

A közvilágítás új fényforrásai

A közvilágítás a múlt században a gázlámpával kezdődött és hosszú utat tett meg azóta a fényforrások fejlesztésével, amely az energiahasznosításra és az üzemeltetési költségek csökkentésére irányult.

A lakosság akkoriban bizonyára nagy örömmel fogadta az „új gázvilágítást”, de az üzemeltetési költségek hatalmasak voltak. A nagy munkaerő igény, lámpaoltogatók, és a magas költségek ellenére, ez az újítás egy fontos előrelépésnek tekinthető az utcák világosságátételében.

A megvilágítás hatékonyságát növelő fejlesztések hosszú utat tettek meg a kezdetek óta. Ezek a kezdeményezések segítettek mérsékelni a felhasznált energia-költségeket, az új világítási pontok üzembe helyezésének költségeit és minimalizálták a karbantartási költségeket, így csökkentve a lámpacserék igényét.

Jelentős előrelépés volt az első nagynyomású kisülő lámpa, a higanylámpa megjelenése az utcai világításban a 30-as évek elején. A higanylámpa a mai napig is sok helyen megmaradt a közvilágítás ígáslovának. Alkalmazásának fő előnye a hihetetlenül alacsony beszerzési költség, különösen, ha figyelembe vesszük az alkalmazott technológiát, de jelentős ellenérv a relatíve alacsony hatékonyság, különösen, ha a ma elérhető legújabb műszaki megoldásokat vesszük összehasonlítási alapul.

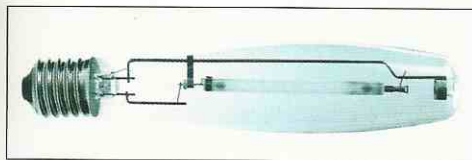
Még csak 1962-t írtunk, amikor az első nagynyomású nátriumlámpa megjelent a közvilágításban és meghozta az igazán je-



lentős ugrást a fényhasznosítás területén. A ma használatos lámpák már 150 lm/W-ot is elérhetnek, hosszú élettartammal és igen kismértékű fénycsökkenéssel kombinálva. Ezen paraméterek együttese alkotja az utcai világításra használatos lámpák minimális elvárásait.

Az évek folyamán fejlesztések egész sora irányult a megbízhatóság és hatékonyság javítására, hogy a felhasználóknak kiemelkedően jó fényforrást biztosítson. Ez különféle formákban jelent meg, beleértve az alkatrészek számának csökkentését, a higany és nátrium pontos szabályzását a lámpa feketedésének minimalizálása érdekében és a hatékonyság növeléséért, a töltőgáz optimalizálását a jobb fényhasznosítás céljából.

Egy jó ideig vita zajlott a világítástechnikai szakemberek között, Angliában különösen, a kisnyomású nátriumlámpa előnyeiről és hátrányairól a nagy nyomású nátriumlámpával szemben. A kisnyomású nátriumlámpa, hihetetlenül magas



fényhasznosítását – akár 200 lm/W – hozták fel a modern nagynyomású nátriumlámpa hosszabb élettartama, kisebb fénycsökkenése és jobb fényminőségével szemben.

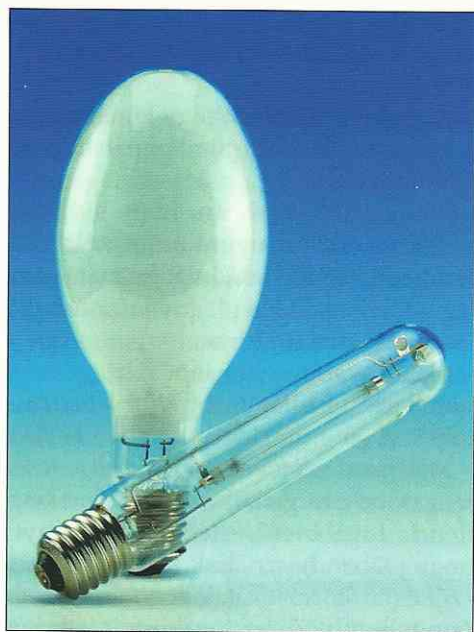
A vita az elmúlt 10 év során eldőlt. A nagynyomású nátriumlámpa elnyerte az őt megillető helyet és manapság mint a közvilágítás alapvető fényforrását ismerik el.

A legtöbb esetben a közvilágítási költségek csökkentésének leghatékonyabb módja a karbantartási költségek csökkentése. Ezzel magyarázható, hogy a nagynyomású nátriumlámpák fejlesztésében a hatékonyság és a megbízhatóság javítására kiemelt hangsúlyt helyeztek. A lámpákat úgy tervezik, hogy a nátriumamalgám egy jól meghatározott és erre a célra kialakított pozícióban helyezkedjen el. Ez a pozíció a kerámiacsövön belül, de annak csak egyik végén található. Ez a megoldás jelentősen csökkenti a nem kívánatos kémiai reakciókat és a kisülőcső végének feketedését, ami különben gyújtási problémát, illetve fénycsökkenést okozhat az élettartam során.

Nem mindenki tudatosul, hogy milyen környezetben kell a lámpának több tízezer órát üzemelnie. A kisülőcsőnek különösen nagy, $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletet kell elviselnie és ugyanekkor ellen kell állnia a nagyon korrodáló folyékony nátriumnak is – nem egyszerű igénybevétel még szobahőmérsékleten sem!

Az utcai világításban a lámpáknak hasznos élettartamuk során körülbelül 3000-szer kell begyújtaniuk. Mindezt egy oszlop tetején, amely rezeghet, akár jelentősen ki is lenghet!

A fenti okok miatt a fejlesztések a lám-



pa lelkére, a kisülőcső konstrukciójára fókuszálnak.

A legújabb lámpafejlesztések között – melyben a GE vezető szerepet tölt be – találhatók a különleges, ún. „monolitikus” konstrukciót alkalmazó kisülőcsövek. Ez az új, találékony kialakítás egyszerűbb, a környezeti hatásokra és a gyártási folyamatokra kevésbé érzékeny konstrukciót biztosít, ami nagyobb megbízhatóságot eredményez.

Ezt megelőzően a kerámiacső egy valódi cső volt, amelynek a végeit kerámiadugóval zárták le. A csövet és a végdugót egy speciális kerámia alapú forrasztóanyaggal rögzítették össze. Az új kerámiacső kialakítás kevesebb alkatrészt tartalmaz. A cső és a végdugó most egy szilárd és egységes darabot képez.

A kerámiafejlesztések egy másik eredménye a jobb fényáteresztésű kerámia. Az új kerámia ellenállóbb a vegyi reakciókkal szemben, beleértve a nátrium korróziós hatását is. Ennek eredményeként növelhető a töltőgáz

nyomása, ami a lámpa fényhasznosítását javítja és így értelemszerűen több fényt eredményez.

Azt jelenti mindez, hogy kimerítettük a nagynyomású nátriumlámpában rejlő lehetőségeket?

Biztos vagyok abban, hogy a válasz nemleges. Véleményünk szerint a következő években folytatódni fog a már jelenleg is kiemelkedően jó fényhasznosítású lámpa további fejlődése.

Mi a továbbvezető lépés, hogy még hatékonyabb világítást tudjunk biztosítani?

Már most szembesülnünk kell a jövő magasabb energiaköltségeivel. Ez a tendencia tovább erősítheti azt az igényt, hogy jobban használjuk ki az amúgy is szűkös erőforrásokat. Azonban ez csak úgy teljesíthető, ha tovább folytatjuk a lámpák fényhasznosítás növelését. Biztos vagyok benne, hogy nem akarunk visszatérni a kisnyomású nátriumlámpák használatához, mert az a „minőségi fény” csökkenését eredményezné és komfortérzetünket rontaná.

Úgy hisszük, hogy a megoldás a „minőségi fény”-re fókuszáló fejlesztésben van. Így talán csökkentjük az energiaköltségeket és ezzel egy időben javíthatjuk környezetünk megvilágításának minőségét is.

Egy ideje már elérhető a technológia, amellyel a nagynyomású nátriumlámpa hatékonyságát és a fémhalogénlámpa fehér fényét ötvözhetjük. Így egy nagy hatásfokú és jobb „minőségi fény”-ű világításhoz jutunk, amelynek fényét tekinthetjük „fehér” fénynek. Ez talán a higanylámpákhoz való visszalépésnek tűnik, de új kerámia fémhalogén, ceramic metal halide – CMH, lámpái szélesebb hullámhossz tartományban sugároznak, mint a higanylámpa, így a megvilágított környezet sokkal kellemesebb, elfogadhatóbb érzetet kelt. A járókelők biztonságosabban érzik magukat, az éjszakai vezetés pedig kevésbé lesz megterhelő.

Már léteznek olyan kísérleti útszakaszok, ahol a közvilágításban használt nagynyomású nátriumlámpákat kerámia fémhalogén-





lámpákra cseréltük. Egy ilyen kísérleti terület található Hullban, Angliában. Az úttörő, „fehér fény” kísérlethez biztosították a szükséges berendezéseket az A63/A1033-as út hulli szakaszának egy részére, amely az E20-as kereskedelmi út része.

A próba a „E20 folyosó projekt” része. A projekt egyik fő célja hogy fejlesszék az utak környezetét és összképét, ezzel egy olyan kiemelkedő megvilágítású utat

létrehozva, amely segíti Hullt, hogy sikeresen jelöltesse magát Anglia legfejlettebb 10 városa közé.

A reményeink szerinti sikeres próbaüzem és az Angol Autópálya Felügyelet jóváhagyása esetén az A63/A1033 útvonal hulli szakaszának teljes hosszában megvalósítják a nagy nyomású nátriumlámpák cseréjét a „fehér” fényű kerámia fémhalogénlámpákra.

A kerámia fémhalogénlámpa fényhasznosítása közel megegyezik a hasonló teljesítményű, nagy nyomású nátriumlámpáéval. Ez a tény, valamint az, hogy az emberi szem érzékenyebben reagál a fehér fényre és a megnövelt szín-kontrasztra, azt a szubjektív érzetet váltja ki, hogy a megvilágítási szint megnőtt. Azon az útszakaszon, ahol a sárgás fényű, nagy nyomású nátriumlámpákat fehér fényű kerámia fémhalogénlámpákra cserélték a visszajelzések szerint javult a biztonságérzet a világítás minőségének javulása miatt.

A kerámia fémhalogénlámpát a benne rejlő fejlesztési lehetőségek alapján nyugodtan tekinthetjük a jövő „fehér fényforrásának”.

Kovács Zsolt