

Budynek Bauhausu w Dessau. Poprawa efektywności energetycznej z zachowaniem zasad konserwatorskich

Monika Markgraf

Budynek Bauhausu w Dessau (il. 1), wzniesiony w roku 1926 według projektu Waltera Gropiusa i wykończony we współpracy z warsztatami Bauhausu, jest dziełem o kluczowym znaczeniu dla rozwoju architektury modernistycznej początków XX wieku. Wpisanie obiektów Bauhausu na listę światowego dziedzictwa UNESCO, stanowi dowód ich znaczenia i podkreśla konieczność zachowania najwyższej uwagi oraz ostrożności w przeprowadzaniu wszelkich modyfikacji, jak również innych działań stanowiących ingerencję w budynek.

Architektura modernistyczna jest obecnie zagrożona ryzykiem związanym z niszczącymi jej spójność przebudowami oraz adaptacjami przeprowadzanymi w celu sprostania współczesnym wymogom użytkowania i komfortu. Pomyślne wykonanie renowacji budynków modernistycznych uzależnione jest od posiadania jak najbardziej kompletnej wiedzy na

ich temat, zwłaszcza dotyczącej ich wartości kulturowej. Konieczna jest ocena poszczególnych działań składających się na całość koncepcji, staranne zaprojektowanie wszelkich detali i podejmowanie tylko uzasadnionych działań budowlanych. Taką właśnie metodologię zastosowano przy pracach nad poprawą efektywności energetycznej budynku Bauhausu, przeprowadzonych w latach 2010 i 2011.

W ostatnich latach, debata na temat zużycia energii w budynku Bauhausu przybrała na sile w związku z ogromnymi kosztami jego utrzymania. W tej sytuacji, Fundacja Bauhaus Dessau zaplanowała i przeprowadziła działania zmierzające do redukcji zużycia energii i kosztów eksploatacyjnych, poprawy wygody użytkowania oraz ochrony klimatu poprzez zmniejszenie emisji CO₂. Kolejny cel, to promowanie innowacyjnych i najnowocześniejszych rozwiązań, mających wpływ na poprawę zarządzania

1. Budynek Bauhausu, widok od strony zachodniej (oprac. Martin Brück, Bauhaus Dessau Foundation, 2009)



energiją również w innych budynkach. Projekt wiązał się z opracowaniem całościowej koncepcji oraz wdrożeniem działań w ramach naszkicowanej wcześniej ogólnej procedury postępowania. W sumie, przedsięwzięte kroki miały doprowadzić do blisko 30-procentowej redukcji zużycia energii.

Jak stwierdziła podczas nadzoru projektu Międzynarodowa Rada Ochrony Zabytków ICOMOS, planowanie, oszacowanie oraz wdrożenie działań powinno „uwzględniać kwestie bieżących kosztów utrzymania związanych ze zużyciem energii i wygodą użytkownika, a ponadto, koncentrować się na utrzymaniu całościowej równowagi kulturowej i ekologicznej w kontekście zrównoważonego rozwoju”. W rezultacie, priorytetowe znaczenie nadano ochronie i konserwacji oryginalnej tkanki budynku oraz jego kulturowych wartości. Podczas całego procesu, w który zaangażowani byli inżynierowie specjaliści (m.in. inżynierowie budowlani, fizycy budowli, eksperci od ogrzewania), użytkownicy oraz przedstawiciele władz ds. ochrony zabytków, wszystkie podejmowane kroki i poszczególne działania mogły być na bieżąco rewidowane.

1. System ogrzewania

Już po stosunkowo krótkim czasie, możliwe było ustalenie, które z działań są odpowiednie w przypadku budynku Bauhausu (il. 2). W rezultacie, wprowadzono udoskonalenia w systemie jego ogrzewania. Dzięki

zastosowaniu termostatów sterowanych drogą radiową, można już ogrzewać poszczególne pomieszczenia niezależnie od siebie. W przyległym obiekcie, dzięki reorganizacji przechowywania zbiorów, możliwe okazało się całkowite odłączenie ogrzewania. Zbiory Fundacji Dessau zostały przeniesione do XIX-wiecznego budynku przemysłowego, w którym mikroklimat konieczny do ochrony kolekcji, utrzymywany jest za pomocą innowacyjnego, słonecznego systemu regulacji temperatury. W toku prac osiągnięto porozumienie w sprawie tymczasowej instalacji systemu ogniwo fotoelektrycznych, umiejscowionych częściowo na dachu sąsiedniego budynku i samego budynku Bauhausu. Zmiana na dachu ma charakter ograniczonej i odwracalnej ingerencji w jego tkankę. Sam system składa się z elementów poziomych i jest widoczny jedynie z wielopiętrowej części głównego gmachu (atelier), pozostając niezauważalnym z poziomu otoczenia oraz innych części zespołu.

2. Okna, szklane elewacje i inne przeszklenia

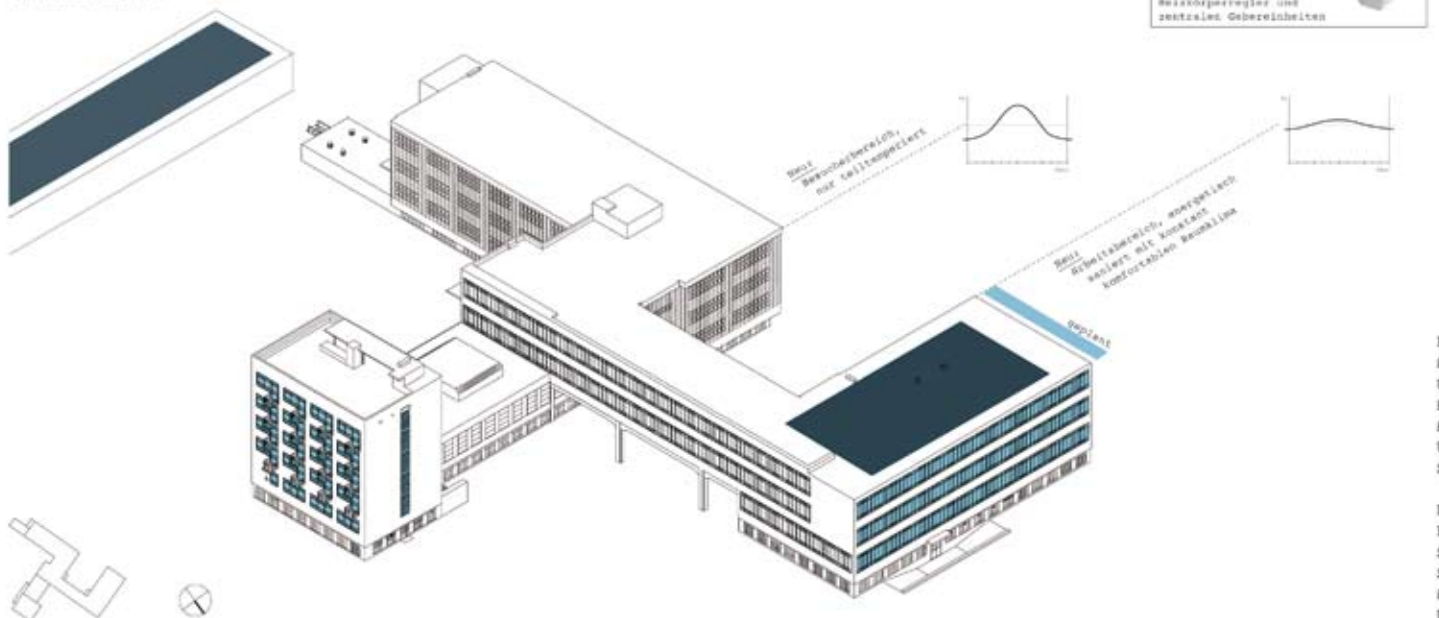
Rozległe, przeszklone elewacje budynku Bauhausu (il. 3) zostały poddane szczególnie uważnej analizie, między innymi z powodu dużej ilości traczonej przez nie energii cieplnej, która stanowi 50 procent całości tego typu strat. Z drugiej strony, szklane elewacje budynku, nie tylko spełniają funkcję prak-

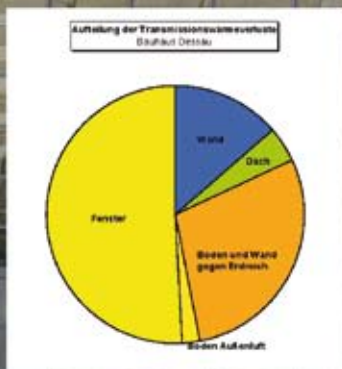
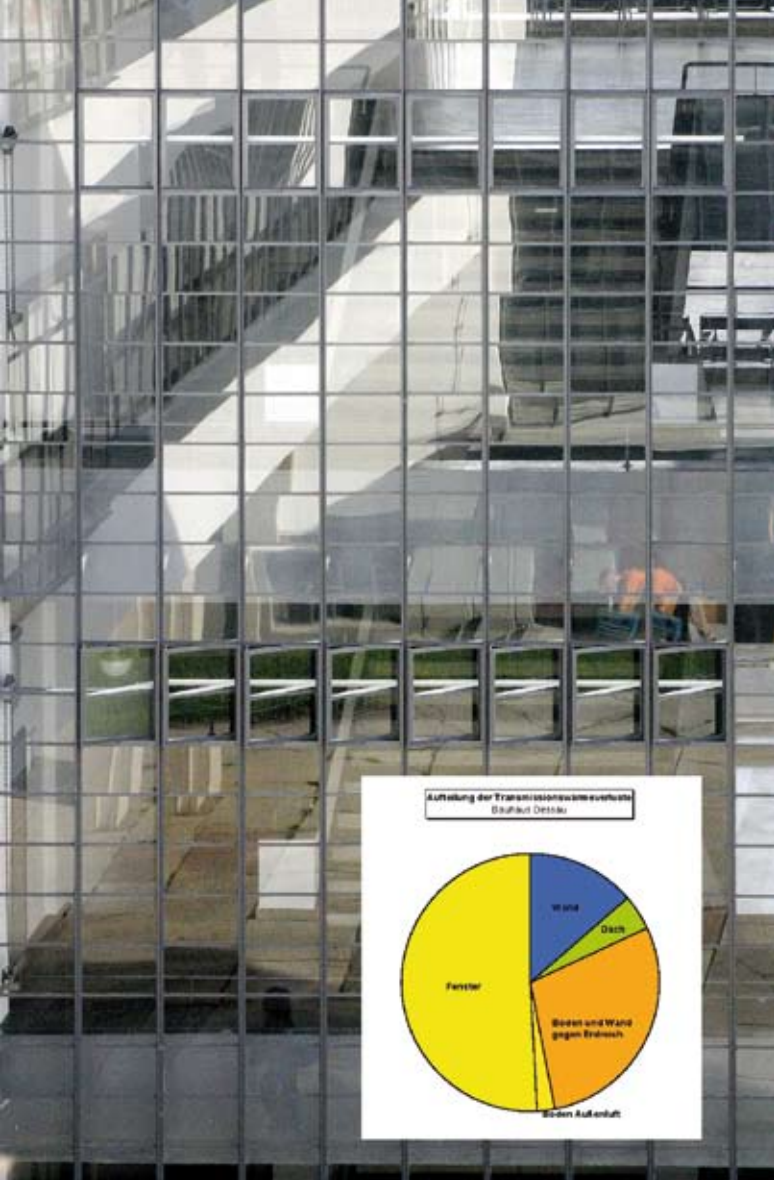
2. Działania zwiększające efektywność energetyczną budynku Bauhausu (oprac. Stefanie Schneider i Yvonne Tenschert, Bauhaus Dessau Foundation, 2011)

Energetische Sanierung des Dessauer Bauhauses

Für die energetische Sanierung erhielt die Stiftung Bauhaus Dessau rund 3,8 Mio. Euro aus dem Konjunkturpaket II des Bundesministeriums. In insgesamt sechs Schritten wurden Haupt- und Nebengebäude klimatisiert und das Heizungsnetz in der alten Brauerei an ein solares Heizsystem angeschlossen. Im Bauhausgebäude selbst wird demonstriert, wie ein ausgesprochen sensibles Weltkulturerbe des klassischen Moderne durch ein differenziertes Maßnahmenbündel denkmalgerecht energetisch saniert werden kann: Optimierung der Bautechnik u.a. durch intelligente Steuerung, Verbesserung der Gebäudedichte und denkmalgerechte Doppelverglasung, Energiegewinnung mit Photovoltaik. Eine zentrale Maßnahme betrifft die Nutzung des Gebäudes: Die Arbeitsräume der Stiftung wurden im Nordflügel konzentriert, der Werkstattflügel leergeräumt. Hier soll in Zukunft auch mit größeren Temperaturschwankungen experimentiert werden.

● Die Stiftung Bauhaus Dessau hat ihren Energieverbrauch so bereits um ein Drittel reduziert.





3. Przejrzystość i odbicia światła przeszklonych elewacji budynku Bauhausu, a ciepło uciekające przez powłokę budynku (oprac. Martin Brück, Bauhaus Dessau Foundation, 2006 i Transsolar, 2011)

tyczną, ale również w sposób fundamentalny określają charakter i estetykę jego architektury. Zaistniała więc konieczność, dokładnego zrozumienia i oszacowania wartości zabytkowej powierzchni okiennej, w celu określenia właściwego zakresu działań. Ponadto, należało wyłonić i poddać ocenie szereg metod przeprowadzania zmian, w tym: użycie zasłon izolujących, czasową instalację okien zewnętrznych (wyłącznie na okres zimowy), lub wymianę szkła w określonych miejscach.

W pierwszych dekadach XX wieku, potencjał reprezentowany przez nowe materiały budowlane, takie jak stal, beton i szkło, stanowił źródło fascynacji architektów. Szklane elewacje stały się zasadniczym elementem budynków, stanowiąc wkład w nowe postrzeganie przestrzeni. Naturalnie, Walter Gropius pozostawał pod ich wpływem, będąc wysoce świadomym oddziaływania, jakie niósł z sobą ten typ architektury: „[...] dzieła wpływowych architektów modernistycznych przedstawiają nowy rodzaj świadomości przestrzeni [...] unicestwiając ścianę zamykającą, dąży ona do zachowania korelacji między przestrzenią wewnętrzną i zewnętrzną”¹.

1. Walter Gropius, *Glasbau*, „Die Bauzeitung”, 25.05.1926

Układ przestrzenny budynku Bauhausu oraz istniejący tu sposób otwierania pomieszczeń za pomocą dużych przeszklonych powierzchni sprzyja wielowątkowym połączeniom przestrzeni zewnętrznej i wewnętrznej obiektu. Związek pomiędzy wnętrzem i przestrzenią na zewnątrz został podkreślony za pomocą okien o wyjątkowej konstrukcji, które tym samym zyskują dodatkowe znaczenie w koncepcji przestrzennej i estetycznej całości.

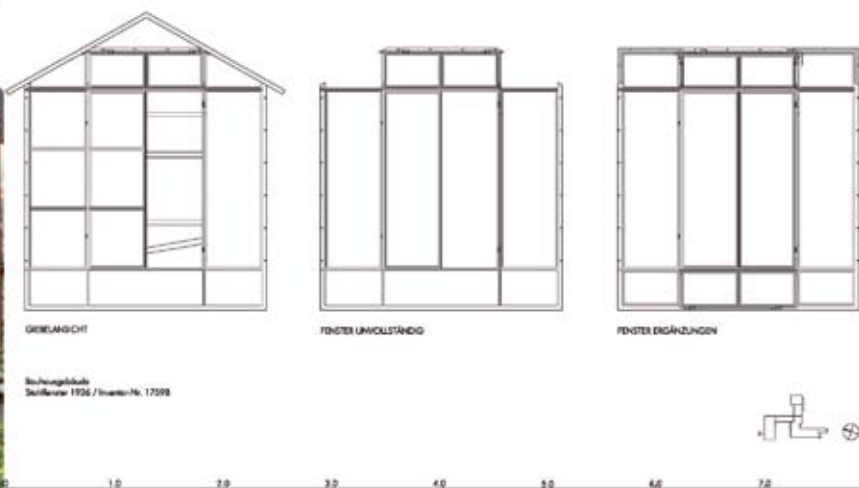
Szyby w elewacji są mocowane za pomocą „podwójnie przylgowych stalowych ram”. Materiał wybrany do szklenia to ołowiowe szkło płaskie czyli „szkło walcowane, które było następnie szlifowane i polerowane, lub grube szkło ciągnięte poddane takiej samej obróbce, w pełni przejrzyste, o powierzchni całkowicie gładkiej i połyskującej – czyli najlepsze dostępne szkło okienne. Jego gładkość zapobiega wszelkim zniekształceniom optycznym, nawet przy przemieszczającym się wzroku lub spoglądaniu przez kilka tafli umiejscowionych pod różnymi kątami w stosunku do siebie.”²

W roku 1926 w budynku Bauhausu zainstalowano inny rodzaj stalowych okien, spośród których, jak wykazała analiza, tylko niewiele pozostało do dzisiaj. Te nieliczne zachowane oryginalne okna mają szczególne znaczenie. Dokumentują one bowiem zarówno standard technologiczny okresu budowy, jak i pierwotnie zamierzony efekt estetyczny. Powinny zostać zachowane bez zmian, jako te części składowe obiektu, które zasługują na specjalną ochronę. Zachowanie oryginalnej tkanki budynku pozostaje priorytetem, ponieważ poza wartościami historycznymi, artystycznymi i architektoniczno-estetycznymi, stanowi ona również niepowtarzalne świadectwo technologiczne minionej epoki. Z powodu coraz większych ubytków w substancji historycznych budowli modernistycznych, niezbędną stała się staranna ochrona ich tkanki oryginalnej. Konieczne bowiem jest postrzeganie tych obiektów nie tylko przez pryzmat ich wpływu artystycznego, ale również jako materialnego świadectwa historii i mijającego czasu. „Jeżeli nie będziemy

2. Otto Völckers, *Bauen mit Glas*, Stuttgart 1948

4. Szklane elewacje Bauhausu (oprac. Martin Brück, 2010, Bauhaus Dessau Foundation)





5. Etapy przekształceń oryginalnego okna budynku Bauhausu (oprac. Roland Zschuppe, 2001, Petra Welhöner, 2004, Bauhaus Dessau Foundation)

w stanie zaakceptować starzejących się powierzchni, przekształceń oraz niższej wartości użytkowej w budynkach modernistycznych, wkrótce nie pozostaną już nam żadne pomniki historii, żadne jej autentyczne dowody, a jedynie rekonstrukcje tylko przypominające oryginał...³.

Przykładem takiego rozumienia, znaczenia autentycznej substancji było podejście do niedawno odkrytych oryginalnych okien z 1926 roku, które uważano wcześniej za zaginione. W roku 1976 uznano, że nie nadają się one już do naprawy, zdemontowano je więc i zainstalowano w szklarni (il. 5). Po rozbiórce szklarni i wykonaniu dokumentacji fotograficznej oraz rysunków, oryginalne okna zostały ponownie zainstalowane w budynku Bauhausu.

Na pierwszy rzut oka, rekonstrukcje okien wykonane w 1976 roku dla potrzeb renowacji są zgodne z historycznym oryginałem. Przy bliższych oglądach okazuje się jednak, że stalowe ramy wykonano z wykorzystaniem innej zasady konstrukcyjnej, a także że różny jest też sposób ich otwierania oraz wygląd detali. Więc mimo tego, że kopie z roku 1976 są warte zachowania, to jednak w odróżnieniu od oryginalnych, nie spełniają warunków dla objęcia ich pełną ochroną. Podlegają zatem jedynie typowej konserwacji, a w razie potrzeby mogą zostać wymienione. Obecnie więc budynek posiada cztery sąsiadujące ze sobą typy okien, pochodzące z różnych okresów: okna z roku 1926, okna z roku 1976, rekonstrukcje okien z roku 1926 wykonane w roku 2001 oraz całkowicie nowe okna o termicznie izolowanych ramach i szybach, wykonane na wzór okien z roku 1926.

Ściana kurtynowa skrzydła warsztatów (il. 6) jest częścią budynku Bauhausu zasługującą na szczególną uwagę. Jest ona całkowitą rekonstrukcją oryginału, zniszczonego podczas II wojny światowej, wzniesioną w roku 1976. Zgodnie z zasadami konserwacji zabytków, kurtynowa ściana skrzydła warsztatów spełnia wszelkie wymogi otoczenia jej pełną ochroną konserwatorską. Elewacja, która została skrupulatnie zrekonstruowana zgodnie z obowiązującymi ówczesnie standardami, stanowi, wraz z wyjątkowym przestrzennym efektem, jaki nadaje jej cienka niczym

papier szklana tafla, ważny historyczny dokument epoki. Jest ona również symbolem generalnej przemiany w postrzeganiu architektury modernistycznej jako pomnika kultury, zasługującego na traktowanie z należytą uwagą i troską o detal podczas prac renowacyjnych. Z tych powodów, zrekonstruowana elewacja wraz z jej pojedynczo szklonymi oknami, powinna zostać zachowana.

Układ przestrzenny budynku Bauhausu jest tym, co umożliwia wzajemne oddziaływanie szklanych elewacji i otoczenia. Osie widzenia przebiegające pomiędzy skrzydłem warsztatów, mostem i skrzydłem północnym oraz budynkiem atelier, pozwalają na powstawanie fascynujących perspektyw, ciągnących się poprzez warstwy szkła oraz różnorodne wnętrza i plenery. Doświadczenia im towarzyszące nie są re-

6. Widok wnętrza skrzydła warsztatów (oprac. Jutta Stein, 2006, Bauhaus Dessau Foundation)



3. Hartwig Schmidt, *Der Umgang mit den Bauten der Moderne in Deutschland* [w:] *Konservierung der Moderne?*, Conference of the German National Committee of ICOMOS we współpracy z "denkmal '96", "ICOMOS Journals of the German National Committee XXIV", Monachium 1998



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 m
BAUHAUSGEBÄUDE DESSAU 2006 ANSICHT M 1:500 STIFTUNG BAUHAUS DESSAU 2006

7. Lata budowy i możliwości przeprowadzenia zmian w szklanych elewacjach, 2009 (Bauhaus Dessau Foundation, 2004 - 2009)

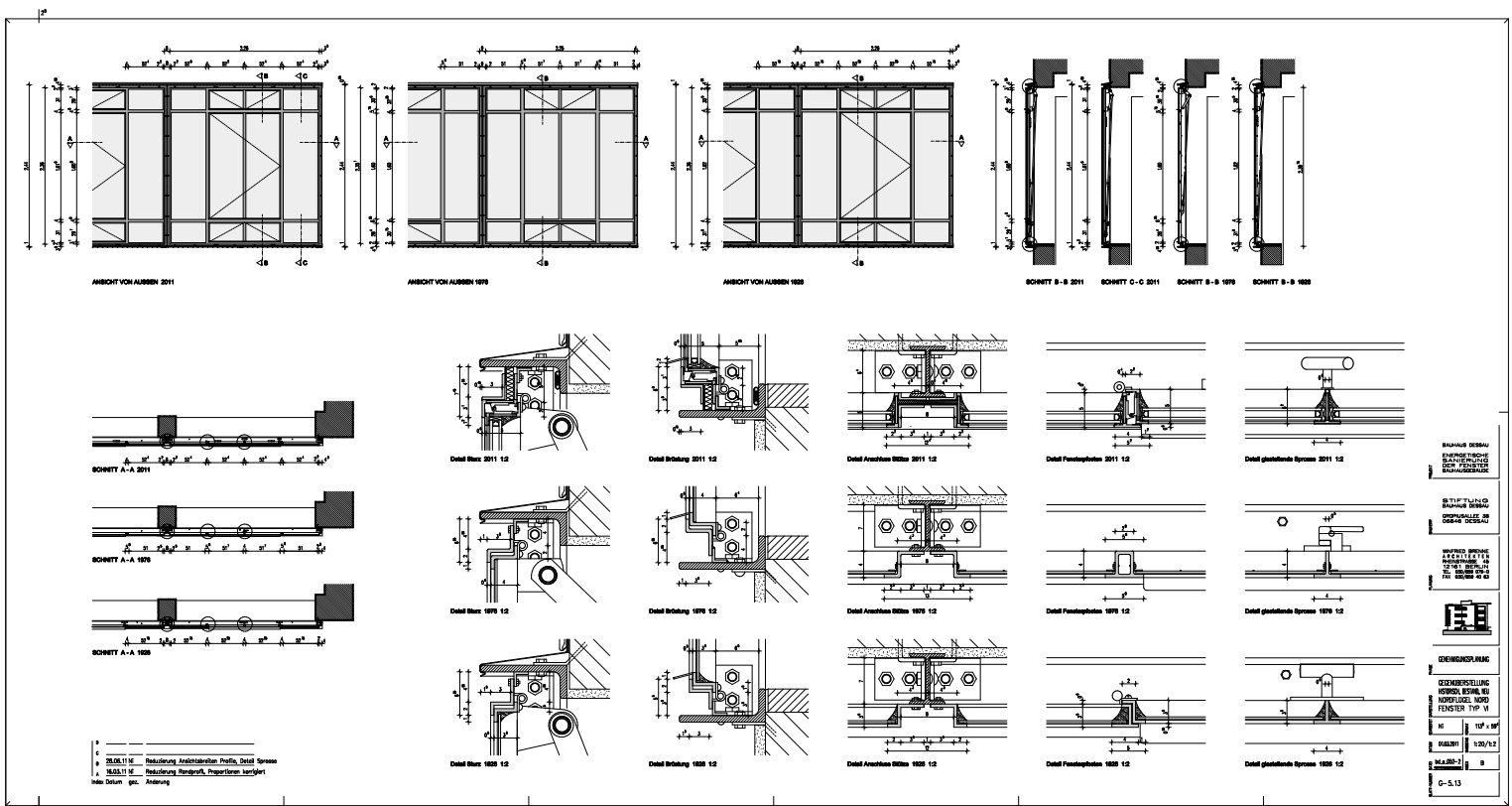
zultatem samej przezroczystości szklanych tafli, umożliwiającą jednoczesne dostrzeganie różnych przestrzeni - drogi publicznej, częściowo dostępnych klatek schodowych i korytarzy oraz całkowicie prywatnych warsztatów. Równie ważne są odbicia tworzące się na powierzchni szklanych tafli, na których odbijają się obszary pozostające normalnie poza polem widze-

nia i które same w sobie ulegają przemianie poprzez odbite od szkła światło. Wprowadzanie zmian w takich miejscach miałyby negatywny wpływ na artystyczną, estetyczną i historyczną wartość budynku.

Wyjątkowa atmosfera Bauhausu nie przestaje inspirować do dzisiaj. Tworząca ją estetyka, jest powszechnie postrzegana jako ponadczasowa lub nawet „współczesna”, pomimo że poziom udogodnień dla użytkowników oraz infrastruktura odzwierciedla standardy lat 20. ubiegłego wieku. Z tego właśnie powodu, tak ważne jest zachowanie śladów upływu czasu, aby dzisiejsze postrzeganie budynku jako historycznego pomnika kultury było kompletne, aby Bauhaus ze swą architekturą, umeblowaniem i wyposażeniem był rozpoznawalny, jako „nie będący tworem naszych czasów”. W tym świetle, jego wydeptane schody, podłoga z widocznymi naprawami, czy też pozornie „archaiczne”, hałaśliwe mechanizmy otwierania okien nie stanowią usterek, ale stają się ważnym aspektem architektury budynku, który pozwala na zmysłową percepcję jego wieku, a w ślad za tym, jego pionierskiego charakteru. Przyszłe pokolenia również powinny mieć możliwość doświadczania tych niepowtarzalnych efektów.

Analiza i ocena stanu istniejących przeszkleń budynku (il. 7) doprowadziła do ustalenia naukowych priorytetów konserwacji, bazujących na ich umiejscowieniu lub czasie wykonania, zgodnie z ich wartością estetyczną, architektoniczną i historyczną. W związku z powyższym, oryginalne okna, ściana kurtynowa oraz przeźroczyste przegrody miały pozostać bez zmian. Potrzeba optymalizacji energetycznej obiektu poprzez instalację termicznie dzielonych ram okiennych oraz izolującego oszkleń, znalazła rozwiązanie w pracach przy oknach zrekonstruowanych w roku 1976, które były wyposażone w odmienne od oryginałów ramy

8. Okna północnej elewacji północnego skrzydła: 2011 - 1976 - 1926 (oprac. Winfried Brenne Architekten, 2011)



i prostsze w budowie mechanizmy otwierające. Okna te w mniejszym stopniu tworzyły efekt przenikania przestrzeni i nie mają tak dużej wagi historycznej. Zachowano tu priorytet ochrony pierwotnej tkanki budynku i jego oryginalnych wartości kulturowych.

Strona wschodnia budynku atelier oraz północna i zachodnia skrzydła północnego okazały się idealnym obszarem do prac nad stworzeniem właściwych przeszkleń okiennych. Ograniczenie zakresu pierwotnie planowanych w tym względzie zmian jedynie do miejsc wspomnianych powyżej, pozwoli na długotrwałe zachowanie dużej części oryginalnych przeszkleń elewacji, przy jednoczesnym znacznym zmniejszeniu zużycia energii cieplnej.

W toku skrupulatnej i długotrwałej współpracy między biurem projektowym Winfried Brenne Architekten oraz holenderskim producentem MHB, udało się stworzyć termicznie dzielone ramy okienne (il. 8), wykonane z walcowanej na gorąco stali, spełniające zarówno wymogi konserwatorskie, jak i konstrukcyjne. Ramy te wyglądem i wymiarami przypominają oryginalne ramy stalowe. Szkło jest w nich umocowane za pomocą termicznie izolowanego żelu silikonowego, z odtworzeniem oryginalnych skrzydeł okiennych. Zawiasy oraz mechanizmy otwierające zostały zrekonstruowane na podstawie wzorów historycznych i pokryte farbą w kolorze oryginału, a w profilach przytwierdzono gumowe uszczelki o odpowiednio dopasowanym kolorze.

Szczególną uwagę zwrócono też na szklenie okien. Pierwotnie użyte walcowane szkło kryształowe nie jest już produkowane, ale dostępne szkło typu *float* w znacznym stopniu je przypomina (il. 9). Kolejną kwestią jest fakt, że nowoczesne, energooszczędne szkło składa się z dwóch lub trzech warstw oraz syste-

mów powlekania, bazujących na tlenkach metali. Takie szkło bardzo różni się od oryginalnie użytego materiału, a jego zastosowanie w budynku daje zupełnie inny rodzaj wrażenie estetycznego. Z tego właśnie powodu w budynku zainstalowano kilka próbek. Biorąc pod uwagę wszystkie aspekty oszczędności energii podjęto decyzję, aby nie wykorzystywać produktów powlekanych o współczynnikach U_g 1,0 W/m²K i U_g 1,6 W/m²K, wybierając szkło o mniej korzystnej wartości współczynnika U_g 2,6 W/m²K.⁴

W przypadku wszystkich pozostałych powierzchni oszklonych skupiono się na poszukiwaniu alternatywnych metod zmniejszenia zużycia energii: od poprawy działania drzwi zewnętrznych poprzez zastosowanie automatów zamykających oraz optymalizacji sterowania wentylacją i wykorzystania izolowanych termicznie zasłon, po działania mające na celu zwiększenie komfortu stanowiska pracy, takich jak zastosowanie ruchomych ścianek działowych do utrzymania lub eliminacji ciepła, czy też tymczasowa instalacja grzejników.

3. Układ funkcjonalny budynku

Najważniejszym założeniem generalnej koncepcji zarządzania energią było poszukiwanie metod prowadzących do zmniejszenia strat energii poprzez zmiany w sposobie użytkowania budynku. Pierwsze działania w tym kierunku polegały na przeniesieniu kolekcji sztuki i zbiorów biblioteki z budynku Bauhausu oraz odłączeniu magazynu od systemu ogrzewania.

4. Więcej szczegółów na temat okien w: Winfried Brenne, Ulrich Nickmann, Bernhard Weller, Stefan Reich, Mark Mathijssen, *Innovative Stahlfensterkonstruktionen für das Weltkulturerbe Bauhaus Dessau* [in:] Bernhard Weller und Silke Tasche (Hrsg.), *Glasbau 2012*, Drezno 2012

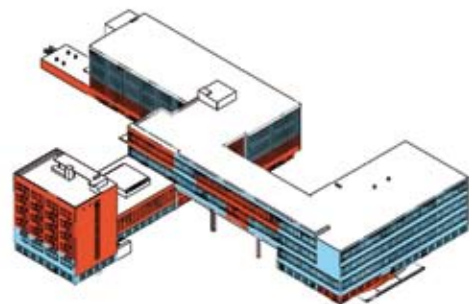
9. Północna elewacja północnego skrzydła po zamontowaniu nowych okien (oprac. Yvonne Tenschert, 2012, Bauhaus Dessau Foundation)



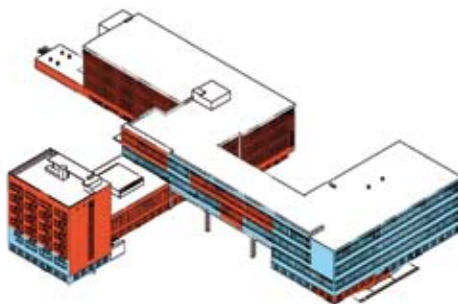
Nutzungsflächen Bauhausgebäude Dessau



Effizienzinstabile Räume
effiziente Bereiche



mai 2012



mai 2012



10. Zmiany w sposobie użytkowania budynku Bauhausu, 2012 (oprac. Martin Brück, 2006 i Yvonne Tenschert, 2012, Bauhaus Dessau Foundation)

Fundacja Bauhaus Dessau skupiła całą powierzchnię biurową w jednej części budynku. Dzięki ułokowaniu biur w pomieszczeniach skrzydła północnego, które wyposażone jest w nowe okna, nastąpiła optymalizacja zużycia energii cieplnej. Jednocześnie zmiany strukturalne i technologiczne ukierunkowano

na poprawę zarządzania energią w obszarach, których modyfikowanie jest akceptowalne z perspektywy konserwatorskiej. Skupienie przestrzeni biurowej skutkuje w praktyce również kumulacją wyposażenia technicznego i zmniejszeniem odległości pomiędzy poszczególnymi stanowiskami pracy, redukując tym

11. Skrzydło warsztatów udostępnione dla zwiedzających (oprac. Jutta Stein Brück, 2006, Bauhaus Dessau Foundation)



samym potrzebę innych ingerencji.

Przeniesienie biur i biblioteki w inne miejsce umożliwia udostępnienie zwiedzającym dodatkowych pomieszczeń skrzydła mieszczącego warsztaty. Oznacza to niepowtarzalną możliwość doświadczania autentycznego świadectwa historii Bauhausu, jaką stanowi wyjątkowa przestrzeń rozciągająca się za cienką, szklaną taflą ściany kurtynowej

Pomieszczenia skrzydła warsztatów mogą być wykorzystywane do przeprowadzania pokazów, prelekcji, warsztatów czy seminariów, bez nadmiernych modyfikacji, czy też większego doposażenia. Ponieważ pomieszczenia te nie są już wykorzystywane do celów biurowych, nie muszą być one tak intensywnie ogrzewane, co pozwala na znaczące obniżenie panującej w nich temperatury. W ten sposób znacznie spada zużycie energii i koszty eksploatacyjne. Ponadto, umiarkowana temperatura zmniejsza problemy wynikające z samej konstrukcji budynku i sposobu, w jaki został zaprojektowany, takie jak kondensacja pary wodnej, co na dłużej zapewnia jego ochronę.

4. Uwagi końcowe

Przykład budynku Bauhausu pokazuje, jak wdrożenie konkretnych działań w ramach ogólnej koncepcji postępowania, może doprowadzić do stworzenia rozwiązań, które zmniejszając zużycie energii, jednocześnie pozwalają chronić i zachować dla przyszłości wartość kulturową zabytkowej budowli.

Bauhaus jako pomnik kultury o wyjątkowej wartości, może pełnić wielce przydatną społecznie rolę kulturowego, artystycznego i historycznego punktu odniesienia. Pomimo faktu, że budynek zawsze był postrzegany jako „ucieleśnienie idei Bauhausu”, dzisiaj jego rola ulega transformacji, nie tylko z punktu widzenia zwiedzających, ale również z perspektywy zmian w ocenie jego wartości. Znaczenie budynku jako „obudowy” dla konkretnej funkcji użytkowej w coraz większym stopniu ustępuje znaczeniu jako miejsca stanowiącego przedmiot powszechnego zainteresowania.