



LAMILUX  
CI-SYSTEME

# Renowacje z wykorzystaniem systemów CI LAMILUX

oczekiwania klienta – rozwiązania – jakość



Renowacja energetyczna istnie

## LAMILUX – zarządca energii

Drodzy Zainteresowani, Drodzy Klienci

Jeśli w dzisiejszych czasach mowa jest o renowacji istniejącego budynku, należy przez to rozumieć przede wszystkim **renowację energetyczną**. Wówczas główną rolę zajmują dachy płaskie lub dachy o niewielkim nachyleniu, aby **długofalowo poprawić bilans energetyczny zarówno budynków przemysłowych i administracyjnych jak i prywatnych budynków mieszkalnych**.

Będąc podstawowymi komponentami skorup budynków dachy płaskie oferują najlepsze uwarunkowania do **optymalnego wykorzystania ogromnego potencjału wytwarzania energii słonecznej oraz wydajnego energetycznie użytkowania światła dziennego** – a tym samym znacznego obniżenia podstawowego zapotrzebowania na energię. Dzięki obszernemu, popartemu ponad 60-letnim doświadczeniem portfolio usług i produktów oraz naszym integralnym założeniom projektowym, które w odniesieniu do projektu realizują kombinację systemów wykorzystujących światło dzienne, technologii sterowania oraz instalacji fotowoltaicznych, **LAMILUX to odpowiedni dla Państwa zarządca energii na dachu płaskim!**

**Zapraszamy do korzystania z naszej wiedzy w zakresie rozwiązań energetycznych – dla efektywnej energetycznie renowacji!**

Dr. Dorothee Strunz

Dr. Heinrich Strunz

Wspólnicy zarządzający LAMILUX Heinrich Strunz GmbH



...niejącego budynku jest głównym kluczem do modernizacji zasilania w energię oraz do spełnienia założeń ochrony klimatu. \*

(Źródło Niemiecka Agencja ds. Energii: fragment założeń energetycznych rządu federalnego dla budynków)

LAMILUX  
CI-ENERGY

## Inteligentne zarządzanie energią dzięki systemom wykorzystującym światło dzienne...

LAMILUX  
CI-CONTROL

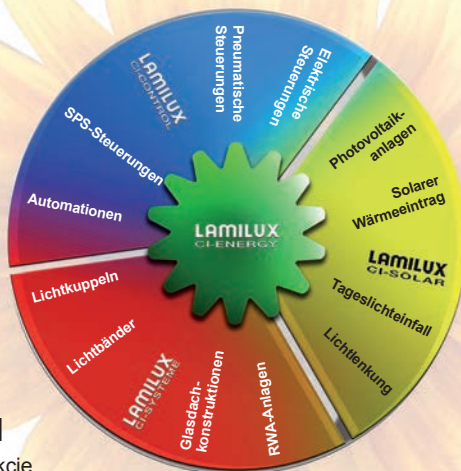
### STEROWANIE ENERGIA

Inteligentne systemy sterowania i automatyzacji budynku obniżają zużycie energii nawet o 30%.

LAMILUX  
CI-SYSTEME

### OSZCZĘDZANIE ENERGII

Innowacyjne elementy systemu i konstrukcje dla uzyskania najlepszych parametrów termoizolacyjnych.



### WYTWARZANIE ENERGII

LAMILUX  
CI-SOLAR

Inteligentne wykorzystanie energii słonecznej, ciepła solarnego oraz naturalnego dostępu światła dziennego.

...aby uczyć z dachów wysokosprawne energetyczne powierzchnie użytkowe!



#### Filozofia systemu LAMILUX CI

Tylko korzyść dla klientów stanowi naszą rację bytu i główny punkt naszej działalności.

A oto myśli przewodnie naszej działalności gospodarczej i codziennie przeżywanego związku z naszymi klientami, opisujące filozofię firmy LAMILUX.

#### Customized Intelligence - inteligentna, zindywidualizowana obsługa klienta

To oznacza dla nas najwyższą efektywność i pozycję lidera we wszystkich obszarach ważnych dla klienta, a w szczególności:

- lidera jakości - największe zalety dla klienta,
- lidera innowacji - zawsze w czołówce postępu technicznego,
- lidera obsługi - szybka, nieskomplikowana, niezawodna i życzliwa,
- lidera kompetencji - najlepsze doradztwo techniczne i handlowe,
- lidera w rozwiązywaniu problemów - indywidualne rozwiązania, dostosowane do potrzeb każdego klienta.



Obiekt renowacji: Schneider Electric, Regensburg

Maj 2011

## » Najwyższej jakości renowacje energetyczne...

...można realizować dzięki naszym integralnym założeniom projektowym, pozwalającym nam ujmować koncepcję efektywności energetycznej oraz pozyskiwania energii odnawialnej w postaci indywidualnych, kompleksowych projektów. <<

**Waldemar Schneider,**  
doradca energetyczny w firmie LAMILUX



Czerwiec 2011



Lipiec 2011

## Renowacja typu „budynek niemieszkalny“

### Oto koncepcja energetyczna rządu federalnego:

- „Wytyczne renowacji“ dla budynków istniejących
- Podwojenie odsetka renowacji
- Redukcja zapotrzebowania na ciepło o 20% do 2020 roku oraz podstawowego zapotrzebowania energetycznego o 80% do roku 2050
- Wspieranie innowacyjnych technologii dla zwiększenia efektywności energetycznej

### Aktualne już dziś wymagania niemieckiego rozporządzenia w sprawie oszczędzania energii (EnEV):

- Stosowanie wysokiej jakości komponentów energetycznych przy modernizacji budynków
- Obniżenie podstawowego zapotrzebowania na energię o 30% w przypadku ich renowacji

### Co przyniesie korzyści:

- Niezależnie od tego, czy chodzi o **wykorzystanie światła dziennego** i grawitacyjnej **wentylacji nawiewno-wywiewnej** czy systemy sterowania i **wytwarzania energii słonecznej** – warto szukać wspólnego dostawcy! **Dzięki temu możliwe jest optymalne dostosowanie projektu i jego realizacji oraz przekształcenie Państwa płaskich dachów w wysokowydajne energetyczne powierzchnie użytkowe!**
- Oferujemy systemy wykorzystujące światło dzienne, technologie sterowania oraz instalacje fotowoltaiczne jako **wyroby pochodzące z jednego źródła.**
- **Wyliczymy dla Państwa potencjalne oszczędności** i porównamy je z aktualnymi wymogami EnEV.
- Wszystkie fazy renowacji zorientowane są na wdrażanie **wysokiej jakości zrównoważonych rozwiązań energetycznych** z korzyścią dla Państwa.



**Analiza** Określenie podstaw Projekt wstępny Dokumentacja

## » Bezpieczeństwo na wszystkich etapach renowacji...

... dzięki metodom zorientowanym na klienta i wyniki: taką gwarancję dają będąc dla Państwa osobą kontaktową na miejscu przez cały okres realizacji projektu. <<

**Oliver Schulz, Regionalny kierownik sprzedaży w Północnej Nadrenii-Westfalii**

**Analiza** – rozmowa na miejscu:

- Na podstawie listy kontrolnej uzyskiwane są informacje o typie budynku, zakresie renowacji oraz oczekiwanym harmonogramie przeprowadzenia renowacji.
- Wspólnie z klientem określane są wymagania funkcjonalne i energetyczne wobec nowych systemów.
- Ustalenie granic zakresów prac



ocena pozwolenia Projekt wykonawczy Nadzór nad obiektem Usługi Premium Analiza **Określenie podstaw** Projekt wstępny

## »» Obszerna ocena aktualnego stanu...

...na miejscu stanowi podstawę dla opracowania kreatywnych i ekonomicznych rozwiązań dla indywidualnej, planowanej przez Państwa renowacji. <<

**Michael Wohlfahrt, kierownik działu projektów renowacji**

**Określenie podstaw** – Znajdziemy odpowiedzi na istotne pytania:

- W jakim stanie znajduje się stara zabudowa?
- Czy istnieje możliwość wykorzystania konstrukcji wsporczej?
- Czy konieczny jest jednak kompletny demontaż starych konstrukcji i budowa od podstaw?



Określenie podstaw **Projekt wstępny** Dokumentacja pozwolenia

## » Korzyści z różnorodności naszych systemów...

...można czerpać przede wszystkim dlatego, że będąc konstruktorem i producentem z niemal 60-letnim doświadczeniem w branży projektowej dysponujemy największym wyborem naświetli wykonywanych z tworzywa sztucznego, aluminium oraz szkła. <<

**Tobias Veit, dział projektów wstępnych**

**Koncepcja i projekt wstępny** – Nasza oferta dla Państwa:

- duży wybór świetlików kopułkowych, pasm świetlnych oraz szklanych konstrukcji dachowych w odniesieniu do efektywności energetycznej i oczekiwanej funkcjonalności
- indywidualne, dostosowane do danego budynku systemy doświetlające
- bardzo przejrzysta prezentacja kosztów w szczegółowej, dostosowanej do systemu ofercie
- wypracowanie rentownej koncepcji renowacji zorientowanej na Państwa oczekiwania





Projekt wstępny

**Dokumentacja pozwolenia**

Projekt wykonawczy

## »» Indywidualny projekt...

...przygotowany przeze mnie jest najlepszym i najbardziej efektywnym energetycznie rozwiązaniem z szerokiego zakresu naszych systemów. <<

**Stefanie Degel, projektantka**

**Dokumentacja pozwolenia** – Państwa system doświetlający przybiera realne kształty:

- Szczegółowo opracowujemy i projektujemy system doświetlający.
- Wykonujemy wiążący rysunek do dokumentacji pozwolenia.
- Przekazujemy Państwu potwierdzenia parametrów energetycznych systemów doświetlających.
- Wspieramy Państwa we wszystkich istotnych zagadnieniach fazy uzyskiwania pozwolenia.



Dokumentacja pozwolenia

**Projekt wykonawczy**

Nadzór nad obiektem

## »» Najwyższa jakość...

... i nowoczesne standardy produkcyjne cechują wykonywany dla Państwa system doświetlający. Państwa plany i oczekiwania stają się rzeczywistością. <<

**Uwe Voigtländer, kierownik produkcji**

**Projekt wykonawczy** – zaczynamy produkcję:

- stworzenie planów wykonawczych
- plan produkcji / produkcja
- nadzorowanie procesu wytwórczego
- kontrola jakości



Projekt wykonawczy

**Nadzór nad obiektem**

Usługi Premium

» Z jednego źródła...

...otrzymają Państwo projekty wszystkich etapów montażu – dla niezakłóconej realizacji na miejscu. <<

**Heiko Schmidt, kierownik montażu**

**Montaż** – projekt i wykonanie:

- Zaplanowanie i nadzór nad zachowaniem wszystkich terminów w fazie budowy
- Koordynacja zespołu zajmującego się demontażem starych naświetli i konstrukcji wsporczych oraz montaż nowych systemów
- Utylizacja starych konstrukcji



Nadzór nad obiektem

Usługi Premium

## » Profesjonalny montaż i serwisowanie...

... Państwa konstrukcji doświetlających oraz systemów oddymiania i odprowadzania ciepła zapewniam wraz z pozostałymi 70 współpracownikami. W ten sposób zapewniamy sprawne działanie urządzeń i wnosimy nasz wkład w ratowanie życia w przypadku pożaru oraz w ochronę Państwa mienia. <<

**Uwe Riedelbauch, monter**

Od oceny stanu istniejącego po dokumentację:

- wykwalifikowany personel specjalistyczny wykonujący wszystkie prace montażowe i serwisowe
- ocena stanu istniejących urządzeń instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła
- gwarantowane dostawy realizowane przez wszystkie renomowane firmy wykonujące instalacje oddymiania i odprowadzania ciepła w zakresie oryginalnych części zamiennych na potrzeby serwisu
- certyfikaty VdS oraz ISO 9000
- prowadzenie szczegółowej księgi kontroli zgodnie z DIN 18232-1 w ramach umowy serwisowej



## » Usługi serwisowe LAMILUX Premium ...

...oferują wszystkie zalety zawsze dostępnej infolinii na potrzeby sytuacji awaryjnych. Wystarczy zadzwonić, podpisać umowę serwisową – i korzystać z jakości serwisu standardu LAMILUX. <<

**Michaela Winterling**

Korzyści z posiadania karty serwisowej Premium:

- całodobowa infolinia
- natychmiastowe powiadomianie pracowników naszego serwisu w sytuacjach awaryjnych
- gęsta sieć punktów serwisowych
- szybki serwis na miejscu



# Technologia i wzornictwo dla budownictwa przyszłości



## Sytuacja wyjściowa:

- wysokie straty ciepła przez stare świetliki kopułkowe
- niewielki dostęp światła dziennego

Podczas renowacji dachu płaskiego hali produkcyjnej oczekiwano doświetlenia hali światłem dziennym na dużej powierzchni. Ponadto należało stworzyć możliwości wentylacji nawiewno-wywiewnej i zrealizować wszystkie wymagania koncepcji zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakresie instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła.

## Zadanie:

- Dostawa i montaż efektywnych energetycznie świetlików kopułkowych oraz urządzeń instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła wraz z urządzeniami wyzwalającymi funkcję wentylacji oraz oddymiania i odprowadzania ciepła
- Koncepcja i instalacja technologii sterowania urządzeniami oddymiania i odprowadzania ciepła

Obiekt renowacji: Recaro, Marktleugast

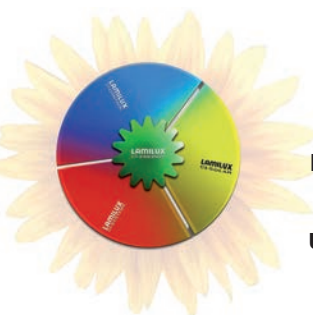
## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające i urządzenia instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła

- 29 klap dymowych LAMILUX w systemie CI do okuć oddymiających (RWA), wydzielonych termicznie i pozbawionych mostków termicznych jako system kompleksowy z termoizolacją ciągłą / badane na zgodność z DIN EN 12101-2 / całość wstępnie zamontowana na podstawie z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym (TWS) z rdzeniem termoizolacyjnym / kąt otwarcia 172°
- 7 świetlików kopułkowych F100 LAMILUX w systemie CI, wydzielonych termicznie i pozbawionych mostków termicznych jako system kompleksowy z termoizolacją ciągłą / całość wstępnie zamontowana na podstawach z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym z izolacją termiczną PU (nie zawiera FCKW)
- 36 krat zabezpieczających przed upadkiem z wysokości LAMILUX

### Technika sterowania LAMILUX

- 29 okuć typu RWA do klap dymowych LAMILUX w systemie CI z czujnikami CO2 zdalnymi i termicznymi
- 36 otwieraczy silnikowych LAMILUX indywidualnego i zbiorowego uruchamiania otwierania świetlików kopułkowych oraz urządzeń instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła w funkcji wentylacji
- 3 stacje alarmowe CO
- 1 system sterowania wentylacją LAMILUX Control eVent CI do sterowania napędów elektrycznych / cyfrowa, sterowana zegarowo funkcja wentylacji / chłodzenie nocne i funkcja wentylacji uderzeniowej / czujnik wiatru i deszczu / wyświetlacz tekstowy / przyciski regulacji



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 3,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Świetlik kopułkowy F100 w systemie CI**

$U_w = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dotatkowa oszczędność energii**

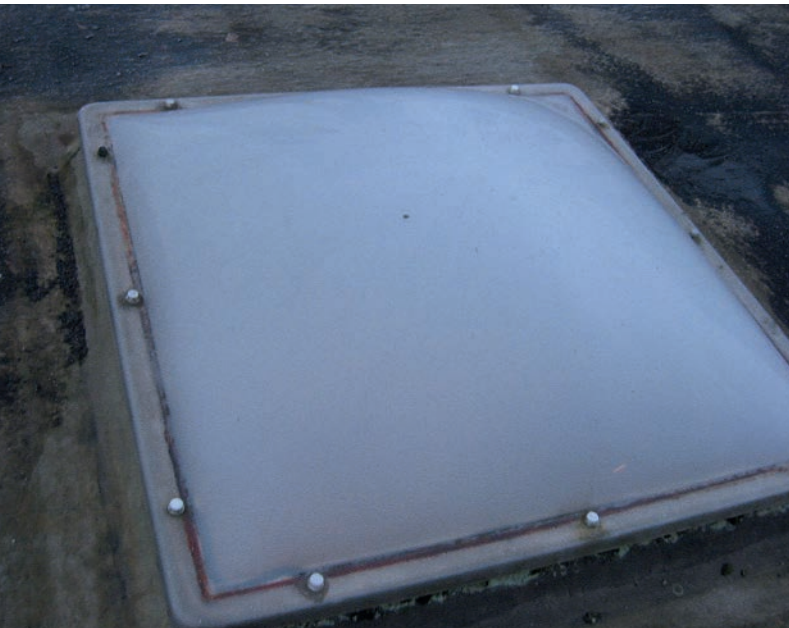
ca. 42 %



#### Świetlik kopułkowy F100 w systemie CI LAMILUX

- spełnia wszystkie przyszłe wymagania EnEV 2012
- modułowy system ram z częściowym wzmocnieniem z tworzywa wzmocnianego włóknem
- wewnętrzny, wielostopniowy system podwójnych uszczelnień
- wielowarstwowe przeszklenia z tworzyw sztucznych
- podstawa z wzmocnianego włóknem tworzywa z rdzeniem termoizolacyjnym
- przyjęcie obciążenia wiatrem i śniegiem badane zgodnie z EN 1873
- klapy dymowe badane zgodnie z EN 12101-2
- spełnienie wymagań DIN 18234 bez dodatkowych środków (np. podsypki żwirowej) na dachu

# Efektywność energetyczna – komfort – design



## Sytuacja wyjściowa:

- świetliki kopułkowe zgodne ze starym standardem energetycznym
- niewielki dostęp światła dziennego

W ramach pakietu koniunkturalnego II szkołę podstawową poddano kompleksowej renowacji. Szczególną uwagę zwrócono na efektywność energetyczną budynku, aby umożliwić jego długofalowe zagospodarowanie.

## Zadanie:

- konstrukcja i dostawa nowych elementów systemu doświetlającego o dobrych parametrach termoizolacyjnych
- możliwość grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej dla optymalizacji klimatu pomieszczenia

Obiekt renowacji: Szkoła podstawowa Zapfendorf

## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające

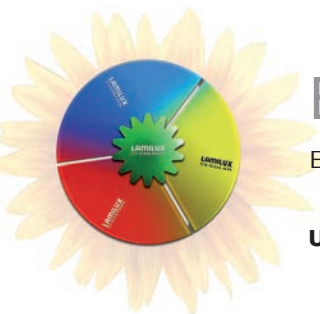
- 13 x elementy architektury szklanej typu FE w systemie CI LAMILUX: płaskie, nachylone pod kątem 3 stopni elementy doświetlające (przeszklenie z izolacyjnego szkła bezpiecznego klejonego, współczynnik  $U_g$  1,1 W/(m<sup>2</sup>K)) z termicznie wydzielonym, aluminiowym systemem łączącym o dużej wytrzymałości, ze strefą rdzenia zespajającego z pianki ciągłej i systemem podwójnych uszczelnień.
- elementy doświetlające wstępnie zamontowane na podstawach o wysokości 50 cm z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym z izolacją termiczną PU (nie zawiera FCKW)

### Urządzenia wentylacyjne

- 5 systemów doświetlających zaprojektowano pod kątem grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej. Otwieranie i zamykanie następuje za pośrednictwem elektrycznych siłowników.

### Technika sterowania LAMILUX

- 4 zestawy silnikowe napędów tandemowych (230V ze skokiem 230 mm)
- 1 otwieracz silnikowy (230V ze skokiem 300 mm)



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Architektura szklana FE w systemie CI**

$U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dotatkowa oszczędność energii**

ca. 42 %





#### Architektura szklana FE w systemie CI LAMILUX

- odporność na obciążenia wiatrem (do klasy C4/B5 EN 12210)
- szczelność na przenikanie wody opadowej (do klasy E EN 1200 EN 12208)
- współczynniki  $U_w$  od 1,2 do 0,9 W/(m<sup>2</sup>K)
- współczynniki  $U_g$  od 1,1 do 0,6 W/(m<sup>2</sup>K) (EN 673)
- przepuszczalność energii całkowitej (g od 18 do 78 %)
- przepuszczalność powietrza (do klasy 4 EN 12207)
- stopień przepuszczalności światła (Lt od 19 do 82 %)
- izolacja akustyczna przeszkleń (EN ISO 140-3 do 45 dB)
- trwale zabudowane zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości (GSBAU 18)

# Efektywne energetycznie pasma świetlne – znacznie powyżej wymogów EnEV



Obiekt renowacji: Schneider Electric, Regensburg

## Sytuacja wyjściowa:

- „ślepe“ przeszklenia pasm świetlnych o niewielkim stopniu przepuszczalności światła
- duże straty ciepłe
- nadające się do ponownego wykorzystania konstrukcje wsporcze

W ramach kompleksowej renowacji dachów płaskich zakładów koncernu „Schneider Electric“ w Regensburgu nie było innej możliwości, niż kompletna wymiana licznych naświetli. Stare systemy doświetlające cechowały się współczynnikiem  $U_w$  wynoszącym  $3,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , a zatem bardzo złym.

## Zadanie:

- konstrukcja i montaż nowych naświetli pasmowych pozbawionych mostków termicznych
- stabilizacja konstrukcji wsporczych (dostosowanie do aktualnych norm dla obciążenia śniegiem i wiatrem)
- bez ingerowania w dach płaski w rejonie otworów dachowych
- demontaż starych naświetli, ich usunięcie z dachu oraz utylizacja
- realizacja koncepcji instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła oraz wentylacji
- wszystkie prace wykonano podczas pracy zakładu produkcyjnego

## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające

- montaż 37 pasm świetlnych typu B w systemie CI LAMILUX, ze współczynnikiem  $U_w = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  zgodnie z EN ISO 10077-1 o całkowitej długości 510 m
- podstawy adaptacyjne do osadzania nowych systemów pasm świetlnych na istniejącej konstrukcji wsporczej
- przeszklenie z wielowarstwowych, poliwęglanowych profili komorowych w wersji opalizującej, redukującej efekt przesłony. Przepuszczalność światła wynosi 37%, przepuszczalność energii całkowitej jest równa 39%.

### Urządzenia instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła (RWA)

- 110 systemów klap dymowych podwójnych typu B w systemie CI LAMILUX wyposażonych w zdalne i termiczne czujniki CO funkcji oddymiania i odprowadzania ciepła (RWA).

### Technika sterowania LAMILUX

- 108 otwieraczy silnikowych z napędem elektrycznym do indywidualnego i zbiorowego załączania klap wentylacyjnych o skoku 300 mm
- Dwa zestawy czujników wiatru i opadów z optycznymi wskaźnikami trybu pracy oraz deszczu, temperatury i wiatru
- 12 stacji alarmowych CO2
- sterowanie za pośrednictwem sterownika PLC dla funkcji wentylacji



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 3,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Pasma świetlne B w systemie CI**

$U_w = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dotatkowa oszczędność energii**

ca. 44 %



### Naświetla pasmowe typu B w systemie CI LAMILUX

Pasmo świetlne typu B w systemie CI potwierdziło w licznych, wykonywanych w całej Europie badaniach swoje wysokie parametry jakościowe jako wysoce stabilny i efektywny energetycznie system:

- właściwości termoizolacyjne i wodoszczelność badane zgodnie z ETAG 010
- spełnia wymagania normy w zakresie obciążenia śniegiem i wiatrem zgodnie z DIN EN 1055
- bezpieczeństwo w przypadku przepalenia się według DIN 18234-3
- urządzenia instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła jako klapy pojedyncze i podwójne przebadane i zaklasyfikowane na podstawie EN 12101-2
- zaczepy mocujące dla środków ochrony indywidualnej przebadane zgodnie z EN 795

# Dachy szedowe, które oszczędzają energię!



Obiekt renowacji: Kannegieser, Bad Schlema

## Sytuacja wyjściowa:

- bardzo duże straty ciepła przez wykonane z jednej szyby istniejące przeszklenia zbrojone w starych konstrukcjach naświetli
- w ramach przekształcenia pustej hali w nowoczesny budynek produkcyjny należało zrealizować bezpieczną, zgodną z aktualnymi standardami koncepcję zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Firma Kannegieser Aue GmbH przekształciła starą halę zlokalizowaną w Bad Schlema w nowoczesny obiekt do produkcji przemysłowych urządzeń piorących. Z jednej strony renowację należało wykonać w całości z perspektywy energetycznej. Z drugiej strony konieczna była realizacja szczegółowo opracowanej koncepcji zabezpieczenia przeciwpożarowego z urządzeniami do oddymiania i odprowadzania ciepła oraz technologiami sterowania.

## Zadanie:

- dostawa i montaż konstrukcji szedowych ze zintegrowanymi panelami warstwowymi i przeszkleniem z tworzywa sztucznego.
- montaż urządzeń instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła
- koncepcja i zamontowanie urządzeń sterowniczych instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła oraz grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej

## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające

- 9 szedowych konstrukcji dachowych LAMILUX o długości 72,00 m oraz szerokości 2,80 m każda
- zintegrowane w konstrukcji, opalizujące naświetla ścienne zbudowane z sześciowarstwowego poliwęglanu z ochroną UV i współczynnikiem  $U_g = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  / przeszklenie oprawione systemem obramowań aluminiowych z uszczelkami EPDM
- 648 paneli warstwowych zabudowanych w dachu szedowym

### Urządzenia instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła (RWA)

- 36 klap dymowych M w systemie CI LAMILUX, przebadanych zgodnie z EN 12101-2 ze zoptymalizowanymi spojlerami wiatrowymi / konstrukcja skrzydła z wytłaczanych, termicznie wydzielonych profili aluminiowych / przeszklenie analogicznie do pozostałych powierzchni

### Technika sterowania LAMILUX

- Systemy klap wykonane do czujników CO zdalnych i termicznych
- 18 skrzydeł instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła z łączonym kołnierzowo silnikiem 230V o skoku 300 mm, zaprojektowanych na potrzeby grawitacyjnej wentylacji nawiewno-wywiewnej
- 8 stacji alarmowych CO2
- zestaw czujników wiatrowych i deszczowych z optycznymi wskaźnikami trybu pracy, deszczu, temperatury i wiatru



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 2,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Naświetla ścienne w systemie CI**

$U_w = 1,68 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dotatkowa oszczędność energii**

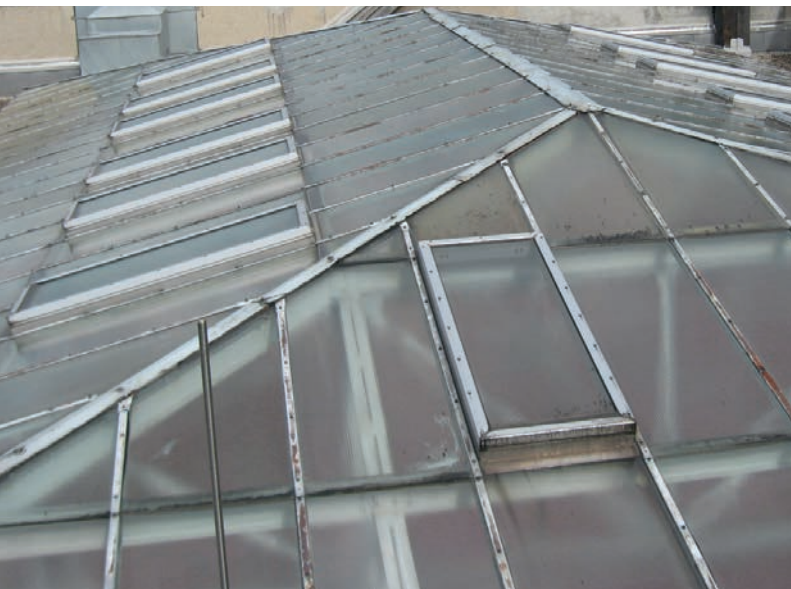
ca. 30 %



#### Naświetle ściennie w systemie CI LAMILUX

- Konstrukcja ramowa z wytłaczanego aluminium (możliwość wydzielenia termicznego)
- Warianty w formie szedowej konstrukcji dachowej, wysunięta elewacja lub naświetle ściennie w ościeżu
- Zintegrowane urządzenia oddymiające i odprowadzające ciepło zgodnie z EN 12101-2
- Klapy dymowe z odpowiednim sterowaniem z możliwością wykorzystania jako otwory nawiewne zgodnie z DIN 18232-2
- Poliwęglanowy panel świetlny (3-warstwowy z współczynnikiem przenikania ciepła =  $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  lub 6-warstwowy z współczynnikiem =  $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ) lub szkło izolacyjne zgodnie z EN 795

# Szklane dachy dla energooszczędnej skorupy budynku



## Sytuacja wyjściowa:

- wyraźna strata energii grzewczej, nieszczelna skorupa budynku
- zbyt mały dostęp światła dziennego
- niestabilna konstrukcja wsporcza

W ramach kompleksowej renowacji reprezentacyjnego budynku użyteczności publicznej należało uzyskać obniżenie podstawowego zapotrzebowania na energię. Z tego względu oczekiwano oszczędności związanych z energią grzewczą oraz sztucznym oświetleniem, a także regulowanej i sterowanej klimatyzacji budynku.

## Zadanie:

- Demontaż i utylizacja starych konstrukcji ze szkła zbrojonego
- Wzmacnianie (rewitalizacja) istniejących konstrukcji nośnych
- Skonstruowanie, dostawa i montaż dwóch szklanych konstrukcji dachowych (w kształcie dachu czterospadowego) na podstawie konstrukcyjnej architektury szklanej PR60 w systemie CI LAMILUX.

Obiekt renowacji: Wyższa Szkoła Muzyczna Monachium

## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające

- 2 dachy czterospadowe o nachyleniu powierzchni 20° (architektura szklana typu PR60 w systemie CI), o wymiarach 22,0 x 14,0 m i współczynniku  $U_g = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- 2 cokołowe okładziny ścienne (72 m x 0,8 m)
- Powierzchnie obu konstrukcji powlekane farbą w odcieniu RAL

### Urządzenia wentylacyjne

- 24 skrzydła wentylacyjne M w systemie CI LAMILUX o wysokości 2,19 m i szerokości 0,79 m

### Technika sterowania LAMILUX

- 24 x otwieracz silnikowy LAMILUX jako napęd kłapy z funkcją wentylacji i oddymiania oraz odprowadzania ciepła o skoku 900 mm
- instalacja kabla zasilającego i podłączenie sterowania kłap do istniejącego systemu zarządzania budynkiem



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 3,1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Architektura szklana PR60  
w systemie CI**

$U_w = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dodatkowa oszczędność  
energii**

ca. 61 %



#### Architektura szklana PR60 w systemie CI LAMILUX

- wszystkie profile konstrukcji z wydzielonych termicznie, wytłaczanych profili aluminiowych
- odporność na obciążenia wiatrem (do klasy C4/B5 EN 12210)
- szczelność na przenikanie wody opadowej (do klasy E 1200 EN 12208)
- elastyczny montaż: bardzo zmienne i elastyczne możliwości dostosowania przy osadzaniu na bryle budynku
- wiele wariantów przeszklenia: termoizolacyjne, zespolone przeszklenie termoizolacyjne i przeciwsłoneczne, szkło izolacyjne
- funkcje wentylacji oraz wyciąg dymowy zgodnie z EN 12101-2
- izolacja akustyczna przeszkleń (EN ISO 140-3 do 45 dB)
- trwale zabudowane zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości (GSBAU 18)

# Przestrzenie ze szkła – życie w świetle!

## Sytuacja wyjściowa:

- stare konstrukcje ze szkła zbrojonego z dużymi stratami ciepła
- zbyt mały dostęp światła dziennego
- brak możliwości realizacji zgodnej z aktualnymi standardami koncepcji zabezpieczenia przeciwpożarowego z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła oraz odpowiednich technologii sterowania

Podczas renowacji budynku „Vierzylinder“, centrali koncernu BMW Group, dokonano wymiany licznych starszych szklanych konstrukcji dachowych pochodzących z okresu wzniesienia budynku. Z jednej strony celem było zwiększenie atrakcyjności wizualnej budynku oraz jego rewaloryzacja energetyczna. Z drugiej zaś strony należało wdrożyć nowoczesną koncepcję zabezpieczenia przeciwpożarowego poprzez nowe urządzenia oddymiające oraz systemy sterowania. Nowe systemy kłap regulowane są zależnie od kierunku wiatru, aby

zapewnić bezpieczne usuwanie dymu w przypadku pożaru. Warunki wiatrowe rejestrowane są przez kilka wiatromierzy i przesyłane do systemu sterowania. Docelowo należy podczas wysyłania sygnałów sterowania uwzględnić zawirowania wiatru wokół trzonu wieżowca w taki sposób, aby w przypadku pożaru zostały otwarte tylko takie systemy kłap, które nie niosą ze sobą ryzyka, że dym zostanie wepchnięty z powrotem do budynku.

## Zadanie:

- Konstrukcja i montaż kilku szklanych konstrukcji dachowych ze zintegrowanymi urządzeniami instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła ponad hol, salami narad oraz łącznikami
- Koncepcja i instalacja systemów sterowania urządzeniami oddymiania i odprowadzania ciepła

Obiekt renowacji: BMW Vierzylinder, Monachium

## Szczegóły rozwiązania:

### Systemy doświetlające

- Szklany dach ( architektura szklana typu PR60 w systemie CI LAMILUX) w kształcie logo BMW wokół trzonu wieżowca (342 m<sup>2</sup>) przeszklenie z przeciwsłonecznego szkła izolacyjnego ze współczynnikiem  $U_g = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Szklane dachy ponad salą narad (460 m<sup>2</sup>), hol (171 m<sup>2</sup>), punktem pocztowym (50 m<sup>2</sup>) przeszklenia ze szkła izolacyjnego z rastrem kierunkowym oświetlenia
- Dachy szklane ponad korytarzami łączącymi wieżowiec z niższymi budynkami (210 m<sup>2</sup>) przeszklenia z żaluzjami szklanymi z możliwością sterowania oraz szkłem przeciwsłonecznym z sitodrukiem
- Wszystkie konstrukcje z wytłaczanych profili aluminiowych, wydzielonych termicznie

### Urządzenia instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła (RWA)

- 32 skrzydła instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła ( skrzydła wentylacyjne typu M w systemie CI LAMILUX)
- Napędy ramion kłapy do skrzydeł instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła w układzie tandemowym (po dwa napędy 24V na skrzydło) z regulacją równobieżności i nadajnikiem synchronizacyjnym

### Technika sterowania LAMILUX

- Urządzenia sterujące instalacji oddymiania LAMILUX (elewacja, dach i korytarz łącznikowy oraz hol, sala narad, atrium i korytarze), obejmujące specjalne centralki sterownicze instalacji oddymiania i odprowadzania ciepła do regulacji kłap dymowych w podzielonych grupach w połączeniu z centralny systemem zarządzania budynkiem
- Specjalne sterowanie LAMILUX w oparciu o kierunek wiatru, obejmujące czujniki wiatru do określania kierunku i prędkości z wiatromierzami na dachu wieżowca
- Sterowanie LAMILUX urządzeń zaciemniających ponad salą narad
- Wykonanie wszystkich prac montażowych i instalacyjnych



## Efektywność energetyczna

EnEV 2009

$U_w = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**Architektura szklana PR60 w systemie CI**

$U_w = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

**dotatkowa oszczędność energii**

**ca. 47 %**





### LAMILUX CI-System Glasarchitektur PR60

- Konstrukcja nośna z odpornych na zginanie i skręcanie profili aluminiowych
- Wielostopniowy system uszczelniający z odwodnieniem wtórnym
- Kontrolowane odprowadzanie wody i skroplin
- Pozbawione załamań przebiegi izoterm w całej konstrukcji
- Wiele wariantów przeszklenia i sterowane systemy przeciwsłoneczne
- Systemy skrzydeł (skrzydło wentylacyjne M w systemie CI) przebadane pod kątem odporności na obciążenia wiatrem (klasa C4/B5 EN 12210), szczelności na przenikanie wody opadowej (klasa E 1200 EN 12208), izolacji akustycznej (EN ISO 140-3 do 45 dB) oraz przepuszczalności powietrza (klasa 4 EN 12207)

# Referencje

Uniwersytet Techniczny Brunzwik  
Knauf Technology GmbH  
Audi AG  
Merck KgaA  
REHAU AG & Co.  
EDEKA  
Robert Bosch GmbH  
FAUN GmbH  
KÖ-Galerie Düsseldorf  
Lotnisko Frankfurt – płyta przedworcowa A1 Plus i B  
TEEKANNE GmbH & Co. KG  
Uniwersytet Bayreuth  
ThyssenKrupp Schulte  
Netzsch Feinmahltechnik GmbH  
Linde AG  
Lotnisko Monachium Hangar 4  
Daimler AG  
Kaeser Kompressoren  
Lilly Pharma  
OBI  
Bad Brambacher Mineralquellen  
Schneider Electric  
Ostparkbad Frankenthal  
Hella KG aA Hueck & Co.  
Axel Springer Verlag  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)  
GEALAN Fenstersysteme GmbH  
DB Regio – Deutsche Bahn  
Kulmbacher Brauerei  
Hilton Hotels & Resorts  
Goodyear-Dunlop  
Wacker Chemie AG  
Hagebaumarkt  
Fermacell GmbH  
Wyższa Szkoła Darmstadt  
BMW AG  
ThyssenKrupp Steel Europe AG  
Dachser GmbH & Co. KG  
Otto Chemie  
Siemens AG  
Airbus Operations GmbH  
Neue Galerie Kassel  
Roto Frank AG  
Rheinpark Center Neuss  
Pfleiderer AG  
MAN  
Parfümerie Douglas GmbH  
Hala lekkoatletyczna Cottbus  
Centrum handlowe Donau Regensburg  
Puren GmbH  
Flughafen Köln/Bonn  
Kulturzentrum Dortmunder U  
Centrum handlowe Hockenheim Center  
Kunsthalle Heilbronn  
XXXLutz  
Südzucker AG  
WDR  
Coca Cola Erfrischungsgetränke AG  
Fliegerhorst Fürstenfeldbruck  
Hela Gewürzwerk GmbH  
Schaeffler KG  
Bosch Siemens Hausgeräte GmbH



Objekt: Thier-Galerie, Dortmund



Finnforest Merk GmbH  
CREATON GmbH & Co. KG  
Bertha-Benz-Halle Mannheim  
Tetra Pak GmbH & Co. KG  
PET-Verpackungen GmbH Deutschland  
Szkoly techniczne Steinfurt  
Centrum szkół zawodowych Böblingen  
Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG  
Messe München GmbH  
Schott Jenaer Glas GmbH  
Baywa Bau- und Gartenmarkt  
Universum Fit Fitnessstudio  
GHOST Mountainbikes GmbH  
Staedler Mars GmbH & Co. KG  
AEROTEC Engineering GmbH  
Hansa Sporthalle Münster  
Busch-Jaeger Elektro GmbH  
Johnson Controls Inc.  
Evonik Industries AG  
Webasto AG  
Rhein Energie AG  
Einhell AG  
Mann + Hummel GmbH  
Erlebnisbad „fresh open“ Frechen  
Schenker Deutschland AG  
Tchibo GmbH  
Komatsu Mining Germany GmbH  
REWE Markt GmbH  
TÜV München  
Uniuersytet Siegen  
BASF Ludwigshafen  
Nestlé Deutschland AG  
Analytik Jena AG  
Deka Immobilien  
Borbet GmbH  
Soccerworld Bremen  
Klinika uniwersytecka Homburg  
Volkswagen Service Akademie  
Jack Wolfskin GmbH & Co. KGaA  
Dworzec Ostkreuz Berlin  
Pilkington Deutschland AG  
Deutsche Postbank AG  
SPICERS Ltd. Deutschland  
N-ergie AG  
Robert Bosch GmbH  
PEUGEOT Deutschland GmbH  
Saint-Gobain Weber GmbH  
Zott GmbH & Co. KG  
Ingolstadt Village  
Harley Davidson Rhein-Neckar GmbH  
Nordzucker AG  
MAN Diesel & Turbo SE  
Bomardier Transportation GmbH  
Kathrein Mobilcom Nördlingen GmbH  
Hala imprezowa Neunkirchen  
Villeroy & Boch AG  
Szpital Stendal  
Olympiastützpunkt Tauberbischofsheim  
Lloyd Dynamowerke GmbH & Co. KG  
TRILUX GmbH & Co. KG  
Rhode & Schwarz GmbH & Co. KG

# LAMILUX CI-SYSTEME



ŚWIETLIK KOPUŁKOWY F100



NAŚWIETLE PASMOWE B



NAŚWIETLE ŚCIENNE



SYSTEM KONSTRUKCJI  
SZKLANYCH PR 60



TECHNIKA STEROWANIA



ŻALUZJE NAPOWIETRZAJĄCE



ŚWIETLIK SZKLANY F



NAŚWIETLE PASMOWE S



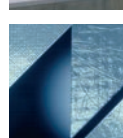
REMONT I RENOWACJA



SYSTEMY ODDYMIANIA  
I ODPROWADZANIA CIEPŁA



FOTOWOLTAIKA



TWORZYWA SZTUCZNE  
WZMACNIANE WŁÓKNEM

Podane w tym prospekcie dane techniczne są zgodne ze stanem aktualnym w dacie złożenia prospektu do druku i mogą ulegać zmianom. Nasze dane techniczne są oparte na obliczeniach, danych od poddostawców lub zostały wyznaczone w ramach badania przez niezależny instytut badawczy zgodnie z obowiązującymi normami. Obliczenia współczynników przenikania ciepła dla naszych przeszkleń z tworzyw sztucznych zostały wykonane „metodą elementów skończonych” z wykorzystaniem wartości referencyjnych wg DIN EN 673 dla szkła izolacyjnego. Zgodnie z praktyką i specyficznymi cechami tworzywa sztucznego została przy tym zdefiniowana różnica temperatur 15 K między zewnętrznymi powierzchniami materiałów. Parametry funkcjonalne odnoszą się tylko do badanych próbek o wymiarach przewidzianych w badaniu. Nie udzielamy dalszej idącej gwarancji wartości technicznych. Dotyczy to w szczególności odmiennych sytuacji montażowych lub pomiarów wykonywanych na wykonanym obiekcie budowlanym.



**Lamilux Polska Sp. z o. o.**

ul. Fromborska 1 | 63-000 Środa Wlkp.

Telefon: +48 61 640 00 80 | Fax: +48 61 640 00 80

Email: [biuro@lamilux.pl](mailto:biuro@lamilux.pl) | [www.lamilux.pl](http://www.lamilux.pl)

