

# Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

– Barkóczi Gergely –

**A technikai fejlődés és az energia-, valamint környezethatékonyság hangsúlyának növekedése következtében összetettebb szemlélet vált időszerűvé a világítástechnikai rendszerek értékelésében. Az egységes tényezők helyett nagyobb hangsúlyt kell fektetni az adott helyszínek konkrét tulajdonságaira, a számszerűen mérhető mennyiségek kölcsönhatásaira, illetőleg olyan minőségi jelzőkre van szükség, melyek az egyedi tulajdonságokat is leírják.**

**Írásomban elsősorban arra a kérdésre keresem a választ, hogy a világítástervezés és -értékelés alapjául szolgáló szabályozások, szabványok számszerű paraméterei a mai igényeknek megfelelően jellemzik-e a valós világítási rendszereket, illetőleg javaslatot teszek egy új, komplex szemlélet bevezetésére.**

*Egy helyiség mesterséges világítása elsődleges célja kiegészíteni, szükség esetén pótolni a természetes világítást. Adott feladathoz, helyiséghez elérni kívánt vizuális eredményhez mi alkotjuk meg a műszaki feltételrendszert, elsősorban az emberi igények alapján. A természetes világítás adta lehetőségeken túlmenően tehát a mesterséges világítás rendszerét mi igazítjuk a feladat elvárásaihoz a kívánt cél érdekében. Ennek alapján az, hogy a rendszernek milyen kritériumokat kell teljesítenie, a látási feladattal szembeni elvárásaink megfogalmazásából következik.*

## 1. A jelenlegi szabályozásról

Napjaink világítástechnikai előírásai oly módon szabályozzák a mesterséges világítás kialakítását és üzemeltetését, hogy a létesítési és mérés-technikai alapelvek lefektetése

után a domináns világítástechnikai jellemzőkre (megvilágítás, egyenletesség, káprázás, színhőmérséklet, színvisszaadás) határ, illetőleg irányértékeket adnak meg. Ez a szabványosítás évtizedek, sőt nemzedékek óta elfogadott és bevált módszere. Napjaink később részletezett nemzetközi szakirodalmait is alapul véve, jelen írással mégis egy, az előbbieken túlmutató szemléletre teszek javaslatot. Ennek lényege, hogy a rendszertervezés, -szabályozás szintjén is nagyobb hangsúllyal vegyük figyelembe az egyénre, egyedi elrendezésre vonatkozó vizuális szempontokat, hiszen amint az az említett szakirodalmak alapján látható lesz, ezek nagy mértékben hatnak a vizuális komfortra, tehát közvetve a produktivitásra, vagy az egészséges munkakörülményekre.

A jelenlegi szabályozás arra hivatott, hogy az egyes helyiségekben egységes feltételrendszert biztosítson, vagyis garantálja, hogy az egyedi környezettől függetlenül elégséges legyen a kialakított mesterséges világítás.

A paraméterek irányadó értékének meghatározása tapasztalati úton történt. Kellően nagy számú alany megfigyelésével méréseket végeztek, majd statisztikai úton meghatározták az átlagosan szükséges szintet. Az általánosítás tehát a folyamat és szemlélet két jelentős pontján is hangsúlyos szerepet kap: átlagos paraméterekkel leírható, idealizált, elméleti helyiségre fogalmaz meg átlagos követelményt.

A szabványosítás során ugyanakkor több esetben is történtek módosítások, mérés-technikai váltások, de a szabványosítás alapja mindvégig az a szemlélet maradt, hogy egyetemesen alkalmazható, objektív műszaki paraméterek maradjanak a követelményrendszer alapkövei. A műszaki praktikum szempontjából tekintve ez teljesen ésszerű és helyes álláspont.

# Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

## 1.1 A vizuális környezet igényei

Az egyes jellemző mennyiségekre külön-külön elvárt paraméterek meghatározásával olyan határértékek álltak elő, melyek az ember vizuális szükségletrendszerének igényeit egyenként törekednek kielégíteni.

Egy olyan összetett feltételrendszer esetében, mint a látási környezet megfelelőse, illetőleg a vizuális komfort, felmerülhet a kérdés, hogy a részigények teljesítése valóban egyenértékű-e a felhasználók valós és összetett igény-együttesének kielégítésével.

Következőkben részletezett káprázással kapcsolatos kutatásaim során azonban arra a következtetésre jutottam, hogy bizonyos feltételek mellett megfelelő világítás volna elérhető az előírt megvilágítás-értékek teljesítése nélkül is, míg több esetben a világítás az előírásoknak megfelelő értékek ellenére sem elégíti ki a munkahelyhez, munkafeladathoz szükséges vizuális feltételeket.

2008. óta rendszeresen és folyamatosan részt veszek oktatási, irodai, üzemi és közlekedési-forgalmi területek világítástechnikai vizsgálataiban. A vizsgálatok célja és tárgya ugyan változatos volt az egyes esetekben, de a közzétett eredmények értékelésével lehetőségem nyílt kritika alá venni a megkövetelt műszaki paraméterek, a valós felhasználói igények és a gyakorlati műszaki megoldások viszonyát.

Tapasztalataim során láttam komfortos világítást, mely az előírások alsó határértékeit épp, hogy érintette, de a környezet vizuális javító hatása miatt jól használható volt. (1. ábra) Vizsgáltam üzemhelyiséget, ahol a munkából adódó világítási irányokra vonatkozó igények kielégítése érdekében újabb és újabb lámpatestek kerültek felszerelésre, melyek az eredeti világítási koncepciót megbontva lokális megvilágítás-növekedést eredményeztek, de a beavatkozás még így is eredménytelen volt, találkoztam azonban olyan helyiségekkel is, melyek kielégítve az előírásokat (mini-

mumkövetelmény) erősen túlvilágítottak voltak, és ennek következtében vizuálisan zavaró hatást eredményeztek (2. ábra), amellet, hogy energetikailag is pazarlóak voltak.



1. ábra: Alulvilágított, de tapasztalat szerint használható tárgyaló



2. ábra: Erősen túlvilágított, de szabványos tanterem

Egy, a római La Sapienza egyetemen készült, belsőterek világításával foglalkozó tanulmány alapján elmondható, hogy a helyiség kialakítását, használatát is figyelembe vevő tervezési eljárás hatékonyabb világítási rendszert eredményez. A világítás helyiségen belüli csoportokra osztása, és ezen csoportok különböző követelménynek való megfeleltetése lehetőséget ad az energiahatékonyság és a vizuális komfort hangsúlyosabb figyelembevételére a világítás installációja során. [1]

## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

Több, jelenleg is zajló kutatás tárgyalja annak fontosságát, hogy megismerjük a fényforrás típusának [2], illetőleg a természetes fény belső térbe jutásának, átlátszó homlokzatok kialakításának [3] általános vizuális komfortra gyakorolt hatását. Az előbbi esetben LED-ek és hagyományos fényforrások fényszínre, színhőmérsékletre, színvisszaadásra, megvilágítás-eloszlásra és kápráztató hatásra vonatkozó különbségeit vizsgálják. Utóbbi esetben az átlátszó falfelületek használatánál a vizuális feladatvégzést tervezik tesztelni különböző anyagok alkalmazása mellett. A tervezet lényege, hogy különböző épített és természeti környezet mellett is elvégeztetik a gyakorlatokat annak kiderítésére, hogy a természetes zöld környezet csökkenti-e a káprázást a teljesen beépített háttérhez képest.

Egy Amerikában elvégzett [4], majd Pozsonyban megismételt kísérlet sorozat azt vizsgálta, hogy a természetes világításból fakadó, irodai környezetben tapasztalható káprázás hogyan értékelhető. A kísérlet eredményeként a kutatók eleve minőségi jelzőket kerestek, vagyis a természetes világítás „még éppen megfelelő”, „már éppen zavaró” hatását kívánták meghatározni, és ezt valamely módon fényűrűség értékekhez rendelni.

Ugyancsak a környezetből fakadó természetes világítás helyes értékelési módját kutatja egy dán-japán kutatócsoport oly módon, hogy három értékelési mód eredményeit hasonlítják össze és elemzik azonos körülmények mellett: a DGP (természetes fény káprázási valószínűség), PGSV (előzetes káprázás érzékelési értékelés) és egy statisztikus arány-indikátor módszerét, amely a fő nézési irányban mérhető fényűrűséget viszonyítja az átlagos fényűrűséghez. [5]

Belátható tehát, hogy az előírt feltételek kielégítése mellett komplex szemlélet szükséges, amely egyre inkább tapasztalható is a világítási rendszerek tervezésekor és értékelésekor, amely a zavaró hatásokat nem

csak számértékekkel jellemzi, hanem a mérhető és számítható műszaki mennyiségek kölcsönhatását is figyelembe veszi, valamint lehetőséget ad az emberi szubjektív tényezők műszaki figyelembevételére is.

### 1.2 Az UGR-index komplex szemlélete

A belső téri káprázás területén 2002-ben, hazánkban 2003-ban bevezetett UGR-index [6] (Unified Glare Rating - Egységes Káprázási Arány) ugyan más indítatásból, de ugyancsak a komplex világítástervezés irányába mutat. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosenergetika Tanszékén 2008-2009. folyamán végzett vizsgálataim [7,8] kimutatták, hogy az UGR-index bizonyos esetekben szelektív minőségi jelzőként viselkedik, vagyis egy adott világítási rendszer paramétereinek függvényében a káprázáson túlmutató jellemzőkre, a reflexiók, a helyiség-kialakítás vizuális következményeire is információval szolgálhat.

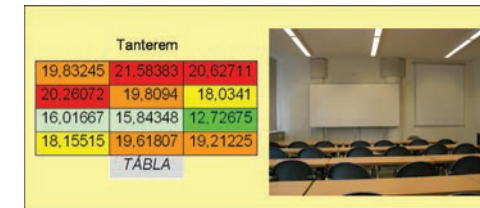
Vizsgálataim során különböző helyiségekben határoztam meg és értékeltem az UGR-indexet. Eredeti célom az volt, hogy az UGR helyiségen belüli eloszlásából kritikus pontokra következtessék, melyekkel a káprázási felülvizsgálati eljárás egyszerűsíthető. A kritikus pontok elhelyezkedéséből azonban további eredmények következtek.

A káprázás mértéke – a korábbi nemzetközi szakjavaslat alapján [9] – várhatóan ott a legnagyobb, ahol sok lámpatest esik a látótérbe, és ezek nagy kisugárzási szög alatt látszanak. Ennek a feltételezésnek az az alapja, hogy a lámpatestek ez esetben a fő nézési irányhoz közel vannak. Mérési tapasztalataim során azonban az UGR nem mindig ezeken a pontokon vette fel a maximum értékét.

A nagy megvilágítású – esetenként túlvilágított – illetőleg nagy fényűrűségű környezetben az UGR értéke elsősorban a káprázást jellemezte, és a hivatkozott ajánlást igazolták a mérések. Az előírt UGR=19 érték

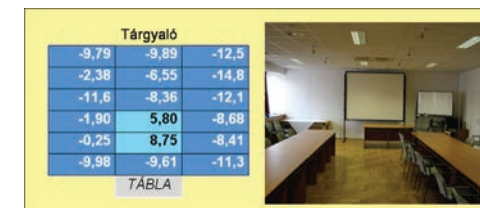
## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

a helyiség hosszanti végében tapasztalható, és addig az értékek fokozatosan nőnek. A 3. ábrán egy ilyen helyiségben mért és számított UGR-értékeket ábrázoltam a mérőpontok eloszlása szerint.



3. ábra: Az UGR eloszlása a káprázást jellemzi

Kisebb (szabványos, esetenként az alatti) megvilágítással jellemezhető helyiségben, valamint igazán hatékony káprázáskorlátozás mellett az UGR eloszlásából a reflexiók viszonyok jelentőségének növekedésére lehet következtetni. Az UGR érték alakulásában a háttér fényűrűsége lesz a domináns a lámpatest fényűrűségével szemben, ugyanis az utóbbi relatív kis értékűre csökken, a háttér reflexiók viszonyai ezáltal hangsúlyt kapnak. Ennek következtében a tényleges kápráztató hatás elkerülésekor az index a helyiség kialakításáról, belsőépítészeti tulajdonságairól ad világítástechnikai információt. Az 1. ábrán már bemutatott helyiségben az UGR-index értéke mélyen a határérték alatt adódott (UGR=19), és maximuma azokon a pontokon volt, ahol a reflexió leginkább érvényre jutott, vagyis a tábla falához közeli megfigyelőhelyeken. (4. ábra)



4. ábra: Az UGR eloszlása a reflexiót jellemzi

A vizsgálat során speciális környezetek elvárásait is megvizsgáltam, gyengénlátó gyermekek iskolájában és akadémiai könyvtárban is végeztem méréseket. Ezek a környezetek elsősorban azért speciálisak, mert több, egymásnak ellentmondó, mégis hangsúlyos elvárás egyidejű kielégítését kell megvalósítani a világítási rendszerrel. A látászervi problémákkal rendelkezők, illetőleg a régi fóliánsokat böngészők elvárása ugyan jelentősen eltér, de mindkét esetben: nagy megvilágítási igény párosul jelentős káprázáskorlátozási igényvel. A vizsgált helyiségekben nem is sikerült ezeket maradéktalanul kielégíteni, mindazonáltal a példák jól mutatják, hogy az általánosított elvárások nem feltétlenül fedik a felhasználói komplex igényeket.

Az UGR-index gazdag információtartalom annak a következménye, hogy a káprázás jelenségét, amely önmagában egy összetett és nem kevés szubjektumot tartalmazó folyamat, a lehető legpontosabban próbálták modellezni. Az indexhez meglehetősen bonyolult számítási módot dolgoztak ki, amely számszerűsítette a vizuális tényezők kapcsolatait.

## 2. A vizuális igény központi szemlélet

A látás, feladatvégzés, illetőleg a szemükon keresztül történő információszerezés során nem csak a káprázás vonatkozásában hangsúlyos a szubjektivitás. A világosságérzet, a világítás iránya, a fény színe és a munkaterület egyenletes, vagy éppen változó megvilágítása mind hatással vannak a vizuális komfortra, így közvetetten a közérzetre és a munkavégző képességre is. Megfigyelőként azonban ezeket a jellemzőket nem különítjük el egymástól, hanem egységesen, a környező körülmények összességéként érzékeljük, sőt ezek vizsgálati célú, szándékos szétválasztása is nehézkes.



## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

Ezen szubjektumok egy része a helyiségek műszaki paramétereinek következménye. A falak színének ergonómiai, pszichológiai hatása ma már ismert és elfogadott. A belsőépítészeti gyakorlat tudatosan alkalmazza bizonyos színek nyugtató, élénkítő vagy éppen zavaró hatását, utóbbit értelemszerűen figyelemfelkeltő, figyelemfenntartó funkcióra. A falak színe, anyaga, a burkolat típusa (még a burkolat tisztasága is) mind befolyásolja a vizuális környezetet, így egy világítás kialakításakor ezen információk ismerete is szükséges. A világítási rendszer szempontjából ugyanis minden visszaverődés vagy éppen árnyékolás befolyásolja a végeredményt, és ez mind a megvilágítás mértékén, egyenletességén, mind a kápráztató hatáson keresztül közvetlenül a felhasználóhoz csatolódik vissza.

A szubjektumok egy része azonban nem műszaki jellegű kategóriákból vezethető le. Egy helyiség épített és természetes környezetének (5. ábra) a nem számszerűsíthető hatása jelenleg is több nemzetközi szintű vizsgálat tárgya. [10] A természetes világítás, a természetes fényforrások eszközei műszaki szempontból ismert és alkalmazott technika, de ennek a teljes vizuális környezetre gyakorolt hatása, illetőleg az eredőben kialakult emberi komfortérzettel való kapcsolat sok esetben egyénfüggő elvonatkoztatásokat igényel.

Adott munkafeladathoz, illetőleg a munkavégzés típusához, a feladatvégzés helyszínéhez kapcsolódóan megfogalmazható egy igény szint, ami a környező ingerek összességéeként, egyfajta komplex hatás-csomagként elégséges, elégtelen vagy az egyensúly hiánya miatt zavaró.

Ha tervezés és értékelés során, ezeket az összefüggő tulajdonságokat külön-külön vizsgáljuk, akkor hamis képet kapunk a világítás által keltett vizuális környezet minőségi értékéről.



5.a ábra A mesterséges, beépített munka-környezet...



5.b ábra ...és a természeti környezet hogyan befolyásolja a világítással szembeni igényeinket?

### 2.1 Vizuális igény

A vizuális elvárások valós kielégítéséhez tehát szükséges egy, a felhasználói igényeket a köztük lévő összefüggésekkel együtt leíró, komplex minőségi jelző, vagyis az adott környezetben előálló vizuális igény ismerete. Optimálisan ez a minőségi jelző szolgálhat alapul a tudatos világítástervezés, illetőleg a világítási rendszerek értékelése folyamán.

A vizuális igény egy komplex igény-együttes meghatározását jelenti. A meg-

## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

világítás, a káprázáskorlátozás, a színhőmérséklet, a színvisszaadás és a környezet összefüggő, egymásra kölcsönösen ható együtteseként kezelhető ez a minőségi jelző, tehát mérhető mennyiségek tekintetében kompatibilis a korábbi módszerekkel.

A vizuális igény bevezetése szemléletbeli váltást jelent. Eddig külön-külön mérhető, ebből fakadóan bizonyos mértékig függetlenként kezelt mennyiségekkel és azok öszszerendelésével határoztuk meg az elvárás. A javasolt minőségi jellemzés ezen mennyiségek kölcsönhatásain is alapuló, emberi tényezőket jobban érvényre juttató, összetett, egységes szemléletet jelent. Adott világítási rendszer értékelésénél tehát elsősorban a tapasztalt és számított mennyiségek kiértékelését helyezi új alapokra, nem pedig a méréstechnikát.

A vizuális igény meghatározásában komoly szerepet kapnak a környezeti hatások, mint a világítástechnikai mennyiségekkel szorosan összefüggő tényezők. A szabványosított paraméter értékek valóban szükséges feltételei lehetnek egy világítás megfelelőségének, azonban a különböző helyiségek egyediségét eleve nem vehetik figyelembe. Egy adott világítás természeti és épített környezetének figyelembevétele tervezés során ugyan elvárás, de az átalakítások, módosítások vagy csupán az idő múlásából következő paraméterváltozások nagyobb mértékben befolyásolják a vizuális környezetet, mint azt a néhány világítástechnikai paramétert, amelyekkel ma számszerűsítjük az elvárásokat.

A feladatvégzéshez rendelhető vizuális igény mindenkor kielégítésének megteremtése és megtartása olyan irányelv lehetne, amely a szabványos értékek kiegészítéséeként az egyedi, helyszíni körülményekhez való igazodást is elősegítené.

### 2.2 A vizuális igény meghatározása

A műszaki követelményszintek és értékelési alapok meghatározásában tehát minőségi jel-

lemzőkkel kell kiegészíteni a jelenleg alkalmazott mennyiségi alapú módszereinket. Ezek a minőségi jellemzők kapcsolatokat kell, hogy teremtsenek a környezet változatossága és a világítástechnikai mennyiségek egzakt elvárásai között. Ez a kapcsolatteremtő minőségi jellemző-együttes a konkrét értékekkel együtt alkotja a vizuális igény fogalmát.

A helyes szemlélethez, a tényezők együttes értékeléséhez és az egyediséghez való alkalmazkodáshoz érdemes megfogalmazni néhány általános fogalmat.

**Feladatvégzési elvárás** az az igény-együttes, amelyre a feladatot végző szemlélőnek a feladat leghatékonyabb elvégzéséhez szüksége van.

**Vizuális igény** alatt értjük azt a komplex igény-együttest, amely a feladatot végző ember optimális munkavégzéshez tartozó vizuális körülményeit foglalja össze. A vizuális igény tehát a feladatvégzési elvárás azon része, amely bármely módon kihat a vizuális folyamatokra.

**Vizuális pozícionak** tekintjük azt a földrajzi és geometriai helyzetet, amelyben a szemlélő a látási feladatot meghatározó tevékenységet végzi.

A vizsgálat során **objektív jellemző**-nek nevezünk minden olyan minőségi körülményt, melyet egységes és elfogadott mérce szerint mennyiségi jellemzővel le lehet írni.

A környezet leírásakor **nem számszerűsíthető jellemzők** azok a minőségi körülmények, melyekhez nem rendelhető egyértelmű és elfogadott számszerűsítő skála.

**Szubjektív jellemzők** azok a jellemzők, melyeknél az emberi különbözőség gátolja az egységes mennyiségi skálával való leírást.

A vizuális igény meghatározása egyfajta diagnosztikai vizsgálati módon történik.

A diagnosztikai eljárás mérhető és számszerűsíthető világítástechnikai adatokból indul ki, melyek értékét illetően a jelenlegi szabályozás értékei lehetnek irányadók.

## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

Ezek a műszaki alapadatok többszörösen felülvizsgálandók a korszerű világítás-minőségi, biztonságtechnikai és környezeti szempontok fényében.

A felülvizsgálatok során értékelendők a műszaki paraméterekből levezethető, vizuális környezetet befolyásoló összefüggések: a reflexiók, a fényszín, a munkaterületek felületi tulajdonságának visszahatásai a felhasználóra.

A vizsgálat során a nem egyértelműen számszerűsíthető mennyiségek modellezési módszerekkel kialakított skálán meghatározott súlyszámmal veendő figyelembe (pl.: a világítás szükséges iránya; a természetes fény szerepe a munkafolyamat során).

Hasonlóképpen súlyozandók a felhasználók, illetőleg a munkafolyamatból következő teljesen szubjektív tényezők, amelyek azonban a vizuális igény szempontjából jelentőséggel bírnak: színlátás vagy látásélesség szerepe az adott feladatvégzésben.

Az ily módon figyelembe vett igény-csomag értékelő eljárásának egyetemesnek, vagyis minden helyiségre alkalmazhatónak, adott esetben adaptálhatónak kell lennie, ezt megfelelő összefüggések, vagy számítási eljárások kidolgozásával kell biztosítani.

Ezáltal egyfajta iterációs eljárás eredményeként kapható meg ennek a minőségi jellemzőnek, azaz a vizsgált helyiség világítási viszonyaihoz kapcsolódó vizuális igénynek az összetett, nagy információtartalmú értéke.

Az általam megfogalmazott **vizuális igényt** az előbbieket szerint befolyásoló tényezők súlyáról a nemzetközi irodalom szerint megoszlik a szakértők véleménye. A figyelembe vett szempontokat már megközelítés szerint két nagy csoportra oszthatjuk, az elvárt hatás megalkotásának csoportjára, illetőleg a zavaró hatások szűrésének csoportjára.

Több kutató a szükséges megvilágítás állandó megtartása által látja biztosítani a megfelelő vizuális körülményeket. Nappali munkavégzés mellett (ablakos helyiségekben) ez a természetes fény kompenzációját

jelent, általában foto-szenzorok közvetítésével. [11,12] A természetes fény illetően kihasználása energiahatékonyság szempontjából valóban eredményes, de nem egyértelmű, hogy az állandó megvilágítás vizuálisan komfortos-e.

A német „Lighting harmony project” keretében éppen a mesterséges világítás hangulat- és produkció befolyásoló hatását vizsgálva, arra az eredményre jutottak a szakemberek, hogy a világítási sémákkal megvalósított dinamikus világítás elégedettség- és produktivitás-növelő hatást eredményez, továbbá arra is rámutattak, hogy az indirekt világítások fényáram-szabályozása ergonómikusabb, mint az a direkt világítások esetében tapasztalható. [13]

Nagy terek megvilágításakor a világítási rendszert akár építészeti eszközként is lehet kezelni, és ekkor a vizuális komfortot a teljes látott képre, nem csupán a világítási képre kell megvizsgálnunk. Ez díszvilágításoknál, előcsarnokok vagy közösségi helyek világításakor el nem hagyható szempont. [14]

A helyes világítás tehát összetett értékelés következtében állhat elő, melyben az ergonómiai, esztétikai és energiahatékonysági szempontoknak egyaránt helyet kell kapniuk.

### 3. Összegzés

Dolgozatomban a világítási rendszerek minőségi jellemzésére a vizuális igény fogalmának bevezetését indítványozom. A vizuális igény minőségi jellemző-együttes meghatározását jelenti, melyet a jelenlegi előírások objektív, mérhető szabályozására épülő minőségi értékeléssel lehet meghatározni. A minőségi értékelő eljárás részleteinek, algoritmusának kidolgozása jelenlegi elméleti kutatásom tárgya.

A kutatás eredményeként előálló módszer a leírtak fényében, a világítási rendszerek létesítéséhez, értékeléséhez alkalmazható műszaki feltételrendszert fog

## Világítási rendszerek minőségi jellemzésének új megközelítése

meghatározni, amely egyben értékelő, értékadó és iránymutató szerepet is megcélöz.

A vizuális igény pontos meghatározási és értékelési módjának kialakítását, domináns és elhanyagolható összetevőinek besorolását egy átfogó szakmai konzultációnak és érdemi mérésnek is meg kell előznie.

A módszer viszont csak akkor hozhat minőségi változást, ha azt a világítási szakma minden résztvevője elismeri és alkalmazza, így az előkészítés hangsúlyos feladata az is, hogy kutatók és tervezők, szabályozó szervek és a felhasználói oldal megismerjék egymás „vizuálisan szükséges” álláspontját.