

■ Dr inż. Adam Jankowski

Bezpieczeństwo energetyczne miast, efektywne systemy ciepłownicze

Rola planowania energetycznego, gmin, przedsiębiorstw energetycznych oraz odbiorców końcowych w transformacji

Znaczna część gospodarstw domowych z terenu kraju zaopatrywanych jest w ciepło z wykorzystaniem różnie zasilanych systemów ciepłowniczych. Wg danych spisu powszechnego 2011 opublikowanych w Załączniku analitycznym Strategii dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., 48% powierzchni mieszkań w miastach ogrzewanych jest z sieci ciepłowniczej. W chwili obecnej w Polsce jesteśmy świadkami bezprecedensowego wzrostu cen gazu ziemnego, węgla i energii elektrycznej. Sytuacja ta, która jest konsekwencją kryzysu na rynku paliw, powoduje również znaczący wzrost cen ciepła sieciowego. Podwyżki cen ciepła sieciowego są w skali kraju zróżnicowane i często zależą od wykorzystywanych technologii jego produkcji.



Fot. Timea Dombi, Tobiasz Hademacher on Unsplash

System ciepłowniczy - szansa, czy problem

System ciepłowniczy jest to rozwiązanie zaopatrzenia w ciepło, które w pewnym sensie jest pod kontrolą różnego rodzaju regulacji i przepisów, co ma swoje zalety i wady. Funkcjonowanie systemu ciepłowniczego dostarczającego ciepło na skalę większą od 5 MW regulują koncesje, a jego ceny w postaci taryf zatwierdzane są przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Oprócz regulatora nad stanem technicznym i oddziaływaniem na środowisko systemów ciepłowniczych czuwają odpowiednie urzędy i organy. W oparciu o obowiązujące prawo, decyzje i pozwolenia sprawują swego rodzaju kontrolę nad jakością ciepła z systemów ciepłowniczych. A zatem działające przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem, dystrybucją i obrotem ciepłem ze względu na ustalony obszar działalności, podlegają regulacji, w której udział lokalnych władz jest ograniczony. Wyjątek stanowią przedsiębiorstwa ciepłownicze komunalne. Korzystny jest fakt, że w odróżnieniu od rozwiązań indywidualnych, źródła, sieci i odbiorcy ciepła sieciowego mogą być kontrolowane, inwentaryzowane i weryfikowane w skali niemal każdej składowej z uwagi na opisany powyżej system administracyjno-prawny. Tak więc stwierdzić można, że ciepło sieciowe to jedyne rozwiązanie zaopatrzenia w ciepło gospodarstw domowych „pod kontrolą”. W chwili obecnej ceny gazu ziemnego i węgla wzrosły kilkukrotnie. Tendencja ta dotyczy również części ciepła sieciowego, aczkolwiek w wypadku ciepła sieciowego - zjawisko to jest bardziej zróżnicowane i przesunięte w czasie. Przedsiębiorstwa energetyczne kupujące paliwa na wolnym rynku systematycznie podnoszą taryfy i nie jest tajemnicą, z uwagi na obowiązek publikowania taryf, że ceny ciepła zatwierdzane w 2022 r. w niektórych przedsiębiorstwach osiągają wzrosty ceny jednoskładnikowej, w porównaniu do roku poprzedniego o 400-500%. Przykładem

może być tu cena ciepła w systemie ciepłowniczym ogrzewanym ze źródła spalającego LNG, która z poziomu ok. 100 zł w 2021 r. wzrosła do poziomu ok. 450 zł według zatwierdzonej taryfy w drugiej połowie 2022 r. Problem wysokich cen nie dotyczy wszystkich systemów ciepłowniczych. Zdecydowanie niższe podwyżki odnotowały systemy ciepłownicze, w których przedsiębiorstwa zakontraktowały paliwa na dłuższy okres w czasach bardziej atrakcyjnych cen paliw, co jest najprawdopodobniej tylko odłożeniem podwyżek w czasie, lub te, które mimo powszechnie pojawiających się „furtok legislacyjnych” postawiły na modernizację układów źródłowych w kierunku rozwiązań energetyki odpadowej, odnawialnej i/lub kogeneracyjnej. Problem wysokich cen nośników energii

getyki solarnej, rozwiązań „power to heat” oraz magazynów energii. Wszystkie ww. mają charakter rozwiązań zależnych od warunków lokalnych i wpisując się mogą w ideę współpracy i poszukiwania synergii różnych dyscyplin lokalnej gospodarki komunalnej.

Równie istotnym zagadnieniem, jeśli chodzi o pracę samych systemów sieciowych jest ich transformacja techniczno-technologiczna, której głównymi elementami powinny być wieloźródłowe układy zasilania, dostosowane do niższych temperatur pracy i zmiana funkcji odbiorcy ciepła. Odbiorca ciepła winien ściśle współpracować z przedsiębiorstwem optymalizując swój profil zapotrzebowania, co daje możliwość dostosowania produkcji. Odbiorca może również produkować ciepło dla syte-

” **Efektywny system ciepłowniczy wg Art. 7b ustawy Prawo energetyczne to taki, w którym 50% ciepła dostarczonego odbiorcom produkowane jest w źródłach odnawialnych, pochodzi z źródeł odpadowych lub w 75% produkowane jest w układach kogeneracyjnych**

i ciepła systemowego w części mityguje system rekompensat i dopłat do nośników energii i ciepła sieciowego, ale jest to rozwiązanie tymczasowe.

Transformacja - wyzwanie na czasie

Uwidocznioną w chwili obecnej, w sposób dobitny, szansą dla systemów ciepłowniczych w przyszłości jest modernizacja układu ich zasilania, która zakładać będzie chociaż częściowe niezależenie tego zasilania od kopalnych nośników energii. Jest to technicznie możliwe z wykorzystaniem dynamicznie rozwijających się dostępnych już od szeregu lat rozwiązań technicznych takich jak: źródła termicznego przekształcania odpadów i biomasy różnego pochodzenia, zagospodarowanie ciepła odpadowego również niskotemperaturowego z wykorzystaniem pomp ciepła, ener-

mu. Realizacja takich skomplikowanych operacji i funkcji w całym systemach ciepłowniczych, od źródeł ciepła przez przesył do użytkownika i/lub produkcji u odbiorcy w czasach dynamicznego rozwoju automatyki, sterowania i informatyki, jest możliwa i staje się koniecznością. Wyżej zaprezentowane kierunki transformacji systemów ciepłowniczych zależne są od specyfiki warunków lokalnych, a zatem kluczowa dla ich realizacji jest analiza lokalnych uwarunkowań i współpraca z ich lokalnym dysponentem, czyli gminą.

Efektywny system ciepłowniczy

Kierunek rozwoju systemów ciepłowniczych już od szeregu lat ustaliły dyrektywy unijne i prawo polskie, dzieląc systemy ciepłownicze na efektywne energetycznie i nieefektywne. Efektywny

system ciepłowniczy wg Art. 7b ustawy Prawo energetyczne to taki, w którym 50% ciepła dostarczonego odbiorcom produkowane jest w źródłach odnawialnych, pochodzi ze źródeł odpadowych lub w 75% produkowane jest w układach kogeneracyjnych. Jeżeli mamy do czynienia w układzie zasilania systemu ciepłowniczego z miksem wyżej wymienionych, wtedy 50% ciepła dostarczonego odbiorcom daje status systemu efektywnego energetycznie. Wg danych Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie opublikowanych w Strategii dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą 2040 r. - udział systemów efektywnych w skali kraju wynosi niespełna 20%. Efektywne systemy ciepłownicze w Polsce są zwykle zasilane ze źródeł opartych na wytwarzaniu ciepła w kogeneracji, często opartej na paliwach węglowych, ale zdarzają się też takie, które sięgnęły po wyżej wymienione nowoczesne efektywne rozwiązania.

Stymulatorem zmian w ciepłownictwie powinna być krajowa i lokalna strategia energetyczna oparta o założenia polityki klimatyczno-energetycznej, w tym szczególnie jej długoterminową wizję dążenia do neutralności klimatycznej. Aktualna sytuacja ciepłownictwa w kraju tego nie potwierdza. „Derogacja” ciepłownictwa w ostatnich latach była powszechna. Od 2020 r. świat dotknęła pandemia koronawirusa, oddziałując na wszystkie dyscypliny gospodarki - również lokalnej. Taka nadzwyczajna sytuacja uwidoczniła również istotną rolę samorządów i sektora energii, w tym lokalnego bezpieczeństwa energetycznego dla funkcjonowania gospodarki. Sytuacja na rynku paliw w 2022 r. oraz jej konsekwencja w postaci wzrostu w kraju cen nośników energii, energii elektrycznej i ciepła, w sposób naturalny wymusiła poszukiwanie tańszych rozwiązań zaopatrzenia. Takie okoliczności spowodowały powszechną intensyfikację działań, mających na celu systematyczne zastępowanie tradycyjnych rozwiązań zaopatrzenia w ciepło z wy-

korzystaniem paliw kopalnych, nowymi w mniejszym stopniu zależnymi od nich.

Gmina odpowiada za zaopatrzenia w ciepło

W tym miejscu można stwierdzić „szkoda, że tak późno”, rozwój i związane z nim zastępowanie rozwiązań technicznych zaopatrzenia systemów ciepłowniczych nowszymi i bardziej efektywnymi jest zatem funkcją ich dostępności, warunków ekonomicznych wprowadzenia i późniejszej eksploatacji. Tak przyspieszona przez okoliczności zewnętrzne transformacja energetyczna, w tym również systemów ciepłowniczych, będzie wymagała zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych nakładów inwestycyjnych, których skala w latach do 2030, 2040 może być znaczna, w szczególności na poziomie miast.

Inwestycje w sektorze ciepłowniczym angażować będą znaczne środki finansowe przedsiębiorstw. Rolą gmin w tym zakresie będzie ścisła współpraca z nimi, a niekiedy pełnienie funkcji inwestora szczególnie dla inwestycji realizowanych na styku różnych dyscyplin gospodarki komunalnej oraz w sytuacji, gdy prywatny właściciel systemu ciepłowniczego w zaistniałej sytuacji nie będzie w stanie sprostać trudnym warunkom ekonomicznym funkcjonowania. Pamiętać należy, że zaopatrzenie na obszarze gminy w energię elektryczną, ciepło oraz gaz stanowi zadanie własne gminy wg Art.7 ustawy o samorządzie gminnym. Zakres tego obowiązku precyzuje ustawa Prawo energetyczne stwierdzając, że do zadań gminy w zakresie zaopatrzenia w energię należy planowanie i organizacja zaopatrzenia na obszarze gminy. Z tak skonstruowanych zapisów prawa wynika jednoznacznie, że jeżeli przedsiębiorstwo ciepłownicze nie sprosta wyzwaniom czasów, odpowiedzialność za organizację zaopatrzenia w ciepło spoczywa na gminie. Ten sam artykuł mówi o obo-

wiązku oceny potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Skuteczne planowanie energetyczne

W funkcjonującym w naszym kraju systemie planowania energetycznego, kluczowym dokumentem na poziomie lokalnym są „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” w myśl Art. 19 ustawy Prawo energetyczne. Równoległe do planowania energetycznego w „Założeniach...” po stronie gminy, swoje Plany rozwoju wg Art. 16 ustawy jw. opracowują przedsiębiorstwa energetyczne. „Założenia do planu...” stanowią poniekąd w lokalnych systemach energetycznych, w tym ciepłowniczym, odpowiednik studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, czyli dokumentu ustalającego kierunki działań. A zatem logiczne jest, aby początek planowania nowego układu zasilania systemu ciepłowniczego był właśnie w tym dokumencie planistycznym. Dodatkowo, należy zwrócić uwagę, że ustawa Prawo energetyczne wyraźnie wskazuje na konieczność przeanalizowania w „Założeniach...” oceny stanu istniejącego i potrzeb rozwojowych systemów - w tym ciepłowniczego oraz możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek energii i lokalnych zasobów energii odnawialnej. Ww. analizy w aspekcie ciepłownictwa sieciowego winny dać wstępną odpowiedź odnośnie kierunków rozwoju układów źródłowych systemu ciepłowniczego. Jej uzgodniona z przedsiębiorstwem energetycznym wersja, po przyjęciu przez radę gminy, mogłaby być podstawą dalszych etapów planowania i realizacji układu zasilania systemu. Pamiętać należy, że odpowiedzialność gminy, nie kończy się na planowaniu. Jeśli przedsiębiorstwo nie zorganizuje zaopatrzenia w ciepło, to na gminę spada ta odpowiedzialność.

Realizacja inwestycji w energetyce, w tym w ciepłownictwie, to proces długotrwały, kilkuletni. Wstępny pomysł na model zasilania systemu ciepłowniczego w założeniach to początek drogi. Istotnym elementem w procesie przygotowania, projektowania i realizacji inwestycji, w którym gmina może być pomocna, jest organizacja i pozyskiwanie finansowania ze środków pomocowych krajowych (np. program Ciepłownictwo Powiatowe) i europejskich. Prognozowane nakłady w sektorze wytwórczym ciepła sieciowego będą znaczne. Istotną rolę odgrywać będą również inwestycje odbiorców ciepła, dla których środowisko do realizacji działań tworzyć będą regulacje krajowe i lokalne oraz presja ekonomiczna, wynikająca z sytuacji na rynku paliw. Bardzo istotne dla rozwoju sektora ciepłowniczego na poziomie lokalnym miasta, jest wspieranie rozwoju: badań i innowacji, które winny przysłużyć się przemianom, przy jednoczesnym tworzeniu warunków formalnych dla ich rozwoju, np. w planowaniu przestrzennym.

Bezpieczna dla odbiorców transformacja

Zastępowanie w chwili obecnej wykorzystywanych rozwiązań zaopatrzenia w ciepło nowoczesnymi rozwiązaniami da rozwój mocy opartych o odpadowe, odnawialne źródła energii i powinien być konstruowany w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu pracy istniejących systemów. O tym często zapominają decydenci. Transformacja ciepłownictwa wymaga nie tylko analizy stanu i ustalenia modelu docelowego. Równie istotna jest ścieżka dojścia do tego modelu, która nie stworzy zagrożeń dla odbiorcy. Ścieżka ta jeszcze przez wiele lat wymagać będzie rezerwowania mocy energetyki OZE przez rozwiązania konwencjonalne. Biorąc pod uwagę wieloletni czas realizacji inwestycji w ciepłownictwie przyjąć należy, że przemysłowy model przejściowy jest bardzo istotny dla bezpieczeństwa odbiorców.

Pamiętać należy, że zakup ciepła z OZE, oferowanego przedsiębiorstwu

energetycznemu zajmującemu się obrotem ciepła lub wytwarzaniem ciepła i jego sprzedażą odbiorcom końcowym jest realizowany w pierwszej kolejności przed zakupem ciepła z innych źródeł, niebędących instalacjami OZE. Obowiązek zakupu dotyczy ciepła, które jest oferowane po cenie nie wyższej od średniej ceny ciepła z innych źródeł zasilających sieć. Ww. kwestię reguluje Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 18 maja 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków i warunków technicznych zakupu ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz warunków przyłączenia instalacji do sieci. Tak więc jeśli przedsiębiorstwa i gminy nie podejmą działań, ktoś może to zrobić za nich.

Wcześniejsze wywody wskazują na to, że status systemu efektywnego w myśl obowiązującego prawa może dać efekt ograniczenia kosztów ciepła dla odbiorców końcowych. Tak więc przy-



Wg danych Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie opublikowanych w Strategii dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą 2040 r., udział systemów efektywnych w skali kraju wynosi niespełna 20%

jąć można, że efektywny energetycznie system ciepłowniczy stanowi szansę dla gminy na realizację takiego układu zaopatrzenia w ciepło, który będzie atrakcyjny dla mieszkańców i niezależny, przynajmniej częściowo, od sytuacji na rynku nośników energii. A za zaplanowanie takich działań na poziomie lokalnym odpowiada gmina i przedsiębiorstwa energetyczne.

Planowanie zmian w układzie zasilania systemu

Jak zaplanować zmianę układu zasilania systemu ciepłowniczego? To pytanie złożone. Określić można kilka wskazówek, które pomogą wykonać tą pracę. Po pierwsze, należy oprzeć się na potencjale lokalnym z terenu gminy i regionu, uwzględnić prezentowaną

w Strategii dla ciepłownictwa hierarchizację źródeł ciepła, która słusznie zakłada, że w pierwszej kolejności należy systemy ciepłownicze zaopatrywać ze źródeł wykorzystujących technologie termicznej utylizacji odpadów. Pod pojęciem odpadu należy rozumieć nie tylko odpady komunalne, ale wszelkiego rodzaju biomasę, odpady z procesów komunalnych, usług i przemysłu, które są dostępne lokalnie. Dalej zasilanie systemu winno opierać się na energii ze źródeł odnawialnych i źródeł energii odpadowej i dopiero po ich zagospodarowaniu - na bazie rozwiązań konwencjonalnych. Te ostatnie pełnić też powinny rolę rezerwowych. Należy szukać rozwiązań na poziomie lokalnym i nie bać się rozwiązań innowacyjnych. Układ zasilania systemu ciepłowniczego już obecnie powinien być układem: wieloźródłowym, wielopaliwowym - z możliwością zamiennej pracy różnych rozwiązań. Źródła za-

silania powinny być zróżnicowane, co da systemowi możliwość dopasowania się do sytuacji zewnętrznej. W systemie ciepłowniczym powinno się wykorzystywać potencjał niskotemperaturowej energii z terenu gminy. Taką możliwość daje dostępna na szeroką skalę i stale się rozwijająca, technologia pomp ciepła, również wysokotemperaturowych. Na rynku dostępne są pompy ciepła, które mogą wyprodukować wodę o temperaturze 120°C i dysponują mocami ponad 2000 kW. W europejskich systemach ciepłowniczych, już w 2017 r. funkcjonowały 143 instalacje wykorzystujące pompy ciepła o łącznej mocy zainstalowanej na poziomie 1568 MW. Średnia moc takiej instalacji wynosi 11 MW [Energies 2017, 10, 578]. Dolnym źródłem ciepła dla ww. układów są: woda ściekowa, zbiorniki oraz ciekłe wodne, ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych, wody

geotermalne, spaliny, ciepło z chłodzenia budynków, magazyny ciepła zasilane ciepłem pochodzenia słonecznego.

Układ organizacyjny systemu ciepłowniczego nie musi być jednolity. Pracować na potrzeby produkcji ciepła mogą w nim nie tylko przedsiębiorstwa bezpośrednio związane z dystrybutorem, albo sam dystrybutor. Mogą to być różne podmioty, które mają w dyspozycji „paczki”

mie NCBiR „Nowe technologie w zakresie energii” z grudnia 2020 r. Potrzeba rozwijania nowych technologii w energetyce lokalnej, w tym w ciepłownictwie, w sytuacji kryzysu na rynku paliw stanowiącego konsekwencją wojny w Ukrainie, wymusza z uwagi na potencjalny ich lokalny charakter - działania na szczeblu gminy. Przyjąć można, że zaprezentowane w programie NCBiR

Prace nad tymi poszukiwaniami trwają. Uruchomione przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w 2020 r. wg założeń jw. projekty „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” oraz „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym” mają tym poszukiwaniom służyć. Przedsięwzięcia mają na celu dokonanie modernizacji układu zasilania systemu ciepłowniczego i konwencjonalnego źródła ciepła do ciepłowni wykorzystującej w produkcji energii nawet 95% odnawialnych źródeł energii z wyłączeniem spalania biomasy.

” **Istotne znaczenie w aspekcie poszukiwania rozwiązań dla zasilania systemu ciepłowniczego, będzie miało położenie geograficzne gminy oraz charakter prowadzonej na jej terenie dawniej i w chwili obecnej działalności przemysłowej lub gospodarczej**

Wybrane w procedurze konkursowej rozwiązanie w ramach przedsięwzięcia „Ciepłownia Przyszłości, czyli system ciepłowniczy z OZE” zostanie wykonane w Lidzbarku Warmińskim. Wg NCBR udział OZE w tej instalacji przekroczy 90%, a koncepcja opiera się na wykorzystaniu współpracy pomp ciepła z systemem wielostopniowego magazynowania ciepła oraz wykorzystania energii z instalacji fotowoltaicznych. Przedsięwzięcie zakłada sezonowe magazynowanie ciepła równoległe w niskotemperaturowym magazynie gruntowym oraz wysokotemperaturowym magazynie, co dać ma efektywną pracę pomp ciepła zasilających sieć ciepłowniczą bez konieczności wsparcia źródłem szczytowym. Wg autorów opracowane rozwiązanie może znaleźć zastosowanie nie tylko w centralnym źródle ciepła, ale także w modernizacji węzłów grupowych lub w nowych instalacjach zasilających wybrane fragmenty sieci ciepłowniczej.

energii, które za pośrednictwem systemu ciepłowniczego można przekazać odbiorcom. Nie należy obawiać się współpracy z potencjalnymi dostawcami zewnętrznymi, dlatego że ich potencjał może być szansą na nieinwestowanie we własne urządzenia, które pracować będą, na paliwach podlegających w chwili obecnej, niespotykanym od szeregu lat podwyżkom cen, co stanowi niepotrzebne ryzyko. W pierwszej kolejności w wypadku każdej z gmin wykorzystać należy synergii dyscyplin gospodarki komunalnej, potencjał energii odpadowej jaki znaleźć można w gospodarce wodno-ściekowej i gospodarce odpadami komunalnymi oraz odpadami różnego typu powstającymi na terenie gminy, szczególnie związanymi z gospodarką zielenią. Jest to obowiązek. Pamiętać należy o rozwijaniu różnych form magazynowania energii - w tym magazynowania w układzie sezonowym. Nie do przecięcia są rozwiązania, które zakładać będą produkcję energii również przez odbiorców na potrzeby własne - ze współpracą z systemem ciepłowniczym zasilanym centralnie.

jw. kierunki rozwoju technologicznego stanowią kompletną, na chwilę obecną, listę technologii, które w najbliższej perspektywie będą rozwijać się na terenie kraju. Stymulowanie ich rozwoju na terenie miasta, również w aspekcie zasilania systemu ciepłowniczego, stanowić będą racjonalne, z punktu widzenia ogólnokrajowych założeń, wpisanie się gminy w rozwój nowych technologii energetycznych, zastępujących dotychczas wykorzystywane na poziomie lokalnym. Z programu wynika, że szansą poszukiwać należy w niżej wymienionych obszarach technologicznych:

- energetyka solarna,
- energetyka wiatrowa,
- technologie wytwarzania i wykorzystania wodoru,
- magazyny energii i mikrosieci energetyczne i ciepłe,
- energetyczne wykorzystanie odpadów i ciepła z gazów poprocesowych,
- energetyczne wykorzystanie ciepła geotermalnego.

Bardzo ważny rozwój technologii

Obszary rozwoju technologii, które zastępować mogą obecnie wykorzystywane, zostały m. in. określone w progra-

Istotne znaczenie w aspekcie poszukiwania rozwiązań dla zasilania systemu ciepłowniczego, będzie miało położenie geograficzne gminy oraz charakter prowadzonej na jej terenie dawniej i w chwili obecnej działalności przemysłowej lub gospodarczej.

W drugim z wymienionych projekcie, elektrociepłownia powstaje w Sokółowie Podlaskim. Wg informacji publikowanej na stronach NCBiR instalacja, w której udział OZE przekroczy 95%, składa się z biogazowni rolniczej, stacji uzdatniania/uszlachetniania biogazu, biogazociągu, linii SN 15 kV oraz Zintegrowanego Systemu Wytwarzania Ciepła OZE: blok bio-kogeneracji, kocioł na biogaz, pompy ciepła zasilane wytwarzanym na miejscu biogazem. Oba projekty to bardzo ciekawe przed-

sięwzięcia, które mogą zmienić obraz krajowego ciepłownictwa. Co należy podkreślić, za pomocą NCBR realizacja projektów stała się możliwa dzięki wsparciu Funduszy Europejskich w ramach Programu Inteligentny Rozwój. Chyba nikt nie ma wątpliwości, że transformacja ciepłownictwa bez środków pomocowych byłaby bardzo trudna.

Rozważania na temat zastępowania istniejących rozwiązań zaopatrzenia w ciepło każdorazowo prowadzą do przemyśleń o nieuniknionej docelowej elektryfikacji całego końcowego zużycia energii, również w ogrzewnictwie. Pogląd taki potwierdzają liczne publikacje w tym obszarze. Motorem zmian w tym kierunku będą m. in.: elektryfikacja transportu, rozwój oraz upowszechnienie technologii magazynowania energii, digitalizacja, decentralizacja usług, elektryfikacja budynków (m. in. poprzez systemy zarządzania systemami ogrzewania i chłodzenia), inteligentne zarządzanie popytem i podażą na rynku detalicznym. Ta wizja nie przekreśla funkcjonowania w przyszłości systemów ciepłowniczych. W wielu polskich miastach mamy do czynienia z rozwiniętymi wodnymi systemami ciepłowniczymi. W procesie programowania długoterminowych zmian, w układzie ich zasilania należy przewidzieć rozwój rozwiązań opartych na energii elektrycznej produkowanej w OZE. Takie podejście nie przekreśla funkcjonowania systemów ciepłowniczych wodnych. Rozwiązania pomp ciepła zasilanych energią

elektryczną przetwarzających energię niskotemperaturową ścieków lub wód kopalniach są rozwijane. Taka produkcja ciepła w wybranych punktach wymaga jego transportu do odbiorcy, który najprościej jest zrealizować za pomocą systemu sieci ciepłowniczych. Wiodąca rola energii elektrycznej w przyszłości wynika m. in. z faktu dynamicznego rozwoju odnawialnych źródeł energii produkujących energię elektryczną, takich jak ogniwa fotowoltaiczne, czy elektrownie wiatrowe. Coraz częściej rozwiązania te w różnej formie wykorzystywane są również w ciepłownictwie sieciowym. Wspomnieć należy również na koniec o idei autonomicznych obszarów energetycznych. Obejmują one najczęściej swoim zakresem źródła wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, zasobniki energii, odbiorców mocy elektrycznej i ciepła oraz urządzenia sterujące. Jako demonstracyjny projekt Tauron Polska Energia uruchomił w Bytomiu mikro sieć, czyli małą sieć elektroenergetyczną pozwalającą na zagwarantowanie, nawet w sytuacjach ekstremalnych, dostaw energii elektrycznej

dla odbiorców do niej przyłączonych. Uruchomiona na terenie dawnej kopalni Szombierki mikro sieć składa się z: 2 instalacji fotowoltaicznych, 5 mikro turbin wiatrowych, agregatu gazowego, magazynu energii oraz innowacyjnej stacji transformatorowej [www.bytomski.pl, 03/2022]. Instalacja zostanie wyposażona w systemy bezpieczeństwa, system monitoringu, oświetlenie, stację meteorologiczną. Przetestowaną w Bytomiu mikro sieć Tauron chce wprowadzić do oferty sprzedażowej, jako rozwiązanie „szyte na miarę”. Zwiększeniu zainteresowania mikrosieciami sprzyjać będą rozwój źródeł rozproszonych i taniejące technologie magazynowania energii. Takie sieci mogą potencjalnie współpracować z systemami wzajemnie gwarantując sobie rezerwowanie mocy. W wypadku budowy kompleksów obiektów miejskich również istnieje możliwość implementacji rozwiązań mikrosieci współpracujących z magazynami, które tworzyć będą dla tych kompleksów częściową niezależność energetyczną, dając korzyści środowiskowe i ekonomiczne. □

Dr inż. Adam Jankowski

Pracownika Planowania Energetycznego. Absolwent Politechniki Śląskiej oraz Śląskiego Środowiskowego Studium Doktoranckiego. Od 20 lat związany z energetyką - w tym ciepłownictwem sieciowym. W tym czasie był autorem lub współautorem dokumentów lokalnego planowania energetycznego dla ponad 100 polskich miast i gmin oraz analiz, studiów i koncepcji projektowych dla ponad 50 przedsiębiorstw, w tym energetycznych z terenu kraju i UE.

Literatura:

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne”, Dz.U. 2021, poz. 716 2022, poz 1385 z późn. zm. oraz rozporządzenia do tej ustawy.
2. Publikacje i decyzje URE, www.ure.gov.pl/pl/cieplo, 2022.
3. „Strategia dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.” Ministerstwo Klimatu i Środowiska maj 2022.
4. „Załącznik analityczny strategii dla ciepłownictwa do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.” Przygotowany na bazie raportu „Ścieżki Transformacji Ciepłownictwa” Instytutu Ochrony Środowiska Państwowy Instytut Badawczy wrzesień 2021.
5. „Raport o Ciepłownictwie”. Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie, mar. 2020.
6. „Dobre praktyki ciepłownicze z Danii i Niemiec. Wnioski dla Polski”, Andrzej Rubczyński, Forum Energii; 2018 r.
7. „Ciepłownictwo - zapomniany sektor energii - Ciągłe z szansą na sukces, pomimo spóźnionego startu” Andrzej Rubczyński, Forum Energii; 2022 r.
8. Program strategiczny „Nowe technologie w zakresie energii”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, 2020.
9. „Kurs na dekarbonizację. Pomysły na „zazielenianie” polskiego ciepłownictwa zgłaszane do NCBR”, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, październik 2022.
10. „Large-Scale Electric Heat Pumps in District Heating Systems”, Energies 10-578, 2017,
11. „Rewolucja w ciepłownictwie już jest. Polska musi tylko dogonić Europę”, Piotr Górnik, money, 2022.
12. „Czas pożegnać się z energetyką konwencjonalną”, Jan Popczyk, BiznesAlert, 2016.
13. „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania”; Uchwała nr LXIX/1252/VIII/2022 z dnia 2022-07-12 Rady Miasta Poznania.