

BUDYNEK „LABORATORIUM ARCHITEKTURY ENERGOOSZCZĘDNEJ I ENERGII ODNAWIALNYCH” WYDZIAŁU ARCHITEKTURY POLITECHNIKI BIAŁOSTOCKIEJ

Adam Turecki

Politechnika Białostocka, Wydział Architektury, ul. O. Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: adamturecki@poczta.onet.pl

„ENERGY EFFICIENT ARCHITECTURE AND RENEWABLE ENERGIES LABORATORY” BUILDING AT THE FACULTY OF ARCHITECTURE OF BIALYSTOK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Abstract

W sierpniu 2015 roku na Wydziale Architektury Politechniki Białostockiej ukończono budynek „Laboratorium Architektury Energooszczędnej i Energii Odnawialnych”, wzniesiony z ponad 80% dofinansowaniem z funduszy Unii Europejskiej ze środków programu RPO Województwa Podlaskiego, w ramach wspólnego wniosku czterech wydziałów PB „Badanie skuteczności aktywnych i pasywnych metod poprawy efektywności energetycznej infrastruktury z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”. Tekst prezentuje ideę oraz zasadnicze założenia przedsięwzięcia.

Summary

In August, 2015, Faculty of Architecture of the Białystok University of Technology has completed “Laboratory of Energy Efficient Architecture and Renewable Energies”. More than 80% of costs was covered by the European Union funds. It was part of joint proposal of four BUT faculties titled: “Testing the effectiveness of active and passive methods of improvement energy efficiency infrastructure and the use of renewable energy”. The article presents an idea and general circumstances of the project.

Keywords: research; didactics; lab; renewable energies; energy-efficient architecture

Słowa kluczowe: badania; dydaktyka; laboratorium; odnawialne źródła energii; architektura energooszczędna

Od kilkunastu lat na Wydziale Architektury Politechniki Białostockiej prowadzone jest nauczanie zagadnień związanych z architekturą energooszczędną i wykorzystywaniem energii odnawialnych. W początkowych latach dydaktyka ta nie miała jednak żadnej bazy materialnej koniecznej w kształceniu przyszłych inżynierów. W 2006 roku wydział podjął pierwszą próbę zaradzenia temu problemowi, występując do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z projektem stworzenia budynku badawczo-laboratoryjnego, wspomagającego zarówno dydaktykę, jak i badania dotyczące energooszczędności architektury maksymalizującej

wykorzystanie energii odnawialnych. Ideę i koncepcję architektoniczną opracował autor.

Sukcesem zakończyła się dopiero kolejna, podjęta w 2011 roku próba. Cztery wydziały Politechniki Białostockiej: Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Elektryczny, Mechaniczny i Architektury wspólnie wystąpiły o finansowanie ze środków RPO Województwa Podlaskiego w ramach programu „Badanie skuteczności aktywnych i pasywnych metod poprawy efektywności energetycznej infrastruktury z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”. Z funduszy Unii Europejskiej przyznano Wydziałowi Architektury dofinansowa-

nie ponad 80% kosztów budowy obiektu, wynoszących około 2,7 mln zł, oraz wyposażenia i aparatury.

Ukończona w końcu sierpnia 2015 roku budowa przechodzi obecnie fazę testów i regulacji poszczególnych systemów.

Budynek „Laboratorium Architektury Energooszczędnej i Energii Odnawialnych” WA PB uzyskał nagrodę Green Building Award 2015 PL, przyznaną inwestorowi - Politechnice Białostockiej oraz autorom: idei i projektu koncepcyjnego – dr. arch. Adamowi Tureckiemu oraz projektu wykonawczego – arch. Andrzejowi Rydzewskiemu.

Założeniem projektu było stworzenie obiektu będącego polem badań współczesnych rozwiązań architektonicznych i technologii proenergooszczędnych oraz wspomagającego dydaktykę poprzez nauczanie tych zagadnień na przykładzie realnych i działających systemów zainstalowanych w rzeczywistym, użytkowanym budynku, który powinniśmy rozpatrywać jako strukturę umożliwiającą wydzielenie ze zmieniającego się ciągle otoczenia miejsca o ustabilizowanym mikroklimacie odpowiadającym potrzebom ludzi. Pomiędzy tymi dwoma środowiskami zachodzi ciągła wymiana ciepła, światła i powietrza. Możemy to rozpatrywać jako przepływy różnych form energii o zmiennych kierunkach, wielkościach i dynamice. Budowa przegród budynku powinna pozwalać na kontrolowanie tych

przepływów. Celem jest minimalizacja energii koniecznej do utrzymania stabilności klimatu wnętrza. Zatem dopuszczalne jest określenie domu jako urządzenia/aparatu do kontrolowania przepływów energii pomiędzy dwoma środowiskami. Procesy te są badane, ale nadal wiele aspektów wymaga dalszego doskonalenia. Badania dotyczą zwykle poszczególnych komponentów budynków, a uzyskana wiedza pozwala na tworzenie zbyt uproszczonych modeli. Relacje procesów rzeczywistych są dużo bardziej złożone. Ich prawdziwy obraz powinniśmy poznawać, badając użytkowane budynki, gdyż to użytkownicy poprzez swoje zachowania mają decydujący wpływ na finalny bilans energetyczny obiektów. Czynnikiem humanistycznym lokuje takie badania w domenie architektury, która nie sprowadza się jedynie do zagadnień proporcji, koloru, materiałów i formy, lecz jest sztuką tworzenia środowiska życia *homo sapiens* w całej jego złożoności. Stąd też użytkowane budynki, wyposażone w urządzenia kontrolno-pomiarowe, powinny być badane nie tylko przez inżynierów branż budowlanych, ale również przez architektów, którzy mają istotny wpływ na formę powstającej zabudowy wsi i miast. Trzeba też wspomnieć o znacznym zapóźnieniu technologicznym większości wznoszonych obiektów budowlanych w porównaniu z innymi dziełami techniki. Zestawienie współczesnego budynku z wielokrotnie tańszym i używanym znacznie krócej średniej klasy



Ryc. 1. Wizualizacja koncepcji budynku projektu z 2006 roku, proj. arch. A. Turecki; wizualizacja: I. Maksymiuk
Fig. 1. Visualization of the building – project, 2006, arch. proj. A. Turecki; visualization: I. Maksymiuk



Ryc. 2. Budynek „Laboratorium Architektury Energooszczędnej i Energii Odnawialnych” WA PB; fot. autor
Fig. 2. Building of the “Energy Efficient Architecture and Renewable Energies Laboratory” FA BUT; photo by the author

samochodem pokazuje, jak bardzo musimy przyspieszyć rozwój szeroko pojętej sztuki budowlanej. Mając świadomość, że w krajach Unii Europejskiej budynki zużywają aż około 40% całkowitej wytworzonej energii, co wiąże się również z wieloma niekorzystnymi dla środowiska zjawiskami, powinniśmy tym bardziej tego typu badania zintensyfikować, jak to czyni się w wielu wiodących zagranicznych uczelniach.

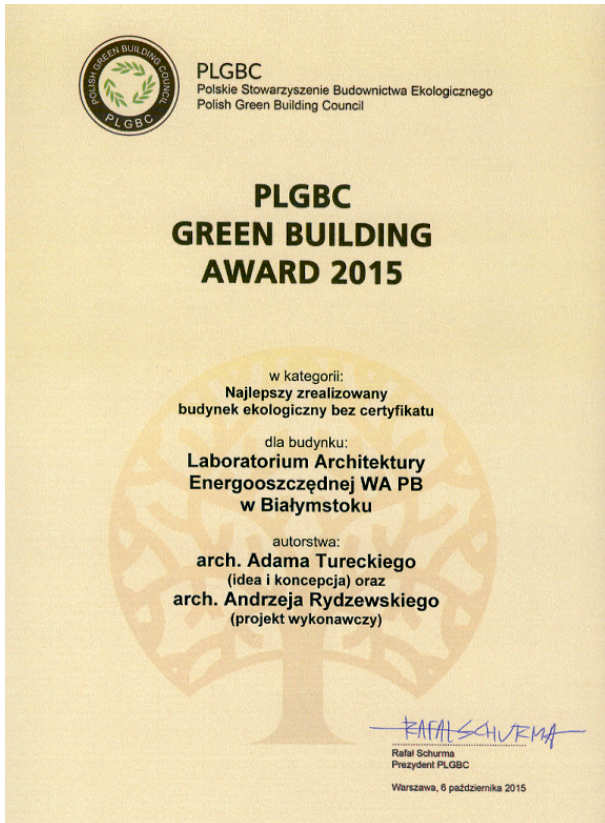
Budynek „Laboratorium Architektury Energooszczędnej i Energii Odnawialnych” WA PB formą i skalą nawiązuje do tradycyjnego domu jednorodzinnego

z dwuspadowym dachem. Jego usytuowanie wynika z potrzeby maksymalizacji zysków słonecznych i podporządkowane jest regułom optymalnego sytuowania budynków energooszczędnych z dłuższą ścianą zorientowaną na południe. Powyższą zasadę zastosowano również w umiejscowieniu okien wyłącznie w ścianie południowej¹.

Obiekt zawiera wiele współczesnych rozwiązań i technologii:

- 1) stację meteorologiczną DAVIS [temp. zewnętrzna, temp. wewnętrzna, ciśnienie, opad,

¹ W. Celadyn, *Przegrody przeszklone w architekturze energooszczędnej*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.



Ryc. 3. Nagroda „Green Building Award 2015 PL”

Fig. 3. „Green Building Award 2015 PL”

siła i kierunek wiatru, nasłonecznienie, UV, 4 czujniki wilgotności otaczającego gruntu, 4 czujniki temperatury otaczającego gruntu – w strefie pnączy], zintegrowana zewnętrzna klasyczna klatka meteorologiczna z odczytem temperatury powietrza;

- 2) systemy zasilania grzewczego: pompy ciepła wykorzystujące energię odnawialną gruntu poprzez 4 sondy pionowe 100 m;
- 3) dachowy płaski i ścienny próżniowy kolektory podgrzewania ciepłej wody użytkowej;
- 4) zasobnik buforowy c.w.u. i pompy ciepła -750 l;
- 5) fotoogniwa dach ~5kW, fasadowe przeziernie ~200 W;
- 6) małą turbinę wiatrową, 200-800 W;
- 7) dwa systemy wentylacji mechanicznej z rekuperacją minimalizującą straty ciepła;
- 8) gruntowy wymiennik ciepła zintegrowany z systemem wentylacji;
- 9) system automatyki oświetleniowej;
- 10) tunel świetlny dostarczający naturalne światło do pozbawionych okien pomieszczeń piwnicznych; planowane dodanie doświetlającego systemu heliostatu;
- 11) aktywną fasadę dwupowłokową;
- 12) system rolet zewnętrznych fasady;



Ryc. 4. Technologie zastosowane w budynku laboratorium; fot. autor
Fig. 4. Technologies applied in the laboratory building; photo by the author

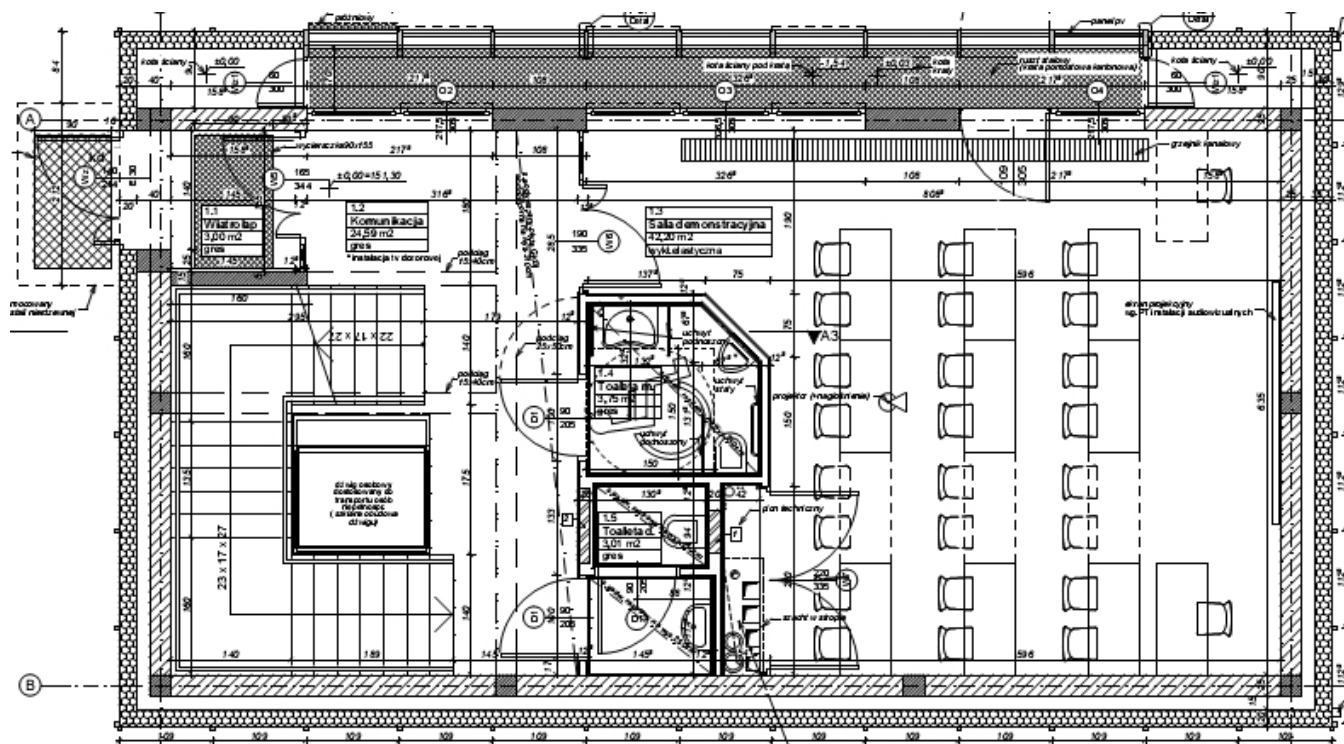
- 13) system żaluzji wewnętrznych;
- 14) podziemny zbiornik wody deszczowej – 4,5 m³;
- 15) system automatycznego podlewania roślin wodą deszczową – 2 niezależne linie kroplujące, południowo-wschodnią i północno zachodnią, sterowane czujkami wilgotności gruntu oraz temperatury wody;
- 16) centralę szarej wody do splukiwania sedesów wykorzystującą deszczówkę;
- 17) podziemne zasobniki retencyjne wody deszczowej;
- 18) fragmentaryczną, badawczą górkę ziemną do testowania właściwości izolacyjnych gruntu;
- 19) system automatyki i monitoringu budynku -BMS [Building Management System] ~1000 punktów BMS²;
- 20) pnącza fasadowe, które w ciągu najbliższych lat zmienią wygląd budynku, integrując go z zielonym otoczeniem, wprowadzą jesienną zmienność kolorów oraz ocienią ściany w czasie upałów do badań wpływu zieleni na bilans energetyczny budynku;
- 21) planowane - cztery stanowiska badawcze [od południa, północy, wschodu i zachodu], „zielone fasady” z automatyką podlewania [rozbudowa istniejącego systemu] i monitoringiem dodatkowej „rolniczej” podstacji meteorolo-

- gicznej DAVIS [wstępnie zamontowana posiada 4 czujniki wilgotności i 4 temperatury];
- 22) wdrażaną stronę www budynku, pozwalającą oglądać poszczególne technologie i ich parametry przez wszystkich zainteresowanych;
- 23) dźwig osobowy dla osób z niepełnosprawnością.

Budynek będzie służyć do analizy działania poszczególnych ustrojów budowlanych i zastosowanych technologii oraz sprawdzania ich efektywności energetycznej. Od wielu lat na Wydziale Architektury PB prowadzone są zajęcia przybliżające studentom założenia architektury energooszczędnej. Dzięki nowemu budynkowi podniesie się jakość kształcenia młodych architektów. Prowadzone w nim zajęcia umożliwią studentom nie tylko poznanie szeregu nowoczesnych energooszczędnych technologii, ale również obserwację ich działania w funkcjonującym i użytkowanym obiekcie³. Budynek będzie ponadto siedzibą Studenckiego Koła Naukowego „Zielona Architektura”.

Budynek laboratorium Wydziału Architektury jest również prezentowany mieszkańcom Białego Stoku. Planuje się umożliwienie dostępu do niego innym zainteresowanym poprzez wspomnianą stronę WWW.





Ryc. 5. Rzut parteru budynku; źródło: projekt budynku, autor.
 Fig. 5. Ground floor plan; source: the design of the building, the author et. al.

DANE TECHNICZNE BUDYNKU:

Liczba kondygnacji – 3,
 nadziemne – 2;
 Pow. użytkowa: 232,09 m²
 Pow. zabudowy: 114,62 m²
 Kubatura: 1 404,00 m³
 - długość: 14,15 m
 - szerokość: 8,10 m
 - wysokość: 9,14 m

AUTORZY:

Idea i projekt koncepcji – dr inż. arch. Adam Turecki
 Projekt budowlany i wykonawczy – mgr inż. arch. Andrzej Rydzewski z zespołem
 Audyt energetyczny – mgr inż. arch. Marcin Tur

LITERATURA

1. **Celadyn W. (2004)**, *Przegrody przeszklone w architekturze energooszczędnej*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków.
2. **Mikulik L. (red) (2016)**, *Inteligentne budynki- informacja i bezpieczeństwo*, Libron, Kraków.
3. **Turecki A. (1996)**, *Ekoszkola jako element ekodydaktyki. Transparentne systemy energooszczędne*, Wydawnictwo PB, Białystok.

Artykuł powstał w "Laboratorium Architektury Energooszczędnej i Energii Odnawialnych" Wydziału Architektury Politechniki Białostockiej w ramach pracy statutowej KPA WA PB nr S/WA/1/2016 sfinansowanej ze środków na naukę MNIŚW.

² L. Mikulik (red.), *Inteligentne budynki- informacja i bezpieczeństwo*, Libron, Kraków 2016.

³ A. Turecki, *Ekoszkola*, Białystok, 1996.