

8

TECHNIKI SZKLARSKIE W KONTEKŚCIE PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA

8.1 WPROWADZENIE

Światło jest niezwykle istotnym i ważnym elementem życia na Ziemi. Stwierdzenie to może wydać się banalne i błahe, ale to dzięki dobrotliwym działaniom światła słonecznego wszystkie formy życia na Ziemi zawdzięczają swoje istnienie. Rozwijamy się i ewoluujemy za jego pośrednictwem.

W zależności od tego na jakiej szerokości geograficznej mieszkamy lub, w której części świata się znajdujemy zmianę dostrzec będziemy mogli nie tylko w krajobrazie, ale przede wszystkim w ilości, niezbędnego dla naszego prawidłowego funkcjonowania, światła. Dlatego też możemy wyróżnić trzy strefy oświetlenia Ziemi: strefę podbiegunową, strefę umiarkowaną oraz międzyzwrotnikową. Każdy z tych obszarów uzależniony jest od zmiany położenie słońca nad horyzontem, będących następstwem ruchu obrotowego Ziemi. Zmienność natężenie światła związana jest również bezpośrednio z porami dnia i porami roku [2]. Ilustracja przedstawiona na rys. 8.1 prezentuje ujęcie tego samego krajobrazu sfotografowanego w różnych odstępach czasu.



Rys. 8.1 Różnice możemy dostrzec przede wszystkim w kolorach padającego światła oraz w jego intensywności, które wpływają bezpośrednio na odbiór i nastawienie widzianej sceny

Źródło: [5]

Choć elementy stałe, takie jak budynki, drzewa, koryto rzeki, nie ulegają zmianie położenia to jednak dynamika padającego światła odmienia charakter widzianego obrazu w znaczącym stopniu. Różnice możemy dostrzec przede wszystkim w kolorach padającego światła (rys. 8.1) oraz w jego intensywności (rys. 8.2), które wpływają bezpośrednio na odbiór i nastawienie widzianej sceny [5].



Rys. 8.2 Różnice możemy dostrzec przede wszystkim w kolorach padającego światła oraz w jego intensywności, które wpływają bezpośrednio na odbiór i nastawienie widzianej sceny

Źródło: [5]

8.2 WPŁYW ŚWIATŁA NA FUNKCJONOWANIE CZŁOWIEKA

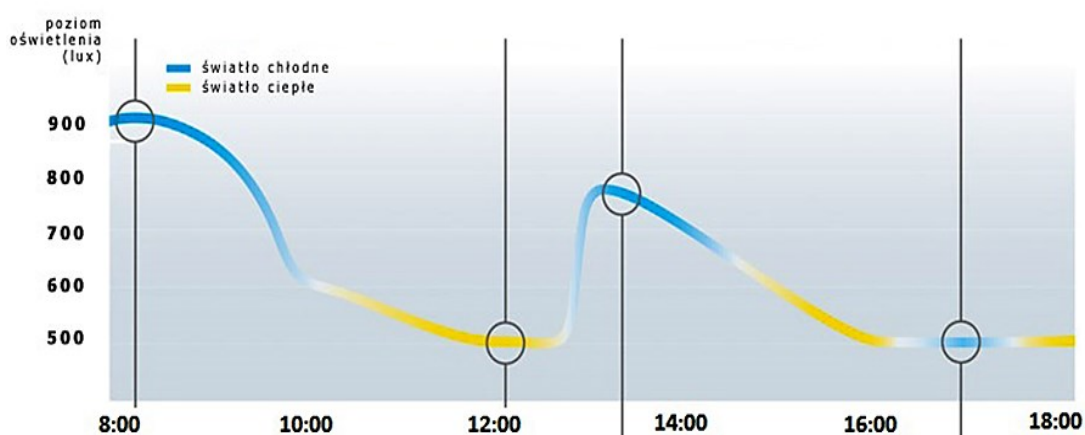
Światło ma niezwykle istotny wpływ na funkcjonowanie i postrzeganie człowieka stąd wyróżnić możemy jego dwie podstawowe funkcje: oświetleniową i biologiczną.

Światło dzienne jest światłem rozproszonym, o zmiennym natężeniu w ciągu trwania dnia. Właściwość ta pozwala więc sprawnie postrzegać i rozróżniać widziane przez nas kolory, a także pośredniczące pomiędzy nimi tony. Dobrze oświetlony obszar naszych działań podnosi wydajność i ogranicza zmęczenie. Polepsza dokładność, bezpieczeństwo wykonywanej pracy. Motywuje, stymuluje i ułatwia procesy uczenia się umożliwiając postrzeganie otoczenia poprzez zróżnicowanie szczegółów, stopnia jasności barw oraz dostrzegania ruchu po kreowanie określonego nastroju [1].

Jednak rola oświetlenia w życiu człowieka nie sprowadza się jedynie do umożliwienia widzenia. Wiemy, że poza tą funkcją światło dodatkowo ma również bezpośredni wpływ na procesy biologiczne wpływając odpowiednio na nasz nastrój i wrażenia estetyczne. Reguluje procesy zachodzące w organizmie człowieka. Porządkuje gospodarkę hormonalną. Wpływa na metabolizm i krążenie krwi. Przede wszystkim synchronizuje nasz wewnętrzny zegar biologiczny nadając naszemu funkcjonowaniu rytm około dobowy. O ile zdolność widzenia jest możliwa dzięki ingerencji nerwów wzrokowych i ośrodków

widzenia w mózg, o tyle efekty biologiczne dokonują się poprzez połączenia światłoczułych komórek siatkówki z jądrem nadskrzyżowaniowym i szyszynką, które u ssaków odpowiadają za działanie zegara biologicznego. W ciągu dnia światło docierające do oka bezpośrednio pobudza nas do dziennej aktywności i stabilizuje rytm około dobowy [8]. Co jednak w przypadku, kiedy drastyczna zmiana stylu życia współczesnego człowieka zamkniętego w obszarze dużych miast sprawia, że większość czasu spędza we wnętrzach biur i mieszkań, do których dostęp naturalnego światła jest znacznie ograniczony? Okazuje się, że mamy możliwość w sztuczny sposób kontrolować nasze nastawianie. Rozwój nowych technologii związanych z produkcją oświetlenia pozwala na odpowiedni dobór temperatury barwowej światła w pomieszczeniach, w których przebywamy, a najczęściej pracujemy. Badania dowodzą, że światło wpadające w chłodną gamę kolorystyczną (odcienie błękitu) hamuje proces produkcji melatoniny odpowiedzialnej za wprowadzanie człowieka w stan czuwania i snu. Dlatego też chłodne światło znajdzie swe zastosowanie w przestrzeniach przeznaczonych do pracy, w których stan skupienia i wzmożonej aktywności jest istotnym oraz ważnym dla procesów myślowych człowieka elementem. Odwrotne działanie uzyskamy natomiast w sytuacji, w której użyjemy światła o ciepłej temperaturze barwowej. Wówczas towarzyszyć nam będzie uczucie odprężenia i spokoju. Będzie to zatem idealne oświetlenie w pomieszczeniach sprzyjających strefie relaksu jak na przykład sypialnia, salon, jadalnia, pokoje socjalne [8].

Wykres (rys. 8.3), doskonale ilustruje zasady zmienności temperatury barwowej światła w ciągu standardowego dnia pracy, kiedy zmuszeni jesteśmy do przebywania w pomieszczeniach wyposażonych w sztuczne źródło światła. Godzina 8:00 do 10:00 światło chłodne – wzmożona aktywność podyktowana początkiem dnia i rozpoczęciem pracy. Godzina 10:00 do 12:00 stopniowe przejście z chłodnych odcieni do światła ciepłego – pora lunchu, czas chwilowego odprężenia uwarunkowany przerwą w pracy.



Rys. 8.3 Zasady zmienności temperatury barwowej światła w ciągu standardowego dnia pracy, kiedy zmuszeni jesteśmy do przebywania w pomieszczeniach wyposażonych w sztuczne źródło światła

Źródło: [7]

Godzina 12:00 do 14:00 poziom błękitów w oświetleniu znacząco wzrasta by zmobilizować najedzony, senny i odprężony organizm do dalszej konstruktywnej pracy. Godzina 14:00 do 17:00, stopniowe wkraczanie w ciepłą gamę kolorystyczną światła i na powrót subtelny powrót w chłodne tony – to uspokojenie związane z końcem dnia pracy oraz chwilowa mobilizacja w trakcie powrotu do domu. Godzina 18:00 to pełny relaks oraz odpoczynek [7].

Dzięki zrozumieniu i wdrożeniu w życie pojęcia temperatury barwowej światła możemy stymulować procesy naszej aktywności bądź ją osłabiać. W szczególności metody te mogą stać się pomocne, będąc pewnego rodzaju wsparciem, w przypadku krajów, w których dostęp do światła jest ograniczony z przyczyn naturalnych. Mam tu na myśli zjawisko nocy polarnych, których występowanie powoduje wzrasta liczby ludności cierpiącej na schodzenia natury psychologicznej jak np. depresja, zaburzenia osobowości lub snu – bezsenność [9].

Alternatywnym sposobem radzenia sobie z brakiem światła jest przykład realizacji systemu heliostatów w norweskim mieście Rjukan znajdującym się na zachód od Oslo. Położone między dwoma wzgórzami miasto przez pięć miesięcy w roku od października do marca było pogrążone w mroku, a przez kolejnych siedem miesięcy w półmroku. Problem niedoboru światła rozwiązano poprzez umieszczenie na szczycie okalających miasto gór ruchomych luster zsynchronizowanych z ruchem słońca po nieboskłonie. Odbite promienie słońca skierowane wprost na główny plac miasta powoduje jego rozświetlenie stwarzając wrażenie pogodnego słonecznego dnia. Choć pierwszym pomysłodawcą tego nowatorskiego rozwiązania był w 1913 roku współzałożyciel lokalnych zakładów chemicznych Sam Eyde, to jednak realizacja jego wizji nie mogła nastąpić z powodu słabo rozwiniętej i niedostępnej w tamtych czasach technologii. Dopiero rok 2013 po stu latach ciemności realizacja tego projektu pozwoliła mieszkańcom Rjukan na radość ze światła słonecznego w sercu ich miasta [6].

8.3 UŻYCIĘ SZKŁA W KONTEKŚCIE PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA

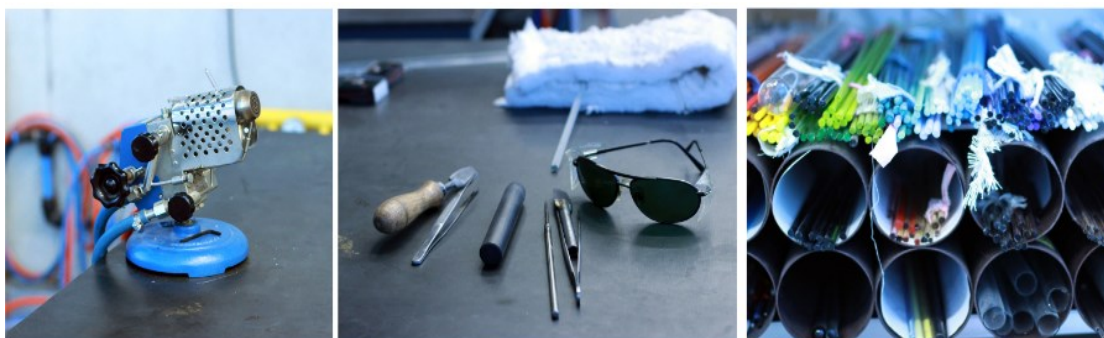
Projektowanie oświetlenia jest wbrew pozorom nie łatwym zadaniem łączącym wiedzę z zakresu wielu dziedzin. Istnieją jednak takie miejsca, które w procesie kreacji przyciągają się nawzajem w sposób naturalny. Tymi obszarami są właśnie szkło i światło. Pomimo iż na rynku funkcjonuje wiele alternatywnych opraw światła takich jak drewno, papier, tworzywa sztuczne, to jednak to, jakim jest szkło, oraz jakie walory niesie z sobą wydaje się być tym najwłaściwszym. Formy oraz sposoby kształtowania tego materiału pozwalają kreować go na wiele różnych odmiennych i interesujących sposobów. Wszystko uzależnione jest jedynie od naszej wyobraźni oraz znajomości technik oraz wiedzy technologicznej, która wydaje się być kluczowa w sztuce formowania szkła [2].

Sposobów kształtowania oraz zdobienia tego materiału jest wiele jednak te najbardziej interesujące i spektakularne odbywają się za pośrednictwem wysokiej

temperatury. W swoich projektach często sięgam do technik formowania szkła na gorąco gdyż oferują one całe spektrum możliwości pozwalających na wyrażenie moich zainteresowań i inspiracji które czerpię z natury.

8.3.1 Techniki palnikowe

Do jednej z takich metod kształtowania szkła należą palniki. Jest to technika formowania szkła przy użyciu palnika gazowego polegająca na przetapianiu szkła w płomieniu (rys. 8.4).



Rys. 8.4 Techniki palnikowe

Źródło: zdjęcie własne

Najważniejszym narzędziem w tej technice jest palnik gazowy pracujący zazwyczaj na mieszance propanu technicznego lub propan-butan. Zakres temperatur na tym warsztacie oscyluje w przedziale od około 800 stopni do około 1600 stopni Celsjusza. Szkło wykorzystywane w tej technice występuje pod postacią prętów oraz szklanych rur ze szkła sodowego lub boro-krzemowego. Szkło sodowe wymaga niższej temperatury spalania. Przy pracy z nim można używać zarówno palników gazowych jak i gazowo-tlenowych. Zaletą tego szkła jest bogata gama kolorystyczna, która stwarza szerokie możliwości kreowania wielobarwnych bądź cieniowanych elementów. W technice tej używa się także wielu narzędzi niezbędnych do formowania szkła takich jak szczypce, szpikulce nadające różne kształty, niewielkie foremki i kształtowniki z grafitu. Przykładem realizacji w tej technice jest kolekcja lamp "Światłowód" (rys. 8.5).



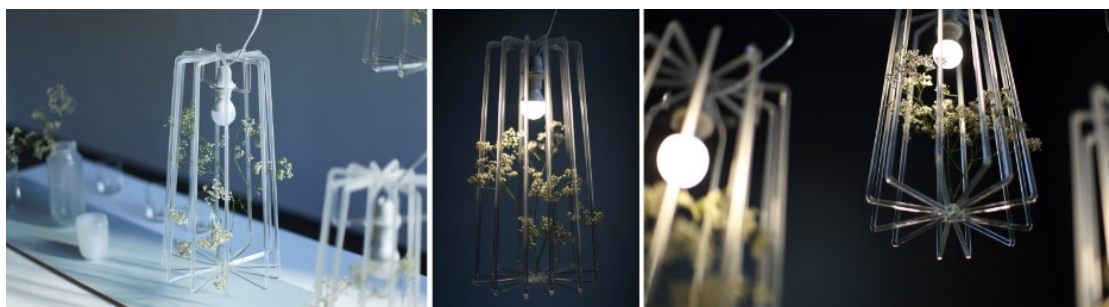
Rys. 8.5 "Światłowód" techniki palnikowe, 2015/2017, Justyna Żak

Źródło: zdjęcie własne

Gięte w ogniu palnika gazowego szklane elementy swym kształtem nawiązują do

dobrze znanej formy lamp z abażurem, często spełniającej funkcję lampy nocnej usytuowanej w pobliżu łóżka na szafce nocnej. Źródło światła umieszczone w drewnianych elementach lamp rozświetla szklany pręt działając jak światłowód. Nie jest to lampa typowo oświetleniowa ze względu na intensywność emitowanego światła. Jej przeznaczeniem jest pomoc podczas zasypiania. Może również pełnić funkcję dodatkowego źródła światła w pomieszczeniu budując atmosferę relaksu.

Innym przykładem realizacji projektu lamp również w tej technice jest projekt "Szron" (rys. 8.6). Gięte na palniku szklane pręty ze szkła boro-krzemowego zostały zmultiplikowane i połączone ze sobą na gorąco w kształt koła tworząc koszyk. Użycie szkła boro-krzemowego nazywanego również szkłem technicznym pozwoliło na długą pracę z materiałem podczas łączenia elementów bez obawy, że tworzywo popęka i cała konstrukcja ulegnie zniszczeniu. Przeznaczeniem tej lampy, również ze względu na siłę emitowanego światła jest przestrzeń pokoju dziennego, salonu czy jadalnia. Wolna przestrzeń wewnątrz lampy pozwala na jej swobodną aranżację i dekorowanie np. zasuszonymi kwiatami, które stwarzają dodatkowy efekt wizualny.

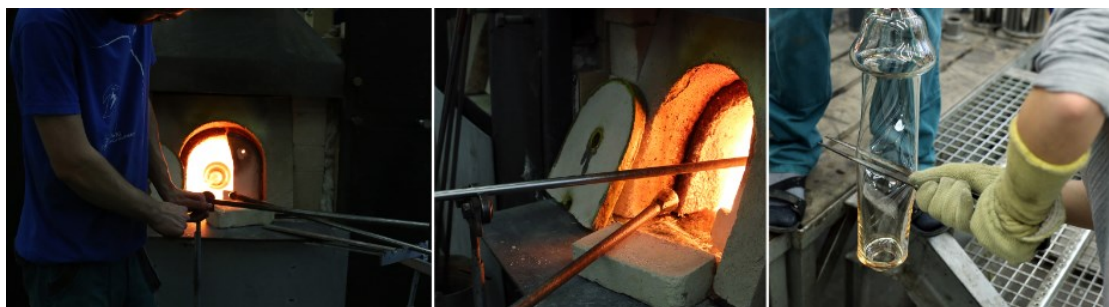


Rys. 8.6 "Szron", techniki palnikowe, 2018, Justyna Żak

Źródło: zdjęcie własne

8.3.2 Techniki hutnicze

Szkło formowane technikami hutniczymi rozgrzane do bardzo wysokiej temperatury staje się lepkie oraz plastyczne umożliwiając jego kształtowanie (rys. 8.7).



Rys. 8.7 Techniki hutnicze

Źródło: zdjęcie własne

Zanim jednak przystąpimy do procesu formowania, dmuchanie szkła

poprzedzone jest przygotowaniem masy szklanej. Większość obecnie używanego szkła wytwarza się poprzez podgrzewanie mieszaniny piasku kwarcowego, sody i wapnia w temperaturze około 1500 stopni Celsjusza. Podgrzewanie szkła odbywa się w piecach szklarskich wyłożonych ogniotrwałym materiałem takim jak np. szamot. Dla przyspieszenia procesu topienia szkła do donicy znajdującej się wewnątrz pieca dosypuje się szklaną stłuczkę. Roztopione i sklarowane szkło stygnie powoli aż do chwili, gdy jego konsystencja pozwala na jego kształtowanie. Ręczne formowanie wyrobów polega na nabieraniu przez hutnika porcji szkła za pomocą tak zwanej puszczeli, bezpośrednio z donicy. Warto dodać iż technika ręcznego formowania szkła jest metodą, której zasady tworzenia od czasów jej powstania, datowane na XIII wiek, są niezmiennie [3]. Proces formowania rozpoczyna się od uformowania przez hutnika małej bańki, którą tworzy poprzez wdmuchanie powietrza do puszczeli. Pracę z gorącym szkłem porównać można do tańca. Hutnik aby utrzymać materiał na puszczeli musi wciąż nią obracać wokół jej osi. Następnie podgrzewać szkło w komorze pieca lub w tak zwanej drumli by znów można było je modelować. Czynności te wymagają dynamicznej zmiany miejsca stąd skojarzenie z tańcem. Starając się uformować pożądaną kształt rzemieślnik używa w tym celu szeregu narzędzi, które mu w tym pomagają. Wśród nich znaleźć możemy szczypce, pincety oraz drewniane narzędzia do formowania baniek tak zwane burgulce. Po wstępnym uformowaniu bańki, o pożądanym wielkości i kształcie, hutnik wydmuchuje ostateczny kształt używając w tym celu drewnianej lub metalowej formy. Uformowane wyroby przenosi się do odprężarki – specjalnego pieca, w którym następuje stopniowy, powolny spadek temperatury. Celem tego działania jest eliminacja naprężeń w wewnętrznej strukturze szkła [3].

Podczas pracy dydaktycznej w Katedrze Szkła na Akademii Sztuk Pięknych we Wrocławiu z racji na swoje walory estetyczne i właściwości, temat oświetlenia podejmowany jest bardzo często. W wyniku podjętych, przez studentów, prób odpowiedzi na zadany w temacie problem projektowy, powstają realizacje prezentujące niezwykle interesujące wzory, które swoim podejściem przełamują standardowe oraz utarte schematy podejścia w pracy ze szkłem oświetleniowym prezentując szerokie możliwości formowania i kreacji artystycznej (rys. 8.8).



Rys. 8.8 Od lewej: Maria Bednarczyk, Gabriela Osiniak, Natalia Wiśniewska.

Odowiedź na zadanie kursowe – temat: Lampa 1:1, Rok akademicki 2016/2017

Źródło: zdjęcia własne.

8.3.3 Techniki piecowe

Topienia szkła w piecu elektrycznym pozwala formować szkło w różnorodne kształty w szczególności bryły geometryczne, organiczne, figuralne, proste lub skomplikowane (rys. 8.9).

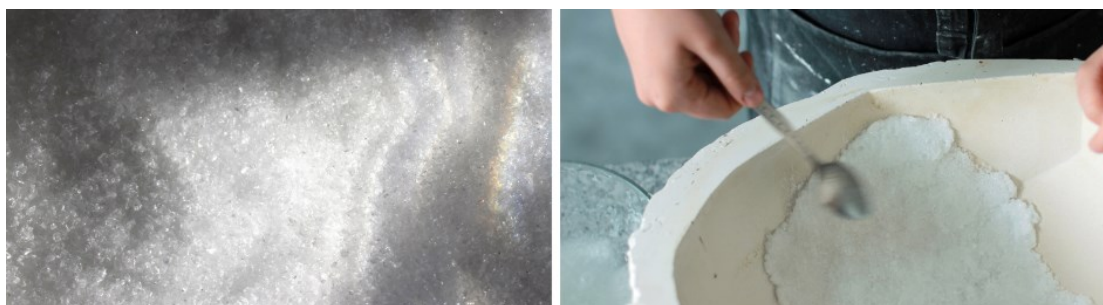


Rys. 8.9 Techniki piecowe

Źródło: zdjęcia własne

Aby uzyskać pożądany kształt wykonuje się jego formę negatywową z dających się formować materiałów żaroodpornych lub przygotowuje specjalną formę będącą mieszaniną gipsu, mączki lub piasku kwarcowego. Formę po dokładnym wyschnięciu umieszcza się w piecu wcześniej wykładając ją bryłkami szkła bądź grysem szklanym, które mają być stopione. Wzrost temperatury wewnątrz pieca stopniowo podgrzewa szkło do temperatury 500 stopni Celsjusza by gwałtownie wzrosnąć do pożądanej dla nas temperatury w której szkło zaczyna mięknąć wpływając tym samym w zagłębienia i zakamarki formy przybierając oczekiwany kształt. Zakres topienia się szkła w tej technice uwarunkowany jest wieloma czynnikami np. wielkością komory piecowej, rozmiarem formy oraz rodzaju stopianego szkła. W związku z tym temperatura będzie oscylować w przedziale 800, a 870 stopni Celsjusza. W chwili zakończenia procesu wytapiania się szkła następuje gwałtowny i drastyczny spadek temperatury, mający na celu przerwanie procesu topienia. Z chwilą spadku temperatury do wartości 550 stopni Celsjusza następuje etap odprężania, powolnego studzenia. Wypalone szkło jest wyciągane z formy i następnie poddawane dalszej obróbce szlifierskiej na tarczach ściernych lub za pomocą kamieni szlifierskich.

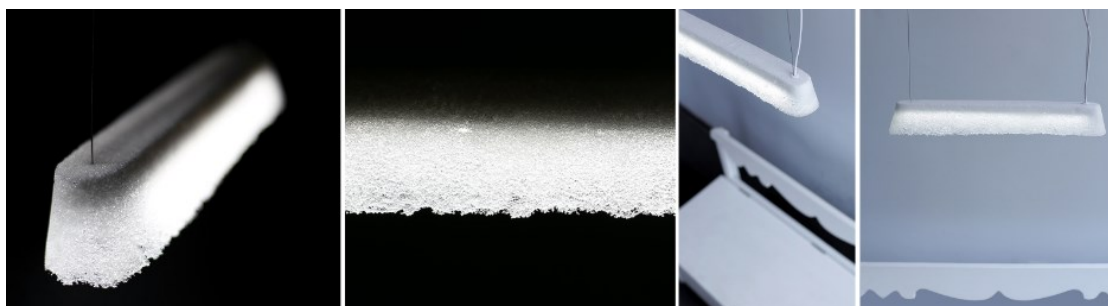
Jednym z przedstawicieli sposobów formowania przy użyciu pieców elektrycznych jest technika *pâté de verre*. Jej nazwy pochodzi z języka francuskiego i znaczy dosłownie – szklane ciasto. Formę wykonuje się w ten sam sposób jak przy technice odlewania z tą różnicą, że forma nie podlega procesowi osuszania. Oczyszczona i dobrze namoczona forma jest wykładana szklaną pastą – mieszaną fryty, wody i cukru będącego spoiwem, lepiszczem szklanej pasty. Tak przygotowaną masom, w bardzo staranny i dokładny sposób, pokrywa się ściany formy i następnie wypala (rys. 8.10). Wszystkie formy gipsowe są jednorazowego użytku, więc w razie niepowodzenia lub chęci powtórzenia danego elementu musimy powtórzyć cały proces od początku.



Rys. 8.10 Tak przygotowaną masom, w bardzo staranny i dokładny sposób, pokrywa się ściany formy i następnie wypala

Źródło: zdjęcia własne

Przykładem realizacji w tej technice jest projekt „Roztopy” (rys. 8.11). Swoją budową i strukturą uwarunkowaną użyciem fryty czyli zmielonego szkła, lampa przypomina zmrożony śnieg. Każda realizacja ze względu na sposób i technikę wykonania jest niepowtarzalna i jedyna w swoim rodzaju. Ze względu na dedykowany chłodny odcień światła oraz wydłużony kształt lampa ta dedykowana jest przestrzeniom biznesowym takich jak np. sale konferencyjne wyposażonym w długie stoły.



Rys. 8.11 "Roztopy" 2017 technika *pâté de verre*, Justyna Żak

Źródło: zdjęcia własne

8.4 ZAKOŃCZENIE

Od wieków szkło było wykorzystywane jako element oświetlenia, a jego popularność zdecydowanie wzrosła za sprawą weneckich hut szkła specjalizujących się w produkcji przedmiotów dekoracyjnych i użytkowych. Współcześnie po latach fascynacji innymi tworzywami takimi jak plastik, aluminium, czy metal, szkło ponownie wraca na należne sobie miejsce. Atmosfera jaką buduje w pomieszczeniu szklana lampa wyposażona w przemysłane i świadomie dobrane źródło światła jest nie do podrobienia i działa z korzyścią na użytkownika. Światło przenikające przez szkło jednocześnie wydobywa jego niepowtarzalny charakter, a świetliste refleksy dodatkowo cieszą oko. Światło szklanej lampy jest czyste, niezakłócone działaniem innego materiału. Jest tym najbardziej zbliżonym do źródła.

LITERATURA

1. Bąk Jerzy, *Oświetlenie mieszkań*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa

- 2000
2. Feinberg Gerald, „Światło”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1973
 3. Łaba Waldemar, *Historia Sztuki Szklarskiej*, Wydawnictwo APLA”, Krosno 2007.
 4. Watermann Gisela, *Kolor w mieszkaniu. Barwy kształty, oświetlenie, materiały*, wydawnictwo Kalliope, Warszawa 2000.
 5. Zausznica Adam, *Nauka o barwie*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1959
 6. [https://www.visitrjukan.com/en/content/search/mirrors/\(id\)/sunny-days-in-rjukan?lang=en&id=836669#.W9hGFpNKiUk](https://www.visitrjukan.com/en/content/search/mirrors/(id)/sunny-days-in-rjukan?lang=en&id=836669#.W9hGFpNKiUk) (dostęp 30.10.2018 godzina: 12.54)
 7. <http://www.grodno.pl/oswietlenie-dynamiczne-hurtownia-elektryczna-grodno.html> (dostęp 30.10.2018 godzina: 15:00)
 8. <http://neuropsychologia.org/rytmy-biologiczne-i-rytmy-fal-mozgowych> (dostęp 30.10.2018 godzina 15:25)

Data przesłania artykułu do Redakcji: 08.2018

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 10.2018

TECHNIKI SZKLARSKIE W KONTEKŚCIE PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA

Streszczenie: Celem artykułu jest prezentacja możliwości technologicznych oraz walorów wizualnych technik formowania szkła w kontekście projektowania oświetlenia będącymi źródłami nowatorskich oraz oryginalnych rozwiązań. Ponadto, publikacja porusza również problem niedoboru światła naturalnego w środowisku życia człowieka, uwarunkowanego położeniem geograficznym, ale również zawrotnym i wymagającym pędem życia w dużych miastach. Podsuwa rozwiązania tego problemu wskazując w tym celu nowatorskie rozwiązania opraw oświetleniowych o zmiennej temperaturze barwowej.

Słowa kluczowe: projektowanie, szkło, oświetlenie, barwy, światło

GLASS TECHNIQUES IN THE CONTEXT OF LIGHTING DESIGN

Abstract: The main issue of these article is to present the technological possibilities and visual advantages of glass forming techniques in the context of lighting design being innovative sources and original solutions. In addition, the publication also move the problem of the lack of natural light in the living environment of a person conditioned by geographical location, but also the insane and demanding momentum of life in big cities. The article suggests the solutions for this problem by owing to use innovative solutions for lighting with variable color temperature.

Key words: design, glass, lighting, colors, light

mgr Justyna Żak

Akademia Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu

Wydział Ceramiki i Szkła

Katedra Szkła

Plac Polski 3/3 Wrocław, Polska

e-mail: j.zak@asp.wroc.pl; tel. +48 511 757 682