

Modelowanie układów świetlnooptycznych

Laboratorium

Projektowanie reflektora liniowego ze źródłem LED

Celem ćwiczenia jest zaprojektowanie odbłyśnika dla naświetlacza liniowego symetrycznego ze źródłami LED o średnio szerokiej wiązce świetlnej z użyciem materiału anizotropowego.

Założenia projektowe:

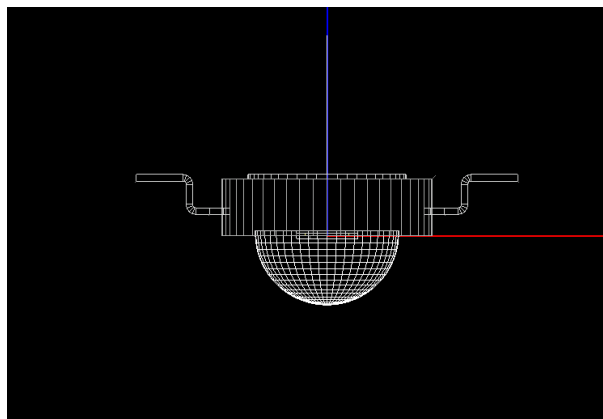
- wykorzystanie źródeł LED,
- kąt rozsyłu 80° ,

Utworzenie nowego projektu

1. Uruchomić program Photopia i utworzyć nowy projekt np. klikając **File > New**.
2. Przejść do widoku **Front View**, upewnić się czy jest aktywna płaszczyzna konstrukcyjna (wciśnięty przycisk CPlane).

Importowanie źródła światła

3. Dodać do projektu źródło światła klikając **File > Import Lamp** i wybierając *W42180.LAMP* z biblioteki źródeł.
4. Wstawić źródło w pozycji 0,0.

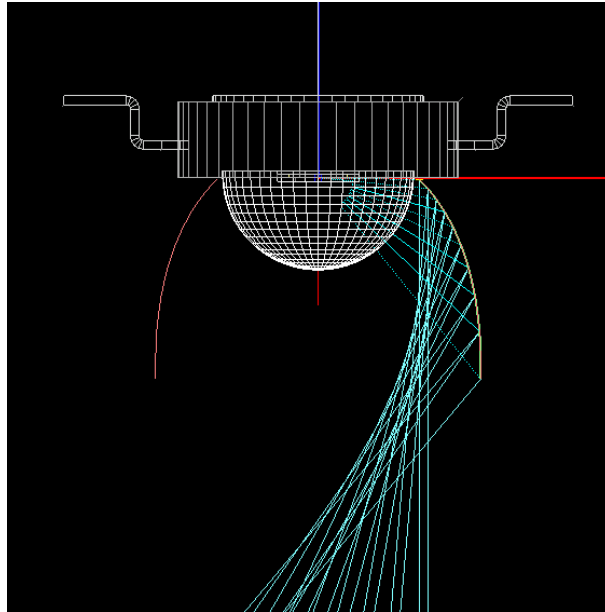


5. Zapisać projekt.

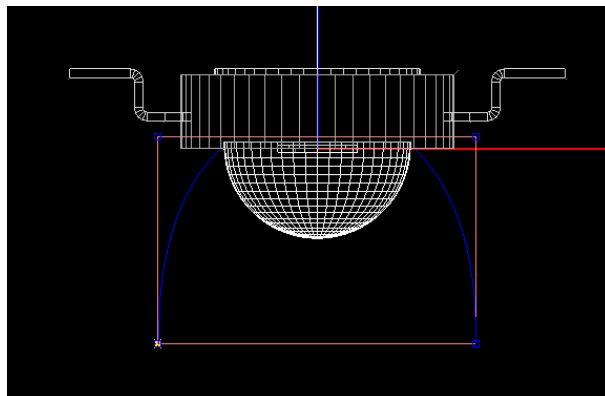
Tworzenie reflektora

6. Utworzyć parametryczny model odbłyśnika klikając **Design > Reflector: Aiming Based > Extruded Symmetric**
 - a. Zaakceptować punkt środkowy źródła 0 0.
 - b. Zaznaczyć punkt początkowy profilu odbłyśnika w pobliżu soczewki źródła LED.
 - c. Wprowadzić wartość -50, aby zdefiniować kąt objęcia odbłyśnika.

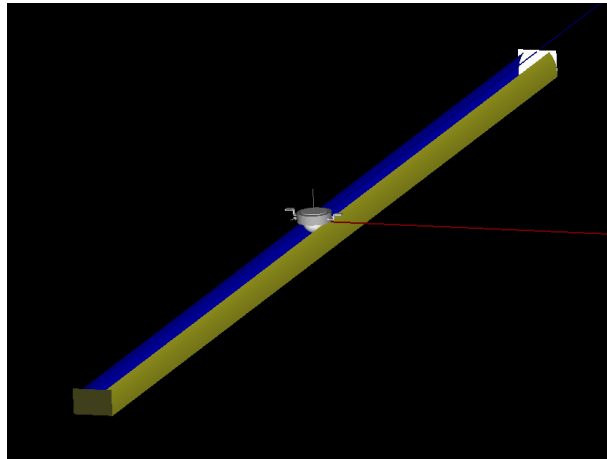
- d. Wprowadzić wartość 0 jako kąt odbicia pierwszej sekcji odbłyśnika.
- e. Wprowadzić wartość -40 jako kąt odbicia ostatniej sekcji odbłyśnika.
- f. Wprowadzić wartość skoku kąta wypromieniowania 5° .
- g. Wprowadzić długość wyciągnięcia 300 mm.



7. Utworzyć zakończenia odbłyśnika (**Draw > Polygon Surface**).

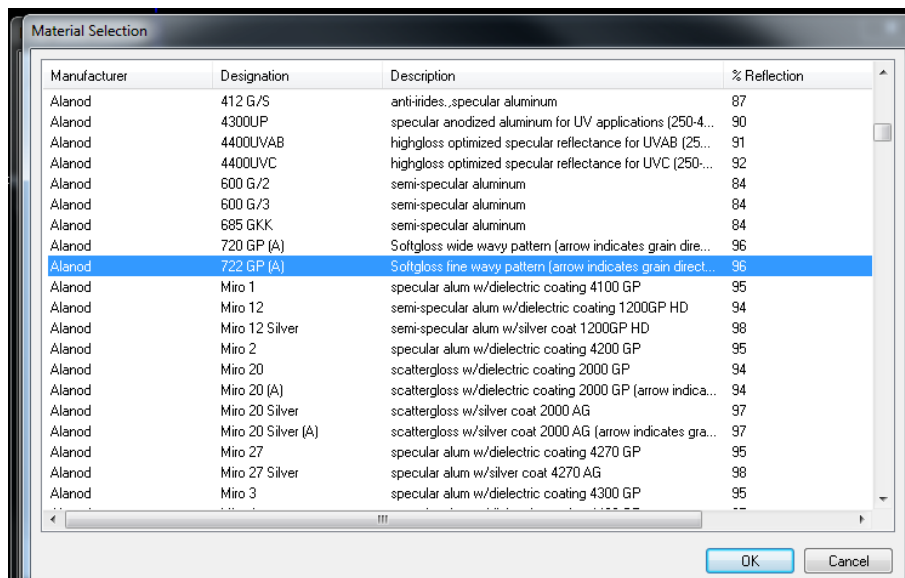


8. Utworzyć nową warstwę REFL-Zakończenie (**Settings > Layers**), wybrać inny kolor niż główny odbłyśnik i umieścić w niej narysowany prostokąt. Należy pamiętać, że w tym przypadku trzeba umieścić zakończenia w innej warstwie niż główny odbłyśnik, ponieważ różnym elementom zostaną nadane inne orientacje materiału anizotropowego, a aby to zrobić, nie mogą one znajdować się w tej samej warstwie.
9. Przesunąć (**Modify > Move**) zakończenie na jeden z końców.
10. Utworzyć drugie zakończenie (**Modify > Mirror**) i upewnić się, czy powierzchnie są prawidłowo zorientowane. Jeśli nie, użyć polecenia **Modify > Orient**.



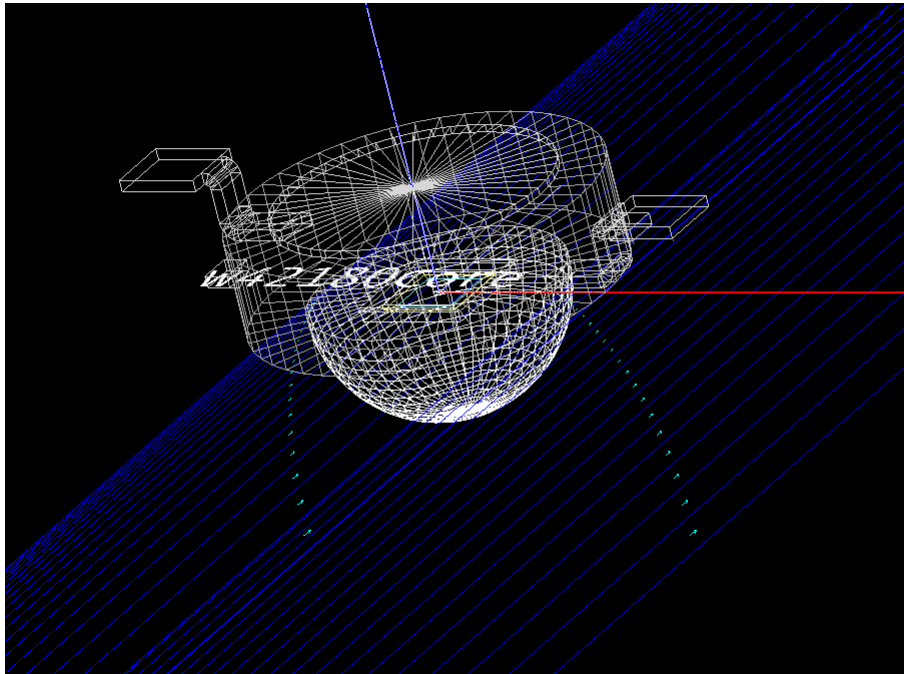
Przygotowanie symulacji

11. Przypisać materiał odbłyśnika klikając **Edit > Design Properties** i zakładkę **Reflective**.
12. Dla warstw REFL-Main i REFL-Zakończenie klikając Assign Material wyszukać materiał *Alanod 722 GP (A)*.

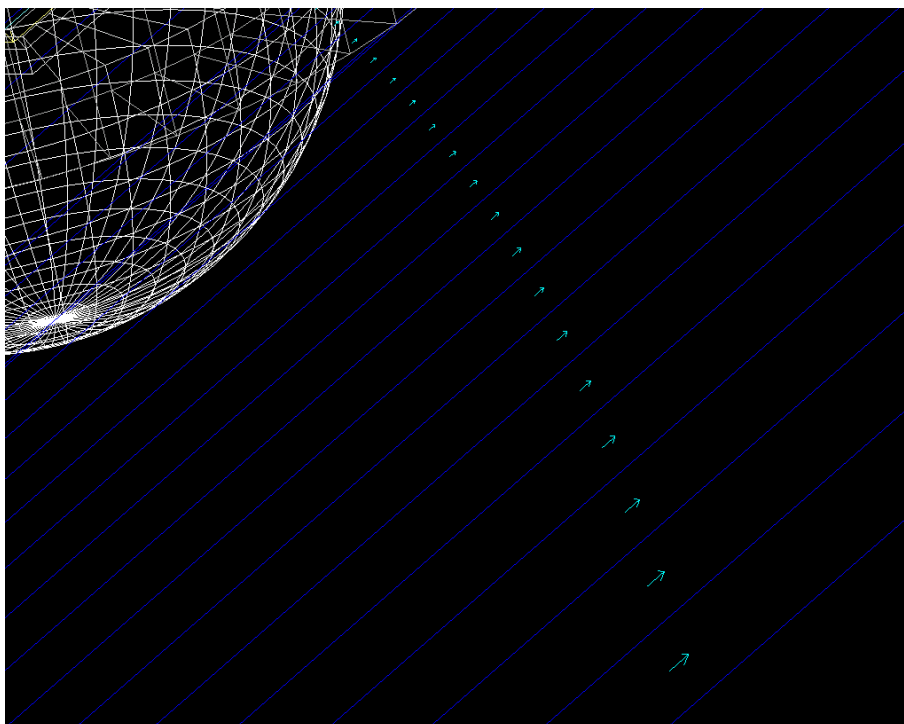


Ponieważ wybrany został materiał anizotropowy konieczne jest jego odpowiednie zorientowanie względem odbłyśnika. Przyjąć, że kierunek walcowania materiału jest zgodny z kierunkiem wyciągnięcia odbłyśnika.

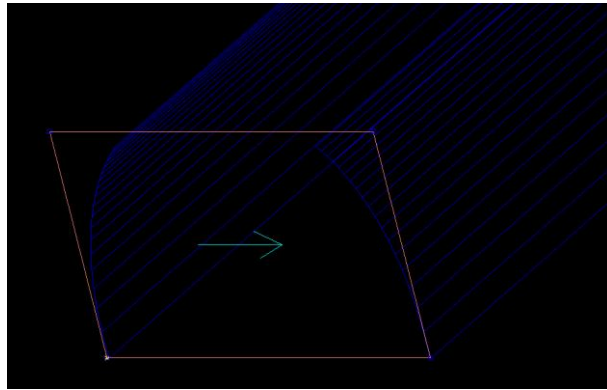
13. Obrócić widok w taki sposób, aby były widoczne powierzchnie odbłyśnika głównego.



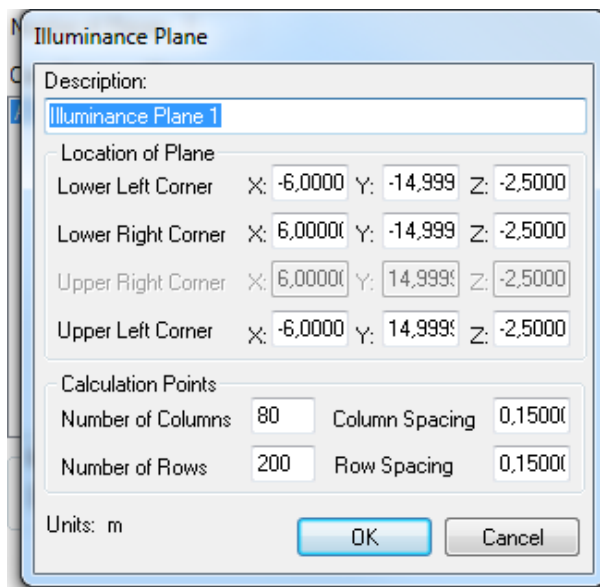
14. Zaznaczyć odbłyśnik i wybrać opcję **Modify > Orient Anisotropic Material**.
15. W oknie właściwości wybrać typ mapowania *Project Along Y from XY Plane*. Sprawdzić kierunek strzałek na odbłyśniku. Powinny być zorientowane zgodnie z kierunkiem wyciągnięcia odbłyśnika.



16. Zaznaczyć oba zakończenia odbłyśnika i wybrać opcję **Modify > Orient Anisotropic Material**.
17. W oknie właściwości wybrać typ mapowania *Project Along X from XY Plane*. Sprawdzić kierunek strzałek.

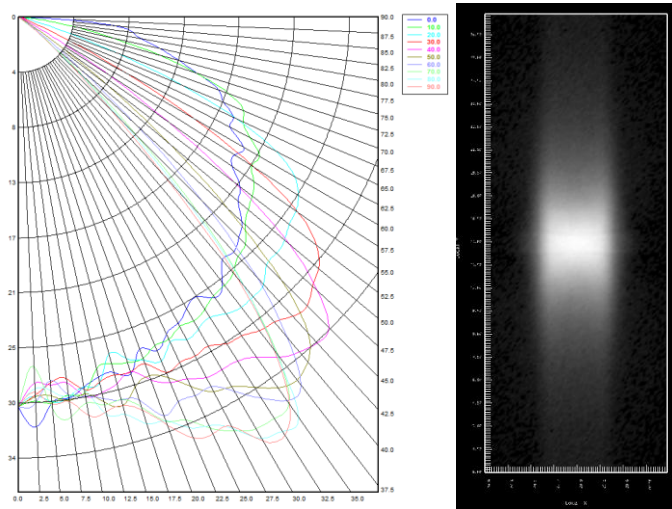


18. Zdefiniować parametry symulacji klikając **Analysis > Specify Photometric Output**
19. W zakładce **Output Summary** zaznaczyć opcje: *Photometric Report* i *Illuminance on a Plane*.
20. W zakładce **Photometric Report** zdefiniować typ fotometrii oraz odległość fotometrowania.
21. W polu Horizontal Angle ustawić wartość 0(10)90, a w Vertical 0(5)90.
22. Zmienić rozmiar płaszczyzny świecącej ustawiając w polu Luminous Dimensions wartość Z=0.
23. Zdefiniować płaszczyznę obliczeniową natężenia oświetlenia o długości 12 m i szerokości 30 m, położoną 2,5 m poniżej oprawy. Ustawić odstęp między punktami obliczeniowymi 0,15 m w obu kierunkach.



Analiza wyników

24. Wykonać obliczenia.
25. Otworzyć raport (**View > Photometric Report**) i sprawdzić kąt rozsyłu (Full Beam Angle).
26. Zaobserwować krzywe światłości i plamę świetlną.



Wykonanie matrycy LED

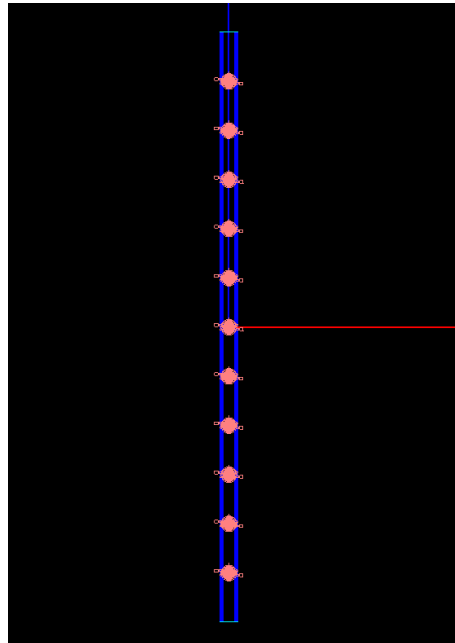
Jeżeli wstępny projekt z pojedynczym źródłem spełnia postawione oczekiwania, to można wykonać symulację z wieloma źródłami. Obliczenia wieloźródłowe są bardziej czasochłonne, więc stosuje się je najczęściej na końcowym etapie projektowania w celu uzyskania dokładnych wyników obliczeń krzywych światłości i plamy świetlnej. W obliczeniach iteracyjnych na etapie optymalizacji projektu można stosować model z pojedynczym źródłem dla przyspieszenia obliczeń.

27. W widoku z góry zaznaczyć źródło LED.

28. Wybrać opcję **Modify > Array** aby utworzyć matrycę (linię) źródeł wypełniających odbłyśnik.

- a. Wybrać szkielet prostokątny.
- b. Wprowadzić liczbę wierszy (11).
- c. Wprowadzić liczbę kolumn (1).
- d. Wprowadzić odległość między źródłami (2,5 cm).

29. Po utworzeniu szkieletu zaznaczyć źródła i zmienić ich położenie przez wpisanie w oknie właściwości przesunięcia -125 w pozycji Origin Y.



30. W oknie **Analysis > Raytrace Settings** zmienić liczbę promieni testowych na 25 000 000. Jest to konieczne ze względu na zwiększenie liczby źródeł w celu zachowania dokładności obliczeń, ponieważ całkowita liczba promieni testowych dzieli się na wszystkie źródła umieszczone w projekcie.

31. Wykonać obliczenia i zaobserwować wyniki.

