



# BIOMASA

## CHP

# VÄXJÖ

## (Szwecja)

Jeśli do 2010 roku udział energii odnawialnej w Europie ma wzrosnąć do 12%, to należy rozważyć o ile wzrosnie zastosowanie biomasy, zarówno w produkcji ciepła jak i energii elektrycznej. Drewno i jego odpady są ogólnie dostępne, ale ich pełna eksploatacja wymaga kosztownych inwestycji. Z tego powodu rzeczywiste zastosowanie drewna jako źródła energii odnawialnej (biorąc pod uwagę podtrzymanie i wzrost dostaw) jest nadal mniejsze, aniżeli innych źródeł energii odnawialnej. Pomimo to, niektóre miasta (w tym wiele w Skandynawii) zdobyły pozytywne doświadczenie w tej dziedzinie, jak np. leżące w południowej Szwecji Växjö, gdzie udział biomasy osiągnął całkiem wysoki poziom.

## MIASTO

Växjö jest „miastem nad jeziorami, gdzie przecinają się drogi”. Gmina Växjö leży w samym centrum południowej Szwecji. Miasto jest stolicą powiatu Kroneberg w prowincji Småland. Gmina Växjö liczy 74 000 mieszkańców, z których około 52 000 mieszka w mieście Växjö.

Obecnie Växjö i Kroneberg zaliczają się do najbardziej dynamicznie rozwijających się regionów Szwecji.

### Dane klimatyczne:

Stopniodni (podstawa 17 °C): 3 653

Średnia roczna temperatura: 7,5 °C

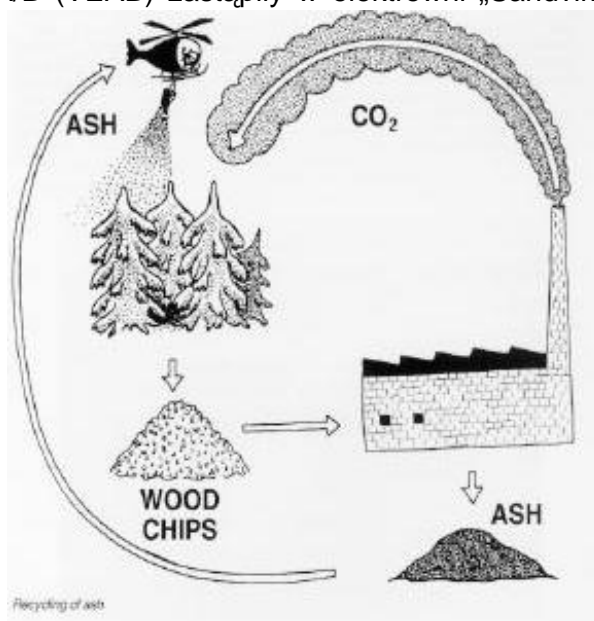


## TŁO PROJEKTU

W 1980 roku Växjö jako jedno z pierwszych miast w Szwecji zastosowało biomasę do wspomagania wytwarzanego w regionie ciepła i energii elektrycznej. W 1996 roku zarząd miasta postanowił spróbować osiągnąć następujący cel: do 2010 roku zredukować w gminie o 50% emisję CO<sub>2</sub> z paliw kopalnych przypadającą na głowę mieszkańca w porównaniu z poziomem roku 1993. Szczytem byłoby zaprzestanie stosowania paliw kopalnych! Cel ten zamierzano osiągnąć poprzez zastosowanie na dużą skalę biomasy oraz zwiększenie sprawności, zarówno w sektorze energetycznym jak i w transporcie. W 2000 roku, 64% energii dostarczonej do ogrzewania pochodziło z biomasy (nie wliczając w to torfu). W całkowitym bilansie energetycznym gminy (wraz z transportem) udział biomasy wynosił 26%. W 1996 roku władze miasta Växjö sporządziły lokalny plan energetyczny. Cele tego planu energetycznego można przedstawić pokrótce w dwóch zdaniach: „zapewnienie wydajnego i bezpiecznego sposobu dostarczania energii na zasadach konkurencyjnych” oraz „taka zmiana systemu energetycznego, ażeby współgrał on z przyrodą w oparciu o odnawialne źródła energii”. Energia odnawialna tworzy nowe miejsca pracy w gminie, jest niezależna od importu paliw kopalnych, oraz poprawia bilans płatniczy całego kraju. Polityka rozwoju gminy przyczyniła się do wybrania miasta na członka „100 społeczności” w Europie wykazujących się na dobrą działalnością w zakresie technologii odnawialnej energii. Członkostwo w „100 społeczności” dało Växjö sposobność uczestniczenia w szerokiej sieci europejskiej.

## DOŚWIADCZENIE MIASTA VÄXJÖ

Od czasu kryzysu naftowego w początkach lat siedemdziesiątych władze miasta Växjö prowadzą intensywną działalność w zakresie energii i ochrony środowiska. Już w 1980 roku miejskie zakłady komunalne Växjö Energie A/B (VEAB) zastąpiły w elektrowni „Sandvik” spalanie samej ropy naftowej spalaniem ropy naftowej i biomasy. Równocześnie rozszerzono, podłączony do „Sandvik’a”, regionalny system ogrzewania. W 1996 roku, rozpoczęto budowę „Sandvik II”. Obecnie elektrownia Sandvik produkuje prawie całe ciepło zużywane przez miasto Växjö i około 35% potrzebnej elektryczności. Biomasa (łącznie z torfem) stanowi ponad 95% paliwa. Istotne znaczenie dla ochrony środowiska ma zagospodarowanie popiołu powstałego podczas spalania biomasy. Ze względu na swoje własności odżywcze popiół powinien bezwzględnie powrócić do lasu. VEAB realizuje to opierając się na sprawdzonej metodzie. Nie wszędzie ludzie wykorzystujący biomasę tak postępują; zamiast tego stosują składowanie na poletkach. Zasadę recyklingu przedstawiono na rys. po prawej stronie.



### Nowa elektrownia

W 1997 roku osiągnięto wysoki udział energii uzyskiwanej z biomasy po uruchomieniu nowej elektrociepłowni Sandvik II opartej wyłącznie na różnorodnych typach biomasy. System jest bardzo elastyczny dzięki specjalnym piecom działającym na zasadzie fluidyzacyjnej cyrkulacji łoża. Należy dodać, że niska temperatura spalania (800–900 °C) w piecu o łożu fluidyzacyjnym powoduje mniejszą emisję NO<sub>x</sub> w porównaniu do pieców konwencjonalnych. Należy także nadmienić, że wybrany typ pieców jest łatwy do regulacji w porównaniu z innymi systemami. Moc wyjściową można obniżyć do 20% mocy maksymalnej bez potrzeby dodatkowego spalania ropy. Mała ilość paliwa, która mieści się w komorze spalania w każdej chwili umożliwia szybkie przesterowanie. Sandvik II został w dużym stopniu sfinansowany przez rząd Szwecji (całkowity koszt 46,9 milionów €, 445,081 milionów koron szwedzkich). Przedstawione postępowanie ma spowodować stopniowe zlikwidowanie elektrowni nuklearnych w Szwecji. Elektrownie te muszą zostać czymś zastąpione. Władze regionalne nie byłyby w stanie dokonać takiego postępu bez poparcia ze strony państwa.



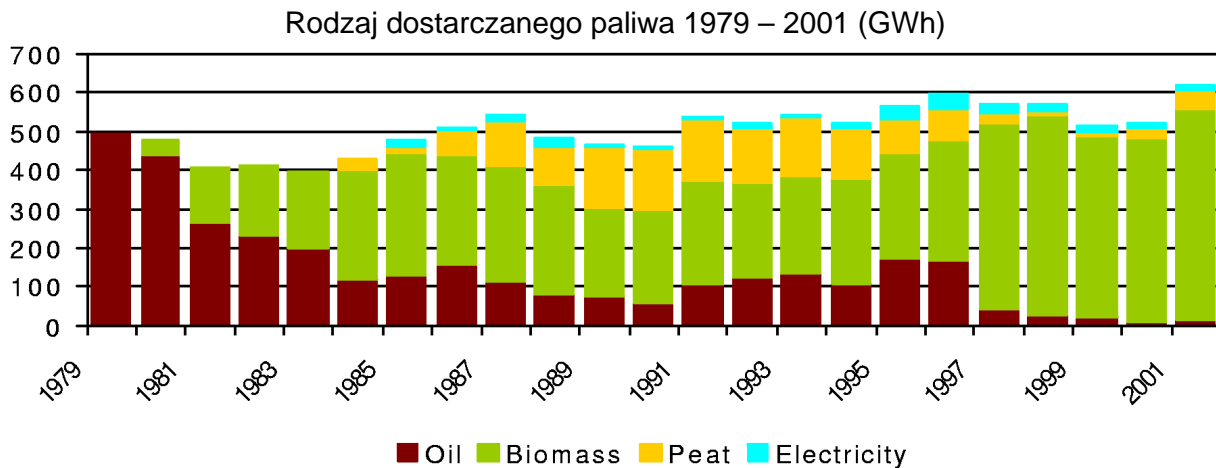
Szczegóły dotyczące Sandvik II:

Elektrociepłownia pracuje wyłącznie na biomase, która jest paliwem odnawialnym w postaci zrębków drewnianych, kory oraz torfu.

- Całkowita moc wyjściowa wynosi 37 MW; całkowita produkcja ciepła wynosi 63 MW.
- Wyższy uzysk elektryczności w porównaniu z procesami konwencjonalnymi. Na produkcję elektryczności zużywa się nieco mniej aniżeli jedną trzecią całkowitej energii. Takie rozwiązanie jest ekonomiczne uzasadnione. Kiedy cena energii elektrycznej jest niska, zakład wytwarza więcej ciepła i mniej elektryczności w stosunku do możliwości.

- Dobry wynik w ochronie środowiska. Zakład Sandvik produkuje około 110 GWh energii elektrycznej oraz 450 GWh ciepła rocznie. Odpowiada to zaoszczędzeniu 55 000 m<sup>3</sup> ropy naftowej.

Poniżej przedstawiono jak na przestrzeni minionych 20 lat wyglądało zużycie różnych rodzajów paliw. Rozkład pokazuje, że w okresie minionych 20 lat udział biomasy znacznie wzrósł. Część niebieska (elektryczność) przedstawia moc przeznaczoną do ogrzewania okręgu.



Legenda na rysunku: ropa naftowa, biomasa, torf, elektryczność.

### System ciepły w okręgu

Większość osiedli budowlanych oraz wiele zakładów przemysłowych korzystają z okręgowego ciepła dostarczanego przez zakłady Sandvik. W stosunku do innych miast, sieć dystrybucji w Växjö jest bardzo dobrze rozwinięta. Wiele budynków mieszkalnych jest podłączonych do okręgowej sieci ciepłowniczej. Dla odbiorców okręgowy system ciepły stanowi wygodne rozwiązanie. Koszt energii jest stały i zarazem bardzo konkurencyjny w stosunku do ogrzewania za pomocą ropy naftowej lub elektryczności. Ogólna liczba odbiorców ciepła w okręgu wynosi około 3 400 (700 większych odbiorców i 2 700 domów jednorodzinnych). Procentowy udział centralnie położonych podłączeń wynosi ponad 90%.

Na szczeblu lokalnym, gmina może zaoferować ogrzewanie regionalne na małą skalę (närvärme) w otaczających wsiach, które stanowi dobre rozwiązanie względem paliw kopalnych i ogrzewania elektrycznego, nawet dla konsumentów z poza centralnych części Växjö. Närvärme opiera się na małych piecach umieszczonych we wsiach. W chwili obecnej, närvärme stosuje się w Ingelstad, Rottne, Lammhult oraz Braäs. Biomasa pokrywa ponad 85% zapotrzebowania na ciepło w tych wsiach. Rozwój bioenergii jest monitorowany i planowany przez Zespół Badawczy Bioenergii na uniwersytecie w Växjö. Zespół badawczy obecnie nadzoruje projekt rozwoju regionalnego, w którym zaplanowano 15–20 dalszych systemów w Växjö oraz innych częściach powiatu Kronoberg.

### Lokalne zaangażowanie

Bardzo istotnym czynnikiem, który miał zasadnicze znaczenie przy realizacji planu energetycznego było lokalne zaangażowanie. W 1995 roku, opracowanie wstępne na ten temat pokazało, że wszyscy lokalni politycy niezależnie od przekonań są pozytywnie ustosunkowani do rozbudowy zakładów Sandvik. Władze miasta Växjö zdawały sobie sprawę, że bez zaangażowania ze strony polityków i pracowników gminy, lokalny plan energetyczny nie zostanie zrealizowany. Bezpośrednią konsekwencją przyjętego planu energetycznego i dobrej pracy wykonanej przez komitet Agenda 21 w Växjö była pierwsza decyzja o przystąpieniu do „100 społeczności”. Przy układaniu planu energetycznego cenne były dyskusje okrągłego stołu. Należy również dodać, że współpraca pomiędzy Växjö oraz czterema innymi miastami (na terenie Szwecji), oraz ze Szwedzkim Towarzystwem Ochrony Przyrody trwała przez trzy lata. Celem współpracy było wdrożenie oraz rozpowszechnienie idei społeczeństwa wolnego od paliw kopalnych.

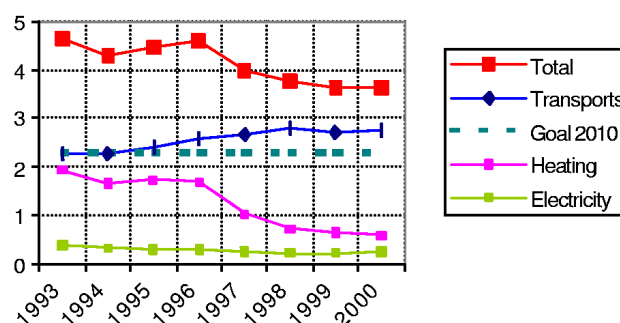
# OCENA PROJEKTU I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Cel, którym jest miasto „wolne od paliw kopalnych” powoduje, że gmina Växjö jest nieprzerwanie zaangażowana w projekty prowadzące do zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. Oprócz zastosowania biomasy do wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła, projekty dotyczą takich spraw jak: zastosowanie bio-paliw w samochodach, rozmaite projekty poprawienia sprawności energetycznej, zastosowanie paneli słonecznych na dachach prywatnych domów, edukację pracowników przekazujących informację obywatelom, oraz wymianę informacji z innymi postępowymi gminami oraz kontynuowanie dyskusji okręgiego stołu z zainteresowanymi zespołami.

Ponadto gmina oferuje obywatelom bezpłatną poradę energetyczną. Wszystkie wydziały gminy oraz kompanie obliczają swoją emisję spowodowaną przez paliwa kopalne stosowane w transporcie, elektryczności i ogrzewaniu. Statystycy szwedzcy monitorują użycie paliw kopalnych w gminach. Całkowita emisja CO<sub>2</sub> pochodząca z paliw kopalnych zmniejsza się dzięki wielkim wysiłkom w sektorze energetycznym, który redukuje zużycie ropy naftowej. Pomiędzy 1993 a 2000 rokiem, emisja CO<sub>2</sub> zmniejszyła się o 21,5 % per capita. Całkowity udział energii odnawialnej w Växjö powiększył się, tylko ze względu na biomasę, z około 15% w 1993 roku do 26 % w 2000 roku, bez uwzględnienia torfu. Jeżeli zostałby uwzględniony torf, to wówczas udział ten wzrósłby z 22% do 26%.

Pomiędzy 1993 a 2000 rokiem, emisja CO<sub>2</sub> pochodząca z ogrzewania zmniejszyła się o 69% per capita. Jednakże, w tym samym czasie, emisja CO<sub>2</sub> w sektorze transportowym wzrosła o 21% per capita. Niezbędne są skuteczne działania na tym polu, a przystąpienie do „100 społeczności” jest pierwszym krokiem.

Emisja dwutlenku węgla per capita w Växjö 1993 – 2000 (ton)



Podpisy w legendzie: ogółem, transport, założenia na rok 2010, ogrzewanie, elektryczność.

## WIĘCEJ INFORMACJI

Växjö Kommun  
Henrik Jonhansson  
Planning Department  
BOX 1222  
S – 351 12 VÄXJÖ  
Tel.: + 46 470 413 30  
Fax.: + 46 470 415 80  
E-mail: [henrik.johansson@kommun.vaxjo.se](mailto:henrik.johansson@kommun.vaxjo.se)  
<http://www.vaxjo.se>

Växjö Energi AB  
Ulf Johnsson  
Kvarnvägen 35  
S – 352 41 VÄXJÖ  
Tel.: + 46 470 77 52  
Fax.: + 46 470 143 35  
E-mail: [info@veab.se](mailto:info@veab.se)  
<http://www.veab.se>

Opracowanie to zostało wykonane przez Energie-Cités przy współpracy z przedsiębiorstwem użyteczności publicznej Växjö Energi A/B oraz Gminą Växjö. Środki finansowe pozyskano z Komisji Europejskiej, Program ALTENER DGXVII Transport i Energia.

Polska edycja została wykonana przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” i dofinansowana przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.

