

Wybór odpowiedniego oprogramowania do projektowania oświetlenia

Gdybyś był osobą mającą wpływ na podejmowanie decyzji strategicznych dla Twojej firmy, które oprogramowanie byś wybrał? Jeśli twoja firma stawia na jakość lub koszt produktu, czyli elementy, które zawsze stanowią o sukcesie danego produktu – odpowiedź brzmi **LightTools**. *LightTools* zwiększy produktywność Twojego zaplecza inżynierskiego, umożliwi szybsze wejście produktu na rynek i zapewni najwyższą jakość Twoich produktów. Jest to możliwe dzięki wyjątkowym technikom projektowania i analizy, które wspierają nawet najbardziej skomplikowaną geometrię systemu oświetleniowego i dostarczają dokładne wyniki symulacji w sposób błyskawiczny. Oprogramowanie *LightTools* zostało stworzone przez Optical Research Associates (ORA[®]) – przedsiębiorstwo, które zapewnia sukces swoim klientom od ponad 40 lat:

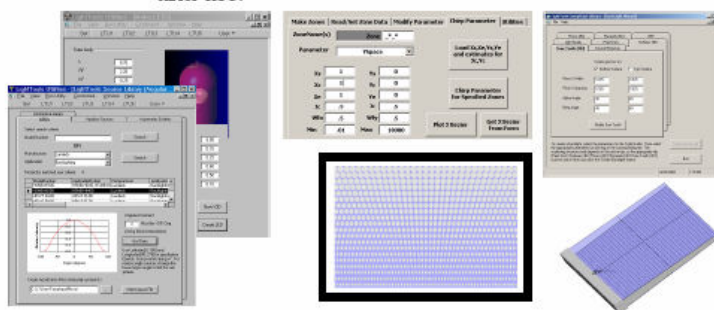
- ORA zatrudnia największy na świecie zespół programistów i inżynierów tworzących oprogramowanie optyczne;
- procesy tworzenia oprogramowania ORA zostały sformalizowane za pomocą supernowoczesnych metod zarządzania konfiguracją oprogramowania, co zapewnia środowisko tworzące innowacyjne algorytmy, które dostarczają rzetelne i dokładne wyniki;
- zespół Obsługi Klienta ORA tworzy ponad 50 osób z wieloletnim doświadczeniem inżynierskim, których zadaniem jest pomoc klientom w jak najbardziej skutecznym wykorzystaniu naszych programów. To jest ich praca, a nie zajęcie dodatkowe;
- ORA zatrudnia zespół profesjonalnych testerów oprogramowania, który tworzy i rozwija tysiące testowych przypadków dziennie. Testom tym poddawany jest kod oprogramowania będący w trakcie opracowywania;
- ORA posiada własną grupę ludzi, która stanowi Serwis Inżynierski, który atestuje każdą wersję *LightTools*;
- wśród pracowników ORA jest trzech członków Optical Society of America (OSA) i czterech członków International Society for Optical Engineering (SPIE). Inżynierowie ORA opublikowali ponad 300 artykułów naukowych

i są posiadaczami około 100 patentów z zakresu układów optycznych.

Ideą ORA jest tworzenie najlepszego możliwego oprogramowania optycznego dla inżynierów.

Zwiększ swoją produktywność

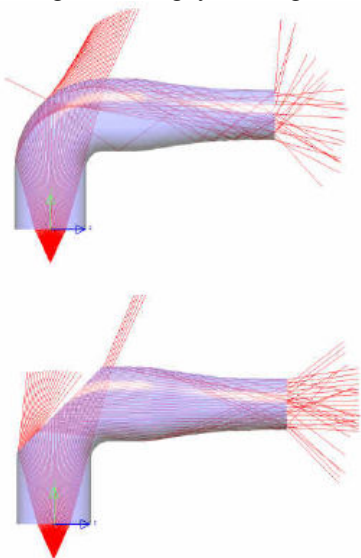
Zaawansowane możliwości projektowania i analizy w połączeniu z łatwością pracy nad najbardziej zaawansowanymi projektami powodują, iż to właśnie *LightTools* jest narzędziem najczęściej wybieranym przez inżynierów zajmujących się oświetleniem. Graficzny interfejs użytkownika oparty na systemie Windows umożliwia nowym użytkownikom szybki dostęp do interaktywnej trójwymiarowej struktury projektowanego układu. Interfejs umożliwia również kopiowanie i wklejanie nie przetworzonych danych, wykresów i geometrii projektowanych układów nie tylko w obrębie *LightTools*, ale również do oprogramowania innego typu. *LightTools* posiada trzy rodzaje okien nawigacyjnych, co daje możliwość łatwiejszego zrozumienia opcji dotyczących projektowanego układu. Są to: Nawigacja Systemu (System Navigator), Nawigacja Okna (Window Navigator) oraz Nawigacja Ustawień (Properties Navigator). Wszystkie okienka nawigacyjne umożliwiają szybszy i łatwiejszy dostęp do istotnych danych. *LightTools* posiada również najnowszą technologię pomocy on-line. Wszystko to sprawia, że *LightTools* jest jednym z najprostszyc w użyciu pakietów do projektowania i analizy oświetlenia.



Tworzenie i importowanie geometrii w *LightTools* jest bardzo prostą operacją, która umożliwia szybkie wykonywanie iteracji związanych z projektem. Wpływa to bardzo korzystnie na efektywność procesu projektowania.

Wprowadzanie zmian w projekcie jest również bardzo łatwe dzięki możliwości użycia działań logicznych (dodawania, odejmowania itp.), które zachowują (w postaci parametrycznej) informację o tym jak dany kształt został otrzymany. Obiekty złożone stworzone za pomocą operacji logicznych mogą być w dowolnym czasie poddane edycji. Ustawienia dotyczące powierzchni i materiału są również zachowywane podczas edycji modelu, co pozwala na szybką analizę alternatywnych postaci projektu.

Moduł Optymalizacji (Optimization Module) umożliwia automatyczną optymalizację modelu w celu otrzymania takich parametrów, które jak najdokładniej spełniają cele postawione przed układem. Optymalizacja może być na oparta albo na zasadzie symulacji Monte Carlo, albo na zasadzie wiązki (siatki) promieni, w zależności od potrzeb i zastosowania danego układu. Bieg promieni podlega aktualizacji za każdym razem, gdy zostaną zmienione parametry modelu, co zapewnia natychmiastowy wgląd w reakcję projektowanego układu, gdy ten ulega zmianom.



Narzędzia użytkowe dostarczane przez *LightTools* automatyzują nużące zadania, które czasem mogą wymagać wielokrotnego powtarzania, jak na przykład dostęp do ogromnego zasobu bibliotek *LightTools*, zawierających różnego rodzaju źródła światła, materiały optyczne, katalogi soczewek i typów obróbki powierzchni. Istnieje szereg narzędzi, które działają na zasadzie procedur niższego rzędu służących do manipulacji przy geometrii elementów za pomocą makr. Zaawansowane narzędzia do tworzenia źródeł światła, układów podświetlających i reflektorów mogą w stopniu znacznym skrócić czas przygotowania projektu z dni, a nawet tygodni do zaledwie kilku minut.

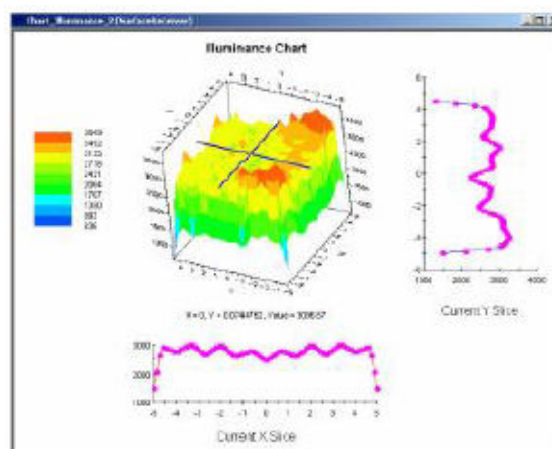
Interfejs *LightTools* pozwala zintegrować funkcje *LightTools* do użytku w aplikacjach typu Microsoft® Excel, MATLAB® czy Mathematica®. Moduły wymiany danych wspomagają

dwukierunkowy transfer danych pomiędzy *LightTools* a innymi pakietami CAD za pomocą formatów plików typu IGES, STEP, SAT czy z wykorzystaniem modułu wymiany CATIA.. *LightTools* jest tak skonstruowany, by stanowił część zintegrowanego, środowiska inżynierskiego złożonego z wielu aplikacji różnego typu, umożliwiającego komunikację pomiędzy różnymi dziedzinami techniki w celu zwiększenia efektywności procesów projektowania i produkcji.

Na wynikach i dokładności *LightTools* można polegać

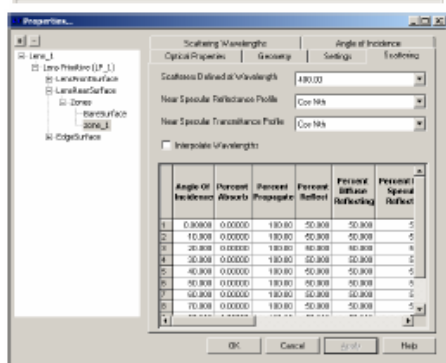
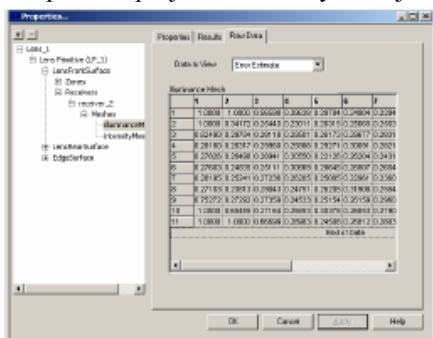
„Wyniki symulacji przeprowadzonych za pomocą *LightTools* idealnie oddają wyniki eksperymentalne... Można używać *LightTools* do testowania różnych projektów oświetlenia. Dokładne wyniki pozwolą zaoszczędzić czas i energię potrzebną na tworzenie prototypów.”
- Feng Zhao, Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute

Oprogramowanie do projektowania oświetlenia *LightTools* to numeryczny projektant o „optycznej precyzji”. Podczas projektowania czy obróbki elementów mechanicznych, dokładność rzędu 20 mikrometrów może być wystarczająca. Jednak podczas wyznaczania biegu promieni, dla kształtów powierzchni i punktów przecięcia promieni z powierzchnią optyczną wymagana jest dokładność rzędu ułamków długości fali. W przeciwieństwie do niektórych mechanicznych i optycznych programów CAD, kształty powierzchni w *LightTools* mogą być zdefiniowane za pomocą wzorów parametrycznych, a nie jedynie ich numerycznych aproksymacji. Pozwala to zachować optyczną precyzję kształtu powierzchni, pozycji i punktów przecięcia podczas wszystkich obliczeń. I właśnie ta „optyczna precyzja” powoduje, że model zaprojektowany za pomocą *LightTools* działa tak, jak będzie działał układ rzeczywisty.



Niektóre programy do projektowania oświetlenia mogą być szybsze, jednak to właśnie w *LightTools*, wyznaczanie biegu milionów promieni w ciągu

zaledwie kilku minut jest dziecinnie proste. Nasz zespół poświęca mnóstwo czasu na szczegółowej analizie i optymalizacji złożonych, zastrzeżonych algorytmów ray-tracingu, by możliwe było szybkie i precyzyjne wyznaczenie biegu promieni zarówno dla geometrii układów tworzonych od podstaw jak i importowanych. W połączeniu z analizą oświetlenia wykorzystującą najnowocześniejsze techniki Monte Carlo, daje to pewność, że przeprowadzone za pomocą *LightTools* symulacje efektów świetlnych dowolnych układów oświetlenia są szybkie i dokładne. Analiza oświetlenia w *LightTools* jest na tyle zaawansowana, że pozwala określić minimalną liczbę promieni, dla której spełnione są zadane przez użytkownika wymagania dotyczące dokładności. Użytkownik posiada pełną kontrolę nad procesem symulacji poprzez zmianę właściwości odbiornika, takich jak np. liczba komórek, co wpływa na szacowany błąd symulacji. Symulacje Monte Carlo umożliwiają przesłedzenie biegu milionów promieni dla zastosowań wymagających niezwykle wysokiej precyzji, jak np. układy wykorzystywane do mikrolitografii. Dane z raportu szacowania błędów mogą być skopiowane i wklejone do innych aplikacji w celu dalszego ich przetwarzania lub sporządzenia raportu z procesu projektowania i symulacji.



LightTools wspomaga funkcję dwukierunkowego rozkładu rozpraszania (Bidirectional Scattering Distribution Function – BSDF), która jest uważana

za najbardziej dokładne numeryczne przybliżenie rozpraszania. Metoda ta jest standardem dla zastosowań wymagających wysokiej precyzji, jak np. teleskopy astronomiczne. *LightTools* posiada również parametryczne moduły pozwalające określić odpowiedni zakres tolerancji dla procesu produkcji. Użytkownik może sterować procesem ray-tracingu by otrzymać dokładniejsze, bardziej znaczące wyniki w zależności od konfiguracji układu. Dla przykładu: *LightTools* wspomaga probabilistyczne podejście do biegu promieni na granicy pomiędzy ośrodkami czy definiowane przez użytkownika kierunki rozchodzenia się promieni ze źródła światła.

LightTools radzi sobie ze złożoną geometrią

Wyzwania stawiane przed projektantem oświetlenia dotyczą między innymi modelowania elementów optycznych o niecodziennych kształtach lub geometrycznie złożonych nieruchomych części systemu oświetlenia. *LightTools*, jako elastyczne narzędzie do trójwymiarowego modelowania potrafi sobie poradzić z oboma powyższymi zadaniami. Podstawowe kształty obsługiwane przez *LightTools*, włączając sfery, elipsy, powierzchnie toroidalne, prostopadłościany czy cylindry (również stożki) mogą być edytowane w sposób parametryczny i wstawiane do układu w różnych rozmiarach, w różnych pozycjach i pod różnymi kątami. Obiekty złożone opisane za pomocą działań logicznych mogą być edytowane w każdej chwili. Każda bryła może tworzyć kombinację z inną dowolną bryłą (również zaimportowaną) z wykorzystaniem operacji logicznych: sumy, różnicy, iloczynu. Umożliwia to tworzenie dowolnie złożonych modeli, jak np. reflektorów segmentowych. Warto zauważyć, iż elementami złożonymi mogą być elementy optyczne, mechaniczne bądź strukturalne.

LightTools umożliwia nakładanie tekstur, zarówno dwu- (np. plamy farby) jak i trójwymiarowe (wypustki różnego kształtu) na dowolną płaską powierzchnię w sposób automatyczny. Ułatwia to zarówno bardzo szybkie tworzenie tego typu powierzchni złożonych, jak i wydają symulację ich wpływu na propagację światła.

Ogromne możliwości projektowania i analizy

LightTools posiada wyjątkowe możliwości, których celem jest projekt optyki układów oświetlających. Niektóre z nich to:



- **optymalizacja**, która umożliwia projektowanie układów spełniających określone kryteria zadane przez użytkownika;
- **interaktywne śledzenie biegu promieni** dające intuicyjny, wizualny pogląd na jakość odwzorowania układu w czasie procesu projektowania
- **rozwiązania programistyczne** wykorzystujące język programowania Visual Basic® oraz współdziałanie z innymi programami za pomocą, co pozwala na znaczne ułatwienie i zwiększenie efektywności procesu projektowania;
- **dodatki ułatwiające projektowanie systemów oświetleniowych o specjalnym przeznaczeniu**, za pomocą których można tworzyć różnego rodzaju układy podświetlające, reflektory i źródła światła. Dodatki te w znacznym stopniu skracają czas tworzenia projektu i zwiększają efektywność;
- **inne dodatki** umożliwiające przeszukiwanie bibliotek oraz generowanie określonych właściwości powierzchni, danych dotyczących widma źródła światła czy jego kąтового rozkładu. *LightTools* posiada również dodatki, które automatyzują powtarzające się czynności, jak na przykład zadawanie tolerancji przed produkcją danego elementu
- **edycja parametryczna** geometrii będącej wynikiem działań logicznych, co daje większą elastyczność procesu projektowania poprzez możliwość manipulacji geometrią układu bez konieczności rozpoczynania projektu od nowa.

LightTools posiada również możliwości, których nie ma żaden inny program do analizy oświetlenia. Są to na przykład:

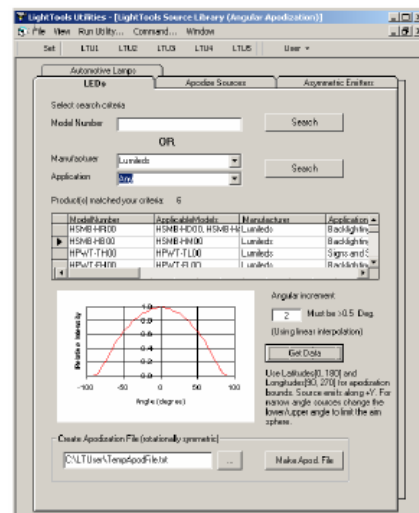
- **filtry danych**, pozwalające na sortowanie wyników ze względu na różnego rodzaju kryteria bez konieczności ponownego przeprowadzania symulacji;
- **interaktywny podział na komórki** danych dotyczących natężenia oświetlenia, rozmiaru i położenia odbiornika w każdym momencie symulacji;
- możliwość **zmiany kąta miernika natężenia oświetlenia w locie**, dzięki czemu można w czasie rzeczywistym sprawdzić jaka jest jakość układu pod dowolnym kątem;
- **generowanie liczb losowych w sekwencji**

typu **Sobola**, co daje szybszą zbieżność wyników symulacji;

- przedstawienie danych wyjściowych w kolorach **True RGB**;
- **w pełni zintegrowany pakiet do tworzenia wykresów**, umożliwiający tworzenie wykresów dowolnych danych z dowolnego obszaru.

LightTools sprawia, iż Twój produkt staje się coraz bardziej konkurencyjny

Niezależnie od tego, czy zajmujesz się projektowaniem optyki układów podświetlających, czy pracujesz nad oświetleniem ulicznym, *LightTools* posiada możliwości i algorytmy, które pomogą Twojej firmie rozwijać się i tworzyć układy optyczne najwyższej jakości w zdecydowanie krótszym czasie niż Twoja konkurencja.



LightTools pomoże Ci zaprojektować produkt najlepiej spełniający Twoje potrzeby; zoptymalizować go by zwiększyć jakość odwzorowania układu a jednocześnie obniżyć cenę Twojego produktu. Naciski konkurencji wymagają, by Twój produkt był najwyższej jakości, natomiast prawa handlowe wymagają zmniejszenia kosztów produkcji. *LightTools*, umożliwi Twoim inżynierom wprowadzanie innowacyjnych pomysłów w życie, co z kolei spowoduje, że zwiększy się ich efektywność. I właśnie dlatego inwestycja w *LightTools* zwróci się z nadmiarem.



Jeżeli dla Ciebie najważniejsze są jakość Twojego produktu lub jego koszty, oprogramowanie do projektowania i analizy oświetlenia *LightTools* pomoże Ci osiągnąć sukces.

Chcesz wiedzieć więcej?

Optical Research Associates udostępnia więcej informacji być mógł przekonać się o korzyściach z użytkowania *LightTools*. Na stronie internetowej: http://www.opticalres.com/lt/ltprodds_f.html można znaleźć odnośniki do broszur na temat *LightTools*, galerię z obrazami wygenerowanymi za pomocą *LightTools* oraz wiele innych przydatnych informacji.

Na stronie <http://www.oraengineering.com> pod zakładką “**Tech Papers**” można znaleźć ponad 50 artykułów, prezentacji i innych publikacji, których autorami są inżynierowie zatrudnieni w ORA. Artykuły te dotyczą wielu różnych zastosowań i są dostępne bez opłaty, niezależnie od tego, czy jesteś użytkownikiem *LightTools*, czy też nie.

Oto kilka tytułów, które można znaleźć wśród tych artykułów:

1. “Illumination Fundamentals”, Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute;
2. “Accurate Illumination System Predictions Using Measured Spatial Luminance Distributions” *Proc SPIE*, Vol. 4775, 2002;
3. “Illumination Optimization: The Revolution Has Begun” IODC Conference, *Proc. SPIE*, Vol. 4832, 2002;
4. “LED Modeling: Pros and Cons of Common Methods” *Photonics Tech Briefs*, April 2002, NASA Tech Briefs, pp. 11a – 2a;
5. “Analysis of Single Lens Arrays using Convolution” *Optical Engineering*, Vol. 40, No. 5, May 2001, pp. 805-813;
6. “Non-imaging Optics: Concentration and Illumination” *OSA Handbook of Optics*, Vol. 3, Chapter 2;
7. “Light Source Modeling” Short Course Presented at the SPIE Annual Meeting, 2001;
8. “High-uniformity Solar Concentrators for Photovoltaic Systems” *Proc. SPIE*, Vol. 4446, 2001;
9. “Design of Non-imaging Illumination Systems” Short Course Presented at the SPIE Annual Meeting, 2001;
10. “Automated Design of a Uniform Distribution Using Faceted Reflectors” *Optical Engineering*, Vol. 39, No. 7, p. 1831;
11. “Modeling Anisotropic Scattering Surfaces in Illumination Software,” *Proc. SPIE*, Vol. 4100, 2000;
12. “Design of Efficient Illumination Systems” Short Course Presented at the SPIE Annual Meeting, 1999;
13. “Fiber Optic Lighting: The Transition from Specialty Applications to Mainstream Lighting” Presented at SAE, International Congress and Exposition, March 1999, Paper No. 1999-01-0304;
14. “Full Field Mapping and Analysis of Veiling Glare Sources for Helmet-mounted Display Systems” *Proc. SPIE*, Vol. 3779, 1999;
15. “A Review of Source Technology and Modeling Techniques” Presented at SAE, International Congress and Exposition 1999.

O P T I C A L
R E S E A R C H
A S S O C I A T E S

3280 East Foothill Boulevard, Pasadena, California 91107
Phone: (626) 795-9101, FAX: (626) 795-0184
E-mail: service@opticalres.com, Web Site: <http://www.opticalres.com>

Wyłączny dystrybutor na Polskę:



„LEDIKO Walendowski i Wilanowski” Sp.J.

ul. Klecińska 125,
54-413 Wrocław

Tel.: 071 798 57 85 Fax: 071 798 57 85

<http://www.lediko.com>, e-mail: optyka@lediko.com