

PRZEWODNIK - DESKTOP RADIANCE 1.02

v 1.1, maj 2002

Pomysł na ten Przewodnik powstał po przeczytaniu i dokładnym przerobieniu przewodnika "Desktop Radiance 1.02 Quick-start Tutorial" (http://radsite.lbl.gov/deskrad/quick_html/helpcontents1.htm). Moim zdaniem taki Przewodnik jest najlepszym sposobem na zaznajomienie się z Desktop Radiance - programem, który nie posiada dokumentacji z prawdziwego zdarzenia. Moim celem było stworzenie Przewodnika w języku polskim oraz rozszerzenie go pod względem treści i wzbogacenie o uwagi i komentarze. Znajdziecie tu wyjaśnienie niektórych przydatnych, podstawowych zagadnień z zakresu techniki świetlnej (dotyczących szczególnie światła dziennego) oraz z zakresu obsługi programu AutoCAD.

Ten przewodnik ma za zadanie pomóc Ci w zaznajomieniu się z interfejsem Desktop Radiance. Przewodnik opisuje krok po kroku tworzenie nowego projektu prostego pomieszczenia, w którym znajdują się m.in. okno, oprawa oświetleniowa i meble. W pomieszczeniu tym umieszczony będzie obserwator, dla którego wykonane zostaną przykładowe obliczenia rozkładu luminancji. Ponadto obliczony zostanie rozkład natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej i rozkład współczynnika oświetlenia dziennego.

Jeżeli chcesz skorzystać z tego Przewodnika musisz mieć zainstalowany program AutoCAD 14PL oraz Desktop Radiance 1.02 (<http://radsite.lbl.gov/deskrad>).

Mam jedną gorącą prośbę. Wykonujcie wszystkie czynności dokładnie i rozważnie. Drobnny błąd lub niedopatrzenie może spowodować, że nie uzyskacie opisanego w tym Przewodniku efektu. Nie zrażajcie się. W takim wypadku należy wrócić do punktu, w którym wszystko było ok. i zacząć jeszcze raz. Desktop Radiance ma niezwykle możliwości ale ponieważ jest to darmowy program posiada również wiele niedociągnięć i błędów, które mogą utrudnić korzystanie z niego.

Legenda

- Symbol ↵ oznacza wciśnięcie przycisku „enter”, a w programie AutoCAD często zamiast „enter” równoważne jest naciśnięcie klawisza „spacja”.
- Tekst pisany **pogrubioną czcionką** jest używany do oznaczenia komendy wpisywanej w polu dialogowym AutoCAD.
- Tekst ujęty w nawiasy < > i pisany <**pogrubioną czcionką**> opisuje czynności wykonywane przez użytkownika najczęściej za pomocą myszy w polu interfejsu graficznego programu AutoCAD.
- Wywoływane przez użytkownika komendy menu oznaczane będą następująco: **Menu → Podmenu**

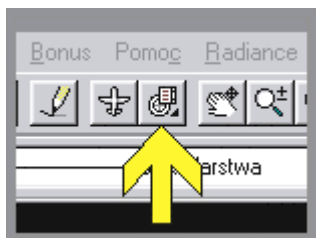
POCZĄTEK

1. Uruchom Desktop Radiance poprzez wybranie ikony programu lub wejście w menu **Start → Programy → Desktop Radiance 1.0 → Desktop Radiance 1.02**
2. Pojawi się okno dialogowe „Rozpocznij”. Kliknij przycisk <**Użyj standardu**>, w ustawieniach wybierz jednostki „metryczne” i <**kliknij OK**>. Aby ustawić jednostki dla Desktop Radiance otwórz okno dialogowe **Radiance → Preferences**. W zakładce „General” w polu „Drawing units” zaznacz „Metric” a w polu „Unit type” wybierz „Metres”. Naciśnięcie <**klawisza OK**> spowoduje zatwierdzenie twojego wyboru odnośnie jednostek metrycznych

3. W polu dialogowym wpisz **ddunits** i kliknij „Enter”, w polu „Jednostki” wybierz „dziesiętna”. Potwierdź wybór wciskając klawisz OK.

TWORZENIE POMIESZCZENIA

4. Podając współrzędne lewego dolnego ($x=0\text{m}$, $y=0\text{m}$, $z=0\text{m}$) a następnie prawego górnego narożnika ($x=7\text{m}$, $y=5\text{m}$, $z=3.2\text{m}$), narysuj prostopadłościan przedstawiający ściany, sufit i podłogę pomieszczenia: **kostka ↵ 0,0,0 ↵ 7,5,3.2 ↵**
5. Zmiana widoku na perspektywiczny pozwoli ci zobaczyć narysowany obiekt w optymalnym powiększeniu: kliknij na przycisk „Nazwane widoki” znajdujący się na pasku narzędzi (patrz rysunek niżej) i cały czas trzymaj wciśnięty lewy przycisk myszy. Przejdź wskaźnikiem myszy w dół. Kiedy będziesz na czwartym od dołu przycisku (Widok izometryczny SW) zwolnij przycisk myszy. To samo osiągniesz wybierając menu: **Widok → Punkt obserwacji 3D → Izometryczny SW**



Położenie przycisku „Nazwane widoki” na pasku narzędzi

6. Rozbij kostkę tak, aby można było działać na poszczególnych powierzchniach tworzących wnętrze (ściany, sufit i podłoga): **rozbij ↵ <zaznacz kostkę> ↵**
7. Zapisz plik w katalogu Desktop Radiance (C:\Program Files\Desktop Radiance): **Plik → Zapisz <w oknie „Zapisz rysunek jako” wpisz nazwę rysunku: p1.dwg> <kliknij „Zapisz”>**

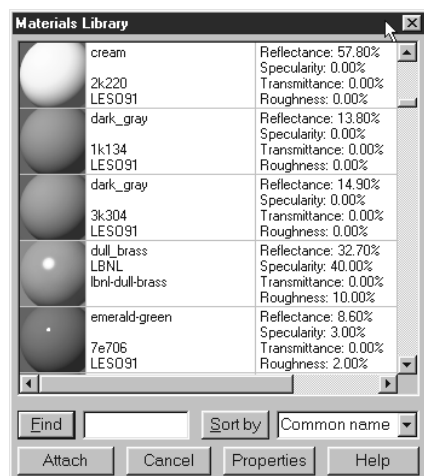
PRZYPISANIE MATERIAŁU DO POWIERZCHNI

8. Nadaj ścianom własności konkretnego materiału: **Radiance → Materials → Attach Material...** <zaznacz wszystkie ściany, (Patrz niżej Uwaga 1) klikając kolejno na ich krawędzie> ↵ (pamiętaj aby po zaznaczeniu wszystkich ścian wcisnąć klawisz „Enter”, jeżeli po pierwszym wciśnięciu nic się nie wydarzy to wcisnij „Enter” jeszcze raz)

Uwaga 1:

Teraz zachodzi sytuacja, w której możesz mieć problemy z zaznaczeniem właściwej powierzchni. Klikając na krawędź sufit/ściana może okazać się, że zaznaczony został sufit. Dlatego jeżeli chcesz kliknąć na krawędź sufit/ściana przytrzymaj przyciśnięty klawisz „Ctrl” i kliknij lewym klawiszem myszy na krawędź sufit/ściana <Ctrl+lewy klawisz myszy>. W oknie dialogowym pojawi się komunikat „cyklicznie tak”. Następnie zwolnij klawisz Ctrl i powtórnie kliknij myszką na krawędź sufit/ściana. Przy pierwszym kliknięciu może okazać się, że zaznaczony został sufit. W takim razie kliknij jeszcze raz. Jeżeli teraz zaznaczona jest ściana <to kliknij Enter>

9. Teraz powinno pojawić się okno „Materials Library”. Z listy dostępnych materiałów należy wybrać ten, którego właściwości odbiciowe przypiszesz do podłogi. Wybierz materiał „yellowish paint LBNL 2k217”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>



Okno „Materials Library”.

Uwaga 2:

Wybór materiału. W „Materials library” przedstawione są zapisane w bibliotece przykładowe materiały. Materiały te bazują na zdefiniowanych w Radiance typach. Do najczęściej stosowanych typów należą: „plastic”, „metal” i „glass” oraz „light”, „illum”, „glow”, „mirror” i „trans”.

„plastic”

materiał ten opisuje charakterystyki odbiciowe większości nieprzepuszczających światła i niemetalicznych powierzchni (powierzchnie malowane, laminowane i emaliowane, drewno, plastik, papier); opisywany jest przez trzy parametry:

- „Reflectance” (współczynnik odbicia)
- „Specularity” (parametr charakteryzujący odbicie kierunkowe)
- „Roughness” (parametr charakteryzujący odbicie kierunkowe)

Za pomocą tych parametrów, w następujący sposób można obliczyć współczynniki odbicia:

- Całkowity współczynnik odbicia $ro = \text{Reflectance}$
- Współczynnik odbicia kierunkowego $ro_s = \text{Specularity}$
- Współczynnik odbicia rozproszonego $ro_d = \text{Reflectance} - \text{Specularity}$

Parametr „Roughness” określa stopień chropowatości powierzchni, przez co wpływa na kształt wskaźnikowej rozpraszania. Parametr ten dla materiału „plastic” przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 0.2 (0% do 20%). Wartość 0 charakteryzuje gładką powierzchnię a wartość 0.2 powierzchnię w znacznym stopniu chropowatą.

„metal”

materiał ten opisuje charakterystyki odbiciowe powierzchni materiałów metalicznych; opisywany jest przez trzy parametry:

- „Reflectance” (współczynnik odbicia)
- „Specularity” (parametr charakteryzujący odbicie kierunkowe)
- „Roughness” (parametr charakteryzujący odbicie kierunkowo)

Za pomocą tych parametrów, w następujący sposób można obliczyć współczynniki odbicia:

- Całkowity współczynnik odbicia $ro = \text{Reflectance}$
- Współczynnik odbicia kierunkowego $ro_s = \text{Reflectance} * \text{Specularity}$
- Współczynnik odbicia rozproszonego $ro_d = \text{Reflectance} - \text{Specularity}$

Parametr „Roughness” określa stopień chropowatości powierzchni, przez co wpływa na kształt wskaźnikowej rozpraszania. Parametr ten dla materiału „metal” przyjmuje wartości z przedziału od 0 do 0.2 (0% do 20%). Wartość 0 charakteryzuje gładką powierzchnię a wartość 0.2 powierzchnię w znacznym stopniu chropowatą.

10. Nadaj podłodze własności konkretnego materiału: **Radiance → Materials → Attach Material...** <kliknij na krawędź (Patrz Uwaga 1) powierzchni podłogi> ↵ (pamiętaj aby po zaznaczeniu powierzchni podłogi wcisnąć klawisz „Enter”, jeżeli po pierwszym wciśnięciu nic się nie wydarzy to wciśnij „Enter” jeszcze raz)
11. Kiedy pojawi się okno „Materials Library”, z listy dostępnych materiałów należy wybrać ten, którego właściwości odbiciowe przypiszesz do podłogi (patrz Uwaga 2). Wybierz materiał „stone-gray 1e122 LESO91”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>
12. Nadaj sufitowi własności konkretnego materiału: **Radiance → Materials → Attach Material...** <zaznacz sufit> ↵ (pamiętaj aby po zaznaczeniu sufitu wcisnąć klawisz „Enter”, jeżeli po pierwszym wciśnięciu nic się nie wydarzy to wciśnij „Enter” jeszcze raz).
13. Kiedy pojawi się okno „Materials Library”, z listy dostępnych materiałów wybierz materiał „white”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>

Uwaga 3:

Okazuje się, że po wykonaniu powyższych czynności nie widzisz materiałów przypisanych do danych powierzchni. Materiały, które wybrałeś będą widoczne dopiero po wykonaniu obliczeń (wizualizacji). Jeżeli chcesz się przekonać, czy wybrane przez siebie materiały zostały przypisane do powierzchni wykonaj: **Radiance → Materials → Show All Attached Materials**. Z kolei wykonanie **Radiance → Tools → Show All Unattached** pozwoli ci na sprawdzenie powierzchni, do których nie zostały przypisane żadne materiały. Jeżeli chcesz sprawdzić, jaki materiał został przypisany do danej powierzchni wybierz: **Radiance → Tools → Show Properties** i kliknij myszką na krawędź wybranej powierzchni. Powierzchnia w Radiance jest nieskończenie cienka i może mieć przypisany tylko jeden materiał.

TWORZENIE PROSTYCH BRYŁ

14. Tworzenie walca, określenie jego położenia ($x=2m$, $y=4m$, $z=0m$ dla środka dolnej podstawy), promienia ($r=0.25m$) i wysokości ($h=1.5m$): **walec** ↵ **2,4,0** ↵ **0.25** ↵ **1.5** ↵
15. Tworzenie sfery, określenie jej położenia ($x=2m$, $y=4m$, $z=1.7m$ dla środka) i promienia ($r=0.2m$): **sfera** ↵ **2,4,1.7** ↵ **0.2** ↵
16. Nadaj tym dwóm bryłom własności konkretnego materiału: **Radiance → Materials → Attach Material...** <zaznacz walec i sferę> ↵ (pamiętaj aby po zaznaczeniu walca i sfery wcisnąć klawisz „Enter”).
17. Kiedy pojawi się okno „Materials Library”, z listy dostępnych materiałów wybierz materiał „RAL6011 Reseda_green”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>

TWORZENIE OTWORU OKIENNEGO NA ŚCIANIE WSCHODNIEJ

18. Pierwszym krokiem jest wymazanie ściany, na której ma powstać otwór okienny. Najpierw zaznacz ścianę znajdującą się z prawej strony u góry (patrz Uwaga 1) <kliknij na ścianę **lewym wskaźnikiem myszy**> Następnie kliknij przycisk „Wymaż” znajdujący się na pasku narzędzi. Sprawdź czy ściana jest wymazana, spróbuj ją zaznaczyć (użyj metody „Ctrl+lewy klawisz myszy” – patrz Uwaga 1). Jeżeli nie udaje jej się zaznaczyć to znaczy, że najprawdopodobniej jej tam już nie ma.

19. Ustaw wysokość części ściany znajdującej się pod oknem na $h=1\text{m}$: **gru ↵ 1 ↵**

20. Rysuj ścianę wewnętrzną o wysokości $h=1\text{m}$ znajdującą się pod oknem: **linia ↵ 6.8,5,0 ↵ 6.8,0,0 ↵ ↵** (pamiętaj aby na zakończenie dwa razy nacisnąć klawisz „Enter”)

21. Ustaw wysokość okna na $h=1.5\text{m}$: **gru ↵ 1.5 ↵**



Położenie przycisku „Wymaż” na pasku narzędzi

22. Ten obiekt możesz narysować wywołując podręczne menu („Shift” + prawy przycisk myszy, patrz Uwaga 4) lub używając komendy: „koniec”. Narysuj ścianę wewnętrzną znajdującą się z lewej strony okna: **linia ↵ z podręcznego menu („Shift + prawy przycisk myszy) wybierz „koniec” <wybierz lewy, górny narożnik ściany utworzonej w punkcie 20> <podaj współrzędne drugiego punktu>: 6.8,4.5,1 ↵ ↵** (pamiętaj 2x „Enter”)

Uwaga 4:

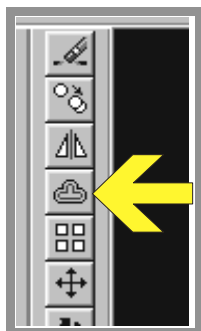
W celu precyzyjnego wskazania narożnika pomieszczenia skorzystaj z punktów charakterystycznym dostępnych w AutoCAD. Wciśnij i przytrzymaj klawisz „Shift”, kliknij prawym (!) przyciskiem myszy na obszarze rysunku. W otwartym podręcznym menu wybierz „Koniec”. Kiedy zbliżysz wskaźnik myszy do odpowiedniego narożnika, wokół niego pojawi się żółty prostokąt. Wtedy kliknij lewym przyciskiem myszy.

23. Powtórz powyższe czynności w celu utworzenia ściany o takich samych wymiarach leżącej z prawej strony okna: **linia ↵ z podręcznego menu („Shift + prawy przycisk myszy) wybierz „koniec” <wybierz prawy, górny narożnik ściany utworzonej w punkcie 20> <podaj współrzędne drugiego punktu>: 6.8,0.5,1 ↵ ↵** (pamiętaj 2x „Enter”)

24. Ustaw wysokość części ściany znajdującej się nad oknem na $h=0.7\text{m}$: **gru ↵ 0.7 ↵**

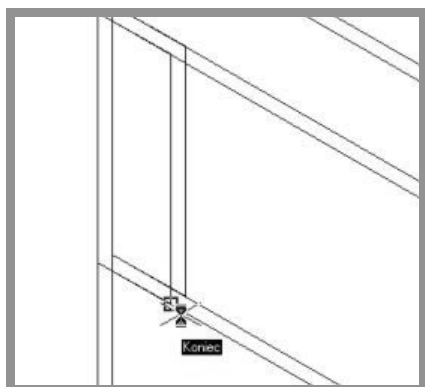
25. Narysuj ścianę wewnętrzną znajdującą się nad oknem: **linia ↵ koniec ↵ <wybierz lewy, górny narożnik ściany utworzonej w punkcie 22> koniec ↵ <wybierz prawy, górny narożnik ściany utworzonej w punkcie 23> ↵** (pamiętaj o naciśnięciu klawisza „Enter”).

26. Utwórz ścianę zewnętrzną poprzez skopiowanie i odsunięcie kawałków ściany utworzonych w punktach 20, 22 i 25. Z belki wybierz narzędzie „Odsuń” (patrz rysunek niżej) lub w polu dialogowym wpisz: <odsuń> ↵. Podaj odległość odsunięcia: **0.2** ↵ wybierz obiekt do odsunięcia: <kliknij krawędź górnej części ściany> określ stronę odsunięcia: <kliknij myszką obszar rysunku znajdujący się poza pomieszczeniem (na wschód tzn. dla X>7m)> wybierz następny obiekt i ponownie określ stronę odsunięcia (czynności te powtórz dla dolnej, lewej i prawej części ściany), zakończ polecenie naciskając klawisz <Enter>.



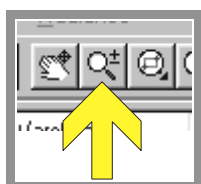
Położenie przycisku „Odsuń” na pasku narzędzi

27. Utwórz powierzchnie tworzące wnękę okienną. Zaczynij od powierzchni ograniczającej wnękę z lewej strony. Za pomocą narzędzia „Zoom okno” powiększ fragment rysunku przedstawiający lewą część okna.



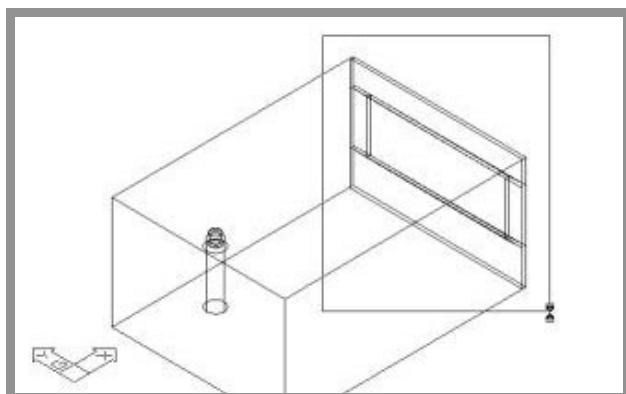
Tworzenie wnęki okiennej.

28. Utwórz powierzchnię 3D: **3wpow** ↵ <z podręcznego menu („Shift + prawy przycisk myszy) wybierz „koniec” i kliknij na dolny lewy narożnik powierzchni wnęki okiennej, następnie powtórz te same czynności dla pozostałych trzech narożników (dolny prawy, górny prawy i górny lewy)> ↵ (aby precyzyjnie wskazać narożniki wykorzystaj informacje zawarte w Uwaga 4), pamiętaj aby po zaznaczeniu czwartego narożnika nacisnąć klawisz „Enter”.
29. W podobny sposób utwórz powierzchnie ograniczające wnękę okienną z prawej strony, od dołu i od góry. Po utworzeniu wszystkich powierzchni przejdź do „Widok izometryczny SW” np.: **Widok** → **Punkt obserwacji 3D** → **Izometryczny SW**. Pomniejsz nieznacznie rysunek korzystając z przycisku „Szybki zoom” (wyjście z trybu „Szybki zoom” po naciśnięciu przycisku „Esc”)



Położenie przycisku „Szybki zoom” na pasku narzędzi

30. Teraz nadaj wszystkim częściom wschodniej ściany własności konkretnego materiału:
Radiance → Materials → Attach Material... <zaznacz wszystkie części wschodniej ściany>
↵ skorzystaj z metody AutoCAD i zaznacz wszystkie elementy wschodniej ściany w taki sposób, że najpierw kliknij myszą na punkt leżący na lewo i z góry od zaznaczanych elementów a następnie kliknij punkt leżący na prawo i z dołu zaznaczanych elementów, wtedy zaznaczone zostaną tylko te obiekty, które zmieściły się w całości w zaznaczonym prostokącie (pamiętaj aby po zaznaczeniu wszystkich części ścian wcisnąć klawisz „Enter”).



Ilustracja sposobu zaznaczenia wszystkich elementów składających się na wschodnią ścianę.

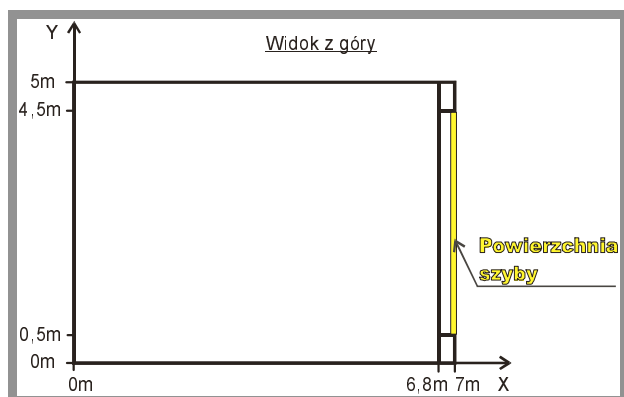
31. Kiedy pojawi się okno „Materials Library”, z listy dostępnych materiałów wybierz materiał „yellowish paint LBNL 2k217”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <**Attach**>
32. Za pomocą komendy: **Radiance → Tools → Show All Unattached** sprawdź czy na rysunku pozostały jakieś powierzchnie, do których nie został przypisany żaden materiał. Jeżeli nie została zaznaczona żadna powierzchnia to znaczy, że wszystko jest w porządku.

WYPEŁNIENIE OTWORU OKIENNEGO PRZESZKLONĄ POWIERZCHNIĄ

Uwaga 5:

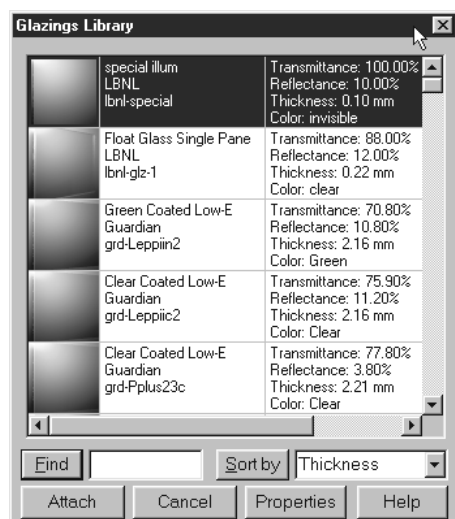
W utworzony otwór okienny należy wstawić szybę. Ponieważ przez tę szybę będzie przechodziło do wnętrza pomieszczenia światło, ważne jest, aby normalna do powierzchni szyby skierowana była do wnętrza pomieszczenia (zgodnie z kierunkiem przechodzenia światła). Kierunek normalnej ustala się zgodnie z regułą śruby prawoskrętnej. Wyobraź sobie, że twoja prawa ręka znajduje się przy oknie na zewnątrz pomieszczenia. Wyciągnij kciuk w kierunku szyby i zacznij wkręcać śrubę do wnętrza pomieszczenia. Kierunek wkręcania śruby pokaże ci kolejność, według której powinieneś utworzyć narożniki powierzchni szklanej wypełniającej okno.

33. Za pomocą narzędzia „Zoom okno” powiększ fragment rysunku przedstawiający okno. Utwórz powierzchnię szyby na zewnętrznej krawędzi wnęki okiennej (dla X=7, patrz rysunek niżej):
3wpow ↵ <wybierz cztery narożniki powierzchni szyby według metody opisanej w Uwaga 5, np.: dolny prawy, górny prawy, górny lewy i dolny lewy> ↵ (aby precyzyjnie wskazać narożniki wykorzystaj informacje zawarte w Uwaga 4, pamiętaj aby po zakończeniu wcisnąć klawisz „Enter”).



Powierzchnia szyby tworzona na zewnętrznej krawędzi wnęki okiennej.

34. Możesz sprawdzić, czy normalna do powierzchni okna skierowana jest we właściwą stronę:
Radiance → Tools → Adjust Surface Normal <zaznacz utworzoną wcześniej przeszkloną powierzchnię> ↵ (pomoc odnośnie wyboru właściwej powierzchni w Uwaga_1). Pojawi się czerwona strzałka, która powinna być skierowana do wnętrza pomieszczenia. W polu dialogowym wyświetlany jest komunikat „Flip surface normal?”. Odpowiedź „Yes” spowoduje zmianę kierunku normalnej do powierzchni. Jeżeli chcesz zrezygnować z odpowiedzi naciśnij „Enter”.
35. Przypisz do utworzonej wcześniej przeszklonej powierzchni właściwości konkretnego materiału:
Radiance → Glazing → Attach Glazing... <zaznacz utworzoną wcześniej przeszkloną powierzchnię> ↵ (pamiętaj aby wcisnąć klawisz „Enter”).
36. Kiedy pojawi się okno „Glazings Library”, z listy dostępnych materiałów wybierz materiał „clear glass”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>



Uwaga 6:

Przy określaniu powierzchni szklanych wypełniających otwory okienne ważne jest, aby właściwie zorientować normalną do tej powierzchni (Uwaga_5). Ważne jest również to, aby powierzchnię szklaną modelować jako powierzchnię nieskończenie cienką. Nie należy tworzyć dwóch, równoległych powierzchni leżących blisko siebie lub przypisywać właściwości szkła do powierzchni o trzech wymiarach (3D) np. kostka. W rzeczywistości szkło (szyba) wstawiane w otwór okienny ma określoną grubość. Jednak wszystkie właściwości takiego szkła związane z m.in. jego grubością zawiera i jednoznacznie opisuje materiał wybierany w oknie „Glazings Library”.

Tak jak to było wcześniej zaznaczone materiały bazują na zdefiniowanych w Radiance typach. W przypadku szkła jest to materiał typu „glass”.

„glass”

materiał ten opisuje własności powierzchni wykonanych ze szkła i charakteryzowany jest za pomocą następujących parametrów:

- „Transmittance” (współczynnik przepuszczania)
- „Reflectance” (współczynnik odbicia)
- „Thickness” (grubość szkła)
- „Color” (barwa szkła)

37. Narysuj parapet podając współrzędne dwóch przeciwległych narożników: **kostka ↵ 6.8,0.4,0.95 ↵ 6.5,4.6,1 ↵**

38. Nadaj utworzonemu parapetowi własności konkretnego materiału: **Radiance → Materials → Attach Material...** <zaznacz parapet> ↵ (pamiętaj aby po zaznaczeniu parapetu wcisnąć klawisz „Enter”).

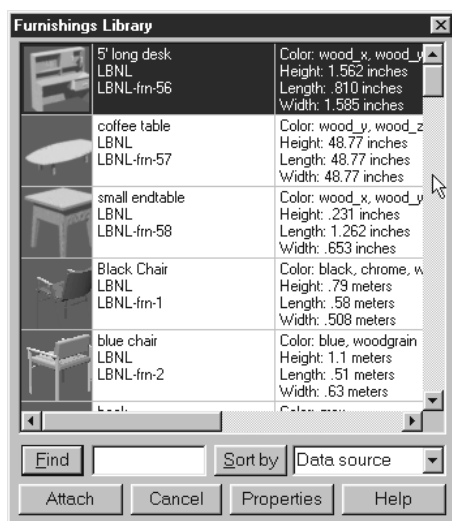
39. Kiedy pojawi się okno „Materials Library”, z listy dostępnych materiałów wybierz materiał „off-white 2k205”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>

40. Przejdź do widoku: **Widok → Punkt obserwacji 3D → Izometryczny SW** i sprawdź czy na rysunku pozostały jakieś powierzchnie, do których nie został przypisany żaden materiał: **Radiance → Tools → Show All Unattached**

MEBLE

41. Wstaw do pomieszczenia biurko i krzesło: **Radiance → Furnishings → Place Furnishing...**

42. Kiedy pojawi się okno „Furnishings Library”, z listy dostępnych mebli wybierz biurko („desk”). Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>



Okno „Furnishings Library”.

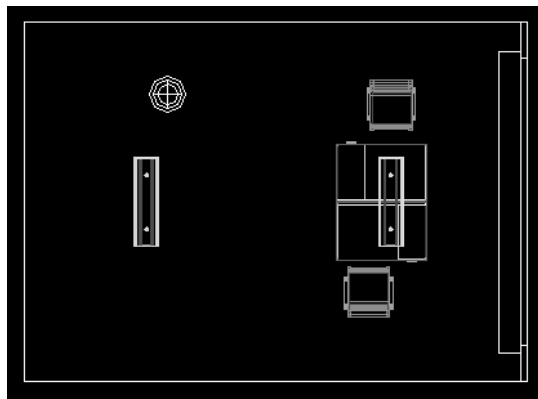
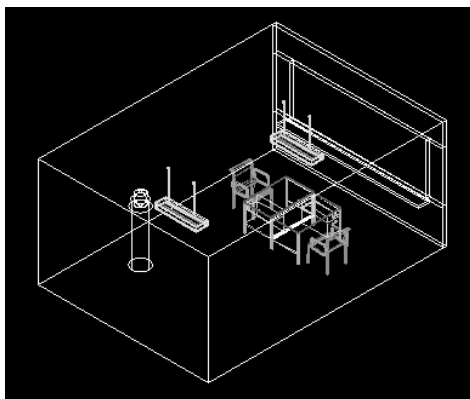
43. Po powrocie do edytora graficznego AutoCAD, biurko pojawi się przy wskaźniku myszy. Możesz kliknąć lewym przyciskiem myszy, aby wstawić biurko w odpowiednim miejscu. Możesz również precyzyjnie wpisać współrzędne punktu określające położenie biurka. Ustaw

narożnik biurka w punkcie $x=5.6m$, $y=2.49m$, $z=0m$: **5.6,2.49,0** ↵ oraz ustaw kąt obrotu biurka względem osi pionowej: **180** ↵

44. Wstaw drugie biurko (powtórz punkt 41 i 42) i ustaw jego narożnik w punkcie $x=4.343$, $y=2.51m$, $z=0m$: **4.343,2.51,0** ↵ oraz ustaw kąt obrotu biurka względem osi pionowej: **0** ↵
45. Powtórz punkt 41 i z okna „Furnishings Library” wybierz krzesło („Red Chair”). Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>
46. Ustaw narożnik krzesła w punkcie $x=4.5m$, $y=1m$, $z=0m$: **4.5,1,0** ↵ oraz ustaw kąt obrotu biurka względem osi pionowej: **0** ↵
47. Powtórz punkt 45, ponownie wybierz krzesło i ustaw jego narożnik w punkcie $x=5.4m$, $y=4.1m$, $z=0m$: **5.4,4.1,0** ↵ oraz ustaw kąt obrotu biurka względem osi pionowej: **180** ↵

OPRAWY OŚWIETLENIOWE

48. Wstaw do pomieszczenia oprawę oświetleniową: **Radiance** → **Luminaires** → **Place Luminaire...**
49. Kiedy pojawi się okno „Luminaires Library”, z listy dostępnych opraw wybierz „2 lamp diffuse wraparound t8 lbnl-lum-37t8”. Zaakceptuj wybór klikając na przycisk <Attach>
50. Po powrocie do edytora graficznego AutoCAD, oprawa pojawi się przy wskaźniku myszy. Możesz kliknąć lewym przyciskiem myszy, aby wstawić oprawę w odpowiednim miejscu. Możesz również precyzyjnie wpisać współrzędne punktu określające położenie oprawy. W celu równomiernego rozmieszczenia opraw ustaw punkt odpowiadający górnej części jednego ze zwieszaków oprawy w położeniu $x=1.7m$, $y=2.125m$, $z=3.2m$: **1.7,2.125,3.2** ↵ oraz ustaw kąt obrotu oprawy względem osi pionowej: **0** ↵
51. Powtórz punkt 48 i 49, wybierz jeszcze raz tę samą oprawę. Ustaw punkt odpowiadający górnej części drugiej oprawy w położeniu $x=5.1m$, $y=2.125$, $z=3.2m$: **5.1,2.125,3.2** ↵ oraz ustaw kąt obrotu oprawy względem osi pionowej: **0** ↵
52. Możesz sprawdzić czy oprawy są prawidłowo nakierowane: **Radiance** → **Luminaires** → **Show Luminaire Aiming** <zaznacz oprawę>



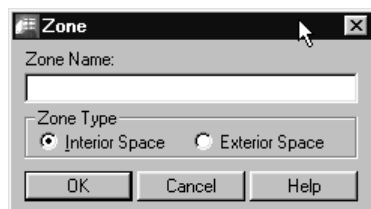
Pomieszczenie z meblami i oprawami oświetleniowymi. Widok izometryczny SW oraz widok z góry.

DEFINIOWANIE STREFY (ZONE)

Uwaga 7:

Strefa (zone) jest obszarem obejmującym zbudowaną przez Ciebie scenę (lub część sceny), dla którego wykonane zostaną obliczenia.

53. Zdefiniuj strefę: **Radiance** → **Analysis** → **Define Zone**



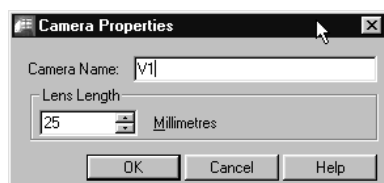
54. Pojawi się okno „Zone”: <wpisz nazwę strefy np. **Z1** i wybierz strefę wewnętrzną (**Interior Space**) lub zewnętrzną (**Exterior Space**)> <kliknij „OK”>

55. Zdefiniuj strefę odpowiadającą całemu pomieszczeniu. Podaj współrzędne lewego dolnego (x=0m, y=0m, z=0m) a następnie prawego górnego narożnika (x=7m, y=5m, z=3.2m) pomieszczenia **0,0,0** ↵ **7,5,3.2** ↵

USTAWIENIE PUNKTU I KIERUNKU OBSERWACJI

56. Ustaw widok z góry: **Widok** → **Punkt obserwacji 3D** → **Góra**

57. Ustaw pozycję obserwatora: **Radiance** → **Analysis** → **Define Camera Position**



58. Pojawi się okno „Camera Properties”: <wpisz nazwę obserwatora np. **V1** i ogniskową **obiektywu kamery 17mm**> <kliknij „OK”>. Zalecana wartość ogniskowej dla obserwatora znajdującego się wewnątrz pomieszczenia wynosi ok. 20-30mm (Patrz [Tabela 2](#) w [Uwaga 12](#)). Nazwa obserwatora powinna być wpisywana wielkimi literami i nie może zawierać odstępów.

59. Ustaw współrzędne punktu (x=3.5m, y=0m), kierunek obserwacji (90 stopni) i wysokość na jakiej umieszczony jest obserwator (z=1.6m): **3.5,0** ↵ **90** ↵ **1.6** ↵

60. Ustaw drugiego obserwatora. Ponownie wywołaj: **Radiance** → **Analysis** → **Define Camera Position**. W oknie „Camera Properties”: <wpisz nazwę obserwatora np. **V2** i ogniskową **obiektywu kamery 20mm**> <kliknij „OK”>.

61. Ustaw współrzędne punktu (x=0.1m, y=0.5m), kierunek obserwacji (25 stopni) i wysokość na jakiej umieszczony jest obserwator (z=1.6m): **0.1,0.5** ↵ **25** ↵ **1.6** ↵

62. Wywołaj jeden z widoków, który właśnie ustawiłeś: **widok** ↵ **Wywołaj** ↵ **V1**. To samo możesz wykonać korzystając z menu AutoCAD: **Widok** → **Nazwane widoki...** <V1> <Wywołaj> <OK>

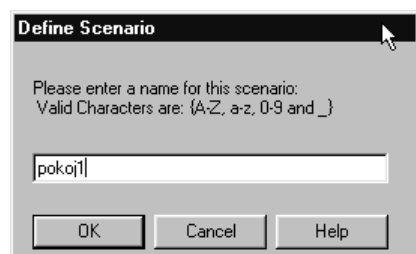
Uwaga 8:

Za pomocą komendy „**dwidok**” możesz zmienić ustalony wcześniej widok. Komenda „**ddview**” pozwoli Ci na zapisanie zmian w widoku: <Nowy...> <wpisz nazwę widoku: **V1**> <Zapisz widok>.

OBLICZENIA

Teraz, kiedy do wszystkich powierzchni przypisane są materiały, zdefiniowana jest strefa obliczeń oraz ustalony jest obserwator, można przystąpić do wykonania obliczeń.

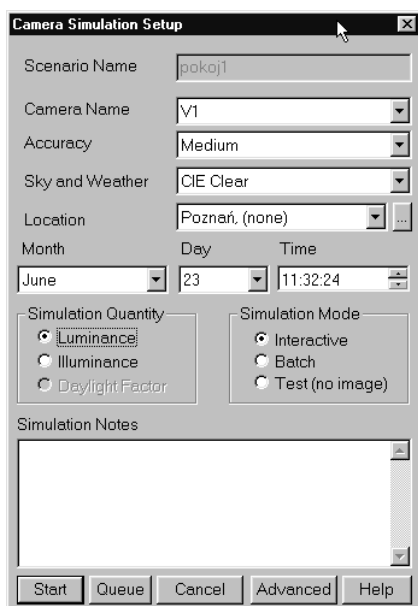
63. Rozpocznij od: **Radiance** → **Simulation** → **Camera** <naciśnij Enter> ↵



64. Pojawi się okno „Define Scenario”. <Wpisz nazwę (np. „pokoj1”), która będzie przypisana do wszystkich utworzonych przez program plików zawierających dane oraz wyniki uruchamianych przez Ciebie obliczeń> <kliknij „OK”>
65. Okno „Define Scenario” zostanie zamknięte i pojawi się zachęta do zaznaczenia obiektów, które mają zostać włączone w proces obliczeń, w polu dialogowym wpisz: **wszystko** ↵ ↵ (Uwaga, dwa razy naciśnij „Enter”).

Uwaga 9:

W tym momencie program buduje bazę danych potrzebną do wykonania obliczeń. Jednocześnie w katalogu głównym Desktop Radiance tworzony jest podkatalog (C:\Program Files\Desktop Radiance\p1) o takiej samej nazwie jak nazwa utworzonego wcześniej pliku z rysunkiem. W katalogu tym znajdują się wszystkie pliki potrzebne do wykonania obliczeń. Jeżeli będziesz chciał jeszcze raz wykonać obliczenia dla tej samej sceny (punkt 63, 64), będziesz musiał zdefiniować nową nazwę w oknie „Define Scenario” a utworzone wtedy pliki znajdują się w tym samym katalogu. Plik z rysunkiem „p1.dwg” znajduje się zawsze w katalogu głównym programu (C:\Program Files\Desktop Radiance).



Okno „Camera Simulation Setup”

66. Pojawi się okno „Camera Simulation Setup”. W oknie tym należy ustawić parametry obliczeń. W polu „Scenario Name” widnieje nazwa wpisana w punkcie 64 (pokoj1).

67. W polu „Camera Name” wybierz obserwatora <„V1”>.

68. Pole „Accuracy” dotyczy ustawienia dokładności wykonania obliczeń. Pole to zawiera tylko jedno ustawienie <„Medium”>. Jednak dokładność wykonania obliczeń możesz jeszcze ustawić w oknie „Advanced Calculation Parameters” (przycisk „Advanced”, tym zajmiemy się w dalszej części Przewodnika).

69. W polu „Sky and Weather” wybierz <„CIE Clear”>. Możesz wybierać spośród czterech typów nieboskłonów:

- nieboskłon bezchmurny znormalizowany CIE (CIE Clear),
- nieboskłon częściowo pokryty (CIE Intermediate),
- nieboskłon pokryty znormalizowany (CIE Overcast),
- nieboskłon jednolity (Uniform).

70. W polu „Location” wybierasz położenie geograficzne miejsca, dla którego chcesz wykonać obliczenia związane z oświetleniem dziennym. Pole to zawiera dane dotyczące położenia kilku wcześniej zdefiniowanych miejscowości. Możesz wpisać nowe położenie, wybierz „New...”. Pojawi się okno „Add New Location” (patrz niżej). Wpisz nazwę miejscowości („City”), kraj („Country”), strefę czasową („Time Zone”), długość („longitude”) i szerokość geograficzną („latitude”), współczynnik zmgętnienia atmosfery („Turbidity”). Jeżeli nie znasz strefy czasowej („Time Zone”) możesz wybrać „Other...” i wypełnić pole „Standard Meridian” (patrz Uwaga 10) <wprowadź dane dla miasta Poznania zgodnie z informacjami zawartymi w Uwaga 10, w polu „Time zone” wybierz „Other...” i podaj wartość „Standard Meridian”, wprowadź średnio roczną wartość „Turbidity” dla miasta=3.75> <kliknij „OK.”>.

Okno "Add New Location"

Uwaga 10:

Współrzędne geograficzne określają położenie punktów na powierzchni Ziemi. Długość geograficzna opisywana jest odległością kątową od południka zerowego przechodzącego przez obserwatorium astronomiczne Greenwich, liczona od niego w kierunku wschodnim (długość geograficzna wschodnia) przyjmuje wartości ujemne od 0 do 180 lub zachodnim (długość geograficzna zachodnia) przyjmuje wartości dodatnie od 0 do 180. Szerokość geograficzna opisywana jest odległością kątową między kierunkiem pionowym w danym punkcie a płaszczyzną równika ziemskiego, liczona w kierunku północnym (szerokość geograficzna północna) przyjmuje wartości dodatnie od 0 do 90 i południowym (szerokość geograficzna południowa) przyjmuje wartości ujemne od 0 do 90.

Strefa czasowa - miejsca leżące na tym samym południku mają taki sam czas lokalny W życiu codziennym używa się czasu strefowego - cała kula ziemiska podzielona jest na 24 strefy czasowe obejmujące 15° długości geograficznej, w których panuje ten sam czas. Różnica w czasie między 2 sąsiednimi strefami wynosi 1 godz. Za podstawę czasu strefowego przyjęto czas średni słoneczny południka Greenwich. W pobliżu południka 180° przebiega linia zmiany daty, przy jej przekraczaniu ze wschodu na zachód dodaje się 1 dzień, zaś z zachodu na wschód odejmuje 1 dzień.

Standard Meridian – długość geograficzna związana z daną strefą czasową. Jeżeli chcesz obliczyć Standard Meridian, oblicz różnicę czasową w godzinach pomiędzy daną strefą czasową a strefą GMT (Greenwich) i wynik pomnóż przez 15: (Standard Meridian) = (GMT) – (strefa czasowa)*15.

Tabela 1. Współczynnik zmętnienia atmosfery („Turbidity”) według Linkego dla klimatu umiarkowanego.													
miesiąc	Sty.	Luty	Marz.	Kwie.	Maj	Czer.	Lip.	Sier.	Wrz.	Paź.	List.	Gru.	rocznie
góry	1.5	1.6	1.8	1.9	2.0	2.3	2.3	2.3	2.1	1.8	1.6	1.5	1.90
wieś	2.1	2.2	2.5	2.9	3.2	3.4	3.5	3.3	2.9	2.6	2.3	2.2	2.75
miasto	3.1	3.2	3.5	4.0	4.2	4.3	4.4	4.3	4.0	3.6	3.3	3.1	3.75
przemysł	4.1	4.3	4.7	5.3	5.5	5.7	5.8	5.7	5.3	4.9	4.5	4.2	5.00

Polska:

strefa czasowa: GMT+1

Standard Meridian: -15

Poznań:

długość geograficzna (longitude): -16.97 (wschodnia)

szerokość geograficzna (latitude): 52.42 (północna)

Warszawa:

długość geograficzna (longitude): -21.00 (wschodnia)

szerokość geograficzna (latitude): 52.25 (północna)

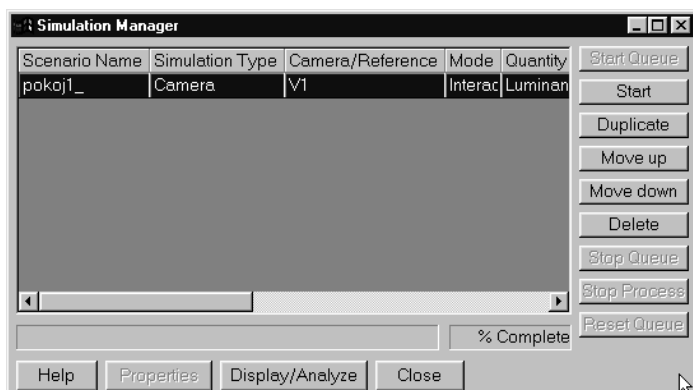
Położenie geograficzne innych miejscowości możesz znaleźć na poniższej stronie (kliknij przycisk "Access GONet"): <http://www.nima.mil/gns/html/>

71. Wybierz miesiąc, dzień i godzinę, dla których wykonane zostaną obliczenia: <„**Month: June**” (czerwiec), „**Day: 23**”, „**Time - 08:00:00**”>.
72. W polu „Simulation Quantity” wybierz obliczaną wartość luminancji („Luminance”) lub natężenia oświetlenia („Illuminance”). Dla obliczeń rozkładów luminancji wybierz: <„**Luminance**”>.
73. W polu „Simulation Mode” możesz wybrać „Interactice” (patrz Uwaga 11) a wtedy obliczenia będą wykonywane w trybie interaktywnym i będziesz mógł śledzić na ekranie kolejne etapy powstawania obrazu wizualizacji. Wybór „Batch” powoduje, że obliczenia będą wykonywane w tle, a ich wynikiem będzie zapisany na dysku plik z obrazem wizualizowanej sceny. Wybierz <„**Interactice**”>. Aby zakończyć wprowadzanie danych <**kliknij „Start”**>.

Uwaga 11:

Wybierając opcję „Interactive” uruchamiasz program „rview”, który wyświetla na ekranie kolejne etapy powstawania obrazu wizualizacji. Obliczenia trwają stosunkowo krótko, ale jakość uzyskanego obrazu nie jest zbyt dobra. Tę opcję należy wybrać, kiedy chcesz sprawdzić poprawność ustawienia wszystkich elementów sceny oraz ustawienie obserwatora. Jeżeli już jesteś pewien, że wszystko jest w porządku to w dalszej kolejności powinieneś uruchomić obliczenia z opcją „Batch” (uruchamiasz program „rpict”). Wtedy obliczenia będą trwały dłużej, ale uzyskany obraz będzie lepszej jakości a dane numeryczne dokładniejsze.

74. Po chwili pojawi się okno „Simulation Manager”. Jednocześnie zostanie otworzone okno MS-DOS, w którym wyświetlane będą kolejno komunikaty o uruchomionych procesach. Po kilkunastu sekundach (dla małej i prostej sceny) lub po kilku minutach (dla dużej i złożonej sceny) pojawi się okno programu „Winrview”. W oknie tym zacznie pojawiać się obraz wizualizowanej sceny. Początkowo o małej rozdzielczości, aż w końcu osiągnie rozdzielczość 512x512 pikseli. Po zakończeniu obliczeń na dole, z lewej strony okna pojawi się komunikat „Ready”. Należy wtedy zapisać obraz. Przejdź do okna programu „Winrview”: **File → Save image**. Nazwa utworzonego obrazu składa się z dwóch części i ma rozszerzenie „pic”: scenario_cameraname.pic (pokoj1_V1.pic)



Okno „Simulation Manager”



Tworzenie obrazu w programie „Winrview”

Uwaga 12:

W menu „Set” programu „Winrview” znajdują się następujące komendy:

Set → Backface Visibility: w obrazie wizualizowanej sceny usuwane są te ściany, których normalne skierowane są w tę samą stronę (o obszarze danej półprzestrzeni), co kierunek obserwacji. Pozwala to na jednoczesną obserwację wnętrza pomieszczenia jak i jego otoczenia.

Set → Greyscale: tworzy obraz w odcieniach szarości.

Set → Irradiance: tworzy obraz z rozkładem natężenia oświetlenia.

Set → Exposure (lub przycisk E na pasku narzędzi): wprowadza współczynnik skali ustalający sposób wyświetlania obrazu. Im wyższa wartość tego współczynnika tym jaśniejszy będzie obraz. Wybierając „Relative” i „Point” możesz ustalić wartość „exposure” w stosunku do jaskrawości punktu lub obszaru określonego wskaźnikiem myszy. Jeżeli wybierzesz wskaźnikiem myszy jasny obszar to obraz stanie się ciemniejszy, jeżeli wybierzesz ciemny obszar to obraz stanie się jaśniejszy.

Set → Parameters (lub przycisk P na pasku narzędzi): wyświetla okno, w którym można ustalić wartość parametrów określających poziom dokładności wykonywanych symulacji i obliczeń. Im wyższy poziom dokładności tym dłuższy czas wykonywania obliczeń. W każdym przypadku należy znaleźć kompromis prowadzący do optymalizacji czasu wykonania obliczeń. Pełne rozpoznanie parametrów sterujących procesem wykonywania obliczeń nie jest możliwe bez dogłębnego poznania systemu Radiance (<http://radsite.lbl.gov/>). Opis poszczególnych parametrów znajdziesz m.in. w dokumentacji Desktop Radiance User Manual („C:\Program Files\Desktop Radiance\user_man.pdf”).

Set → View (lub przycisk V na pasku narzędzi): w oknie „Set view” możesz zmienić punkt i kierunek obserwacji.

„Type”:

- „Angular” – pozwala na uzyskanie widoku „rybie oko” w zakresie do 360 stopni,
- „Cylindrical” – pozwala na uzyskanie projekcji opisanej na pionowo ustawionym cylindrze,
- „Hemispherical” – pozwala na uzyskanie widoku „rybie oko” w zakresie do 180 stopni,
- „Parallel” – tworzy równoległą, płaską projekcję,
- „Perspective” – jest podstawowym typem projekcji, pozwalającym na tworzenie widoków z punktu widzenia umownego obserwatora w zakresie do 179 stopni.

„Viewpoint” – ustala punkt widzenia umownego obserwatora według współrzędnych X, Y i Z,

„Direction” – ustala kierunek wektora mającego początek w punkcie widzenia („Viewpoint”) a wyznaczającego kierunek widzenia. Kierunek wektora ustala się podając długości tworzących go wektorów składowych X, Y i Z,

„Up” – jest wektorem skierowanym w górę ekranu, na którym wyświetlany jest obraz wizualizowanej sceny. Dla sceny, w której wewnątrz lub przestrzeń obserwowane jest przez stojącego lub siedzącego człowieka wektor ten będzie opisany przez długości tworzących go wektorów składowych jako $X=0$, $Y=0$, $Z=1$,

„Size”:

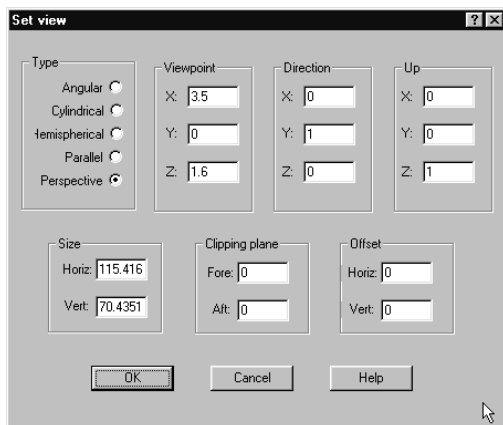
- „Horizontal” – ustala kąt widzenia w płaszczyźnie poziomej. Dla projekcji równoległej („Type Parallel”) określa szerokość obrazu w przyjętych jednostkach odległości,
- „Vertical” – ustala kąt widzenia w płaszczyźnie pionowej. Dla projekcji równoległej („Type Parallel”) określa wysokość obrazu w przyjętych jednostkach odległości.

Ogniskowa obiektywu kamery	“Horizontal” kąt widzenia w płaszczyźnie poziomej	“Vertical” kąt widzenia w płaszczyźnie pionowej
50 mm	42.2	27.0
40 mm	52.2	33.4
30 mm	68.1	43.6
20 mm	96.8	61.9
10 mm	120.8	77.3

„Clipping plane” – pozwala na ukrycie fragmentów sceny w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku obserwacji:

- „Fore” – ukrywa wszystkie powierzchnie znajdujące się pomiędzy punktem widzenia umownego obserwatora a płaszczyzną znajdującą się w odległości określonej przez „Fore”,
- „Aft” – ukrywa wszystkie powierzchnie znajdujące się w odległości większej niż odległość wpisana jako „Aft”,

„Offset” – pozwala na zmianę kierunku widzenia, przesuwając go w prawo, lewo, w górę i w dół. Dodatnia wartość „Horiz” pozwala na zmianę kierunku widzenia poprzez obrót w prawo a dodatnia wartość „Vert” na obrót w płaszczyźnie pionowej w górę.



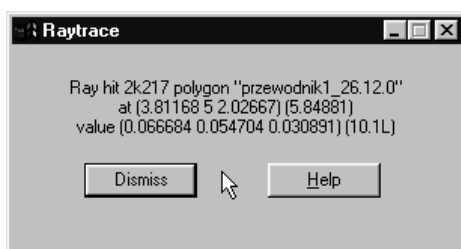
Okno „Set view”.

Set → GUI Increments: ustawia czułość głównych i pomocniczych suwaków dla: **View → Roll pitch bar** i **View → Yaw and translate bar**.

<Frame> (przycisk F na pasku narzędzi): pozwala na przerysowanie, przeliczenie fragmentu obrazu zaznaczonego za pomocą wskaźnika myszy.

<Redraws a New image> (przycisk N na pasku narzędzi): wznowia obliczenia i przerysowuje cały obraz.

<Ray Tracing> (przycisk T na pasku narzędzi): możesz wskazać punkt, w kierunku którego zostanie wysłany jeden promień. Promień ten przetnie się z powierzchnią we wskazanym punkcie. Zostaną wyświetlone następujące informacje o punkcie przecięcia: nazwa materiału (2k217), typ powierzchni (polygon), identyfikator powierzchni (przewodnik1_26.12.0), współrzędne x, y, z punktu przecięcia (3.81168 5 2.02667), odległość od obserwatora do wskazanego punktu (5.84881) oraz wartość tego punktu. Wartość punktu podawana jest z podziałem na trzy zakresy odpowiadające różnym przedziałom długości fali R, G i B (0.066684 0.054704 0.030891) oraz jako wartość luminancji powierzchni wokół wskazanego punktu (10.1) w cd/m2 lub natężenia oświetlenia w lx (jeżeli obliczono natężenie oświetlenia).



75. Wprowadzić odpowiedni współczynnik skali ustalający sposób wyświetlania obrazu: **Set → Exposure <lub przycisk E na pasku narzędzi>**.

76. Odczytaj wartość luminancji różnych powierzchni: **<wybierz przycisk T na pasku narzędzi, kliknij wskaźnikiem myszy na daną powierzchnię i odczytaj wartość luminancji>**.
77. Wróć do programu AutoCAD, do wciąż otwartego okna „Simulation Manager”. Możesz teraz wykonać obliczenia dla tej samej sceny używając innych ustawień. Skopiuj utworzony wcześniej „Scenario” (pokoj1), nadaj mu nową nazwę i zmień ustawienia: **<kliknij na przycisk „Duplicate”, w oknie „Define Scenario” wpisz nową nazwę (pokoj1b), kliknij „OK”>**.
78. Pojawi się okno „Camera Simulation Setup”. W oknie tym zmień tylko obserwatora („Camera Name”) na obserwatora **<,V2”>**. Pozostałe ustawienia zostają niezmienione: „Accuracy-Medium”, „Sky and Weather-CIE Clear”, „Location-Poznan”, „June 23 08:00:00”, „Luminance”, „Interactive”.
79. Uruchom obliczenia **<kliknij „Start”>**.
80. W polu „Scenario Name” okna „Simulation Manager” pojawi się nowa pozycja: pokoj1b. Ponownie zostanie otworzone okno MS-DOS, w którym wyświetlane będą kolejno komunikaty o uruchomionych procesach. Po jakimś czasie pojawi się okno programu „Winrview”. Możesz obserwować tworzący się obraz wizualizowanej sceny dla obserwatora V2. Po zakończeniu obliczeń zapisz obraz: **File → Save image**. Nazwa utworzonego obrazu składa się z dwóch części i ma rozszerzenie „pic”: scenario_cameraname.pic (pokoj1b_V2.pic).
81. Wykonane do tej pory obliczenia dotyczą równocześnie światła dziennego i światła sztucznego. Wykonaj obliczenia dla takich samych ustawień i dwóch obserwatorów (V1 i V2), lecz tylko z udziałem światła sztucznego (np. dla Time 00:00:00): **<kliknij na przycisk „Duplicate”, w oknie „Define Scenario” wpisz nową nazwę (pokoj2), kliknij „OK”>** **<w oknie „Simulation Manager” wybierz obserwatora V1 i zmień czas (Time) na 00:00:00, kliknij „Start”>**.
82. Uruchom jeszcze obliczenia dla obserwatora V2, w oknie „Define Scenario” wprowadź nazwę pokoj2b.
83. Kiedy będziesz miał trochę więcej czasu uruchom wyszczególnione wyżej obliczenia również w trybie „Batch”.
84. Zamknij program „Winrview”.

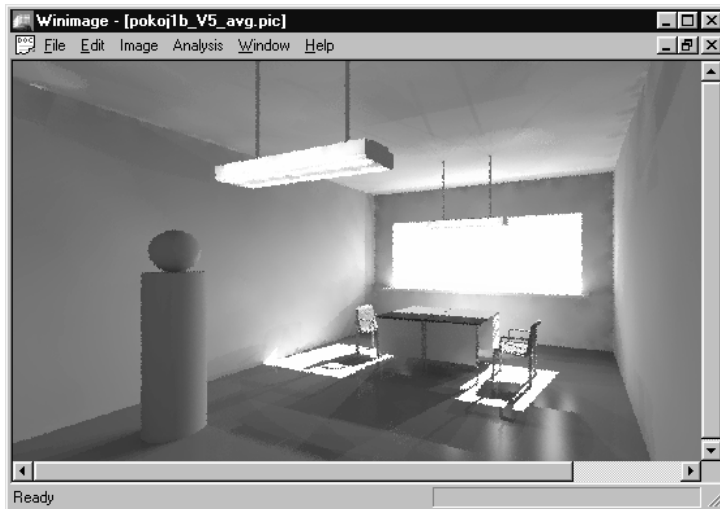
Tabela 3. Zestawienie uruchomionych obliczeń.

Nazwa („Scenario Name”)	Obserwator („Camera Name”)	Poziom dokładności (“Accuracy”)	Typ niebosłonu („Sky and Weather”)	Położenie (“Location”)	Miesiąc, dzień, godzina („Month, Day, Time”)	Obliczana wielkość	Tryb obliczeń
pokoj1	V1	Medium	CIE Clear	Poznań	June, 23, 08:00:00	Luminance	Interactive
pokoj1b	V2	Medium	CIE Clear	Poznań	June, 23, 08:00:00	Luminance	Interactive
pokoj2	V1	Medium	CIE Clear	Poznań	June, 23, 00:00:00	Luminance	Interactive
pokoj2b	V2	Medium	CIE Clear	Poznań	June, 23, 00:00:00	Luminance	Interactive

PROGRAM „IMAGE ANALYZER”

85. Uruchom program „Image Analyzer”: **Start → Programy → Desktop Radiance 1.0 → Image Analyzer**
86. Za pomocą programu „Image Analyzer” możesz przeglądać utworzone wcześniej obrazy wizualizacji. Możesz przeglądać obrazy utworzone zarówno w trybie „Interactive” jak i w trybie

„Batch”. Przy czym uruchomienie programu „Image Analyzer” jest jedynym sposobem na obejrzenie obrazu utworzonego w trybie „Batch”. Otwórz jeden z obrazów: **File → Open → p1 → pokoj1b_V2.pic**.



Program „Image Analyzer” („Winimage”)

Uwaga 13:

Program „Image Analyzer” służy nie tylko do przeglądania utworzonych wcześniej obrazów wizualizacji. Za jego pomocą można wyświetlane obrazy poddawać przetwarzaniu. Przekształcony obraz ma nadawaną nową nazwę. Nowa nazwa utworzona jest w ten sposób, że do starej nazwy dodawany jest znak „_” i przyrostek. Jeżeli na przykład utworzymy nowy obraz wykorzystując funkcję „falsecolor” to jego nazwa będzie następująca: „staranazwa_fls.pic”.

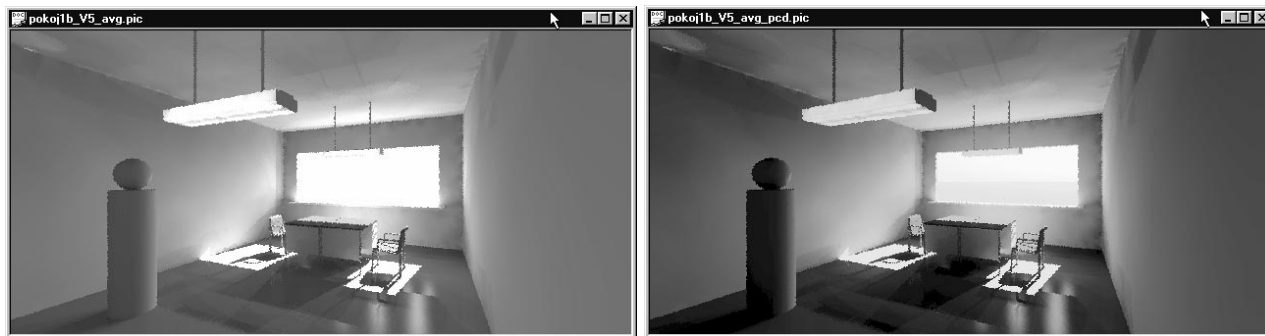
Ważniejsze komendy programu „Image Analyzer”:

File → Save As: umożliwia zapisanie obrazu-bitmapy w jednym ze znanych formatów: gif, tiff, pct, eps, bmp. Polecam zapisywanie obrazu w formacie bmp i tiff oraz pct (mniejszy rozmiar). Odradzam zapisywanie w formacie gif.

Image → Exposure → Image: ustala średni współczynnik skali dla wyświetlanego obrazu poprzez analizę wszystkich pikseli. Tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz.

Image → Exposure → Region: ustala współczynnik skali dla wyświetlanego obrazu na podstawie analizy fragmentu obrazu zaznaczonego wskaźnikiem myszy. Tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz.

Image → Exposure → Point: ustala współczynnik skali dla wyświetlanego obrazu na podstawie analizy jednego piksela zaznaczonego wskaźnikiem myszy. Tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz.



Obraz przed (z lewej) i po (z prawej) uruchomieniu funkcji „Human Sensitivity”.

Analysis → Human Sensitivity → Image: ustala współczynnik skali dla wyświetlanego obrazu podobnie jak funkcja „Exposure”. Jednak przetworzenie obrazu dokonywane jest w tym przypadku za pomocą funkcji nieliniowych. Funkcje te mają na celu przetworzenie obrazu na taki obraz, który odpowiadałby wrażeniu obserwacji rzeczywistej sceny. Ze względu na mały zakres luminancji możliwych do wyświetlenia na monitorze (1 do 100 cd/m²) jest to jedyny sposób na przedstawienie (na jednym obrazie) wizualizacji sceny, w której zazwyczaj zachodzi konieczność przedstawienia dużych zakresów zmian luminancji (1 do kilku tysięcy cd/m²). Tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz. Rozkład luminancji w zmodyfikowanym obrazie jest zniekształcony i nie odpowiada już rzeczywistemu rozkładowi uzyskanemu w procesie obliczeń.

Analysis → False Color: umożliwia stworzenie nowego obrazu, na którym różnymi kolorami zaznaczone będą obszary o różnych zakresach luminancji bądź natężenia oświetlenia. Wywołanie tej funkcji otwiera okno, w którym należy dokonać ustawień i wyboru obliczanej wielkości (luminancji „Luminance” bądź natężenia oświetlenia „Illuminance”). Liczba podziału (Number of Division) ustala na ile części zostanie podzielony zakres danej wielkości pomiędzy zerem a ustaloną wartością maksymalną (Maximum Value). Tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz.



Wynik działania funkcji „False Color”.

Analysis → Iso Contour: jest to funkcja podobna do „False Color”. Jednak zamiast kolorowych obszarów rysowane są linie łączące punkty o takich samych wartościach luminancji (izolumenta) lub natężenia oświetlenia (izoluksa). W wyniku działania tej funkcji tworzony jest nowy plik zawierający zmodyfikowany obraz.



Wynik działania funkcji „Iso Contour”.

Analysis → **Annotate**: umożliwia dodanie tekstu do obrazu.

87. Przekształć otwarty obraz (pokoj1b_V2.pic) za pomocą funkcji **Image** → **Exposure** → **Image**.

88. Do powstałego w wyniku przekształcenia obrazu (pokoj1b_V2_avg.pic) zastosuj funkcje **Analysis** → **False Color** i **Analysis** → **Iso Contour**.

OBLICZENIA NUMERYCZNE

Uwaga 14:

Oprócz obliczenia rozkładu luminancji i rozkładu natężenia oświetlenia przedstawionego w formie obrazu wizualizacji możesz wykonać obliczenia, w wyniku których otrzymasz dokładną wartości występującą dla danego punktu pomiarowego. Obliczenia dla jednego punktu możesz wykonać ustawiając „Reference Point”: **Radiance** → **Analysis** → **Define Reference Point**. Obliczenia dla wielu punktów możesz wykonać ustawiając siatkę punktów pomiarowych „Reference Point Grid”: **Radiance** → **Analysis** → **Define Reference Grid**.

89. Przygotuj pomieszczenie do obliczenia współczynnika oświetlenia dziennego. Usuń oprawy oświetleniowe: <zaznacz oprawę wskaźnikiem myszy a następnie kliknij przycisk „Wymaż”>. Powtórz tę czynność dla drugiej oprawy. Usuń walec i kulę: <zaznacz walec i kulę wskaźnikiem myszy a następnie kliknij przycisk „Wymaż”>. Zapisz plik pod nową nazwą **Plik** → **Zapisz jako...** <w oknie „Zapisz rysunek jako” wpisz nową nazwę rysunku: **p1_n.dwg**> <kliknij „Zapisz”>

Uwaga 15:

Współczynnik oświetlenia dziennego „D” (daylight factor „DF”) to stosunek natężenia oświetlenia „E_wew” w punkcie danej płaszczyzny oświetlonej bezpośrednim lub pośrednim światłem niebosłonu (punkt ten znajduje się wewnątrz pomieszczenia), do natężenia oświetlenia „E_zewn” na poziomej płaszczyźnie oświetlonej światłem z nieosłoniętej półkuli tego niebosłonu (punkt ten znajduje się na zewnątrz pomieszczenia).

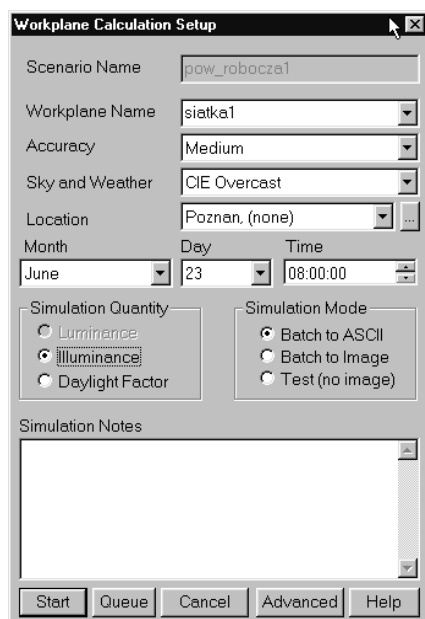
$$D = (E_{wew} / E_{zewn}) * 100$$

Dla obu natężeń oświetlenia wyłącza się udział bezpośredniego światła słonecznego. Obliczenia można wykonać dla np. niebosłonu pokrytego znormalizowanego (CIE Overcast sky).

90. Ustaw siatkę punktów pomiarowych, dla której wykonasz obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia „E_wew” na płaszczyźnie roboczej wewnątrz pomieszczenia (sześć punktów w osi X, w trzech liniach w osi Y, na wysokości Z=0.8m): **Radiance** → **Analysis** → **Define Reference Grid**. Wprowadź nazwę siatki punktów pomiarowych: **siatka1** ↵. Wprowadź ilość punktów w osi Y: **3** ↵. Wprowadź ilość punktów w osi X: **6** ↵. Podaj współrzędne pierwszego

narożnika siatki punktów pomiarowych: **1,1,0.8** ↵. Podaj współrzędne przeciwległego narożnika siatki punktów pomiarowych: **6,4,0.8** ↵.

91. Wprowadź jeden punkt pomiarowy umieszczony na zewnątrz pomieszczenia na wysokości czterech metrów. W tym punkcie zostanie obliczone natężenie oświetlenia uzyskane z nieosłoniętej półkuli nieboskłonu „E_zewn”. Ustaw punkt pomiarowy (współrzędne punktu $x=3.5\text{m}$, $y=2.5\text{m}$, $z=4\text{m}$): **Radiance** → **Analysis** → **Define Reference Point**. Wprowadź nazwę punktu pomiarowego: **punkt1** ↵. Wprowadź współrzędne x,y punktu: **3.5,2.5** ↵. Wprowadź wartość kąta określającego nachylenie punktu: **0** ↵. Podaj wysokość, na jakiej umieszczony jest punkt pomiarowy: **4** ↵.
92. Uruchom obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie roboczej wewnątrz pomieszczenia: **Radiance** → **Simulation** → **Reference Grid** <kliknij na siatkę punktów pomiarowych wskaźnikiem myszy>.
93. Pojawi się okno „Define Scenario”. <Wpisz nazwę „pow_robocza1”> <kliknij „OK”>.
94. Okno „Define Scenario” zostanie zamknięte i pojawi się zachęta do zaznaczenia obiektów, które mają zostać włączone w proces obliczeń, w polu dialogowym wpisz: **wszystko** ↵ ↵ (Uwaga, dwa razy naciśnij „Enter”).



95. Pojawi się okno „Workplane Calculation Setup”. W oknie tym należy ustawić parametry obliczeń. W polu „Scenario Name” widnieje nazwa wpisana w punkcie 93 (pow_robocza1).
96. W polu „Workplane Name” wybierz siatkę punktów obliczeniowych <„siatka1”>.
97. W polu „Accuracy” wybierz <„Medium”>.
98. W polu „Sky and Weather” wybierz nieboskłon pokryty znormalizowany: <„CIE Overcast”>.
99. W polu „Location” wybierz położenie geograficzne dla miasta Poznania: <„Poznan”>.
100. Wybierz miesiąc, dzień i godzinę, dla których wykonane zostaną obliczenia: <„Month: June” (czerwiec), „Day: 23”, „Time - 08:00:00”>.

101. W polu „Simulation Quantity” wybierz obliczaną wartość natężenia oświetlenia: **<„Illuminance”>**.

Uwaga 16:

W oknie „Workplane Calculation Setup” jako obliczaną wartość można wybrać „Daylight Factor”. Jednak wybranie tej opcji w Desktop Radiance 1.02 prowadzi do uzyskania błędnych wyników (jest to jeden z błędów, który ma być poprawiony w kolejnych wersjach programu). W związku z powyższym proszę nie wybierać opcji „Daylight Factor”. Jedynym sposobem na obliczenie współczynnika oświetlenia dziennego pozostaje wyznaczenie natężenia oświetlenia wewnątrz „E_wew” i na zewnątrz „E_zewn” pomieszczenia.

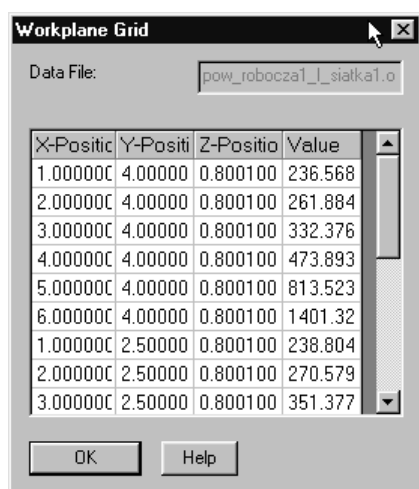
102. W polu „Simulation Mode” wybierz obliczenia numeryczne zapisywane w formacie ASCII: **<„Batch to ASCII”>**.

103. Kliknij przycisk **<Advanced>**. Wybierz zakładkę **<Lighting>**, w polu „Ambient bounces” wpisz **<8>**. Wybierz zakładkę **<Rendering>**, zaznacz pole **<Override Simulation Settings>** a w polu „Override Settings” przed wpisanymi tam parametrami dopisz **<-av 0 0 0 -ad 1024>**. Opis poszczególnych parametrów znajdziesz m.in. w dokumentacji Desktop Radiance User Manual („C:\Program Files\Desktop Radiance\user_man.pdf”). Zakończ wpisywanie parametrów klikając na przycisk **<Close>**.

104. Aby zakończyć wprowadzanie danych **<kliknij „Start”>**. Po chwili pojawi się okno „Simulation Manager”. Jednocześnie zostanie otworzone okno MS-DOS, w którym wyświetlane będą kolejno komunikaty o uruchomionych procesach. Po kilkunastu sekundach (dla małej i prostej sceny) lub po kilku minutach (dla dużej i złożonej sceny) obliczenia zostaną zakończone i okno MS-DOS zostanie zamknięte.

105. Po zakończeniu obliczeń możesz obejrzeć wyniki: **<w oknie „Simulation Manager” kliknij przycisk „Display/Analyze”>**.

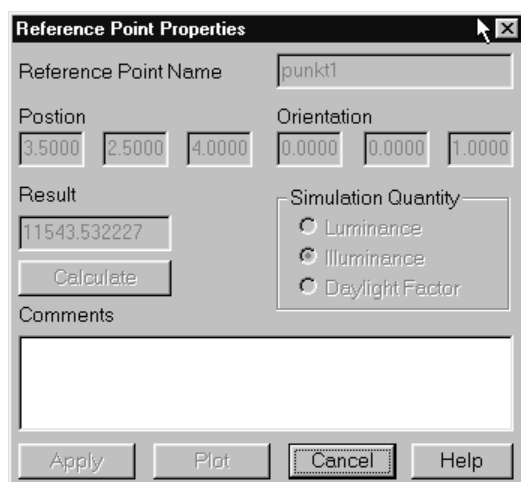
106. Pojawi się okno „Workplane Grid” z tabelą zawierającą współrzędne punktów pomiarowych. W tabeli tej zamieszczone są również wartości obliczonego natężenia oświetlenia „E_wew” (kolumna „Value”).



X-Positic	Y-Positi	Z-Positio	Value
1.000000	4.00000	0.800100	236.568
2.000000	4.00000	0.800100	261.884
3.000000	4.00000	0.800100	332.376
4.000000	4.00000	0.800100	473.893
5.000000	4.00000	0.800100	813.523
6.000000	4.00000	0.800100	1401.32
1.000000	2.50000	0.800100	238.804
2.000000	2.50000	0.800100	270.579
3.000000	2.50000	0.800100	351.377

107. Wyniki obliczeń zapisane są również w pliku tekstowym, którego nazwa pojawia się w polu „Data File”: „pow_robotcza1_I_siatka1.out”. Plik ten znajduje się w katalogu „C:\Program Files\Desktop Radiance\p1” **<kliknij „OK” aby zamknąć okno>**.

108. Zamknij również okno „Simulation Manager”: <kliknij „Close”>.
109. Ustaw widok tak, aby na ekranie widoczny był punkt pomiarowy znajdujący się na zewnątrz pomieszczenia. Uruchom obliczenia natężenia oświetlenia dla punktu pomiarowego umieszczonego poza pomieszczeniem: **Radiance** → **Simulation** → **Reference Point** <kliknij na punkt pomiarowy wskaźnikiem myszy>.
110. Pojawi się okno „Define Scenario”. <Wpisz nazwę „punkt_zewn”> <kliknij „OK”>.
111. Okno „Define Scenario” zostanie zamknięte i pojawi się zachęta do zaznaczenia obiektów, które mają zostać włączone w proces obliczeń, w polu dialogowym wpisz: **wszystko** ↵ ↵ (Uwaga, dwa razy naciśnij „Enter”).
112. Pojawi się okno „Reference Point Calculation Setup”.
113. W polu „Reference Point” wybierz <„punkt1”>.
114. Pozostałe parametry wybierz takie same jak w oknie „Workplane Calculation Setup”, kolejno: <„Medium”>, <„CIE Overcast”>, <„Poznan”>, <„Month: June” (czerwiec), „Day: 23”, „Time - 08:00:00”>, <„Illuminance”>.
115. W polu „Simulation Mode” wybierz obliczenia numeryczne <„Batch”>. Aby zakończyć wprowadzanie danych <kliknij „Start”>.
116. Po chwili pojawi się okno „Simulation Manager”. Jednocześnie zostanie otworzone okno MS-DOS, w którym wyświetlane będą kolejno komunikaty o uruchomionych procesach. Po kilkunastu sekundach (dla małej i prostej sceny) lub po kilku minutach (dla dużej i złożonej sceny) obliczenia zostaną zakończone i okno MS-DOS zostanie zamknięte.
117. Po zakończeniu obliczeń możesz obejrzeć wyniki: <w oknie „Simulation Manager” kliknij przycisk „Display/Analyze”>.



118. Pojawi się okno „Reference Point Properties” z tabelą zawierającą współrzędne punktu pomiarowego. W polu „Result” wyświetlona jest obliczona wartość natężenia oświetlenia „E_zewn”.

119. Wyniki obliczeń zapisane są również w pliku tekstowym: „punkt_zewn_I_punkt1.out”. Plik ten znajduje się w katalogu „C:\Program Files\Desktop Radiance\p1” <**kliknij „OK” aby zamknąć okno**>.
120. Zamknij również okno „Simulation Manager”: <**kliknij „Close”**>.
121. Na podstawie uzyskanych wartości natężenia oświetlenia „E_zewn” i „E_wew” oblicz współczynnik oświetlenia dziennego „D”.
-

Krzysztof.Wandachowicz@put.poznan.pl