

Joanna BIEDROŃSKA¹

ASPERN WIEDENŃ – EUROPEJSKI PROJEKT BADAWCZY W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OSIEDLA

1. Wprowadzenie

Budowanie nowych osiedli w miastach warunkowane jest zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Tworzenie efektywnej środowiskowo synergii pomiędzy takimi elementami jak: substancja architektoniczna, infrastruktura techniczna i tereny biologicznie czynne ma zapewnić użytkownikom jak najlepszą, jakość życia, pracy a także wspomagać rozwój człowieka w całej złożoności jego egzystencji. W osiedlach stanowiących modelowe rozwiązania wiedza urbanistów wymaga dzisiaj poszerzenia o ekologię środowiska zamieszkania: ograniczenia negatywnego wpływu budynków na środowisko, ochrony zasobów naturalnych, dostosowania układu zabudowy do topografii terenu, dopasowania infrastruktury technicznej do wykorzystania odnawialnych źródeł energii celem oszczędności energii i wody. Zważając na to, iż najczęściej wymienianymi cechami projektowania zrównoważonego są energooszczędność i użycie alternatywnych źródeł energii, trudno nie docenić przedsięwzięć by obszary mieszkaniowe stały się polem doświadczalnym przyjętych na wielką skalę rozwiązań. Unia Europejska, a szczególnie kraje Europy Zachodniej, kraje skandynawskie traktują oszczędność energetyczną i wykorzystanie alternatywnych źródeł energii priorytetowo. W myśl kierunku polityki zrównoważenia prowadzonej przez Unię a niewątpliwie takim jest pozyskiwanie energii, istotna jest integracja poszczególnych obszarów Unii i wyrównanie poziomów rozwoju, prowadzenie wymiany doświadczeń i wiedzy dla osiągnięcia wspólnych celów w trzech obszarach: społecznym, środowiskowym i gospodarczym [1].

W Wiedniu uznawanym za jedno z najdynamiczniej rozwijających się miast, powstaje nowa dzielnica Seestadt Aspern wznoszona według kryteriów zrównoważonego budownictwa i stanowi jeden z największych projektów urbanistycznych ostatnich lat. To, co wyróżnia ten projekt i przedsięwzięcie o znaczeniu europejskim jest dalekowzroczny program i swoistego rodzaju poligon badań nad energią w zintegrowanym systemie całego osiedla o dużej skali terytorialnej.

¹ Politechnika Śląska, Wydział Architektury, 44-100 Gliwice, ul. Akademicka 7, e-mail: joanna.biedronska@polsl.pl

2. Dzielnica Seestadt Aspern i jej zrównoważony charakter

Dzielnica budowana jest w północno-wschodniej części Wiednia, 10 km od centrum, wokół sztucznego jeziora, na terenie byłego lotniska. Plan zagospodarowania terenu został przyjęty w 2007 r., kierunki rozwoju wyznaczone są na 20 lat. Do 2030 roku na obszarze ponad 240 hektarów powstaje przestrzeń do życia dla ok. 20.000 mieszkańców. Wszystkie prace budowlane są oparte na ocenach oddziaływania na środowisko z 2010 roku. Nowa wielofunkcyjna dzielnica mieszkaniowa zapewni miejsca pracy mieszkańcom, bowiem przewidziano w jej kwartałach biura (planowane zatrudnienie 15000 osób), obiekty handlowe (5000), naukowe, badawcze i edukacyjne. W centrum znajduje się sztuczne jezioro zajmujące 5 ha wokół, którego roztacza się otwarta przestrzeń w przyszłości połączona z zielenią pobliskiego Parku Narodowego Dunaj-Auen z jednej strony i infrastrukturą wysokiej jakości i urbanistyki z drugiej strony. 50 procent powierzchni jest zarezerwowana dla przestrzeni publicznej na ulicach, placach, w parkach i na terenach rekreacyjnych. Już na początku budowy obszar został połączony z miastem linią metra U2, a docelowo ma powstać tam dworzec kolejowy umożliwiający dojazd do Bratysławy (30 min) i na lotnisko (15 min). Aspern Seestadt to miejsce, które ma wszystko, czego potrzeba do nowoczesnej równowagi gospodarczej, między życiem zawodowym a prywatnym, zaspakajającym potrzeby mieszkańców i budującym nową jakość ich życia. Spełnienie kryteriów zrównoważonego rozwoju w dzielnicy Aspern Seestadt przyczynia się do uznania Wiednia, jako miasta słynącego z najwyższych poziomów życia na świecie oraz innowacyjnych rozwiązań infrastrukturalnych kładących nacisk na ochronę środowiska, klasyfikowanym w ścisłej czołówce we wszystkich rankingach dotyczących Smart City w każdej kategorii działania.

W południowo-zachodniej części osiedla w 2016 r. powstała pierwsza dzielnica mieszkaniowa dla około 6000 osób.

Tabela 1

Cechy osiedla zrównoważonego - I etap rozwoju południowej części osiedla [3].

MIEJSCE I KLIMAT	
 	<p>Dostosowanie zabudowy do warunków klimatycznych wynikających z położenia geograficznego i lokalizacji.</p> <p>Oszczędność terenu, jako ponowne zagospodarowanie dawnego lotniska dla nowych potrzeb mieszkaniowych, urządzonych terenów zielonych i prawidłowego rozwoju miasta.</p> <p>Wykorzystanie naturalnych i utworzonych warunków ukształtowania terenu.</p> <p>Możliwości wykorzystania lokalnych nośników energii odnawialnej: energii słońca, wiatru, geotermii.</p>

WARUNKI SPOŁECZNE



Tworzenie kompleksowych zespołów zamieszkania o mieszanym programie funkcjonalnym w zakresie usług i miejsc pracy.

Hierarchizacja przestrzeni zewnętrznej z podziałem na: półprywatną, społeczną, publiczną, przy dużym udziale zieleni tworzenie wspólnych przestrzeni publicznych: centrów osiedlowych, zielonych wnętrz w zabudowie mieszkaniowej, jako miejsc kontaktów społecznych: spotkań, placów zabaw, urządzeń terenowych, tras pieszych, rowerowych służących odpoczynkowi i rekreacji.

Partycypacja społeczna w procesie projektowania i eksploatacji osiedla.

ZBUDOWANA FORMA



Gęsta, zróżnicowana zabudowa składa się wyłącznie z domów energooszczędnych i ekologicznych.

Efektywne usytuowanie budynków w stosunku do stron świata.

Zróżnicowanie funkcji zabudowy: usługowych, handlowych, gastronomicznych, edukacyjnych, naukowych, rekreacyjnych zapewniających potrzeby mieszkańców w stopniu podstawowym (I etap).

Różnorodność formy i detalu budynków w poszczególnych sektorach mieszkalnych tworzy niebanalne wnętrza i identyfikuje, łączy lokalną społeczność.

Wykorzystanie walorów lokalizacji.

Użycie naturalnych materiałów budowlanych.

INFRASTRUKTURA



Integracja wspólnotowa innowacyjnych rozwiązań energetycznych, włączenie do sieci ciepłowniczej, (w przyszłości udział geotermii). Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii.

Optymalna kontrola systemem ICT dystrybucji, użytkowania, magazynowania i przesyłu energii - efektywność energetyczna.

Zintegrowana gospodarka wodna i ściekowa

Przystosowanie infrastruktury drogowej do zapewnienia bezpieczeństwa pieszych w rejonie osiedla, ograniczenia lub eliminacja ruchu samochodów na rzecz ruchu rowerowego. Zapewnione parkingi rowerowe, stacje rowerów wypożyczanych, parkingi samochodowe na obrzeżach osiedla.

Przyjazny dla środowiska transport, wprowadzenie sprawnej komunikacji publicznej, doprowadzenie linii metra U2 oraz linii autobusowych.

ŚRODOWISKOWE



Podporządkowanie kryteriom budowlano-biologicznym, ekonomicznym, klimatowi.

Wykorzystanie i ochrona krajobrazu.

Stworzenie naturalnego ekosystemu w postaci zieleni i sztucznego jeziora zasilanego z wód gruntowych.

Zaspokojenie potrzeb energetycznych z odnawialnych źródeł energii.

Wykorzystanie zasobów wód deszczowych, szarych ścieków i wód podziemnych, otwieranie gleby, unikanie odpadów i stosowanie materiałów o niskiej emisji.

Założenie wspólnych ogrodów dla zdrowej żywności

WARUNKI EKONOMICZNE	
	<p>Dostępność tanich mieszkań z możliwością wykupu w przyszłości.</p> <p>Kategoryzacja komfortu i ceny mieszkań - zachowanie zróżnicowania funkcjonalnego i społecznego.</p> <p>Monitorowanie zużycia energii w wyniku integracji systemów technologicznych oszczędzających energię i wodę.</p>

Źródło: Opracowanie własne.

Wnioski: Osiedle spełnia ogólne założenia urbanistyczne i architektoniczne w myśl zrównoważonego rozwoju i zasad nowego urbanizmu. Głównym aspektem jednak zrównoważonego rozwoju Dzielnicy było uwzględnienie wymagań energetycznych ujęte w Raportach o Energii i Badaniach nad Środowiskiem „Nachhaltiger Stadtteil „Aspern“ NACHASPERN” [5].

3. Projekt badawczy Aspern – cel i strategia

Szczególne znaczenie w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju mają badania polegające na analizie, zdefiniowaniu parametrów wysokiego stopnia efektywności energetycznej przy zagwarantowanym udziale energii odnawialnej. Cały projekt obejmujący strategię gospodarowania energią jest tworzony przez Zespół Badawczy Aspern Smart City Research (ASCR) według najnowszych standardów opracowanych dla budownictwa energooszczędnego. Częścią programu badawczego są projekty uwzględniające innowacyjne technologie energetyczne. ASCR wykonuje jeden z najbardziej innowacyjnych i zrównoważonych projektów demonstracyjnych w zakresie efektywności energetycznej w Europie. Punktem wyjścia projektu jest opracowanie zintegrowanej koncepcji energetycznej opierającej się na oszacowaniu przyszłego zapotrzebowania na energię, na analizie dostępnych zasobów i potencjału przy użyciu odnawialnych źródeł energii. Priorytetowe obszary zostały określone dla systemów energetycznych: grzewczych i chłodzących. Dane wynikowe przyczyniają się do oceny ekonomicznej wykonalności oraz do analizy podstawowych korzyści energetycznych. Celem projektu jest by podwyższyć jakość życia ludzi, połączyć równocześnie zmysł gospodarski i innowacyjną technikę.

Początkowo dzielnica miała być ogrzewana z wykorzystaniem energii geotermalnej, jednak ze względu na zbyt małą jej efektywność podjęto decyzję o podłączeniu dzielnicy do centralnego systemu sieci ciepłowniczych. Elektrownia była planowana około trzech kilometrów na wschód od miasta, ale odkrycie warstw skalnych i źródeł ciepłej wody nie dały oczekiwanych zysków energii. W obecnej chwili badania te nie wykluczają wykorzystania tego źródła ciepła w przyszłości i są kontynuowane. W zakresie inteligentnego zarządzania

energiją leży połączenie rozwiązań konwencjonalnych źródeł energii z sieci ciepłowniczej z nowymi rozwiązaniami technologicznymi uzyskiwania energii.

Istotnym aspektem Smart City jest integracja i optymalizacja poszczególnych sektorów związanych z energią w całym systemie. Projekt badawczy Aspern zajmuje się problemem integracji sieci i systemów kontroli budynków, integracji odnawialnych źródeł energii, zasobów energii elektrycznej i ciepłej na bazie ogólnej koncepcji technicznej. Tematem badań jest ulepszona interakcja lokalnej produkcji energii i popytu z inteligentnej sieci niskiego napięcia. Integracja tych elementów przy użyciu technologii informatycznych i komunikacyjnych stanowią podstawę dla nowych usług: budynek jest w stanie aktywnie uczestniczyć i dostosować się do obecnej sytuacji rynkowej, lub działać, jako element wspierający działania w sieci przy użyciu jego wewnętrznej zgromadzonej energii. Tylko poprzez połączenie rozwiązań technicznych w różnych dziedzinach budynek ma możliwość kontroli nadrzędnych parametrów rynkowych i sieciowych oraz służyć celom wymiany danych i informacji.

ASCR bada zachowanie użytkowników w kwestiach energetycznych. Energooszczędność budynków można sprawdzić dzięki stałemu monitoringowi zużycia energii. Tutaj program badawczy opiera się na danych dotyczących zużycia energii w budynku użyteczności publicznej i w mieszkaniu. Wszystkie budynki wyposażone są w inteligentne liczniki i inne przyrządy pomiarowe. Dlatego lokatorzy mają możliwość bezpośredniego uczestniczenia w tym programie. Nie pojedyncze elementy, ale skomplikowane interakcje są badane z wykorzystaniem danych rzeczywistych. Dzięki badaniom ASCR, nacisku na potrzeby i zwyczaje użytkownika można prognozować standardy jutra w wyniku inteligentnego zarządzania energią, inteligentnych sieci i inteligentnych rozwiązań domowych, takich jak połączenie konwencjonalnych źródeł energii z nowymi rozwiązaniami technologicznymi np. integracji sieci energii elektrycznej i odnawialnych źródeł oraz technologii magazynowania energii. Ogólnym celem jest utrzymanie zapotrzebowania na energię na jak najniższym poziomie.

Dla wszystkich projektów budynków, istnieją minimalne normy dotyczące "zrównoważonego budownictwa", zgodnie z kryteriami określonymi w Austriackim Stowarzyszeniu Budownictwa Zrównoważonego (Österreichischen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – ÖGNB) [5]. W projekcie badawczym ASCR budynki są zaprojektowane wg kategorii domu niskoenergetycznego i zostaną wyposażone w kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, urządzenia hybrydowe na dachu [6]. Wszystkie projekty deweloperskie musiały uwzględnić warunki strukturalne dla funkcjonowania systemów solarnych w budynkach. Ich dachy są, zatem zaprojektowane i przygotowane do tych instalacji w przypadku konieczności modernizacji (Rys.1.)



Rys. 1. Widok dachów budynków przygotowanych do instalacji PV

Fig. 1. View of the roofs of buildings prepared for PV installations

Źródło: Opracowanie własne

4. Innowacyjne technologie energetyczne

Pierwszym budynkiem powstałym na terenie osiedla jest Centrum Technologiczne Aspern – **IQ Centre** zarządzany przez Vienna Business Agency i pełni zarazem funkcję inkubatora przedsiębiorczości. Od października 2013r. ma tu swoją siedzibę firma badawcza ASCR, która zajęła się skonfigurowaniem infrastruktury technicznej dla programu badawczego a w obecnym stanie zainwestowania rozpoczęła badania z prawdziwymi danymi. Jako reprezentatywny budynek posiada certyfikat jakości dla budynków spełniających kryteria efektywności energetycznej, ekologii i komfortu na najwyższym poziomie. Równocześnie jest pierwszym komercyjnym budynkiem Plus energetycznym w Austrii. Jako budynek aktywny energetycznie zasilany fotowoltaiką z paneli umieszczonych na dachu i elewacji (Rys.2, Rys.3) produkuje o 15% więcej energii niż zużywa. Waler budynku ekologicznego osiąga dzięki zastosowaniu eko-betonu przy produkcji, którego ograniczono emisję CO₂, wysokiej izolacji termicznej, techniki budowlanej w standardzie domu pasywnego, systemu wentylacji z odzyskiem 90% energii, wentylacji kontrolującej emisję CO₂, oświetlenia LED oraz energii cieplnej pozyskiwanej z geotermii.



Rys. 2.,3. Budynek IQ Centre z instalacją PV na elewacji

Fig. 2.,3. IQ Centre Building with the PV installation on the facade

Źródło: Opracowanie własne

Innowacyjne technologie energetyczne, będące tematem badań ASCR, szczególnie dotyczą trzech reprezentatywnych kompleksów budynków: kampusu edukacyjnego (obecnie szkoła i przedszkole), budynku mieszkalnego i zbudowanego, jako dom pasywny akademika „Greenhouse”. Budynki te są wyposażone w pompy ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne (Rys.4, Rys.5) i hybrydowe układy słoneczne, dostosowane do przechowywania energii cieplnej i elektrycznej, a Firma badawcza ASCR ma za zadanie testować je w czasie rzeczywistym pracy tych urządzeń.



Rys. 4.,5. Dachy reprezentatywnych budynków z instalacją PV

Fig. 4., 5. Roofs of the representative buildings with the installation PV

Źródło: Opracowanie własne

Złożone systemy Corporate Technology (CT) pozwalają na optymalne kontrolowanie dystrybucji, użytkowania, magazynowania i przesyłu energii. Systemy kontroli inteligentnego budynku są dostosowane do przewidywanego zapotrzebowania na energię z uwzględnieniem prognozy pogody oraz innych danych pozwalających ocenić różnice w kosztach konwencjonalnych i inteligentnych komponentów instalacji wielu systemów energii odnawialnej. Zakres agregacji musi być utworzony z kilku budynków, a w przyszłości nawet do kilku tysięcy budynków. Co najmniej dwa systemy są wymagane dla tego celu. Jeden znajduje się w samym budynku i jest to System Zarządzania Energią Budynku (Building Energy Management System - BEMS), który oblicza zużycie energii budynku w regularnych odstępach czasu wg prognoz zużycia energii, drugi działa, jako interfejs między poszczególnymi budynkami i dotyczy wymiany energii elektrycznej. Wszystkie informacje generowane przez te systemy są zebrane i przetwarzane a naukowcy z ASCR są w stanie analizować wpływ różnych źródeł, w różnych kombinacjach i pod wpływem zmieniających się warunków w sieci i budynku z myślą o optymalizacji prognozowania oraz zwiększenia efektywności energetycznej w sposób ciągły [7].

Wnioski: Aby móc uczestniczyć w równoważeniu rynków energii w pierwszej kolejności, potrzeba inteligentnych sieci elektroenergetycznych, które nie tylko dostarczają wiedzy na temat stanu sieci w danym momencie, ale również dają możliwość przewidywania przyszłych obciążeń energetycznych.

5. Podsumowanie

Dzisiaj, trzy lata po ukończeniu pierwszych domów, Dzielnica Aspern Seestadt jest prawdopodobnie pierwszym miasteczkiem, jakie kiedykolwiek zbudowano tak, by naukowcy mogli badać, jak interakcja budynków, odnawialne źródła energii, lokalne sieci dystrybucji energii elektrycznej oraz cały system zasilania mogą być zoptymalizowane, by zmaksymalizować efektywność i zmniejszyć całkowite zużycie energii. Jako "Aspern – Vienna Urban Lakeside" - nowa technologia może przynieść wiele ważnych informacji dla innych miast. Miasta są, bowiem odpowiedzialne za 75 procent światowego zużycia energii i 85 procent wszystkich emisji gazów cieplarnianych.

W Polsce, w małym stopniu wykorzystywane są układy kogeneracyjne i hybrydowe, w których współpracują źródła energii odnawialnej z innowacyjnymi efektywnymi energetycznie systemami konwencjonalnymi w obrębie zespołu zabudowy. Musimy dążyć do zapewnienia większego udziału zintegrowanych systemów pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych zapewniających wysoką efektywność energetyczną i środowiskową przy projektowaniu nowych osiedli.

Projekt Aspern w początkowej fazie wdrażania dalekosiężnej, dalekowzroczonej inwestycji poddanej najwyższej ocenie, określanej, jako zrównoważona, staje się elementem promocji, przykładami dobrej praktyki. Idea pokazania prototypowych rozwiązań jest znana a omawiany przykład może posłużyć, jako zbiór możliwości realizowania różnorodnych rozwiązań społecznych, technicznych i przestrzennych, charakteryzującym się dużym programem badań nad energią.

BIBLIOGRAFIA

1. Schneider-Skalska G.; Zrównoważone środowisko mieszkaniowe. Społeczne – oszczędne – piękne. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012.
2. Majerska-Pałubicka B.: Zintegrowane projektowanie architektoniczne w kontekście zrównoważonego rozwoju, doskonalenie procesu, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
3. Biedrońska J.: Osiedle ekologiczne jako model zrównoważonej społeczności. Badania interdyscyplinarne w architekturze 1. BIWA 1, T. 1, Problemy jakości środowiska w kontekście zrównoważonego rozwoju, Wydział Architektury Politechniki Śląskiej, 2015.
4. Baranowski A.; Projektowanie zrównoważone w architekturze, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1998.
5. https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/edz_pdf/1109_nachaspern.pdf (dz.dost.10.03.2107).
6. <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/bauen-energie/> (dz.dost.10.03.2107).
7. <http://www.ascr.at/> (dz.dost.10.03.2107).

ASPERN WIEDEŃ – EUROPEJSKI PROJEKT BADAWCZY W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OSIEDLA

Streszczenie

Obecnie powstaje na świecie wiele osiedli, których założenia urbanistyczne i projektowe muszą wpisywać się w nurt zrównoważonego rozwoju i uwzględniać warunki energooszczędności budynków wielorodzinnych w ogólnym rozrachunku ekonomicznym i ujęciu środowiskowym. W nowej dzielnicy Wiednia Seestadt Aspern tworzony jest jeden z największych projektów urbanistycznych w Europie pod nazwą Aspern Viennas Urban Lake. Projekt powstaje według najnowszych standardów opracowanych dla budownictwa energooszczędnego. Częścią programu badawczego Aspern Smart City Research (ASCR) są projekty uwzględniające innowacyjne technologie energetyczne a ich osiągnięcia testowane są w warunkach rzeczywistych. Dane są analizowane przez ASCR a celem jest optymalizacja zużycia energii w budynku, a tym samym obniżenie kosztów energii.

Celem artykułu jest przekaz koncepcji energetycznej nowopowstającego osiedla o cechach zrównoważonego budownictwa, jako drogowskazu do zastosowania wytycznych i standardów w możliwych rozwiązaniach polskich. Lepsza ogólna efektywność przyszłych systemów energetycznych może okazać się znacząca, jeśli nastąpi wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Metodyka badań Autorki oparta została o analizę danych literaturowych, wizję lokalną osiedla, własne wnioski uzyskane w ramach wycieczki informacyjnej z udziałem przewodnika z ośrodka badawczego ASCR.

VIENNA ASPER – EUROPEAN RESEARCH PROJECT ON ENERGY EFFICIENCY IN HOUSING DEVELOPMENT

Summary

Many new housing developments are being build these days with a need of incorporating sustainability and energy efficiency of multi family housing in their design. In Seestadt Aspern, a new district of Vienna, one of the biggest urban planning project in Europe named Aspern Vienna Urban Lake is underway. This development follows the newest standards in energy efficient housing construction. The research part of the project is called Aspern Smart City Research (ASCR) and new engineering solutions are being tested there. The energy data are collected and analyzed with a goal of lowering energy consumption and its cost.

The objective of the paper is to communicate the main idea of energy efficient housing development as an example for its application under Polish conditions. Improved energy efficiency maybe a key component of the proposed solution with renewable energy sources. The proposed methodology is based on literature review, inspection of the Aspern Vienna Urban Lake development by the author and discussion with a guide from ASCR.