Energetická hospodárnosť budov podľa nových predpisov a noriem – dopad na profesiu elektro z hľadiska osvetlenia

Doc. Ing. Dionýz GAŠPAROVSKÝ, PhD., STU FEI v Bratislave

1 ÚVOD

Elektrické osvetlenie v budovách je významným spotrebičom elektrickej energie. Ak sa obzrieme späť na vývoj spotreby elektrickej energie na osvetlenie v priebehu posledných desaťročí, ruka v ruke ide spolu napredovanie technologického vývoja a zvyšovanie nárokov na kvantitu aj kvalitu osvetlenia. Zabezpečenie dobrých zrakových podmienok, hygieny zrakovej práce ale i vytvorenie príjemného a ergonomického svetelného prostredia, vyjadrené prostredníctvom kvantitatívnych a kvalitatívnych parametrov osvetlenia sa pritom kladie na prvé miesto. Technologický vývoj okrem iného prináša aj neustále zefektívňovanie svetelnej techniky a metód osvetľovania, čo pri rastúcich nárokoch na osvetlenie dokáže paradoxne priniesť ešte aj nižšiu spotrebu energie. Vývoj v oblasti svetelnej techniky je tak rýchly a dynamický, že v rovnakom čase existujú na trhu účinnejšie aj menej účinné produkty. Rozdiel v kvalite sa prirodzene premieta aj do ceny a žiaľ, často sa potom uprednostňujú lacnejšie a menej účinné riešenia. A to aj v prípade, že ekonomické ukazovatele hovoria v prospech efektívnejších produktov, pravda, pri vyšších investičných nákladoch.

Politika Európskej únie v oblasti energetiky a životného prostredia je jasne nasmerovaná v prospech energeticky efektívnych technológií a intenzifikácie využitia obnoviteľných zdrojov energie (v nadväznosti na znižovanie emisií skleníkových plynov). Za týmto účelom bol prijatý už celý rad opatrení aj v oblasti elektrického osvetlenia ako napr. zákaz žiaroviek a iných menej účinných svetelných zdrojov, zákaz niektorých typov klasických predradníkov pre žiarivky, štítkovanie svetelných zdrojov pre domácnosti a pod. K týmto opatreniam radíme aj energetickú hospodárnosť budov[1],[2], kde osvetlenie predstavuje jednu zo štyroch miest spotreby energie. To, aký podiel zdieľa s ostatnými miestami spotreby (tepelná ochrana, vykurovanie a TÚV, klimatizácia), závisí od mnohých faktorov. Pri dobre tepelne izolovaných budovách môže byť podiel osvetľovacích sústav na celkovej spotrebe budovy veľmi významný.

Energetická hospodárnosť osvetlenia v budovách sa hodnotí už vo fáze projektu, neskôr pri energetickej certifikácii (napr. pri kolaudácii, predaji alebo prenájme budovy) alebo kontinuálne počas prevádzky. Energetická certifikácia budov sa na Slovensku vykonáva od roku 2008 (§14 zákona č. 555/2005 Z.z. [3]). Od 1.1.2013 platia nové legislatívne predpisy – zákonom č. 300/2012 Z.z. [4] sa novelizuje zákon č. 555/2005 Z.z. [3] a vykonávacím predpisom k zákonu sa stáva vyhláška č. 364/2012 Z.z. [7] (čím sa zrušila vyhláška č. 311/2009 Z.z. [6]). Nové legislatívne predpisy vzišli z povinnosti

prebrať nové právne záväzné akty Európskej únie [2]. Najvýznamnejšie novinky sa oblasti osvetlenia dotýkajú len okrajovo, avšak novelizácia dala priestor aj na iné potrebné úpravy požiadaviek na výpočet energetickej hospodárnosti. Analýzou legislatívnych zmien a krátkym výhľadom do budúcnosti sa zaoberá tento príspevok.

2 NOVÉ LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY – VŠEOBECNE

Ak by sme mali stručne zhrnúť hlavné legislatívne zmeny v oblasti elektroinštalácie a zabudovaného osvetlenia, identifikujeme ich v týchto bodoch:

- úprava prevádzkových časov pre jednotlivé kategórie budov
- zavedenie hodnotenia miestnej výroby elektrickej energie
- úprava podmienok a postupov na meranie osvetlenia na účely certifikácie
- výber údajov na monitorovanie

Posledné dva body vyžadujú rozsiahlejšie pojednanie a sú preto vyčlenené do samostatných kapitol, tu sa sústredíme na prvé dva body.

Základné požiadavky na výpočet potreby energie na osvetlenie sú zakotvené v prílohe č. 3 vyhlášky (v časti Poznámky) v rámci týchto bodov:

j) Ročnú potrebu energie na zabudované osvetlenie treba vyrátať komplexnou metódou podľa technickej normy so zohľadnením spôsobu riadenia osvetlenia.*

n) Projektové hodnotenie potreby energie na osvetlenie sa môže uskutočniť aj rýchlou metódou podľa technickej normy s použitím národných súčiniteľov uvedených v prílohe č. 1 tabuľke č. 3; pri rýchlej metóde sa použije hodnota pasívnej ročnej potreby energie na osvetlenie 0,5 kWh/(m^2.a).

* STN EN 15193 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie.

<u>Komentár:</u>

1. Na Slovensku je na účely energetickej certifikácie dovolená len komplexná metóda, rýchla metóda je neprípustná. V zahraničí táto podmienka nie je striktne zakotvená v legislatíve a v praxi sa často zneužíva ponechaná voľnosť, hoci filozofia rýchlej metódy spočíva v rýchlosti na úkor presnosti pri obmedzenom súbore vstupných údajov. Rýchla metóda je skutočne určená pre fázu projektovania budovy a preto musí dávať pesimistickejšie výsledky, lebo po realizácii osvetľovacej sústavy sa nedostatky v energetickej hospodárnosti naprávajú len veľmi ťažko. To ale potom nevytvára dostatočný tlak na využívanie účinnejších technológií, čo je zámerom smernice EÚ. Tiež treba povedať, že pri absencii tejto požiadavky by sa technicky aj časovo náročnejšia komplexná metóda v praxi zrejme vôbec nepoužívala.
2. Pri projektovom hodnotení stačí použiť rýchlu metódu, použitie presnejšej komplexnej metódy sa ale nevylučuje. Treba však upozorniť, že táto metóda by sa v rámci projektovej dokumentácie mala použiť len vtedy, ak je vysoký predpoklad, že realizácia

bude takmer plne v súlade s projektom. Ináč by mohlo hodnotenie komplexnou metódou napr. ku kolaudácii viesť k horším výsledkom.

3. Tiež si treba uvedomiť, v čom spočíva „presnosť“ komplexnej metódy. Cieľom tejto metódy nie je čo najpresnejšie odhadnúť skutočnú spotrebu energie na osvetlenie v budove, ale určiť túto spotrebu (resp. potrebu) za stanovených štandardných podmienok, so zohľadnením vlastností budovy, s vylúčením faktorov súvisiacich so spôsobom využitia budovy. Tak sa dajú budovy porovnať medzi sebou. Spôsob využitia necharakterizuje budovu, ale jej užívateľa, a preto by sa do hodnotenia nemal premietnuť.
4. Vyhláška definuje národnú hodnotu pasívnej ročnej potreby energie na osvetlenie. Európska norma STN EN 15193 uvádza vyššie orientačné hodnoty, ktoré ale nie sú v súlade s praxou na Slovensku.

o) Činiteľ obsadenosti na výpočet potreby energie na osvetlenie treba uvažovať podľa prílohy č. 1 tabuľky č. 3 a prevádzkový čas pre jednotlivé kategórie budov treba uvažovať podľa prílohy č. 1 tabuľky č. 4.

Prevádzkový čas osvetľovacích sústav v budovách máme definovaný v prílohe č. 1, tabuľka č. 4 vyhlášky 364/2012 Z.z. (ďalej len vyhlášky) pre tieto prípady:

A. **Rýchla metóda:** ročný čas využitia denného svetla t_D a časy využitia osvetlenia bez denného svetla t_N

B. **Komplexná metóda:** štandardné prevádzkové časy budov vyjadrené prostredníctvom začiatku a konca prevádzky počas dňa

C. **Komplexná metóda:** týždenný režim prevádzky vyjadrený prostredníctvom prevádzkových dní počas týždňa a korekčného činiteľa pre víkendy C_{we}

Súhrnné ročné časy využitia pre rýchlu metódu (A) sú oproti pôvodnej vyhláške nezmenené. Denné prevádzkové časy pre komplexnú metódu (B) boli v novej vyhláške opravené, uvedené sú v tabuľke 1 s vysvetľujúcim komentárom pod tabuľkou. Týždenné prevádzkové režimy (C) neboli pôvodne vôbec štandardizované, čo pri ich aplikácii v rámci metodiky prinášalo rozdiely vyplývajúce len zo spôsobu užívania budovy a nie z vlastností budovy, na ktorú sa energetická certifikácia upriamuje. Štandardná týždenná prevádzka jednotlivých kategórií budov podľa vyhlášky je v tabuľke 2.

Štandardné denné prevádzkové časy budov pre komplexnú metódu *Tabuľka 1*

Kategória budovy	**Začiatok prevádzky**	**Koniec prevádzky**
Administratívne budovy	7:00	16:30
Budovy škôl a školských zariadení	7:00	14:30
Budovy nemocníc	7:00	21:00
Budovy hotelov – časť ubytovacia	7:00	21:00*
Budovy hotelov – časť reštauračná, reštaurácie	10:00*	22:00
Športové haly a iné budovy určené na šport	7:00	20:00
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	6:00*	20:00

Komentár:

1. Štandardné prevádzkové časy budov vo vyhláške boli stanovené na základe komplexnej analýzy a zohľadňujú národné podmienky.
2. V predchádzajúcej vyhláške boli niektoré časy chybné, zrejme v dôsledku prepisu alebo iných zásahov po autorizácii. Opravené časy sú v tabuľke označené hviezdičkou.
3. Norma STN EN 15193, podľa ktorej sa výpočet realizuje, uvádza štandardné referenčné hodnoty (Tabuľka F.1 v Prílohe F) zvlášť pre hotely a zvlášť pre reštaurácie. Hotely sa v norme ďalej nečlenia. Vo vyhláške sú hotely rozdelené na ubytovaciu a reštauračnú časť, reštauračná časť je však spojená s reštauráciami. Tu môže byť v začiatku prevádzky rozdiel, lebo kým reštaurácie bežne začínajú prevádzku po 10:00, hotely poskytujúce raňajky majú začiatok prevádzky skorší. Pre lepší odhad potreby energie na osvetlenie by sa žiadalo, aby boli reštaurácie vyčlenené do samostatného riadku.

Týždenná prevádzka budov pre komplexnú metódu — Tabuľka 2

Kategória budovy	**Prevádzkové dni budovy**	**Korekčný činiteľ C_{we}**
Administratívne budovy	Po – Pi	5/7
Budovy škôl a školských zariadení	Po – Pi	5/7
Budovy nemocníc	Po – Ne	1
Budovy hotelov – časť ubytovacia	Po – Ne	1
Budovy hotelov – časť reštauračná, reštaurácie	Po – Ne	1
Športové haly a iné budovy určené na šport	Po – Ne	1
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	Po – So	6/7

Komentár:

1. Korekčný činiteľ pre víkendy C_{we} vyjadruje počet prevádzkových dní budovy k celkovému počtu dní za týždeň (7).
2. Metodika nezohľadňuje ročné korekčné činitele, ktoré sa uplatňujú predovšetkým pre budovy škôl a školských zariadení (letné a príp. zimné prázdniny).

Vyhláška zavádza do oblasti elektroinštalácie a zabudovaného osvetlenia aj hodnotenie pre elektrickú energiu vyrobenú na mieste. Tým sa má na mysli výroba elektrickej energie priamo v budove alebo v jej bezprostrednom okolí s priamou väzbou na danú budovu. Ide pritom o všetky spôsoby výroby elektriny resp. o všetky energetické zdroje, napr. fotovoltické panely, veterné turbíny, rôzne mikrozdroje. Energetický certifikát na strane 7 (vzor certifikátu v prílohe č. 5 vyhlášky) obsahuje túto časť so špecifikáciou údajov pre elektrickú energiu vyrobenú na mieste:

Elektrická energia vyrobená na mieste		
Spôsob výroby elektriny:		**Typ:**
Plocha (panela, turbíny):	m^2	**Celkový inštalovaný výkon vo W:**
Množstvo vyrobenej elektriny:	kWh/a	

Okrem toho aj popis aktuálneho stavu a popis navrhovaných úprav na zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy sa na rovnakej strane certifikátu člení na časť Osvetlenie a Výroba elektriny (a ešte na časť Iné).

Komentár:

1. Z vyhlášky vyplýva, že túto oblasť bude mať v rámci energetickej certifikácie na starosti odborne spôsobilá osoba pre miesto spotreby Elektroinštalácia a zabudované osvetlenie. Keďže požiadavky na vzdelanie vyžadujú pre túto oblasť elektrotechnický smer, iná možnosť ani neexistuje.

3 MERANIE OSVETLENIA NA ÚČELY CERTIFIKÁCIE

Pri energetickej certifikácii sa vyžaduje preveriť intenzitu osvetlenia budovy z pohľadu aktuálnych normatívnych požiadaviek. Zmyslom tejto požiadavky je zabezpečiť validitu hodnotenia hospodárnosti osvetlenia, pretože pri poddimenzovanom osvetlení môžu byť výsledky hodnotenia pozitívne, avšak na úkor svetelnotechnickej funkcie.

Požiadavky na meranie osvetlenia sú zakotvené v prílohe č. 1 vyhlášky. Postup merania uvádza tabuľka č. 5, podmienky a požiadavky na vykonanie merania a na vyhodnotenie nameraných údajov sú uvedené v poznámkach pod touto tabuľkou. V novej vyhláške bola spresnená formulácia postupov a požiadaviek, dikcia bola aktualizovaná vo vzťahu k platným predpisom a technickým normám a boli upravené niektoré kontroverzné ustanovenia.

Postup merania na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti:

Postupový krok	Opis postupu
1	Meranie smie vykonať a namerané údaje vyhodnotiť iba osoba odborne spôsobilá na elektroinštaláciu a zabudované osvetlenie budov. Meranie sa vykonáva v súlade s technickou normou*.

* STN 36 0015 Meranie umelého osvetlenia

Komentár:

1. Prvá veta rieši nevyhovujúci súčasný stav, keď meranie často vykonávali pracovníci odborne spôsobilej osoby bez jeho osobnej účasti, čím nie je zaručená odbornosť vykonaného merania.
2. Z dikcie bolo odstránené slovné spojenie „orientačné meranie“, čo uberalo na vážnosti overovacieho merania.
3. Vynechal sa aj odkaz na metrologickú legislatívu, pretože môže spôsobovať problémy s autorizáciou na merania a týka sa meradiel, nie samotných meraní. Požiadavky na meradlá sú riešené v postupovom kroku 4.

2	Cieľom merania je zistiť udržiavanú osvetlenosť podľa technických noriem*. Meranie sa vykonáva v dostatočne hustej sieti kontrolných bodov.

* STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorné pracoviská
STN EN 12193 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie športovísk

Komentár:

1. Doplnený je odkaz na normu STN EN 12193 pre kategóriu budov „športové haly a iné budovy určené na šport“.
2. Citácia normy STN EN 12464-1 je nesprávna, namiesto slova „pracovísk“ názov normy uvádza „pracovné miesta“ podľa predchádzajúcej edície tejto normy (napriek tomu, že návrh vyhlášky obsahoval správny názov).
3. Sieť kontrolných bodov na meranie sa má zhodovať so sieťou kontrolných bodov na výpočet. Požiadavky uvádzajú technické normy (STN EN 12464-1 a STN EN 12193), nestanovujú však presné súradnice týchto bodov, iba obmedzenia pre najväčšie rozstupy bodov. Dostatočne hustá sieť kontrolných bodov rešpektuje tieto normatívne obmedzenia.

3	Nameraná hodnota priemernej osvetlenosti sa musí znížiť s ohľadom na určený udržiavací činiteľ (ktorý sa použije ako vstupný údaj na výpočet potreby energie na osvetlenie podľa technickej normy*[1] a s ohľadom na predpokladaný čas do nadchádzajúcej údržby osvetľovacej sústavy.
4	Na meranie sa musí použiť metrologicky overený luxmeter s platným certifikátom o overení a označený platnou overovacou značkou. Luxmeter musí vyhovovať požiadavkám prílohy č. 57 Vyhlášky MH SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov. Na orientačné meranie osvetlenosti sa smie použiť luxmeter triedy presnosti 1, 2 alebo 3 podľa normy*[2].

*[1] STN EN 15193 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie

*[2] STN 25 9510 Luxmetre. Technické a metrologické požiadavky. Skúšobné metódy

Komentár:

1. Zmena rieši opravu nesprávne formulovanej požiadavky, namiesto „kalibrácie“ sa v novej vyhláške požaduje „overenie“.
2. Odkaz na metrologickú legislatívu je logicky naviazaný na luxmeter namiesto merania osvetlenosti (presun textu z postupového kroku 1).
3. Triedy presnosti sú uvedené s odkazom na príslušnú normu STN 25 9510, požiadavka je pritom zmiernená na triedu presnosti 3. Vynechané sú číselné údaje, ktoré sa dajú nájsť v norme.

5	Z merania sa vyhotoví zjednodušený protokol, ktorý musí obsahovať minimálne tieto údaje pre každú meranú miestnosť: identifikácia predmetu merania, meno, priezvisko a podpis pracovníka, ktorý vykonal meranie, dátum a čas merania, teplota prostredia počas merania, napätie vo svetelnom alebo zásuvkovom obvode v čase merania, namerané hodnoty osvetlenosti, vypočítaná priemerná osvetlenosť a rovnomernosť osvetlenia, udržiavací činiteľ a čas do nadchádzajúcej údržby, stav osvetľovacej sústavy a iné dôležité skutočnosti potrebné na posúdenie vplyvov na osvetlenosť, vypočítaná hodnota udržiavanej osvetlenosti, porovnanie nameranej udržiavanej osvetlenosti s normatívnou požiadavkou, jednoznačný výsledok overenia.
6	Protokol z merania sa doloží k správe k energetickému certifikátu podľa §7 ods. 2 písm. c) zákona.

Komentár:

1. Spresnené sú požiadavky na protokol z merania. Ide pritom o zjednodušenú formu protokolu, ktorá obsahuje iba nevyhnutné údaje, ktoré je potrebné zaprotokolovať. Existujú námietky k podrobnosti uvádzaných údajov, avšak ďalšie zostručnenie by mohlo výrazne skresliť validitu nameraných údajov.
2. Napätie v sieti má významný vplyv na veľkosť svetelného toku zo svetelných zdrojov, pretože katalógové údaje použité na svetelnotechnický výpočet sa udávajú pre menovité napätie. Ak je budova pripojená do distribučnej sústavy vo väčšej vzdialenosti od transformačnej stanice, v obvodoch môže byť trvale podpätie a osvetlenie môže byť poddimenzované. Teplotná závislosť je takisto veľmi dôležitým faktorom pri niektorých druhoch svetelných zdrojov, preto kvalitnejšie luxmetre priamo obsahujú teplomer zabudovaný do fotometrickej hlavice.
3. V súlade s novou vyhláškou je prípustné aj meranie napätia v zásuvkových obvodoch, lebo meranie priamo vo svetelnom obvode môže predstavovať technický problém.

Poznámky k postup merania na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti:

a) Miestnosti určené na meranie majú tvoriť najmenej 10 % z celkového počtu miestností v budove. Miestnosti určené na meranie vyberie osoba, ktorá vykonáva meranie.

Komentár:

Do vyhlášky bola doplnená druhá veta na základe predchádzajúcich dotazov z praxe, kto a akým spôsobom má vybrať miestnosti na meranie. Spôsob výberu naďalej nie je stanovený a je plne v kompetencii osoby vykonávajúcej meranie (t.j. odborne spôsobilej osoby na miesto spotreby Elektroinštalácia a zabudované osvetlenie). Pri výbere je potrebné mať na pamäti účel merania a zohľadniť miestne podmienky. Treba sa sústrediť na funkčne významné miestnosti a z nich tie, kde existuje podozrenie na nedostatočnú úroveň osvetlenia.

b) Overovanie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti sa vykoná pre jednotlivé miestnosti podľa vyhlášky MZ SR č. 541/2007 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci v znení vyhlášky č. 206/2011 Z.z. a technických noriem.*

* STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorné pracoviská
STN EN 12193 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie športovísk

Komentár:

Doplnený je odkaz na normu STN EN 12193 pre kategóriu budov „športové haly a iné budovy určené na šport“.

c) Overiť dodržanie projektovej hodnoty osvetlenosti netreba, ak sa počas energetickej certifikácie doloží doklad z merania osvetlenia podľa prílohy č. 57, MH SR č. 210/2000 Z.z. o meradlách a metrologickej kontrole, ktorý nie je starší ako šesť mesiacov a stav osvetľovacej sústavy uvedený v protokole zostal nezmenený.

Komentár:

Spresnené sú slovné formulácie. Odkaz na legislatívny predpis je, žiaľ, zmenený a nesprávny. Ide o hygienické meranie osvetlenia podľa metodiky MZ SR, pričom požiadavky na objektivizáciu osvetlenia sú zakotvené vo vyhláške MZ SR č. 541/2007 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci v znení vyhlášky č. 206/2011 Z. z. Návrh vyhlášky obsahoval správny odkaz na legislatívny predpis.

d) Overovanie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti sa pokladá za pozitívne, ak je dosiahnutá predpísaná osvetlenosť najmenej v 90 % miestností určených na kontrolné meranie podľa poznámky v písmene a); inak sa výsledok overovania považuje za negatívny.

e) Ak je výsledok overovania dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti negatívny, celková ročná potreba energie na osvetlenie miestností v budove sa zvýši o 200 %.

Komentár:

Spresnené sú slovné formulácie. Vyhláška pripúšťa určitú toleranciu (10 %) v počte miestností s nevyhovujúcim osvetlením, pretože cieľom je hodnotenie budovy ako celku z pohľadu energetickej náročnosti, nie kontrola parametrov osvetlenia. Ak je však osvetlenie nevyhovujúce, celková ročná potreba energie sa navyšuje na trojnásobok. Toto ustanovenie vychádza z praktických skúseností, keď v priemere sa v budovách s nevyhovujúcim osvetlením dosahuje iba jedna tretina požadovanej intenzity osvetlenia. V minulosti boli navrhované aj prístupy so zavedením opraveného činiteľa, ktorý by na základe výsledkov merania navyšoval ročnú potrebu energie iba alikvotne, táto metóda však bola zamietnutá. Dôvodom je to, že meranie sa vykonáva iba v obmedzenom počte miestností a nedá sa považovať za reprezentatívne, meraním sa zistí nevyhovujúci stav, ale nie jeho miera.

f) Ak sú v budove miestnosti so svetelnými vývodmi bez nainštalovaných svietidiel, ktorých súčet podlahovej plochy je väčší ako 5 % celkovej podlahovej plochy budovy, celková ročná potreba energie na osvetlenie sa číselne určí v týchto miestnostiach ako päťdesiatnásobok ich podlahovej plochy.

g) Ak nie sú sprístupnené miestnosti a ak sa údaje nedajú zistiť z dôveryhodných podkladov, ročná potreba energie na osvetlenie sa v nesprístupnených miestnostiach číselne určí ako päťdesiatnásobok podlahovej plochy týchto miestností.

Komentár:

Spresnené sú slovné formulácie. Či už sú pri certifikácii problémom nenainštalované svietidlá v miestnostiach alebo nesprístupnenie miestností z rôznych dôvodov, podľa vyhlášky sa tieto miestnosti považujú za neriešené. Týmto miestnostiam sa individuálne prideľuje najhoršie číselné vyjadrenie na plochu prepočítanej potreby energie (význam veličiny je ekvivalentný LENI), čo je pre rôzne kategórie budov v priemere 50 kWh/m^2 za rok (pozri tabuľku č. D v prílohe č. 3 vyhlášky – stĺpec pre triedu energetickej hospodárnosti G). Aby jednotka pre potrebu energie na osvetlenie v kWh nebola narušená výpočtom z plochy v m^2, text bol doplnený o slovo „číselne“, čím sa tento rozpor odstránil.

h) Merná ročná potreba energie na osvetlenie v kWh/(m^2.rok.lx) sa určí podielom ročnej potreby energie na osvetlenie a sumy súčinu podlahovej plochy a udržiavanej osvetlenosti za všetky miestnosti s osvetlením.

Komentár:

Nad rámec LENI vyhláška zavádza číselný ukazovateľ, ktorý okrem podlahovej plochy vzťahuje potrebu energie na osvetlenie aj na osvetlenosť ako základnú výkonovú fotometrickú požiadavku. Tento ukazovateľ sa bude využívať na monitorovacie účely. V súčasnosti prebieha výskum, na základe výsledkov ktorého by mohlo byť budúce škálovanie energetickej hospodárnosti osvetlenia založené na tomto ukazovateli namiesto LENI, pričom LENI by sa naďalej použilo pri energetickej škále za všetky miesta spotreby (kvôli zhode jednotiek).

4 VÝBER ÚDAJOV NA MONITOROVANIE

Zákon č. 300/2012 Z.z. zakotvuje požiadavku na monitorovanie údajov z energetických certifikátov v § 9, ods. 3, písm. a) v tomto znení:

Ministerstvo alebo ním určená právnická osoba vedie centrálnu evidenciu energetických certifikátov, vyhodnocuje ich obsah a výsledky vyhodnotenia podľa jednotlivých kategórií budov, prideľuje evidenčné číslo a doručuje údaje prevádzkovateľovi monitorovacieho systému efektívnosti pri používaní energie každoročne do 31. marca za predchádzajúci kalendárny rok.

Na zabezpečenie tejto úlohy boli pre jednotlivé miesta spotreby definované údaje z energetickej certifikácie (teda aj vybrané medzivýsledky, ktoré energetický certifikát priamo neobsahuje), ktoré sa budú reportovať, zbierať a vyhodnocovať. Pre miesto spotreby Elektroinštalácia a zabudované osvetlenie ide o tieto údaje v štruktúre podľa vyhlášky:

Vstupné údaje:

7	Budova	Kategória budovy		-
8		Celkový počet miestností v budove		-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti		-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením		-
11		Celková podlahová plocha		m^2
12		Lokalita - zemepisná šírka		°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka		°
14		Prevádzkový čas od:		hod.
15		Prevádzkový čas do:		hod.
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})		-

Komentár:

Ide o základné údaje o budove všeobecne a z pohľadu osvetlenia, vrátane výsledku overenia dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti a prevádzkového času budovy.

17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel		ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel		kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel		kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách		kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách		kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách		kW
23		– z toho súhrnný príkon klasických predradníkov		kW

Komentár:

Časť o svietidlách obsahuje súhrnné údaje o počte a príkone nainštalovaných svietidiel. Podrobnosť údajov vyžaduje patričnú pasportizáciu svietidiel. Vybrané sú napríklad údaje o predradníkoch žiarivkových svietidiel, zvlášť klasických predradníkov, ktoré sú dôležitým ukazovateľom hospodárnosti osvetlenia.

24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien		ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov		m^2
26		Celková plocha zóny s denným svetlom		m^2
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky		m^2
28		Celková plocha stavebných otvorov pre šedové svetlíky		m^2

Komentár:

Časť o dennom svetle predstavuje ekvivalent k svietidlám umelého osvetlenia a obsahuje súhrnné údaje o osvetľovacích otvoroch a o zóne s denným svetlom. Vo výbere údajov sa rozlišujú okná a fasádne otvory.

29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód		-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)		-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)		-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (F_C)		-

Komentár:

Výber údajov obsahuje predovšetkým koeficienty zásadného významu (F_D, F_O, F_C), ktorými sa inštalovaný príkon v súčine s časom využitia upravuje o prevádzkové podmienky. Všetky z týchto koeficientov zohľadňujú aj spôsob riadenia osvetlenia v závislosti od denného svetla, obsadenosti alebo na konštantnú osvetlenosť. V riadku 29 sa uvádza kód prevažujúceho riadiaceho systému v celej budove, ktorý sa stanoví odhadom.

Výsledky:

33		Ročná spotreba energie potrebná na osvetlenie v budove (W_L)		kWh/m^2
34		Pasívna ročná spotreba energie (WP)		kWh/m^2
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)		$kWh/(m^2.rok)$
36		Merná ročná spotreba energie na osvetlenie (□e)		$kWh/(m^2.lx.rok)$

37		Podiel potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove		%

Komentár:

Okrem základných výsledkov na riadkoch 35 a 36 sa v tejto časti uvádzajú aj medzivýsledky v podobe dvoch zložiek ročnej potreby energie na osvetlenie. Cieľom je zachytiť podiel pasívnej ročnej potreby energie v porovnaní s ročnou potrebou energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie. LENI sa vypočítava zo súčtu týchto zložiek v prepočte na plochu. V tejto súvislosti treba upozorniť, že jednotky uvádzané v riadkoch 33 a 34 sú nesprávne, majú byť len v „kWh“.

7 ZÁVEREČNÉ ZHRNUTIE A VÝHĽAD DO BUDÚCNOSTI

Hodnotenie energetickej hospodárnosti osvetlenia v budovách sa týka všetkých fáz životného cyklu budovy – od projektovania počnúc, pri uvedení do užívania a aj počas prevádzky. Vykonať tzv. projektové hodnotenie je úlohou každého projektanta osvetľovacej sústavy. Energetickú certifikáciu vykonávajú odborne spôsobilé osoby na príslušné miesto spotreby a prevádzkové hodnotenie je v rukách prevádzkovateľa osvetľovacej sústavy. Všetkých zainteresovaných strán sa určitým spôsobom nové legislatívne požiadavky dotýkajú.

Pomôckou na hodnotenie hospodárnosti osvetlenia sú softvérové nástroje, najrozšírenejším je EHB QuickCalc pre rýchlu metódu a EHB LiteCalc pre komplexnú metódu. Nové verzie týchto softvérov pre nové legislatívne podmienky sa aktuálne pripravujú.

Dá sa konštatovať, že nová legislatíva okrem hlavných zmien, ktoré sa osvetlenia dotýkajú len okrajovo, prináša pre miesto spotreby Elektroinštalácia a zabudované osvetlenie spresnenie a aktualizáciu požiadaviek. Hlavným problémom však zostáva kontrolná činnosť pri hodnotení kvality spracovania certifikátov, ktorá je v súčasnosti absolútne nedostatočná, certifikácia ako proces je neprípustne zjednodušovaný a defraudovaný. Riešenie tohto problému je v rukách príslušných orgánov, zásadnejšie zmeny legislatíva v tomto smere nerieši.

Neodmysliteľnou súčasťou energetickej certifikácie je aj návrh nákladovo optimálnych opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti. Zisťovanie nákladovo optimálnych úrovní vykonáva MvaRR SR (v spolupráci s odborníkmi) v súlade s §9, ods.3, písm. c) zákona č. 300/2012 Z.z., pričom v oblasti osvetlenia boli v tomto smere vykonané výskumné práce a ich výsledky budú vo vhodnej podobe zverejnené napr. aj v rámci príspevkov na odborných podujatiach.

Výskumné práce v oblasti energetickej hospodárnosti osvetlenia v budovách sa na Slovensku vykonávajú najmä na Fakulte elektrotechnicky a informatiky STU v Bratislave, predovšetkým v rámci výskumných projektov VEGA č. 1/0988/12 a čiastočne ITMS 26220220150. Výskumné úlohy sú zamerané napr. na zisťovanie režimov využitia osvetľovacích sústav, hodnotiace kritériá a tiež na hodnotenie osvetlenia v kategórii budov bytové a rodinné domy, kde v súčasnosti chýba metodika a kde sa určité normalizačné úlohy pripravujú aj v CEN.

Výsledky u nás vykonávaných výskumných úloh sa transferujú do Medzinárodnej komisie pre osvetlenie CIE, kde bola v roku 2011 založená technická komisia TC3-52 Energetická hospodárnosť budov a do pracovnej skupiny WG9 v CEN TC169 (s rovnakým názvom). V CIE sa bude pripravovať medzinárodný dokument na báze EN 15193, ktorý bude mať celosvetovú platnosť. V CEN sa zase pripravuje nová verzia normy EN 15193, pričom k hlavným novinkám v norme môžu patriť tieto diskutované témy: úplná reštrukturalizácia normy s cieľom horizontálneho zjednotenia formátu noriem pre EHB, rozšírenie metodiky na bytové a rodinné domy, zavedenie požiadaviek na tzv. aktívne fasády, upravenie štandardných koeficientov v súlade s praktickými skúsenosťami atď.

POĎAKOVANIE

Tento príspevok vznikol s podporou agentúry VEGA MŠVVaŠ SR v rámci projektu č. **VEGA 1/0988/12 „Energetická hospodárnosť osvetlenia v budovách“**

LITERATÚRA

1. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2002/91/ES zo 16. decembra 2002 o energetickej hospodárnosti budov (Ú.v. ES L 001, 4.1.2003)
2. Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie) (Ú.v. EÚ L 153, 18.6.2010)
3. Zákon NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
4. Zákon NR SR č. 300/2012 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
5. Vyhláška MVaRR SR č. 625/2006, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
6. Vyhláška MVaRR SR č. 311/2009, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu
7. Vyhláška MVaRR SR č. 364/2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
8. STN EN 15193:2008 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie
9. STN EN 12665:2012 Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie
10. CIE 97:2005 Maintenance of Indoor Electric Lighting Systems (2nd edition)