

## СТАНДАРТ

### ПРИЛОЖНА СВЕТЛИННА ТЕХНИКА

### ОСВЕТЛЕНИЕ НА РАБОТНИ МЕСТА

Немска редакция prEN 12464: 1998

Предвидени за замяна на ДИН 5035-2:1990-09, ДИН 5035-3:1988-09 и ДИН 5035-4: 1982-02;

Предвидени за частична замяна на ДИН 5035-1:1990-06, ДИН 5035-7:1988-09 и ДИН 67505:1986-09;

Замяна на проект ДИН 5035-2: 1996-06

#### Бележки по прилагането

Този проект за нормативи се представя на обществеността за проверка и мнение.

Поради факта, че предвидените норми могат да се различават от досегашната версия, приложението на този проект подлежи на специално договаряне.

Становищата да се отправят към Нормативната комисия по светлотехника в Немския институт по нормативи (ДИН), Бургщрасе 6, 10787 Берлин, пощ. кутия 10772, Берлин.

#### Предговор за страната

В този нормативен проект е залегнала преработка на Европейския нормативен проект prEN 12464, публикуван за пръв път в Германия през 1996 година като проект-ДИН 5035-2. Издаването на втория нормативен проект се наложи, защото първата анкета на национално и европейско ниво показва, че не е постигнато изискваното за Европейските норми съгласуване и поради това се налагат компетентни промени, респ. допълнения. Като пример може да се посочи далеч по-подробно изложеното съблюдаване на изискванията за осветление на работни места, снабдени с екрани.

На национално ниво отговорна за разглежданата тема е комисията FNL 4, "Изкуствено осветление на вътрешни помещения/пространства". Специалисти на FNL 4 оказаха сътрудничество за изготвянето на този работен документ при CEN/TC 169/WG 2, при което останалите участващи в изготвянето на нормативите организации не винаги можеха да бъдат убедени в целесъобразността от приемането на различни констатации и определения в следните норми:

ДИН 5035-1 – Осветление с изкуствена светлина – понятия и общи изисквания.

ДИН 5035-2 – Осветление с изкуствена светлина – ориентировъчни стойности за работни места във вътрешни помещения и на открито.

ДИН 5035-3 – Осветление с изкуствена светлина – Осветление на болнични заведения

ДИН 5035-4 – Осветление с изкуствена светлина – Специални препоръки за осветление на учебни кабинети.

ДИН 5035-7 – Осветление с изкуствена светлина – Осветление на помещения за снабдени с екрани работни места и работни места за поддръжка на екранна апаратура.

ДИН 67 505 – Осветление на зъболекарски кабинети и зъботехнически лаборатории.

Нормативна комисия по светлотехника FNL към Немския институт по нормиране

Нормативна комисия по строителство към Немския институт по нормиране

Нормативна комисия DENTAL към Немския институт по нормиране

Нормативна комисия по системи за информационна обработка към Немския институт по нормиране

Стр. без номер

ЕВРОПЕЙСКИ НОРМАТИВИ

ПРОЕКТ prEN 12 464

Немска редакция

Приложна светлинна техника

#### ОСВЕТЛЕНИЕ НА РАБОТНИ МЕСТА

Този европейски проект за нормативи се предлага на членовете на Европейския комитет по нормиране CEN за анкета и обсъждане.

Изготвен е от WG на CEN/TC 169.

Ако този нормативен проект се превърне в европейска норма, членовете на CEN се задължават да изпълнят наредбите на CEN/CENELEC, където са определени условията, при които тази европейска норма без всякакви промени придобива статута на национален норматив.

Този европейски нормативен документ е изготвен от CEN в три официални редакции (немска, английска и френска). Редакция на друг език, която е изготвена на собствена отговорност от някой член на CEN чрез превод на съответния език и съгласувана с централния секретариат, придобива статута на официалните редакции.

Членове на CEN са националните институти по изготвяне на нормативи на Белгия, Дания, Германия, Финландия, Франция, Гърция, Ирландия, Исландия, Италия, Люксембург, Холандия, Норвегия, Австрия, Португалия, Швеция, Швейцария, Испания, Чешката република и Обединеното кралство.

Стр. 2

Публикуването на този европейски нормативен проект има за цел да информира специалистите за сегашната дискуссионна ситуация при CEN/TC 169 и да им даде възможност по пътя на индивидуалните изразени становища по отношение на проекта да

изкажат собствената си позиция към представеното за окончателно разглеждане общо немско становище по въпроса.

След разглеждане на всички постъпили чрез CEN/TS 169 и в случай, че съдържанието на европейския нормативен проект бъде прието със съответни промени от съответните одобряващи органи на CEN, то трябва да се приеме изцяло и от Немското нормативно дело на основание на национално поетите задължения.

Това приемане би трябвало да се наложи и на основание Търговския правилник на CEN/CENELEC, дори и Германия да не даде съгласие за неговото одобряване. Дотогава нормативите по ДИН 5035-1, ДИН 5035-2, ДИН 5035-3, ДИН 5035-4, ДИН 5035-7 и ДИН 60 505 остават валидни без ограничения.

#### Промени

По отношение на ДИН 5035-1:1990-06, ДИН 5035-2:1990-09, ДИН 5035-3:1988-09, ДИН 5035-4:1983-02, ДИН 5035-7 : 1988-09 и ДИН 67 505: 1986-09 се предприемат следните промени:

Определенията в ДИН 5035 Част 2 до Част 4, както и разглежданите определения от ДИН 5035 Част 1 и Част 7, а също и ДИН 67 505 са изцяло преработени. Съществените промени са следните:

- Концепция за общото осветления, отнасяща се за помещение, респ. зона от помещението, се заменя от осветление на работното място и неговата непосредствена среда.
- Всички интензивности на осветлението, заложи в нормативния проект, се задават като спомагателни/обслужващи, т.е. гранични стойности, като след евентуално спадане под тези стойности съоръжението се нуждае от обслужване и поддръжка. Стойностите заместват посочените в ДИН 5035 и ДИН 67 505 номинални стойности, които задават средни стойности за място и време, които не могат да бъдат по-ниски.
- Ограничаването на директното заслепяване се осъществява според табличния метод на CIE –Unified Glare Rating - метод UGR – като заместващ кривите на граничната яркост.
- При осветление на работни места, снабдени с екрани, граничната яркост зависи от отражателните свойства на екрана.

#### Съдържание

Предговор

Въведение

6.Област на приложение

7.Нормативни указания

8.Дефиниции

9. Критерии за планиране на осветлението

10.Таблицы на изискванията за осветлението

11.Контролни изпитания

Приложение А (информативно) Библиография

Приложение Б (информативно) Индекси на помещенията (зоните), свързаните със зрение задачи и дейностите.

Стр. 3

#### Предговор

Този европейски норматив е изготвен от Работна група 2 на CEN/TC 169 “Светлина и осветление”.

#### Въведение

За да осигурим възможност на хората ефективно, точно и сигурно да изпълняват свързани със зрението задачи, трябва да бъде предвидено съответно и подходящо осветление. То може да се постигне с дневна светлина, изкуствено осветление или комбинация от двете.

За много работни места видът и продължителността на работната дейност определят необходимата степен на зрителни условия или зрителен комфорт.

Тези нормативи определят изискванията към осветителните системи на повечето работни места и във връзка с количеството и качеството на осветлението. Освен това се дават и препоръки за добра осветителна практика.

От основно значение е обстоятелството, че успоредно със специфичните изисквания, посочени в Таблицата за технически изисквания към осветлението (раздел 5), за изпълнени и изискванията на останалите раздели към тази норма.

#### 12.Област на приложение

Тези норми определят изискванията за зрителна ефективност, комфорт и сигурност на работните заведения и места. Работните места обхващат местата за прилагане на труд както във вътрешни пространства, така и на открито. Взети са под внимание всички възможни и свързани със зрението задачи, включително и работните места, снабдени с екрани.

Тези норми не изискват специални решения, нито ограничават свободата на проектанта да прилага нови техники или подобрени съоръжения. Нормите не бива да се прилагат за осветление на работни места в подземни шахти и мини.

#### 13.Нормативни указания

Чрез приложени датирани или недатирани указания тези европейски норми съдържат определения от други публикации. Нормативните указания и съответните публикации са посочени на определени места в текста. При конкретно датирани указания по-късните промени и преработки се отнасят само за тази европейска норма, в случай че бъдат включени в нея. При недатирани указания са валидни само последните данни от съответната публикация.

PrEN 12 665 Приложна светлотехника – основни понятия и критерии за определяне изискванията към осветлението

PrEN 12 032-1 Приложна светлотехника – измерване и представяне на фотометрични стойности за лампи и осветителни тела – Част 1: Измервания

IEC – публикации 50 (845) “Международен електрически речник, глава (845) –“Осветление”.

## 14. Дефиниции

За прилагане на тези норми са валидни следните дефиниции:

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Този раздел дефинира понятия и величини, които се употребяват в тази норма, важни са за нея и не са установени от prEN 12665 и IEC 50(845).

**14.4. Зрителна задача:** Съществените за виждане елементи от изпълняваната работа.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Най-съществена е големината на необходимата за разпознаване структура, нейната яркост, контраст към задния фон и продължителността на работата.

**3.2. Работен обсег:** Обсегът е работното място, на което се изпълнява свързаната със зрението задача. Ако големината и/или разположението на работния обсег предварително не са известни, като работен обсег трябва да се разглежда зоната, в която може да настъпи свързаната със зрението задача.

**3.3. Непосредствена околна среда:** Това е околната площ на работния обсег с ширина най-малко 0,5 м.

**3.4. Спомагателна/обслужваща стойност на интензивността на осветление ( $E_m$ ).** Това е стойността, под която не бива да спада средната интензивност на осветлението върху определена повърхност.

**3.5. Ограничаващ ъгъл на екраниране:** Това е ъгълът между хоризонталната равнина през повърхността на излъчване осветителното тяло и посоката на погледа, под стойността на който лампата или лампите не се виждат.

Стр. 4

## 15. Критерии за планиране на осветлението

### 4.1. Светлинен климат

Освен изискванията за интензивност на осветлението за осигуряването на добро осветление трябва да се съблюдават допълнителни количествени и качествени показатели.

Светлотехническите изисквания за осветление зависят от задоволяването на три основни човешки потребности:

- Зрителен комфорт, който осигурява на работещите усещането за удоволствие и по този начин косвено допринася за повишаване на производителността.
- Зрителна ефективност, която дава възможност на работещите за изпълняват свързани със зрението си задачи както при утежнени обстоятелства, така и в продължение на по-дълго време.
- Сигурност

Най-важните светлотехнически белези за добро осветление са следните:

- разпределението на светлинната яркост
- интензивността на осветлението
- ограничаване на заслепяването
- посоката на светлината
- цветът на светлината и цветовото възпроизвеждане
- дневната светлина

Поддаващите се на количествено описание величини, интензивност на осветлението, психологическо заслепяване и възпроизводство на цветовете, са посочени в раздел 5.

#### 4.2. Разпределение на светлинната яркост

Разпределението на светлинната яркост в зрителното поле определя времето за адаптиране, което влияе върху зрителната ефективност.

С нарастването на адаптационната яркост се повишават:

- остротата на зрението (остротата на способността за виждане)
- чувствителността към контраста (отличаване на малки разлики в яркостите)
- дееспособността на очната функция (акомодация, приспособяване), конвергенция (сходимост), промяна на зениците, движения на окото и др.

Разпределението на светлинната яркост влияе върху зрителния комфорт. По тази причина трябва да се избягва следното:

- прекалено високи светлинни яркости, които могат да предизвикат умора на окото поради непрекъснатата преадаптация
- прекалено ниски светлинни яркости, които създават неатрактивно и непривлекателно работно място

Яркостите на всички повърхности са особено важни. Те зависят от коефициента на отражение на повърхността и от интензивността на осветлението върху същата повърхност.

За основните повърхности на едно помещение се препоръчват следните коефициенти на отражение:

- тавани 0,6 – 0,9
- стени 0,3 – 0,8
- подове/работни площи 0,2 – 0,5

#### 4.3. Интензивност на осветлението

Интензивността на осветлението и нейното разпределение в работния обсег и непосредствената околна среда имат голямо влияние върху бързината, сигурността и комфорта, при които работещият ще схване и изпълни свързаната със зрението задача.

За работни места, където работният обсег може да се определи, като такъв обсег се приема зоната в помещението, където може да възникне свързана със зрението задача.

Стр. 5

Всички степени за интензивност на осветлението, определени с тези норми, са обслужващи/минимални за интензивността на осветлението и служат за сигурност при работата и за зрителна ефективност.

#### 4.3.1. Препоръчителни интензивности на осветление в работния обсег

Посочените в раздел 5 стойности са минимални/обслужващи за интензивността на осветлението върху подложената на оценка и остойностяване повърхност на работния обсег, която може да бъде хоризонтална, вертикална или наклонена. Независимо от възрастта и състоянието на осветителното съоръжение средната интензивност на осветлението не бива да спада под посочените в раздел 5 стойности. Тези стойности са валидни за нормални зрителни условия и вземат под внимание следните фактори:

- изисквания към свързаната със зрението задача
- сигурност
- психо-физиологически аспекти като зрителен комфорт и добро настроение
- икономичност
- практически опит

Стойността на интензивността на осветлението може да се степенува съобразно prEN 12 665, ако зрителните условия се отклоняват от нормалните допуски:

Интензивността на осветлението трябва да се увеличи в следните случаи:

- когато зрителната задача показва необичайно ниски контрасти
- когато свързаната със зрението задача е особено претенциозна
- когато последиците от грешки на зрението са твърде скъпи
- когато точността и високата производителност са от голямо значение
- когато зрителните способности на работещото лице са под средните

Минималните стойности на постоянно заети работни места и зони не бива да бъдат по-ниски от 200 лукса.

#### 4.3.2. Интензивност на осветление на непосредствената околна среда

Интензивността на осветление на непосредствената околна среда трябва да бъде в отношение с интензивността на осветление на работния обсег и да създава балансирано разпределение на светлинната яркост в зрителното поле.

Големите разлики в интензивността на осветлението в непосредствената среда на работния обсег могат да доведат до претоварване на зрението и лошо настроение.

Минималната стойност на интензивността на осветлението в непосредствената околна среда може да бъде по-ниска от интензивността на осветлението в самия работен обсег, но не и по-ниска от посочените в таблица 1 стойности.

Таблица 1. Зависимост между интензивността на осветлението на непосредствената околна среда интензивността на осветлението в работния обсег на вътрешни помещения

Интензивност на осветлението в работния обсег (лукса)

Интензивност на осветлението в непосредствената околна среда (лукса)

=750

500

300

=200

500

300

200

E<sub>task</sub>

Равномерност ?0,7

Равномерност ?0,5

Заедно с достатъчна интензивност на осветление на работния обсег осветлението трябва да създаде и съобразена интензивност за адаптация на окото съгласно раздел 4.2.

#### 4.3.3. Равномерност

Работният обсег трябва да бъде възможно най-равномерно осветен. Равномерността на осветлението в работния обсег и в непосредствената околна среда не може да бъде по-малка от посочените стойности в табл. 1.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** При работни места на открито може да бъде допусната по-ниска равномерност.

#### 4.4. Заслепяване

Заслепяването се предизвиква от твърде светли повърхности в зрителното поле и може да се почувства като физиологическо или психическо заслепяване. Заслепяването, предизвикано от отражението на огледални повърхности, е общоизвестно като “воално” или рефлексно/отражателно заслепяване.

За предотвратяване на грешки, умора или нещастни случаи е особено важно воалното заслепяване да се ограничи.

Стр. 6

Физиологичното заслепяване се среща най-често при външно осветление. То може да се появи и във вътрешни помещения, ако например голям светлинен източник като прозорец се намира в относително слабо осветено помещение.

При работни места във вътрешни помещения психологическото заслепяване може да бъде предизвикано от силни осветителни тела или светли прозорци. Ако границите на психологическото заслепяване не бъдат прекрачени, по правило не настъпва и достойно за отбелязване физиологическо заслепяване.

#### 4.4.1. Физиологическо заслепяване

Физиологическото заслепяване се предизвиква от прекалено високи светлинни яркости и контрасти и води до снижаване на зрителната способност. То може да се премахне, като лампите по някакъв начин се засенчат или прозорците се затъмнят с жалузи.

При зададените в Таблица 2 яркости на лампи трябва да се спазва минималният ъгъл на екраниране.

Таблица 2. Минимален ъгъл на екраниране за определени яркости на лампи

Яркост на лампата

=20

20 до 500

= 500

Минимален ъгъл на екраниране

100

200

300

#### 4.4.2. Психологическо заслепяване

Степента на директното заслепяване от осветителните тела на светлинното съоръжение във вътрешно помещение се определя според табличния метод на CIE Unified Glare Rating (UGR). Основава се на следната формула:

$$UGR = 8 \log_{10} (0,25/L_b \sum L_i \omega_i / p^2)$$

При което

$L_b$  е светлинната яркост в  $cd/m^2$ , пресметната като  $E \text{ инд/т}$  с  $E_{\text{инд}}$  като вертикална индиректна интензивност на осветлението в окото на наблюдателя.

$L$  е средната светлинна яркост в  $cd/m^2$  на светлинната излъчвателна повърхност на всяко осветително тяло по посока на погледа на наблюдателя.

$\omega$  е пространствен ъгъл в стерadianи ( $sr$ ) на повърхността на светлинното излъчване на всяко осветително тяло, отнесен към окото на наблюдателя.

$p$  е позиционен индекс по Гут за всяко отделно осветително тяло, зависим от неговото пространствено отклонение от главната зрителна посока.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Подробности за метода UGR са посочени в публикации на CIE 117.

Посочените в тези норми гранични стойности на USG за осветителни съоръжения във вътрешни помещения са валидни за позицията на стандартния наблюдател и могат да се проверят с помощта на таблиците на UGR.

Стойностите на UGR трябва да се пресметнат според новите стойности на светлинния поток от използваните лампи.

В таблиците на UGR стойностите се посочват както по дължина на зрителната посока на наблюдателя, така и напречно по отношение оста на осветителното тяло. Ако зрителната посока не е определена, по-високата от двете стойности трябва да се използва за гранична стойност на UGR.

Ако в предназначенията за подлагане на оценка съоръжение се вложат различни осветителни тела с различни фотометрични свойства и/или различни лампи, описаният по-горе метод трябва да се приложи за всички вложени в съоръжението комбинации от осветителни тела и лампи. Най-високата стойност на UGR трябва да се приеме като типична за съоръжението и да се вмества в граничните стойности на UGR.

Всички получени данни/допускания, получени при изчисляването на стойностите на UGR, трябва да бъдат заведени в документацията на съоръжението. Стойността на UGR на осветителното съоръжение не бива да спада под граничната стойност, зададена в раздел 5.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Промените в стойностите на UGR за различните позиции на наблюдателя в едно помещение могат да се изчислят с помощта на разширената UGR -таблица или чрез UGR-формули. Ако най-високата стойност на UGR в помещението надвишава граничната/обслужващата според раздел 5, трябва да се изготвят предписания за подходящото разположение на осветителните тела.

Стр. 7

#### 4.4.3. Воално отражение и заслепяване от отразена светлина

Отраженията от огледални повърхности, най-често характеризирани като воални отражения или заслепяване от отразена светлина, са в състояние да променят и най-често да влошават разпознаваемостта при изпълнението на задачата. "Воалните" отражения и заслепяването от отразената светлина могат да се премахнат или намалят по следните начини:

- чрез подходящо подреждане на осветителните тела и работните места
- чрез обработка на повърхностите (матирани повърхности)

- чрез увеличаване светещата площ на осветителните тела
- чрез светли тавани и стени на помещенията

#### 4.5. Насочване на светлината

Насочената светлина може да се използва за създаване пластичност на обекта, за подчертаване структурата на неговата външна повърхност, както и за подобряване външния вид на хората в помещението. Това се обозначава с наименованието “моделиране”. Осветлението, изискващо се за определена зрителна задача с насочена светлина, може да окаже влияние и върху самата видимост.

##### 4.5.1. Моделиране

Моделирането означава балансиране между дифузното и насоченото осветление и е меродавен признак за качеството на осветлението в практически всякакви по вид помещения. Общото впечатление от едно вътрешно пространство се подобрява, когато съдържащите се в него конструктивни елементи, хора и предмети са така осветени, че формата и повърхностната структура се разпознават ясно и въздействат приятно. Това се постига със светлина, идваща забележимо от една посока. По този начин се образуват едностранни сенки, които са от голямо значение за доброто моделиране.

Осветлението не бива да е насочено прекалено силно, защото образуватите сенки ще бъдат твърде резки. Същевременно обаче то не бива да бъде и твърде дифузно, защото моделиращият ефект ще се изгуби и ще се получи лишено от атрактивност разпределение на светлината.

##### 4.5.2. Насочено осветление за работа

Идващото от определена посока осветление може да наблегне на сръчността и умението при свързаната със зрение задача за изпълнение, да подобри разпознаваемостта и да облекчи провеждането на процеса на изпълнението. Воалното заслепяване и заслепяването от отразена светлина могат да се избегнат, както е посочено в точка 4.3.3.

#### 4.6. Цвят на светлината и цветово възпроизвеждане

Качеството на светлинния цвят от една по-скоро бяла лампа трябва да се характеризира от две свойства:

- проявление на цвета (цвят на светлината) на самата лампа
- възпроизвеждане на цвета, което влияе върху цветовото проявление на предмети и хора, осветени от тази лампа

Тези две свойства трябва да се разглеждат отделно едно от друго.

##### 4.6.1. Цвят на светлината

“Цветът на светлината” на една лампа се свързва с възприемания цвят на самата светлина. Той би могъл да бъде описан чрез неговата най-близка цветова температура.

Цветът на светлината може да се опише и с думи според Таблица 3.

### Таблица 3. Светлинни цветове на лампи

Цвят на светлината  
Най-близка цветова температура

Топло бяло

Неутрално бяло

Бяло от естествено осветление  
Под 3300 К

От 3300 до 5300 К

Над 5300 К

Изборът на светлинен цвят е въпрос на психология, естетика и търсене на естественост. Подбирането зависи от нивото на интензивността на осветлението, тоналността на помещението и разположените в него мебели, от външния климат и предназначението. В по-топлите климатични зони се предпочита по-висока цветова температура, при студения климат – съответно по-ниска.

Стр. 8

#### 4.6.2. Възпроизводство на цветовете

За зрителна ефективност, добро разположение и настроение е много важно цветовете на околната обстановка, обектите и човешката кожа да бъдат възпроизведени естествено и да отговарят на действителността, а хората да изглеждат здравословно и привлекателно.

Предназначенията за работна сигурност цветове трябва да бъдат разпознавани.

За обективно обозначаване на свойствата за цветovo възпроизвеждане, които притежава един светлинен източник, е въведен общ индекс за възпроизвеждане на цветовете  $R_o$ . Най-високата стойност на  $R_o$  е 100. Тази стойност се понижава с намаляване качеството на цветovo възпроизвеждане.

Лампи с индекс на цветovo възпроизвеждане по-нисък от 80 не бива да се използват във вътрешни пространства, където хората работят или се задържат продължително време. Изключения са възможни при определени местни дадености и/или дейности, но все пак трябва да се вземат съответни мерки за по-висока степен на цветovo възпроизвеждане при непрекъснато заети работни места и особено за безпогрешно разпознаване на предупредителните цветове за сигурност.

Най-ниските стойности на индекса за цветovo възпроизвеждане при различни вътрешни пространства (зони), зрителни задачи и дейности, са посочени в раздел 5.

#### 4.7. Дневна светлина

Дневната светлина може да послужи както за цялостно изпълнение на поставената и свързана със зрението задача, така и за определено време или част от самата задача. В хода на деня тази светлина се променя по отношение на своята интензивност и

спектрален състав, като по този начин предизвиква промени и в помещението. Поради нейното почти хоризонтално нахлуване през странични прозорци може да възникне специално отношение между дифузното и насоченото осветление, а оттук и особено разпределение на светлинната яркост в помещението.

Прозорците осигуряват зрителен контакт към външното пространство, който се предпочита от повечето хора.

В помещения със странично разположение на прозорците дневната светлина силно намалява при отдалечаване от тях. За да бъдат достигнати изискваната за работното място интензивност на осветлението и балансираното разпределение на яркостта, е необходимо и допълнително осветление. Автоматичното или ръчно приглушаване също може да се приложи за постигане на подобаващо взаимодействие между електрическо и естествено осветление. Против заслепяване от дневна светлина са предвидени съответни предпазни мерки чрез засенчване.

#### 4.8. Коефициент на намаляване

Препоръчителната за всяка работна задача интензивност на осветлението е зададена като минимална/гранична стойност. Тази стойност на интензивността на осветлението зависи от износването на лампата и осветителното тяло, от околната среда и от правилата за поддържане.

Осветителното съоръжение трябва да бъде планирано с помощта на отчитащ всички изброени влияния коефициент на намаляване, които се пресмята за предвидената посока на осветление, пространствената околна среда и установения план за поддържане и обслужване на съоръжението.

Проектантът трябва да извърши следното:

1. Да посочи коефициента на намаляване и да въведе всички данни/допускания, получени при определянето на стойността.
2. Да определи разположението на осветлението съобразно изискванията на помещението.
3. Да състави подробен план за обслужване и поддръжка, който да съдържа интервалите за смяна на лампите, почистването на осветителните тела и помещението, както и методите на това почистване.

#### 4.9. Бележки по отношение на вложената енергия

Едно осветително съоръжение трябва да изпълни изискванията за осветление на определен пространствен обсег без преразход или разпиляване на енергия. Все пак в случая е важно да не се допускат компромиси за сметка на светлотехническите качествени показатели с единствената цел за снижаване на енергийното потребление. Това изисква съответни системи за осветление, оборудване, регулиращи устройства и използване на дневната светлина.

#### 4.10. Осветление на работни места, снабдени с екрани

Осветлението на снабдени с екрани работни места трябва да бъде пригодена за всякакви задачи, които ще се изпълняват в помещението – като например четене на текст от екран, четене на писан текст, писане върху хартия и работа с клавиатура.

За тези области на дейност трябва да се подберат качествени показатели на осветлението и осветителните системи в съответствие с вида на помещението, съответната зрителната задача или дейност според раздел 5.

Използването на екраните (а при определени обстоятелства и на клавиатурата) може да бъде повлияно от отражения и да предизвика физиологическо или психологическо заслепяване. Поради това е необходимо осветителните тела да бъдат подбрани, разположени и включени по такъв начин, че да се избегнат смущаващите отражения. Проектантът трябва да определи заплашващия от евентуални смущения обсяг на монтаж на осветителните тела и да избере такъв вид и подреждане на осветителните тела, при които да не възникват смущаващи отражения.

Стр. 9

4.10.1. Граници на яркост за осветителни тела, чиято светлина би могла да се отразява в екраните

Таблица 4 установява границите на средна яркост за осветителни тела в помещения с отвесни или наклонени до 15° екрани. Тези гранични стойности не бива да бъдат надхвърляни около осветителното тяло и в обсега на ъгъла на излъчване – 65° – 85°.

Критерии

Повърхност на екрана  
Необработена  
необработена  
Неотразяваща  
неотразяваща

софтуер  
Негативно изображение  
Позитивно изображение  
Негативно изображение  
Позитивно изображение

Гранични стойности на яркост  
200 cd/m<sup>2</sup>  
500 cd/m<sup>2</sup>  
500 cd/m<sup>2</sup>  
1000 cd/m<sup>2</sup>

**ЗАБЕЛЕЖКА:** При определени специални приложения – например чувствителни на отражение или с вариращ наклон екрани, горните гранични стойности на яркост трябва да се съобразят с по-малък ъгъл на излъчване на осветителното тяло, напр. 55°.

4.11. Стробоскопичен ефект

Осветителната система трябва да е изградена по такъв начин, че да бъдат избегнати стробоскопичните ефекти, водещи до възникване на опасни ситуации поради промяна при възприемане движението на въртящи се или люлеещи се метални части.

**ЗАБЕЛЕЖКА:** Това може да стане например при използване на лампи с нажежаема жичка на постоянен ток или чрез употреба на високочестотни (около 30 kHz) лампи с нажежаема жичка или газоразрядни лампи.

## 6. Таблици на изискванията за осветление

Изискванията към осветлението на разнообразни помещения и дейности са посочени в таблицата на настоящия раздел.

A. Таблиците са съставени по следния начин:

Графа 1: Номер

В графата се отреджа съответен номер на всяко помещение (обсег), всяка задача или дейност.

Графа 2: Списък на помещенията (зоните), задачите или дейностите

В нея са изброени помещенията (зоните), задачите и дейностите, за които са предявени специфични изисквания. Ако някое особено помещение, задача или дейност не са посочени специално, трябва да се използват стойности от подобна и подходяща за сравнение ситуация.

Графа 3: Гранична/обслужваща стойност на интензивността на осветление  $E_m$ .

В графата е посочена граничната стойност на интензивността на осветление върху повърхността за оценка и остойносттаване (вж. 4.3.) за помещения, задачи и дейности, посочени в графа 2.

Графа 4: Гранични стойности на UGR (UGRL).

Тук са посочени граничните стойности на UGR, доколкото те са приложими за изброените в графа 2 ситуации(вж. 4.4.).

Графа 5: Индекс на цветово възпроизвеждане ( $R_a$ ).

Тук са посочени минималните индекси на цветово възпроизвеждане (вж. 4.6.2.), изисквани за посочените в графа 2 приложения.

Графа 6: Забележки

Тази графа съдържа указания и забележки за особени случаи на ситуациите, посочени в графа 2.

Стр. 10

B. Списък на вътрешните помещения (зони), задачи и дейности

6.4. Транспортни зони и общи зони във вътрешността на сградите

6.5. Транспортни зони

6.6. Санитарни помещения, стаи за почивка и първа помощ.

6.7. Контролни помещения

6.8.Складови и хладилни помещения

6.9.Високи стелажни складове

6.10.Промишлени и занаятчийски дейности

2.1. Селско стопанство

2.2. Пекарни

2.3. Цимент, циментови изделия, бетон, тухли

2.4. Керамика, фаянс, стъкло, стъклени изделия

2.5. Химическа промишленост, изкуствени материали, каучукова промишленост

2.6. Електропромишленост

2.7. Хранително-вкусова и деликатесна промишленост

2.8. Леярство и металолеене

2.9. Фризьорство

2.10. Производство на бижута

2.11. Пране и химическо чистене

2.12. Кожи и кожени изделия

2.13. Металообработване и металопреработване

2.14. Хартия и хартиени изделия

2.15. Силови и електростанции

2.16. Печатници

2.17. Валцуване, металургия и стоманодобив

2.18. Производство и преработка на текстил

2.19. Автомобилостроене

2.20. Дървообработване и дървопреработване

5.3. Бюра

5.4. Магазинни помещения

5.5. Обществен сектор

7. 5.1. Общи зони

5.2.Ресторанти и хотели

7.4.Театри, концертни зали, кина

7.5.Панаири и изложбени зали

7.6.Музеи

7.7.Книжарници

7.8.Гаражни паркинги

5.6. Образователни съоръжения

7.9.Детски градини и забавачници

7.10.Образователни заведения

5.7. Здравни заведения

7.1. Универсални помещения

7.2. Помещения за персонала

7.3. Стаи с легла, родилни помещения

7.4. Помещения за прегледи

7.5. Помещения за очни прегледи

7.6. Помещения за ушни прегледи

7.7. Помещения за изобразителна диагностика

7.8. Родилни зали

7.9. Помещения за лечение (общо)

7.10.Операционен блок

7.11. Интензивни отделения

7.12. Зъболекарски кабинети

7.13. Лаборатории и аптеки

7.14. Стерилни помещения

7.15. Помещения за аутопсии, морги

5.8.Транспортен сектор

8.1. Летища

8.2. Железопътни съоръжения

5.9.Работни места на открито

## 6. Контролни изпитвания

стр. 11

Таблица 5.1. Транспортни зони и общи зони във вътрешността на сградите

| Номер | Вид на помещението, задача<br>или дейност | Em | UGR | Ra | Забележки |
|-------|---|----|-----|----|-----------|
|-------|---|----|-----|----|-----------|

### 7.11.Транспортни зони

|        |                              |     |    |    |  |
|--------|------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.1.1. | Транспортни площи и коридори | 100 | 28 | 40 |  |
|--------|------------------------------|-----|----|----|--|

Забележки: 1. Интензивността на осветлението е измерена на пода

8.Ra и UGR са подобни на съседните зони

9.150 лукса, ако транспортната площ се използва и от преводни средства

10.При осветлението на входовете и изходите трябва да се създаде преходна зона за избягване внезапната смяна на интензивността на осветлението между външното и вътрешното пространство през деня и нощта. Необходимо е да се вземат мерки и за избягване на заслепяването на шофьори и пешеходци.

|        |                                       |     |    |    |  |
|--------|---------------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.1.2. | Стълби, ескалатори, транспортни ленти | 150 | 25 | 40 |  |
|--------|---------------------------------------|-----|----|----|--|

Забележки: Ra и UGR са подобни на съседните зони.

|        |                                      |     |    |    |  |
|--------|--------------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.1.3. | Товарни рампи и зони за разтоварване | 150 | 25 | 40 |  |
|--------|--------------------------------------|-----|----|----|--|

### 1.2. Санитарни помещения, стаи за почивка и първа помощ

|        |                    |     |    |    |  |
|--------|--------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.1. | Столове за хранене | 200 | 22 | 80 |  |
|--------|--------------------|-----|----|----|--|

|        |                      |     |    |    |  |
|--------|----------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.2. | Помещения за почивка | 100 | 22 | 80 |  |
|--------|----------------------|-----|----|----|--|

|        |                                     |     |    |    |  |
|--------|-------------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.3. | Помещения за телесно възстановяване | 300 | 22 | 80 |  |
|--------|-------------------------------------|-----|----|----|--|

|        |                                     |     |    |    |  |
|--------|-------------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.4. | Гардероби, умивални, бани, тоалетни | 100 | 25 | 80 |  |
|--------|-------------------------------------|-----|----|----|--|

|        |                     |     |    |    |  |
|--------|---------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.5. | Санитарни помещения | 500 | 19 | 80 |  |
|--------|---------------------|-----|----|----|--|

|        |                                      |     |    |    |  |
|--------|--------------------------------------|-----|----|----|--|
| 1.2.6. | Помещения за медицински придружители | 500 | 16 | 90 |  |
|--------|--------------------------------------|-----|----|----|--|

Забележки: Цветова температура ? 4000K

### 1.3. Контролни помещения

1.3.1. Помещения за технически съоръжения и помещения за превключващи устройства  
200 25 60

1.3.2. Телексни и пощенски помещения, телефонно-съобщителни места  
500 19 80

### 1.4. Складове и хладилни помещения

1.4.1. Складови помещения 100 25 60

Забележка: 200 лука при продължително използване

1.4.2. Зони за опаковане и експедиция 300 25 60

стр. 12

### 10.4. Високи стелажни складове

1.5.1. Пътища без движение на леки автомобили 20 - 40

1.5.2. Пътища с движение на леки автомобили 200 22 60

1.5.3. Командни пултове 200 22 60

## Таблица 2. Промислени и занаятчийски дейности

### 2.1. Селско стопанство

2.1.1. Разполагане и обслужване на лентови и конвейрни съоръжения и машини  
200 25 80

2.1.2. Обори за добитък 50 - 40

2.1.3. Обори за болни животни и помещения за отелване  
200 25 80

2.1.4. Помещения за подготовка на фураж, помещения за мляко, помещения за почистване на сечива и инструменти

200 25 80

### 2.2. Пекарни

2.2.1. Подготвителни помещения и помещения с фурни 300 22 80

2.2.2. Окончателна обработка, глазиране, украсяване 500 22 80

2.3. Цимент, циментови изделия, бетон, тухли

2.3.1. Сушене 50 28 20

2.3.2. Първична обработка на материалите, работи по пещи и смесители

201 28 40

2.3.3. Общи машинни работи 300 25 80

Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.

2.3.4. Груби форми 300 25 80

Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.

Стр. 13

2.4. Керамика, фаянс, стъкло и стъклени изделия

2.4.1. Сушене 50 28 20

2.4.2. Първична обработка на материалите, общи машинни работи

300 25 80

Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.

2.4.3. Емайлиране, валцоване, пресоване, оформяне на прости елементи, глазиране, духане на стъкло 300 25 80

Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.

2.4.4. Шлифоване, гравирание и полиране на стъкло, оформяне на прости елементи, производство на стъклени инструменти 750 19 80

Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.

2.4.5. Шлифоване на оптически стъкла, кристално стъкло, ръчно шлифоване и гравирание, изработване на средно големи части 750 16 80

2.4.6. Фини работи, напр. шлифоване на инкрустации (декоративно шлифоване), рисуване. 1000 16 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K

2.4.7. Производство/обработка на синтетични скъпоценни камъни

1500 16 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K

2.5. Химическа промишленост, изкуствени материали и каучукова промишленост

2.5.1. Технологични съоръжения с дистанционно управление 50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми

2.5.2. Технологични съоръжения с отделни ръчни манипулации 150 28 40

2.5.3. Постоянно заети работни места в технологични съоръжения

300 25 80

2.5.4. Помещения за прецизни измервания, лаборатории 500 19 80

2.5.5. Производство на лекарства 500 22 80

2.5.6. Производство на автомобилни гуми 500 22 80

2.5.7. Цветово тестване и изпитване 1000 16 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K

2.5.8. Разкрояване, допълнителна обработка, контрол 750 19 80

стр. 14

2.6. Електропромишленост

2.6.1. Производство на кабели и тел 300 25 80

Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.

2.6.2. Намотаване

- големи макари 300 25 80

- средни макари 500 22 80

- фини макари 750 19 80

Забележка: dito

2.6.3. Импрегниране на макари 300 25 80

Забележка: dito

2.6.4. Галванизизиране 300 25 80

Забележка: dito

2.6.5. Монтажни работи

- груби, например големи трансформатори 300 25 80

- средни, например превключвателни табла 500 22 80

Забележки: dito

- фини, например телефони 750 19 80

- много фини, например измервателни инструменти 1000 16 80

2.6.6. Електронни работилници, изпитване, настройване 1500 16 80

стр. 15

## 2.7. Хранително-вкусова и деликатесна промишленост

2.7.1. Работни места и зони в пивоварни, за миене, пълнене на бъчви, белене и варене в консервни и шоколадени фабрики, работни места и зони в захарни заводи, сушене и ферментация на суров тютюн, ферментационни помещения 200 25 80

2.7.2. Сортиране и измиване на продукти, смилане, смесване, опаковане

300 25 80

2.7.3. Работни места в критични зони на кланици, месарници, мандри, мелници, върху филтърни подове в захарни рафинерии 500 25 80

2.7.4. Рязане и сортиране на плодове и зеленчуци 300 25 80

2.7.6. Контрол на буркани и бутилки, контрол на продукцията, гарниране, сортиране, украсяване 500 22 80

2.7.7. Лаборатории 500 19 80

2.7.8. Цветови контрол 1000 16 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K

Стр. 16

## 2.8. Леярство и металолеене

2.8.1. Проходими подземни тунели, сутерени и др. 50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми

2.8.2. Платформи 100 25 40

2.8.3. Подготовка на формовъчна смес 200 25 80

Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.

|   |            |
|---|------------|
| 2.8.4. Почистване на отливки                      | 200 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.5. Работни места при куполни пещи и смесители | 200 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.6. Леярни халета                              | 200 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.7. Места за избиване на каси и щампи          | 200 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.8. Машинно формоване                          | 200 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.9. Ръчно формоване и формоване на сърца       | 300 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.10. Леене под налягане                        | 300 25 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.8.11. Приготвяне на модели                      | 500 22 80  |
| Забележка: dito                                   |            |
| 2.9. Фризьорство                                  |            |
| 2.9.1. Грижи за косата                            | 500 19 90  |
| 2.10.Производство на бижута                       |            |
| 2.10.1. Обработка на скъпоценни камъни            | 1500 16 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 K           |            |
| 2.10.2. Производство на бижутерски стоки          | 1000 16 90 |
| 2.10.3. Часовникарство – ръчно                    | 1500 16 80 |
| 2.10.4. Производство на часовници – автоматично   | 500 19 80  |

стр. 17

2.11. Пране и химическо чистене

|   |            |
|---|------------|
| 2.11.1. Приемане, обозначавање и сортиране  | 300 25 80  |
| 2.11.2. Пране и химическо чистене   | 300 25 80  |
| 2.11.3. Гладене и пресоване   | 300 25 80  |
| 2.11.4. Контрол и подобряване   | 750 19 80  |
| 2.12. Кожи и кожени изделия   |            |
| 2.12.1. Работа при чебури, бъчви, ями   | 200 25 40  |
| 2.12.2. Шаброване, цепене, шлифоване, тепане и валяне на кожи   | 300 25 80  |
| 2.12.3. Сарашки работи, изработване на обувки, тегелиране, шев, полиране, пресоване, разкрояване, щанцуване | 500 22 80  |
| 2.12.4. Сортиране   | 500 22 90  |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 К.  |            |
| 2.12.5. Боядисване на кожи (машинно)  | 500 22 80  |
| 2.12.6. Качествен контрол   | 1000 19 80 |
| 2.12.7. Изпитване на цвета  | 1000 16 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 К.  |            |
| 2.12.8. Обущарство  | 500 22 80  |
| 2.12.9. Производство на ръкавици  | 500 22 80  |
| стр. 18.  |            |
| 2.13. Металообработване и металопреработване  |            |
| 2.13.1.Свободно коване  | 200 25 60  |
| 2.13.2. Матрично изковаване   | 300 25 60  |
| 2.13.3. Заваряване  | 300 25 60  |
| 2.13.4. Груби и средно груби машинни работи: разлики ? 0,1 мм   | 300 22 60  |
| 2.13.5. фини машинни работи – разлики ? 0,1 мм  | 500 19 60  |
| 2.13.6. Разчертаване, контрол   | 750 19 60  |
| 2.13.7. Изтегляне на тел и тръби, студено формоване   | 300 25 60  |
| 2.13.8. Преработка на тежки ламарини: дебелина ? 5 мм   | 200 25 60  |

2.13.9. Преработка на леки ламарини: дебелина ? 5 мм 300 22 60

2.13.10. Производство на сечива и инструменти за рязане 750 19 60

2.13.11. Монтажни работи

– груби 200 25 80

Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.

- средно фини 300 25 80

Забележка: dito

- фини 500 22 80

Забележка: dito

- много фини 750 19 80

Забележка: dito

2.13.12. Галванизиране 300 25 80

Забележка: dito

2.13.13. Повърхностна обработка и лакиране 500 25 80

2.13.14. Производство на уреди, устройства и механизми, прецизна механика и  
микромеханика 1000 19 80

стр. 19

2.14. Хартия и хартиени изделия

2.14.1. Работа на холендери, смесители, шлифоване на дървесина 200 25 80

Забележка: При високи халета вж. и т. 4.6.2.

2.14.2. Производство и преработване на хартия, машини за хартия и велпапе, приготвяне  
на картон 300 25 80

Забележка: dito

2.14.3. Общи книговезки работи, например сгъване, сортиране, лепене, рязане, печатане,  
подшиване 500 22 80

2.15. Силови станции и електростанции

2.15.1. Съоръжения за снабдяване с гориво 50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми

2.15.2. Котелни помещения 100 28 40

2.15.3. Машинни халета 200 25 80

2.15.4. Второстепенни помещения – помпени, кондензационни и др.; включвателни  
устройства ( в сгради) 200 25 60

2.15.5. Командни пултове 500 16 80

Забележки: 1. Командните табла често се изискват с вертикално разположение.

11.Може да се изисква регулиране на осветеността

12.За работа с екрани вж. раздел 4.7.

2.15.6. Външни командни пултове 20 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми.

Стр. 20

2.16. Печатници

2.16.1. Разкрояване, позлатяване (галванотехника), отпечатване, щамповане, ецване на  
клишета, работи върху камъни и плочи, печатарски машини, производство на матрици  
500 19 80

2.16.2. Сортиране на хартия и ръчен печат 500 19 80

2.16.3. Линотипия, ретуш, литография 1000 19 80

2.16.4. Цветови контрол при многоцветен печат 1500 16 90

Забележка: Цветова температура 5000 К.

2.16.5. Гравирание върху стомана и мед 2 000 16 80

Забележка: По отношение посоката на светлината вж. т. 4.5.2.

2.17. Валцуване, металургия, стоманодобив

2.17.1. Производствени съоръжения без ръчна намеса 50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми.

2.17.2. Производствени съоръжения с отделни ръчни манипулации

150 28 40

2.17.3. Производствени съоръжения с постоянни ръчни манипулации

200 25 60

Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.

2.17.4. Склад към цех за валцуване

50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми.

2.17.5. Високи (доменни) пещи.

200 25 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми.

2.17.6. Поточни линии за валцуване, хаспели, лебедки, разединителни

/разделителни отсечки.

300 25 40

2.17.7. Управляеми платформи, контролни пултове

300 22 80

2.17.8. Места за изпитване, измерване и инспекция.

500 22 80

2.17.9. Проходими подземни тунели, участъци от лентови конвейери, сутерени и др.  
50 - 20

Забележка: Цветовете за сигурност трябва да бъдат разпознаваеми.

Стр. 21

2.18. Производство и преработка на текстил

2.18.1. Работни места и зони при вани, разпечатване на бали 200 25 60

2.18.2. Развличване, пране, гладене, работа на дарак, разтегляне, сресване, изглаждане,  
работа на картобиячна машина, предпредене, предене на юта и коноп  
300 22 80

2.18.3. Предене, пресукване, намотаване, навиване

500 22 80

Забележка: Премахване на стробоскопични ефекти.

2.18.4. Насноваване, тъкане, преплитане, плетене

500 22 80

Забележка: Премахване на стробоскопични ефекти.

2.18.5. Шев, фино плетиво, улавяне на бримки

750 22 80

2.18.6. Проектиране, чертане на образци

750 22 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K.

2.18.7. Настройване, боядисване

500 22 80

2.18.8. Помещение за сушене

100 28 60

|  |      |    |    |
|--|------|----|----|
| 2.18.9. Автоматично щамповане на плат          | 500  | 25 | 80 |
| 2.18.10. Възли, кетелиране, почистване         | 1000 | 19 | 80 |
| 2.18.11. Цветови контрол, контрол на материала | 1000 | 16 | 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 к.       |      |    |    |
| 2.18.12. Изкуствено уплътняване                | 1500 | 19 | 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 К.       |      |    |    |
| 2.18.13. Производство на шапки                 | 500  | 22 | 80 |
| 2.19. Автомобилостроене                        |      |    |    |
| 2.19.1. Производство и монтаж на каросерии     | 500  | 22 | 80 |
| 2.19.2. Лакиране, кабинни за шприцоване        | 750  | 22 | 80 |
| 2.19.3. Лакиране: подобряване, инспекция       | 1000 | 19 | 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 4000 К        |      |    |    |
| 2.19.4. Тапициране                             | 1000 | 19 | 80 |
| 2.19.5. Окончателен контрол                    | 1000 | 19 | 80 |

стр. 22

#### 12.4.Обработка и преработка на дървесина

|  |     |    |    |
|--|-----|----|----|
| 2.20.1. Автоматична обработка, напр. сушене, приготвяне на многопластова дървесина.                                  | 50  | 28 | 40 |
| 2.20.2. Пропарване   | 150 | 28 | 40 |
| 2.20.3. Работа на гатер  | 300 | 25 | 60 |
| Забележка: Премахване на стробоскопични ефекти.  |     |    |    |
| 2.20.4. Работи на хобел, залепване, сглобяване   | 300 | 25 | 80 |
| 2.20.5. Шлифоване, лакиране, изработване на дърводелски модели   | 750 | 22 | 80 |
| 2.20.6. Работи на дървообработващи машини, например рендосване, струговане, хлебоване, фугиране, рязане, фрезование. | 500 | 19 | 80 |

Забележка: Премахване на стробоскопични ефекти.

2.20.7. Избор на фурнирна дървесина. 750 22 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K.

2.20.8. Цветна интарзия, работи с влагане на дървесина 750 22 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K

20.20.9. Качествен контрол 1000 19 90

Забележка: Цветова температура ? 4000 K.

Стр. 23

Таблица 5.3. Бюра

3.1. Преснемане, копиране, зони за движение 300 19 80

3.2. Писане, машинопис, четене, обработка на данни 500 19 80

3.3. Техническо чертане 750 16 80

Забележка: При работа с екран вж. раздел 4.10.

3.4. Работни места с компютри 500 19 80

Забележка: При работа с екран вж. раздел 4.10.

3.5. Конферентни и заседателни зали 500 19 80

3.6. Приемни гишета 300 22 80

3.7. Архиви 200 25 80

Таблица 5.4. Магазинни помещения

4.1. Щандове за продаване 300 22 80

Забележка: Интензивността на осветлението и ограничаването на заслепяването зависят от вида на магазина.

4.2. Каси 500 19 80

4.3. Място за опаковка 500 19 80

стр. 24

Таблица 5.5. Обществен сектор

5.1. Общи зони

5.1.1. Входни вестибюли 100 22 80

Забележка: Забележка: UGR само ако е приложимо.

5.1.2. Гардероби 200 25 80

5.1.3. Чакални 200 22 80

5.1.4. Каси/гишета 300 22 80

## 5.2. Ресторанти и хотели

5.2.1. Входни вестибюли, рецепции, портиери 300 22 80

5.2.2. Кухни 500 22 80

Забележка: Задължителна преходна зона между кухнята и ресторанта

5.2.3. Ресторанти, помещения за хранене, функционални помещения

Забележка: Осветлението да се разположи така, че да се създаде съответна търсена атмосфера.

5.2.4. Ресторанти на самообслужване 200 22 80

5.2.5. Бюфети 300 22 80

5.2.6. Конферентни зали 500 19 80

5.2.7. Коридори 100 25 80

Забележка: През нощта е допустимо по-слабо осветление.

## 12.5. Театри, концертни зали, кина

5.3.1. Репетиционни зали, съблекални 300 22 80

Забележка: Осветлението при огледалата в гримьорните не бива да заслепява

## 5.4. Панаири и изложбени зали

5.4.1. Общо осветление 300 22 80

стр. 25

## 12.6. Музеи

5.5.1. Експонати, нечувствителни към светлината

Забележка: Осветлението се определя главно от изискванията за разположението.

5.5.2. Експонати, чувствителни към светлината

Забележки: 1. Осветлението се определя главно от изискванията за разположението.

13. От особена важност е защита от облъчване.

## 5.6. Книжарници

|                                    |     |    |    |
|------------------------------------|-----|----|----|
| 5.6.1. Лавици за книги             | 200 | 19 | 80 |
| 5.6.2. Зони за четене              | 500 | 19 | 80 |
| 5.6.3. Гишета                      | 500 | 19 | 80 |
| 5.7.Гаражни паркинги               |     |    |    |
| 5.7.1. Входи и изходи (през деня)  | 300 | 25 | 20 |
| 5.7.2. Входи и изходи (през нощта) | 75  | 25 | 25 |
| 5.7.3. Пътища за движение          | 75  | 25 | 20 |
| 5.7.4. Площи за паркиране          | 75  | -  | 20 |

Забележка: Една висока вертикална интензивност на осветлението повишава разпознаваемостта на човешките лица и по този начин и чувството за сигурност.

|               |     |    |    |
|---------------|-----|----|----|
| 5.7.5. Гишета | 300 | 19 | 80 |
|---------------|-----|----|----|

Забележки: 1. Да се премахват отражения от стъклата.

2. За се премахне заслепяване отвън.

Стр. 26

#### Таблица 5.6. Образователни съоръжения

##### 6.1. Детски градини, забавачници, начални училища

|   |     |    |    |
|---|-----|----|----|
| 6.1.1. Помещения за игра                          | 300 | 19 | 80 |
| 6.1.2. Помещения в детски ясли (за лазене)        | 300 | 19 | 80 |
| 6.1.3. Помещения за ръчен труд (трудова обучение) | 300 | 19 | 80 |

##### 6.2. Образователни заведения

###### 6.2.1. Класни помещения в основните и следващите училища

300 19 80

Забележка: Осветлението трябва да може да се регулира.

###### 6.2.2. Класни помещения във вечерни училища и образование за възрастни

500 19 80

Забележка: dito

|                  |     |    |    |
|------------------|-----|----|----|
| 6.2.3. Аудитории | 500 | 19 | 80 |
|------------------|-----|----|----|

Забележка: dito

|   |     |    |    |
|---|-----|----|----|
| 6.2.4. Стенни дъски   | 500 | 19 | 80 |
| Забележка: Да се премахне заслепяване от отражение.           |     |    |    |
| 6.2.5. Демонстрационна маса                                   | 500 | 19 | 80 |
| Забележка: В аудитории 750 лукса.                             |     |    |    |
| 6.2.6. Чертожни зали  | 500 | 19 | 80 |
| 6.2.7. Чертожни зали в училища по изкуства                    | 750 | 19 | 90 |
| Забележка: Цветова температура ? 5000 К.                      |     |    |    |
| 6.2.8. Помещения за техническо чертане                        | 750 | 16 | 80 |
| 6.2.9. Помещения за упражнения и лаборатории                  | 500 | 19 | 80 |
| 6.2.10. Помещения за ръчен труд                               | 500 | 19 | 80 |
| 6.2.11. Учебни работилници                                    | 500 | 19 | 80 |
| 6.2.12. Помещения за упражнения по музика                     | 300 | 19 | 80 |
| 6.2.13. Помещения за упражнения с компютри                    | 300 | 19 | 80 |
| Забележка: За работа с екран вж. раздел 4.10.                 |     |    |    |
| 6.2.14. Езикови кабинети                                      | 300 | 19 | 80 |
| 6.2.15. Подготвителни помещения и работилници                 | 500 | 22 | 80 |
| 6.2.16. Входни вестибюли                                      | 200 | 22 | 80 |
| 6.2.17. Площи за движение, коридори                           | 100 | 25 | 80 |
| 6.2.18. Стълби  | 150 | 25 | 80 |
| стр. 27   |     |    |    |
| 6.2.19. Общи помещения за ученици/студенти и зали за събрания | 200 | 22 | 80 |
| 6.2.20. Учителски стаи  | 300 | 19 | 80 |
| 6.2.21. Библиотеки: библиотечни лавици                        | 200 | 19 | 80 |
| 6.2.22. Библиотеки: зони за четене                            | 500 | 19 | 80 |
| 6.2.23. Помещения за учебни помагала                          | 100 | 25 | 80 |
| 6.2.24. Спортни зали, гимнастически салони, плувни басейни    | 300 | 22 | 80 |
| 6.2.25. Кухни   | 500 | 22 | 80 |

стр. 28.

## Таблица 5.7. Здравни заведения

### 7.1. Универсални помещения

Забележка: Всички интензивности на осветлението измерени за пода.

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| 7.1.1. Чакални                        | 200 22 80 |
| 7.1.2. Коридори: през деня            | 200 22 80 |
| 7.1.3. Коридори: през нощта           | 50 22 80  |
| 7.1.4. Помещения за престой през деня | 200 22 80 |

### 7.2. Помещения за персонала

|  |           |
|--|-----------|
| 7.2.1. Служебни стаи                     | 500 19 80 |
| 7.2.2. Помещения за престой на персонала | 300 19 80 |

### 7.3. Стаи с легла, родилни помещения

Забележка: Да се премахнат прекалено високите яркости на светлината в зрителното поле на пациентите.

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| 7.3.1. Общо осветление | 100 19 80 |
|------------------------|-----------|

Забележка: Интензивността на осветлението измерена на пода.

|   |            |
|---|------------|
| 7.3.2. Осветление за четене                               | 300 19 80  |
| 7.3.3. Обикновени прегледи                                | 300 19 80  |
| 7.3.4. Прегледи и лечение                                 | 1000 19 90 |
| 7.3.5. Нощно осветление, обзорно информационно осветление | 5 - 80     |
| 7.3.6. Бани и тоалетни за пациентите                      | 200 22 80  |

### 7.4. Помещения за прегледи

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 7.4.1. Общо осветление    | 500 19 90  |
| 7.4.2. Прегледи и лечение | 1000 19 90 |

### 7.5. Помещения за очни прегледи (очни кабинети)

|  |           |
|--|-----------|
| 7.5.1. Общо осветление                                   | 300 19 80 |
| 7.5.2. Преглед на външното око                           | 1000 - 90 |
| 7.5.3. Тест за четене и цветоусещане със светлинни табла | 500 16 90 |

7.6. Помещения за ушни прегледи (ушни кабинети)

7.6.1. Общо осветление 300 19 80

7.6.2. Преглед на ухото 1000 - 90

7.7. Помещения за изобразителна диагностика

7.7.1. Общо осветление 300 19 80

7.7.2. Картинна диагностика с усилватели и телевизионни системи

50 19 80

Забележка: За работа с екрани вж. раздел 4.10.

7.8. Родилни зали

7.8.1. Общо осветление 300 19 80

7.8.2. Преглед и лечение 500 19 80

7.9. Помещения за лечение (общо)

7.9.1. Диализи 300 19 80

7.9.2. Дерматология 500 19 90

7.9.3. Помещения за ендоскопия 300 19 80

7.9.4. Превързочни помещения 500 19 80

7.9.5. Медицински бани 300 19 80

7.9.6. Масажи и лечения с облъчване 300 19 80

7.10. Операционен блок

7.10.1. Помещение за подготовка и надзор 500 19 90

7.10.2. Операционни зали 1000 19 90

7.10.3. Операционно поле

Забележка: Ем 10 000 – 100 000 лука с със специални осветителни тела.

Стр. 30

7.11. Интензивни отделения

7.11.1. Общо осветление 100 19 90

Забележка: Интензивността на осветлението измерена на пода.

7.11.2. Обикновени прегледи 300 19 90

Забележка: Интензивността на осветление измерена на леглото.

7.11.3. Преглед и лечение 1000 19 90

Забележка: Интензивността на осветлението измерена на леглото.

7.12. Зъболекарски кабинети

7.12.1. Общо осветление 500 19 90

Забележка: Осветлението не бива да заслепява пациента.

7.12.2. Осветление в обсега на пациента 1000 - 90

7.12.3. Осветление в устната кухня 5000 - 90

Забележка: Могат да се изискват стойности над 5 000 лукса.

7.12.4. Изравняване белотата на зъбите 5000 - 90

Забележка: Цветова температура ? 6000 К.

7.13. Лаборатории и аптеки

7.13.1. Общо осветление 500 19 80

7.13.2. Цветово изпитване 1000 19 90

Забележка: Цветова температура ? 5000 к.

7.14. Стерилни помещения

7.14.1. Стерилизационни помещения 300 22 80

7.14.2. Дезинфекционни помещения 300 22 80

7.15. Помещения за аутопсии, морги

7.15.1. Общо осветление 500 19 90

7.15.2. Маси за разрези и аутопсии 5000 - 90

Забележка: Могат да се изискват и стойности над 5 000 лукса.

Стр. 31

Таблица 5.8. Транспортен сектор

8.1. Летища

8.1.1. Зали за пристигащи и заминаващи, даване на багаж 200 22 80

Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.

8.1.2. Зони за движение, ескалатори, транспортни ленти 150 22 80

|   |           |
|---|-----------|
| 8.1.3. Информационни гишета, Check -in - гишета   | 500 19 80 |
| Забележка: За работа с екрани вж. раздел 4.10.  |           |
| 8.1.4. Гишета за митнически и паспортен контрол   | 500 19 80 |
| Забележка: Важно е вертикалното осветление.   |           |
| 8.1.5. Чакални  | 200 22 80 |
| 8.1.6. Помещения за съхраняване на багаж  | 200 25 80 |
| 8.1.7. Зони за проверка на сигурността  | 300 19 80 |
| Забележка: За работа с екрани вж. раздел 4.10.  |           |
| 8.1.8. Диспечерна кула  | 500 16 80 |
| Забележки: 1. Осветлението трябва да може да се приглушава.   |           |
| 2. За работа с екрани вж. раздел 4.10.  |           |
| 14. Трябва да се премахне заслепяване от дневна светлина.   |           |
| 15. Трябва да се премахнат отражения от прозорците (особено нощем).                                   |           |
| 8.1.9. Помещения за сигурност на полетите   | 500 16 80 |
| Забележки: 1. Осветлението трябва да може да се приглушава.   |           |
| 16. За работа с екрани вж. раздел 4.10.   |           |
| 8.1.10. Площадки за обслужване и спиране на самолетите  | 20 - 20   |
| Забележки: 1. Осветлението не бива да бъде заслепяващо за пилотите и служителите в диспечерната кула. |           |
| 2. Равномерност = 0,25.   |           |
| 8.1.11. Други зони на обслужване  | 10 - 20   |
| Забележка: Вж. забележката на 8.1.10.   |           |
| 8.1.12. Хангари за изпробване и ремонти   | 500 22 80 |
| Забележка: За високи халета вж. и т. 4.6.2.   |           |
| 8.1.13. Зони за тестване на двигателите   | 500 22 80 |
| Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.   |           |
| 8.1.14. Зони да измерване в хангарите за самолети   | 500 22 80 |
| Забележка: За високи халета вж. т. 4.6.2.   |           |

Стр. 32

## 8.2. Железопътни (релсови) съоръжения

|   |     |    |    |
|---|-----|----|----|
| 8.2.1. Перони и пешеходни подлези         | 50  | 28 | 40 |
| 8.2.2. Гишета и гарови вестибюли          | 200 | 28 | 40 |
| 8.2.3. Гишета и служби за билети и багажи | 300 | 19 | 80 |
| 8.2.4. Чакални                            | 200 | 22 | 80 |

стр. 33

Таблица 5.9. Работни места на открито

## 9. Работни места на открито

Забележки: 1. Стойностите са валидни за зоните за движение; относно осветлението за специални задачи вж. горната таблица.

2. По-нататъшни препоръки и указания за осветление с прожектори могат да се използват от публикацията на CIE "Осветление на работни места на открито"

17. Цветовете за сигурност трябва да са разпознаваеми.

|   |     |   |    |
|---|-----|---|----|
| 17.4. Вътрешнозаводски улици: скорост = 20 км/ч | 10  | - | -  |
| 17.5. Вътрешнозаводски улици: скорост ? 40 км/ч | 20  | - | -  |
| 17.6. Площадки за товарене и разтоварване       | 50  | - | -  |
| 17.7. Складови площи                            | 10  | - | -  |
| 17.8. Разпределителни гари                      | 10  | - | -  |
| 17.9. Маневрени (триажни) гари                  | 10  | - | -  |
| 17.10. Непокрити перони                         | 50  | - | 40 |
| 17.11. Пристанищни съоръжения                   | 20  | - | -  |
| 17.12. Сухи докове                              | 20  | - | -  |
| 17.13. Индустриални съоръжения                  | 20  | - | -  |
| 17.14. Строителни площадки                      | 50  | - | -  |
| 17.15. Бензиностанции                           | 200 | - | -  |

Стр. 34

## 6. Контролни изпитвания

### 6.1. Интензивност на осветлението

Интензивността на осветлението се измерва в определени точки на разглежданата повърхност.

При следващи изследвания се използват същите растерни точки.

При изпитване на планиране на съоръжение разположението на измервателните точки трябва да съответства с растера, употребен при планирането.

Средните стойности за интензивност на осветлението и равномерност трябва да бъдат пресметнати. Те не трябва да попадат под стойностите, посочени в таблица 1 на раздел 5.

### 6.2. Гранични стойности на UGR

За изготвяне на планирането производителят на осветителни тела трябва да изпрати благонадеждни данни на UGR. Разположението на осветителните тела и отражателните свойства на повърхностите трябва да бъдат сравнени с плановите подложки.

Годни за изпитване UGR-стойности трябва да се изготвят по табличния метод съгласно публикацията CIE 117 и трябва да и трябва да бъдат предоставени на разположение от производителите на осветителни тела за изготвяне на техническите паспорти/параметричните таблици. Тук трябва да се направи сравнение между отражателните свойства и измерванията на помещението, както и между разположението на осветителните тела и плановите подложки.

Осветителното съоръжение трябва да отговаря на залегалите в плана допускания.

### 6.3. Индекс на цветово възпроизвеждане

За лампи, които са предвидени в планирането, производителят трябва да предостави годни за изпитване данни за индекса на цветовото възпроизвеждане ( $R_a$ ). Лампите трябва да бъдат сравнени с плановите подложки.

Видът на лампите трябва да се определи с плановите подложки.

### 6.4. Яркост на осветителните тела.

Средната яркост на светлинната излъчвателна повърхност на осветителното тяло трябва да се измери в равнината C в интервали от 15°, като се започне от 0° за ъгъла на излъчване ( $\gamma$ ) 65°, 75° и 85°. Обикновено тези данни се дават от производителя и се базират на максималния светлинен поток (лампа/осветително тяло).

Стойностите не трябва да надминават границите, посочени в таблица 4 (вж и prEN 13032 – 1).