

imię i nazwisko: **Katarzyna Dybała**
Studentka III roku Studiów Stacjonarnych I Stopnia
Wydział Architektury
Politechniki Śląskiej w Gliwicach

Architektura, która czuje

Czy budynki odczuwają podobnie jak ludzie? Codziennie je mijamy, wielokrotnie przemierzając nasze miasta w różnych celach. Czasem zawieje wiatr, kiedy indziej zaświeci słońce. Opatulamy się wówczas mocniej w ciepły płaszcz lub zakładamy okulary przeciwsłoneczne. Czy architektura czuje wtedy to co my? Przecież my przechodzimy, idziemy dalej. Zmieniamy swoje otoczenie i temperaturę wokół nas. A ona? Stoi na swoim miejscu, nieporuszona. Smagana wiatrem lub ogrzewana promieniami słońca.

Odpowiedź na to pytanie już dawno została sformułowana. Architektura również jest podatna na czynniki atmosferyczne. My posiadamy skórę, a budynki mają swoje ściany zewnętrzne. I to one spędzają sen z powiek wielu ludziom z branży architektonicznej i pokrewnych. Kondycja ścian elewacyjnych silnie wpływa na użytkownika obiektu. Jak temu zapobiec albo jak to wykorzystać?

Budynek w okularach przeciwsłonecznych

Jest upał, słońce świeci nam w oczy. Zakładamy okulary przeciwsłoneczne. Dlaczego? Aby zminimalizować dopływ promieni słonecznych do naszych oczu i dać im trochę ulgi. Tak samo działa jedno z rozwiązań zaproponowanych przez projektantów budynku biurowego w Barcelonie (Hiszpania). Media-TIC, projektu biura architektonicznego Cloud 9, otrzymał od swych twórców ciekawe rozwiązanie elewacyjne. Z dwóch stron ściany muszą znieść silne oddziaływanie słońca przez około 6 godzin. Oznacza to, że warunki pracy w tych godzinach mogą być bardzo niekorzystne dla ludzi wewnątrz obiektu.

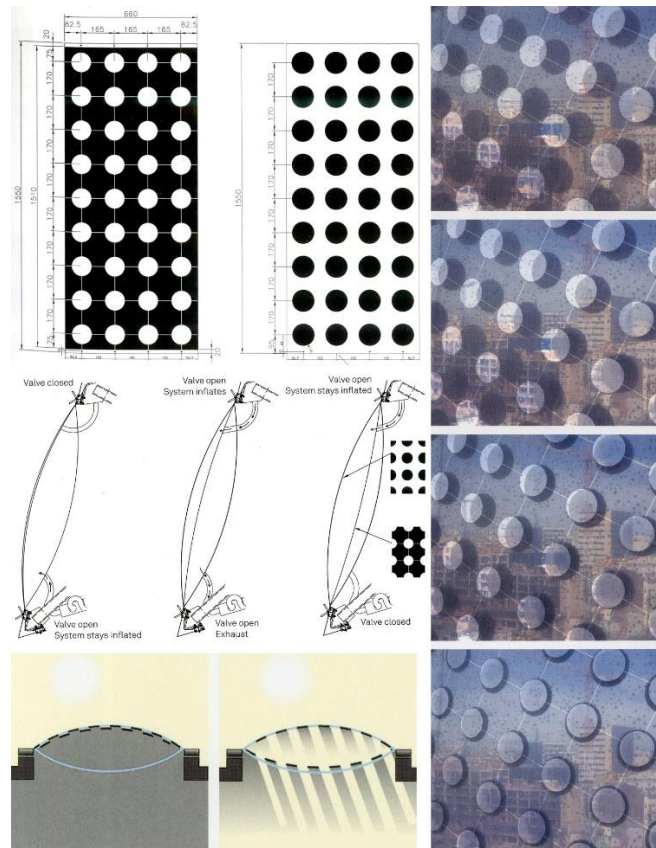


Rys. 1. Elewacja południowo-zachodnia budynku Media-TIC (fot. Canaan); źródło: [CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>)], from Wikimedia Commons



Rys. 2. Detal wklęsło-wypukłych poduszek (fot. Cxerti); źródło: [CC0 1.0 (<https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.en>)], from Wikimedia Commons

Od strony południowo-zachodniej, ściany są chłodzone dzięki specjalnym panelom ochronnym, kontrolującym temperaturę. Powłoka wykonana z ETFE (etylen tetrafluoroetylen) działa podobnie do okularów przeciwsłonecznych, ogranicza dopływ światła. Jednak rozwiązanie problemu jednej ściany to za mało. Co zrobić z elewacją południowo-zachodnią, która nagrzewa się równie mocno? (Rys. 1) Tutaj architekci poszli jeszcze krok dalej. Zastosowano dodatkową przesłonę. Wklęsło-wypukłe trójkąty przypominają nadmuchane poduszki (Rys. 2). Są stworzone z dwóch warstw ETFE (etylen tetrafluoroetylen). Każdy taki trójkąt pozostaje ciągle nadmuchany dzięki ciśnieniu powietrza w środku. Pomiedzy dwoma zewnętrznymi warstwami jest trzecia, która zmienia swoje położenie względem pozostałych. Jest to swego rodzaju filtr przeciwsłoneczny, który ogranicza nagrzewanie się ściany aż do 90%! Ale jak to działa? Czujniki kontrolują temperaturę, wilgotność i ciśnienie, a następnie dopasowują działanie mechanizmu do tych czynników. Powietrze w poduszkach jest dopompowywane lub spuszczone. Przez to warstwa środkowa raz dopuszcza więcej światła, a raz odcina jego dopływ. Dzięki temu powłoka utrzymuje odpowiednią temperaturę wewnątrz biurowca. Zużycie energii zmniejszono tym samym o 20%, a emisję CO₂ aż o 95%.



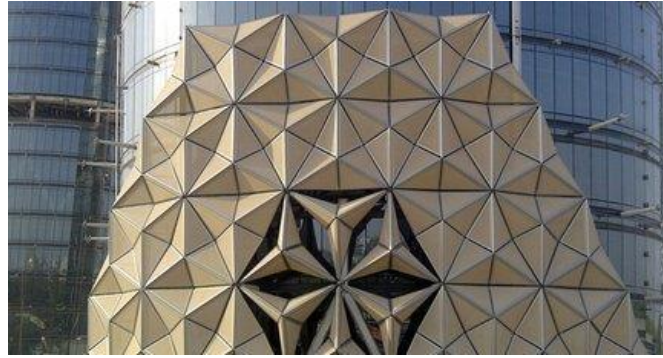
Rys. 3. Zasada działania dynamicznego systemu przesłony słonecznej ETFE (fot. El Consorci de la Zona Franca); źródło: [CC BY-NC-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>)], from filt3rs.net

Kwiecista fasada

Czas przenieść się do jeszcze cieplejszych terenów, czyli do Abu Dhabi (Zjednoczone Emiraty Arabskie). Panujące tam temperatury są prawdziwie ekstremalne. Oznacza to, że ściany zewnętrzne budynków również je odczuwają. Potrzeba znalezienia skutecznej ochrony użytkowników przed wysokimi temperaturami wewnątrz budynku okazała się dosłownie paląca. Projektanci z Aedas Architects zaproponowali dodatkową niezależną warstwę elewacyjną, aby ich bliźniacze wieże Al Bahar mogły poradzić sobie z panującym cały rok upałem. Obydwie sięgają wysokości 145 metrów i są wyposażone w złociste trójkątne panele (Rys. 4). Powlekane są włóknem szklanym i zaprogramowane tak, aby reagowały na zmianę kąta padania promieni słonecznych. Każde trzy trójkątne fragmenty struktury składają się na jeden większy moduł. Taka jednostka jest kontrolowana przez czujniki.



Rys. 4. Widok wież Al Bahar, (fot. Karen Cilento); źródło ["Al Bahar Towers Responsive Facade / Aedas" 05 Sep 2012. ArchDaily. Accessed 2 Dec 2018]



Rys. 5. Otwarte i zamknięte moduły (fot. Karen Cilento); źródło ["Al Bahar Towers Responsive Facade / Aedas" 05 Sep 2012. ArchDaily. Accessed 2 Dec 2018]

Jak to wygląda w praktyce? Zasadę mechanizmu tych geometrycznych form można skojarzyć z płatkami kwiatu. Kiedy zapada noc „płatki” składają się tak, że cała fasada jest widoczna. Wraz z nastaniem dnia „płatki” kolejno się rozkładają, adekwatnie do wędrujących promieni słonecznych ze wschodu na zachód (Rys. 5). Szacuje się, że ten dynamiczny „parawan” redukuje dopływ promieni słonecznych do 50%. Ekonomiczną zaletą tego systemu jest mniejsze zapotrzebowanie na energię zasilającą klimatyzację wewnątrz obiektu.

Wiatr artysta

Warto też wspomnieć o innym wymiarze ruchomych fasad. Spójrzmy na nie od strony wizualnej. Swiss Science Center Technorama w Winterthur (Szwajcaria) (Rys. 6). Stoimy na placu przed budynkiem, wiatr zrywa się lekko i nagle ściana przed nami porusza się w rytm podmuchu. Przecież to magia! Moment spokoju. Wzory na ścianie powoli zanikają...Cóż zobaczymy przy następnym ruchu wiatru? To wie tylko on. Wiatr artysta.

Budynek, o którym mowa jest centrum, w którym prezentowane są naturalne zjawiska przyrodnicze. Ned Kahn wraz z lokalnymi architektami przeniósł tematykę wnętrza na elewację frontową budynku. Ta fasada się porusza! Jak to jest możliwe? Tysiące małych aluminiowych płytek zostały zawieszono na stalowym stelażu (Rys. 7). Pod wpływem podmuchów wiatru płytki falują tworząc płynne organiczne wzory. Jest to jedna z wielu takich fasad zaprojektowanych przez Neda Kahna. Intencją autora jest pokazanie siły natury. Z pewnością taka elewacja jest niespodzianką jakich mało w naszych miastach. Ta ciekawa zabawa z wiatrem prowokuje przechodnia, aby przystanął i zobaczył wiatr na własne oczy.



Rys. 6. Kinetyczna fasada Swiss Science Center Technorama (fot. Media-Flema); źródło: [CC BY 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/deed.en>)], from Wikimedia Commons



Rys. 7. Aluminiowe płytki zawieszane na stelażu; źródło: (Mayur Kanaiya <https://www.quora.com/What-are-kinetic-facades-in-architecture>)

Ruszmy głową

Powstało już wiele ruchomych fasad. Wyżej wymienione są zaledwie niewielką częścią interesujących przykładów. Nadszedł zatem czas, aby myśleć o elewacjach w inny sposób. Nie tylko wizualny, ale również praktyczny, w kontekście współczesnej technologii. Warto zastanowić się, co można osiągnąć za pomocą takich właśnie środków. Jest to nadal dziedzina o charakterze eksperymentalnym, a elewacje kinetyczne zwykle poddawane są ostrej krytyce. Nakład finansowy jest często rzeczywiście niemały, przez co niektórzy zaliczają takie rozwiązania do zbędnego gadżetu. Jednak próbując, osiągniemy w końcu rozwiązanie zarówno opłacalne, jak i atrakcyjne wizualnie. Może Ty, Drogi Czytelniku, masz już jakąś wizję?

Bibliografia:

1. Lanz Christina, Schultz Anne-Catrin; „Architectura Kinetics: When Facades are moving”; Wentworth Architecture Review, V/7, Boston 2017
2. Stępień Agnieszka; „Bit architektury”; Architektura&Biznes 11/2011; Kraków 2011
3. www.archirama.muratorplus.pl/architektura/najlepszy-budynek-swiata-media-tic-w-barcelonie,67_1088
4. www.bryla.pl/bryla/1,85298,10603307,Najlepszy_budynek_swiata_stoi_w_Barcelonie
5. www.architekturaibiznes.com.pl/start.php?opt=sites&item_id=1638
6. www.architektura.info/index.php/architektura/polska_i_swiat/media_ict_w_barcelonie_zd_obywca_nagrody_waf_budynek_roku_2011
7. www.designboom.com/art/brisbane-airport-kinetic-parking-garage-facade-by-ned-kahn-uap/
8. www.designbuild-network.com/projects/media-tic/
9. www.archdaily.com/270592/al-bahar-towers-responsive-facade-aedas
10. www.en.wikiarquitectura.com/building/al-bahar-towers/

Źródła zdjęć:

1. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Media-TIC.JPG>
2. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Detalle_fachada_sur-este_del_edificio_media-tic.jpg
3. <http://filt3rs.net/case/etfe-dynamic-solar-shading-mediatic-barcelona-553>
4. (<https://www.archdaily.com/270592/al-bahar-towers-responsive-facade-aedas/>> ISSN 0719-8884)
5. (<https://www.archdaily.com/270592/al-bahar-towers-responsive-facade-aedas/>> ISSN 0719-8884)
6. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Technorama_offen.jpg