

A jövő világossága.

Ha valaki a kérdést felveti, hogy mi lesz a jövő világossága, nem sokáig kell várnia a feleletre. Az elektromos fény olyan szép, kellemes, az elektromos lámpa olyan kényelmes, tiszta, hogy mindenki megkedvelte. Mostani világító szereink hibái — ámbár folytonosan javíttatnak, — mindenki szemében nőnek; veszélyeseknek, egészségteleneknek, szóval mindenképen tökéletleneknek kezdjük tartani, s nehezen várjuk az időt, a mikor a petróleum- és gázlámpákat a csinos elektromos lámpa fogja majd felváltani. Jó oldalait szinte túlbecsüljük, s alig képzelünk nála tökéletesebbet és habozás nélkül itéljük neki a jövőt.

Sohasem kellemes az általános vélekedéssel szembe szállani, de az ilyen gyakorlati kérdésekben egészen a megfontoló, hideg észre kell hallgatnunk. Nincsen fizikus, a ki az elektromos lámpát valami nagy vérmességgel a jövő világosságának merné tekinteni. Ez a ragyogó lámpa tudományos szemmel nézve ép olyan tökéletlen, mint a legrosszabb mécs.

De nem marad ez mindig így, egészen más módon fognak világítani a jövőben, mint ma s jelenlegi világítási rendszereinkben előbb vagy utóbb teljes változás fog beállni.

Erdőinket kipusztítottuk ugyan, de még bátran meríthetünk a természet nagy tárházából: van még szenünk bőven. Pazarolunk is mindenben. A tékozlás korszaka ez. Pazarolunk a gépekkel, pazarolunk a világítással.

Gőzgépeink százat fogyasztanak és tizet adnak érte. A világítás még nagyobb pazarlással jár; egy lángon százért egyet kapunk. Egyet százért! És meg tudunk ennyivel elégedni?

De változnak az idők, s majd ha végére járunk a nagy készleteknek, akkor, de még előbb is takarékosabbak leszünk. Akkor már senkisésem fog megelégedni, ha száz helyett tizet, s még sokkal kevésbé, ha száz helyett egyet kap. Más hajtógépek, más világító gépek vagy szerek kerülnek a jelenlegiek helyébe.

Röviden kimutatjuk, hogy milyen barbár a világításnak jelenleg divatos módja, és hogy milyen irányban kell keresnünk azt, a mit józan ésszel a jövő világítójának lehet nevezni.

Mi is voltaképen a világosság; mi az, a mi létrehozza? Általános ismeretes, hogy a jelenleg elterjedt s legtöbb hitelnek örvendő elmélet szerint a fény az éther véghetetlen gyors rezgő mozgásából ered, a mely mozgás minden irányban egyformán, hullámok módjára terjed. A fényt lényegében leginkább a hanghoz lehet hasonlítani; a hang is rezgő mozgás eredménye, s e rezgő mozgást a levegő közvetíti. A hang magassága vagy mélysége a rezgések szaporaságától függ. Kevés rezgésből mély hang, szaporább rezgésekből magasabb hang támad. A legmélyebb hallható hang mintegy 30 rezgésből, a legmagasabb hang mintegy 48,000 rezgésből ered.

Épen így a fény rezgései a szem legmélyében rejlő ideghártyát különféleképen ingerlik a szerint, a milyen a számuk és hullámhosszúságuk. A hullámhosszúság rendkívül kicsi, a milliméter ezredrészének törtrészeivel mérhető csak. A zöld fény hullámhossza 0.52 ezredrész milliméter vagy mikron, a sárga fényé pedig 0.59 mikron. Az éthernek az a hullámzása, a melynek hossza 0.36 mikronnál csekélyebb, vagy 0.81-nél több, a szemben fényérzést nem okoz. Ezek sötét sugarak, a melyek vagy hőhatással, vagy pedig chemiai hatásukkal érvényesülnek.

Íme néhány számadat, a melyet Langley állított össze a vörös fényt véve egységül, egyenlő mennyiségű energia felhasználása mellett.

	Ibolya	Zöld	Sárga	Vörös	Sötétvörös
Hullámhossza milliméter ezred-					
részeiben	0.4	0.53	0.59	0.65	0.75
Fényhatás	1.600	100.000	28.000	1.200	1

Ebből kitűnik, hogy ugyanannyi energia felhasználása mellett, a sötétvörös fény erősségét véve egységül, a sárga 28-szor, a zöld 100-szor olyan erős. Már ebből is kitűnik, hogy milyen nagy hason szärmaznék abból, ha a világításra szolgáló energiát csakis sárga és zöld fénynek megfelelő rezgés előállítására fordíthatnók.

Ha valamely testet hevítünk, az 525^o-nál alacsonyabb hőmérsékleten nem világít. 400^o-on észrevehető a fénynek nyoma, de láthatóvá csak jóval később válik, s ettől kezdve a világosság a hőmérséklettel fokozatosan növekszik. Közel 1200^o-on az izzó test mindenféle színű sugarat ad, a vörös sugártól kezdve egész az ibolyáig. Ha ezek a színes sugarak épen olyan arányban vannak meg a fényben, mint a napsugárban, akkor a fény fehérnek látszik, ellenben, ha a vörös sugarak túlnyomóak, akkor a fény vörösnek, ha az ibolyaszínű sugár több, akkor ibolyaszínűnek látszik. Mentül magasabb a hőmérséklet, annál erősebb a fényhatás. Innen van az, hogy közönséges világítóinkon 1600 és 1700 hőfokot is észlelhetünk!

A jelenleg divó világításhoz kénytelen az ember minden fajtájú sugarat előállítani, hogy vele együtt a világító sugarakat is megkapja. Vagyis, hogy elég fénysugarat kapjanak, fokozott erővel természetik a többit, t. i. a hősugarakat és a chemiai hatású sugarakat, a melyek a világításkor teljesen kárba vesznek. Ez olyan energia, a mely felhasználatlanul elkallódik. Többen iparkodtak az értékesített és a kárba vesző sugarak viszonyát megbecsülni.

Ugyanis a fényforrás hasznosságának mértékét nyilván az a viszony fejezi ki, a mely a befektetett energia és a létrehozott fény mennyisége között van. Kísérleteket tettek ez irányban; idézünk néhány számot, mely kifejezi, hogy mennyit lehet nyerni 100-on.

Ha a fogyasztást 100-nak vesszük, az olajlámpa fény alakjában 3-at ad vissza, a gázlámpa 4-et, az elektromos izzólámpa 4—6-ot, az ívlámpa pedig 8—14-et.

Az eredmény tehát az, hogy a jelenleg divó világításnál a nyert fény nem több mint a befektetett energiának 10, illetőleg 5 vagy 6 százaléka. Más szóval közel 95% olyan sugarat természetünk minden haszon nélkül, a mely a szemre nem hat, s így kárba vész, sőt legtöbb esetben az éltető levegőt rontja. Épen olyan eljárást követünk, mintha egy hang miatt az orgona minden sípját meg kellene fujni, a zongora minden húrját kellene megrezgetetni. Ez bizony nagy pazarlás.

És ez még nem minden. Beszéltünk a fénytermesztésről, a viszonyról, mely a világító és a nem világító, tehát nem értékesített sugarak termesztésére fordított energia között van. Azonban minden világítónak megvan a maga módja, a hogyan az energiát felhasználja, mert világos, hogy nem mindegyik állítja elő a fénysugarakat egyenlően. A világítás közben természetett meleg többé-kevésbbé átalakulhat étherrezgéssé; de tekintetbe kell venni a természetett mechanikai erőt is. Különböző ez a gyanta-, olaj-, petróleum-, gáz- és elektromos világításnál. Az a fényforrás, a mely legtöbb fényt ad, az elektromos lámpa, és különösen az ívlámpa. Az ívlámpa hasznossági tényezője legalább tízszer felülmulja a gázlángét és így igazolva van az a közvélemény, hogy az elektromos lámpa az összes többi fényforrásokat felülmulja. Nemrég Witz kísérletileg bebizonyította, hogy sokkal gazdaságosabb a gázt elektromos dinamogépek hajtására használni, s ezek áramával elektromos ívfényt előállítani, mint lámpában elégetni s így világítani.

Noha az erőátvitel közben legalább 17% elvész, a fénybeli nyereség mégis nagyobb. S ez a képtelennek tetsző eredmény mind a mellett kétségbe vonhatatlan. De az elektromos világításnak ez a hasznossága csak nagyon viszonylagos; bizonyítja ezt a következő

számítás, mely Palaz-tól ered. Az elektromos fény előállítására mindenképp előttr hajtógép szükséges, mely a dinamogépet forgatja. A gőzgép a belevitt energiának mintegy 10%-át adja vissza. Azaz, ha a kőszénből 100 energiát kap, abból megtérít 10-et. A dinamó kitűnően visszaadja az energiát a mennyiben, ha 100-at kap abból közel 90-et ad vissza.

Ebből következik, hogy a kőszénben felhalmozott energiának 9%-a alakult át elektromos energiává. Azonban még mintegy 10% veszteség támad az áram továbbvezetéséből. Így a lámpa számára az eredeti energiának 0,08 része marad meg. De ebből, mint említettük, még 90% hősugarakká változik, s csak a fennmaradó 10% értékesül fény alakjában. A végső nyereség: 0,08 szorozva 0,1 vagyis 0,008, mondjuk 1%.

Ime ilyen tökéletlen a »legtökéletesebb« világítás! Fogyasztunk 100 kgr. szén s kihasználunk 1 kgr.-ot. Vajjon becsületére válik ez az eredmény az embernek, a ki »józan« módon rendezi be kiadásait?

A világításnak jobb módját kell keresni és — találni. A jelenleg használatban levő világító szereink, úgymint a fáklya, gyertya, gáz, az elektromos lámpa körülbelül mind azonosak. Fényük a szén izzásának eredménye, nem különböznek másban, mint a hőfokban, a melyen a szén részecskéi égnek vagy izzanak.

De hát mi kötelez arra, hogy mindörökké a szén izzásából vagy égéséből állítsuk elő a világosságot? A kérdés másféle megoldását kell kutatnunk. Egy ilyen megoldás az volna, ha olyan testet találnánk, a mely ugyanolyan hőmérsékletre hevítve, az éhert gyorsabb rezgésbe bírná hozni. Nichols úgy találta, hogy a magnézium világítási célokra megfelelőbb, mint a szén, a mennyiben 400° égési hőmérséklet mellett világító ereje 15% és háromszor olyan élénk, mint az izzó lámpa fénye. Ez a világosság az ismert fényforrások között leginkább hasonlít a nap fényéhez. Mindamellet 15% nem valami nagyon kielégítő eredmény. Létezik egy másféle fény is, a mely nagyobb mértékben érdemli meg a figyelmet: ez a szikrázó elektromosság fénye, a melyet pl. a Geissler-csövekben szoktunk előállítani. Ezek már számbavehető mennyiséget, Staub szerint 33%-ot adnak. Tesla ez elvire a világításnak új módját alapítja. Tesla lámpái valóságos Geissler-féle csövek, a melyek az elektromosság forrásával, az áramfejlesztő géppel közvetlen kapcsolatban nincsenek s az elektromos áramok vezetékeivel nem is érintkeznek, csupán a térben terjedő elektromos erő hatása alatt gyulnak ki és világítanak.

Hertz híressé vált kísérleteiből kiderült, hogy az elektromos erő a fényhez hasonlóan az étherben támasztott hullámokban árad

szét.* Ha így áll a dolog, nem önkényt merül fel a kérdés, hogy nem lehetne-e az elektromos erőt szállító hullámokat fényhullámokká, az elektromos rezgéseket fényrezgésekké átalakítani, és pedig csakis olyan rezgésekké, a melyek az ideghártyát legjobban ingerlik? Ekként nem természeténél mást, mint a hasznos rezgéseket, s kikerülnénk az energiát fogyasztó, a látásra nézve kárba vesző hőrezgéseket. Így a világításra rendelt gépek egész munkáját, az összes működésbe hozott energiát lehetne fénné átalakítani, vagyis 100%-ot. Így hideg fényünk lenne, s ez kiválóan gazdaságos, takarékos világítás lenne. Ez bizonyára a keresett megoldás!

Kétségtelen, a hideg fényé a jövő! Nem kell ellenvetni azt, hogy a fő fényforrás, a Nap nagyon is messze esik ettől a mintától. A Nap mindenféle sugarat bocsát ki; de hiszen nemcsak világításra, hanem melegítésre is kell. De mi világítás szempontjából nem kívánunk mást, mint világító sugarakat. A természetben találunk erre példát. A hideg világosság problémája meg van oldva, ha sikerül kifürkészni és utánozni a világító bogarak hideg fényének titkát. Ezek a bogarak világítanak és a fénysugarak épen azok, a melyek az ideghártyát legjobban ingerlik, mert hullámhosszuk 0,00045 és 0,00065 mm. között változik. Ezeknek pedig a melegítő hatásuk kicsi, ellenben nagy a világító erejük. A befektetett energiának ebben az esetben nincs más célja, mint meghatározott időközű rezgéseket fentartani a nélkül, hogy meleg rezgések idéztetnének elő. Ez történik a fénybogarak világító szerveiben és nekünk is ezt kell tenni, hogy a legtakarékosabb világítót megkapjuk.

Ismeretesek a foszforeszkáló anyagok.** Ezek mintegy magukba szedik a Nap sugarait és sötétben világosságot terjesztenek. Tehát igazi »ingyen világosság«. Törekednünk kell hasonló világítót feltalálni.

Ha kissé részletesen tárgyaltuk ezt a kérdést, ez azért történt, mert tanulmányozásra érettnek látszik és mert jó lesz a feltalálók figyelmét erre a kérdésre terelni.

Érdeemes is ezt sürgetni, mert ipari szempontból óriási fontossága van. A sikerült megoldás nem remélt mértékben fogja nevelni a szentelepek tartósságát, és végre lehetséges lesz csökkenteni azt a pazarlást, mely olyan régóta tart. A ki ezt a világítót fölfedezi, az halhatatlanná teszi magát.

De ne feledjük, hogy a jövő lámpáját a szentjánosbogár hordja magában.

F. B.

* L. Term. tud. Közl. XXII. 199. l.

** V. ö. Ring Ármin, »A világító kőről és festékről« Népsz. Előad. Gyűjt. 38. füz.