

HALLGATÓI ANKÉT 2017

VTT Szeminárium

2017. június 13.



A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és az Óbudai Egyetem friss diplomás hallgatóinak előadásai



Óbudai Egyetem



Program

Időpont	Előadó	Cím
17:00		Megnyitó
17:15	Marián Zoltán Szabolcs	LED tápegységek vizsgálata
17:30	Szabó Ferenc	Többfunkciós irodaépületek világítás tervezésének metodikája, különös tekintettel a gazdaságos létesítésre és üzemeltetésre
17:45	Gaál Lajos	Világító diódák elektromos és optikai tranzienseinek vizsgálata
18:00	Földesi Gergely	LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemképességének ellenőrzése
18:15	Pelsőczy Zoltán	LED-es közvilágítás rekonstrukció az Árpád hídon
18:30	Kurucz Viktor	Por-páramentes lámpatestek minőségellenőrzési protokollja
18:45	Bodrogi Dávid	Közvetett káprázás a közvilágításban



Marián Zoltán Szabolcs: LED tápegységek vizsgálata

Konzulens: Molnár Károly Zsolt

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Mikroelektronikai és Technológia Intézet

A szakdolgozat fő célja a LED meghajtó áramkörök vizsgálata volt, ezen belül is az, hogy három kiválasztott tápegységet mérések alapján összevegyünk. A szakdolgozat elején a LED-ek története, kialakulása, majd a felépítésük és működésük kifejtése következett. Ezekre azért volt szükség, hogy megérthessük a majd későbbiekben kifejtésre kerülő témákat.

A LED meghajtó áramkörök vizsgálatát terheléssel is el kellett végezni. Ahhoz, hogy megértsük, hogy miért éppen a LED szalagot választottam, bemutattam a LED-ek típusait, a LED lámpák működését. Ezt követően a LED szalagokról, azok megtáplálásáról és a fényáram szabályozásukról esett szó, így érthetővé téve az alkalmazhatóságukat.

A második témakörben a LED meghajtó áramkörök ismertetése következett. A tápegységek paramétereinek, tulajdonságainak bemutatása azért volt fontos, hogy a meghajtó áramkörök összehasonlító mérését, a mérési eredményeket, és azok kiértékelését megérthessük. A LED meghajtó áramkörök bemutatásakor fontosnak éreztem azt, hogy kitérjek egy két fontos információra a tápegységekkel kapcsolatban, illetve azok használatával kapcsolatban, valamint, hogy bemutassam a LED meghajtási módjait.

Ezt követte a szakdolgozat fő célja. Elsőként a három darab összehasonlításra kiválasztott tápegységet mutattam be, majd azokat még a mérések megkezdése előtt össze is hasonlítottam a rendelkezésre álló információk alapján. Ezt követően bemutattam, hogy mi alapján szeretném összehasonlítani a kiválasztott tápegységeket, majd ismertettem a mérési összeállítást, a mérési kapcsolást. A vizsgálatból származó eredményeket táblázatos formában közöltem, valamint a mérés közben készült felvételeket is a meghajtó áramkörök típusaiként rendszereztem.



A szakdolgozat fő produktumaként a mérési eredményeket pontonként összehasonlítottam, majd azokat összegezve, levontam az összehasonlítás következményeit. Továbbá ajánlatokat tettem arra vonatkozólag, hogy a még pontosabb összehasonlításhoz, milyen vizsgálatok elvégzésének szükségét érzem.

Marián Zoltán Szabolcs
marian.zoltan7@gmail.com
+36202303160



Szabó Ferenc: Többfunkciós irodaépületek világítástervezésének metodikája, különös tekintettel a gazdaságos létesítésre és üzemeltetésre

Konzulens: Nádas József

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Mikroelektronikai és Technológia Intézet

Feladatomban tényszerűen bemutattam egy modern irodaépület világítástechnikai tervezésének komplexitását. Jól látható, hogy manapság már nem megengedhetők a régi ökol-szabályos becslések, hiszen a pontosan kidolgozott tervek jól működő, kivitelezés alatt kevés problémát előidéző megoldásokat adnak a megrendelőnek.

A világítástechnikai szakmérnök munkájára egyre nagyobb szükség van, hiszen esztétikus, energiatudatos, modern, sokszor egyedi, világítótesteket kell alkalmazni. Teljesíteni az építész elképzeléseit, tereket, tárgyakat, funkciókat kell kiemelni. Mindezt lehetőleg minél alacsonyabb beruházási költséggel, hosszú élettartammal. Összehangolni a működést a többi szakággal, a vizuális komfortélményt párosítani a hatékony munkavégzéssel.

Bemutattam, hogyan és milyen megközelítéssel kell vizsgálni a kialakítandó tereket. Az építész terv alapján, építész, belsőépítész, gépész tervezőkkel egyeztetve vizsgáltam az épületet. Funkció, építészeti kialakítás és megrendelői elképzelések szerint elemeztem a kialakított helyiség csoportokat. A helyiség csoport típusbesorolás után elemeztem a szempontokat, mennyiségi és minőségi követelményeket, amik meghatározzák a komfort szintet. Színhőmérséklet, színvisszaadás, kidolgozottság, káprázási szempontok, esetleges egyedi világítótestek alkalmazása. Kiemeltem a kiválasztási szempontokat, kellően megindokolva az aktuális tér esetén való más-más szempontok súlyozásával. Ismertettem a feladat elkészítésekor szóba jöhető fényforrás típusokat, azok részletes ismertetésével, fénytechnikai jellemzőik bemutatásával, felhasználhatóságával az adott feladat esetén. Fényforrásokkal kapcsolatosan vizsgáltam a kialakítandó rendszerbe elképzelhető világítótest fajtákat – elemezve azok beépítési feltételeit.



Gazdaságossági számításon keresztül a rendszer fényforrásainak kiválasztását mutattam be a megtérülés szempontjain keresztül. Részleteztem a megtérülés elemeit, bekerülési költség, üzemeltetési költség valamint energia felhasználás csökkenés és CO₂ emisszió csökkenés alapján.

Elvégeztem a helyiségekre a világítástechnikai méretezést, kellő részletességgel, látvány-tervekkel és vizualizációval. Típusoknak megfelelő méretezést készítettem, figyelembe véve a különböző funkciókat, megvilágítási értékeket (pl.: munkavégzés, peremzóna, közlekedő), vízszintes (pl.: munkaasztalok, padló) és függőleges munkasíkokat (pl.: polcok) és ellenőriztem a tereket a káprázási határértékek alapján. Felvettem az UGR szemléző pontokat és irányokat a legrosszabb nézési irányok szerint.

Ezeket az eredményeket a helyiség típushoz szükséges részletességgel mutattam be a mellékletben. Mivel a méretezés kiértékelése maga is több mint 200 oldal terjedelmű lenne, ezért csupán néhány helyiséget mellélkeltem nyomtatva a függelékben. A többit elektronikusan csatoltam. A teljes DIALux modell megtekinthető mellékelve.

Meghatároztam mely feladatokat, ellenőrzéseket kell elvégezni a tervezés és azt követő kivitelezés után. Végül - de nem utolsósorban összegeztem a tapasztalataimat és levontam a szükséges konzekvenciákat a tervezési munkával kapcsolatosan.

Szabó Ferenc
szabo.ferenc.jr@sinus-elektro.hu
+36307373812



Gaál Lajos: Világító diódák elektromos és optikai tranzienseinek vizsgálata

Konzulens: Dr. Farkas Gábor, Dr. Ress Sándor

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Elektronikus Eszközök Tanszéke

Diplomadolgozatom témája a monokróm LED-ek, azaz világító diódák termikus, elektromos és optikai viselkedésének mérése, modellezése volt. A LED-ek laboratóriumi mérése során a legfontosabb paraméterek a feszültség, áram, hőmérséklet és a kibocsátott optikai teljesítmény, ennek megfelelően én is ezen paraméterek mérésével foglalkoztam. A méréseimhez elsősorban egy termikus tranziens teszttert (T3Ster) és egy hozzá tartozó integráló gömbös kiegészítőt (TeraLED) használtam, valamint készítettem egy detektor áramkört az optikai teljesítmény gyors tranziens méréséhez.

A dolgozatomban ismertettem a használt eszközöket, mérési elrendezéseket és a mérési eljárásokat is. Bemutattam a legfontosabb statikus állapotban készített mérési eredményeimet, ideértve a LED-ek dióda karakterisztikáját és optikai teljesítményét. A mért dióda karakterisztika alapján megadtam a nyitóáramtól függő modell paramétereit, illetve megfigyeltem a karakterisztika hőmérsékletfüggését is. Megvizsgáltam a LED-ek tranziens viselkedését az elektromos, a termikus és az optikai tartományban is. Először hagyományos hűlési elektromos, és abból termikus kalibráció útján meghatározható termikus tranziensekkel foglalkoztam. A termikus tranziensek kiértékelése után a struktúra függvény alapján pedig megadtam a vizsgált eszköznek egy termikus modelljét. Később melegedési avagy bekapcsolási tranzienseket is rögzítettem az elektromos és az optikai tartományban.

A melegedési elektromosan követett termikus tranziensek a megfelelő kalibrációval és korrekcióval a hűlési termikus tranziensekkel egyező eredményt mutattak. Az optikai teljesítmény tranzienseket a szigorú helyettesítés elve alapján kalibráltam és meggyőződtem a módszer helyességéről is. Később ezekhez az optikai tranziensekhez is készítettem termikus kalibrációkat az elektromos tranziensekhez hasonlóan. Az optikai úton követett termikus



tranziensek is illeszkedtek az elektromosan követett termikus tranziensekkel, csupán a korai időkre – körülbelül 100 μ s-ig – figyelhető meg eltérés a két mérés között

Gaál Lajos
lajos_gaal@mentor.com
+36203161305



Földesi Gergely: LED-es vasúti jelzőkészülékek üzemképességének ellenőrzése

Konzulens: Molnár Károly Zsolt

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Mikroelektronikai és Technológia Intézet

A biztosítóberendezések a vasúti és kötőtpályás forgalom szabályozásának alapeszközei. Céljuk a balesetek megelőzése, az emberi tényező csökkentése, a forgalmi technológia és a közlekedés gyorsítása. Ezen berendezések a váltók, védelmi berendezések (pl.: sorompók, siklasztó saruk, vágányzáró sorompók) és a helyhez kötött jelzők között teremtenek fizikai kapcsolatot. A jelzők, váltók és védelmi berendezések között – típustól függően – egyszerűbb, vagy bonyolultabb kényszerfüggést alakítanak ki, ami a jelzők szabadra állítását csak akkor engedi, ha valamennyi függőség teljesül (pl.: váltók és védőváltók helyes állása, sorompók csukott helyzete, stb.). Ezzel egy időben a biztosítóberendezés a függőségek feloldását gátolja (pl.: váltóállítás a vonat alatt, sorompó felnyitása a közlekedő vonat mellett).

A vasúti forgalomirányítás terén a fényjelzőkön megjelenő jelzőképeknek fontos szerepe van, mivel ez hordozza az adott, illetve sok esetben a következő jelzőre vonatkozó sebesség információkat az európai vasutak jelentős részén. Ennek okán a jelzőn megjelenő fények, illetve fénykombinációk ellenőrzésének fontos szerepe van, hogy a szerelvények sebessége biztonságosan szabályozható legyen az esetenként 1000 métert is meghaladó fékutatok miatt. A berendezések fényellenőrzése időben folyamatos, amely megakadályozza, hogy a jelzőkön hamis jelzési kép jelenhessen meg, félrevezetve a vonatszemélyzetet, amely balesethez vezethet.

Az új technológiák térnyerésével egyre jobban előtérbe kerülnek a LED-es fényforrások, lámpatestek. A LED-ek működésükből adódóan igen sok problémát vetnek fel a vasúti jelzőrendszerekben történő alkalmazás során. Ezek közül a legfontosabb és legérdekesebb ellenőrzésük lehető legbiztonságosabb módszere, ami elengedhetetlen, hogy elkerüljük a közlekedő szerelvények felé a téves jelzések kialakulását, amik súlyos balesetekhez



vezethetnek. A létező módszerek a fényforráson átfolyó árammérés elvén alapulnak, amely még izzókra lett kifejlesztve, azonban a LED-ek és az izzók közötti fizikai működéskülönbségből adódóan ez a módszer LED-es optikai egységek esetében már nem alkalmazható.

A szakdolgozat témája alapvetően a LED-es optikai egységek ellenőrzését érintő gyakorlati problémák bemutatása mérési eredmények útján, valamint ellenőrzésükre egy sokoldalúan felhasználható módszer elvi kidolgozása, kitérve a gyakorlati alkalmazás során már ismert és esetlegesen az új módszernél felmerülő eddig ismeretlen problémákra és azok lehetséges megoldásaira, illetve egy olyan elvi/logikai rendszerterv bemutatása, mellyel egy ilyen rendszer felépíthető lenne.

Földesi Gergely
taurus.gergely@gmail.com
+36203294410



Pelsőczy Zoltán: LED-es közvilágítás rekonstrukció az Árpád hídon

Konzulens: Dr. Istók Róbert

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Villamosenergetikai Intézet

XX. század elején igényként merült fel Óbuda egyre növekvő lakossága és a folyamatosan fejlődő angyalföldi iparterület összekötésére szolgáló Duna-híd megépítésére. A híd szükségességét igazolta, hogy 1939-ben neki is fogtak az építkezésnek, azonban az átadás a II. világháború miatt csak a század közepén valósult meg. Az átadás 65. évfordulóján, 2015-ben a Budapesti Dísz- és Közvilágítási Kft. közbeszerzést írt ki az Árpád híd nagynyomású nátrium lámpás világításának modernizálására, LED fényforrásos, szabályozható fényáramú világítótestekkel. A cél az volt, hogy a folyamatos felújítások, mind az 1-es villamos vonalánál, mind a Margitszigetet érintő szakaszok esetében összhangban legyenek a világítás modernizációjával. A híd világítását a korszerűsítést megelőző időszakban a korábbi műszaki követelményeknek megfelelő 400W-os nagynyomású nátrium fényforrással szerelt világítótestek szolgáltatták.

A rekonstrukció műszaki követelményeit a Világítástechnikai Társaság által kidolgozott, LED-ekkel üzemelő közvilágítási világítótestek alkalmazhatóságának követelményei” című ajánlás és a Budapesti Világítási Mesterterv szolgáltatta. A dolgozat célja bemutatni a teljes rekonstrukció folyamatát a tervezés fázisától egészen a kivitelezésig. Ismertetése kerül a híd rövid története, majd betekinthetünk a rekonstrukció folyamatába. A továbbiakban a felállított műszaki-világítástechnikai elvárások részletezése következik és a későbbiekben a tervezés lépései. Végezetül pedig a régi nátriumos és az új LED-es technológia hatékonyságát elemezzük világítástechnikai-energetikai szempontból.

Pelsőczy Zoltán

pelsoczizoltan91@gmail.com

+36305021463





Kurucz Viktor: Por-páramentes lámpatestek minőségellenőrzési protokollja

Konzulens: Nádas József

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Mikroelektronikai és Technológia Intézet

A zárt búrás, LED modulos ipari világítótestek tervezésénél figyelembe kell venni a melegedést. A túlmelegedés károsítja a LED modulokat, csökkenti a világítótest élettartamát.

Feladatom a megfelelő melegedésről való meggyőződés és a mérési folyamatok optimalizálása. Igazoljam, vagy cáfoljam az alkatrészek egyenesen arányos hőmérséklet függését a környezeti hőfokkal. Mindezen túl a világítótest konstrukció elemzése és javítása hőmérsékleti és gazdasági szempontokból. A mérésekhez két különböző gyártó tápegységével és LED moduljával szerelt, de azonos kialakítású világítótestet használtam.

Hogy optimalizálhassam a mérési folyamatokat, több mint tizenkét órán át tartó, a Lámpatestek szabványban írtaknak megfelelő elrendezésű mérést végeztem 25°C-os környezetben. Az eredmények rögzítéséhez percenként rögzítő hőmérsékleti adatgyűjtőt használtam. Az eredményekből meg lehet állapítani mennyire melegednek az alkatrészek, és hogy mennyi időre van szükségük a termikus egyensúly beállításához. A méréstől azt vártam el, hogy stabil és megfelelő eredményeket kapjak az alkatrészek hőfokáról és igazolni tudjam azt, hogy három óra szükséges a termikus egyensúly beállításához.

Klímakamrában, emelt környezeti hőmérsékleten megvizsgáltam a világítótestet, miközben mértem az alkatrészek hőfokát. A klímakamra hőfokát több értékre is beállítottam a mérés során. Ebből akartam következtetéseket levonni, a környezeti hőfokfüggés linearitását illetően. Számolható-e lineárisan egy 25°C-on végzett melegedés mérése után az, hogy mennyivel magasabb környezeti hőmérsékleten használható az adott világítótest?



A világítótest konstrukció javításával azt akartam elérni, hogy az alkatrészek hőmérsékletei alacsonyabbak legyenek, ezzel növelve a világítótest élettartamát, illetve alkalmazhatóságát magasabb környezeti hőfokon.

Azt sikerült bizonyítani, hogy a három órás melegítési idő még több is, mint amennyi szükséges, ugyanis kettő és fél óra bőven elegendő és még némi tartalék így is van ebben az időtartamban. A 25°C-on végzett mérések igazolták, hogy mindkét világítótestben az alkatrészek hőmérséklete a névleges várható élettartamhoz rendelt határérték alatt maradt.

A környezeti hőfokfüggés linearitása nem nyert igazolást a lineáris számítást mégis javasolnám. Ennek oka, hogy magasabb környezeti hőmérsékletre számolva az alkatrészek melegedésében képződik némi tartalék, kevésbé nő a hőmérsékletük, mint a környezeté, ezért az így bevitt hiba legfeljebb a biztonsági tartalékot növeli.

A világítótest javításának három módját próbáltam, a hűtőlemezt a tápegység alá, a tápegység eltávolítását a LED moduloktól és a klímazselepet. Az adatok egyértelművé tették, hogyha hűtésre van szükség, a legjobb megoldást a hűtőlemez jelenti. Ha e nélkül sem melegedik túl a világítótest, akkor alkalmazása nem indokolt, mert plusz költséget jelent.

Kurucz Viktor
kivi12_2@hotmail.com
+36204219900



Bodrogi Dávid: Közvetett káprázás a közvilágításban

Konzulens: Molnár Károly Zsolt

Óbudai Egyetem

Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Mikroelektronikai és Technológia Intézet

A néhány évvel ezelőtt elindult közvilágítás korszerűsítési hullám a LED világítás egy lehetséges alkalmazási hátrányát vetette fel. A tradicionális nagynyomású fényforrásokhoz képest a nagyobb fénysűrűséggel rendelkező LED chipek magasabb közvetlen káprázása már ismert volt, azonban az általuk vizes útburkolaton okozott közvetett káprázás még nem. Ahhoz, hogy kiderítsem, hogy a LED világítótest létrehozhat-e közvetve káprázató hatást fénysűrűségi méréseket végeztem több budapesti és vidéki helyszínen.

A dolgozatom első fejezetében a látás fiziológiájával, a szem képességeivel, a káprázás kialakulásának körülményeivel, számítási lehetőségeivel, létrejöttének okaival és osztályozásával foglalkoztam.

Ezután bemutattam a helyszíneresésnél használt módszereket és azokat a tulajdonságokat, amelyekkel a vizsgálni kívánt útszakaszoknak rendelkezniük kell a fénysűrűség mérés elvégzéséhez. Továbbá bemutattam azokat a berendezéseket is, melyekkel a nem fotometriai méréseket végeztem.

A kritériumoknak megfelelő útszakaszok megtalálása és geometriájuk rögzítése után DSLR fényképezővel fénysűrűség felvételeket készítettem. Az elkészült képek kiértékelése után arra a következtetésre jutottam, hogy a LED-es világítótestek nagyobb maximális fénysűrűséget hoznak létre a nedves útburkolaton, mint a nagynyomású nátrium és kompakt fénycsöves világítótestek. Számszerűsítve a kapott mérési eredményeket a nátriumlámpával világított útszakaszok esetében az átlagos arány a maximális és az útburkolaton mért átlagos fénysűrűség között 30 szoros volt, míg ugyan ez az érték LED világítással rendelkező utak esetén 50 szoros.

A továbblépési fejezetben kifejtettem, hogy miként lehetne folytatni a kutatást és pontosítani az általam kapott mérési eredményeket. Milyen



adatokra van szükség a pontosabb következtetések levonásához. Többek között javaslatot tettem a benyúlás mértéke és a maximális fénysűrűség közötti kapcsolat meghatározására. Esetleg ezen maximális fénysűrűségi pont áthelyezhető az útburkolaton egy olyan helyre ahonnan az adott szemlélési irányból, pozícióból nem okoz problémát az útfelhasználó számára. Erre esetleg a lámpatestek fényeloszlásának módosítása lehet az egyik lehetséges megoldás.

A terjedő félben lévő LED közvilágítási világítótestek számos előnnyel és jó tulajdonsággal bírnak: kisebb energia és üzemeltetési költség, jobb irányíthatóság a nagynyomású nátrium lámpákhoz képest, jobb színvisszaadással rendelkeznek és nagyobb korrelált színhőmérséklet palettáról választhatunk. Előnyeik mellett hátrányokkal is rendelkeznek: a beszerzési költség az új és folyamatosan fejlődő technika miatt magas, a LED-ek hűtésigénye miatt a lámpatest nehezebb és bonyolultabb forma- és gépészeti tervezést igényel. A mérési eredmények alapján a várható közvetett káprázás mértéke nagyobb, mint a nagynyomású nátrium lámpa esetén, így e jelenség a LED-ek hátrányai közé fog kerülni, ha a világítástechnikával foglalkozó szervezetek nem lesznek képesek megoldani. Mindazonáltal a folyamatos fejlődés miatt a LED-ek nem kerülhetnek ki a közvilágítási világítótestek közül, alkalmazásuk előnyeik miatt továbbra is javallott.

Bodrogi Dávid
bodrogi.david@gmail.com
+36703644451



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2



Óbudai Egyetem