

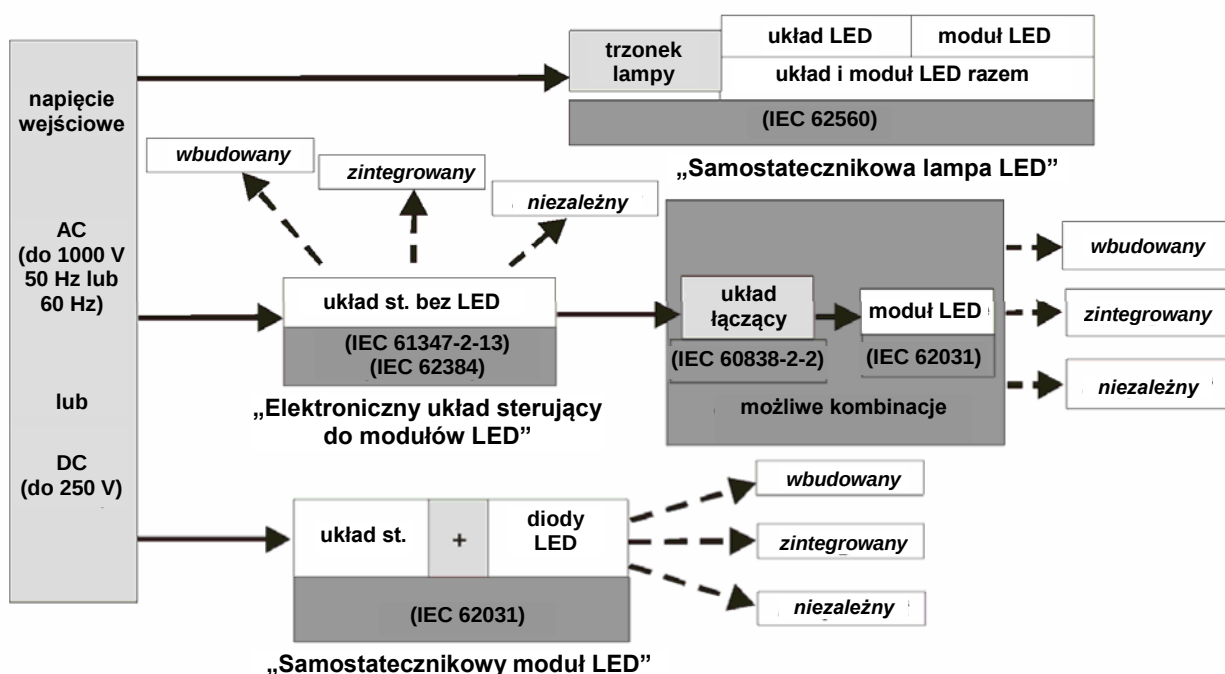
PODSTAWOWE INFORMACJE O ŹRÓDŁACH ŚWIATŁA LED

1	NAJWAŻNIEJSZE NORMY – BEZPIECZEŃSTWO I WYDAJNOŚĆ	2
2	NAJWAŻNIEJSZE NORMY – POMIAR FOTOMETRYCZNY	2
3	NORMY ZWIĄZANE Z PRODUKTAMI LED.....	2
4	LISTA NORM DOTYCZĄCYCH PRODUKTÓW LED.....	3
5	NAJWAŻNIEJSZE NORMY LOKALNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH WYKORZYSTUJĄCYCH DIODY LED (POZA OŚWIETLENIEM AWARYJNYM)	3
6	ZASADY DOBORU ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA	4
6.1	Współczynniki oddawania barw:	6
6.2	Temperatury barwy światła:.....	6
6.3	Ograniczenie olśnienia	6
6.4	Migotanie i efekt stroboskopowy	7
6.5	Rozkład luminancji	7
7	Wykaz wymagań oświetleniowych	8
8	ZALECANE TYPY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA:.....	9
9	TABELA WSCHODÓW I ZACHODÓW SŁOŃCA (MODEL z roku 2012)	10

1 NAJWAŻNIEJSZE NORMY – BEZPIECZEŃSTWO I WYDAJNOŚĆ

rodzaj produktu	norma bezpieczeństwa	norma wydajności
sterowniki LED	IEC 61347-2-13 opublikowana w r. 2006	IEC 62384 opublikowana w r. 2006
moduły LED	IEC 62031 edycja 1, publikacja r. 2008	Projekt normy spodziewany w kwietniu 2010 Specyfikacja dostępna powszechnie spodziewana w 2010
LED samostatecznikowe (>50V)	IEC 62560 edycja 1, publikacja spodziewana w r. 2010	IEC/PAS 62612 specyfikacja dostępna powszechnie (PAS) wydana w r. 2009 publikacja normy IEC 62612
produkty LED	IEC TS 62504 Terminologia i definicje dla diod LED oraz modułów LED w oświetleniu ogólnym; publikacja spodziewana w r. 2010	

Zestawienie systemów zawierających moduły LED oraz układ sterujący



2 NAJWAŻNIEJSZE NORMY – POMIAR FOTOMETRYCZNY

1. EN13032-1
2. EN 13032-2
3. EN 15193

3 NORMY ZWIĄZANE Z PRODUKTAMI LED

1. **IEC TC 34 (oświetlenie)**, podział na podkomisje (lampy, trzonki oraz układ sterujący)
2. **CIE Div 2**, 2007 publikacja CIE127 (metody pomiarowe)
3. **CIE Div 6 oraz IEC TC 76**, IEC62471 Bezpieczeństwo fotobiologiczne / Promieniowanie optyczne

4 LISTA NORM DOTYCZĄCYCH PRODUKTÓW LED

IEC/PAS 60598	Wymagania dla opraw
IEC/PAS 62031	Moduły LED do oświetlenia ogólnego – specyfikacje bezpieczeństwa
IEC XXXXX	Moduł LED do oświetlenia ogólnego – wydajność
Pr. IEC 62560	Lampy – samostatecznikowe LED do oświetlenia ogólnego o napięciu >50 V – specyfikacje bezpieczeństwa 34A/1354/CDV
Pr. IEC 62612	Lampy – samostatecznikowe LED do oświetlenia ogólnego o >50 V – wymogi wydajności 34A/1343/CD
Pr. IEC/TR 61341 wer. 2	Pomiar – natężenie i kąt – reflektory 34A/1340/DTR
Pr. IEC 61231	ILCOS – 34A/1345/CDV
Pr. IEC 62504	Terminologia i definicje LED - 34A/1355/DTS
IEC/PAS 60061	Trzonki i oprawy do lamp
IEC/EN 60838-2-2	Łączniki do modułów LED
IEC/EN 61347-1	Układ sterujący lampy – część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa
IEC/EN 61347-2-13	Układ sterujący lampy – część 2-13: Wymogi szczegółowe dla elektronicznego układu sterującego do modułów LED zasilanego DC lub AC
IEC/EN 62384 + A1	Elektroniczny układ sterujący zasilany DC lub AC do modułów LED – Wymogi wydajności
IEC 62386-207	DALI (Digital Addressable Lighting Interface) – część 207: Szczegółowe wymagania dla układów sterujących; modułów LED (urządzenia typu 6):
IEC/EN 60825-1	Bezpieczeństwo produktów laserowych (patrz Załącznik A)
IEC/EN 61000-3-2:	EMC – Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznym prądu
IEC/EN 61000-3-3:	EMC – Ograniczanie zmian i wahań napięcia oraz migotania światła
IEC/EN 61547:	EMC – Wymagania dotyczące odporności sprzętu oświetleniowego
EN 55015:	EMC – Charakterystyka zakłóceń radioelektrycznych
EN 62471: 2008 (IEC 62471:2006 zmieniona) (CIE S 009:2002)	Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych (patrz załącznik A do przewodnika)
IEC TR 62471-2	Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych – Część 2: przewodnik po wymogach produkcyjnych dotyczących bezpieczeństwa nielaserowego promieniowania optycznego

5 NAJWAŻNIEJSZE NORMY LOKALNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA OPRAW OŚWIETLIENIOWYCH WYKORZYSTUJĄCYCH DIODY LED (POZA OŚWIETLIENIEM AWARYJNYM)

1. EN 12464: Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy, wydane w 2 częściach: Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach; Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
2. CIBSE Society of Light & Lighting – Przepisy dotyczące oświetlenia 2006
3. CIBSE Society of Light & Lighting – Przewodnik po oświetleniu 2 – Oświetlenie szpitali i budynków opieki zdrowotnej
4. LM-79-08: Zatwierdzona przez IES metoda przeprowadzania pomiarów elektrycznych i

fotometrycznych dla produktów oświetleniowych SSL (Solid State Lighting)

5. LM-80-2008: Metoda pomiaru zachowania strumienia świetlnego diod LED, zatwierdzona przez IESNA

6 ZASADY DOBORU ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA

(wg Rozporządzenia WE Nr 244/2009 z dnia 18.03.2009)

Zamienniki źródeł światła dobiera się według emitowanego strumienia światła.

Przykład: świetlówka kompaktowa o mocy 18W wytwarza strumień światła 1200 lumenów. Zamiennikiem może być źródło światła LED o zakresie mocy 9W- 12W (800 – 1020 lumenów).

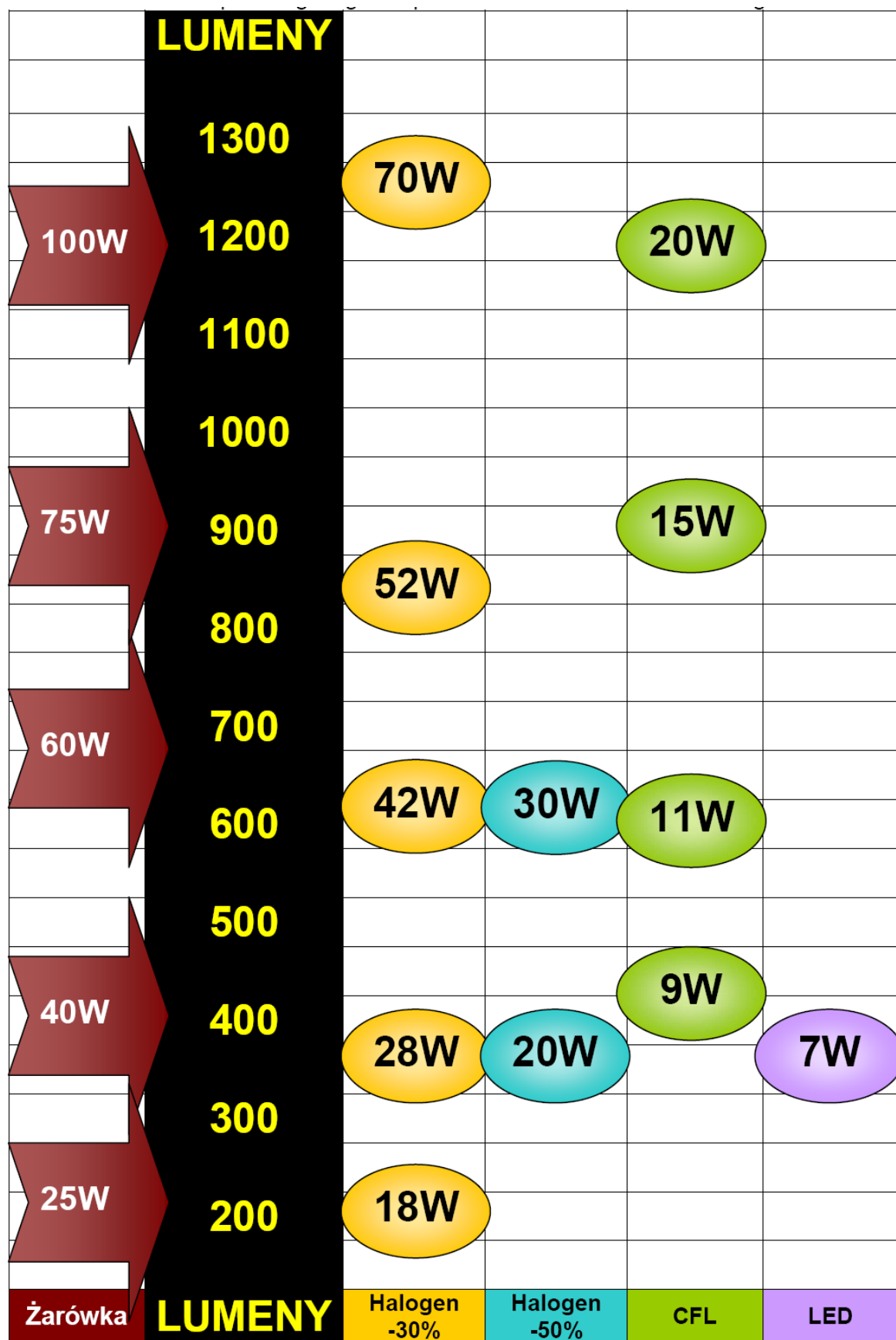
STRUMIEŃ ŚWIATŁA

moc LED [W]		3	6	9	12	20	35	40
moc świetlówki kompaktowej [W]		6	9	12	16	23		
moc świetlówki halogenowej [W]			28	42	53	73		
moc żarówki (odniesienie) [W]	15	25	40	60	75	100	150	200
strumień światła świetlówki kompaktowej [lumeny]	125	229	432	741	970	1398	2253	3172
strumień światła LED [lumeny]	136	249	470	806	1055	1521	2452	3452
strumień światła żarówki halogenowej [lumeny]	119	217	410	702	920	1326	2137	3009

TEMPERATURY BARWOWE

ciepłobiała	< 3300	K
chłodno biała	3300 - 5000	K
dzienna	> 5000	K

wschód i zachód Słońca	1600	K	
barwa światła świeczki	1800	K	
barwa bardzo ciepłobiała	2800	K	(tradycyjna żarówka)
barwa ciepłobiała	3000	K	
barwa światła żarowego lamp studyjnych	3200	K	
barwa biała	4000	K	
barwa chłodno biała	5000	K	



✓	Matowane			✓	✓
✓	Przezroczyste	✓	✓		✓
✓	Ściemnianie	✓	✓	niektóre	niektóre

źródło : European Lighting Companies Federation www.elcfd.org

6.1 Współczynniki oddawania barw:



6.2 Temperatury barwy światła:



Norma PN-EN zaleca wybór barwy światła w zależności od poziomu natężenia oświetlenia, barw pomieszczenia i mebli, klimatu oraz zastosowań pomieszczenia, przy czym tylko dla wybranych czynności podaje szczegółowe zalecenia zamieszczone w tablicach z wymaganiami oświetleniowymi.

Wygląd określonego przedmiotu może ulegać zmianom w warunkach oświetlania różnymi typami źródeł światła. Dlatego też ważny jest dobór odpowiedniego stopnia oddawania barw do danego rodzaju pracy. Właściwości oddawania barw przez źródła światła charakteryzuje się tzw. ogólnym wskaźnikiem oddawania barw (R_a). Jest on miarą stopnia zgodności wrażenia barwy przedmiotu oświetlonego danym źródłem światła z wrażeniem barwy tego samego przedmiotu oświetlonego odniesieniowym źródłem światła w określonych warunkach. Maksymalna możliwa wartość tego wskaźnika wynosi 100. Przyjmuje się ją dla światła dziennego i większości źródeł żarowych. Wartości zbliżone do 100 charakteryzują najlepsze właściwości oddawania barw. Im wyższe jest wymaganie dotyczące właściwego postrzegania barw, jak np. w przemyśle poligraficznym, tekstylnym, tym wskaźnik oddawania barw powinien być bliższy wartości 100.

Zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 we wnętrzach, gdzie ludzie pracują lub przebywają przez dłuższy czas zaleca się stosowania źródeł światła o wskaźniku oddawania barw co najmniej 80. Ponadto norma ta podaje minimalne wartości wskaźnika oddawania barw dla różnych rodzajów wnętrz, zadań i czynności (rozdział 5 ww normy).

W zależności od wykonywanych czynności zaleca się stosowanie źródeł światła o wskaźniku oddawania barw R_a :

- bardzo dużym, $R_a \geq 90$, dla stanowisk pracy, na których rozróżnianie barw ma zasadnicze znaczenie, jak np. kontrola barwy, przemysł tekstylny i poligraficzny, sklepy
- dużym, $90 > R_a \geq 80$ biura, przemysł tekstylny, precyzyjny, w salach szkolnych i wykładowych
- średnim oraz ewentualnie małym, $80 > R_a \geq 40$, inne prace, jak np. walcownie, kuźnie, magazyny, kotłownie, odlewnie, młyny oraz wszędzie tam, gdzie rozróżnianie barw nie ma zasadniczego lub istotnego znaczenia.

6.3 Ograniczenie oślnienia

Oślnieniem nazywa się pewien przebieg (stan) procesu widzenia, przy którym występuje odczucie niewygody lub zmniejszenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, lub jedno i drugie, w wyniku niewłaściwego rozkładu luminancji lub niewłaściwego zakresu luminancji albo nadmiernych kontrastów w przestrzeni lub w czasie.

Z punktu widzenia warunków powstawania rozróżnia się następujące rodzaje oślnienia:

- olśnienie bezpośrednie - spowodowane przez jaskrawy przedmiot występujący w tym samym lub prawie tym samym kierunku co przedmiot obserwowany,
- olśnienie pośrednie - spowodowane przez jaskrawy przedmiot występujący w innym kierunku niż przedmiot obserwowany,
- olśnienie odbiciowe - spowodowane przez kierunkowe odbicia jaskrawych przedmiotów.

Z punktu widzenia występujących skutków wyróżnia się następujące rodzaje olśnienia:

- przeszkadzające - zmniejszające zdolność widzenia na bardzo krótki ale zauważalny czas bez wywoływania uczucia przykrości. Nadmierna ilość światła docierająca do oka ulega rozproszeniu w ośrodkach optycznych oka co powoduje nakładanie się tzw. luminancji zamglenia na prawidłowo zogniskowany obraz przedmiotu obserwowanego.
- przykre - wywołujące uczucie przykrości, niewygody, rozdrażnienia oraz wpływające na brak koncentracji bez zmniejszenia zdolności widzenia. Natychmiast po usunięciu przyczyny olśnienia ustępuje niewygodność. Olśnienie to zależy od: luminancji poszczególnych źródeł olśniewających, luminancji tła na którym znajdują się źródła, wielkości kątowych tych źródeł, ich położenia względem obserwatora oraz ich liczby w polu widzenia.
- oślepiające - olśnienie tak silne, że przez pewien zauważalny czas żaden przedmiot nie może być spostrzeżony. Jest to skrajny przypadek olśnienia przeszkadzającego.

6.4 Migotanie i efekt stroboskopowy

Migotanie jest to odczucie niestabilności wrażenia wzrokowego powodowane przez bodziec świetlny, którego luminancja lub rozkład widmowy zmieniają się w czasie. Zjawisko to może być spowodowane zasilaniem źródeł wyładowczych z magnetycznym układem stabilizująco-zapłonowym z sieci o częstotliwości 50 Hz, uszkodzeniem tych układów lub uszkodzeniem źródeł światła oraz spadkami napięcia zasilającego urządzenia oświetleniowe. Najczęściej występującym rodzajem migotania światła jest tętnienie źródeł wyładowczych wyposażonych w magnetyczny układ stabilizująco-zapłonowy i zasilanych z sieci o częstotliwości 50 Hz. Fakt zmian strumienia świetlnego w rytm zmian prądu przemiennego, od wartości minimalnej do maksymalnej, nazwano tętnieniem światła. Aktualnie wykorzystywane do ogólnych celów oświetleniowych źródła światła zasilane są prądem przemiennym o częstotliwości 50 Hz. Wówczas częstotliwość zmian światła, wynosi 100 Hz.

W przypadku oświetlania za pomocą źródeł wyładowczych (światłówki, lampy rtęciowe, sodowe) maszyn z elementami wirującymi lub wykonującymi ruch postępowo-zwrotny, może wystąpić efekt stroboskopowy - czyli postrzeganie pozornego bezruchu tych elementów, podczas gdy w rzeczywistości są one w ruchu. Zjawisko to jest niebezpieczne i może prowadzić do różnego rodzaju wypadków.

Norma PN-EN 12464-1:2004 zaleca taki dobór sprzętu oświetleniowego, aby uniknąć migotania i efektu stroboskopowego.

6.5 Rozkład luminancji

Rozkład luminancji we wnętrzu określa się poprzez podanie charakterystycznych dla wnętrza kontrastów luminancji wyodrębnionych pól w bliższym i dalszym otoczeniu użytkownika albo przez podanie wartości współczynników odbicia. Ogólnie wymaga się możliwie równomiernego rozkładu luminancji polu widzenia, gdyż takie warunki zapewniają użytkownikowi lepszą ostrość wzroku, czułość kontrastową i polepszenie wydolności funkcji wzroku takich jak: akomodacja, adaptacja, ruchy oczu i zwięźanie żrenicy.

Rozkład luminancji we wnętrzu jest też czynnikiem wpływającym pośrednio, ale w sposób istotny na jakość widzenia. Stanowi on również w znacznym stopniu o nastroju we wnętrzu i jego dekoracyjności. Na ogół wymagana jest znajomość luminancji ścian i sufitu wnętrza, a także luminancji płaszczyzny roboczej i przedmiotów na niej występujących, tak aby obliczyć odpowiednie kontrasty luminancji.

Pośrednio można określić rozkład luminancji poprzez podanie wartości współczynników odbicia podstawowych płaszczyzn w danym wnętrzu. Przyjmuje się, że przy spełnieniu wymaganych przez normę wartości natężenia oświetlenia i równomierności oświetlenia w polu zadania i polu bezpośredniego otoczenia oraz przy zachowaniu zalecanych wartości współczynników odbicia we wnętrzu rozkład luminancji będzie równomierny.

W normie PN-EN 12464-1:2004 podane są zakresy zalecanych współczynników odbicia dla głównych powierzchni we wnętrzach:

0,6 ÷ 0,9 sufit,
 0,3 ÷ 0,8 ściany,
 0,2 ÷ 0,6 płaszczyzna robocza,
 0,1 ÷ 0,5 podłoga.

7 Wykaz wymagań oświetleniowych

Wyznaczenie wymagań oświetleniowych dla pomieszczeń edukacyjnych (przykładowe wartości – PN-EN 12464)

Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	Em [lx]	UG RL	Uo	Ra	Uwagi
Sale lekcyjne	300	19	0,60	80	zaleca się oświetlenie sterowane
j.w. nauka wieczorem, dorośli	500	19	0,70	80	zaleca się oświetlenie sterowane
Tablice czarne, zielone i białe	500	19	0,70	80	unikanie odbić; nauczyciel powinien być oświetlony pionowym oświetleniem o odpowiednim natężeniu (Ev)
Pracownie artystyczne w szkołach artystycznych	750	19	0,70	90	TCP ≥ 5000K < 6500K
Stoły prezentacyjne	750	19	0,70	90	
Laboratoria językowe	300	19	0,60	80	
Halle wejściowe	200	22	0,40	80	
Korytarze	100	25	0,40	80	

Związek między natężeniami oświetlenia w polu zadania i w polu bezpośredniego otoczenia:

Natężenie oświetlenia eksploatacyjnego, [lx]

W polu zadania	W polu bezpośredniego otoczenia
≥750	500
500	300
300	200
≤200	E pola zadania

W przypadku oceny natężenia oświetlenia na badanym stanowisku pracy, wyznacza się na podstawie pomiarów średnie natężenie oświetlenia osobno w polu zadania i osobno w polu bezpośredniego otoczenia i porównuje z ww. wymaganiami normy.

W przypadku stopnia trudności pracy wzrokowej większego od przeciętnego, przy utrudnieniach w wykonywaniu pracy, przy wymaganiu zapewnienia dużej wygody widzenia, jak również, gdy pracownikami są w większości osoby powyżej 40 lat zaleca się przyjmować poziom natężenia oświetlenia o stopień wyższy niż poziom minimalny dopuszczalny (podawany w ww. normie). Przy zwiększaniu poziomu natężenia oświetlenia obowiązuje następujący szereg stopniowania natężenia oświetlenia: 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 500, 750, 1 000, 2 000, 3 000, 5 000 [lx].

8 ZALECANE TYPY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA:

Rodzaj pomieszczenia	$\bar{E}_m$	UGRL	Ra	Uwagi
	lx			
Klatki schodowe	150	25	40	
Korytarze	100	28	40	
Rampy wjazdowe / wyjazdowe do garaży podziemnych - w dzień	300	25	20	Niezbędne zapewnienie rozpoznawania barw
Rampy wjazdowe / wyjazdowe do garaży podziemnych - w nocy	75	25	20	
Garaż podziemny - powierzchnia podłogi	75	25	20	

Typ lampy	Parametry		Miejsce zainstalowania
	Moc znamionowa [W]	Strumień świetlny [lm]	
Świetlówka kompaktowa zintegrowana	15-35	900-2600	Klatki schodowe, mniejsze pomieszczenia biurowe, korytarze; lokale mieszkalne; oświetlenie terenu
Świetlówka kompaktowa niezintegrowana	18-42	1200-3200	Klatki schodowe, mniejsze pomieszczenia biurowe, korytarze; lokale mieszkalne; oświetlenie terenu
Żarówka halogenowa na napięcie sieciowe	40-100	490-1600	Strychy, korytarze piwniczne, klatki schodowe; lokale mieszkalne
Świetlówka liniowa Ø 16 mm	24-80	1600-6150	Pomieszczenia biurowe, duże klatki schodowe, garaże; lokale mieszkalne
Świetlówka liniowa miniaturowa	8-13	450-950	Pod szafkami kuchennymi
Świetlówka kołowa	22-55	1710-4200	Pomieszczenia biurowe, klatki schodowe, korytarze; lokale mieszkalne
Wysokoprężna lampa metalohalogenkowa	70-150	5800-13000	Oświetlenie terenu

gdzie:

- $\bar{E}_m$** - minimalna eksploatacyjna wartość natężenia oświetlenia
UGRL - maksymalnie dopuszczalna wartość wskaźnika ośnienia przykrego
Ra - wskaźnik oddawania barw

9 TABELA WSCHODÓW I ZACHODÓW SŁOŃCA (MODEL z roku 2012)

Styczeń							2012
Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:	
						1Wschód słońca: 07:45 Zachód słońca: 15:32	
0-1. 2Wschód słońca: 07:45 Zachód słońca: 15:33	3Wschód słońca: 07:45 Zachód słońca: 15:34	4Wschód słońca: 07:45 Zachód słońca: 15:35	5Wschód słońca: 07:45 Zachód słońca: 15:37	6Wschód słońca: 07:44 Zachód słońca: 15:38	7Wschód słońca: 07:44 Zachód słońca: 15:39	8Wschód słońca: 07:44 Zachód słońca: 15:40	
01.9Wschód słońca: 07:43 Zachód słońca: 15:42	10Wschód słońca: 07:43 Zachód słońca: 15:43	11Wschód słońca: 07:42 Zachód słońca: 15:45	12Wschód słońca: 07:41 Zachód słońca: 15:46	13Wschód słońca: 07:41 Zachód słońca: 15:48	14Wschód słońca: 07:40 Zachód słońca: 15:49	15Wschód słońca: 07:39 Zachód słońca: 15:51	
02.16Wschód słońca: 07:38 Zachód słońca: 15:52	17Wschód słońca: 07:37 Zachód słońca: 15:54	18Wschód słońca: 07:36 Zachód słońca: 15:55	19Wschód słońca: 07:35 Zachód słońca: 15:57	20Wschód słońca: 07:34 Zachód słońca: 15:59	21Wschód słońca: 07:33 Zachód słońca: 16:00	22Wschód słońca: 07:32 Zachód słońca: 16:02	
03.23Wschód słońca: 07:31 Zachód słońca: 16:04	24Wschód słońca: 07:30 Zachód słońca: 16:06	25Wschód słońca: 07:29 Zachód słońca: 16:07	26Wschód słońca: 07:27 Zachód słońca: 16:09	27Wschód słońca: 07:26 Zachód słońca: 16:11	28Wschód słońca: 07:25 Zachód słońca: 16:13	29Wschód słońca: 07:23 Zachód słońca: 16:15	
04.30Wschód słońca: 07:22 Zachód słońca: 16:16	31Wschód słońca: 07:20 Zachód słońca: 16:18						

Luty							2012
Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:	
		1Wschód słońca: 07:19	2Wschód słońca: 07:17	3Wschód słońca: 07:16	4Wschód słońca: 07:14	5Wschód słońca: 07:12	
		Zachód słońca: 16:20	Zachód słońca: 16:22	Zachód słońca: 16:24	Zachód słońca: 16:26	Zachód słońca: 16:28	
04.							
05.6Wschód słońca: 07:11	7Wschód słońca: 07:09	8Wschód słońca: 07:07	9Wschód słońca: 07:05	10Wschód słońca: 07:04	11Wschód słońca: 07:02	12Wschód słońca: 07:00	
Zachód słońca: 16:29	Zachód słońca: 16:31	Zachód słońca: 16:33	Zachód słońca: 16:35	Zachód słońca: 16:37	Zachód słońca: 16:39	Zachód słońca: 16:41	
06.13Wschód słońca: 06:58	14Wschód słońca: 06:56	15Wschód słońca: 06:54	16Wschód słońca: 06:52	17Wschód słońca: 06:50	18Wschód słońca: 06:48	19Wschód słońca: 06:46	
Zachód słońca: 16:43	Zachód słońca: 16:45	Zachód słońca: 16:46	Zachód słońca: 16:48	Zachód słońca: 16:50	Zachód słońca: 16:52	Zachód słońca: 16:54	
07.20Wschód słońca: 06:44	21Wschód słońca: 06:42	22Wschód słońca: 06:40	23Wschód słońca: 06:38	24Wschód słońca: 06:36	25Wschód słońca: 06:34	26Wschód słońca: 06:31	
Zachód słońca: 16:56	Zachód słońca: 16:58	Zachód słońca: 16:59	Zachód słońca: 17:01	Zachód słońca: 17:03	Zachód słońca: 17:05	Zachód słońca: 17:07	
08.27Wschód słońca: 06:29	28Wschód słońca: 06:27	29Wschód słońca: 06:25					

Marzec

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
			1Wschód słońca:	2Wschód słońca:	3Wschód słońca:	4Wschód słońca:
			06:23	06:21	06:18	06:16
			Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
08.			17:14	17:16	17:18	17:20
09.5Wschód słońca:	6Wschód słońca:	7Wschód słońca:	8Wschód słońca:	9Wschód słońca:	10Wschód słońca:	11Wschód słońca:
06:14	06:12	06:09	06:07	06:05	06:03	06:00
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
17:21	17:23	17:25	17:27	17:29	17:30	17:32
10.12Wschód słońca:	13Wschód słońca:	14Wschód słońca:	15Wschód słońca:	16Wschód słońca:	17Wschód słońca:	18Wschód słońca:
05:58	05:56	05:53	05:51	05:49	05:46	05:44
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
17:34	17:36	17:37	17:39	17:41	17:43	17:45
11.19Wschód słońca:	20Wschód słońca:	21Wschód słońca:	22Wschód słońca:	23Wschód słońca:	24Wschód słońca:	25Wschód słońca:
05:42	05:39	05:37	05:35	05:32	05:30	06:28
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
17:46	17:48	17:50	17:51	17:53	17:55	18:57
12.26Wschód słońca:	27Wschód słońca:	28Wschód słońca:	29Wschód słońca:	30Wschód słońca:	31Wschód słońca:	
06:25	06:23	06:21	06:18	06:16	06:14	
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	
18:58	19:00	19:02	19:04	19:05	19:07	

Kwiecień

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
						1Wschód słońca:
						06:11
						Zachód słońca:
12.						19:09
13.2Wschód słońca:	3Wschód słońca:	4Wschód słońca:	5Wschód słońca:	6Wschód słońca:	7Wschód słońca:	8Wschód słońca:
06:09	06:07	06:04	06:02	06:00	05:57	05:55
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
19:11	19:12	19:14	19:16	19:17	19:19	19:21
14.9Wschód słońca:	10Wschód słońca:	11Wschód słońca:	12Wschód słońca:	13Wschód słońca:	14Wschód słońca:	15Wschód słońca:
05:53	05:51	05:48	05:46	05:44	05:42	05:39
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
19:23	19:24	19:26	19:28	19:30	19:31	19:33
15.16Wschód słońca:	17Wschód słońca:	18Wschód słońca:	19Wschód słońca:	20Wschód słońca:	21Wschód słońca:	22Wschód słońca:
05:37	05:35	05:33	05:31	05:28	05:26	05:24
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
19:35	19:36	19:38	19:40	19:42	19:43	19:45
16.23Wschód słońca:	24Wschód słońca:	25Wschód słońca:	26Wschód słońca:	27Wschód słońca:	28Wschód słońca:	29Wschód słońca:
05:22	05:20	05:18	05:16	05:14	05:12	05:10
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
19:47	19:48	19:50	19:52	19:54	19:55	19:57
17.30Wschód słońca:						
05:08						
Zachód słońca:						
19:59						

Maj

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
	1Wschód słońca: 05:06	2Wschód słońca: 05:04	3Wschód słońca: 05:02	4Wschód słońca: 05:00	5Wschód słońca: 04:58	6Wschód słońca: 04:56
	Zachód słońca: 20:00	Zachód słońca: 20:02	Zachód słońca: 20:04	Zachód słońca: 20:05	Zachód słońca: 20:07	Zachód słońca: 20:09
17.	18.7Wschód słońca: 04:55	8Wschód słońca: 04:53	9Wschód słońca: 04:51	10Wschód słońca: 04:49	11Wschód słońca: 04:48	12Wschód słońca: 04:46
	Zachód słońca: 20:10	Zachód słońca: 20:12	Zachód słońca: 20:14	Zachód słońca: 20:15	Zachód słońca: 20:17	Zachód słońca: 20:19
19.14Wschód słońca: 04:43	15Wschód słońca: 04:41	16Wschód słońca: 04:40	17Wschód słońca: 04:38	18Wschód słońca: 04:37	19Wschód słońca: 04:35	20Wschód słońca: 04:34
Zachód słońca: 20:22	Zachód słońca: 20:23	Zachód słońca: 20:25	Zachód słońca: 20:26	Zachód słońca: 20:28	Zachód słońca: 20:29	Zachód słońca: 20:31
20.21Wschód słońca: 04:33	22Wschód słońca: 04:31	23Wschód słońca: 04:30	24Wschód słońca: 04:29	25Wschód słońca: 04:27	26Wschód słońca: 04:26	27Wschód słońca: 04:25
Zachód słońca: 20:32	Zachód słońca: 20:34	Zachód słońca: 20:35	Zachód słońca: 20:37	Zachód słońca: 20:38	Zachód słońca: 20:39	Zachód słońca: 20:41
21.28Wschód słońca: 04:24	29Wschód słońca: 04:23	30Wschód słońca: 04:22	31Wschód słońca: 04:21			
Zachód słońca: 20:42	Zachód słońca: 20:43	Zachód słońca: 20:44	Zachód słońca: 20:45			

Czerwiec

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
				1Wschód słońca: 04:20	2Wschód słońca: 04:20	3Wschód słońca: 04:19
				Zachód słońca: 20:47	Zachód słońca: 20:48	Zachód słońca: 20:49
21.	22.4Wschód słońca: 04:18	5Wschód słońca: 04:17	6Wschód słońca: 04:17	7Wschód słońca: 04:16	8Wschód słońca: 04:16	9Wschód słońca: 04:15
	Zachód słońca: 20:50	Zachód słońca: 20:51	Zachód słońca: 20:52	Zachód słońca: 20:53	Zachód słońca: 20:54	Zachód słońca: 20:55
23.11Wschód słońca: 04:14	12Wschód słońca: 04:14	13Wschód słońca: 04:14	14Wschód słońca: 04:14	15Wschód słońca: 04:13	16Wschód słońca: 04:13	17Wschód słońca: 04:13
Zachód słońca: 20:56	Zachód słońca: 20:57	Zachód słońca: 20:57	Zachód słońca: 20:58	Zachód słońca: 20:58	Zachód słońca: 20:59	Zachód słońca: 20:59
24.18Wschód słońca: 04:13	19Wschód słońca: 04:13	20Wschód słońca: 04:13	21Wschód słońca: 04:14	22Wschód słońca: 04:14	23Wschód słońca: 04:14	24Wschód słońca: 04:14
Zachód słońca: 21:00	Zachód słońca: 21:00	Zachód słońca: 21:00	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01
25.25Wschód słońca: 04:15	26Wschód słońca: 04:15	27Wschód słońca: 04:16	28Wschód słońca: 04:16	29Wschód słońca: 04:17	30Wschód słońca: 04:17	
Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:01	Zachód słońca: 21:00	

Lipiec

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
						1Wschód słońca: 04:18
						Zachód słońca: 21:00
25.						
26.2Wschód słońca: 04:19	3Wschód słońca: 04:20	4Wschód słońca: 04:20	5Wschód słońca: 04:21	6Wschód słońca: 04:22	7Wschód słońca: 04:23	8Wschód słońca: 04:24
Zachód słońca: 21:00	Zachód słońca: 20:59	Zachód słońca: 20:59	Zachód słońca: 20:58	Zachód słońca: 20:58	Zachód słońca: 20:57	Zachód słońca: 20:57
27.9Wschód słońca: 04:25	10Wschód słońca: 04:26	11Wschód słońca: 04:27	12Wschód słońca: 04:28	13Wschód słońca: 04:29	14Wschód słońca: 04:30	15Wschód słońca: 04:32
Zachód słońca: 20:56	Zachód słońca: 20:55	Zachód słońca: 20:54	Zachód słońca: 20:53	Zachód słońca: 20:53	Zachód słońca: 20:52	Zachód słońca: 20:51
28.16Wschód słońca: 04:33	17Wschód słońca: 04:34	18Wschód słońca: 04:35	19Wschód słońca: 04:37	20Wschód słońca: 04:38	21Wschód słońca: 04:39	22Wschód słońca: 04:41
Zachód słońca: 20:50	Zachód słońca: 20:48	Zachód słońca: 20:47	Zachód słońca: 20:46	Zachód słońca: 20:45	Zachód słońca: 20:44	Zachód słońca: 20:42
29.23Wschód słońca: 04:42	24Wschód słońca: 04:44	25Wschód słońca: 04:45	26Wschód słońca: 04:46	27Wschód słońca: 04:48	28Wschód słońca: 04:49	29Wschód słońca: 04:51
Zachód słońca: 20:41	Zachód słońca: 20:40	Zachód słońca: 20:38	Zachód słońca: 20:37	Zachód słońca: 20:35	Zachód słońca: 20:34	Zachód słońca: 20:32
30.30Wschód słońca: 04:52	31Wschód słońca: 04:54					
Zachód słońca: 20:31	Zachód słońca: 20:29					

Sierpień

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
		1Wschód słońca: 04:56	2Wschód słońca: 04:57	3Wschód słońca: 04:59	4Wschód słońca: 05:00	5Wschód słońca: 05:02
		Zachód słońca: 20:27	Zachód słońca: 20:26	Zachód słońca: 20:24	Zachód słońca: 20:22	Zachód słońca: 20:20
30.						
31.6Wschód słońca: 05:03	7Wschód słońca: 05:05	8Wschód słońca: 05:07	9Wschód słońca: 05:08	10Wschód słońca: 05:10	11Wschód słońca: 05:11	12Wschód słońca: 05:13
Zachód słońca: 20:19	Zachód słońca: 20:17	Zachód słońca: 20:15	Zachód słońca: 20:13	Zachód słońca: 20:11	Zachód słońca: 20:09	Zachód słońca: 20:07
32.13Wschód słońca: 05:15	14Wschód słońca: 05:16	15Wschód słońca: 05:18	16Wschód słońca: 05:20	17Wschód słońca: 05:21	18Wschód słońca: 05:23	19Wschód słońca: 05:25
Zachód słońca: 20:05	Zachód słońca: 20:03	Zachód słońca: 20:01	Zachód słońca: 19:59	Zachód słońca: 19:57	Zachód słońca: 19:55	Zachód słońca: 19:53
33.20Wschód słońca: 05:26	21Wschód słońca: 05:28	22Wschód słońca: 05:30	23Wschód słońca: 05:31	24Wschód słońca: 05:33	25Wschód słońca: 05:34	26Wschód słońca: 05:36
Zachód słońca: 19:51	Zachód słońca: 19:49	Zachód słońca: 19:46	Zachód słońca: 19:44	Zachód słońca: 19:42	Zachód słońca: 19:40	Zachód słońca: 19:38
34.27Wschód słońca: 05:38	28Wschód słońca: 05:39	29Wschód słońca: 05:41	30Wschód słońca: 05:43	31Wschód słońca: 05:44		
Zachód słońca: 19:35	Zachód słońca: 19:33	Zachód słońca: 19:31	Zachód słońca: 19:29	Zachód słońca: 19:26		

Wrzesień

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
					1Wschód słońca: 05:46	2Wschód słońca: 05:48
					Zachód słońca: 19:24	Zachód słońca: 19:22
34.						
35.3Wschód słońca: 05:49	4Wschód słońca: 05:51	5Wschód słońca: 05:53	6Wschód słońca: 05:54	7Wschód słońca: 05:56	8Wschód słońca: 05:58	9Wschód słońca: 05:59
Zachód słońca: 19:20	Zachód słońca: 19:17	Zachód słońca: 19:15	Zachód słońca: 19:13	Zachód słońca: 19:10	Zachód słońca: 19:08	Zachód słońca: 19:06
36.10Wschód słońca: 06:01	11Wschód słońca: 06:02	12Wschód słońca: 06:04	13Wschód słońca: 06:06	14Wschód słońca: 06:07	15Wschód słońca: 06:09	16Wschód słońca: 06:11
Zachód słońca: 19:03	Zachód słońca: 19:01	Zachód słońca: 18:59	Zachód słońca: 18:56	Zachód słońca: 18:54	Zachód słońca: 18:52	Zachód słońca: 18:49
37.17Wschód słońca: 06:12	18Wschód słońca: 06:14	19Wschód słońca: 06:16	20Wschód słońca: 06:17	21Wschód słońca: 06:19	22Wschód słońca: 06:21	23Wschód słońca: 06:22
Zachód słońca: 18:47	Zachód słońca: 18:45	Zachód słońca: 18:42	Zachód słońca: 18:40	Zachód słońca: 18:37	Zachód słońca: 18:35	Zachód słońca: 18:33
38.24Wschód słońca: 06:24	25Wschód słońca: 06:26	26Wschód słońca: 06:27	27Wschód słońca: 06:29	28Wschód słońca: 06:31	29Wschód słońca: 06:32	30Wschód słońca: 06:34
Zachód słońca: 18:30	Zachód słońca: 18:28	Zachód słońca: 18:26	Zachód słońca: 18:23	Zachód słońca: 18:21	Zachód słońca: 18:19	Zachód słońca: 18:16

Pazdziernik

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
39.1Wschód słońca: 06:36	2Wschód słońca: 06:37	3Wschód słońca: 06:39	4Wschód słońca: 06:41	5Wschód słońca: 06:42	6Wschód słońca: 06:44	7Wschód słońca: 06:46
Zachód słońca: 18:14	Zachód słońca: 18:12	Zachód słońca: 18:09	Zachód słońca: 18:07	Zachód słońca: 18:05	Zachód słońca: 18:02	Zachód słońca: 18:00
40.8Wschód słońca: 06:48	9Wschód słońca: 06:49	10Wschód słońca: 06:51	11Wschód słońca: 06:53	12Wschód słońca: 06:54	13Wschód słońca: 06:56	14Wschód słońca: 06:58
Zachód słońca: 17:58	Zachód słońca: 17:55	Zachód słońca: 17:53	Zachód słońca: 17:51	Zachód słońca: 17:49	Zachód słońca: 17:46	Zachód słońca: 17:44
41.15Wschód słońca: 07:00	16Wschód słońca: 07:01	17Wschód słońca: 07:03	18Wschód słońca: 07:05	19Wschód słońca: 07:07	20Wschód słońca: 07:09	21Wschód słońca: 07:10
Zachód słońca: 17:42	Zachód słońca: 17:40	Zachód słońca: 17:38	Zachód słońca: 17:36	Zachód słońca: 17:33	Zachód słońca: 17:31	Zachód słońca: 17:29
42.22Wschód słońca: 07:12	23Wschód słońca: 07:14	24Wschód słońca: 07:16	25Wschód słońca: 07:18	26Wschód słońca: 07:19	27Wschód słońca: 07:21	28Wschód słońca: 06:23
Zachód słońca: 17:27	Zachód słońca: 17:25	Zachód słońca: 17:23	Zachód słońca: 17:21	Zachód słońca: 17:19	Zachód słońca: 17:17	Zachód słońca: 16:15
43.29Wschód słońca: 06:25	30Wschód słońca: 06:27	31Wschód słońca: 06:28				
Zachód słońca: 16:13	Zachód słońca: 16:11	Zachód słońca: 16:09				

Listopad

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
			1Wschód słońca:	2Wschód słońca:	3Wschód słońca:	4Wschód słońca:
			06:30	06:32	06:34	06:36
			Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
43.			16:07	16:05	16:03	16:02
44.5Wschód słońca:	6Wschód słońca:	7Wschód słońca:	8Wschód słońca:	9Wschód słońca:	10Wschód słońca:	11Wschód słońca:
06:37	06:39	06:41	06:43	06:45	06:47	06:48
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
16:00	15:58	15:56	15:55	15:53	15:51	15:50
45.12Wschód słońca:	13Wschód słońca:	14Wschód słońca:	15Wschód słońca:	16Wschód słońca:	17Wschód słońca:	18Wschód słońca:
06:50	06:52	06:54	06:55	06:57	06:59	07:01
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:48	15:47	15:45	15:44	15:43	15:41	15:40
46.19Wschód słońca:	20Wschód słońca:	21Wschód słońca:	22Wschód słońca:	23Wschód słońca:	24Wschód słońca:	25Wschód słońca:
07:02	07:04	07:06	07:08	07:09	07:11	07:12
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:39	15:37	15:36	15:35	15:34	15:33	15:32
47.26Wschód słońca:	27Wschód słońca:	28Wschód słońca:	29Wschód słońca:	30Wschód słońca:		
07:14	07:16	07:17	07:19	07:20		
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:		
15:31	15:30	15:29	15:28	15:27		

Grudzień

2012

Pon:	Wtó:	Śro:	Czw:	Pią:	Sob:	Nie:
					1Wschód słońca:	2Wschód słońca:
					07:22	07:23
					Zachód słońca:	Zachód słońca:
47.					15:27	15:26
48.3Wschód słońca:	4Wschód słońca:	5Wschód słońca:	6Wschód słońca:	7Wschód słońca:	8Wschód słońca:	9Wschód słońca:
07:24	07:26	07:27	07:28	07:30	07:31	07:32
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:25	15:25	15:24	15:24	15:24	15:23	15:23
49.10Wschód słońca:	11Wschód słońca:	12Wschód słońca:	13Wschód słońca:	14Wschód słońca:	15Wschód słońca:	16Wschód słońca:
07:33	07:34	07:35	07:36	07:37	07:38	07:39
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:23	15:23	15:23	15:23	15:23	15:23	15:23
50.17Wschód słońca:	18Wschód słońca:	19Wschód słońca:	20Wschód słońca:	21Wschód słońca:	22Wschód słońca:	23Wschód słońca:
07:40	07:41	07:41	07:42	07:42	07:43	07:43
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:23	15:23	15:24	15:24	15:24	15:25	15:26
51.24Wschód słońca:	25Wschód słońca:	26Wschód słońca:	27Wschód słońca:	28Wschód słońca:	29Wschód słońca:	30Wschód słońca:
07:44	07:44	07:45	07:45	07:45	07:45	07:45
Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:	Zachód słońca:
15:26	15:27	15:27	15:28	15:29	15:30	15:31
52.31Wschód słońca:						
07:45						
Zachód słońca:						
15:32						