryczną. W 2022 r. stały się jeszcze bardziej odczuwalne skutki kryzysu energetycznego, wynikającego z przewagi popytu nad podażą, któremu dodatkowy impuls dała zbrojna agresja Federacji Rosyjskiej na Ukrainę oraz restrykcje gospodarcze nałożone na Rosję i Białoruś przez Unię Europejską, Stany Zjednoczone i inne państwa. Ograniczenie zakupu paliw od Rosji, zniszczenie kopalni węgla i ośrodków przemysłowych we wschodniej Ukrainie, przerwanie łańcucha dostaw itp. zmniejszyło podaż i doprowadziło do niespotykanych wcześniej wzrostów cen węgla i innych nośników energii. We wrześniu 2022 r. ceny węgla ARA osiągnęły szczyt na poziomie ok. 457,80 USD za tonę metryczną. W tym samym czasie na rynkach światowych nastąpił bardzo duży wzrost cen gazu ziemnego [3]. Pomimo wysokich cen uprawnień do emisji (75–90 EUR/tonę CO₂), produkcja energii z węgla stała się w takich uwarunkowaniach bardziej opłacalna od produkcji energii z gazu ziemnego, powodując, że uruchamiane były elektrownie węglowe, dla których kupowano węgiel na rynku spot (transakcje realizowane natychmiast), zwiększając popyt na to paliwo przy utrzymującej się niewystarczającej podaży [7]. W 2023 r. łańcuchy dostaw ustabilizowały się i bardziej dostępne stały się

węgla są jednak długoletnie problemy strukturalne związane z niewystarczającymi inwestycjami w tej gałęzi przemysłu [7] i niepewnością co do dalszej możliwości wykorzystywania węgla (wstrzymującą inwestowanie z perspektywą wieloletniego okresu zwrotu nakładów), w kontekście zobowiązania się przez wiele krajów, w tym krajów UE, do zerowej emisji CO₂ netto.

Ceny węgla w obrocie międzynarodowym (zmianę tych cen w okresie lat 2021-2024 prezentuje rys.1) stanowią stały punkt odniesienia dla rynku krajowe-

cen węgla w Polsce z cenami na rynku międzynarodowym. Stwierdził przy tym, że ceny na rynku krajowym (średnioroczne) podążają za rynkiem światowym z opóźnieniem rocznym, ale taka zależność występowała do 2018 r. Jego zdaniem, od 2019 r. ceny na polskim rynku odbiegają od zmian wynikających z uwarunkowań międzynarodowych, a rozbieżność tych notowań pogłębiła sytuacja cenowa w 2021 r. [7].

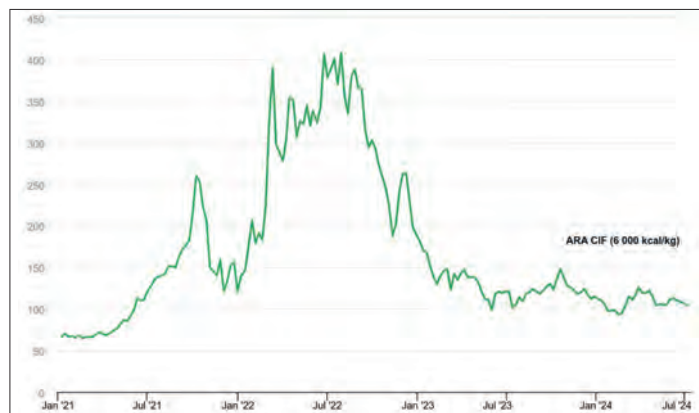
Wartości indeksu PCMI 2 dla lat 2018-2024 przedstawione są na rys. 2. Pomimo

indeksu w kolejnych miesiącach oscyluje wokół 600 PLN/t.

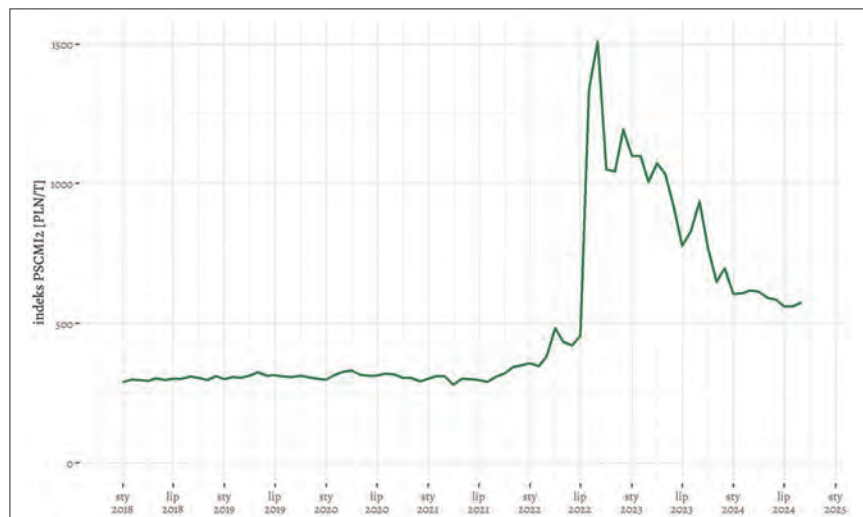
Poza ceną węgla, na koszt wytworzonego z niego ciepła mają wpływ jeszcze inne koszty zmienne, np. opłaty za emisję zanieczyszczeń oraz koszt uprawnień do emisji CO₂. W 2005 r. w Unii Europejskiej wprowadzony został unijny system handlu uprawnieniami (EU ETS). Ma on motywować do wdrażania rozwiązań prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych i CO₂, w tym ograniczania spalania węgla. Dynamiczne zmiany uwarunkowań na światowym rynku węgla i paliw kopalnych znacząco wpływały też na koszt uprawnień do emisji.

Analiza kosztów zakupu

Wyniki analizy zmienności kosztów zakupu przez dwie wspólnoty mieszkaniowe paliwa gazowego wykorzystywanego do celów grzewczych opisane zostały w artykule [3]. Przeprowadzone one zostały w oparciu o dane dla 3 kotłowni gazowych zasilających w ciepło (c.o. i c.w.) wielorodzinne budynki mieszkalne, zlokalizowane w południowo-zachodniej Polsce. Mając na uwadze powszechność wykorzystywania w Polsce na potrzeby grzewcze ciepła sieciowego, przeprowadzona została analiza zmian kosztu zakupu ciepła dostarczanego do odbiorcy końcowego z sieci ciepłowniczej, dla innej lokalizacji niż w [3], ale również położonego w południowo-zachodniej Polsce. Dane finansowe pochodzą z faktur wystawionych odbiorcy końcowemu (spółdzielnia mieszkaniowa) w okresie od 2019 r. do Q3'2024 r. (trzeci kwartał 2024 r.). Przedsiębiorstwo ciepłownicze prowadzi działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania oraz przesyłania i dystrybucji ciepła. Posiada koncesję i zobowiązane jest do ustalania taryfy na ciepło, zatwierdzanej przez regulatora (Prezesa URE). Jest to stosunkowo niewielki system, z kilkoma źródłami ciepła, głównie węglowymi (miat węglowy). Użytkowane są również ko-



Rys. 1
Ceny węgla energetycznego na rynku ARA USD/t. <https://www.iea.org/data-and-statistics/>
Fig. 1. Steam coal prices CIF ARA, USD/t. <https://www.iea.org/data-and-statistics/>



Rys. 2
Indeks PCMI 2 (PLN/t) dla sprzedaży w Polsce węgla do ciepłowni przemysłowych i komunalnych (01.2018-09.2024). <https://polskirynekwegla.pl/indeks-pscmi-2>
Fig. 2. PCMI 2 index (PLN/t) for coal sales to industrial and municipal heating plants in Poland (01.2018-09.2024). <https://polskirynekwegla.pl/indeks-pscmi-2>

oraz zasady ich stosowania). Pierwsza grupa (grupa taryfowa A) zasilana jest w ciepło na potrzeby ogrzewania z lokalnej kotłowni gazowej. Moc zamówiona wynosi 115 kW. Drugą grupę (grupa taryfowa B) stanowi grupa budynków, dla których sumaryczna moc zamówiona wynosi 2573 kW. Jednofunkcyjne węzły ciepłownicze (ogrzewanie) podłączone są do sieci ciepłej, dla której źródłem ciepła jest ciepłownia węglowa. Trzecią grupę tworzą dwa budynki (grupa taryfowa E), dla których dostarczana jest ciepła woda ze wspomnianej już kotłowni gazowej. Moc zamówiona wynosi 220 kW. Budynki z tej grupy zasilane są w ciepło na cele ogrzewania w ramach drugiej grupy taryfowej (B), a ich moc zamówiona na cele c.o. stanowi 31% sumarycznej mocy zamówionej całej tej grupy (406 kW + 404 kW = 810 kW) (dla trzeciej grupy (E) dwa budynki zasilane są w ciepło do ogrzewania z sieci, a w ciepło dla przygotowania ciepłej wody – z kotłowni gazowej).

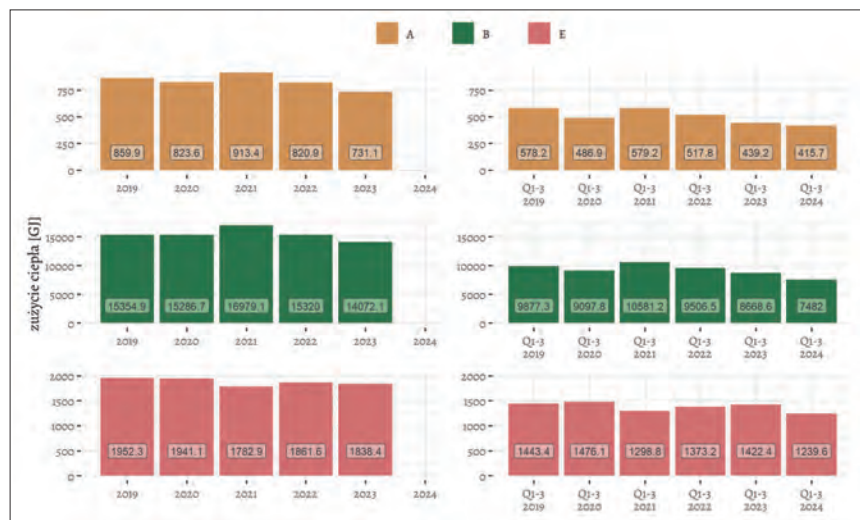
Tarcza antykrzysowa

W związku z kryzysem energetycznym i niespotykanymi wcześniej wzrostami cen paliw i surowców, a w konsekwencji wzrostem również kosztów wytworzenia ciepła systemowego, w Polsce zostały uchwalone przez Sejm przepisy, których celem było ograniczenie wpływu skutków tego kryzysu energetycznego na niektóre grupy odbiorców końcowych, przede wszystkim chroniące gospodarstwa domowe. W grupie podmiotów chronionych tą tarczą antykrzysową ujęte zostały wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe. Ustawa z dnia 15 września 2022 r. o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw [21] opisała zasady ustalenia maksymalnie dopuszczalnego wzrostu ceny przy sprzedaży ciepła na ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody dla gospodarstw domowych, z równoczesnym mechanizmem rekompensat dla przedsiębiorstw energetycznych, które obniżyły finalną cenę dla uprawnionych odbiorców. W ramach

okres od dnia 1 października 2022 r. do dnia 30 kwietnia 2023 r., a dla tego okresu ustalono średnią cenę wytworzenia ciepła z rekompensatą, w kwocie 150,95 zł/GJ netto (dla ciepła wytwarzanego w źródłach ciepła opalanych gazem ziemnym lub olejem opałowym) i 103,82 zł/GJ netto (dla ciepła wytwarzanego w pozostałych źródłach). Kolejnymi ustawami o zmianie ustawy [21] ochrona odbiorców przed nadmiernym wzrostem cen ciepła została przedłużona do 30 czerwca 2025 r., korygowano równocześnie mechanizm ograniczenia wysokości cen za ciepło i jego dostawę do odbiorców. Zmianę przepisów podatkowych, w 2022 r. został również obniżony podatek VAT na ciepło sieciowe z 23% do 8% (tylko na 2022 r.).

Zużycie ciepła, koszt całkowity i koszt jednostkowy

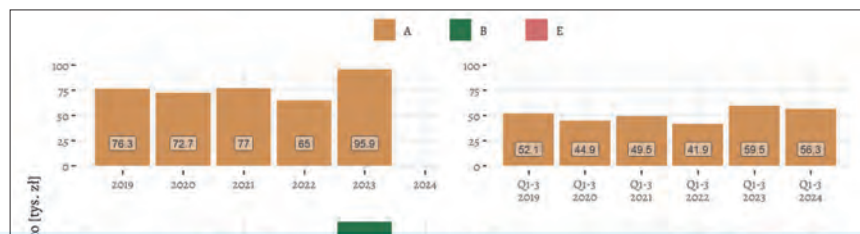
Na rys. 3 przedstawiono zmienność rocznego zużycia ciepła na potrzeby ogrzewania (A i B) i c.w. (E) w badanych grupach budynków spółdzielni mieszkaniowej dla lat 2019-Q3'2024, z wyodrębnieniem również tylko trzech pierwszych kwartałów roku (tak aby mieć porównanie dla danych pomiarowych z 2024 r.). W grupie A najmniejsze roczne zużycie ciepła na ogrzewanie stanowiło 80,04% zużycia maksymalnego i wystąpiło w 2023 r. Dla grupy B minimum też wystąpiło w 2023 r. i wynosi 82,88 % zużycia maksymalnego. W grupie E (c.w.), ze względu na inny charakter zużycia ciepła, zmienność rocznego zużycia jest mniejsza, a minimalne roczne zużycie wystąpiło



Rys. 3

Roczne zużycie ciepła w okresie 2019-2023 oraz zużycie w pierwszych trzech kwartałach roku (Q1-3) w latach 2019-2024 dla trzech analizowanych grup taryfowych (A, B i E)

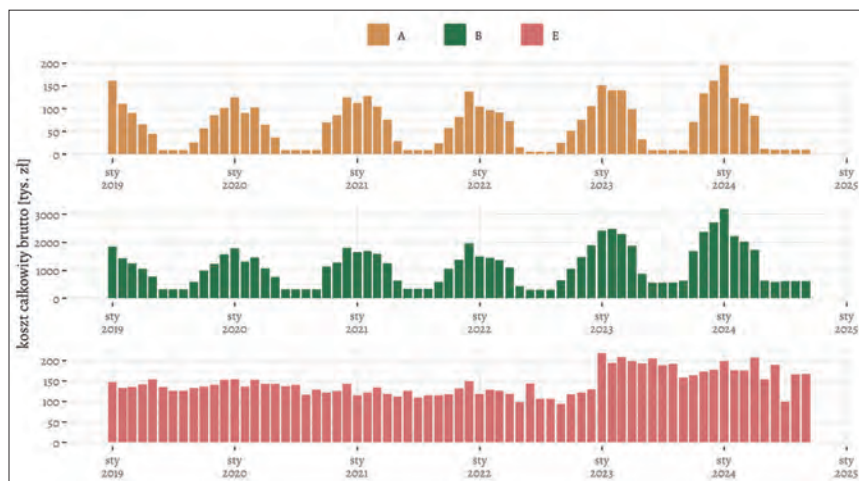
Fig. 3 Annual heat consumption in the period 2019-2023 and consumption in the first three quarters (Q1-3) of period 2019-2024 for the three analyzed tariff groups (A, B & E)



w 2021 r. i wynosi 91,32% zużycia maksymalnego. W przypadku analizy tylko trzech pierwszych kwartałów roku, minimum wystąpiło w 2024 r. co tłumaczyć można m.in. mrozącym efektem wzrostu kosztów zakupu ciepła w 2023 r. (rys. 4).

W przypadku grupy E nie zaobserwowano zwiększenia zużycia ciepła w okresie pandemii COVID-19 tj. lat 2020-2023 (opisanego np. w [3]), a zużycie ciepła nawet nieznacznie maleje (mieści się jednak w granicach tzw. błędu inżynierskiego – 10%). Ze względu ma małą reprezentatywność tego obiektu badawczego, trudno wywodzić z tych wyników ogólną prawidłowość. Należy też pamiętać, że na to zużycie ciepła składa się nie tylko ciepło w postaci zużycia c.w., ale również straty ciepła na cyrkulację. W przypadku dominacji tych strat, zmienność rozbiórów wody może w mniejszej skali wpływać na roczne zużycie ciepła (paliwa do jego wytworzenia), a przede wszystkim zmieniać się będzie ich wzajemny udział w całkowitym bilansie (zwiększone rozbiory c.w. – malejący udział strat na cyrkulację).

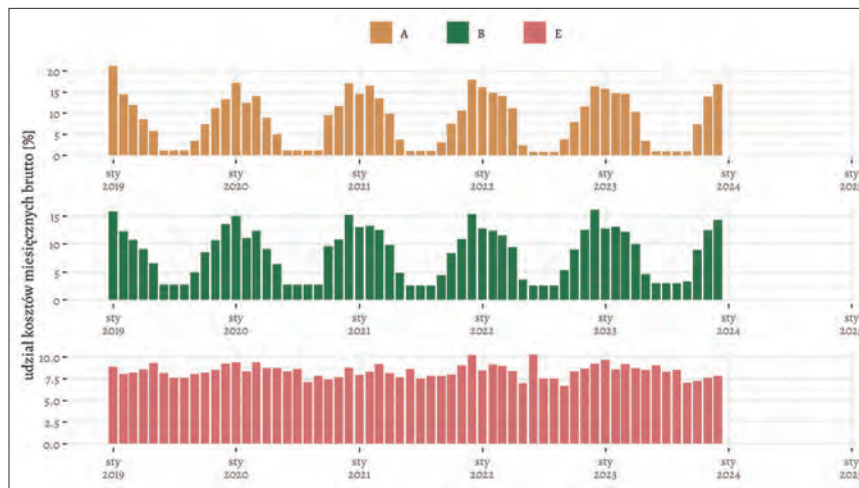
Na rys. 4 przedstawiono roczny koszt zakupu ciepła (brutto) przez spółdzielnię mieszkaniową od przedsiębiorstwa ciepłowniczego w ramach analizowanych grup taryfowych. Widać na nim w roku 2022 efekt ochrony gospodarstw domowych przed skutkami kryzysu energetycznego i znaczącego wzrostu cen paliw, w postaci wprowadzonej dla ciepłownictwa tarczy antykryzysowej (wpływ ma również ustalanie taryfy na ciepło z wyprzedzeniem w stosunku do okresu, w którym ciepło jest wytwarzane i sprzedawane). W 2023 r. tarcza jednak już nie zapobiegła znacznemu wzrostowi kosztów zakupu ciepła przez odbiorcę końcowego (pomimo spadku zużycia ciepła). Wyraźnie zarysowuje się wzrost kosztów całkowitych, a trend ten potwierdzają też dane za trzy pierwsze kwartały 2024 r. Dla odbiorców z grupy taryfowej B, koszt za dziewięć miesięcy 2024 r. jest taki sam jak w analogicznym okresie 2023 r., przy



Rys. 5

Miesięczny koszt zakupu ciepła sieciowego brutto w okresie 2019 – Q1-3'2024 dla trzech analizowanych grup taryfowych (A, B i E)

Fig. 5 Monthly gross cost of purchasing district heating in the period 2019 – Q1-3'2024 for the three analyzed tariff groups (A, B & E)



Rys. 6

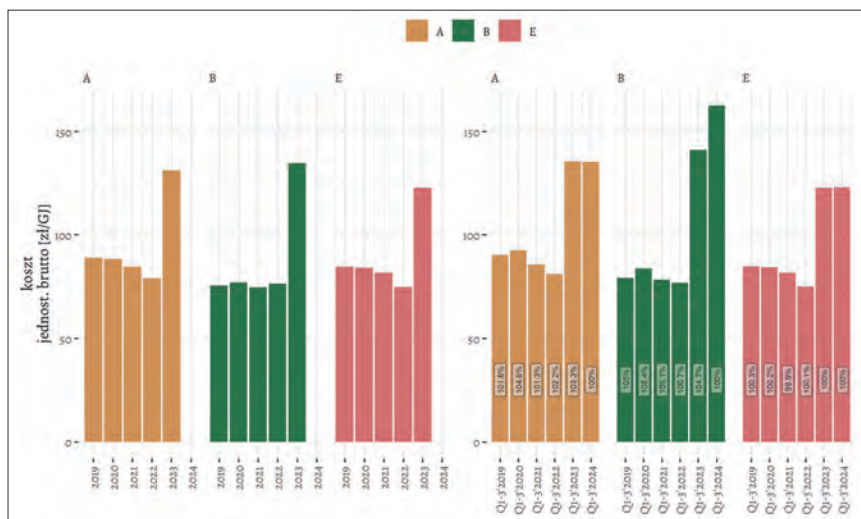
Względny miesięczny koszt zakupu ciepła sieciowego brutto (odniesiony do całkowitego kosztu w danym roku) w okresie 2019-2023 dla trzech analizowanych grup taryfowych (A, B i E)

Fig. 6 Relative monthly gross purchase cost of district heat (relative to the total cost in a given year) in the period 2019-2023 for the three analyzed tariff groups (A, B & E)

Tabela 1 Zmienność zużycia ciepła w trzech kwartałach roku na tle zużycia rocznego w okresie 2019-2023

Table 1 Variability of heat consumption in three quarters of the year compared to annual consumption in the period 2019-2023

Rok	Udział zużycia w okresie Q1-3 do zużycia rocznego grupa A	Średnia grupa A	Udział zużycia w okresie Q1-3 do zużycia rocznego grupa B	Średnia grupa B	Udział zużycia w okresie Q1-3 do zużycia rocznego grupa E	Średnia grupa E
2019	67,24 %		64,33 %		73,93 %	
2020	59,12 %		59,51 %		76,04 %	



Rys. 7

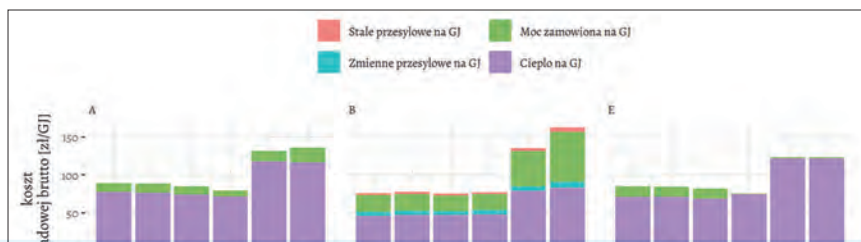
Roczny jednostkowy koszt brutto zakupu ciepła sieciowego w okresie 2019-2023 dla trzech analizowanych grup taryfowych (A, B i E) oraz jednostkowy koszt zakupu ciepła sieciowego wyznaczony w oparciu o dane dla trzech pierwszych kwartałów (Q1-3) w okresie 2019-2024

Fig. 7. Annual unit cost of purchasing district heating in the period 2019-2023 for the three analyzed tariff groups (A, B & E) and the unit cost of purchasing district heating determined based on data for the first three quarters (Q1-3) in the period 2019-2024

niezależnie od grupy taryfowej i wykorzystywanego paliwa (grupy A i E – gaz ziemny). Największa różnica wyniosła 8,4% i tylko w jednym przypadku wskaźnik jednostkowy jest niższy dla Q1-3 niż dla całego roku. O ile wskaźnik Q1-3 dla lat 2023 i 2024 w przypadku grup A i E (paliwo gazowe) jest praktycznie taki sam, to w przypadku grupy B (węgiel) w 2024 r. nastąpił wyraźny wzrost jego wartości. W lipcu 2024 r. zmieniły się zasady ustalania cen, w grupie taryfowej B znacząco wzrosły też koszty przesyłu.

Struktura kosztów

Na rys. 8 do 11 przedstawiono strukturę składowych (moc zamówiona, ciepło

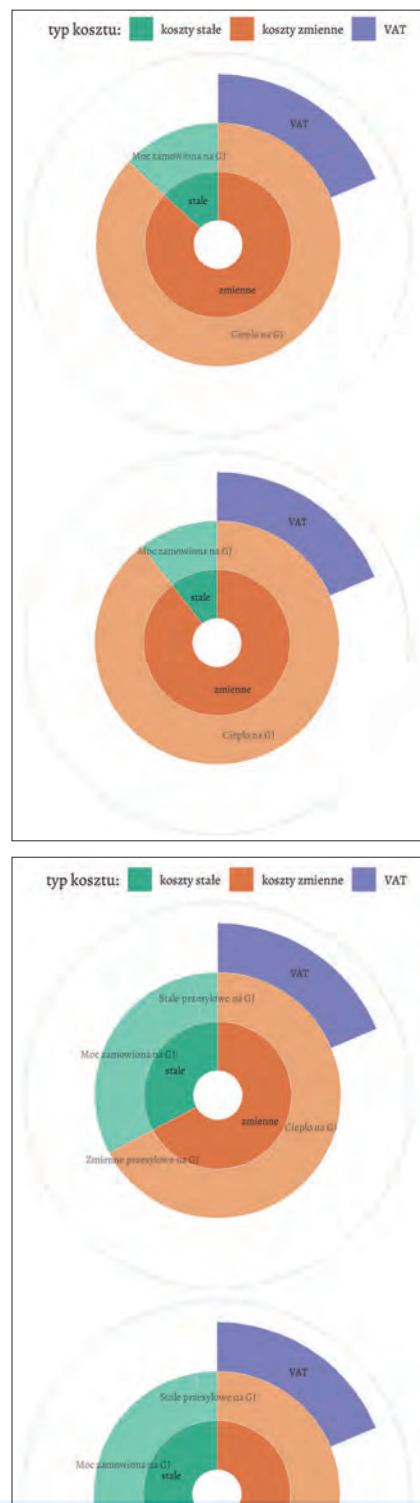


Rys. 9

Struktura składowych kosztów jednostkowych zakupu ciepła sieciowego brutto w roku 2019 i 2023 dla grupy taryfowej A – w podziale na koszty stałe i zmienne

Fig. 9 The structure of the component unit costs of purchasing gross district heat in 2019 and 2023 for tariff group A – divided into fixed and variable costs

– wytwarzanie, przesył – opłata zmienna, opłata stała) wpływających na całkowity i jednostkowy koszt zakupu ciepła przez odbiorcę końcowego (brutto). W przypadku grup A i E brak jest opłat przesyłowych (kotłownie lokalne). W grupie E od 2022 r. jest tak duży rabat na mocy zamówionej, że jej udział w koszcie zakupu ciepła jest praktycznie niewidoczna na tych wykresach.





Rys. 11
Struktura składowych kosztów jednostkowych zakupu ciepła sieciowego brutto w roku 2019 i 2023 dla grupy taryfowej E – w podziale na koszty stałe i zmienne

Fig. 11 The structure of the component unit costs of purchasing gross district heating in 2019 and 2023 for tariff group E – broken down into fixed and variable costs

We wszystkich analizowanych grupach taryfowych największy udział stanowi koszt wytwarzania ciepła. Ciepło w grupie B (wytworzone ze spalania węgla) jest dużo tańsze niż ze spalania gazu.

Sezonowość zużycia ciepła

Tabela 2. Zużycie ciepła w dwóch wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, w grupie taryfowej E (przygotowanie c.w.)

Table 2. Heat consumption in two multi-family residential buildings, in tariff group E (preparation of domestic hot water)

	Średnie zużycie ciepła	Przedział
--	------------------------	-----------

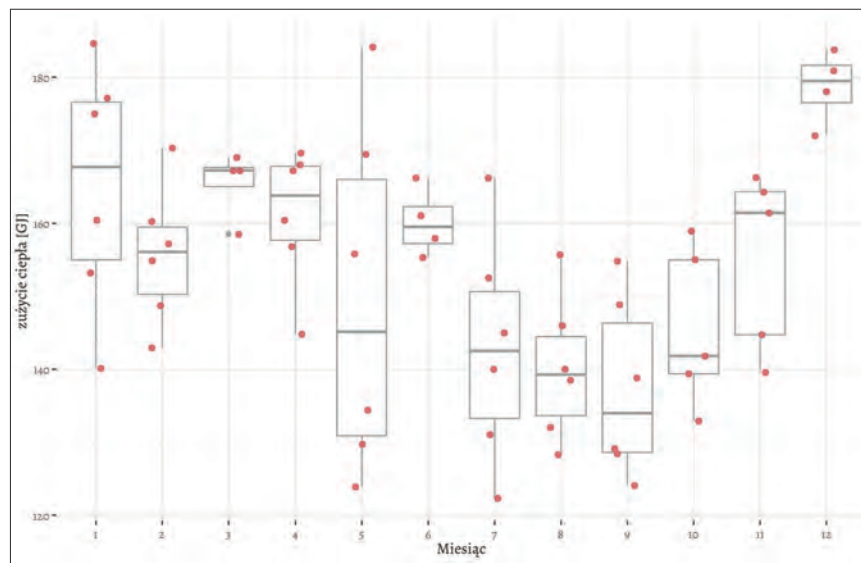
Na rys. 12 przedstawiono zużycie ciepła sieciowego na przygotowanie c.w. w dwóch wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, rozliczanych wg grupy taryfowej E. Widoczne jest wyraźne obniżenie zużycia w okresie letnim. Duże skupienie punktów pomiarowych (zbliżone wartości zużycia ciepła w kolejnych latach) uzyskano dla marca, czerwca i grudnia, a największy rozrzut wartości dla maja.

Na rys. 13 zilustrowano graficznie zależność miesięcznego zużycia ciepła do średniej temperatury powietrza zewnętrznego dla wszystkich analizowanych grup taryfowych. Opis tych danych uzupełnia tab. 2. W przypadku grup taryfowych

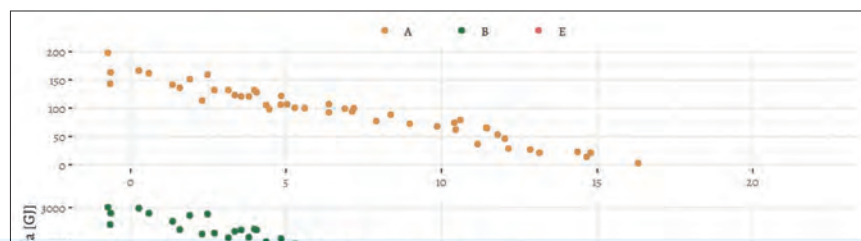
A i B, gdzie ciepło sieciowe wykorzystywane jest wyłącznie na cele ogrzewania widoczna jest prawie liniowa zależność zużycia od temperatury. Widać również pewną prawidłowość w grupie E, chociaż pojedyncze obserwacje występują w pewnym oddaleniu od obszaru zagęszczenia pozostałych punktów.

Prognoza zużycia i kosztów zakupu ciepła

Zarządcy nieruchomości dane finansowe otrzymywane od przedsiębiorstwa ciepłowniczego wykorzystują zazwyczaj do bieżących rozliczeń budżetu i podziału



Rys. 12
Zużycie ciepła w dwóch wielorodzinnych budynkach mieszkalnych, w grupie taryfowej E (przygotowanie c.w.) w kolejnych miesiącach roku, w latach 2019 – Q3'2024 (kropki – dane pomiarowe, mediany, prostokąty – pierwszy i trzeci kwartył, wąsy – zakres danych)
Fig. 12 Heat consumption in two multi-family residential buildings, in tariff group E (preparation of domestic hot water) in the following months of the year, period 2019-Q3'2024 (dots – data, median, rectangles – first and third quartiles, whiskers – data range)



kosztów ogrzewania i przygotowania c.w. pomiędzy użytkowników/mieszkańców lokali. Rzadko przeprowadzane są inne analizy, a tym bardziej planowanie przyszłych wydatków (poza prostym przeniesieniem wartości roku poprzedniego). Dysponując bazą danych historycznych można jednak przeprowadzać różne symulacje, ułatwiające gospodarkę finansową i planowanie zobowiązań. W oparciu o dane dla poszczególnych grup budynków rozliczanych w oparciu o opisane grupy taryfowe, wykonana została symulacja kosztu zakupu ciepła dla całego roku 2024 oraz dla roku 2025. Wynik przedstawiono na rys. 14 (w zestawieniu z danymi historycznymi).



Rys. 14

Dane historyczne (2019 – Q3'2024) i prognoza rocznego kosztu zakupu ciepła w 2024 r. i 2025 r.
Fig. 14 Historical data (2019 – Q3'2024) and the annual cost of heat purchase in 2024 and 2025 forecast

Roczny koszt zakupu ciepła w 2024 r. (2024.sym.rT) wyznaczono w oparciu o symulację przy następujących założeniach: (1) koszt zakupu ciepła brutto za okres Q1-3 przyjęto w oparciu o poniesione faktycznie koszty (na podstawie faktycznego zużycia i faktur); (2) dla października, listopada i grudnia (Q4'2024) zużycie ciepła zostało przyjęte jako wartość średnia dla tych miesięcy z okresu 2019-2023. (3) dla stycznia i lutego

jęce wprost z taryfy (bez rabatów i cen maksymalnych wynikających z tarczy antykrzysowej).

Tak obliczony koszt zakupu ciepła za 2024 r. jest dla każdej z grup budynków na poziomie wydatków poniesionych w 2023 r. W 2025 r. należy spodziewać się natomiast dalszego wzrostu kosztów zakupu ciepła sieciowego.

W przypadku budynków rozliczanych za zakup ciepła na przygotowanie c.w. wg grupy taryfowej E najniższy roczny koszt zakupu był w 2022 r. i wyniósł 139,7 tys. zł. Wg scenariusza 2025.T roczny koszt zakupu w 2025 r. może wynieść 318,8 tys. zł. Oznaczać to będzie wzrost o 128,2 % w okresie 3 lat.

Podsumowanie i wnioski

Prof. Werner w raporcie [22] zwrócił uwagę na bardzo ograniczony dostęp w krajach UE do danych o cenach ciepła, pomimo gromadzenia różnych statystyk, w tym również dotyczących energii. W oparciu o przeprowadzone analizy, do krajów o wysokich cenach ciepła sieciowego zaliczył Danię, Słowację, Niemcy, Holandię, Finlandię, Polskę, Szwecję i

siaduje (analizowali Polskę, Czechy, Słowację, Litwę, Łotwę, Estonię i Niemcy). Wskazali też, że polski rynek ciepła jest jednym z najbardziej regulowanych, chociaż w innych krajach również występują podobne rozwiązania prawne, chroniące odbiorców w warunkach zmonopolizowanego rynku sprzedaży. Ostrzegają przed spodziewanym dalszym wzrostem cen ciepła w krajach, w których węgiel kamienny i gaz ziemny są kluczowymi nośnikami energii wykorzystywanymi do produkcji ciepła. Wynikać to będzie ze wzrostu cen paliw kopalnych i europejskich uprawnień do emisji CO₂. Zmniejszenie zależności cen ciepła od wahań na rynkach węgla i gazu ziemnego może być osiągnięte w efekcie zwiększenia udziału w miksie energetycznym źródeł odnawialnych. Dekarbonizacja i ochrona środowiska stają się bardzo pilne do uwzględnienia przez przedsiębiorstwa ciepłownicze, a inwestycje wymagają jednak znacznych funduszy, które są trudne do zapewnienia (szczególnie gdy ceny ciepła w coraz mniejszym stopniu pokrywają koszt eksploatacji systemów ciepłowniczych i jednostek wytwarzania ciepła) [13]. Problemem jest słaba kondycja finansowa przedsiębiorstw i deficyt środków na niezbędne inwestycje. Taryfowy model kształtowania cen ciepła w Polsce jest oparty o parytet tanioci dla odbiorcy [16], a lata 2021-2022 istotnie pogorszyły kondycję ekonomiczną przedsiębiorstw dostarczających ciepło systemowe. Wzrost kosztów zakupu ciepła skłania do zmniejszania jego zużycia. W przypadku ciepła sieciowego należy również pamiętać, że zmniejszenie zużycia może wpływać na wzrost cen jednostkowych czy wzrost w koszcie składników stałych (niezależnych od zużycia) [20].

Od 2021 r. nastąpił na światowych rynkach gwałtowny wzrost cen paliw (gazu ziemnego [3] i węgla energetycznego – rys. 1 i 2). Pomimo ustabilizowania się rynku od 2023 r. i obniżki cen, nie nastąpił jednak ich powrót do poziomu

oraz kosztami niezależnymi (stałymi). Brak tarczy skutkowałby wyraźną podwyżką kosztów ogrzewania i przygotowania c.w. dla użytkownika końcowego. Mając na uwadze niepewność kształtowania się cen paliw, brak stabilności sytuacji geopolitycznej, trwające konflikty zbrojne, nie tylko w Ukrainie, ale również na Bliskim Wschodzie oraz tymczasowość przepisów tarczy antykryzysowej, prognozowanie kosztów na rok 2025 jest trudne i obciążone ryzykiem pomyłki, a na kolejne lata – jeszcze trudniejsze. Pewne jest jedynie to, że udział kosztów ogrzewania oraz zakupu paliw i energii nie obniżą się. Niezbędne jest, z punktu widzenia zarządców nieruchomości i właścicieli systemów/instalacji zaopatrzenia w ciepło, zapewnienie poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia zbędnego zużycia, szczególnie, że takie działania poprzez ograniczenie potrzeb, mają bezpośredni wpływ na wydatki i budżet gospodarstw domowych. Odpowiednia polityka informacyjna może też pozwolić na uświadomienie sytuacji i wyodrębnienie zmniejszenia kosztów takich działań, pomimo obserwowania przez użytkowników i właścicieli lokali wyłącznie coraz wyższych rachunków za ciepło.

Duże znaczenie ma też proaktywna rola zarządców w spółdzielniach i wspólnotach mieszkaniowych oraz ich zarządców, tak aby podejmować decyzje o inwestycjach, które dadzą efekt nawet w dłuższym czasie. Do tego, uzyskiwane oszczędności, w perspektywie utrzymującego się wzrostu cen zakupu ciepła, mogą jedynie zmienić trend wzrostu kosztów. Dlatego też, zwracana powinna być uwaga na konieczność coraz lepszego opomiarowania systemu zaopatrzenia w ciepło wraz ze źródłem ciepła, gromadzenie danych pomiarowych, analiz i wnioskowania o zużyciu ciepła. Poza monitorowaniem stanu bieżącego i poprawności działania systemu, dane takie stanowią podstawę do podejmowania przyszłych

działań i wyboru niezbędnych inwestycji, a także ich hierarchizacji. Brakuje też tworzenia standardowych (typowych) rozwiązań, baz wiedzy stanowiących nie tylko pomoc dla zarządców, ale również kreujących argumenty przekonujące wspólnotę o celowości działania (ponoszącą koszt inwestycji).

Jak pokazała to sytuacja lat 2021/2022, w przypadku nagłych zmian, szczególnie drastycznie zmieniających warunki rynkowe, wybranie najlepszego rozwiązania jest niemożliwe i w dużej mierze decydować może przypadek. Dotyczyć to może również inwestorów (developerów) podejmujących decyzję o wyborze źródła ciepła dla nowo wznoszonych obiektów. Planowanie wydatków związanych z zaopatrzeniem w ciepło w spółdzielniach i wspólnotach mieszkaniowych staje się coraz trudniejsze, a ponoszący koszty ogrzewania właściciele i użytkownicy lokali muszą się liczyć ze zmianami cen i stawek także w trakcie roku.

LITERATURA

- [1] Dudziński K., Nowa dyrektywa wzmacnia możliwości oszczędnego gospodarowania ciepłem w budynkach mieszkalnych, INSTAL 2/2019, s. 26-28.
- [2] Dwojak A., Przed dekarbonizacją, INSTAL 11/2024, s. 13-19.
- [3] Bartnicki G., Nowak B., Zmienność kosztów zakupu paliwa gazowego dla odbiorcy końcowego w okresie 2019-2024, INSTAL 11/2024, s. 26-32. DOI 10.36119/15.2024.11.2
- [4] Bartnicki G., Nowak B., Koniec sezonu grzewczego a efektywność energetyczna instalacji odbioru ciepła, INSTAL 4/2020, s.2-11. DOI 10.36119/15.2020.4.1
- [5] Boratyński J., Znaczenie gazu ziemnego jako surowca energetycznego w Polsce i innych krajach UE – analiza porównawcza dla lat 1995–2008, <http://dx.doi.org/10.18778/1429-3730.36.01> (dostęp 12.10.2024).
- [6] Energetyka Ciepła w liczbach – 2022. Urząd Regulacji Energetyki. Warszawa 2022. <https://www.ure.gov.pl/pl/cieplo/energetyka-ciepna-w-l/11407,2022.html> (dostęp 17.11.2024).
- [7] Grudziński Z., Ceny węgla energetycznego na międzynarodowym rynku, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi

- i Energią Polskiej Akademii Nauk 1(110), s. 39-50.
- [8] GUS, Gospodarka energetyczna i gazownictwo w 2021 r., Raport GUS, 15.09.2022, stat.gov.pl (dostęp 09.11.2024)
- [9] GUS, Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych w 2021 r., 29.04.2024, stat.gov.pl (dostęp 09.11.2024)
- [10] Henahan R., Publishable report on District heating cost modelling and advised billing cases, RELaTED Project Report, 2021.
- [11] Jaszewska M., Szaflik W., Zużycie ciepłej i zimnej wody w gospodarstwach domowych w Szczecinie w latach 2006 – 2019, INSTAL 4/2020, str. 22-25. DOI 10.36119/15.2020.4.4
- [12] Kadej H., Gaz w energetyce ma niezłe perspektywy. Ale jak długo?, <https://wysokienapiecie.pl> (dostęp 10.10.2024).
- [13] Komorowska A., Surma T., Comparative analysis of district heating markets: examining recent prices, regulatory frameworks, and pricing control mechanisms in Poland and selected neighbouring countries, Polityka Energetyczna 27 (2024), s. 95-118.
- [14] Magnussen S., Sigrid Friis Frederiksen S. F., Does gas have a future for heating buildings? HotCool 2/2024, s. 9 – 11.
- [15] Markwart A., Ciepłownictwo. Wykład, 1984 (rękopis).
- [16] Niestępska M., Model kształtowania cen ciepła systemowego w Polsce w ocenie branży i regulatora, INSTAL 4/2024, s. 11 – 17. DOI 10.36119/15.2024.4.1
- [17] Nowak B., Bartnicki G., Gęstość ciepła jako wskaźnik w planowaniu zaopatrzenia w ciepło, Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja 6/2007.
- [18] Persson U., Wiechers E., Moller B., Werner S., Heat Roadmap Europe: Heat distribution costs, Energy 176 (2019), s. 604-622.
- [19] Szaflik W., Zużycie wody w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, INSTAL 10/2020, s. 18 – 21. DOI 10.36119/15.2020.10.2
- [20] Trotta G., Hansen A. R., Sommer S., The price elasticity of residential district heating demand: New evidence from a dynamic panel approach, Energy Economics 112 (2022).
- [21] Ustawa z dnia 15 września 2022 r. o szczególnych rozwiązaniach w zakresie niektórych źródeł ciepła w związku z sytuacją na rynku paliw (Dz. U. poz. 1967 i późniejsze zmiany ustawy)
- [22] Werner S., European District Heating Price Series, ENERGIFORSK, 2016.
- [23] Żarski K., Symulacja stanów eksploatacyjnych węzła ciepłownego w budynku o niskim zużyciu energii do ogrzewania, INSTAL 9/2021, s. 12 – 16. DOI 10.36119/15.2021.9.1