

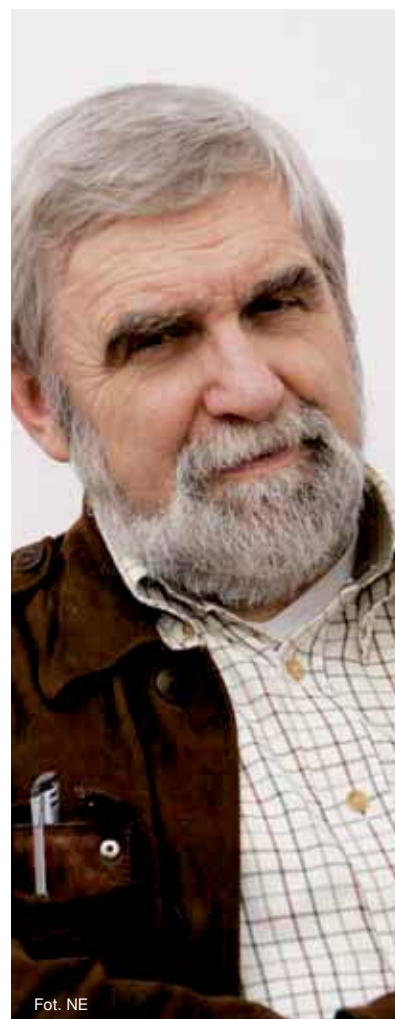
Rozmowa z **prof. Krzysztofem Żmijewskim** z Politechniki Warszawskiej
oraz **Karolem Jasińskim** – prezesem zarządu Przedsiębiorstwa Usług Technicznych WIRCOM Sp. z o.o.

Za to SAMO możemy mieć WIĘCEJ



Fot. NE

Karol Jasiński



Fot. NE

Krzysztof Żmijewski

W jakiej dziedzinie specjalizuje się firma WIRCOM?

Karol Jasiński: Nasza firma wywodzi się ze służb remontowych ówczesnych Zakładów Azotowych „Włocławek” SA, a obecnie ANWIL SA. Naszą podstawową działalnością jest obsługa remontowa maszyn energetycznych dla przemysłu chemicznego, energetyki, itd. Specjalizujemy się głównie w remontach maszyn wirowych oraz armatury przemysłowej. Posiadamy również bogate doświadczenie w zakresie chłodnictwa, klimatyzacji, wentylacji. W zakresie chłodnictwa wykonujemy kompletne instalacje chłodnicze z bezpiecznymi czynnikami chłodniczymi i odzyskiem ciepła.

Zależy nam na tym, aby nasza firma była postrzegana jako firma, która potrafi nie tylko zaprojektować dane rozwiązanie i je wykonać, ale również zapewnić gwarancję. Ważne są dla nas informacje pokazujące, że jesteśmy silnie umocowani w przemyśle. Pracujemy nad relatywnie nowoczesnymi instalacjami. Jak wiadomo, ANWIL to firma bardzo dobrze prosperująca na rynku, oparta na technologiach zachodnich. Dlatego mamy bogate doświadczenia w pracy na bardzo nowoczesnych urządzeniach.

Jak postępował rozwój firmy na przestrzeni ostatnich lat?

KJ: Chcieliśmy w pewnym momencie uciec od monotonnego wykonawstwa i zaczęliśmy szukać rozwoju. Zarówno rozwoju w zakresie dywersyfikacji usług, jak również rozwoju bardziej intelektualnego, polegającego na wdrożeniu nowoczesnych technologii. Szukaliśmy działalności, która z jednej strony miała nie odstępować od naszych doświadczeń i kwalifikacji, a z drugiej strony zależało na nam na działalności nowej i ciekawej technicznie. Tak właśnie trafiliśmy na temat odzysku ciepła. Połączyliśmy nasze dotychczasowe doświadczenia w zakresie systemów energetycznych z technologiami ziębniczymi. Oprócz naszych pra-

cowników udało nam się zainteresować tym tematem także kilku inżynierów spoza firmy. Dla nas największym skarbem są pracownicy, którzy te technologie wymyślili, zaprojektowali i są w stanie je wdrożyć. Początkowo chcieliśmy skupić się na budowie instalacji odzyskujących energię bezpośrednio w postaci ciepła. Temat okazał się jednak bardziej złożony i poszliśmy dużo dalej. Zależy nam na tym, aby nie tylko odzyskiwać ciepło odpadowe bezpośrednio, ale również przetwarzać je na energię elektryczną. Znacznie łatwiej jest ją dalej efektywnie wykorzystać niż energię cieplną. Ponadto myśleliśmy nie tylko o sprzedawaniu takich instalacji, ale również o budowaniu ich z własnych środków i późniejszym sprzedawaniu odzyskanej energii, jeżeli będzie na takie usługi zapotrzebowanie na rynku.

” Technologia wykorzystania ciepła odpadowego jest technologią o zerowej emisji zanieczyszczeń. Z jednej strony można powiedzieć, że mamy energię, której już nie musimy produkować w sposób tradycyjny. Z drugiej strony obniżamy parametry samych odpadów

Chcemy projektować i budować instalacje, a potem albo je sprzedawać i serwisować, albo wykonywać je z własnych środków i sprzedawać energię.

Czy możliwe jest określenie potencjału ciepła odpadowego w naszym kraju?

KJ: Z naszych doświadczeń wynika, że w zakładach przemysłowych, nawet tych bardzo nowoczesnych, ciepła odpadowego jest dość dużo. Są to wszelkiego rodzaju spaliny, różnego rodzaju ciepło związane z reakcjami, w których wytwarza się energia.

Są to odpadowe strumienie pary wodnej, które tak jak inne gazy idą w powietrze. Mogą to być również gorące ścieki, które przechodzą przez różne odstożniki, a następnie są wydalane do otoczenia.

Do tej pory nie było optymalnych technologii, które pozwoliłyby takie ciepło wykorzystać, a energie odpadowe, zwłaszcza ciepło w przemyśle, swoją ilością znacznie przewyższają wszystkie źródła odnawialne razem zsumowane. W związku z tym, że działamy w zakładzie przemysłowym, możemy tu bazować na własnych doświadczeniach – wiemy, że ta energia jest i możemy ją łatwo policzyć.

Systemy odzysku ciepła odpadowego działają w oparciu o tzw. Organiczny Cykl Rankine’a. Na czym to polega?

KJ: Energia cieplna zawarta w nośniku (gorący gaz lub ciecz) przekazywana jest organicznemu czynnikowi robocznemu poprzez wymianę ciepła zachodzącą w Parowniku (rys. 1.). Wskutek izobarycznego podgrzewania czynnik osiąga temperaturę wrzenia, a następnie odparowuje. Powstała w ten sposób para (1) kierowana jest do ekspandera, gdzie rozprężając się wykonuje pracę mechaniczną. Wirnik ekspandera połączony jest bezpośrednio lub poprzez przekładnię z generatorem wytwarzającym energię elektryczną. Na schemacie przedstawiono tzw. ekspander śrubowy, ale w oferowanych systemach nie ograniczamy się tylko do tego jednego rodzaju ekspandera. Strumień niskoparametrowej pary (2) z ekspandera kierowany jest do skraplacza. Tu przebiega proces izobarycznego schła-

dziania pary, a następnie jej skroplenie. Ciepło skraplania przejmowane jest najczęściej przez wodę chłodzącą, która następnie oddaje je w chłodnicach wyparych. Skroplony czynnik roboczy (3) zasysany jest przez pompę, która podnosi jego ciśnienie i tłoczy go ponownie do parownika (4). W ten sposób zamyka się cykl termodynamiczny.

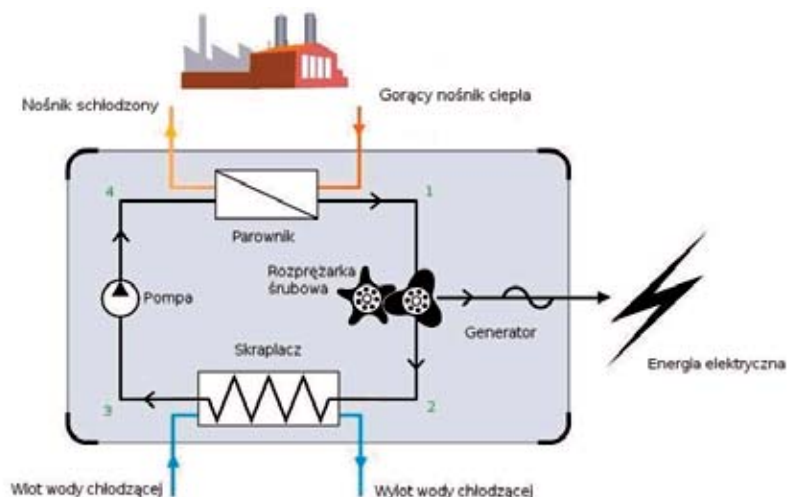
Czy ciepło odpadowe jest ewidencjonowane jako źródło odnawialne?

KJ: Niestety, nie jest. Do tej pory we wszystkich publikacjach i opracowaniach mówi się tylko o energiach odnawialnych takich jak wiatr, słońce, biomasa, biopaliwa, woda, itd. Zupełnie nie mówi się o ciepłach odpadowych, które jest bezpowrotnie tracone, a które można obecnie wykorzystać. Osobiście zawsze się zastanawiam w jakim stopniu energią zieloną jest np. spalanie drewna, którego efektem jest przecież emisja CO₂ do atmosfery. Energia odpadowa nie jest zidentyfikowana, czy też sklasyfikowana, dlatego też nie spotkałem się z opracowaniami mówiącymi o tym z jakim potencjałem mamy do czynienia.

Jakie obecnie działania firmy WIRCOM podejmowane są w kierunku rozwoju technologii wykorzystania ciepła odpadowego?

KJ: Obecnie jest to przede wszystkim identyfikacja źródeł. Taka energia nie występuje tylko w przemyśle, ale również w szeroko rozumianym budownictwie. Wielkości strumieni ciepłych są tu dokładnie znane. Ostatnio spotkaliśmy się z problemem zagospodarowania ciepła powstającego przy utylizacji osadów. Wydziela się tam dużo energii, którą można wykorzystać. Dlatego też uważam, że energii odpadowej wokół nas jest bardzo dużo. Warto przystąpić do jej zidentyfikowania i oszacowania.

Przy jak dużej ilości ciepła można mówić o opłacalności całej inwestycji?



Rys. 1. Organiczny Cykl Rankine'a

KJ: Na pewno łatwiej jest to ocenić i podać parametry mówiąc o jakimś konkretnym źródle. Oczywiście można zrobić badania ogólnego potencjału i oszacować wskaźnik wykorzystania.

W termodynamice potencjał energetyczny źródła ciepła zależy od chłodzenia jakie mamy do dyspozycji. Jeżeli jest dostępna woda lub inny czynnik chłodzący o niskiej temperaturze, to również źródło ciepła może mieć niższą temperaturę. Jeżeli mamy wodę o temperaturze na poziomie 5-6°C, jak to się zdarza w rzekach, możemy eksploatować energię ze źródła o temperaturze już od około 60°C, przy założeniu, że nośnikiem ciepła jest ciecz. W przypadku nośnika gazowego jest trochę inaczej. Gaz ma niskie ciepło właściwe i jego temperatura w procesie wymiany ciepła znacząco spada, dlatego też temperatura początkowa nośnika musi być wyższa. Przy dobrym chłodzeniu, granicą, od której możliwe jest eksploatowanie źródła jest tu około 120°C. Jeśli nie ma do dyspozycji zimnej wody, trzeba się posilić chłodnicami powietrznymi, suchymi lub tzw. wyparymi. Temperatura chłodzenia zależy wtedy od temperatury powietrza atmosferycznego. Wspomniane chłodnice wyparne w najcieplejszym okresie roku osiągają temperaturę rzędu 30°C. Potrzebujemy wówczas źródła o temperaturze o ok. 25°C wyższej, tj.

90÷100°C. System pracuje w oparciu o te same prawidłowości co inne silniki cieplne. Do jego działania niezbędne jest zarówno dostarczanie ciepła, jak i jego odbieranie.

Czy można określić czas zwrotu takiej inwestycji?

KJ: Myślę, że na mówienie o tym jest jeszcze za wcześnie. Czekamy na ustawę o efektywności energetycznej. Trzeba powiedzieć, że to nie są tanie technologie. Do tej pory, niestety, nie opłacało się wykorzystywać niskotemperaturowego ciepła. Z naszych obliczeń wynika, że przy proponowanych technologiach są to okresy rzędu 4-8 lat w zależności od rodzaju źródła. Nie da się tego pokazać jednoznacznie, gdyż jest to bardzo uzależnione od parametrów źródła.

Większość potencjalnych inwestorów czeka na decyzje na temat jakiegokolwiek formy dofinansowania tego typu przedsięwzięć w postaci np. białych certyfikatów. Próbuje powiązać ten temat z innowacyjnością i postępem technicznym. Spotykamy się z podobnymi działaniami w całej Europie oraz na całym świecie.

Jaki wpływ na środowisko ma zastosowanie technologii wykorzystania ciepła odpadowego?

KJ: Technologia wykorzystania cie-



Fot. NE

pla odpadowego jest technologią o zerowej emisji zanieczyszczeń. Z jednej strony można powiedzieć, że mamy energię, której już nie musimy produkować w sposób tradycyjny. Z drugiej strony obniżamy parametry samych odpadów. Wydalanie odpadów wiąże się z podgrzewaniem lub zanieczyszczeniem otoczenia. Stosując naszą technologię nie wprowadzamy dodatkowych zanieczyszczeń, a dodatkowo obniżamy parametry odpadów. Wiadomym jest, że spalin nie schłodzimy do temperatury otoczenia i jakaś temperatura podwyższona wydostanie się do powietrza, jednak już zdecydowanie niższa. Jeżeli na kominie mamy 200°C, to jest o co walczyć.

Jakie korzyści mogłaby odnieść energetyka ze stosowania tej metody?

Prof. Krzysztof Żmijewski: Z punktu widzenia prawa, energię odpadową moglibyśmy wiązać bardziej z systemem białych certyfikatów, niż z energią zieloną. Poprawa efektywności energetycznej całego procesu jest tutaj ewidentna. Mniej energii „ucieka” na zewnątrz, poza proces, do środowiska i możemy ją wykorzystać.

Najczęściej się nie zastanawiamy jak ona „ucieka”, a dzieje się tak albo poprzez komin, jako ciepło w spalinach, albo podczas różnych procesów technologicznych, gdzie wychładzamy parę w chłodniach kominowych. Wyko-

rzystanie energii odpadowej zostało ujęte w Ustawie o Efektywności Energetycznej.

Jeżeli chodzi o aspekt związany z ochroną środowiska, to można porównać to z procesem odzysku węgla z popiołów. Dzięki temu można uzyskać węgiel, który nie wchodzi do bilansu emisji dwutlenku węgla. Węgiel, który jest dostarczany na teren zakładu, jest przeliczany automatycznie na emisję. Emisja jest wyliczana pośrednio, poprzez emisyjność paliwa. Jeżeli z popiołu odzyskamy węgiel i jeszcze raz go zawrócimy na palenisko, to ten węgiel nie wlicza się już do emisji dwutlenku węgla.

Dokładnie ten sam mechanizm funkcjonuje przy odzysku ciepła. Jeżeli w procesie przemysłowym odzyskamy ciepło, zawrócimy do obiegu z powrotem, to z tego ciepła już nie będziemy liczyć żadnej emisji. Została ona już raz policzona w momencie, kiedy paliwo pojawiło się na terenie zakładu.

Zależy nam na tym, aby za tę samą emisję dwutlenku węgla, wyprodukować większą ilość energii. Z tego punktu widzenia jest to rozwiązanie bardzo korzystne dla środowiska. Jednak powinno się również zamykać biznesowo.

Jakie działania powinny być podjęte, aby tego typu technologie były już teraz wprowadzane?

KŻ: Wszystkie tego typu rozwiązania wymagają generalnie dwóch czynników: świadomości i finansów. Pod-

na przeze mnie tutaj kolejność nie jest bez znaczenia. Jeżeli bowiem jest bardzo wysoka świadomość, to na pewno zawsze łatwiej jest znaleźć finansowanie. W przypadku kiedy nawet mamy finansowanie, a nie mamy świadomości, środki będą leżeć i nie będą odpowiednio aktywizowane. Obydwie sprawy powinna uruchomić Ustawa o Efektywności Energetycznej. Finanse z jednej strony oraz z drugiej - środki na budowanie świadomości na wszystkich poziomach.

Na poziomie głębokim, profesjonalnym oraz na poziomie bardzo szerokim, aby była wiedza o możliwości odzysku marnotrawionej energii. Mam nadzieję, że to się nie skończy tylko na deklaracjach, tylko faktycznie tak się stanie.

Uważam, że cały czas jest tych środków za mało i jest już trochę późno. Środki na poprawę świadomości pojawiają się dopiero wtedy, kiedy pojawiają się pierwsze opłaty zastępcze.

Do niedawna nie zauważaliśmy nawet marnotrawionej energii. Uważaliśmy to wręcz za coś naturalnego. Moim zdaniem ciepła odpadowego jest szacunkowo około 5% w samym przemyśle.

Jaka część ciepła, które produkuje źródło, pojawia się jako ciepło odpadowe i jaką część można zagospodarować?

KJ: Trudno jest uogólniać wielkość ciepła odpadowego dla różnych jego źródeł. My całą swoją uwagę skupiamy już na samym odpadzie. Można przyjąć, że wytwarzana energia elektryczna stanowi przeciętnie 10% odpadowej energii cieplnej. Czasami spotykamy się z pewnym zaskoczeniem, że tylko tak niewielka ilość ciepła może zostać zagospodarowana na energię elektryczną. Jednak po uwzględnieniu wszystkich korzyści, jakie wynikają z zastosowanej technologii i policzeniu wartości uzyskanej energii elektrycznej, wygląda to już zupełnie inaczej. Każdy z użytkowników może to sobie przeliczyć na pracę konkretnego silnika, który napędza jakąś pompę lub sprężarkę i wte-

dy może określić oszczędności w zużyciu energii elektrycznej.

” Do tej pory nie było opłacalnych technologii, które pozwoliłyby takie ciepło wykorzystać, a energie odpadowe, zwłaszcza ciepło w przemyśle, swoją ilością znacznie przewyższają wszystkie źródła odnawialne razem zsumowane

Jakie praktyczne zastosowanie mają tego typu systemy?

KJ: Przetwarzanie odpadowej energii cieplnej często łączy się z dodatkowym wsparciem zachodzących procesów technologicznych; np. jeżeli dzięki zastosowaniu naszego systemu uda się zagospodarować strumień odpadowej pary wodnej to oprócz odzyskanej energii korzyścią dla przedsiębiorstwa może być również skroplenie pary i zawrótanie powstałego kondensatu do kotła. W przeciwnym razie konieczne byłoby ponoszenie stałych nakładów na uzdatnianie nowej wody. Innym ciekawym przykładem jest wykorzystywanie ciepła emitowanego przez wielkie silniki Diesla i przetworzenie tego ciepła na pracę mechaniczną.

Czy znane są Państwu doświadczenia zagraniczne z tego zakresu?

KJ: Innowatorska technologia wykorzystania ciepła opadowego znana jest w skali europejskiej i światowej. Za dużo takich instalacji nie ma, ale są już gotowe, pracujące, które wizyto-

waliśmy. Odwiedziliśmy m.in. szwedzkie zakłady celulozowe, gdzie widzieliśmy instalację, która wykorzystując ciepło odpadowe osiągała po stronie elektrycznej moc ok. 650 kW. Obserwujemy zainteresowanie tymi technologiami w krajach o wysokiej kulturze gospodarowania, czyli tam, gdzie energia elektryczna jest bardzo ceniona. Samo rozwiązanie jest na tyle proste, że przy odpowiednio wysokiej świadomości, mogłoby być szeroko wykorzystywane.

KŻ: Prawo szwedzkie mówi, że w 2020 r. 0% ciepła będzie pochodziło z paliw kopalnych, a 50% całej energii końcowej będzie pochodziło z energii odnawialnej. UE przydzieliła Szwecji obowiązek produkcji 45% energii z OZE, a sami zadeklarowali na poziomie 50%. W skrócie można powiedzieć, że energia w Szwecji pochodzi z ich „indywidualnego toku myślenia”, dlatego to co u nas jest odpadem komunalnym, rolniczym czy przemysłowym – w Szwecji jest źródłem cenionej energii.

Technologia odzysku ciepła jest rozwiązaniem innowacyjnym. Jakie oszczędności mogą powstać w wyniku jej zastosowania?



KŻ: Skończył się taki czas, kiedy można myśleć o wykorzystaniu ciepła odpadowego w kategoriach 50-80%, gdyż to jest możliwe tylko wtedy, kiedy zastępujemy ognisko wysokosprawnym palnikiem gazowym. My na szczę-

ście nie znajdujemy się już na tym etapie. Nie znajdujemy się na etapie przetwarzania prymitywnych technologii, tylko na etapie zamienia technologii dobrych w bardzo dobre. Gdybyśmy mieli złe technologie, już dawno wypadlibyśmy z rynku globalnego.

Zakładając, że z procesu pierwotnego ucieka 10% ciepła odpadowego i my z tych 10% odzyskujemy tyle samo, można powiedzieć o oszczędności 18 mln zł rocznie tylko w przemyśle. Obliczenia nie dokonałem na podstawie procesów technologicznych, tylko na podstawie procesów grzewczych, wg ostatnich średnich cen ciepła.

Na pewno każda inwestycja wymaga biznes planu. Uważam, że Rząd powinien znaleźć finansowanie na promocję tego typu technologii. Technologii bardzo innowacyjnych, które nie są szeroko popularne. Inwestorzy się często wahają, nie po zrobieniu biznes planu, tylko przed jego zrobieniem.

Co niektórzy wyrażają opinię, że system białych certyfikatów będzie bardzo drogi. Musimy zdać sobie sprawę ile teraz to wszystko kosztuje. Można zrobić samemu proste przeliczenie: przeciętna rodzina zużywa 2500 kWh

na rok, co daje nam ok. 1000 zł rocznie. Uwzględniając białe certyfikaty, dodatkowo będzie musiała zapłacić dodatkowo ok. 1,5% tej kwoty. Wychodzi to około 16 zł. Wymieniając starą 100 W żarówkę na nowoczesną 20 W żarówkę ledową, taka rodzina już może zaoszczędzić około 17 zł, czyli wymieniając żarówkę już może pokryć koszt białych certyfikatów. Każda kolejna żarówka już pozwala zaoszczędzić. Uważam, że jeżeli to przeniesiemy na cały nasz kraj, właśnie w ten sposób możemy spłacić system białych certyfikatów, „przy okazji” redukując emisję do atmosfery.

*Rozmawiali: Dorota Kubek,
Mariusz Marchwiak*

