

Elektrownia Jądrowa Barakah w Zjednoczonych Emiratach Arabskich na bazie bloków energetycznych z reaktorami APR-1400

Bliski Wschód od dziesięcioleci zajmował stałe miejsce w serwisach światowych agencji informacyjnych jako region ciągłych wojen i aktów terroru na tle licznych konfliktów narodowościowych i religijnych. Jednocześnie ta część świata stała się w okresie po II wojnie światowej jednym z najważniejszych obszarów wydobycia surowców energetycznych – ropy naftowej i gazu ziemnego.

Kolejne kryzysy naftowe w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego stulecia i związane z nimi wzrost cen ropy i gazu w świecie zachodnim spowodowały bezprecedensowe wzbogacenie się krajów leżących nad Zatoką Perską i szybkie zbudowanie w nich nowoczesnej infrastruktury gospodarczej, co wiązało się z koniecznością rozbudowy zdolności generacyjnych, przesyłowych i dystrybucyjnych tamtejszej energetyki. Przez lata budowano i eksploatowano tam elektrownie ciepłone opalane najtańszymi, wydobywanymi na miejscu, paliwami – gazem ziemnym oraz surową ropą naftową. W drugiej i trzeciej dekadzie XXI stulecia Zjednoczone Emiraty Arabskie (ZEA), najbardziej innowacyjny i otwarty na śmiałe rozwiązania gospodarcze i technologiczne kraj regionu, postanowił przynajmniej częściowo odejść od niebezpiecznych dla środowiska i klimatu źródeł emisyjnych na rzecz nowoczesnej energetyki jądrowej i odnawialnych źródeł energii – przede wszystkim fotowoltaiki korzystającej z jednych najlepszych na świecie warunków słonecznych. W dniu 6 kwietnia 2021 roku pierwszy blok Elektrowni Jądrowej Barakah zaczął dostarczać energię do krajowej sieci elektroenergetycznej Emiratów. Stopniowo są uruchamiane kolejne trzy bloki. Docelowo elektrownia ta zaspokoić ma około 25% potrzeb energetycznych kraju.

Przyczyny realizacji projektu Elektrowni Jądrowej Barakah

Federacyjne państwo siedmiu Zjednoczonych Emiratów Arabskich ma za sobą zaledwie pół wieku niepodległości, którą formalnie ogłoszono 2 grudnia 1971 r. Wcześniej, od końca XIX wieku, pustynne państwa rządzone przez lokalnych władców – emirów pozostawały pod protektoratem Imperium Brytyjskiego, które w 1968 r. podjęło decyzję o wycofaniu swych baz wojskowych z tego regionu.



Rys. 1. Elektrownia Jądrowa Barakah w wieczornej scenerii. Z prawej widoczne są już uruchomione Bloki 1 i 2 (fot. ENEC)

Zjednoczone Emiraty Arabskie posiadają siódme co do wielkości potwierdzone rezerwy ropy naftowej na świecie i szóste największe rezerwy gazu ziemnego. Na sprzedaży ropy i produktów ropopochodnych w 2019 r. państwo to zarobiło aż 89,3 miliarda dolarów. Generacja energii elektrycznej w ZEA bazowała jak dotąd przede wszystkim na elektrowniach ciepłych opalanych gazem ziemnym. W 2018 r. elektrownie gazowe dostarczyły 133,739 GWh energii elektrycznej. Kolejne dwie pozycje na liście miks energetycznego to 1070 GWh z fotowoltaiki i 953 GWh z elektrowni ciepłych opalanych surową ropą naftową.

Perspektywa wejścia Emiratów do klubu krajów wykorzystujących energię jądrową do celów pokojowych pojawiła się po raz pierwszy w kwietniu 2008 r. wraz z publikacją Białej Księgi, w której zwrócono uwagę na potencjalne korzyści mogące wyniknąć z wprowadzenia energetyki jądrowej do gospodarki narodowej. Decyzja o opracowaniu pokojowego, cywilnego programu energetyki jądrowej została oparta na dogłębnej ocenie przyszłych potrzeb energetycznych, które przy uwzględnieniu wzrostu zapotrzebowania od 4 do 9% rocznie w perspektywie roku 2020 mogłyby zostać zaspokojone przez ok. 40 GW mocy zainstalowanej.

Na podstawie badań przeprowadzonych w 2007 r. stwierdzono, że dalsza rozbudowa energetyki bazującej na spalaniu gazu ziemnego długofalowo nie zaspokoi potrzeb energetycznych kraju. Spalanie surowej ropy (podobnie jak gaz wydobywanej na miejscu) uznano za opłacalne z punktu widzenia logistyki, ale kosztowne i szkodliwe dla środowiska. Według ówczesnych obliczeń szerokie wdrożenie odnawialnych źródeł energii pozwoliłoby pokryć maksymalnie do 7% wymaganej mocy wytwórczej energii elektrycznej do 2020 r. W tej sytuacji zdecydowano się na wybór o tyle śmiały, co racjonalny – budowę dużej elektrowni jądrowej.

Co ciekawe, w ostatnich latach Emiraty zdecydowały się także na budowę... elektrowni węglowej Hayssan Power Plant w Dubaju (2400 MW), opalanej importowanym węglem kamiennym i wykorzystującej w założeniu „czyste technologie węglowe”. Ostatecznie na początku lutego 2022 r. zdecydowano, że obiekt ten będzie jednak opalany gazem ziemnym. Na początku 2009 r. władze Emiratów przystąpiły do rozmów z ekspertami w dziedzinie energetyki jądrowej z wielu krajów świata w celu określenia ram prawnych dla programu jądrowego Zjednoczonych Emiratów Arabskich.

Pierwszy sukces eksportowy koreańskiej energetyki jądrowej

W dniu 24 września 2009 r. utworzony został w Zjednoczonych Emiratach Arabskich krajowy, federalny urząd dozoru jądrowego – FANR (ang. Federal Authority for Nuclear Regulation) jako

organ regulacyjny krajowego przemysłu jądrowego. Jedną z ról FANR jest zapewnienie, że sektor energii jądrowej w Zjednoczonych Emiratach Arabskich jest zgodny zarówno z przepisami krajowymi, jak i normami międzynarodowymi. W grudniu 2009 r. prezydent Zjednoczonych Emiratów Arabskich Szejk Chalifa ibn Zaid an-Nahajan wydał decyzję o utworzeniu państwowej spółki ENEC (ang. Emirates Nuclear Energy Corporation) z zadaniem wdrożenia w kraju energetyki jądrowej i mającej stać się właścicielem przyszłych elektrowni.

Więść o planowanej w Emiratach budowie elektrowni jądrowej wywołała duże zainteresowanie ze strony potencjalnych dostawców podstawowej technologii jądrowej – przede wszystkim firm europejskich i amerykańskich, ale również południowokoreańskich. Wydawało się początkowo, że to właśnie francuska Areva czy amerykański Westinghouse sięgną po lukratywny kontrakt na dostawę pierwszej elektrowni jądrowej w bogatych krajach arabskich. Stało się jednak inaczej. 27 grudnia 2009 r. kierownictwo ENEC oznajmiło o wyborze oferty konsorcjum skupionego wokół Korea Electric Power Corporation z Republiki Korei (Korei Południowej) na zaprojektowanie, zbudowanie i długofalowe wsparcie w eksploatacji elektrowni jądrowych zbudowanych w ramach krajowego programu wykorzystania energii jądrowej do celów pokojowych. Wartość kontraktu wyniosła 20 mld USD.

Projekt przewidywał budowę czterech bloków jądrowych z reaktorami APR-1400, z przewidywanym terminem uruchomienia pierwszego z nich w 2017 r.

Koreańczykom niespodziewanie udało się skutecznie wygrać z przedsiębiorstwami europejskimi i północnoamerykańskimi posiadającymi bez porównania większe doświadczenie w eksporcie energetycznych technologii jądrowych. Była to jednocześnie pierwsza i jak dotąd jedyna sprzedaż eksportowa koreańskich reaktorów energetycznych.

Budowa elektrowni

Pierwsza w historii koncesja zatwierdzona przez urząd dozoru jądrowego FANR została wydana przedsiębiorstwu ENEC w dniu 7 marca 2010 r. Umożliwiła ona zbadanie potencjalnych lokalizacji pod budowę pierwszej elektrowni jądrowej w ZEA. ENEC dokonał wyboru lokalizacji biorąc pod uwagę szczegółową ocenę szeregu czynników środowiskowych, technicznych i gospodarczych, a w tym: warunków sejsmicznych, bezpiecznej odległości od terenów gęsto zamieszkałych i zurbanizowanych, bliskości zasobów wody do chłodzenia elektrowni, możliwości włączenia w istniejącą sieć elektroenergetyczną najwyższych napięć, dostępu do transportu morskiego i drogowego, korzystnych dla budowy warunków, bezpieczeństwa i dróg ewakuacyjnych oraz zdolności do minimalizacji wpływu na środowisko. Ostatecznie postanowiono, że cztery bloki jądrowe zlokalizowane zostaną w miejscowości Barakah, w zachodnim regionie terytorium ZEA (patrz mapa na rys. 3), na wybrzeżu Zatoki Perskiej, około 53 km na południowy zachód od miasta Ruwais, w zachodniej części największego z siedmiu Emiratów – Abu Zabi, dość daleko od dużych miast zlokalizowanych na wschodzie ZEA. Lokalizacja ta, podobnie jak większość obszaru Półwyspu Arabskiego, leży w obszarze pustynnym, w strefie klimatu gorącego. Dostęp do placu budowy zapewnia autostrada nr E11 biegnąca wzdłuż wybrzeża, prowadząca na zachód do przejścia granicznego z Arabią Saudyjską i na wschód do Abu Zabi, Dubaju i innych dużych ośrodków miejskich kraju.



Rys. 2. Pomieszczenie głównej sterowni EJ Barakah – wizualizacja (fot. ENEC)



Rys. 3. Lokalizacja Elektrowni Jądrowej Barakah na mapie Zjednoczonych Emiratów Arabskich (rys. ENEC, opisy autora)

W lipcu 2010 r. ENEC otrzymał od FANR „Licencję na przygotowanie terenu pod budowę obiektu jądrowego”. FANR udzielił również „Ograniczonej licencji na budowę obiektu jądrowego”, umożliwiającej inwestorowi rozpoczęcie wstępnych prac budowlanych w Barakah.

Urząd nadzoru jądrowego FANR wydał ostateczną zgodę na lokalizację placu budowy elektrowni w lipcu 2012 r., w ramach procesu zatwierdzania pozwolenia na budowę. Kamień węgielny pod budowę elektrowni wmurowano 14 marca 2011 r. z udziałem prezydenta Republiki Korei Lee Myung-baka. Warto zauważyć, że stało się to niemal jednocześnie z wydarzeniami związanymi z katastrofą w EJ Fukushima I, spowodowanej falą tsunami, jaka nawiedziła Japonię po trzęsieniu ziemi i która na wiele lat spowolniła rozwój energetyki jądrowej na świecie.

Prace budowlane przy pierwszym bloku EJ Barakah rozpoczęły się w dniu 18 lipca 2012 r. Budowa Bloku 2 ruszyła w maju 2013 r., Bloku 3 we wrześniu 2014 r. i Bloku 4 we wrześniu 2015 r. Tym samym w 2015 roku, wraz z rozpoczęciem budowy czwartego bloku, Elektrownia Jądrowa Barakah stała się największym na świecie placem budowy energetyki jądrowej, z czterema identycznymi reaktorami budowanymi jednocześnie w jednej lokalizacji. Najważniejszymi

kamieniami milowymi w dotychczasowym przebiegu budowy EJ Barakah były: ukończenie montażu płyty obudowy bezpieczeństwa budynku reaktora Bloku 1 w listopadzie 2013 r., instalacja skraplacza Bloku 1 w lutym 2014 r. i montaż pierwszego w ZEA zbiornika reaktora energetycznego Bloku 1 w maju 2014 r.

[...]

Artykuł ukazał się w miesięczniku Energetyka nr 3/2022

Pełna treść artykułu dostępna w Redakcji „Energetyki”

tel. +48 32 257 87 86

redakcja@elektroenergetyka.pl

dr inż. Jacek Nowicki
Sekretarz Generalny
Stowarzyszenia Elektryków Polskich