

N-2829

POLSKIE NORMY
ELEKTROTECHNICZNE
PNE



1938

Dział I

Przepisy ogólne.

PNE

- 2 Symbole graficzne urządzeń elektrycznych prądu silnego.
- 9 Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym.
- 18 Napięcia normalne.
- 19 Symbole graficzne telekomunikacji.
- 22 Wskazówki co do ochrony budowli od elektrycznych wyładowań atmosferycznych oraz instrukcja dla kontroli urządzeń piorunochronowych.
- 26 Wskazówki obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi w razie pożaru.
- 27 Wskazówki ochrony urządzeń metalowych znajdujących się w ziemi, od działania elektrycznego prądów błędzących.
- 29 Wskazówki obchodzenia się z domowymi urządzeniami elektrycznymi. Środki ostrożności przeciwko porażeniom i pożarom.
- 39 Wskazówki stosowania tablic ostrzegawczych w urządzeniach elektrycznych i ich wzory.
- 44 Normy jasności.

V. ^{PN}
E-01030

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

POLSKIE NORMY ELEKTROTECHNICZNE

PN/O - 122

PNE - 44

memoriał J. 52

**NORMY JASNOŚCI
DLA WNĘTRZ**



**TABLICE JASNOŚCI
ZALECONYCH**

WYDANIE TRZECIE, NIEZMIENIONE



W A R S Z A W A
NAKŁADEM STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
KRÓLEWSKA 15.

*Przedruk dozwolony tylko za zgodą Stowarzyszenia Elektryków Polskich.
Copyright, 1938, by the Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warsaw.*

SPIS RZECZY

	Str.
Przedmowa	4
Normy jasności dla wnętr	
I. Określenia wielkości i jednostek	7
II. Znaczenie wielkości zawartych w tablicy	7
III. Tablica jasności	8
IV. Uwagi	9
Tablice jasności zaleconych	
I. Domy mieszkalne	13
II. Szkoły	14
III. Koleje	14
Objaśnienia ogólne w sprawie oświetlenia	
I. Wstęp	17
II. Ogólne warunki dobrego widzenia	19
III. Jasność	20
IV. Jaskrawość przedmiotów oświetlonych	20
V. Kontrasty	21
VI. Olśnienie	21
VII. Równomierność i jednostajność oświetlenia.	22
VIII. Cienie	22
IX. Barwa światła sztucznego	23
X. Utrzymanie urządzenia oświetlonego	23

P R Z E D M O W A

Wydawnictwo niniejsze podaje w formie tablic „normy jasności” oraz „jasności zalecone”.

Normy jasności są na razie opracowane jedynie dla wnętrz i opierają się całkowicie na uchwałach Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, powziętych na zjeździe w Genewie w r. 1924 oraz na zjeździe w Cambridge w r. 1931. Prace P. K. Ośw. nad normami jasności dla oświetlenia zewnętrznego są w toku.

Jak nadmieniono w uwagach do „Norm jasności dla wnętrz”, w praktyce stosuje się nieraz jasności wyższe od tych, które są podane w „Normach”. Tablice „jasności zaleconych” mają właśnie na celu wskazanie, w jakich granicach może się w naszych warunkach wahać ta nadwyżka. Jako zasadę przyjęto, że dolne granice „jasności zaleconych” muszą być zgodne z normami, wskutek czego wszelka wartość „jasności zaleconych”, nawet najniższa, winna być uważana za wystarczającą. Tablice „jasności zaleconych” są opracowane bardziej szczegółowo niż „normy” i dla każdej dziedziny zastosowania światła osobno, aby ułatwić zakwalifikowanie poszczególnych pomieszczeń lub miejsc pracy do pozycji, które są podane w normach ogólnie lub jedynie przykładowo.

Na razie opracowano „jasności zalecone” jedynie dla trzech dziedzin zastosowania światła: domów mieszkalnych, szkół, kolei. Tablice dla dalszych dziedzin zastosowania są w opracowaniu.

Pożytecznym uzupełnieniem tablic są ogólne objaśnienia w sprawie oświetlenia, opracowane przez Komisję norm jasności pod przewodnictwem prof. M. Pożaryskiego.

PN/O — 122

PNE — 44

NORMY JASNOŚCI DLA WNĘTRZ

Normy jasności dla wnętrz,

PNO — 122

PNE — 44

*opracowane przez Polski Komitet Oświetleniowy, zatwierdzone przez VI-te
Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich dn. 3 czerwca
1934 roku w Warszawie, zarejestrowane przez Polski Komitet Normaliza-
cyjny, jako „Polskie Normy“*

P N
O — 122

I. Określenia wielkości i jednostek.

§ 1. *Strumieniem światła* jest moc promieniowania świetlnego, wyrażona w miarach świetlnych.

§ 2. *Światłością źródła* w pewnym kierunku jest strumień światła, przypadający na jednostkę kąta bryłowego.

§ 3. *Jasnością* na pewnej powierzchni równomiernie oświetlonej jest strumień światła, przypadający na jednostkę pola tej powierzchni.

§ 4. *Jaskrawością źródła* jest światłość w pewnym kierunku, przypadająca na jednostkę pozornej powierzchni tego źródła.

§ 5. *Świeca międzynarodowa* jest jednostką światłości, ustaloną na podstawie porozumienia narodowych laboratoriów wzorcowych Francji, Anglii i Stanów Zjednoczonych Ameryki w 1909 r. Wzorcami są odpowiednie lampy żarowe.

§ 6. *Lumen międzynarodowy*, jednostka strumienia świetlnego, jest to strumień świetlny źródła o jednostajnej światłości jednej świecy międzynarodowej, zawarty w jednostce kąta bryłowego (1 steradianie).

§ 7. *Luks międzynarodowy*, jednostka jasności, stanowi jasność powierzchni, otrzymaną wówczas, gdy na 1 m^2 równomiernie oświetlonego pola przypada 1 lumen międzynarodowy strumienia świetlnego.

§ 8. *Świeca międzynarodowa na cm^2* , jednostka jaskrawości, jest jaskrawością takiego źródła, które daje w rozważanym kierunku światłość jednej świecy międzynarodowej na 1 cm^2 pozornej powierzchni źródła.

II. Znaczenie wartości zawartych w tablicy.

§ 9. W tablicy podana jest dla każdej pozycji najmniejsza wartość średniej jasności, konieczna ze względu na możliwość wykonywania pracy, bezpieczeństwo i higienę.

§ 10. Dla oświetlenia miejsc pracy lub czynności powyższa wartość jest podana dla całego pola tej pracy lub czynności. Dla oświetlenia schodów powyższa wartość jest podana dla poziomych powierzchni stopni. Dla oświetlenia pomieszczeń, w których pole pracy lub czynności nie jest wyraźnie określone, powyższa wartość jest podana dla całego pomieszczenia w płaszczyźnie poziomej na wysokości 85 cm nad podłogą. Jeżeli pole pracy lub czynności zajmuje tylko część większego pomieszczenia, to powyższa wartość jest podana tylko dla tej części.

§ 11. Najmniejsza wartość średniej jasności, podana w tablicy, musi być zapewniona przez cały czas działania urządzenia oświetleniowego.

§ 12. Jasności podane są w tablicy w luksach międzynarodowych (1 luks hefnerowski = 0,9 luksa międzynarodowego, 1 footcandle = 10,764 luksa międzynarodowego).

III. Tablica jasności.

Poz.	Pomieszczenia, miejsca pracy, czynności	Luk-sy
1	Składy w zakładach przemysłowych i na kolejach. Korytarze w zakładach przemysłowych i w domach mieszkalnych	2
2	a. Wejścia, sienie, schody w domach mieszkalnych i w zakładach przemysłowych b. Prace grube, nie wymagające rozróżnienia szczegółów, np.: mieszanie gliny — wyrób cegieł itp.	5
3	a. Przejścia trudne i niebezpieczne, poczekalnie i ustępy we wszystkich budynkach b. Prace wymagające rozróżnienia grubych szczegółów, np.: odlewanie, walcowanie, kucie metalu	10
4	a. Sale zebrań, pokoje mieszkalne, kuchnie, łazienki b. Prace wymagające rozróżnienia szczegółów niezbyt drobnych, np.: zwykle roboty ślusarskie, tokarskie, stolarskie, introligatorskie, przy maszynach papierniczych i przy wyrobie ciasta	20
5	a. Sale odczytowe i rekreacyjne, gimnastyczne i pływalnie b. Oglądanie rysunków ściennych, map szkolnych ściennych itp., wyszukiwanie książek na półkach	30
6	Czynności biurowe i inne, wymagające rozróżniania dość drobnych szczegółów, np.: dokładne roboty ślusarskie, tokarskie, przędzenie oraz tkanie jasnych nici i szycie jasnych materiałów	40
7	Praca uczniów w klasach i słuchaczy w salach wykładowych, praca w bibliotece i w laboratoriach	50
8	Prace wymagające rozróżniania bardzo drobnych szczegółów, np.: kreślenie, rytownictwo, zegarmistrzostwo, przędzenie ciemnych nici oraz tkanie i szycie ciemnych materiałów	80

IV. U w a g i.

1. Normy najmniejszej średniej jasności, podane w tablicy, uwzględniają w słusznym zakresie wymagania sprawnego wykonywania pracy oraz czynniki wygody i dobrego samopoczucia człowieka. W praktyce stosuje się nieraz wyższe jasności, jeżeli wzgląd na koszty nie stoi temu na przeszkodzie.

2. Samo osiągnięcie pewnej średniej jasności nie rozwiązuje jeszcze całokształtu zagadnienia racjonalnego oświetlenia.

3. Przez dobór odpowiednich opraw oświetleniowych, dobre rozmieszczenie źródeł światła oraz zastosowanie odpowiedniego koloru ścian i sufitu należy zapewnić odpowiednią równomierność oświetlenia i zapobiegać ostrym cieniom i kontrastom, o ile rodzaj pracy nie wymaga oświetlenia kontrastowego.

4. Należy zapobiegać olśnieniu, które zmniejsza sprawność oka, a w przypadkach szczególnych powodować może nawet nieszczęśliwe wypadki. W tym celu należy rażące źródła światła o znacznej jaskrawości zaopatrywać w rozpraszające osłony oraz umieszczać możliwie daleko od normalnego pola widzenia. W miarę możliwości należy usuwać z pola widzenia przedmioty błyszczące lub odpowiednio je umieszczać względem źródeł światła.

5. Nie tylko wszystkie części urządzenia oświetleniowego, lecz również ściany i sufity powinny być utrzymane w stanie czystym, aby pierwotna jasność, podana w tablicy, została możliwie zachowana.

TABLICE JASNOŚCI ZALECONYCH

I. Domy mieszkalne.

Poz.	Pomieszczenie	Jasność średnia w luksach
1	Wejścia do domów mieszkalnych (bramy, sienie, korytarze itp.)	5 — 10
2	Oświetlenie spisu lokatorów (jasność pionowa)	20 — 40
3	Podwórze	2 — 5
4	Ustęp ogólny	10 — 20
5	Schody (stopnie, podesty)	5 — 15
6	Wnętrze dźwigu osobowego	20 — 30
7	Przedpokój	10 — 20
8	Salon	20 — 80
9	Jadalnia, sypialnia, pokój dziecienny	20 — 50
10	Gabinet (oświetlenie ogólne)	20 — 50
11	Oświetlenie płaszczyzny biurka w gabinecie, maszyny do szycia itp.	50 — 100
12	Pokój dziecienny, w którym odbywa się nauka (na płaszczyźnie stołu)	50 — 100
13	Pokój dla służby domowej	20 — 40
14	Kuchnia	20 — 50
15	Spizarnia	20 — 40
16	Łazienka	20 — 30
17	Ustęp w mieszkaniu	10 — 15
18	Strych, piwnica	5 — 15
19	Skład	10 — 20
20	Pralnia	20 — 40
21	Suszarnia	10 — 20
22	Magiel	20 — 30
23	Garaż	20 — 40

II. Szkoły.

Poz.	Pomieszczenie	Jasność średnia w luksach
1	Podwórza gospodarcze	2— 5
2	Dziedzińce i place (boiska) do gier i zabaw, jak ślizgawka, koszykówka, siatkówka itp.	5— 50
3	Umywalnie, natryski, ustępy	10— 20
4	Schody, podesty, korytarze, wejścia i szatnie	5— 30
5	Sale rekreacyjne, gimnastyczne, pływalnie, zbiory i pomoce naukowe	30— 80
6	Kuchnie, jadalnie	20— 50
7	Pokoje administracji szkolnej i organizacji uczniowskich, pokoje nauczycielskie	40— 60
8	Pokoje lekarza i dentystry	50—100
9	Sale do nauki, klasy, audytoria, pracownie i la- boratoria (na płaszczyznach ławek, stołów, tablic do pisania, map i tablic pokazowych)	50—120
10	Biblioteki i czytelnie: a. na płaszczyznach stołów i katalogów b. na grzbietach książek na półkach	50—120 30— 60
11	Sale rysunkowe, kreślarnie, szwalnie	80—150

III. Koleje.

Poz.	Miejsce oświetlane	Jasność średnia w luksach	Rodzaj oświe- tlenia
	Oświetlenie wewnętrzne		
Bu- dynki miesz- kalne i admi- nistrac.	Schody	5— 15	m
	Korytarze i przedpokoje	5— 15	
	Umywalnie i ustępy	10— 15	
	Pokoje mieszkalne i służbowe	20— 30	
	„ biurowe	30— 40	
	Stoły w biurach ogólnych	40— 50	
	„ „ „ rysunkowych	80—150	
Ambulatoria	50—100	o	
Magazyny	5— 20		

Poz.	Miejsce oświetlane	Jasność średnia w luksach	Rodzaj oświe- tlenia
Dworce: po- miesz- czenia ogólne	Schody na dworcach 1 kat.	10— 30	
	" " " 2 i 3 "	10— 20	
	Korytarze na dworcach 1 kat.	10— 30	
	" " " 2 i 3 "	10— 20	
	Umywalnie i ustępy	10— 30	
	Halle dworcowe i przejścia główne	10— 40	
	Poczekalnie 1 kat.	20— 50	
	" 2 i 3 "	20— 40	
	Restauracje i bufety	30— 50	
	Rozkłady jazdy, tabl. informacyjne	30— 50	mp
Miejsca przy okienkach biletowych	50— 60	m	
Miejsca przy wydawaniu bagażu	30— 50	m	
Tunele i schody peronowe	10— 30	o	
Dworce: po- miesz- czenia służbo- we	Pokoje biurowe	30— 40	o
	Stoły w biurach kasowych i ruchu	40— 60	m
	Stoły w biurach telegrafu i telefonu	50— 80	m
	Posterunki bileterów	30— 40	m
	Ubikacje bagażowe	20— 30	o
	Posterunki blokowe	1— 2	o
	Tunele bagażowe	10— 20	
	Urząd. nadawcze na posterunkach	10— 20	m
Telegraf na posterunkach	20— 30		
War- sztaty	Halle parowozowe w czasie pracy	10— 15	
	" wagonowe w czasie pracy	10— 20	
	" maszyn i elektrowni i siłowni	30— 40	
	" pomp	10— 20	
	" sprzęzarek	20— 30	
	Ładowanie akumulatorów	10— 20	
	Halle montażowe	20— 30	
	" obrabiarek	20— 50	
	" maszyn prec., narzędziownie	40— 80	
	Stoły ślusarskie i obrabiarki zwykłe	50— 100	m
" robót precyzyjnych i obra- biarki precyzyjne	80— 150	m	
Wagony	Przedziały w wagonach osobowych	20— 50	
	Umywalnie i ustępy	20— 30	
	Korytarze w wagonach osobowych	10— 20	
	Wagony pocztowe	20— 30	
	" bagażowe	10— 20	
	Stoły do pracy w wagonach бага- żowych i pocztowych	40— 50	m

Poz.	Miejsce oświetlane	Jasność średnia w luksach	Rodzaj oświe- tlenia
	Oświetlenie zewnętrzne		
	Ulice dojazdowe 1 kat. (ruchliwe)	5—10	
	„ dojazd. 2 kat. (mało ruch.)	2— 5	
	Podjazdy (place) 1 kat. (ruchliwe)	5—10	
	„ „ 2 „ (mało ruch.)	3— 6	
	Przejazdy w poziomie	5—10	
	Perony otwarte 1 kat. (duży ruch)	5—15	
	„ otwarte 2 kat. (mały ruch)	3— 5	
	„ kryte i półkryte	10—20	
	Podwórza w warsztatach i magaz.	1— 3	
	Przesuwnice, obrotnice i dźwigi ładunkowe	3— 5	
	Rampy towarowe	3— 5	
	Składy pod gołym niebem	2— 5	
	„ węglowe	1— 2	
	Tory główne	1— 3	
	„ przelotowe	1— 2	
	„ postojowe	0,5— 2	
	„ ładownicze	2— 5	
	Wagi kolejowe	2— 5	
	Zwrotnice	1— 3	

m — miejscowe, o — ogólne, p — pionowe.

OBJAŚNIENIA OGÓLNE W SPRAWIE OŚWIETLENIA

I. W s t ę p.

Celowo zastosowane oświetlenie zapewnia bezpieczeństwo pracy, zmniejsza napięcie nerwowe organizmu ludzkiego i poprawia jego samopoczucie. W tych warunkach zwiększa się sprawność i wydajność pracy, a co za tym idzie i jej gospodarność.

Dobre oświetlenie ma też wpływ pośredni na utrzymanie czystości, a więc na higienę oraz na zadowolenie zmysłu estetycznego ludzi, gdyż umożliwia właściwe uwydatnienie kształtu i barwy przedmiotów.

Światło sztuczne jest elementem, który daje się w rękach artysty spożytkować do stworzenia kompozycji o wysokich wartościach artystycznych, o czym świadczą efekty sceniczne, zastosowanie światła do uplastycznienia efektów architektonicznych i najrozmaitsze urządzenia reklam.

Ujemne skutki złego oświetlenia są następujące. Przy słabym lub złym (oślniewającym) oświetleniu wzrok nasz nie pracuje tak sprawnie i powstają nieraz choroby oczu. Do typowych chorób oczu, spowodowanych bardzo słabym oświetleniem należy np.: tzw. oczopląs, rozpowszechniony u górników. Konieczność zbliżania głowy przez czas długi do słabo oświetlonego przedmiotu może przyczynić się do nieodpowiedniego rozwoju klatki piersiowej, a nawet skrzywienia kręgosłupa.

Wobec tego, że zależnie od rodzaju czynności oraz wymaganej dokładności i szybkości wykonywania pracy, potrzebny jest różny wysiłek wzroku, przeto oświetlenie musi być dostosowane do warunków, w jakich odbywa się praca i do kosztów urządzenia, jakie w danych okolicznościach uważamy za dopuszczalne.

Z tej przyczyny zalecane jasności są różne dla oświetlenia szkół, domów mieszkalnych, fabryk, ulic, terenów kolejowych itp.

Zalety dobrego oświetlenia znajdują potwierdzenie w wynikach wielu doświadczeń i obserwacji, z których kilka przytaczamy:

1) Na podstawie danych, przeprowadzonych w Departamencie Naukowych i Przemysłowych Badań w Londynie (Department of scientific and industrial research, London), wyka-

ziano, że wydajność pracy zecerów przy jasności 20 luksów wynosi 70%, przy 100 luksach — 90% pracy wykonanej w dzień, a przy 300 luksach wydajność jest ta sama, jak za dnia. Z kosztów ogólnych (stanowiących sumę płacy i kosztów oświetlenia), obliczonych dla pewnej określonej ilości pracy (złożonych czcionek), przy różnych jasnościach oświetlenia łatwo obliczyć, że praca zecerska jest przy oświetleniu 300 luksów (zależnie od ceny prądu i wysokości płacy) o 16 — 22% tańsza, niż przy słabym oświetleniu z jasnością 10 luksów („Das Licht“, rok 1931, str. 7).

2) Przeszło dwuletnie badania, przeprowadzone w jednej z niemieckich kopalń węgla nad wydajnością pracy górników, stwierdziły, że wydajność pracy przy nowoczesnym ogólnym oświetleniu wzrosła mniej więcej o 25%. Koszty oświetlenia wzrosły przeciętnie z 5 fen./tonę na 10 fen./tonę przy płacy zasadniczej około 4 marek/tonę. Ilość kamieni jałowych oraz liczba nieszczęśliwych wypadków również zmalały. Wzrost wydajności pracy należy zawdzięczać polepszeniu się warunków widzenia, przy silnym i nieoślepiającym oświetleniu („Elektrizität im Bergau“, rok 1929, str. 221 oraz „E. T. Z.“, rok 1926, str. 1625).

3) Badania laboratoryjne i fabryczne, przeprowadzone na szeroką skalę nad wydajnością pracy tkacza przy warsztacie tkackim z wełną, wykazały, że podwyższenie jasności z 150 luksów do 600 luksów oraz użycie światła silnie skoncentrowanego, skośnie padającego na powierzchnię pracy, spowodowało powiększenie szybkości tkania o 25% dla wełny w kolorze jasnym oraz 35% dla wełny w kolorze ciemnym. Pociągnęło to za sobą wzrost wydajności warsztatów w pierwszym przypadku o 7%, w drugim o 10%. Moc zainstalowanych lamp dla warsztatu tkackiego została zwiększona ze 100 na 200 W. Zyski, czerpane ze zwiększonej produkcji, przewyższały nadwyżkę kosztów, spowodowanych silniejszym oświetleniem. Dzięki dobremu oświetleniu udało się osiągnąć wzrost zysków o 4 fenigi na godzinę z 1 warsztatu dla materiału jasnego oraz 6 fenigów na godzinę z 1 warsztatu dla materiału ciemnego, — przy czym nie brano pod uwagę polepszenia się jakości wyprodukowanych towarów. („Industr. Psychotechn.“, rok 1930, str. 321 i 353 oraz rok 1931, str. 257). Jeszcze lepsze wyniki osiągnięto w tkalni juty, przy czym urządzenie oświetleniowe zamortyzowało się już po upływie jednego roku.

4) O wpływie złego oświetlenia na nieszczęśliwe wypadki uliczne informują Anderson i Haas w Transaction I. E. S., rocznik 1921, tom 16, nr 8. Zliczono ilość wypadków ulicznych, zaszłych w czasie od 1. VII 1919 do 1. VII 1920 w 32 miastach Stanów Zjednoczonych Ameryki (o sumarycznej liczbie mie-

szkańców 7-miu milionów). Liczba wypadków wynosiła 31.475, z których 9.534, a więc 30,3%, miały miejsce po zapadnięciu zmierzchu. Niewątpliwie więc część tych wypadków miała miejsce na skutek słabego lub wadliwego oświetlenia.

5) Zdanych, zebranych w r. 1915 przez Angielski Home-Office Committee, wynika, że w fabrykach włókienniczych było przy sztucznym oświetleniu o 46% wypadków więcej, niż przy oświetleniu naturalnym.

II. Ogólne warunki dobrego widzenia.

Wzrok ludzki jest najlepiej przystosowany do światła dziennego. Wobec tego oświetlenie sztuczne, przedłużając dzień pracy, powinno być najbardziej upodobnione w swych właściwościach do normalnego oświetlenia dziennego, którego charakterystycznymi cechami są: duże jasności, dochodzące pod gołym niebem do 100.000 luksów i wyżej, niezbyt ostre kontrasty, równomierny na ogół rozkład jasności i biała barwa światła.

Przez dobrą sprawność narządu wzroku rozumiemy prawidłową ostrość widzenia, zdolność rozpoznania barw, odpowiedniej polu widzenia i najmniejsze zmęczenie.

Przy prawidłowej ostrości widzenia człowiek widzi jeszcze przedmioty o wymiarach, odpowiadających kątowni widzenia jednej minuty.

Rozpoznawanie barw uznajemy za prawidłowe, gdy odróżniamy nie tylko barwy zasadnicze, jak czerwoną, żółtą i błękitną, ale i wszelkie pośrednie.

Przy prawidłowym polu widzenia obok bardzo dobrego odróżniania przedmiotów, na które patrzymy, widzimy, aczkolwiek mniej wyraźnie, przedmioty, znajdujące się w około, w zakresie 180°, przy czym część środkowa jest widzialna obuocznie, w barwach naturalnych. Części pola widzenia, położone na jego obwodzie, widzimy z mniejszym poczuciem barw. W pobliżu skrajnego obwodu pola widzenia barw nie rozpoznajemy. Do prawidłowej pracy wzrokowej musimy naszymi osiami wzrokowymi obu oczu wodzić po przedmiocie pracy — a więc i trafiać tak, aby obraz przedmiotu tworzył się na odpowiednich miejscach obu siatkówek, do tego zaś trzeba dobrze widzieć przedmiot pracy.

Badania nad sprawnością wzroku w różnych warunkach oświetlenia wykazują, że dla otrzymania dobrej ostrości wzroku, prawidłowego pola widzenia i prawidłowego rozpoznawania barw przy minimalnym zmęczeniu potrzebna jest jasność około 200 luksów białego światła.

W ogóle opisane właściwości oka ludzkiego, a z nimi sprawność narządu wzrokowego polepszają się ze wzrostem (do pewnych granic) jasności i jaskrawości.

Poza tym spostrzegamy tym lepiej, im obraz na siatkówce jest większy; im większe są różnice jaskrawości (kontrasty) i im ostrzejsze przejście jednej jaskrawości w drugą. Dopiero po przekroczeniu pewnej bardzo znacznej wielkości kontrastu maleje sprawność wskutek zjawiska olśnienia.

Dla osiągnięcia dobrego widzenia należy zastosować do warunków pracy i otoczenia jaskrawość źródła światła i oświetlonego przedmiotu, cienie, równomierność oświetlenia i kolor światła tak, aby uczynić zadość wymaganiom higieny, przepisom bezpieczeństwa, ciągłości i pewności ruchu. Dopiero przy odpowiednim uwzględnieniu wszystkich wyżej wymienionych czynników, oświetlenie będzie celowe.

III. J a s n o ś ć.

Oświetlenie może być albo ogólne, tzn. całego pomieszczenia, albo miejscowe (tylko pola pracy), albo też mieszane (tzn. ogólne i miejscowe).

Jasności, podane w tablicach, stosują się w zasadzie do oświetlenia ogólnego, o ile nie ma odpowiedniej uwagi.

Dla oświetlenia miejsc pracy lub czynności jasności są podane dla całego pola tej pracy lub czynności. Dla oświetlenia pomieszczeń, w których pole pracy lub czynności nie jest wyraźnie określone, jasności są podane dla całego pomieszczenia w płaszczyźnie poziomej na wysokości 85 cm nad podłogą. Jeżeli pole pracy lub czynności zajmuje tylko część większego pomieszczenia, to jasności są podane tylko dla tej części.

IV. Jaskrawość przedmiotów oświetlonych.

Sprawność narządu wzrokowego rośnie ze wzrostem jaskrawości oglądanego przedmiotu, a więc i ze wzrostem gęstości odbitego (lub przepuszczonego) strumienia świetlnego. Jaskrawość ta zależy od jasności oświetlenia przedmiotów, od rodzaju odbicia (regularne, rozproszone, mieszane) i wielkości współczynnika odbicia (ew. przepuszczenia). Dla otrzymania jednakowych jaskrawości powierzchnie o małych współczynnikach odbicia światła wymagają silniejszego oświetlenia, niż powierzchnie o dużych współczynnikach. Jasności podane w tablicach stosują się do warunków, w których ściany i sufity oraz przedmioty otaczające odbijają 40 do 60% światła.

Poniżej umieszczone zestawienie podaje orientacyjną wartość współczynników odbicia światła dla powierzchni (ścian) w kolorze:

białym świeżym	82 — 89%
kości słoniowej	73 — 78%
kremowym	62 — 80%
żółtym	61 — 75%
orzechowym jasnym	49 — 66%
orzechu ciemnego	30 — 46%
drzewa jasnego pokostowanego	42 — 49%
drzewa ciemnego naturalnego	17 — 29%
zielonym jasnym	48 — 75%
zielonym ciemnym	11 — 25%
ślęgitnym	34 — 61%
różowym	36 — 61%
czerwonym ciemnym	13 — 30%

Dla uzyskania ekonomicznego oświetlenia sufit powinien być utrzymany w kolorze białym, ściany zaś w jasnym.

Im mniejszy jest obraz przedmiotu na siatkówce, z tym większą jasnością należy przedmiot oświetlić dla zapewnienia wzrokowi odpowiedniej sprawności.

V. K o n t r a s t y .

Różnice jaskrawości, czyli kontrasty, spostrzegamy lepiej przy silnym oświetleniu, niż przy słabym oświetleniu. Mając więc podczas pracy do czynienia z małymi kontrastami, należy dla osiągnięcia dużej sprawności wzroku oświetlić całe pole widzenia z odpowiednią większą jasnością, niżby to miało miejsce przy dużych kontrastach. A więc np.: jasność w kreślarniach oraz salach rysunkowych powinna być większa, niż w pokojach biurowych itp. Dla orientacji umieszczona jest poniżej tablica liczbowych wartości niektórych kontrastów:

tusz czarny na papierze białym	1 : 18
pismo atramentem na papierze białym	1 : 10
druk czarny na papierze gazetowym	1 : 7
pismo ołówkiem kopiającym na papierze białym	1 : 2

Spośród kontrastów, jakie tworzą ze sobą różne kolory, największe kontrasty dają czerwony z niebieskim, żółty z niebieskim, żółty z czerwonym, łatwo je więc spostrzec nawet przy małych jasnościach.

VI. O l ś n i e n i e.

Przy bardzo dużych kontrastach i silnych oświetleniach zmniejsza się sprawność narządu wzroku wskutek olśnienia.

Olśnienie, polegające na zbyt silnym podrażnieniu organów światłoczułych siatkówki, które wtedy stają się mniej wrażliwe, powstaje przy nadmiernej jaskrawości tła lub przedmiotu, na który patrzymy. Olśnienie wpływa ujemnie na proces widzenia oraz wywołuje zmęczenie oka, zmniejsza również bezpieczeństwo pracy oraz sprawność jej wykonania i jest tym większe, im większą jest jaskrawość przedmiotu względem tła, im większą część pola widzenia zajmuje przedmiot olśniewający i im bliżej do środka tego pola leży.

Prawie wszystkie źródła światła mają jaskrawość w znacznym stopniu olśniewającą, dlatego też należy je umieszczać w osłonach z materiałów, rozpraszających światło lub w oprawach odpowiednio skierowujących strumień świetlny. Odblaski, powstające na powierzchniach przedmiotów błyszczących wskutek odbicia światła, przeszkadzają również swobodnemu spostrzeganiu, należy ich więc unikać przez odpowiedni dobór opraw i odpowiednie umieszczenie lamp, a w razie niemożności — usuwać olśniewające przedmioty lub dawać im powierzchnię matową.

VII. Równomierność i jednostajność oświetlenia.

Pewną miarą równomierności oświetlenia będzie stosunek najmniejszej jasności do największej. Zbyt równomierne oświetlenie zmniejsza sprawność wzroku i z tego względu nie jest korzystne. Oko ludzkie dostosowuje (adaptuje) się do każdorazowej jaskrawości, a więc i jasności. Ustawiczna silna zmiana adaptacji oka męczy wzrok i może być nawet szkodliwą dla narządu wzrokowego. Równomierność oświetlenia jest zależna od rozsyłu światła przez źródło i jego oprawę, od ilości i rozmieszczenia opraw, od wysokości zawieszenia w stosunku do ich wzajemnej odległości, od zdolności odbijania przez sufit, ściany, umeblowanie itp.

Oświetlenie powinno być jednostajnym w czasie, tzn. jasność nie powinna ulegać wahaniom.

VIII. C i e n i e.

Oświetlenie powinno w zasadzie dawać cienie, gdyż przez nie przedmioty oświetlone stają się bardziej plastycznymi, co ułatwia ich spostrzeganie oraz umożliwia dokładniejsze określenie ich kształtu, odległości itp. Kierunek światła padającego

na przedmioty bryłowate, np.: rzeźby, jak również różne narzędzia pracy, powinien być taki, aby cienie podkreślały plastykę tych przedmiotów, nadając im naturalny wygląd.

Ostre cienie, rzucane na miejsce pracy przez osobę pracującą lub przedmioty otaczające, są niedopuszczalne. Z tego powodu należy przy rozmieszczaniu źródeł światła brać pod uwagę przeznaczenie pomieszczenia i sposób jego umeblowania. Należy także zwrócić uwagę na to, że istnieje szereg prac, przy których nawet słabe cienie są niedogodne, np.: kreślenie rysunków technicznych itp.

IX. Barwa światła sztucznego.

Źródła światła sztucznego dają odmienne widma, niż widmo światła dziennego. Na ogół zawierają one zbyt dużo promieni czerwonych, a mało promieni krótkich, tzw. fioletowych i niebieskich, skutkiem tego przedmioty kolorowe, oświetlone światłem sztucznym, mają inną barwę, niż przy świetle dziennym. Klosze ze szkła mleczno-opalowego pochłaniają promienie niebieskie w większym stopniu, niż inne, przez co światło nabiera koloru jeszcze bardziej czerwonego. Wskutek tej różnicy w widmach światła sztucznego i naturalnego oko nie pracuje wieczorem przy najkorzystniejszych warunkach, przez co przy oświetleniu sztucznym zmniejsza się nieco jego sprawność. Gdyby chodziło o zbliżenie barw do naturalnych, możnaby stosować specjalne źródła światła, jak żarówkę „o świetle dziennym” (słoneczna), światło Moora (z bezwodnikiem węglowym). Źródła tych można by używać także wtedy, gdyby zachodziła potrzeba dodatkowego oświetlenia w pomieszczeniach niedostatecznie oświetlonych naturalnym światłem dziennym. Jasności, pochodzące od sztucznych źródeł światła dziennego, powinny być jak najbardziej zbliżone do jasności otrzymanywanych przez światło naturalne. Szczególnie należy utrzymywać jasność możliwie wyższą przy użyciu zwykłych źródeł światła sztucznego, gdy chodzi o rozróżnienie barw.

X. Utrzymanie urządzenia oświetleniowego.

Wszystkie części urządzenia oświetleniowego, a także sufit, ściany i przedmioty oświetlone, powinny być utrzymywane w stanie czystym, aby pierwotna jasność i jaskrawość przedmiotów oświetlanych były możliwie zachowane.

NZB/N 1447



1990

BRITISH LIBRARY

Publikacja ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH w Krakowie



Polskie Normy wydane w latach 1924-1945. Digitalizacja i rozpowszechnienie
projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki w ramach
Programu Społeczna Odpowiedzialność Nauki II - moduł: Wsparcie dla bibliotek naukowych

01.12.2024-30.11.2025
BIBL/SP/0002/2024/02



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego
