

EUROPEAN UTILISATION FACTOR METHOD

Axel STOCKMAR

LCI Light Consult International

Abstract

Throughout the EU countries there are at the moment several methods being used for the calculation of utilisation factors. Differences experienced between the different utilisation factor methods are caused by the procedures applied to the calculation of the utilisation factors for direct illumination. The important influencing factors are the luminaire layout and the way in which the direct flux onto the working plane is calculated.

Comparisons have shown that the utilisation factors calculated according to the CIE method are somewhere in the middle of the bandwidth of the utilisation factors obtained using the other methods. Based on these results a proposal for a European utilisation factor method is being made.

Introduction

The utilisation factor is defined as the ratio of the total flux received by a reference surface to the total lamp flux of the installation. In theory utilisation factors can be determined for any surface or layout of luminaires, but in practice they are only calculated for general lighting systems with regular arrays of luminaires. For standard conditions most manufacturers pre-calculate and publish utilisation factors in tabular form for their luminaires. At an early design stage the utilisation factors are used to calculate the number of luminaires required to achieve a given average illuminance [1]. They are also used to determine the background luminance for the calculation of glare indices [2] or glare ratings [3].

As early as in 1920 the first proposals for the evaluation of utilisation factors have been published [4]. Some 15 years later it was already common practice to use simple utilisation factor tables for lighting design [5]. Today there are several methods being used throughout Europe for the calculation of utilisation factors. For a given space the discrepancies between the different utilisation factor methods could be as large as 30 % which seems to be unacceptable in general terms. To harmonize the usage of utilisation factors within the CEN member countries an European Utilisation Factor Method (EUFM) is being proposed [6] which is based on the CIE flux code [7], and which is easy to handle and fast to calculate.

General Assumptions and Influencing Factors

In all utilisation factor methods considered it is assumed that the interiors are empty rectangular parallelepipeds. The working plane is assumed to be materialised by a surface which will be counted as one of the room surfaces - with reflectance of the floor cavity. All room surfaces (ceiling, walls, and working plane) reflect uniformly and according to Lambert's law. The luminaires are arranged in regular patterns in the luminaire plane at a specified distance above the working plane. The indirect component of the utilisation factors is calculated using the common flux transfer theory. Tabulated transfer factors show virtually no differences whether they have been evaluated for rooms with a square plan or with a rectangular plan (length to width equal to 1.6 to 1) [8] [9].

Differences experienced between the different utilisation factor methods are caused by the procedures applied to the calculation of the utilisation factors for direct illumination. The important influencing factors are the luminaire layout - described best by the spacing to height ratio and the proximity - and the way in which the direct flux onto the working plane is calculated - zone multipliers, stripe multipliers, point-by-point calculation etc. For the different methods being used in Europe figure 1 shows the utilisation factors as function room indices for a linear luminaire (average reflectances of ceiling, walls, and working plane are 0.70, 0.50, and 0.20 respectively). The discrepancies are caused mainly by the different standard luminaire arrangements which are shown in figure 2 for a room index of $k=2.00$.

The CIBSE Utilisation Factor Method

In Great Britain the calculation and use of utilisation factors follow the method described in CIBSE Technical Memoranda No 5 [8]. In the standard table utilisation factors are given for a maximum of 9 room indices (between 0.75 and 5.0) and 10 reflectance combinations. The luminaires are arranged in square arrays with specified nominal spacing to height ratios and half spacings at the perimeter. They are regarded as point sources with intensity distributions symmetrical about the vertical axis, but for the evaluation of the nominal spacing to height ratio linear sources are treated in a different way. The utilisation factors for direct illumination are calculated using tabulated zone multipliers. For the standard room indices these zone multipliers have been derived by Aitken-Lagrange interpolation from average zone multipliers calculated for a series of square arrays of 1, 4, 8, 16 etc. luminaires for all nominal spacing to height ratios (between 0.50 and 2.50 in steps of 0.25). Figure 3 shows some standard rooms with luminaire arrangements based on given nominal spacing to height ratios. The resulting utilisation factors as function of room indices for different nominal spacing to height ratios are represented in figure 4 (average reflectances of ceiling,

wall, and working plane are again 0.70, 0.50, and 0.20).

The LiTG Utilisation Factor Method

A detailed description of the German utilisation factor method can be found in LiTG publication No. 3.5 [9]. In the standard format utilisation factors are tabulated for 10 room indices (between 0.6 and 5.0) and 15 reflectance combinations. The standard rooms have a rectangular plan area with a length to width ratio of 1.6 to 1. The luminaires are arranged in particular rectangular arrays, the so-called LiTG arrangements. They are regarded either as point sources with intensity distributions symmetrical about a vertical axis or as linear sources with relative intensity distributions in the longitudinal axis which can be described as a sum of two cosine functions. The luminaires are ceiling mounted or suspended with a suspension ratio of 1/3; i.e. the distance between the ceiling and the luminaire plane is half the distance between luminaire and working plane. In case of suspended arrangements it is assumed that the frieze has the same reflectance as the wall between luminaire and working plane. The utilisation factors for direct illumination are calculated using zone multipliers for luminaires regarded as point sources and using stripe multipliers for luminaires regarded as linear sources.

The UTE Utilisation Factor Method

The French simplified method for the predetermination of illuminances is described in the French norm C71-121 [10]. Using this method it is possible to calculate average illuminances for luminaires arranged in regular arrays of given spacings and perimeter distances. The 10 standard rooms (room indices between 0.6 and 5.0) have a rectangular plan area with a length to width ratio of 1.6 to 1. The luminaires are regarded as point sources with intensity distributions symmetrical about a vertical axis, they can be ceiling mounted or suspended with a suspension ratio of 1/3. The coefficients for the calculation of average

illuminances are tabulated for 13 reflectance combinations. The utilances and hence the utilisation factors can be derived from these coefficients by simple mathematical operations. The whole method is built upon a luminaire classification system which in turn is based on the distribution of the accumulated luminous flux. The luminaires are classified accordingly to their accumulated flux in the lower hemisphere at solid angles of $\pi/2$, π , $3\pi/2$ and 2π steradians. For the 10 classes of direct luminaires there are utilances (reflectances 0/0/0) tabulated for different spacings and proximities expressed in form of a grid index and a proximity index respectively.

The Nordic Utilisation Factor Method

The Nordic utilisation factor method is part of the NB-documentation of luminaires as specified in the NBDOC report [11]. In this standard documentation utilisation factors are given for 10 room indices between 0.60 and 5.00 and 9 reflectance combinations. The luminaires are arranged in ceiling mounted square arrays with spacing to height ratios of 0.50 and half spacings at the perimeter. They are regarded as point sources and the utilisation factors for direct illumination are evaluated using point-by-point calculations.

The CIE Utilisation Factor Method

The CIE method for calculation of interior lighting has been published in two parts; i.e. the Basic Method [7] and the Applied Method [12]. The luminaires are regarded as point sources, and it is assumed that the luminous flux emitted by the luminaires in a cone (having as its axis the axis of the luminaire) can be represented as a function of the solid angle of that cone by a 4th order polynomial without a constant term. The coefficients of the polynomial are chosen to give exact agreement with the actual cumulative zone fluxes for the four zones of total solid angle $\pi/2$, π , $3\pi/2$ and 2π steradians. Under these conditions the luminous flux received by a rectangular surface from a source located vertically above a corner of the

rectangle is a linear function of the four zone fluxes. The weighting factors, called the geometric multipliers, are themselves functions of the ratios length to height and width to height of each of the sides of the rectangle. There are 12 standard rooms (room indices between 0.6 and 20) with a rectangular plan area (length to width ratio 1.6:1). The spacing to height ratios of the rectangular luminaire arrays increase with room index from about 0.8 to 1.35. For the standard luminaire classes utilances are tabulated for 22 reflectance combinations.

The European Utilisation Factor Method (EUFM) - a Proposal

A harmonized utilisation factor method should reflect - as far as possible - current practice. Based on the results of extensive comparison calculations [13] the European utilisation factor method to be proposed should apply the CIE method for the calculation of the utilisation factors for direct illumination. To take advantage of more pronounced luminous intensity distributions the method should allow for luminaire arrangements with different spacing to height ratios, preferably between 1.00 and 2.00 in steps of 0.25. For the nominal spacing to height ratios luminaire arrangements have to be specified for real rectangular spaces. In addition to ceiling mounted systems the method should give utilisation factors for suspended arrangements with a fixed suspension ratio of 1/4. The standard sets of reflectance combinations should include higher reflectances for lighting systems with considerable indirect components. All these aspects have been taken into account in the current draft of the European Standard [6]. For the proposed nominal spacing to height ratios figure 5 shows the standard luminaire arrangements for a standard room with room index $k=2.00$. Using appropriate standard luminaire arrangements for the 10 standard rooms with room indices between 0.60 and 5.00 utilisation factors can be calculated for the different nominal spacing to height ratios (figure 6, reflectances of ceiling, walls, and

working plane are again 0.70, 0.50, and 0.20 respectively). The comparison shows that utilisation factors calculated according to the proposed European utilisation factor method reflect the influence of the spacing to height ratio similar to the CIBSE method (figures 4 and 6), and for a nominal spacing to height ratio of 1.00 they are somewhere in the middle of the methods being used today (figures 1 and 6).

Benefits of a European Utilisation Factor Method

Although the elaboration and introduction of a harmonized European utilisation factor method will require some effort, it will be beneficial in many respects in a long term view. A unified method would ease the presentation of photometric data in any form of luminaire documentations. One set of data would be suitable for the whole European market. Lighting designers would appreciate a common European approach as a larger selection of luminaires could be compared at an early design stage based on the same underlying assumptions. On top of that the proposed European utilisation factor method is more comprehensive and/or reflects more current practice than all other methods. It will be possible to use different, i.e. more appropriate, spacing to height ratios; there will be an increased accuracy for suspended luminaire systems (also using a more realistic suspension ratio), and the standard sets of reflectance combinations will represent more closely situations found in practice.

References

- [1] CIBSE Code for interior lighting, 1994.
- [2] CIBSE Technical Memoranda 10, The calculation of glare indices, 1985.
- [3] CIE Publication No 117, Discomfort glare in interior lighting, 1995.
- [4] Anderson, E.A., Coefficients of utilization, Trans. Ill. Eng. Soc., New York, 15, 1920, Harrison, W. No 2, p. 97-123.
- [5] Köhler, W., Lichttechnik, Leipzig, 1937.
- [6] prEN 13032-2, Measurement and presentation of photometric data of lamps and luminaires - Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places, 2002.
- [7] CIE Publication No 40, Calculations for interior Lighting, Basic method, 1978.
- [8] CIBSE Technical Memoranda 5, The calculation and use of utilisation factors, 1980.
- [9] LiTG Publikation 3.5, Projektierung von Beleuchtungsanlagen nach dem Wirkungsgradverfahren, 1988.
- [10] NF C71-121, Méthode simplifiée de prédétermination des éclairage dans les espaces clos et classification correspondante des luminaires, UTE, 1993.
- [11] NBD0C, A computer program for NB-documentation of luminaires, LTLI Notat 248, 1987.
- [12] CIE Publication No 52, Calculations for interior lighting, Applied method, 1982.
- [13] Stockmar, A., Comparison of utilisation factor methods, CEN TC169/WG2 document N184, 2001.

Dipl.-Ing. Axel STOCKMAR

LCI Light Consult International

Lindenallee 21A

D-29227 Celle

Tel.: +49-5141-83069, Fax: +49-5141-85268

e-mail: A.Stockmar.LCI@T-online.de



Graduate Electrical Engineer (Technical University Berlin), founder of LCI, a company which has specialised in the development of methods and computer programmes for lighting calculations and designs, visiting lecturer to the University of Applied Science and Arts Hanover, member of many German, European and International Committees on interior, exterior, sports, road, and tunnel lighting, President of the German National Committee of the International Commission on Illumination (CIE).

Received at 27.01.2003

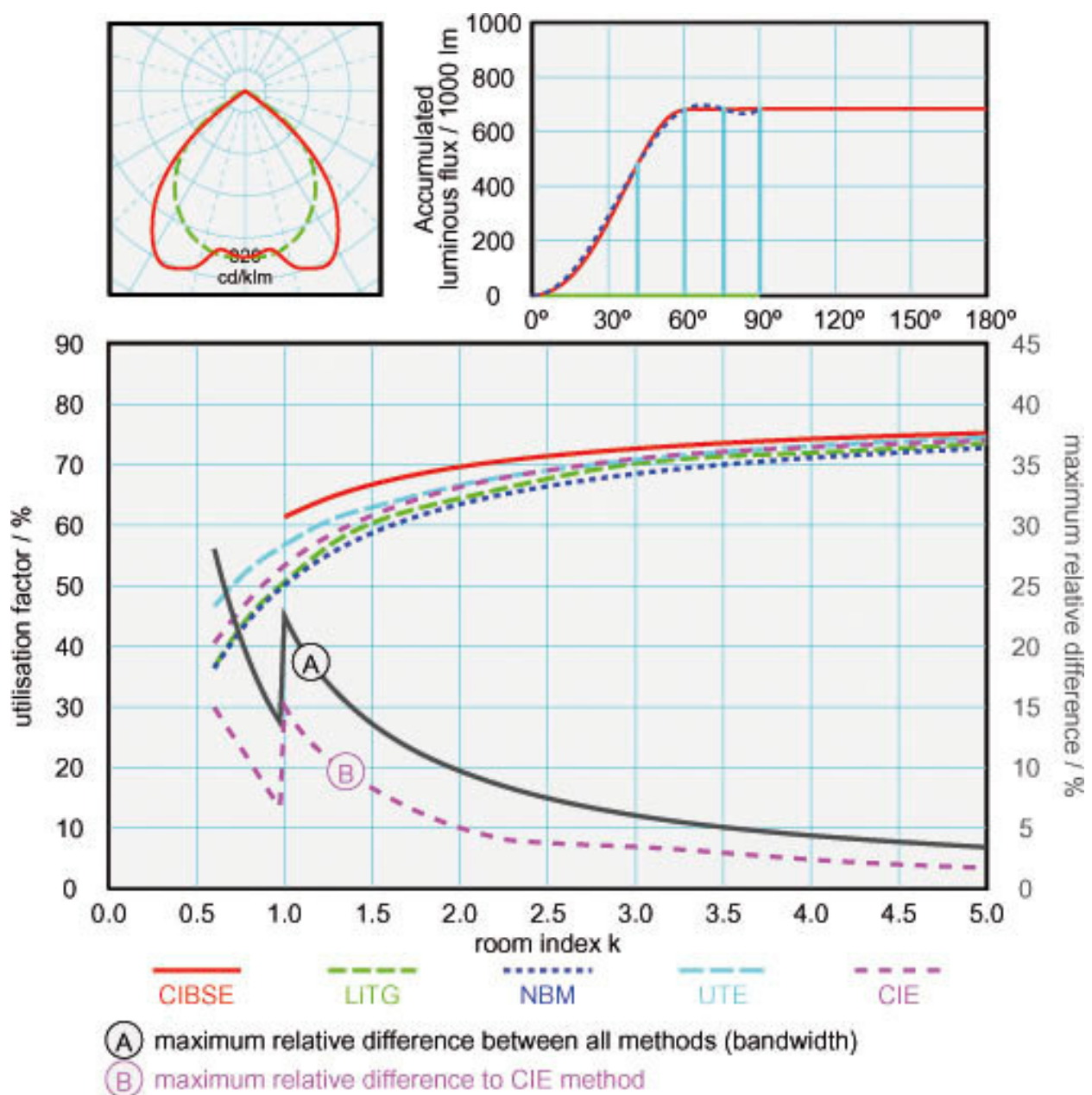


Figure 1: Comparison of Utilisation Factor Methods

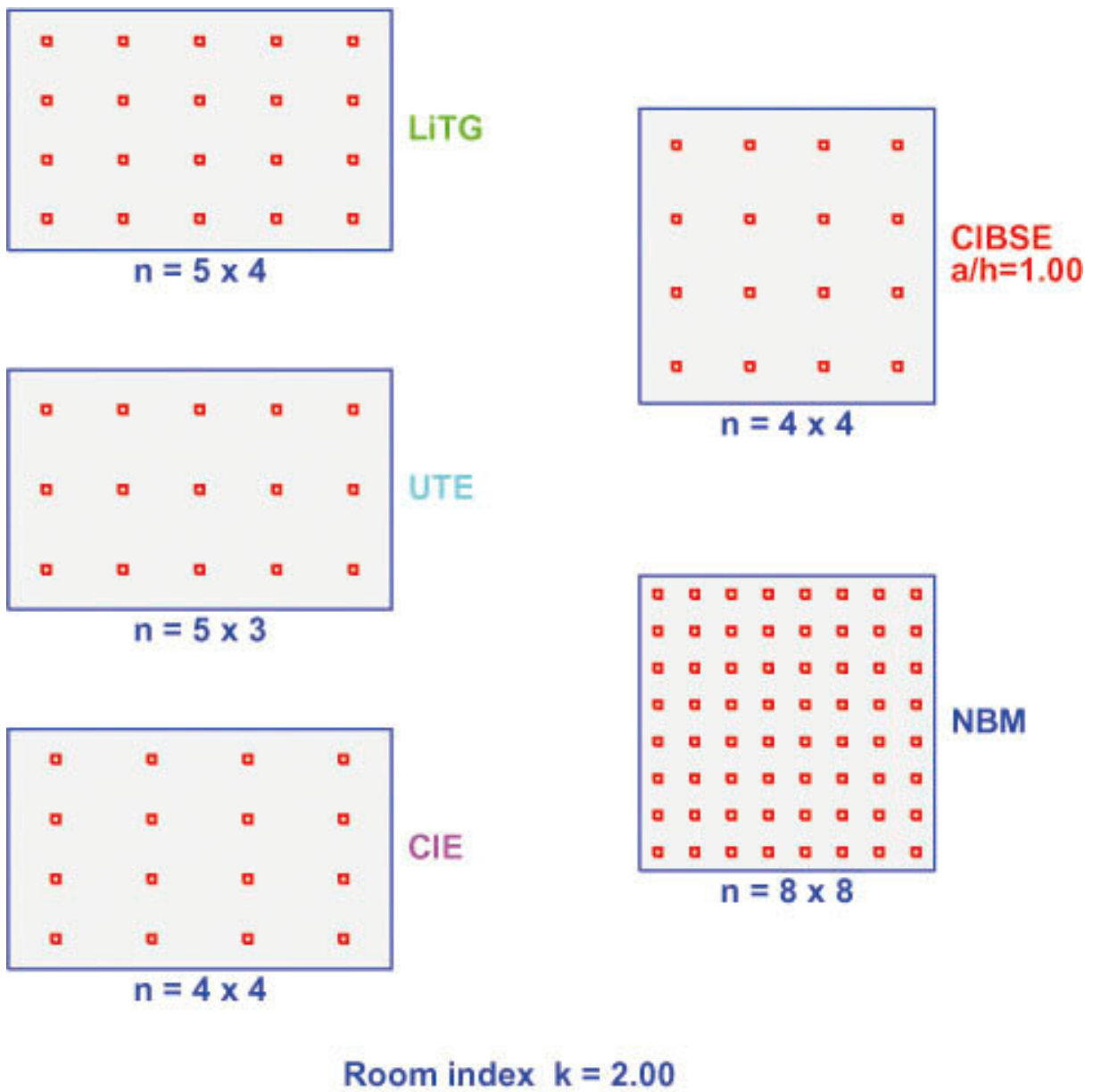
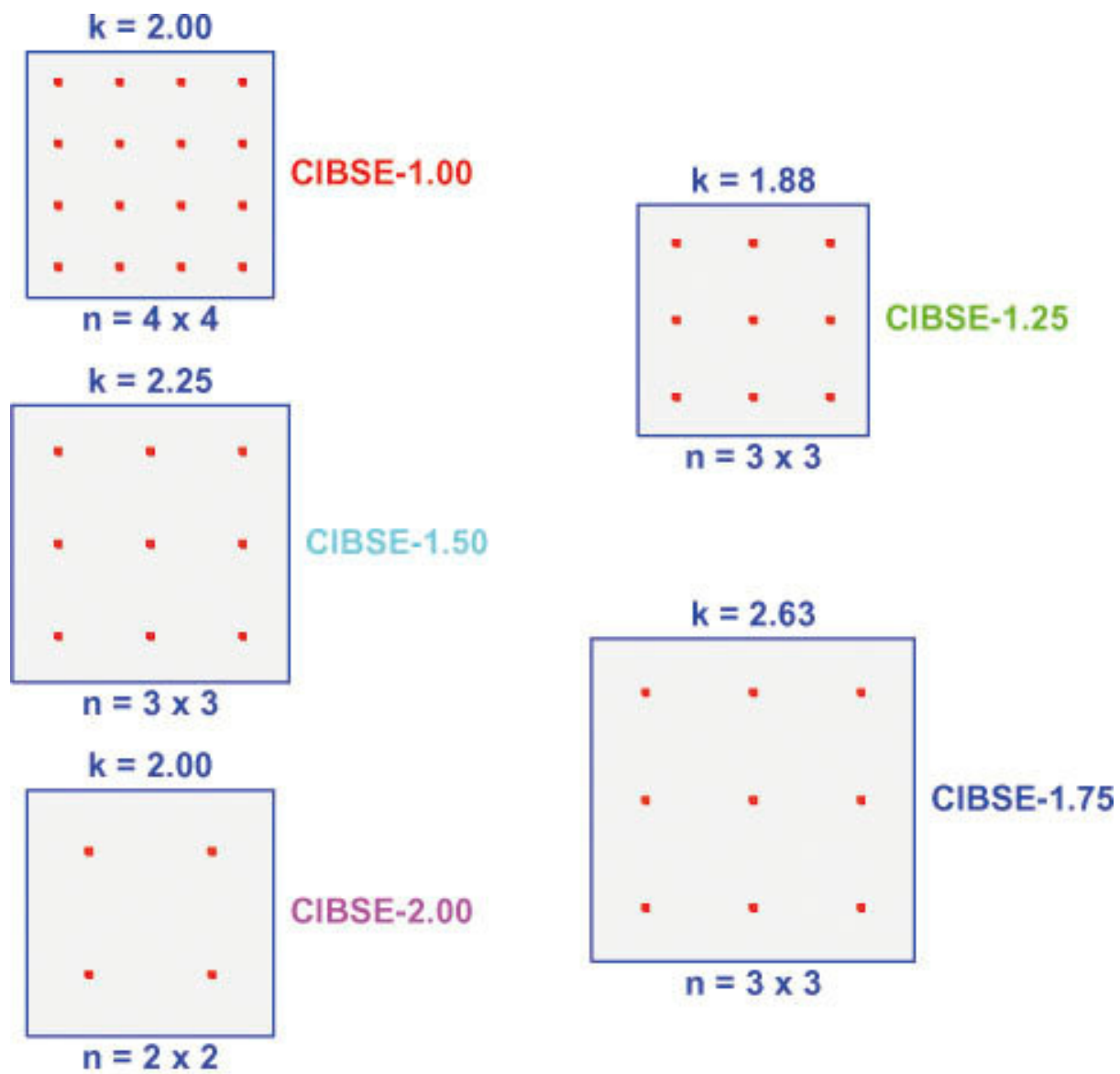


Figure 2: Different Standard Luminaire Arrangements



Room index k as function of spacing to height ratio

Figure 3: CIBSE Original Luminaire Arrangements

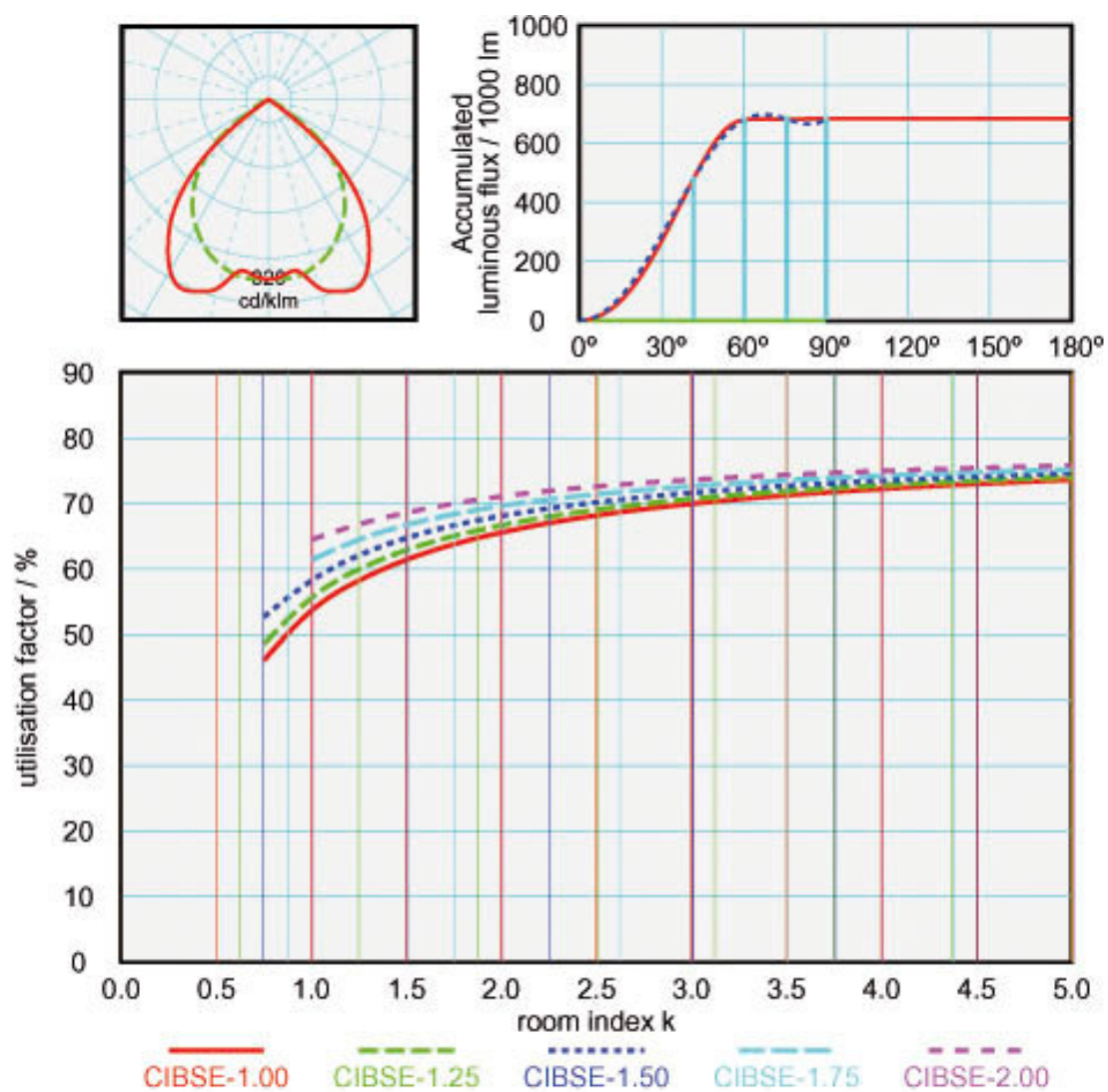


Figure 4: Utilisation Factors as Function of Spacing to Height Ratio (CIBSE)

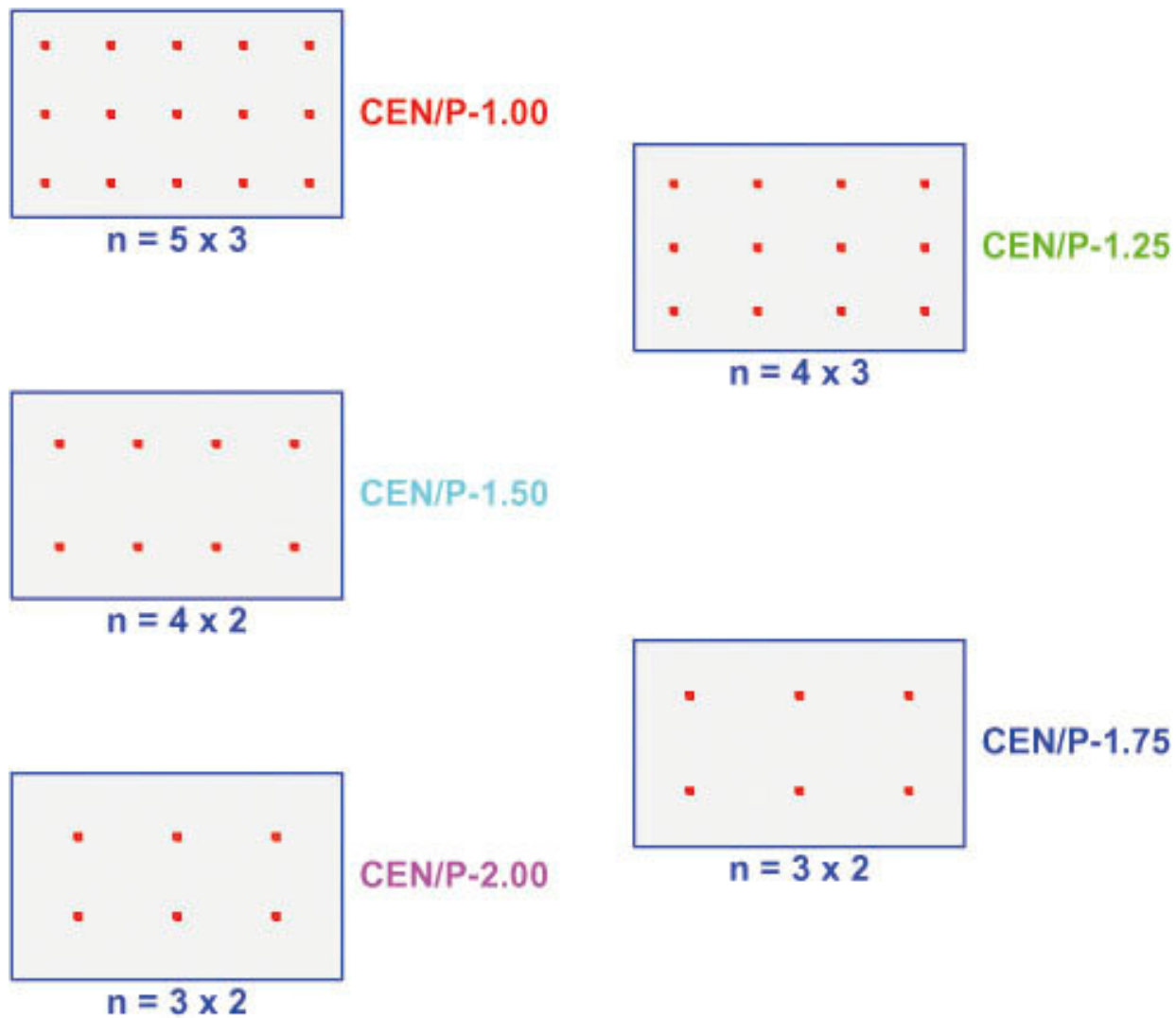


Figure 5: CEN Standard Luminaire Arrangements

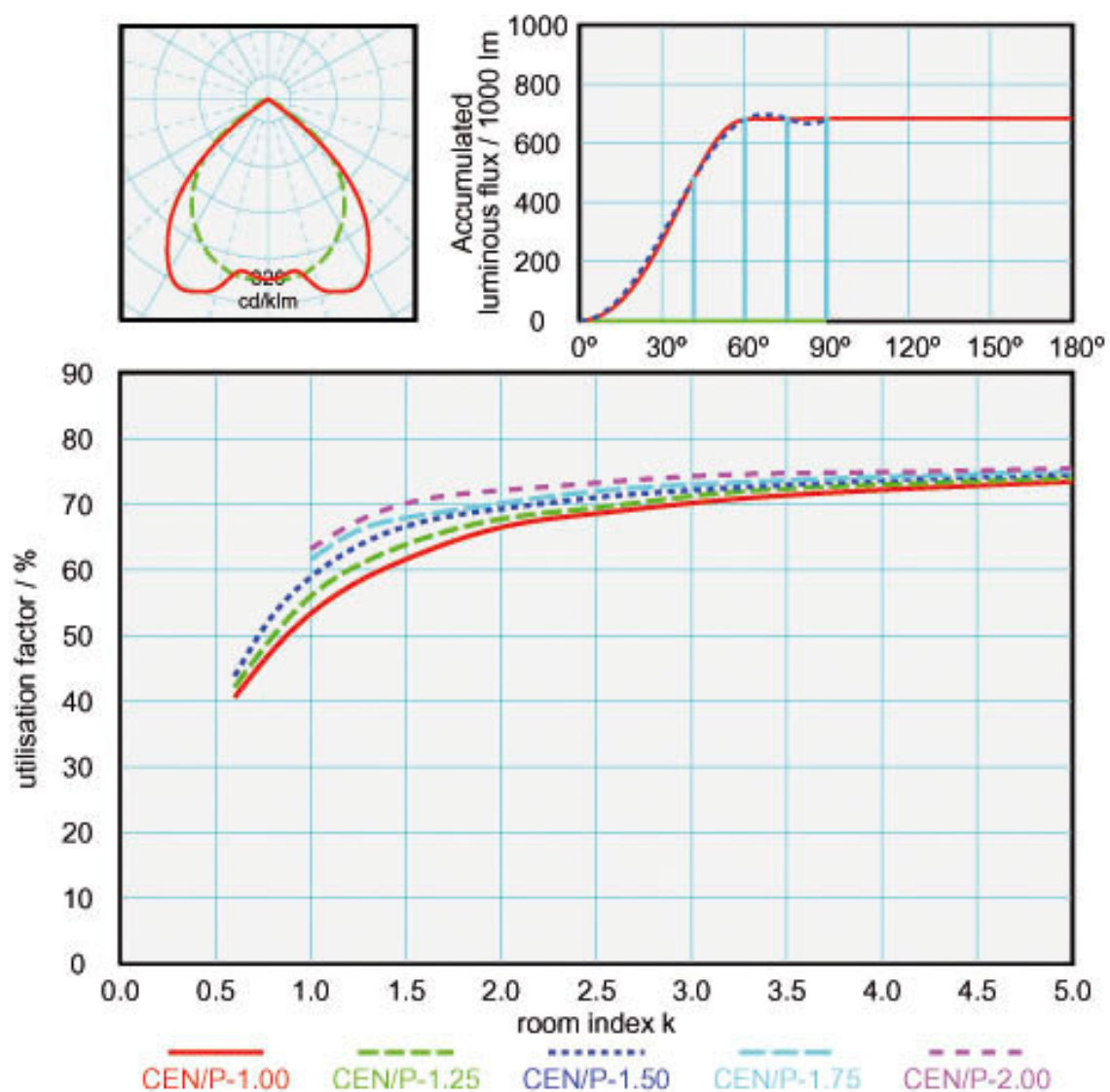


Figure 6: Utilisation Factors as Function of Spacing to Height Ratio (CEN)

METODA EUROPEANĂ A FACTORULUI DE UTILIZARE

Rezumat

În țările UE sunt folosite în prezent mai multe metode pentru calcularea factorilor de utilizare. Diferențele constatate între diferitele metode de calcul se datorează procedurilor aplicate pentru determinarea factorilor de utilizare în iluminatul direct. Factorii de influență cei mai importanți sunt amplasarea corpurilor de iluminat și modul în care este calculat fluxul direct pe suprafața de lucru.

Comparațiile au arătat ca factorii de utilizare calculați prin metoda CIE sunt undeva la mijlocul gamei de valori ale factorilor de utilizare obținuți prin alte metode. Pe baza acestor rezultate se propune o metodă europeană a factorului de utilizare.

Introducere

Factorul de utilizare se definește ca raport între fluxul total primit de suprafața de referință și fluxul total al lămpilor din instalație. Teoretic, factorii de utilizare pot fi calculați pentru orice suprafață sau așezare a corpurilor de iluminat, dar, în practică, ei se pot determina doar pentru sisteme generale de iluminat cu o dispunere regulată a corpurilor de iluminat. Pentru condițiile standard cei mai mulți producători precalculează și publică factorii de utilizare sub formă tabelară pentru corpurile lor de iluminat. Într-un stadiu preliminar de proiectare, factorii de utilizare sunt folosiți pentru calcularea numărului de surse de lumină necesare pentru a obține o iluminare medie dată [1]. Sunt de asemenea folosiți pentru determinarea luminanței fondului în calculul indicilor de orbire [2] sau a evaluării orbirii [3].

Primele propuneri de evaluare a factorilor de utilizare au fost publicate încă din 1920 [4]. După 15 ani era deja un obicei să se folosească tabele simple de factori de utilizare în proiectarea iluminatului [5]. Astăzi sunt mai multe metode care se folosesc în Europa pentru calcularea factorilor de utilizare. Pentru un spațiu dat, discrepanțele dintre diferitele

metode de calcul pot fi mai mari de 30%, ceea ce este inadmisibil în termeni generali. Pentru a armoniza folosirea factorilor de utilizare în cadrul țărilor membre CEN se propune o metodă europeană a factorilor de utilizare (EUFM) [6], care se bazează pe codul de flux CIE [7] și care se manevrează cu ușurință și se calculează rapid.

Ipoteze generale și Factori de influență

În toate metodele factorilor de utilizare considerate se presupune că interioarele sunt spații paralelipiede dreptunghice goale, fără obstrucții. Planul de lucru se consideră materializat printr-o suprafață, care este considerată ca una din suprafețele încăperii, cu reflexivitatea cavității pardoselii. Toate suprafețele încăperii (tavan, pereți și plan de lucru) reflectă uniform după legea lui Lambert. Sursele de lumină sunt aranjate după un model regulat în planul corpurilor de iluminat la o distanță specificată deasupra planului de lucru. Componenta indirectă a factorilor de utilizare se calculează folosind obișnuita teorie a transferului de flux. Factorii de transfer tabelari arată că nu sunt diferențe în evaluarea lor pentru încăperi de formă plană pătrată sau dreptunghiulară (lungime/lățime în raport de 1,6 la 1,0) [8] [9].

Diferențele constatate între diferitele metode de calculare a factorilor de utilizare se datorează procedurilor aplicate în calculul lor pentru iluminarea directă. Factorii de influență importanți sunt: amplasarea corpului de iluminat, descris cel mai bine de distanța relativă (raportul între distanța între două corpuri învecinate și înălțimea deasupra planului de lucru) și modul în care este calculat fluxul direct pe suprafața de lucru - multiplicatori zonali, calculul punct cu punct etc. Pentru diferitele metode utilizate în Europa, figura 1 arată factorii de utilizare în funcție de indicii de încăperii pentru un corp de iluminat linear (reflexivitatea medie a tavanului, pereților și planului de lucru sunt 0,70, 0,50 și respectiv 0,20). Discrepanțele sunt cauzate în principal de diferitele aranjamente

standard ale corpurilor de iluminat arătate în figura 2 pentru un indice al încăperii $k = 2,00$.

Metoda CIBSE a factorilor de utilizare

În Marea Britanie calcularea și folosirea factorilor de utilizare urmărește metoda descrisă în CIBSE Technical Memoranda nr. 5 [8]. În tabelele standard factorii de utilizare sunt dați pentru maximum 9 valori ale indicelui încăperii (între 0,75 și 5,0) și 10 combinații ale reflectivității. Sursele de lumină sunt dispuse într-un aranjament pătrat, cu o valoare nominală a raportului dintre distanța între două corpuri învecinate și înălțimea deasupra planului de lucru și a jumătății distanței până la marginea perimetrală a încăperii. Ele sunt considerate ca surse punctiforme cu o distribuție simetrică a intensității față de axa verticală. Pentru evaluarea raportului dintre distanța între două corpuri învecinate și înălțimea deasupra planului de lucru, sursele liniare sunt tratate diferit. Factorii de utilizare pentru iluminatul direct sunt calculați folosind multiplicatorii zonali tabelari. Pentru valorile standard ale indicelui încăperii acești multiplicatori zonali provin din interpolarea Aitken-Lagrange pentru valorile medii ale multiplicatorilor zonali calculați pentru o serie de aranjamente de formă pătrată a 1, 4, 8, 16, etc. corpuri de iluminat și pentru toate valorile nominale ale distanței relative (între 0,5 și 2,5 în intervale de 0,25). Figura 3 prezintă unele încăperi standard cu aranjarea corpurilor de iluminat bazată pe unele valori date ale distanței relative. Factorii de utilizare ce rezultă în funcție de indicii încăperii pentru diferite valori nominale ale distanței relative sunt reprezentați în figura 4 (reflectanțele medii ale tavanului, pereților și planului de lucru sunt din nou 0,70, 0,50, și 0,20)

Metoda LiTG a factorului de utilizare

O descriere detaliată a metodei germane a factorului de utilizare germană poate fi găsită în publicația LiTG nr. 3.5 [9]. În formatul standard, factorii de utilizare sunt dați sub formă tabelară pentru 10 indici ai încăperii

(între 0,6 și 5,0) și 15 combinații de reflectanțe. Încăperile standard au suprafața plană dreptunghiulară cu un raport lungime/lățime de la 1,6 la 1,0. Corpurile de iluminat sunt dispuse în aranjamente dreptunghiulare particulare, numite aranjamente LiTG. Ele sunt considerate atât ca surse de lumină punctiforme cu distribuția intensității simetrică față de axa verticală cât și ca surse liniare cu distribuția relativă a intensității după axa longitudinală, care poate fi descrisă ca o sumă a două funcții cosinus. Corpurile de iluminat sunt montate pe tavan sau suspendate într-un raport de 1/3, altfel spus distanța dintre tavan și planul corpului de iluminat să fie jumătate din distanța dintre corpul de iluminat și planul de lucru. În cazul aranjamentelor suspendate se presupune că friza are aceeași reflectanță ca și pereții dintre corp și planul de lucru. Factorii de utilizare pentru iluminatul direct sunt calculați folosind multiplicatorii zonali pentru corpurile de iluminat considerate ca surse punctiforme și se folosesc multiplicatori liniari (de tip bandă) pentru corpurile de iluminat considerate ca surse liniare.

Metoda UTE a factorului de utilizare

Metoda franceză simplificată pentru predeterminarea iluminărilor este descrisă în norma franceză C71-121 [10]. Folosind această metodă eeste posibilă calcularea iluminărilor medii pentru corpuri de iluminat dispuse regulat într-un aranjament dreptunghiular cu distanțele relative și perimetrice date. Zece încăperi standard (indicii încăperilor între 0,6 și 5,0) au o suprafață plană dreptunghiulară cu raportul lungime/lățime de 1,6 la 1,0. Corpurile de iluminat sunt considerate ca surse punctiforme cu distribuția intensității simetrică față de axa verticală, ele pot fi montate pe tavan sau suspendate cu raportul de suspendare de 1/3. Coeficienții pentru calculul iluminării medii sunt tabelați pentru 13 combinații de reflectanțe. Utilanțele și, de aici, factorii de utilizare pot fi obținuți din acești coeficienți prin operațiuni matematice simple. Întreaga metodă este construită pe un sistem de

clasificare a corpurilor de iluminat, care se bazează pe distribuția acumulată a fluxului luminos. Corpurile de iluminat se clasifică în concordanță cu fluxul acumulat în emisfera inferioară în unghiuri solide de $\pi/2$, π , $3\pi/2$ și 2π steradiani. Pentru cele 10 clase ale corpurilor de iluminat cu distribuție directă sunt date utilanțele (reflectanțe 0/0/0) sub forma tabelară pentru diferite distanțe relative și proximități exprimate sub forma unui index rețea și, respectiv, un index proximitate.

Metoda Nordică a factorului de utilizare

Metoda factorului de utilizare nordică este o parte a documentației NB a corpurilor de iluminat după cum este specificat în raportul NBDOK [11]. În această documentație standard factorii de utilizare sunt dați pentru 10 indici ai încăperilor între 0,6 și 5,00 și 9 combinații de reflectanțe. Corpurile de iluminat sunt aranjate pe tavan sub forma unui pătrat cu distanța relativă de 0,50 și jumătatea distanțelor la marginea perimetrală. Ele sunt considerate ca surse punctiforme și factorii de utilizare pentru iluminarea directă sunt determinați folosind metoda punct cu punct.

Metoda CIE a factorului de utilizare

Metoda CIE pentru calculul iluminatului interior a fost publicată în două părți, ca Metodă fundamentală [7] și Metodă aplicată [12]. Corpurile de iluminat sunt considerate ca surse punctiforme și aceasta presupune că fluxul luminos emis de corpul de iluminat lămpi într-un con (având ca axă, axa corpului de iluminat) poate fi reprezentat ca funcție de unghiul solid al aceluși con printr-un polinom de ordinul 4 fără termen constant. Coeficienții polinomului sunt aleși pentru a obține exact valorile cumulative ale fluxurilor zonale pentru cele patru zone ale unghiului solid de $\pi/2$, π , $3\pi/2$ și 2π steradiani. În aceste condiții fluxul luminos primit de o suprafață dreptunghiulară de la o sursă poziționată pe verticala dusă dintr-un colț al dreptunghiului este o funcție liniară a celor patru fluxuri zonale. Factorii de ponderare,

numiți multiplicatori geometrici, sunt ei înșiși funcții ale raporturilor lungime/înălțime și lățime/înălțime pentru fiecare latură a dreptunghiului. Sunt 12 încăperi standard (indicii încăperii între 0,6 and 20) cu suprafața plană dreptunghiulară (raportul lungime/lățime de 1,6:1). Distanțele relative pentru aranjamentul dreptunghiular al corpurilor de iluminat crește cu indicele încăperii de la 0,8 la 1,35. Pentru clasele corpurilor de iluminat standard utilanțele sunt tabelate pentru 22 de combinații de reflectanțe.

Metoda Europeană a factorului de utilizare (EUFM) – propunere

O metodă a factorului de utilizare armonizată va trebuie să reflecte - în măsura posibilităților - o practică curentă. Bazată pe rezultatele unor calcule comparative extensive [13], metoda Europeană a factorului de utilizare propusă va aplica metoda CIE pentru calcularea factorului de utilizare pentru iluminarea directă. Pentru a obține avantajul unei distribuții a intensității luminoase mai pronunțate, metoda va permite aranjarea corpurilor de iluminat cu diferite distanțe relative, de preferat între 1,00 și 2,00 cu pași de 0,25. Pentru valorile nominale ale distanței relative, aranjamentele corpurilor de iluminat trebuie să fie specificate pentru spații dreptunghiulare reale. În completarea sistemelor de montare pe tavan, metoda ar trebui să ofere factorii de utilizare pentru amplasarea suspendată cu raportul fix de 1/4. Seturile standard ale combinațiilor de reflectanțe ar trebui să includă reflectanțele mari pentru sistemele de iluminat cu componente dindirecte considerabile. Toate aceste aspecte au fost luate în considerație în propunerea actuală a Standardului European [6]. Pentru valorile nominale ale distanței relative propuse, figura 5 arată aranjamentele standard ale corpurilor de iluminat pentru o încăpere standard cu indicele încăperii $k=2,00$. Utilizând aranjamente standard ale corpurilor de iluminat convenibile pentru 10 încăperi standard cu indicii încăperii cuprinși între

0,6 și 5,00 factorii de utilizare pot fi calculați pentru diferite valori nominale ale distanței relative (figura 6, reflectanțele tavanului, pereților și a planului de lucru sunt din nou 0,70, 0,50, și respectiv 0,20). Comparația arată că factorii de utilizare calculați în conformitate cu metoda Europeană a factorului de utilizare propusă reflectă influența distanței relative în mod similar cu metoda CIBSE (figura 4 și 6) și pentru valoarea nominală a distanței relative de 1,00, ei sunt undeva la mijlocul metodelor folosite în prezent (figurile 1 și 6).

Beneficiile Metodei Europene a factorului de utilizare

Deși elaborarea și introducerea unei metode Europene a factorului de utilizare armonizate va pretinde un oarecare efort, va fi benefică în multe privințe pe termen lung. O metodă

unificată ar ușura prezentarea datelor fotometrice în orice formă a documentațiilor corpurilor de iluminat. Un set de date ar fi corespunzător pentru întreaga piață europeană. Proiectanții sistemelor de iluminat ar aprecia o abordare europeană comună ca o mai largă selecție a copruilor de iluminat ce ar putea fi comparate într-un stadiu preliminar de proiectare bazate pe aceleași ipoteze de lucru. Cel mai important aspect este acela că metoda Europeană a factorului de utilizare propusă este mult mai cuprinzătoare și/sau reflectă practica curentă mai mult decât oricare alte metode. Va fi posibil să se folosească valori ale distanțelor relative diferite și mai potrivite, care vor asigura o precizie îmbunătățită pentru sistemele de iluminat suspendate (utilizând un raport de suspendare mai realist) și seturile standard ale combinațiilor de reflectanțe vor fi mai apropiate de situațiile întâlnite în practică