



Wyzwania i problemy w branży sanitarnej

Janusz Iberszer, Zastępca Przewodniczącej LOiIB,
Honorowy Prezes Zarządu PZITS Oddział w Lublinie

Elżbieta Kuzioła, Kierownik Wydziału Produkcji MPWiK Sp. z o.o. w Lublinie,
Wiceprzewodnicząca Zarządu PZITS Oddział w Lublinie

Zanim przejdziemy do wyzwań i problemów, z którymi mierzy się branża sanitarna, musimy wyjaśnić, że nazwa „branża sanitarna” ma charakter umowny i już historyczny. Pod jej szyldem mieści się bowiem zarówno gospodarka wodno-ściekowa łącznie z ujęciem wód, odprowadzeniem i utylizacją ścieków, jak i ciepłownictwo z udziałem odnawialnych źródeł energii i systemów skojarzonych wytwarzających energię elektryczną, ciepło i chłód, a także wentylacja, klimatyzacja, odciążenie miejscowe zanieczyszczonego powietrza w procesach przemysłowych z oczyszczaniem usuwanego powietrza, oddymianie pożarowe oraz utylizacja i recykling odpadów komunalnych i nietypowych.

Wyzwania w zasygnalizowanych wyżej dziedzinach można podzielić na krajowe (część z nich w krajach bardziej rozwiniętych wyzwaniem już nie jest, np. mikrogeneracja prosu-

mencka) i ogólnoswiatowe. Pierwsze można rozwiązać na bazie potencjału krajowego, drugie są poza zasięgiem możliwości finansowych pojedynczych państw i dotyczą rozwiązań na poziomie strategicznym.

Mamy nadzieję, że zaciekawiliśmy Państwa różnorodnością i zasięgiem problematyki branży sanitarnej. Teraz postaramy się ją uszczegółowić w sposób uporządkowany.

Gospodarka wodno-ściekowa

Od czasu wejścia Polski do Unii Europejskiej, a nawet parę lat wcześniej, gdy pojawiła się możliwość korzystania z funduszy przedakcesyjnych, obserwujemy w Polsce ogromny postęp w dziedzinie gospodarki wodno-ściekowej. Widoczne jest to zarówno na terenach zurbanizowanych, jak i wiejskich. Stale rosnące wymagania prawne (szczególnie w zakresie ochrony środowiska i zdrowia) oraz wzrastająca świadomość i oczekiwania

społeczne przyczyniły się do budowy i rozbudowy infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej, stacji uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków. Dzisiaj branża wodociągowo-kanalizacyjna uchodzi za jedną z najnowocześniejszych w Polsce. Reprezentowany przez nią poziom techniczny i technologiczny jest bardzo zaawansowany. Jej standardy są porównywalne z europejskimi, a czasem je przewyższają. W większości przypadków jakość wody wodociągowej dostarczanej mieszkańcom spełnia wymagania przepisów krajowych i europejskich i jest bardzo dobra, a oczyszczone ścieki odprowadzane do wód powierzchniowych nie wpływają już negatywnie na ich stan. Nie znaczy to oczywiście, że można zadowolić się osiągniętymi sukcesami, że nie ma w tym obszarze problemów i kolejnych wyzwań. Do najbardziej aktualnych i ważnych można zaliczyć:

- automatyzację i optymalizację procesów;

- zapewnienie bezpieczeństwa wodnego;
- ochronę wód;
- zagospodarowanie odpadów ściekowych;
- szeroki dostęp do dobrej jakości wody pitnej.

Automatyzacja i optymalizacja procesów to wyzwanie, które pojawiło się w związku z potrzebą podniesienia efektywności systemów zaopatrzenia w wodę. Dokonuje się tego głównie poprzez wdrożenie zaawansowanych technologii informatycznych i automatyzacji, nazywanych często systemami inteligentnymi. Kierunek ten doskonale wpisuje się w trendy obserwowane w miastach, gdzie branża sanitarna staje się kluczowym elementem tzw. systemów „smart city” (miasta przyszłości).

Zapewnienie bezpieczeństwa wodnego, w tym cyberbezpieczeństwa, to problem mający swoje źródło głównie w czynnikach zewnętrznych i sytuacji globalnej. Sieć wodociągowo-kanalizacyjna zaliczana jest do infrastruktury krytycznej i ma bezpośredni wpływ na życie i zdrowie mieszkańców oraz na środowisko. Dlatego wyjątkowo ważne jest podejmowanie działań prewencyjnych i ostrzegawczych przed zagrożeniami mogącymi negatywnie oddziaływać na jakość wody spożywanej przez ludzi czy jakość oczyszczonych ścieków.

Ochrona wód urasta do rangi coraz ważniejszego problemu z dwóch powodów: (1) Polska nie jest krajem bogatym w zasoby wodne, (2) coraz bardziej widoczne są skutki zmiany klimatu. Oszczędzanie wody w skali lokalnej, czyli działania, które może podjąć każdy, aby zmniejszyć korzystanie z jej zasobów, jest dość mocno rozpowszechnione w gospodarstwach domowych. Daje nam to szansę na to, aby wody wystarczyło nam i przyszłym pokoleniom na długi, miejmy nadzieję, że nieograniczony czas. Większym wyzwaniem w zakresie ochrony wód jest jednak upowszechnienie zasad gospodarki obiegu zamkniętego, zarówno w rozwiązaniach przemysłowych, jak i komunalnych. Stosowanie systemów zamkniętych lub wykorzystanie tzw. wody szarej w przemyśle czy mieszkalnictwie wydaje się nie tyle potrzebą czy korzyścią, co wręcz koniecznością.

Zagospodarowanie osadów ściekowych to problem (olbrzymi), z którym branża mierzy się od wielu lat. Dyskutuje się o nim nie tylko na forum krajowym, ale także europejskim i światowym. Znaczący postęp w tym zakresie obserwuje się przede wszystkim

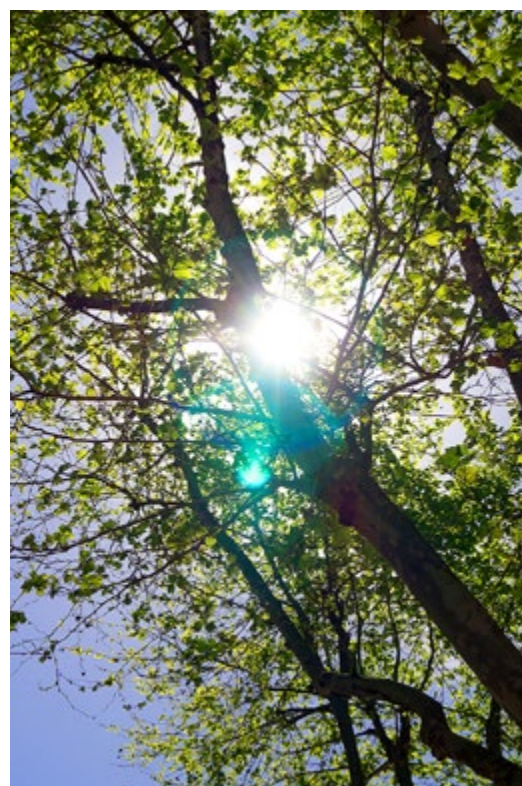
w dużych aglomeracjach, w których wprowadzono metody termicznego przekształcania osadów ściekowych. W wielu miejscach jest to jednak problem czekający na rozwiązanie, na nowe, dostępne technologie i zmiany przepisów prawnych.

Dostęp do dobrej jakości wody pitnej jest wyzwaniem, na które trzeba spojrzeć co najmniej w dwóch perspektywach: technologicznej i ekologicznej. Pierwsza dotyczy zapewnienia wody pitnej o dobrej jakości. W rozwiązywaniu tego problemu branża może pochwalić się już pewnymi sukcesami. Wraz z wprowadzeniem nowych technologii i poprawą infrastruktury wodociągowej nastąpiła bardzo duża poprawa jakości wody dostarczanej mieszkańcom w ramach usługi zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Przekłada się to także na wzrost zaufania do jakości i bezpieczeństwa wody płynącej z kranów. Aspekt ekologiczny związany jest z ograniczeniem spożycia wody w butelkach, szczególnie plastikowych, stwarzających zagrożenie dla środowiska. Coraz więcej jest więc kampanii społecznych propagujących picie wody prosto z kranu. Jednak dużo jest jeszcze do zrobienia. W praktyce oznacza to zapewnienie infrastruktury zapewniającej szeroki dostęp do wody pitnej, także w przestrzeni publicznej. Ważne jest również organizowanie kampanii edukacyjnych poświęconych jakości wody i zachęcanie do jej spożycia zamiast wody w butelkach

Ciepłownictwo

Wyzwania związane z ciepłownictwem spowodowała w dużej mierze katastrofa smogowa. W skali mikro główną jej przyczyną jest spalanie węgla w paleniskach domowych, a nierzadko odpadów. W skali makro – eksploatacja elektrowni wytwarzających energię na bazie miału węglowego oraz węgla brunatnego. Rozwiązaniem tego problemu w ciepłownictwie i energetyce jest zastąpienie węgla odnawialnymi źródłami energii. Dlaczego zastosowanie i wdrożenie OZE jest tak dużym wyzwaniem? Ponieważ wszystkie pierwotne źródła energii: gaz, ropa naftowa i węgiel są wyczerpywalne. Według aktualnych danych gazu wystarczy nam na 40, ropy naftowej na 80, a węgla na około 180 lat. I co potem...? Nie wolno nam lekceważyć bytu pokoleń naszych wnuków. Musimy więc znaleźć sposób na wykorzystanie OZE i jednocześnie ochronić klimat w skali lokalnej (smog) i globalnej (ocieplenie klimatu).

Podstawowym niewyczerpywalnym źródłem energii jest słońce. Konieczny



jest więc dalszy **rozwój fotowoltaiki**.

A ponieważ słońce jest dostępne tylko w dzień, należy opracować sposób magazynowania energii, i to w coraz większej skali. Ważnym problemem jest oszczędzanie energii elektrycznej, na przykład przez stosowanie oświetlenia ledowego.

Drugim, niezależnym od pory dnia i roku źródłem energii odnawialnej jest wiatr. W krajach rozwiniętych, posiadających odpowiednio rozbudowane sieci przesyłowe, **pola wiatrowe** liczące średnio sto wiatraków o mocy 2,5 MW to norma. W Niemczech na przykład na bazie farm wiatrowych stworzono potencjał energetyczny o mocy około 35,0 GW i około 32 GW na bazie pól fotowoltaicznych (czyli dwa razy więcej niż potrzebuje cała Polska, z jej przemysłem włącznie). Nasze programy proekologiczne tymczasem stwarzają przesłanki opłacalności dla stosowania systemów fotowoltaicznych w obiektach o zapotrzebowaniu na moc na poziomie max 50 kW. To jest 50 razy mniej niż generuje jeden wiatrak w farmie wiatrowej!

Kolejnym wyzwaniem dla branży sanitarnej są **pompy ciepła**. Wprawdzie nie są one bezpośrednim źródłem ciepła, ale przy współczynniku COP powyżej 2,8 zaliczane są do OZE z uwagi na wykorzystanie ciepła z dolnego źródła (gruntu, wody, powietrza, ścieków itp.) w stopniu wyższym od poboru prądu do napędu sprężarki. Ich stosowanie jest atrakcyjne w rejonach, gdzie nie ma dostępu do ciepła systemowego lub sieci gazociągowej.





Układ ORC

Pompy ciepła z dolnym źródłem w postaci sond gruntowych o głębokości 100–150 m wspomagane ciepłem z kolektorów słonecznych mogą służyć jako akumulator ciepły gromadzący energię latem a rozładowywany zimą. Takie rozwiązanie mogą wykorzystywać na przykład szkoły i uczelnie.

Bardziej nowoczesne są pompy ciepła absorpcyjne wykorzystujące w lecie ciepło odpadowe z procesów produkcyjnych lub na przykład z kogeneratora do wytwarzania wody lodowej o temperaturze nawet -10 K w systemie woda-amoniak. Zainteresowanych szczegółami ich konstrukcji i działania odsyłam do artykułu J. Iberszera w „Lubelskim Inżynierze Budownictwa”.

Realnym i możliwym do natychmiastowej realizacji rozwiązaniem problemu pozyskiwania energii na potrzeby gospodarstw domowych jest wdrożenie **mikrokogeneracji prosumenckiej**, w której wykorzystuje się silnik cieplny Stirlinga. W warunkach budynków mieszkalnych taki silnik o mocy 1,1 kW może wytworzyć 6–4 kW ciepła. System ten nie wymaga rozbudowy sieci przesyłowych. W Niemczech zamontowano już około 1,5 mln takich urządzeń, co stanowi tam około 16% OZE (podobnie jest w Japonii). Dodatkowo wspierany przez państwo sposób zakupu i rozliczenia wyprodukowanej energii daje konsumentowi licząc się korzyści materialne, wynikające ze

sprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii. W efekcie farmy fotowoltaiczne i wiatrowe wykorzystywane są jedynie na poziomie 1,5%, stanowiąc rezerwę i czekając na dobrą dla siebie koniunkturę. Dla nas natomiast wykorzystanie mikrokogeneracji prosumenckiej jest poważnym wyzwaniem. Mimo kilku artykułów w prasie (także moich – J. Iberszera) oraz bezpośrednich kontaktów z marszałkami województw, zainteresowanie wykorzystaniem silników Stirlinga do produkcji ciepła wykazał jedynie marszałek Podkarpacia, ale tylko dwoma, trzema urządzeniami. System nie znalazł też miejsca w grupie inwestycji dotowanych i zalecanych do wdrożenia, a argumentem „przeciw” jest brak funduszy. Taki sam los spotkał wszelkie liczące się rozwiązania z obszaru OZE.

Kogeneracja

To jednocześnie wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej. Kogeneratorem jest zazwyczaj silnik gazowy, w którym ciepło pochodzące z chłodzenia bloku silnika oraz spalin wykorzystywane jest do celów grzewczych, a zamontowany na wale silnika generator wytwarza prąd elektryczny. Bardzo dobrze sprawdza się kogeneracja wykorzystująca biogaz wytwarzany w biogazowniach rolniczych, oczyszczalniach ścieków oraz w zakładach utylizacji odpadów w sekcji utylizacji odpadów biodegradowalnych

metodą fermentacji metanowej. Minusem kogeneracji silnikowej są duże koszty eksploatacyjne (smarowanie, części zamienne, okresowe przeglądy i remonty silnika).

W systemach kogeneracyjnych mieści się również ORC (Organiczny Cykl Rankine’a). W systemie tym w obiegu kotła ogrzewanego dowolnym paliwem wykorzystuje się czynniki o niskiej temperaturze parowania, na przykład freony -40 K czy azot -70 K . W temperaturze około 200 K parujący czynnik wytwarza ciśnienie wystarczające do napędu zwykłej turbiny kondensacyjnej. Zrzut czynnika napędzającego turbinę skierowany jest na zasilanie desorbera pompy absorpcyjnej, która wytwarza wodę lodową. System ten może być stosowany do produkcji wody lodowej zasilającej w chłód osiedla mieszkaniowe, zakłady produkcyjne itp.

Biomasa

Generalnie wykorzystanie biomasy jako źródła energii odnawialnej technicznie jest dokładnie rozpoznane i nie stanowi już wyzwania dla branży sanitarnej. Ciepło i prąd wytwarzane są w kogeneracji w biogazowniach pracujących w oparciu głównie o kiszonkę kukurydzy i odpady zielone. Jako źródło energii odnawialnej wykorzystuje się również zrębki drewniane i odpady poprodukcyjne (np. z produkcji mebli). Wprawdzie pozyskanie drewna, jego rozdrabnianie,

suszenie, transport na miejsce spalania często nie spełnia wymogów ochrony środowiska, ale zastępuje pierwotne źródła energii i dlatego spełnia kryteria OZE.

Piroliza i zgazowanie

To podobne do siebie procesy termicznego przekształcania materiałów, ale zachodzące w różnych warunkach i odmiennie wykorzystywane. Piroliza to zgazowanie z deficytem tlenu, podczas którego w temperaturze około 600 K wydzielają się gazy palne (głównie metan lub wodór) oraz czysty węgiel w różnych postaciach, zależnie od materiału poddanego pirolizie. Proces ten wykorzystuje się w utylizacji wszelkiego rodzaju odpadów: komunalnych, szpitalnych (w tym zainfekowanych) itp. jako pierwszy etap ich przekształcania. Odpady poddawane są pirolizie w specjalnych komorach, zależnie od asortymentu i frakcji. Powstający gaz stanowi źródło ciepła dla podtrzymania pirolizy, a jego nadwyżka może być wykorzystywana w kogeneracji. Węgiel zaś po oczyszczeniu może być wykorzystany w filtrach, rolnictwie itp. Można go również zgazować w tlenie uzyskanym metodą odwróconej osmozy z powietrza i wykorzystać powstający wówczas gaz do kogeneracji.

Zgazowanie przebiega z udziałem tlenu i stosuje się je do termicznego przekształcania materiałów jednorodnych, takich jak zrębki drewniane, kora, słoma itp. Materiały te poddaje się zgazowaniu, gdy nie zależy nam na ich pozyskiwaniu, a ze względów ekonomicznych opłacalne jest wyprodukowanie większej ilości energii na ich bazie. Odpadem zgazowania jest czysty popiół.

Zarówno piroliza, jak i zgazowanie są procesami bezpłomiennymi.

Utylizacja i recykling odpadów

Prawidłowy proces w zakładach utylizacji powinien przebiegać według schematu umożliwiającego maksymalną redukcję ilości odpadów składowanych na wysypisku i maksymalne wykorzystanie potencjału energetycznego zawartego w odpadach. Wysegregowana część z nich wprowadzana jest do recyklingu. Pozostałe dzielone są na dwie grupy: paliwo alternatywne i frakcję biodegradowalną. Do ich rozdziału używa się sit o prześwicie około 60 mm. Paliwo alternatywne pozostaje na sitach, a odpady biodegradowalne pod nim. Frakcja biodegradowalna, stanowiąca około 30% strumienia odpadów, wprowadzana jest do specjalnych komór z zamknięciem

hermetycznym, w których poddawana jest fermentacji beztlenowej. W tym celu zaszczebia się ją bakteriami i zalewa tzw. perkolatem (zaczyn bakteryjny) podgrzewającym wsad komory do temperatury 37 K w procesie mezofilowym lub 42 K w procesie termofilowym. 30% biogazu powstającego w wyniku fermentacji to metan, który po odświeżeniu napędza system kogeneracyjny. Ciepło wytworzone przez ten system używane jest do prowadzenia procesu, suszenia odpadów, aby zmniejszyć ich masę oraz podsuszania frakcji nadsitowej. Układ jest całkowicie samowystarczalny energetycznie, a nadwyżki ciepła i energii elektrycznej wykorzystywane są w zależności od potrzeb lub sprzedawane. Podsuszane paliwo alternatywne dostarczone jest najczęściej do cementowni, gdzie w procesie współspalania w piecach obrotowych wytwarza ciepło a popiół wchodzi w strukturę cementu.

Opisany proces został zaprojektowany przez naszą rodzimą lubelską firmę dla potrzeb zakładu o przepustowości około 70.000 ton rocznie. Efektem było uzyskanie nadwyżki energetycznej w ciepłe i energii elektrycznej na poziomie około 2 MW, a odpady przekazywane na wysypisko oszacowane zostały na około 10% ich całkowitego strumienia. Ze względów finansowych projekt w Polsce nie został zrealizowany, ale doczekał się realizacji na Ukrainie.

Innym sposobem utylizacji frakcji biodegradowalnej jest kompostowanie dynamiczne. Odbywa się ono w specjalnych komorach. Jest ich 20, każda o pojemności około 80 ton. Każda jest sterowana komputerowo. Dzięki wprowadzeniu do systemu tzw. krzywej śmieciowej czas trwania procesu ograniczono do 17 dni. Masę frakcji poddawanej kompostowaniu zmniejszono o 49%, a wszystkie parametry biologiczne i energetyczne doprowadzono do zgodności z Ustawą śmieciową. System został zrealizowany sześć lat temu, a zakład, w którym go zainstalowano, jako jedyny w regionie spełnia jej wymagania. Niestety to nadal prototyp, bo na tego typu rozwiązania nie przyznaje się dotacji.

Odpady medyczne i zainfekowane można utylizować systemem pirolizy, a powstałe w procesie ich przekształcania gazy i węgiel można wykorzystać, tak jak opisano to powyżej. Niestety mimo opracowania koncepcji i udokumentowanych efektów jej stosowania nie uzyskano zgody na wykonanie instalacji pilotażowej, która miała być wykonana na koszt pomysłodawców. Możliwość wykorzystania pirolizy do utylizacji odpadów medycznych i zainfe-

kowanych stanowi więc wyzwanie i – jak na razie – problem nie do pokonania.

Wentylacja i klimatyzacja

Zmiany klimatyczne spowodowały, że klimatyzowanie pomieszczeń stało się nieodzownym standardem zarówno w miejscach pracy, jak i budynkach mieszkalnych. Ta powszechność przy jednoczesnej różnorodności indywidualnych potrzeb jest wyzwaniem głównie dla producentów urządzeń. Na rynku jest ich tak dużo, że wybranie najrozsądniejszego rozwiązania w konkretnym przypadku stanowi wyzwanie dla projektantów instalacji klimatyzującej. Problem, z jakim muszą się zmierzyć, to dostosowanie pracy systemu do potrzeb poszczególnych pomieszczeń. W Instytucie Jana Pawła II KUL na przykład zastosowano system VAV, który polega na regulacji ilości powietrza i jego temperatury w pomieszczeniach w zależności od chwilowego obciążenia cieplnego, w tym od ilości osób w danej sali, tak aby utrzymać żądaną temperaturę oraz niezbędną ilość świeżego powietrza ze względu na komfort oddychania. Chociaż system funkcjonuje od kilku lat, ciągle jeszcze stanowi wyzwanie.

Dążąc do dostosowania pracy instalacji klimatyzacji do lokalnych potrzeb, coraz częściej stosuje się systemy zdecentralizowane.

Z problemem efektywnej wymiany powietrza w budynkach zmagają się także wentylacja, zwłaszcza w miastach. Dynamika wiatrów na coraz bardziej zagęszczonych osiedlach sprawia, że kanały wentylacji grawitacyjnej w mieszkaniach przestają funkcjonować. Jedynym rozwiązaniem problemu jest dobre zaplanowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z powietrza usuwanego. W Lublinie istnieje już kilka takich rozwiązań w budownictwie wielorodzinnym, należy więc je stosować. A to wyzwanie również dla urbanistów i architektów.

Edukacja i prawo

Początek transformacji ustrojowej bardzo zmienił system edukacji. Brak jakichkolwiek wymagań stawianych pracownikom zatrudnianym w szkołach spowodował, że na poziomie podstawowym i średnim praktycznie przestała ona istnieć. W konsekwencji problem edukacji spoczywa na barkach pracodawców. Wyedukowany i przygotowany do zawodu pracownik stanowi łakomy kąsek dla konkurencji. Jeszcze częściej taki pracownik skłonny jest do szukania pracy za granicą. W rezultacie problem zatrudnienia i utrzymania dobrej załogi jest



Elektrownia atomowa ITER

wyzwaniem nie mniejszym niż wyzwania techniczne.

Na poziomie wyższym natomiast edukacja i program nauczania często podporządkowane są sprawom finansowym uczelni oraz utrzymaniu stabilnej kadry, a nie rzeczywistym potrzebom rynku. Problem poziomu wiedzy osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie uregulowany jest przez Izby Inżynierów Budownictwa, które prowadzą szkolenia inżynierów kończące się egzaminem sprawdzającym wiedzę, aby w końcu dopuścić ich do pełnienia samodzielnych funkcji i wzięcia odpowiedzialności za swoją pracę. Niestety i ten system jest zagrożony przez nieodpowiedzialne próby polityków, którzy z niewiadomych przyczyn chcą go uprościć, stwarzając tym samym realne zagrożenie dla inwestorów. Istnieje ponadto spora grupa wyższej kadry technicznej w instytucjach, w których takie uprawnień nie są wymagane (np. MPWiK, LPEC), i inne służby eksploatacyjne, gdzie problem potrzebnej wiedzy i kompetencji jest nie mniej ważny.

Godnym zauważenia jest okres kolejnych modyfikacji ustawy o OZE. W tym czasie zaczęto od szeroko zakrojonej edukacji pracowników pracujących z OZE na wszystkich poziomach i z wszystkimi ich rodzajami. Potencjalni specjaliści zostali wyszkoleni, zdali egzaminy, uzyskali dyplomy i... otrzymali je właściwie na pamiętkę. Ustawa w tej formule nie weszła w życie, nie utworzono organów dla egzekwowania umiejętności wyszkolonych specjalistów, a zdobyta przez nich wiedza jest już w znacznym stopniu przestarzała. Ustawa o OZE nie ma szans wejść w wersję w pełni rozwiązującą problemy wykorzystania energii odnawialnej, bo koszt jej wdrożenia pochłonąłby cały budżet Polski.

Przepisy prawne nie doczekały się uporządkowania, a większość rozwiązań technicznych zdefiniowana jest w ustawach. To ewenement w skali europejskiej. Ten sposób stanowienia prawa praktycznie zamyka drogę do stosowania prawie wszystkich nowatorskich rozwiązań, ponieważ ranga jaką ma ustawa, stanowi barierę nie do pokonania. Podsumowując ten problem, oceniam, że jesteśmy na początku drogi, a w wielu sprawach zaistniał nawet regres. Pozostaje jednak ogromny optymizm i przekonanie, że w końcu politycy zrozumieją, na czym polega rozwój techniki i stworzą w tym zakresie nowe rozwiązania. Przywróć na przykład do życia nieistniejące od dawna Ministerstwo Budownictwa.

Wyzwania globalne

Dla branży sanitarnej najważniejszym wyzwaniem o charakterze globalnym jest wykorzystanie energii wodnej oraz atomowej. Pierwsza jest o tyle atrakcyjna, że pozyskana dzięki niej energia jest całkowicie ekologiczna i łatwa do przekształcenia w inne formy, takie jak ciepło czy prąd. Niestety elektrownie wodne dosyć mocno ingerują w strukturę biologiczną i hydro-geologiczną terenu, na którym powstają. Zwykle jest to duży obszar i wymaga rozwiązań kompleksowych. Realizacja takich elektrowni wymaga tak ogromnych środków finansowych, że często przerasta to możliwości pojedynczego państwa. Przykładem może być opracowany w Polsce w latach 70. program „Wisła”, zakładający budowę siedmiu stopni wodnych między innymi dla potrzeb energetycznych. Wybudowano tylko zaporę we Włocławku, z reszty zrezygnowano ze względu na olbrzymie koszty.

W energetyce atomowej natomiast poszukuje się nowych źródeł energii i technologii umożliwiających ich

bezpieczne wykorzystanie. Hitem na skalę światową jest budowana we Francji z zaangażowaniem finansowym wszystkich państw Unii Europejskiej oraz USA, Chin, Indii, Rosji, Japonii i Korei eksperymentalna elektrownia atomowa oparta na syntezie dwóch izotopów wodoru i trytu (tzw. ITER). Połączenie ich w temperaturze około 105 mln°C tworzy gorącą plazmę stanowiącą podstawę do produkcji energii elektrycznej. Efektem końcowym syntezy jednego mola substratów jest hel i 12,6 MeV energii. Dostępność tzw. wsadu szacuje się na ponad 1000 lat. Efektywność energetyczna opracowywanego rozwiązania jest trzy razy większa od efektywności elektrowni bazującej na rozpadzie uranu 235 i 11 mln razy większa od efektywności elektrowni węglowych. Produkt odpadowy (hel) jest szlachetnym gazem o wielu możliwych zastosowaniach. Przede wszystkim jednak elektrownia będzie całkowicie bezpieczna dla ludzi i środowiska. Trudnością natomiast jest konieczność wytworzenia bardzo wysokiej temperatury dla inicjacji procesu syntezy oraz zabezpieczenie otoczenia przed odparowaniem wszystkich jego elementów w zetknięciu z plazmą. Teoretycznie problem jest rozwiązany i polega na utworzeniu torusa z plazmy i zawieszeniu go na polu elektromagnetycznym. Trzymajmy kciuki, bo to rozwiązanie może zapewnić bezpieczeństwo energetyczne na długi czas, oddalając nas od niewyobrażalnej wizji wyczerpania zasobów nośników energii pierwotnej.

Oczywiście wykorzystanie energii wodnej i atomowej to nie jedyne wyzwania o charakterze globalnym. Jest ich wiele, a jednym z nich jest na przykład kogeneracja na bazie turbin z beztarciovym łożyskowaniem z wykorzystaniem neodymu. Na rynku w tym segmencie dominują obecnie dwie firmy: amerykański Capstone – specjalizujący się w produkcji turbin o mocy poniżej 1,0 MW i japońska Kawasaki – produkująca turbiny o mocach nawet kilkunasztu MW. Turbiny te napędzane są gazem lub biogazem. Prąd wytwarza generator zamontowany na wale turbiny, a ciepło pozyskuje się ze spalin o temperaturze około 300 K. Przy takiej temperaturze można wytworzyć wszystkie rodzaje ciepła lub pary oraz zasilić pompę absorpcyjną, uzyskując temperatury do -40 K. Producenci zapewniają, że nawet przez 30 lat ich turbiny nie generują kosztów eksploatacyjnych. To idealne rozwiązanie do stosowania w chłodniach, gdzie mogą zastąpić energochłonne sprężarki z napędem elektrycznym.