

SDHp2m

Słoneczne systemy ciepłownicze

Rozwój OZE w polskim ciepłownictwie



Dronninglund District Heating, PlanEnergi

Klauzula:

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszej publikacji spoczywa na autorach. Nie musi to koniecznie odzwierciedlać opinii Unii Europejskiej. Ani Komisja Europejska, ani autorzy nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Wsparcie:

Projekt ten otrzymał dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Horyzont 2020 przeznaczonych na badania i innowacje w ramach umowy o dotację Nr 691624





dr Kazimierz Kujda, Prezes Zarządu NFOŚiGW

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej od lat wspiera przedsięwzięcia zmierzające do modernizacji i optymalizacji systemów ciepłowniczych w Polsce, wpisując w ten sposób swoje działania w realizację celów zarówno krajowych, jak i unijnych w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ciepłownictwie.

Należy wspomnieć tu o dwóch programach realizowanych obecnie przez NFOŚiGW: program *Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze* realizowany jest ze środków krajowych, zaś z funduszy UE finansowane są projekty w ramach I osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020, poddziałanie 1.1.1 *Wspieranie inwestycji dotyczących wytwarzania energii z odnawialnych źródeł wraz z podłączeniem tych źródeł do sieci dystrybucyjnej/przesyłowej*.

Obecnie w NFOŚiGW przygotowywany jest nowy program pilotażowy *Systemy ciepłownicze współpracujące z odnawialnymi źródłami energii i magazynami ciepła*. Kluczowym elementem, warunkującym szerokie wprowadzenie OZE do ciepłownictwa, jest sezonowy magazyn ciepła, który pozwala na wyrównywanie podaży i zapotrzebowania na ciepło w okresie letnim i zimowym. W szczególności dzięki magazynom możemy w pełni wykorzystywać energię z tzw. pogodowo-zależnych źródeł tj. ciepła z kolektorów słonecznych i energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych (formuła *power to heat*) oraz ułatwiać eksploatację źródeł geotermalnych i opartych na energetycznym wykorzystaniu biomasy. W ramach takiego rozwiązania wyeksploatowane źródła węglowe, stanowiące podstawę większości polskich systemów ciepłowniczych, mogą być stopniowo wyłączane, bez konieczności zastępowania ich nowymi na to samo paliwo i ponoszenia coraz wyższych kosztów środowiskowych.

Wyniki i wnioski wynikające z projektu SDHp2m będą z pewnością wykorzystane przy tworzeniu nowego programu, są bowiem spójne ze strategią Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Znaczenie odnawialnych źródeł energii w ciepłownictwie w Unii Europejskiej

Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) w systemach ciepłowniczych, początkowo zaniedbywany, staje się jednym z priorytetów UE w promocji ogólnego wzrostu udziałów OZE w zużyciu energii oraz w działaniach na rzecz zwalczania emisji zanieczyszczeń (smogu) i przeciwdziałaniu zmianom klimatu. W 2007 roku Rada UE przyjęła pierwszy, kompleksowy pakiet klimatyczno-energetyczny „3x20%”, który wyznaczył trzy główne cele rozwoju unijnej energetyki do 2020: wzrost udziałów energii z OZE łącznie (czyli energii elektrycznej, nośników energii w transporcie i ciepła z OZE) do 20% oraz zmniejszenie – też o 20% – zużycia energii finalnej i emisji gazów cieplarnianych, w tym w szczególności ze źródeł spalania o mocy cieplnej powyżej 20 MW, dla których wyznaczono cele redukcyjne w ramach dyrektywy o handlu emisjami (ETS). Ogólny unijny cel - 20% udział energii z OZE - został podzielony na poszczególne kraje członkowskie. Polski cel został określony na 15%. Przyjęty w 2010 roku „Krajowy plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych” (KPD) zakłada realizację tego celu o ile udział energii z OZE w samym ciepłownictwie w 2020 roku osiągnie 17,1%.

2007 r. pierwszy, kompleksowy pakiet klimatyczno-energetyczny „3x20%”

2010 r. - Krajowy plan działań w zakresie energii ze źródeł odnawialnych

2012 - Dyrektywa o efektywności energetycznej

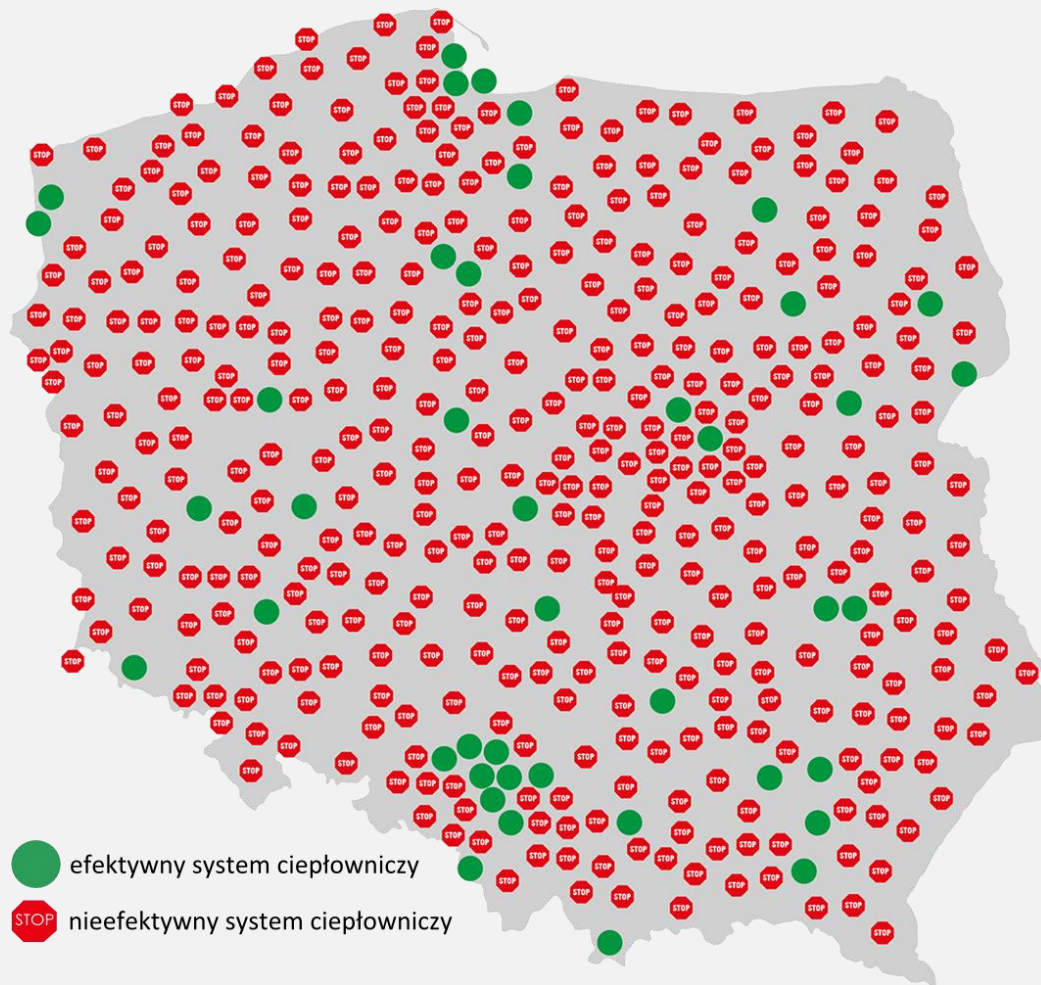
2015 - Dyrektywa „MCP” w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania

Nowa dyrektywa (RED II) w sprawie promowania stosowania energii z OZE

Nie są to jedyne zobowiązania unijne które dotyczą ciepłownictwa. Dyrektywa o efektywności energetycznej stawia wymóg osiągania m.in. dzięki OZE lub wykorzystaniu ciepła odpadowego (w obu przypadkach potrzebne są magazyny ciepła), statusu efektywnego systemu ciepłowniczego. W niniejszym opracowaniu skupiono się na roli energii słonecznej w dochodzeniu do uzyskania minimum 50% udziału energii z OZE w strukturze wytwarzania ciepła w przedsiębiorstwie ciepłowniczym. Obecnie, wg Izby Gospodarczej Ciepłownictwo Polskie, tylko 85% przedsiębiorstw ciepłowniczych spełnia wymogi efektywnego systemu ciepłowniczego. Ponadto Dyrektywa „MCP” w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania wymaga spełnienia – m.in. dzięki wprowadzaniu OZE i magazynów ciepła (w miejsce najbardziej emisyjnych kotłów węglowych) – coraz ostrzejszych standardów emisyjnych dotyczących dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i cząstek stałych (pyłów). Stopniowe zastępowanie przez OZE najstarszych kotłów na paliwa stałe pozwala na uniknięcie w przedsiębiorstwach ciepłowniczych kosztowych nakładów na ich modernizację i dostosowanie do nowych standardów środowiskowych.

Ponadto Dyrektywa „MCP” w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania wymaga spełnienia – m.in. dzięki wprowadzaniu OZE i magazynów ciepła (w miejsce najbardziej emisyjnych kotłów węglowych) – coraz ostrzejszych standardów emisyjnych dotyczących dwutlenku siarki (SO₂), tlenków azotu (NO_x) i cząstek stałych (pyłów). Stopniowe zastępowanie przez OZE najstarszych kotłów

na paliwa stałe pozwalają na uniknięcie w przedsiębiorstwach ciepłowniczych kosztowych nakładów na ich modernizację i dostosowanie do nowych standardów środowiskowych.



Rys. 1 Mapa efektywnych i nieefektywnych systemów ciepłowniczych w Polsce, źródło: Izba Gospodarcza Ciepłownictwo Polskie

Komisja Europejska w ramach komunikatu w sprawie „Strategia UE w zakresie ogrzewania i chłodzenia”, apeluje o całkowite odejście od wykorzystania paliw stałych w ciepłownictwie do 2040 roku i całkowitego wyeliminowania paliw kopalnych w ciepłownictwie do 2050 roku, przy jednoczesnym wzroście udziałów ciepła z OZE w UE z 16,5% w 2013 roku do ok. 50% w 2050 roku i wykorzystaniu ciepła odpadowego. Polityka UE przekłada się na kolejne zobowiązania – na 2030 rok. Nowa dyrektywa (RED II) w sprawie promowania stosowania energii z OZE [(2016/0382)COD] mówi o obowiązku osiągnięcia rocznego wzrostu, o co najmniej 1-2%, udziału OZE w systemach ciepłowniczych.

Najbliższe kilka/kilkanaście lat w polskim ciepłownictwie będzie okresem przyspieszonych przemian technologicznych i transformacji systemów ciepłowniczych w kierunku efektywnych energetycznie i niskoemisyjnych, z coraz większym udziałem energii z OZE.

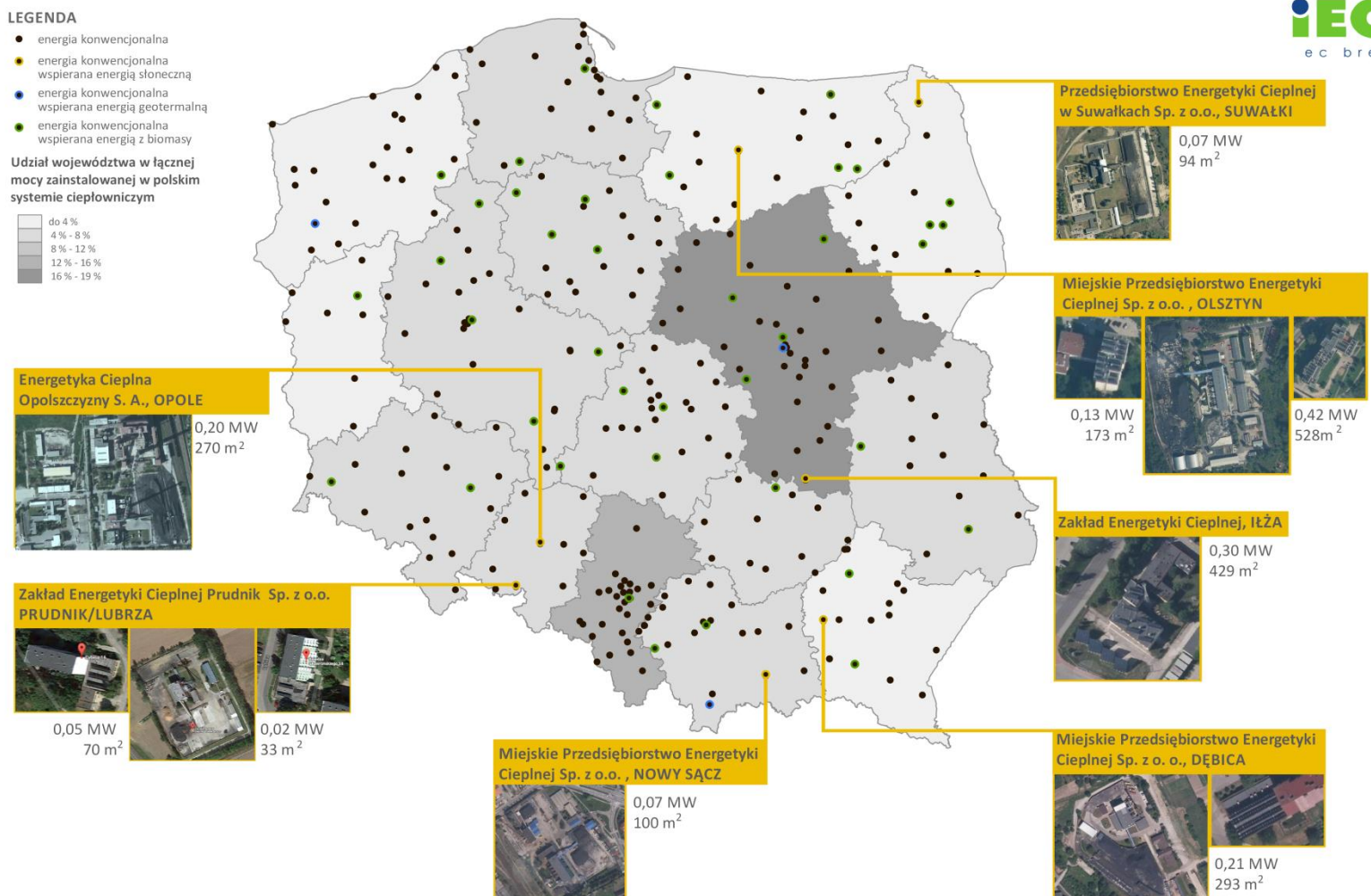
Realizacja przez Polskę celów i zobowiązań unijnych w sektorze ciepłownictwa

Dyrektywa o promocji OZE z 2009 roku wymaga - w całym okresie do 2020 roku – wzrostu udziałów OZE we wszystkich sektorach zapotrzebowania na energię, także w ciepłownictwie (wcześniejsza dyrektywa dotyczyła tylko promocji energii elektrycznej). Przedsiębiorstwa ciepłownicze w Polsce powoli, poczynając

od lat 90-tych ub. wieku, zaczęły stosować OZE. Najpierw ciepłownie zaczęły wykorzystywać biomasę, potem podjęły próby z wykorzystaniem energii geotermalnej. Dopiero od 2010 roku zaczęły powstawać instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego, początkowo w niewielkiej skali – rys.2.

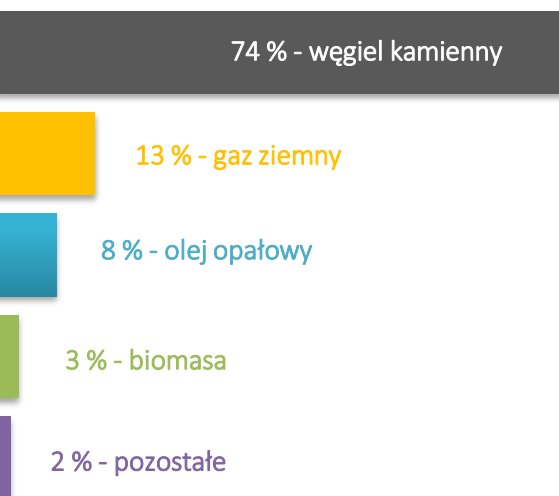
MAPA LOKALIZACJI KONCESJONOWANYCH PRZEDSIĘBIORSTW CIEPŁOWNICZYCH W POLSCE

Koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze z systemami kolektorów słonecznych



Rys. 2 Mapa koncesjonowanych przedsiębiorstw ciepłowniczych w Polsce , źródło: oprac. IEO

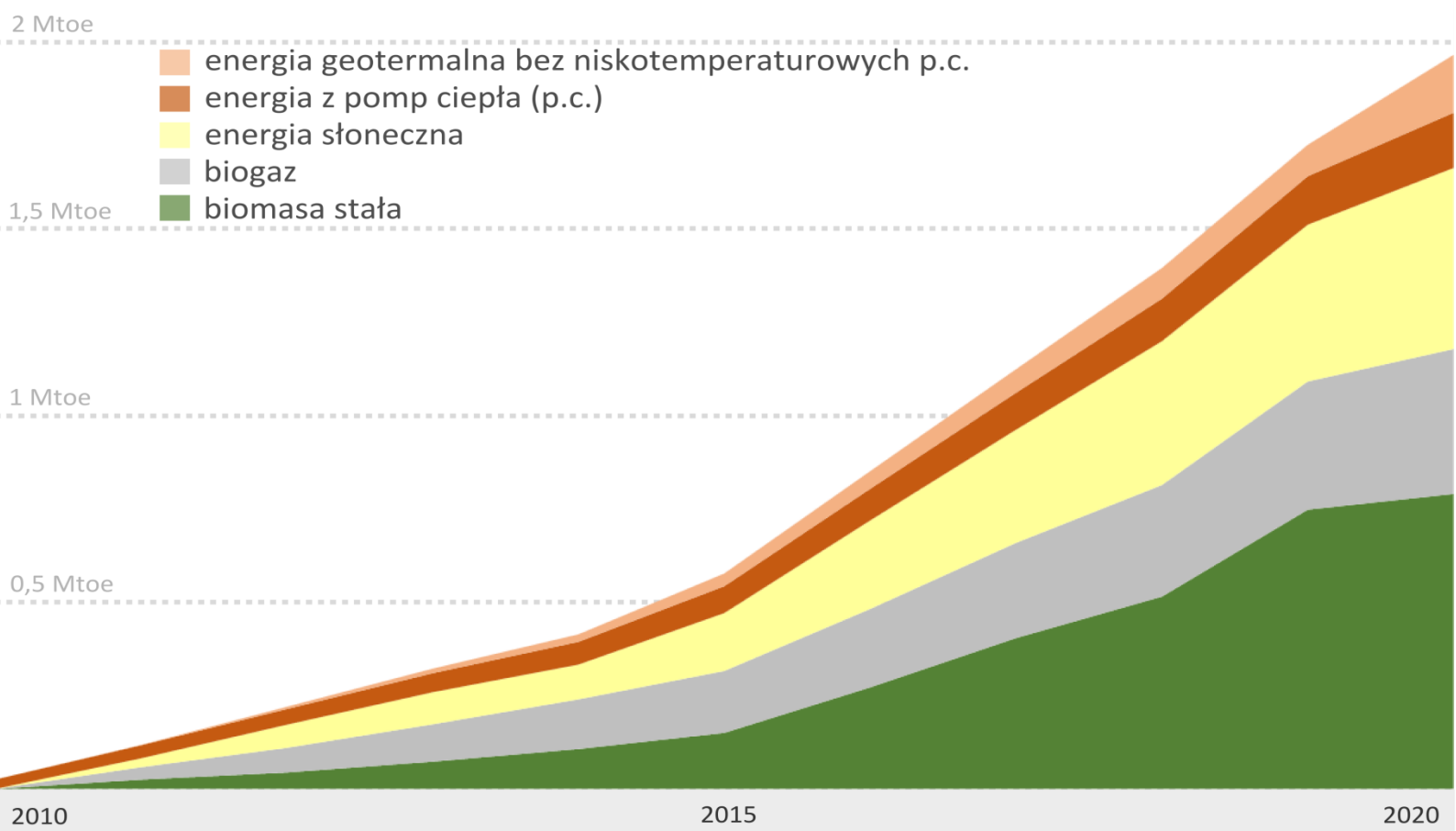
STRUKTURA PALIW WYKORZYSTYWANYCH W POLSKICH SYSTEMACH CIEPŁOWNICZYCH



Obecnie jednostki wytwórcze zasilające systemy ciepłownicze w zdecydowanej większości wykorzystują paliwa kopalne, przy czym udział węgla kamiennego wynosi aż 74%. OZE w tzw. ciepłownictwie systemowym stanowią ciągle mały fragment struktury paliwowej – niewiele więcej niż 3% (dane Urzędu Regulacji Energetyki za 2016 rok). Systemy ciepłownicze mają przed sobą do zagospodarowania olbrzymi i jeszcze mało wykorzystany potencjał odnawialnych zasobów energii oraz mogą wnieść znaczący wkład w realizację polskich zobowiązań w zakresie udziałów energii z OZE do końca 2020 roku.

Jest to tym ważniejsze, że wg Głównego Urzędu Statystycznego (dane na koniec 2017 roku), w realizacji celów w zakresie OZE w ciepłownictwie na 2020r. jak i celu ogólnego w zakresie OZE, Polska powinna przyspieszyć działania. Potrzeba nowych inwestycji, aby zwiększyć udział energii z OZE z 11,7% (stan na koniec 2016 roku) do wymaganych 15% w 2020 roku. Warto zauważyć, że zgodnie z KPD (przyjętym przez rząd w 2010 roku), udział ciepła z OZE stanowić ma 55% całkowitego krajowego zobowiązania na 2020 rok w zakresie OZE i stąd wynika kluczowa rola sektora ciepłowniczego i konieczność inwestowania w różne rodzaje OZE w tym sektorze. Zakładaną wówczas ścieżkę rozwoju inwestycji w OZE dla ciepłownictwa (scenariusz przyrostu produkcji ciepła z nowych OZE w stosunku do bazowego 2010 roku) przedstawiono na rys. 3.

Rys. 3 Zakładany przyrost zużycia energii z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie, scenariusz KPD. Źródło: oprac. IEO na podstawie KPD.



W zakresie zużycia energii z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie, scenariusz zakładany w KPD zakładał wzrost zużycia ciepła i chłodu z OZE z niemal 4 Mtoe w roku 2010 do 6 Mtoe w 2020 (przyrost 2 Mtoe od 2010 do 2020 r. – rys. 3), co miało dać 17,1% w zużyciu ciepła w Polsce. Zakładano przy tym, że wzrost nastąpi głównie po roku 2014, na skutek przede wszystkim zwiększenia wykorzystania biomasy, biogazu oraz energii słonecznej. Nie zakładano wówczas, że ciepłownictwo może korzystać także z możliwości wykorzystania niebilansowanej energii elektrycznej z OZE, a w szczególności z elektrowni wiatrowych (tzw. opcji technologicznej „Power to Heat”). W praktyce rozwój OZE odbiega od przyjętych założeń z 2010 roku, także w obszarze ciepłownictwa. Pod koniec 2016 roku udział energii z OZE w ciepłownictwie wynosił 14,7%, a największe odchylenie od ustalonej ścieżki dotyczy mniejszego niż zakładano wykorzystania energii słonecznej. W KPD zatwierdzono dla sektora kolektorów słonecznych cel na 2020 rok na poziomie 14,7 mln m², co jest odpowiednikiem ponad 10 GWth mocy zainstalowanej. Wg danych dokumentu rządowego wielkość zainstalowanej powierzchni kolektorów słonecznych ogółem w 2017 roku powinna wynieść ponad 9,4 mln m². Budowa kilkudziesięciu wielkowymiarowych instalacji kolektorów słonecznych, o powierzchniach rzędu 10-100 tys. m² (największe instalacje w UE sięgają 200 tys. m²) i przyłączenie ich do większych systemów ciepłowniczych pozwoliłyby na zbliżenie się realnego tempa rozwoju energetyki słonecznej do wcześniej założonej ścieżki.

Słoneczne systemy ciepłownicze

– projekt unijny SDHp2m - Solar District Heating

Słoneczne systemy ciepłownicze, czyli wielkopowierzchniowe systemy kolektorów słonecznych (wielkość powyżej 500 m²), połączone z sezonowymi magazynami ciepła (wielkości od kilkunastu tysięcy do kilku milionów metrów sześciennych) są nowoczesnym uzupełnieniem dla obecnych rozwiązań dla przedsiębiorstw ciepłowniczych. Dodatkowo, systemy tego typu mogą współpracować z innymi urządzeniami OZE, np. z pompami ciepła, czy też technologią *Power to Heat*. Pierwsze takie instalacje powstały w Europie w latach osiemdziesiątych. Obecnie najwięcej funkcjonuje w Danii, Szwecji, Niemczech i Austrii. Komisja Europejska wspiera działania wprowadzania ekologicznych rozwiązań dla sektora ciepłowniczego, m.in. przez projekt Solar District Heating (**Słoneczne systemy ciepłownicze**) „SDHp2m”, w którym uczestniczy Instytut Energetyki Odnawialnej (IEO). Przedsięwzięcie ma na celu opracowanie i wdrożenie w dziewięciu uczestniczących w nim regionach europejskich zaawansowanych strategii rozwoju oraz programów wsparcia dla sektora przedsiębiorstw ciepłowniczych. Działania prowadzone w ramach projektu mają na celu doprowadzenie do uruchomienia inwestycji i tym samym rozwoju rynku w kierunku ekologicznych rozwiązań. Na stronie internetowej projektu – www.solar-district-heating.eu dostępne są wytyczne dla planujących budowę instalacji OZE współpracujących z systemami ciepłowniczymi, oraz opisane są istniejące już projekty pochodzące z krajów europejskich.

Rys. 4 Instalacja ciepłownicza współpracująca z kolektorami słonecznymi i magazynem ciepła w Dronninglund, Dania,



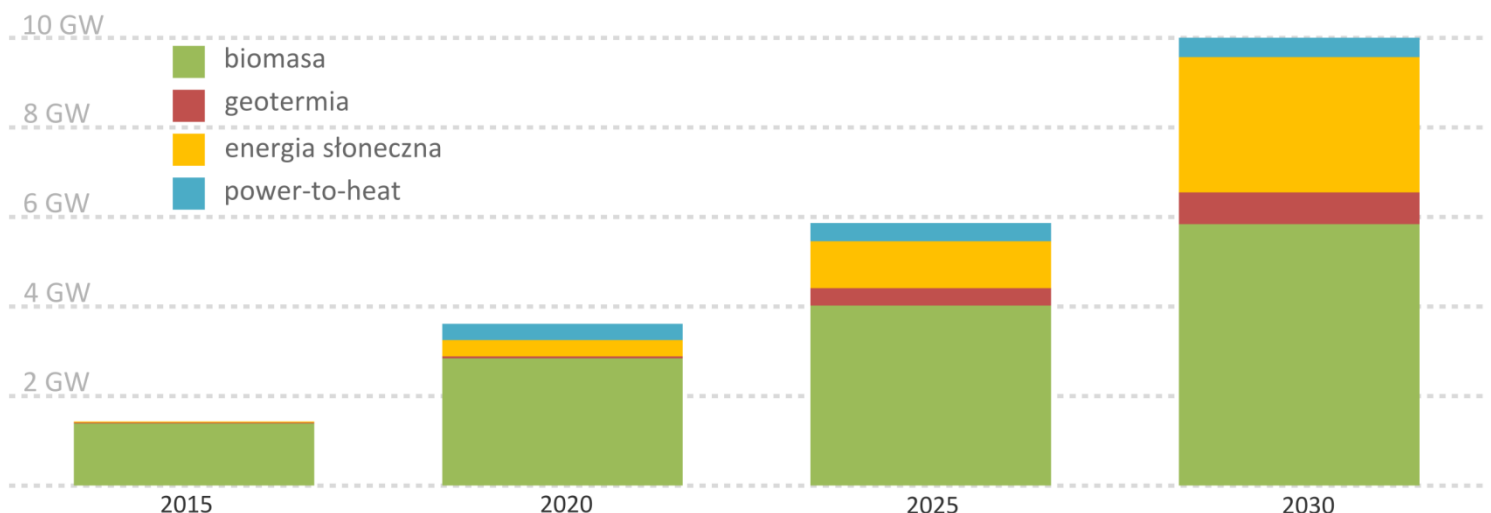
Potencjał wykorzystania nowych technologii OZE w systemach ciepłowniczych

Polska jest jednym z wiodących krajów europejskich pod względem ciepła systemowego i już tylko ten fakt wskazuje na olbrzymi potencjał także dla OZE w tym zakresie, zarówno w koncesjonowanych przedsiębiorstwach ciepłowniczych, spółdzielniach i wspólnotach mieszkaniowych jak i na osiedlach deweloperskich. W celu szerokiego wykorzystania OZE w ciepłownictwie należy pokonać pewne ograniczenia natury technicznej. Obecnie stosowane technologie w ciepłownictwie systemowym, oparte na spalaniu paliw stałych i starych modelach biznesowych, które zakładają utrzymanie zapotrzebowania na ciepło na dotychczasowym poziomie przy stosunkowo wysokiej temperaturze jego odbioru, uniemożliwiają znaczące zwiększenie udziału OZE (ponad kilka procent), bez natrafienia na bariery. Jedną z barier są ograniczone zasoby biomasy i rosnące koszty (wraz ze wzrostem zapotrzebowania), która jako jedyne źródło

OZE może dostarczać ciepło o wysokiej temperaturze.

IEO, przyjmując założenie, że (pod wpływem regulacji unijnych) wszystkie koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze będą dążyć do uzyskiwania statusu efektywnego systemu ciepłowniczego oraz uwzględniając trend do wprowadzania nowych technologii ciepłowniczych (zaliczanych do III i IV generacji, ta ostatnia obejmuje technologie, które nie bazują za procesach spalania), dokonano oceny realnego potencjału inwestycyjnego w OZE w ciepłownictwie. W tym celu wykorzystano tzw. scenariusz Energy Revolution, który bazuje na symulacjach modelem MESAP całego krajowego miksu energetycznego do 2050 roku, w którym w bilansie do 2030 roku (perspektywa inwestorska) wyodrębniono subscenariusz ciepła systemowego. Uzyskano wyniki, które w pełni potwierdziły możliwość uzyskania w koncesjonowanych przedsiębiorstwach ciepłowniczych 10 GW mocy OZE do 2030 roku. Wyniki symulacji przedstawia rys. 5.

Rys. 5 Scenariusz rozwoju potencjału OZE w ciepłownictwie systemowym. Źródło: oprac. IEO dla Forum Energii



Realizacja scenariusza doprowadziłaby do zbudowania 33 ciepłowni geotermalnych, 100 wielkowymiarowych systemów z kolektorami słonecznymi oraz 261 kotłów na biomasę i 100 systemów „power-to-heat” (pojedyncze moce rzędu 4 MW) oraz ponad 100 sezonowych magazynów ciepła. Taki program inwestycyjny pozwoliłby wyłączyć z użytkowania do 1000 najbardziej zużytych kotłów węglowych, nie zmniejszając współczynników wykorzystania mocy najlepszych kotłów węglowych. Średnie współczynniki wykorzystania mocy zainstalowanej w poszczególnych przedsiębiorstwach będą zależne od cen na rynku energii elektrycznej oraz wielkości magazynów ciepła. Realizacja takiego pakietu inwestycji pozwoliłaby na wytworzenie 111 PJ energii z OZE i na uniknięcie spalania ok. 5 mln ton węgla (mógłby trafić do innych sektorów,

np. elektroenergetyki czy hutnictwa lub przemysłu chemicznego).

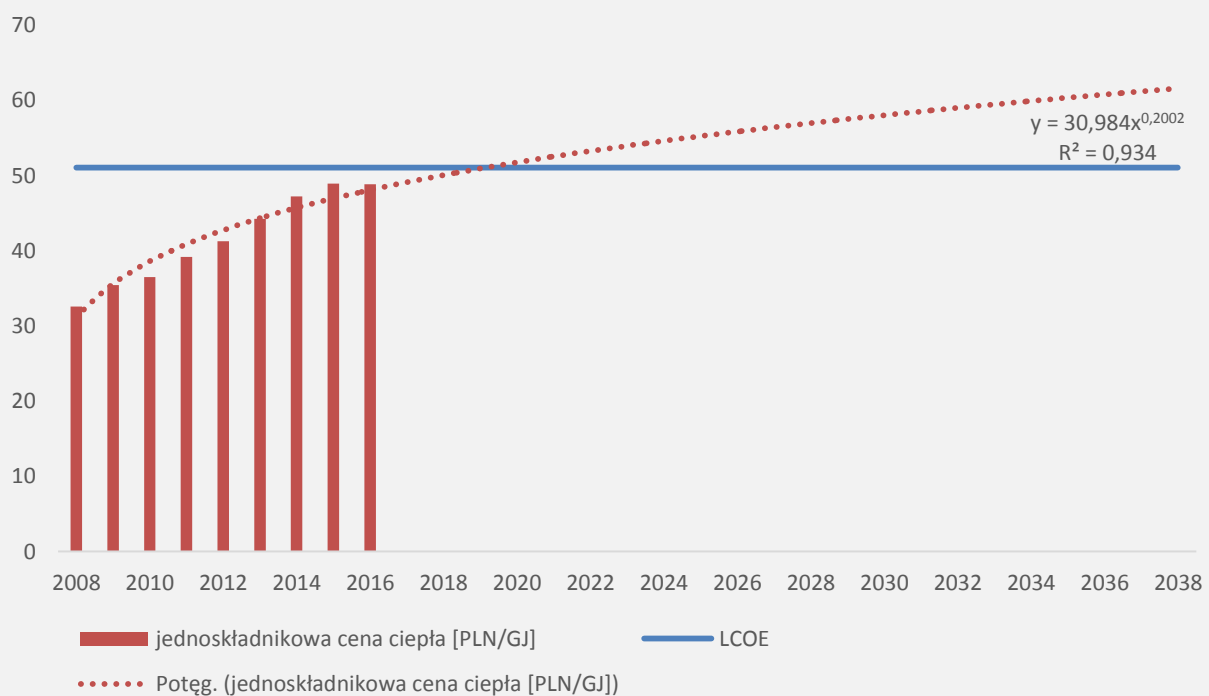
Przyrost potencjału inwestycyjnego w latach 2015-2030 ponad 8 GW) w 50% opiera się na źródłach całkowicie bezemisyjnych, które mogą wyeliminować ok. 10-20% (w zależności od tego czy wyłączane i czy zastępowane będą źródła najbardziej emisyjne) emisji szkodliwych zanieczyszczeń z ciepłownictwa do atmosfery. Tak zmodernizowane ciepłownie, po uzyskaniu statusu systemów efektywnych energetycznie, byłyby w stanie wnieść wkład w walkę ze smogiem w dwójnasób: eliminować najbardziej emisyjne źródła indywidualne (po przyłączeniu nowych odbiorców do sieci ciepłowniczej), a jednocześnie nie zwiększać emisji własnej.

Rys. 6 Scenariusz rozwoju ciepła systemowego, źródło: oprac. IEO



Konkurencyjność cen ciepła z OZE z ciepłem konwencjonalnym

W ramach projektu IEO, korzystając z doświadczenia partnerów projektu SDHp2m przygotował analizy ekonomiczne i finansowe. Analizy opierały się na założeniu, że w wyniku inwestycji w instalacje OZE - cena ciepła nie wzrośnie. Na etapie pilotażu założono, dodatkowo średnią dotację na poziomie 40%. Wyniki obliczeń kosztów ciepła (tzw. LCOE) dla takich inwestycji, rozłożone na cały okres 20 lat wynosiły średnio (dla różnych wariantów) w instalacjach pilotażowych ok. 52 zł/GJ i były nieco wyższe od średniej ceny ciepła z systemów ciepłowniczych w 2016 roku. Jeżeli jednak uwzględnić trendy wzrostu cen ciepła w przedsiębiorstwach koncesjonowanych (dane URE), a tym bardziej wymagane nakłady na dostosowanie się ciepłowni do dyrektywy „MCP” i rosnące koszty uprawnień do emisji CO₂, to w latach 2019-2022 nastąpi zrównanie się cen ciepła z obecnymi źródłami wytwarzania z cenami ciepła z systemów zmodernizowanych dzięki OZE. Poniżej na rysunku przedstawiono porównanie średniej jednostkowej ceny ciepła konwencjonalnego z wynikami analizy LCOE dla źródła OZE.



Rys. 7 Zestawienie średniej jednostkowej ceny ciepła konwencjonalnego z wynikami analizy LCOE dla źródła OZE, źródło: IEO

Działania prowadzące do wykorzystania potencjału OZE w systemach ciepłowniczych

Potencjał i możliwości szerokiego wykorzystania OZE w ciepłownictwie znajduje potwierdzenie w oczekiwaniach branży ciepłowniczej. Diagnozę możliwości w tym zakresie przyniosły wyniki ankiety przeprowadzonej przez IEO, we współpracy z Izbą Gospodarczą Ciepłownictwo Polskie, w lutym br. wśród przedsiębiorstw ciepłowniczych. W ankiecie wzięły udział 44 podmioty operujące 49 systemami ciepłowniczymi, o całkowitym potencjale wytwórczym na poziomie 7 440 MW, co stanowi 13,7% w łącznej mocy zainstalowanej w polskich systemach ciepłowniczych. Wyniki ankiety potwierdziły duże zainteresowanie przedsiębiorstw ciepłowniczych budową magazynów ciepła i wykorzystaniem różnych rodzajów OZE, także dotychczas wykorzystanych w małym lub znikomym zakresie, jak energia słoneczna termiczna, czy wiatrowa (elektroogrzewnictwo). Przedsiębiorstwa ciepłownicze zamierzają korzystać ze źródeł OZE. Stosunkowo największym zainteresowaniem ankietowanych przedsiębiorstw cieszą się kotły na paliwa z biomasy. Wiąże się to z tym, że kotły biomasowe mogą stanowić źródło stabilizujące moce ciepłownicze i są bezpośrednim zamiennikiem dla kotłów węglowych. Duże zainteresowanie magazynami ciepła oraz kolektorami słonecznymi to już wyraźnie dostrzegalna, postępująca zmiana w podejściu do OZE i ich miejsca w systemach ciepłowniczych.

W celu uruchomienia innowacyjnego potencjału modernizacyjnego w ciepłownictwie i dokonania skoku technologicznego dzięki OZE, niezbędny wydaje się szeroko pomyślany program wsparcia dla ciepłownictwa. Powinien być otwarty na różne lokalne uwarunkowania i różne – dostosowane do lokalnych warunków i aktualnego etapu modernizacji - możliwe technologiczne konfiguracje. Program powinien być realizowany etapami, pozwalającymi na zmniejszanie ryzyka inwestycyjnego oraz oswojenia przedsiębiorstw, spółdzielni i deweloperów mieszkaniowych, a także odbiorców ciepła z nowymi rozwiązaniami.

Na początku 2017 r. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki (NFOŚiGW) zorganizował konferencję pt.: „Systemy ciepłownicze współpracujące z odnawialnymi źródłami energii i magazynami ciepła”. Wydarzenie, którego współorganizatorem był Instytut Energetyki Odnawialnej posłużyło do szerszej dyskusji w środowisku przedsiębiorstw ciepłowniczych, spółdzielni mieszkaniowych oraz przemysłu produkcji urządzeń i rozwiązań technologicznych dla ciepłownictwa nt. praktycznej możliwości realizacji olbrzymiego i jak dotychczas bardzo wąsko wykorzystanego potencjału OZE w wytwarzaniu ciepła w systemach ciepłowniczych. **W efekcie wniosków z konferencji, NFOŚiGW rozpoczął prace nad pilotażowym programem, który będzie wspierał wdrażanie w ciepłownictwie innowacyjnych i inteligentnych technik, OZE i magazynów ciepła.**

Rys. 8 Konferencja „Systemy ciepłownicze współpracujące z odnawialnymi źródłami energii i magazynami ciepła” w NFOŚiGW, źródło: NFOŚiGW



PARTNERZY PROJEKTU SOLAR DISTRICT HEATING (SŁONECZNE SYSTEMY CIEPŁOWNICZE) „SDHP2M”:



Steinbeis Innovation gGmbH represented by Steinbeis Research Institute Solites (SIG Solites)
Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (TMUEN)
AGFW-Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung mbH (AGFW)
HIR Hamburg Institut Research gGmbH (HIR)



Land Steiermark - Energie, Wohnbau, Technik (Styria)
AEE - Institut für nachhaltige Technologien (AEE INTEC)
S.O.L.I.D. Gesellschaft für Solarinstallation und Design mbH (SOLID)



Association Rhonalpenergie-Environment (RAEE) with its affiliated partner the Regional Council of Rhône-Alpes (RCRA)
Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA INES)



Ambiente Italia s.r.l. (AMBIT)



Institute Zero Energy Buildings (IZEB)



EC BREC Instytut Energetyki Odnawialnej (IEO)



Planenergi Fond (Planenergi)



CIT Energy Management AB (EnerMa)



Euroheat & Power AISBL (EHP)

Instytut Energetyki Odnawialnej (IEO)- koordynator projektu SDHp2m w Polsce

Think-tank IEO został założony w 2001 roku jako niezależna grupa badawcza, dysponuje niezbędną wiedzą i 17-letnim doświadczeniem do realizacji zadania jakim w projekcie SDHp2m jest wsparcie transformacji polskiego systemu ciepłowniczego w kierunku OZE. IEO jest zespołem posiadającym głęboką znajomość całokształtu zagadnień z zakresu energetyki odnawialnej, a zwłaszcza jej integracji z sieciami energetycznymi i szerzej z systemem elektroenergetycznym i ciepłowniczym, poczynając od polityki energetycznej i prawa, analiz ekonomicznych i finansowych z całego obszaru OZE, a kończąc na kwestiach technicznych i projektowych. IEO ma też bardzo duże doświadczenie w opracowywaniu założeń i koncepcji rozwiązań technicznych, programów funkcjonalno-użytkowych, studiów wykonalności, biznesplanów, sektorowych programów rozwoju na szczeblu kraju, regionów, gmin oraz przedsiębiorstw energetycznych. Uczestniczy także w ramach nadzoru autorskiego w praktycznej realizacji inwestycji z obszaru energetyki odnawialnej (wszystkie rodzaje OZE, w tym źródła pogodowo-zależne oraz magazyny ciepła i energii elektrycznej, a także w procesach projektowania mikrosieci i zarządzania w nich energią). IEO uczestniczył w realizacji kilkudziesięciu międzynarodowych projektów badawczych związanych z prognozowaniem rozwoju OZE i systemów energetycznych z OZE.

www.ieo.pl

www.odnawialny.blogspot.com

biuro@ieo.pl

Ul. Mokotowska 4/6

00-641 Warszawa



Instytut Energetyki Odnawialnej



www.facebook.com/instytut.energetyki.odnawialnej



www.twitter.com/InstEneregOdnaw

www.twitter.com/Odnawialny

PARTNERZY PROJEKTU

