

ŚWIATŁO DZIENNE W ARCHITEKTURZE

TEKST: TOMASZ KLIMEK

Projektowanie uwzględniające światło dzienne ma długą historię, ponieważ aż do czasu wynalezienia elektryczności, było ono głównym źródłem oświetlenia w budynkach. Od wieków starano się jak najlepiej wykorzystać słońce zarówno do celów użytkowych, jak i ideowych.

Rozwój technologii budowlanych, którego celem było m.in. uzyskiwanie coraz większych otworów okiennych, doprowadził do realizacji ekstremalnych obiektów, jakimi są zalane światłem katedry gotyckie. Świątynie te stanowią jednocześnie doskonały przykład tego, że światłu w wielu budynkach przypisywano również ogromne znaczenie symboliczne. Największą finezję w operowaniu nim i jego symboliką osiągnęli projektanci w epoce baroku, których iluzjonistyczne dzieła, oparte głównie na wykorzystaniu promieni słonecznych, zadziwiają nas do dziś. Świetnym przykładem jest rzymska bazylika św. Jana na Lateranie, w której 1 listopada, w uroczystość Wszystkich Świętych, dokładnie w południe, promienie słońca rozświetlają umieszczone po przeciwnej stronie nawy głównej figury świętych. Również dzisiaj realizuje się obiekty, w których świadome operowanie światłem dziennym daje niezwykle efekty. Jednym z nich jest nowa siedziba muzeum Luwr w Abu Dhabi, autorstwa Jeana Nouvela. Wpadające przez ażurowy strop promienie są tu głównym budulcem nastroju wnętrza.

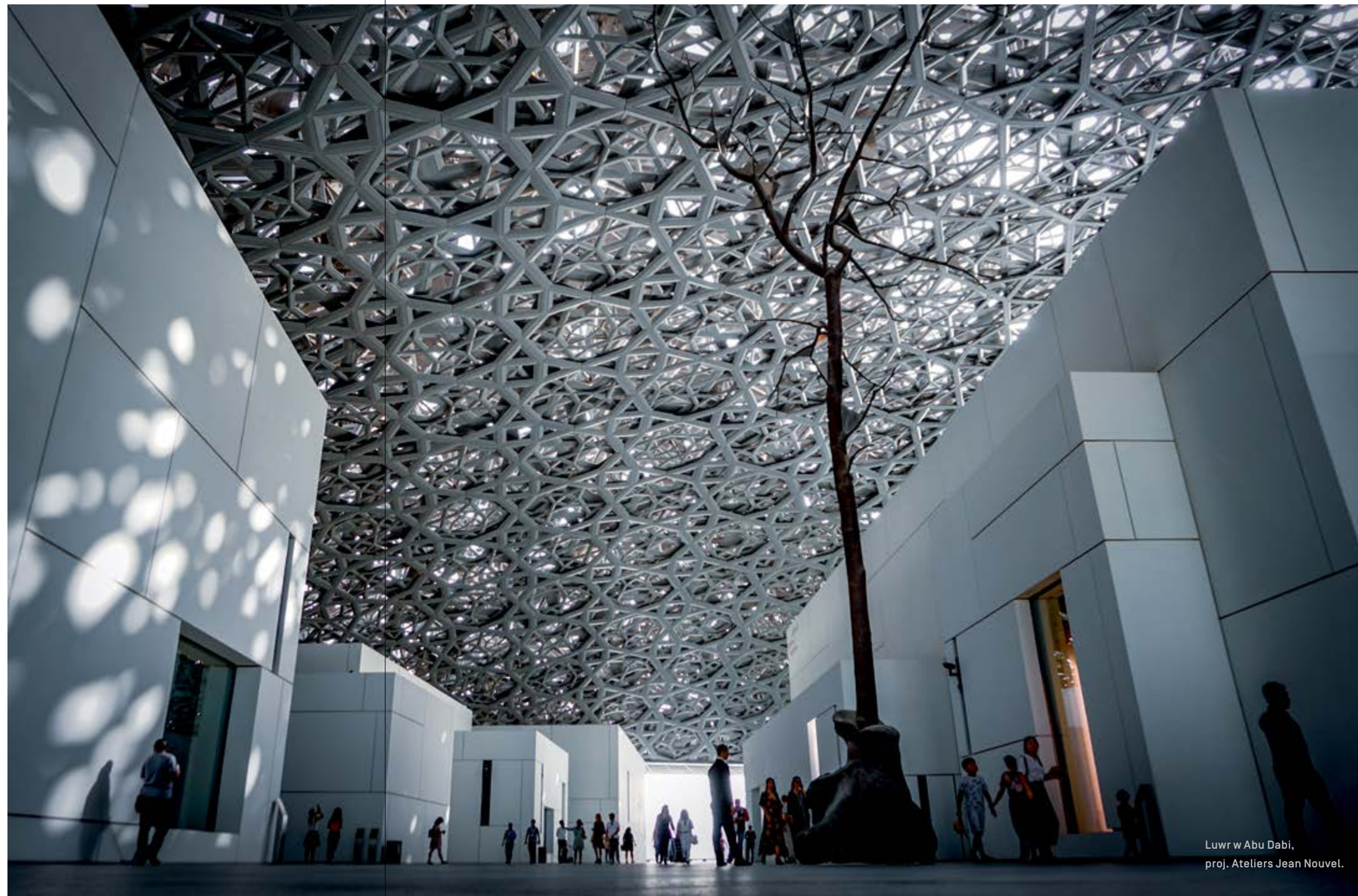
Innym ciekawym przykładem takiego podejścia jest projektowane przez pracownię M.O.C. Architekti Muzeum Żołnierzy Wyklętych i Więźniów Politycznych PRL. Cztery wysokie wieże, które staną na dziedzińcu dawnego aresztu śledczego przy ulicy Rakowieckiej w Warszawie, będą miały głębokie znaczenie symboliczne, a jego głównym nośnikiem ma być światło dzienne. Będzie ono wpadać przez przeszklone przekrycia wież,

Z:A

Z:A

→ Spełnienie przepisów lokalnych jest zaledwie punktem wyjścia do prawdziwego projektu wykorzystania światła dziennego, który w każdym przypadku obejmuje trzy aspekty: kontrolę olśnień, dystrybucję światła oraz widoczność tego, co na zewnątrz. ←

fot. Agnieszka Kowalczyk / Unsplash



Luwr w Abu Dabi,
proj. Ateliers Jean Nouvel.

→ Cechy niebosktonu sprawiają, że stanowi on bardzo dobre źródło światła, przed którym nie musimy się chronić za przestonami, i które jest znacznie bardziej przewidywalne i równomierne niż bezpośrednie światło słoneczne. ←

po czym dotrze do ich podstaw i niżej – do podziemi budynku – gdzie stworzy delikatną poświatę. Oparte na szczegółowych analizach komputerowych kształtowanie wnętrza wraz z doborem materiałów, które zapewnią właściwą dystrybucję światła, było jednym z ważniejszych etapów projektowania muzeum. Nowoczesne metody analityczne i projektowe pozwalają precyzyjnie zaplanować efekty estetyczne związane z użyciem światła dziennego, jednak obecnie głównym zadaniem projektantów pozostaje wykorzystanie go do celów znacznie ważniejszych.

EKONOMIA I ZDROWIE

Wprowadzenie w II połowie XIX wieku do budynków oświetlenia elektrycznego dało projektantom ogromną swobodę twórczą i całkowicie uniezależniło ich od słońca. Przez długi czas wydawało się, że światło sztuczne rozwiązuje wszystkie problemy, lecz ostatnie lata przynoszą coraz większe zrozumie-

Z:A

Z:A

nie korzyści, jakie daje wykorzystanie w pomieszczeniach, w których przebywają i pracują ludzie, oświetlenia naturalnego. Pożytek ten jest zarówno ekonomiczno-gospodarczy (gdyż rozsądne zarządzanie energią staje się obecnie naszym być albo nie być), jak i zdrowotny (co potwierdza rosnąca wiedza na temat wpływu promieniowania słonecznego na organizm człowieka).

Pierwsza zaleta wiąże się z coraz większymi zanieczyszczeniami i świadomością ekologiczną oraz wynikającą z nich koniecznością oszczędzania energii. Jest to możliwe, dzięki oświetlaniu pomieszczeń w sposób, który nie zmusza użytkowników do ciągłego zasłaniania okien przed blaskiem słonecznym i jednoczesnego włączania światła sztucznego. Ta z pozoru prosta recepta jest w istocie bardzo trudna do zrealizowania, ponieważ oba cele: kontrola oślnień i transport światła w głąb pomieszczenia, wzajemnie się wykluczają. Wszelkiego rodzaju blendy, rolety i żaluzje mają za zadanie odciąć jego dopływ

lub znacząco je zredukować. Z kolei systemy transportujące je w głąb budynku (ang. DRS – *Daylight Redirecting Systems*), do których należą wszelkiego rodzaju lustra, odpowiednio kształtowane szklenia i przesłony załamujące światło, mogą powodować przykre dla użytkowników obiektów oślnienia.

Pogodzenie tych dwóch aspektów jest bardzo trudne, a przecież występuje jeszcze trzeci – widoczność. Ten często pomijany parametr ma ogromne znaczenie. Matowa folia naklejona na szybę lub mleczne szkło w świetliku w dużym stopniu spełnia dwa pierwsze aspekty, jednak jednocześnie zabiera użytkownikowi kontakt wzrokowy ze światem zewnętrznym, który jest dla jego psychiki niezwykle istotny. Bez informacji o porze dnia, pogodzie czy ruchu na ulicy praca w pomieszczeniu z oknem niewiele różni się od przebywania w podziemiu. Ocena działania każdego systemu do kontroli światła dziennego powinna więc opierać się na sprawdzeniu równowagi między wszystkimi trzema kategoriami.

RZECZYWISTOŚĆ PROJEKTOWA

W typowych projektach architektonicznych światło dzienne jest całkowicie zaniedbywane. Ich twórcy mają jedynie obowiązek spełnić podstawowe wymagania dotyczące czasów nasłonecznienia pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi i mieszkań oraz wielkości znajdujących się w nich okien. Na tym zajmowanie się zagadnieniem zazwyczaj się kończy. Sytuacja zmienia się jednak diametralnie, gdy budynek aspiruje do któregoś z certyfikatów wielokryterialnych, takich jak LEED, BREEAM czy WELL. Wczytanie się w kryteria opisane w tych programach pozwala zrozumieć, co tak naprawdę jest ważne w tematyce oświetlenia naturalnego. Spełnienie przepisów lokalnych stanowi tu zaledwie punkt wyjścia do prawdziwego projektu wykorzystania światła dziennego, który w każdym przypadku obejmuje trzy opisane wcześniej aspekty: kontrolę oślnień, dystrybucję światła oraz widoczność tego, co na zewnątrz. Zrealizowanie każdego z punktowanych kryteriów wymaga precyzyjnego podejścia do elewacji, dachu oraz pomieszczeń, zarówno w kwestii ich geometrii, jak i zastosowanych materiałów. Wymagania stawiane projektowi oświetlenia naturalnego są niejednokrotnie trudne do spełnienia. Należy wykazać skuteczność zaproponowanych rozwiązań w ujęciu rocznym w oparciu o tzw. standardowe modele nieba zdefiniowane przez CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*) lub dane z lokalnych stacji meteorologicznych. Korzyści są jednak wymierne – zyskuje się cenne punkty potrzebne do uzyskania certyfikatu.

NATURA ŚWIATŁA DZIENNEGO

Powszechnie uważa się, że głównym problemem w skutecznym wykorzystaniu światła dziennego jest jego duża zmienność

Kaplica Sainte Chapelle w Paryżu.

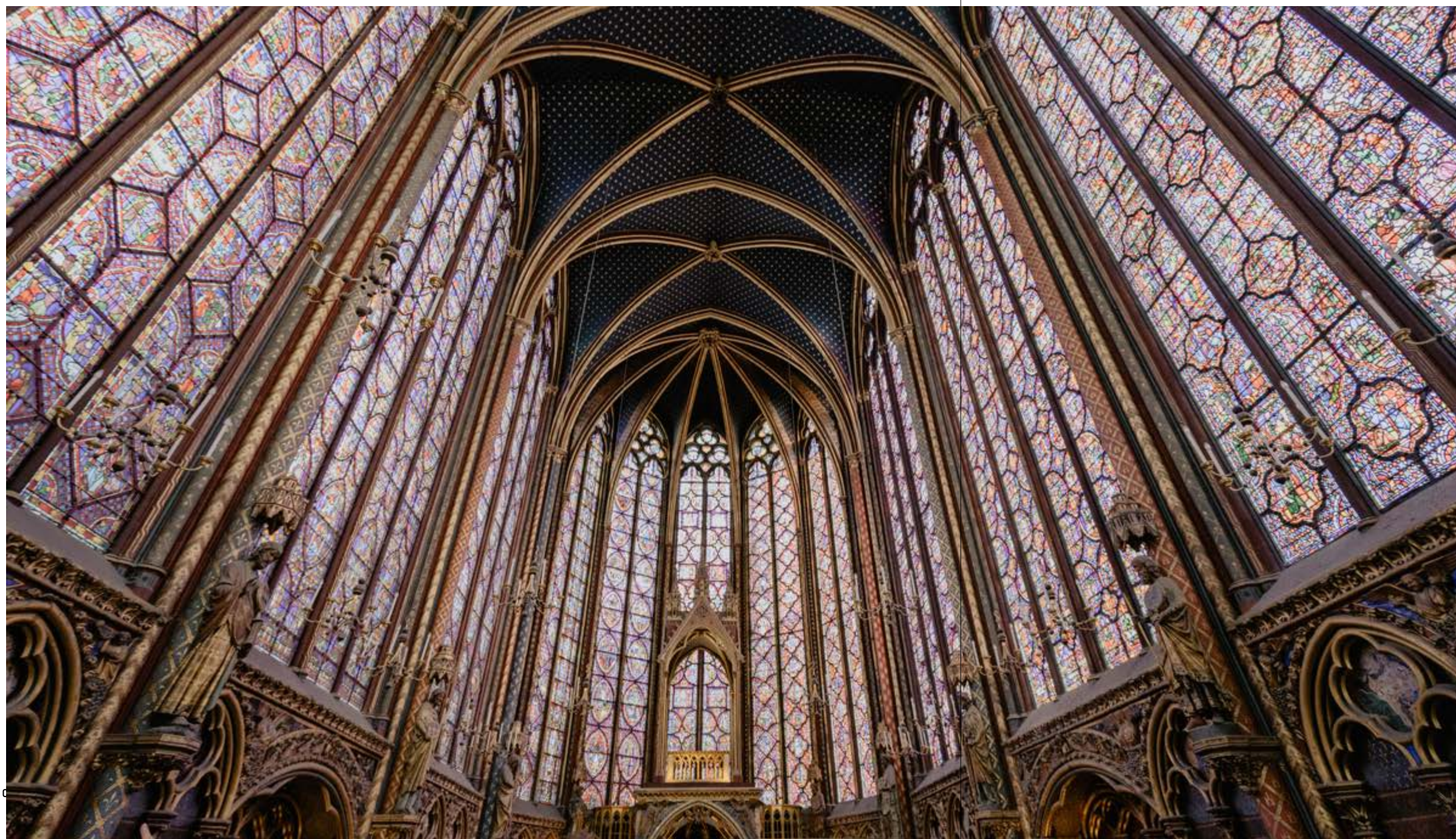
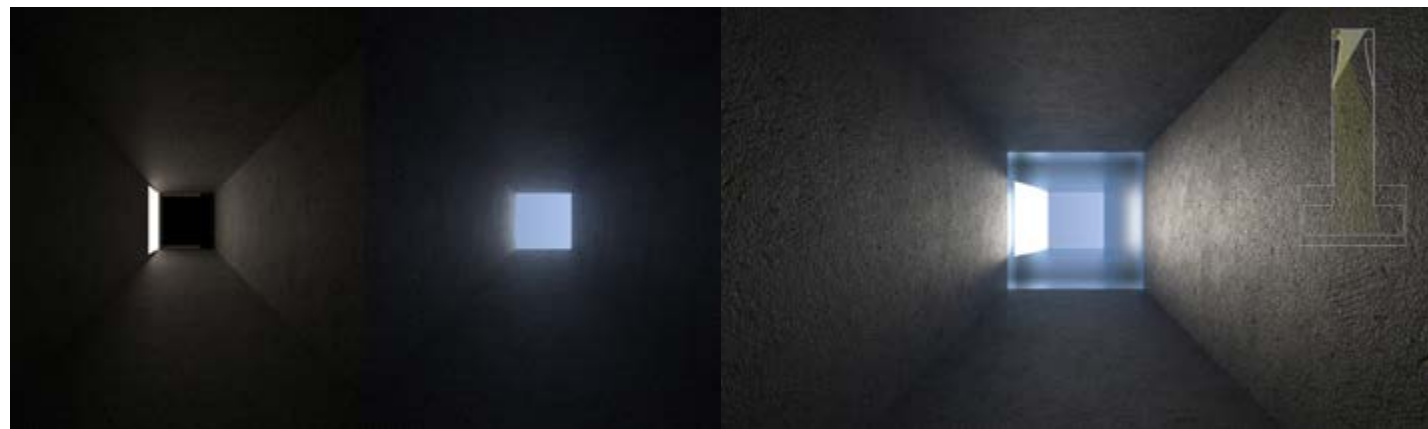


foto: Xuan Nguyen / Unsplash



Analiza światła dziennego,
Muzeum Żołnierzy Wyklętych i Więźniów
Politycznych PRL w Warszawie.

Z:A

Z:A

(ze względu na porę dnia i roku) oraz częściowa nieprzewidywalność (z powodu warunków pogodowych). Warto jednak różnić jego dwa, zasadniczo różniące się pod wieloma względami, rodzaje.

Pierwszym z nich jest oczywiście światło słoneczne, docierające do nas bezpośrednio z naszej macierzystej gwiazdy. Stanowi ono wąskie pasmo widzialne całego spektrum promieniowania słonecznego i niesie ze sobą ogromną energię, co w kategoriach oświetleniowych objawia się natężeniem sięgającym 100 tys. lx. To przed tym blaskiem chronimy oczy na zewnątrz i w pomieszczeniach. Wiemy jednocześnie, że natężenie to bardzo szybko maleje i zanika wraz ze zmianą pory dnia, pory roku czy pogody; kluczowa jest również orientacja pomieszczenia względem stron świata. Zmienność ta dotyczy również temperatury barwowej, ponieważ światło słoneczne podczas drogi do nas przechodzi pod różnymi kątami przez różnej grubości warstwę atmosfery. Barwa ta zmienia się od ciepłej (3 tys. K) o wschodzie i zachodzie, do zimnej (6,5 tys. K) w południe. Okiełznanie tego jest bardzo trudne, ale daje duże korzyści.

Drugim rodzajem światła dziennego, który często marginalizujemy, jest tzw. światło nieboskłonu, rozproszone w atmosferze ziemskiej i docierające do nas niemal równomiernie ze wszystkich stron. Jego natężenie również zależy od pogody i pory dnia, ale już w znikomej mierze od orientacji pomieszczenia, a jego wahania są znacznie mniejsze niż w przypadku pierwszego rodzaju i oscylują wokół 10–25 tys. lx. Paradoksalnie ich największe poziomy odnotowujemy, gdy niebo jest zamglone lub lekko zachmurzone, a nie idealnie błękitne. Wymienione cechy nieboskłonu sprawiają, że stanowi on bardzo dobre źródło światła, przed którym nie musimy się chronić za przesłonami, i które jest znacznie bardziej przewidywalne oraz równomierne niż bezpośrednie światło słoneczne.

Dobry projekt wykorzystania światła dziennego powinien uwzględniać jego oba rodzaje i oferować rozwiązania czerpiące korzyści z każdego z nich. Podnoszenie standardów ży-

cia i pracy oraz rosnąca świadomość ekologiczna sprawiają, że analizy i projekty związane z zarządzaniem światłem dziennym w budynku coraz częściej wchodzą w zakres inwestycji, bez względu na to, czy motywacja wynika z aspektów estetycznych, ekonomicznych czy zdrowotnych. Warto pamiętać, że stosunkowo niewielkie koszty związane z zaprojektowaniem oraz zastosowaniem rozwiązań w tym zakresie będą procentować przez cały okres eksploatacji budynku i przyniosą jego użytkownikom same korzyści. ●



TOMASZ KLIMEK

projektant, założyciel i prezes firmy QLAB Laboratory of Light, która zajmuje się m.in. projektowaniem światła naturalnego i sztucznego, od 2018 roku prowadzi badania dotyczące wpływu światła na organizm człowieka

fot. QLAB Laboratory of Light