Roxana Mitarcă

IMPACTUL LUMINII ASUPRA STĂRII EMOȚIONALE ÎN SPAȚIUL ARHITECTURAL

Contribuție în pedagogia iluminatului arhitectural

Editura universitară "Ion Mincu"
București 2023

Volum publicat în cadrul proiectului
ExcelDR – „Promovarea excelenței în cercetarea doctorală de arhitectură şi urbanism”
Proiect finanțat prin Fondul pentru Finanțarea Cercetării Științifice Universitare – FFCSU UAUIM 2023

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
MITARCĂ, ROXANA
Impactul luminii asupra stării emoţionale în spaţiul arhitectural : contribuţie în pedagogia iluminatului arhitectural / Roxana Mitarcă. - Bucureşti : Editura Universitară "Ion Mincu", 2023
ISBN 978-606-638-312-7

72

Lucrarea de faţă reprezintă strict punctul de vedere al autorului. Responsabilitatea lucrării îi revine în întregime autorului, atât în ceea ce priveşte conţinutul, cât şi forma.

Toate drepturile rezervate. Nicio parte din această publicație nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă prin orice mijloace de natură electronică, mecanice, de copiere, înregistrare sau alte forme fără permisiunea scrisă a autorului şi a editurii.

© 2023, Editura Universitară „Ion Mincu”, Strada Academiei, nr.18-20, sector 1, Bucureşti, cod 010014, tel. 40.21.30.77.193

CUPRINS

Introducere 1

1. Impactul și importanța luminii în activitatea zilnică 9
   - 1.1. Impact vizual 10
   - 1.2. Impact biologic 12
   - 1.3. Impact emoțional. 13

2. Abordarea luminii în arhitectură - scurt istoric și analiza în funcție de spațiul geografic 17
   - 2.1. Analiza abordării luminii arhitecturale în funcție de spațiul geografic 17
     - 2.1.1. Lumina mediteraneeană – lumină puternică, proiecții umbre 18
     - 2.1.2. Lumina nordică – lumină reflectată 22
   - 2.2. Scurt istoric al abordării luminii arhitecturale în timp 25
     - 2.2.1. Stil Clasic – lumină abundentă 25
     - 2.2.2. Stil Gotic – lumină transcendentală 30
     - 2.2.3. Stil Renascentist – lumină imaterială 32
     - 2.2.4. Stil Baroc – lumină scenografică 34
     - 2.2.5. Stil Modernist – lumină experimentală 36

3. Programe arhitecturale 45
   - 3.1. Iluminat în spații comerciale 46
     - 3.1.1. Noțiuni generale 46
     - 3.1.2. Studiu de caz 51
   - 3.2. Iluminat în spații de birouri 56
     - 3.2.1. Noțiuni generale 56
     - 3.2.2. Studiu de caz 62
   - 3.3. Iluminat în spații medicale 69
     - 3.3.1. Noțiuni generale 69
     - 3.3.2. Studiu de caz 75
   - 3.4. Iluminat în spații culturale 83
     - 3.4.1. Noțiuni generale 83
     - 3.4.2. Studiu de caz 85

3.5. Iluminat în spații rezidențiale 92
3.5.1. Noțiuni generale 92
3.5.2. Studiu de caz 94
3.6. Concluzii 108
4. Formarea specialistului în iluminat arhitectural, în România și în Europa 111
4.1. Importanța educației în iluminat arhitectural 111
4.2. Studiu general privind metodologia existentă în formarea profesională, în cadrul universităților, în România 114
4.2.1. Universitatea de Arhitectură și Urbanism, Ion Mincu, București 115
4.2.2. Universitatea Politehnică București 116
4.2.3. Universitatea Tehnică de Construcții, București 116
4.2.4. Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca 118
4.2.5. Universitatea Politehnică, Timișoara 120
4.2.6. Universitatea Politehnică, Iași 121
4.2.7. Facultatea de Construcții, Cadastru și Arhitectură, Oradea 121
4.3. Studiu general asupra metodologiei de specializare (postuniversitar), în iluminat arhitectural, pe plan local 121
4.4. Formare alternativă - cursuri on-line, reviste, concursuri, evenimente 122
4.4.1. Reviste de iluminat 124
4.4.2. Competiția în iluminat 125
4.4.3. Evenimente și festivaluri de lumini 126
4.5. Analiza segmentului de iluminat arhitectural pe plan european 126
4.5.1. Studiu pe domenii de aplicații, în iluminat arhitectural 128
4.5.2. Analiza promovării iluminatului arhitectural, pe plan european 130
4.5.3. Promovare iluminat arhitectural, pe domenii de utilizare, în U.E. 132

4.5.4. Analiza promovării aplicațiilor de iluminat arhitectural, pe plan european 133
4.5.5. Distribuția provenienței specialiștilor în iluminat arhitectural, pe plan european 134
4.6. Concluzii 135
5. Identitatea și formarea profesională a specialistului în iluminat arhitectural 137
5.1. Motivația contribuției în pedagogia segmentului iluminat arhitectural 137
5.2. Calificarea specialistului în iluminat arhitectural / Lighting Designer, la nivel internațional 138
5.3. Redefinirea identității specialistului în iluminat arhitectural . 140
5.4. Programe de specializare postuniversitară 141
5.4.1. Program postuniversitar de pregătire permanentă de inițiere 141
5.4.2. Program postuniversitar de pregătire permanentă de perfecționare profesională a adulților 141
5.4.3. Program postuniversitar de pregătire permanentă de specializare 142
5.4.4. Program postuniversitar de pregătire permanentă de calificare respectiv, recalificare 142
5.5. Analiză programe Master în iluminat arhitectural, pe plan european 143
5.5.1. Lumina și Iluminat, Academia UCL, Marea Britanie .. 144
5.5.2. Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR, Germania 148
5.5.3. Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design, Milano, Italia 152
5.5.4. Proiectarea în Iluminat Arhitectural, KTH, Suedia 157
5.5.5. Proiectare în Iluminat, Istituto Europeo di Design, Madrid, Spania 165
5.6. Concluzii 172

6. Integrarea specializării de iluminat arhitectural în Facultatea de Arhitectură de Interior – tip master: "Proiectarea luminii în Spațiul Arhitectural" 173
13 6.1. Analiza programei de curs și proiect de iluminat arhitectural 174
6.1.1. Curs „Iluminat Arhitectural" 174
6.1.2. Proiectare iluminat arhitectural 175
6.2. Propunere structură program de studiu postuniversitar tip Master - Proiectarea luminii în spațiul arhitectural / Architectural Lighting Design 178
6.2.1. Modul Albastru (Noțiuni de bază) 182
6.2.2. Modul Roșu (Aplicat) 182
6.2.3. Modul Verde (Sustenabilitate) 184
6.2.4. Modulul Alb (Practic) 185
6.3. Laborator de Iluminat Arhitectural 185
6.4. Concluzii 191
7. Concluzii 193
7.1. Rezultate obținute 193
7.1.1. Definirea relației dintre proiectarea spațiului arhitectural și proiectarea soluției de iluminat arhitectural 193
7.1.2. Definirea identității proiectantului de iluminat arhitectural 196
7.2. Contribuție personală 197
7.2.1. Analiza aplicațiilor arhitecturale prin intermediul studiilor de caz 197
7.2.2. Revitalizarea laboratorului de iluminat arhitectural 197
7.2.3. Propunerea unui program de specializare de tip master în iluminat arhitectural, cu scopul de a crea o nouă specializare în Departamentul de Proiectare de Interior și Design 198
7.3. Perspective de dezvoltare 198

Bibliografie 201
Webografie 205
Index imagini 211
Index tabele 225
Index termeni 227
Anexă

Mulțumiri

Doresc să aduc mulțumiri, în mod special, coordonatorului meu științific, domnul prof. dr. arh. Marius Marcu Lapadat, pentru permanenta sa îndrumare, sprijin și încurajare oferite de-a lungul perioadei de pregătire a doctoratului și elaborare a tezei. Îi mulțumesc domnului profesor pentru că mi-a oferit libertatea de a exploata și aborda această temă de doctorat într-un mod personal, fiind mereu atent ghidată și îndrumată spre a îmi atinge scopul propus, în mod concis și eficient.

De asemenea aș dori să îmi exprim gratitudinea față de membrii comisiei de îndrumare, pentru sfaturile și sugestiile oferite. Doresc să mulțumesc doamnei conf. dr. arh. Cristina Pană, care m-a expus pentru prima oară segmentului de iluminat arhitectural, fiind un puternic factor de influență a carierei mele profesionale. Doresc, de asemenea, să mulțumesc în mod special doamnei conf. dr. arh. Oana Diaconescu pentru sfaturile constructive, precum și pentru includerea în echipa sa, și încrederea acordată pe parcursul formării mele didactice. Deosebită recunoștință datorez domnului prof. dr. arh. Sorin Vasilescu pentru sprijinul și sfaturile științifice acordate pe toată perioada cercetări și elaborării tezei de doctorat.

Mulțumesc tuturor colegelor din cadrul Atelierului de Arhitectură de Interior: doamna lect. dr. arh. Adina Dinescu, doamna asist. dr. arh. int. Mihaela Lazăr și doamna asist. dr. arh. int. Raluca Velescu.

De asemenea, doresc să mulțumesc colegilor lect. dr. arh. Răzvan Lăcraru, asist. dr. arh. int. & scenograf Silvia Ionescu și asist. dr. arh. Pietro Dorissa, din cadrul Proiectului de Iluminat Arhitectural, alături de care, sub îndrumarea doamnei conf. dr. arh. Cristina Pană, am lucrat cot la cot pentru revitalizarea și modernizarea Laboratorului de Iluminat Arhitectural din cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism Ion Mincu.

Tin să mulțumesc în mod particular domnului ing. Daniel Mușat pentru sprijinul acordat, dar mai ales pentru contribuția sa în formarea mea ca specialist în iluminat, pentru lungile discuții tehnice purtate, sfaturile date, și mai ales pentru încrederea pe care mi-a acordat-o în această perioadă de zece ani de colaborare profesională.

In continuare doresc să mulțumesc domnilor ing. Dan Grosuleac, ing. Eduard Amuza, ing. Roland Șandor, ing. Marius Cincă, ing. Marcel Crișan și doamnei Diana Megheșan pentru prietenia arătată de-a lungul timpului și pentru încrederea acordată pe timpul formării mele profesionale.

Mulțumesc în mod special familiei și prietenilor care m-au sprijinit necondiționat pe toată perioada studiilor doctorale. Doresc să mulțumesc în mod deosebit tatălui meu care a avut răbdarea și meticulozitatea de a supraveghea redactarea acestei lucrări. De asemenea, mai doresc să-i mulțumesc mamei mele pentru suportul permanent și necondiționat, subliniind necontenit importanța educației, în formarea profesională. Doresc să îi mulțumesc surorii mele, pentru sfaturile și sugestiile utile pe care mi le-a oferit de-a lungul studiilor. Nu în ultimul rând, doresc să-i mulțumesc logodnicului meu Bogdan pentru încurajările, încrederea, înțelegerea și sprijinul acordat.

INTRODUCERE

In calitate de arhitect de interior, specializat în *lighting design*, am avut ocazia să întâlnesc diferite situații și provocări, pe parcursul celor zece ani de activitate în acest domeniu, în care, indiferent de aplicație sau program arhitectural, soluția de iluminat este, fie corectă, dar austeră și tehnică fie, artistică și estetică, dar insuficientă din punct de vedere funcțional. Contrastul dintre cele două abordări este remarcat în spațiul arhitectural observând discordanța atât pe plan urban, între zone publice adiacente sau fronturi arhitecturale, cât și la nivel de amenajare interioară, în spații publice de tip clădiri de birouri sau complexe comerciale, aspect ce se reflectă implicit asupra imaginii urbane, a identității arhitecturale a locului, precum și a impactului asupra celor care ocupă spațiul analizat, influențând spiritul civic și sentimentul de atașare sau implicare.

Subiectul proiectării iluminatului arhitectural ridică diferite probleme nu doar pe plan local, cât și internațional, fiind încă un domeniu în dezvoltare, global vorbind, datorită evoluției rapide a sistemelor luminotehnice. Odată cu dezvoltarea noilor tehnologii, sunt studiate efectele biologice și ambientale asupra utilizatorilor, precum și a consecințelor în plan secundar, de la individ până la ecosistemul din jurul său.

Astfel, proiectarea soluției de iluminat trebuie făcută cu atenție, de către un specialist dedicat și format în mod hibrid, care să țină cont de toate aspectele implicate, atât tehnice, cât și estetice și biologice, pentru a asigura îmbunătățirea spațiului arhitectural și a cadrului ambiental.

SUBIECT CERCETARE

Activitatea omului este dependentă atât de lumina naturală, cât și de cea artificială. Lumina afectează atât starea fizică dar și cea psihică, fiind un factor important în desfășurarea activităților fizice, în procesul

de reglare a bioritmului, dar și în influențarea stării emoționale. Lumina utilizată în mod corespunzător poate influența în mod benefic atmosfera din spațiul interior cât și exterior, ceea ce permite modelarea percepției utilizatorului asupra spațiului arhitectural.

Principalul creator de spații este arhitectul. Cunoștințele sale trebuie să acopere o paletă generală de noțiuni pentru a putea gestiona un proiect complet, însă acesta nu poate controla în detaliu fiecare element. Colaborarea sa cu specialiști din diferite nișe adiacente este esențială pentru dezvoltarea unui proiect optim. În cadrul instituției de formare ca arhitect, acesta interacționează cu structuri complementare, structură exemplificată în Figura 1, precum urbanism, peisagistică, arhitectură de interior, design mobilier, design de produs, toate acestea desfășurându-se sub același acoperiș deoarece fac parte din familia de activități creative/artistice, din procesul de dezvoltare a unui proiect arhitectural.

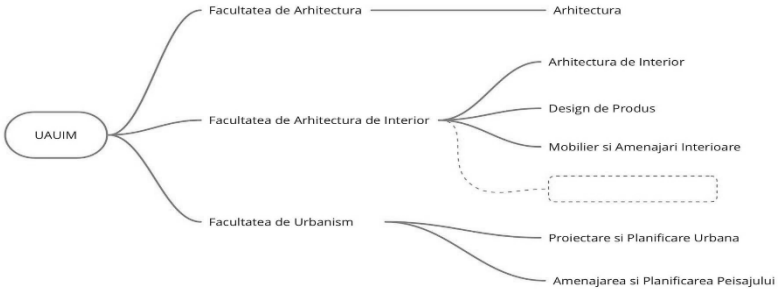


Figura 1- Instituția de formare a arhitectului și structurile adiacente de specializare

Proiectarea în iluminat ar putea fi catalogată drept nișă de sine stătătoare, datorită complexității sale, a multitudinii de aspecte de care trebuie ținut cont în elaborarea unui proiect de arhitectural. Fiind un domeniu relativ nou, acesta nu este suficient sau corect definit.

Proiectarea în iluminat este predominant studiată în cadrul institutelor tehnice, datorită aspectelor sale tehnice. Impactul luminii, însă, nu este doar de natură tehnică, factorul artistic al acestei profesii și impactul acesteia asupra spațiilor arhitecturale, precum și a experienței

utilizatorului final, ar trebui să reprezinte un factor cel puțin la fel de important precum cel tehnic și astfel, conform diagramei din Figura 2, să reorienteze încadrarea acestei nișe de proiectare și în segmentul artistic al profesiei.

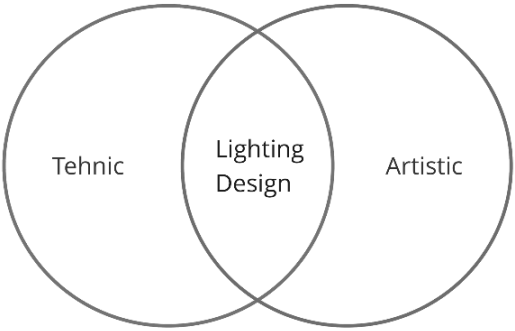


Figura 2 - Poziționarea segmentului de proiectare în iluminat

Pentru a stabili cu exactitate domeniul cercetării a fost necesară identificarea relației dintre lumină și utilizator, a relației dintre lumină și spațiu arhitectural, a relației dintre specialist de iluminat și pregătirea sa profesională, precum și cadrul instituției de formare, cât și a programului de specializare în domeniu. Raportarea efectului luminii în raport cu acești factori, reprezentați schematic în Figura 3, ne oferă o vedere de ansamblu corectă a identității proiectantului de iluminat arhitectural.

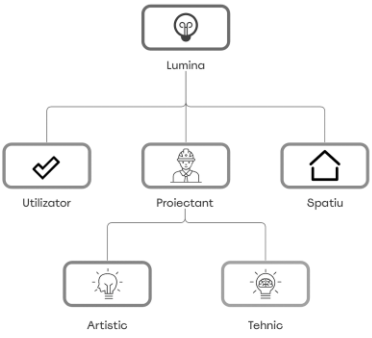


Figura 3 – Influența luminii și efectele acesteia

SCOP

Definirea segmentului de proiectare în iluminat arhitectural, prin analiza importanței luminii atât din punct de vedere funcțional, biologic cât și ca experiență senzorială, în vederea completării și îmbunătățirii spațiului arhitectural, reprezintă scopul principal al cercetării în cadrul acestei lucrări.

Soluția de iluminat dintr-un spațiu arhitectural nu se rezumă doar la rezolvarea nivelului de lumină. Trebuie luat în calcul în mod echilibrat, atât aspectul tehnic, cel estetic cât și cel biologic.

Ideea de a stimula și exploata în mod pozitiv latura biologică și cea emoțională a utilizatorului, are ca scop obținerea unei experiențe complete a ceea ce înseamnă spațiul arhitectural precum și activitatea cotidiană desfășurată în condiții benefice.

Lucrarea are la bază studiul și interpretarea impactului luminii asupra utilizatorului, în spațiul arhitectural. În completare, rezultă ca fiind necesară și o analiză secundară, asupra proiectelor de iluminat și a specialistului care se ocupă de partea de proiectare în domeniu, atât pe plan local, cât și în zona de influență europeană. Aceste studii, prezentate în Figura 4, sunt menite să evidențieze necesitatea aprofundării unei specializări în *Lighting Design* în cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism Ion Mincu. Poziționarea acestui segment este încă în dezbatere ca și încadrare, profesia fiind atât de creativă, cât și tehnică în egală măsură.

Figura 4 – Modalitatea abordării studiului luminii

În cadrul cercetării va fi inclus un studiu privind efectul lumini asupra utilizatorului, evoluția arhitecturii în raport cu lumina arhitecturală, urmată de o analiză asupra încadrării luminii arhitecturale în cadrul programelor arhitecturale de astăzi, o analiză asupra nișei de proiectare arhitecturală a luminii pe plan european, fiind zona de influență în care ne regăsim, urmată apoi, de un studiu al metodologiei formării acestor specialiști. Cu ajutorul acestor analize vom putea contura atât o perspectivă asupra situației actuale a profesioniștilor care

contribuie la încorporarea luminii în ansamblul arhitectural, cât și a impactului biologic resimțit de către utilizator.

Fiind un segment hibrid, încă la început de drum, prea puțin dezvoltat din punct de vedere artistic pe plan universal, se propune, deocamdată, crearea unui modul de studiu postuniversitar în cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, UAUIM. Scopul contribuției în pedagogia iluminatului arhitectural din cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism este susținut de ideea că proiectarea în iluminat este, pe cât de tehnică, pe atât de creativă și artistică, ceea ce impune tratarea subiectului mai detaliat, pe o perioada mai lunga de timp.

IMPORTANȚĂ

Lumina este de cele mai multe ori, un subiect trecut la „și altele" în etapa de proiectare arhitecturală.

Arhitectul nu are pregătirea tehnică în domeniul iluminatului, în timp ce inginerul nu are pregătirea artistică, amândouă fiind aspecte esențiale în procesul de creare a unei soluții unitare optime. *Lighting Designerul* trebuie să poată crea soluții de iluminat ținând cont de toate aspectele biologice, funcționale și artistice, cerute de arhitect și care, ulterior, să fie materializate cu ajutorului specialistului tehnic (al inginerului) din cadrul echipei de instalații.

Formarea profesională a *Lighting Designerului* trebuie aprofundată și definită ca fiind parte integrantă a conceptului de Arhitectură.

VALIDARE

În urma studiilor, realizate conform structurii menționate mai sus, intenționez să urmăresc aprofundarea importanței abordării luminii din punct de vedere creativ, emoțional și ulterior, tehnic.

Crearea specializării de tip master (pentru început) în cadrul Facultății de Arhitectură de Interior face posibilă pregătirea și formarea arhitecților specializați în domeniul proiectării arhitecturale în iluminat, o categorie aparte de profesioniști care să poată duce soluțiile de iluminat la un nivel mult superior și, implicit al calității ansamblului arhitectural.

IMPLEMENTARE

Propunerea introducerii unui modul de specializare, care să completeze pregătirea profesională actuală a arhitecților, în ceea ce privește proiectarea soluțiilor de iluminat arhitectural, este o variantă interactivă și educativă, bazată pe metodologia experimentului și a învățării prin testare, ceea ce va ajuta în conturarea nișei și formării corecte a **Lighting Designerului** pe plan local.

Modulul de specializare este propus spre desfășurare în cadrul Laboratorului de Iluminat din Universitatea de Arhitectură și Urbanism Ion Mincu. Introducerea unui spațiu de tip HUB de lumini, asigură un atelier util în cadrul căruia studentul poate studia și experimenta efectele luminoase cu ajutorul diferitelor echipamente din dotare, sau poate propune noi forme și tehnologii, alături de specialiști în iluminat și sub îndrumarea cadrelor didactice dedicate.

In paralel, pe parcursul cercetării, pot fi desfășurate activități educaționale și de promovare a nișei menționate, completând instruirea Lighting Designerului sau a Specialistului în Iluminat, ca fiind membru din familia de arte, din cadrul institutului de arhitectură.

REZULTAT

În urma acestei propuneri, la nivel de formare profesională, de identificare și clarificare a nișei **Lighting Design**, intenționez să contribui (inclusiv în urma experienței profesionale acumulate pe parcursul a zece ani de activitate în domeniu) la crearea de spații arhitecturale corecte și estetic luminate, pentru un impact benefic asupra utilizatorului, în ceea ce privește experiența multisenzorială din spațiul arhitectural.

CAPITOLUL 1

IMPACTUL ȘI IMPORTANȚA LUMINII ÎN ACTIVITATEA ZILNICĂ

"Pământul era pustiu și gol;
peste fața adâncului de ape era întuneric,
si Duhul lui Dumnezeu se mișca pe deasupra apelor.
Dumnezeu a zis "Sa fie lumină!" Și a fost lumină.
Dumnezeu a văzut că lumina era bună
și Dumnezeu a despărțit lumina de întuneric.
Dumnezeu a numit lumina zi,
Iar întunericul l-a numit noapte.
Astfel, a fost o seară și apoi o dimineață." [1]

Lumina este unul dintre elementele vitale care asigură viața. Viața noastră se desfășoară predominant în cadrul spațiului arhitectural, ceea ce înseamnă că lumina este unul dintre cele mai importante elemente pe care arhitectul trebuie să știe să îl controleze în vederea realizării unui spațiu benefic pentru locuire.

Suntem ființe atrase de lumină, drept urmare vom simți în mod involuntar afinitatea pentru spațiile luminoase, atât din punct de vedere funcțional cât și psihologic, lumina oferind un sentiment de siguranță și confort.

Observăm efectul luminii în viața de zi cu zi în aspecte ce țin de funcționalitate, ceea ce este ușor de văzut și punctat, însă și în aspecte mai puțin palpabile, ce sunt resimțite pe termen lung și uneori greu de definit pentru necunoscători.

Din punct de vedere vizual, lumina ne ajută să vedem și să reperăm obiectele din jurul nostru, fiind posibil astfel să funcționăm în mod optim și pe timp îndelungat.

1 Fragment din Geneza 1:1-5, sursa: https: biblehub.com/rom/genesis/1.htm [40]

Din punct de vedere estetic, lumina este un alt fel de material, cu care arhitectul poate completa spațiul arhitectural, în vederea obținerii unui ambient confortabil.

Din punct de vedere biologic, lumina ne ajută să funcționăm sănătos, bioritmul uman fiind în strânsă legătură cu ciclul soarelui și schimbările de lumină provocate de acesta.

Din punct de vedere emoțional, lumina ne influențează starea de spirit fiind posibil să trecem de la o stare tensionată la una relaxată, prin diferența de culoare a luminii.

Lumina în spațiul arhitectural nu ne ajută doar să vedem, aceasta influențează absolut orice activitate și stare emoțională, pe parcursul unei zile, indiferent de activitate și unde ne aflăm, de aceea trebuie proiectată cu grijă și implementată cu mare atenție, pentru a obține un spațiu arhitectural plăcut și sănătos.

1.1. Impact vizual

> *"Lumina creează un spațiu în interiorul altui spațiu. Arhitectul creează un spațiu, iar apoi noi creăm un spațiu nou, în interiorul acestuia, care oferă alt spațiu."* [2]

Lumina ne ajută să vedem obiectele și suprafețele din jurul nostru deoarece acestea absorb sau reflectă lumina emisă. Fiecare textură reacționează diferit la lumină și în funcție de culoarea reflectată din spectrul luminii, transmite informația cromatică a obiectului respectiv către analizatorul vizual.

Felul în care vedem lucrurile și percepem spațiul din jurul nostru este influențat de tipul de lumină în care sunt expuse, însă vizibilitatea nu se reduce doar la atât. Profunzimea spațiului este redată cu ajutorul umbrelor, acest lucru fiind ușor de confirmat, dacă e să ne amintim de iluzia optică pe care o trăim de fiecare dată într-o cameră cu pereți albi, puternic iluminați, unde din cauza lipsei umbrelor nu putem aproxima distanța dintre poziția noastră și perete. Lumina, umbrele proprii precum

2 *"Light creates a space within a space. The architect creates a space, then we create a new space within that gives space." Elias Cisneros Abila, Arhitect, Lighting Designer* - Sursa: Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p251, 2011 [1]

și umbrele purtate sunt esențiale în redarea volumetriei obiectelor, lucru ce ne ajută să citim și să ne orientăm în spațiu.

Modelarea spațiului este atenuată sau accentuată în funcție de numărul de surse de lumină din apropiere. In timp ce umbrele clare și dure, provocate de o singură sursă de lumină, dau senzația de imagine clară asupra spațiului, un spațiu iluminat din mai multe surse este mai plăcut și mai puțin agresiv, datorită atenuării umbrelor puternice. Putem influența umbrele și conturul lor, pot fi accentuate sau difuze, în funcție de caracteristicile corpului de iluminat, dacă acesta are sursa la vedere sau este mascată de diferite filtre optice, dar și de distanța față de obiect.

Textura și finisajele din spațiul interior sunt elemente care reacționează în raport cu lumina. Textura lucioasă reflectă lumina, în timp ce textura mată mai puțin, caracteristici importante de luat în calcul în momentul configurării soluției de iluminat.

Spațiul este perceput de către utilizator din punctul său vizual. Iluminarea unui obiect din față, ne permite citirea caracteristicilor acestuia, de la formă, la textură, culoare, în timp ce la iluminarea sa din spate rezultă un contur umbrit, a cărui detalii sunt mai greu de perceput. Iluminarea din față sau din spate, sunt termeni relativi, totul fiind raportat la poziția celui care privește obiectul respectiv. Acest lucru înseamnă de fapt că felul în care iluminăm spațiul trebuie să fie în raport cu poziția și punctele de perspectivă ale utilizatorului, precum și a circuitului său de utilizare a spațiului.

In funcție de amplasarea surselor de lumină, distribuția, selecția tipurilor de echipamente luminoase, spațiul arhitectural poate fi modelat în așa fel încât utilizatorul să îl poată citi corespunzător și să se poată orienta în siguranță sau nu.

Odată clarificat aspectul eficient și tehnic al nivelului de iluminare, putem observa volumetria și relația acesteia cu lumina, ce efecte vizuale produc conurile de lumină, ce elemente sunt expuse estetic sau nu.

1.2. Impact biologic

Soarele este o sursă de lumină, a cărei importanță în ceea ce privește ciclul vieții, este evidentă. Razele UV (Ultraviolete) ne ajută în procesul de sintetizare a vitaminei D, în timp ce razele IR (Infraroșii) susțin sistemul imunitar. Lumina naturală este de asemenea importantă în reglarea ritmului circadian, care influențează ceasul biologic al fiecărei persoane.

In trecut, activitatea omului depindea de lumina naturală, ceea ce crea perioade definite de timp pentru fiecare proces biologic natural pentru organism. Astăzi însă, datorită luminii artificiale programul nostru s-a modificat, perioada activă s-a prelungit, corpul fiind expus mai mult către o perioadă dinamică și îi este alocat mai puțin timp pentru relaxare, odihnă și regenerare.

Analizatorul vizual conține un set de receptori sensibili la lumină, care reacționează și transmit semnale de alertă către corp, ce inhibă sau încurajează secreția hormonului numit melatonină. Acest hormon este important deoarece induce organismului starea de odihnă și somn, ciclu util pentru procesul de regenerare.

Soarele la răsărit oferă lumină caldă, la prânz lumină neutră, iar la apus ajunge din nou în spectrul luminii calde. Lumina naturală fiind reperul pentru ritmul nostru circadian, putem observa cu ușurință faptul că melatonina reacționează pozitiv la lumina roșie, în timp ce lumina albastră inhibă producția acestui hormon.

Inhibarea secreției melatoninei, induce o stare permanentă de alertă a sistemului nervos și implicit a tuturor funcțiunilor biologice, fapt care duce la epuizare. Lipsa perioadei de regenerare se reflectă asupra sistemului imunitar, slăbindu-l, ceea ce nu este benefic pe termen lung.

Considerând faptul că astăzi suntem peste jumătate din timp expuși la lumina artificială, datorită diferitelor activități predominant desfășurate în spații interioare, este foarte important ca lumina respectivă să fie cât mai aproape de cea naturală și să respecte bioritmul utilizatorului.

Evoluția tehnologică oferă astăzi posibilitatea simulării luminii naturale, fiind astfel posibilă crearea spațiilor interioare care să susțină ritmul biologic natural al omului.

Datorită echipamentelor moderne și a diferitelor sisteme de control, aceleași aparate luminotehnice pot reproduce temperatura de culoare caldă de 2700K - 3000K în prima parte a zilei, mimând lumina naturală, la prânz devenind neutră, de aproximativ 4000K, iar spre seară înapoi la 2700K - 3000K. Acest lucru face posibilă reglarea graduală a organismului, de la o stare de relaxare la una activă și înapoi, fără a brusca sistemul biologic.

Susținerea ritmului natural al organismului ajută starea de bine a utilizatorului, acesta fiind la finalul zilei mai sănătos și mai fericit.

Astfel, prin tipul de lumină putem influența starea de relaxare sau cea activă și implicit starea de spirit a individului, acesta fiind binedispus sau obosit și anxios.

Prin lumină putem defini atmosfera spațiului interior, putem crea un mediu activ, sau un loc relaxant și intim, ceea ce influențează și schimbă starea emoțională a celui care se află în acel spațiu.

1.3. Impact emoțional

Estetica, așa cum este definită în Baumgarten's Aesthetics [3], este știința cunoașterii senzoriale, ceea ce înseamnă a percepe prin intermediul simțurilor, în mod subiectiv o lucrare de artă.

Felul în care este iluminat un spațiu contribuie în mod esențial la formarea primei noastre impresii, la nivel subconștient, influențând experiența pe care urmează să o avem în acel loc. Lumina poate contribui la definirea spațiului ca fiind un loc atractiv sau nesigur, la catalogarea lui drept frumos sau urât, ceea ce ne influențează în decizia de a sta sau de a părăsi în acel loc.

Percepția nu este redată de spațiu în sine, ci de felul în care îl interpretează utilizatorul.

"Cred că lumina poate îmbolnăvi arhitectura. Doar câțiva arhitecți înțeleg lumina." [4]

---

3 J. Colin McQuillan, Baumgarten's Aesthetics: Historical and Philosophical Perspectives ,Global Aesthetic Research, 2021 [2]

4 *„I think light can inflict an ilness on architecture. Only a few architects understand light." - Gustav Avilés.* Sursa: Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion,

Gustav Avilés afirma în cadrul unui interviu, din volumul Light And Emotion [1] faptul că lumina poate extinde spațiul interior sau chiar să îl unească cu cel exterior, ceea ce înseamnă că arhitectura își poate depăși limitele construite cu ajutorul luminii. Amplasată strategic, lumina expune spațiul interior privitorului, astfel acesta descoperă forme, texturi reci de piatră, reflexii atractive de sticlă, moliciunea materialelor, totul devine atractiv și surprinzător. Lumina influențează clădirea, obiectele și implicit oamenii. Atunci când este folosită în mod incorect, poate deteriora și chiar distruge un spațiu, dealtfel poate, construit corect. Lumina greșită poate aplatiza efecte și detalii spectaculoase sau poate evidenția defecte și suprafețe insipide, reducând spațiul la o imagine plictisitoare.

Ray Chen aseamănă lumina cu muzica, menționând faptul că un nivel ridicat de muzică nu înseamnă un plus de calitate, ceea ce putem spune și despre soluția de iluminat. [1]

Intensitatea luminii influențează ambianța, care trebuie corelată cu funcțiunea și activitatea desfășurată în spațiul arhitectural. Configurația luminilor poate induce un ritm specific arhitecturii sau poate direcționa atenția privitorului. Nivelul ridicat de lumină poate atrage atenția asupra elementelor principale, în timp ce un nivel scăzut de lumină poate crea zone de mister și amplifica farmecul spațiului arhitectural. Lumina expune volumetria în mod diferit și este important de corelat abordarea controlului luminii cu viziunea arhitecturală și volumul în sine.

Scenariile permit configurarea luminilor în funcție de spațiu și activitatea desfășurată, cu scopul de a crea un ambient potrivit, care ține cont de utilizator, pentru a ușura activitatea și funcționarea acestuia.

"Iluminatul este un element fin. Este un lucru emoționant." [5]

exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p210, 2011 [1]

5 *„Lighting is a soft element. It is an emotional thing." - Ray Chen, Lighting Designer, Originator Lighting Design Consultants, Taiwan*. Sursa: Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p242, 2011 [1]

Isaac Newton descoperă prin intermediul experimentelor sale, enumerate în lucrarea Opticks [3], faptul ca lumina neutră este compusă din mai multe nuanțe spectrale, de toate culorile și este formată print-o combinație specifică a acestor nuanțe. Conform teoriei sale, culoarea este o senzație formată în creierul uman și nu o proprietate fizică a obiectelor.

Lumina ne oferă o introducerea în spațiul arhitectural, primul contact cu orice loc fiind de natură emoțională.

Lumina are o puternică valoare simbolică, ajutându-ne să percepem obiectele din jurul nostru înainte de a le atinge.

„Alegerea culorii depinde întotdeauna de efectul dorit, starea de spirit sau proiecția simbolică, împreună cu proprietățile suprafeței" [6]

Lumina roșie induce un sentiment de alertă, de panică, lumina albastră oferă senzația de răcoare și întuneric nocturn, lumina colorată în general ajută la crearea spațiilor impresionante și de impact, însă factorul emoțional este în strânsă legătură cu cel cultural specific fiecărui individ. In ceea ce privește utilizarea luminilor colorate, nu există reguli, acestea fiind subiective, dar și pentru că ochiul se adaptează relativ ușor. Analizatorul vizual este un mecanism complex, care are avantajul de a se adapta foarte ușor, de aceea dacă ne-am afla într-un spațiu învăluit într-o anumită culoare, aceasta poate să își piardă din intensitate și ulterior să ni se pară albă, iluzie optică similară exercițiului cu forme geometrice de diferite culori pe un ecran luminos.

"Lumina oferă libertatea de a simplifica arta" [7]

---

6 *"The choice of colour always depends on the desired effect, mood or symbolic projection, along with properties of the surface" - Manav Bhargava.* Sursa: Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p.220, 2011 [1]

7 *"The light gives you the freedom to simplify your* art." - Peter Gasper. Sursa: Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p263, 2011 [1]

Lumina RGB, inițial utilizată în spațiile culturale, pe scenele de teatru sau a festivalelor de muzică, începe să fie regăsită și în spațiile arhitecturale, unde efectul dramatic este apreciat. Spre deosebire de proiectanții de iluminat din domeniul artistic, care privesc scena din exterior, proiectantul de iluminat arhitectural trebuie să poată analiza spațiul și configurația luminilor din interiorul acestuia. Din exterior lucrurile pot fi mai ușor de văzut însă din mijlocul acțiunii, arhitectul poate testa și percepe scenariile și modul în care funcționează spațiul arhitectural.

Abordarea luminii arhitecturale trebuie să permită flexibilitate, deoarece starea emoțională a utilizatorului nu este constantă și probabil nu există un singur utilizator. Există momente când este nevoie de lumină caldă, apoi momente când este necesară cea neutră sau chiar rece, precum și scenarii când un plus de fantezie cromatică este singura opțiune de a crea ambianța și scena arhitecturală indiferent de tipul funcțiunii, ceea ce duce către o soluție de iluminat pe straturi de lumină, presetate prin intermediul unui control specializat.

De-a lungul evoluției arhitecturii în timp, lumina a avut mereu un rol, un impact și un efect aparte, fiind fie un element funcțional, fie poetic sau metaforic. La început utilă și funcțională în asigurarea vizibilității și a orientării în spațiu, capătă în timp conotații metaforice, ce transmit mesaje și informații despre tot ceea ce ne înconjoară. Lumina a preluat multe forme de-a lungul timpului. Fiecare formă s-a dovedit a fi importantă și de nelipsit în diferite etape sau momente, în procesul de relaționare al omului cu spațiul arhitectural. Arhitectura trebuie să fie funcțională, însă în același timp trebuie să ofere emoție și poveste, deoarece aceasta se raportează la om.

Fiecare individ este la rândul său rațional dar și emoțional, ceea ce înseamnă că acesta trebuie să poată trăi toate aceste stări în același cadru, pentru a putea vorbi despre calitate în spațiul arhitectural.

Lumina a fost folosită înainte de a conștientiza de fapt secretul acestui material empiric. Erau create goluri și spații prin care lumina soarelui sau a lunii să poată străpunge ziduri groase, cu scopul de a obține reflexii, proiecții, sau diferite artificii care să anime și să însuflețească spațiul arhitectural.

CAPITOLUL 2

ABORDAREA LUMINII ÎN ARHITECTURĂ – SCURT ISTORIC ȘI ANALIZĂ ÎN FUNCȚIE DE SPAȚIUL GEOGRAFIC

2.1. Analiza abordării luminii arhitecturale în funcție de spațiul geografic

Existența noastră depinde de lumină, din foarte multe puncte de vedere. Lumina naturală este factorul vital care asigură viața pe pământ și în jurul căruia ne-am organizat toate activitățile, inclusiv casa în care locuim. Acest lucru arată că arhitectura depinde și este într-o strânsă relație cu lumina și pentru a înțelege spațiul arhitectural este important felul în care folosim lumina.

Lumina naturală este diferită de la un loc la altul, în ceea ce privește zonele geografice și drept urmare putem observa abordări diferite de iluminare, de la o țară la alta, sau mai bine spus de la o zonă geografică la alta.

În locurile cu foarte multă lumină naturală arhitectura s-a adaptat, formând spații și curți interioare pentru o umbrire parțială.

În locurile unde lumina naturală însă nu este suficientă, ne-am adaptat și am inventat sau găsit abordări ingenioase și utile, realizând fie ferestre mai mari, fie diferite tipuri de aparate și corpuri de iluminat artificial.

Mișcarea de rotație a pământului și înclinația acestuia a dus la formarea bine cunoscutelor anotimpuri pe parcursul cărora lumina naturală se schimbă. Există însă zone unde soarele nu apune pe timp de vară, în timp ce în alte părți nu răsare pe timp de iarnă, ceea ce a avut un impact semnificativ asupra formei de locuire și a existenței umane.

2.1.1. Lumina mediteraneeană – lumină puternică, proiecții umbre

La cumpăna dintre secolele XIX și XX, un grup de pictori revoluționează istoria picturii prin importanța pe care o vor acorda luminii și felului în care calitatea luminii poate schimba impresiile sau senzațiile noastre. Numiți mai târziu impresioniști, aceștia vor înlocui tehnica utilizării luminii convenționale cunoscute sub numele de clarobscur cu încercarea de a imortaliza impresii fugitive în care jocul luminii ocupă un loc privilegiat. Este suficient să amintim aici de cele 30 de tablouri pictate de Claude Monet [41] având ca subiect portalul de vest al catedralei din Rouen având același punct de vedere, dar pictate în momente diferite ale zilei și în anotimpuri diferite. Lumina diferită care scălda portalul de intrare al catedralei a condus la realizarea a tot atâtea lucrări diferite deși subiectul în datele sale geometrice este identic.

Pointiliștii[8] și postimpresioniștii[9], curente care pot fi considerate și variante particulare ale impresionismului s-au concentrat de asemenea pe redarea și percepția culorii și a luminii. Un alt grup de artiști vor împinge mai departe limitele paletei cromatice utilizate, pornind de la observația în lumina mediteraneeană culorile par mai puternice și mai strălucitoare, adică mai "sălbatice". Numiți de către criticii și istoricii de artă fauviști[10], aceștia vor exalta culorile folosite, abandonând totodată perspectiva tradițională și eliminând multe detalii. Nu întâmplător orașul Nisa, situat pe malul Mediteranei găzduiește muzee dedicate unora dintre cei mai mari coloriști ai istoriei picturii, fauviștii Henri Matisse [45] și Raoul Dufy [46]. Aceste forme de artă epurate de ornamente vor influența și gândirea arhitecturală din perioada dintre

8 *POINTILISM*: Tehnică picturală care constă în descompunerea petei de culoare în puncte și liniuțe de culori pure, ca un mozaic, din al căror amestec optic rezultă tonul dorit; școală de pictură modernă care folosește acest procedeu. Sursa: https://dexonline.ro/definitie/pointillism [42]

9 *POSTIMPRESIONISM*: s.n. ansamblul curentelor artistice care, după sfârșitul sec. XIX, s-au separat de impresionism. (< fr. postimpressionnisme). Sursa: https://dexonline.ro/definitie/postimpresionism [43]

10 FAUVISM: Curent apărut în pictura franceză, la începutul secolul XX, ca reacție împotriva disocierii impresioniste a tonurilor, folosind culoarea pură, distribuită în pete mari, uneori violente. Sursa: https://dexonline.ro/definitie/fovism [44]

cele două războaie mondiale. În aceeași perioadă creșterea demografică și distrugerile provocate de primul război mondial au condus la o cerere de obiecte de arhitectură care să fie executate într-un interval de timp cât mai scurt.

În acest context ia naștere stilul modernist11, denumit și stilul internațional care propunea îndepărtarea ornamentelor arhitecturale costisitoare și greu de executat. Principalul promotor al acestei mișcări în arhitectură este considerat Le Corbusier, cel care a fost impresionat de volumele simple și albe ale arhitecturii orientale construite sub soarele strălucitor al zonei mediteraneene.

> *"De-a lungul anilor, m-am simțit din ce în ce mai mult un om al tuturor locurilor, însă fără îndoială cu o singură rădăcină: Mediterana, regina formelor sub jocul luminii; sunt dominat de imperativul armoniei, a frumuseții, a plasticității"* [12].

Mai târziu, în 1911, în timpul petrecut în zona balcanică, Le Corbusier descoperă la rândul său lumina mediteraneeană, acesta fiind complet fascinat de efectele luminii asupra elementelor arhitecturale, scenografie ce urmează să o regăsim ulterior în stilul său arhitectural. Acesta se folosește de lumina naturală și de umbrele purtate de diferite elemente arhitecturale, pentru a contura forma arhitecturală, redând astfel caracterul clădirii fără a o încărca cu elemente inutile sau alte decorațiuni.

---

11 Nume generic dat mișcărilor, tendințelor, experimentelor literare și artistice novatoare (manifestate începând din ultimele decenii ale secolului XIX până în cea de-a doua jumătate a secolului XX) și caracterizate prin exacerbarea modernității, respingerea tradiționalismului și academismului și prin proclamarea exclusivistă a unor noi principii de creație. Sursa: https://dexonline.ro/definitie/modernism [47]

12 *"In the course of years, I have felt myself become more and more a man of everywhere with, nevertheless, one strong root: the Mediterranean, queen of forms under the play of light; I am dominated by the imperatives of harmony, beauty, plasticity."*, Le Corbusier - "Air, son, lumiere" discurs tinut pe data de 3 august, in cadrului celui de al patrulea congres Congrès internationaux d'architecture moderne (CIAM) [4]

Bruno Zevi completează observațiile despre lumina mediteraneeană, adăugând ideea că forma arhitecturală specifică unei zone geografice este în relație strânsă cu lumina naturală din acea zonă. În zonele sudice lumina cade aproape perpendicular, ceea ce proiectează umbre în zona cornișelor sau a altor elemente orizontale, în timp ce în zona nordică, soarele fiind mai jos cu raze mai mult tangente liniei de orizont, observăm un joc de lumini și umbre puternic în cazul coloanelor sau a altor elemente arhitecturale verticale.

> *"De ce întâlnim din abundență arhitectura romantică, pitorească și informală în nord, în timp ce în sud observăm insistența asupra clasicismului? Dintr-un motiv similar: în nord efectele de lumină nu sunt suficient de subtile pentru a evidenția elementele miniaturale ale arhitecturii, în timp ce reflexele luminoase din sud, însuflețesc și individualizează expresia fiecărui exemplu de model monoton al clădirilor grecești"* [13]

Wilhelm Worringer, istoric de artă, a demonstrat în cadrul cercetării sale doctorale raportarea emoțională a artiștilor plastici la elementele naturii, în procesul de creație. Astfel, artiștii din zona Mediteraneeană empatizau mai mult cu natura, spre deosebire de artiștii din zona Nordică, unde se remarcă un puternic sentiment de neliniște în artă. Drept urmare, pe baza acestor premise din domeniul artei, putem duce analiza mai departe a impactului luminii asupra stării emoționale, cât și în spațiul arhitectural. [6]

Lumina mediteraneeană pune în valoare arhitectura modernă, evidențiind jocul geometric al volumului arhitectural ale cărui ornamente au fost înlăturate, jocul de umbre și lumini fiind singurul accesoriu acceptat.

---

13 *"Why do we find an abundance of romantic, picturesque and informal architecture in the north, while in the south we observe an insistence on classicism? For a similar reason: in the north, light effects are not subtle enough to emphasise minute elements of design, while the luminous reflections of the south vivify and give independent expression to every example of the monotonous Greek building pattern."* Bruno Zevi - Architecture as Space: how to look at architecture, traducere de Milton Gendel, da capo presa, new york 1993 pp179-1 [5]

Giuseppe Terragni creează în perioada 1932 - 1936 un exemplu impresionant prin Casa del fascio, unde putem observa efectele luminii naturale asupra unui volum cu linii simple și riguroase, similar unui cub Rubik. In Figura 5, putem observa pe trei din cele patru fațade ale clădirii, ritmicitatea liniilor date de structură, ritmicitate subliniată de jocul umbrelor care oferă profunzime, punând în evidență adevărata personalitate dinamică a volumului arhitectural.[49]

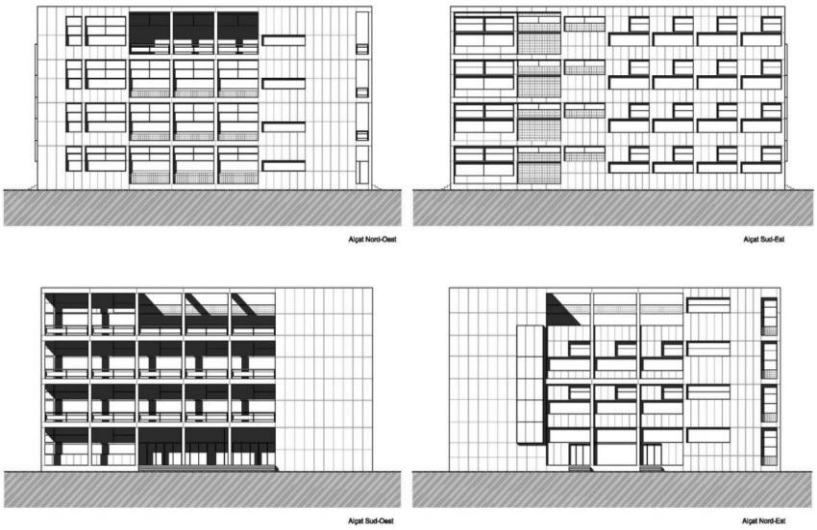


Figura 5 – Giuseppe Terragni, Casa del fascio, Como [49]

Similar conceptului anterior descris și aici întâlnim elementele de tip coloane precum și curtea interioară de lumină, regăsite în zonele mediteraneene, utile ca și formă de atenuare a luminii naturale, reinterpretate însă în manieră modernistă.

Volumetria și compoziția fațadelor sunt inspirate și desenate în strânsă legătură cu locul în care această fațadă este amplasată. Liniile verticale și orizontale de pe fațade fac trimitere la planul și compoziția urbanistică a locului în care este construită clădirea. Alternarea golurilor și a plinului arhitectural este menită să demonstreze transparență, prin posibilitatea citirii spațiilor interioare direct din fațadele volumului. Finisajele folosite, exprimă evoluție din punct de vedere tehnologic, rezistență în timp și transparență. Lumina naturală este singurul element care oferă mișcare și profunzime acestui volum solid și de neclintit, atât metaforic cât și vizual.

2.1.2. Lumina nordică – lumină reflectată

În zona nordică lumina naturală diferă ca intensitate și direcție, față de zona mediteraneeană.

Spre deosebire de lumina mediteraneeană, care cade aproximativ perpendicular și pătrunde prin atmosferă ca printr-un fel de lentilă concavă, lumina nordică este mai mult orizontală, aceasta pătrunde aproape razant cu linia orizontului. Unul dintre momentele dificile și specifice zonei este în perioada iernii, când lumina bate din cel mai razant punct al orizontului, oferind un efect relativ intens și obositor, senzație familiară pentru noi, ca atunci când conducem la apus cu soarele în față. Spre deosebire de zonele calde, aici acest fenomen poate dura câteva ore bune, ceea ce înseamnă că devine o sursă constantă de lumină pentru spațiul arhitectural.

Astfel, prin diferite trucuri de abordare volumetrică a elementelor de gol sau plin arhitectural, lumina naturală poate fi îmblânzită în interiorul spațiului.

Biserica Sfântul Petru, din Klippan, este un exemplu interesant în care poate fi observată abordarea luminii nordice în spațiul interior. Golurile arhitecturale, create de Sigurd Lewerentz au stârnit o mișcare ce va fi preluată de către mulți alți arhitecți, însă nicăieri nu are același efect, fără simbioza arhitecturii cu decorul natural. Efectul orizontal creat de lumina naturală se poate observa în Figura 6, precum și în Figura 7, unde se remarcă umbrele alungite ale scaunelor. [52]

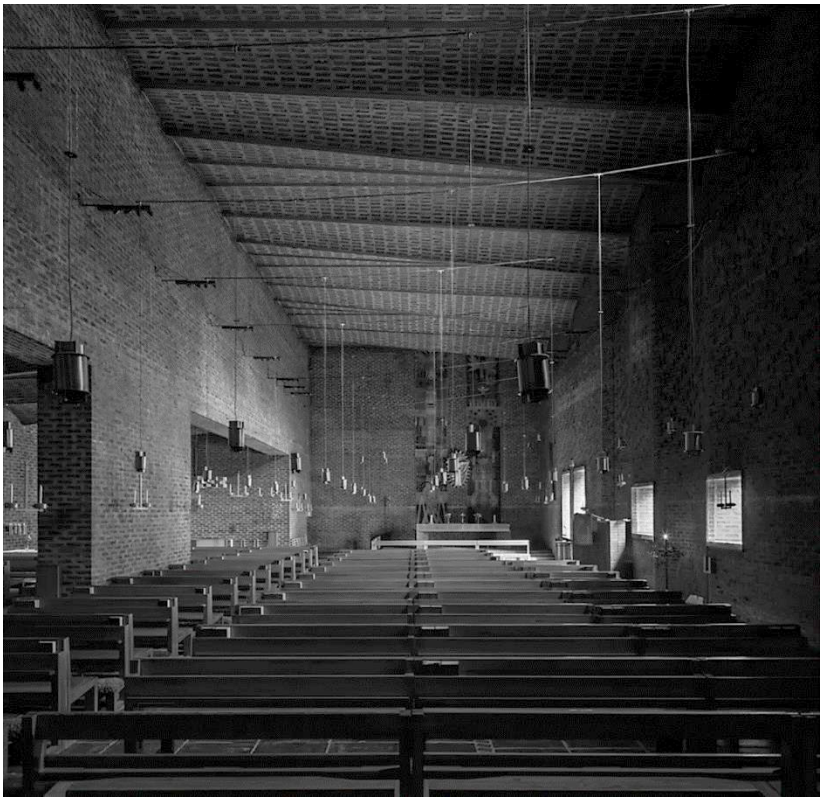


Figura 6 - Biserica Sfântul Petru, arh. Sigurd Lewerentz, Klippan, Danemarca, Fotograf Johan Dehlin [51]

Amplasarea și volumetria golurilor verticale permite utilizarea luminii naturale și introducerea ei în mod controlat în spațiul arhitectural, protejând utilizatorii de lumină orbitoare, tangentă cu linia orizontului. Unghiul de înclinație a razelor de lumină se poate remarca după direcția și lungimea umbrelor proiectate în spațiul arhitectural.

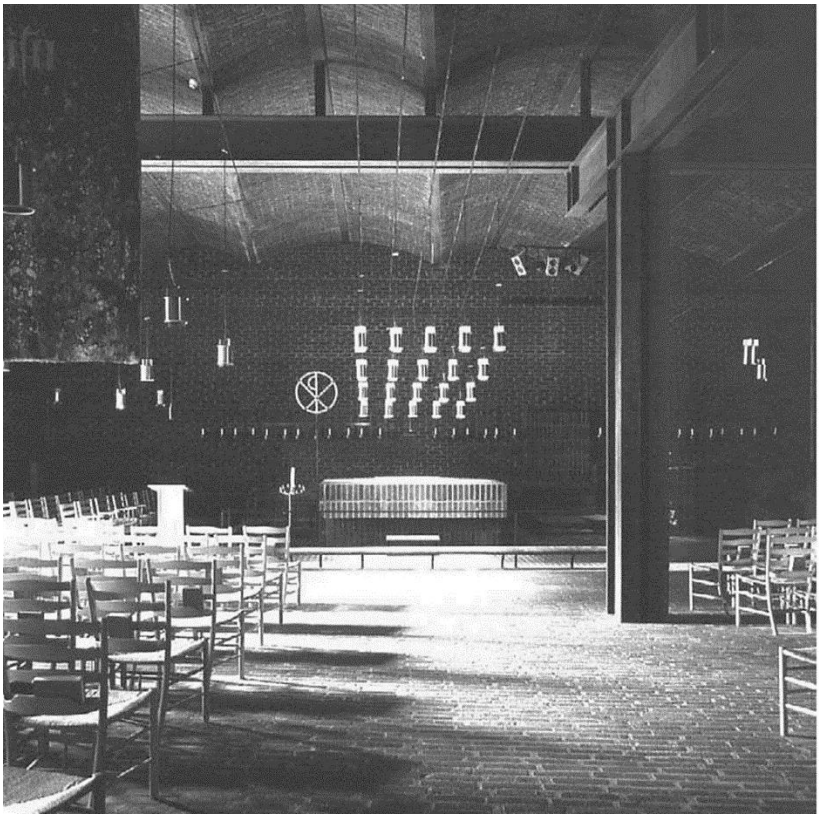


Figura 7 – Biserica Sfântul Petru, arh. Sigurd Lewerentz, Klippan, Danemarca [52]

Aici, ca și în majoritatea țărilor nordice, arhitectura se orientează după soare, pentru a profita de orice rază de lumină. Locuitorii din aceste zone tind și caută spațiile luminoase, acest fenomen fiind rar și mult apreciat, drept urmare spațiile luminoase tind să creeze un efect asupra utilizatorilor, de a aduce oamenii împreună.

2.2. Scurt istoric al abordării luminii arhitecturale în timp

De-a lungul timpului, fiecare perioadă a încercat să aducă ceva nou prin diferite metode, materiale sau tehnici, acestea devenind caracteristici specifice fiecărui stil. Abordarea arhitecturală influențează felul în care pătrunde lumina în spațiu, atât din punct de vedere al golurilor, cât și a finisajelor interioare, precum și a altor aspecte.

2.2.1. Stil Clasic – lumină abundentă

Arhitectura antică este unul dintre cele mai potrivite exemple în încercarea de a analiza abordarea luminii în perioada clasică, aceasta fiind definită prin jocul de umbre și lumină, datorită amplasării sale geografice. Intensitatea puternică, orientarea aproape perpendiculară, contrastul dramatic dintre lumină și umbră, reprezintă principalele caracteristici cu care se confruntă arhitectura clasică, în abordarea luminotehnică.

In Grecia antică, viața se desfășura predominant în aer liber. Agora[14] era spațiul central, unde se aduna mulțimea, pentru orice fel de activitate, fie de lucru, fie de relaxare. Forma acestui spațiu, prezentat în Figura 8, era relativ uniformă, de tip platformă pentru a permite adunarea, în comparație cu forma de relief din jur, împrejmuită de un portic parțial închis, cu rol de delimitare, dar și protecție împotriva soarelui puternic.

14 Def. Dex: Agora = Piață publică în orașele Greciei antice unde se aflau principalele instituții și unde se țineau adunările publice, https://dexonline.ro/definitie/agora [53]

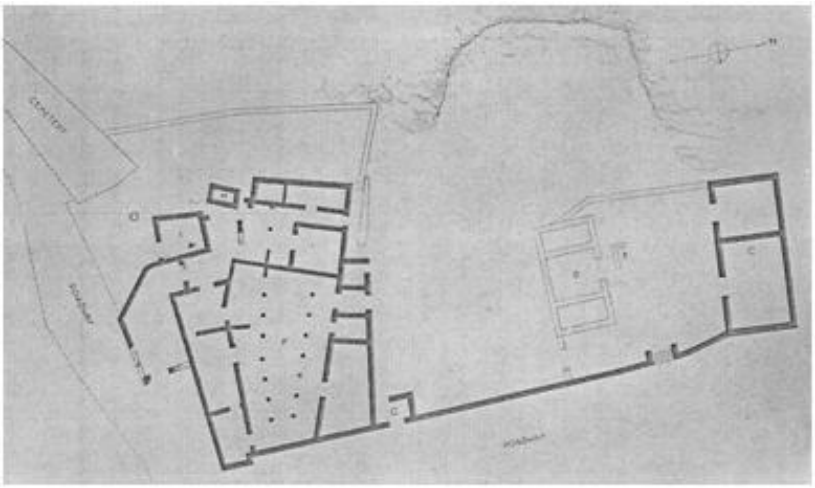


Figura 8 - Agora, Atena, începutul secolului al IV-lea I.E.N. [54]

Templul este elementul reprezentativ al arhitecturii grecești, devenind un reper arhitectural atât pentru societatea de atunci cât și pentru stilul Clasic din punct de vedere istoric. Templele sunt adesea clasificate în funcție de planimetrie și modul în care sunt amplasate coloanele așa se poate observa în Figura 9, însă efectul luminii asupra volumetriei este relativ similar în fiecare exemplu.

Jocul de lumină și umbrele proiectate, influențat de configurația coloanelor repetitive, suprapuse pe fundalul de zidărie, dezvăluie complexitatea tridimensională a obiectelor și a volumului arhitectural.

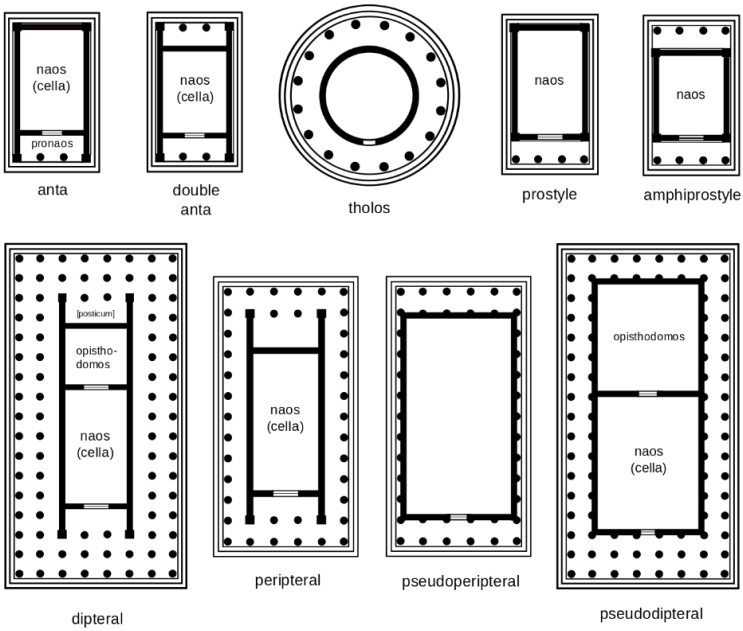


Figura 9 - Evoluția planimetriei templului grecesc [55]

Volumetria templului exprimă clar faptul că vederea exterioară este elementul principal, reprezentând atât statutul cât și sentimentul de protecție față de elementele naturale, interiorul rezultând în urma rezolvării structurii. Coloana este unul dintre elementele reprezentative stilului arhitectural grecesc. Pe lângă aspectul funcțional, aceasta completează abordarea estetică oferind ritm, simetrie și echilibru în compoziția arhitecturală. In încercarea de a crea diferite iluzii optice și efecte de perspectivă, sunt introduse caneluri în fusul coloanei. Acest mod de prelucrare produce efectele optice și umbre care oferă iluzia de subțiere a elementului vertical, rezultând un volum înalt și zvelt.

Forma templului suferă modificări în timp, plecând de la o volumetrie alungită, fără prea multe goluri, ajungând la forma de tip non peripteral, adică lipsit de coloane dispuse perimetral, specifică perioadei Elenistice, unde constatăm goluri și deschideri verticale mai mari.

Observăm faptul că templele cu forma alungită sunt asociate cu ordinul Doric, unde din motive de ferestre reduse ca număr și dimensiune, obținem un nivel scăzut de lumină naturală la interior. Templele din perioada Elenistică sunt mai puțin lungi, rezultând un spațiu interior proporționat și mai aproape de scara umană, unde de asemenea întâlnim deschideri verticale mai mari, ce permit ca lumina naturală să pătrundă și să asigure un nivel ridicat de iluminare.

În timp, spațiul interior devine tot mai important, iar atenția asupra imaginii exterioare scade, rezumându-se doar la fațada principală, cu accesul în templu.

Templul Apollo din Bassae, din Grecia, este exemplul care marchează punctul de echilibru dintre abordarea arhitecturală a spațiului interior și cel exterior, ca importanță, al cărui peristil Doric ascunde atipicul interior Ionic.

Odată cu creșterea nivelului de lumină în spațiul interior, apare un grad ridicat de detalii și ornamente. Apar elemente sculpturale, statui la scară umană, ceea ce înseamnă ca nivelul de lumină din interior era suficient cât să asigure vizibilitatea lor. Finisajele spațiului interior de asemenea capătă importanță, apar nișe, coloane, ornamente pictate sau monocrome, ceea ce contribuie la introducerea conceptului de iluzie optică.

Conceptul iluziei permite alterarea formei reale fără a deteriora structura, cu scopul de a prezenta ideea și filosofia lucrurilor care nu sunt mereu ceea ce par. Perioada Elenistică este o etapă reprezentativă în care au loc toate aceste schimbări în spațiul interior. Apare stucatura la nivelul pereților, ceea ce permite crearea diferitelor iluzii optice, iar podeaua finisată cu marmură oferă un grad de reflexie ce amplifică lumina.

In Roma Antică, Pantheonul încorporează arta ornamentelor grecești în structură simplă romană, cu planimetria specifică din perioada etruscă. Spațiul îmbina toate aceste influențe în ideea de a crea un loc universal, care unește planul terestru cu calota celestă prin cupola construită din rocă vulcanică.

Spațiul interior are diametrul de 43 de metri, conturul său cilindric fiind închis cu o cupolă a cărei închidere a fost exclusă din motive structurale, rezultând astfel un oculus de 9 metri în diametru prin care

pătrunde lumina naturală. Acest rezultat structural se transformă practic într-un ceas solar, lumina fiind reflectată în spațiu pe tot parcursul zilei.

Pardoseala de marmură reflectă lumina, amplificând efectul luminos și creând iluzii optice precum proiecția umbrelor inversate, contrar sursei principale de lumină, exemplificat în Figura 10.

Figura 10 - Pantheon – umbră inversată [7]

Pantheon este unul din exemplele arhitecturale de templu unde spațiul interior este mai important decât imaginea sa exterioară, însă în același timp ne oferă o iluzie de inversare a realității interior-exterior. Ornamentele și ferestrele false transformă interiorul într-o fațadă interioară, expusă în mod controversat la elementele naturale. O altă iluzie specifică acestui templu este de spațiu infinit. Datorită proporției calotei, a regularității și simetriei, evidențiate de efecte difuze de lumină, din direcții multiple datorită factorului de reflexie specific finisajelor utilizate, privitorul nu poate estima scara obiectului, ceea ce induce un sentiment de infinitate.

In data de 21 aprilie lumina pătrunde în așa fel încât luminează în totalitate intrarea în templu. Această dată reprezintă ziua întemeierii Romei, 21 aprilie 753 î.e.n.

In Figura 11 avem o reprezentare grafica în ceea ce privește proiecția luminii în diferite perioade ale anului.

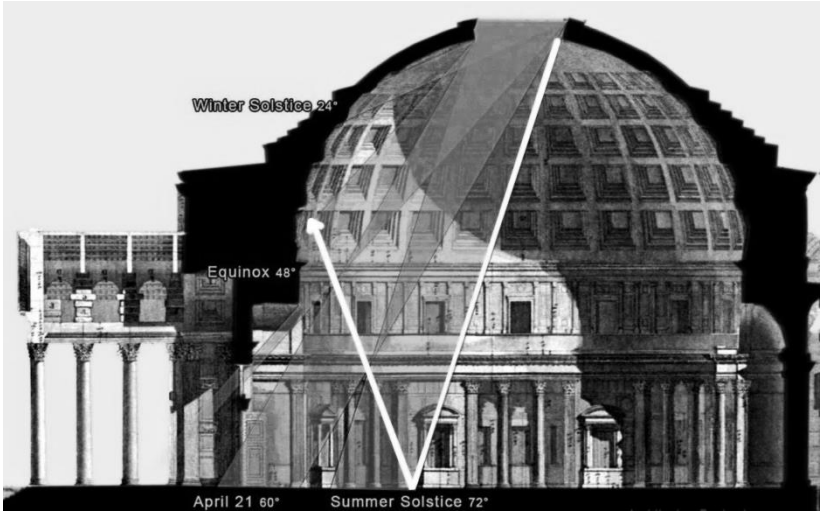


Figura 11 – Pantheon – reflexie lumină.

2.2.2. Stil Gotic – lumină transcendentală

În secolul al XIII-lea, lumina este inclusă în teoria estetică a abordării spațiului arhitectural. Frumosul era reprezentat prin elemente luminoase în pictură, fapt resimțit și în abordarea arhitecturală, rezultând un salt important față de alte perioade în ceea ce privește tehnica de iluminare a spațiilor interioare. Pe lângă aspectul estetic și funcțional, lumina capătă conotații simbolistice, fiind elementul care face invizibilul vizibil, devenind astfel și mai importantă, creând legătura cu latura spirituală a lucrurilor sau spațiilor. Observăm importanța simbolistică a luminii în tradiția iudaică, în cea musulmană și culminând în Creștinism, unde felul în care este folosită lumina în abordarea

spațiilor interioare a bisericilor, devine unul dintre cei mai importanți factori în redarea spațiului și amplificării atmosferei sacre.

Lumina simbolizează binele, în timp ce întunericul reprezintă răul, drept urmare regăsim în bisericile gotice vitraje spectaculoase, de o înălțime și zveltețe impresionantă, ce redau transparența volumului arhitectural, creând un microunivers în sine. Arhitectura gotică transformă astfel zidurile construcțiilor într-o membrană translucidă, care schimbă spațiul interior. Dimensiunea ferestrelor lasă să pătrundă o cantitate semnificativă de lumină în spațiul interior, ceea ce este considerat spectaculos, însă excesiv și nepotrivit în ceea ce privește atmosfera caracteristică spațiului religios. Ca răspuns la această problemă, în încercarea de a estompa efectul luminii au fost create filtre colorate, elemente de sticlă colorată numite vitralii.

Figura 12 - Domul din Milano, fragment de vitraliu [56]

Vitraliile reduc nivelul de lumină naturală datorită stratului de culoare ceea ce devine o metodă utilă în reglarea intensității luminoase dar și în definirea atmosferei. În funcție de combinația cromatică și a influenței acesteia asupra luminii naturale, rezultă diferite efecte luminoase care personalizează și individualizează spațiul. Ulterior vitraliul capătă o altă conotație, devenind și o formă de a transmite mesaje sau reprezentații istorice, ceea ce duce vitraliul către ideea de formă de artă. Unul dintre exemplele cunoscute este compoziția de scene biblice din cadrul Domului din Milano, fragment prezentat în Figura 12. Vitraliul devine astfel prima formă de transmitere a informației prin ecran luminos, putând spune că este strămoșul ecranului cu pixeli. Vitrajul specific arhitecturii gotice permite luminii să inunde spațiul interior, transformându-l și încărcându-l cu semnificație și emoție, lucru ce induce o stare emoțională specifică oricărui vizitator sau utilizator, stare unică și individuală, specifică acelui spațiu arhitectural.

2.2.3. Stil Renascentist – lumină imaterială

Arhitectura medievală obișnuia să ascundă mesaje și informații, predominant transmise în cadrul ferestrelor de tip vitraliu, ceea ce influența lumina. Ulterior însă, în perioada Renascentistă arhitectura este eliberată de această responsabilitate de a educa, datorită evoluției tehnologice și a invenției tiparului. Ferestrele, mai păstrează o perioadă influența vitraliilor însă, în timp aceasta se pierde iar lumina redevine clară, albă.

Acest lucru schimbă felul în care este perceput spațiul arhitectural, precum catedralele, unde fiind eliminate petele de culoare și efectele dramatice, rezultă un spațiu în tonuri de gri, cu lumină difuză, fără contraste dure, ce duce către o arhitectură imaterială. Lumina fiind eliberată de conotațiile simbolistice devine astfel doar un fenomen fizic, ceea ce permite artiștilor și arhitecților să perceapă spațiul fără influențe transcendentale. Acest lucru expune volumul arhitectural, ai cărui pereți sunt goi și liberi, ceea ce prezintă potențial pentru oferă potențial pentru noi forme de manifestări artistice.

Jocul de lumini și umbre din spațiul arhitectural, dezvăluie volumetria prezentată în tonuri de gri, ceea ce atrage atenția asupra ierarhiei volumetrice și implicit a perspectivei.

Acest nou interes asupra perspectivei, este întâlnit inclusiv în reprezentarea scenelor biblice, precum exemplul din Figura 13. Fundalul auriu bidimensional al icoanelor este înlocuit de scene tridimensionale, evidențiate prin raze de lumină figurate strategic, pentru marcarea planurilor din spatele scenei principale, cum putem observa și în cadrul exemplului din Buna Vestire.

Figura 13 – Buna Vestire, Fra Angelico, 1428 [57]

Leonardo da Vinci este unul dintre reprezentanții perioadei Renascentiste care a acordat o deosebită atenție asupra impactului luminii și a efectului său asupra spațiului arhitectural, materializată într-o analiză care se întinde pe cuprinsul a șase volume, care influențează și astăzi diferite cercetări.

"Umbra este absența luminii sau pur și simplu opoziția unor corpuri opace care interceptează razele de lumină. Umbra este de natura întunericului; lumina este de natura splendorii. Ele sunt întotdeauna combinate pe corp, iar umbra este mai puternică decât lumina, deoarece poate exclude complet lumina și poate priva corpurile de ea în întregime, în timp ce lumina nu poate elimina niciodată toate umbrele de pe corpuri, cel puțin de pe corpurile opace." [15]

Acesta susține faptul că între perspectivă și lumină este o strânsă legătură, ceea ce este evidențiat în fiecare schiță a sa, prin punctarea razelor de lumină. Acest lucru confirmă ipoteza că lumina este unul dintre cele mai importante elemente care poate influența modul în care percepem spațiul arhitectural. Felul în care lumina este utilizată poate modifica, augmenta sau diminua percepția și senzația transmisă utilizatorului, lumina și respectiv umbrele rezultate generând practic volumul arhitectural.

2.2.4. Stil Baroc – lumină scenografică

Fiecare perioadă liniștită și echilibrată este urmată de o nouă etapă unde arta tinde să găsească noi moduri de a expune viața și elementele complexe ce o alcătuiesc.

In secolul al XVI-lea lumina este considerată ca fiind necesară, funcțională, cuantificabilă, logică prin structura să fizică. În secolul următor, lumina este mai mult decât o sursă funcțională care ne ajută să vedem obiectele, atenția concentrându-se acum asupra felului în care vedem aceste obiecte.

Lumina primește noi valențe în utilizarea sa. Inițial gândită ca necesitate și element funcțional, lumina devine acum un truc de perspectivă. Calibrarea luminii este un subiect intens studiat în această epocă, în artă sunt analizate și elaborate tehnici de producere a luminii incidente și reflectate, pentru a obține diferite efecte emoționante și dramatice. Atenția la detaliu și a efectului luminos este regăsită și în

15 *"Shadow is the absence of light or simply the opposition of opaque bodies that intercept the rays of light. Shadow is of the nature of darkness; light is of the nature of splendour. They are always combined on the body, and shadow is more powerful than light, for it can completely exclude light and deprive bodies of it entirely, while light can never eliminate all shadows from bodies, at least from opaque bodies."* - Leonardo da Vinci, Leonardo on Painting, editat de Martin Kemp, Yale University Press, New Heaven, 1989, p93 [8]

domeniul arhitectural, unde se dorește obținerea aceleiași precizii și delicateți în ceea ce privește atmosfera spațiilor interioare. Sunt întâlnite tehnici de manipulare a luminii, precum iluminare laterală, casete luminoase, ajustarea luminii, lumina difuză, diferite trucuri de optică pentru a obține efecte dramatice și impresionante, care să inducă o stare similară cu efectul unui truc de magie spectaculos.

In Figura 14, ne este dezvăluit trucul de amplificare a scenei artistice prin dezvăluirea ferestrei care nu este vizibilă în mod normal din punctul de observare a operei de artă.

Figura 14 – Extazul Sfintei Tereza, Gian Lorenzo Bernini, San Francesco a Ripa, Roma, 1674 [58]

În 1679, arhitectul florentin Giuseppe Leoncini clasifica în lucrarea să **Istruzioni architettoniche pratiche** [12] (Instrucții de practică arhitectonică) diferite modalități de integrare a luminii în arhitectură. Sunt enumerate șase moduri de iluminare care pot fi considerate straturi de lumină: lumina zilei, lumina perpendiculară, lumina orizontală, lumina de amurg, lumina reflectată sau secundară și lumina minimă sau terțiară, concept și principiu similar de iluminare abordat și în ziua de astăzi în dezvoltarea soluțiilor de iluminat arhitectural cu straturi de lumină.

Lumina naturală, lumina directă este considerată o lumină puternică și agresivă care dacă nu este prelucrată cu atenție poate distruge jocurile de lumină și umbră mult întâlnite în volumetria arhitecturii baroce. Operele arhitecturale baroce pot fi lecturate/înțelese în adevărata lor valoare doar în scenariile de lumină unde aceasta este atent modelată, precum și contrastul dintre umbre și accente. Sursele ascunse de lumină, ferestrele strategic amplasate sau diferite tehnici de manipulare a razelor de lumină permit direcționarea controlată a luminii pe elementele sculpturale sau decorative ce constituie spațiul arhitectural interior. Astfel privirea și atenția utilizatorului este ghidată în mod voit și strategic, fiind practic un mod de manipulare emoțională a utilizatorului spațiului, în vederea direcționării parcursului său în spațiu.

2.2.5. Stil Modernist – lumină experimentală

Modernismul apare în prima jumătate a secolului al XX-lea și este o mișcare ce a venit în mod natural la pas cu evoluția tehnologică și a metodelor inovatoare de construcție. Sunt descoperite și utilizate materiale noi, unde predomină în special utilizarea sticlei, a oțelului și a betonului armat. *Forma urmează funcția* este un principiu promovat de arhitectul Louis Sullivan, care influențează și schimbă abordarea spațiilor arhitecturale, respingând detaliile și ornamentele.

Lumina și transparența devin elementele de bază în conceptul funcționalist, exprimând astfel calitate și sinceritate, elemente fundamentale în relația interumană.

Lumina domină spațiul arhitectural în această perioadă, în mod direct sau difuz, însă totodată sunt atent luate în calcul și umbrele proiectate, acestea fiind cele care generează în final volumul arhitectural.

Ludwig Mies van der Rohe dezvoltă conceptul de spațiu universal, unde lumina inundă spațiul, fără a mai ține cont de caracteristicile materialelor utilizate. Efectul de arhitectură transparentă, caracteristică specifică operelor sale, este redată în mod subtil de lumina naturală exterioară și cea din spațiul interior, care par să se contopească și să devină una și aceeași, limitele spațiului fiind astfel eliminate. Combină iluminatul natural cu cel artificial, prin intermediul materialelor atent selectate cum ar fi, un perete translucid ce permite luminii să intre pe timp de zi, luminând artificial pe timp de noapte. Atenția sa asupra efectului luminos influențează selecția finisajelor pentru tot spațiul arhitectural, pe lângă peretele translucid, descoperim diferite alte detalii și materiale ce reacționează în mod dinamic cu lumina, precum stâlpi din oțel cromat și multe altele.

Influențate de școala Bauhaus, spațiile cu vitraje impresionante permit luminii naturale să umple spațiul, element ce devine reprezentativ în abordarea artistică a acestui stil arhitectural. [61]

Walter Gropius abordează lumina din punct de vedere funcțional, drept urmare vitrajele generoase din cadrul școlii de arhitectură, asigură un nivel ridicat de lumină naturală, în timp ce în spațiile rezidențiale erau de asemenea proiectate ferestre mari, însă individuale, pentru un plus de intimitate.

Louis Kahn se folosește de efectul opus luminii, definind volumul arhitectural prin umbrele proiectate. Admirator al compoziției stilului clasic, reinterpretează regulile compoziției înlocuind elementele arhitecturale de tip plin și gol cu umbră și lumină, rezultând un joc pe care îl regăsim des ca efect speculat în proiectele sale.

„Arhitectura greacă m-a învățat faptul că coloana reprezintă umbra, iar spațiul dintre este lumina. Este o chestiune de umbră, lumină, umbră, lumină. Două coloane formează un spațiu între ele, ceea ce înseamnă lumină. A face o coloană care iese din perete și care își face propriul ritm de umbră, lumină, umbră, lumină: aceasta este minunea artistului.""[16]

Intâlnim o serie de proiecte inclusiv în zonele unde soarele este puternic (India, Pakistan), unde spre deosebire de abordarea arhitecturii templelor grecești, aici arhitectul nu proiectează clădiri pentru a proteja utilizatorii de lumina soarelui, ci mai degrabă pentru a proteja, cu sfințenie, umbra.

Exemplul Institutului Indian de Management, din Figura 15, prezintă un coridor unde umbra este protejată și parcă ascunsă de personajul negativ, în scenariul creat de Louis Khan.

16 *"Greek architecture taught me that the column is where the light is not, and the space between is where the light is. It is a matter of no-light, light, no-light, light. A column and a column brings light between them. To make a column which grows out of the wall and which makes its own rhythm of no-light, light, no-light, light: that is the marvel of the artist."* Louis Kahn [59]

Figura 15 – Institutul Indian de Management, foto Alessandro Vassella 1978 [59]

Marcel Breuer este unul dintre cei mai semnificativi creatori de corpuri de iluminat. Abordarea sa simplă, funcțională, cu influențe din stilul Art Deco, ajunge să fie recunoscută pe plan internațional, în cadrul Expoziției internaționale de arte decorative și industriale moderne, din Paris, în 1925.

Le Corbusier aduce relația dintre arhitectură și lumină la nivel de joacă și experiment, având ca scop reinterpretarea volumelor și a texturilor finisajelor.

Arhitectul manifestă o atracție către lumina colorată în proiectele sale. Deși agnostic convins, reușește să utilizeze lumina în așa fel încât să deschidă sufletul *oricărui trecător, în cadrul clădirilor sale sacre*.

> *"În loc să servească drept instrument de persuasiune religioasă, așa cum a fost în general în trecut, lumina a devenit o forță liniștită pentru a rezista vizual și a eluda, eroda și eclipsează mandatul Bisericii. Lumina mănâncă și slăbește disciplina instituțională, în timp ce își exercită propriile puteri uimitoare de a atrage atenția asupra cerului și asupra minunilor sale banale - de fapt folosind lumina pentru a consacra universul natural."* [17]

17 *"Instead of serving as a tool of religious persuasion, as it generally has in the past, light has become a quiet force to visually resist and elude, erode and outshine, the Church´s mandate. Light eats away and weakens institutional discipline, while exerting its own dazzling powers to draw attention out to the sky and its commonplace marvels – in effect using light to consecrate the natural universe".* Henry Plummer. [60]

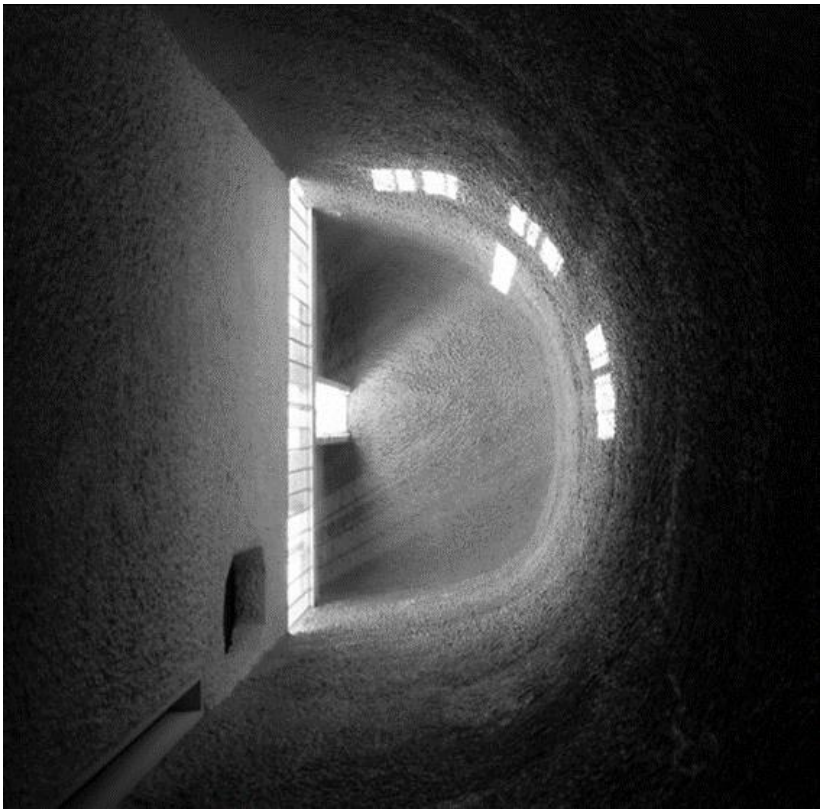


Figura 16 – Capela Notre Dame du Haut, Ronchamp, Franța [60]

La răsărit, soarele luminează alcovul capelei, ceea ce intensifică și mai mult efectul roșiatic din Capela Notre Dame du Haut din Ronchamp, prezentat in figura 16, ceea ce conform analogiei lui Plummer, această lumină roșiatică ar face trimitere către nașterea umană. Golul de 10 cm care detașează acoperișul de pereți este amplificat tot prin efectul luminii naturale, rezultând un contrast impresionant cu strălucirea verticalei din colțul sud-est.

Figura 17 – Biserica Saint-Marie de la Tourette, Franța [60]

In Biserica Saint-Marie de la Tourette, momentul artistic începe odată cu apusul, unde prin despicătura superioară a peretelui, arhitectul rupe planul plafonului de planul vertical. Astfel rezultă un scenariu luminos dinamic de raze aurii care se mișcă în funcție de mișcarea soarelui la apus, vizibil în Figura 17. Scenariul este diferit în funcție de anotimp, proiecția luminii schimbându-se de la un triunghi mic, iarna, până la un dreptunghi mare, vara.

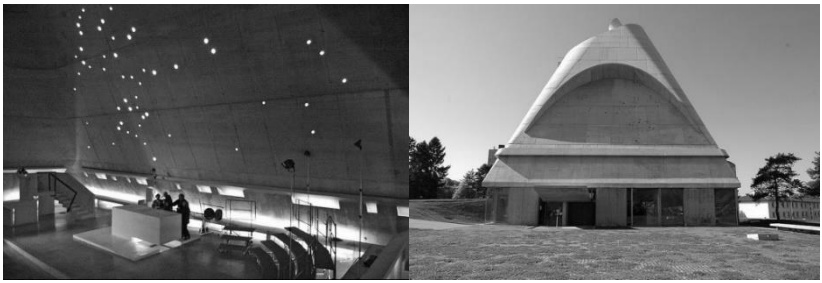


Figura 18 – Biserica Saint-Pierre din Firminy, Franța [60]

Alt moment scenografic de remarcat este efectul produs de perforațiile de mici dimensiuni din peretele bisericii Saint-Pierre, din Firminy. Golurile prezentate în Figura 18, din peretele de est generează puncte de lumina pe podea, care ulterior se transformă în valuri de lumina exemplificate în Figura 19, care se ridică și coboară, în funcție de orientarea soarelui. Efectul este realizat cu ajutorul unor cilindri din policarbonat cu caneluri concentrice care produc efectele impresionante de undă. Se presupune ca a fost un rezultat accidental, clientul neștiind ca vor avea acest efect, iar clădirea a fost finalizată după moartea arhitectului. Se știe însă ca Le Corbusier încuraja adesea accidentele de construcție când acestea intensificau caracterul clădirii.

Figura 19 – Biserica Saint-Pierre din Firminy, Franța [60]

Mișcarea arhitecturală dezvoltată în cadrul acestei școlii Bauhaus are ca scop îmbunătățirea calității spațiului arhitectural prin abordarea sa modernă, simplificată de orice element care ar putea fi în plus. Metoda experimentală a încurajat inovația și a condus către rezolvarea diferitelor probleme din multiple programe arhitecturale, accentul fiind constant pus pe nevoile utilizatorului și pe simplificarea scenariilor de utilizare, păstrând doar elementele cu adevărat importante.

Fiecare perioadă arhitecturală aduce elemente noi ce influențează calitatea spațiului arhitectural, pentru care arhitectul trebuie să fie deschis și prin experimentare să descopere rezolvări și abordări noi, menite să îmbunătățească calitatea spațiului arhitectural.

CAPITOLUL 3

PROGRAME ARHITECTURALE

Evoluția arhitecturii de la elementele verticale ale templului grecesc, unde activitatea se desfășura predominant sub lumina soarelui, la minimalismul promovat de Le Corbusier, a creat o serie de provocări ce poate fi considerat drept un proces de cunoaștere, prin ipoteze, circumstanțe și scenarii ce duc către evoluția spațiului locuit. Astăzi, evoluția tehnologică ne permite să regândim și să exploatăm și mai mult spațiul interior, majoritatea activităților mutându-se aici.

Lumina artificială a extins perioada de activitate în cadrul spațiului arhitectural interior însă, ca orice element inovator, apare riscul de utilizare în exces, fiind resimțită necesitatea unei utilizări mai atente a acesteia, în combinație cu o reorganizare inovativă a clădirilor și orașelor.

Richard Kelly este un proiectant de iluminat din perioada 1910-1977, care oferea servicii de consultanță încă din 1935, absolvind Școala de Arhitectură Yale abia în 1944. [62]

Este cunoscut drept pionier în proiectarea arhitecturală a iluminatului deoarece, în cadrul profesiei sale de consultant, încă din anul 1950, este primul care folosește termenii "strălucire focală", "luminescență focală" și "joc de străluciri", în încercarea de a descrie efectele luminoase.

Colaborează cu arhitecți precum: Mies van der Rohe, Philip Johnson, Eero Saarinen și Louis Kahn, dezvoltă proiecte de iluminat inspirându-se din iluminatul scenic, luând în calcul percepția psihologică pentru a obține efecte și concepte noi în abordarea luminii în spațiul arhitectural. Apar astfel de soluții, pe care astăzi le numim soluții standard, de tip iluminat uniform, fiind primul care evaluează lumina din punct de vedere calitativ, nu cantitativ, raportându-se la funcțiunile arhitecturale și diferența spațiilor ca utilitate.

Putem aproxima astfel, începutul profesiei de proiectare a luminii arhitecturale, care a stârnit și a dus către studii și cercetări avansate asupra modului în care lumina artificială influențează atât funcțional cât și biologic sau emoțional starea utilizatorului în spațiul arhitectural.

Arhitectura spațiului interior s-a împărțit în diferite tipuri de aplicații, în funcție de activitatea desfășurată, precum spații de magazine, spații de birouri, centre medicale, spații culturale sau amenajări rezidențiale. Fiecare dintre aceste funcțiuni găzduiește activități diferite, ceea ce implică scenarii diferite de lumină.

3.1. Iluminat în spații comerciale

3.1.1. Noțiuni generale

"Oamenii iau mai mult de 95% din toate deciziile lor fără să se gândească în mod conștient." [18]

Proiectul de amenajare interioară a unui spațiu comercial este gândit și "croit" în funcție de profilul comercial și tipologia clientului țintă.

Pe lângă criteriile funcționale și de tip ergonomic, spațiul trebuie să exprime atmosfera corespunzătoare, pentru a pune în valoare serviciile oferite. Altfel spus, amenajarea interioară a unui magazin depășește etapa spațiului funcțional, devenind un loc unde cumpărăturile nu mai sunt doar o activitate practică și utilă de a te aproviziona. Spațiul comercial se transformă într-un loc multifuncțional, uneori chiar multisenzorial, cu scopul de a oferi clientului o experiență cât mai complexă, pentru a stârni diferite sentimente și stări emoționale. Când un client se simte bine în spațiul respectiv, acesta tinde să petreacă mai mult timp, ceea ce îl încurajează să cumpere mai mult.

18 "*People make more than 95 % of all their decisions without consciously thinking.*" Nicola Schweitzer, Limbic Lighting, Target group-lighting of shop and retail areas, https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Praesentation.pdf [63]

Lumina reprezintă o formă avansată de marketing, aceasta fiind unul dintre factorii care pot stabili și modifica atmosfera spațiului interior, la scară mare, dar și punctual, prin utilizarea luminilor speciale în vitrinele de alimente precum carnea, brânzeturi sau segmentul de patiserie. Trucuri precum utilizarea luminii roșiatice în vitrinele cu carne, pentru a amplifica iluzia de carne proaspătă, sau lumina aurie în zona de brutărie, pentru a oferi acel efect de prospețime în cazul pâinii sau a diferitelor produse de patiserie, sunt deja metode des folosite, în marea majoritate a spațiilor comerciale.

La nivel de ansamblu al spațiului însă, prin simplul joc de intensitate luminoasă, contrast, culoare, temperatură de culoare, distribuție luminoasă sau uniformitate poate rezulta un spațiu în care o anumită tipologie de client să se regăsească și să tindă să aleagă acest spațiu în detrimentul altui magazin competitor.

Tipologia clientului

În urma studiului **Limbic Lighting**, creat Nicola Schweitzer, alături de echipa de cercetători din Grupul Nymphenburg și în colaborare cu departamentul de cercetare din cadrul companiei Zumtobel, au fost create trei metode de a ilumina un magazin, pe baza analizei psihologice a clientului țintă. [63]

În cadrul studiului au participat 25 de femei și 23 de bărbați, cu vârste cuprinse între 19 și 62 de ani. Au fost create 20 de scenarii luminoase exemplificate în Figura 20, sub forma unor simulări 3D, în care au variat parametrii precum temperatura de culoare, intensitatea luminoasă, distribuția luminoasă și contrastul.

Figura 20 – Scenarii luminoase, Target group-lighting of shop and retail areas [13]

Participanții au fost analizați și încadrați în grupuri cu trăsături de tip tradițional, disciplinar, armonie, receptivitate, hedonism, aventură, performant, rezultând cel puțin șase participanți din fiecare categorie de trăsături, conform diagramei din Figura 21.

În urma măsurătorilor și a testelor efectuate, cele șapte trăsături se pot împărți în trei tipologii de ansamblu:

Grupul Echilibrat - format predominant din cei cu trăsături de tip armonie, receptivitate și tradiționalism.

S-a observat că acest grup preferă și reacționează mai bine la lumina cu accente moderate. Distribuția luminoasă preferată a fost cea cu unghi de 20°-30° de grade în zona casei de marcat și bine luminate zonele de expunere marfă, media luminoasă de 800 lx și temperatura preferată de 3000k

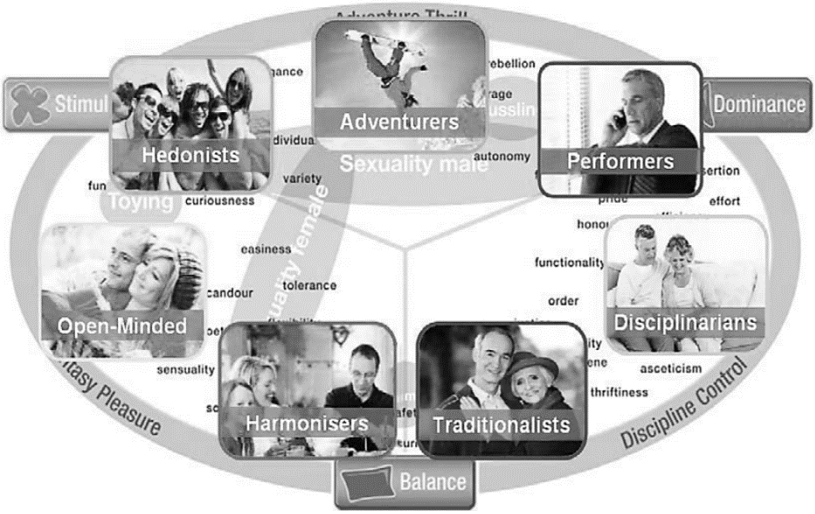


Figura 21 – Profil client, Limbic lighting, Target group-lighting of shop and retail areas [13]

Grupul Stimul - format predominant din cei cu trăsături de tip aventură, hedonism.

Acest al doilea grup, format din cei care apreciază aventura și riscul, reprezintă un public care se plictisește ușor, drept pentru care este nevoie de un plus de stimuli, pentru a le menține interesul. Aceștia au răspuns pozitiv la scenariile cu contrast ridicat de lumină, unde nivelul acesteia este redus pe suprafața orizontală. Acest efect este realizat cu echipamentele cu distribuție luminoasă de 12°–16° în zona caselor de marcat și orientată pe suprafețele verticale, unde este expusă marfa. Nivelul mediu de lumină preferat este cel de 500 lx, iar temperatura de culoare 4000 K.

Grupul Dominant - format în special din cei cu trăsături de tip performant, disciplinar.

Acest grup este format predominant din sceptici, genul de individ care nu este ușor impresionat și abandonează orice context care nu îl mulțumește pe deplin. În urma reacției înregistrate pe parcursul celor 20 de scenarii, s-a remarcat un răspuns pozitiv în cazul soluțiilor de iluminat

uniform, obținut cu echipamente luminoase cu distribuție luminoasă de cel puțin 35°, asigurând un nivel optim de lumină pe suprafețele de expunere ale articolelor de vânzare. Iluminarea suprafețelor verticale de expunere asigură orientare și ajută clientul să identifice mai repede și mai eficient elementele pe care le caută. Iluminatul general, fiind redus ca importanță, este asigurat de lumini secundare, iar temperatura de culoare preferată, s-a constatat că este cea de 4.000k.

Acest experiment, arată cum putem înscrie orice client într-o tipologie ceea ce, în final, ne ajută în vederea abordării amenajării spațiului. Spre deosebire de amenajările rezidențiale, unde avem contact direct cu beneficiarul, în acest caz nu putem identifica criteriile pe baza cărora să poată fi creionat profilul beneficiarului proiectului de arhitectură de interior. Luând în calcul însă clasificarea pe tipologii psihologice și reacția față de diferite scenarii luminoase, unii dintre factorii principali care definește atmosfera, putem crea spațiul optim pentru fiecare tip de client, în funcție de profilul magazinului și publicul țintă al acestuia. Amenajarea spațiului retail, în funcție de tipologia clientului țintă, duce la obținerea unui ambient în care clientul respectiv se simte confortabil și petrece mai mult timp la cumpărături, ceea ce îi oferă șansa să observe cât mai multe produse și tinde să facă mai multe cumpărături.

3.1.2. Studiu de caz

Unul dintre scenariile descrise mai sus, a fost implementat în cadrul unui spațiu comercial din București, iar apoi în Iași, acesta din urmă fiind o extindere a aceleiași companii, în urma succesului înregistrat, prezentat în Figurile 22 - 27.

Figura 22 – Zonă expunere haine

Spațiul comercial aplică un concept de consiliere și croitorie personalizată, dedicat bărbaților. Aici clientul este primit și îndrumat în vederea alegerii unui costum sau a unei cămăși, în mod individual, care ulterior este croită special pentru el.

> *"Experiența pe care dorim a o livra clienților într-un mod eficient și rapid este plăcerea de a îmbrăca un costum unic."* [19]

19 Tudor Personal Tailor - : https://www.tudor-tailor.com/ro/compania [64]

Încă din mesajul de prezentare al companiei se distinge abordarea profesională și eficiența serviciilor oferite, drept urmare profilul clientului nu poate decât să facă parte din grupul Dominant.

O soluție de iluminat este întotdeauna formată din mai multe straturi de lumină, unul dominant, altul pentru completare și un al treilea, de accent, cum se poate vedea în schițele din Figura 23 și 24. În felul acesta, cu ajutorul primului strat, elementele importante sunt puse în evidență, atenția privitorului este captată, cea de a doua asigură orientarea, buna circulație în spațiu iar cea din urmă, permite observarea diferitelor detalii de arhitectură, elemente caracteristice companiei, logo, etc.

Această abordare pe straturi de lumină nu doar oferă profunzime în citirea spațiului ci reprezintă și o abordare sustenabilă, fiind formată din surse de lumină cu intensitate redusă, altfel spus eficiență energetică.

Figura 23 - Schiță - zona principală de interes

Conform experimentului **Limbic Lighting**, [13] în cazul grupului Dominant, principalul strat de lumină este cel vertical, pe zona de expunere a articolelor vestimentare. Această soluție de iluminat oferă o bună vizibilitate a articolelor vestimentare, asigurând orientarea eficientă și rapidă a clientului performant și disciplinat, care nu are timp de pierdut și care ar fi un client pierdut dacă abordarea de vânzare a magazinului ar încerca să îi distragă atenția pe parcurs cu alte mici trucuri de care el nu are nevoie.

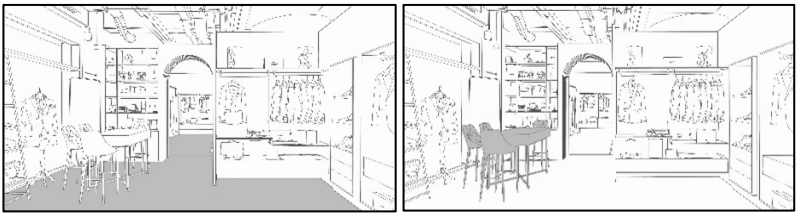


Figura 24 - Schiță - Zone secundare de interes

Al doilea strat de lumină este distribuit pe zona de circulație, unde sunt folosite proiectoare cu distribuție luminoasă largă, de intensitate redusă.

Al treilea strat de lumină, cel de accent, este alocat zonelor cu detalii arhitecturale, sau zonelor cu acțiuni comerciale secundare, dar importante, cum este masa unde au loc discuții detaliate despre personalizarea articolelor vestimentare, etc.

In cadrul celui de al doilea magazin, deschis în Iași, a fost adăugat un alt scenariu suplimentar, cel de eveniment cu lansare de colecție nouă.

Acest nou scenariu necesită o altă abordare a soluției de iluminat, ceea ce implicit duce la o nouă analiză funcțională, pentru care specialistul de iluminat trebuie să dețină abilitățile de a reinterpreta funcționalitatea spațiului, circulația și integrarea noii funcțiuni în spațiul arhitectural.

Scenariul pentru eveniment privat cu lansare de colecție a fost posibil de integrat, datorită selecției în prealabil a echipamentelor luminoase și a unui sistem de control inteligent, în așa fel încât acestea să permită adaptarea intensității luminoase și reorganizarea ierarhiei straturilor de lumină. Fiind vorba despre lansare de colecție nouă de articole vestimentare, trebuie luat în calcul un moment de prezentare, sau defilare, în cadrul evenimentului, ceea ce necesită relocarea stratului principal de lumină pe zona de circulație, ulterior zonele secundare de discuții și în final elementele de accent.

In Figura 25 se poate observa studiul luminotehnic cu nivelurile diferite de intensitatea luminoasă, dedicate fiecărui scenariu luminos. In stânga avem scenariul de zi cu zi, cu stratul principal de lumină verticală, menit să evidențieze articolele vestimentare, în timp ce în dreapta avem scenariul de defilare, unde crește intensitatea luminoasă pe zona de circulație, sau traseul de prezentare de modă.

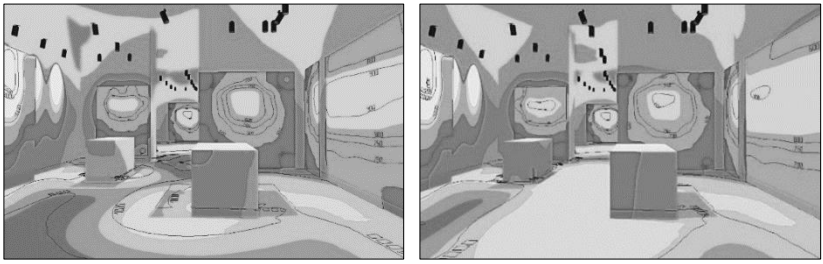


Figura 25 - Studiu luminotehnic, scenarii de lumină

Tabelul 1 – Scenariu de utilizare și media nivelului luminos

Suprafața de calcul	**Scenariu articole (EAV)**	**Scenariu defilare (EAV)**
Iluminat vertical	700 - 800 lx	700 - 800 lx
Iluminat orizontal	300 - 500 lx	1000 - 1200 lx

Flexibilitatea soluției de iluminat reprezintă un efort în plus dar și un real avantaj în anumite situații, de aceea specialistul de iluminat trebuie să dețină argumentele necesare pentru a putea susține o astfel de propunere, respectiv investiția în cazul beneficiarului spațiului, care solicită îndrumare și consultanță în domeniu.

Spațiile comerciale se împart în diferite categorii, atât din punct de vedere al tipului de produs comercializat, dimensiunea magazinului, filosofia din spatele entității comerciale, dar și tipologia clientului căruia i se adresează.

Figura 26 – Zonă expunere haine

Figura 27 – Zone secundare

În acest tip de funcțiune și posibil nu numai, proiectantul soluției de iluminat trebuie să stăpânească noțiuni precum, redarea culorii, temperatura de culoare, distribuție luminoasă, intensitate luminoasă, dar și percepția spațiului, circulație, orientare, finisaje, detalii, concept arhitectural, scenarii de aprindere precum și psihologia utilizatorului, pentru a crea atmosfera necesară.

Îmbinarea noțiunilor tehnice cu cele artistice pot duce la o soluție completă care să asigure succesul entității comerciale.

3.2. Iluminat în spații de birouri

3.2.1. Noțiuni generale

"Lucrăm în structura de ieri, cu metodele de azi, la problemele de mâine" [20]

Spațiile de birouri trec printr-o continuă modificare și reinterpretare, atât din punct de vedere fizic cât implicit și din punct de vedere senzorial. Odată cu evoluția tehnologiei și influența factorilor sociologici, companiile trec prin diferite etape și încercări de readaptare a conceptului de lucru și a mediului în care angajații petrec o parte tot mai mare de timp, pentru a menține o bună funcționare și productivitate ceea ce duce la mult râvnitul succes.

Modul în care se lucra acum 50 de ani era semnificativ diferit față de prezent, iar despre viitor este dificil să discutăm, traseu evolutiv care necesită facilitarea comunicării și impune flexibilitate în abordarea spațiului arhitectural.

Utilizatorul este astăzi elementul principal într-un spațiu contemporan de birouri, ceea ce duce la o amenajare a spațiului interior dedicată nevoilor sale, pentru un rezultat pozitiv pentru companie.

Conform unui studiu realizat de echipa de cercetare din grupul Zumtobel, pentru buna funcționare a unei companii, trebuie luați în

20 "We are working in yesterday's structure, with today's methods, on tomorrow's problems" - Knut Bleicher - https://bene.com/pics/office-magazine/news/2010/trendreport-2010/Bene_Trendreport_EN.pdf [65]

considerare factori precum bunăstarea angajatului, identitatea companiei și eficiența costurilor.

Pe principiul filosofiei *"numai angajații fericiți sunt angajați eficienți"*[21] angajatul este un factor de care depinde succesul companiei, drept pentru care sunt analizate criterii care ar putea să-l facă mai fericit pentru a fi mai productiv.

Angajatul, sau utilizatorul spațiului de birouri, întâlnește o varietate de stimuli pe parcursul unei zile de lucru, care îl pot ajută în procesul de eficientizare a lucrului sau îl pot încetini. De la ergonomia scaunului, la ajustarea înălțimii biroului de lucru, sau a drumului până la imprimantă, lumina este cel mai subtil factor, dar de mare impact. Un drum mai lung cu două minute până la imprimantă poate întârzia, în mod fatal, predarea unui proiect, în timp ce o durere de cap duce la lipsa de productivitate pe parcursul celor opt ore și predispune către greșeli ce pot duce la pierderi financiare.

Lumina afectează nu doar vizibilitatea, cât și latura biologică, poate mai puțin vizibilă la început însă, pe termen lung poate avea repercusiuni ce vor afecta în mod clar eficiența și productivitatea.

Lumina artificială ne-a permis să ne extindem perioada de lucru, perioadă care, înainte, era redusă la durata zilei, sub lumina naturală a soarelui. Acest avantaj însă, se transformă ușor într-un dezavantaj major, când analizăm repercusiunile asupra factorilor biologici.

Starea de bine

Bunăstarea angajatului este în strânsă legătură cu factorii biologici ai organismului, influențați de mediul ambiental. Corpul uman este programat să funcționeze raportându-se la mediul natural. Ritmul circadian reprezintă ciclul în care corpul uman are setate perioada de somn și cea de activitate. Lumina ne menține organismul alert, deoarece lumina inhibă secreția hormonului numit melatonină. Rolul acestui hormon este de a induce starea de somn, pentru a ajuta organismul să intre în etapa de refacere sau regenerare, după perioada activă.

21 *"Only happy employees are efficient employees"*, https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Buero.pdf [66]

S-a constatat faptul că dereglarea ritmului circadian poate avea repercusiuni asupra capacității organismului de a își regla nivelul colesterolului, până la deteriorarea sănătății mentale, predispoziție către boli psihiatrice, precum depresia, boli neurodegenerative, demență, sau tulburări bipolare. Ritmul circadian influențează procesul de reglare a sistemului imunitar, etapa de odihnă fiind momentul în care organismul își regenerează elementele deteriorate la nivel de ADN, ceea ce a fost corelat și cu procesul de vindecare sau combatere a diferitelor forme de cancer.

Ritmul Circadian

Ritmul Circadian este ciclul de aproximativ 24 de ore, prin care trece organismul uman, de la stare de relaxare și odihnă, utilă procesului de regenerare a organismului, la stare activă și dinamică. [67]

Datorită evoluției tehnologice ne permitem astăzi să controlăm lumina în așa fel încât să replicăm lumina naturală, în spațiile unde aceasta nu ajunge.

Astfel putem amenaja spații de birouri unde putem crea scenarii de lumină adaptate pentru perioada zilei. Scenariul optim este de a induce lumina caldă dimineața, pentru a introduce angajatul în mediul de lucru, fără a crea un șoc, dintre mediul de acasă și cel de la birou.

Astfel, angajatul face trecerea în mod treptat, dintre atmosfera relaxată de acasă și începutul unei noi zile de lucru, fără a brusca bioritmul natural. În perioada prânzului însă, când lumina naturală ajunge la o temperatură de culoare neutră, prin intermediul tehnologiei actuale și a controlului în iluminat, putem schimba lumina din cald în neutru, lucru ce inhibă secreția melatoninei și induce un ritm alert și activ, potrivit în cadrul locului de muncă.

Spre seară, după un program plin, prin schimbarea luminii la loc în lumina caldă, putem crea o trecere ușoară de la mediul activ spre starea de relaxare, la sfârșitul programului, ca atunci când individul ajunge acasă să fie deja mai puțin obosit, ceea ce per ansamblu se poate numi stare de bine.

Efectul de strălucire

Pentru a crea un ambient plăcut, trebuie să luăm în calcul și aspectele specifice luminii, care pot de asemenea, să creeze disconfort și neplăceri atât la nivel fizic cât și psihic.

Strălucirea este un efect al luminii, rezultat în momentul în care lumina provenită din sursa de lumină bate direct în privirea omului sau este reflectată de o anumită suprafață, cum ar fi de exemplu monitorul de la calculator, exemplificat în Figura 28. Acest efect luminos, constant, duce în timp la oboseală, pierderea concentrației și predispune către greșeli în activitatea desfășurată în momentul respectiv.

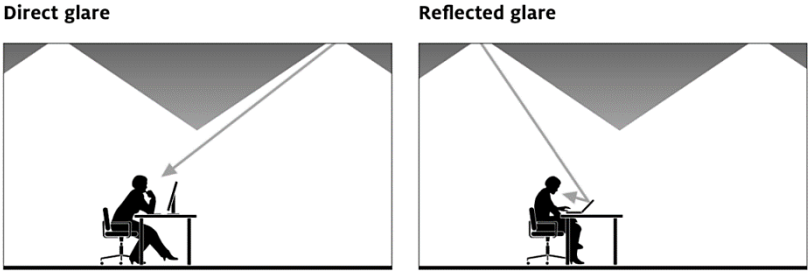


Figura 28 – Orbire directă și orbire indirectă [14]

Redarea culorii

Calitatea luminii este de asemenea un factor important, deoarece asigură vizibilitatea și identificarea corectă a texturilor, a obiectelor, inclusiv a oamenilor și a culorii pielii. Putem să ne aducem ușor aminte de spațiile interioare unde soluția de iluminat era realizată cu tuburi fluorescente, a căror grad de redare a culorii fiind foarte scăzut, între 50% și 60%, rezulta un spațiu interior, bine iluminat, dar neclar.

Tabelul 2 – Indice de redare a culorilor în funcție de tipul sursei. [68]

Sursă	Temperatură de Culoare (Kelvin)	Indice Redare Culoare
Lampă cu sodiu la presiune joasă	1.800	-44

Sursă	Temperatură de Culoare (Kelvin)	Indice Redare Culoare
Lampă cu sodiu de înaltă presiune	2.100	24
Lampă cu vapori de mercur	3.600	49
Lampă cu halo-fosfat fluorescent alb cald	2.940	51
Lampă cu halo-fosfat fluorescent alb rece	4.230	64
Lampă cu tri-fosfor fluorescent alb cald	2.940	73
Lampă cu halo-fosfat la lumină rece	6.430	76
Lampă cu vapori de sodiu	2.700	82
LED standard	2.700-5.000	83
Lampă cu halogenuri metalice de cuarț	4.200	85
Lampă cu tri-fosfor alb neutru fluorescent	4.080	89
LED (albastru)	2.700 – 5000	95
Lampă cu descărcare halogenuri metalice	5.400	96
LED (violet)	2.700 – 5.000	99
Becul incandescent	3.200	100

Evaluare unificată a strălucirii

Luminanța este un factor important în percepția vizuală. Percepem spațiul cu ajutorul luminii totale reflectată de obiecte și suprafețe, numită UGR. Valoarea UGR (Unified Glare Rating, adică Evaluare Unificată a Strălucirii) este calculată cu ajutorul unei formule, care ia în calcul toate corpurile de iluminat din spațiu, care contribuie la impresia strălucirii.

Vedem culorile și obiectele datorită luminii reflectate. Spațiul este perceput în funcție de diferențele de lumină din încăpere. Contrastul dintre lumină și umbre ajută în redarea profunzimii camerei, ceea ce ne ajută în citirea încăperii. Pe baza acestui principiu putem crea impresia de spații deschise sau închise, intrigante sau banale, plăcute sau inconfortabile, fără a modifica efectiv amenajarea obiectelor de mobilier, a finisajelor sau suprafața încăperii. Luând în calcul toate aceste

criterii, putem crea soluția de iluminat potrivită în raport cu funcțiunea spațiului și activitatea desfășurată în locul respectiv.

Un alt mod de a crea/contribui la starea de bine a angajatului, în încercarea de a crea un spațiu plăcut, este asigurarea flexibilității și libertății în personalizarea iluminării spațiului. Presetarea și împărțirea spațiului, alocând grupuri de corpuri de iluminat pe diferite segmente, permite controlul separat pe diferite zone. Desigur, nu putem propune ca fiecare corp să fie independent, nici nu ar fi eficient din punct de vedere tehnic și rezultatul vizual ar fi neplăcut. Însă prin crearea grupurilor de control, putem sugera o parțială independență și un sentiment de identitate personală.

Identitate arhitecturală

"Omul este un animal social" [22]

Identitatea spațiului este un alt element ce contribuie la starea de bine a angajatului.

Suntem croiți pentru a fi împreună. Fiecare individ tinde și dorește să facă parte dintr-un colectiv, încă din trecut, de la forma de locuire rurală, unde scopul era ca individul să fie integrat în mod pozitiv în viața satului. Astăzi contextul este diferit, însă sentimentul a rămas același. Sentimentul de a fi parte dintr-un colectiv puternic este important în consolidarea stării de siguranță și de împlinire.

Din ce în ce mai des întâlnim companii care tratează angajații ca pe membrii propriei familii la locul de muncă. Pentru a întări această idee, sunt reconfigurate și regândite spațiile în așa fel încât să introducă activități menite să aducă oamenii împreună.

Aceste spații trebuie să inducă o stare plăcută, relaxată, nu doar cea activă de lucru. Lumina poate fi plăcută, invitând angajații să stea mai mult în acel spațiu, sau poate fi mai aspră, neîncurajând staționarea îndelungată. Atmosfera fiind intensificată de lumină, necesită abordări cât mai creative și eficiente, atât din punct de vedere tehnic cât și ca abordare artistică.

22 Aristotel, Politics, tradus de Benjamin Jowett, The Modern Library New York, p137 [15]

3.2.2. Studiu de caz

În cazul unui proiect de amenajare birouri s-a optat pentru conceptul menționat anterior. Fiind o companie de profil tehnic unde activitatea se desfășoară la birou, la calculator, însă care implică mult lucru în echipă și dezbateri creative, s-a cerut un spațiu mixt, cu zone de lucru individual dar și spații recreaționale și productive în același timp, pentru a asigura schimbul de idei într-un mediu distractiv și relaxat.

Intrarea în spațiu se face prin zona de socializare, reprezentat în Figura 29, unde regăsim spații de relaxare, săli de training sau discuții colective, urmând ca, odată parcursă această zonă, găsim birourile retrase, pentru a proteja mediul de lucru. Acestea fiind dispuse în stil câmp deschis, asigură în continuare comunicarea și egalitatea între colegi.

Figura 29 – Zona Relaxare

Crearea soluției de iluminat s-a bazat pe această dualitate a spațiului, reprezentată în cadrul Figurii 30, având ca scop să delimiteze cele două zone pentru a asigura atmosfera necesară atât pentru spațiul de deconectare cât, și pentru cel activ, de lucru.

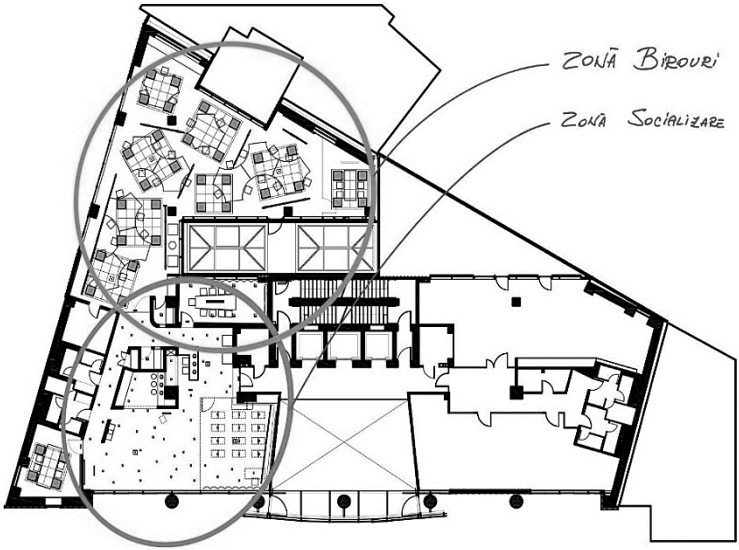


Figura 30 - Schiță zonificare, plan iluminat

Componenta psihologică a luminii ne ajută să ne orientăm sau să percepem spațiul diferit, în mod inconștient. Odată cu diferențierea finisajului de plafon, au fost inserate corpuri diferite de iluminat, pentru a crea efecte distincte de lumină și pentru a separa cele două zone.

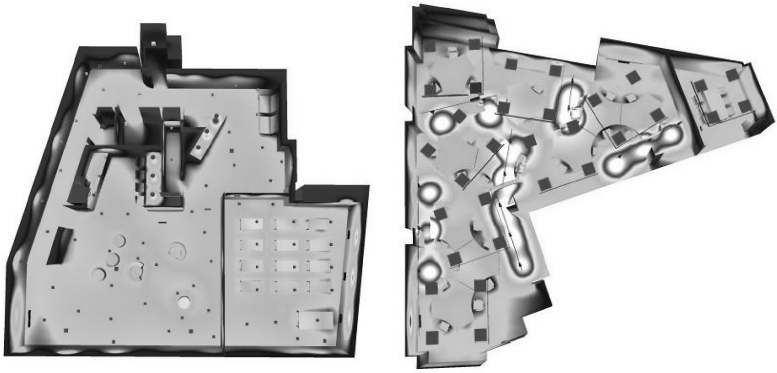


Figura 31 – Studiu luminotehnic în spațiul de lucru în plan deschis în raport cu spațiul de socializare

In Figura 31 putem observa uniformitatea soluție de iluminat, precum și zonele de accent menite să creeze efecte estetice însă fără a compromite nivelul de lumină corespunzător.

Alături, în tabelul 3 avem nivelul mediu de lumină, extras din cadrul studiului luminotehnic.

Tabelul 3 – Nivel de iluminare în spațiul de birouri

Suprafața de calcul	**Nivel Iluminat (Eav)**
Zonă de lucru	650 lx
Zonă de relaxare	450 lx
Zonă videoconferință	500 - 800 lm
White Board	400 lx

Dispunerea aparent aleatorie a micilor lumini, discrete și mai puțin evidente, ascunse în grilajul colorat, creează un spațiu flexibil și relaxat. Distribuția luminoasă concentrată, nu foarte largă, atât prin specificația tehnică a corpului cât și datorită montajului retras în grilaj, oferă un efect de tip joc de lumină și umbre, ce se întâlnește în mod predominant în spațiile de tip restaurante sau locuri ce necesită un plus de mister și atmosferă.

Luminile aleatorii din plafon sunt uniform distribuite, în așa fel încât nivelul de lumină este constant și corect pentru un spațiu de lucru. Acestea însă, sunt repoziționate în mod grupat în colțul de training, care este ocazional compartimentat printr-o închidere flexibilă, pentru a delimita vizual o posibilă zonă cu un plus de rigurozitate, însă pentru a menține atmosfera flexibilă și pentru a se integra în spațiul comun când peretele mobil este ascuns.

Figura 32 - Zonă birouri

In contrast cu această abordare sunt spațiile de birouri, unde singurul element comun poate fi ideea de distribuire aparent aleatorie a pieselor de mobilier și implicit a insulelor de tavan casetat. Conceptul tipic de spațiu în câmp deschis, însă cu birouri distribuite aleatoriu, complică proiectarea soluției de iluminat standard a spațiilor de birouri.

In continuarea stilului industrial, cu plafon liber, însă pentru a introduce un limbaj de zonificare a locurilor de birou, au fost replicate insule de tavan tehnic, care oglindesc grupurile de birouri. Astfel se pot citi ușor zonele de birouri și circulația în spațiu, aceasta fiind reprezentată de golurile dintre insulele de plafon.

Reprezentat în mod schematic, se poate observa în Figura 33, cum deasupra birourilor, încastrat în insulele de plafon tehnic, au fost inserate corpuri dedicate iluminatului de spații de birouri, cu sistem optic și UGR corespunzător. Zonele de circulație fiind marcate în plafon, de șine cu proiectoare, echipate cu lamele de protecție pentru a evita posibila orbire. Amplasarea grupurilor de birouri și implicit a insulelor de tavan, a fost corelată cu necesitatea de obținere a nivelului uniform de lumină, standard pentru spațiile de birouri, chiar dacă vizual creează mai mult un efect de organizare aleatorie.

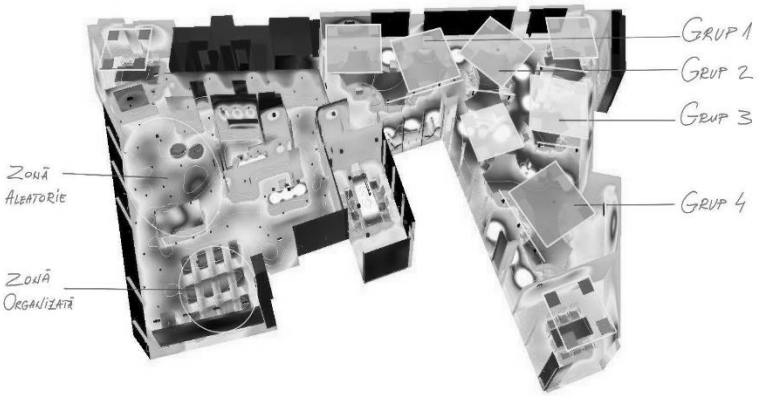


Figura 33 - Modul de grupare a corpurilor de iluminat

Fiind vorba despre un spațiu comun de birouri, deși nu la o scară foarte mare, s-a dorit implementarea scenariilor de lumină și crearea grupurilor de control individual.

Fiecare grup preferă un nivel diferit de lumină, ceea ce se poate seta în mod manual sau, se pot configura scenarii predefinite pentru un acces rapid. Prin includerea sistemelor de control inteligent al luminii, cerințele ambelor părți, angajat și angajator, sunt satisfăcute concomitent. Angajatul este fericit că își poate ajusta nivelul de lumină după preferințele sale și în același timp nivelul redus de lumină poate avea rezultate bune în cazul eficienței energetice, nivelul redus

însemnând consum redus de energie. Sistemul de control este punctul de compromis între normativ și design, fiind posibilă ajustarea luminii în funcție de necesitate.

Sala de conferințe reprezintă locul unde se desfășoară, atât ședințe cu prezență fizică cât și videoconferințe, cu partenerii internaționali. Din acest motiv, criteriile proiectării soluției de iluminat au fost diferite.

Spațiul trebuia să ofere posibilitatea organizării unei ședințe normale, situație în care trebuia asigurat nivelul de lumină corespunzător pe suprafața mesei centrale de ședință, completat cu lumini secundare pentru uniformitatea luminoasă din spațiu, precum și inserarea unei componente indirecte pentru scenariul luminos dedicat videoconferințelor.

In Figura 34 putem observa intensitatea luminoasa a componentei directe, dar și a celei indirecte a corpului de iluminat suspendat deasupra mesei de ședință. In scenariul videoconferință, acesta poate fi acționat separat, reducând componenta directă și intensificând-o pe cea indirectă, care împreună cu corpurile de iluminat perimetral, încastrate în plafon, echipate cu filtre pentru a reduce reflexiile de lumină, reprezintă soluția pentru cea mai potrivită.

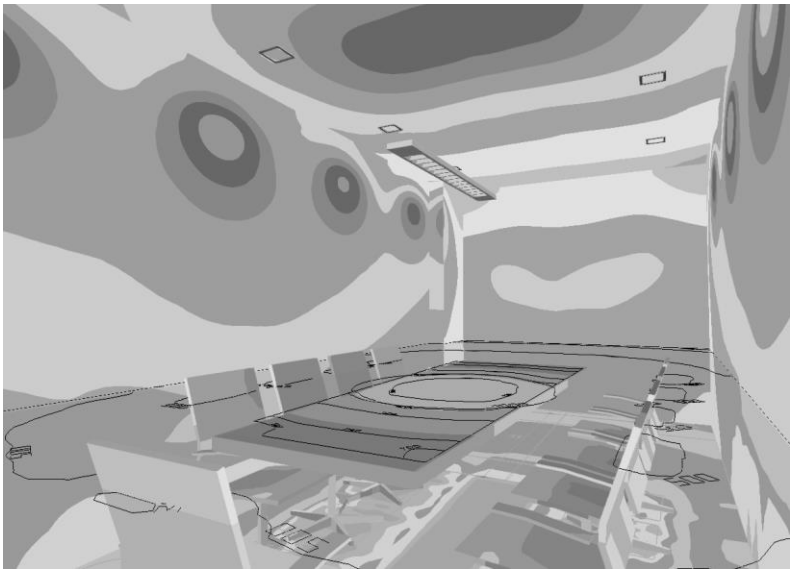


Figura 34 – Studiu luminotehnic sală de conferințe

În cel de-al doilea scenariu, fiind organizate videoconferințe cu conectare prin intermediul unui ecran, era necesar un nivel ridicat de lumină, însă cu sursă indirectă. Lumina indirectă oferă un nivel corect, evitând străluciri și reflexii în ecran, dar în același timp redă geometria și vizibilitatea chipurilor celor din sală, pentru a fi văzuți, prin intermediul camerei, de către cei din afară.

Identitatea companiei este reprezentată cel mai bine prin arhitectură. Arhitectura spațiului definește statutul companiei, însă, de aici mai departe, aceasta este reprezentată prin angajații săi și starea lor de bine. Fiecare angajat este diferit însă, eficiența și succesul sunt direct influențate de spiritul colectiv și de atmosfera din cadrul companiei, de felul în care acesta este inclus și apreciat în mod individual.

Lumina amplifică, evidențiază și definește atât arhitectura cât și atmosfera spațiului. Lumina se adresează utilizatorului, fiind proiectată și gândită în funcție de activitatea acestuia și ajustată în concordanță cu nevoile sale. Flexibilitatea soluției de iluminat înseamnă libertate de mișcare și opțiuni de utilizare a spațiului. Alegerea echipamentelor luminoase în funcție de estetică, dar și a impactului luminos asupra stării emoționale sunt doar câțiva factori din mulți alții, care trebuie luați în calcul, pe lângă aspectele tehnice indicate de normativ. Temperatura de culoare poate transforma spațiul într-un loc plăcut și relaxant sau într-un mediu curat și riguros, aspecte de corelat, desigur, cu funcțiunea spațiului.

Corpurile de iluminat pot fi invizibile sau estetice, devenind un simbol arhitectural, cu care compania se identifică.

In spiritul globalizării, spațiile de birouri trec prin diferite modificări, reinterpretări atât din punct de vedere funcțional cât și arhitectural. Apar din ce în ce mai des spații care îmbină abordarea clasică împreună cu cea modernă care necesită originalitate și inspirație în abordare. Astfel într-un singur spațiu de dimensiuni reduse și în format compact este posibilă crearea a două medii diferite, pentru diferite tipuri de activități, datorită unor soluții flexibile de iluminat completate de un sistem de control inteligent. [69]

3.3. Iluminat în spații medicale

3.3.1. Noțiuni generale

Spațiile de tip medical, reprezintă în primul rând o abordare strictă datorită multitudinii de factori și cerințe ce trebuie luate în considerare, pentru a permite cadrelor medicale să își desfășoare în mod optim activitatea. Totodată, aspectul emoțional și latura artistică nu trebuie compromise, acestea contribuind semnificativ la starea de bine a pacienților și personalului medical deopotrivă.

In centrele medicale dedicate persoanelor în vârstă, sunt luați în calcul câțiva factori în plus față de unitățile medicale tipice, considerând particularitățile fiziologice ale pacienților și rezidența îndelungată.

Analizatorul vizual

Pe măsură ce îmbătrânim, începând cu vârsta de 40 de ani, analizatorul vizual se deteriorează, reducând vizibilitatea. Odată cu vârsta suntem predispuși către neurodegradarea retinei și a nucleului suprachiasmatic (SNC), ceea ce înseamnă că lumina ajunge mai greu pe fundul ochiului, pupila se micșorează, iar cristalinul se îngroașă și se opacizează, fapt care nu mai permite pătrunderea luminii. Acest fenomen duce la o vizibilitate redusă, obiectele și culorile devenind mai terne. Incepând cu vârsta de 60 de ani, încep să fie resimțite afecțiunile respective, de aceea simțim nevoia de mai multă lumină pentru a vedea clar, ni se pare dificil să focalizăm obiectele din jurul nostru, ne deranjează strălucirea, nu mai distingem culorile la fel de bine, ne este redusă aria de vizibilitate periferică și ne adaptăm mai greu la diferența de lumină, de la un spațiu luminos la altul întunecat.

Pierderea neuronilor retinali nu înseamnă doar reducerea vederii ci și posibilitatea de a deosebi lumina de întuneric, ceea ce poate afecta ciclul celor 24 de ore, adică ritmul circadian. Expunerea persoanelor în vârstă, pe timp de zi, la spații prost iluminate sau cu un nivel insuficient de lumină, poate induce afecțiuni de tip insomnie pe timp de noapte, ceea ce provoacă la rândul ei alte tulburări de tip anxietate, ceea ce afectează pe termen lung bunăstarea pacientului.

Ritmul circadian

Drept urmare, în centrele de bătrâni este indicat un nivel ridicat de lumină și flexibilitatea ajustării luminii atât din punct de vedere al intensității cât și al temperaturii de culoare, în încercarea de a reda cât mai fidel condițiile naturale. Așa cum s-a mai arătat într-o secțiune anterioară, lumina care mimează ciclul zilnic natural: lumină caldă dimineața, neutră la prânz și, din nou, caldă seara, reprezintă o abordare benefică pentru ciclul circadian și implicit asupra organismului. Componenta albăstruie a luminii neutre de la prânz, inhibă secreția hormonului Melatonină, ceea ce induce o stare mai alertă și activă în rândul pacienților. Acest ritm activ din timpul zilei, sporește secreția Melatoninei, ceea ce, pe timp de seară duce către o stare de oboseală și nevoia de odihnă, în mod structurat. Acest mod de a simula și suplimenta ciclul natural, ajută persoanele în vârstă să își mențină ritmul deprins pe parcursul vieții.

Scenarii luminoase

Lumina este importantă atât în centrele de bătrâni, cât și în spitale, fiind percepută la nivel subconștient de către pacienți, dar fiind și utilă desigur, în desfășurarea activității medicale. Flexibilitatea este, de asemenea, un factor util, fiind un spațiu multifuncțional unde scenele de lumină trebuie să asigure nivelul și atmosfera în funcție de activitatea desfășurată.

Într-o cameră pentru pacient, de exemplu, atmosfera plăcută îl poate face să se simtă mai confortabil, într-un mediu străin. Aceeași atmosferă plăcută redată de lumină, poate ușura activitatea medicilor, a căror ture lungi, ce necesită concentrare prelungită, pot fi mai plăcute și mai puțin obositoare, pe parcursul programului.

Pe lângă aspectele sale tehnice și funcționale, lumina poate fi un factor de atmosferă, prin tipul corpului de iluminat ales, amplasarea sa în cameră, temperatura de culoare, reglarea intensității și ajustarea personalizată.

Amenajarea spațiului, opusă stilului rigid și neutru din punct de vedere estetic, este percepută ca fiind mai plăcută și mai liniștitoare, în etapa de recuperare a pacientului. Pe același principiu, luminile pot fi

reinterpretate ca formă și amplasare, cât timp respectă specificațiile tehnice necesare funcțiunii, în încercarea de a ascunde cât mai mult elementele tehnice, a spori efectul luminos și de a crea o atmosferă plăcută.

In aceeași cameră de pacient, în timpul vizitelor este necesar un nivel ridicat de lumină, uniform distribuită. În scenariul în care pacientul se află singur în cameră, în afara orelor de vizită, în timpul său personal, poate desfășura activități de relaxare când, o lumină redusă, poate fi mai intimă și mai plăcută. Alt scenariu poate fi cel de vizită medicală, în care doctorul trebuie să consulte pacientul sau să administreze tratamente, moment în care un nivel ridicat de lumină, alături de o temperatura de culoare neutră poate fi esențial în a percepe culoarea naturală a pielii pacientului, a putea localiza venele în cazul administrării perfuziilor sau a altor proceduri medicale.

Lumina este importantă în fiecare colț dintr-un centru medical, de la săli de operație, saloane pentru pacienți, birouri, săli de conferință, spații sanitare, până la coridoare.

Un spațiu aparent banal, cum pare la prima privire culoarul de trecere sau coridorul, poate satisface diferite funcțiuni, pe lângă cea evidentă de circulație, unde prin lumină putem asigura orientarea în spațiu, până la discuții între doctor și însoțitorii pacienților, unde un nivel uniform de lumina și un grad de confort este necesar.

Orientare prin lumină

Lumina este un factor important, la nivel de subconștient în orientarea noastră atât în spațiul interior, cât și în exterior. Involuntar, de exemplu, putem citi o curbă noaptea, în timp ce conducem cu o viteză anume, prin perceperea curbei conturate de sursele punctiforme, ce urmează drumul la nivel superior.

Similar percepem lumina și în spațiul interior, unde prin schimbarea corpurilor de iluminat putem delimita o zonă de alta, într-un spațiu deschis, sau printr-o linie continuă putem contura un traseu de triaj. Corpurile de iluminat trebuie să fie adecvate atât pentru efectul luminos pe care il creează pe jos, privit de la nivelul ochiului unui individ în trecere, cât și de jos în sus, de la nivelul ochiului unui pacient întins pe targă sau în patul din salon.

Trebuie evitate corpurile de iluminat care orbesc sau finisajele care pot reflecta lumina, rezultând de asemenea strălucire orbitoare, care pot provoca oboseală, greșeli sau chiar accidente. Uniformitatea luminii elimină riscurile cauzate de un iluminat contrastant. Sunt eliminate astfel colțurile umbrite sau contrastul dintre lumină și umbră, factori ce reprezintă o provocare pentru persoanele în vârstă.

Lumina în zona de lucru

In cadrul sălilor de examinare se aplică un principiu, oarecum similar cu cel din spațiile de birouri, fiind necesare corpuri de iluminat care să nu producă strălucire sau reflexii în aparatele medicale, în ecrane sau alte elemente. Totul fiind mecanizat în ziua de astăzi, este foarte important ca echipamentele luminoase să nu interfereze cu acestea. Un nivel uniform de lumină, cu intensitate ajustabilă și temperatură de culoare neutră reprezintă o abordare corectă și eficientă. Există de asemenea, spații unde este necesar un nivel ridicat de lumină, ceea ce prin intermediul sistemului de control și a echipamentelor care să permită reglarea luminii poate fi cu ușurință atins, print-un simplu întrerupător accesibil și ușor de utilizat. Astfel, putem atinge cu ușurință un nivel de 2000lx, în cazul unei săli de operație, adăugând un iluminat secundar, stimulant, de tip RGB, care să nu interfereze. Sălile de operație, deseori sunt spații fără lumină naturală, iar timpul îndelungat al anumitor proceduri medicale poate duce către oboseală și dificultatea menținerii stării de atenție și concentrare a medicilor, fără un stimul ajutător. Inserarea luminii RGB asigură vizibilitatea printr-un nivel redus de lumină în zona aparatelor, ceea ce permite cu ușurință citirea informațiilor, în același timp susține trecerea și adaptarea vederii la masa de operație unde nivelul de lumină este foarte mare. De asemenea, factorul cromatic ajută la stimularea atenției și menținerea concentrației medicilor.

Ritm Biologic

Spațiile medicale sunt medii unde activitatea se desfășoară în mod continuu, medicii fiind expuși la perioade lungi de lucru și predispuși la oboseală și posibile greșeli. Din acest motiv sunt create ture de lucru, prin

rotație, ceea ce permite fiecărui medic să se odihnească, dar și să lucreze într-un interval de timp atipic sau nenatural. Corpul uman depinde de un ritm biologic, pentru a funcționa în mod optim și sănătos. Impunerea unui ritm nenatural de lucru și a ciclului activ-veghe, duce către oboseală, lipsă de concentrare și chiar la probleme de sănătate, ca și în cadrul aplicației arhitecturale de amenajare a spațiilor de birouri. Tot în acel segment s-a demonstrat cum, prin intermediul luminii, putem ajusta ritmul circadian, ceea ce în cazul locurilor de muncă cu schimb de ture, este indicat să ajustăm ciclul biologic, pentru o bună funcționare. Similar cu efectul indus de diferența de fus orar, în cazul călătoriilor internaționale, modificarea sau adaptarea bioritmului poate dura câteva zile. Acest lucru este ușor de realizat prin intermediul luminii artificiale, în spații unde nu dispunem de lumină naturală. Un nivel ridicat de lumină inhibă secreția melatoninei și induce o stare de alertă, dar nu trebuie exagerat, pentru a evita riscul apariției epuizării.

Selecția echipamentului luminotehnic

Soluția de iluminat trebuie realizată în funcție de planul arhitectural. Analizând spațiul, circulația, amplasarea mobilierului sau numărul de paturi dintr-un salon, rezultă locul în care trebuie amplasate corpuri de iluminat respectiv, numărul acestora, precum și întrerupătoarele aferente. Datorită plafoanelor tehnice, care înglobează diferite sisteme de ventilație și tubulaturi necesare, corpurile de iluminat au ajuns să se integreze și ele ca și cum ar fi o altă piesă din puzzle. Diversitatea formelor geometrice, de la cunoscutele panouri luminoase de 60cm x 60cm, corpuri tip *downlight* (corp încastrat de formă rotundă sau pătrată, cu distribuție luminoasă în jos) sau linii luminoase de diferite lungimi, devine posibilă crearea unui spațiu plăcut, mai puțin aspru ca estetică, fără a compromite standardele de proiectare.

Sistemul de control permite crearea scenariilor de lumină, reglarea intensității luminoase, ajustarea automată în funcție de lumina naturală, precum și reprogramarea luminilor în cazul în care funcțiunea camerei se modifică.

Lumina în zona de primire

Recepția

Recepția este primul punct de contact dintre instituție și pacient, aceasta crează prima impresie și imaginea companiei. Aici, rolul luminii este de a crea un spațiu primitor, plăcut și clar, unde orice informație este vizibilă și ușor de parcurs. Un spațiu ușor de citit, care asigură orientarea și oferă informații clare, oferă un sentiment de siguranță și relaxare pacienților care în momentul intrării pot fi stresați de formalități și proceduri stufoase, nefiind familiarizați cu mediul.

Sala de Așteptare

Zona de așteptare reprezintă spațiul în care regăsim cea mai multă tensiune și anxietate. Pacientul așteaptă, în cele mai multe cazuri, în spații intermediare care nu beneficiază de lumină naturală, lucru ce duce la amplificarea stării emoționale de incertitudine și nesiguranță.

Atât prin finisaje cât și prin lumina artificială putem diminua pe cât posibil starea de anxietate. Acest deziderat se obține simulând lumina naturală, cu ajutorul sistemului de control și a senzorilor de lumină.

Cantina

Cantina sau locul de servit masa, funcționează ca un loc de relaxare atât pentru pacienți, cât și pentru personal, de aceea atmosfera trebuie să fie cât mai primitoare și personală. Pentru a delimita și marca acest spațiu ca fiind diferit de celelalte încăperi medicale, în general se optează pentru o amenajare inspirată din spațiile tip HoReCa, unde întâlnim finisaje mai puțin reci, preocupare pentru estetică, precum și lumini decorative. Fără a compromite standardele de salubritate și siguranță, sunt inserate elemente ce îndulcesc estetica și atmosfera spațiului, pentru a încuraja sentimentul de relaxare.

Lumina este impresionantă

Impresia asupra unui spațiu ne este formată pe baza a ceea ce vedem când pătrundem în acel loc. Detaliile arhitecturale, elementele de mobilier, finisajele, ne oferă o imagine asupra calității serviciilor oferite în acel loc. Lumina face parte din acest ansamblu de elemente care împreună formează imaginea spațiului. Lumina nu este doar un element funcțional, la fel cum un scaun nu are doar rol de a oferi suport fizic. În funcție de efectele luminoase, temperatura de lumină și estetica anumitor corpuri putem îmbunătăți amenajarea sau o putem deteriora. Un spațiu luminos, cu lumină de culoare neutră spre alb (4000 K), poate induce un sentiment de încredere, în timp ce același spațiu, echipat cu aparate de intensitate mică și temperatură de culoare caldă (2700 K), în scenariul nostru medical, poate descuraja și crea îndoieli asupra calității igienei, a serviciilor, a companiei în sine. Lumina reprezintă caracterul spațiului, de aceea, pentru un rezultat optim, trebuie proiectată în strânsă legătură cu destinația acestui spațiu. [70]

3.3.2. Studiu de caz

În cadrul unui proiect de tip centru de bătrâni, se propune integrarea soluțiilor de iluminat inteligent, cu scopul de a putea ajusta lumina și crea scenarii în funcție de necesitate, dar și pentru a eficientiza consumul de energie.

Salonul pentru pacienți este propus a fi tratat diferit ca funcțiune și amenajare interioară, față de un salon de spital. În cadrul unui centru de bătrâni, unde pacientul este rezident, acesta beneficiază de spațiul respectiv pe timp nedeterminat, așadar spațiul trebuie să funcționeze atât ca salon medical cât și cameră personală.

Profitând de segmentarea plafonului în zone tip câmp și zone de plafon tehnic, au fost propuse corpuri liniare și corpuri tip panel de dimensiuni 120 cm x 30 cm, la care, cu ajutorul unui sistem inteligent de control, se poate regla intensitatea luminii, totodată, obținându-se scenarii diferite de utilizare.

Scenarii luminoase

In scenariul de tip vizită medicală, pentru a permite personalului medical să consulte pacientul și eventuala intervenție medicală, este propusă aprinderea corpului instalat deasupra patului, notat cu L2 în Figura 35, acesta fiind compatibil cu toate cerințele normativelor dedicate acestei aplicații, pentru a asigura redarea culorii pielii pacientului, nivelul de lumină adecvat și a evita orbirea.

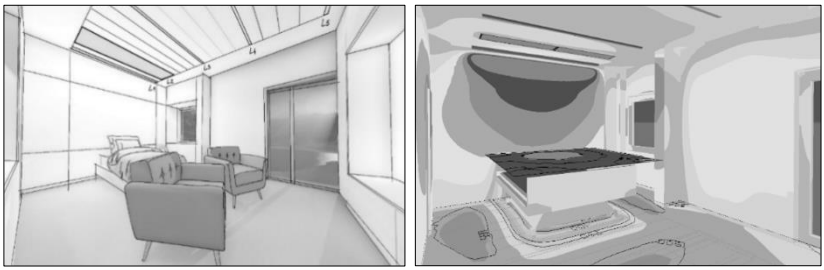


Figura 35 - Schiță salon pacient, scenariu vizită medicală

In restul timpului, pacientul are posibilitatea de a regla și alege nivelul de lumină, în funcție de activitate, exemplificat în Figura 36. De asemenea a fost propusă și configurarea unor grupuri de control, ceea ce permitea alocarea liniilor luminoase L1 și L3 într-un grup, al doilea grup fiind format din celelalte doua linii luminoase L4 și L5.

Crearea grupurilor de control permite aprinderea separată, pentru un eventual scenariu în care pacientul vrea să se relaxeze în pat, însă dorește o lumină de veghe, unde grupul 2 sau doar corpul L5 ar putea fi aprins și adus la o intensitate luminoasă scăzută. Alt scenariu ar fi cel în care pacientul dorește să citească, drept urmare primul grup, sau doar corpul L1 pot fi aprinse și din nou, reglată intensitatea, în funcție de necesitate. L2 fiind în permanență stins, deoarece corpul propus era prea puternic pentru un scenariu de zi cu zi. Asfel, obținem două scenarii principale de iluminare, care la rândul lor pot fi de asemenea modificate însă, conform studiului luminotehnic rezultă un nivel mediu de lumină menționat în Tabelul 4

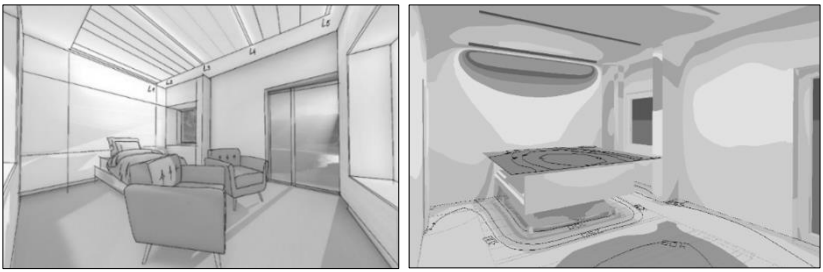


Figura 36 - Schiță salon pacient, scenariu privat

Tabelul 4 – Nivel iluminare în salon pacient

Suprafața de calcul	**Nivel Iluminat (Eav)**
Scenariu vizită	900 lx
Scenariu privat	500 lx

Eficiența energetică

Sistemul de control, nu doar că permite utilizarea scenariilor de lumină și crearea mediului potrivit fiecărei situații, ci ajută și la eficientizarea consumului energetic. Ajustarea intensității luminoase și chiar selectarea aprinderii, duce către un nivel scăzut de consum, față de o soluție normală unde corpurile sunt fie stinse fie, aprinse la nivel maxim, ceea ce înseamnă consum de 100%.

Tipologie echipamente luminotehnice și montaj

Abordarea soluției de iluminat de tip linii luminoase și panou rectangular, a fost corelată cu segmentul de plafon tehnic, necesar pentru ascunderea și permiterea accesului la diferitele alte echipamente. De asemenea, amplasarea corpului tip panou luminos a fost evident corelată cu amplasarea patului, în timp ce poziționarea liniilor a ținut cont și de exploatarea finisajelor arhitecturale. L1 fiind amplasată la linia peretelui pentru a pune în valoare finisajul de lemn de la capătul patului, mizând pe reflexia caldă produsă de lemn, împreună cu efectul de lumină indirectă, deoarece aceasta vine din spatele pacientului. L3 marchează capătul patului, mai exact cele două linii L1 și L3 delimitează zona de dormit de cea de zi.

Fiind un spațiu mixt și deschis, cu un pat și cu un mic loc de zi, amenajat cu un loc de șezut și un spațiu de depozitare cu televizor încorporat, s-a propus această împărțire pe segmente, cu scopul de a delimita subtil și în mod subconștient, cele două zone, alături de posibilitatea de aprindere separată.

Zonificare

Zona de zi, este de asemenea marcată de celelalte două linii luminoase, L4 și L5, unde L5 asigură și circulația de pe zona de trecere dintre canapele și frontul de mobilă.

Ideea de delimitare prin linii luminoase a avut ca scop o subtilă compartimentare, mai degrabă emoțională, a spațiului, pentru a separa în mod subconștient cele două funcțiuni pentru pacient. În spațiile cu funcțiuni mixte, devine dificil de a separa timpul de odihnă de cel activ, drept urmare din lipsă de spațiu în cadrul salonului și din necesitatea de a respecta structura și standardele medicale, intenția de compartimentare invizibilă, a fost posibilă datorită experienței din domeniul arhitectural și a noțiunilor de iluminat arhitectural.

Zona de primire - Recepție

Zona de intrare întâmpină pacienții cu un coridor bine delimitat și ușor de parcurs, ce are ca punct intermediar recepția, amplasată strategic central, marcată de un luminator a cărui geometrie parcă vine oglindită. Cele două artere de circulație, se continuă și creează legătura cu sala de mese, din spațiul alăturat, prezentate în Figura 37 respectiv, Figura 38.

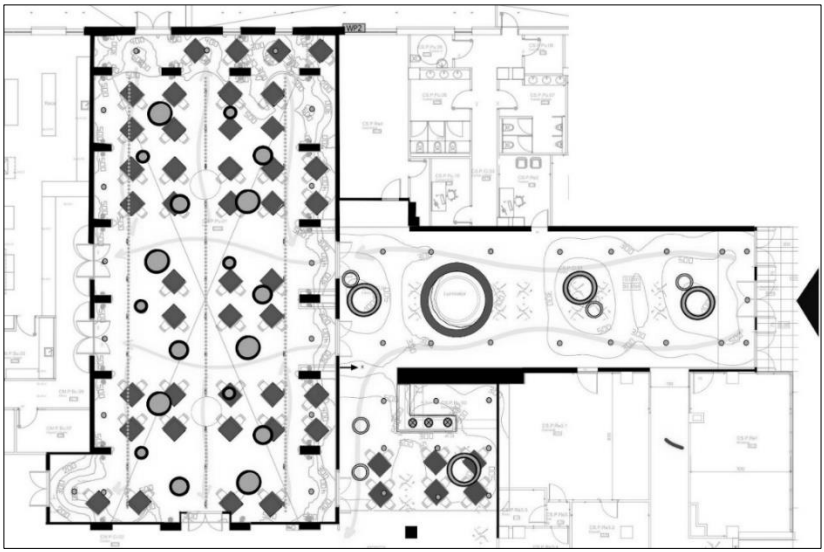


Figura 37 - Schiță flux circulație și zonificare, sala de mese

Straturile de Lumină

In aceste trei spații, sunt aplicate cele trei straturi de lumină pentru a crea o soluție completă și o atmosferă relaxantă.

Primul strat de lumină este cel estetic, deoarece avem de-a face cu spații unde elementul vizual este important. Latura decorativă a soluției de iluminat ajută la crearea primei impresii, a imaginii companiei.

Al doilea strat de lumină este cel ambiental, care este diferit în funcție de fiecare spațiu și activitatea desfășurată.

Al treilea strat de lumină este cel funcțional, care asigură nivelul de lumină pentru circulație și impune în mod subtil traseul, pentru a ușura orientarea pacienților.

În holul principal, în zona recepției, avem corpuri rotunde cu contur de lumină și distribuție luminoasă directă. Șirul de corpuri este format dintr-un joc alternant de două corpuri cu diametre diferite, inferior diametrului luminatorului și sunt amplasate pe axul central, cel cu recepția, pentru a semnala intrarea principală și poziția acesteia, marcată de cel mai mare diametru luminos, cel al luminatorului.

Simetric pe laterale, soluția de iluminat este completată de un ritm uniform, format din corpuri încastrate, cu formă rotundă, de diametru și mai mic, semnalând astfel un registru inferior ca importanță, marcând arterele secundare de circulație.

In zona de așteptare avem aceleași cercuri luminoase, cu diametru redus pentru zona de acces, culminând cu diametrul mare în zona de mese.

Figura 38 - Schiță mobilier suprapus pe studiu luminotehnic, sala de mese

Trecerea se face subtil de la zona recepției la sala de mese unde jocul geometric culminează cu aranjament aparent haotic de corpuri de iluminat rotunde, ce vine în completarea arhitecturii, replicând luminatoarele regăsite și în acest spațiu.

Factorul ambiental este redat local, perimetral, unde se creează alveole datorită structurii de rezistență. Aici avem amplasate corpuri de iluminat aplicate pe lateralele stâlpilor, cu distribuție directă și indirectă, pentru a sublinia verticalitatea și pentru a crea un efect de alveolă privată și delimitată prin atmosfera individuală.

Perimetral, în fiecare alveolă se află câte un corp încastrat, pentru lumină focalizată pe suprafața mesei, dar și pentru a marca limitele încăperii, cu rol de percepție a profunzimii și a spațiului.

Șinele ce străbat încăperea, marchează circulația și totodată delimitează zone de grupuri de mese, pentru a ușura localizarea în spațiu. Fiind un spațiu mare, atât pe laterală cât și pe verticală, este ușor să fim copleșiți de sentimentul de dezorientare și anxietate, drept urmare delimitarea și crearea grupurilor de mese marcate prin trasarea liniilor de șină, între care mesele sunt oglindite cu grupuri de cercuri luminoase, reprezintă un mod subtil de direcționare și orientare în spațiu a pacienților și a personalului medical. Uneori este greu de citit spațiul și circulația la nivelul ochiului, fiind prea aproape de elementele care obturează traseul, însă vizibilitatea plafonului și crearea unui traseu subtil, marcat de lumini poate veni în ajutorul utilizatorului spațiului. Acest lucru înseamnă îmbinarea soluției de iluminat cu strategia și direcția de deplasare, decise în general de către arhitect, ceea ce implică faptul că acestea două trebuie corelate încă din faze incipiente de proiectare.

Figura 39 - Fotografie șantier, sala de mese

3.4. Iluminat în spații culturale

3.4.1. Noțiuni generale

"Într-un spațiu muzeal, lumina zilei și lumina artificială sunt de o importanță fundamentală deoarece ghidează oamenii din punct de vedere emoțional." [23]

Segmentul cultural acoperă activități de la colecționare, cercetare, conservare și expunere, desfășurate în cadrul spațiului muzeal.

Lumina naturală este cea mai bună opțiune, atât din punct de vedere al redării culorii operelor de artă, a texturilor, cât și din punct de vedere economic.

Nu toate spațiile însă, pot beneficia de lumina naturală și nu e indicat să expunem orice operă la raze IR/UV, deoarece acestea deteriorează calitatea sau decolorează.

Datorită evoluției tehnologiei și a industriei echipamentelor luminotehnice, astăzi putem spune că există un grad de flexibilitate în procesul de creare a soluțiilor de iluminat, din punct de vedere tehnic, al componentelor și a calității luminii, cel puțin, fără a degrada operele de artă. Configurarea sistemelor și modul în care dispunem lumina, însă, depinde în continuare de dispunerea pieselor de artă, a emoției și mesajului dorit a fi transmis de către curator, apoi de spațiul arhitectural. Avem de-a face, desigur, cu unele spații unde mesajul arhitectural domină spațiul, galeriile expoziționale fiind pe plan secundar, unde impactul luminii se transformă mai mult într-o formă de exprimare a identității spațiului.

23 *"In a museum space, daylight and artificial light are of fundamental importance because they guide people emotionally."* Arta si Cultura, Zumtobel, https://www.zumtobel.com/PDB/teaser/EN/AWB_Kunst_und_Kultur.pdf, p4 [71]

Scenografia luminoasă

Efectul dramatic al luminii poate reda imaginea arhitecturală, amplificând scara impresionantă sau evidențiind elemente structurale specifice care definesc volumetria, conturând atmosfera și prima impresie a vizitatorilor. Scenografia luminoasă este potrivită zonelor de intrare, sau spațiilor de trecere, recepție, unde nu avem exponate. In aceste zone putem specula și folosi orice tip de efect luminos dorit și necesar, inclusiv surse RGB, dacă acestea ajută.

Lumina ambientală este regăsită și în spațiile de expoziție, obținută cu ajutorul surselor indirecte. Lumina difuză este plăcută și utilă deoarece ajută la uniformitatea luminoasă și elimină din contrastul său umbrele rezultate în urma iluminatului funcțional. Cu cât sunt mai multe surse de lumină, dispuse într-o structură cât mai extinsă, obținem un spațiu uniform luminat, lipsit de contraste obositoare, cu umbre dificile care pot afecta vizibilitatea și experiența senzorială a vizitatorilor.

Lumina ambientală este completată de cea directă, lumina dedicată exponatelor de artă.

Lumina funcțională este formată din echipamentele alocate exponatelor și a diferitelor zone utile. Selecția tipurilor de aparate și a modalității de montaj se face în funcție de tipologia spațiului, a geometriei sale, formă, înălțime, ce tip de plafon este instalat, precum și funcțiunea încăperii, ce fel de exponate sunt expuse și dacă galeria este permanentă sau temporară.

In consecință, în spațiile de dimensiuni mari, se optează pentru sisteme de șină, ce oferă un grad de flexibilitate, având posibilitatea ajustării proiectoarelor și redistribuirea lor. Acest sistem poate fi completat de diferite aparate încastrate care fie subliniază geometria spațiului fie asigură iluminatul circulației, în zone unde nu avem elemente de mobilier care se mută sau se reconfigurează.

Exponatele sunt luminate astfel cu ajutorul aparatelor orientabile, din două sau mai multe direcții, asigurând vizibilitatea corectă, pentru a nu deforma percepția artistică. Corpurile de iluminat utilizate trebuie să fie compatibile cu specificațiile factorilor IR și UV, pentru a nu deteriora sau decolora lucrările.

Schimbarea temperaturii de culoare modifică atmosfera și influențează percepția operei de artă.

De asemenea, temperatura de culoare, în unele situații este aleasă sau configurată în funcție de arta expusă, lucrările moderne fiind expuse de preferință în lumină neutră, în timp ce arta stilurilor istorice s-a dovedit a fi mai fidel redată, în lumină caldă. Unul dintre considerente ar fi ideea că lucrările renascentiste au fost create în perioada în care iluminatul artificial era realizat cu ajutorul lumânărilor. Din perioada modernistă și până în prezent, producem arta în lumina artificială actuală, aceasta acoperind o gamă variată de surse cu lumină mai rece, din punct de vedere al temperaturii de culoare.

Configurarea sistemului de iluminat cu echipamente ce permit schimbarea temperaturii de culoare, oferă posibilitatea de a schimba starea și sentimentul dorit de fiecare curator în cadrul diferitelor expoziții.

3.4.2. Studiu de caz

In cadrul proiectului de reabilitare a unui monument arhitectural s-a propus refacerea structurii și înlocuirea acoperișului pentru a crea un loc de tip belvedere.

Intervențiile propuse sunt eliminarea betonului și realizarea unei structuri translucide care să lase vizibilă structura turnului, având un miez structural în care este amplasat strategic un lift pentru accesul rapid și ușor către punctul de belvedere. În punctul de belvedere este propusă o suprafață reflectorizantă, pentru a oglindi zona pietonală și a crea un efect interactiv cu cei care admiră priveliștea de sus.

Turnul devine spațiu expozițional în cadrul căruia regăsim câteva platforme unde pot fi expuse diferite elemente de dimensiuni reduse. [73]

Fiind o structură translucidă, amplasarea aparatelor de iluminat a fost corelată cu grinzile metalice, astfel sunt ascunse pe cât posibil și efectul de transparență este menținut, pe tot traseul de urcare în turn, exemplificat în Figura 40.

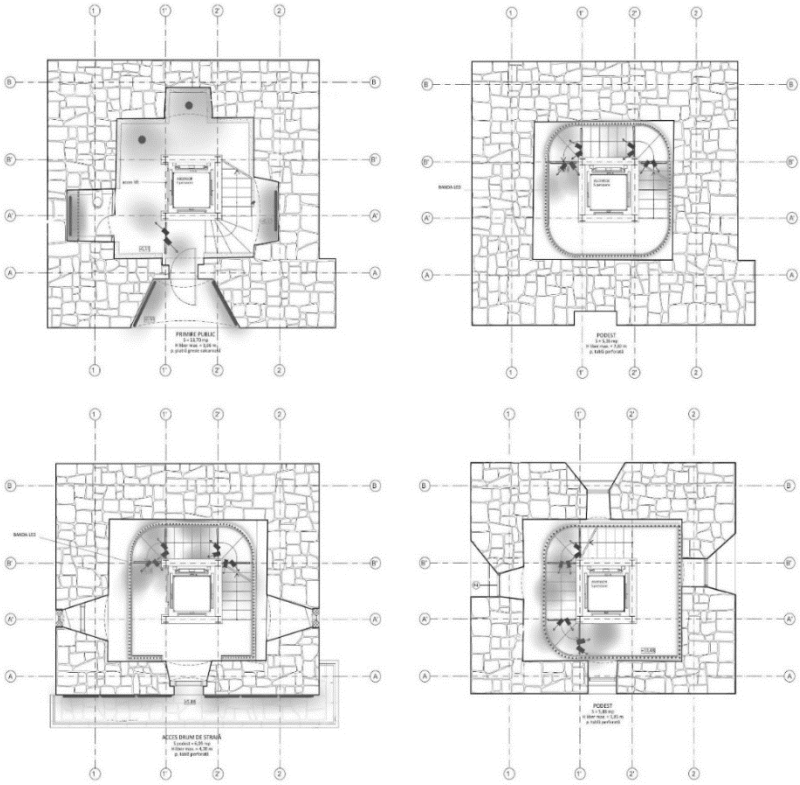


Figura 40 - Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan circulație

Spațiul expozițional se află la nivelurile 5 și 6, conform schițelor din Figura 41, unde platforma este extinsă și este prevăzută zona de expunere pentru artă. Din punct de vedere al soluției de iluminat, a fost propus un sistem tip șină cu proiectoare, șinele urmărind pereții, pentru a asigura acoperirea suprafeței cu lumini unde este prevăzută zona de expunere, soluția fiind astfel flexibilă.

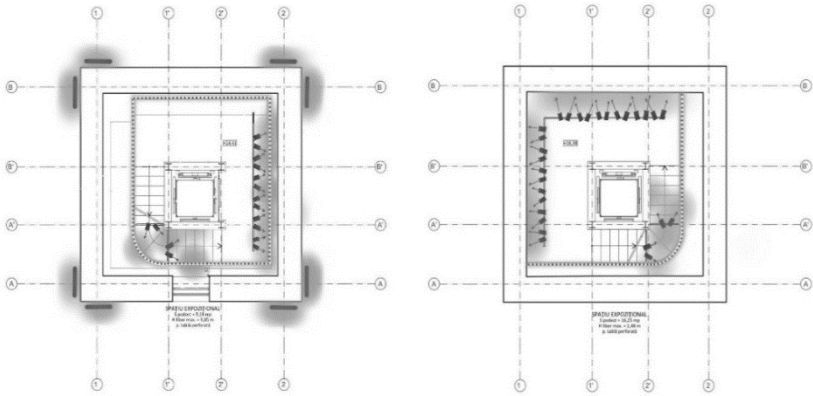


Figura 41 - Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan expoziție

Oglinda de la ultimul nivel a fost un element important de luat în considerare în implementarea soluției de iluminat, această zonă poate fi regăsită în schițele din cadrul Figurii 42. In abordarea arhitecturală, a fost aleasă o suprafață lucioasă, care oglindește turiștii dar, care reflectă inclusiv sursa de iluminat. Astfel, singurele corpuri de iluminat sunt opt proiectoare, amplasate lângă stâlpii structurii, pentru a crea un efect de alungire a acesteia, pentru a lăsa plafonul liber, fără a obtura efectul de oglindă dar și de a evita orbirea sau alte efecte deranjante.

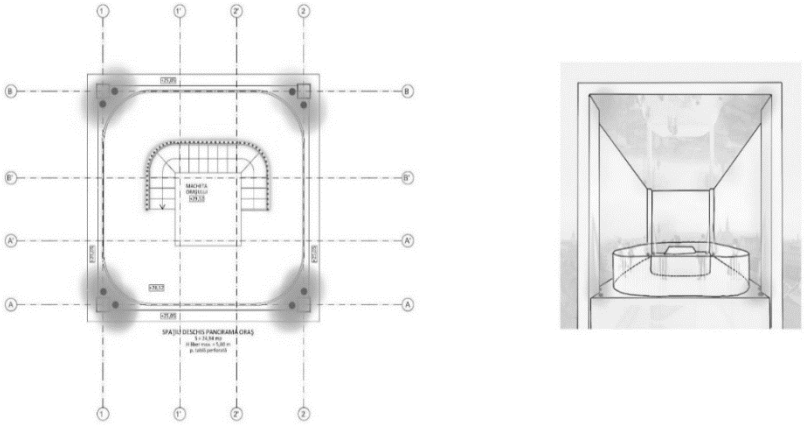


Figura 42 - Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan belvedere

Structura translucidă, detașată de pereții turnului, este conturată de o linie luminoasă care învăluie textura de piatră și evidențiază verticalitatea susținând intenția arhitecturală de expunere continuă a monumentului. În același timp, împrejmuirea platformelor precum și laterala exterioară a rampelor, poate fi o modalitate subtilă de a conduce sau a îndruma vizitatorul către punctul de belvedere. Conturul platformelor pregătește în mod subconștient vizitatorul, pentru următorul segment în care urmează să aibă parte de o altă experiență artistică.

Acest strat de lumină vine în completarea și susținerea iluminatului principal, realizat cu ajutorul proiectoarelor orientate pe zonele de expunere și poate fi observat în cadrul secțiunii axonometrice din cadrul studiului luminotehnic prezentat în Figura 43.

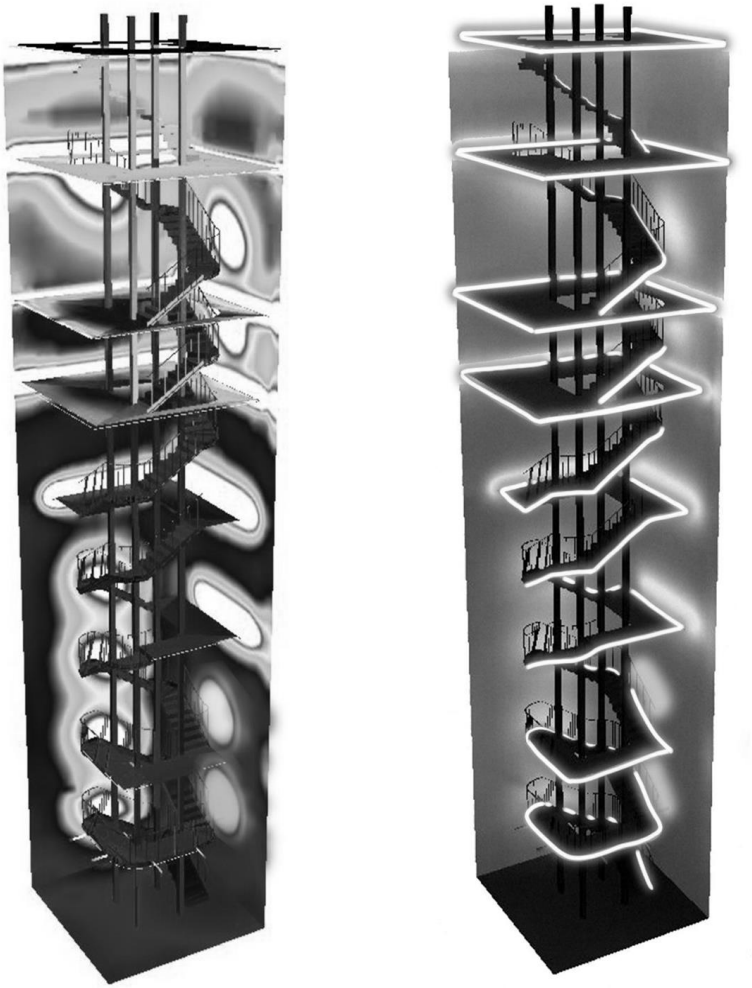


Figura 43 - Studiu luminotehnic - structura metalică, circulație scară, lumină de orientare și ambientală

Stratul principal de lumină este reprezentat de suprafața verticală, dedicată zonelor de expoziție, schițat în Figura 44. Utilizarea corpurilor de tip proiector, pentru realizarea soluției de iluminat asigură un nivel de flexibilitate, acestea fiind reamplasate în funcție de expoziție sau dimensiunea lucrărilor de artă. Șinele sunt invizibile de la o platformă la alta, fiind montate pe structura de rezistență a texturii de metal. Astfel prin țesătura metalică se vede doar efectul luminos, nefiind vizibilă partea tehnică.

Efectul teatral oferit de distribuția luminoasă a acestui tip de aparat este un factor intenționat speculat în zonele de circulație, unde regăsim câte două module, montate strategic în punctul de schimbare a direcției a rampei scărilor.

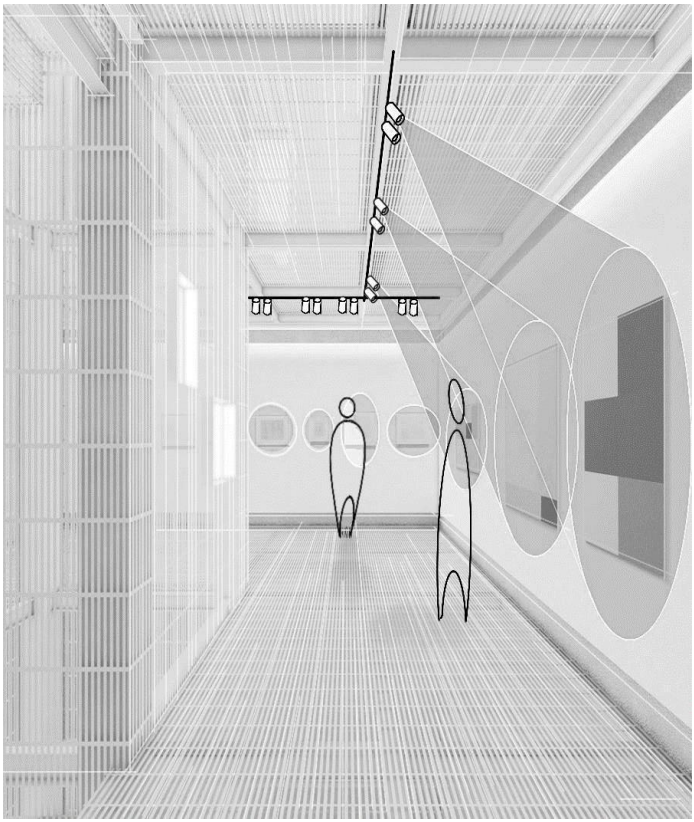


Figura 44 - Schiță amplasare corpuri de iluminat în zona de expoziție

Felul în care percepem arta este strâns influențat de spațiul și atmosfera în care este prezentată. Amplificarea suspansului, a emoției și a misterului sunt realizate cu ajutorul efectelor de lumină în contrast cu zonele umbrite de pe parcursul circuitului artistic. Rampa pornește de la un nivel redus de lumină, cu accente teatrale, ceea ce stârnește interesul și curiozitatea, pentru a ajunge apoi la cele două platforme în care regăsim punctul culminant al turnului, expoziția.

Aceste două niveluri sunt evidențiate prin nivelul crescut de lumină, marcând astfel importanța și ierarhia spațiilor, menționate în cadrul Tabelului 5. Ultimul nivel, platforma superioară în care regăsim punctul de belvedere, reprezintă elementul surpriză, unde regulile se schimbă atât din punct de vedere arhitectural cât și luminotehnic.

Tabelul 5 – Nivel iluminare zone de circulație și spațiu expozițional,

Suprafața de calcul	**Nivel Iluminat (Eav)**
Circulație	300 - 500 lx
Spațiu expoziție	750 – 1.000 lx

Lumina indirectă subliniază zvelțețea structurii verticale, urmând conceptul și creând legătura acestui spațiu cu luminile arhitecturale de pe fațadă, care marchează la rândul lor conturul vertical al clădirii. Prin acest element deschis cu rol de punct de belvedere se face legătura între spațiul interior și cel exterior, reamintindu-ne structura turnului și istoria acestuia.

Analiza scenariului artistic și parcursul emoțional al vizitatorului este factorul principal pe baza căruia se desenează soluția de iluminat, motiv pentru care specialistul în iluminat trebuie să dețină cunoștințele necesare din punct de vedere tehnic dar și aspectele artistice ce țin de limbajul arhitectural și parcursul emoțional al vizitatorului.

3.5. Iluminat în spații rezidențiale

3.5.1. Noțiuni Generale

Spațiul rezidențial este un subiect diferit ca abordare, în ceea ce privește soluția de iluminat. Este o funcțiune complet subiectivă, în cadrul căreia normele nu se aplică cu strictețe, fiind necesar un specialist care să poată analiza clientul și activitatea sa, în vederea propunerii unei rezolvări atât funcționale, cât și creative, care să redea senzația de spațiu personal.

Atmosfera trebuie să fie plăcută și relaxantă, dar în același timp sigură, pentru a evita posibile accidente din lipsă de lumină în zone importante.

Amplasarea corpurilor de iluminat și selecția echipamentelor trebuie să permită flexibilitate în crearea diferitelor scenarii, în funcție de momentul zilei. Spațiile pot fi tratate diferit însă diferența nivelului de lumina trebuie să permită trecerea de la o încăpere la alta în siguranță, fără contraste dificile de lumină.

În cadrul unei amenajări interioare de tip rezidențial accentul se pune predominant pe atmosferă și ambient, de aceea lumina este esențială. Selecția echipamentelor și schema de lumini trebuie gândită la nivel de efect luminos și senzație vizuală, motiv pentru care trebuie analizate aspecte și detalii arhitecturale pentru a selecta ce trebuie pus în lumină și în vederea obținerii unui ambient relaxant și personal.

Fiecare zonă din cadrul amenajării interioare este utilizată în mod diferit, ceea ce implică o abordare diferită din punct de vedere luminos. [16]

Scenarii de lumină

Vorbim, desigur, și aici despre straturile de lumină, despre ierarhia dintre lumina generală, cea de accent, cea ambientală, sau cea de siguranță. Scenariile luminoase sunt un subiect util, pentru amenajările rezidențiale, deoarece utilizatorul desfășoară mai multe activități variate, uneori chiar în același spațiu, ceea ce necesită o soluție flexibilă de iluminat, pentru a permite personalizarea și ajustarea luminii în consecință.

Există perioade în care este nevoie ca spațiul să fie foarte bine luminat, de exemplu când se face curățenie și avem nevoie de lumini directe pentru a vedea fiecare detaliu. Același spațiu, însă, poate găzdui o seară relaxantă, scenariu în care luminile indirecte sunt mereu mai plăcute pentru că oferă o lumină mai blândă și mai redusă.

Dimensiunea încăperilor

Dimensiunea spațiilor interioare reprezintă un alt factor important, deoarece prin diferite efecte luminoase putem crea impresia de spațialitate într-o încăpere mică, sau într-o cameră prea mare, prin accente strategice de lumină putem crea zone intime și plăcute.

Înălțimea plafonului influențează selecția corpurilor, un tavan înalt permite corpuri suspendate, care pot deveni piese de decor, în timp ce un tavan jos, poate limita acest efect.

În camerele cu tavan jos, în schimb, pot fi inserate scafe de lumină la intersecția plafonului cu peretele, creând astfel efecte optice de alungire sau de tavan plutitor, ceea ce produce o senzație de lejeritate.

Gama cromatică

Culoarea finisajelor și textura pot absorbi sau reflecta lumina. Acest aspect poate fi speculat și folosit în vederea amplificării senzațiilor și inducerea stării emoționale dorite, în funcție de spațiu.

Într-o bucătărie albă, cu blat de cuarț, se va pune o lumină albă, pentru a intensifică impresia acestui finisaj și a evidenția albul imaculat. O lumină caldă, de tip bec incandescent ar degrada efectul vizual, îngălbenind materialul, ceea ce ar anula intenția arhitecturii.

Un spațiu mic, o baie îngustă, finisată cu plăci de piatră de culoare închisă, va fi luminată discret, cu efecte de lumină în spațiu, lăsând zona de lavoar și oglinda să fie sursa principală, pentru că doar acolo contează de fapt.

Astfel utilizatorul se vede clar în oglindă, pentru orice procedură de cosmetizare, însă în rest spațiul rămâne la efectul de mister, neidentificând de fapt dimensiunea redusă, similar cu efectul pe care îl regăsim în peșterile întunecate, a căror dimensiuni nu le putem percepe.

Lumina generală, puternică, ar evidenția limitele încăperii, rezultând o senzație de spațiu claustrofobic poate.

Un perete decorativ, fie printr-un finisaj special, de piatră, sau pur și simplu alb dar cu un ansamblu de obiecte de artă, poate fi elementul principal într-o cameră, sau se poate pierde în spațiu, în funcție de cum, unde și ce fel de aparate de iluminat folosim și de ierarhia straturilor de lumină.

Lumina diferă în funcție de cameră, deoarece fiecare încăpere trebuie să permită desfășurarea uneia sau a mai multor activități diferite. Abordarea soluției de iluminat ține de intenția arhitecturală, dar și de tipologia utilizatorului, motiv pentru care fiecare soluție este individual personalizată.

3.5.2. Studiu de Caz

In cadrul amenajării rezidențiale a unei locuințe, s-a propus o schemă de lumini axată pe geometria spațiului, alături de scenarii luminoase potrivite cu stilul amenajării și activitățile utilizatorilor în spațiul respectiv.

Programul arhitectural fiind unul privat, principiile de iluminare variază de la caz la caz, însă pentru a asigura buna funcționare în limite de siguranță, trebuie asigurat un nivel minim de lumină, similar cu cel exemplificat în cadrul Tabelului 6.

Scenariile de iluminat au fost stabilite pe baza simulărilor 3D, în funcție de încăperile și respectiv, activitățile avute în vedere, acestea fiind prezentate în Figurile 45 – 57.

Tabelul 6 – Nivel iluminare zone de circulație și camere, Rezidențial

Suprafața de calcul	**Nivel Iluminat (Eav)**
Cameră de zi	300 - 500 lx
Bucătărie	500 lx
Zonă de luat masa	300 - 500 lx
Zone de circulație hol / scară	100 - 300 lx
Dormitor	300 - 500 lx
Cameră birou	300 - 500 lx
Baie matrimonială	200 - 300 lx

Camera de zi, bucătăria, Loc de luat masa

In cazul de față avem de a face cu un spațiu deschis în care întâlnim mai multe funcțiuni combinate, în aceeași încăpere.

Pentru a crea atmosferă este utilizat în general un strat de lumină secundar, de fundal, realizat cu ajutorul luminilor indirecte sau ascunse. Acestea au rolul de a completa lumina principală, care poate fi diferită în funcție de activitatea desfășurată.

În scenariul de relaxare, în care utilizatorul stă comod pe canapea, alături de invitați în zona cu canapea, lumina principală este asigurată de corpul suspendat, în timp ce în fundal putem suplimenta cu iluminat indirect, din scafe. Corpul montat suspendat, cu lumina indirectă pentru atmosferă, dar și directă, ajută la vizualizarea chipului celui cu care relaționăm și, în același timp, să vedem clar lucrurile din jur.

Desigur și aici putem varia, reglând intensitatea sau oprind complet corpul central, pentru un alt scenariu mai difuz, care poate fi mai potrivit în timpul vizionării unui film. În acest scenariu este important ca lumina utilizată să nu producă reflexii neplăcute în ecranul televizorului, pentru că acestea poate nu sunt conștientizate, dar în timp vor provoca dureri de cap, sau vor răni privirea utilizatorului. Pentru acest scenariu luminile mascate sau ascunse, cum sunt cele din scafă, pot fi o soluție potrivită, sursa de lumina nefiind vizibilă. Alt aspect util al acestui tip de iluminat din scafă, este efectul de tavan plutitor, ce amplifică înălțimea camerei. Temperatura de culoare ideala este cea de 2700k - 3000k, deoarece nu vrem să inhibăm secreția melatoninei sau să inducem o stare alertă.

Figura 45 - Schiță scenariu relaxare, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

In zona bucătăriei, avem nevoie de lumină de lucru pentru a asigura vizibilitatea și siguranța. In scenariul de iluminat pentru gătit, este nevoie de un nivel ridicat de lumină pe blatul de lucru, ceea ce înseamnă ca sunt necesare lumini directe.

Acestea pot fi montate încastrat, în poziții fixe și prestabilite, sau proiectoare pe șină, care pot fi mutate în funcție de preferințe sau distribuția mobilierului, șina fiind fixă, desigur. Amplasarea acestor lumini trebuie calculată, în funcție de distanța față de blat, culoarul central de trecere și unghiul rezultat cu înălțimea montajului, în așa fel încât utilizatorul să nu își facă umbră în timp ce stă în fața blatului.

Putem suplimenta lumina principală, din plafon, cu iluminat local realizat cu linii sau panouri luminoase, montate sub corpurile de mobilier suspendate. În felul acesta, blatul este iluminat continuu, corespunzător și acțiunea se poate desfășura în siguranță.

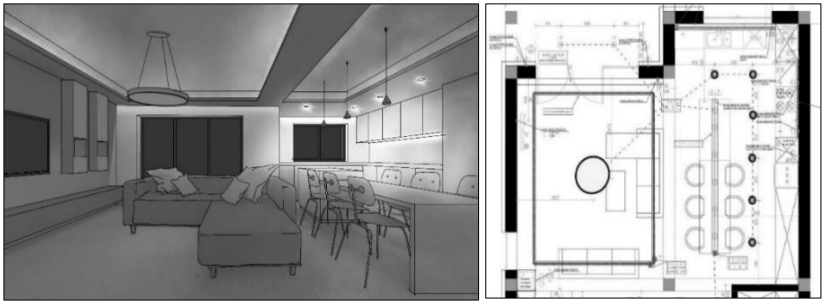


Figura 46 - Schiță scenariu gătit, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Un alt scenariu desfășurat în acest spațiu este cel de luat masa, într-o zonă intermediară. Pentru a evita sentimentul neplăcut rezultat din cauza amplasării mesei într-un loc de compromis, putem crea un scenariu luminos dedicat, focalizat pe suprafața mesei, cu corpuri decorative suspendate, care să personalizeze spațiul, pentru un ambient individual. Acest grup de lumină principală, compus din corpuri individuale suspendate, șină cu proiectoare, sau un corp liniar individual, poate fi acompaniat de o lumină secundară, indirectă, din scafă.

Scafa de lumina creează același efect de dislocare a tavanului, eliberând înălțime.

Figura 47 - Schiță scenariu luat masa, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Tipul echipamentelor luminoase, modul de montaj, ajustarea plafonului și efectul luminos rezultat permite crearea zonelor individuale într-un spațiu deschis, fără compartimentare concretă. Mixând tipul de lumină principală, directă împreună cu lumina secundară de fundal, indirectă, alături de un sistem de control ce permite reglarea intensității luminoase oferă necesarul de lumină pentru buna funcționare în spațiu, alături de efectele subtile care duc la crearea unui ambient plăcut, personalizat și relaxant, în funcție de orice scenariu.

Dormitorul matrimonial și spațiul de depozitare

Camera de dormit are rolul strict de odihnă și relaxare, însă zonele de circulație trebuie bine luminate, la fel și spațiile unde avem dulapuri sau noptiere, orice element care implică acțiune. În cazul exemplului de mai jos, circulația dintre ușa de intrare, grupul sanitar și accesul către terasă au fost iluminate cu corpuri montate încastrat și distribuție directă. În felul acesta zona de călcare este uniform luminată și avem suficientă lumină pentru a accesa sertarele din piesa de mobilier. Similar în zona de dulapuri înalte, în spațiul anexat dormitorului, avem aceeași soluție, corpuri montate încastrat în plafon, pentru a simplifica plafonul cât mai mult și a crea un efect de spațiu liber și curat. Oglinda de pe peretele comun cu baia, precum și panoul glisant din capăt de perspectivă, finisat tot cu oglindă, amplifică lumina și spațiul.

Figura 48 - Schiță scenariu circulație, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

In zona patului s-a evitat încastrarea în plafon a corpurilor de iluminat, pentru a evita orbirea celor care stau întinși pe pat, optând pentru o scafă de lumină, cu lumina difuză, indirectă, alături de care, suplimentar, au fost montate aplice mobile, pe tăblia patului.

Scafa asigură un nivel plăcut de lumină, pentru momentul în care, cel care stă întins pe pat, se uită la film sau citește o carte. Utilizatorul, poate suplimenta lumina dacă este necesar, acționând aplica dedicată fiecărei noptiere, pentru un scenariu personalizat și individual.

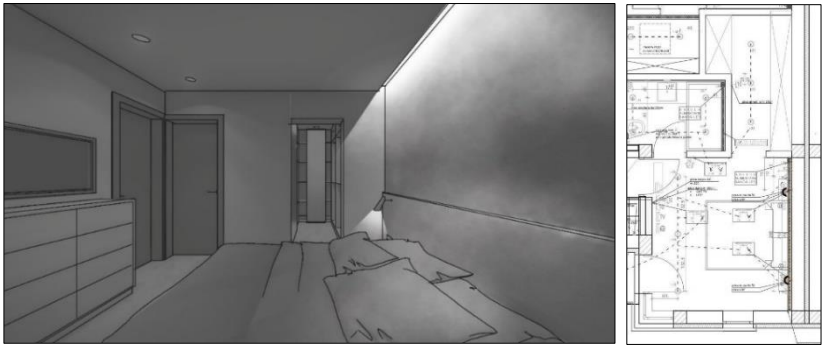


Figura 49- Schiță scenariu odihnă, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Accesate simultan sau separat, pot funcționa în scenarii diferite pentru mai multă atmosferă și eficiență energetică.

De asemenea, posibilitatea de a regla intensitatea luminoasă reprezintă întotdeauna un avantaj, atât din punct de vedere energetic cât și pentru a ajusta lumina în funcție de preferințe sau moment.

Spațiul de birou

Fiecare are nevoie de un spațiu de lucru, fie că ne înghesuim pe un colț de masă, pe un birou în camera de zi sau, avem o cameră separată, cu toții am experimentat cel puțin o dată această necesitate.

În exemplul de mai jos, s-a cerut crearea unei soluții de iluminat într-un spațiu temporar de lucru, urmând ca încăperea respectivă să capete altă funcțiune, fie cameră pentru musafiri sau, în viitor camera copilului. Crearea unei soluții de iluminat fixe în plafon, dar în același timp flexibilă ca și posibilități tehnice reprezintă o provocare des întâlnită în cadrul amenajărilor de interior, în vremuri în care totul se schimbă și evoluează în ritm alert.

Ca rezolvare s-a propus un iluminat general, cu montaj încastrat în plafon, completat de lumini secundare, utile pentru suprafața de lucru, dar și pentru crearea unei atmosfere plăcute.

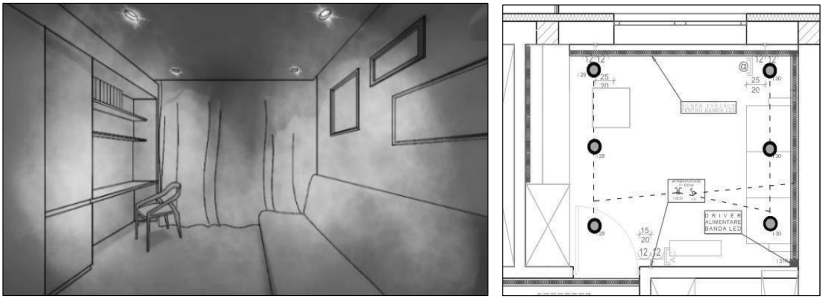


Figura 50 - Schiță birou, scenariu iluminat general, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Similar cu principiile adoptate într-un exemplu anterior, în care au fost prezentate soluții de iluminat din spațiului de birouri Autodesk, s-a ținut cont și aici de nivelul de lumină necesar pe suprafața de lucru, de 300-500lx. În timp ce uniformitatea luminoasă este asigurată de corpurile încastrate din plafon. În zona de lucru este propusă o linie luminoasă, încorporată în mobilierul ce va putea fi ușor modificat în viitor. Sursa de lumină din mobilier a fost configurată în așa fel încât lumina să fie cât mai aproape de cea furnizată de corpuri dedicate spațiilor de birouri. Drept urmare, s-a optat pentru un profil de aluminiu, cu bandă led cu indice de redare a culorii de 90, temperatură de culoare 4000k, împreună cu un dispersor microprismatic, pentru a distribui lumina în mod uniform.

Scafa de lumină vine în completarea spațiului, similar cu celelalte încăperi. Aceasta creează efectul de tavan plutitor și oferă lumina ambientală, ce pune în evidență elementele expuse pe perete, textura perdelei sau a draperiei.

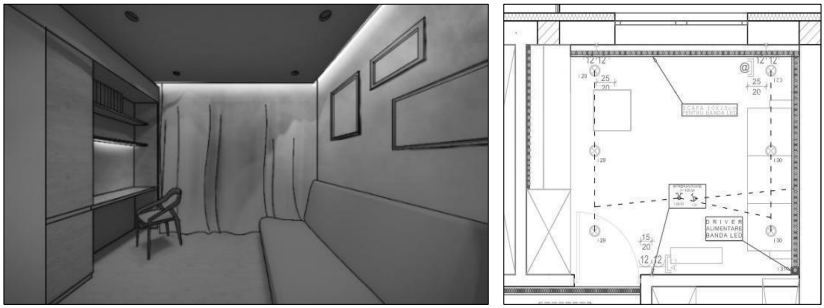


Figura 51 - Schiță birou, scenariu de citit/lucru, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Baia matrimonială

Datorită tehnologiei și a posibilității de a călători, vedem și testăm grupuri sanitare în foarte multe locuri, inclusiv în centre SPA sau hoteluri, motiv pentru care este inevitabil să vrem să reproducem pe cât posibil aceeași atmosferă și în baia personală. În exemplul de mai jos, din cauza dimensiunilor reduse, și a structurii plafonului, acesta fiind traversat de o grindă, a fost propusă crearea a două zone delimitate de finisaj și prin decalarea și deschiderea plafonului fals.

Într-un grup sanitar, activitatea principală se desfășoară în zona oglinzii, aici fiind nevoie de cea mai bună lumină, pentru a asigura desfășurarea activităților cosmetice. Cea mai bună lumină, în acest caz, înseamnă un nivel de minim 300 lx, cu distribuție frontală, uniform, încât să lumineze în mod echilibrat chipul utilizatorului. Lumina nu trebuie să vină de sus, din spate sau deasupra capului, deoarece atunci când individul se apleacă peste lavoar își creează singur umbră, rezultând o vizibilitate necorespunzătoare când se privește în oglindă.

În cazul de mai jos, plafonul a fost coborât pentru a masca grinda inestetică din laterala băii, rezultând astfel un spațiu restrâns pentru zona toaletei, finisată în culori și texturi deschise. Echipamentele sanitare și finisajul alb, alături de depozitarea verticală din stânga, mascată drept un perete fals cu finisaj de lemn deschis la culoare, creează o zonă luminoasă. Lumina principală vine din oglindă, completată de corpurile încastrate în plafon pentru a asigura un nivel uniform de lumină în baie.

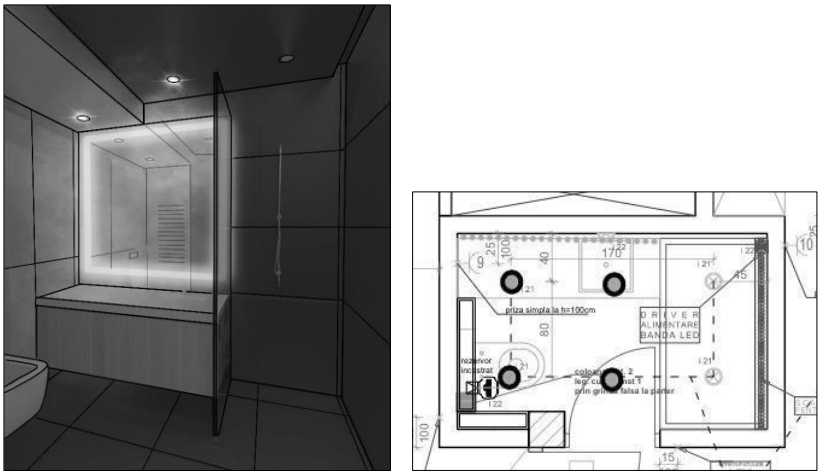


Figura 52 – Sciță baie matrimonială, iluminat oglindă, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Alt scenariu important în cadrul abordării soluției de iluminat din grupul sanitar este cel din zona dușului sau a căzii.

Siguranța este un factor important de luat în calcul, când vine vorba despre selecția și amplasarea corpurilor de iluminat din zona căzii sau a dușului, deoarece apa și electricitatea în același loc reprezintă un risc. Conform studiului realizat de Lich, prezentat în Fig. 53, zona dușului respectiv a căzii este clasificată în trei zone de protecție.

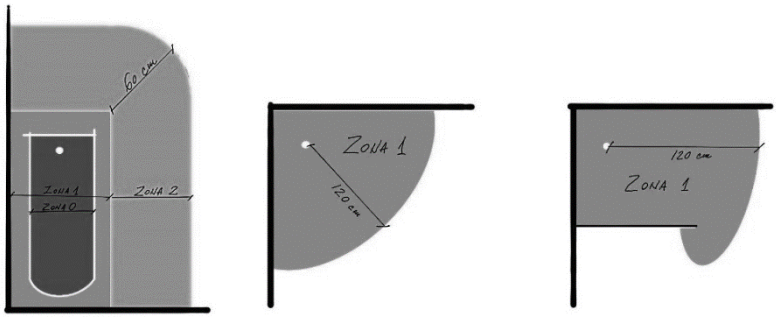


Figura 53 - Schiță zone protecție la umiditate [74]

Zona 0 reprezintă interiorul căzii, unde dacă ar fi să introducem corpuri de iluminat, acestea ar trebui să aibă gradul 7 de protecție împotriva apei, ceea ce înseamnă că poate fi scufundat în apă pentru o perioadă limitata de timp.

Zona 1 este o suprafață de aproximativ 120 cm. de sursa de apă, pe toată suprafața verticală. Echipamentele instalate în această arie trebuie să aibă gradul de protecție de 4 sau 5, ceea ce înseamnă protecție împotriva stropilor și a jetului de apă.

Zona 2 reprezintă o arie de 60cm în plus față de cea specificată în zona 1, unde este necesar grad de protecție 4, cu excepția cazurilor unde există duze de tip jacuzzi, caz în care trebuie asigurat gradul 5 de protecție.

În niciuna dintre cele trei zone nu trebuie montate surse de curent sau balast electronic.

Fiecare corp de iluminat are specificat gradul IP, în funcție de care putem alege unde poate fi amplasat sau nu. Inițialele I și P vin de la termenul *Ingress Protection* (Protecție Infiltrare), alături de care sunt menționate două cifre care specifică gradul de protecție față de praf și particule solide și apă sau umiditate.

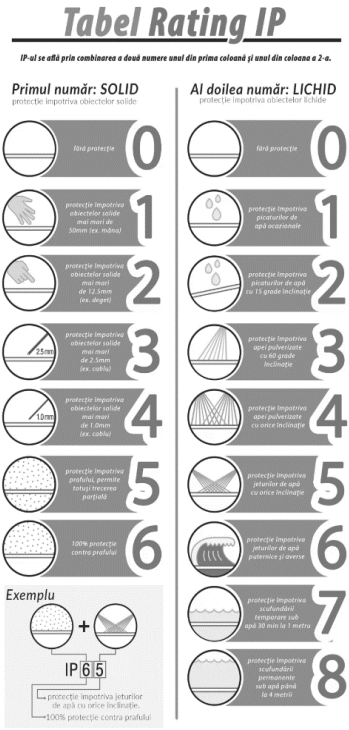


Figura 54 – Protecție IP [75]

De exemplu IP44 înseamnă ca aparatul de iluminat este protejat împotriva particulelor mai mari de 1mm și împotriva stropilor de apă. Atunci când una dintre aceste cifre este înlocuită de X, înseamnă că acel grad de protecție nu este specificat, ceea ce înseamnă ca este expus către acel element, sau necesită un alt accesoriu pentru a asigura protecția respectivă.

În exemplul grupului sanitar discutat anterior, zona dușului a fost echipată cu corpuri cu protecție adecvată IP, alături de care a fost adăugată o scafa de lumina, pentru ambianță, efect de verticalitate, în zona respectivă plafonul fiind înălțat, dar și pentru a pune în valoare finisajul de plăci de piatra naturală, din ardezie. Balastul benzii led a fost montat în afara băii, însă la o distanță relativ mică, pentru a nu avea probleme tehnice de nici un fel.

Figura 55 - Schiță baie matrimonială, iluminat cabină de duș, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Zona de circulație și scări

Holul este spațiul de trecere dintr-o încăpere în cealaltă. Această zonă nu trebuie iluminată la fel de intens, însă trebuie avut grijă ca nivelul să nu difere prea mult față de celelalte încăperi, pentru a nu avea contraste de lumină, lucru ce ar putea crea dificultăți în acomodarea rapidă și în consecință se pot produce accidente sau disconfort emoțional.

Scafa de lumină marchează geometria spațiului și evidențiază traseul către camere. Corpurile încastrate oferă nivelul corect de lumină pe suprafața de circulație, dar și în zona de depozitare.

Figura 56 - Schiță iluminat, hol etaj, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Zona scărilor este indicat să fie iluminată individual, pentru a asigura urcatul și coborâtul, în orice situație, în mod independent de celelalte zone. În exemplul de mai jos, scara este amplasată într-un colț al casei, cu rampa de pornire pe un perete lateral unde există o fereastra largă și ajunge la etaj, conectată cu holul descris mai sus. Corpurile încastrate asigură lumina parțial, nefiind continuate și deasupra rampei, ceea ce ar fi făcut accesul pentru mentenanță o adevărată provocare. Fiind doar un perete plin disponibil, nu s-a putut propune soluția cu lumini încastrate vertical în dreptul treptelor, drept urmare, s-a inserat o linie luminoasă în cantul fiecărei trepte.

Figura 57 - Schiță iluminat, scara etaj, configurație în plan cu simulare 3D, Rezidențial

Interpretarea spațiului interior din segmentul rezidențial trebuie să țină cont de foarte mulți factori subiectivi, de la aspectele arhitecturale, funcționale, decorative, ambientale, biologice, emoționale și practice, corelate cu profilul și particularitățile fiecărui client.

Soluția de iluminat trebuie să fie atât tehnică, pentru a asigura nivelul de lumină necesar în zonele importante, precum și emoțional care vine în completare sau uneori este cel mai important, în funcție de încăpere și activitatea desfășurată.

Abilitatea creării scenariilor de aprindere și utilizare a luminii, prevederea grupurilor de control, a intensității luminoase înseamnă că specialistul în iluminat să anticipeze modul de acțiune al utilizatorului și scenariile zilnice de funcționare. În același timp, soluția de iluminat trebuie să evidențieze spațiul arhitectural, ceea ce înseamnă corelarea celor două proiecte, cel arhitectural și cel de iluminat încă din etapa de proiectare, pentru a avea ulterior efectele luminoase în punctele esențiale pentru redarea unui ambient subtil, relaxant dar totodată, funcțional și ergonomic.

3.6. Concluzii

Procesul de proiectare a soluției de iluminat artificial a evoluat în timp, principalul motiv fiind dezvoltarea tehnologică.

Evoluția acestui proces a creat o multitudine de noi posibilități, atât ca surse de iluminat, durata de funcționare, modul de instalare/montaj, forma corpurilor de iluminat și, nu în ultimul rând, a efectelor luminoase.

De asemenea, evoluția procesului de proiectare a permis studiul impactului asupra utilizatorului, a efectului luminii în ceea ce privește ambianța în spațiu arhitectural, sau efectele biologice ale iluminatului.

Proiectarea soluției de iluminat este în strânsă legătură cu planul amenajării interioare, din motive practice și eficiente, de a avea lumina acolo unde este necesar. Acest lucru a condus la crearea diferitelor protocoale și reguli de proiectare în funcție de tipul aplicației sau a programului arhitectural. Astfel distingem un set de reguli pentru spațiile comerciale, alte reguli pentru spațiile de birouri, abordarea diferă și în cazul spațiilor culturale sau medicale, culminând cu spațiul rezidențial, unde totul este relativ. Aceste norme de proiectare au fost create inițial pentru a asigura un nivel corect si eficient de proiectare în iluminat. Astăzi însă, observăm faptul că atenția se îndreaptă spre utilizator și starea sa emoțională și biologică, nu doar spre latura funcțională a proiectului.

Astfel, se remarcă diferite strategii de proiectare a soluției de iluminat unde în centrul atenției este acum utilizatorul spațiului, în încercarea de a influența starea sa emoțională și implicit biologică.

In spațiul comercial observăm încadrarea clientului în diferite tipologii, pentru care sunt dezvoltate diferite moduri de iluminare, în așa fel încât clientul să se simtă bine și să revină în acel magazin, realizând o conexiune emoțională.

In spațiul de birouri observăm atenția acordată asupra stării de bine a angajatului, a particularizării tratamentului acestuia, cu scopul de a îl face să se simtă special și important, drept urmare sunt create scenarii de iluminat care să permită ajustarea în mod personalizat a intensității luminoase la locul de muncă.

In spațiul medical constatăm abordarea orientată către latura umană și nu doar cea medicală. Astfel lumina nu mai este tratată doar ca element funcțional ci devine un mecanism care ajută în reglarea ritmului biologic, în redarea stării de bine, în crearea unui ambient plăcut, fapt care ajută și influențează pozitiv procesul de recuperare a pacientului.

In spațiile culturale întâlnim diferite tipuri de colecții de artă, fiecare cu setul său de restricții și reguli de protecție. Arta însă este menită să transmită o emoție, un sentiment, o stare, ceea ce înseamnă că lumina nu trebuie doar să asigure nivelul de vizibilitate optim și protecția împotriva razelor infraroșii sau ultraviolete. Scenariul luminos poate amplifica sau reduce nota dramatică a exponatelor, poate induce o stare specifică atent controlată, în așa fel încât viziunea curatorului și a artistului să fie corect redată.

Spațiul rezidențial este locul unde totul este relativ și totul este personal. Acesta nu este un spațiu public, drept urmare nu mai avem nevoie de reguli și norme care să uniformizeze nevoile și cerințele publicului larg.

La prima vedere acest aspect dă impresia că lucrurile s-au simplificat, însă lucrurile capătă altă conotație, iar latura personală este mereu dificil de descifrat și exprimat într-un mod concret. Abordarea soluției de iluminat în spațiul personal, în casa beneficiarului, trebuie creionată cu atenție, speculând și sintetizând fiecare trăsătură din caracteristicile și obiceiurile acestuia, alături de abordarea arhitecturală propusă de echipa de specialitate.

Toate aceste aspecte, conduc către o abordare diferită și personalizată, în cadrul fiecărui proiect, indiferent că este vorba despre un program rezidențial, cultural, medical, birouri sau comercial. Proiectarea soluției de iluminat, astăzi, înseamnă mai mult decât simplul efect luminos care ne permite să vedem lucrurile din jurul nostru.

Observăm faptul că astăzi putem simula și reproduce lumina naturală la interior, cu un grad mare de fidelitate, cu încrederea de a mări acest procent de fidelitate în timp, având în vedere ritmul alert cu care evoluează tehnologia.

Astăzi, putem să testăm și să studiem efectele luminii artificiale asupra utilizatorului, în scopul reglării acesteia pentru a obține spații interioare sănătoase și eficiente, pentru a asigura creșterea calității în proiectarea arhitecturală.

De aceea, proiectarea luminii în spațiul arhitectural trebuie gândită astfel încât să țină cont de toate aceste aspecte funcționale, estetice, biologice, emoționale, ceea ce înseamnă că specialistul care concepe aceste soluții, trebuie format în consecință.

CAPITOLUL 4

FORMAREA SPECIALISTULUI ÎN ILUMINAT ARHITECTURAL, ÎN ROMÂNIA ȘI ÎN EUROPA

4.1. Importanța educației în iluminat

"Designerul de Iluminat este cel care decide modul în care publicul percepe spectacolul." [24]

În cadrul unei producții artistice, desigur, iau parte mulți specialiști, fiecare cu un rol bine stabilit și în egală măsură important. Acest grup de specialiști formează o echipă care are responsabilitatea de a asigura succesul spectacolului, însă în final, publicul va vedea doar ceea ce este luminat pe scenă, datorită specialistului în iluminat.

Luând în considerare acest principiu, fie că vorbim despre o piesă de teatru, un concert sau un element arhitectural, putem stabili că în fiecare dintre aceste exemple există un proces artistic și un specialist, o minte creativă, care ne ajută să descoperim povestea, iluminând-ne imaginea în funcție de ceea ce el consideră necesar a fi văzut ca ordine, intensitate și importanță.

Acest rol este în general ocupat de un individ sau o echipă care poate gestiona tot proiectul de iluminat, de la concept până la implementare, iar uneori poate chiar corela sau media activitatea altor specialiști din domenii conexe proiectului în ansamblu, având ca scop final evidențierea elementului artistic.

24 *"The Lighting Designer is the one who decides how the audience perceives the show"* - Royal Central School of Speech and Drama, University of London, https://www.cssd.ac.uk/ [76]

In ziua de astăzi arta implică multă tehnologie, de aceea artistul trebuie să dețină cunoștințe tehnice pentru a își putea materializa viziunea. A fi specialist în iluminat înseamnă a atinge un punct de echilibru între latura artistică și cea tehnică. Specialistul în iluminat ideal, am putea spune, reprezintă un hibrid ce are la bază formare artistică și tehnică. Astfel hibridul nostru deține toate cunoștințele necesare pentru a citi elementul pe care trebuie să îl ilumineze, pentru a putea înțelege viziunea arhitecturală, ca apoi să poată crea soluția optimă atât din punct de vedere tehnic cât și creativ, care să evidențieze și să pună în valoare obiectivul arhitectural.

A fi specialist în iluminat înseamnă a putea gestiona, individual sau împreună cu echipa de arhitectură un proiect de iluminat de la început până la sfârșit. Acest lucru implică abilități precum:

- *Identificarea elementului arhitectural*. Această etapă presupune familiarizarea cu conceptul arhitectural, volumetria, importanța elementelor decorative, caracteristicile finisajelor folosite, funcțiunea și scenografia spațiilor, interacțiunea cu spațiul de către utilizator, tipologia utilizatorului, etc.
- *Crearea unui concept de iluminat atât artistic cât și funcțional*. În cadrul acestui proces se va lua în considerare nivelul necesar de lumină pentru diferite activități cum ar fi: curățenie, lucru sau relaxare dar, în același timp, se va corela cu scenografia spațiului. Scenariile luminoase reprezintă grupări de efecte luminoase menite să creeze decorul adecvat fiecărui tip de activitate. Aceste scenarii iau în calcul materialele și elementele arhitecturale din spațiu, precum și impactul efectelor luminoase asupra utilizatorului, cu scopul de a îi induce o anume stare premeditată și bine controlată.
- *Realizarea studiilor luminotehnice și a planurilor de specialitate*. Ajută ulterior echipa ce urmează să implementeze soluția din punct de vedere tehnic.
- *Documentare constantă în legătură cu noile tehnologii și a gamelor de corpuri de iluminat*. Acestea se schimbă în mod constant. Pentru a putea crea anumite scene de lumină trebuie cunoștințe tehnice pentru a putea selecta aparatele de iluminat necesare capabile să producă efectele dorite.

- *Cunoștințe tehnice de programare*, permit crearea scenariilor dinamice luminotehnice. Acestea reprezintă un punct atractiv din punct de vedere arhitectural.
- *Corelarea cu celelalte specialități*. Similar cu arhitectul, specialistul în iluminat trebuie să poată relaționa și transmite informațiile necesare implementări proiectului, către echipele de instalatori cât și echipei de arhitectură. Caracterul hibrid este încă o dată demonstrat ca fiind util, deoarece cele două specializări cu care Lighting Designerul trebuie să relaționeze sunt diferite ca și caracter, ușurând astfel comunicarea și asigurând o implementare cât mai facilă.

Formarea specialistului în iluminat reprezintă un factor important în dezvoltarea ulterioară a proiectelor de iluminat din mai multe puncte de vedere. Așa cum în teatru, vedem doar ceea ce este luminat, fapt ce definește atât percepția noastră asupra piesei de cât și a mesajului filozofic cu care ieșim din sala de spectacol, similar, putem considera și în cadrul urban, arhitectural, unde modul în care iluminăm elementele arhitecturale definește percepția locuitorilor asupra orașului sau a spațiilor interioare.

Impactul luminii asupra spațiului arhitectural este foarte important atât din punct de vedere funcțional, estetic, cât și din punct de vedere biologic. Lumina influențează acești trei factori și poate produce efecte benefice sau nu, pe o perioadă lungă de timp, utilizatorului spațiului. Acest lucru trebuie luat serios în considerație în procesul de proiectare a spațiului arhitectural.

4.2. Studiu general asupra metodologiei existente în formarea profesională în cadrul universităților, în România

In stadiul actual, întâlnim această specialitate, cu un impact semnificativ asupra vieții de zi cu zi, în cadrul unor instituții educaționale, sub formă de cursuri sau introduceri în domeniu. Această specialitate se subordonează unor secții de învățământ de diferite specialități, predominant tehnic și poate prea puțin artistic, deși latura artistica poate are impactul cel mai important pe termen lung.

Pe plan local, formarea în Iluminat Arhitectural este întâlnită sub mai multe forme sau denumiri. Subiectul iluminat arhitectural este studiat în cadrul anumitor universități sub forma cursurilor sau a atelierelor de specialitate, pe o perioadă scurtă (semestru/an), reprezentând doar un segment din cadrul unei discipline mai complexe.

In cadrul acestui studiu, au fost analizate următoarele instituții de învățământ: [77]

Universitatea de Arhitectură și Urbanism Ion Mincu, București:

- Facultatea de Arhitectură;
- Facultatea de Arhitectura de Interior.

Universitatea Politehnică, București.

Universitatea Tehnică de Construcții, București:

- Facultatea de Inginerie a Instalațiilor.

Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca:

- Facultatea de Arhitectură și Urbanism;
- Facultatea de Inginerie a Instalațiilor.

Universitatea Politehnică, Timișoara:

- Facultatea de Arhitectură și Urbanism;
- Facultatea de Electrotehnică și Electroenergetică.

Universitatea Politehnică Iași:

- Facultatea de Arhitectură George Matei Cantacuzino, Iași.

Facultatea de Construcții, Cadastru și Arhitectură, Oradea.

4.2.1. Universitatea de Arhitectura și Urbanism, Ion Mincu, București

Facultatea de Arhitectură, UAUIM, București [78]

Curs - Instalații Echipare:
Departament Științe Tehnice, sem II, an III, ore/săpt. 2, credite 3.

Obiectiv: Dobândirea cunoștințelor de bază privind dotarea clădirilor cu instalații menite să asigure confortul uman, respectiv condițiile impuse de procesele tehnologice specifice programului de arhitectură, cunoștințe care să facă posibilă o concepție corectă a clădirilor și să permită dialogul și conlucrarea cu specialiștii în instalații.

Facultatea de Arhitectura de Interior, UAUIM, București [79]

Curs – Iluminat Arhitectural:
Departament Proiectare de Interior și Design, Sem 1, an III, ore/săpt. 2, credite 3.

Obiective: deprinderea noțiunilor luminotehnice de bază, a principiilor de abordare a proiectului de iluminat artificial; abilitatea de a analiza și de a propune un concept de iluminat creativ având în vedere elementele de confort vizual, funcționalitatea soluției tehnice, precum și aspectele de protecție a mediului; cunoașterea tehnologiei contemporane; capacitatea de a realiza un mic proiect de iluminat.

Proiect – Proiect Iluminat Arhitectural:
Departament Proiectare de Interior și Design, Sem2, an IV, ore/săpt. 2, credite 2

Obiective: Integrarea în proiectare a noțiunilor teoretice din cursul de Iluminat arhitectural; Alegerea corectă a efectelor de lumină în funcție de exponate și transpunerea lor în tehnologia specifică (corpuri de iluminat, surse, sisteme de control); Colaborare cu specialiști din domeniu.

4.2.2. Universitatea Politehnică București

Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Facultatea de Inginerie electrică, UPB, București

Curs și Laborator – Echipamente electrice, sem I, an III ore/săpt. 5 (curs 3 ore + laborator 2 ore) [80]
Curs și laborator – Instalații electrice, sem I, an IV, ore/săpt. 3 (curs 2 ore + laborator 1 oră)

4.2.3. Universitatea Tehnică de Construcții, București

Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB)

Curs și Laborator – Instalații pentru Construcții, sem I, an III, ore/sem 70 (curs 42ore + Laborator 14ore) [81]

Curs: Partea I Tehnica iluminatului - Radiații luminoase. Mărimi fizice. Flux luminos. Intensitate luminoasă; Calculul fluxului luminos; Emitanță. Iluminare. Luminanță; Legile generale ale iluminării. Calculul iluminării directe într-un punct dat de surse punctiforme și liniare; Calculul iluminării directe într-un punct dată de surse de suprafață. Calculul iluminării medii directe; Calculul iluminării medii reflectate; Surse de lumină incandescente, cu descărcări; Surse de lumină fluorescente, cu descărcări; Corpuri de iluminat: caracteristici, tipuri; Sisteme de iluminat. Calculul sistemelor de iluminat prin metoda factorului de utilizare; Verificarea sistemelor de iluminat: metoda punct cu punct; metoda reflexiilor multiple; metoda curbelor limită de luminanță; Sisteme de iluminat pentru iluminatul exterior (rutier, pietonal, pasaje,

tunele); Calculul sistemelor de iluminat rutier; Legislația din domeniile iluminatului (interior și exterior. Normativele NP-061-02 și NP-062-02; Încălzirea conductoarelor în regimurile: de lungă durată, intermitent și de scurtă durată; Calculul forțelor electrodinamice din barele electrice; Calculul curentului de scurtcircuit monofazat; Studiul arcului electric (în curent continuu și alternativ).

Laborator: Instructajul de protecție a muncii și măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice; Verificarea legilor generale ale iluminării; Măsurarea intensității luminoase prin metoda *LummerBrodhun*; Studiul variației intensității luminoase cu tensiunea de alimentare; Măsurarea fluxului luminos cu sfera fotometrică (surse incandescente, fluorescente și cu descărcări); Studiul variației fluxului luminos cu tensiunea de alimentare (surse incandescente, fluorescente și cu descărcări); Studiul variației iluminării pe o suprafață;

Proiect Anunțarea temei de proiect, individual pentru fiecare student. Desenarea partiurilor (S + P). Fixarea mărimilor luminotehnice pentru calculul sistemelor de iluminat; Calculul sistemelor de iluminat prin metoda factorului de utilizare; Calculul sistemelor de iluminat prin metoda fluxului specific; Amplasarea corpurilor de iluminat în planuri; Verificarea sistemelor de iluminat dintr-o încăpere reprezentativă (prin metoda punct cu punct şi metoda reflexiilor multiple); Alimentarea cu energie electrică a clădirii. Scheme electrice (TG, TL secundare); Transpunerea în planul subsol a schemelor electrice;

Curs și Proiect sem 2 Instalații pentru Construcții, sem II, an III, ore/sem 70 (curs 28 ore + Proiect 42ore) [82]

Curs: Continuare Partea a II-a de la cursul de «I*nstalații electrice* 1» Funcționări anormale în instalațiile electrice (cu tensiune crescută; cu tensiune scăzută – calculul pierderilor de tensiune; pornirea motoarelor asincrone trifazate; funcționarea în două faze); Aparate electrice de protecție la: -

suprasarcină (relee termice, termistori); - scurtcircuit (relee electromagnetice); Aparate electrice de acționare. Întreruptoare manuale, contactoare, întreruptoare automate, disjunctoare, siguranțe fuzibile; Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor și receptoarelor (normale și vitale) și calculul rețelelor 6 2 4 electrice (circuite, coloane); Instalații electrice pentru protecția omului împotriva șocurilor electrice; Instalații pentru ameliorarea factorului de putere; Instalații de paratrăsnet; Posturi de transformare; Instalații electrice pentru transmiterea informațiilor;

Proiect: Continuare din semestrul I - Transpunerea în planul parter a schemelor electrice de lumină și prize; Calculul circuitelor și coloanelor de lumină și prize; Schemele electrice pentru alimentarea receptoarelor de forță și transpunerea lor în planuri; Calculul circuitelor și coloanelor instalației de forță; Calculul pierderilor de tensiune pentru receptoarele de lumina și forță; Schema de comandă pentru tabloul de forță dintr-o centrală de instalații; Schema de automatizare pentru tabloul de forță dintr-o centrala de instalații; Schema de conexiuni și regleta de cleme pentru tabloul de forță dintr-o centrală de instalații; Detaliul tabloului de forță; Instalația de paratrăsnet; Instalația de protecție a omului împotriva electrocutării; Calculul prizei de pământ; Memoriu tehnic și antemăsurătoarea; Susținerea proiectului.

4.2.4. Universitatea Tehnică, Cluj-Napoca

Facultatea de Arhitectură și Urbanism, Universitatea Tehnică, UTC, Cluj-Napoca

Curs – Iluminat Arhitectural, Semestrul 2, Credite ETCS 2 [83]

Facultatea de Inginerie a Instalațiilor, Universitatea Tehnică, UTC, Cluj-Napoca

Curs și Laborator - Instalații Electrice I [84]

Departament Ingineria Instalațiilor, An III, sem 2, ore/săpt. 4 (curs 2 ore + proiectare 2 ore), credite: 4.

Curs: Lumina și sănătatea; Caracteristici generale ale echipamentului electric al clădirilor; Mărimi fotometrice; Surse de lumină; LED-uri, Aparate de iluminat și sisteme de iluminat; Iluminat de urgență; Standardele europene de iluminat; Fundamente privind iluminatul natural al clădirilor. Sisteme integrate; Controlul iluminatului; Reabilitarea instalațiilor de iluminat. Mentenanță echipamentului luminotehnic; Evaluarea energetică în iluminat. Determinare LENI; Iluminat arhitectural; Iluminat public.

Laborator: Prezentare lucrări, Bibliografie, Documentare. Expunere și aplicații pe video proiector și cataloage; Determinarea nivelurilor de iluminare pentru clădiri; Studiul aparatelor de iluminat interior; Calculul fluxului luminos necesar – Softul Dialux; Verificarea cantitativă a sistemului de iluminat; Verificarea calitativă a sistemului de iluminat; Determinarea puterii specifice; Aparate de iluminat de urgentă. SR EN 1838; Aparate de iluminat exterior SR EN 13201; Sisteme de control manual al iluminatului interior; Sisteme de control automat al iluminatului interior; Mentenanța aparatelor de iluminat; Determinarea LENI conform SR EN 15193; Predarea și susținere.

Curs și Laborator - Instalații Electrice II, [85]

Departament Ingineria Instalațiilor, An IV, sem 1, ore/săpt. 4 (curs 3 ore + proiectare 2 ore), credite: 4

Curs: Puterea cerută și factorul de putere mediu; Curentul cerut și curentul de vârf. Încălzirea elementelor parcurse de curent; Scurtcircuitul și pierderea de tensiune în instalația de distribuție la consumator; Alegerea conductoarelor, dimensionarea și verificarea secțiunii conductoarelor; Protecția instalației de distribuție la consumator; Alegerea, dimensionarea și verificarea aparatelor de conectare și protecție; Instalații de iluminat și forță; Comanda instalațiilor de forță, tablouri de distribuție; Instalații de ameliorare a

factorului de putere; Instalații de combatere a regimului deformant; Fenomenul de electrocutare și parametrii caracteristici; Protecția contra șocurilor electrice prin legarea la nul și legarea la pământ; Instalații de protecție împotriva trăsnetului. Alimentarea autovehiculelor electrice; Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor, Branșamente electrice și posturi de transformare, Asigurarea rezervei în alimentare.

Proiectare: Tema de proiect. Documentare. Completarea planurilor de construcții și a planului de situație; Expunere și aplicații amplasarea aparatelor de iluminat, a aparatelor de conectare; amplasarea receptoarelor de forță; Stabilirea schemei generale de alimentare și distribuție. Stabilirea categoriilor de încadrare; Calculul puterilor cerute și al factorului de putere cerut pe coloane, secții și consumator; Stabilirea centrelor de greutate și a traseelor optime; Calculul circuitelor; Calculul circuitelor; Calculul coloanelor. Alegerea tablourilor electrice; Instalația pentru ameliorarea factorului de putere; Întocmirea schemei electrice monofilare. Trasarea planului instalației de forță; Instalația de protecție contra șocurilor electrice. Instalația de alimentare mașini electrice; Alegerea postului de transformare. Calculul curenților de scurtcircuit; Definitivarea planurilor și schemelor. Antemăsurătoarea. Memoriu tehnic; Predarea și susținerea proiectului. [86]

4.2.5. Universitatea Politehnică, Timișoara

Facultatea de Arhitectură și Urbanism, Universitatea Politehnică Timișoara (U.P.T.)

Curs și Seminar – Iluminat Arhitectural, Disciplină Opțiune Universitate, an III, sem II, ore/săpt. 1+1, ore/sem 14+14, credite 2. [87]

Facultatea Electrotehnică și Electroenergetică, Universitatea Politehnică Timișoara (U.P.T.)

Departament Științe Inginerești. [88]

Curs și Laborator – Sisteme de iluminat electronice, an III, sem II, ore/sem (curs 28 ore + laborator 14 ore), credite: 4.

4.2.6. Universitatea Politehnică, Iași

Facultatea de Arhitectură G.M. Cantacuzino, Iași
Curs - Instalații, an III, sem I, ore/săpt. 1, credite 2. [89]

4.2.7. Facultatea de Construcții, Cadastru și Arhitectură, Oradea

Facultatea de Arhitectură
Curs – Iluminat Arhitectural, an III, sem II, ore/sem 28, credite 2. [90]

In cadrul instituțiilor de învățământ universitar, pe plan local, regăsim câteva cursuri și laboratoare dedicate instalațiilor electrice, însă acest domeniu este generos și complex, iar segmentul despre lumină din punct de vedere arhitectural, este predominant încadrat într-un an universitar, sau doar pe durata unui semestru, lucru ce devine dificil de aprofundat sau dezvoltat în mod corespunzător.

Tema de iluminat arhitectural este întâlnită ca materie independentă, doar în cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, din București (UAUIM), sub denumirea de Proiect Iluminat arhitectural - atelier desfășurat pe un singur semestru, în anul 4. Același subiect este regăsit și în cadrul Facultății de Arhitectură și Urbanism, din Cluj Napoca (UTC), sub denumirea de Iluminat Arhitectural, un curs pe durata unui singur semestru în anul 3.

4.3. Studiu general asupra metodologiei de specializare (postuniversitar), în iluminat arhitectural, pe plan local

Un alt program ce promovează știința, arta luminii și a iluminatului este Comitetul Național Român de Iluminat. Această asociație a introdus termenul de Specialist în Iluminat în C.O.R. cod 214237.

In cadrul acestei asociații profesionale de profil independent, printre alte multe activități, poate fi accesat un curs de specializare în iluminat. [91]

Cursul postuniversitar, ce conține peste 100 de ore de studiu teoretic precum și practic, se adresează mai mult specialiștilor din domeniu, proiectanți, arhitecți, designeri, auditori energetici, etc.

Cursul acoperă subiecte precum: Lumina, Iluminat, Luminotehnică, Proiectare; Bazele fotometriei; Surse, aparate, aparataj; Iluminat natural și artificial; Proiectarea iluminatului; Asistență IT; Iluminat general și Special; Iluminat interior și exterior; Iluminat de urgenta și securitate; Iluminat stradal; Iluminatul și arhitectura; Ingineria aparatelor de control și management; Standarde, norme și legislație; Eficiența energetică; Studiu soluție și fundamentare pe obiectiv real; Audit în iluminat; Vedere și culoare; Poluare luminoasa; Lumina, Sănătate și viată.

Scopul cursului este de a atesta specialiști în iluminat, absolvenții acestui curs obținând un atestat ce beneficiază de recunoaștere în Uniunea Europeană.

Acest pachet teoretic și practic reprezintă o trecere completă prin partea tehnică dar și artistică. Sunt considerate aspecte practice, discutându-se noțiuni tehnice, iar elementul creativ este de asemenea și acesta la fel de important. In plus sunt discutate și aspecte biologice și de mediu, ceea ce reprezintă un element diferit în abordarea mult necesară din ziua de astăzi și în raport cu dezvoltarea globală.

4.4. Formare alternativă – cursuri on-line, reviste, concursuri, evenimente

Datorită dezvoltării tehnologice și a mișcării digitale din ziua de astăzi, întâlnim de asemenea, cursuri de formare sau introducere în domeniul *Lighting Design* și în mediul online. Fie sub forma prezentărilor video înregistrate în avans, fie conferințe organizate de diferiți producători de specialitate, toate acestea contribuie și ele la educarea atât a consumatorului, cât și a celor care creează soluții de iluminat sau inevitabil întâlnesc acest subiect în cadrul proiectării în arhitectură.

In general cursurile din mediul online acoperă în mare parte următoarele:

- Noțiuni introductive despre lumină;
- Ce înseamnă profesia;
- Noțiuni introductive despre corpul uman;
- Percepția luminii; lumina naturală;
- Lumina artificială;
- Noțiuni introductive despre sursele de iluminat;
- Tipuri de aparate de iluminat;
- Cum să alegi corpul de iluminat;
- Cum să citești o fișa tehnică;
- Cum să creezi un concept;
- Cum să creezi o schemă de iluminat;
- Caracteristicile aparatelor de iluminat;
- Texturi și materiale;
- Control în iluminat;
- Programe de simulare;
- Cum să verifici nivelul de lumină necesar spațiului;
- Cum să creezi o prezentare a soluției de iluminat, etc.

Înregistrările video sunt în general în format scurt, ușor de urmărit și pe structură tip pastilă de informație. Fiecare înregistrare abordează un subiect diferit de fiecare dată, sau o temă limitată, în cadrul căruia sunt expuși mai mulți factori, structura fiind constantă. Este prezentat un exemplu cu o soluție de iluminat reală sau ipotetică, apoi este discutat impactul luminii asupra utilizatorului, avantajele și dezavantajele volumului arhitectural, a abordării luminii, apoi este propusă o soluție și eventual, sunt explicate câteva detalii tehnice.

Scopul acestor clipuri este de a împărtăși noțiuni tehnice celor care profesează în domeniul iluminatului, pentru a putea fi la zi cu tehnologia și pentru a putea crea efectele luminoase dorite, în cadrul proiectelor în lucru sau, de promovare a nișei respective.

Cursurile online reprezintă o sursă utilă de informație, ușor accesibilă, însă nu foarte concretă, exemplele fiind teoretice, generice și universale, nu un exercițiu concret.

Interacțiunea cu lumina reprezintă o practică vitală în unele exemple, unde este dificil de estimat anumite efecte de lumină, lucru ce necesită realizarea așa numitelor exerciții de tip *mock-up*, unde pe un segment de fațadă se simulează soluția reală de iluminat.

Acest tip de simulare a soluției de iluminat oferă posibilitatea de a corecta sau de a percepe anumite caracteristici ale volumului arhitectural și de a ajusta lumina în consecință, efecte ce nu pot fi toate simulate în cadrul virtual, chiar și cu ajutorul programelor de specialitate.

Interviurile sunt de asemenea un mod util de a promova proiecte și abordări în lighting design.

Promovarea exemplelor prin intermediul unui post de televiziune sau online reprezintă un mod atractiv și util, atât pentru public cât și pentru artistul expus.

4.4.1. Reviste de iluminat

Altă formă de educație poate fi considerată și segmentul media reprezentată de revistele de specialitate locale și internaționale, dar și evenimente sau expoziții temporare unde sunt promovați specialiști și diferite exemple de proiecte / instalații de iluminat sau design de produs, de la prototip până la produsul final.

Revistele tipărite sau online sunt ușor de accesat, informația fiind în format scurt și ușor de procesat, într-o societate dinamică și mereu în viteză. În special formatul online, datorită diferitelor modalități de a atrage atenția asupra noilor articole, câștigă teren, deoarece informația ajunge mult mai repede la publicul țintit, ceea ce înseamnă ca acesta este mereu informat și la zi cu orice noutate în materie de tehnologie, dar și inspirație în procesul de creație.

Formatul articolelor este unul scurt și cu informații condensate, ușor de parcurs, despre noutăți, curiozități, sau principii de sănătate în iluminat.

Platformele online, au avantajul de a fi în format vizual, lucru ce captează publicul pe termen mai lung. In cadrul acestui segment, pot fi prezentate proiecte, în care pot fi detaliate etape din procesul de creație, sau din timpul șantierului, lucru ce poate fi educativ pentru public, în special pentru cel care profesează în domeniu, păstrând astfel interesul și creând un public atent, receptiv la informație.

Interviurile sunt de asemenea, un element util în descrierea procesului de creație, a conceptului, a soluției de iluminat. Discuțiile cu designerii de iluminat, unde este povestit conceptul și intenția soluției, modul în care a fost rezolvată, reprezintă de asemenea un plus de informație util pentru specialiști sau pasionați din domeniul iluminatului arhitectural.

4.4.2. Competiția în iluminat

"M-am confruntat cu competiția toată viața. Nu aș ști cum să răzbat altfel." [25]

Cu prilejul participării la concursuri, spiritul competitiv stimulează studenții să depună efort în plus, să se documenteze în afara programei școlare și oferă un sentiment de încredere ceea ce ajută la evoluția procesului creativ.

In funcție de tipul competiției, pot fi dezvoltate mai multe calități precum munca în echipă sau coordonare.

Competiția reprezintă un context în care un grup de indivizi dezvoltă și creează cea mai bună rezolvare, fiecare încearcă să depășească concurenta și ulterior pe sine, fapt ce duce către inovație. A câștiga înseamnă confirmarea ideii fapt care sporește încrederea în sine, în timp ce a pierde, înseamnă a învăța din greșeli, ceea ce face parte, de asemenea, din procesul educațional.

Concursul reprezintă un indicator al calității și al perfecțiunii în design. Unele concursuri impun crearea obiectului de design la nivel de prototip, ceea ce duce la implicarea în procesul de execuție, etapa în care apar dificultăți care necesită rezolvare, toate acestea fiind parte din procesul de învățare și dezvoltare.

25 *"I have been up against tough competition all my life. I wouldn't know how to get along without it"*, Walt Disney, https://www.ipl.org/essay/Competition-Argumentative-Essay-F3GD59NPCE8R [92]

4.4.3. Evenimente și festivaluri de lumini

Participarea la diferite evenimente, cum ar fi festivalurile de lumini, reprezintă de asemenea, o activitate educativă. În cadrul târgurilor dedicate, sunt mereu expuse noi produse, invenții și noi tehnologii, care pot avea un impact pozitiv asupra proiectului de iluminat.

Acești factori reprezintă elemente importante care alcătuiesc un mediu de educare și promovare a nișei artistice dar și tehnice, de iluminat arhitectural. Nișa este formată din specialiști în iluminat, artiști de lumini, ingineri, arhitecți, sau designeri în iluminat, care profesează și creează soluții pe care ulterior le întâlnim în spațiul arhitectural.

4.5. Analiza segmentului de iluminat arhitectural, pe plan european

"Vom sprijini întotdeauna designerii de iluminat în proiectele în care sunt implicați. Dar, desigur, pe unele piețe nu există designeri de iluminat și în acest caz putem oferi un serviciu care include design de iluminat" [26]

Birourile de iluminat arhitectural sunt în număr redus, fiind încă o nișă în curs de dezvoltare.

Proiectarea soluțiilor de iluminat se realizează în studiouri de iluminat, de către specialiști asimilați în cadrul birourilor de proiectare instalații tehnice, în birouri de arhitectură sau, în cadrul companiilor producătoare de echipamente de iluminat.

O situație statistică a Studiourilor de Iluminat Arhitectural în Europa este dificil de creat, multe fiind greu de descoperit în mediul online.

Pentru a avea o imagine cât mai realistă asupra proiectelor și a activităților din domeniul Iluminatului Arhitectural, au fost selectate două reputate reviste de specialitate în acest domeniu. Analiza este raportată la Uniunea Europeană, pentru a vedea care este evoluția și importanta nișei, tipurile de aplicații realizate mai des în piață și zonele

26 *„We will always support lighting designers on projects where they are involved. But of course in some markets there are no lighting designers and in this case we can offer a service that includes lighting design."* - Rogier van der Heide, https://www.arc-magazine.com/rogier-van-der-heide-2/ [105]

geografice unde profesia este mai bine reprezentată și nivelul la care ne aflăm și noi, atât ca poziționare geografică, economică cât și culturală.

Revistele selectate sunt **Arc-Magazine** (Marea Britanie) și **Luce** (Italia). Selecția fost făcută pe baza a mai multor criterii, de la localizare geografică, influențe locale din punct de vedere cultural și abordarea articolelor în ceea ce privește industria de iluminat arhitectural.

In urma acestei analize se va observa proporția proiectelor de iluminat în Europa, unde este apreciată și valorificată această nișă de design, arealul geografic de răspândire, precum și domeniile de activitate în care au fost implementate aceste proiecte.

Revista ARC-Magazine, a fost creată în anul 1999 și are sediul în Marea Britanie. Promovează echipamente de iluminat, soluții de iluminat, biografii și interviuri cu și despre arhitecți de iluminat, promovează anunțuri din domeniul iluminatului, evenimente, atât în format editorial cât și video. [106]

Publicul țintă este format din:

- 39% Arhitect / Designer;
- 32% Lighting Designer;
- 20% Producători / Distribuitori;
- 5% Ingineri;
- 4% Utilizatori.

Aria de acoperire (print/on-line):

- 28% Europa;
- 25% Marea Britanie;
- 24% Statele Unite;
- 14% Asia / Australia;
- 8% Estul Mijlociu;
- 1% în lume.

Revista LUCE a fost fondată în 1962 și își are sediul la Milano, Italia. Promovează articole universale despre lumină, tehnologie, proiecte de iluminat, designeri de iluminat și evenimente din cadrul nișei de specialitate. [107]

Publicul țintă este format din:

- 50% Profesioniști în domeniu;
- 20% Instituții de profil;

- 20% Firme publice și private;
- 10% Universități, scoli și muzee.

Aria de acoperire (print/on-line):

- 60% Italia
- 35% Europa
- 5% în lume

4.5.1. Studiu pe domenii de aplicații, în iluminat arhitectural

Analiza a fost făcută pe baza a 50 de articole, despre proiecte de iluminat și domeniile de aplicare, în Europa.

In urma subiectului expus în cadrul celor 50 de articole analizate, se poate observa faptul că în piață predomină proiectele de iluminat cu impact estetic, din segmentul Iluminat Arhitectural.

In Marea Britanie, se poate observa faptul că, aspectul urban, estetica arhitecturii reprezintă un factor important, care este apreciat și, în consecință, promovat.

In ceea ce privește domeniile în care este promovat iluminatul arhitectural, în Figura 58 se remarcă iluminatul fațadelor clădirilor (24%), urmat de amenajare interioară birouri (16%), iar apoi de domeniul public - unde sunt incluse parcuri și zone pietonale (10%), la egalitate cu amenajarea interioară în industria hotelieră (10%).

Putem concluziona, în urma acestei analize, faptul că, imaginea arhitectural - urbană și sectorul de lucru/productiv reprezintă o prioritate privind investiția în iluminatul arhitectural.

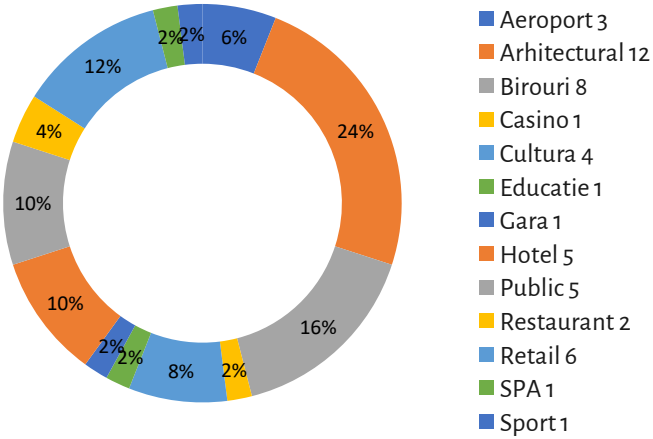


Figura 58 – Grafic proiecte promovate, în funcție de domeniul de utilizare, conform revistei ARC

Studiul a fost făcut pe baza a 50 de articole, despre proiecte de iluminat din Europa.

In cadrul diagramei din Figura 59, se poate observa că, în cazul Italiei, segmentul cultural reprezintă procentul majoritar (28%), unde sunt vizate în general galerii de artă, catedrale sau Muzee, urmat apoi de domeniul Public (12%), Restaurante (12%), Retail (12%) și Birouri (12%).

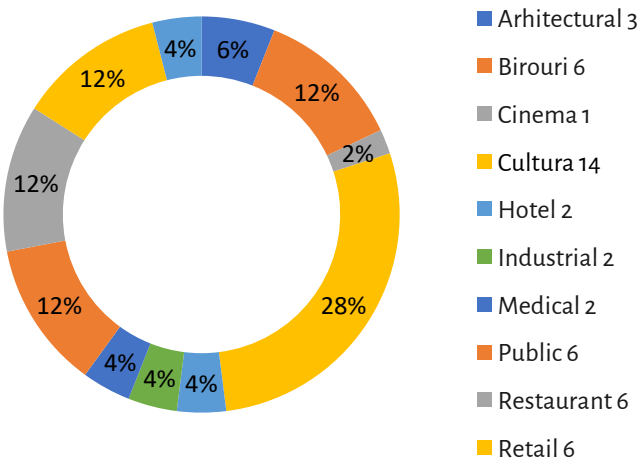


Figura 59 - Grafic proiecte promovate, în funcție de domeniul de utilizare, conform revistei LUCE

Putem concluziona, în urma acestei analize, faptul că segmentul artistic, orientat către public/turism reprezintă un reper principal privind investiții în iluminatul arhitectural.

4.5.2 Analiza promovării iluminatului arhitectural, pe plan european

In cadrul următoarei diagramei, pe baza acelorași 50 de articole studiate în cadrul revistei ARC, se pot remarca țările în care domeniul iluminatului arhitectural este prezent.

Acest lucru este confirmat, de asemenea, de procentul din analiza de acoperire a revistei.

In cadrul diagramei din Figura 60 se poate ce zone din cadrul Europei activează în ceea ce înseamnă iluminat arhitectural, unde piața sprijină dezvoltarea acestei nișe, printre care putem vedea țări ca Marea Britanie (48%), Germania (10%), Suedia (5%), Grecia (5%), Islanda sau Danemarca.

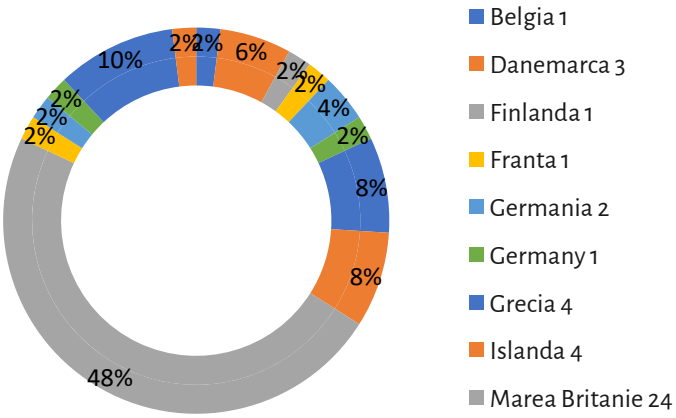


Figura 60 - Grafic aplicații ale iluminatului arhitectural, promovate în U.E, conform revistei ARC

In diagrama din Figura 61, pe baza acelorași 50 de articole studiate în cadrul revistei LUCE, se poate remarca faptul că, din punct de vedere al tipului de proiecte apreciate, predomină promovarea proiectelor locale desigur, lucru confirmat în procentul de acoperire al revistei.

Însă analizând următoarele țări observam ca Germania (10%), Franța (8%), Belgia (6%), Spania (6%) sunt de asemenea zone unde iluminatul arhitectural este activ.

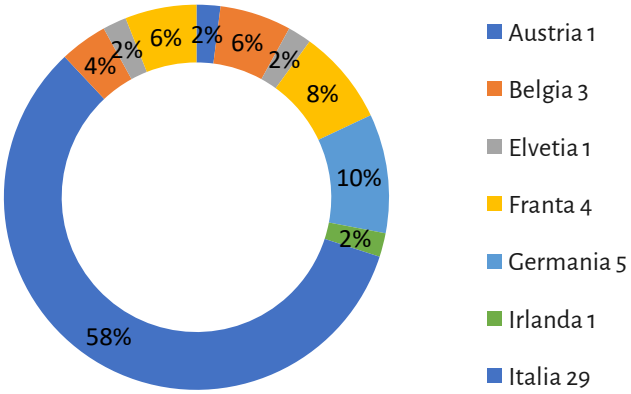


Figura 61 - Grafic aplicații ale iluminatului arhitectural, promovate în U.E., conform revistei LUCE

4.5.3. Promovare iluminat arhitectural, pe domenii de utilizare, în U.E.

Cele două reviste de Iluminat Arhitectural au fost selectate luând în considerare amplasarea lor în mod diagonal pe teritoriul european, în încercarea de a acoperi din punct de vedere geografic și ca orientare culturală, un domeniu de activitate artistic dar și tehnic deopotrivă.

Putem observa, desigur, în diagrama din Figura 62, procentul predominant al celor două țări de unde provin cele două reviste de specialitate, Italia (29%) și Marea Britanie (26%) unde putem admite factorul de subiectivitate însă, în cadrul acestui grafic se pot vedea și alte țări cum ar fi, Germania (8%), Franța (5%), Suedia (5%), Spania (4%), Belgia (4%), Danemarca (4%), și Grecia (4%) în care, iluminatul arhitectural este, de asemenea, prezent.

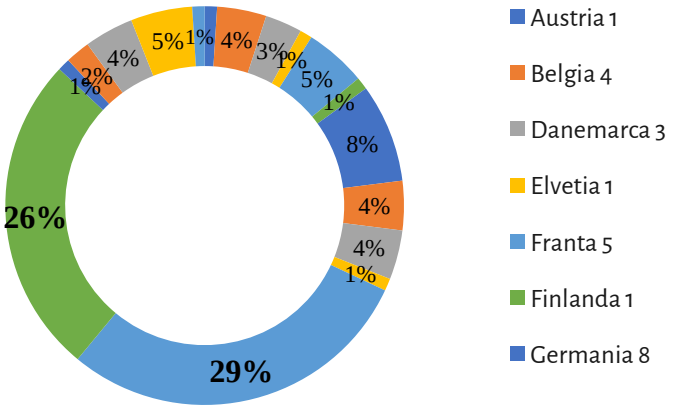


Figura 62 – Grafic răspândire proiecte de iluminat arhitectural pe plan european, conform revistelor ARC și LUCE

4.5.4. Analiza promovării aplicațiilor de iluminat arhitectural, pe plan european

În Figura 63 se poate observa orientarea către o anumită aplicație în iluminat în funcție de cultura zonei analizate. În nord predomină aplicații de tip arhitectural, în sud predomină segmentul cultural pe când, în vest cel de amenajări interioare pentru birouri.

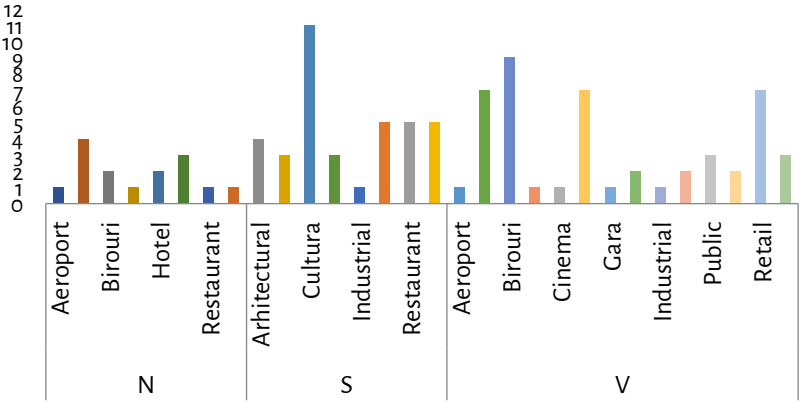


Figura 63 - Grafic domenii predominante al aplicațiilor în luminotehnică pe plan european, conform revistelor ARC si LUCE

4.5.5. Distribuția provenienței specialiștilor în iluminat arhitectural, pe plan european

Studiul privind naționalitatea echipelor de specialiștii în iluminat din Figura 64 arată că, în țările cărora aparțin cele două reviste menționate activează câte o treime din totalul acestor specialiști.

De asemenea, mai observăm prezența acestor specialiști și în țări precum Germania (6%), Islanda (4%), Olanda (3%), Suedia (3%), Grecia (3%), Franța (2%), Danemarca (2%), Spania (2%) și, nu în ultimul rând, Turcia (2%).

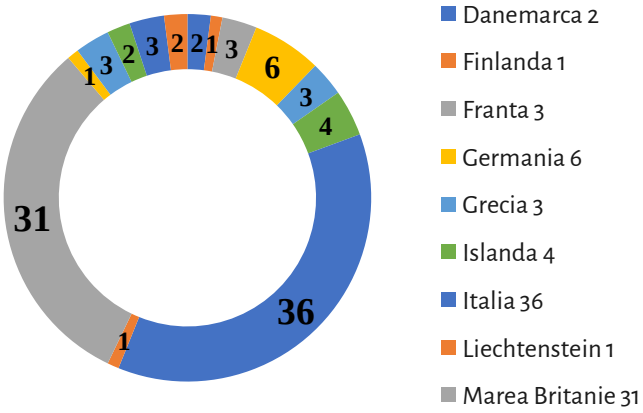


Figura 64 – Distribuția naționalității specialiștilor în iluminat arhitectural pe plan european

4.6. Concluzii

În cadrul acestei analize la nivel European, spațiu în care ne încadrăm desigur, putem observa lipsa promovării și a prezenței proiectelor locale. Acest lucru, desigur poate fi influențat de mai mulți factori, predominant fiind probabil cel economic (lipsa investițiilor). Însă, alți factori, care pot influența chiar și factorul amintit anterior, ar fi lipsa educației pieței în domeniul iluminatului arhitectural, lipsa promovării acestui domeniu și a proiectelor locale, lipsa platformelor media dedicate, crearea și includerea articolelor specifice pe canalele media deja existente, cu profil arhitectural sau ingineresc.

CAPITOLUL 5

IDENTITATEA ȘI FORMAREA PROFESIONALĂ A SPECIALISTULUI ÎN ILUMINAT ARHITECTURAL

5.1. Motivația contribuției în pedagogia segmentului de iluminat arhitectural

În cadrul experienței profesionale am întâlnit multe situații în care abordarea artistică, estetică sau biologică a soluției de iluminat nu se încadrează în buget, primând soluțiile funcționale la nivel minim de calitate și lumină. Cu alte ocazii, abordarea estetică, decorativă, este rigidă, ignorând orice normativ, nefiind luate în calcul suprafețe de lucru sau zone circulație insuficient iluminate precum și alte elemente de siguranță. Aceste situații conduc de fiecare dată la discuții în contradictoriu între echipa de proiectare de arhitectură, cea de instalații și utilizatorul final.

Scopul acestui demers, privind formarea profesională din cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, la un nivel superior, este acela de a crea un mediu educativ mai adecvat, în urma căruia să rezulte un specialist capabil să îmbine cu succes atât latura artistică cât și cea tehnică, pentru a putea realiza un proiect de iluminat de calitate, din punct de vedere estetic, funcțional și sustenabil.

5.2. Calificarea specialistului în iluminat arhitectural / Lighting-Designer, la nivel internațional

"Sunt arhitect compozitor de lumină; materialul meu de construcție este lumina. Sunt un compozitor de lumină ca în muzică. Când compuneți muzică, nu proiectați note; asta s-a făcut deja. Utilizați note ca material pentru a crea o piesă muzicală" [27]

Lighting Designer, Lighting Architect, Lighting Artist, Electrical Systems Designer, Electrical Contractors, Electrical Distributors, Sales Rep. și Lighting Retailer se identifică astăzi cu conceptul de **Specialist în Iluminat**, în limbajul urban internațional, fiecare reprezentând mediul de formare din care provine.

Pregătirea profesională ideală pentru meseria de **Specialist în Iluminat**, trebuie să conțină noțiuni tehnice însă și de natură artistică, fiind o profesie cu aspect artistic, dar realizată cu ajutorul tehnologiei, în permanentă schimbare și dezvoltare.

"Lumina este un mediu dificil din punct de vedere tehnic, dar uimitor, care necesită stăpânirea disciplinelor variate și în continuă evoluție. O practică de proiectare a iluminatului integrează artele, știința și afacerile de proiectare și implementare a iluminatului cu mult dincolo de preocupările privind vizibilitatea și candele pe metru pătrat." [28]

---

27 *"I'm an architect light composer; my building material is light. I am a light composer just like in music. When you compose music, you do not design notes; that has already been done. Tou use notes as the material to make a piece of music."* - Gustavo Avilés, architect la Lighteam, Vincent Laganier, Jasmine van der Pol, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, p210, 2011 [1]

28 *"Light is a technically difficult yet astonishing medium that requires mastery of varied and continually evolving disciplines. A lighting design practice integrates the arts, sciences and business of illumination design and implementation far beyond concerns of visibility and horizontal footcandles."* - Stefan Graf, IALD, Principal, IlluminArt, Ypsilanti, MI, USA, https://www.icandela.com/ [114]

Volumul arhitectural trebuie iluminat în funcție de mesajul arhitectural. Imaginea nocturnă, scenografia, toate trebuie gândite în consecință, iar echipamentul luminos, ales în funcție de ce efect se dorește și nu invers. Integralitatea conceptului luminos poate fi asigurată doar de către un specialist în iluminat, care nu este constrâns de limitări tehnice.

Acest aspect, în ceea ce privește piața locală, este regăsit în cadrul proiectelor în care arhitectul este implicat direct în conceptul de iluminat, însă nefiind specializat necesită ajutor, care este în general furnizat de către producătorii sau ditribuitorii de echipamente.

Situația este similară și în alte colțuri ale Europei, unde latura artistică, în schimb, este mai liber definită, reprezentând un reper de-a lungul timpurilor, lucru confirmat și de către echipa de lighting designeri R. Corradini și M. Palandella. Aceștia afirmă în cadrul unui interviu pentru revista de specialitate Luce, faptul că, din cauza lipsei educației în domeniul în cauză, arhitecții apelează la serviciile de consultanță a producătorilor de corpuri de iluminat.

> *"Italia are norocul să aibă designeri de iluminat independenți excelenți, dintre care mulți sunt apreciați și lucrează în principal în străinătate. Țara noastră suferă însă o grea datorie culturală. Problema este că majoritatea arhitecților, experților sau inginerilor săi, chiar înainte de a apela la un designer de iluminat, caută sfaturi „gratuite" de la un producător."* [29]

Fie din lipsă de informație sau neînțelegerea importanței și a impactului luminii în spațiul arhitectural asupra utilizatorului, precum și comunicarea defectuoasă dintre cele două domenii, duce către astfel de abordări incomplete care asigură partea de iluminat funcțional și corect conform normelor, însă nu și aspectul holistic și efectul asupra spațiului și a utilizatorului în timp, sau invers.

---

29 *"L'Italia ha la fortuna di avere dei bravissimi lighting designer indipendenti, molti dei quali sono apprezzati e lavorano soprattutto all'estero. Il nostro Paese però sconta un pesante debito culturale. Il problema è che la maggior parte dei suoi architetti, periti o ingegneri, prima ancora di rivolgersi ad un lighting designer cercano la consulenza "gratuita" da parte di un'azienda produttrice."* - R.CORRADINI – M.PALANDELLA, Light Design made in Italy, LUCE 314 - 2015 anno / year 53 trimestrale / quarterly [115]

5.3. Redefinirea identității specialistului în iluminat arhitectural

Fiind un domeniu mixt, tehnic dar și artistic, orientarea pregătirii profesionale ne ghidează poate în egală măsură atât către nișa tehnică cât și către cea artistică.

Încadrarea acestei specializări în nișa arhitecturii de interior este justificată dacă pornim de la premisa că, arhitectul de interior este cel care coordonează proiectul încă din faza de concept și ulterior proiectare.

Considerând însă nivelul de încărcare pe care îl are un arhitect de interior, acesta fiind în relație cu o gamă variată de alte specialități ce necesită coordonare, de multe ori chiar asumându-și rolul de a gestiona toate celelalte specialități în cadrul proiectului de amenajare, ar fi dificil să presupunem ca acesta să preia și segmentul de iluminat arhitectural.

Acest segment de specializare, al Iluminatului Arhitectural este propus a fi un subiect de studiu aparte, care să facă parte din familia de specialități de Arhitectură, pentru a putea dezvolta abordarea holistică în paralel cu cea tehnică, încă din faza de proiectare a unei lucrări de arhitectură.

Se propune crearea unei specializări în cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, de tip postuniversitar, în format de curs de Master în Iluminat Arhitectural.

În urma acestei specializări se dorește crearea unui specialist hibrid, care să dezvolte partea artistică în egală măsură cu implementarea cunoștințelor tehnice, elemente necesare pentru a crea un proiect complet și corect.

Această specializare vine în completarea cursului introductiv și a atelierului existente deja, în programa universitară.

Specializarea propusă se adresează studenților sau profesioniștilor care doresc o aprofundare a cunoștințelor în Iluminat Arhitectural sub forma unui curs postuniversitar de tip master.

Cursul Master în Iluminat Arhitectural reprezintă o abordare detaliată a segmentului, fiind format atât din parte teoretică cât și practică.

Cursurile postuniversitare, fac parte din categoria programelor de specializare, care însă sunt desfășurate într-un interval de timp mai scurt. Aceste cursuri postuniversitare sunt de mai multe tipuri, în funcție de nivelul de specializare dorit.

5.4. Programe de specializare postuniversitară

Programele postuniversitare de formare și dezvoltare profesională reprezintă următorul nivel de specializare, din parcursul educațional. [94]

Aceste cursuri sunt în general create și formulate în funcție de standardul ocupațional sau în raport cu nivelul forței de muncă.

Subiectul cursurilor postuniversitare este unul restrâns, fiind o specializare într-un anumit domeniu.

În cadrul programei de cursuri postuniversitare întâlnim diferite categorii, în funcție de durata și nivelul de specializare.

5.4.1. Program postuniversitar de pregătire permanentă de inițiere

Acest program este în general de scurtă durată și oferă cunoștințe, aptitudini corespunzătoare activităților din CAEN, sau profesiilor noi din COR, informații privind schimbările din piața muncii, noutăți provenite în urma evoluției științifice și tehnologice dintr-un domeniu ce necesită o ulterioară specializare.

5.4.2. Program postuniversitar de pregătire permanentă de perfecționare profesională a adulților

Acest program completează sau dezvoltă cunoștințele și competențele profesionale ale unei persoane ce deține deja o calificare. Prin mai multe programe de perfecționare însumate se poate obține o re-specializare.

Cei care pot accesa acest program sunt absolvenții cu studii universitare de licență sau cei care au absolvit programul de educație permanentă de inițiere (cel menționat anterior).

5.4.3. Program postuniversitar de pregătire permanentă de specializare

Acest program oferă competente noi din aceeași arie ocupațională aferentă calificării obținute prin formarea inițială.

Cei care pot participa la acest program sunt absolvenți universitari din același domeniu universitar cu cel al programului postuniversitar

5.4.4. Program postuniversitar de pregătire permanentă de calificare respectiv, recalificare

Programele de calificare sau recalificare reprezintă programe de studii care cuprind discipline noi, cu scopul de a putea practica noi ocupații din aceeași grupă COR cu cea din calificarea inițială.

Programele sunt organizate în instituții cu domenii de studiu universitar similar, din cadrul facultății, unde există acreditare cel puțin pentru programe de studii universitare de licență.

Aceste cursuri de studii postuniversitare de formare și dezvoltare sunt aprobate de senatul universitar.

În general programul de studiu postuniversitar conține ore de curs și/sau seminar și activități practice, fie de tip laborator sau atelier, precum și vizite de studiu ce pot fi organizate în cadrul instituțiilor sau sit-uri adiacente.

Formatorii acestor programe postuniversitare pot fi cadre didactice aparținând universității sau din partea altor universități, precum și specialiști din domeniul de activitate.

Admiterea se face în general pe baza documentelor de tip diplomă de licență / absolvire, foi matricole, certificate și act de identitate corespunzător, însă fiecare instituție poate adaugă elemente în funcție de abordarea individuală a fiecărei organizații.

Absolvirea unui astfel de curs oferă participanților o atestare profesională specifică programului studiat. Acesta, deseori, vine completat de un supliment descriptiv care conține informații despre programul absolvit, durata, creditele obținute, calificarea precum și rezultatele obținute în cadrul programului postuniversitar.

În urma acumulării a două sau mai multe programe postuniversitare de perfecționare, cursantul poate obține o nouă ocupație din aceeași grupă de bază COR, corespunzătoare calificării inițiale.

Segmentul Iluminatului Arhitectural însă, conține foarte multă informație, influențată în mod direct de ritmul de dezvoltare și evoluția a tehnologiei. Acest factor ghidează propunerea cursului de specializare către formatul de tip master, curs care în general poate dura între un an sau doi, în funcție de forma de învățământ aleasă, cu frecvență sau fără frecvență.

5.5. Analiză programe de specializare tip master în iluminat arhitectural pe plan european

Programele de studii universitare de master reprezintă al doilea ciclu de studii universitare și se finalizează cu obținerea unei specializări într-un anumit domeniu profesional. [95]

Aceste programe sunt organizate în cadrul instituțiilor de învățământ sub formă de studiu cu frecvență sau cu frecvență redusă și la distanță.

Durata studiilor de master este de unul sau doi ani, în funcție de modalitatea de prezență aleasă, în anumite situații fiind disponibil pe module independente, ceea ce poate prelungi și mai mult timpul de desfășurare.

Cei care pot candida sunt absolvenții cu diplomă de licența sau echivalentă din domeniul adiacent cursului de master.

Programele de studii universitare tip master constau dintr-un modul teoretic, urmat de un modul practic, alături de care se pot organiza diferite activități fizice, de la evenimente, prelegeri sau perioade de practică, urmând a se finaliza prin susținerea unei lucrări de dizertație.

În urma programului universitar de master trebuie obținute cel puțin 300 de credite.

Pe plan european putem observa o gamă variată de astfel de programe universitare, abordarea fiind diferită în funcție de specificul fiecărei instituții.

Similar analizei din capitolul anterior, unde am observat afinitatea către latura creativa a anumitor țări, renumite pentru cultura și istoria lor artistică, sau abordarea tehnică a altor țări, putem observa și aici o trăsătură specifică.

Au fost studiate cinci instituții universitare de renume, cu programe definitorii pentru domeniul iluminatului arhitectural:

Aceste instituții sunt:

- Academia UCL (University College London Accademy) din Londra, Marea Britanie;
- Universitatea Wismar (Hochschule Wismar), Germania;
- Poli Design (Politecnico di Milano), Italia;
- Academia KTH (Kungliga Tekniska högskolan Royal Institute of Technology) din Stockholm, Suedia;
- Institutul European de Design (Istituto Europeo di Design – IED) din Madrid, Spania.

În cadrul acestor cinci programe, a fost analizată perioada de desfășurare, pregătirea profesională a îndrumătorilor, forma de învățământ disponibilă, programa și caracteristica predominantă a cursurilor, activitățile desfășurate pe parcursul perioadei de curs, acordarea creditelor în funcție de cursuri și alte elemente ce pot fi considerate utile în formularea programului de studiu postuniversitar din cadrul Facultății de Arhitectură de Interior.

5.5.1. Lumina și Iluminat, Academia UCL, Marea Britanie [96]

Program de studiu universitar master:
Lumina și Iluminat (Light and Lighting)
Descriere:
Scurt istoric despre evoluția iluminatului, care apoi se concretizează în noțiuni despre tehnologie și echipamente ce vor ajuta în conturarea viziunii artistice și a abilităților necesare pentru a proiecta soluții de succes.
Forma de învățământ:
Studenți britanici:

- Cu frecvență – 1 an - £ 16,500.00;
- Cu frecvență redusă – 2 ani - £ 8,250.00/an.

Studenți străini:

- Cu frecvență – 1 an - £ 29,400.00;
- Cu frecvență redusă – 2 ani - £ 14,700.00/an.

Cui i se adresează:

Amatorilor de iluminat, cu experiență în arhitectură, design interior, design industrial, diverse discipline de inginerie, știință, artă și teatru.

Tabelul 7 - Programa de studiu Master - Lumina și Iluminat, Academia UCL

Programa		
An I	**Metoda de evaluare**	
Noțiuni de bază în iluminat (Lighting Fundamentals)	Examen	40%
	Eseu (3.000 cuvinte)	60%
Studiu luminotehnic aplicat (Lighting Applied Calculations)	Eseu (3.000 cuvinte)	100%
Proiectare avansată în iluminat (Advanced Lighting Design)	Proiect iluminat interior	40%
	Proiect iluminat exterior	60%
Cercetare în iluminat (Lighting Research)	Eseu (3000 cuvinte)	100%
Despre industria iluminatului (Lighting Practice)	Curs	100%
Evoluția în iluminat (Evolution of Lighting Design)	Curs	100%
Proiectare avansată și control în iluminat (Advanced Lighting Control Design)	Examen	40%
	Proiect - configurare control iluminat	60%
Lucrare de Disertație (Light and Lighting Dissertation)	Lucrare (10.000 cuvinte)	100%

În cadrul programului de studiu întâlnim cursuri de bază, care acoperă noțiunile tehnice și teoretice, precum și exerciții de simulare în programe de proiectare specifice.

- **Noțiuni de bază în iluminat (Lighting Fundamentals)**
  Cursul reprezintă o introducere în echipamente de iluminat, lumină naturală, tehnologie, calcule de proiectare și studii de lumină naturală/artificială. Este discutată reacția omului la factorul luminos atât din punct de vedere al luminii naturale, cât și cea artificială.

- **Studiu luminotehnic aplicat (Lighting Applied Calculations)**
  Acest modul oferă o paralelă între modelul matematic și conceptele fizice în comparație cu realitatea mediului luminos.

- **Cercetare în iluminat (Lighting Research)**
  Introducere în metodologia de cercetare și selecție a echipamentelor de iluminat, pe baza factorilor teoretici, a factorului uman, și a specificațiilor tehnice.

- **Proiectare avansată în iluminat (Advanced Lighting Design)**
  Proiect de iluminat în care sunt demonstrate abilități de tip soluție și concept de iluminat, precum selecție și implementare a echipamentelor de iluminat, a tehnicii necesare pentru realizarea unui proiect de iluminat.

- **Despre industria iluminatului (Lighting Practice)**
  Introducerea specialistului în cadrul unei companii de specialitate, pentru o perioadă determinată de tip practică.

- **Evoluția în iluminat**
  Evoluția specialității și a tehnologiei de-a lungul timpului, pentru a determina contextual din trecut până în prezent în ceea ce privește profesia de Specialist în Iluminat. Este specificat cum a influențat tehnologia abordarea din punct de vedere creativ a soluțiilor de iluminat.

- **Proiectare avansată și Control în Iluminat (Advanced Lighting Control Design)**
  Introducerea în teoria controlului în iluminat, unde sunt descrise consecințele și implicațiile soluției de iluminat din punct de vedere practic, cu scopul de a optimiza/eficientiza soluția.

- **Lucrare de Dizertație (Light and Lighting Dissertation)**
  Lucrarea are ca scop certificarea cunoștințelor dobândite. Reprezintă un raport de 10.000 cuvinte despre un subiect relevant domeniului de iluminat arhitectural, sustenabilitate și mediul construit.

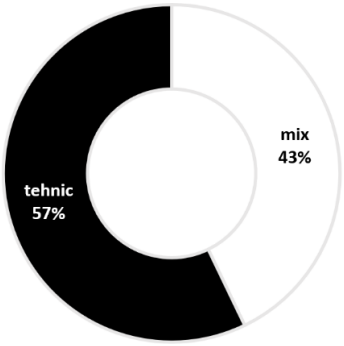


Figura 65 - Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Lumină și Iluminat, Academia UCL, Marea Britanie

În încercarea de a evalua specificul programei, analizând pe baza a trei categorii simplificate (Tehnic, Artistic și Mixt) în funcție de abordarea cursurilor și descrierea acestora, rezultă un raport predominant tehnic, reprezentat în Figura 65.

În cadrul universității UCL direcția programului este predominant tehnică și introductivă, asigurând un pachet de cunoștințe de bază, luând în considerare integrarea luminii în arhitectură și factorul uman.

5.5.2. Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR, Germania [97, 98]

Program de studiu universitar master:
Proiectare în Iluminat Arhitectural (Architectural Lighting Design)

Descriere:
Introducere în Iluminat Arhitectural, cu activități practice în ceea ce privește lumina naturală și artificială în arhitectură.

Forma de învățământ:
Program finanțat de guvern, acces gratuit studenților naționali cât și internaționali, cu excepția unei taxe de 90 de euro care reprezintă accesul în campus, aceasta fiind distribuită Uniunii Studenților.
Perioada de desfășurare – 2 ani. Primele două semestre sunt desfășurate în cadrul institutului, fiind formate din cursuri și proiecte, al treilea semestru se desfășoară în afara campusului, fiind sub formă de practică în cadrul a diferite companii de specialitate.

Cui i se adresează:
Studenților locali și internaționali, cu licență în arte, științe, inginerie.

Tabelul 8 - Programa de studiu Master - Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR

Programă	**Conținut**
Semestrul I	
Proiectarea în iluminat (Lighting Design)	Spațiu (Space)
	Culoare (Colour)
	Lumină și arhitectură (Light and Architecture)
Lumina ca știință (Lighting Science)	Percepția ca proces (Process of Perception)
	Noțiuni de bază despre lumină (Basics of Light)

Proiect de iluminat 1 (Design Project 1)	Teorie și Practică în design (Practical Theory of Design)
Noțiuni tehnice (Technical English/ German)	
Semestrul II	
Iluminat arhitectural și tehnologie (Lighting Design and Technology 1)	Tipologia clădirilor relevante pentru iluminat (Typology of Buildings relevant for Lighting)
	Vizualizare/reprezentare grafică (Visualization)
	Proiectare pe calculator (Computer Aided Design)
	Sisteme electrice pentru iluminat arhitectural (Electrical Lighting Systems)
	Design de produs (Product Design)
	Proiectare în CAD (Planning with CAD)
Iluminat arhitectural și sustenabilitatea clădirilor 1 (Lighting and Sustainable Building 1)	Echipamente de ventilație (Air-conditioning Technology)
	Automatizarea cladirilor (Automatization of Buildings)
Proiect de iluminat 2 (Design Project 2)	Teorie și practica în design (Practical Theory of Design)
Iluminat și eficiența economică (Lighting and Economics)	Aspecte economice din punct de vedere al proiectării în iluminat (Economical Aspects of Lighting Design and Office Organization)
Semestrul III	
Proiect Practică 1 (Practice Project 1)	Sustenabilitate (Sustainability)

Proiect Practică 2 (Practice Project 2)	Tehnologie (Technology)
Semestrul IV	
Lucrare de disertație (Master thesis)	

Se poate observa structura cursului, împărțirea să în 4 segmente, primul acoperind noțiunile teoretice de bază cu un proiect ca exercițiu, urmând al doilea modul în care este dezvoltată abordarea arhitecturală și factorii economici în cadrul unui alt exercițiu, ca apoi să se încheie cu al treilea modul format din două proiecte, exerciții în cadrul cărora sunt testate cunoștințele tehnologice și sustenabile, finalizând programul cu o lucrare de dizertație.

Cursul acoperă noțiuni teoretice și practice în ceea ce privește lumina naturală și artificială în arhitectură. Accentul este pus pe relația dintre om, lumină și spațiu. Lumina este considerată o parte integrantă din conceptul holistic al arhitecturii.

Pe lângă noțiunile de bază în ceea ce privește iluminatul arhitectural, este abordată și latura stării de bine, a factorului de sănătate, direct influențat de lumină. Lumina în relație cu starea de sănătate a utilizatorului din spațiul arhitectural reprezintă un punct important în curiculă, drept urmare necesită o aprofundare și o cercetare mai atentă.

Scopul acestui curs de specializare este acela de a promova imaginea segmentului de iluminat și arhitectură ca fiind unul unitar, ceea ce implică atât noțiuni tehnice cât și creative în procesul de creație a conceptului. Segmentul principal studiat, pe lângă cel al luminii naturale, este reprezentat de soluțiile de iluminat din interior cât și de exterior, în spațiul construit.

Specialistul în iluminat trebuie să dețină noțiuni atât în domeniul ingineriei, a ventilației, a arhitecturii și a amenajărilor interioare, având astfel cunoștințele de bază necesare pentru a putea lucra într-un mediu creativ.

Fiind în relație cu arhitectura, lumina nu trebuie considerată doar din punct de vedere fizic și tehnic, dar și din punct de vedere funcțional cât și în raport cu aspectele umane din diferite spații. În comparație cu

abordarea luminii în domeniul teatral, spațiul arhitectural este unul real și funcțional, în care utilizatorul funcționează pe termen lung și își folosește toate cele 5 simțuri. Acest argument validează ideea necesității educației specializate în domeniul arhitectural, în ceea ce privește abordarea luminii. Specialistul în iluminat nu se raportează doar la crearea soluțiilor funcționale care respectă nivelul necesar de lumină specificat în normative, ci ia în considerare în mod egal aspectul elementelor esențiale pentru sănătate și impactul asupra stării de bine a utilizatorului spațiului.

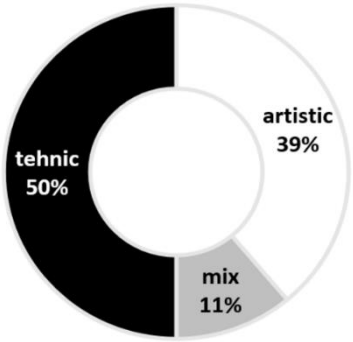


Figura 66 – Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR, Germania

În încercarea de a evalua specificul programei, analizând pe baza a trei categorii simplificate (Tehnic, Artistic și Mixt) în funcție de abordarea cursurilor și descrierea acestora, rezultă un raport predominant tehnic, reprezentat în Figura 66.

Deși direcția oarecum tehnică, atenția acordată aspectului științific și a factorului uman, precum și cel al sustenabilității în raport cu evoluția tehnologică reprezintă o abordare utilă și interesantă.

5.5.3 Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design, Milano, Italia [99, 100, 101]

Program de studiu universitar master:
Proiectare în Iluminat și Tehnologie
(Lighting Design and Technology)

Descriere:
Proiectarea luminii are ca scop îmbunătățirea activității zilnice, din viața personală și cea profesională. Lumina artificială reprezintă unul dintre factorii principali ai societății din ziua de astăzi, care influențează evoluția economică, socială și comercială. Impactul energetic și expresiv al luminii a condus la formarea unei noi profesii și a unei metodologii corespunzătoare de proiectare a acesteia, care nu poate fi realizată decât de un specialist în consecință.

Forma de învățământ:
- Participare fizică sau online
- Cost total: 9,990.00 EUR

Îndrumător
- Maurizio Rossi - Director
- Andrea Siniscalco - Coordonator didactic

Cui i se adresează:
Absolvenți în arhitectură, inginerie, design și profesioniști din domeniu.

Tabelul 9 - Programa de studiu Master – Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design

Programa	
An I	**10 module teoretice** **+1 modul practic**
Noțiuni despre Lumină (Theory of Lighting)	Noțiuni de bază, metode și echipamente pentru proiectarea în iluminat. (Fundamental theories, methods and tools for the lighting design)
Ingineria în iluminat (Lighting Engineering)	
Iluminat și segmente adiacente (Connected Lighting)	
Introducere în iluminat (Introduction to Lighting Design	
Proiectarea în CAD și BIM (Lighting design with CAD and BIM)	Proiectare în iluminat (Lighting design practice)
Iluminat în industria hotelieră (Lighting for the hospitality)	
Iluminat arhitectural (Lighting for exterior)	
Iluminat pentru monumente (Lighting for cultural heritage)	
Iluminat în spații comerciale (Lighting în commercial interiors)	
Introducere în profesia proiectării în iluminat (Empowering skill for entering the world of working for corporate and porefessional training)	
Stagiu (Internship)	Perioadă de practică (Professional practice)

Programul universitar este împărțit în două module, care însumează 10 cursuri, cu un al 11-lea element care constă într-o perioadă de stagiu.

Modulul 1 acoperă primele patru cursuri:

Curs 1 Noțiuni despre lumină.

Curs 2 Ingineria în iluminat.

Curs 3 Iluminat și segmente adiacente.

Curs 4 Introducere în iluminat.

Aceste cursuri oferă informații de bază, despre teorie și metodele necesare în proiectarea luminii, de la noțiuni tehnice la abordarea culturală a soluțiilor de iluminat.

Modulul 2: cuprinde următoarele 5 cursuri care dezvoltă abilități avansate în domeniul proiectării soluțiilor de iluminat.

Curs 5 **Proiect – proiectare în CAD și BIM.**

- În cadrul acestui curs sunt abordate diferite teme precum relația dintre unitățile fotometrice; iluminarea din surse punctuale; iluminare naturală, modelare și redarea culorilor; surse de lumină și sisteme de control; echipamente luminotehnice; iluminare corectă; exemple de studii luminotehnice; iluminarea unui stand de haine, a unui raft, o cameră de hotel, a unui birou, o bibliotecă, un restaurant, zona de tablă de scris dintr-o clasă, un tablou protejat de o foaie de sticlă, sau un raft într-un magazin; integrarea luminii artificiale și a luminii naturale; Iluminatul exterior și scopul iluminării străzilor; accidentele nocturne normele iluminatului stradal; iluminat urban; vizibilitatea pe timp de noapte a drumurilor; normative; diferite categorii de drumuri; aranjamentul corpurilor de iluminat; planificare urbană; studiu luminotehnic pentru luminanță și iluminanță; iluminarea monumentelor; iluminarea parcurilor și a grădinilor; iluminat ambiental; echipamente și surse de iluminat specifice diferitelor aplicații; exemple.
- Modelarea sitului, importarea modelelor 3D, a mobilierului, a materialelor, texturi, corpuri de iluminat, importarea fișierelor luminotehnice, studiul luminotehnic și reprezentarea proiectului în raportul specific; principii BIM; relația dintre fișierele BIM și programul de studiu luminotehnic; proiect final.

Curs 6 **Proiect – iluminat pentru spitale.**

- Atelierul are ca obiectiv, prin dezvoltarea unui proiect simulat într-un context real, să ofere instrumentele metodologice de abordare a soluției de iluminat. Participanții trebuie să aibă noțiuni de bază despre tehnologia iluminatului, de asemenea sunt sugerate abilități în programe de proiectare specifice, precum Autocad, Photoshop și Dialux.
- Vor fi semnalate problemele tipice întâlnite în situațiile reale, în cadrul discuțiilor din atelier. Ulterior va fi propus un studiu de caz în cadrul căruia studenții vor trebui să parcurgă etapele proiectării plecând de la concept, corecturi și desene tehnice până la o prezentare finală ce va fi susținută în cadrul seminariilor. Pe parcursul dezvoltării proiectului vor fi realizate corecturi și discuții cu îndrumătorii.

Curs 7 **Proiect – iluminat pentru exterior.**

- În cadrul cursului va fi prezentată tehnologia LED în contextul iluminatului stradal, urban și arhitectural. Vor fi prezentate diferite echipamente LED de exterior. Vor fi prezentate accesorii și diferite sisteme de optică.
- Va fi abordat subiectul luminii colorate, în iluminatul exterior; reglementări urbane; constrângeri pentru proiectele de iluminat; determinarea consumului de energie și a costurilor de întreținere a unei instalații; factori de optimizare a instalațiilor; iluminarea fațadelor; ce trebuie luminat și ce nu; avantajele surselor LED față de echipamentele vechi.

Curs 8 **Proiect - iluminat pentru patrimoniul cultural.**

- Relația dintre redarea culorilor și eficiența energetică;
- Absența radiațiilor UV și IR
- Caracteristicile aparatelor de iluminat de astăzi, în ceea ce privește fluxul luminos și distribuția fotometrică;
- Comparație între soluțiile retrofit și produsele dedicate;
- Descrierea indicelui CRI și limitele sale în funcție de anumite surse de lumină;

- Prezentare generală asupra indicelui de redare cromatică propus în cazul fiecărui tip de aplicație;
- Incinta muzeului, caracteristici și dispozitive;
- Proiectarea luminii în segmentul patrimoniului cultural;

Curs 9 **Proiect - iluminat pentru spații comerciale.**

- Redarea culorilor și eficiența energetică;
- Distribuția luminoasă în raport cu suprafețele de expunere;
- Iluminat în raport cu identitatea spațiului comercial;
- Ierarhia spațiilor și nivelul de lumină în consecință;
- Caracteristicile aparatelor luminoase și utilizarea lor în raport cu spațiul.

Curs 10 **Introducere în industria profesională a proiectării soluțiilor de iluminat.**

Obiectivul acestui program universitar este formarea profilului profesional capabil să urmărească procesul de proiectare și producție a iluminatului în arhitectura de interior, exterior urban, muzee și instalații temporare și spații comerciale. Se urmărește formarea unui specialist care să acorde o deosebită atenție către analiza și sinteza proceselor metodologice, în crearea conceptului, organizarea și implementarea proiectului de iluminat în raport cu producția și inovațiile tehnologice din domeniul profesional. Proiectul de iluminat trebuie văzut ca un mediu de a induce și spori starea de bine din cadrul activităților personale, profesionale, sociale, și în relație cu oricare dintre activitățile umane.

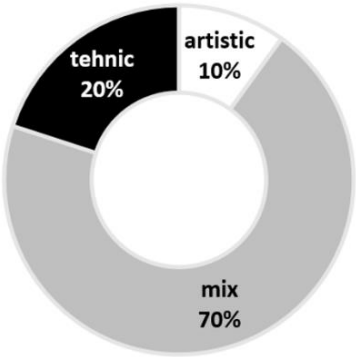


Figura 67 – Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design, Milano, Italia

În încercarea de a evalua specificul programei, analizând pe baza a trei categorii simplificate (Tehnic, Artistic și Mixt) în funcție de abordarea cursurilor și descrierea acestora, rezultă un raport predominant mixt, reprezentat în Figura 67.

Deși împărțit în două segmente, se tinde către un echilibru între viziunea tehnică cu un puls de abordare arhitecturală, atât în cursurile cu noțiuni introductive din partea teoretică, precum și partea practică, în studiile de caz unde sunt abordate punctual diferite aplicații și principii de proiectare specifice.

5.5.4 Proiectarea în Iluminat Arhitectural, KTH, Suedia [102]

Program de studiu universitar master:
Proiectare în Iluminat Arhitectural (Architectural Lighting Design)

Descriere:

Programul se bazează pe o nouă abordare a luminii și a planificării luminii, o îmbinare între experiența vizuală, fizică și biologică, alături de cunoștințele aplicate ale designerului în favoarea tehnologiei și a sănătății.

Cursul oferă cunoștințe aprofundate în urma noțiunilor tehnice și a experiențelor practice dezvoltate în raport cu lumina naturală și artificială.

Forma de învățământ:
Studenți britanici
Cu frecvență – 1an – 155,00.00 SEK

Cui i se adresează:
Absolvenților cu licență

Tabelul 10 - Programa de studiu Master – Proiectare în Iluminat Arhitectural, KTH

Curs	Conținut	Literatura	Credite
Lumina și Omul (light and Humans)	Introducere în curs, terminologie și concepte fundamentale, inserția luminii în contextul cultural, istoric și social. (Introduction to the programme providing terminology and fundamental concepts, placing light în a cultural, historical and social context)	DiLaura, Houser, Mistrick, Steffy. (2011) Lighting Handbook, 10-th ed, IESNA. Corrodi, Spechtenhauser. (2008) Illuminating. Ines, Malcolm (2012) Lighting for Interior Design. Mende,Kaoru (2010) Designing with shadow. Millet, Marietta. (1996) Light revealing architecture. Pettersson, Svante. (2015) See the light.	9
	Explicarea rolului luminii în percepția spațiului fizic. (Orientation about the role of lighting for the perception of the physical surrounding)		
	Introducere în procesul creativ, caracteristici cantitative și calitative despre lumina naturală și cea artificială.		

	(Introduction to design process, quantitative and qualitative characteristics of daylight and electric light) Noțiuni teoretice și vizuale introductive despre principiile în iluminat și tehnologie. (Theoretical and visual introduction to lighting principles and technology)	Speirs, J. and Major, M. (2006). Made of Light - The art of light and architecture. Tanizaki, Yunichiro. (1977) în praise of Shadows. Tregenza, P. & Loe, D. (2013). The design of lighting, Routledge. Zajonc, A. (1995). Catching the Light: The Entwined History of Light and Mind.	
Lumina în spațiul exterior (Light and Space - Outdoor)	Metodologia și echipamentele necesare pentru iluminat arhitectural, inclusiv noțiuni de bază pentru concept și studiu luminotehnic. (Description of methodology and tools for outdoor lighting design process, including theoretical basis în concept and calculation for outdoor lighting) Noțiuni de bază în amenajare urbanistică și relația cu proiectarea în iluminat, iluminat urban în raport cu factori de sustenabilitate și conservarea energiei.	Armengaud, Marc, et al. (2009) Land & Scape Series: Nightscapes. GG. DiLaura, DAvid et al. (2011) Lighting Handbook, 10th ed, IES. Gehl, Jan (1987) Life between Buildings: Using Public Space. Chapman & Hall. Jacobs, Jane (2011) The Death and Life of Great American Cities. Modern Library. Lynch, Kevin. (1960) The Image of the City.	12

	(Fundamentals în urban planning related to lighting design and its relations to lighting master plans, sustainability and energy conservation) Aplicații și teste tip mock-up pentru soluții de iluminat. (Full scale applications, functional tests and criteria for aesthetics and design based assessment)	M. Rea, Lighting Handbook, 9th ed., IESNA, NY, 2000. Millet, Marietta. (1996) Light revealing architecture. Narboni, Roger. (2004) Lighting the Landscape. Schwalbach, Gerrit. (2009) Basics urban Planning. Rapoport, Amos (1977) Human Aspect of Urban Form. Pergamon Press. Zardini, Mirko (2005) Sense of the City and alternate approach to urbanism.	
Lumina în spațiul interior (Light and Space-Indoor)	Metodologia și echipamentele necesare pentru iluminat interior. (Indoor lighting design process: methodology and tools) Noțiuni de bază pentru concept și studiu luminotehnic în iluminat interior (Theoretical basis în concept and calculation for indoor lighting) Echipamente necesare.	Corrodi, Michelle. Spechtenhauser, Klaus. (2008) Illuminating – natural light în residential architecture. Cuttle, Christopher. (2003) Lighting by design. Cuttle, C. (2015). Lighting Design: A Perception-Based Approach, Routledge	15

	(Application of tools în a complex design process) Test și implementare. (Full scale test and mock-ups) Metode de remediere în sustenabilitate, energie, mentenanță și aspecte economice. (Methods for treatment of sustainability, energy, maintenance and economical aspects) Tehnici de prezentare și comunicare. (Presentation techniques and communication skills)	Daylight and architecture. Velux Magazine. DiLaura, Houser, Mistrick & Steffy. (2010) Lighting Handbook, 10th ed, IESNA. Fontoynont, M. (1999). Daylight Performance of Buildings, Routledge. Lam, William (1992) Perception and lighting as form givers for architecture. Lam, William (2011) Sunlighting As Formgiver for Architecture. Plummer, Henry. (2009) The Architecture of Natural Light. Peter Tregenza et al (2011) Daylighting: Architecture and Lighting Design. Reinhart, C. (2014) Lighting Handbook, 10th ed, IES	
3 Lumină și Știință (Light and Science)	Despre radiația luminii. (Physics of light radiation) Vizualul, teorie de bază și definiția conceptului în iluminat.		9

	(Visual, perceptual based theory and definition of the concept of light) Rolul și percepția sistemului de la stimul la informație. (The function of the perceptual system from stimuli to information) Noțiuni de bază despre conceptul și sistemul culorilor. (Basics concepts of color and color system) Noțiuni de bază despre fotometrie și măsurători. (Basis of photometry and measurements) Dezvoltarea lucrării. (Academic writing and case study paper development) Noțiuni de bază despre conceptul de iluminat și sănătate. (Basics concepts of Lighting and Health)	Liljefors, A. (1999). Lighting Visually and Physically. KTH School of Architecture, Stockholm. Boyce, P. (2014). Human Factors în Lighting, CRC Press; 3 edition. DiLaura, D., Houser, K., Mistrick, R., Steffy, G. (2011). Lighting Handbook, 10th ed, IES. Berns Roy S., (2000). Billmeyer and Saltzman's Principles of Color Technology. 3rd Edition, John Wiley & Sons. Neuman, Dietrich (2010). The Structure of Light. Yale Universtiy Press. Arnkil, H., Fridell Anter, K., Klarén, U. (2012). Colour and Light - Concepts and Confusions, Aalto University publication series	
Proiect Dizertație în Iluminat Arhitectural (Degree Project în Architectural Lighting Design)			15

Programul folosește metode inovatoare de predare și învățare, precum prelegeri structurate și metode de evaluare colegiale. Sesiunile interactive creează un mediu de învățare constructiv în care înțelegerea subiectului este construită prin interacțiunea studenților și a profesorilor, în cadrul discuțiilor deschise, îndrumare și ateliere. Educația îmbină teoria și practica, drept urmare sunt realizate studii și prototipuri pentru a crea experiența din industria reală.

Pe parcursul programului sunt oferite o serie de prelegeri în cadrul cărora designeri, arhitecți și cercetători apreciați la nivel internațional și național își împărtășesc cunoștințele și experiența.

Sunt organizate o serie de evenimente ce au scopul de a aduce companii și instituții din cadrul forței de muncă, în incinta universității, pentru diferite seminarii, discuții sau expoziții.

Atelierul este implicat și dezvoltă o serie de cercetări în care sunt incluse diferite companii și instituții, activități în care sunt invitați să ia parte și studenții. Printre aceste activități sunt incluse și programe de finanțare a studiilor de cercetare de nivel master sau doctorat, pentru a încuraja studenții și evoluția lor cât și a industriei din domeniul iluminatului arhitectural.

Programul este format din patru cursuri și se finalizează cu un proiect final.

Curs 1 **Lumina și Oamenii (Light and Humans)**

În cadrul acestui modul este analizată lumina în relație cu omul, în formă fizică. Sunt luate în considerare caracteristicile luminii, aspectele culturale și umane, sursele de lumină disponibile și calitatea materialelor, cu scopul de a crea o soluție completă pentru un obiect de iluminat.

Curs 2 **Lumina și Spațiul Exterior (Light and Space Outdoor)**

Este analizată relația dintre lumină și mediul exterior, luând în calcul contextul urban și caracterul cultural, cu scopul de a obține vocabularul și cunoștințele luminotehnice necesare pentru realizarea unei instalații luminoase, având în considerare impactul asupra identității urbane.

Curs 3 **Lumina și Spațiul Interior (Light and Space Indoor)**

În cadrul acestui curs este analizat efectul luminii naturale cât și artificiale în spațiul interior, criteriile fiind sursele necesare, tehnologia disponibilă, ergonomia vizuală, performanța și durabilitatea. Se vor desfășura activități și proiecte pentru a dezvolta procesul de proiectare, planificare și tehnici de prezentare.

Curs 4 **Lumina și Știința (Light and Science)**

În acest modul sunt organizate prelegeri și discuții libere, cu scopul de a dezvolta cunoștințe teoretice despre lumină și relația acesteia cu spațiul și oamenii. Prelegerile sunt completate cu sesiuni experimentale și vizite de studiu.

Lucrare finală **Proiect de disertație (Degree Project)**

Programul se încheie cu un proiect de licență, al cărui subiect este ales dintr-o varietate de subiecte din domeniul proiectării iluminatului arhitectural, în raport cu factori importanți din viața de zi cu zi, precum timp, sănătate, spațiul urban, sau abordări interactive.

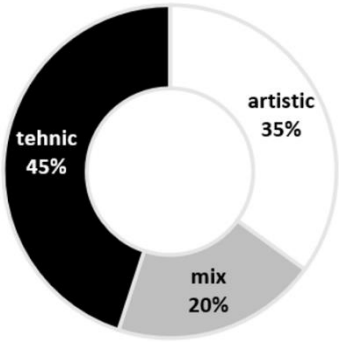


Figura 68 – Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectarea în Iluminat Arhitectural, KTH, Suedia

În încercarea de a evalua specificul programei, analizând pe baza a trei categorii simplificate (Tehnic, Artistic și Mixt) în funcție de abordarea cursurilor și descrierea acestora, rezultă un raport predominant tehnic, aproape echilibrat cu cel creativ, reprezentat în Figura 68.

Gama variată de cursuri și direcția multilaterală, atenția acordată atât noțiunilor tehnice cât și a impactului sau a efectului luminii asupra spațiului fizic și implicit a utilizatorului, continuând cu tehnici de prezentare a proiectului de iluminat, comunicarea cu clientul sau alte părți implicate duce către un program complet și bine formulat.

Astfel studentul este introdus atât în noțiunile de bază, fără de care nu ar putea intra în etapa de concept și este pus în fața situațiilor reale, prin sesiuni de mock-up, scenarii cu studii de caz, îndrumat în etapa de prezentare și relaționare, ceea ce reprezintă un circuit complet în profesia de specialist în iluminat.

5.5.5 Proiectare în Iluminat, Istituto Europeo di Design, Madrid, Spania [103]

Program de studiu universitar master:
Proiectare în Iluminat (Diseno Iluminacion)

Descriere:

Lumina stârnește emoții și creează astfel limbajul dintre arhitectură și utilizator. Modulul de master din cadrul institutului IED oferă cursuri despre manipularea luminii în spațiu, lumina însemnând mai mult decât un element funcțional. Metoda de utilizare a luminii este corelată cu volumul spațiului și tipul aplicației. În fiecare scenariu este luată în calcul abordarea arhitecturală, scenică și creativă, oferind astfel o gamă variată de interpretări.

Forma de învățământ:

Cu frecvență – 9 luni – 12,600.00 EUR

Îndrumători:

Pablo Barone - Arquitecto y diseñador de iluminación;
María Gil de Montes - Diseñadora de iluminación;
Lara Elbaz - Diseñadora de iluminación;
Marta Coda - Diseñadora de iluminación;
Jose Luis Tobalina - Consultor, act Consultinglab;
Maja Poetric - Light Artist;
Barbara Rodríguez - Diseñadora de iluminación LDCOL;
Mahdis Aliasgari - Diseñadora de iluminación LDCOL;
David Hernández - Diseñador de iluminación LDCOL;
Luis Perdiguero - Diseñador de iluminación escénica;
Carlos Torrijos - Diseñador de iluminación escénica;
Felipe Ramos - Diseñador de iluminación escénica;
Ben Busche - Arquitecto y light artist.

Cui i se adresează:

Absolvenților cu licență.

Tabelul 11 - Programa de studiu Master – Proiectare în Iluminat, I E D

Programă		
Modul I	Iluminat în spațiul arhitectural. (Iluminación de espacios arquitectónicos)	Teoria luminii. (Teoría de la luz)
		Lumina naturală. (Luz natural)
		Noțiuni despre electricitate. (Introducción a la electricidad)
		Istoric despre proiectarea în iluminat. (Cultura del diseño y la iluminación)
		Dezvoltarea proiectelor de iluminat. (Desarrollo de proyectos lumínicos)
		Dezvoltarea conceptului. (Desarrollo de conceptos)
		Echipamente luminoase. (Herramientas profesionales)
Modul II	Iluminat scenic. (Iluminación escénica)	Arta luminii. (El arte de la luz)
		Noi tehnologii în iluminat. (Las nuevas tecnologías en la iluminación)
		Dramaturgia luminii. (Dramaturgia de la luz)
		Lumina ca gen artistic. (La luz como género artístico)
		Lumina ca stil și creație. (La luz como creación y estilo)
		Educație artistică. (Aprendizaje artístico)
Modul III	Lumina digitală și branding în iluminat. (Luz digital y branding lumínico)	Lumina și arta, lumina ca mediu creativ. (Light Art: la luz como medio creativo)
		Context istoric și actual. (Contexto histórico y actual)
		Metodologia procesului artistic. (La metodología del proceso artístico)

		Aplicarea inovatoare a tehnologiilor de iluminare. (La aplicación innovadora de las tecnologías de la iluminación)
		Instrumente de randare: Rhino, Vray, Photoshop. After Effects și MadMapper (Herramientas de representación: Rhino, Vray, Photoshop, After Effects y MadMapper)
		DMX, comenzi de iluminare. (DMX. Controles de iluminación)
		Marketing experiențial. (Marketing experiencial)
		Strategie creativă pentru branduri și spații comerciale. (Estrategia creativa para marcas y espacios comerciales)
Modul IV	Comunicare în proiecte. (Comunicación de Proyectos)	Vizite și conferințe. (Visitas y Conferencias)
		Limbaj grafic și comunicarea vizuala a proiectelor. (Lenguaje Gráfico y Comunicación Visual de Proyecto)
		Instrumente de reprezentare grafică. (Herramientas de Representación Gráfica)
		Tehnici de construcție pentru generarea modelelor. (Técnicas Constructivas para la Generación de Maquetas)
		Branding personal și prezentări eficiente. (Marca Personal y Presentaciones Eficaces)
Proiect final.	Proiect final. (Proyecto Final)	Proiect de master final. (Proyecto Final de Máster)

Formare Online. (Formación Online)	Formare Online.	Instrumente de reprezentare grafică. Adobe Photoshop și Premiere (Herramientas de Representación. Adobe Photoshop y Premiere)
		Teoria și istoria designului. (Teoría e Historia del Diseño)
		Metodologie. (Metodología)
		Design centrat pe om. (Human Centered Design)
Modul.	Atelier și Proiectare. (Workshops y proyectos)	Atelier. Instalație efemeră *Light Art*. (Workshop. Instalación efímera de Light Art)
		Atelier. Cartografiere luminoasă și video. (Workshop. Luz y vídeo mapping)
		Proiect. Experiență multisenzorială (Proyecto. La experiencia multisensorial)
		Proiect. Lumină și tehnologie ca intensificatori de experiență în spații comerciale. (Proyecto. La luz y la tecnología como potenciadores de experiencias en nuevos espacios comerciales)

Modul	Materie de baza. (Materias de base)	Design centrat pe om. (Human Centered Design)
		Design strategic. (Diseño Estratégico)
		Teoria și istoria designului. (Teoría e historia del diseño)
		Metodologia proiectului. (Metodología de proyecto)
		Instrumente de proiectare și comunicare vizuală. (Herramientas de diseño y comunicación visual)
		Fundamentele comunicării. (Fundamentos de la comunicación)
		Sustenabilitate. (Sostenibilidad)
Modul	Proiect final. (Proyecto final)	Proiect individual sau în grup. (Trabajarás individual o en grupo)

Lumina este mai mult decât un fenomen fizic care permite vizualizarea elementelor din jur, lumina capătă conotații artistice, ce permite utilizatorului să interacționeze într-un mod senzorial cu spațiul din jurul său.

Din modul în care iluminăm un spațiu rezultă felul în care acesta va fi perceput, văzut și simțit. Lumina este unul dintre cei mai importanți factori care creează atmosfera. Din punct de vedere obiectiv, lumina ajută în crearea profunzimii spațiului, în perceperea dimensiunilor, însă în același timp are și o latură subiectivă, care generează senzații sau emoții diverse.

Lumina este un generator de noi limbaje și abordări. Astăzi, spațiile culturale sau comerciale capătă aceeași importanță și atenție în ceea ce privește abordarea luminii și a importanței acesteia, precum cea din

lumea divertismentului, spectacole și evenimente efemere, unde lumina a fost mereu atent prelucrată.

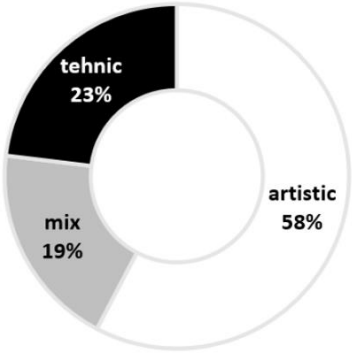


Figura 69 - Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectare în Iluminat, Istituto Europeo di Design, Madrid, Spania

În încercarea de a evalua specificul programei, analizând pe baza a trei categorii simplificate (Tehnic, Artistic și Mixt) în funcție de abordarea cursurilor și descrierea acestora, rezultă un raport predominant artistic, reprezentat în Figura 69.

Un program compus din 42 de cursuri care acoperă atât noțiunile de bază, tehnice precum și elemente neîntâlnite până acum în celelalte cursuri, ce țin de latura creativa și artistică, elemente importante și necesare deoarece lumina nu mai este de mult doar un fenomen fizic cu scopul doar de a ajută vizibilitatea.

Noțiuni precum dramaturgia luminii, gen artistic, stil și creație, marketing experiențial, strategie creativă, comunicare vizuală, instalații luminoase efemere, experiență multisenzorială, intensificatori de experiențe, precum și introducerea în mai multe programe de proiectare specifice exprimării grafice, sunt elemente cheie în crearea unei soluții de iluminat cu impact emoțional. Acest lucru avantajează spațiul arhitectural conturând atmosfera, sau chiar completând arhitectura cu elemente care, adunate aduc un plus în experiență trăită de utilizator.

5.6 Concluzii

Analizând aceste cinci principale și renumite programe de master putem observa în cadrul Figurii 70 direcția predominantă în ceea ce privește abordarea artistică sau tehnică în proiectarea de iluminat arhitectural la nivel european.

- Lumina și Iluminat (UCL) – 7 cursuri;
- Proiectare în Iluminat Arhitectural (WISMAR) – 18 cursuri;
- Proiectare în Iluminat și Tehnologie (POLI.DESIGN) – 10 cursuri;
- Proiectare în Iluminat Arhitectural (KTH) – 20 cursuri;
- Proiectare în Iluminat (IED) – 42 cursuri.

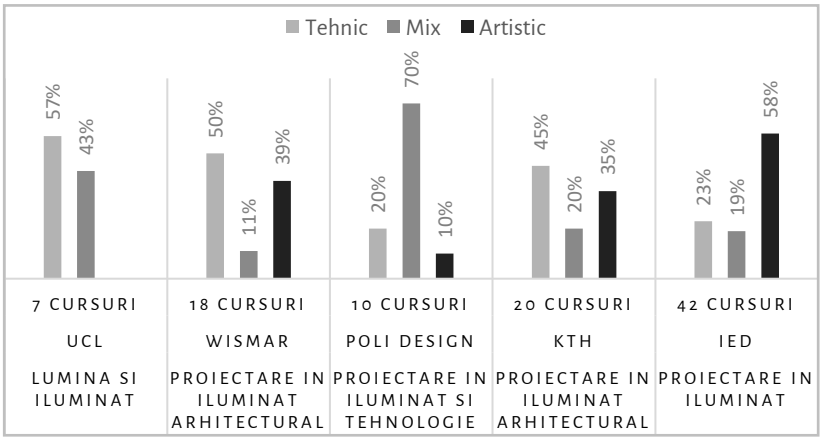


Figura 70 – Analiza de ansamblu a cursurilor de tip master și procentul specific fiecărui program, tehnic, artistic sau mixt

Această abordare poate fi influențată desigur de profilul instituției precum și a factorilor caracteristici specifici precum cultura și identitatea locală.

Toți acești factori însă, reprezintă criteriile pe baza cărora putem extrage o concluzie suficient de obiectivă asupra identității profilului și a modului de formare a specialistului în iluminat de astăzi.

CAPITOLUL 6

INTEGRAREA SPECIALIZĂRII DE ILUMINAT ARHITECTURAL ÎN FACULTATEA DE ARHITECTURĂ DE INTERIOR – TIP MASTER:

"PROIECTAREA LUMINII ÎN SPAȚIUL ARHITECTURAL - Architectural Lighting Design"

Universitatea de Arhitectură și Urbanism Ion Mincu, a fost înființată în anul 1892 inițial sub denumirea de Școală de Arhitectură, fiind principala și cea mai veche instituție de stat, de acest fel, din România.

Inițial, Institut de Arhitectură, în anul 2000 își schimbă denumirea și devine Universitatea de Arhitectură și Urbanism, fiind înființate noi facultăți de specialitate, care formează specialiști în arhitectură, arhitectură de interior și urbanism. [104]

Segmentul de Arhitectură de Interior se desprinde de cel general în 2003 și devine Facultatea de Arhitectură de Interior, cuprinzând secțiile: Arhitectură de Interior, Mobilier si Amenajări Interioare și Design de Produs.

În cadrul Facultății de Arhitectură și a Facultății de Arhitectură de Interior, se regăsesc cursuri de introducere în iluminat arhitectural, în format tip Curs și Atelier.

În cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, întâlnim Cursul de Iluminat din anul III și Proiectul de Iluminat Arhitectural din anul IV, proiect în care sunt puse în practică toate noțiunile teoretice asimilate anterior.

De asemenea, în cadrul Facultății de Arhitectură, în cadrul Departamentului de Științe Tehnice, întâlnim Cursul de Instalații de Echipare, dedicat studenților din anul III. Subiectele studiate în cadrul acestui curs urmăresc dobândirea cunoștințelor de bază privind dotarea clădirilor cu instalații menite să asigure confortul uman, precum și noțiunile necesare care să permită comunicarea cu specialiștii din fiecare domeniu adiacent.

În stadiul actual, în cadrul Universității de Arhitectură se asigură un nivel de bază, privind dobândirea cunoștințelor necesare în domeniul iluminatului, fie în format de curs, inclus în programa de studiu universitar, cât și în format de pregătire postuniversitară, printr-o serie de cursuri de specializare.

6.1. Programa de curs și proiect de iluminat arhitectural

În cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, și al Departamentului de Proiectare de Interior și Design, întâlnim segmentul de Iluminat Arhitectural, mai amplu dezvoltat, având structură de curs și atelier numit "Curs și Proiect de Iluminat Arhitectural", din anul III, respectiv anul IV, sub îndrumarea doamnei conf. dr. arh. Cristina Pană.

În cadrul cursului și, respectiv, al atelierului menționate, sunt parcurse noțiuni luminotehnice de bază și principii de abordare ale proiectului de iluminat arhitectural.

6.1.1. Curs „Iluminat Arhitectural"

În cadrul cursului sunt prezentate noțiuni luminotehnice de bază în ceea ce privește principiile de proiectare în iluminat arhitectural, exemplificat grafic în Figura 71.

Cursul oferă un pachet de informații teoretice despre istoria designului corpurilor de iluminat, noțiuni fotometrice, percepția vizuală, surse de lumină, caracteristicile luminoase, sisteme de control și metodologia abordării luminii în cadrul proiectului de arhitectură. Sunt incluse teme și studii de caz pentru principalele aplicații / programe arhitecturale.

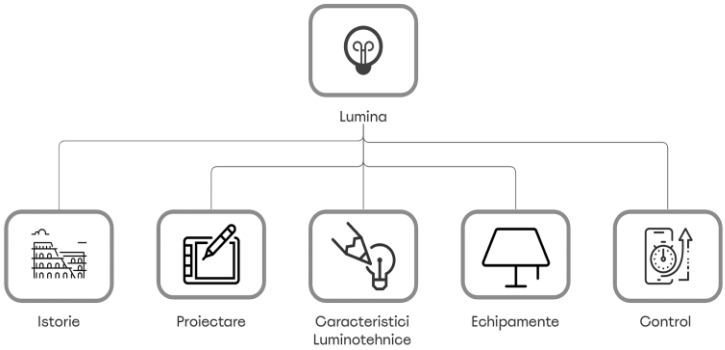


Figura 71 – Analiza structurii și tipologiei de informații din cadrul cursului de Iluminat Arhitectural, din programa universitară a Facultății de Arhitectură de Interior, UAUIM

Evaluarea în cadrul cursului este realizată pe baza temelor (50%) și a unui examen final (50%).

Obiectivul modulului teoretic constă în deprinderea noțiunilor luminotehnice, abilitatea de a analiza elementul arhitectural, în vederea propunerii unui concept de iluminat ținând cont de caracteristicile luminoase, funcționalitatea tehnică și sustenabilitatea soluției.

6.1.2. Proiectare iluminat arhitectural

În cadrul atelierului este dezvoltat un proiect de iluminat, corelat cu subiectul parcurs la cursul de specialitate, reprezentat grafic în Figura 72. Dezvoltarea proiectului de iluminat urmărește introducerea noțiunilor necesare pentru alegerea corpurilor și a efectelor de lumină în funcție de aplicația studiată.

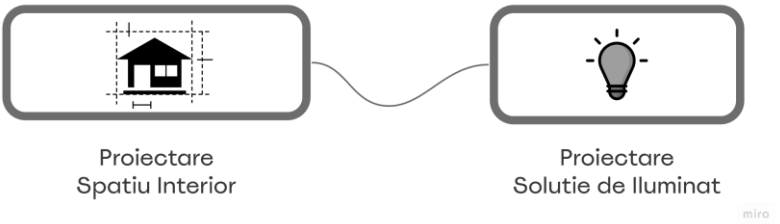


Figura 72 – Analiza structurii și abordarea atelierului de iluminat arhitectural din programa universitară a Facultății de Arhitectură de Interior, UAUIM

Obiectivele urmărite în cadrul proiectului constau în integrarea noțiunilor de la cursul teoretic de iluminat, precum și însușirea noțiunilor necesare, în așa fel încât studentul să poată alege echipamentele necesare pentru a obține efectul luminos dorit.

Criteriile de apreciere în jurizarea proiectelor includ originalitatea, prezentarea grafică, documentarea specifică, desene tehnice, legende explicative și referințe pentru echipamentele alese.

Din documentația pusă la dispoziția studenților face parte "*Neufert, Ernst* - Manualul Arhitectului", Editura Alutus, 2004, precum și două platforme online a două companii producătoare de echipamente luminotehnice, alături de îndrumarea cadrelor de specialitate din domeniul arhitectural.

Atât cursul cât și atelierul de iluminat arhitectural asigură un nivel de informații de bază util, în vederea colaborării cu specialiști dedicați care profesează în segmentul de proiectare în iluminat arhitectural.

În cadrul Proiectului de Iluminat Arhitectural, unde am asistat alături de îndrumătorul conf. dr. arh. Cristina Pană, lect. dr. arh. Răzvan Lăcraru, asist. dr. arh.int. & scenograf Silvia Ionescu și asist. dr. arh. Pietro Dorissa, pe perioada de dezvoltare a lucrării de cercetare, am observat interesul acordat asupra acestui segment de către studenți. Un număr semnificativ de studenți, doreau informații suplimentare și sesiuni de exemplificare în cadrul Laboratorului de Iluminat, ceea ce demonstrează faptul că există interes în aprofundarea soluțiilor de iluminat arhitectural.

Pentru a putea cuantifica interesul studenților referitor la subiectul luminii în arhitectură, am propus un chestionar, cu opt întrebări, pe care l-am distribuit atât unor studenți care au parcurs modulul de iluminat, din cadrul anilor de studiu III și IV, cât și altora din ani inferiori, care nu au primit aceste cunoștințe încă.

Chestionarul a fost trimis către un segment larg de studenți, nu doar celor din cadrul Universității de Arhitectură. Scopul a fost acela de a avea o imagine de ansamblu asupra posibilului interes referitor la subiectul analizat, precum și propunerea unui program de tip master în Iluminat Arhitectural, deschis către oricine dorește să se specializeze în acest domeniu, dacă sunt îndeplinite criteriile de compatibilitate academică.

Structura chestionarului este formată din întrebări tip grilă, scară de raportare, precum și răspuns liber, pentru a putea trage concluzii concrete dar și pentru a surprinde posibile aspecte neprevăzute.

Studenții au fost rugați să răspundă liber, la întrebarea privind importanța luminii în spațiul arhitectural, pentru a putea înțelege percepția lor asupra luminii artificiale. Din analiza sondajului, se observă faptul că, studenții manifestă interes față de domeniul abordat, punând un accent special pe starea și confortul emoțional pe care le resimt în raport cu lumina din spațiul ambiental.

In cadrul chestionarului, printre altele, s-a cerut studenților să definească rolul luminii, raportându-se la o scară de la 1 la 10, ca fiind un element funcțional respectiv, estetic. În acest context, **1** semnifică rolul strict funcțional al luminii, util în asigurarea nivelului de lumină în spațiul ambiental iar **10**, reprezintă rolul strict estetic al acesteia, care influențează latura emoțional-estetică a arhitecturii. S-a observat faptul că, în răspunsurile primite, predomină un segment mixt, orientat preponderent către rolul estetic. Acest lucru poate fi interpretat, în ceea ce privește posibila identitate a specialistului în iluminat, ca fiind una mixtă, cu pregătire atât artistică, cât și tehnică.

Intrebați dacă consideră util un spațiu fizic în care să poată experimenta efectele luminii, studenții au răspuns în mod preponderent pozitiv. De asemenea, au fost rugați să motiveze opțional răspunsul. Se observă totodată, faptul că la un număr însemnat de respondenți există interes pentru influența estetică și emoțională a luminii în spațiu ambiental, aceștia menționând că vor să testeze lumina pentru a înțelege

impactul asupra ambientului și a diferitelor efecte decorative sau estetice ale acesteia.

In final, studenții au fost întrebați dacă ar participa, în ipoteza în care ar avea disponibil un program de specializare, la un modul de tip master în iluminat arhitectural. S-a constat faptul că, un procent însemnat, dintre cei intervievați, a răspuns pozitiv la această întrebare.

La ultima întrebare, în completarea celei anterioare, studenții au fost rugați să specifice ce anume i-ar interesa să învețe în cadrul unui curs de specializare, prin exemplificarea a două abilități/competențe ce s-ar dori a fi dobândite în momentul absolvirii unui asemenea modul.

Pentru a putea dezvolta partea care tratează abordarea creativă, efectul luminii asupra laturii emoționale și biologice în spațiul arhitectural precum și pentru a depăși nivelul de proiectare a soluțiilor de iluminat de tip corecte, eficiente, dar strict tehnice, este propus un modul de specializare care să aprofundeze acest domeniu al proiectării în spațiul arhitectural, pentru a putea crea pachetul unitar de senzații si emoții în spațiul ambiental construit.

6.2. Propunere structură program de studiu postuniversitar tip master

"Proiectarea Luminii în Spațiul Arhitectural / Architectural Lighting Design"

(contribuție în pedagogia iluminatului arhitectural)

Este propus un program de studiu postuniversitar de tip master privind proiectarea luminii în spațiul arhitectural.

Programul de studiu vine în completarea cursului universitar și are ca scop crearea unei specializări în domeniul *Lighting Design*.

Scopul acestui program este de a obține un *Lighting Designer* care să stăpânească atât noțiuni tehnice pentru a putea crea soluții de iluminat holistice, dedicate spațiului arhitectural cât și benefice, din punct de vedere artistic, pentru utilizatorul final.

La finalul programului, absolventul va avea un pachet complet de cunoștințe, atât teoretice cât și practice pentru a putea realiza un proiect unitar de iluminat arhitectural.

Pe parcursul acestui program, studentul va deprinde abilitățile necesare ca să analizeze spațiul arhitectural din punct de vedere luminotehnic, să creeze un concept de iluminat, să aleagă echipamentele luminotehnice adecvate, să elaboreze proiectul, precum și să comunice cu echipele adiacente și beneficiarul.

Programul se adresează tuturor amatorilor, studenți sau profesioniști cu licență în domeniul arhitecturii, arhitecturii de interior, design industrial, diverse discipline de inginerie, știință, artă sau teatru.

Conform paralelei făcute anterior, între programul de studiu, în raport direct cu pachetul cultural specific naționalității, luând în considerare istoria culturală și trăirile interioare, specifice poporului nostru, renumit pentru ingeniozitatea și sensibilitatea sa, se impune implementarea unui program tehnic compatibil cu nivelul nativ ingenios dar și creativ din punct de vedere senzorial care să emoționeze latura spirituală.

Structura programului este propusă pe module, pentru a furniza informația într-un mod structurat și ușor de asimilat, subiectele fiind propuse în așa fel încât modulele să interacționeze și să asigure o pregătire liniară.

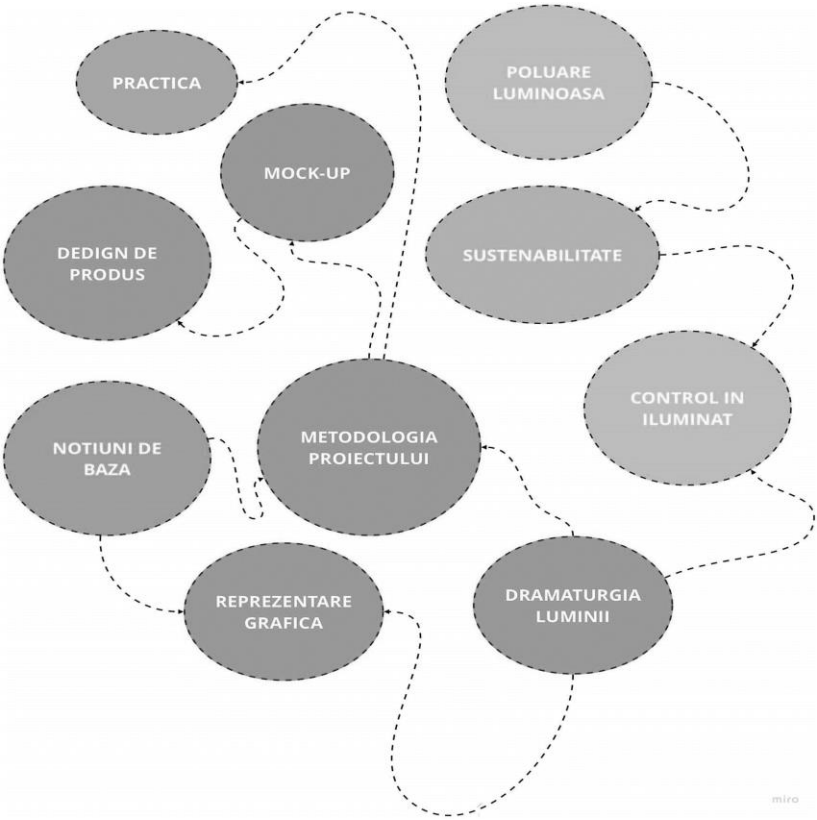


Figura 73 – Schema disciplinelor de instruire propuse în cadrul masterului de iluminat arhitectural

Fiind un program dedicat în principiu studenților din cadrul Facultății de Arhitectură de Interior, care urmează cursul și atelierul de iluminat din cadrul anului universitar III respectiv IV, însă deschis și studenților din alte instituții compatibile, impune crearea primului modul în așa fel încât să poată fi echivalat de către studenții din instituție, însă disponibil și pentru cei din exterior.

Programul este împărțit în 4 module:

- Albastru (Tehnic);
- Roșu (Aplicat);
- Verde (Sustenabilitate);
- Alb (Practic).

Tabelul 12 - Propunere programă Master - Iluminat Arhitectural

Modul	Curs	Subiect
1. TEORETIC	Noțiuni de bază	Percepția și caracteristicile luminii
		Lumina în arhitectură
2.APLICAT	Design de produs	Evoluția tehnologică
		Echipamente luminoase
		Forma luminii
		Prototipuri
	Dramaturgia luminii	Lumina ca experiență multisenzorială
		Scenografia în iluminat
		Lumina RGB
		Instalații efemere
	Metodologia proiectului	Programe arhitecturale / Aplicații Spatii comerciale, brouri, rstaurant, aenajări rezidențiale, spații industriale, artă și cultură, educație, hotel, centre medicale
		Dezvoltarea conceptului
		Studiu luminotehnic aplicat
		Studiu de caz - proiect
	Proiectare pe calculator	Instrumente de reprezentare grafică: Rhino, Vray, Photoshop, After Effects, CAD, BIM, Dialux
		Comunicare și prezentări eficiente
	Mock-up	Simularea luminii
3. SUSTENABIL	Sustenabilitate	Eficiență Energetică
		Poluare luminoasă
		Design centrat pe om

	Control în iluminat	DMX, DALI, comenzi de iluminare
4. ACTIV	Practic	Introducere în profesia proiectării în iluminat
		Activități / Evenimente / Prelegeri

Cele 4 module însumează 9 cursuri, cu un total de 23 de subiecte dezvoltate sub îndrumarea cadrelor specializate.

6.2.1. Modul Albastru (Noțiuni de bază)

- Percepția și caracteristicile luminii – Sunt prezentate noțiuni de bază, precum definiția luminii; efectul luminii din punct de vedere biologic, vizual, emoțional; parametrii precum fluxul luminos, intensitatea, luminanță, iluminanță; caracteristici precum redarea culorii, orbirea, temperatura de culoare;
- Lumina în arhitectură – reprezintă un istoric în ceea ce privește utilizarea luminii naturale și artificiale în arhitectură.

6.2.2. Modul Roșu (Aplicat)

6.2.2.1. Design de produs

- Evoluția tehnologică – tratează istoria aparatelor de iluminat, evoluția surselor de lumina (lămpi incandescente, halogen, fluorescent, metal halide, LED), care erau avantajele/ dezavantajele și în ce mod erau utilizate;
- Echipamente luminoase – este prezentată tipologia aparatului de iluminat și modul de instalare, fix, încastrat, orientabil, indirect sau cu grad ridicat de protecție;
- Forma luminii – prezentarea principiilor de construire a unui corp de iluminat și componentele sale, sursa de lumină, alimentarea, elementele de răcire etc.;
- Prototipuri – este exercițiul din cadrul acestui modul, în care se concretizează imaginația și creativitatea studentului, prin conceperea unui prototip funcțional.

6.2.2.2. Dramaturgia luminii

- Lumina ca experiență senzorială – prezintă modalități de manipulare a spațiului prin modul în care sunt amplasate luminile, precum și selecția aparatelor în consecință.
- Scenografia în iluminat – ierarhia luminilor, cu scopul obținerii efectelor de lumină care să creeze un decor de efect.
- Lumina RGB – sunt prezentate efectele luminii colorate asupra spațiului precum și asupra utilizatorului, prin influențarea stării emoționale.
- Instalații efemere – reprezintă exercițiul din cadrul acestui modul, în care studenții trebuie să realizeze o instalație luminoasă temporară.

6.2.2.3. Metodologia proiectului

- Programe arhitecturale / aplicații – sunt prezentate studii de caz pentru fiecare tip de program arhitectural, în cadrul căruia sunt specificate principiile de proiectare corespunzătoare pentru fiecare în parte și tipologia echipamentelor luminotehnice.
- Dezvoltarea conceptului – reprezintă un exercițiu concret în cadrul căruia studenții vor dezvolta un program de arhitectură, sub îndrumarea cadrului didactic.
- Studiu luminotehnic – în cadrul aceluiași exercițiu va fi creat modelul luminotehnic pentru a verifica propunerea din cadrul conceptului, ca nivel de lumină;
- Studiu de caz – reprezintă lucrarea de final de curs, în care este predat exercițiul dezvoltat în cadrul cursului.

6.2.2.4. Proiectare pe calculator

- Instrumente de reprezentare grafică – introducere în programele specifice reprezentării grafice a unui proiect de iluminat arhitectural.

- Comunicare și prezentări eficiente – introducere în strategia de prezentare a proiectului, ținând cont de limbajul grafic, compoziție, elemente utile pentru înțelegerea proiectului de către beneficiar.

6.2.2.5. Mock-up

Simularea luminii - Etapa mock-up poate confirma conceptul soluției de iluminat, poate evidenția erori sau elemente ce nu au putut fi luate în considerare în timpul proiectării. Se vor face simulări la scara 1:1 în cadrul Laboratorului de Iluminat Arhitectural (LIA).

6.2.3. Modul Verde (Sustenabilitate)

6.2.3.1. Sustenabilitate

- Eficiența – Sunt prezentate strategii de proiectare pentru spații cu eficiență energetică, compatibile cu programe de certificare;
- Design centrat pe om – sunt prezentate principii biologice, ce influențează ritmul circadian și implicit sănătatea;

6.2.3.2. Poluare luminoasă

- Proiectarea soluțiilor în raport cu mediul înconjurător – sunt prezentați diverși factori care trebuie luați în considerare în contextul iluminatului mediului înconjurător. Analiza efectului luminii asupra ecosistemului, având drept scop protejarea acestuia.

6.2.3.3. Control în iluminat

- Comenzi de iluminare – Sunt prezentate diferite sisteme de control cu scopul de a prezenta posibilitatea creării scenariilor luminoase, pentru a obține soluții flexibile de iluminat

6.2.4. Modulul Alb (Practic)

- Introducere în profesia proiectant în iluminat – în colaborare cu diferite firme de lighting design sau companii de specialitate. Studentul va fi inclus într-o echipă de proiectare în iluminat, pe o perioadă definită. Pe perioada acestei colaborări va avea ocazia de a lua contact cu specialiști din domeniu, va fi inclus în proiecte reale și va lua contact cu clienții. În cadrul acestei perioade de practică se vor aprofunda cunoștințele dobândite.
- Activități, evenimente, prelegeri – sunt organizate sesiuni cu scop educativ, de tip prelegeri, vizionare de documentare, invitați speciali.

6.3. Laborator de Iluminat Arhitectural

Lumina este un efect vizual, estetic și biologic, de aceea proiectarea ei trebuie simțită și testată, nu doar calculată.

In ideea de a veni în ajutor în procesul de educare și aprofundare a studiului în ceea ce privește proiectarea luminii arhitecturale, s-a propus revitalizarea Laboratorului de Iluminat, din cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism, Ion Mincu.

Tema reproiectării spațiului a fost conturată în funcție de activitățile desfășurate la cursul și atelierul de iluminat, din cadrul programei universitare, la care au fost propuse activități suplimentare cu scopul de a experimenta și educa în domeniul proiectării de iluminat arhitectural.

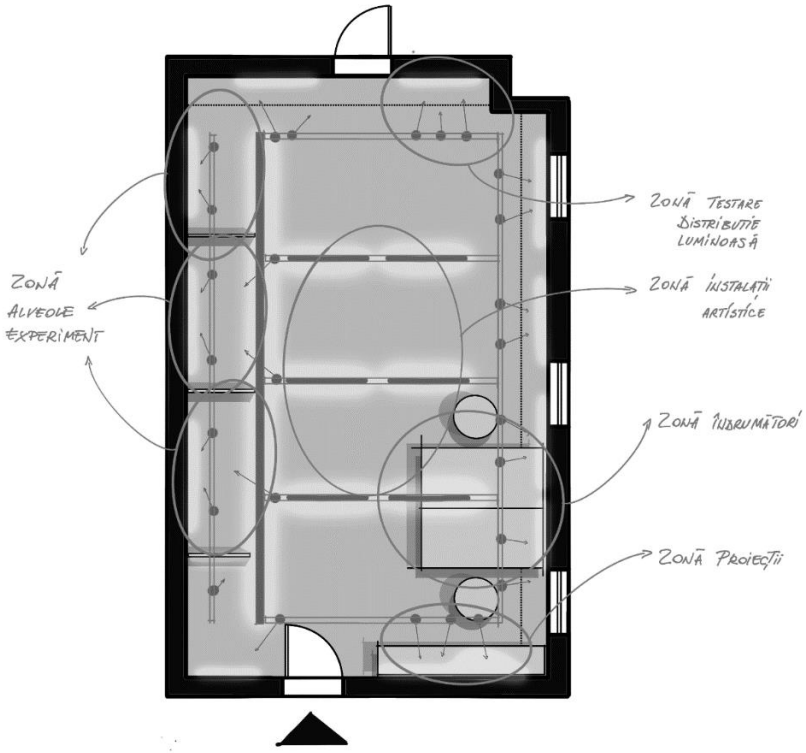


Figura 74 – Plan cu evidențierea zonelor de lucru pentru categoriile de activități în cadrul laboratorului de iluminat

Amenajarea interioară este flexibilă, așa cum este prezentată schema de funcțiuni din Figura 74. Funcțiunile propuse sunt mixte, drept urmare soluția de iluminat trebuie să asigure posibilitatea implementării oricărui tip de scenariu, prin implicarea studenților.

Spațiul este configurat în așa fel încât să permită organizarea de cursuri sau ateliere de iluminat, precum și activități suplimentare menite să promoveze nișa de *Lighting Design*, precum sesiuni de vizionare documentare despre iluminat arhitectural; sesiuni de discuții libere, în cadrul cărora vor fi invitați specialiști din domeniu cu scopul de a răspunde curiozităților studenților sau de a prezenta noi abordări în ceea ce privește proiectarea soluțiilor de iluminat. Un alt scenariu prevăzut este de a crea instalații luminoase, demontabile, care pot fi expuse în cadrul diferitelor evenimente dedicate segmentului de *Design*. De asemenea poate fi un loc unde să fie studiate efectele luminii iar, prin intermediul experimentelor, pot fi obținute forme și prototipuri noi, expuse ulterior în cadrul facultății.

Soluția de iluminat propusă este formată dintr-un sistem de tip șină, care permite clipsarea proiectoarelor de lumină în orice punct. Sunt prevăzute accesorii care să permită cuplarea la alimentarea din șină, pentru a putea ulterior suspenda diferite piese de iluminat, precum și linii luminoase modulare, pentru orice fel de configurație.

Proiectoarele sunt configurate diferit, o parte fiind acționate normal, dintr-un întrerupător clasic montat pe perete, la intrare, în timp ce altele, datorită controlului prin modul Bluetooth, pot fi reglate ca intensitate luminoasă, din telecomandă sau telefon. Acest lucru a fost prevăzut pentru scenarii flexibile, pentru scene de lumină de intensitate maximă, sau redusă, în funcție de activitate. Sunt incluse și câteva proiectoare cu temperatură diferită de culoare, pentru a putea observa, în cadrul demonstrațiilor, efectul luminos și cum influențează culoarea luminii, produsul sau elementele de design, pe care este proiectată. Tot în zona de testare regăsim proiectoare identice ca temperatură de culoare și distribuție luminoasă, însă cu indice diferit de redare, unul de 80 și celălalt de 90, și acestea, având ca scop evidențierea diferențelor modului de redare a texturilor materialelor sau a finisajelor utilizate în amenajările interioare.

Liniile luminoase sunt ușor de relocat, alături de câteva module de șină de 2m, fiind posibilă o parțială reconfigurare a zonei centrale atât ca aparate luminotehnice cât și în ceea ce privește șina, elementul suport. Acest lucru oferă posibilitatea detașării lor de sistem, crearea unei insule de lumină, sau aplicarea lor pe alt suport, exemplificat în Figura 75, în vederea creării unei noi instalații luminotehnice, spațiul transformându-se într-un loc experimental.

Figura 75 – Schiță concept cu exemplificarea utilizării corpurilor de iluminat detașate din soluția generală și montate pe structură temporară

Spre deosebire de centrul flexibil al laboratorului, cu șine demontabile, șinele laterale sunt fixe cu scop permanent pentru a crea și de o parte și de cealaltă, două zone de expunere, dar și pentru a asigura nivelul de lumină necesar circulației, indiferent de scenariul zonei centrale. Laboratorul fiind amplasat la subsol, pe peretele exterior cu geamuri este propusă o zonă de expunere de tip afiș sau panouri, pentru momentele de tip expoziție a proiectelor de iluminat sau concursurilor de idei în proiectarea luminii arhitecturale cu diferite teme creative. Pe peretele opus sunt create trei zone pentru experimentare, unde sunt simulate încăperi de dimensiuni reduse, tip machete sau spații în care pot fi expuse diferite piese de studiu.

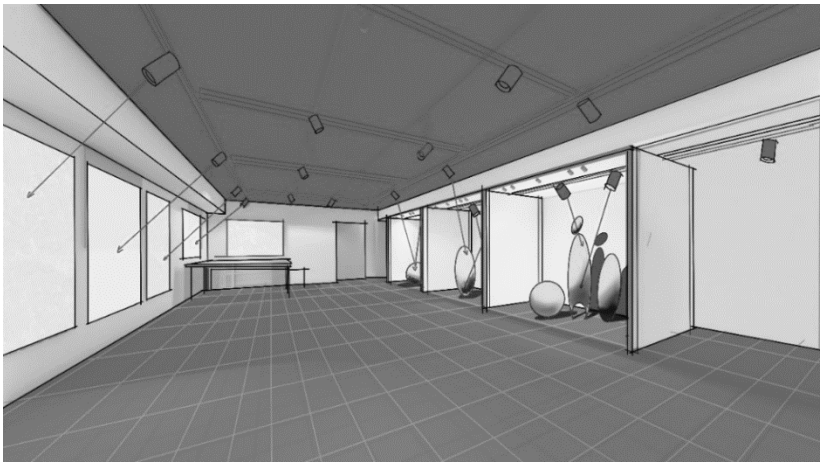


Figura 76 – Schiță concept cu exemplificarea zonei de expunere cu panouri și zona cu alveole pentru experimente și lucru în echipă

Alveolele luminoase, reprezentate în Figura 76, sunt spații propuse lucrului în echipă. Sunt propuse trei spații identice, compartimentate printr-un sistem de panouri flexibile, pentru a oferi posibilitatea de ajustare a alveolei. In funcție de scenariul și tema experimentului, în cadrul acestor trei spații identice din punct de vedere al obiectelor și a volumului alocat, se poate testa efectul luminii, în raport cu abordarea fiecărei echipe de a ilumina spațiul dat. Iluminarea alveolelor poate fi făcută, la alegere, fie cu sistemul de șine montat la nivelul plafonului fie prin inserarea surselor independente, în funcție de experiment sau situație.

In cadrul experimentelor cu lumină, având baza teoretică și cunoștințele de necesare, dobândite în cadrul cursului de iluminat, studenții vor fi încurajați să descopere moduri noi de a lumina obiectele în funcție de ce efecte obțin. In același timp, folosind echipamentele luminotehnice din laborator, vor intra în contact cu diferite piese tehnice, înțelegând mai bine mecanismele interne și procesul de creație al unui corp de iluminat. Astfel pot dobândi cunoștințe tehnice la nivel de produs, pe care să le poată pune în aplicare în cadrul atelierelor de prototipuri, desenând și realizând machete funcționale.

Linia luminoasă amplasată pe axul circulației dintre cele două uși, este atât un element estetic, dinamic dar, în același timp, marchează circulația principală, împărțind astfel laboratorul în două zone, cea cu alveole predefinite și de cealaltă parte spațiul flexibil pentru instalații luminoase și activități ce necesita circulație de jur împrejur.

Zona îndrumătorilor este formată din două birouri flexibile, pentru a permite relocarea lor în orice moment, inclusiv pentru scenariul în care, cu ajutorul unui proiector, pot fi vizionate documentare, interviuri sau orice alt fel de materiale video, cu scop educativ.

Spațiul trebuie să fie flexibil, pentru a susține și încuraja creativitatea și pentru a stârni curiozitatea, având toate piesele la îndemână și gata de lucru. Activitățile propuse, de la experimente luminotehnice, instalații artistice temporare, vizionarea documentarelor de specialitate sau interacționarea cu proiectanți de iluminat artificial, au ca scop introducerea arhitectului în lumina proiectoarelor, într-un mod practic și educativ.

Spațiul oferă posibilitatea susținerii activităților de tip alternativ, dar și a cursurilor de iluminat din cadrul programei universitare, cu posibilitatea exemplificării informațiilor teoretice, precum și a atelierelor practice, sau de tip master în iluminat arhitectural.

Figura 77 - Imagine din cadrul Laboratorului de Iluminat Arhitectural, UAUIM 2021

6.4. Concluzii

Structura programului este gândită în așa fel încât cursurile și subiectele adiacente să ofere continuitate în formarea specializată pe crearea conceptelor și a soluțiilor de iluminat arhitectural.

Subiectele sunt echilibrat organizate ca profil, însă păstrând procentul predominant creativ/artistic, prezentat în Figura 78, deoarece se dorește obținerea unui *Lighting Designer* creativ și orientat către abordarea holistică a soluțiilor de iluminat, care să posede însă un limbaj comun pentru a putea colabora cu specialitățile conexe.

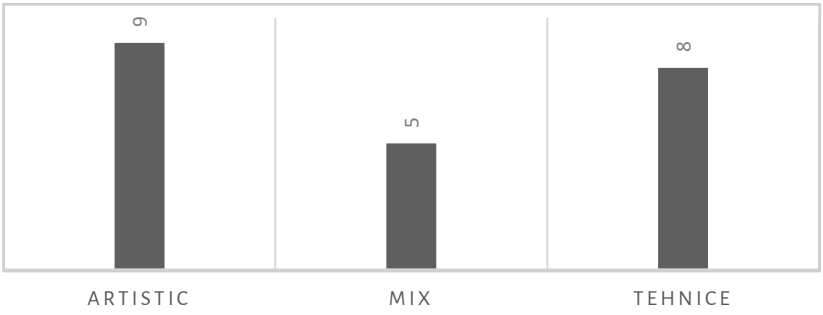


Figura 78 - Grafic procent tehnic, artistic, mixt rezultat în urma cursurilor propuse pentru programa masterului în iluminat arhitectural

Programul se încheie cu o lucrare de dizertație, pe baza unui proiect studiu de caz.

In cadrul proiectului, vor fi verificate cunoștințele dobândite și a gradului de însușire a tehnicilor de proiectare în iluminatul arhitectural. Totodată, este verificată capacitatea absolventului de a duce un proiect de la faza de concept până la detaliere, precum și îmbinarea, în structura acestuia, atât a elementelor artistice cât și a celor tehnice.

CAPITOLUL 7

CONCLUZII

7.1. Rezultate obținute

7.1.1. Definirea relației dintre proiectarea spațiului arhitectural și proiectarea soluției de iluminat arhitectural

Impactul luminii

Lumina influențează atât aspectul funcțional, cel biologic, cât și cel emoțional. Cei trei factori sunt esențiali în procesul de creație al soluției de iluminat arhitectural, datorită impactului asupra spațiului arhitectural și implicit al utilizatorului.

Din punct de vedere funcțional, lumina ne ajută să vedem și să identificăm spațiul și elementele din jurul nostru.

Din punct de vedere biologic, lumina ne ajută să ne reglăm bioritmul și tot procesul activ și de regenerare, aspect esențial asupra stării de sănătate.

Din punct de vedere emoțional, prin lumină putem influența atmosfera din spațiul arhitectural, interior sau exterior, lucru ce influențează starea de fericire, relaxare, anxietate sau starea de siguranță pe care o resimțim într-un anumit loc.

Lumina în spațiu

Activitatea omului a depins din totdeauna de lumina naturală, ceea ce a făcut ca spațiul în care a funcționat să fie în relație directă cu aceasta.

Observăm de asemenea, în cazul a două zone geografice diferite, caracteristici specifice, atât ca abordare arhitecturală cât și ca mod de

viață în general. Și în acest caz, putem concluziona că lumina este unul dintre principalii factori de influență.

De exemplu, observăm diferența dintre lumina mediteraneeană și cea nordică, atât ca direcție, intensitate sau perioadă de expunere. Acest aspect, impune reguli diferite de utilizare, pentru exploatarea în mod eficient a luminii naturale, atât din punct de vedere al aducerii acesteia în spațiul interior, cât și de protecție împotriva excesului.

Din motive funcționale de gestionare a luminii în raport cu spațiul arhitectural, observăm formarea anumitor caracteristici arhitecturale, specifice zonelor geografice. Altfel spus, lumina, a condus la formarea de stiluri arhitecturale bazate pe impactul acesteia asupra arhitecturii.

Acest mod al abordării luminii în spațiul arhitectural, este exemplificat prin două studii de caz: abordarea arhitectului Giuseppe Terragni, în proiectul Casa del fascio, din Como, Italia respectiv, cea a arhitectului Sigurd Lewerentz, în arhitectura bisericii Sfântul Petru, din Klippan, Danemarca.

Lumina în timp

Un alt aspect, studiat în lucrarea de față, este abordarea luminii în timp, materializat printr-o analiză a evoluției stilurilor arhitecturale în timp. În urma acestei analize, se remarcă faptul că, odată cu evoluția stilurilor, abordarea luminii în arhitectură, este de asemenea, diferită.

Se observă astfel vitrajele din stilul Clasic, cu scop funcțional, acela de a permite luminii să pătrundă în spațiul interior apoi, transformarea acestor vitraje din stilul Gotic care, duc lumina la nivel transcendental, aceasta, fiind plină de mesaje și învățături; ulterior simplificate ca, mai târziu, în stilul Renascentist, să aibă doar rolul de a ne ajuta să citim spațiul, devenind, din nou, complexă și teatrală în stilul Baroc și eliberându-se complet de orice conotație empirică în perioada Modernistă.

Proiectarea luminii inspiră volumetria, nivelul de detaliere sau experiența emoțională din spațiul arhitectural, de-a lungul timpului până astăzi. Evoluția tehnologiei și a arhitecturi a condus la mutarea activității de la exterior, în trecut, către interior, în prezent, fapt care impune un alt aspect ce trebuie analizat. Acest aspect privește abordarea luminii artificiale în spațiul arhitectural al zilelor noastre.

Lumina în programele arhitecturale

În prezent, petrecem peste jumătate din timp în spațiul interior, loc unde desfășurăm atât activități de relaxare cât și lucrative.

Observăm faptul că relaționarea utilizatorului cu spațiul arhitectural, diferită în funcție de activitate, ceea ce conduce către concluzia că fiecare funcțiune necesită o anumită stare, ce poate fi îmbunătățită prin intermediul luminii.

Spațiul comercial, de exemplu, reprezintă un loc unde clientul este activ însă, în același timp desfășoară o activitate de relaxare, în timpul său liber. Observăm o catalogare a spațiilor de magazine în funcție de tipologia clientului și nevoile specifice categoriei și gamei de produse comercializate, drept urmare necesită un scenariu diferit de iluminare de la caz la caz, dedicat fiecărei categorii de client țintă.

Spațiul de birouri este locul unde trebuie să fim productivi însă, angajatul nu trebuie exploatat până la epuizare, ceea ce impune crearea unui mediu de lucru sănătos, realizat prin implementarea unei soluții de iluminat dinamic și eficient din punct de vedere biologic.

Spațiul medical este un mediu în care regulile stricte din punct de vedere al desfășurării optime a procedurilor medicale, trebuie riguros respectate. In același timp însă, confortul pacienților și implicit al cadrelor medicale nu trebuie omis, iar scenariile luminoase trebuie să asigure atât mediul de lucru, dar și mediul relaxant care favorizează starea de bine a utilizatorilor.

Spațiul cultural este locul unde iluminatul funcțional se întâlnește cu cel emoțional, într-o formă flexibilă și reconfigurabilă. Traseul artistic și parcursul emoțional sunt ghidate și induse cu ajutorul luminii, fără a compromite rigurozitatea în ce privește prezervarea operelor de artă.

Spațiul rezidențial este domeniul unde regulile nu se mai aplică, beneficiarul fiind singurul utilizator, ale cărui nevoi sunt singurele criterii pe baza cărora sunt configurate scenariile luminoase.

Astăzi, funcționăm diferit, avem spații dedicate fiecărei activități dar, funcționăm predominant în spațiul interior. Proiectarea spațiului arhitectural influențează starea utilizatorului pe o perioadă lungă de timp, pe planuri diferite de la cel fizic, funcțional, până la cel biologic și emoțional.

Proiectarea soluției de iluminat trebuie să țină cont de o multitudine de criterii precum, funcțiunea arhitecturală, dimensiunea spațiului, finisajele acestuia, tipologia clientului, estetica și viziunea arhitecturală, parcursul arhitectural, ierarhia efectelor luminoase pentru evidențierea diferitelor planuri de acțiune și implicit selecția echipamentelor luminotehnice în consecință, precum și imaginea vizuală și emoția utilizatorului în contact cu spațiul arhitectural.

7.1.2. Definirea identității proiectantului de iluminat arhitectural

Statut profesional

În urma studiului realizat asupra segmentului de iluminat arhitectural pe plan european, s-a putut identifica tipul de proiecte care implică o atenție deosebită a proiectării luminii arhitecturale, precum și identitatea profesională a specialiștilor care dezvoltă soluțiile luminotehnice.

Pregătire profesională

Ulterior, în urma analizei asupra modalităților de formare practicate, universitare, postuniversitare sau alternative, și a influenței în ceea ce privește educarea maselor, au rezultat câteva elemente utile în definirea formei de pregătire și specializare a proiectantului de iluminat.

Privirea de ansamblu asupra programelor universitare în ceea ce privește cursurile și atelierele sau laboratoarele de proiectare în iluminat arhitectural, atât pe plan local cât și internațional, precum și complexitatea domeniului în sine, demonstrează faptul că este necesară crearea unui program de studiu avansat în cadrul unei structuri cu profil creativ și anume, în Facultatea de Arhitectură de Interior.

Analizând stadiul actual al segmentului de proiectare în iluminat și a formelor de pregătire profesională întâlnite pe plan local, este necesară integrarea unui modul de studiu de tip master, în cadrul Universității de Arhitectură și Urbanism, secția de Proiectare de Interior și Design.

7.2. Contribuție personală

7.2.1. Analiza aplicațiilor arhitecturale prin intermediul studiilor de caz

Pe parcursul celor peste zece ani de activitate profesională, am fost implicată în numeroase proiecte de amenajări interioare.

Unele dintre aceste proiecte, au fost prezentate în lucrarea de față ca și studii de caz.

Implicarea mea în cadrul acestor proiecte, a fost în calitate *Lighting Designer* fapt care mă îndreptățește să afirm că am acumulat deja experiență în domeniul iluminatului arhitectural.

Scopul acestor analize punctuale pe diferite aplicații, este acela de a demonstra complexitatea domeniului, modalitatea diferită de abordare a luminii și, nu în ultimul rând, importanța rolului de arhitectului de interior în interpretarea tuturor factorilor care contribuie la proiectarea soluției de iluminat.

7.2.2. Revitalizarea laboratorului de iluminat arhitectural

În vederea implementării modului Master în Iluminat Arhitectural, a fost propusă revitalizarea Laboratorului de Iluminat Arhitectural.

Proiectul de revitalizare a propus înlocuirea tuturor echipamentelor luminotehnice cu aparate de ultimă generație, dispuse în mod flexibil, pentru a putea fi ușor de reconfigurat în funcție de tipul de experimente desfășurate, sau diferitelor scenarii de tip expozițional, toate activitățile având rol experimental cu scop educativ și de promovare a segmentului de iluminat arhitectural.

Proiectul a fost pus în practică și materializat, sub îndrumarea doamnei conf. dr. arh. Cristina Pană, îndrumătorul cursului și al atelierului de Iluminat Arhitectural.

7.2.3. Propunerea unui program de specializare de tip master în iluminat arhitectural, cu scopul de a crea o nouă specializare în Departamentul de Proiectare de Interior și Design

Modulul de studiu este propus ca o completare a cursului și a atelierului de Iluminat Arhitectural, existent în programa universitară. Necesitatea aprofundării cunoștințelor, printr-un program de tip master este motivată de cantitatea mare de informații ce urmează să fie asimilată.

Aspectele tehnice ale echipamentelor luminoase, aflate într-o continuă diversificare și evoluție tehnologică precum, și ale efectelor luminii privind, atât aspectul vizual arhitectural cât, și impactul asupra stării emoționale a utilizatorului necesită timp pentru experimentare și aprofundare, în scopul îmbunătățirii calității spațiului arhitectural.

7.3. Perspective de dezvoltare

În concordanță cu stadiul actual și tendințele evoluției proiectării iluminatului arhitectural pe plan internațional, așa cum s-a arătat în cadrul lucrării de față, apare ca firească propunerea unei nișe separate de studiu în cadrul Departamentului de Proiectare Interior și Design.

Figura 79 – Prezentarea segmentului independent propus pentru nișa Iluminat Arhitectural

Subiectul tezei poate reprezenta un argument concret, în vederea promovării unui segment independent, în cadrul specializărilor din Departamentul de Proiectare de Interior și Design.

Complexitatea segmentului de iluminat arhitectural, precum și timpul necesar aprofundării tuturor cunoștințelor acestora, alături de influența dovedită a efectului luminii asupra utilizatorului pot fi considerate argumente solide în susținerea formării unui compartiment de sine stătător, în cadrul oricărei instituții de profil.

BIBLIOGRAFIE

Capitol	Index	Bibliografie
Capitolul 1	1	**Vincent Laganier, Jasmine van der Pol**, Light and Emotion, exploring Lighting Cultures, Conversations with Lighting Designers, Birkhauser, 2011
	2	**J. Colin McQuillan**, Baumgarten's Aesthetics: Historical and Philosophical Perspectives ,Global Aesthetic Research, 2021
	3	**Sir Isaac Newton**, Opticks: or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light, CosimoClassics, New York, 2007.
Capitolul 2	4	**Le Corbusier** - "Air, son, lumiere" discurs tinut pe data de 3 august, în cadrului celui de al patrulea congres Congrès internationaux d'architecture moderne (CIAM)
	5	**Bruno Zevi** - Architecture as Space: how to look at architecture, traducere de Milton Gendel, da capo presa, new york 1993 pp179-1
	6	**Wilhelm Worringer,** Abstraction and Empathy (Abstraktion und Einfühlung), doctoral thesis, 1907.
	7	**Elisa Valero Ramos**, Light în Architecture – The intangible Material, RIBA Publishing, p75;
	8	**Leonardo da Vinci**, Leonardo on Painting, editat de Martin Kemp, Yale University Press, New Heaven, 1989, p93
	9	**Rubén G. Mendoza**, PhD, RPA, A sacred light în the darkness:Winter solstice illuminations at Spanish missions, The Conversation, 2016, https://theconversation.com/a-sacred-light-in-the-darkness-winter-solstice-illuminations-at-spanish-missions-70250;

Capitol	Index	Bibliografie
	10	**Simone Censi**, Il gioco magnifico e corretto dei colori sotto la luce (Correct and magnificent play of colours under the light), LAB2.0 Magazine, 2013;
Capitolul 2	11	**Mikkel Bille**, Lighting up cosy atmosphere în Denmark, Roskilde University, Department of Environmental, Social and Spatial Change;
	12	**Giuseppe Leoncini**, Instruttioni architettoniche, Arnaldo Forni Editore, Italia 1983.
Capitolul 3	13	**Nicola Schweitzer**, Limbic® Lighting – target group-lighting of shop and retail areas, Gruppe Nymphenburg Consult AG, Munhen, Germania
	14	**Zumtobel Lighting GmbH**, The Lighting Handbook, p14
	15	**Aristotel**, Politics, tradus de Benjamin Jowett, The Modern Library New York, p137
	16	**Marcus Steffen**, Residential Lighting Design, The Crowood Press Ldt, 2014
	17	**Dr. Jorg Kelter**, Lighting quality perceived în offices, Office and Communication, Fraunhofer, 2014;
Capitolul 3	18	**Dipl. M. Sc. Vera Pichardo**, Bioadaptive Lighting, Office and Communication, Gruppe Nymphenburg, 2017;
	19	**Tim Edensor**, Light design and atmosphere, Manchester Metropolitan University, Manchester, UK, 2015;
	20	**Tim Edensor**, Reconnecting with darkness: gloomy landscapes, lightless places, Department of Geography and Environmental Management, School of Science and Engineering, Manchester Metropolitan University, 2013;

Capitol	Index	Bibliografie
	21	**Margaret Maile Petty**, Light, Space, Perception: Relationality and the design of the visual environment, Imagard Frank, 2015;
	22	**Margaret Maile Petty**, Lighting is Architecture: architectural lighting design and the imaging of corporate America, Yale School of Architecture;
Capitolul 3	23	**Richard Zarytkiewicz**, Teaching the history of the vision of light through ages and cultures, Academia.edu;
	24	**Evans, B., H. Sawyerr, Z. Jessa, S. Brodrick, A. Slater**, A pilot study of lighting and low vision în older people, Lighting Research and Technology 42, no.1, 2010: 103-119;
	25	**Cristina Carmelo Gomez, Sandra Preto**, A new proposal of Lighting Design Layout for Workplaces, Spring International Publishing Switzerland, 2016;
	26	**Peter Hyatt**, Masters of Light, Designing the Luminous House, Images Publishing Group, 2007;
	27	**Matt Fajkus, Dason Whitsett**, Architectural Science and the Sun. The Poetics and Pragmatics of Solar Design, Routledge Taylor and Francis Group, 2018;
	28	**Dak Kopec**, Health and Well-being for Interior Architecture, Routledge Taylor and Francis Group, 2017.
	29	**Dak Kopec**, Health and Well-being for Interior Architecture, Routledge Taylor and Francis Group, 2017.
	30	**Pană Cristina**, Iluminat Artificial – teorie și aspecte de proiectare, Editura Universitara Ion Mincu, 2007
	31	**Guță Sebastian Nicolae**, Dinamica orașului nocturn prin iluminat

Capitol	Index	Bibliografie
	32	**Buzdugan Raluca**, Iluminatul în Arhitectură. Poetică și matricea E, 2008
	33	**Ionescu Iulius**, Perspectiva – Instrument de proiectare, Editura Universitara Ion Mincu, 2009
	34	**Larmann Ralph**, Stage Design, daab, 2007
	35	**Yudina Anna**, Lumitecture – Illuminating interiors for designers and aschitects, Thames&Hudson, 2016
	36	**Turner James**, Designing with light, Roto Vision, 1998
Capitolul 3	37	**Moor Andrew**, Colours of Architecture – Coloured glass in contemporary buildings, Octopus Publishing Group, 2006
	38	**Prafulla C. Sorcar**, Architectural Lighting for commercial interiors, John Wiley&Sons, 1976
	39	**Dumitru Vernescu, Iexandru Ene**, Insorirea și iluminarea naturală în arhitectură și urbanism, Editura Tehnică București, Intreprinderea Poligrafică Arta Grafică București, 1977

WEBOGRAFIE

Capitol	Index	Webografie
Capitolul 1	40	https://biblehub.com/rom/genesis/1.htm
Capitolul 2	41	https://www.metmuseum.org/art/collection/search/437124
	42	https://dexonline.ro/definitie/pointillism
	43	https://dexonline.ro/definitie/postimpresionism
	44	https://dexonline.ro/definitie/fovism
	45	https://www.musee-matisse-nice.org/en/
	46	http://www.musee-beaux-arts-nice.org/
	47	https://dexonline.ro/definitie/modernism
	48	http://davidrifkind.org/fiu/research_files/arq%20article%202006.pdf
	49	https://www.archdaily.com/312877/ad-classics-casa-del-fascio-giuseppe-terragni
	50	https://nobimushi.hatenadiary.org/entry/20100210/1265825194
	51	https://www.e-architect.com/architects/sigurd-lewerentz
	52	https://eprints.whiterose.ac.uk/603/1/
	53	https://dexonline.ro/definitie/
	54	https://www.estudoprevio.net/flavio-barbini-the-agora-and-the-forum
	55	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greek_temples.svg
	56	https://artslife.com/2013/01/08/le-vetrate-illuminate-del-duomo-di-milano-tutte-le-foto/
	57	https://www.wikiart.org/en/fra-angelico/annunciation-1432

Capitol	Index	Webografie
Capitolul 2	58	https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giovanni_Lorenzo_Bernini_-_Blessed_Ludovica_Albertoni.jpg
	59	https://www.archdaily.com/362554/light-matters-louis-kahn-and-the-power-of-shadow
	60	https://www.archdaily.com/597598/light-matters-le-corbusier-and-the-trinity-of-light
	61	https://www.lamp.es/en/news/lighting-at-the-bauhaus-rationalism-at-the-service-of-design_388511
Capitolul 3	62	https://wikicro.icu/wiki/Richard_Kelly_(lighting_designer)
	63	https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Praesentation.pdf
	64	https://www.tudor-tailor.com/ro/compania
	65	https://bene.com/pics/office-magazine/news/2010/trendreport-2010/Bene_Trendreport_EN.pdf
	66	https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Buero.pdf
	67	https://ro.wikipedia.org/wiki/Ritm_circadian
	68	https://en.wikipedia.org/wiki/Color_rendering_index
	69	https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Buero.pdf
	70	https://www.zumtobel.com/PDB/Teaser/EN/AWB_Health_Care.pdf
	71	https://www.zumtobel.com/PDB/teaser/EN/AWB_Kunst_und_Kultur.pdf, p4
	72	https://actualdecluj.ro/licitatie-noua-pentru-lucrarile-la-turnul-pompierilor-locul-nou-din-cluj-napoca-promis-pentru-cele-mai-spectaculoase-poze/

Capitol	Index	Webografie
	73	https://ro.wikipedia.org/wiki/Turnul_Pompierilor_din_Cluj-Napoca
	74	www.licht.de
	75	https://webled.ro/wp-content/uploads/2019/10/tabel-ip-refacut.jpg
Capitolul 4	76	https://www.cssd.ac.uk/
	77	http://arhimania.ro/facultati-de-arhitectura-din-romania/
	78	https://www.uauim.ro/facultati/arhitectura/arhitectura/discipline-obligatorii/st-11/
	79	https://www.uauim.ro/facultati/interior/interior/discipline-obligatorii/pid-86/
	80	http://www.electro.pub.ro/wp-content/uploads/2012/06/2020-Pl.-Inv.-SE.pdf
	81	https://instalatii.utcb.ro/wp-content/uploads/2018/10/Instalatii-electrice-I.pdf
	82	https://instalatii.utcb.ro/wp-content/uploads/2018/10/Instalatii-electrice-II.pdf
	83	https://fau.utcluj.ro/files/planuri/an3.pdf
	84	https://instalatii.utcluj.ro/files/Fise%20discipline%20an3/20201017_53.00-Instalatii%20electrice%20I.pdf
	85	https://instalatii.utcluj.ro/files/Fise%20discipline%20An4/20201017_60.00-Instalatii%20electrice%20II.pdf
	86	https://instalatii.utcluj.ro/files/Fise%20discipline%20An4/20201017_61.00-Instalatii%20electrice%20II%20(proiect).pdf
	87	http://www.arh.upt.ro/wp-content/uploads/2012/12/2020_2021_ARH_ARH_Anii_I-IV.pdf

Capitol	Index	Webografie
	88	http://www.upt.ro/img/files/2020-2021/licenta/pi/ee/2020_2021_ET_ET_Anii_III-IV.pdf
	89	https://arh.tuiasi.ro/planuri-de-invatamant-2-2/
	90	https://cloud.uoradea.ro/index.php/s/BdDefxKpXNKBXfy
	91	http://cnri.ro/wp-content/uploads/2018/06/Statut2018.pdf
	92	https://www.ipl.org/essay/Competition-Argumentative-Essay-F3GD59NPCE8R
Capitolul 5	93	https://www.iald.org/About/About-Lighting-Design/Importance-of-Using-a-Lighting-Designer
	94	https://upb.ro/wp-content/uploads/2019/11/Regulament-Studii-postuniversitare-31.10.2019.pdf
	95	https://www.edu.ro/studii-masterat
Capitolul 5	96	https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate/taught-degrees/light-and-lighting-msc
	97	https://fg.hs-wismar.de/en/studies/study-courses/architectural-lighting-design/
	98	https://fg.hs-wismar.de/storages/hs-wismar/_FG/Studiengaenge/Architectural_Lighting_Design/FAQ_MA_ALD.pdf
	99	https://www.polidesign.net/wp-content/uploads/2021/01/DR-2067-MU1_Lighting-Design-ENG.pdf
	100	https://www.polidesign.net/wp-content/uploads/2021/01/prospetto-corso-15-edizione_0.pdf
	101	https://www.polidesign.net/wp-content/uploads/2021/01/PROSPETTO-CORSO-Lighting-Design-for-Hospitality-6.pdf

Capitol	Index	Webografie
Capitolul 5	102	https://www.kth.se/en/studies/master/architectural-lighting-design?utm_source=Keystone&utm_campaign=Keystone&utm_medium=ReadMoreSchoolWebsiteCTA
	103	https://media.ied.it/documents/IED-Madrid_M%C3%A1ster_Dise%C3%B10_Iluminaci%C3%B3n_esp_EDU.pdf
Capitolul 6	104	https://www.uauim.ro/universitatea/istoric/

Capitolul	Index	Reviste Web
Capitolul 4	105	https://www.arc-magazine.com/rogier-van-der-heide-2/
	106	https://www.arc-magazine.com/
	107	https://www.luceweb.eu/
	108	https://www.darcmagazine.com/
	109	https://www.electricianul.ro/
	110	https://designinglighting.com/
	111	https://www.architectmagazine.com/brand/archlighting
	112	https://www.iluminet.com/acerca-de/
	113	https://www.a1lightingmagazine.com/
Capitolul 5	114	https://www.icandela.com/
	115	LUCE 314 - 2015 anno / year 53 trimestrale / quarterly
Capitol	Index	Webinarii
Capitolul 4	116	https://thelightinginstitute.com/
	117	https://patricialopezyanez.com/the-school-of-lighting/
	118	https://www.youtube.com/c/LightCollectiveTV/featured
	119	https://www.youtube.com/user/thornlightingpeople

Capitol	Index	Evenimente
Capitolul 4	120	https://light-building.messefrankfurt.com/frankfurt/en.html
	121	https://www.salonemilano.it/en/exhibitions/euroluce
	122	http://2021.pld-c.com/
	123	https://amsterdamlightfestival.com/en/

Capitol	Index	Concursuri
Capitolul 4	124	https://challengeacademy.ro/
	125	https://competition.adesignaward.com/competitions/lightningdesign.html
	126	https://www.designboom.com/design/a-design-award-and-competition-2020-lighting-winners-10-30-2019/
	127	https://www.contestwatchers.com/l-a-m-p-2021-international-lighting-design-competition/
	128	https://www.behance.net/gallery/55450267/Lighting-Design-Contest
	129	https://lampthecompetition.com/
	130	https://www.tpimagazine.com/wackit-lighting-design-contest/
	131	https://www.contestwatchers.com/shade-international-lighting-design-competition/
	132	https://www.scuoladesign.com/gallery/led-lighting-design-contest/
	133	https://www.callforproject.com/contests/lighting-design-awards-6859 https://www.cepro.com/control/lighting/dmf-lighting-launches-design-awards-contest/

INDEX IMAGINI

Capitolul 1

Figura 1 Instituția de formare a arhitectului și structurile adiacente de specializare.

Sursă proprie

Figura 2 Poziționarea segmentului de proiectare în iluminat.
Proiectarea în iluminat se situează la intersecția dintre proiectarea tehnică și cea artistică.

Sursă proprie

Figura 3 Influența luminii și efectele acesteia.
Identificarea relației dintre efectele luminii asupra utilizatorului, relația dintre lumină și spațiul arhitectural, lumină și proiectant în functie de formarea sa profesională.

Sursă proprie

Figura 4 Modalitatea abordării studiului luminii.
Studiul luminii din punct de vedere al impactului asupra omului, al formării profesionale a acestuia, istoric, și al ramificațiilor adiacente.

Sursă proprie

Capitolul 2

Figura 5 Giuseppe Terragni, Casa del fascio, Como.
Studiu volumetric al efectelor luminoase provocate de lumina naturală în combinația gol / plin.

https://www.archdaily.com/312877/ad-classics-casa-del-fascio-giuseppe-terragni

Figura 6 Biserica Sfântul Petru, arh. Sigurd Lewerentz, Klippan, Danemarca, Fotograf Johan Dehlin.
Studiu al efectelor luminoase, ca urmare a proiecției luminii naturale nordice, prin ferestrele strategic amplasate.

https://www.e-architect.com/architects/sigurd-lewerentz

Figura 7 Biserica Sfântul Petru, arh. Sigurd Lewerentz, Klippan, Danemarca
Studiu de lumină, accentuarea unghiului aproape paralel cu linia orizontului, evidențiat de lungimea umbrelor.

https://eprints.whiterose.ac.uk/603/1/

Figura 8 Agora, Atena, începutul secolului al IV-lea BC.

Studiu de volumetrie raportat la lumina naturală și necesitatea creării zonelor de umbră pentru protecție.

https://www.estudoprevio.net/flavio-barbini-the-agora-and-the-forum

Figura 9 Evoluția planimetriei templului grecesc.
Unde se observă reducerea dimensiunilor volumetriei, rezultând spații mai ușor de iluminat.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greek_temples.svg

Figura 10 Pantheon - umbra inversată.
Efect provocat de lumina reflectată, datorită finisajelor pardoselii și a unghiului luminii naturale ce pătrunde prin golul din calotă

Elisa Valero Ramos, Light în Architecture – The intangible Material, RIBA Publishing, p75

Figura 11 Pantheon – reflexie lumină.

http://architecturerevived.com/the-pantheon-romes-architecture-of-the-cosmos/?fbclid=IwAR3HD6mLL5ahctn3cflApeZ3DXcnPxnWL40-9hSyXnyMlhHOFVy9_-I9nvs

Figura 12 Domul din Milano, fragment de vitraliu.
În care sunt redate scene biblice, demonstrând importanța culturală a vitrajelor și implicit a luminii, în perioada gotică.

https://artslife.com/2013/01/08/le-vetrate-illuminate-del-duomo-di-milano-tutte-le-foto/

Figura 13 Buna Vestire, Fra Angelico, 1428.
Efectul luminii asupra spațiului arhitectural, redarea spațialității și a efectului tridimensional.

https://www.wikiart.org/en/fra-angelico/annunciation-1432

Figura 14 Extazul Sfintei Tereza, Gian Lorenzo Bernini, San Francesco a Ripa, Roma, 1674.
Exemplu de manipulare a luminii naturale pentru amplificarea efectului dramatic.

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Giovanni_Lorenzo_Bernini_-_Blessed_Ludovica_Albertoni.jpg

Figura 15 Institutul Indian de Management, foto Alessandro Vassella 1978.

https://www.archdaily.com/362554/light-matters-louis-kahn-and-the-power-of-shadow

Figura 16 Capela Notre Dame du Haut, Ronchamp, Franța.

https://www.archdaily.com/597598/light-matters-le-corbusier-and-the-trinity-of-light

Figura 17 Biserica Saint-Marie de la Tourette, Franța.

https://www.archdaily.com/597598/light-matters-le-corbusier-and-the-trinity-of-light

Figura 18 Biserica Saint-Pierre din Firminy, Franța.

https://www.archdaily.com/108054/ad-classics-church-at-firminy-le-corbusier/5037dcd728ba0d599b000039-ad-classics-church-at-firminy-le-corbusier-photo?next_project=no

Figura 19 Biserica Saint-Pierre din Firminy, Franța.

https://www.archdaily.com/597598/light-matters-le-corbusier-and-the-trinity-of-light

Capitolul 3

Figura 20 Scenarii luminoase, Target group-lighting of shop and retail areas.
Simulare luminoasă în care variază parametrii precum temperatura de culoare, intensitate luminoasă, distribuție luminoasă și contrast.

Nicola Schweitzer, Limbic® Lighting – target group-lighting of shop and retail areas, Gruppe Nymphenburg Consult AG, Munhen, Germania

Figura 21 Profil client, Limbic lighting, Target group-lighting of shop and retail areas.
Sunt prezentate cele șapte trăsături încadrate care pot fi împărțite în trei tipologii de clienți, pe baza caruia au fost dezvoltate trei scenarii luminoase la care subiecții au răspuns pozitiv, în funcție de categorie.

Nicola Schweitzer, Limbic® Lighting – target group-lighting of shop and retail areas, Gruppe Nymphenburg Consult AG, Munhen, Germania

Figura 22 Implementarea scenariului luminos raportat la tipologia clientului apartenent grupului dominant.

Sursă proprie

Figura 23 Schiță - Zona principala de interes.
Marcarea stratului predominant și principal de lumină.

Sursă proprie

Figura 24 Schiță - Zone secundare de interes.
Marcarea straturilor de lumină secundară.

Sursă proprie

Figura 25 Studiu luminotehnic, scenarii de lumină.

Sursă proprie

Figura 26 Implementarea scenariului luminos raportat la tipologia clientului apartenent grupului dominant.

Sursă proprie

Figura 27 Prezentarea zonelor secundare de interes, a circulației și a zonei de discuții.

Sursă proprie

Figura 28 Orbire directă și orbire indirectă.
Exemplu scenarii de iluminare cu efect negativ de orbire.

Zumtobel Lighting GmbH, The Lighting Handbook, p14

Figura 29 Amenajare spațiu de birouri.
Studiu de caz în proiectarea luminii arhitecturale în spațiile de birouri.

Sursă proprie

Figura 30 Schiță zonificare, plan iluminat.

Sursă proprie

Figura 31 Studiu luminotehnic în spațiul de lucru în plan deschis, în raport cu spațiul de socializare

Sursă proprie

Figura 32 Zonă birouri.

Sursă proprie

Figura 33 Modul de grupare a corpurilor de iluminat.
Marcarea scenariului luminos și a grupurilor de control, în funcție de zone și specificații.

Sursă proprie

Figura 34 Studiu luminotehnic, sală de conferințe.
Studiu luminotehnic în Sala de Conferință.

Sursă proprie

Figura 35 Schiță salon pacient, scenariu vizită medicală.
Exemplificarea configurației din punct de vedere intensitate luminoasă per corp, într-un scenariu de aprindere predefinit.

Sursă proprie

Figura 36 Schiță salon pacient, scenariu privat.
Exemplificarea configurației din punct de vedere intensitate luminoasă per corp, într-un scenariu de aprindere predefinit.

Sursă proprie

Figura 37 Schiță flux circulație și zonificare, sala de mese.
Corelarea echipamentelor luminotehnice și a efectului vizual oferit, în raport cu reflexul involuntar de orientare.

Sursă proprie

Figura 38 Schiță mobilier suprapus pe studiu luminotehnic, sala de mese.

Sursă proprie

Figura 39 Fotografie șantier, sala de mese.

Sursă proprie

Figura 40 Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan circulație.

Sursă proprie

Figura 41 Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan expoziție.

Sursa proprie

Figura 42 Schiță amplasare corpuri de iluminat - plan belvedere.

Sursă proprie

Figura 43 Studiu luminotehnic - structura metalică, circulație scară, lumină de orientare și ambiantă.

Sursă proprie

Figura 44 Schiță amplasare corpuri de iluminat în zona de expoziție.

Sursa proprie

Figura 45 Schiță scenariu relaxare, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 46 Schiță scenariu gătit, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursa proprie

Figura 47 Schiță scenariu luat masa, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 48 Schiță scenariu circulație în dormitor, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 49 Schiță scenariu odihnă, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 50 Schiță birou, scenariu iluminat general, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 51 Schiță birou, scenariu de citit/lucru, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 52 Schiță baie matrimonială, iluminat oglindă, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 53 Schiță zone protecție la umiditate.
În vederea selecției corpului potrivit din punct de vedere al gradului de protecție la umiditate.

www.licht.de

Figura 54 Protecție IP.
Definirea fiecărui indice și explicitarea acestuia.

https://webled.ro/wp-content/uploads/2019/10/tabel-ip-refacut.jpg

Figura 55 Schiță baie matrimonială, iluminat cabină de duș, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Figura 56 Schiță iluminat, hol etaj, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursa proprie

Figura 57 Schiță iluminat, scara etaj, configurație în plan cu simulare 3D.

Sursă proprie

Capitolul 4

Figura 58 Grafic proiecte promovate, în funcție de domeniul de utilizare.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revista ARC.

Sursă proprie

Figura 59 Grafic proiecte promovate, în funcție de domeniul de utilizare.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revista LUCE.

Sursă proprie

Figura 60 Grafic aplicații ale iluminatului arhitectural, promovate în U.E.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revista ARC.

Sursă proprie

Figură 61 Grafic aplicații ale iluminatului arhitectural, promovate în U.E.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revista LUCE.

Sursă proprie

Figură 62 Grafic răspândire proiecte de iluminat arhitectural pe plan european.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revistele ARC și LUCE.

Sursă proprie

Figură 63 Grafic domenii predominante al aplicațiilor în luminotehnică pe plan european.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revistele ARC și LUCE.

Sursă proprie

Figură 64 Distribuția naționalității specialiștilor în iluminat arhitectural pe plan european.
Conform studiului realizat pe baza a 50 de articole despre proiecte de iluminat din Europa, din revistele ARC și LUCE.

Sursă proprie

Capitolul 5

Figura 65 Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Lumina și Iluminat, Academia UCL, Marea Britanie.

Sursă proprie

Figura 66 Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR, Germania.

Sursă proprie

Figura 67 Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design, Milano, Italia.

Sursă proprie

Figura 68 Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectarea în Iluminat Arhitectural, KTH, Suedia.

Sursă proprie

Figura 69 Grafic procent stil tehnic, artistic sau mixt, al cursurilor din cadrul programului de master Proiectare în Iluminat, Istituto Europeo di Design, Madrid, Spania.

Sursă proprie

Figura 70 Analiza de ansamblu a cursurilor de tip master și procentul specific fiecărui program, tehnic, artistic sau mixt.

Sursă proprie

Capitolul 6

Figura 71 Analiza structurii și tipologiei de informații din cadrul cursului de Iluminat Arhitectural, din programa universitară a Facultății de Arhitectură de Interior, UAUIM.

Sursă proprie

Figura 72 Analiza structurii și abordarea atelierului de iluminat arhitectural din programa universitară a Facultății de Arhitectură de Interior, UAUIM.

Sursă proprie

Figura 73 Schema disciplinelor de instruire propuse în cadrul masterului de iluminat arhitectural.

Sursă proprie

Figura 74 Plan cu evidențierea zonelor de lucru pentru categoriile de activități în cadrul laboratorului de iluminat.

Sursă proprie

Figura 75 Schiță concept cu exemplificarea utilizării corpurilor de iluminat detașate din soluția generală și montate pe structură temporară.

Sursă proprie

Figura 76 Schiță concept cu exemplificarea zonei de expunere cu panouri și zona cu alveole pentru experimente și lucru în echipă.

Sursă proprie

Figura 77 Imagine din cadrul Laboratorului de Iluminat Arhitectural, UAUIM 2021.

Sursă proprie

Figura 78 Grafic procent tehnic, artistic, mixt rezultat în urma cursurilor propuse pentru programa masterului în iluminat arhitectural.

Sursă proprie

Capitolul 7

Figura 79 Prezentarea segmentului independent propus pentru nișa Iluminat Arhitectural.

Sursă proprie

INDEX TABELE

Capitolul 3

Tabelul 1 Scenariu de utilizare și media nivelului luminos,
Sursă proprie

Tabelul 2 Indice de redare a culorilor în funcție de tipul sursei.
https://en.wikipedia.org/wiki/Color_rendering_index

Tabelul 3 Nivel iluminare în spațiul de birouri
Sursă proprie

Tabelul 4 Nivel iluminare în salon pacient, Centru de bătrâni
Sursă proprie

Tabelul 5 Nivel iluminare zone circulație și spațiu expozițional, monument arhitectural
Sursă proprie

Tabelul 6 Nivel iluminare zone de circulație și camere, Rezidențial
Sursă proprie

Capitolul 5

Tabelul 7 Programa de studiu Master - Lumina și Iluminat, Academia UCL, Marea Britanie.
https://www.ucl.ac.uk/prospective-students/graduate/taught-degrees/light-and-lighting-msc

Tabelul 8 Programa de studiu Master - Iluminat Arhitectural, Hochschule WISMAR, Germania.
https://fg.hs-wismar.de/storages/hs-wismar/_FG/Studiengaenge/Architectural_Lighting_Design/FAQ_MA_ALD.pdf

Tabelul 9 Programa de studiu Master - Proiectare în Iluminat și Tehnologie, POLI Design, Milano, Italia.
https://www.polidesign.net/wp-content/uploads/2021/01/prospetto-corso-15-edizione_0.pdf

Tabelul 10 Programa de studiu Master - Proiectarea în Iluminat Arhitectural, KTH, Suedia.
https://www.kth.se/en/studies/master/architectural-lighting-design?utm_source=Keystone&utm_campaign=Keystone&utm_medium=ReadMoreSchoolWebsiteCTA

Tabelul 11 Programa de studiu Master - Proiectare în Iluminat, Istituto Europeo di Design, Madrid, Spania.
https://media.ied.it/documents/IED-Madrid_M%C3%A1ster_Dise%C3%B10_Iluminaci%C3%B3n_esp_EDU.pdf

Capitolul 6

Tabelul 12 Propunere programă Master - Iluminat Arhitectural.
Sursă proprie

INDEX TERMENI

Analizatorul vizual	Aparat al organismului animal (format dintr-un organ de simț, din nervi și din celule ale creierului) care culege, transmite, analizează și sintetizează senzațiile. *https://dexonline.ro/definitie/analizator*
CRI	Indice de Redare a culorii (Color Rendering Index)
Distribuție luminoasă	Modelul de lumină proiectat de un corp de iluminat dispersat pe o suprafață.
Downlight	Aparat de iluminat cu distribuție luminoasă directă, montat încastrat
EAV	Nivelul de iluminare reprezintă fluxul luminos care ajunge pe suprafaţa iluminată. *Sursa: The Lighting Handbook, Zumtobel Lighting GmbH, 2017*
Echipamente luminoase	Aparate de iluminat. *Sursa: Cristina Pană, Iluminat Artificial – Teorie și Aspecte de proiectare, Editura Universitară Ion Mincu, 2007*
Ganglioni fotosensitivi	Celule care răspund la lumină prin depolarizarea și creșterea ratei cu care declanșează impulsurile nervoase.
HUB	Un spațiu de lucru care promovează inovarea, colaborarea și socializarea

I P	Protecție IP (Ingres Protection), rezistență la pătrunderea corpurilor străine și a lichidelor *The Lighting Handbood, Zumtobel Lighting GmbH, 2017*
Iluminanță	Media dintre fluxul luminos proiectat pe o suprafață, măsurat în lucși *The Lighting Handbood, Zumtobel Lighting GmbH, 2017*
Lighting Designer	Proiectant sau specialist în iluminat
Luminanță	Strălucire - raportul dintre intensitatea luminoasă a unei surse de lumina și proiecția ariei sursei pe plan. *The Lighting Handbood, Zumtobel Lighting GmbH, 2017*
Melatonină	Hormon secretat de glanda pineală înrudită cu serotonina, care acționează asupra melanocitelor *https://dexonline.ro/definitie/melatonin%C4%83*
Mock-up	Model sau replică la scară reală
RGB	Model aditiv de culoare, roșu, verde, albastru (Red, Green, Blue) *Cristina Pană, Iluminat Artificial – Teorie și Aspecte de proiectare, Editura Universitară Ion Mincu, 2007*
Ritm Circadian	Ritm biologic intern pe o durată de aproximativ 24 de ore al unui organism.

https://ro.wikipedia.org/wiki/Ritm_circadian

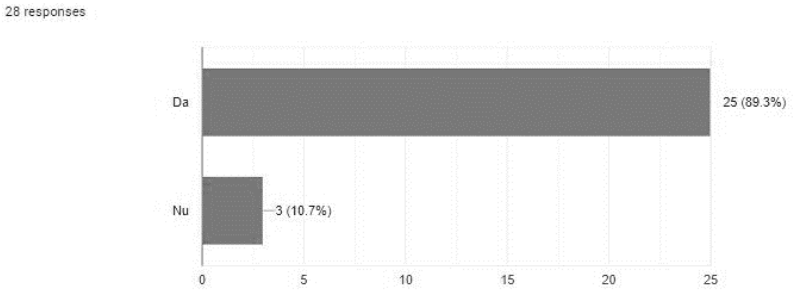
Spectrul luminii	Diagramă care înfățișează diferitele frecvențe și forme ale undelor luminii.
Temperatură de culoare	Temperatura la care trebuie încălzit corpul negru (radiatorul Planckian) ca se prezinte o radiație de aceeași culoare ca a stimulului de culoare dat *Cristina Pană, Iluminat Artificial – Teorie și Aspecte de proiectare, Editura Universitară Ion Mincu, 2007.*
UGR	Evaluare Unificată a Strălucirii (Unified Glare Rating) *The Lighting Handbood, Zumtobel Lighting GmbH, 2017*

ANEXĂ

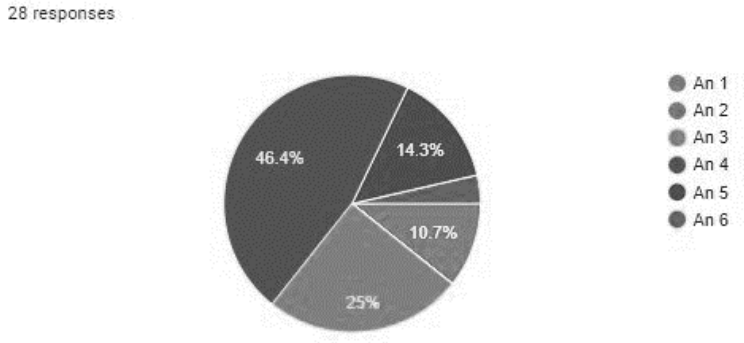
Sondaj referitor la propunerea de creare a unui Modul Master în Iluminat Arhitectural

Sondajul este compus din opt întrebări;
La acesta au participat 28 de respondenți, atât din cadrul Universității de Arhitectură Ion Mincu București, cât și de la alte unități de învățământ universitar..
Sondajul a fost realizat prin intermediul Platformei Online Google.
https://docs.google.com/forms/

1. Sunteți student în cadrul Universității de Arhitectură?

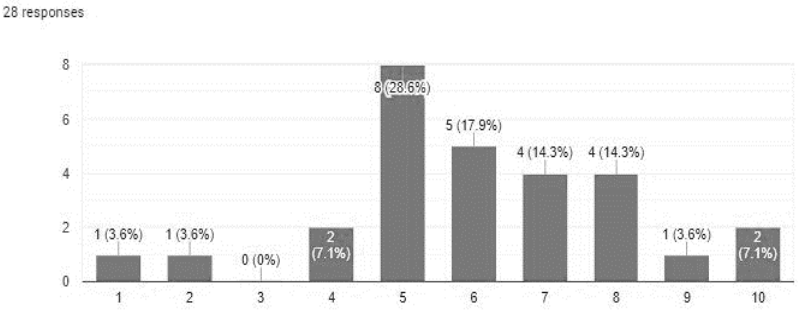


2. În ce an de studiu urmează să fiți în anul universitar 2022 – 2023?



3. Lumina este un element funcțional sau estetic?

Pe o scară de la 1 la 10, precizați rolul luminii funcțional/estetic (unde, pentru ***1***, lumina are un rol strict funcțional iar, pentru ***10***, strict estetic);
Rol funcțional – asigură nivelul de lumină în spațiu, siguranță și permite desfășurarea activităților;
Rol estetic – influențează starea emoțională și latura estetică a spațiului arhitectural.



4. Din punctul dumneavoastră de vedere, lumina este importantă în spațiul arhitectural pentru că:

28 responses

Ajuta atat la trezirea unor sentimente specifice beneficiarului cat si la utilitate

Ii acordă stropul ultim necesar insufletirii spatiului

Este sugerat pentru controlul ochilor in cazul de fericire al pericolelor și a daunei

pentru ca lumina poate pune totul in valoare, in afara de rolul sau functional

Reușim sa distingem lucrurile, sa creăm o ambianta

In factor important al atmosferei spațiului

Da

Asigura confort vizual pe timp de noapte si poate pune in evidenta diferite elemente dintr-un spatiu.

Nu trebuie sa iti obosească ochii, punere in evidenta unele obiecte/spatii, ce se transmite,

Scoate in evidenta spatiul arhitectural

Scoate in evidenta obiectele si camera, punand accente acolo unde este nevoie in diverse parti ale zilei, creand un control superior asupra esteticului camerei.

Îl articulează

Da tonul atmosferei, poate manipula cum se simte persoana prezenta

Pune in evidenta anumite elemente și influențează percepția pe care o am asupra unei clădiri.

Pentru ca lumina scoate in evidenta ambientul unui spațiu fie el interior sau exterior. Si fără lumina nu ne-am putea desfășura activitățile in viata de zi cu ei, fiind o importanta funcțională.

Lumina este importanta din mai multe motive. Creează o sensibilitate spațiului, se creează diverse scenarii în perceptia obiectelor, se creează atmosfere diverse.

poate exprima dorinta creatorului acelei camere, mai exact este pusa " in lumina" emotia si caldura care vrea sa fie generata in incapere

Mentine contactul omului cu mediul inconjurator

Foarte importanta

Interiorul face contact cu exteriorul

Oferă forma încăperii

Este un element esențial de percepție a spațiului

Poate influenta cum ma simt. Poate face activitățile ușoare sau dificile (de ex dacă vreau sa cos seara și nu am lumina bună e teribil). Am observat ca o lumina bună într-un spațiu îl poate transforma într-o experienta vs a pune doar o lumina în centrul unei camere. Orice oraș cu lumina bună oferă siguranță, dar și o anumita estetica vs un oraș prost luminat și fără fațade luminate.

Lumina este culoarea unei monotonii abisale

Pune in evidenta detaliile arhitecturale,influenteaza estetica cladirii

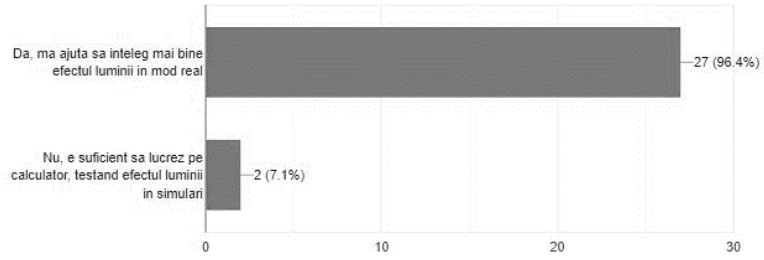
Lumina este importanta in spatiul arhitectural pentru ca poate schimba complet perceptia unui spatiu

Defineste volumele

Din punctul meu de vedere lumina, atat naturala cât și artificiala, este importantă in spațiul arhitectural pentru ca poate creste calitatea acestui spatiu, in mai multe feluri, depinzând de modul in care este folosită sau aplicată.

5. Găsiți util un spațiu în care să puteți experimenta lumina și testa corpuri de iluminat?

28 responses



6. De ce este important pentru dumneavoastră să puteți testa, în mod practic, lumina?

25 responses

Se pot apecia mai bine texturile sub diferite tonalitati luminoase

Pot obține un efect de lumini personalizat

E important sa racordezi ușor spatiile interioare cat și exterioare

pentru a-i putea observa efectul

Pentru a intelege mai bine Senzațiile realizate de lumina , pentru a intelege spațiul

Pentru a înțelege mai bine integrarea in spațiu

Pentru starea mea de spirit, pentru inspiratie, pentru tot ce tine de partea de creatie

Pentru a-mi da seama de confortul vizual și estetic atribuit spatiului.

Pentru ca in realitate poate fi diferit față de o randare. Un lucru e sa experimentezi si sa traiesti acea situație, si una doar sa fie un desen pe calculator

Ma ajuta sa inteleg mai bine spatiul arhitectural

Ca să pot face poze mai frumoase

Pentru a înțelege și a simți.

Pentru mine digital nu reprezinta realitatea, iar cand testez practic pot sa explorez efectul direct pe mine si pe cei din jur

Pentru a putea proiecta cât mai corect un sistem de iluminat.

Înțelegi și percepi diferit senzațiile când le experimentezi în real world.

Pentru a intelege mai bine efectele luminii si pentru a vedea exact intensitatea si gradul de caldura, in plus se poate observa si cum se imbina corpul de iluminat cu celelalte obiecte din camera in functie de lumina pe care o ofera

Consider ca simulările de calculator nu te pot ajuta sa intelegi cu adevarat unghiul luminii,formarea umbrelor. Mai mult, doar utilizarea simularilor pe calculator poate atrofia amumite cunostiinte, deoarece nu e un adevarat experiment in care sa-ti amintesti fiecare pas necesar realizarii unei iluminari (fiecare iluminare mai putin reusita sau mai reusita)

Sa vad cum imi cade lumina si umbrele pe obiecte, care este intensitatea ei.. Am nevoie de o lumina calda, neutra, rece?!

Ma ajuta sa invat cum sa scot in evidentă un spațiu

Pentru a înțelege într-un mod cat mai practic importanta si posibilitățile acesteia

Chiar dacă se poate testa și pe calculator, e altfel sa fii immersed in spațiu și sa experimentezi cum te influențează direct atmosfera unui spațiu.

Este important sa avem notiuni practice in folosirea luminii pentru a intelege mai bine unde trebuie sa folosim intensitatea corecta pentru a evidentia anumite detalii arhitecturale,pentru intelegerea unghiului de incidenta,pentru a creea umbre si stralucire in punctele de interes,pentru a prezenta mai limpede sau mai distorsionat si nu in ultimul rand pentru a da o gradatie.
Cum a spus si Le Corbusier „Arhitectura este jocul savant, corect si magnific al volumelor reunite sub lumina. Ochiinostri sunt facuti pentru a vedea formele sub lumina; umbrele si lumina scot in evidenta formele;cubul, conul, sfera, cilindrul sau piramida sunt marile forme primare pe care lumina le scoate binein evidenta; imaginea lor ne apare limpede si tangibila, fara nicio confuzie. Iata de ce ele sunt forme frumoase, cele mai frumoase forme"

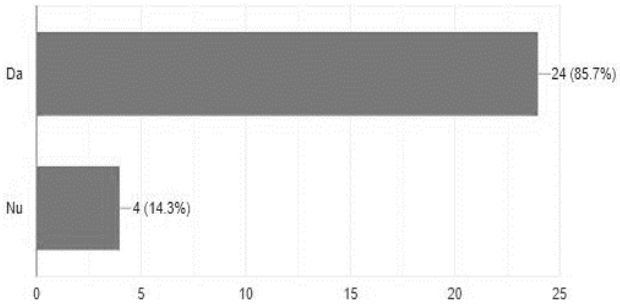
Pentru sentimentele realizate in acel spatiu

Pentru a realiza diferite propuneri de iluminat si a intelege ce este ami avantajos si estetic

Este important pentru a verifica intensitatea, caldura, felul in care ajuta iluminarea unui obiect un anumit corp de iluminat.

7. Dacă ar exista un Program de Masterat în Lighting Design, ați participa la acesta?

28 responses



8. Menționați două competențe pe care ați dori să le studiați în cadrul unui Master de Lighting Design?

28 responses

Manipularea luminii
Efectele iluminării selective si jocul cu lumina naturală
Nu știu
sa invat sa transmit anumite emotii prin intermediul luminii si sa integrez corect lumina intr-un spatiu
Teste de lumina in diferite spații , posibilitatea de a intelege cum trebuie alese fiecare lumina in funcție de încăpere
1. Iluminarea spațiilor tip :sali așteptare specatacole, sali așteptare (medic), teatru , spitale 2.iluminarea restaurantelor și a spațiilor comerciale
Cum sa distribui lumina uniform intr un spatiu si cum sa ofer un anumit ambient spatiului propus
Cunoașterea gradului de iluminare. Pozitionarea corecta în funcție de elementele date.

Cum trebuie alese obiectele de iluminat si intensitatea acestora si cat influenteaza starea unei persoane in functie de culoare intensitate și obiect

Utilitatea luminii in spatiul arhitectural

Să fac poze luminoase, să pun becuri la diferite unghiuri decat 90 grade

Aplicarea de efecte de lumină fizice și virtuale
și lumina ca funcțiune în mediul de lucru.

Imbinarea estetic si practic + efecte

Cum sa proiecteze sistemul de iluminat pt o clădire.
Cum sa armonizeze prin iluminat o clădire cu ceea ce se afla în vecinătate.

Despre alegerea potrivită a corpului de iluminat, astfel încât el sa puna in valoare spațiul. Ce tip de corpuri s-ar potrivi in spațiul dat.

Efectele luminii asupra omului și iluminatul exterior

cum sa transmit mai bine emotia si cum sa pun in evidenta anumite zone sau aspecte ale arhitecturii camereii sau ale mobilierului

Cum ar trebui sa cada lumina si care ar fi obiectele de iluminat pe care ar trebui sa le folosesc in diferite stiluri

.

Cum sa evidențiez anumite obiecte și cum sa creez un spațiu relaxant

Percepția si modul in care lumina schimbă un intreg spațiul -- cum ne putem folosi de aceste componente si cum ne afectează

Cum să alegi forma corpului de iluminat și dimensiunea corectă în relație cu spațiul
Cum să calculezi intensitatea corectă și culoarea luminii

1. Aprofundarea punerii in scenele 3d ale luminii pentru a oferii o imagine cat mai aproape de real prin intensitate si culoare
2. Tehnici de deformare si punere in scena a luminii naturale astfel incat sa redam o silueta noua.
Un bun exemplu in folosirea luminii este acela al coloanelor Parthenonului ele fiind mai inguste in partea de sus,dar cu ajutorul luminii si unghiului vizual dau iluzia ca au aceeas grosime de la baza.

Doresc sa invat cum pot transforma multifunctional un spatiu prin lumina dar si cat de mult ne pot influenta perceptia amenajarile corecte

Iluminatul scarilor

1- sa învăț sa controlez iluminatul elementar, 2- sa învăț sa controlez iluminat pentru spectacol