



LUG[®]

YOUR WORLD

OUR LIGHT



**Oświetlenie uliczne
- wstęp do projektowania**



LUG Light Factory

LUG to czołowy producent profesjonalnych opraw i systemów oświetleniowych.

Charakteryzują je:

- wysokie parametry techniczne,
- energooszczędność,
- design.



LUG Light Factory

LUG posiada 25-letnie doświadczenie na rynku profesjonalnych opraw oświetleniowych.

LUG posiada rekomendację SARP – jako firma przyjazna architektom.

LUG posiada własne zaplecze badawczo – rozwojowe oraz laboratorium opraw

LUG jest rekomendowanym partnerem światowych producentów Philips i OSRAM.

Your WORLD, Our LIGHT

"Każdego dnia, wykonując swoją pracę, uczestniczymy w wypełnianiu misji LUG Light Factory.

Każda nasza czynność – począwszy od tych codziennych i rutynowych, na tworzeniu nowych i innowacyjnych rozwiązań skończywszy – jest jak dokładanie cegiełki do budowli sukcesu naszej firmy.

Nasz cel jest bardzo prosty – na pierwszym miejscu stawiamy potrzeby i zadowolenie naszych Klientów”

Ryszard Wtorkowski,
Prezes LUG S.A.



ECOLUG...

LUG przykłada szczególną wagę do ochrony środowiska

„W poczuciu odpowiedzialności za środowisko, w którym żyjemy oraz za jakość życia przyszłych pokoleń Grupa Kapitałowa LUG realizuje aktywną i kompleksową politykę środowiskową. Jej fundamentalne założenie to oszczędność światowych zasobów energii i wody, minimalizacja ilości odpadów oraz dbałość o bezpieczeństwo i komfort pracy użytkowników opraw oświetleniowych.”

Marka EKOLUG – to synonim ekologicznego i ekonomicznego rozwiązania w bogatym asortymencie LUG.

LUG

Light Factory

9

BIUR W POLSCE

6

BIUR HANDLOWYCH NA ŚWIECIE

3

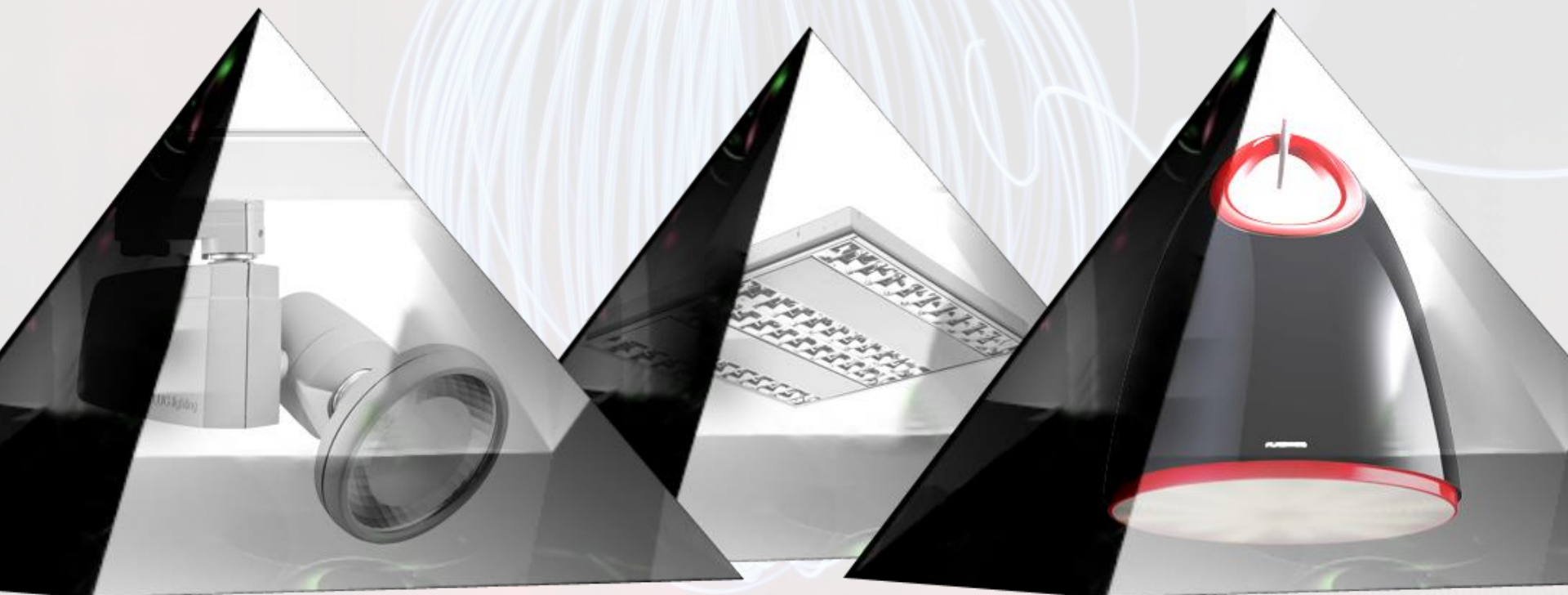
SPÓŁKI ZALEŻNE

40

RYNKÓW DZIAŁANIA



STRUKTURA PORTFOLIO



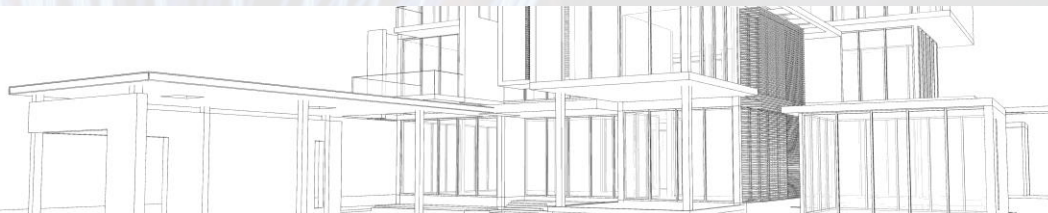
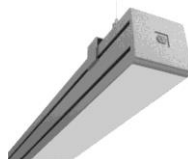
PORTFOLIO LUG

15 grup asortymentowych
opraw oświetleniowych.

Ponad 600 rodzajów
produktów.

Możliwość wykonania
rozwiązań
customizowanych.

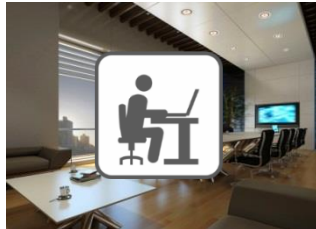
Kompleksowe oświetlenie
każdego budynku



LUG
DLA
RETAIL&SHOPPING



LUG
DLA BIUR



LUG
DLA PRZEMYSŁU



LUG
DLA
INFRASTRUKTURY



LUG
DLA OBIEKTÓW
MEDYCZNYCH



LUG
DLA EDUKACJI



LUG
DLA SZTUKI
I KULTURY



LUG
DLA SPORTU



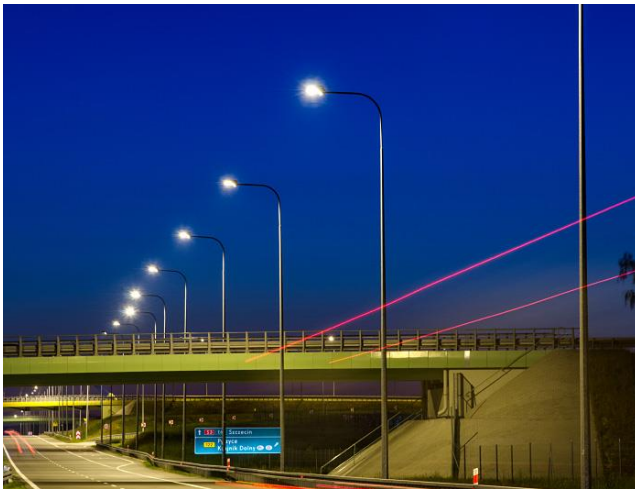
LUG
DLA HOTEL&SPA



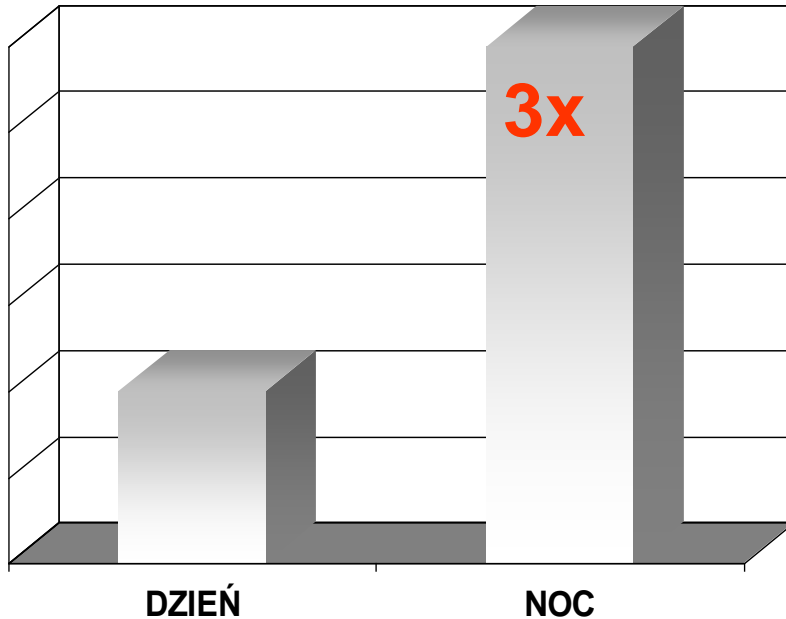
LUG
DLA ARCHITEKTURY
ZEWNETRZNEJ





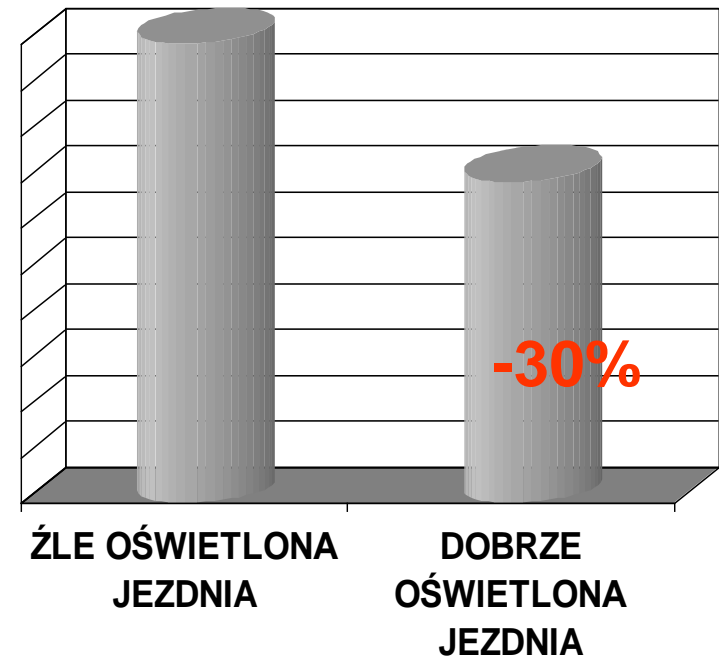


SWIATŁO NA DRODZE



Prawdopodobieństwo wypadków śmiertelnych na dobrze oświetlonych drogach zmniejsza się o 30% (ref. Badania CIE-1).

Iloraz śmiertelne wypadki/natężenie ruchu podczas nocy jest 3 razy większy niż w dzień (ref. Badania CIE-1).

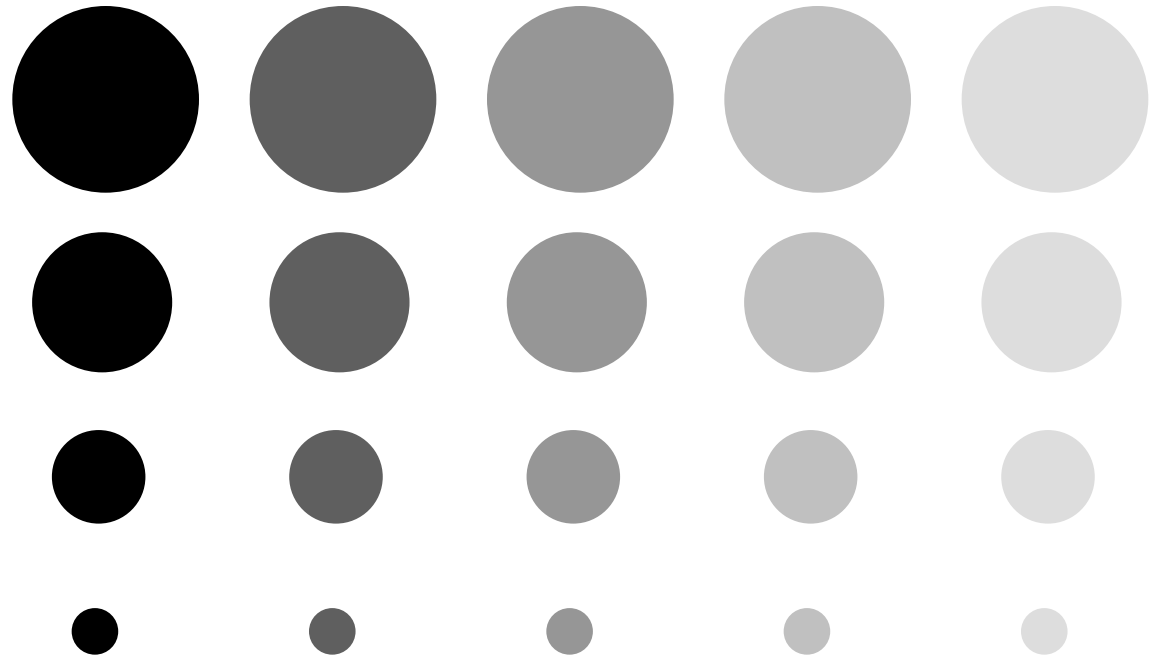


- ▶ **Bezpieczeństwo wszystkich użytkowników drogi**
- ▶ **Informacja o biegu drogi**
- ▶ **Identyfikacja przeszkód i niebezpiecznych sytuacji**
- ▶ **Powiększenie środowisk miejskich i wiejskich**

POSTRZEGANIE I WIDZIALNOŚĆ

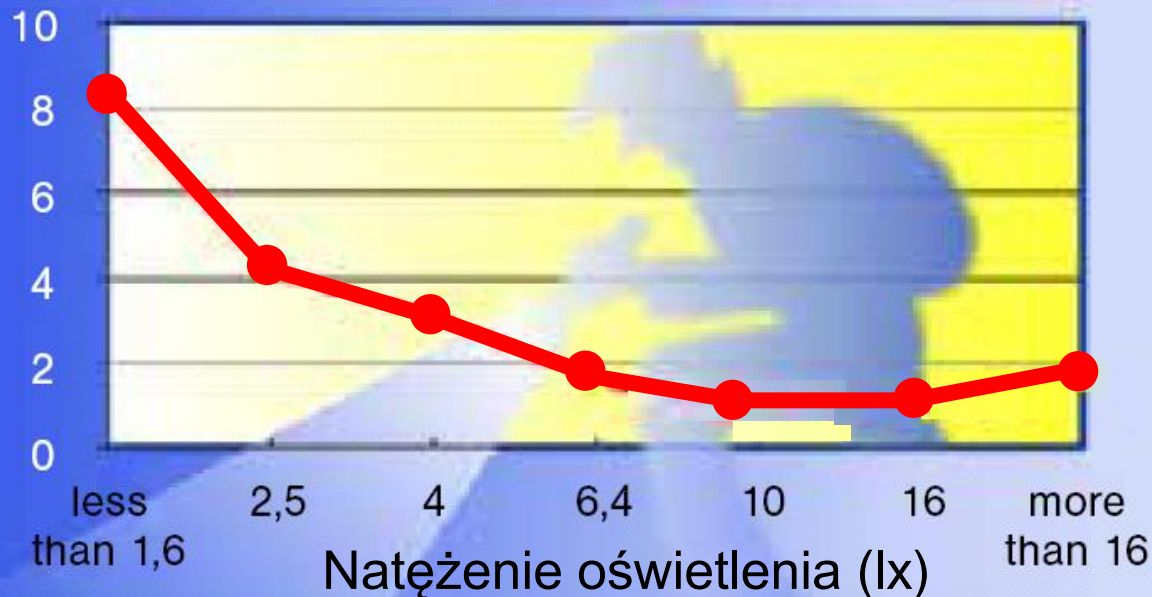
Małe szczegóły stają się bardziej widoczne przy wystarczającym poziomie natężenia oświetlenia.

Przedmioty o słabym kontraście potrzebują proporcjonalnie więcej światła.



Wraz ze wzrostem oświetlenia, liczba wydarzeń takich jak kradzież samochodów, włamania, napaści fizyczne i o podłożu seksualnym, oraz inne formy przestępstw popełnianych nocą drastycznie spada.

Współczynnik przestępczości w noc/dzień



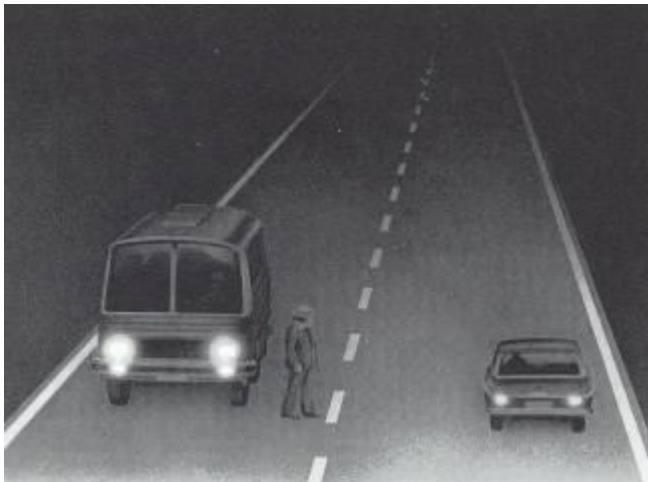


światło które jest odbijane od obszaru na który jest rzucone w danym kierunku (cd/m²)



strumień światła na powierzchnię (lux)

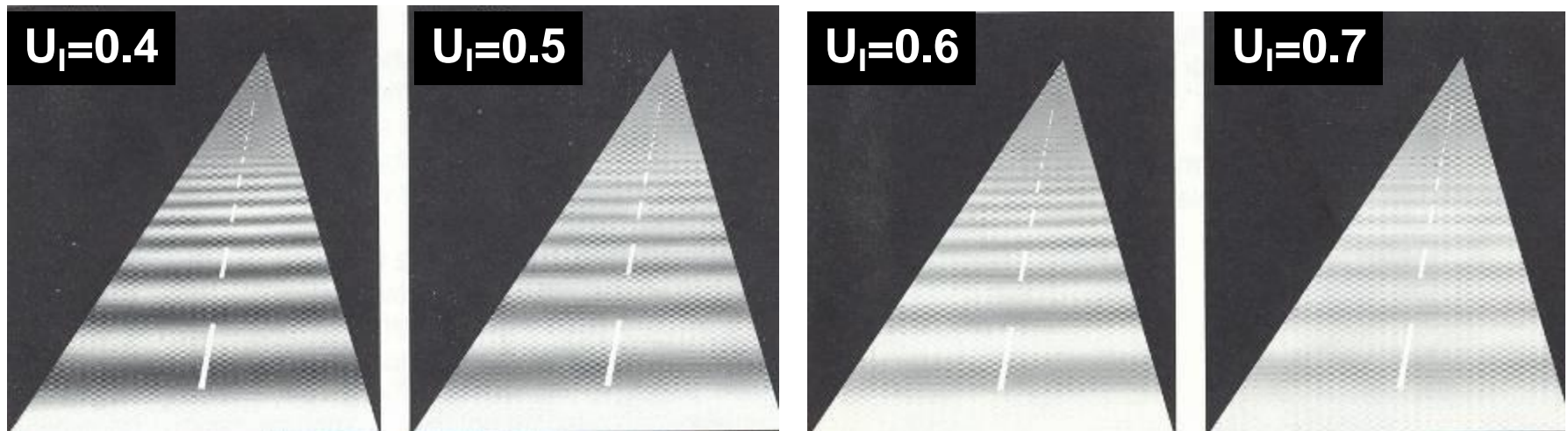
Obrazy poniżej pokazują ludzi i obiekty mające te same wymiary i ten sam stopień oświetlenia



Wysoka widoczność na drugim obrazku ma związek z lepszą luminacją drogi.

Równomierność jest ustalana poprzez obliczenie ilorazu wartości wielkości świetlnych biorąc pod uwagę własności odbijające drogi.

- ▶ równomierność całkowita (U_0): $L_{\min} / L_{\text{med}}$ na całej jezdni
- ▶ równomierność wzdłużna (U_l): L_{\min} / L_{\max} na osi jezdni



Obraz drogi z wzrastającym średnim poziomem jednolitości podłużnej

Dobra oprawa oświetleniowa ma specjalnie ukształtowany odbłyśnik, który zapewnia dobre oświetlenie drogi bez wywoływania olśnienia bezpośredniego u kierowcy. Parametrem, który określa warunki na drodze w tym zakresie jest **wskaźnik zwiększenia progu kontrastu TI** (zwany również względnym przyrostem progowym). Określa on spadek wydolności wzrokowej spowodowany olśnieniem. Dla dróg głównych jego wartość powinna być mniejsza niż 10.



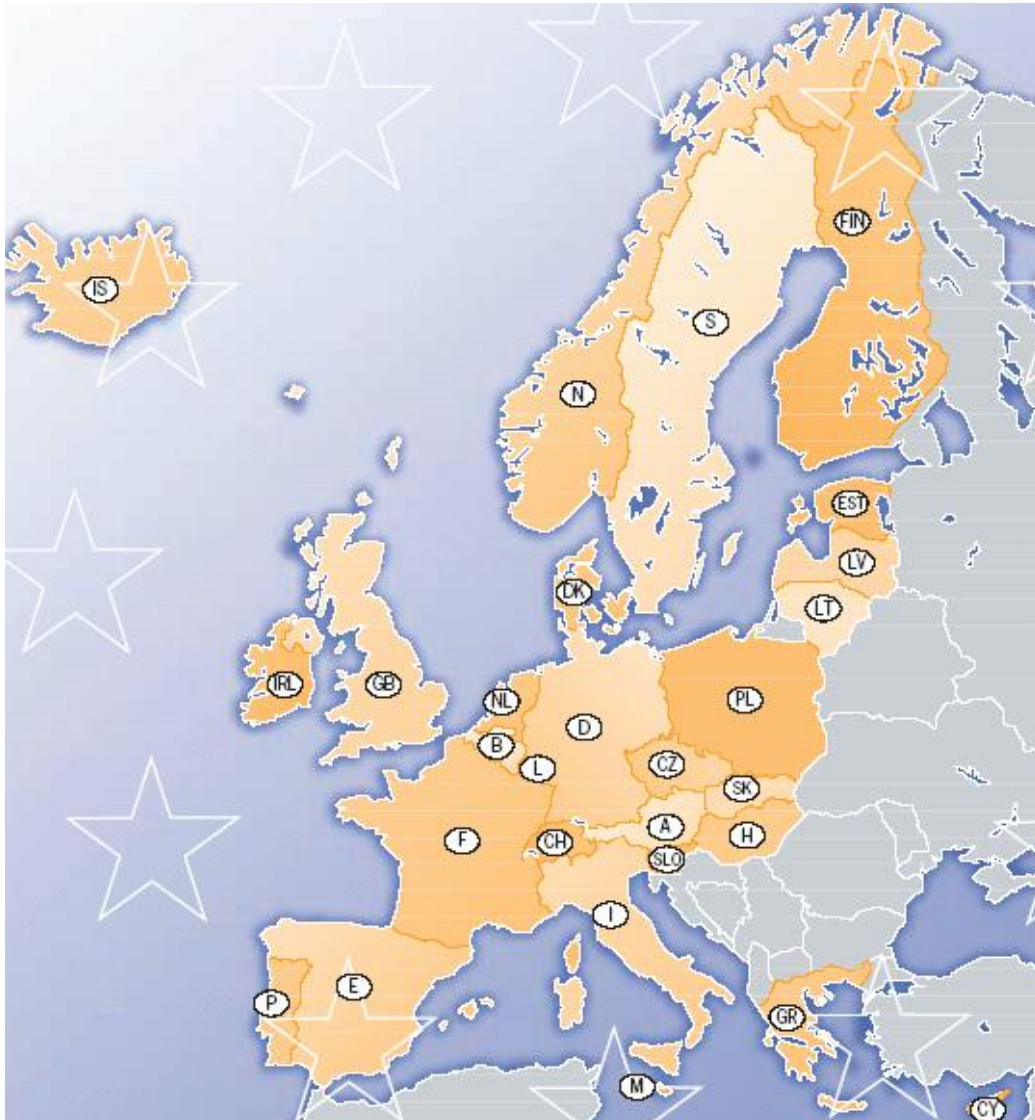
Tam gdzie występują olśnienia, kontrast oświetlenia musi być zwiększony aby obiekty były dostrzegalne.

Powierzchnia drogi odgrywa główną rolę w pomiarach oświetleniowych. To, jak jasna wydaje nam się być droga, zależy od pozycji obserwatora, ułożenia świateł, właściwości odbijających powierzchni drogi, strumienia światła i sposobu w jaki światło jest rozprowadzone.

Klasyfikacja	Powierzchnia	Opis
R1	Beton	Najbardziej rozproszona powierzchnia betonowa
R2	Asfalt	Kombinacja rozproszonej i lustrzanej powierzchni
R3	Asfalt	Nieznacznie lustrzana powierzchnia. Typowa dla większości dróg.
R4	Asfalt	Najbardziej lustrzana powierzchnia z gładką fakturą.

Współczynnik odbicia bruku dla powierzchni drogi jest sprecyzowany według systemu klasyfikacji, zdefiniowanego przez IESNA i CIE. Obliczenie oświetlenia zależy od właściwości odbijających drogi.





Ta norma określa, zgodnie z wymaganiami fotometrycznymi, kategorie oświetlenia dróg biorąc pod uwagę potrzeby użytkowników dróg i aspekty środowiskowe oświetlenia.

PN-EN 13201:2007P składa się z 4 części:

Część 1: Wybór klas oświetlenia

Część 2: Wymagania oświetleniowe

Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia

Proces prowadzący do zdefiniowania kryteriów oświetlenia dla określonych jezdni składa się z 3 kroków:



Przykład:

droga w środku miasta musi być należycie oświetlona w nocy,

- ▶ pojazdy są zaparkowane na poboczach,
- ▶ inni użytkownicy drogi (wolne pojazdy, rowery) są obecni,
- ▶ przechodnie mogą przechodzić na drugą stronę ulicy w miejscach nie oznaczonych światłami.

Która **Sytuacja Oświetleniowa** spełnia opisane warunki ruchu?

Sytuacja Oświetleniowa określa najważniejsze warunki ruchu i zawiera następujące parametry:

- ▶ prędkość użytkowników głównej drogi
- ▶ listę innych upoważnionych użytkowników drogi
- ▶ listę nieupoważnionych użytkowników drogi

Te informacje pozwalają lepiej określić ryzyko wypadku, zwłaszcza dla ‘wolniejszych i słabszych’ użytkowników drogi, ryzyko wzrasta wraz ze wzrostem szybkości głównego użytkownika.



Prędkość głównego użytkownika drogi	Główni użytkownicy drogi	Inni użytkownicy drogi	Wykluczeni użytkownicy drogi	Sytuacja oświetleniowa	Przykłady
> 60 km/h	pojazdy zmotoryzowane		wolne pojazdy, rowerzyści, piesi	A1	Autostrady, drogi szybkiego ruchu, z lub bez rozdzielaczy ruchu
		wolne pojazdy	rowerzyści, piesi	A2	Drogi główne i dojazdowe
		wolne pojazdy, rowerzyści, piesi	żadni	A3	Drogi główne i dojazdowe
30-60 km/h	pojazdy zmotoryzowane, wolne pojazdy	rowerzyści, piesi	żadni	B1	Drogi miejskie i dojazdowe
	pojazdy zmotoryzowane, wolne pojazdy, rowerzyści	piesi	żadni	B2	Drogi miejskie i dojazdowe



(kontynuowane)





Krok 2 pozwala zdefiniować **Kategorię oświetlenia** zaczynając od **Sytuacji oświetleniowej**.

Analiza jest przeprowadzona w 3 fazach oceniających dodatkowe parametry instalacji takie jak, warunki pogodowe, natężenie ruchu, ogólna widoczność i oświetlenie, zezwolenie na parkowanie, obecność skrzyżowań i inne.

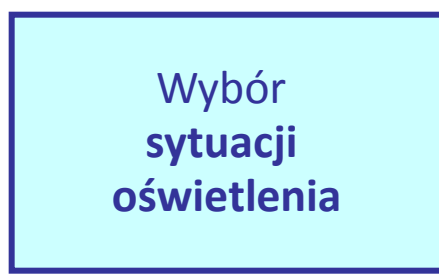
Sytuacja oświetleniowa	Kategoria oświetlenia	Kryteria jakości
A1, A2, A3	ME1 - ME6	Lmed, UO, UI, Ti, SR
B1, B2	ME2 - ME6	Lmed, UO, UI, Ti, SR
C1	S1 - S7	Emed, Emin
D1, D2	CE2 - CE5	Emed, UO
D3, D4	S1 - S6	Emed, Emin
E1	S1 - S6, CE2	Emed, Emin
E2	S1 - S5, CE2	Emed, Emin

W pierwszej fazie, **Sytuacja oświetleniowa B2** jest wstępnie powiązana z **Kategorią oświetlenia ME2 do ME6**.

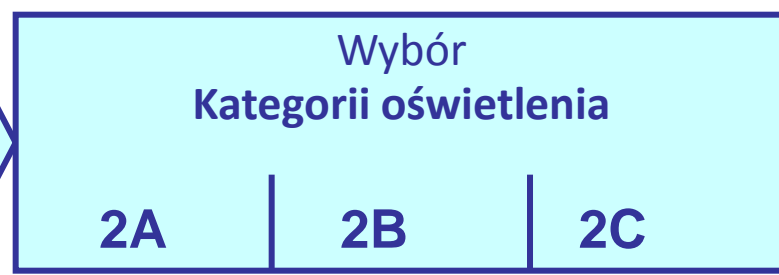


Kategoria oświetlenia	Stosowanie	Kryteria jakości (*)
ME1 do ME6	średnia i wysoka prędkość pojazdów silnikowych Dla mokrych dróg kategorii MEW1 do MEW5	średnia luminacja L _{med} jednolitość całkowita UO jednolitość podłużna UI absolutny próg wzrostu Ti otaczający wskaźnik SR
CE0 do CE5	tak jak dla kategorii ME ale z “obszarami konfliktu”, n.p. ulice handlowe, skrzyżowania, połączenia dróg, ronda, strefy przeciążenia ruchu, ulice z pieszymi i rowerzystami. Dotyczy przejść podziemnych i klatek schodowych.	średnie oświetlenie E _{med} jednolitość całkowita UO
S1 do S7	strefy pieszych i rowerzystów, pobocza i inne strefy poza drogą, ulice prestiżowe, ścieżki, alejki, boiska szkolne	średnie oświetlenie E _{med} oświetlenie minimalne E _{min}
A1 do A6	jak dla kategorii S	oświetlenie hemisferyczne jednolitość całkowita UO (E _{hs})
ES1 do ES9	obszary w których światło jest potrzebne do pomocy w zmniejszaniu przestępstw i bójek, subiektywnego poczucia braku bezpieczeństwa	dodatkowe oszacowanie przez oświetlenie półcylicydryczne E _{sc}
EV1 do EV6	drogi płatne, punkty transportu morskiego, itd.	dodatkowe oszacowanie przez oświetlenie pionowe E _v

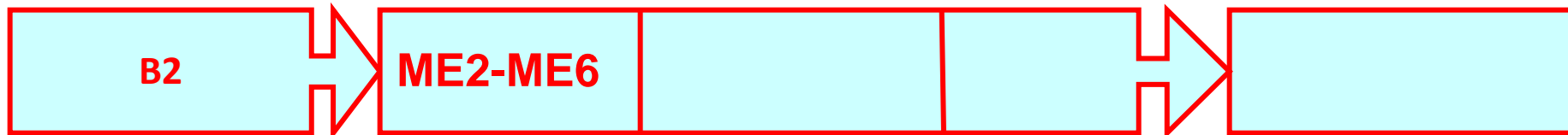
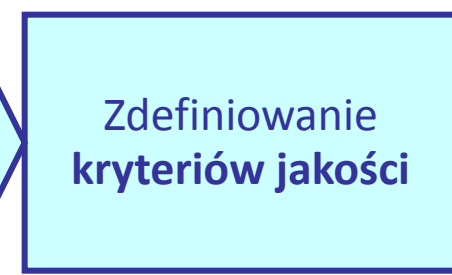
KROK 1



KROK 2

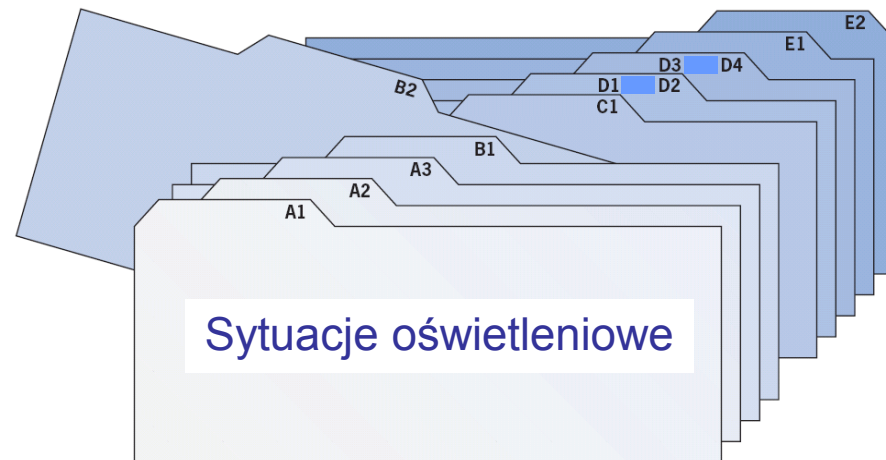


KROK 3



Druga faza pozwala dalej sprecyzować przyrostek numeryczny dodany do każdej kategorii oświetleniowej: im wyższy numer tym niższe wymagania..

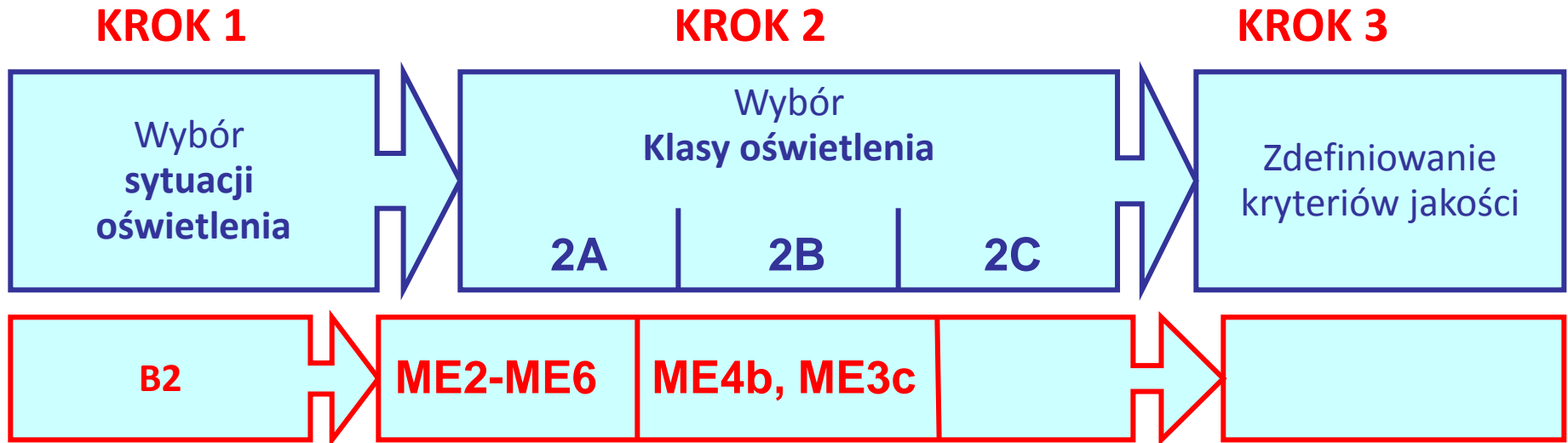
PN-EN13201:2007P zawiera tabele dla każdej Sytuacji Oświetleniowej.



Sytuacja Oświetleniowa B2

Typowe warunki pogodowe	Obecność instalacji uspokajających ruch	Liczba skrzyżowań na km	Złożoność pola widzenia	Przeciętnie pojazdów silnikowych na godzinę					
				< 7,000			> 7,000		
									
sucha	nie	< 3	normalna	ME5	ME5	ME4b	ME4b	ME4b	ME3c
			wysoka	ME4b	ME5c	ME4b	ME4b	ME4b	ME3c
		> 3	normalna	ME4b	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
			wysoka	ME3c	ME3c	ME2	ME3c	ME3c	ME2
	tak			jak powyżej, w ulicach z uspokojonym ruchem - jeden poziom					

Droga w naszym przykładzie jest rozpatrywana w normalnych suchych warunkach, nie ma instalacji uspokajających ruch, ma mniej niż 3 skrzyżowania na km, normalne warunki jazdy i przeciętny ruch dzienny – ponad 7000 pojazdów. **Te parametry w rezultacie dają podwójną kategorię oświetlenia ME4b i jedną ME3c.**



Ostatni wybór Klasy Oświetlenia jest wykonany na podstawie ocenienia innych parametrów, takich jak:

- ▶ obszary konfliktu: ulice handlowe, skrzyżowania, połączenia dróg, ronda, itd.
- ▶ złożoność pola widzenia i stopień trudności orientacji
- ▶ otaczająca jasność, np. w zabudowanych obszarach, w pobliżu obiektów sportowych
- ▶ obecność miejsc parkingowych

Obszaru konfliktu	Złożoność pola widzenia	Parking po jednej stronie	Otaczająca jasność					
			niska		średnia		wysoka	
			Ruch rowerowy					
			normalny	wysoki	normalny	wysoki	normalny	wysoki
nie	normalna	nie						
		tak						
	wysoka	nie						
		tak						
tak								

W drodze z naszego przykładu nie ma obszarów konfliktu, złożoność pola widzenia jest normalna (brak zakłóceń przez reklamy), samochody są parkowane regularnie po jednej stronie ulicy, ogólne oświetlenie jest średnie a ruch rowerowy wysoki.

Wynik w tej kategorii ze znakiem musi być wybrany z poprzednich tabeli (3 lub 4), mianowicie kategorii oświetlenia ME3c.



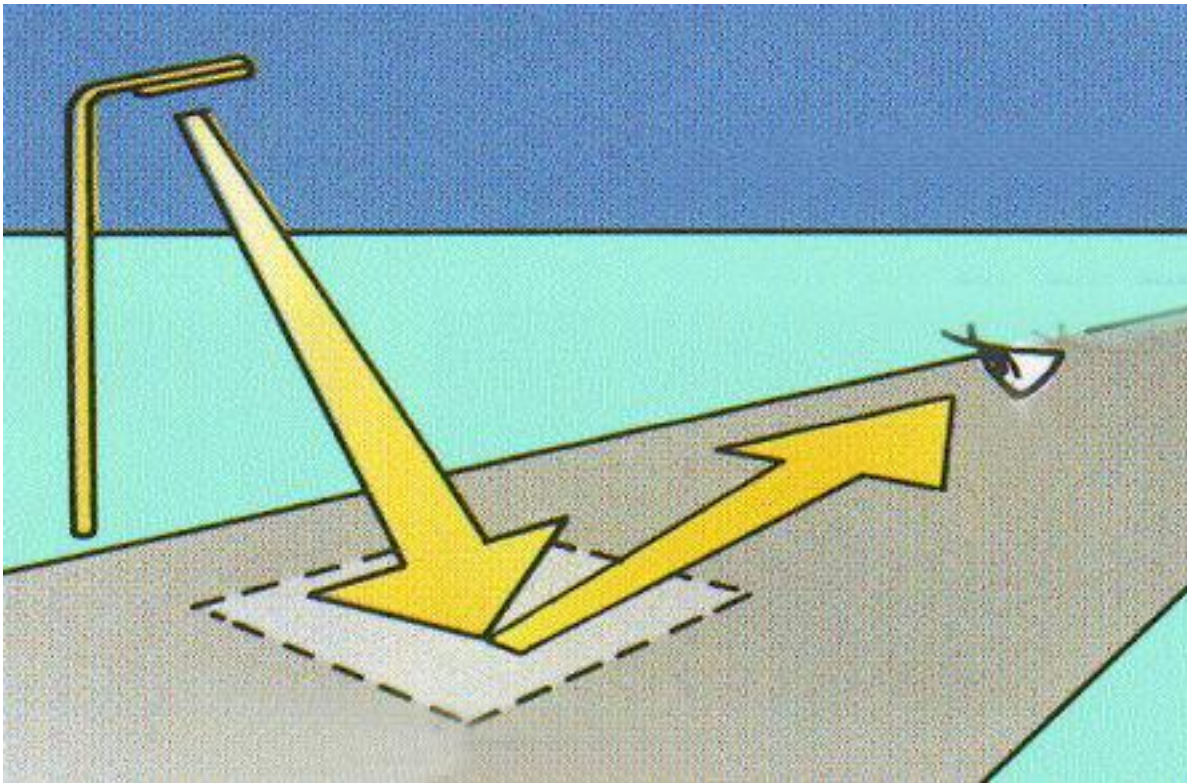
Końcowy wybór **Kategorii Oświetleniowej** pozwala na zdefiniowanie **Kryterium Jakości** dla określonej **Sytuacji Oświetleniowej**.

Poniższa tabela pokazuje wszystkie wymagania instalacyjne, zawierając alternatywne **Kryteria Jakości** odnoszących się do specyficznych sytuacji.

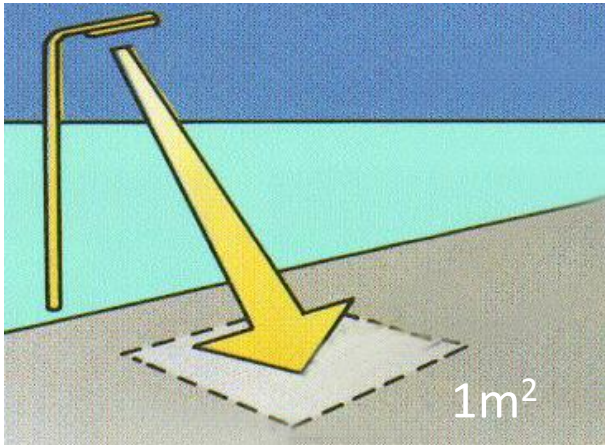
Kategoria oświetl.	Kryterium jakości oświetlenia					Porównywalne kategorie (*)	Kryterium jakości	
	luminacja a Lmed	jednolitość ć całkowita	jednolitość ć podłużna U	absolutny próg wzrostu	wskaźnik otaczający SR		oświetlenie Emed (lux)	jednolitość ć całkow. U _o
ME1	2.0	0.4	0.7	10	0.5	CE1	30	0.4
ME2	1.5	0.4	0.7	10	0.5	CE2	20	0.4
ME3a	1.0	0.4	0.7	15	0.5	CE3	15	0.4
ME3b	1.0	0.4	0.6	15	0.5			
ME3c	1.0	0.4	0.5	15	0.5			
ME4a	0.75	0.4	0.6	15	0.5	CE4	10	0.4
ME4b	0.75	0.4	0.5	15	0.5	CE5	7.5	0.4
ME5	0.5	0.35	0.4	15	0.5			
ME6	0.3	0.35	0.4	15	0.5			

(*) Porównywalne **Kategorie Oświetleniowe** CE muszą być używane kiedy **Kryteria Jakości** dla wybranej kategorii ME nie mogą być zastosowane np. ograniczona odległość pomiarów. **Uwaga: 1 cd/m² ≈ 12.5 lx dla nawierzchni ulicznych z współczynnikiem q=0.08**

Luminancja: jasność świecącej lub oświetlonej powierzchni postrzegane przez ludzkie oko. Mierzona w cd/m^2 , określa intensywność światła emitowanego lub odbijanego przez powierzchnie na jednostkę obszaru.



Natężenie oświetlenia: to strumień ze źródła światła padający na daną powierzchnię. Kiedy obszar 1 metra kwadratowego jest równomiernie oświetlony 1 lumenem wiązki światła, oświetlenie wynosi 1 luks.

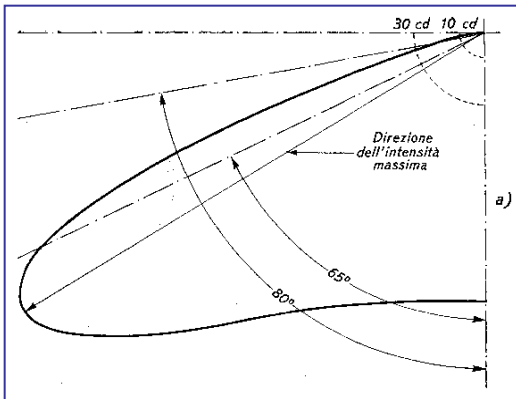


Równomierność luminacji: jest określona przez wyliczenie całkowitej równomierności U_0 oraz równomierności wzłużnej U_l , biorąc pod uwagę geometrię i właściwości odbłaskowe drogi.

U_0 określa iloraz pomiędzy najniższymi i przeciętnymi wartościami luminacji na całej drodze; U_l to iloraz pomiędzy najniższymi a najwyższymi wartościami luminacji na środku drogi.

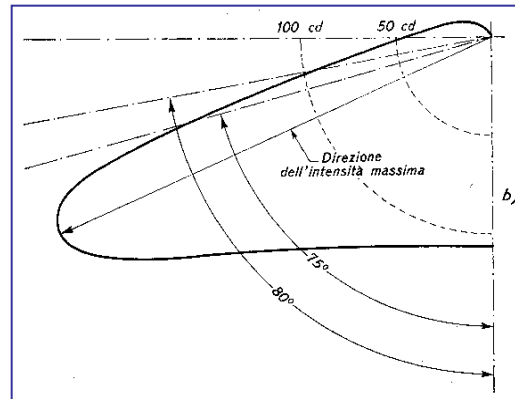
CIE = Commission Internationale de l'Eclairage

ODCIĘCIE



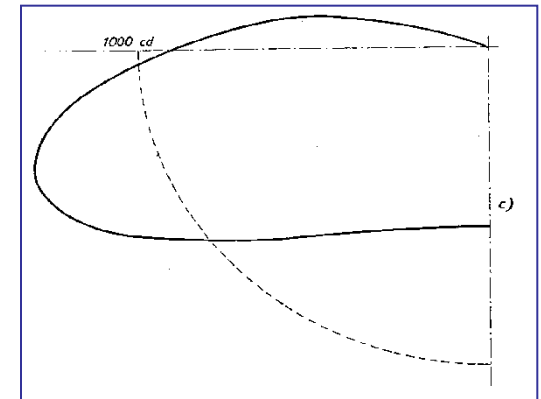
max 10 cd/1000 Lm powyżej 90°,
max 30 cd/1000 Lm powyżej 80°

PÓŁODCIĘCIE



max 50 cd/1000 Lm powyżej 90°
max 100 cd/1000 Lm powyżej 80°

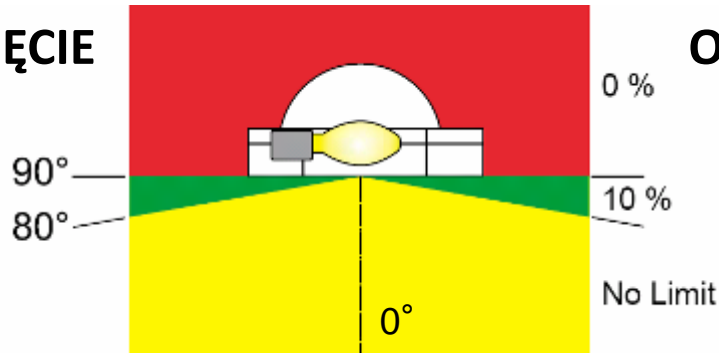
BEZ ODCIĘCIA



bez ograniczeń

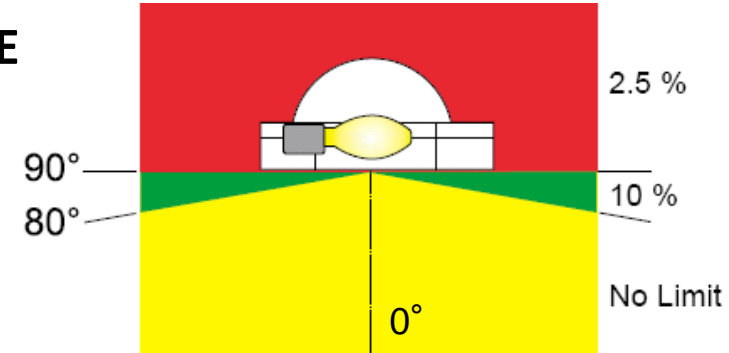
IESNA = Illuminating Engineering Society of North America

PEŁNE ODCIĘCIE



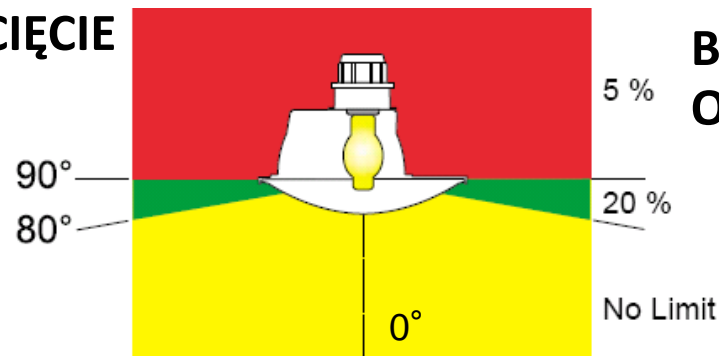
**0 cd ponad 90°,
max 100 cd/1000 Lm ponad 80°**

ODCIĘCIE



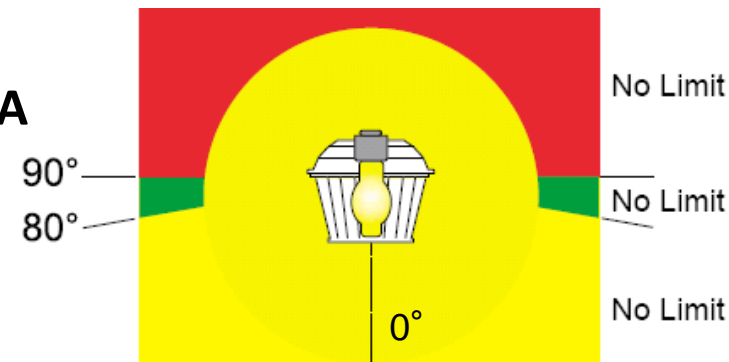
**max 25 cd/1000 Lm ponad 90°,
max 100 cd/1000 Lm ponad 80°**

PÓŁODCIĘCIE



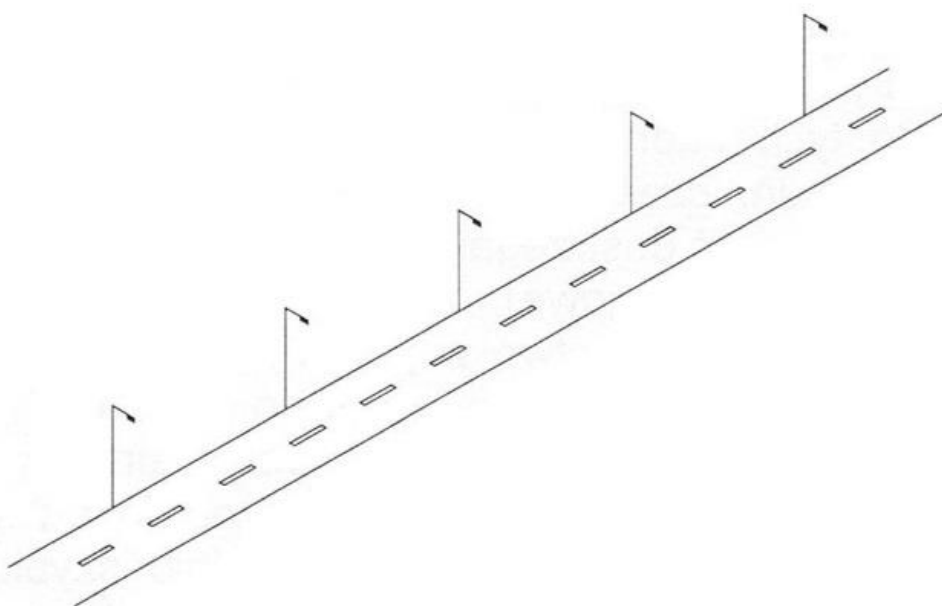
**max 50 cd/1000 Lm ponad 90°,
max 200 cd/1000 Lm ponad 80°**

**BEZ
ODCIĘCIA**

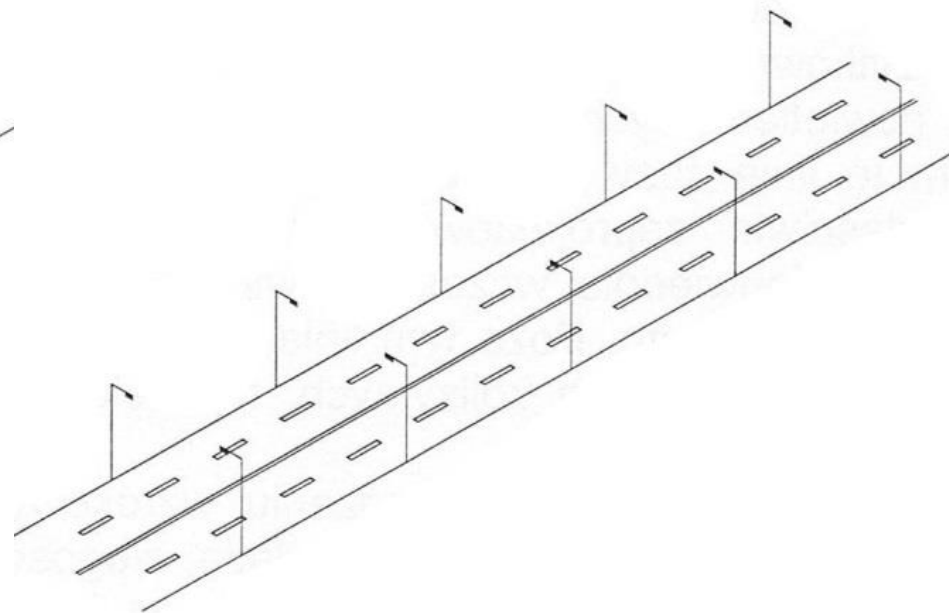


Bez ograniczeń

SPOSOBY ROZMIESZCZENIA OPRAW

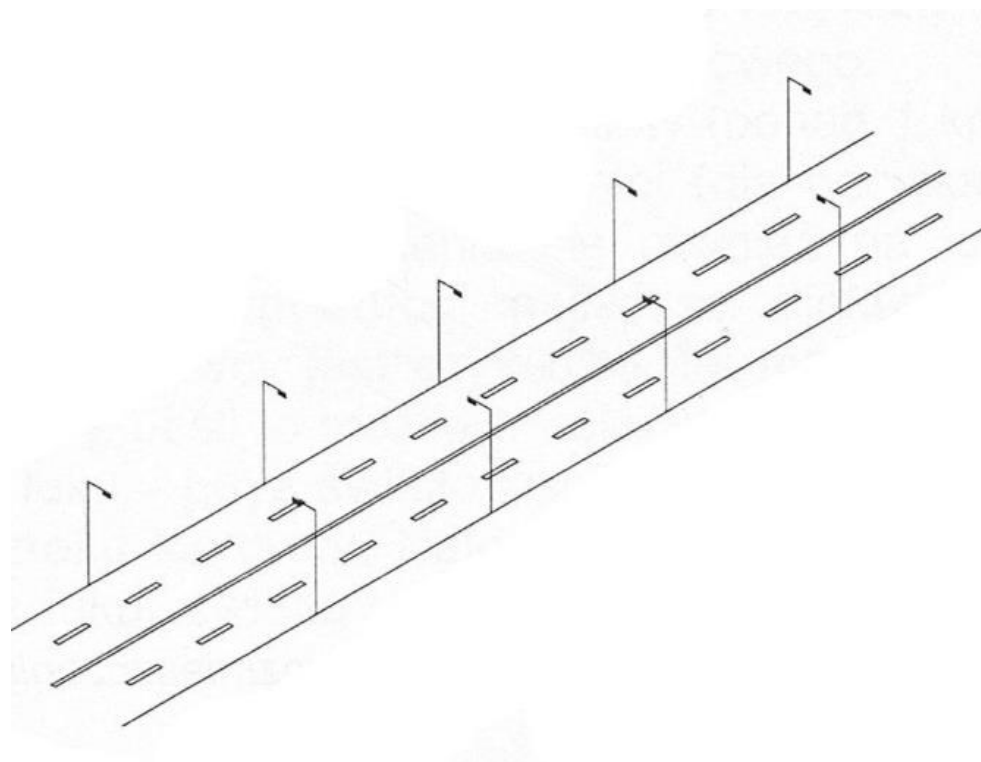


Rys.1. System jednostronnego rozmieszczenia latarni

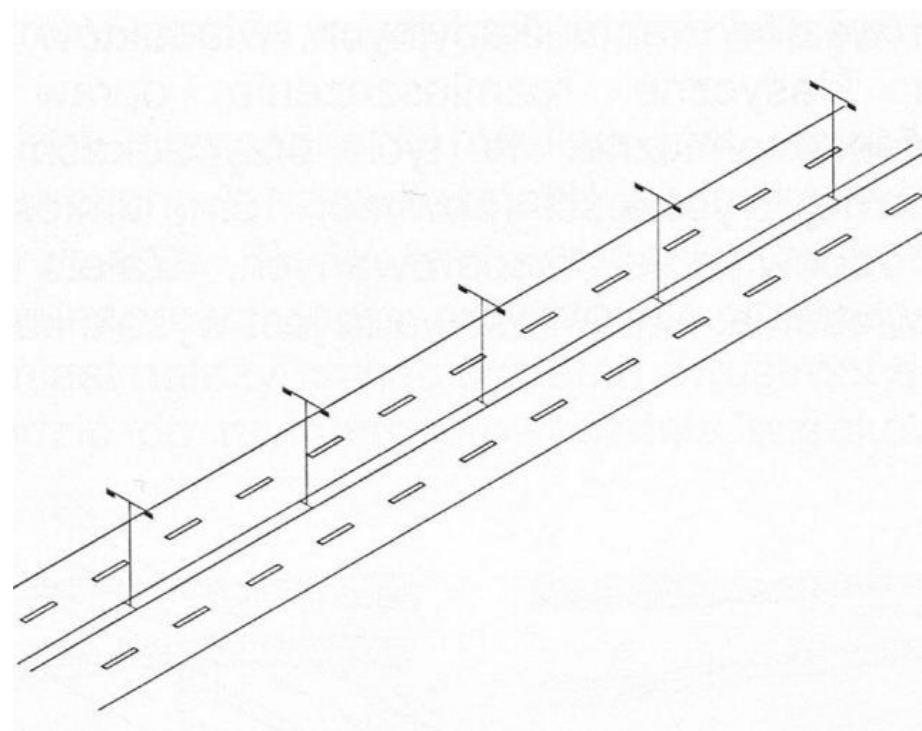


Rys.2. System dwustronnego naprzeciwległego rozmieszczenia latarni

SPOSOBY ROZMIESZCZENIA OPRAW

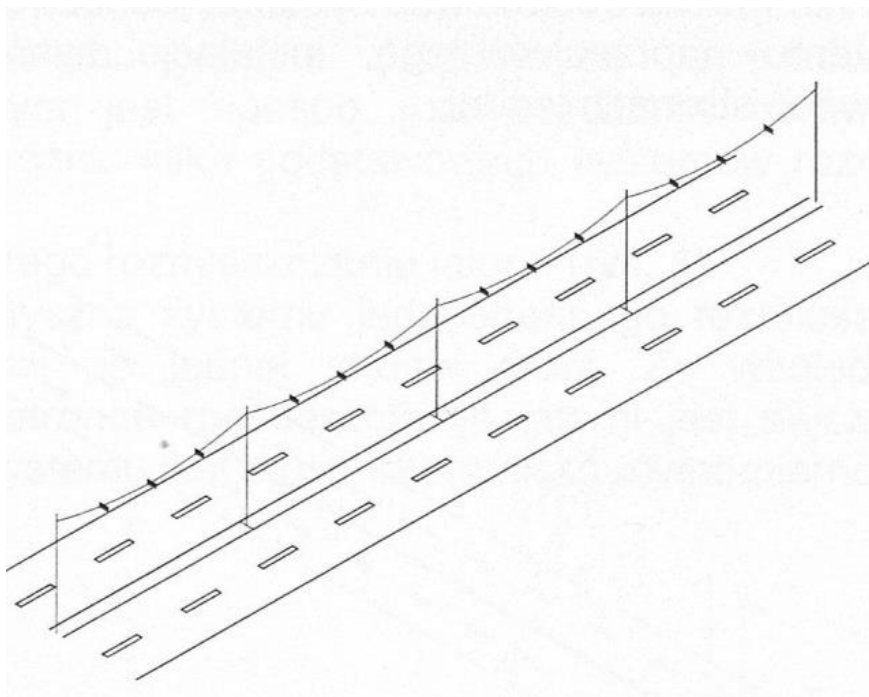


Rys.3. System dwustronnego naprzemianległego rozmieszczenia latarni

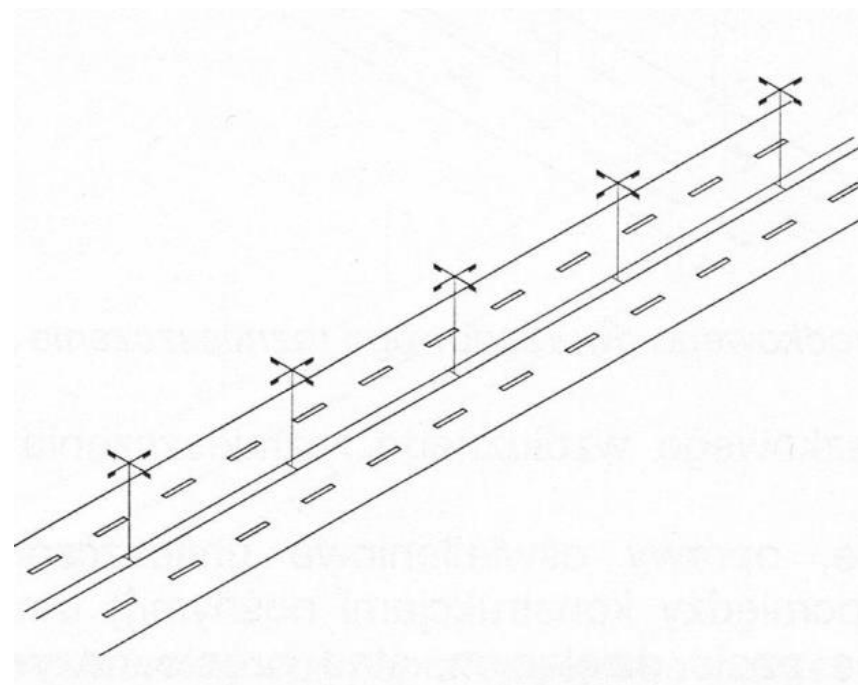


Rys.4. System środkowego dwurzędowego rozmieszczenia latarni na pasie dzielącym

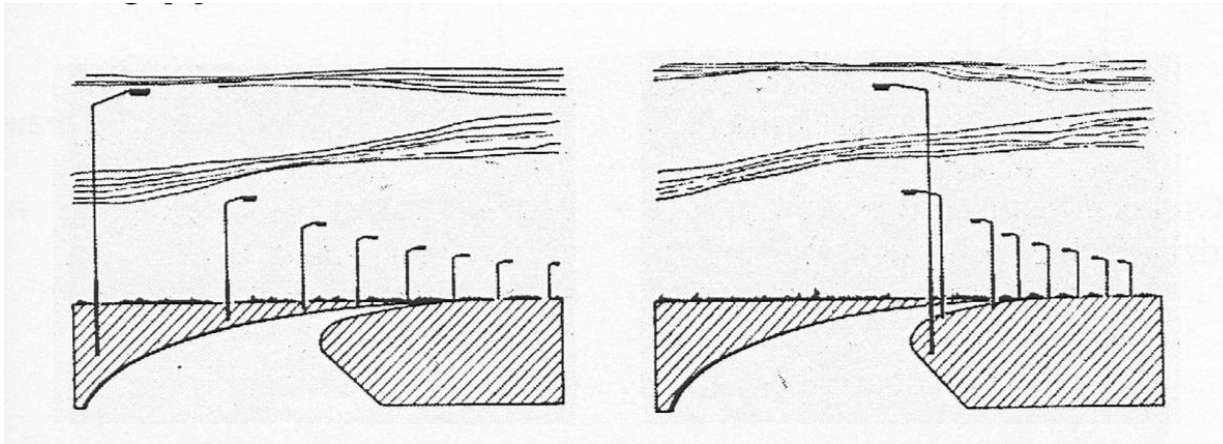
SPOSOBY ROZMIESZCZENIA OPRAW



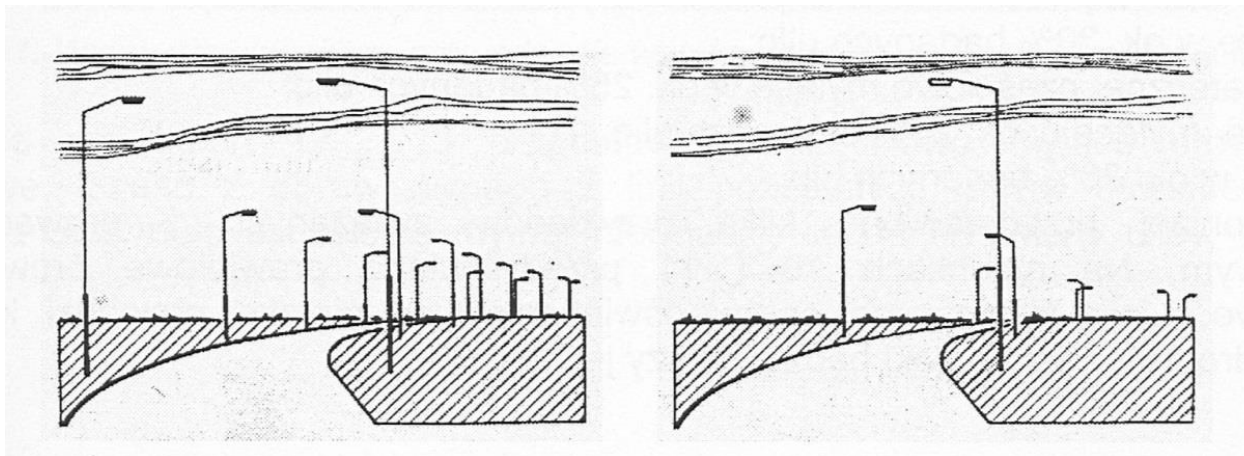
Rys.5. System przewieszkowego wzdłużnego rozmieszczenia opraw oświetleniowych



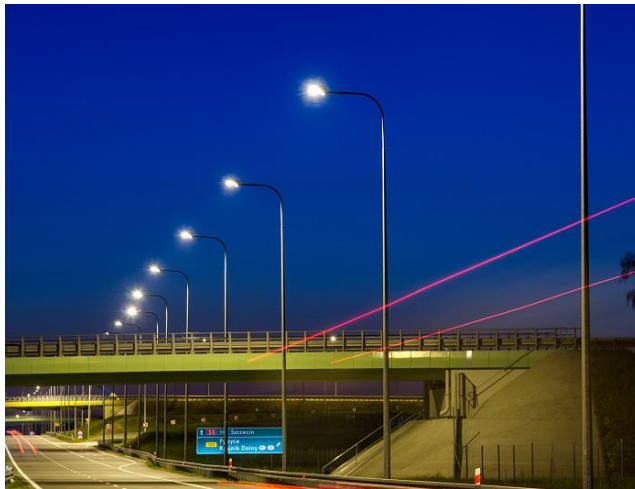
Rys.6. System masztowego rozmieszczenia opraw oświetleniowych



Preferowane jednostronne rozmieszczenie latarni na łuku: właściwsze na zewnątrz łuku (rys. z lewej strony) oraz na wewnętrznej stronie łuku (rys. z prawej strony)



Dwustronne rozmieszczenie latarni na łuku: właściwe naprzeciwległe (rys. z lewej strony) oraz nie zalecane naprzemianległe (rys. z prawej strony)



LUG DLA INFRASTRUKTURY

LUG oświetla wszystkie miejsca niezbędne do prawidłowego funkcjonowania gospodarki i społeczeństwa



LUG[®]

LUG – OŚWIETLENIE ULICZNE



LUGSAN PREMIUM LED





LUGSAN 2

LUGSAN 2





LUGSAN 4 MINI COSMO



LUGSAN 4 PREMIUM PC





LUGSAN 4 PREMIUM CONVEX



LUGSAN 4 PREMIUM GLASS





LUG[®]

LUG – OŚWIETLENIE ULICZNE



UMBRELLA



UMBRELLA MAX























DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

mgr inż. Piotr Domański

www.lug.com.pl