

Modelowanie układów świetlnooptycznych

Laboratorium

Projektowanie soczewek asymetrycznych

Celem ćwiczenia jest zapoznanie z podstawami projektowania soczewek i kloszy pryzmatycznych dla opraw asymetrycznym rozsyłe światłości.

Założenia projektowe:

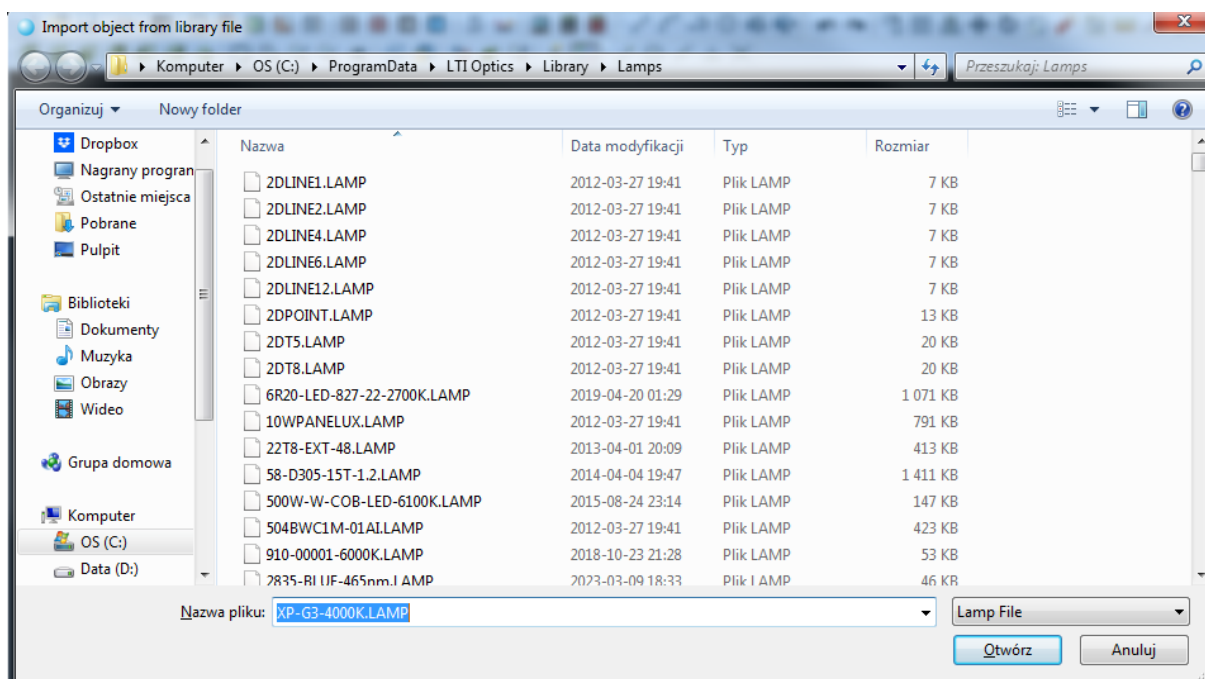
- wykorzystanie źródeł LED,
- oświetlenie płaszczyzny o szerokości 1 m z wysokości 20 cm,
- uzyskanie równomiernego rozkładu natężenia oświetlenia w płaszczyźnie poprzecznej,
- dwa warianty pozycjonowania źródła LED, w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Utworzenie nowego projektu

1. Uruchomić program Photopia i utworzyć nowy projekt np. klikając **File > New**.
2. Sprawdzić ustawienie odpowiednich jednostek długości (mm) – **Settings > Project Settings**, Length Units – mm.
3. Przejść do widoku **Front View**, upewnić się czy jest aktywna płaszczyzna konstrukcyjna (wciśnięty przycisk CPlane).

Importowanie źródła światła

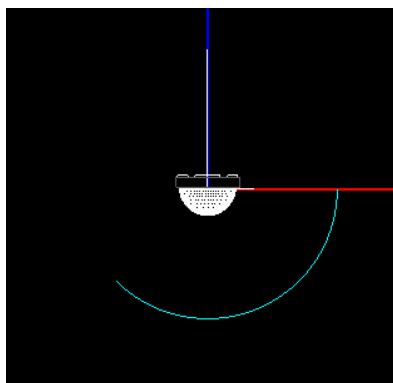
4. Dodać do projektu źródło światła klikając **File > Import Lamp** i wybierając *XP-G3-4000K.LAMP* z biblioteki źródeł.



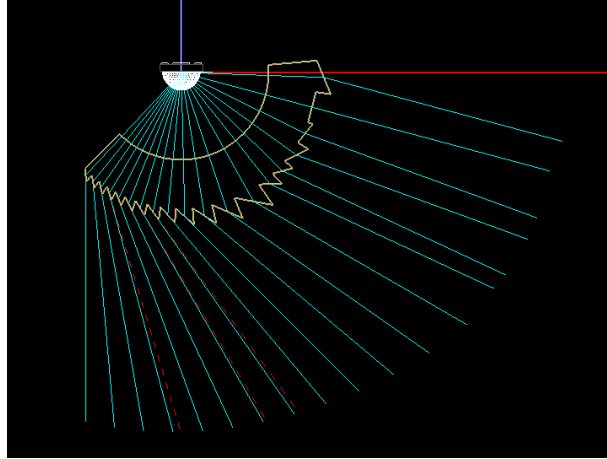
5. Wstawić źródło w pozycji 0,0.
6. Zapisać projekt.

Tworzenie soczewki liniowej

7. Utworzyć nową warstwę (**Settings > Layers**) o nazwie np. *REFR-soczewka*, zmienić kolor na cyan i ustawić ją jako bieżącą warstwę.
8. W widoku z przodu wybrać **Draw > Arc**.
 - a. Wprowadzić C, aby zmienić sposób tworzenia łuku,
 - b. Wprowadzić współrzędne środka okręgu 0 0.
 - c. Wprowadzić współrzędne punktu początkowego -5 -5.
 - d. Wprowadzić wartość 140 dla kąta objęcia łuku.

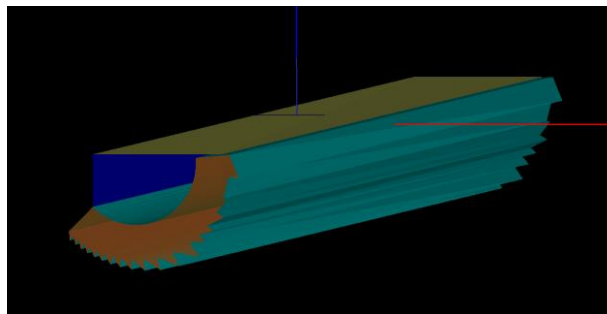


9. Zaznaczyć utworzony profil a następnie utworzyć parametryczny model soczewki klikając **Design > Lens > Extruded Asymmetric**.
 - a. Wprowadzić S, aby zmienić tryb tworzenia profilu.
 - b. Zaakceptować punkt środkowy źródła 0 0.
 - c. Wybrać utworzoną wcześniej krzywą profilową.
 - d. Zaakceptować domyślną liczbę schodków pryzmatycznych (10) oraz współczynnik załamania światła materiału (1,491 dla akrylu).
 - e. Wprowadzić wartości 0 dla kątów nakierowania pierwszej i 78 dla ostatniej sekcji profilu (wynikające z wymiarów płaszczyzny i sposobu umieszczenia oprawy nad płaszczyzną).
 - f. Zaakceptować domyślną wartość inkrementacji kąta nakierowania 5°.
 - g. Zaakceptować minimalną grubość soczewki (3 mm).
 - h. Wprowadzić wartość 200 jako długość wyciągnięcia.



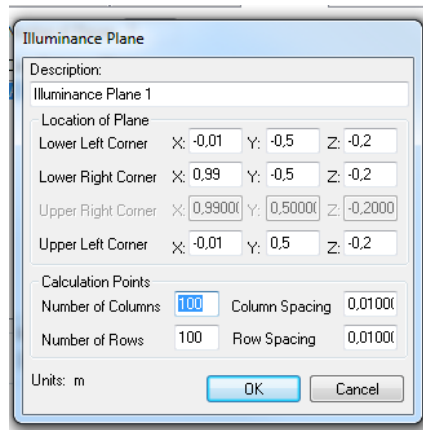
Utworzenie obudowy

10. Utworzyć nową warstwę (**Settings > Layers**) o nazwie np. *REFL-obudowa*, zmienić kolor na blue i ustawić ją jako bieżącą warstwę.
 - a. Wybrać **Draw > Polyline**.
 - b. Wprowadzić współrzędne punktów 10 1, -5 1, -5 -5.
 - c. Nacisnąć Enter dla zakończenia profilu.
11. Zaznaczyć utworzony profil i wybrać **Extruded Surface**, długość wyciągnięcia 200.
12. Sprawdzić orientację utworzonych powierzchni, jeżeli jest nieprawidłowa, zmienić ją za pomocą opcji **Modify > Orient**.

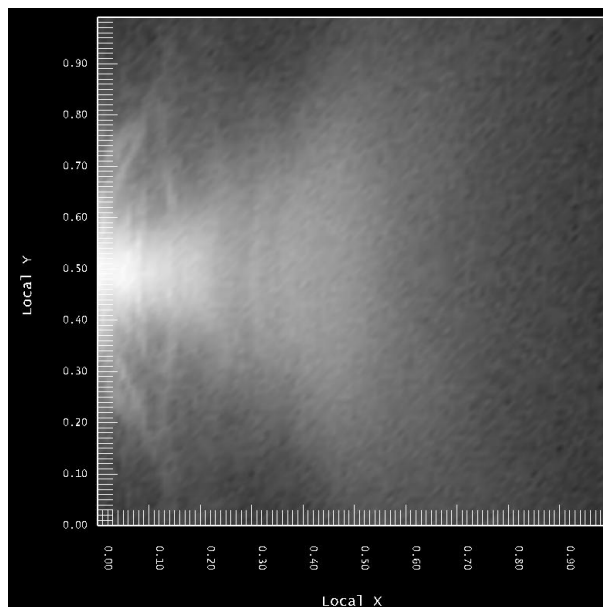
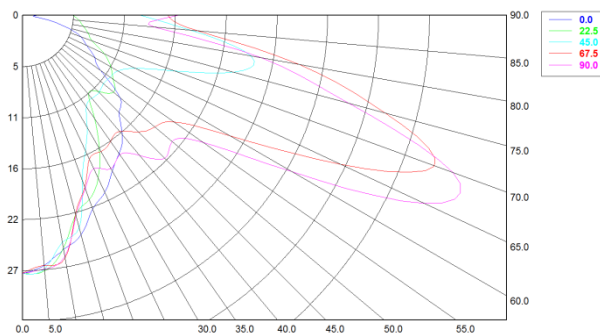


Przygotowanie i wykonanie symulacji

13. Zdefiniować parametry symulacji klikając **Analysis > Specify Photometric Output**
14. W zakładce **Output Summary** zaznaczyć opcje: *Photometric Report* i *Illuminance on a Plane*.
15. W zakładce **Photometric Report** zdefiniować typ fotometrii oraz odległość fotometrowania.
16. W polu Horizontal Angle ustawić wartość 0(22,5)90, a w Vertical 0(5)90.
17. Zdefiniować płaszczyznę obliczeniową natężenia oświetlenia o długości 1 x 1 m, położoną 0,2 m poniżej oprawy.



18. Przypisać materiały: dla klosza wybrać *Generic ACRYLIC1*, a dla obudowy *Generic PAINT001*.
19. Wykonać obliczenia i zaobserwować wyniki (krzywe światłości i plama świetlna).

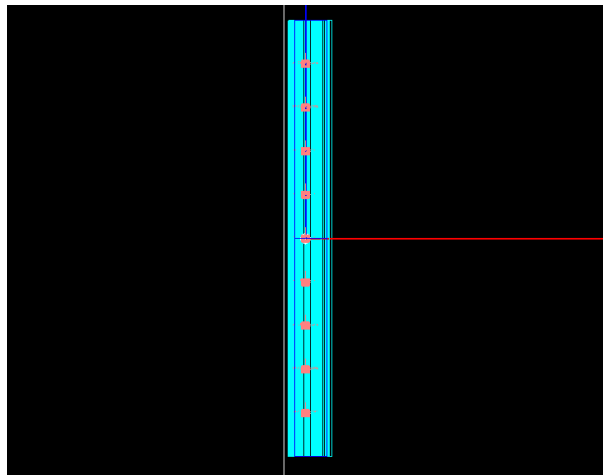


20. Zaznaczyć soczewkę i przejść do **View > Parametric Optical Design**. Zmieniając wartości odpowiednich współczynników wagowych doprowadzić do modyfikacji rozsyłu, tak aby ograniczyć światłość oprawy w dla małych odległości od płaszczyzny, a zwiększyć w kierunkach odpowiadającym dużym odległościom. W ten sposób można wyrównać rozkład natężenia oświetlenia

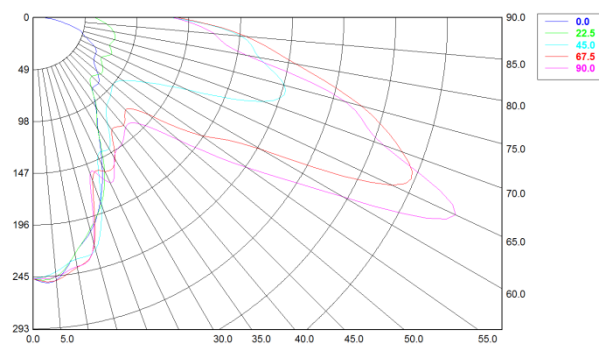
na płaszczyźnie (w jej osi, pamiętając, że obliczenia prowadzone są dla pojedynczego źródła). Można również zmieniać zakres kątów rozsyłu soczewki, zawężając go na końcach (Update Aiming). Wykonać obliczenia.

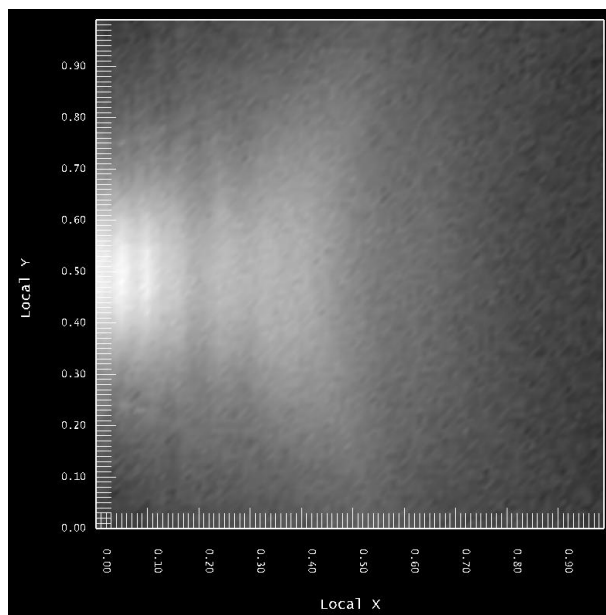
21. Jeżeli rozkład natężenia oświetlenia wydaje się wystarczająco równomierny, można wykonać obliczenia dla wielu źródeł. W tym celu w widoku z góry zaznaczyć źródło i wybrać funkcję **Array**.

- Wybrać szyk prostokątny,
- Wprowadzić liczbę wierszy 9 i kolumn 1.
- Wprowadzić odległość między wierszami 20.
- Przesunąć utworzony szyk o 80 mm w dół (funkcja **Move**).



22. Wykonać obliczenia.





23. Wykonać wariant oprawy ze źródłem umieszczonym na płaszczyźnie pionowej.

