

RAPORT 2025

ZDROWIE ZACZYNA SIĘ
OD PRZESTRZENI

*Jak prawidłowo zaaranżować przestrzeń,
by wspierała Twój dobrostan*



×



ZDROWIE ZACZYNA SIĘ **OD PRZESTRZENI**

*Jak prawidłowo zaaranżować przestrzeń,
by wspierała Twój dobrostan*

ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA



SPIS TREŚCI

Minisłownik	6
Wstęp	10
Wprowadzenie: Dlaczego zdrowie zaczyna się od przestrzeni?	12
Rozdział 1:	
ŚWIATŁO, KTÓRE DAJE ENERGIĘ	14
Światło jako podstawa zdrowej przestrzeni	18
Światło i rytm – jak nasze ciało dostosowuje się do doby	19
Światło a nasz mózg: więcej niż tylko widzenie	21
Sen, melatonina i światło nocne	23
Światło i zdrowie	25
Światło a metabolizm	25
Światło a odporność	25
Światło a zdrowie fizyczne	26
Projektowanie światła i rola produktów OKNOPLAST	28
To warto zapamiętać!	30
Rozdział 2:	
CISZA, KTÓRA REGENERUJE	32
Hałas realnym zagrożeniem dla zdrowia	36
Efekty słuchowe i pozasłuchowe hałasu	38
Utrata słuchu	39
Hałas, stres i praca serca	39
Hałas a sen	39
Hałas a rozwój poznawczy dzieci	40
Hałas a jakość życia	41
Terapeutyczna cisza	41
Projektowanie ciszy i rola produktów OKNOPLAST	44
To warto zapamiętać!	46

Rozdział 3:		
POWIETRZE, KTÓRYM CHCESZ ODDYCHAĆ		48
Powietrze w czterech ścianach		
jako niewidzialne zagrożenie		52
Pyły zawieszone – co kryje się w skrócie PM?		52
Gdy oddychanie szkodzi –		
jak PM2.5 wpływa na zdrowie		54
Jakość powietrza a zdrowie mózgu		55
Projektowanie powietrza i rola produktów		
OKNOPLAST		56
To warto zapamiętać!		58
Rozdział 4:		
PRZESTRZEŃ, KTÓRA WSPIERA DOBROSTAN		60
Widok, który leczy		64
Formy, które relaksują		64
Materiały i emocje		65
Biofilia – powrót do korzeni		65
Okno – łącznik z otoczeniem		66
To warto zapamiętać!		68
Rozdział 5:		
SZTUKA, KTÓRA INSPIRUJE;		
DESIGN, KTÓRY ZACHWYCA		70
Jak mózg odbiera sztukę – neuroestetyka		
w praktyce		74
Sztuka a zdrowie psychiczne – więcej niż terapia		75
Przestrzeń, która inspiruje – rola sztuki		
w architekturze		76
Sztuka i design – OKNOPLAST łączy estetykę		
z funkcjonalnością		78
To warto zapamiętać!		80
Rozdział 6:		
5 RZECZY, KTÓRE MOŻESZ ZROBIĆ JUŻ DZIŚ		82
Bibliografia		84





ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

MINISŁOWNIK

Neuronauka – dziedzina nauki badająca budowę, funkcjonowanie i rozwój układu nerwowego, zwłaszcza mózgu. Zgłębia zarówno procesy komórkowe i molekularne, jak i mechanizmy odpowiedzialne za percepcję, ruch, myślenie oraz zachowanie. Stanowi podstawę do zrozumienia zjawisk takich jak uczenie się, plastyczność mózgu, reakcje na bodźce czy choroby neurologiczne.

Psychologia środowiskowa – gałąź psychologii badająca wzajemne relacje między człowiekiem a jego fizycznym otoczeniem. Analizuje, jak takie elementy jak światło, dźwięk, natura czy przestrzeń miejska wpływają na samopoczucie, zachowanie i funkcjonowanie człowieka, a także jak ludzie postrzegają i kształtują swoje środowisko.

Chronobiologia – nauka zajmująca się rytmami biologicznymi organizmów, takimi jak rytm dobowy (sen-czuwanie) czy sezonowe zmiany aktywności. Bada, jak funkcje ciała zmieniają się w czasie.

Komórki światłoczułe (ipRGCs) – specjalny typ komórek siatkówki oka, które są wrażliwe na światło. Wysyłają sygnały do części mózgu odpowiedzialnych za regulację rytmu dobowego, dlatego pośrednio wpływają na sen, czuwanie, poziom energii, nastrój i koncentrację. Skrót **ipRGCs** pochodzi od ang. *intrinsically photosensitive Retinal Ganglion Cells*.

Hormony – substancje chemiczne produkowane przez gruczoły dokrewne, czyli narządy (takie jak tarczyca, nadnercza czy przysadka mózgowa), które wydzielają je bezpośrednio do krwi. Hormony regulują wiele procesów w organizmie, wpływając m.in. na sen, stres, nastrój, metabolizm i rozwój.

Melatonina – hormon wytwarzany głównie przez szyszynkę w mózgu, który pomaga regulować sen. Jego poziom rośnie wieczorem i sygnalizuje organizmowi, że pora iść spać.

Kortyzol – hormon produkowany przez nadnercza, który pomaga regulować metabolizm, ciśnienie krwi, poziom cukru oraz rytm dobowy. Choć jest znany jako „hormon stresu” – ponieważ jego poziom rośnie w sytuacjach stresowych – odgrywa także kluczową rolę w codziennym funkcjonowaniu organizmu, m.in. pobudzając go do działania rano i wspomagając adaptację do zmian.

Zegar biologiczny – wewnętrzny mechanizm w organizmach, który kontroluje rytmiczne procesy, np. sen, temperaturę ciała, poziom hormonów. Najważniejszy zegar znajduje się w mózgu.

Rytm dobowy – naturalny cykl trwający około 24 godziny, który reguluje funkcje biologiczne, takie jak sen i czuwanie, poziom hormonów, trawienie czy temperaturę ciała.

Stresor środowiskowy – każdy czynnik pochodzący z otoczenia fizycznego lub społecznego, który może wywoływać stres i obciążenie organizmu. Może to być np. hałas, nadmiar bodźców świetlnych, zanieczyszczenie powietrza, wysoka temperatura, tłok czy brak dostępu do natury. Długotrwałe działanie takich czynników może negatywnie wpływać na zdrowie fizyczne, psychiczne i samopoczucie.

Neuroarchitektura – dziedzina na pograniczu architektury i neuronauki, która bada, jak projektowanie przestrzeni wpływa na mózg, emocje, zachowanie i zdrowie psychiczne człowieka. Celem neuroarchitektury jest tworzenie środowisk, które wspierają koncentrację, relaks, interakcje społeczne i dobrostan.

Neurodesign – szersze podejście niż neuroarchitektura – odnosi się do stosowania wiedzy o mózgu i percepcji w projektowaniu wszystkiego, co odbieramy zmysłami: przestrzeni, produktów, interfejsów. Łączy psychologię, neuronaukę i estetykę, by tworzyć projekty, które są intuicyjne i wspierające funkcjonowanie poznawcze.

Wellness design – podejście do projektowania przestrzeni, które wspiera zdrowie fizyczne, psychiczne i emocjonalne użytkowników, dbając m.in. o światło dzienne, jakość powietrza, zielen i komfort. W odróżnieniu od neuroarchitektury, która skupia się na wpływie przestrzeni na układ nerwowy, wellness design ma bardziej holistyczny i *lifestylowy* charakter, koncentrując się na ogólnym dobrostanie.

Dobrostan – ogólny stan zdrowia fizycznego, psychicznego i emocjonalnego, w którym człowiek czuje się dobrze, ma energię do działania i radzi sobie z codziennymi wyzwaniami.

fMRI - funkcjonalny rezonans magnetyczny – technika obrazowania mózgu, która pozwala śledzić jego aktywność w czasie rzeczywistym poprzez mierzenie przepływu krwi w różnych obszarach.

PET - pozytonowa tomografia emisyjna – metoda obrazowania pokazująca procesy chemiczne zachodzące w organizmie (np. w mózgu), używana m.in. do badania metabolizmu i chorób neurologicznych.



ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

NASZA PERSPEKTYWA

— OKNOPLAST O PROJEKCIE

W OKNOPLAST od zawsze patrzymy na okno nie tylko jak na produkt, lecz jako na integralną część codziennego życia człowieka. To przez nie do wnętrza wpuszczamy światło i świeże powietrze, nawiązujemy kontakt z otoczeniem. Pozwalamy, by natura stała się częścią naszej przestrzeni.

W centrum naszej uwagi niezmiennie pozostaje człowiek. To jego potrzeby, bezpieczeństwo i komfort są dla nas punktem wyjścia w projektowaniu.

Dziś chcemy powiedzieć to głośno: **zdrowie zaczyna się od przestrzeni**, w której żyjemy, pracujemy i odpoczywamy.

Dlatego powstał ten raport. OKNOPLAST łączy siły z Natalią Olszewską z IMPRONTA – lekarką i specjalistką od neuroarchitektury, która na co dzień łączy wiedzę medyczną i neuronaukową z projektowaniem przestrzeni. Naszym celem było zebranie i przystępne przedstawienie wybranych wniosków płynących z takich dziedzin jak chronobiologia, neuronauka i psychologia środowiskowa.

Pokazujemy, jak ogromny – i często niedoceniany – wpływ na nasze zdrowie i samopoczucie ma fizyczne otoczenie.

To nie jest kolejny raport o designie. To zaproszenie do refleksji nad tym, jak przestrzeń może wspierać nasz dobrostan – biologiczny, emocjonalny i psychiczny.

Wierzymy, że tylko świadome projektowanie, uwzględniające naturalne potrzeby ludzkiego organizmu, pozwala tworzyć miejsca, które realnie poprawiają jakość życia. Takie, w których nie tylko dobrze się mieszka – ale po prostu: dobrze się żyje.

Dla OKNOPLAST to nie chwilowy trend, lecz kierunek rozwoju. I właśnie dlatego chcemy być częścią tej zmiany – i zaprosić do niej także Ciebie.

— IMPRONTA O PROJEKCIE

Dla IMPRONTA wartość przestrzeni nie mierzy się jedynie w metrach kwadratowych, lecz w jej realnym wpływie na ciało, umysł i codzienne życie człowieka.

W tym raporcie przedstawiamy naukowe, ale przystępne spojrzenie na to, jak przestrzeń wpływa na wybrane aspekty zdrowia, czerpiąc z wiedzy takich dziedzin jak neurobiologia, psychologia środowiskowa i chronobiologia.

Nasza perspektywa łączy akademicką rzetelność z praktycznym podejściem, pokazując, jak świadome projektowanie może zmieniać zwykłe wnętrza w miejsca wspierające dobrostan, koncentrację, regenerację i zdrowie psychiczne.

Współpraca z IMPRONTA to nie tylko szansa na wdrożenie najnowszej wiedzy w procesie projektowym, lecz także możliwość wyróżnienia się jako pionierzy nowej kultury przestrzeni – takiej, w której poprawa jakości życia nie jest abstrakcją, lecz czymś, co da się realnie zaprojektować, zmierzyć i zakomunikować.

— AUTORKA

Natalia Olszewska – lekarka i neuronaukowiec, specjalistka w zakresie zastosowania neuronauk w projektowaniu architektonicznym. Współzałożycielka IMPRONTA – firmy badawczo-doradczej zajmującej się projektowaniem dla zdrowia i dobrostanu.

Posiada unikatowe, interdyscyplinarne wykształcenie w dziedzinie medycyny (Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Tor Vergata), neuronauk (University College London, Ecole Normale Supérieure, Sorbona), a także neuronauki stosowanej w architekturze (Università IUAV di Venezia). Odbiła staże naukowe m.in. na Uniwersytecie Harvarda i w College de France. Zdobywała doświadczenie przy projektach dla globalnych firm. Wykładowczyni programu NAAD (Neuroscience Applied to Architectural Design) na Uniwersytecie IUAV w Wenecji. Publikuje i regularnie występuje na konferencjach i festiwalach poświęconych architekturze, nauce i zdrowiu – zarówno w kraju, jak i za granicą.



— **Natalia Olszewska**

WPROWADZENIE

Dlaczego zdrowie zaczyna się od PRZESTRZENI?

Coraz częściej pytania o zdrowie nie dotyczą wyłącznie lekarskich diagnoz, wyników badań czy farmakoterapii. Współczesne podejście do dobrostanu człowieka obejmuje znacznie szerszy kontekst - w tym przestrzeń, która nas codziennie otacza.

Na świecie lekarze przepisują dziś kontakt z naturą na receptę jako wsparcie leczenia depresji, stanów lękowych czy przewlekłego stresu. W niektórych krajach refundowane są także wizyty w muzeach i galeriach sztuki, a terapeutyczne działania sztuki stają się przedmiotem poważnych badań. To nie chwilowy trend, lecz odpowiedź na rosnącą wiedzę między innymi o funkcjonowaniu mózgu i układu nerwowego. W ciągu ostatnich dwóch dekad to właśnie postęp technologiczny, zwłaszcza w dziedzinie obrazowania mózgu, umożliwił wyjątkowo szybki rozwój neuronauki. Dzięki tym narzędziom możemy coraz dokładniej badać, jak środowisko fizyczne wpływa na emocje i procesy biologiczne w organizmie człowieka.

W laboratoriach i pracowniach badawczych na całym świecie analizuje się dziś to, co jeszcze niedawno uznawano za niemierzalne: wpływ geometrii pomieszczeń na aktywność mózgu, działanie światła dziennego na rytm dobowy i jakość snu, a także oddziaływanie dźwięków, koloru czy kontaktu ze sztuką na ludzki organizm, układ hormonalny i odpornościowy.

Zaczynamy rozumieć, że przestrzeń to nie tylko tło dla życia, ale aktywny element, który może wspierać zdrowie, lub je osłabiać. To, jak zaprojektowane są domy, szkoły, miejsca pracy i przestrzenie wspólne, realnie wpływa na nasze funkcjonowanie, samopoczucie i długofalowy dobrostan.

W dzisiejszych czasach architektura przestaje być wyłącznie domeną estetyki i funkcjonalności. Zyskuje nową rolę: staje się narzędziem do poprawy zdrowia.





To właśnie ta perspektywa – łącząca architekturę, nauki o zdrowiu i potrzeby użytkowników – stoi u podstaw podejścia znanego jako **wellness design**. Projektowania, które nie tylko chroni, ale wspiera.

Firma **OKNOPLAST**, jako producent rozwiązań okiennych, dostrzega rosnące znaczenie tych zmian. W dobie postępującej urbanizacji, starzejących się społeczeństw i narastających wyzwań zdrowotnych, okno przestaje być wyłącznie elementem konstrukcyjnym, a staje się punktem styku między człowiekiem a otoczeniem – źródłem światła dziennego, komfortu akustycznego oraz lepszej jakości powietrza – a więc kluczowych czynników wpływających na zdrowie i jakość życia.

ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEN | SZTUKA

Ś W I A T Ł O,

które daje energię


OKNOPLAST

×


WELLNESS
design



*jak **światło** wpływa
na dobrostan?*

ROZDZIAŁ 1

ŚWIATŁO, które daje energię

Jednym z kluczowych, a jednocześnie wciąż niedocenianych, czynników środowiskowych wpływających na zdrowie i samopoczucie człowieka jest naturalne światło.

W tym rozdziale pokażemy, dlaczego światło jest tak ważne dla naszego zdrowia i codziennego funkcjonowania. Wyjaśnimy, jak działa na nasz organizm, co może się stać, gdy brakuje go w naszym otoczeniu, oraz w jaki sposób mądre projektowanie przestrzeni, w tym odpowiednio dobrana technologia okienna, może sprawić, że światło będzie realnie wspierać nasze zdrowie i dobrostan.



ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

Światło jako podstawa zdrowej przestrzeni

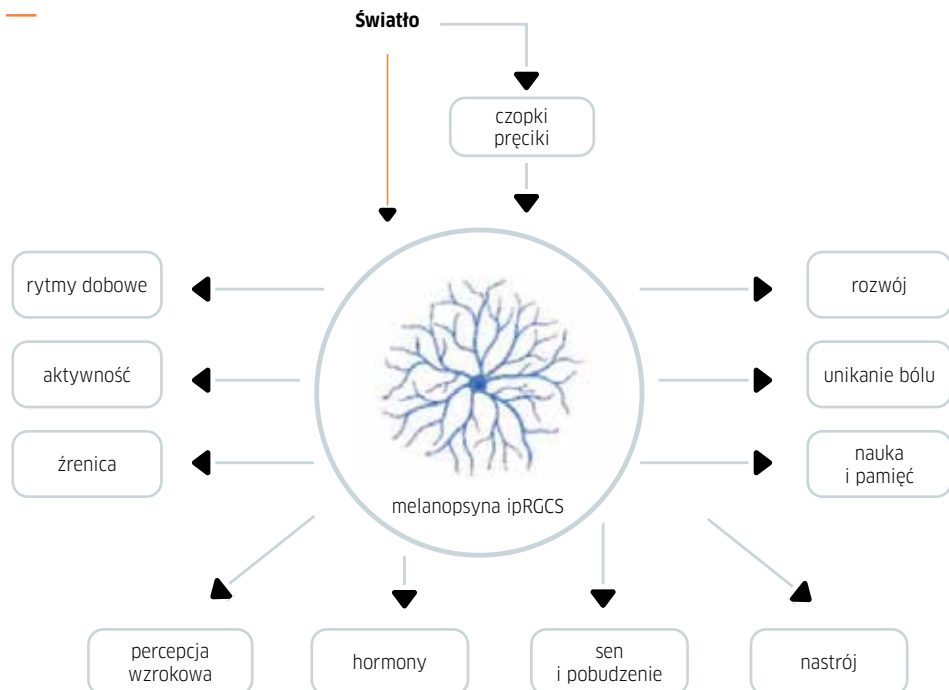
Od tysięcy lat cykl dnia i nocy wyznacza rytm naszego życia – decyduje o tym, kiedy śpimy, spożywamy posiłki, pracujemy, regenerujemy się. Ten rytm nie jest jedynie kulturową normą, ale biologiczną koniecznością zakorzenioną w ewolucji. Organizm człowieka funkcjonuje zgodnie z tzw. rytmem dobowym – wewnętrznym cyklem biologicznym, który dostosowuje nasze funkcje fizjologiczne do zmieniającego się oświetlenia.

Kluczowym czynnikiem synchronizującym ten rytm z otoczeniem jest właśnie światło.

Dostęp do naturalnego światła nie zawsze jest priorytetem przy projektowaniu nowych inwestycji, mimo że ma ogromne znaczenie dla zdrowia i samopoczucia. W krajach rozwiniętych spędzamy **nawet 90% czasu w zamkniętych pomieszczeniach, najczęściej przy sztucznym oświetleniu**. Choć współczesne wnętrza są często funkcjonalne i estetyczne, potrafią odcinać nas od naturalnych rytmów dobowych – zwłaszcza od zmieniającego się w ciągu dnia światła, które ma kluczowe znaczenie dla pracy naszego zegara biologicznego.

Grafika 1. Wpływ światła na fizjologię i zachowanie ssaków.

Źródło: Lucas, R. J., Allan, A., Brainard, G., & Brown, T. (2023). In the eye of the beholder: Measuring and standardising light for laboratory mammals [Preprint]. Preprints.



Światło i rytm – jak nasze ciało dostosowuje się do doby

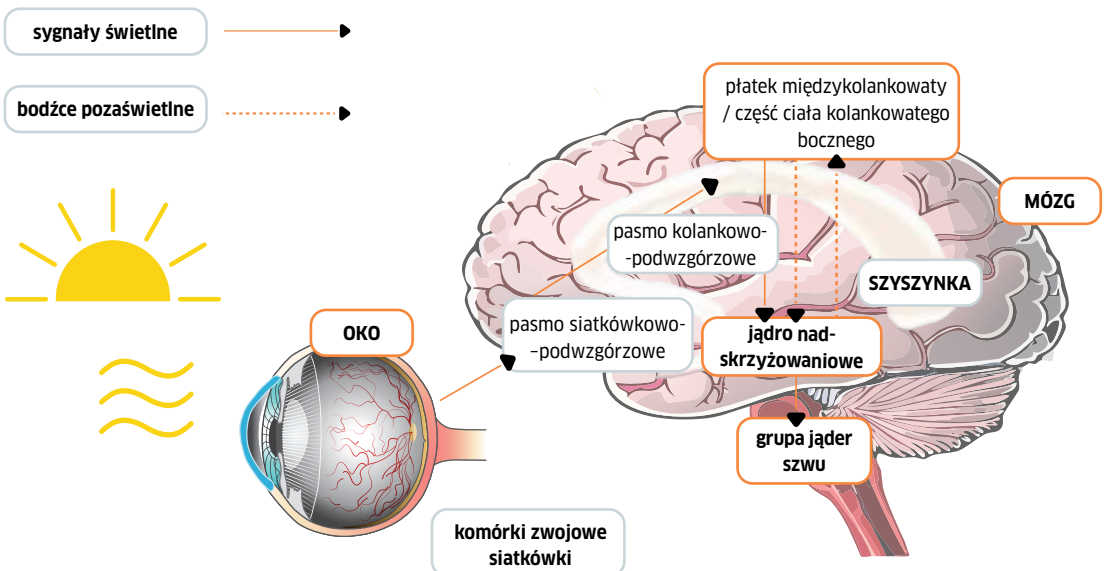
Nasze ciało nie działa przypadkowo – ma swój wewnętrzny rytm, który podąża za cyklem dnia i nocy. Tym rytmem zarządza zegar biologiczny, który codziennie pomaga organizmowi odnaleźć się w zmieniających się warunkach. To coś w rodzaju naturalnego zegarka, który wskazuje, kiedy powinniśmy być aktywni, a kiedy zwolnić i odpocząć.

Rolę głównego „dyrygenta” tego cyklu pełni jądro nadskrzyżowaniowe (SCN) – mała struktura w mózgu, umieszczona tuż nad skrzyżowaniem nerwów wzrokowych. To ono koordynuje takie procesy jak sen, temperatura ciała, metabolizm czy poziom hormonów – niczym maestro prowadzący całą orkiestrę fizjologicznych funkcji.¹

¹ Roenneberg, T., & Merrow, M. (2016). *The circadian clock and human health*. *Current Biology*, 26(10), R432-R443

Grafika 2. Rolę głównego „dyrygenta” biologicznego cyklu pełni jądro nadskrzyżowaniowe (SCN) – mała struktura w mózgu, umieszczona tuż nad skrzyżowaniem nerwów wzrokowych.

Źródło: Ravichandran, S., Suhasini, R., Madheswaran Deepa, S., Selvaraj, D. B., Vergi Andrews, J. F., Thiagarajan, V., & Kandasamy, M. (2022). Intertwining neuropathogenic impacts of aberrant circadian rhythm and impaired neuroregenerative asticity in Huntington’s disease: Neurotherapeutic significance of chemogenetics. *Journal of Molecular Pathology*, 3(4), 355-371



Informacje o tym, jaka jest pora dnia, SCN otrzymuje przez światło docierające do siatkówki oka. Odpowiadają za to specjalne komórki światłoczułe (ipRGCs), które nie biorą udziału w widzeniu obrazu, ale rejestrują jasność otoczenia – zwłaszcza światło niebieskie (460-480 nm), typowe dla poranka.^{2,3}

Kiedy rano wystawiamy się na światło dzienne, organizm dostaje sygnał, że czas się obudzić: spada poziom melatoniny (hormonu snu), a wzrasta poziom kortyzolu, który dodaje nam energii i ułatwia skupienie. To naturalny „przełącznik”, który ustawia ciało w tryb działania.

Światło dzienne pomaga również zsynchronizować główny zegar w mózgu z tzw. zegarami obwodowymi – drobnymi mechanizmami obecnymi niemal w każdej komórce.

Gdy wszystkie zegary działają w jednym tempie, organizm funkcjonuje sprawnie, a my czujemy się lepiej, mamy więcej energii i lepszy nastrój.

² Vandewalle, G., Maquet, P., & Dijk, D.-J. (2009). *Light as a modulator of cognitive brain function*. Trends in Cognitive Sciences, 13(10), 429-438

³ Hatori, M., Le, H., Vollmers, C., Keding, S. R., Tanaka, N., Schmedt, C., Jegla, T., & Panda, S. (2008). *Inducible ablation of melanopsin-expressing retinal ganglion cells reveals their central role in non-image-forming visual responses*. PLoS ONE, 3(6), e2451

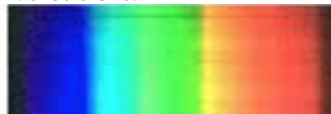
Grafika 3. Światło dzienne jest jasne i chłodne w ciągu dnia (zawiera dużo światła niebieskiego), ciepłe i miękkie o zachodzie słońca (z mniejszą ilością światła niebieskiego i większą ilością czerwonego), a nocą nie zawiera już bioaktywnego światła niebieskiego. Pryzmat może posłużyć do rozszczepienia światła na poszczególne kolory i pokazania, jak zmienia się proporcja światła niebieskiego do czerwonego w zależności od pory dnia. **Źródło:** <https://www.sunlightinside.com/science/light> for laboratory mammals [Preprint]. Preprints.



światło dzienne



zachód słońca



światło ognia



Światło a nasz mózg: więcej niż tylko widzenie

Światło to nie tylko źródło widzenia. Działa jak subtelny sygnał sterujący, który wpływa na działanie mózgu, emocje, koncentrację i sen. Oprócz roli w regulowaniu rytmu dobowego, światło oddziałuje bezpośrednio na ośrodki mózgowe odpowiedzialne za uwagę, pamięć czy nastrój. Coraz większa liczba badań dowodzi, że jakość i charakter światła, jakie nas otacza, mogą wspierać lub zaburzać nasze codzienne funkcjonowanie psychiczne.⁴

Szczególnie istotne jest światło poranne – zawierające duży udział światła niebieskiego (o długości fali 460-480 nm). To właśnie ono najskuteczniej „budzi” nasz organizm. Uruchamia szereg procesów fizjologicznych: ogranicza produkcję melatoniny, zwiększa poziom kortyzolu, poprawia czujność, koncentrację i gotowość do działania.⁵

Badania z wykorzystaniem metod neuroobrazowania – czyli technik pozwalających śledzić aktywność mózgu „na żywo”, takich jak funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) czy pozytonowa tomografia emisyjna (PET) – pokazują, że ekspozycja na światło dzienne aktywizuje m.in. pień mózgu, ciało migdałowate, hipokamp i korę przedczołową – czyli struktury mózgu zaangażowane w regulację stanu czuwania, przetwarzanie emocji, pamięć oraz koncentrację i podejmowanie decyzji.⁶

Nie chodzi jednak tylko o „jasność”. Liczy się także barwa światła, jego intensywność oraz moment dnia, w którym jesteśmy na nie narażeni. Światło dzienne – zmienne, dynamiczne, zgodne z rytmem natury – działa na nas korzystniej niż światło sztuczne o stałej temperaturze barwowej. Poranna ekspozycja wspiera koncentrację i redukuje uczucie senności, a dostęp do naturalnego światła w ciągu dnia sprzyja produkcji serotoniny – neuroprzekaźnika odpowiadającego za stabilność emocjonalną i dobre samopoczucie.⁷

Zaburzenia tych mechanizmów – wynikające np. z życia w stale oświetlonych wnętrzach, braku dostępu do światła dziennego w ciągu dnia i nadmiernej ekspozycji na światło sztuczne wieczorem – mają wymierne skutki zdrowotne. Zbyt mało światła w porze aktywności i zbyt dużo po zmroku prowadzą do rozregulowania rytmu dobowego, pogorszenia jakości snu, obniżenia nastroju i trudności z koncentracją.

⁴ Boubekri, M., Cheung, I. N., Reid, K. J., Wang, C. H., & Zee, P. C. (2014). *Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of office workers: A case-control pilot study*. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 10(6), 603-611

⁵ Chellappa, S. L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., & Cajochen, C. (2011). *Non-visual effects of light on melatonin, alertness, and cognitive performance: Can blue-enriched light keep us alert?* *PLoS ONE*, 6(1), e16429

⁶ Vandewalle, G., Maquet, P., & Dijk, D.-J. (2009). *Light as a modulator of cognitive brain function*. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(10), 429-438

⁷ Roenneberg, T., & Merrow, M. (2016). *The circadian clock and human health*. *Current Biology*, 26(10), R432-R443



Utrzymujące się rozregulowanie może zwiększać ryzyko rozwoju depresji, zaburzeń lękowych czy pogorszenia funkcji poznawczych – i to nie tylko u dorosłych, ale także u dzieci i młodzieży.⁸

Jednym z wyraźnych przykładów działania światła na psychikę jest depresja sezonowa (SAD), której częstość rośnie w okresach niedoboru światła słonecznego. W krajach o krótkim dniu zimą objawy tej formy depresji – obniżenie nastroju, apatia, zmęczenie – są powiązane z niedoborem światła dziennego i zmniejszoną produkcją serotoniny. Terapie światłem, wykorzystujące ekspozycję na światło o określonej intensywności i barwie, przynoszą w takich przypadkach zauważalną poprawę nastroju.⁹

Światło może więc działać jak naturalny regulator stanu psychicznego – wspierać uwagę, poprawiać pamięć, łagodzić stres. Współczesna architektura i projektowanie wnętrz coraz częściej sięgają po tę wiedzę, tworząc przestrzenie, które nie tylko wyglądają atrakcyjnie, ale realnie wspierają codzienne funkcjonowanie człowieka – przez odpowiedni dostęp do światła dziennego, zastosowanie światła o zmiennej barwie, a także dopasowanie oświetlenia do rytmu dnia.

⁸ Walker II, W. H., Borniger, J. C., Gaudier-Diaz, M. M., Meléndez-Fernández, O. H., Pascoe, J. L., DeVries, A. C., & Nelson, R. J. (2020). *Acute exposure to low-level light at night is sufficient to induce neurological changes and depressive-like behavior.* *Molecular Psychiatry*, 25(5), 1080-1093

⁹ Boubekri, M., Cheung, I. N., Reid, K. J., Wang, C. H., & Zee, P. C. (2014). *Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of office workers: A case-control pilot study.* *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 10(6), 603-611

Sen, melatonina i **światło** nocne

Sen to nie tylko czas odpoczynku – to jedna z najważniejszych funkcji regeneracyjnych organizmu. A jednym z kluczowych sygnałów, które uruchamiają sen, jest ciemność. Gdy zapada noc, nasz mózg zaczyna wydzielać melatoninę – hormon, który działa jak wewnętrzny sygnał: „pora się wyciszyć”. W naturalnym środowisku ta zależność światła i ciemności pomagała naszym przodkom zasypiać, gdy zapadał zmrok, i budzić się wraz ze wschodem słońca.

Dziś jednak coraz trudniej o prawdziwą ciemność. Jesteśmy otoczeni sztucznym światłem niemal przez całą dobę – z żarówek, neonów i ekranów. **Szczególnie problematyczne jest światło niebieskie, emitowane przez telewizory, smartfony i komputery. Dla naszego mózgu wygląda ono jak poranne światło dzienne – a więc sygnał, by być aktywnym, a nie zasypiać.**

Badania prowadzone z użyciem EEG – metody rejestrującej aktywność mózgu podczas snu – pokazują, że wieczorna ekspozycja na niebieskie światło zaburza strukturę snu.

Zmniejsza ilość głębokich faz, takich jak:

- **REM (ang. Rapid Eye Movement)** – to faza snu, w której występują szybkie ruchy gałek ocznych, a mózg intensywnie przetwarza emocje i wspomnienia. To właśnie w fazie REM „porządkujemy” przeżycia z całego dnia.
- **NREM (ang. Non-Rapid Eye Movement)** – to sen głęboki, najbardziej regenerujący fizycznie. W tej fazie obniża się tętno, oddech się uspokaja, a organizm „naprawia się” – wzmacnia odporność, regeneruje tkanki i obniża poziom stresu.¹⁰

Gdy wieczorem otaczają nas zbyt intensywne bodźce świetlne – zwłaszcza z ekranów – fazy te zostają skrócone lub zakłócone. Efekt? Nawet jeśli śpimy 7-8 godzin, budzimy się niewyspani, rozdrażnieni i mniej odporni na stres.

Zaburzenia snu wpływają nie tylko na nasze samopoczucie, ale i zdrowie fizyczne: zwiększają ryzyko otyłości, cukrzycy, chorób serca i depresji. Mogą też pogarszać koncentrację, pamięć i ogólną wydajność intelektualną. To dlatego eksperci zalecają unikanie jasnych ekranów co najmniej godzinę przed snem oraz zadbanie o odpowiednie warunki świetlne w sypialni – ciepłe, przygaszone światło wieczorem i możliwie pełną ciemność w nocy.

¹⁰ Münch, M., Kobińska, S., Steiner, R., Oelhafen, P., Wirz-Justice, A., & Cajochen, C. (2006). *Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men*. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 290(5), R1421-R1428

— Zasada „jasnych dni i ciemnych nocy” stanowi jedno z podstawowych, a zarazem najbardziej efektywnych zaleceń wspierających prawidłową regulację rytmu okołodobowego. Wczesna ekspozycja na światło dzienne – zwłaszcza w godzinach porannych sprzyja synchronizacji zegara biologicznego, wspierając procesy fizjologiczne związane z aktywnością i czuwaniem. Z kolei stopniowe ograniczanie ekspozycji na światło sztuczne po zmroku umożliwia naturalne przejście organizmu w stan wyciszenia, co przekłada się na lepszą jakość snu jego właściwą strukturę regeneracyjną.¹¹

— Badanie przeprowadzone w 2022 roku wykazało, że dobrze zaprojektowane warunki świetlne mogą zmniejszyć zmęczenie nawet o 40%, a ekspozycja na światło dzienne w przestrzeni biurowej poprawia jakość snu, zwiększa produktywność jednocześnie obniżając poziom stresu.¹² Osoby pracujące w pomieszczeniach z dostępem do światła dziennego śpią średnio o 46 minut dłużej każdej nocy, mają lepszy nastrój i wyższą wydajność w ciągu dnia – w porównaniu do pracowników biur bez okien.¹³

¹¹ Vetter, C., Pattison, P. M., Houser, K., Herf, M., Phillips, A. J. K., Wright, K. P., Skene, D. J., Brainard, G. C., Boivin, D. B., & Glickman, G. (2022). *A review of human physiological responses to light: Implications for the development of integrative lighting solutions*. LEUKOS, 18(3), 387-414

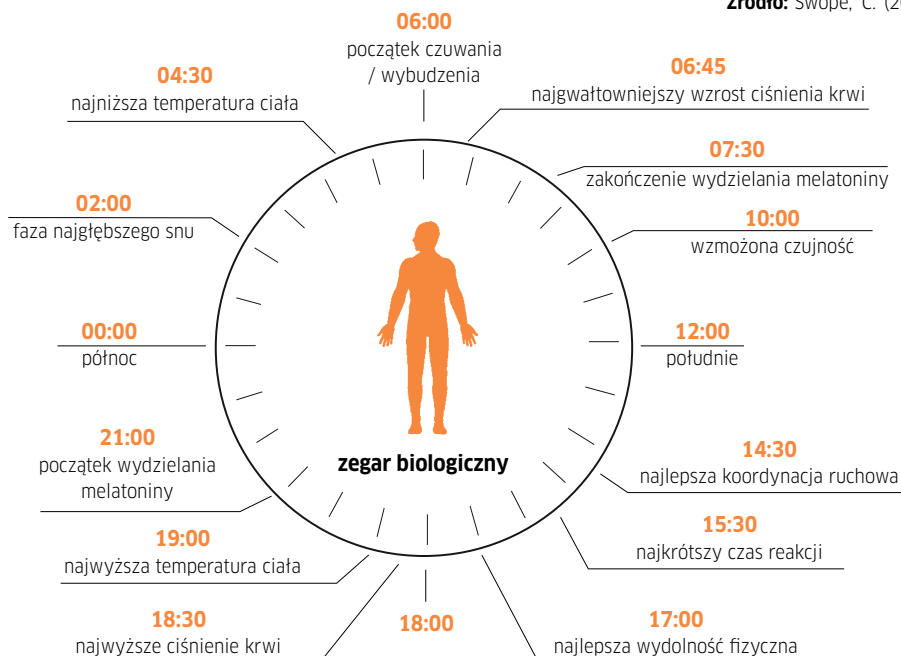
¹² Ibid.

¹³ Boubekri, M., Cheung, I. N., Reid, K. J., Wang, C. H., & Zee, P. C. (2014). *Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of office workers: A case-control pilot study*. Journal of Clinical Sleep Medicine, 10(6), 603-611

Grafika 4. Biologiczny cykl.

Oświetlenie może wpływać na nasze zdrowie na wiele sposobów – od cyklu snu i czuwania, przez poziom czujności, nastrój i funkcje poznawcze, aż po metabolizm.

Źródło: Swope, C. (2022),



Światło i zdrowie

Coraz więcej badań pokazuje, że jakość i rytm ekspozycji na światło mają realny wpływ na metabolizm, masę ciała, odporność i ryzyko chorób przewlekłych.

— Światło a metabolizm

Jednym z najlepiej poznanych obszarów, w których światło dzienne odgrywa kluczową rolę, jest metabolizm. Odpowiednia ekspozycja na światło dzienne pomaga regulować hormony odpowiedzialne za uczucie głodu (grelinę) i sytości (leptynę), wspierając utrzymanie zdrowej masy ciała. Kiedy ten rytm zostaje zaburzony – np. przez brak dostępu do światła lub wieczorną ekspozycję na sztuczne oświetlenie częścię odczuwamy głód, trudniej nam się powstrzymać przed podjadaniem, a metabolizm zaczyna pracować wolniej.¹⁴

Światło wpływa również na regulację poziomu cukru we krwi. Pomaga utrzymać wrażliwość komórek na insulinę, co zapobiega jej nadmiernemu wydzielaniu i rozwijaniu się tzw. insulinooporności – jednego z głównych czynników prowadzących do cukrzycy typu 2. W środowisku, gdzie dni spędzamy w biurach bez dostępu do okien, a wieczory przy ekranach, ten delikatny mechanizm może łatwo ulec rozregulowaniu.

— Światło a odporność

Światło dzienne wpływa również na funkcjonowanie układu odpornościowego, który odpowiada za regulację mechanizmów obronnych organizmu. Reguluje aktywność komórek odpornościowych, takich jak limfocyty i makrofagi, oraz steruje wydzielaniem cytokin – białek odpowiedzialnych za reakcje zapalne. Zaburzenia rytmu świetlnego – np. praca zmianowa, niedobór światła w ciągu dnia i jego nadmiar wieczorem – mogą osłabiać naszą odporność, zwiększać podatność na infekcje, a także nasilać przewlekłe stany zapalne. Te ostatnie są dziś uznawane za jedną z głównych przyczyn chorób cywilizacyjnych: nowotworów, chorób serca, depresji czy chorób neurodegeneracyjnych takich jak choroba Alzheimera czy choroba Parkinsona.

¹⁴ Figueiro, M. G., Plitnick, B., & Rea, M. S. (2012). *Light modulates leptin and ghrelin in sleep-restricted adults*. International Journal of Endocrinology, 2012, Article ID 530726

Szczególną rolę pełni tu melatonina – hormon produkowany w nocy, w ciemności. To nie tylko „hormon snu”, ale także silny przeciwutleniacz, czyli substancja, która chroni komórki przed uszkodzeniem i wspiera odporność. Kiedy wieczorem otaczamy się intensywnym światłem – zwłaszcza niebieskim – produkcja melatoniny zostaje zahamowana. Organizm dłużej pozostaje w stanie czuwania, a jednocześnie traci ważny element ochrony przed stanami zapalnymi.¹⁵

— Światło a zdrowie fizyczne

Na poziomie całego organizmu światło pełni funkcję nadrzędnego mechanizmu sterującego – synchronizuje działanie układów i wspiera ich prawidłowe funkcjonowanie.

Odpowiednia ekspozycja na światło dzienne pomaga utrzymać właściwe ciśnienie krwi, wspiera pracę serca, a także stabilizuje wydzielanie hormonów.

Światło ma również związek ze zdrowiem naszych jelit. Badania wskazują, że wpływa na trawienie, na tzw. barierę jelitową, która chroni organizm przed szkodliwymi substancjami, a także na mikrobiom czyli mikroorganizmy zamieszkujące nasz przewód pokarmowy, zwłaszcza jelita, odpowiedzialne m.in. za odporność i nastrój.

Zaburzenia rytmu dobowego spowodowane brakiem światła dziennego lub jego niewłaściwym rozkładem w ciągu doby mogą prowadzić do dysfunkcji przewodu pokarmowego, takich jak zespół jelita drażliwego, przerost flory bakteryjnej czy nieswoiste zapalenia jelit. To obszar, w którym nauka dopiero zaczyna odkrywać głębokie powiązania między rytmem świetlnym a zdrowiem układu pokarmowego.¹⁶

¹⁵ Roenneberg, T., & Merrow, M. (2016). *The circadian clock and human health*. *Current Biology*, 26(10), R432-R443

¹⁶ Deaver, J. A., Eum, S. Y., & Toborek, M. (2018). *Circadian disruption changes gut microbiome taxa and functional gene composition*. *Frontiers in Microbiology*, 9, 737





Projektowanie przestrzeni i rola produktów **OKNOPLAST**

Dlatego tak ważne jest, by w projektowaniu przestrzeni uwzględnić światło dzienne - jego obecność to nie tylko kwestia estetyki, ale realny czynnik wspierający zdrowie, koncentrację i równowagę emocjonalną. Architektura, która pozwala na maksymalny dostęp do naturalnego światła, staje się narzędziem profilaktyki zdrowotnej - i tu kluczową rolę odgrywają okna.

W tym rozdziale zwróciliśmy szczególną uwagę na znaczenie światła dziennego i jego wpływu na funkcjonowanie ludzkiego organizmu. Myśl o tym, jak istotną rolę światło odgrywa w naszym codziennym życiu, towarzyszy nam również w **OKNOPLAST** przy każdym nowym projekcie. Świadomość tych mechanizmów sprawia, że od lat przykładamy szczególną wagę do tworzenia rozwiązań, które wspierają zdrowie, komfort i dobre samopoczucie użytkowników.

Przykładem tej filozofii są okna **PAVA**, w których zastosowaliśmy smukłe ramy i zwiększoną powierzchnię przeszklenia, aby maksymalnie wykorzystać potencjał naturalnego światła. Wysoki współczynnik przepuszczalności szyb dodatkowo sprzyja lepszemu doświetleniu wnętrza, tworząc przestrzenie bardziej przyjazne człowiekowi. Wierzymy, że świadome kształtowanie dostępu do światła dziennego to jeden z fundamentów nowoczesnego i odpowiedzialnego projektowania.

Wpływ światła dziennego to jednak nie tylko wybór właściwych okien. To także przemyślane projektowanie całej przestrzeni. Usytuowanie i orientacja okien względem stron świata, głębokości pomieszczeń, rodzaju przestroni, a także zastosowania materiałów o odpowiednich właściwościach odbijających lub rozpraszających światło wspiera nas w codziennym funkcjonowaniu. Dobrym rozwiązaniem może okazać się również instalacja rolet w systemie smart, które otwierają się automatycznie, by mogły nas budzić pierwsze promienie słoneczne, a zamykają się wieczorem, sprzyjając nocnemu odpoczynkowi dzięki ograniczeniu sztucznego oświetlenia z ulicy.



Dobrze zaplanowane przeszklenia mogą poprawiać jakość snu, sprzyjać lepszej koncentracji i produktywności, łagodzić objawy depresji sezonowej oraz redukować zapotrzebowanie na sztuczne oświetlenie i energię elektryczną.¹⁷

okno PAVA

oknoplast.com.pl/okna/pava/

¹⁷ Veitch, J. A., Christoffersen, J., & Galasiu, A. D. (2013). *What we know about windows and well-being, and what we need to know*. CIE x038:2013, 169

To warto **zapamiętać!**

1.

Naturalne światło to jeden z najważniejszych czynników wpływających na zdrowie fizyczne i psychiczne - reguluje rytm dobowy, sen, nastrój, koncentrację i odporność.

2.

Zegar biologiczny człowieka - zlokalizowany w mózgu - synchronizuje się z rytmem światła i ciemności. Jego działanie wpływa na niemal każdy układ w organizmie.

3.

Poranne światło dzienne, szczególnie o barwie niebieskiej (460-480 nm), pełni funkcję naturalnego „budzika” - poprawia koncentrację, nastrój i gotowość do działania.

4.

Niedobór światła w ciągu dnia oraz nadmiar sztucznego światła wieczorem prowadzą do rozregulowania rytmu dobowego, gorszej jakości snu, spadku nastroju i odporności.

5.

Sen wysokiej jakości wymaga ciemności - nadmiar światła niebieskiego wieczorem zaburza fazy REM i NREM, co wpływa negatywnie na regenerację psychiczną i fizyczną.

6.

Dostęp do światła dziennego w miejscu pracy lub nauki przekłada się na lepszy sen, większą produktywność, obniżony poziom stresu i poprawę nastroju.

7.

Technologie okienne OKNOPLAST, takie jak węższe ramy, wysoka przepuszczalność światła (Lt) czy systemy mikro-wentylacji, wspierają zdrowe projektowanie przestrzeni - maksymalizując dopływ światła dziennego bez strat komfortu termicznego.



ŚWIATŁO,

które daje energię




OKNOPLAST




WELLNESS
design

C I S Z A,

która regeneruje


OKNOPLAST

×


WELLNESS
design



standard czy luksus?

ŚWIATŁO | **CISZA** | **POWIETRZE** | **PRZESTRZEŃ** | **SZTUKA**

ROZDZIAŁ 2

CISZA, która regeneruje

Cisza dzisiaj jest luksusem. W świecie, który nieustannie brzmi – silnikami samochodów, szumem klimatyzacji, powiadomieniami z telefonu – dźwięk stał się tłem, którego często nie zauważamy. A jednak nasz organizm słyszy wszystko. Mózg nie ma przycisku „wycisz” – analizuje otoczenie bez przerwy, nawet podczas snu. Hałas to stresor środowiskowy, który wpływa na układ nerwowy, serce, sen, pamięć, a nawet nastrój.

W tym rozdziale przyjrzymy się, jak hałas działa na organizm, dlaczego dzieci są szczególnie wrażliwe na zanieczyszczenia akustyczne, i co może zdziałać dobrze zaprojektowana cisza.





ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

Hałas realnym zagrożeniem dla zdrowia

Ludzki mózg przez tysiące lat wykształcał zdolność reagowania na dźwięki jako potencjalne sygnały zagrożenia. Choć nasze otoczenie zmieniło się radykalnie, mechanizmy fizjologiczne pozostały takie same. **Hałas – rozumiany jako dźwięk niepożądany – coraz częściej uznawany jest za formę zanieczyszczenia środowiska, która niesie konkretne i dobrze udokumentowane konsekwencje dla zdrowia.**¹⁸

Pomimo że wiele osób deklaruje przyzwyczajenie do hałasu, badania pokazują, że pełna adaptacja do dźwięków otoczenia jest rzadko spotykanym zjawiskiem. Przewlekła ekspozycja na niepożądane dźwięki – szczególnie powyżej określonych progów – wiąże się ze wzrostem ryzyka różnych problemów zdrowotnych. Zjawisko to po raz pierwszy opisano w kontekście zawodowym, na przykład w przemyśle włókienniczym, gdzie wysoki poziom hałasu powodował stopniową utratę słuchu. Z czasem badania objęły również hałas społeczny (np. w lokalach gastronomicznych lub słuchawkach) oraz hałas środowiskowy – generowany przez transport drogowy, kolejowy, lotniczy czy działalność budowlaną.¹⁹

¹⁸ Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). *Auditory and non-auditory effects of noise on health*. *The Lancet*, 383(9925), 1325–1332.

¹⁹ Ibid.



Głośna muzyka i aktywności rekreacyjne – w tym koncerty i wydarzenia sportowe

Transport – ruch drogowy, kolejowy i lotniczy

Obecnie wiadomo, że skutki działania hałasu wykraczają daleko poza samo uszkodzenie słuchu. Należą do nich m.in. przewlekły stres, zaburzenia snu, zwiększone ryzyko chorób układu krążenia, pogorszenie funkcji poznawczych u dzieci, a także wzrost drażliwości i pogorszenie ogólnego samopoczucia. Warto podkreślić, że reakcja na hałas zależy również od kontekstu – w inny sposób odczuwają go osoby pracujące na lotnisku, a inaczej mieszkańcy sąsiadujący z pasem startowym.

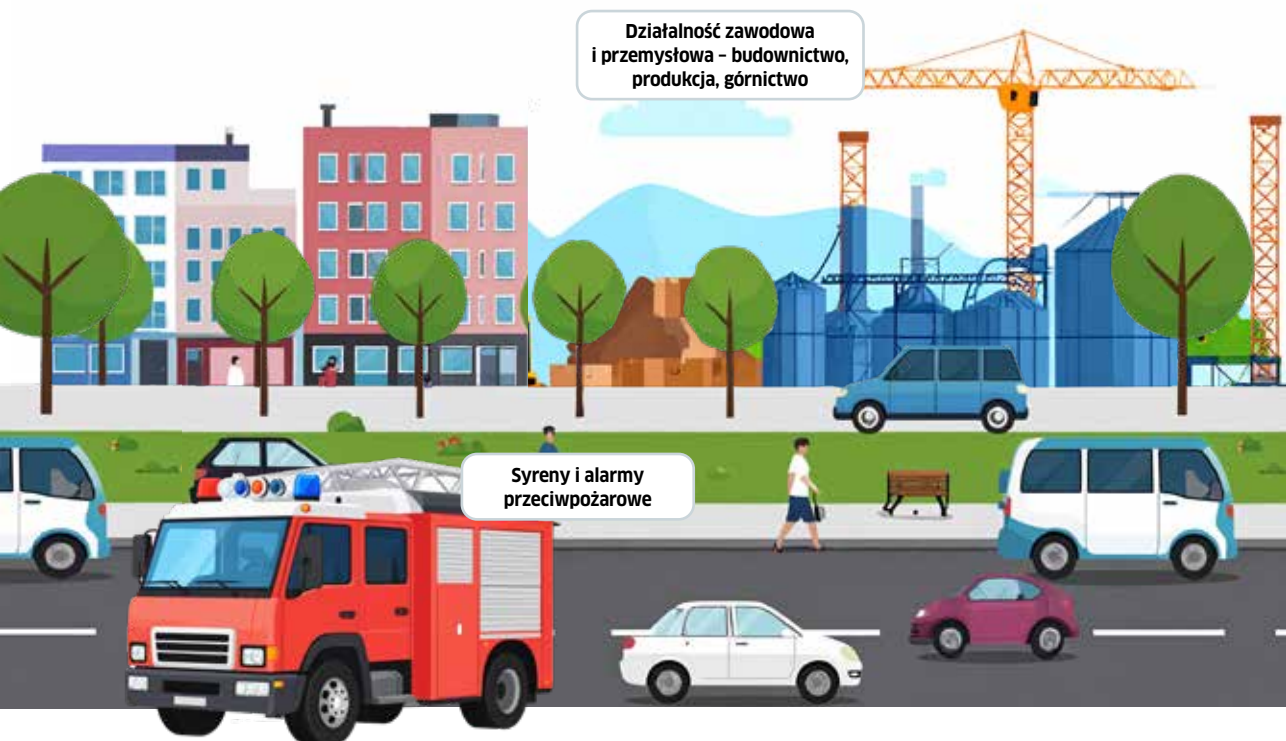
W miastach hałas staje się zjawiskiem coraz bardziej powszechnym, podczas gdy dostęp do cichych, sprzyjających regeneracji miejsc – coraz bardziej ograniczony. Szacuje się, że w samej Unii Europejskiej około 56 milionów osób żyjących w aglomeracjach miejskich jest narażonych na hałas drogowy przekraczający 55 dB – czyli poziom uznawany za szkodliwy dla zdrowia.^{20 21}

²⁰ World Health Organization. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. WHO Regional Office for Europe

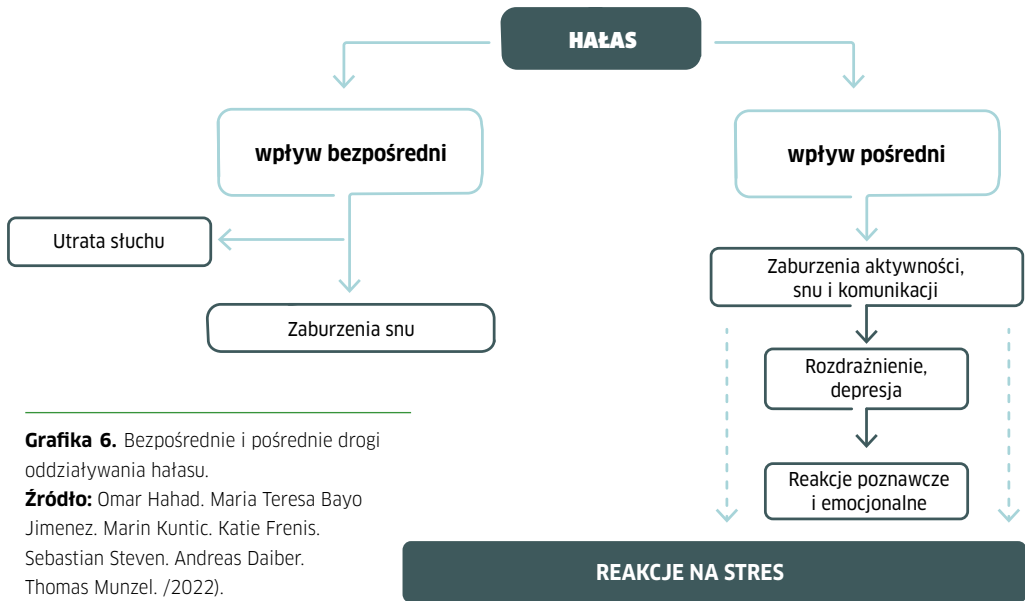
²¹ World Health Organization. (2019). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*

Grafika 5. Najczęstsze źródła zanieczyszczenia hałasem.

Źródło: <https://magazine.medline.us.gov/multimedia/noise-pollution/>
https://magazine.medlineplus.gov/pdf/Noise_pollution.pdf

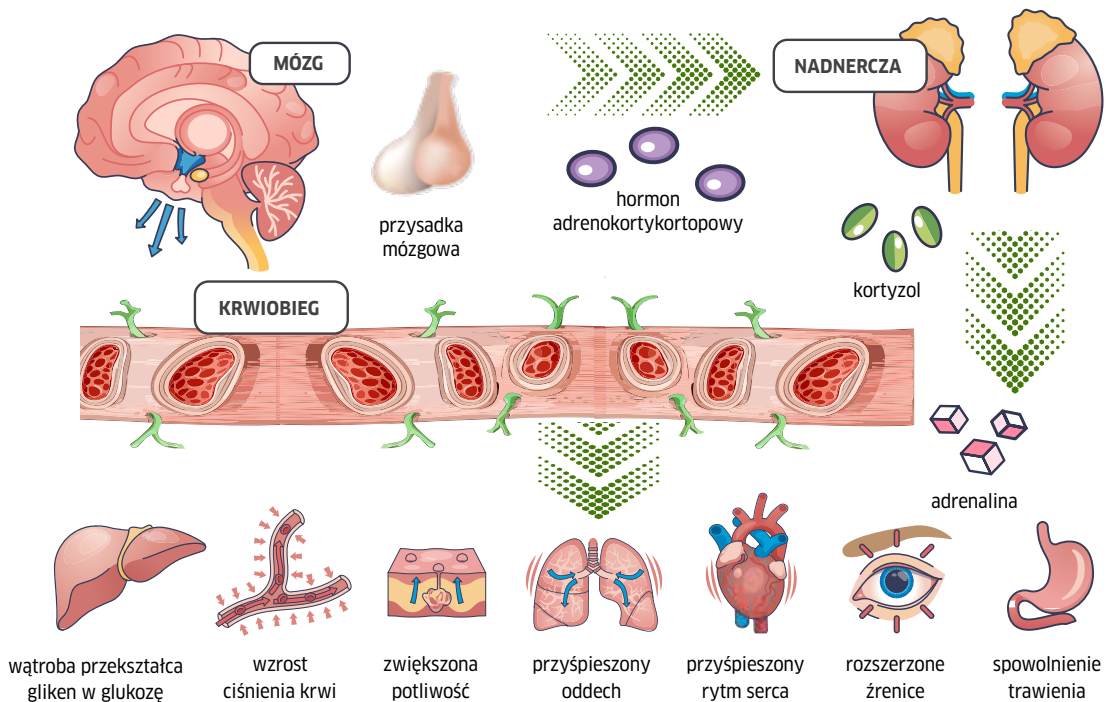


Efekty słuchowe i pozasłuchowe hałasu



Grafika 6. Bezpośrednie i pośrednie drogi oddziaływania hałasu.

Źródło: Omar Hahad. Maria Teresa Bayo Jimenez. Marin Kuntic. Katie Frenis. Sebastian Steven. Andreas Daiber. Thomas Munzel. /2022). Cerebral consequences of environmental noise exposure. Environment International <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107306>



— Utrata słuchu

Najbardziej oczywistym skutkiem oddziaływania hałasu na organizm jest uszkodzenie słuchu. Długotrwała ekspozycja na dźwięki o wysokim natężeniu – zarówno w środowisku zawodowym, jak i społecznym – może prowadzić do trwałego obniżenia progu słyszenia oraz rozwoju szumu usznego (tinnitus). Tinnitus, czyli subiektywne odczuwanie dźwięku bez zewnętrznego źródła, może występować także u osób bez mierzalnej utraty słuchu, obniżając jakość życia, zaburzając sen i zdolność do koncentracji.²²

— Hałas, stres i praca serca

Hałas nie tylko przeszkadza – organizm traktuje go jak sygnał zagrożenia. Gdy jesteśmy narażeni na uciążliwe dźwięki, nasz układ nerwowy uruchamia reakcję stresową: przyspiesza tętno, podnosi się ciśnienie krwi, wzrasta poziom hormonów takich jak adrenalina i kortyzol.

To naturalny mechanizm „walki lub ucieczki”, który miał nam niegdyś pomóc w sytuacjach alarmowych.

Problem zaczyna się wtedy, gdy ta reakcja nie ma końca.

Długotrwała ekspozycja na hałas powoduje, że organizm funkcjonuje w stanie ciągłego pobudzenia – co przeciąża układy regulacyjne. W literaturze naukowej określa się to jako zwiększone obciążenie allostatyczne – stan, w którym zdolność organizmu do utrzymania równowagi zostaje zachwiana.

Taki przewlekły stres środowiskowy prowadzi do realnych skutków zdrowotnych: wzrostu ryzyka nadciśnienia, choroby wieńcowej, miażdżycy, a także zaburzeń metabolicznych.^{23 24} Nawet jeśli nie zawsze jesteśmy świadomi działania hałasu – ciało reaguje i z czasem zaczyna ponosić tego koszt.

— Hałas a sen

Sen pełni kluczową rolę w utrzymaniu zdrowia fizycznego i psychicznego. To czas, w trakcie którego organizm odpoczywa, układ odpornościowy ulega wzmocnieniu, a mózg porządkuje informacje i wspomnienia. Właściwa jakość snu ma bezpośrednie przełożenie na codzienne funkcjonowanie oraz zdrowie.

²² World Health Organization. (2019). *Environmental Noise Guidelines*

²³ Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). *Auditory and non-auditory effects of noise on health*. *The Lancet*, 383(9925), 1325-1332

²⁴ World Health Organization. (2011). *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. WHO Regional Office for Europe

Ekspozycja na hałas nocny – nawet przy poziomach uznawanych za umiarkowane (powyżej 40-55 dB) – może istotnie zaburzyć fizjologiczną strukturę snu. Dochodzi wówczas do tzw. mikrowybudzeń, czyli bardzo krótkich, często nieuświadomionych przerw w czasie snu, które wpływają na jego jakość.

W efekcie osoby narażone na hałas w nocy mogą doświadczać przewlekłego zmęczenia, trudności z koncentracją oraz zwiększonej podatności na stres. Długoterminowo, zaburzenia snu wiążą się z wyższym ryzykiem wystąpienia depresji, zaburzeń lękowych, a także chorób układu sercowo-naczyniowego.²⁵

— Hałas a rozwój poznawczy dzieci

Dzieci są szczególnie wrażliwe na działanie hałasu – ich układ nerwowy wciąż się rozwija, a procesy poznawcze dopiero się kształtują. Badania potwierdzają, że przewlekła ekspozycja na hałas – zwłaszcza w otoczeniu szkolnym i domowym – może negatywnie wpływać na czytanie ze zrozumieniem, pamięć, koncentrację oraz zdolności językowe.

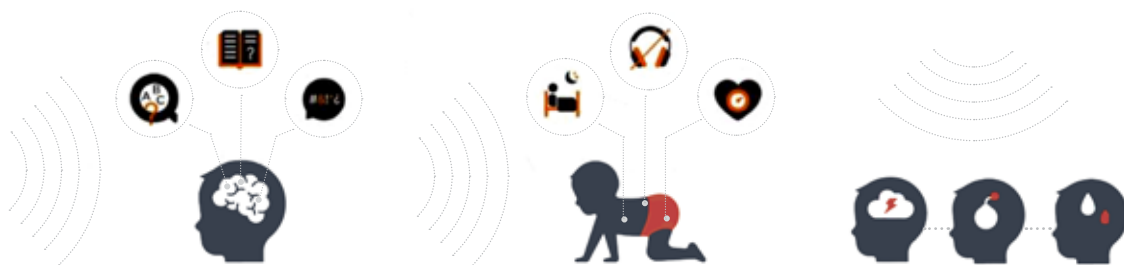
Projekt RANCH (Road Traffic and Aircraft Noise Exposure and Children's Cognition and Health) – wykazało, że już 5 dB różnicy w hałasie lotniczym przekłada się na opóźnienie w nauce czytania rzędu 1-2 miesięcy. Co istotne, poprawa warunków akustycznych skutkowałą cofnięciem wcześniej obserwowanych deficytów poznawczych. Wnioski te jednoznacznie wskazują, że hałas w otoczeniu dzieci to nie tylko kwestia komfortu, ale realny czynnik wpływający na ich rozwój.²⁶

²⁵ Thompson, R., Paviotti, M., & Dear, K. (2022). *Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence*. *Environment International*, 158, Article 106905.

²⁶ Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Ohrström, E., Haines, M. M., Head, J., Hygge, S., van Kamp, I., & Berry, B. F. (2005). *Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study*. *The Lancet*, 365(9475), 1942–1949.

Grafika 7. Wpływ hałasu na rozwój poznawczy i fizyczny oraz zachowanie.

Źródło: <https://blog.echobarrier.com/blog/noise-pollution-is-hurting-your-childs-development>



POZNAWCZE

- trudności w rozwoju mowy
- zaburzenia rozumienia języka
- osłabienie pamięci i zdolności czytania

FIZYCZNE

- utrata słuchu
- podniesione ciśnienie krwi
- deregulacja hormonalna

BEHAVIORALNE

- stres i lęk
- brak motywacji
- nadpobudliwość

— Hałas a jakość życia

Hałas jest nie tylko problemem fizycznym – stanowi również istotne źródło przewlekłego dyskomfortu psychicznego. W badaniach dotyczących subiektywnego odbioru środowiska dźwiękowego regularnie wskazywany jest jako jeden z głównych czynników pogarszających samopoczucie, zdolność koncentracji oraz ogólną jakość życia.

Długotrwała ekspozycja na hałas sprzyja rozwojowi objawów takich jak rozdrażnienie i spadek nastroju, a w dłuższej perspektywie może przyczyniać się do występowania zaburzeń psychosomatycznych, stanów lękowych oraz przewlekłego zmęczenia.²⁷

— Terapeutyczna cisza

W świecie, w którym hałas stał się niemal tłem naszego codziennego życia – w pracy, w miastach, a nawet w domu – **cisza zyskuje nową, terapeutyczną wartość**. Coraz więcej badań pokazuje, że spokojne, wyważone środowisko dźwiękowe może wspierać nasze zdrowie psychiczne i koncentrację.

Co dzieje się z naszym ciałem i umysłem, gdy otacza nas spokój? Naukowcy zbadali to na różne sposoby – od eksperymentów w warunkach laboratoryjnych, po badania w naturalnych przestrzeniach.

²⁷ Ibid.



Grafika 8. Dźwięki natury.

Źródło: <https://www.theswaddle.com/why-listening-to-nature-sounds-has-such-a-powerful-effect-on-mood>

W jednym z takich badań uczestnicy spędzali czas w pomieszczeniach z różnym tłem dźwiękowym: hałasem biurowym, ciszą oraz odgłosami natury. Wynik? Cisza i dźwięki takie jak śpiew ptaków czy szum drzew były oceniane jako najbardziej relaksujące. Co ciekawe, badani odczuwali nie tylko większy spokój, ale też poprawę skupienia.²⁸

Ale cisza nie działa tylko na poziomie psychologicznym – ma też fizyczny wpływ na nasz mózg. Naukowcy zaobserwowali, że zwierzęta przebywające w ciszy wykazywały zwiększoną aktywność w hipokampie – części mózgu odpowiedzialnej za pamięć i emocje. Co więcej, tylko w warunkach ciszy pojawił się wzrost liczby nowych komórek nerwowych. To oznacza, że brak hałasu może wspierać tzw. neuroplastyczność, czyli zdolność mózgu do regeneracji i uczenia się.²⁹

Nie sposób pominąć wpływu ciszy na nasze serce i układ nerwowy. W cichym otoczeniu tętno się obniża, spada ciśnienie krwi i ciało wchodzi w tryb „regeneracji”. Efekt ten można porównać do działania medytacji – ciało przestaje być w stanie gotowości i może naprawdę odpocząć.

Wszystko to prowadzi do jednego wniosku: **cisza to potrzeba biologiczna**. Może poprawiać koncentrację, obniżać stres, wspierać sen i dosłownie wspomagać rozwój mózgu.

Nie chodzi o całkowite wyeliminowanie dźwięków – ale o to, by otaczały nas te, które są naturalne, łagodne i wspierające. Śpiew ptaków, szum liści, cisza w tle – to dźwięki, które mogą działać jak prawdziwa terapia dla przeciążonego umysłu.³⁰

²⁸ Jahncke, H., Eriksson, K., & Naula, S. (2015). *The effects of auditive and visual settings on perceived restoration likelihood*. *Noise & Health*, 17(75), 1–10.

²⁹ Kirste, I., Nicola, Z., Kronenberg, G., Walker, T. L., Liu, R. C., & Kempermann, G. (2013). *Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis*. *Brain Structure and Function*, 220(2), 1221–1228.

³⁰ Ratcliffe, E., Gatersleben, B., & Sowden, P. T. (2013). *Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery*. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 221–228





Projektowanie ciszy i rola produktów **OKNOPLAST**

Tworzenie akustycznie komfortowego środowiska nie wymaga rewolucji – wystarczą dobrze przemyślane rozwiązania projektowe. Jednym z kluczowych elementów ochrony przed hałasem zewnętrznym są okna o wysokiej izolacyjności akustycznej. Warto zwrócić uwagę na współczynnik R_w (dB), który określa zdolność okna do tłumienia dźwięków – im wyższy, tym lepsza ochrona. Standardowe okna osiągają wartości na poziomie 30-32 dB, natomiast nowoczesne rozwiązania z wysokiej klasy pakietami szybowymi potrafią ograniczyć hałas nawet o połowę.

Dobre okna to nie tylko bariera akustyczna, ale także element wspierający regenerację i koncentrację – szczególnie w środowisku miejskim, gdzie dominują dźwięki ruchu ulicznego. Ich odpowiednie rozmieszczenie, dobór szyb i ram oraz szczelność wpływają na jakość dźwięku we wnętrzu – pozwalając stworzyć przestrzeń, która nie męczy, lecz koi.

W OKNOPLAST doskonale rozumiemy, jak ogromne znaczenie ma cisza w codziennym życiu. Dlatego przy projektowaniu naszych okien przykładamy szczególną wagę do parametrów akustycznych, ciesząc się z każdego decybel hałasu, który uda się ograniczyć w domach naszych klientów. Wiemy, że spokojne, wyciszone środowisko to fundament odpoczynku, regeneracji i relaksu.

Ta myśl przyświecała nam również przy tworzeniu okna **PRISMATIC** – rozwiązania zaprojektowanego z myślą o harmonii z otoczeniem i z samym sobą. Dzięki doskonałym właściwościom izolacyjnym, Prismatic pozwala cieszyć się komfortem akustycznym w każdym domu, tworząc przestrzeń sprzyjającą wyciszeniu i codziennej równowadze.

W mieszkaniach ciszę można wspierać również przez zastosowanie materiałów dźwiękochłonnych – grubych zasłon, miękkich dywanów, paneli czy tapet akustycznych, które redukują pogłos i tłumią niepożądane dźwięki.



W przestrzeniach pracy, szczególnie w biurach typu open space, warto wdrażać rozwiązania takie jak:

- strefy ciszy, czyli wydzielone miejsca do pracy wymagającej skupienia,
- ergonomiczne ustawienie stanowisk i panele akustyczne ograniczające rozchodzenie się hałasu,
- technologie „sound masking”, które generują neutralne tło dźwiękowe (np. szum wody), pomagające w redukcji szkodliwego hałasu.
- Inwestycja w komfort akustyczny to inwestycja w zdrowie, dobrostan i efektywność- zarówno w domu, jak i w miejscu pracy. Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom - w tym technologiom okiennym - cisza może stać się codziennością.

okno PRISMATIC

<https://oknoplast.com.pl/okna/prismatic/>

To warto **zapamiętać!**

1.

Hałas to stresor środowiskowy, który wpływa nie tylko na słuch, ale także na układ nerwowy, serce, sen, funkcje poznawcze i zdrowie psychiczne.

2.

Ludzki organizm nie przyzwyczaja się całkowicie do hałasu – przewlekła ekspozycja prowadzi do wzrostu ryzyka zdrowotnego.

3.

Hałas podnosi poziom hormonów stresu, powodując wzrost ciśnienia krwi i tętna, co zwiększa ryzyko chorób układu krążenia i zaburzeń metabolicznych.

4.

Zakłócenia snu związane z hałasem skutkują zmęczeniem, obniżoną koncentracją i zwiększoną podatnością na stres. Długofalowo zwiększają ryzyko depresji i chorób sercowo-naczyniowych.

5.

Hałas obniża jakość życia – powoduje drażliwość, trudności z koncentracją, zaburzenia nastroju oraz może nasilać objawy psychosomatyczne.

6.

Cisza wspiera regenerację i zdrowie – działa korzystnie na mózg, układ nerwowy, pamięć i koncentrację. Sprzyja neuroplastyczności i równowadze emocjonalnej.

7.

Naturalne dźwięki i odpowiednio zaprojektowana akustyka (np. dobre okna, materiały dźwiękochłonne, strefy ciszy) pomagają tworzyć środowiska wspierające zdrowie psychiczne i fizyczne.

8.

Inwestycje w komfort akustyczny to realne działania na rzecz zdrowia publicznego, efektywności i dobrostanu – zarówno w przestrzeniach prywatnych, jak i zawodowych.



C I S Z A,

która regeneruje



OKNOPLAST



WELLNESS
design

P O W I E T R Z E,

którym chcesz oddychać



×





*niewidoczne wsparcie Twojego
zdrowia*

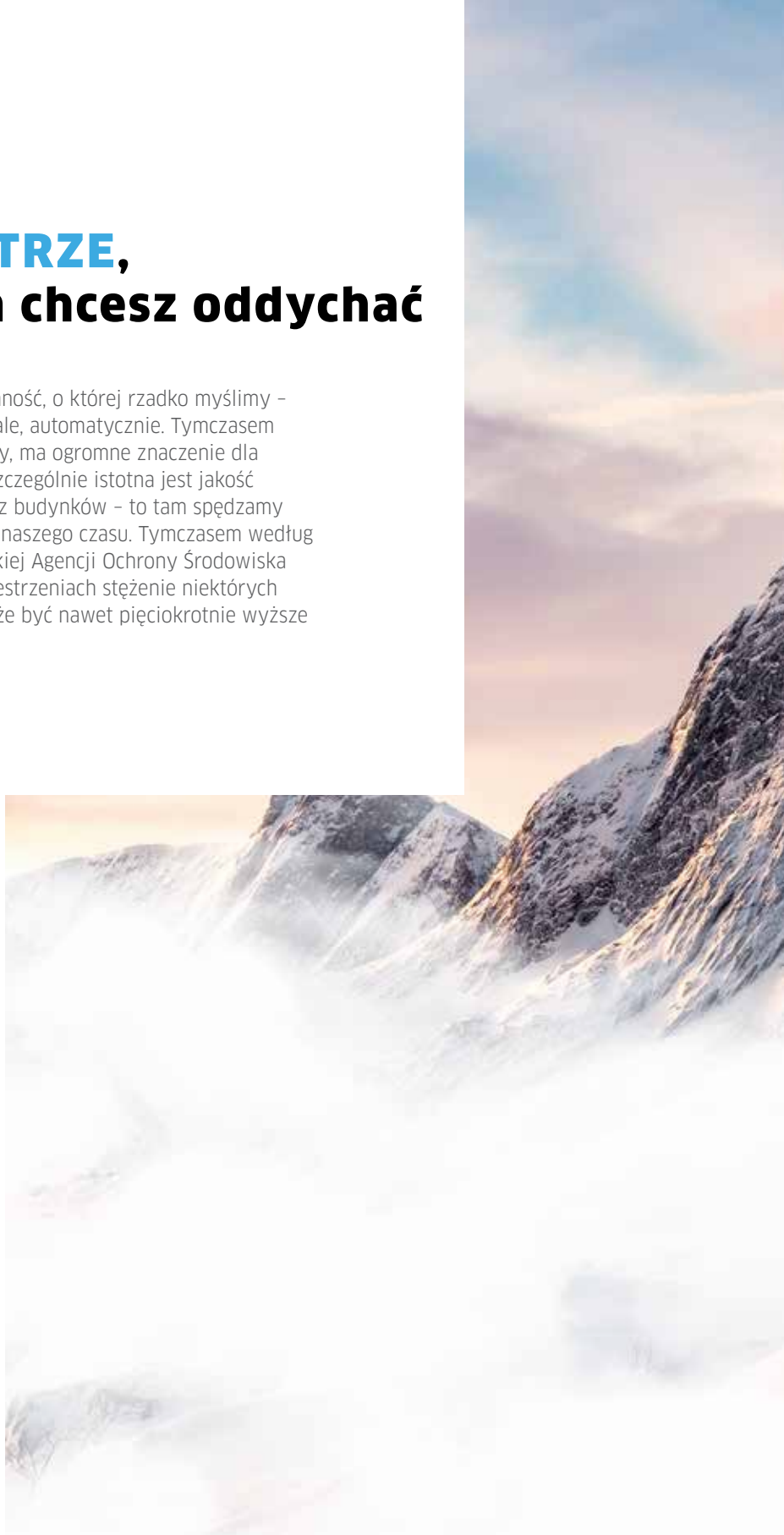
ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

ROZDZIAŁ 3

POWIETRZE, którym chcesz oddychać

Oddychanie to czynność, o której rzadko myślimy – towarzyszy nam stale, automatycznie. Tymczasem to, czym oddychamy, ma ogromne znaczenie dla naszego zdrowia. Szczególnie istotna jest jakość powietrza wewnątrz budynków – to tam spędzamy średnio ponad 90% naszego czasu. Tymczasem według danych amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska w zamkniętych przestrzeniach stężenie niektórych zanieczyszczeń może być nawet pięciokrotnie wyższe niż na zewnątrz.³¹

³¹ United States Environmental Protection Agency. (n.d.). *What are volatile organic compounds (VOCs)?* <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-are-volatile-organic-compounds-vocs>





ŚWIATŁO | CISZA | **POWIETRZE** | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

Powietrze w czterech ścianach jako niewidzialne zagrożenie

W zamkniętych wnętrzach powietrze może zawierać całą gamę zanieczyszczeń. Od lotnych związków organicznych (VOC) uwalnianych z mebli, farb i wykładzin, przez cząstki pleśni i kurz, aż po dym papierosowy, spaliny czy pył napływający z zewnątrz.

Niska cyrkulacja powietrza i niewydolna wentylacja mogą prowadzić do ich kumulacji.

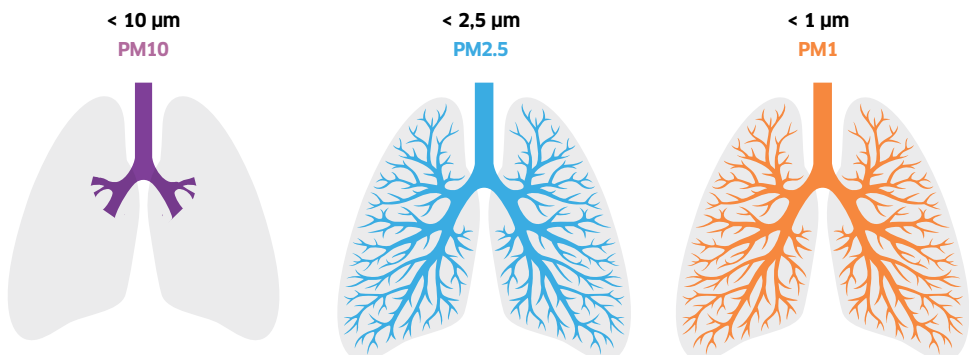
Pyły zawieszone – co kryje się w skrócie PM?

Wśród najczęściej analizowanych i najlepiej udokumentowanych zagrożeń związanych z jakością powietrza są pyły zawieszone, oznaczane skrótem PM (*particulate matter*).

Ich nazwy- PM10 czy PM2.5- odnoszą się do średnicy cząstek wyrażonej w mikrometrach.

- **PM10 (≤10 mikrometrów):** to pyły zawieszone pochodzące głównie ze spalania paliw, ruchu drogowego, przemysłu i ogrzewania domowego, ale także z naturalnych źródeł jak pyłki, kurz czy piasek unoszony przez wiatr. Osadzają się w górnych drogach oddechowych – nosie, gardle i tchawicy – wywołując podrażnienia śluzówek, kaszel czy reakcje alergiczne.
- **PM5 (≤5 mikrometrów):** ich źródłem głównie są spalanie paliw kopalnych, przemysł, czy aerozole atmosferyczne. Mogą przenikać do niższych części dróg oddechowych czyli do oskrzeli i oskrzelików, utrudniając oddychanie.
- **PM2.5 (≤2.5 mikrometrów):** cząsteczki tak małe, że przenikają głęboko do płuc, a stamtąd – do krwiobiegu, a nawet do mózgu. Pochodzą m.in. ze spalin, przemysłu, spalania biomasy i papierosów.

Grafika 9. Im mniejsze cząsteczki, tym głębiej przenikają do płuc.
Źródło: <https://www.safera.com/fine-particles-pm25-are-significant-health-risk/>



Grafika 10. Rozmiar cząstki PM 10 w stosunku do wielkości wirusa SARS, bakterii Bacillus, cząstki PM2.5 oraz krwinki czerwonej (erycyty).

Źródło: <https://smartairfilters.com/en/blog/pm10-pm2-5-difference-particle-air-pollution/>



Zanieczyszczenie powietrza

przyczynia się do rozwoju demencji – może odpowiadać za **6,3%** wszystkich przypadków demencji.

Grafika 11. Zanieczyszczenie powietrza, choroba Alzheimera i inne demencje.

Źródło: <https://www.isglobal.org/en/healthisglobal/-/custom-blog-portleUair-pollution-and-dementia>



Każdy wzrost średniego rocznego stężenia pyłu **PM2.5** o **2-3 μg/m³** zwiększa ryzyko demencji o **4%**

Ponad 500 000 osób w Unii Europejskiej cierpi na demencję związaną z narażeniem na zanieczyszczone powietrze



Gdy oddychanie szkodzi – jak PM2.5 wpływa na zdrowie

Niektóre zagrożenia są widoczne gołym okiem. Inne – jak cząstki PM2.5 – działają w ukryciu. Cząstki te są tak małe, że bez trudu pokonują barierę płuc, dostają się do krwiobiegu i krążą po całym ciele. Nie zatrzymują się w układzie oddechowym – docierają tam, gdzie nie powinny: do serca, do mózgu, do komórek odpowiedzialnych za naszą odporność.

Badania opublikowane w *The Lancet Planetary Health* i *Nature Communications* pokazują, że PM2.5 wywołują stan ciągłego pobudzenia biologicznego – stres oksydacyjny i przewlekłe zapalenie. To jak gdyby organizm nieustannie pracował na podwyższonych obrotach, bez chwili odpoczynku. Komórki zaczynają tracić zdolność do regeneracji, układ krążenia traci elastyczność, a naturalne mechanizmy obronne zaczynają się przeciążać.^{32 33}

W dłuższej perspektywie prowadzi to do zwiększonego ryzyka chorób przewlekłych – od zawałów i udarów, po nowotwory i zaburzenia neurologiczne.

— **Eksperyment wykazał, że nawet krótkotrwała ekspozycja na PM2.5 – np. z palącej się świecy zapachowej – może prowadzić do pogorszenia koncentracji i zaburzeń funkcji wykonawczych już po kilku godzinach.**³⁴

³² Yu, W., Ye, T., Zhang, Y., Xu, R., Lei, Y., Chen, Z., Yang, Z., Zhang, Y., Song, J., Yue, X., Li, S., & Guo, Y. (2023). *Global estimates of daily ambient fine particulate matter concentrations and unequal spatiotemporal distribution of population exposure: A machine learning modelling study*. *The Lancet Planetary Health*, 7(3), e209–e218

³³ Faherty, T., Raymond, J. E., McFiggans, G., & others. (2025). *Acute particulate matter exposure diminishes executive cognitive functioning after four hours regardless of inhalation pathway*. *Nature Communications*, 16, Article 1339.

³⁴ *ibid.*



Jakość **powietrza** a zdrowie mózgu

Badania pokazują, że wspomniane cząstki PM2.5 mogą uruchamiać w mózgu reakcje zapalne i zakłócać działanie neuroprzebieżników – czyli substancji, które odpowiadają za przesyłanie sygnałów między komórkami nerwowymi. To może prowadzić do pogorszenia nastroju, trudności z koncentracją, problemów z pamięcią, a w dłuższej perspektywie – zwiększać ryzyko rozwoju chorób takich jak depresja czy demencja.³⁵

W badaniu będącym analizą wielu wcześniejszych badań, naukowcy wykazali wyraźny związek pomiędzy poziomem zanieczyszczeń PM2.5 i PM10 a pogorszeniem uwagi, pamięci roboczej, zdolności uczenia się oraz szybkości przetwarzania informacji.^{36 37}

Zanieczyszczone powietrze wpływa więc również na te obszary mózgu, które są niezbędne w codziennym funkcjonowaniu – w pracy, nauce czy w podejmowaniu decyzji.

³⁵ Ibid.

³⁶ Petrowski, K., Bührer, S., Strauß, B., Schönfeld, P., Auerbach, A., & Brähler, E. (2021). *Examining air pollution (PM₁₀), mental health and well-being in a representative German sample*. Scientific Reports, 11, Article 18436.

³⁷ Meo, S.A., Shaikh, N., Alotaibi, M. et al. (2024). *Effect of air pollutants particulate matter (PM2.5, PM10), sulfur dioxide (SO2) and ozone (O3) on cognitive health*. Sci Rep 14, 19616

Projektowanie powietrza i rola produktów **OKNOPLAST**

Dobra wiadomość jest taka, że powietrze można projektować. Jednym z kluczowych elementów są okna – nie tylko jako źródło światła dziennego, ale jako strategiczne narzędzie w zarządzaniu jakością powietrza wewnętrznego. Nowoczesne systemy okienne wyposażone w funkcję mikrowentylacji i filtry antysmogowe umożliwiają regularny dopływ świeżego powietrza bez konieczności otwierania okien na oścież i bez utraty ciepła. To szczególnie ważne w sezonie grzewczym i w miastach o wysokim natężeniu zanieczyszczeń.

Wiemy, jak ogromne znaczenie dla zdrowia ma czyste powietrze w domu. Dlatego w **OKNOPLAST** tworzymy rozwiązania, które realnie wspierają zdrowy mikroklimat w Twoim otoczeniu. Nasze produkty pomagają ograniczać kontakt z zanieczyszczeniami, alergenami i smogiem – bo wiemy, że jakość powietrza wpływa na codzienne samopoczucie, koncentrację i długofalowe zdrowie.

W zaawansowanych technologicznie rozwiązaniach – takich jak **effieAIR** – powietrze wymieniane jest nawet przy zamkniętych oknach. Dzięki zintegrowanym systemom wentylacji obwodowej możliwa jest ciągła cyrkulacja powietrza bez powstawania przeciągów, hałasu z zewnątrz czy strat energii. Tego rodzaju technologie odpowiadają na potrzeby nowoczesnego budownictwa pasywnego i energooszczędnego, gdzie szczelność nie może oznaczać izolacji od świeżego powietrza.



effiAIR 

[oknoplast.com.pl/
akcesorium/wentylacja-
obwodowa-effiair/](https://oknoplast.com.pl/akcesorium/wentylacja-obwodowa-effiair/)

To warto **zapamiętać!**

1.

Oddychamy przez cały dzień, głównie w zamkniętych przestrzeniach – jakość powietrza we wnętrzach ma bezpośredni wpływ na zdrowie fizyczne i psychiczne.

2.

Powietrze w pomieszczeniach może być nawet 5 razy bardziej zanieczyszczone niż na zewnątrz.

3.

Pyły zawieszone PM (PM10, PM5, PM2.5) to jedne z najgroźniejszych składników zanieczyszczonego powietrza – mogą docierać do płuc, krwiobiegu i mózgu.

4.

Zanieczyszczone powietrze pogarsza koncentrację, pamięć, nastrój i zdolności poznawcze, co potwierdzają liczne badania.

5.

Wysoka jakość powietrza wspiera zdrowie mózgu i dobrostan psychiczny – ma znaczenie dla pracy, nauki i codziennego funkcjonowania.

6.

Rozwiązania projektowe – takie jak nawiewniki antysmogowe czy effieAIR realnie poprawiają jakość powietrza w budynkach.



P O W I E T R Z E,

którym chcesz oddychać




OKNOPLAST

×


WELLNESS
design

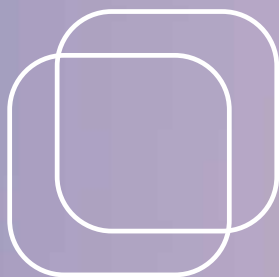
P R Z E S T R Z E Ń,

która wspiera dobrostan



×





miejsce dla Twoich emocji

ŚWIATŁO | **CISZA** | **POWIETRZE** | **PRZESTRZEŃ** | **SZTUKA**

ROZDZIAŁ 4

PRZESTRZEŃ, która wspiera dobrostan

To, jak czujemy się w danej przestrzeni, nie jest przypadkowe. Nasze ciało i mózg nieustannie reagują na bodźce z otoczenia – jego formę, kolory, materiały i proporcje. Współczesna wiedza z zakresu neuronauk, psychologii środowiskowej i architektury coraz wyraźniej pokazuje: przestrzeń może nas albo przeciążać, albo wspierać. Może sprzyjać skupieniu, odpoczynkowi i emocjonalnej równowadze – o ile zostanie zaprojektowana z uwzględnieniem naszych biologicznych potrzeb.





ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA



Grafika 12. <https://oknoplast.com.pl/drzwi-tarasowe/slide/>

Widok, który leczy

Jednym z elementów wspierającej przestrzeni jest to, co widzimy za oknem. Kluczowe badanie profesora architektury Rogera Ulricha opublikowane w prestiżowym magazynie *Science* w 1984 roku wykazało, że pacjenci po operacjach szybciej wracali do zdrowia i potrzebowali mniej leków przeciwbólowych, gdy przez okno widzieli roślinność i do ich pokoi wpadało więcej światła. Od tego czasu wiele innych badań potwierdziło, że kontakt z naturą – nawet w symbolicznej formie – obniża poziom stresu, poprawia nastrój i sprzyja koncentracji. Współczesne okna nie tylko doświetlają pomieszczenia, ale stają się ramą dla widoku – zieleń, ruch liści, zmienność światła – to wszystko tworzy wizualne bodźce, które uruchamiają w naszym ciele biologiczne mechanizmy odprężenia.³⁸

³⁸ Ulrich, R. S. (1984). *View through a window may influence recovery from surgery.* *Science*, 224(4647), 420-421

³⁹ Bar, M., & Neta, M. (2006). *Humans prefer curved visual objects.* *Psychological Science*, 17(8), 645-648

Formy, które relaksują

Kształty i proporcje przestrzeni wpływają na naszą fizjologię bardziej, niż sądzimy. Mózg odczytuje geometryczne napięcia i reaguje na nie emocjonalnie – dostownie. Ciało migdałowe, obszar w mózgu odpowiadający za przetwarzanie lęku i stresu, jest bardziej aktywne w pomieszczeniach o ostrych krawędziach. Przeciwnie – zaokrąglone kształty, obłe meble i miękkie, organiczne linie obniżają poziom napięcia i zwiększają poczucie bezpieczeństwa.³⁹

Materiały i emocje

Nie tylko to, co widzimy, ale i to, czego dotykamy, ma znaczenie dla naszej reakcji emocjonalnej.

Kontakt z naturalnymi materiałami – drewnem, kamieniem, gliną – aktywizuje przywspółczulny układ nerwowy, odpowiedzialny za odpoczynek i regenerację. Badania pokazują, że elementy drewniane we wnętrzach lub imitujące drewno – nawet w formie detali – redukują poziom kortyzolu, obniżają tętno i poprawiają subiektywne poczucie komfortu. Takie materiały nie są tylko dodatkiem – to fizyczne wsparcie dla naszej psychiki.⁴⁰

Biofilia – powrót do korzeni

Wszystkie powyższe zjawiska łączy jedna idea: **biofilia**, czyli **wrodzona potrzeba kontaktu z naturą**. Edward O. Wilson⁴¹, biolog który rozpowszechnił to pojęcie, dowodził, że nasze mózgi ewoluowały w środowisku pełnym zieleni, dźwięków natury, światła i zmienności. Brak tych elementów we współczesnych wnętrzach prowadzi do przeciążenia sensorycznego, stresu i osłabienia zdolności poznawczych.⁴² Biofiliczne projektowanie wprowadza do wnętrza naturę na trzech poziomach: w bezpośrednich elementach (rośliny, woda, dźwięki), w formach i fakturach (np. drewno, organiczne linie), oraz w sposobie organizacji przestrzeni (widoki, strefy schronienia, perspektywa i rytm).⁴³

⁴⁰ Burnard, M. D., & Kutnar, A. (2015). *Wood and human stress in the built indoor environment: A review*. *BioResources*, 10(3), 6220–6251

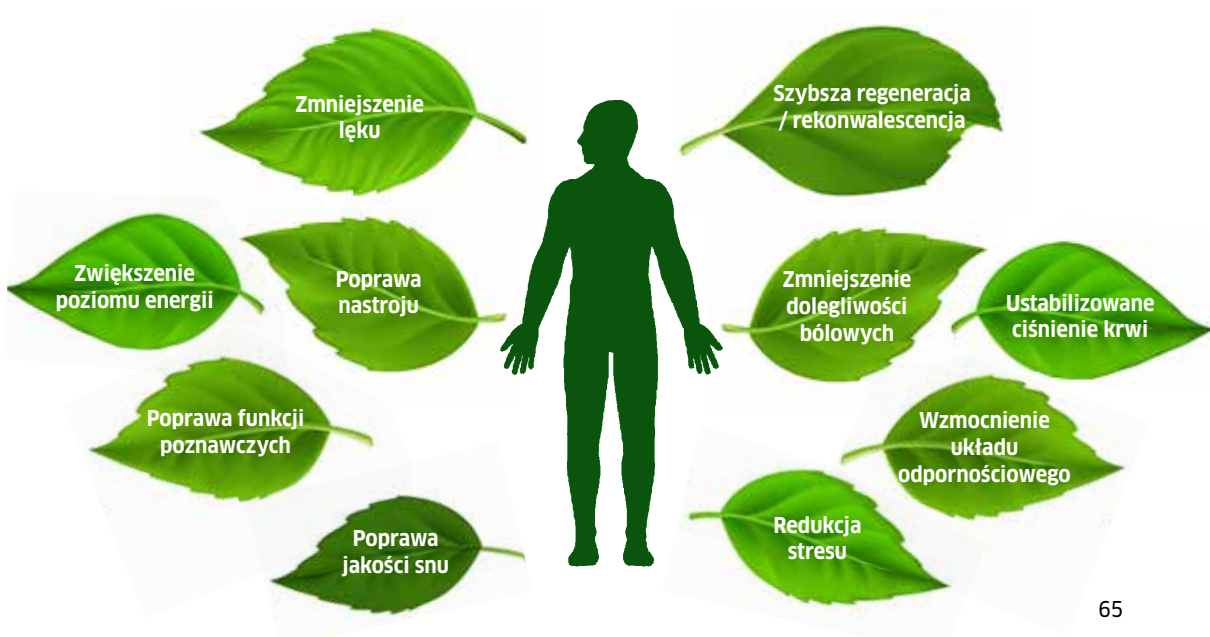
⁴¹ Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press

⁴² Ghamari, H., & Amor, C. (2016). *The impact of interior design elements on human stress and well-being: A systematic review*. *Health Environments Research & Design Journal*, 9(3), 127–142

⁴³ Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2014). *14 patterns of biophilic design: improving health and well-being in the built environment*. New York: Terrapin Bright Green, LLC

Grafika 13. Korzystny wpływ biofilii.

Źródło: <https://www.cignaglobal.com/blog/body-mind/connection-with-nature-and-biophilia-help-mental-wellbeing>



Okno – łącznik z otoczeniem

Okno to punkt styku z naturą, światłem, ruchem i rytmem dnia. W projektowaniu przestrzeni wspierających dobrostan pełni ono kluczową rolę: reguluje dostęp do światła dziennego, umożliwia naturalną wentylację i – co często pomijane – zapewnia kontakt wzrokowy z otoczeniem, który może działać terapeutycznie.

Widok za oknem może łagodzić stres, poprawiać nastrój i zwiększać poczucie bezpieczeństwa – o ile jest zakotwiczony w naturze. Zieleń, niebo, zmienność pogody, poruszenie liści – to wszystko działa jak subtelny sygnał dla układu nerwowego, że znajdujemy się w stabilnym, rozpoznawalnym środowisku. Dobrze zaprojektowane przeszklenia mogą więc pełnić funkcję terapeutyczną – codziennego kadru natury, który wspiera koncentrację, ułatwia regenerację i przywraca wewnętrzny spokój.

W **OKNOPLAST** rozumiemy, jak ważna jest integracja przestrzeni domu z otoczeniem, dlatego stworzyliśmy przesuwne drzwi tarasowe **HST Motion S**. Zastosowanie wąskiej ramy i możliwość tworzenia dużych przeszkleń, to nie tylko więcej światła wpuszczanego do wnętrza, lecz także szansa na lepszy widok np. na ogród, czy taras skąpany w zieleni. Niski próg natomiast tworzy wrażenie płynnego połączenia przestrzeni, ułatwiając jednocześnie komunikację.

Projektując nasze rozwiązania, chcieliśmy umożliwić użytkownikom bezproblemowy dostęp do natury, poprawiając jakość ich życia i wspierając zdrowie poprzez lepszy kontakt z otoczeniem.



**Drzwi tarasowe
HST Motion S**

[oknoplast.com.pl/
drzwi-tarasowe/hst-
motion/](https://oknoplast.com.pl/drzwi-tarasowe/hst-motion/)

To warto **zapamiętać!**

1.

Przestrzeń, w której przebywamy, wpływa bezpośrednio na nasze zdrowie psychiczne, emocje i funkcjonowanie poznawcze

- niezależnie od tego, czy jesteśmy tego świadomi.

2.

Kontakt wzrokowy z naturą - widok zieleni, nieba, zmieniającej się pogody - **obniża poziom stresu, poprawia nastrój i wspiera procesy regeneracji.**

3.

Naturalne materiały, szczególnie drewno, mają mierzalny wpływ na obniżenie tętna, poziomu kortyzolu i poprawę komfortu psychicznego.

4.

Biofiliczne projektowanie opiera się na biologicznej potrzebie

kontakt z naturą - nie tylko przez rośliny, ale także formy, faktury i układy przestrzenne inspirowane środowiskiem naturalnym.

5.

Okna pełnią kluczową rolę w dostępie do światła i widoku

- są łącznikiem między człowiekiem a naturą, wspierającym dobrostan fizyczny i psychiczny.



PRZESTRZEŃ,

która wspiera dobrostan




OKNOPLAST




WELLNESS
design

S Z T U K A,

która inspiruje



×





design, który zachwyca

ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

ROZDZIAŁ 5

SZTUKA, która inspiruje

Sztuka od wieków pełniła rolę nośnika emocji, wartości i doświadczeń estetycznych. Towarzystwo ludziom w przełomowych momentach historii, w rytuałach, edukacji, leczeniu i codziennym życiu. Dziś, dzięki postępom neuronauk i psychologii, potrafimy lepiej zrozumieć, dlaczego kontakt ze sztuką działa tak głęboko: nie tylko porusza emocje, ale też wpływa na funkcjonowanie mózgu. Coraz więcej badań potwierdza, że dzieła sztuki mogą realnie poprawiać samopoczucie, redukować stres, wzmacniać koncentrację i sprzyjać długofalowej regeneracji psychicznej.





DESIGN, który zachwyca

ŚWIATŁO | CISZA | POWIETRZE | PRZESTRZEŃ | SZTUKA

Jak mózg odbiera **sztukę** – neuroestetyka w praktyce

Neuroestetyka to dziedzina, która łączy wiedzę z zakresu neuronauk i estetyki, badając, w jaki sposób ludzki mózg reaguje na kontakt ze sztuką. **Pionierem tych badań jest Semir Zeki, neurobiolog z University College London, który wykazał, że oglądanie dzieł sztuki aktywuje te same obszary mózgu, co przyjemności takie jak jedzenie czekolady. Chodzi przede wszystkim o korę przedczołową oraz układ nagrody – struktury związane z neuroprzekaznikiem dopaminą i poczuciem satysfakcji.**^{44 45}

W praktyce oznacza to, że kontakt z pięknem – nawet w formie obrazu czy rzeźby – może fizjologicznie poprawiać nasz nastrój. Co więcej, badania pokazują, że reakcje te nie są zarezerwowane dla znawców – są uniwersalne i pojawiają się również u osób, które na co dzień nie obcują ze sztuką. To dowód na to, że potrzeba estetyki jest w nas wrodzona – a sztuka działa na poziomie podstawowych mechanizmów neurobiologicznych.

⁴⁴ Zeki, S. (1999). *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain*. Oxford University Press

⁴⁵ Ishizu, T., & Zeki, S. (2011). *Toward a brain-based theory of beauty*. PLOS ONE, 6(7), e21852.

Grafika 14. Neuroestetyka bada jak sztuka wpływa na nasz mózg.
Źródło: <https://www.kqed.org/mindshift/61372/how-arts-education-builds-better-brains-and-better-lives>



Sztuka a zdrowie psychiczne – więcej niż terapia

W 2019 roku Światowa Organizacja Zdrowia opublikowała raport podsumowujący ponad 3000 badań dotyczących wpływu sztuki na zdrowie. **Wnioski są jednoznaczne: kontakt z dziełami sztuki – zarówno bierny, jak i aktywny – ma pozytywne działanie na zdrowie psychiczne i fizyczne.** Może zmniejszać objawy depresji, wspierać osoby zmagające się z lękiem, łagodzić skutki stresu, a nawet pomagać w rekonwalescencji po traumie.⁴⁶

Mechanizm działania sztuki jest złożony. Po pierwsze, angażuje tzw. sieć trybu domyślnego (DMN), która odpowiada za introspekcję, przetwarzanie emocji i kreatywność. Po drugie, wpływa na plastyczność mózgu – jego zdolność do adaptacji, co jest szczególnie istotne w kontekście neurorehabilitacji i profilaktyki chorób neurodegeneracyjnych.^{47 48}

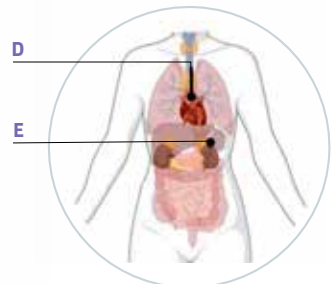
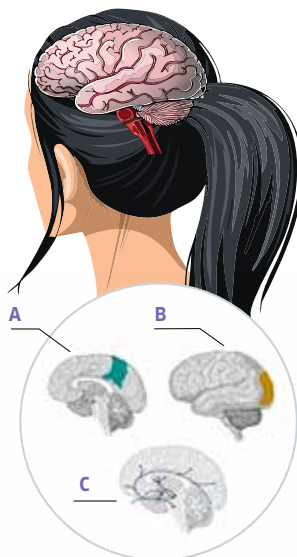
Nieprzypadkowo w coraz większej liczbie krajów sztuka wchodzi do systemów opieki zdrowotnej. Przykładem może być brytyjski program „Art on Prescription”, w którym lekarze mogą zalecić pacjentom udział w warsztatach artystycznych lub odwiedziny w muzeach jako element wspierający proces leczenia. Efekty? Zmniejszenie odczuwanego stresu, poprawa nastroju i większa odporność psychiczna.⁴⁹

⁴⁶ World Health Organization. (2019). *What is the evidence on the role of the arts in improving health and well-being? A scoping review*

⁴⁷ Vessel, E. A., Starr, G. G., & Rubin, N. (2012). *The brain on art: Intense aesthetic experience activates the default mode network*. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 66.

⁴⁸ Bolwerk, A., Mack-Andrick, J., Lang, F. R., Dörfler, A., & Maihöfner, C. (2014). *How art changes your brain: Differential effects of visual art production and cognitive art evaluation on functional brain connectivity*. *PLOS ONE*, 9(7), e101035.

⁴⁹ Chatterjee, H., & Camic, P. M. (2015). *The health and well-being potential of museums and art galleries*. *Arts & Health*, 7(3), 183–196



- A – ośrodki sensomotoryczne
- B – ośrodki wzrokowe
- C – ośrodek nagrody
- D – obniżenie ciśnienia skurczowego krwi
- E – obniżenie poziomu kortyzolu

Grafika 15. Sztuka na receptę.

Źródło: Gallo, L. M. H., Giampietro, V., Zunszain, P. A., & Tan, K. S. (2021). *Covid-19 and mental health: Could visual art exposure help? Frontiers in Psychology*

Przestrzeń, która inspiruje – rola **sztuki** w architekturze

Coraz częściej projektanci i architekci traktują sztukę jako integralny element przestrzeni – nie ozdobę, ale narzędzie wpływające na doświadczenie użytkownika. Przykładem są szpitale, szkoły i biura, w których celowo wprowadza się sztukę do codziennego otoczenia. Badania przeprowadzone m.in. w środowiskach pracy pokazują, że **obecność dzieł sztuki może zwiększyć kreatywność, poprawić koncentrację i zmniejszyć poziom stresu.**

W szpitalu St Bartholomew's w Londynie w ramach modernizacji wprowadzono liczne instalacje artystyczne. Ich celem było nie tylko uatrakcyjnienie przestrzeni, ale stworzenie środowiska, które wspiera proces leczenia – poprzez redukcję lęku, poprawę samopoczucia i stymulację pozytywnych emocji. Podobną filozofię wyznają Maggie's Centres – ośrodki wsparcia dla osób z chorobą nowotworową, gdzie architektura, natura i sztuka są traktowane jako równorzędne narzędzia terapeutyczne.⁵⁰

⁵⁰ Staricoff, R. L. (2006). *Arts in health: The value of evaluation*. The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health, 126(3), 116-120





*Sztuka i design – **OKNOPLAST** łączy estetykę z funkcjonalnością*

W **OKNOPLAST** wierzymy, że sztuka ma moc kształtowania przestrzeni i wpływania na nasze emocje. Dlatego od ponad 30 lat łączymy innowacyjną technologię z inspirującym designem, tworząc produkty, które nie tylko pełnią funkcje użytkowe, ale także wzbogacają estetykę wnętrza. Nasze zaangażowanie w sztukę współczesną jest integralną częścią naszej filozofii, a design traktujemy jako ważny element naszej działalności.

W ramach inicjatywy **OKNOPLAST FOR ART**, organizujemy międzynarodowy konkurs artystyczny, którego celem jest promowanie twórczości młodych twórców. Jako mecenas sztuki, wspieraliśmy MOCAK, a w 2024 roku byliśmy głównym sponsorem wystawy **Dobiesława Gały** na 60. Biennale w Wenecji. W tym samym roku partnerowaliśmy **„Kompasowi Młodej Sztuki”**, wyróżniając obiecujących twórców polskiej sztuki współczesnej.

Nasze zamiłowanie do sztuki nie kończy się na produktach – inspirujemy się nią również w działaniach marketingowych, które wykraczają poza tradycyjne ramy, wprowadzając odważne, kreatywne rozwiązania.



OKNO PIXEL

oknoplast.com.pl/okna/pixel/

W **OKNOPLAST** design i sztuka są ze sobą nierozzerwalnie związane, tworząc przestrzeń, która nie tylko funkcjonuje, ale inspiruje i wpływa na codzienne życie.

To warto **zapamiętać!**

- 1.**
Kontakt z dziełami sztuki aktywuje w mózgu te same obszary, które odpowiadają za przyjemność, motywację i emocjonalne zaangażowanie.
 - 2.**
Badania potwierdzają, że sztuka może redukować stres, poprawiać nastrój i wzmacniać odporność psychiczną – również u osób zmagających się z depresją, lękiem czy przewlekłym napięciem.
 - 3.**
Sztuka wspiera neuroplastyczność – zdolność mózgu do adaptacji i uczenia się – co czyni ją cennym narzędziem w profilaktyce i terapii chorób neurodegeneracyjnych.
 - 4.**
Obecność dzieł sztuki w przestrzeniach publicznych, szpitalach czy biurach wpływa pozytywnie na koncentrację, kreatywność i satysfakcję użytkowników.
-



S Z T U K A,
która inspirowuje

D E S I G N,
który zachwyca




OKNOPLAST

×


WELLNESS
design

ROZDZIAŁ 6

5 RZECZY, które możesz zrobić już dziś

Obok diety i aktywności fizycznej, coraz częściej mówi się o trzecim, równie ważnym filarze profilaktyki zdrowia – trosce o przestrzeń, w której żyjemy. Nie chodzi tu wyłącznie o estetykę czy funkcjonalność wnętrza, ale o ich realny wpływ na samopoczucie, koncentrację, sen i równowagę emocjonalną. Świadome projektowanie otoczenia staje się elementem dbania o zdrowie – równie naturalnym jak wybór zdrowego posiłku czy codzienny ruch.



1. Zadbaj o rytm światła

Staraj się maksymalnie korzystać z naturalnego światła dziennego – ustaw biurko lub strefę wypoczynku przy oknie. Wieczorem stosuj światło o ciepłej barwie i niższym natężeniu, by nie zakłócać produkcji hormonu snu – melatoniny. To najprostszy sposób na regulację rytmu dobowego i poprawę jakości snu.

2. Wycisz dźwięki, które Cię rozpraszają

Zidentyfikuj źródła hałasu w swoim domu – czy to ulica, czy sprzęty AGD – i wprowadź rozwiązania tłumiące dźwięk. Pomoc mogą grube zasłony, dywany, panele akustyczne, a nawet rośliny. Jeśli potrzebujesz neutralnego tła – spróbuj cichego „sound maskingu”: szumu wody, liści lub białego szumu.

3. Zainwestuj w świeże powietrze

Regularnie wietrz pomieszczenia, a jeśli mieszkasz w miejscu o wysokim poziomie smogu – rozważ okna z funkcją mikrowentylacji lub filtrami antysmogowymi. Ogranicz źródła VOC: wybieraj farby i meble o niskiej emisji, unikaj perfumowanych świec. Rośliny oczyszczające powietrze (Uak sansewieria czy epipremnum) to naturalny sposób na poprawę mikroklimatu.

4. Uprość i uporządkuj przestrzeń

Twórz strefy – osobne do pracy, odpoczynku, jedzenia. Zadbaj o przejrzysty układ mebli, miękkie podziały między funkcjami. Przestrzeń, która „wie, czym ma być”, zmniejsza napięcie poznawcze i wspiera koncentrację. Minimalizm nie oznacza pustki – oznacza celowość.

5. Wprowadź sztukę, która mówi do Ciebie

Nie musisz znać się na kierunkach artystycznych – wystarczy, że wybierzesz obrazy, zdjęcia czy grafiki, które wywołują emocję lub dają ukojenie. To może być ulubiony widok, abstrakcja, faktura czy kolor. Obecność sztuki w domu – także tej drobnej, codziennej – pomaga wyciszyć się, wyrazić siebie i wzmacnia poczucie osobistej tożsamości.

BIBLIOGRAFIA

Bar, M., & Neta, M. (2006). Humans prefer curved visual objects. *Psychological Science*, 17(8), 645-648.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x>

Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383(9925), 1325-1332.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)

Bolwerk, A., Mack-Andrick, J., Lang, F. R., Dörfler, A., & Maihöfner, C. (2014). How art changes your brain: Differential effects of visual art production and cognitive art evaluation on functional brain connectivity. *PLOS ONE*, 9(7), e101035.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101035>

Boubekri, M., Cheung, I. N., Reid, K. J., Wang, C.-H., & Zee, P. C. (2014). Impact of windows and daylight exposure on overall health and sleep quality of office workers: A case-control pilot study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 10(6), 603-611.
<https://doi.org/10.5664/jcsm.3780>

Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2014). 14 patterns of biophilic design: Improving health and well-being in the built environment. New York, NY: Terrapin Bright Green, LLC.

Burnard, M. D., & Kutnar, A. (2015). Wood and human stress in the built indoor environment: A review. *BioResources*, 10(3), 6220-6251.
<https://www.researchgate.net/publication/282923323>

Chatterjee, H., & Camic, P. M. (2015). The health and well-being potential of museums and art galleries. *Arts & Health*, 7(3), 183-196. <https://doi.org/10.1080/17533015.2015.1065594>

Chellappa, S. L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., & Cajochen, C. (2011). Non-visual effects of light on melatonin, alertness, and cognitive performance: Can blue-enriched light keep us alert? *PLOS ONE*, 6(1), e16429.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016429>

- Chellappa, S. L., Steiner, R., Blattner, P., Oelhafen, P., Götz, T., & Cajochen, C. (2011). Non-visual effects of light on melatonin, alertness, and cognitive performance: Can blue-enriched light keep us alert? *PLOS ONE*, 6(1), e16429. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016429>
- Deaver, J. A., Eum, S. Y., & Toborek, M. (2018). Circadian disruption changes gut microbiome taxa and functional gene composition. *Frontiers in Microbiology*, 9, Article 737. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00737>
- Faherty, T., Raymond, J. E., McFiggans, G., & others. (2025). Acute particulate matter exposure diminishes executive cognitive functioning after four hours regardless of inhalation pathway. *Nature Communications*, 16, Article 1339. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56508-3>
- Figueiro, M. G., Plitnick, B., & Rea, M. S. (2012). Light modulates leptin and ghrelin in sleep-restricted adults. *International Journal of Endocrinology*, 2012, Article 530726. <https://doi.org/10.1155/2012/530726>
- Ghamari, H., & Amor, C. (2016). The impact of interior design elements on human stress and well-being: A systematic review. *Health Environments Research & Design Journal*, 9(3), 127–142. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0060-8>
- Hatori, M., Le, H., Vollmers, C., Keding, S. R., Tanaka, N., Schmedt, C., Jegla, T., & Panda, S. (2008). Inducible ablation of melanopsin-expressing retinal ganglion cells reveals their central role in non-image-forming visual responses. *PLOS ONE*, 3(6), e2451. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002451>
- Ishizu, T., & Zeki, S. (2011). Toward a brain-based theory of beauty. *PLOS ONE*, 6(7), e21852. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021852>
- Jahncke, H., Eriksson, K., & Naula, S. (2015). The effects of auditive and visual settings on perceived restoration likelihood.

Noise & Health, 17(75), 1-10. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.149559>

Kirste, I., Nicola, Z., Kronenberg, G., Walker, T. L., Liu, R. C., & Kempermann, G. (2013). Is silence golden? Effects of auditory stimuli and their absence on adult hippocampal neurogenesis. *Brain Structure and Function*, 220(2), 1221-1228. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0679-3>

zqLohr, V. I. (2007). Benefits of indoor plants: A review of the scientific literature. Texas A&M University, Ellison Chair in International Floriculture. <https://ellisonchair.tamu.edu/benefitsofplants/>

Meo, S. A., Shaikh, N., Alotaibi, M., Shafi, K. M., & Hajjar, W. (2024). Effect of air pollutants particulate matter (PM_{2.5}, PM₁₀), sulfur dioxide (SO₂) and ozone (O₃) on cognitive health. *Scientific Reports*, 14, Article 19616. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-70646-6>

Münch, M., Kobialka, S., Steiner, R., Oelhafen, P., Wirz-Justice, A., & Cajochen, C. (2006). Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 290(5), R1421-R1428. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00478.2005>

Münch, M., Kobialka, S., Steiner, R., Oelhafen, P., Wirz-Justice, A., & Cajochen, C. (2006). Wavelength-dependent effects of evening light exposure on sleep architecture and sleep EEG power density in men. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 290(5), R1421-R1428. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00478.2005>

Petrowski, K., Bühner, S., Strauß, B., Schönfeld, P., Auerbach, A., & Brähler, E. (2021). Examining air pollution (PM₁₀), mental health and well-being in a representative German sample. *Scientific Reports*, 11, Article 18436. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93773-w>

Ratcliffe, E., Gatersleben, B., & Sowden, P. T. (2013). Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 221-228. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.08.004>

Roenneberg, T., & Merrow, M. (2016). The circadian clock and human health. *Current Biology*, 26(10), R432–R443.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.04.011>

Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrío, I., Fischer, P., Öhrström, E., Haines, M. M., Head, J., Hygge, S., van Kamp, I., & Berry, B. F. (2005). Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: A cross-national study. *The Lancet*, 365(9475), 1942–1949.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)66660-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)66660-3)

Staricoff, R. L. (2006). Arts in health: The value of evaluation. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 126(3), 116–120. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16739616/>

Thompson, R., Paviotti, M., & Dear, K. (2022). Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence. *Environment International*, 158, Article 106905. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106905>

Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421.
<https://doi.org/10.1126/science.6143402>

United States Environmental Protection Agency. Introduction to indoor air quality <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/introduction-indoor-air-quality>

Walker II, W. H., Borniger, J. C., Gaudier-Diaz, M. M., Meléndez-Fernández, O. H., Pascoe, J. L., DeVries, A. C., & Nelson, R. J. (2020). Acute exposure to low-level light at night is sufficient to induce neurological changes and depressive-like behavior. *Molecular Psychiatry*, 25(5), 1080–1093.
<https://doi.org/10.1038/s41380-019-0430-4>

Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press

World Health Organization. (2011). Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. WHO Regional Office for Europe
<https://www.who.int/publications/i/item/burden-of-disease-from-environmental-noise-quantification-of-healthy-life-years-lost-in-europe>

World Health Organization. (2019). Environmental Noise Guidelines for the European Region
<https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>

World Health Organization. (2019). What is the evidence on the role of the arts in improving health and well-being? A scoping review.
<https://www.who.int/publications/i/item/what-is-the-evidence-on-the-role-of-the-arts-in-improving-health-and-well-being-a-scoping-review>

Vandewalle, G., Maquet, P., & Dijk, D.-J. (2009). Light as a modulator of cognitive brain function. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(10), 429-438. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2009.07.004>

Veitch, J. A., Christoffersen, J., & Galasiu, A. D. (2013). What we know about windows and well-being, and what we need to know. *CIE x038:2013*, 169. <https://www.researchgate.net/publication/283423031>

Vetter, C., Pattison, P. M., Houser, K., Herf, M., Phillips, A. J. K., Wright, K. P., Skene, D. J., Brainard, G. C., Boivin, D. B., & Glickman, G. (2022). A review of human physiological responses to light: Implications for the development of integrative lighting solutions. *LEUKOS*, 18(3), 387-414
<https://doi.org/10.1080/15502724.2021.1872383>

Vessel, E. A., Starr, G. G., & Rubin, N. (2012). The brain on art: Intense aesthetic experience activates the default mode network. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 66.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00066>

Yu, W., Ye, T., Zhang, Y., Xu, R., Lei, Y., Chen, Z., Yang, Z., Zhang, Y., Song, J., Yue, X., Li, S., & Guo, Y. (2023). Global estimates of daily ambient fine particulate matter concentrations and unequal spatiotemporal distribution of population exposure: A machine learning modelling study. *The Lancet Planetary Health*, 7(3), e209-e218. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(23\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(23)00008-6)

Zeki, S. (1999). *Inner Vision: An Exploration of Art and the Brain*. Oxford University Press.



Po więcej inspirujących
materiałów zeskanuj kod:



<https://oknoplast.com.pl/wellness-design/>

