

ROZWÓJ ENERGETYKI ROZPROSZONEJ W SZWECJI

Praktyczna implementacja zasad zrównoważonego rozwoju w oparciu o lokalne zasoby i klastry energetyczne

Geneza transformacji

Szwecja – kraj o srogim klimacie oraz o jednym z najbardziej rygorystycznych praw ekologicznych, wysokiej stopie życiowej i bez własnych paliw kopalnych – w efekcie kryzysu energetycznego zaczęła zastanawiać się, w jaki sposób przebudować swój system tak, by być krajem niezależnym energetycznie i rozwijać dający miejsca pracy sektor energetyczny, nie generując przy okazji wysokich kosztów. Pomocna w tym procesie była świadomość, że równoległe z rozpoczynającą się dyskusją na temat negatywnego wpływu człowieka na zmiany klimatu pojawiło się zagadnienie zrównoważonego rozwoju, czyli szansy na drastyczne zmniejszenie eksploatacji przez Szwedów zasobów naturalnych Ziemi, przy utrzymaniu dotychczasowego standardu życia.

Wdrażanie w życie idei zrównoważonego rozwoju doprowadziło do zmian zachowań społeczeństwa, w imię zasady, że władztwo nad Ziemią otrzymaliśmy co prawda od naszych rodziców, ale tylko dzierżawimy ją od naszych dzieci. To właśnie w najmniejszych komórkach społecznych – rodzinach – rozpoczęła się zmiana powszechnych postaw. Do budowania świadomości włączono również organy administracyjne. Gminy musiały zapewnić na swoim terenie zrozumiały dla mieszkańców system zrównoważonej gospodarki, który musiał mieć odbicie w planach wojewódzkich i ogólnopństwowych.

Szwecja do połowy lat 70. prawie w 100% przypadków używała jako paliwa do swych systemów ciepłych oleju opałowego. W momencie kryzysu energetycznego wywołanego przez kraje arabskie, nagle, w ciągu kilku miesięcy, jego cena wzrosła kilkukrotnie. Wtedy to właśnie Szwedzi stwierdzili, że nie mogą być dalej uzależnieni od zewnętrznych dostaw podstawowego paliwa do produkcji energii ciepłej, która w znaczący sposób wpływa na komfort ich życia. Politycy i technolodzy w Szwecji doszli do wspólnego wniosku, że tkwienie w istniejącym systemie doprowadzi kraj do katastrofy finansowej i dlatego jedyną szansą dalszego utrzymania wysokiego standardu życia jest znalezienie własnych niekonwencjonalnych paliw i przejście w maksymalnym stopniu na energetykę rozproszoną.

Drewno – lokalny surowiec energetyczny

Proces transformacji energetycznej w Szwecji rozpoczęto od przejścia z podstawowego paliwa, jakim były olej i węgiel, na drewno, ze względu na ogromny potencjał leśny kraju. Ruszyła produkcja brykietów i pelletów z odpadów drewnianych. Dopóki starczyło surowca z wysuszonej tarcicy, cena tych dwóch paliw była stabilna. Problemy zaczęły się wtedy, gdy jako surowca zaczęto używać mokrego drewna „prosto z lasu”, o średniej wilgotności w granicach 50%. Warunkiem technologicznym dla sklejenia kawałków drewna przy użyciu wyprodukowanej z niego ligniny jest, żeby drewno nie miało wilgotności większej niż 15%. Zaszła więc konieczność usunięcia około 35% wilgoci z surowca. Był to proces energochłonny, wpływający znacząco na cenę surowca. Próbowano również współspalania z węglem. Dla utrzymania procesu spalania w optymalnych warunkach zaczęto współspalać węgiel z przetworzoną suchą biomasą, czyli brykietami i pelletami. Problemem była jednak ich wysoka cena w stosunku do węgla, oleju opałowego i surowej biomasy. Cena przetworzonej biomasy zawierała nie tylko koszty surowca, ale również koszty jego osuszenia (energia ta była tracona w fabrykach brykietu). Często różnica w cenie była dwukrotna w stosunku do alternatywnych rozwiązań. Próbowano zatem współspalać nieprzetworzoną biomasę z węglem. Bardzo szybko stwierdzono jednak, że nie można mieszać wody z ogniem, a wilgotna biomasa nie jest paliwem, tylko staje się nim dopiero po obniżeniu poziomu wilgoci do wartości mniejszej niż 15%. Kosztem zmniejszenia wydajności energetycznej kotła doprowadzono do odparowania wilgoci ze zrębków biomasy i przeobrażenia jej w paliwo. Efektem była konieczność zmniejszenia udziału biomasy w miksie z węglem.

By zmniejszyć negatywny wpływ naturalnej wilgoci (w surowej biomasie) na proces współspalania, starano się, po pierwsze, ścinać ją pod koniec zimy, gdy naturalnie wilgoć w powietrzu jest mniejsza, a soki znajdują się w korzeniach. Po drugie, dbano o transport i przechowywanie biomasy pod zadaszeniem. Działania te generowały jednak koszty i niedogodności w planowaniu dostaw. Odrębnym problemem było to, że mieszanina popiołu z węgla i biomasy nadawała się tylko do składowania. Tracono bezpowrotnie naturalny nawóz – popiół z biomasy. Na początku lat 80., dzięki wyjątkowej jednogomyślności w parlamencie w sprawie opłat i podatków, zrezygnowano ze współspalania również w Szwecji. Postawiono na spalanie surowej biomasy w kombinacji z nowo odkrytą technologią skraplania pary wodnej w spalinach, podczas spalania zarówno wspomnianej już surowej biomasy, jak i niesortowanych odpadów komunalnych. Technologia ta stała się przełomem w produkcji zielonej energii z surowej biomasy, ponieważ umożliwiła uniknięcie wysokich kosztów uszlachetniania, zlikwidowała uzależnienie od pory roku oraz dała możliwość składowania paliwa pod gołym niebem i transportowania biomasy w otwartych wagonach. Wilgoć w paliwie przestała być problemem.

Odzyskany z wilgoci w spalinach kondensat stał się źródłem zdemineralizowanej wody, której po oczyszczeniu z pyłów lotnych i technologii odwrotnej osmozy używa się do uzupełniania zładu, oszczędzając cenną wodę pitną i środowisko naturalne (niepotrzebne jest używanie chemikaliów do przygotowania wody systemowej). Dodatkową korzyścią stało się to, że woda ta miała temperaturę spalin, czyli ok. 40°C, a nie 10°C jak woda źródłana lub miejska.

Był jeszcze inny bardzo ważny bonus – efekt ekologiczny. Pyły lotne o małej średnicy, które normalnie nie są wyłapywane przez elektrofiltry i filtry workowe, trafiały do kondensatu i po ich usunięciu zawracane były do paleniska. Metoda ta doprowadziła do sytuacji, w której poziom emisji pyłów ze spalarni odpadów komunalnych znalazł się na poziomie 10% wymaganego przez UE poziomu zapylenia.

Nowe paliwo – odpady komunalne

Kolejnym szwedzkim paliwem stały się odpady komunalne stosowane w miejskich systemach energetycznych. Ich użycie wymagało zmiany w podejściu do odpadów, które ze względu na swoją postać często deponowane były na składowiskach. Były również gromadzone w wyrobiskach po żwirowniach, ze względu na pozostającą po wydobyciu żwiru glinę, która w naturalny sposób stanowiła barierę dla wód przeciekowych w ich migracji do wód gruntowych.

Wraz ze zwiększeniem liczby ludności i zdecydowaną poprawą komfortu życia, a w konsekwencji – zwiększeniem ilości opakowań pozostałych po produktach, tradycyjna metoda składowania odpadów na wysypiskach śmieci przestała być wystarczająca. Taka sytuacja mogła doprowadzić do tego, że w ciągu kilku dziesięcioleci w krajach uprzemysłowionych zabrakłoby miejsca na składowanie odpadów metodą tradycyjną, a wydobywający się z frakcji biologicznej metan miałby druzgocący wpływ na efekt cieplarniany (jest on pod tym kątem ponad 20-krotnie bardziej szkodliwy niż dwutlenek węgla). Metan jednak odzyskiwany we właściwy sposób, tj. w postaci biogazu, jest pełnowartościowym paliwem i zamiennikiem dla kopalnianego gazu ziemnego.

Unia Europejska systematycznie wprowadza różne mechanizmy polityczne, by ilość odpadów kierowana ostatecznie na składowisko była jak najmniejsza. Już od początku tego stulecia zabroniono składowania zmieszanych odpadów komunalnych. Zjawiskami sprzyjającymi politycznym decyzjom w tym względzie były wzrastające ceny surowców, paliw, energii oraz dyskusje na temat klimatu. Odpady komunalne zaczęto traktować tak jak ścieki – nie tylko jako zło konieczne i problem ekologiczny, ale również jako źródło dochodów, które w dużej części pokrywa koszty i nakłady inwestycyjne na gospodarowanie nimi i utylizację.

Konieczne byłoby świadome podejście do kwestii zagospodarowania odpadów kształtowane „u źródła”, czyli u konsumentów. Sposobem na motywowanie społeczeństwa do racjonalnego podejścia do sprawy odpadów może być na przykład system kaucji na opakowania oraz opłat związanych z dostarczaniem opakowań do odpowiednich punktów skupu. Jest niezmiernie ważne, by cena za przekazany i tak wysegregowany odpad była wyższa niż przychód z energii, która powstaje poprzez jego spalanie. Nie wyklucza to oczywiście sytuacji, w której ponowne użycie surowca z odpadów może okazać się nieekonomiczne i dlatego – mimo jego wysegregowania ze strumienia odpadów – może on trafić do spalarni.

W gospodarstwach domowych powinno się segregować w szczególności frakcję biologiczną. Optymalnym sposobem jej zagospodarowania jest doprowadzenie w procesie beztlenowej fermentacji do produkcji biogazu, który albo jest zamieniany na energię elektryczną i ciepło (w tzw. silnikach gazowych), albo przeznaczany jako paliwo do napędu pojazdów. Wysegregowanie tej frakcji z ogólnej masy odpadów komunalnych powoduje, że wartość kaloryczna odpadów wzrasta dzięki usunięciu dużej ilości zawartej w tej frakcji wilgoci. Jest to jeden z najtrudniejszych do przeprowadzenia sposobów segregacji „u źródła”, wymaga bowiem ogromnej dyscypliny konsumenta i konieczności posiadania dodatkowego zasobnika o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Wysegregowana w ten sposób z odpadów komunalnych frakcja biodegradowalna jest pozbawiona zanieczyszczeń, dzięki czemu wyprodukowany kompost jest czysty. Taki kompost staje się źródłem odnawialnej energii i jest przeciwieństwem kompostu powstałego w procesie kompostowania tzw. „frakcji podsitowej”. Proces ten nie tylko wymaga dostarczania energii elektrycznej do urządzeń napowietrzających, ale przede wszystkim produkuje kompost, który nie może być sprzedany ze względu na zanieczyszczenia.

Właśnie z tych względów zwykle dochodzi do sytuacji, w których węgiel zawarty we frakcji biologicznej nie jest wykorzystywany do produkcji biogazu, ale bezpośrednio spalany w spalarniach. Powoduje to obniżenie wartości kalorycznej odpadów, co w konsekwencji zmniejsza efektywność całego procesu spalania. Dopiero wynalezienie technologii skraplania spalin pozwoliło nam na odzysk tej energii, którą musieliśmy najpierw dostarczyć do paleniska, aby osuszyć odpady w kotle i doprowadzić do spalania węgla znajdującego się we frakcji biologicznej.

W procesie optymalizacji i zamknięcia cyklu wykorzystania odpadów równoległe z biogazowniami powstawały zakłady termicznej przeróbki odpadów, czyli elektrociepłownie opalane odpadami komunalnymi. Pierwsze takie instalacje powstały na terenie Szwecji już w latach 70. ubiegłego stulecia. Na początku odpady komunalne traktowane były zgodnie z rzeczywistością jako paliwo, a ciepłownie, które je utylizowały, płaciły za dostarczanie tego paliwa. Oczywiście istotny był fakt, że miejskie ciepłownie znajdowały się w obrębie aglomeracji miejskich i dlatego względy ekologiczne, związane z emisją produktów procesu spalania, poddane były ogromnej kontroli społecznej. Należy dodać, że Szwecja, która nie była jeszcze wtedy członkiem UE, miała wyjątkowo rygorystyczne prawo ekologiczne. W ślad za dalszym zaostrzeniem prawa ekologicznego oraz zwiększeniem zobowiązań gmin do wdrażania w życie politycznych decyzji parlamentu obligujących do efektywnego i ekologicznego zagospodarowania odpadów, wymuszono inwestycje ekologiczne w ciepłowniach. Oznaczało to w praktyce, że dostarczanie do spalarni odpadów komunalnych, zamiast przynosić gminom zyski, wiązało się z kosztami. Przychody uzyskiwane z tych opłat przeznaczane były na nakłady inwestycyjne oraz koszty eksploatacyjne w spalarniach. W efekcie najtańszym paliwem w energetyce stały się odpady komunalne. Ich cena równa jest tzw. „opłacie na bramie” i zwykle wynosi 60–100 € za tonę. Tak duża rozbieżność w cenie spowodowana jest efektem przychodu dla spalarni ze sprzedaży energii odpadowej, czyli ciepła. Przy ilości odzyskanej energii z odpadów na poziomie 3,2 MWh na tonę (dzięki technologii skraplania spalin), koszt wyprodukowania 1 kWh elektrycznej wynosi w przeliczeniu ok. 7 groszy.

Nierozzerwalnym procesem związanym z życiem aglomeracji jest ciągłe wytwarzanie odpadów stałych. Dlatego też konieczne jest znalezienie ciągłego zbytu na energię wytwarzaną w trakcie ich termicznej obróbki. Zarówno ze względu na zapotrzebowanie, jak i koszty przesyłu, najbardziej odpowiednim odbiorcą energii wydaje się sieć ciepłownicza znajdująca się w pobliżu spalarni. W przypadku Polski problemem jest położenie geograficzne, które powoduje dysproporcje w poborze ciepła w okresie letnim w stosunku do okresu zimowego. Konieczne jest, by pobór ciepła w okresie letnim na danym obszarze odpowiadał produkcji ciepła z odpadów dostarczanych przez aglomerację w tym okresie. Dlatego kocioł spalarni musi być dostosowany do letniego zapotrzebowania na energię cieplną. W większości przypadków jest to zapotrzebowanie na c.w.u. użytkowników podłączonych do sieci ciepłowniczej na terenie aglomeracji. Zwykle jest tak, że potencjał energetyczny odpadów produkowanych na danym terenie jest wyższy niż zapotrzebowanie cieplne w okresie letnim. Niezbędna jest więc budowa systemu w skojarzeniu – po to, by tę nadwyżkę energii zamienić i sprzedać jako energię elektryczną, tzn. by głównym rodzajem energii w spalarni była energia elektryczna, a „odpadem” było ciepło. Drugim ważnym powodem prowadzenia procesu spalania w skojarzeniu jest fakt, że energia elektryczna wytwarzana w tym procesie jest traktowana jako podstawa, a ciepło jest odpadem, który musi być w 100% sprzedany. Tylko takie warunki umożliwiają sytuację niskiej opłaty „na bramie” i krótkiego czasu spłaty inwestycji na poziomie 5 lat!

Oczywiście można pozbyć się ciepła poprzez chłodzenie w chłodniach kominowych, ale wtedy spalarnie są tylko elektrowniami kondensacyjnymi, wykorzystującymi 24% energii chemicznej odpadów, co przekłada się na dłuższy czas spłaty inwestycji lub konieczność podniesienia opłaty „na bramie”.

Produkcja energii z następnego rodzaju odpadu wytwarzanego przez społeczeństwo, tzn. z wysegregowanej u źródła frakcji biodegradowalnej, oraz zagospodarowanie energetyczne osadów z oczyszczalni ścieków stanowiły podstawę do zagospodarowania kolejnych „paliw” w miejskich instalacjach rozproszonej energii. Nie kompostowanie, ale beztlenowa fermentacja frakcji biodegradowalnej jest zrównoważonym sposobem jej zagospodarowania. Niestety opłacalność produkcji biogazu w małych, kilkudziesięciokilowatowych instalacjach produkujących biogaz z żywności (najczęściej kukurydzy), ze względu na fakt, że za taki substrat trzeba dostawcy płacić, zależna jest od systemów wsparcia. O wiele lepszym sorbentem są odpady biodegradowalne, np. rzeźne, masarskie, gnojowica, odpady z przemysłu browarniczego, wyłoki gorzelniane i z produkcji soków, frakcja żywnościowa z odpadów komunalnych itp.

Idea symbio city – przykład zintegrowanego podejścia do zrównoważonego rozwoju w aglomeracjach miejskich

Termin „symbio city” zaczęto stosować w kontekście rozszerzenia zagadnienia „sustainable city” w ekomiastach, gdy do istotnego celu, jakim było doprowadzenie na terenie gminy do zrównoważenia między potrzebami a środkami, dodano jeszcze parametr wzajemnej symbiozy między – często bardzo różnymi – dziedzinami gospodarki samorządowej. Takim przykładem są choćby zakłady gospodarujące odpadami komunalnymi. Ich rola to dbanie o estetykę miasta, ale również dostawa najtańszego lokalnego paliwa. Podobnie oczyszczalnie ścieków, prócz swojego podstawowego zadania, spełniają również funkcję biogazowni.

Jak wprowadzono ideę zrównoważenia i jak to wpłynęło na Szwecję? Rozpoczęto od uporządkowania definicji paliw – tradycyjne rozumienie pojęcia (paliwa konwencjonalne, takie jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny) poszerzono o inne palne produkty.

Szwecja jest krajem o najbardziej na świecie rozwiniętym miksie energetycznym, jedynym krajem, który równolegle rozwinął zarówno energię nuklearną, jak i energię odnawialną, redukując przy okazji udział energii kopalnej. Szwedzi są również bardzo zdeterminowani, by w roku 2030 uniezależnić się od tradycyjnych paliw kopalnych w transporcie. Udział paliw niekopalnych w bilansie energii pierwotnej wynosi dzisiaj w Szwecji 41%. Realizując zadania nałożone przez unijną politykę klimatyczną – tak zwane 3x20 – w Szwecji zdecydowano się dobrowolnie podnieść udział paliw niekopalnych do poziomu 50% do roku 2020, mimo że Unia Europejska żądała „tylko” 49%. Ten dodatkowy procent jest ogromnym wyzwaniem. Warto również wziąć pod uwagę krótki – jak na tak ambitne działania – okres wprowadzenia ogromnych zmian. Zmiany w Szwecji, dzięki determinacji i pomocy polityków stanowiących prawo, zajęły tylko 28 lat.

W roku 1980 udział paliw kopalnych w produkcji ciepła wynosił 95% (podobnie jak dziś w Polsce). Zmiany rozpoczęto od procesów legislacyjnych i opodatkowywania tego, co było energetycznie nieefektywne i wykorzystywało paliwa importowane. **Zastosowano zasadę nienagradzania za to, co „czyste i gospodarne”, a karania za to, co „brudzące i niegospodarne”.**

Tak więc **wytwórca energii** płaci za:

- nieskojarzenie,
- spalanie paliw kopalnych,
- emisję NO_x, SO₂.

Z kolei **końcowy klient** (konsument) płaci:

- podatek energetyczny (bliski cenie energii),
- opłatę za zamówioną moc,
- opłatę za zużytą energię,
- dodatkową drobną opłatę na promocję energii zielonej,
- i na końcu VAT od całej sumy.

W konsekwencji nałożonych opłat zużycie energii cieplnej na mieszkańca w Szwecji jest o połowę niższe niż w Polsce, nie tylko ze względu na odzysk energii z wentylacji czy lepszą stolarkę, ale przede wszystkim dlatego, że przeciętnemu Szwedowi po prostu nie opłaca się marnować energii.

Ogromną rolę w realizacji idei zrównoważenia odegrała sieć ciepłota, do której dostarcza się energię ze wszystkich źródeł po odzyskaniu ciepła odpadowego, np. z przemysłu, z ciepła ze ścieków (dzięki pompom ciepła), z tradycyjnych strat kominowych, poprzez wspomnianą wcześniej niezwykle efektywną technologię skraplania pary wodnej z wilgotnych spalin. Ta technologia to układ kondensacyjny, który znany w małej skali z domowych kociołków kondensacyjnych na gaz ziemny. Technologia ta pozwala na odzysk dodatkowych 35% energii cieplnej ze spalin. Na szczeblu krajowym oznacza to odzysk energii odpowiadający mocy 1,5 typowego reaktora atomowego.

Niebagatelną rolę w realizacji idei zrównoważenia odgrywają również:

- spalarnie odpadów wykorzystujące energię z najtańszego dla ciepłowni paliwa,
- pompy ciepła (gdzie „dolnym” źródłem ciepła mogą być: Morze Bałtyckie, rzeki, jeziora, powietrze lub ścieki),
- biogazownie produkujące energię elektryczną i ciepło,
- biometan z biodegradowalnych odpadów komunalnych (nie tylko z żywności), osadów ściekowych czy przemysłowych.

Mimo wszystkich opłat i podatków, dzięki efektywnemu zagospodarowaniu energii wcześniej powszechnie traktowanej jako tracona czy też utajona, cena energii elektrycznej i ciepła w Szwecji jest porównywalna do cen w Polsce, a ostatnio nawet o 25% niższa w przypadku energii elektrycznej. Temat efektywnego zagospodarowania energii w Szwecji jest obecny od czasów, w których o efekcie cieplarnianym, zrównoważonym rozwoju czy też „czarnym” CO₂ nie wspominało się, ponieważ efekty bezmyślnej eksploatacji zasobów naturalnych nie były tak odczuwalne.

Rola klastrów energetycznych

Wszystkie wyżej wymienione działania organizowane były często w formie klastrów energetycznych. Klustry tworzone są przez lokalne społeczności w celu optymalizacji produkcji i dystrybucji energii z uwzględnieniem efektu ekologicznego, który jest sprawą nadrzędną. Oprócz wyżej wymienionych instalacji do systemu podłączone są zakłady przemysłowe, które w zależności od rodzaju energii odpadowej i jej ilości biorą udział w klastrze.

Energia elektryczna w klastrach często służy zaopatrzeniu punktów priorytetowej dostawy energii (np. szpitale) w momencie, gdy z jakiegoś powodu tej energii brakuje. Niebagatelnym źródłem energii w klastrach energetycznych – oprócz energii elektrycznej i cieplnej – jest chłód zarówno w postaci naturalnej (czyli cieków wodnych, jezior), jak i odpadowej (przy instalacjach pomp ciepła). Wraz ze zmieniającym się klimatem (wyższe temperatury w lecie) rośnie zapotrzebowanie na chłód, który tradycyjnie wytwarzany jest w nieefektywnych instalacjach klimatyzacyjnych, często używających energii elektrycznej do jego otrzymania. Nowe źródła chłodu zastępują energię elektryczną, przez co zwiększają efektywność energetyczną całego systemu.

Efekty polityki

Najważniejszym celem polityki energetycznej ostatnich lat było oszczędzanie i szanowanie energii. Zużycie energii w Szwecji jest mniej więcej takie samo od 25 lat, chociaż szwedzki produkt krajowy brutto wzrósł w tym czasie o 80%. Wzrost efektywności energetycznej zniwelował w 75% różnicę w zapotrzebowaniu na energię występującą od roku 1970 do dnia dzisiejszego. Pozostałe 25% to nowe moce wytwórcze, głównie spalarnie odpadów komunalnych i kotłownie opalane biomasą.

Inwestycje w poprawę efektywności energetycznej są najbardziej zyskowne – tylko trochę mniej pewne niż obligacje państwowe, ale prawie sześciokrotnie bardziej rentowne. W zagospodarowaniu tych ogromnych ilości energii wykorzystano podobną do polskiej infrastrukturę sieci energetycznych i ciepłych. Rów-

noległe z sieciami komunalnego ciepła buduje się sieci komunalnego chłodu, w związku z tym w Szwecji nie występuje ryzyko przeciążenia systemu elektroenergetycznego stwarzające zagrożenie blackoutem w okresie upałów. Sieci ciepłownicze nie tylko umożliwiły wykorzystanie wspomnianej energii, ale również stały się podstawą do bardzo efektywnej (w skojarzeniu) realizacji zadania produkowania energii w rozproszeniu, obniżając dzięki temu znacznie straty przesyłu energii elektrycznej. Centralny chłód umożliwił bardzo efektywną trigenerację.

Podobnie jak w Polsce, w Szwecji ok. 50% ciepła jest dystrybuowane przez sieć ciepłowniczą. Dziś prawie 20% paliw dostarczanych do sieci ciepłowniczej pochodzi z odpadów komunalnych. Oznacza to na przykład, że cały południowy Sztokholm, gdzie mieszka ponad 130 000 osób, a także 60% budynków w mieście Malmö, które ma 250 000 mieszkańców, ogrzewane są dzięki spalaniu odpadów komunalnych. Warto podkreślić, że energia z odpadów komunalnych odpowiada mniej więcej podstawowemu zapotrzebowaniu na c.w.u. i jest codziennie zużywana bez względu na porę roku, co wpływa na obniżenie kosztu odbioru odpadów od mieszkańców, który obecnie kształtuje się na poziomie 10 PLN/osobę/rok (jest to tzw. opłata odpadowa).

Efektywna technologia pełnego odzysku energii z nieprzetworzonych odpadów komunalnych sprawia, że osiągamy poziom, na którym dwie tony odpadów komunalnych odpowiadają energetycznie więcej niż jednej tonie węgla. Taki właśnie potencjał energetyczny znajduje się w odpadach! Pełen efekt komercyjny można osiągnąć tylko wtedy, gdy uzyskaną energię w całości sprzeda się do sieci energetycznych – i to zarówno elektrycznej, jak i ciepłej.

Szwecja spala nie tylko własne odpady, ale również te z Norwegii, Włoch i Irlandii, zarabiając na tym ogromne pieniądze, ponieważ jak już wspomniano, za dostawę tego paliwa dostawca płaci około 100 € za tonę na bramie elektrociepłowni. Dodatkowo około 10% w miksie ciepłowniczym stanowi ciepło odpadowe z przemysłu, a prawie 10% ciepła wytwarzane jest za pomocą pomp ciepła. Ekonomicznie możliwe jest to tylko dlatego, że różnica w cenie między energią elektryczną a ciepłą wynosi ok. 1,2 raza, a instalacja zdalaczynnego chłodu pozwala na osiągnięcie COP w granicach 5 (!), tzn. jedna część energii elektrycznej zamieniana jest na trzy części ciepła i dwie części chłodu.

Najwięcej (prawie 50%) paliw pochodzi z różnego rodzaju odpadów leśnych. Nie spala się w Szwecji oczywiście drewna, tylko odpady z leśnictwa i produkcji drzewnej oraz z przemysłu papierniczego, a także specjalnie uprawiane rośliny energetyczne. Porównując Polskę ze Szwecją, można zauważyć, że w naszym kraju wycina się rocznie o połowę mniej lasów, ale za to obszar pod uprawę agrarną jest 6 razy większy. Stanowi to potencjał dla polskich rolników do produkcji agropaliw.

Obecnie około 80% ciepła w szwedzkiej sieci ciepłowniczej, czyli 40% całego zapotrzebowania ciepła w Szwecji, pochodzi ze źródeł energii, które w wielu innych krajach świata nie są w ogóle wykorzystywane, lecz dosłownie marnowane. Często zamiast odzyskiwać energię z ciepłych, oczyszczonych ścieków, przemysł woli płacić kary za wpuszczenie ich do rzek.

Od roku 1990 do 2007 udział bioenergii w szwedzkim bilansie energetycznym wzrósł o około 79%. Równocześnie wzrost PKB wyniósł około 48%, a emisje CO₂ spadły o 9%. Przy okazji powstało też wiele miejsc pracy na wsi (w pobliżu wszystkich 570 szwedzkich ciepłowni), ponieważ energetyka lokalna jest realizowana tylko poprzez energię ze źródeł odnawialnych. To gminy stały się prosumentami. Istnieją gminy samowystarczalne w paliwa lokalne wytwarzające ciepło i w ponad 50% samowystarczalne w energię elektryczną. Koszt energii ciepłej w koszcie czynszu za mieszkanie to ok. 15%, a energii elektrycznej nie więcej niż 10%. Najtaniej produkuje się energię elektryczną w spalarni odpadów – 7 groszy za kWh, następnie w elektrowni wodnej – 8 groszy, a w elektrowni nuklearnej – 9 groszy za kWh. To wszystko pokazuje, że właściwie prowadzona polityka zrównoważenia między potrzebami a zasobami nie musi prowadzić do wysokich cen energii i obniżenia standardu życia.

Podsumowując, należy podkreślić, że w Szwecji ogromne znaczenie ma energia uzyskiwana z różnego rodzaju paliw (często traktowanych jako odpady), podlegających rygorystycznej i rzetelnej kontroli państwa, czyli polityków, którzy ponad podziałami rozumieją znaczenie konsekwentnej strategii energetycznej kraju w perspektywie długofalowej, nieograniczonej długością mandatu parlamentarnego. Ważne tylko, aby paliwo było niekopalne i lokalne.