

IWONA PIEBIAK*

TRANSPARENTNE IZOLACJE TERMICZNE W KIERUNKACH ESTETYCZNYCH ARCHITEKTURY SOLARNEJ

TRANSPARENT THERMAL INSULATION IN SOLAR ARCHITECTURE

Streszczenie

Głównym celem naukowym projektu jest sprecyzowanie wpływu systemów izolacji transparentnych na formę architektoniczną budynków. Praca zawiera charakterystykę współczesnych kierunków estetycznych architektury solarnej oraz podejmuje próbę umiejscowienia w nich obiektów z zastosowaniem transparentnych izolacji termicznych. Zawiera spostrzeżenia odnoszące się do kształtowania architektury obiektów solarnych z zastosowaniem transparentnych izolacji termicznych.

Słowa kluczowe: transparentne izolacje termiczne, architektura solarna

Abstract

The building skin provides weather protection, creates comfort in the interior, allows daylight to fall into the building, allows for visual contact with the outside and utilizes solar energy. The utilization of solar energy expands the complex functional spectrum of the envelope. Transparent insulating materials installed on an external wall allow to pass the sunlight through the materials. The research is aimed at defining connections and relations between transparent thermal insulation systems and the environment as well as spatial parameters of buildings. The paper presents observations and considerations related to incorporating transparent insulation into architectural designs.

Keywords: transparent thermal insulation, solar architecture

* Dr inż. arch. Iwona Piebiak, Instytut Projektowania Budowlanego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

1. Wstęp

Pojęciem transparentnej izolacji termicznej określa się umieszczany w przegrodach zewnętrznych budynków materiał lub też złożony z wielu komponentów element budowlany, który chroni przed stratami ciepła na zewnątrz oraz uzyskuje energię cieplną z promieniowania słonecznego. Uzysk energii cieplnej zachodzi dzięki tafli szkła (bądź warstwy tynku szklanego), za którą umieszczany jest materiał o dobrych właściwościach termoizolacyjnych, przepuszczający światło słoneczne. Dany materiał można uznać za izolację transparentną, jeśli przy wartości U (współczynnik przenikania ciepła) równej $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ osiąga współczynnik g (stopień całkowitej przepuszczalności energii) wysokości 40% ¹. Transparentna izolacja termiczna jest stosowana w przegrodach zewnętrznych budynku w aktywnych, pasywnych (systemie zysków bezpośrednich i pośrednich) oraz hybrydowych systemach zysków słonecznych. W przegrodach występuje w połączeniu z warstwą akumulacyjną bądź bez niej.

	ZIMA	LATO
TRANSPARENTNA IZOLACJA TERMICZNA ZE ŚCIANĄ AKUMULACYJNĄ		
TRANSPARENTNA IZOLACJA TERMICZNA BEZ ŚCIANY AKUMULACYJNEJ		

II. 1. Zasada działania transparentnej izolacji termicznej w połączeniu ze ścianą akumulacyjną oraz bez ściany akumulacyjnej (opracowanie własne)

III. 1. Transparent thermal insulation in the direct-gain and in the indirect-gain system

¹ A. Kerschberger, W. Platzer, B. Weidlich, *TWD-Transparente Wärmedämmung*. Wiesbaden, Berlin 1998, s. 11.

2. Kierunki estetyczne architektury solarnej

Nurt architektury energooszczędnej pojawił się na świecie w latach 70. XX wieku. Poprzedzała go epoka industrialna zapoczątkowana przez Rewolucję Przemysłową (przełom XVIII i XIX wieku). Erę industrialną cechowała nadmierna konsumpcja energii i przeświadczenie o jej niewyczerpywanych źródłach. Skutkiem takiego podejścia w architekturze było powstawanie budynków o wysokiej energochłonności. Idea energooszczędności pozostawała daleko w tyle za formą, funkcją oraz konstrukcją obiektów². Do Polski nurt architektury energooszczędnej dotarł w latach 90. XX wieku. Sięga on tradycji architektury ludowej, w której dużą uwagę zwracano na ograniczenie zużycia energii. Cechy architektury ludowej, które dzisiaj można określić jako energooszczędne, powstały w wyniku obserwacji zjawisk klimatycznych oraz wielopokoleniowego doświadczenia. Niektóre kierunki estetyczne współczesnej architektury energooszczędnej czerpią z wzorców architektury regionalnej.



II. 2. Dom jednorodzinny w Domat/Ems, Szwajcaria. Arch. D. Schwarz. Forma oraz detale budynku inspirowane stylem high-tech (źródło: A. Kerschberger, W. Platzer, B. Weidlich *TWD-Transparente Wärmedämmung*. Wiesbaden und Berlin 1998, s. 123)

III. 2. *High-tech*, single house, Domat/Ems, Switzerland. Architect D. Schwarz

Ze względu na to, iż architektura słoneczna stanowi stosunkowo nową tendencję w kształtowaniu obiektów, wprowadzenie do procesu projektowego nowych energooszczędnych technologii wiąże się z poszukiwaniami architektów w sferze estetyki. Wymóg korzystania z energii źródeł niekonwencjonalnych z pewnością nie stanowi

² D. i A. Kłosakowie, A.K. Kłosak *Idea energooszczędności – „20 lat później”*, Energodom 2006, Kraków, s. 307.

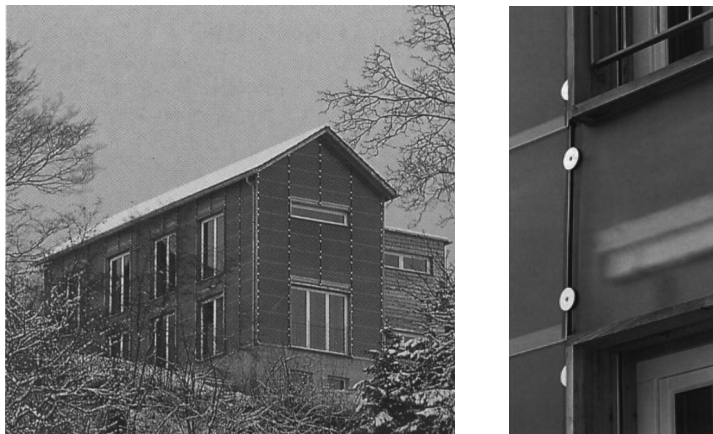
ograniczenia warsztatu projektanta, lecz wprowadza do niego nowe środki wyrazu, nie bez znaczenia dla charakteru architektury. Obiekt spełniający wymogi energooszczędności powinien satysfakcjonować również pod względem estetycznym. Architekturę solarną charakteryzuje różnorodność nurtów projektowych, począwszy od rozwiązań nawiązujących do architektury tradycyjnej, po skomplikowaną pod względem technologicznym architekturę *high-tech*. Można wyróżnić trzy podstawowe nurty poszukiwań estetycznych w kształtowaniu obiektów solarnych³:

1. Architektura **low-tech** określana również mianem **no-tech** – rezygnująca z aktywnych systemów uzyskiwania energii słonecznej oraz wszelkich kosztownych urządzeń technicznych (np. odzyskujących ciepło z wentylacji). Wykorzystywanie energii słonecznej (uzysk, magazynowanie, dystrybucja) opiera się na rozwiązaniach konstrukcyjnych, funkcjonalnych oraz odpowiednim ukształtowaniu bryły budynku. Architektura ta wpisuje się w miejsce i kontekst, bazuje na rozwiązaniach organicznych, wykorzystuje lokalne materiały budowlane, nawiązuje do estetyki regionalnej. Prąd architektoniczny postulujący zharmonizowanie dziedzictwa historycznego z architekturą opartą na współczesnych materiałach budowlanych i technologiach, zwany jest **nowym regionalizmem** bądź **neoregionalizmem**. Neoregionalizm pojawił się w sztuce dwudziestego wieku jako reakcja na uniwersalistyczne pojmowanie sztuki. Po raz pierwszy zdefiniował go Siegfried Giedion w 1960 roku jako obejmujący politycznie i światopoglądowo reakcję przeciw globalizacji⁴. Nurt *low-tech* reprezentują: Paolo Soleri (Arcosanti, Arizonia – 1970 r.), Joachim Eble, Lucian Kroll, Peter Hübner.
2. Kierunki **high-tech** oraz **eco-tech** wprowadzają do architektury elementy wysokorozwiniętych technologii, dostrzegają wartości estetyczne w zintegrowaniu nowoczesnych technologii ze strukturą budynku. Najnowsze tendencje promują łączenie technologii z tradycyjnymi metodami wentylacji, ochroną przed nadmiernym uzyskiem energii słonecznej. Szkło w tych kierunkach pełni niezwykle istotną rolę: nie tylko przyczynia się do uzysku energii słonecznej, lecz również jest materiałem konstrukcyjnym. Architektura *eco-tech* opiera się na integracji ze strukturą budynku aktywnych systemów uzyskiwania energii słonecznej (kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych), dąży do redukcji zużycia energii za pomocą technologii. Przedstawicielami tych kierunków są: Renzo Piano, Norman Foster, Richard Rogers, Thomas Herzog, Françoise-Hélène Jourda, Gilles Perraudin.
3. Kierunkiem pośrednim pomiędzy stylem no-tech oraz high-tech jest **environmental humanism**⁵. Cechuje go równowaga w stosowaniu materiałów tradycyjnych oraz innowacyjnych produktów. Nastawiony na realizację idei socjalnych jest

³ Na podstawie: D. Gauzin-Müller *Sustainable Architecture and Urbanism. Concepts, Technologies, Examples*. Basel. Berlin. Boston. 2002, str. 16-18 oraz S. Wehle-Strzelecka *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym. Wybrane problemy*. Kraków 2004, s. 178.

⁴ Z. Laïdi, *Neo-Regionalism – A Response to Globalisation?*, w: Seventh ASEF University in Barcelona, Spain, *Regionalism in Asia and Europe and Implications for Asia-Europe Relations*. 10–24 November 2002; za: J. Szewczyk *Regionalizm w teorii i praktyce architektonicznej*. TeKa Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN, 2006, 96-109, s. 104.

⁵ Nazwy kierunków współczesnej architektury ekologicznej zostały podane w języku angielskim ze względu na brak ich odpowiedników w języku polskim.



II. 3. *Low-tech*, dom jednorodzinny w Aargau, Szwajcaria. Arch. T. Schreiber. Forma budynku inspirowana stylem regionalnym. Elewacja budynku w kolorze naturalnego drewna uzyskana dzięki zastosowaniu transparentnej izolacji termicznej w postaci płyt kartonowych z celulozy w brązowym kolorze. Widoku z bliska widoczny nowoczesny detal fasady (źródło: DETAIL 1999/3, s. 390)

III. 3. *Low-tech*, single house, Aargau, Switzerland. Architect T. Schreiber



II. 4. Dom jednorodzinny, Steingaden, Niemcy. Arch. Architekturbüro Waterloo. Forma inspirowana stylem regionalnym z zastosowaniem współczesnych technologii uzyskiwania energii słonecznej (aktywnych – kolektory słoneczne na dachu, pasywnych – ściana słoneczna od strony południowej budynku zawierająca duże przeszklenia tradycyjne oraz przeszklenia z transparentną izolacją termiczną). Kierunek pośredni pomiędzy *low- i high-tech*: *environmental humanism* (źródło: www.architekt-waterloo.de)

III. 4. Environmental humanism, single house, Steingaden, Germany. Architekturbüro Waterloo

social and democratic environmentalism. Jest on określany jako wpisująca się w środowisko architektura socjalna i demokratyczna dążąca do minimalizacji kosztów realizacji obiektu. Kierunkiem pośrednim jest również **environmental minimalism.** Łączy on energooszczędne rozwiązania z nowoczesnym stylem kształtowania obiektów. Realizacja obiektów poprzedzona jest niezwykle precyzyjnym procesem projektowym, zazwyczaj dokonywanym przy pomocy technologii komputerowej. Cechą charakterystyczną tego kierunku jest stosowanie detali pozbawiony ostentacji oraz rozczłonkowania formy. Cechy architektury umiejscowionej pomiędzy nurtem *no-* oraz *high-tech* nosi twórczość niniejszych architektów oraz grup projektowych: Günter Behnisch, D'Inka+Scheible, Kauffmann Thelig, Mahler Günster Fuchs, Glück & Partner, Schaudt Architekten.

3. Wnioski

Systemy transparentnych izolacji termicznych wpisują się w koncepcje estetyczne współczesnej architektury solarnej. Rozwiązania architektury z ich zastosowaniem mogą być całkowicie podporządkowane technologii, jak również lokalnej tradycji. Transparentna izolacja umieszczona w fasadzie przy pomocy kształtek U, konstrukcji słupowo-ryglowej systemów modularnych, jest elementem współczesnych ścian słonecznych⁶. Konstrukcje te w większości przypadków należy przyporządkować nurtom *high-tech*, *eco-tech*, *environmental humanism*, *environmental minimalism*, których twórcy posługują się środkami wyrazu postaci dużych przeszkleń ścian i dachów. Technologie te stosowane są raczej w budynkach nowo projektowanych. Ich integracja z bryłą budynku poddanego renowacji, który wcześniej nie posiadał dużych przeszkleń, mogłaby wpłynąć na całkowitą zmianę wyrazu architektonicznego obiektu. Transparentne izolacje termiczne doskonale natomiast wpisują się w formy inspirowane architekturą regionalną (nowy regionalizm). Obiekty charakterystyczne dla tego stylu odznaczają się regionalną formą architektoniczną oraz połączeniem materiałów naturalnych z nowoczesnymi technologiami. Należy również zaznaczyć, że w obiektach nawiązujących do tradycyjnej estetyki, widoczne jest zróżnicowanie w zależności od regionu, w którym powstają. W przypadku pokrycia tynkiem szklanym możliwe staje się umieszczenie izolacji transparentnych w elewacjach budynków historycznych, ponieważ ten rodzaj mocowania izolacji w fasadach nie wpływa (lub w niewielkim stopniu wpływa) na zmianę wyglądu zewnętrznego budynków. Jego zaletą w tym wypadku jest brak konieczności stosowania osłon przeciwsłonecznych. Problemem mogą okazać się jedynie wyraźne podziały spowodowane różnicą w wyglądzie tynku tradycyjnego oraz szklanego. Z tego względu niezwykle istotny jest dobór odpowiedniej kolorystyki tynku tradycyjnego, harmonizującej z szarą barwą tynku szklanego.

⁶ Ściana słoneczna to przeszklona fasada budynku skierowana na południe, południowo-zachód bądź południowo-wschód, której zadaniem jest uzysk energii z promieniowania słonecznego.

Literatura

- [1] Gauzin-Mueller D., *ustainable Architecture and Urbanism. Concepts, Technologies, Examples*, Basel. Berlin. Boston. 2002.
- [2] Kerschberger A., Latzer W., Weidlich B., *TWD-Transparente Wärmedämmung*. Wiesbaden, Berlin 1998.
- [3] Kłusakowie D.i.A., Kłusak A.K., *Idea energooszczędności – 20 lat później*. Energodom 2006, Kraków
- [4] Piebiak I., *Transparentne izolacje termiczne w kształtowaniu architektury obiektów solarnych*, Praca doktorska, Kraków 2008.
- [5] Szewczyk J., *Regionalizm w teorii i praktyce architektonicznej*, Teza Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN, 2006, 96-109.
- [6] Wehle-Strzelecka S., *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym. Wybrane problemy*, Kraków 2004.