

Roman Sobczyk, Małgorzata Sypuła

EKOTOP

# Arabski raj zielonych technologii

Ochrona środowiska i zielone technologie są tematem równie ważnym, jak ropa naftowa, nawet w krajach, gdzie stanowi ona główne źródło dochodu i utrzymania społeczeństwa. Mogliśmy się o tym przekonać podczas kolejnej misji handlowej do Abu Dhabi, stolicy Zjednoczonych Emiratów Arabskich (ZEA) – państwa położonego w południowo-zachodniej części Azji, na Półwyspie Arabskim, nad Zatokami: Perską i Omańską.

**K**raj składa się z siedmiu emiratów: Abu Dhabi, Dubaj, Szardża, Adżman, Umm al-Kajwajn, Ras al-Chajma i Fudżajra. ZEA są krajem muzułmańskim, w którym obowiązuje religijne, muzułmańskie prawo szariatu, które nas, Europejczyków, może szokować. Na przykład za nieprzychylnie wyrażenie opinii o swoim adwersarzu, poparte wymownym u nas gestem wyprostowanego środkowego palca, można trafić na miesiąc do więzienia, a za utrzymywanie związków pozamałżeńskich – otrzymać 40 batów. Spożywanie alkoholu pod każdą postacią oraz przebywanie w stanie nietrzeźwym w miejscach publicznych zagrożone jest grzywną lub karą aresztu. Karane jest

również uczestnictwo w awanturach w miejscach publicznych oraz rzucanie śmieci na ulicy, a w okresie ramadanu, muzułmańskiego postu trwającego przez miesiąc, od wschodu do zachodu słońca zabronione jest jedzenie i picie napojów w miejscach publicznych.

Przez większą część roku w ZEA temperatury powietrza osiągają 40 (i więcej) stopni Celsjusza, a marzeniem jest miejsce w cieniu lub wejście do klimatyzowanego centrum handlowo-rozrywkowego. Zresztą, obok temperatury, wszystko pozostałe w tym kraju również jest naj! Zarówno tereny pustynne (ponad 90% kraju to piaszczyste i kamieniste pustynie i półpustynie) otaczające miasta wyrastające pośród

piasków, jak i one same z przepychem luksusowych hoteli, drapaczy chmur, centrów handlowo-rozrywkowych czy oaz sztucznie nasadzonej egzotycznej zieleni.

Nowoczesne technologie zauważalne są tu na każdym kroku w postaci wyjątkowych form zabudowy, sztucznych stoków narciarskich, lodowisk, elektrowni słonecznych, wielopasmowych autostrad. Ciekawostką widoczną z kosmosu jest sztuczna wyspa w kształcie palmy, usypana na morzu.

Emiraty Arabskie są krajem rozwijającym się w niebywałym tempie, z rozmachem godnym pozazdrosczenia i naśladowania. Państwo, które powstało zaledwie 40 lat temu, posiada najno-



ki transport ładunków) – systemy zasilane energią elektryczną, automatyczne, składające się z jednokabinowych pojazdów, co zapewnia prywatność, komfort i ciągłość podróży. Masdar testuje też wersje pilotażowe elektrycznych samochodów osobowych powszechnie znanych koncernów samochodowych. Generalnie pojazdy nie będą korzystały z żadnych silników spalinowych, a ich napęd oparty ma być na wodorze lub ogniwach paliwowych. W celu ograniczenia ruchu na ulicach miasta pod jego powierzchnią, na poziomie parkingów podziemnych stworzona została wewnętrzna sieć komunikacji za pomocą pojazdów PRT. Pojazdy te nie używają konwencjonalnych paliw. Są napędzane energią elektryczną, pełnią rolę „taksówek” pomiędzy punktami docelowymi. Poruszają się bez kierowców, po wyznaczonych polach magnetycznym trasach i są w pełni zautomatyzowane. Przystanek docelowy wybierany jest przez pasażerów za pomocą ciekłokrystalicznego monitora, po czym pojazd sam, bez kierowcy przemieszcza się w wyznaczone miejsce. Dodatkowo system transportu publicznego składa się z elektrycznych busów, samochodów oraz innych pojazdów na czystą energię.

Funkcjonowanie zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju jest dużym wyzwaniem dla Masdar City – miasta, które zostało założone w 2006 roku i ma stanowić wzorzec całkowicie proekologicznego miasta, w szczególności w szerokim zakresie w powiązaniu z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz ekologicznych czystych technologii.

W Abu Dhabi zlokalizowane jest 8% światowych zasobów ropy, podczas

gdzie Abu Dhabi National Oil Company (Rafineria Abu Dhabi) jest jedną z 10 największych rafinerii na świecie. Co więcej, Emirat Abu Dhabi posiada wystarczające rezerwy ropy naftowej, które przy utrzymaniu poziomu bieżącej produkcji wystarczą na 100 lat. Zatem dlaczego bycie liderem ekologii powiązane z zaangażowaniem milionów dolarów na rozwój Masdar i wykreowanie Abu Dhabi jako doskonałego światowego centrum odnawialnej energii i czystych technologii jest tak ważne dla tego emiratu, który jest stolicą Zjednoczonych Emiratów Arabskich? Powodów jest kilka.

Po pierwsze, mieszkańcy Emiratów jako priorytet stawiają dobro naszej wspólnej planety Ziemi. Dziedzictwo związane z życiem w surowych warunkach bezlitosnej pustyni spowodowało, że ludność Abu Dhabi w pełni rozumie sposób tradycyjnego życia na pustyni, gdzie prowadzenie zrównoważonej



praktyki oraz oszczędzanie zasobów nie są tylko sloganami, lecz koniecznością, aby można było przeżyć w takim otoczeniu. To powoduje, że przewodnictwo Abu Dhabi jest zrozumiałe głównie ze względu na ogromne wymagania postawione przez zmiany klimatu, degradację środowiska i potrzebę znalezienia zrównoważonych źródeł energii.

Po drugie, obecne pokolenie rządzące myśli o przyszłości Abu Dhabi, które odgrywa wiodącą rolę w światowym rynku energetycznym jako znaczący producent ropy naftowej. Poprzez Masdar City oraz ogromne zasoby i doświadczenie w tym sektorze Abu Dhabi kładzie nacisk na to, aby podtrzymywać pozycję lidera w rozwijaniu światowego rynku energetycznego, na którym stale wzrasta zapotrzebowanie na poszukiwanie nowych metod wykorzystania odnawialnej energii. Poprzez Masdar City Abu Dhabi aspiruje do bycia międzynarodowym centrum odnawialnej energii, nowej energii i zrównoważo-



nych technologii, aby w ten sposób zrównoważyć swoją silną pozycję jako wytwórcy węgla wodoru. To przewodnictwo jest wyrażane na kilku płaszczyznach. Abu Dhabi zawsze uważane było za światowego lidera w energetyce. Poprzez Masdar chce zademonstrować, jak odpowiedzialny może być producent oleju i co może zrobić, by pomóc w stworzeniu równowagi pomiędzy paliwami na bazie węgla wodoru a energią odnawialną, zarówno w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego, jak i zmian klimatu.

Po trzecie, Abu Dhabi bierze udział w dwudekadowym programie przekształcania gospodarki z bazującej na naturalnych surowcach w bazującą na wiedzy, innowacyjności i eksporcie zaawansowanych technologii. Dokument o nazwie „Abu Dhabi Economic Vision 2030” (wizja ekonomiczna Abu Dhabi 2030) zawiera plan o szerokim zakresie i wyznacza etapy przemian gospodarki w emiracie podczas następnego dwudziestolecia.

\*\*\*

Mieliśmy okazję być naoczniymi świadkami wzrastania i rozwoju światowego centrum nowoczesnych technologii w samym środku pustyni. Jednocześnie utwierdziliśmy się w przekonaniu, że stosowanie w proponowanych przez naszą firmę rozwiązaniach alternatywnych technologii prośrodowiskowych ma głęboki sens i ogromne znaczenie dla przyszłości. Biorąc pod uwagę dotychczasowy rozwój, determinację oraz zaangażowanie środków w dążeniu ZEA do bycia najlepszym na świecie, mamy świadomość, że za kilka lat Masdar City będzie tętniło życiem, dowodząc, że marzenia stały się rzeczywistością.







najnowocześniejszych technologii i ich rozwój, projekty pilotażowe, testowanie technologii i konstruowanie najbardziej zrównoważonego budownictwa na świecie będą sprawą priorytetową. Ma powstać tam bogate zaplecze inspirujące do wzrostu kreatywności i operatywności w tych strategicznych i dynamicznych sektorach, jakimi są energetyka i przemysł.

Masdar funkcjonuje jako pięć zintegrowanych jednostek łącznie z niezależnym uniwersytetem prowadzącym intensywne prace naukowo-badawcze związane głównie z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w skali technicznej (w praktyce), mające na celu **przyciągnięcie do** Abu Dhabi najlepszych naukowców i najzdolniejszych studentów z całego świata, a w przyszłości – utworzenie największego na świecie centrum pracującego nad rozwojem, a także skupiającego najnowocześniejsze osiągnięcia oraz myśl techniczną szczególnie w dziedzinie wykorzystania odnawialnych źródeł energii we wszystkich aspektach życia. W rezultacie ma to doprowadzić do szybkiego rozwoju czystych technologii oraz wprowadzenia ich na międzynarodowe rynki. Ponadto zapewni to również wymianę doświadczeń na temat zaawansowanych technologii, umożliwiając ich wdrożenie na skalę przemysłową, co niewątpliwie jest ogromną zaletą całego przedsięwzięcia. Takie holistyczne ujęcie projektu pozwoli na ulokowanie Masdar City w światowej czołówce sektora energetycznego i ugruntowanie pozycji jako dostawcy pionierskich technologii i systemów. Masdar jest w posiadaniu Mubadala Development Company będącego własnością rządu Abu Dhabi – MDC jest katalizatorem dywersyfikacji ekonomicznej Emiratów.

wocześniejsze i najbardziej luksusowe inwestycje niemające sobie równych na świecie. Nie jest to jednak dziełem przypadku. Występują tu niezwykle bogate złoża ropy naftowej i gazu ziemnego, które zdaniem specjalistów przez co najmniej kilkadziesiąt lat zapewnią dobrobyt mieszkańcom ZEA. Pomimo tego faktu władający krajem z myślą o młodych pokoleniach inwestują w nowe, zielone technologie mające stanowić podstawowe źródło dochodu w przyszłości. Oczywiście, słońce i piasek są tu podstawowym, niewyczerpalnym surowcem, na bazie którego mogą być one tworzone.

Wyjątkowym i niespotykanym dotąd na świecie projektem jest realizacja marzenia władz Emiratów – Masdar City, miasta w centrum pustyni, którego funkcjonowanie pozbawione emisji CO<sub>2</sub> opierać się będzie wyłącznie na najnowocześniejszych, futurystycznych jeszcze dzisiaj technologiach korzystających z energii słonecznej, wiatrowej, biopaliwowej i innych. Inwestycja ta ma być dowodem na to, że takie technologie to nie tylko teoria i utopia.

Budowa Masdar City ma zostać zakończona w 2016 roku, a koszt realizacji będzie wahał się w granicach 15-30 miliardów dolarów. Masdar ma być światowym centrum skupiającym czołówkę firm oferujących nowoczesne, czyste technologie związane z wykorzystaniem energii odnawialnych. Jest to miejsce, gdzie dzięki stworzeniu wyjątkowych warunków innowacyjny biznes będzie mógł rozkwiąć, a zastosowane rozwiązania poszanowania energii i zrównoważonego rozwoju umożliwią normalne życie jego mieszkańców.

Masdar City ma być nowoczesnym arabskim miastem pozostającym w harmonii z otoczeniem, zarówno w skali regionalnej, jak i globalnej,

poszukującym rozwiązań zapewniających najwyższą jakość życia i pracy, jednocześnie z możliwie najmniejszym



wpływem na środowisko. Mieszkańcy Masdar to społeczność stale poszerzająca swoje horyzonty, dla której badania





Każdy aspekt zagospodarowania przestrzennego miasta – przemysł, architektura, inżynieria – jest projektowany zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Wprowadzono bardziej zaawansowany sposób projektowania polegający na poszukiwaniu rozwiązań zintegrowanych dających możliwości oszczędzania zużycia prądu elektrycznego, wody czy innych zasobów. Projektanci udowodnili, że największe korzyści dla środowiska zapewniają najbardziej pasywne i najtańsze narzędzi, takie jak: orientacja miasta i budynków (w kierunku padania promieniowania słonecznego i rózny wiatrów) oraz forma budowl (rodzaj i kształt zabudowy itd.). Następną efektywną metodą jest optymalizacja budownictwa poprzez wydajne materiały, systemy oraz inteligentne zarządzanie zabudową. Miasto wybudowane jest w całości z materiałów, które mogą być poddane recyklingowi. Energia elektryczna niezbędna do zasilania miasta dostarczana jest z całkowicie ekologicznej elektrowni słonecznej wykorzystującej panele fotowoltaiczne i kolektory paraboliczne. Elektrownia zasilająca miasto, aktualnie zajmująca powierzchnię ok. 22 ha, produkująca 10 MW energii elektrycznej jest największą tego typu elektrownią na Bliskim Wschodzie – docelowo produkować będzie 200 MW energii. Produkcja energii elektrycznej za pomocą wysokosprawnych paneli fotowoltaicznych zapobiega emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery, która przy takiej produkcji energii za pomocą tradycyjnych metod wyniosłaby 50 000 ton/rok. Budynki mają również źródło własnego zasilania pochodzące z paneli fotowoltaicznych usytuowanych na dachach. Masdar City minimalizuje zapotrzebowanie na energię poprzez wpro-

wadzenie najlepszych, powszechnie dostępnych, międzynarodowych, wysokowydajnych energetycznie technologii przede wszystkim w budownictwie poprzez wprowadzanie oświetlenia o niskim zapotrzebowaniu energetycznym, odpowiedniego procentu przeszklenia budynków, świetlików i systemów wykorzystujących naturalne źródło światła, a także zainstalowanie opomiarowania zużycia energii itd. Masdar dąży również do ograniczenia zużycia wody poprzez wprowadzanie odpowiednich systemów oraz technologii. W tym celu wykorzystuje m.in. wysokosprawną armaturę, instalacje i urządzenia, liczniki wody, które informują użytkownika o zużyciu, oraz czujniki do identyfikacji wycieków w użytkowanym systemie. Ponadto 100% oczyszczonych ścieków jest ponownie użytkowane i wykorzystywane do kształtowania krajobrazu. Do tej pory udało się osiągnąć 60-procentową redukcję zużycia wody na za-

gospodarowanie terenu roślinnością poprzez wprowadzenie wysokowydajnego mikronawadniania roślin minimalizującego odparowywanie wody, a także używanie w kształtowaniu krajobrazu flory rodzimej.

Strategia gospodarki odpadami w mieście dąży do minimalizacji ilości odpadów składowanych na składowiskach poprzez: ponowne użycie, recykling, kompostowanie oraz odzysk energii. Odpady podzielono zasadniczo na trzy kategorie: suche ulegające recyklingowi (puszki, tworzywa sztuczne, papier, kartony etc.), mokre ulegające recyklingowi (jedzenie i inne odpady organiczne) oraz pozostałe (np. tubki po paście do zębów, puste pojemniki po jedzeniu, inne powszechne odpady, które są wielomateriałowe np. opakowania trój- i dwuwarstwowe). Czwartą kategorię stanowią w małym procencie odpady wielkogabarytowe oraz inne szczególne odpady, jak np. baterie i inne materiały niebezpieczne. Aby łatwiej było segregować odpady, wszystkie budynki mają system trójpojemnikowy.

Jednym z nadrzędnych planów w Masdar City było stworzenie społeczności poruszającej się głównie pieszo oraz osiągnięcie sieci publicznego transportu i opcji osobistego transportu, który będzie prosty i komfortowy do przemieszczania się po mieście. W rezultacie skupiono się na zaprojektowaniu infrastruktury rozległych, zacienionych chodników oraz ścieżek. Masdar City w swych poszukiwaniach najbardziej ekologicznego i zrównoważonego transportu publicznego testuje również jako rozwiązanie Personal Rapid Transit (PRT, szybki transport osób) oraz Freight Rapid Transit (FRT, szyb-

