**Editori**
**Andreea Robu-Movilă, Mihaela Zamfir, Françoise Pamfil**

# NEUROARHITECTURA

*Creier, corp, construcție*



Editura Universitară „Ion Mincu”,
București, 2025

Proiect editorial finanțat prin FFCSU UAUIM 2025_019 , proiectul NAL_2.2.
Design copertă: Andreea Robu-Movilă

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României**
**Neuroarhitectura : creier, corp, construcţie** / ed.: Andreea Robu-Movilă, Françoise Pamfil, Mihaela Zamfir. - Bucureşti : Editura Universitară "Ion Mincu", 2025

ISBN 978-606-638-436-0

I. Robu-Movilă, Andreea (ed.)
II. Pamfil, François (ed.)
III. Zamfir, Mihaela (ed.)

72

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

Toate drepturile rezervate. Nici o 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 autorilor și a editurii.

© 2025 Editura Universitară „Ion Mincu”, București,
str. Academiei nr. 18-20, Sector 1, cod 010014, tel. +40213077193

Când proiectăm spații fizice, proiectăm sau specificăm implicit experiențe,
emoții și stări mentale distincte.
De fapt, ca arhitecți, acționăm atât asupra creierului și sistemului nervos uman,
cât și asupra lumii materiei și construcțiilor fizice.

– Juhani Pallasmaa, Arhitectura empatiei

# CUPRINS

**I. INTRODUCERE.....7**

**"*Design with the mind in mind*".....9**
*Andreea Robu-Movilă*

**II. FUNDAMENTE CONCEPTUALE.....15**

**II.1 Sistemul nervos și neurofiziologia creierului în relație cu arhitectura. Bazele neuroștiințelor pentru arhitecți.....17**
*Mihai-Viorel Zamfir, Mihaela Zamfir*

**II.2 Emoția și răspunsul afectiv la spațiu în contextul neuroarhitecturii.....57**
*Mihaela Zamfir, Mihai-Viorel Zamfir*

**II.3 Neuro-semiotica si neuro-estetica. Creierul interpretativ: crearea sensului între „prezență" și „reprezentare".....75**
*Andreea Robu-Movilă*

**II.4 Psiho-arhitectura în salutogeneză, pentru o stare de vindecare în spațiul arhitectural.....97**
*Codruța Iana*

**III. ELEMENTE ARHITECTURALE ÎN CHEIA NEUROȘTIINȚELOR.....115**

**III.1 De la lumină naturală la iluminat circadian.....117**
*Cristina Pană*

**III.2 Culoarea si textura în cheia neuroarhitecturii.....131**
*Mihaela Zamfir, Andreea Robu-Movilă*

**III.3 Designul biofilic și conectarea cu natura.....141**
*Ana Daia (Mohonea)*

**IV. APLICAȚII ÎN PROIECTARE.....155**

**IV.1 De la cercetare la practică.....157**
*Andreea Robu-Movilă*

**IV.2 Particularități ale spațiilor terapeutice dedicate sănătății mintale, pentru emoția și răspunsul afectiv la spațiu, în contextul neuroarhitecturii....173**
*Mihaela Zamfir, Mihai-Viorel Zamfir*

**IV.3 Recunoaștere afectivă și neuroarhitectură în designul medical.....189**
*Raluca Șoaită*

**IV.4 Designul spațiului ca expresie a memoriei și conștiinței.....237**
*Delia Alexandra Prisecaru*

**V. CONCLUZII.....255**
**În loc de postfață. Aplecare și aplicație în arhitectură.....257**
*Françoise Pamfil*

**VI. CONTRIBUȚII – INTERVIURI.....261**
**VI.1 *… pentru mine, conștiința profesională înlocuiește clientul*.....263**
*Dorin Ștefan*

**VI.2 *… în practica arhitecturii, cred că vom asista la o tranziție către o arhitectură mai atentă la sensibilizarea utilizatorului, documentată și verificată prin neuroștiințe*.....267**
*Șerban Țigănaș*

**VI.3 *… întruchiparea ca unealtă indispensabilă vederii cognitive și, implicit, a creației de arhitectură*.....271**
*Vladimir Arsene*

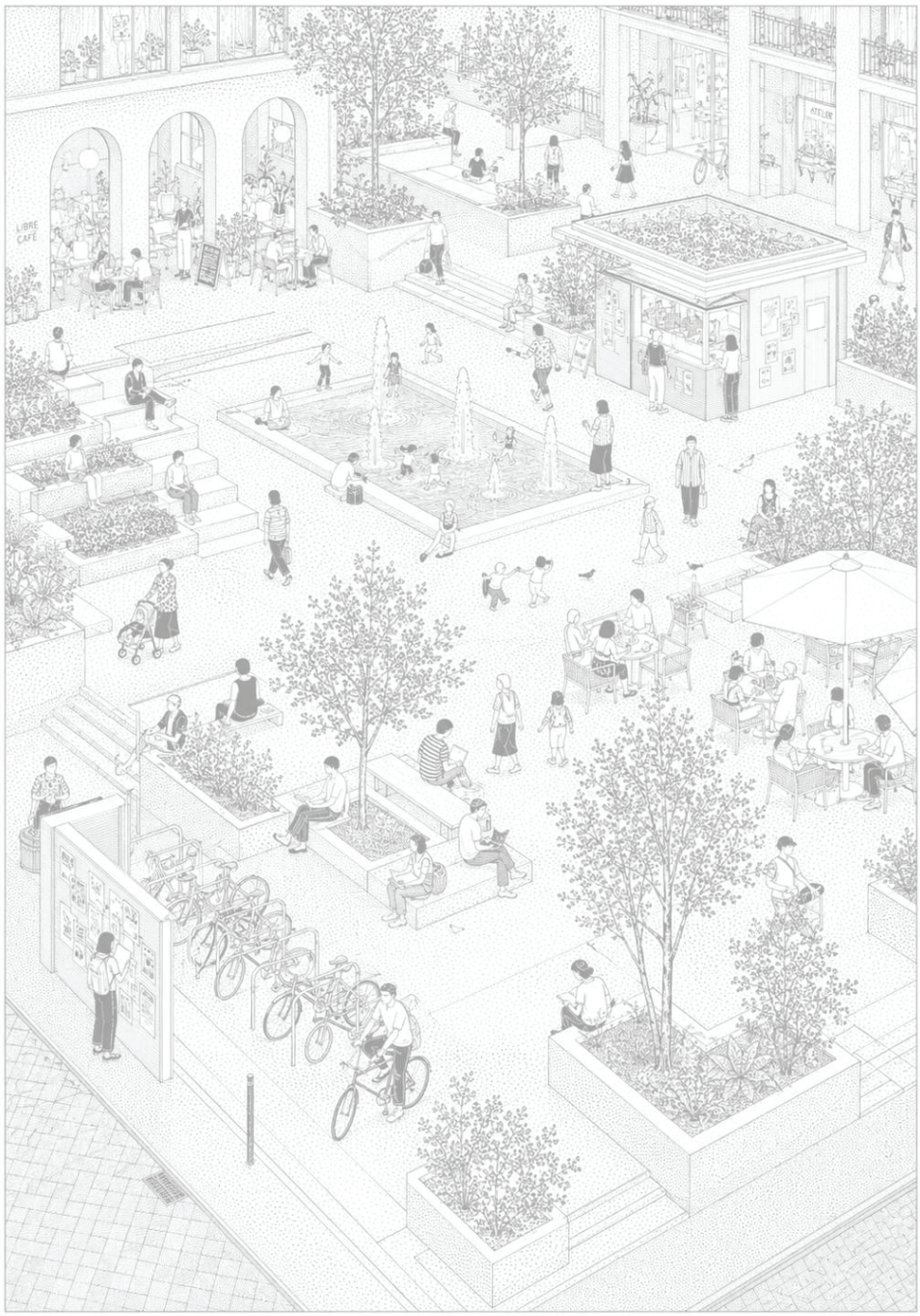
**VI.4 *… viitorul relației dintre neuroștiințe și arhitectură este orizontul cultural, nu științific*.....273**
*Cosmin Caciuc*

**VI.5 *… în scenariul anilor 2030 întrevăd integrarea neuroștiințelor în practică*.....279**
*Codruța Iana*

**VI.6 *… cred că această disciplină (neuroarhitectura) nu este opțională în secolul XXI*.....283**
*Ileana Ciobanu*

**VI.7 *… arhitecții să își regândească rolul: nu doar creatori de spații, ci și arhitecți ai emoțiilor și experiențelor umane*.....287**
*Richard Constantinescu*

**VII. OAMENII DIN SPATELE IDEILOR.....289**




# I. INTRODUCERE

## *“Design with the mind in mind”*

*Andreea Robu-Movilă*

*Sunt arhitecții magicieni?*
*Bancherii au manipulat*
*și au făcut să dispară*
*substanțe imense.*
*Dar, mai presus de toate,*
*loialitatea și încrederea.*

*Ce fac magicienii?*
*Care este știința magiei?*
*În timp ce neurocercetătorii*
*studiază mintea,*
*magicienii se joacă cu ea.*
*Cum?*
*Ne-au deturnat atenția?*
*Ne-au abătut privirea?*
*Ne-au orbit temporar?*
*Umplu ei golurile?*
*Umplu marginile dintre*
*cadrele unui film?*
*Ochii noștri văd, dar nu filmul.*
*Vedem roțile mergând înapoi*
*pentru că surprindem lumea în instantanee.*
*Ne imaginăm, completăm.*
*Și apoi există memoria.*
*Sub care pahar este bila?*
*Ce carte am ales?*
*Ah, magicianul are secrete!*
*Iluzia liberului arbitru,*
*și, acum, ca și în cazul bancherilor,*
*nu mai avem încredere în magician?*

*Arhitecții nu sunt magicieni.*
*Ei sunt visători.*
*Arhitectura mea începe*
*în spațiile pe care le creez în mintea mea.*
*Spațiul este aici, înăuntru, și acolo, afară;*
*este un continuum între interior și exterior,*
*între mental și fizic.*

*Arhitectura are două faze distincte:*
*visul mental și coșmarul realității.*
*Fiind optimist, știu*
*că visul este mereu acolo,*
*precum lumina soarelui din spatele celui mai întunecat nor*
*și fulgul de nea din ploaie.*

*Ne putem imagina două viitoruri:*
*cel pe care îl visăm*
*și cel lăsat în voia sorții.*
*Sau ne putem imagina un singur viitor:*
*cel pe care îl visăm*
*și cel pe care l-am lăsat sorții.*

*Pentru a putea citi realitatea noastră*
*avem nevoie de un reper.*
*Visele noastre.*
*Unele dintre visele noastre pun sub semnul întrebării*
*realitatea realității.*
*Acum proiectez având mintea în minte.*
*Vise? Încerc să le construiesc pe ale mele,*
*evitând coșmarul.*

*(Ian Ritchie , "Dreaming of a Project," 2008/2009)*

În 2019, în cadrul studiului de teren pentru proiectul editorial „*Designing the Profile of the Future Architect"*, l-am intervievat pe Ian Ritchie, care a avut amabilitatea de a citi, în timpul discuției, poezia de mai sus din caietul său de notițe. Dintre toate ideile valoroase ale poemului, am reținut expresia intrigantă „design with the mind in mind", o formulare care mi-a deschis o perspectivă esențială asupra raportului dintre proiectare, conștiință și experiența umană a spațiului.

„Mintea" rămâne în continuare un concept disputat între psihologie, științe cognitive, neuroștiință și filosofie. În ansamblu noțiunea este înțeleasă ca sistemul complex al fenomenelor, capacităților psihologice și proceselor mentale - conștiente și inconștiente - prin care omul percepe lumea, gândește, simte, percepe, își amintește, imaginează, decide și acționează**.** Într-un sens restrâns însă, termenul desemnează mai ales funcțiile cognitive legate de percepție, raționament, conștiință și memorie. Un subiect central în filosofie, dar la fel de relevant pentru arhitectură, l-a constituit dintotdeauna relația dintre minte și corp, cunoscută drept „**problema minte–corp**". Aceasta privește modul în care procesele mentale se raportează la materia fizică, în mod particular la creier și corp. Epistemologia dualismului cartezian care a populat școlile de științe cognitive începând cu sec. al XVII-lea a separat creierul ca procesor de informație de cunoașterea survenită prin percepție, simțuri, emoție și acțiune. Disocierea minții de materia corpului și este datată începând cu sfârșitul sec. al XVII-lea în scrierile lui Claude Perrault care considera că glanda pineală este cea care ar activa conștiința, considerând creierul ca fiind organul exclusiv al conștiinței și procesorul de informații. Descartes (1641) susținea același dualism cartezian, considerând mintea ca „*lucrul care gândește*" (în latină: *res cogitans*) pe când corpul material reprezenta „*lucrul care există*" (*res extensa*). Dezlipirea de această filosofie a fost făcută treptat, Immanuel Kant (1781) fiind printre primii care în analiza funcțiilor mentale (cunoașterea, înțelegerea, logica, decizia, conștiința) previziona ideea că cogniția noastră ar putea porni și de la simțuri. Pe acest filon au contribuit ulterior și Georg Hegel, Hubert Freyfus, Maurice Merley Ponty, Nick Crossley, Alva Noe, William James, Edmund Husserl, Mark Johnson, Evan Thompson ș.a.m.d. pentru care eul este o subiectivitate corporală, denunțând așadar teza dualismului cartezian.

Pentru aceștia nu există memorie separată de memoria corpului iar mintea este o rețea neuronală distribuită în tot corpul, care este la rândul lui situat dinamic în lume. **Nu ,,avem minți" ci ,,suntem minți", adică întregul nostru corp este mintea noastră, așadar gândirea noastră este ,,întrupată"**. Sistemul cognitiv trebuie așadar studiat în întregul dat de relația minte -corp -lume, așa cum este studiat astăzi în școala cogniției ancorate a lui Barsalou.

Școala fenomenologică consideră că oamenii extrag sensul din lume prin percepții, pentru Merleau-Ponty percepția prin intermediul simțurilor fiind principala noastră formă de cunoaștere. Cappucio completează această viziune adăugând și dimensiunea enactivă (a dinamismului senzori-motor). Așadar, acest substrat corporal pe care îl deținem este locusul central al tuturor formulărilor noastre despre lume iar implicit un instrument de creare a sensului. Realitatea ne apare cu sens doar prin percepția întrupată, astfel că întruparea nu este o dimensiune secundară  a existenței noastre în lume, ci este însăși existența.

Conform lui Antonio Damasio, promovarea ideii dualist-carteziene - a unei „minți fără trup" a contribuit, la mijlocul secolului XX, la fundamentarea primelor programe software, construite pe premisa izolării inteligenței la nivelul creierului. Această perspectivă ignora formele de cunoaștere generate prin intermediul întregului organism, precum și prin interacțiunea cu mediul fizic și social. Concepția dualist-carteziană pare să influențeze în continuare reprezentarea conștiinței în era IA, deși dualismul substanței - ca doctrină filosofică - a fost în mare parte abandonat.

A proiecta ***cu mintea în minte*** presupune o schimbare de paradigmă în însăși înțelegerea actului arhitectural: de la conceperea spațiului ca obiect fizic, guvernat preponderent de logici funcționale și estetice, către înțelegerea sa ca mediu al experienței umane. În această perspectivă, fiecare decizie de proiectare capătă relevanță prin impactul pe care îl poate avea asupra percepției, emoției, comportamentului și stării de bine a utilizatorului. Un demers conștient în care deciziile de proiectare sunt evaluate nu numai prin criterii funcționale sau vizuale, ci și prin efectele lor asupra vieții interioare a oamenilor, într-un mod holistic.  Toată cercetarea din ultimele decenii a demonstrat cum mediul construit acționează ca un stimul neuro-fiziologic constant; lumina și proporțiile nu sunt doar estetice, ci modulează răspunsuri endocrine și sinaptice. Lumina, proporțiile, textura materialelor, acustica, temperatura, mirosul, ritmul spațial, transparența, gradul de deschidere sau de închidere, relația cu exteriorul, traseele de circulație și posibilitățile de orientare nu sunt simple componente tehnice sau compoziționale ci o recunoaștere a faptului că fiecare decizie de proiectare produce consecințe perceptive și afective. ***O proiectare conștientă*** ar trebui să angajeaze așadar în mod intrinsec și proiectarea condițiilor de experiență: lumină, orientare, siguranță, stare afectivă, apartenență etc. – astfel, nu doar manipularea de resurse materiale ci și imateriale.

Privită din acest unghi, responsabilitatea arhitectului devine mai amplă și, inevitabil -la prima vedere-  mai apăsătoare. Dacă spațiul construit are efecte asupra vieții interne a oamenilor, atunci proiectarea nu mai poate fi considerată un act neutru. Dacă fiecare alegere spațială participă la formarea unor experiențe umane, la configurarea unor relații sociale sau la susținerea sau fragilizarea stării de bine atunci „arhitectul experienței trăite" (în sensul lui

Merleau-Ponty) primește și o responsabilitate etică, nu doar estetică și tehnică. Această responsabilitate nu implică controlul total asupra experienței utilizatorului, deoarece orice spațiu ar trebui să rămână deschis interpretării, apropierii și transformării prin utilizare. Totuși, ea presupune conștientizarea faptului că arhitectul creează ***condiții de posibilitate*** pentru anumite experiențe. A proiecta holistic înseamnă a lucra cu materialul și imaterialul deopotrivă, cu forma și atmosfera, cu funcțiunea și afectul, cu corpul și mintea, cu prezentul utilizării și cu transformările viitoare ale vieții colective.

*„A proiecta cu mintea în minte*" este clar pentru Ian Ritchie un apel la o arhitectură mai empatică, mai responsabilă și mai atentă la complexitatea experienței umane. Ceea ce volumul de față își propune este o ambiție temperată în a face o minimă inducție profesioniștilor din arhitectură în sfera neuroștiințelor, științelor cognitive si psihologie.




*Fig.1. Desen de Steven Holl care ilustrează poetic relația creier - corp - mediu.*

Invitația acestei cărți este de a apropia arhitecții de principiile fundamentale și de literatura de bază ale neuroarhitecturii, reunind perspectivele unor experți din România care și-au manifestat până acum interesul pentru acest domeniu. *Neuroarhitectura*, domeniu emergent situat la intersecția dintre neuroștiințe și arhitectură, investighează modul în care mediul construit este perceput și procesat de structurile noastre afective și neuronale, precum și felul în care acesta influențează sănătatea psiho-emoțională, funcționarea cognitivă, emoțiile, dispoziția și comportamentul uman.

Progresele semnificative din neuroștiințe din ultimele decenii face această cunoaștere astăzi posibilă. Fred Gage, neurolog american în cadrul Institutul Salk considera că *„Neuroștiințele au ajuns într-un punct în care înțeleg suficient de bine modul în care creierul este influențat de mediu, astfel încât oamenii de știință pot colabora cu arhitecții pentru a crea spații care permit indivizilor să funcționeze la capacitate maximă."* Cercetările din recente pot consolida preocupările contemporane privind neurodiversitatea, accesibilitatea și bunăstarea în arhitectură, oferind repere valoroase pentru conceperea unor medii salutogenice, capabile să susțină sănătatea, echilibrul și calitatea vieții umane.

O introducere în extenso a principalelor principii de bază este oferită în capitolul *II.1 Sistemul nervos și neurofiziologia creierului în relație cu arhitectura. Bazele neuroștiințelor pentru*

*arhitecți*. În această perspectivă, arhitectura poate fi înțeleasă ca o expresie complexă a modului în care percepem, conceptualizăm și organizăm realitatea plecând de la propriile reprezentări mentale, așa cum vom descoperi in capitolul *II.3 Neuro-semiotica și neuroestetica. Creierul interpretativ - de la „prezență" la „reprezentare"*.

Un capitol distinct *III. Elementele Arhitecturale În Cheia Neuroștiințelor* este dedicat defalcării principalelor elemente arhitecturale în cheia neuroștiințelor: lumina (I*II.1*), culoarea și textura(*III.2*) și relația natura (*III.4*) pe când secțiunea *IV. Aplicații în proiectare* tratează trecerea de la cercetare la practică, prin câteva studii importante, plecând de la înțelegerea neuroarhitecturii atât ca un cadru teoretic și metodologic, cât și ca un ansamblu de instrumente aplicative, care sprijină procesul de proiectare prin fundamentarea, evaluarea și validarea deciziilor de design. Utilizarea metodelor de cercetare din neuroștiințe oferă un cadru riguros pentru investigarea modului în care spațiul construit este perceput, procesat și interpretat la nivel neural, permițând totodată o înțelegere aprofundată a mecanismelor cognitive implicate în această interacțiune. Prin integrarea tehnicilor specifice, precum monitorizarea activității cerebrale, analiza răspunsurilor fiziologice sau evaluarea comportamentală, devine posibilă identificarea relațiilor dintre caracteristicile mediului arhitectural și reacțiile utilizatorilor. În acest fel, pot fi analizate în mod sistematic efectele pe care diferitele configurații spațiale le au asupra atenției, memoriei, orientării, stării emoționale și comportamentului, contribuind la fundamentarea unor soluții de proiectare centrate pe utilizator și orientate către optimizarea experienței și a stării de bine din *IV.2 Arhitectura spațiilor terapeutice dedicate sănătății mintale, IV.3 Recunoașterea neuroafectivă în neuroarhitectură în designul medical sau IV.4. Designul spațiului ca expresie a memoriei și conștiinței.*

În final, câteva interviuri închid cercul de documentare al acestui demers de sistematizare a informațiilor de bază din domeniu.

Sperăm ca prin această inițiativă, domeniul neuro-arhitecturii să devină înțeles printre practicieni și profesioniști ca o **resursă interdisciplinară şi nu ca un set de reguli prescriptive**, ca parte importantă a ecosistemului complex de proiectare. Pe de altă parte pentru publicul larg sperăm să devină un context de reflecție asupra modului prin care mediul construit le influențează viața, iar exigențele beneficiarilor față de serviciile de arhitectură să crească în favoarea unui mediu construit de calitate.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Fisher, T. (2016, October 6). *How neuroscience can influence architecture*. Architect Magazine. https://www.architectmagazine.com/practice/how-neuroscience-can-influence-architecture_o
2. Robu-Movilă, A., Tigănaș, Ș., & Mindirigiu, D. (2019). *Designing the profile of the future architect*. SHARE Architects.
3. Ritchie, I. (2020). Neuro architecture: Design with the mind in mind. In *Architectural Design* (pp. 95–99). John Wiley & Sons Inc.



# II. FUNDAMENTE CONCEPTUALE

# II.1 Sistemul nervos și neurofiziologia creierului în relație cu arhitectura. Bazele neuroștiințelor pentru arhitecți

*Mihai-Viorel Zamfir, Mihaela Zamfir*

## [1] INTRODUCERE

Neuroarhitectura reprezintă un domeniu fascinant, interdisciplinar, care conectează biologia și științele cognitive cu domeniul arhitecturii, aducând în prim plan importanța relației dintre corp și minte, ca elemente centrale utilizate în proiectare. Neuroarhitectura are ca domeniu de cercetare explorarea relațiilor complexe dintre funcțiile sistemului nervos uman și experiențele spațiale. Neuroarhitectura depășește simple evaluări estetice sau funcționale, dezvoltând aspecte despre cum este trăită, dincolo de cât de frumoasă sau elegantă este o clădire. Aspecte arhitecturale precum formă / volumetrie, ordine spațială, proporții, materialitate, lumină, cromatică, toate au impact asupra activității cerebrale, memoriei, emoțiilor și chiar asupra sănătății, calității vieții și stării de bine. Experiențele spațiale sunt subiective, neuroarhitectura, însă, încearcă să obiectiveze aceste trăiri prin instrumente de măsurare.

Dacă arhitectura ar putea fi definită ca un limbaj caracteristic spațiului, neuroarhitectura structurează, limpezește, reprezintă gramatica modului în care arhitectura este percepută, simțită, trăită. Percepția vizuo-spațială, orientarea, echilibrul, emoția, memoria sau confortul psihic nu sunt reacții subiective arbitrare, acestea au ca substrat procese neurofiziologice concrete, fiecare determinate de circuite / rețele neuronale proprii. Neuroarhitectura ne arată că aceste procese pot fi înțelese, anticipate, chiar stimulate - sau din contră - atenuate, prin design. În paradigma neuroarhitecturii, arhitectul ar putea fi citit ca un fel de sculptor, modelator, curator, catalizator pentru stările cognitiv-afective, generate de spațiu.

Înțelegerea sistemului nervos și a neurofiziologiei oferă fundația pentru toate abordările care vor urma în această carte. De la percepție și simțuri, trecând prin emoție și răspuns afectiv la spațiu, ajungem la neurosemiotică, psiho-arhitectură și neuroestetică, ghidați de un singur fir roșu, un concept unic care guvernează întreaga carte, acela că spațiul construit este co-actor al sistemului nervos, un soi de *corpus externum*, o prelungire firească, naturală a corpului nostru perceptiv.

Spunem că neuroarhitectura obiectivează, aduce arhitectura pe tărâmul științelor exacte, în acest sens această paradigmă de proiectare presupune, de către arhitect, o cunoaștere temeinică, dincolo de disciplina de bază, a structurilor fundamentale ale sistemului nervos.

## [2] RELEVANȚA NEUROȘTIINȚELOR COGNITIVE PENTRU ARHITECTURĂ

Arhitectura operează asupra unei materii care nu este doar spațiul fizic, ci și experiența utilizatorului a spațiului. Orice proiect de arhitectură propune un anumit regim de informație senzorială (lumină, acustică, temperatură, textură, miros), o anumită structură de orientare

(trasee, noduri, repere) și o anumită economie a atenției (ce devine relevant, ce poate fi ignorat) (Sussman & Hollander, 2021).

Arhitectura nu poate rămâne doar la nivelul preferințelor declarative. Eberhard atrage atenția că studiile clasice despre nevoile și preferințele utilizatorilor spun „ce" preferă oamenii, dar rareori pot explica „de ce", iar pentru acest „de ce" sunt necesare metodele neuroștiințelor (Eberhard, 2009). Neuroștiințele cognitive oferă un model de înțelegere care completează limbajul descriptiv (opinii, satisfacție, confort) și prin care experimentarea spațiului poate fi descrisă operațional, nu doar intuitiv.

Ca să legăm spațiul de efectele asupra minții utilizatorului, trebuie să înțelegem procesele cognitive împreună cu structurile și rețelele neurale care le susțin. Neuroștiințele cognitive sunt relevante pentru arhitectură pentru că descriu cum se construiește percepția spațiului și a obiectelor din trăsături distincte, cum se fixează memoria unui spațiu familiar sau cum apare amprenta afectivă a unui loc.

Abordarea specifică neuroștiințelor cognitive este aceea că funcțiile mentale au la bază procese neurale. De exemplu, ceea ce un utilizator numește „claritate" sau „confuzie" într-un spațiu poate reflecta cât de coerent procesează informația ariile corticale senzoriale împreună cu rețelele de atenție și control, iar ceea ce numește siguranță sau tensiune are ca substrat activitatea sistemului limbic. Înțelegerea acestor relații îi permite arhitectului să formuleze ipoteze de proiectare în termeni plauzibili neurobiologic: ce tip de stimuli cresc efortul atenționării, ce tip de tranziții solicită control executiv, cum stabilizează reperele harta spațială. Mediul construit ar trebui să susțină procesarea senzorială și comportamentul de căutare a informației, să faciliteze formarea de scheme/hărți cognitive și să inducă stări interne (atenție, motivație, emoție, stres) compatibile cu activitatea desfășurată (Pessoa, 2024).

Eberhard rezumă problema de fond: știm încă prea puțin despre modalitățile și motivele interacțiunii creier/minte cu diferite coordonate arhitecturale, dar dezvoltarea rapidă a neuroștiințelor promite construirea unei baze de cunoștințe aplicabile în proiectarea de arhitectură. Neuroștiințele cognitive devin astfel o unealtă pentru proiectarea de arhitectură: corelează experiența utilizatorului (confort, orientare, învățare, recuperare, siguranță) cu procese cognitive concrete și sisteme neurale (Eberhard, 2009).

## [3] ABORDAREA ÎN NEUROȘTIINȚELE COGNITIVE

Neuroștiințele cognitive au apărut ca un efort de a înțelege cum funcționează mintea (percepția, atenția, memoria, limbajul, emoțiile, decizia), prin explicarea proceselor cognitive care stau la baza funcțiilor mentale și a structurilor neurale implicate. Domeniul s-a cristalizat ca o disciplină orientată către relația dintre structura și fiziologia creierului și comportament.

Neuroștiințele cognitive analizează la persoana a treia funcționarea minții umane și structurile cerebrale implicate în procesele cognitive. Filosofia propune perspective diferite de înțelegere a minții umane, de la materialismul biologic și teoriile identității minte–creier

(mintea ca proces al creierului), la dualismul cartezian (minte și corp ca realități distincte), trecând prin problema *qualia* (caracterul subiectiv al experienței, dincolo de descrierile proceselor neurocognitive), până la fenomenologie și perspectivele întrupate/enactive care tratează mintea ca fiind constituită în relația corp–lume (Negru, 2008; Zahavi, 2018; Di Paolo, 2018; Jelić et al., 2016).

## [4] METODOLOGIE

Pentru realizarea prezentului capitol este utilizată metoda de tip sinteză narativă a literaturii de specialitate în domeniul neuroarhitecturii și neuroștiințelor cognitive. Informațiile sunt prezentate pentru un public țintă reprezentat de arhitecți și profesioniști în domenii conexe, precum designeri, artiști, regizori. Descrierea structurilor neurale și a proceselor cognitive are un caracter introductiv în domeniul neuroștiințelor cognitive. Totodată sunt precizate implicații pentru arhitectură legate de subiectele de neuroștiințe cognitive abordate.

Identificarea subiectelor relevante prezentate în capitol a fost efectuată în urma analizei literaturii în domeniul neuroarhitecturii, incluzând articole și monografii de specialitate și literatură gri. Procesul a constat în efectuarea de căutări nestructurate în PubMed, Google Scholar și Google, în perioada 01.10.2025-28.02.2026.

Selectarea referințelor pentru fiecare secțiune a capitolului a fost efectuată prin analiza de către cei doi autori a literaturii de specialitate în domeniul neuroștiințelor cognitive, psihologiei environmentale, neuroarhitecturii, teoriei de arhitectură și în alte domenii conexe. Au fost efectuate căutări nestructurate în PubMed, Google Scholar și Google. În urma căutărilor au fost identificate o serie de referințe: monografii și articole științifice de specialitate folosite pentru realizarea acestui capitol, prezentate în lista de Referințe.

Toate referințele au fost parcurse integral, în funcție de domeniul de expertiză al fiecărui autor. Suplimentar, pentru subsecțiunile în care sunt descrise structurile neurale și rolurile lor am efectuat căutări semantice folosind platforma Google NotebookLM. Căutările semantice au fost efectuate în perioada 06.10-30.12.2025, folosind ca bază de cunoștințe monografiile de specialitate din lista de Referințe Generale, încărcate în format pdf. Pentru căutările semantice am folosit un prompt generic: ”Prezintă structurile neurale și rolurile lor implicate în [procesul cognitiv ...]”. Suplimentar, în partea de setări a platformei am folosit un set de instrucțiuni specifice (Anexa 1) în vederea identificării corecte a referințelor și minimizării halucinațiilor. Toate informațiile identificate prin căutare semantică au fost ulterior verificate în documentele sursă de către primul autor.

## [5] REZULTATE

### [5.1] Domeniile neuroștiințelor cognitive relevante pentru arhitectură:

Arbib împarte relația neuroștiințe-arhitectură în trei domenii (Arbib, 2013):

1. **Neuroștiința procesului de design** - studiază creierul arhitectului în timp ce proiectează (procese cognitive ale concepției, creativitate, expertiză);
2. **Arhitectura neuromorfică** - studiază „creierul clădirilor”: clădiri/sisteme care preiau principii din neuroștiințe, de la procesare distribuită până la adaptare și feedback;
3. **Neuroștiința experienței arhitecturale** - studiază creierul utilizatorului în contact cu mediul construit (percepție, emoție, comportament, performanță).

Pentru o carte adresată arhitecților și pentru multe studii de neuroarhitectură, punctul (3) devine un domeniu de bază: cum răspunde creierul la spații reale/virtuale și cum transformi acest răspuns în criterii de proiectare și evaluare.

John Eberhard, președintele fondator al *Academy of Neuroscience for Architecture* (ANFA) propune cinci domenii principale în care neuroștiințele pot ghida întrebările relevante pentru arhitectură (Eberhard, 2009):

1. **Senzație și percepție** (cum vedem/auzim/mirosim/gustăm etc.);
2. **Învățare și memorie** (cum stocăm și recuperăm experiențele senzoriale);
3. **Luarea deciziilor** (cum evaluăm consecințele posibile ale acțiunilor);
4. **Emoție și afect** (cum apar frica, entuziasmul, bucuria, tristețea etc.);
5. **Mișcare** (cum interacționăm cu mediul și cum navigăm în mediu).

Vom porni de la aceste două clasificări pentru alegerea tematicii neuroștiințelor cognitive abordate în continuare, având ca obiectiv principal prezentarea proceselor și structurilor cognitive în relația utilizatorului cu spațiul construit. Vor fi abordate teme de bază în domeniul neuroștiințele cognitive cu relevanță pentru neuroarhitectură, inclusiv pentru cercetarea în acest domeniu.

Am ales următoarele subiecte: anatomia sistemului nervos, senzația și percepția, postura și echilibrul, memoria, cogniție spațială, navigare și hărți cognitive, atenția, funcțiile executive, cuplarea percepție - acțiune, cogniții sociale, afectivitatea.

Nefiind o prezentare exhaustivă, capitolul nu va atinge subiecte mai puțin abordate în literatura din domeniul neuroarhitecturii (de ex. gândirea, limbajul, analizatorul gustativ). Este important de precizat că tematica abordată se axează pe descrierea cogniției la utilizatorul fără probleme de sănătate (neurologice sau mentale) și că în context clinic funcționarea sistemului nervos este modificată.

**[5.2] Anatomia sistemului nervos**

Sistemul nervos este împărțit în două mari componente: sistemul nervos central (SNC) - alcătuit din creier și măduvă spinării- și sistemul nervos periferic (SNP) - alcătuit din nervii periferici și nervii cranieni.

În prelungirea superioară a măduvei spinării se află trunchiul cerebral, alcătuit din trei regiuni suprapuse: bulbul rahidian, puntea și mezencefalul. Posterior de trunchiul cerebral este localizat cerebelul. (Fig. 1)

La baza creierului, superior de trunchiul cerebral, sunt localizate talamusul stâng și drept și hipotalamusul. În profunzimea fiecărei emisfere cerebrale sunt localizați ganglionii bazali, structuri pereche (bilaterale) care includ corpul striat (alcătuit din nucleu caudat și putamen), globus pallidus, nucleul subtalamic și substanța neagră. Alte structuri din profunzimea emisferelor cerebrale sunt hipocampul, amigdala și nucleul accumbens (Fig. 2).

Fiecare emisferă cerebrală este alcătuită din cortex cerebral (substanța cenușie de la suprafață), substanța albă (situată în profunzime) și structuri subcorticale. Cortexul cerebral al fiecărei emisfere cerebrale este împărțit în patru lobi: frontal, parietal, temporal și occipital, separați de șanțul central (Rolando), șanțul lateral (Sylvius) și șanțul parieto-occipital (Fig. 3 & 4). În profunzimea șanțului lateral se află cortexul insular (insula). Conexiunea între diferite zone cerebrale se realizează prin intermediul unor fibre de asociație care leagă regiuni din același emisfera, cele două emisfere cerebrale sau regiuni corticale și subcorticale. Corpul calos, localizat pe linia mediană, este cea mai importantă structură de asociație între cele două emisfere.

Sistemul ventricular este o rețea de cavități situate în interiorul emisferelor cerebrale și pe linia mediană și conține lichid cefalorahidian.

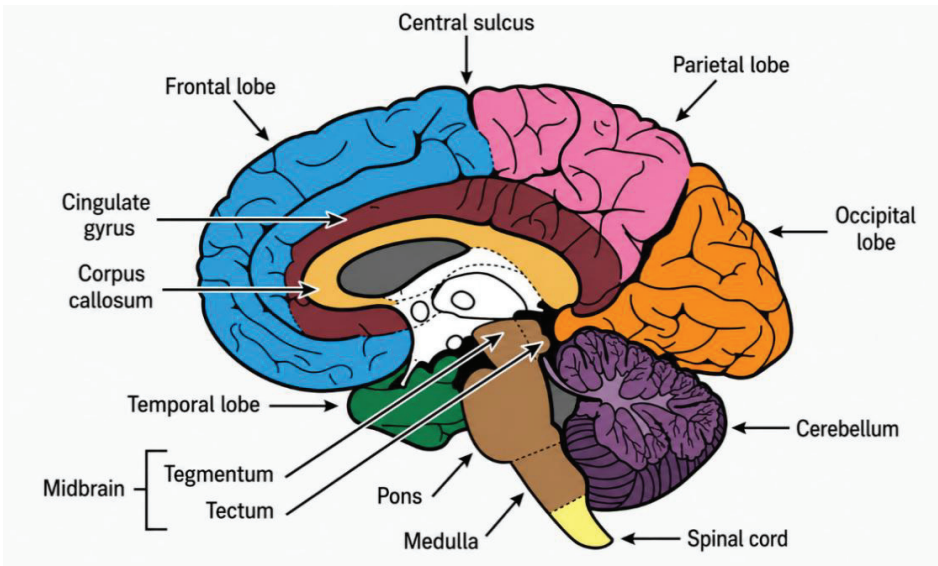



*Fig.1. Secțiune sagitală prin creier. 'Internal Brain Regions'*

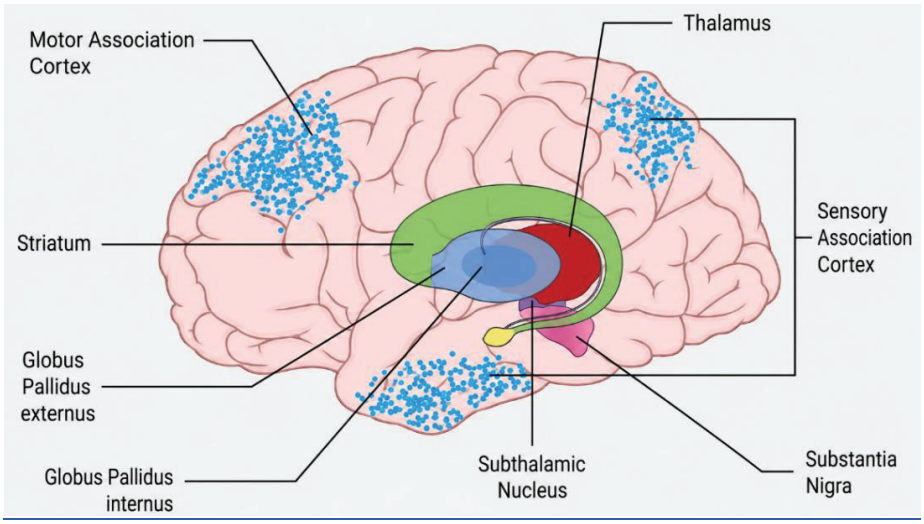



*Fig.2. Ganglionii bazalibSursa: Colder B (2015) The basal ganglia select the expected sensory input used for predictive coding.*

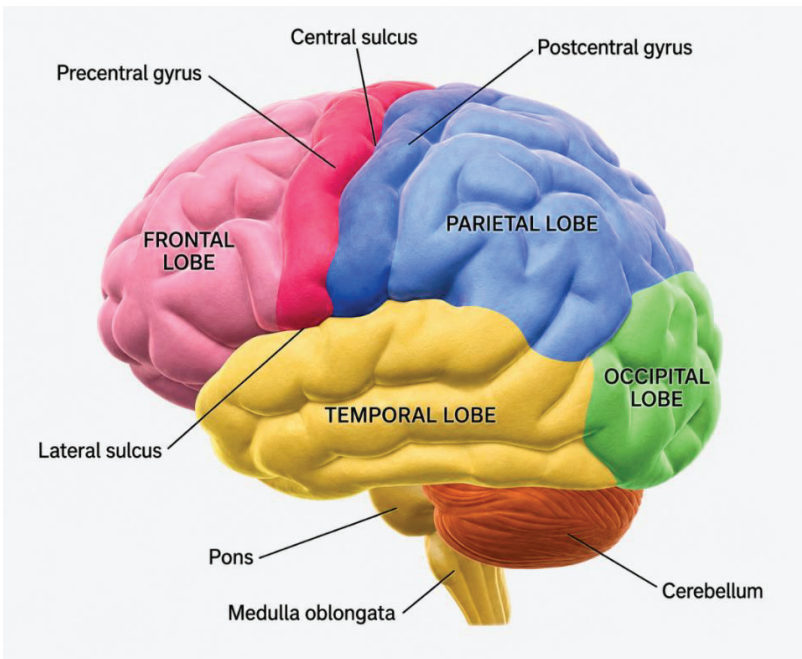



*Fig.3. Lobii cerebrali, vedere laterală*

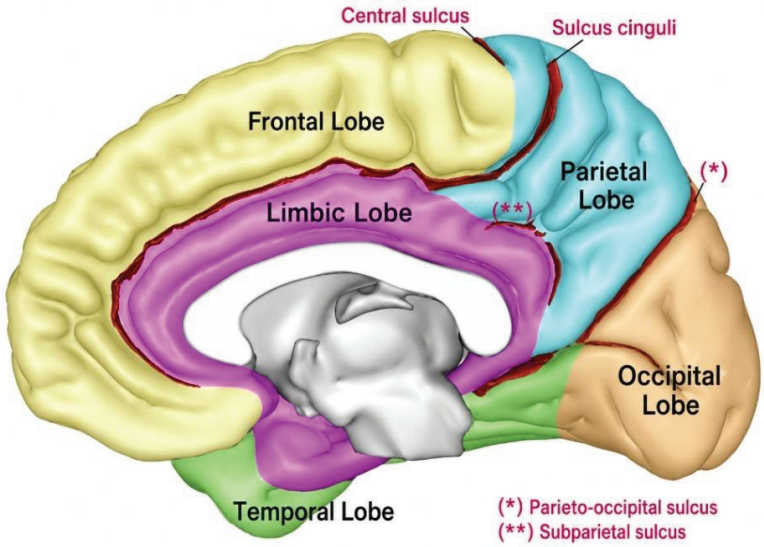



*Fig.4. Lobii cerebrali, vedere medială (medio-sagitală)*

**[5.3] Senzația și percepția**

Senzația și percepția sunt două nivele complementare ale experienței senzoriale.

**În psihologie**, **senzația** se referă la înregistrarea stimulilor (lumina, sunetul, presiunea, temperatura, moleculele odorante) și la apariția unor calități elementare ale acestora (intensitate, durată, frecvență, localizare grosieră) (Zlate, 2004a). **Percepția** este procesul prin care mintea organizează și interpretează datele senzoriale în unități cu semnificație - obiecte, fețe, spații, surse sonore, texturi - astfel încât lumea să fie trăită ca stabilă și coerentă, nu ca o combinație de senzații fragmentare (Zlate, 2004b).

**Din perspectiva neurofiziologiei**, la baza senzației și percepției stă activitatea sistemelor senzoriale, denumite și analizatori. **Sistemele senzoriale** sunt sisteme funcționale care recepteză un stimul specific, îl transformă în impuls nervos și îl transmit pe căi dedicate către creier pentru a fi prelucrat și interpretat. Sunt descrise mai multe sisteme senzoriale: vizual, auditiv, vestibular, olfactiv, gustativ și somatosenzitiv (sensibilitatea tactilă, vibrație, propriocepție, durere, temperatură, sensibilitatea interoceptivă). Sistemele senzoriale sunt alcătuite dintr-un segment periferic receptor, un segment de conducere și un segment central cortical de interpretare a informației (Gardner & Gardner, 2021; Gardner, 2021).

Din **perspectiva neuroștiințelor cognitive**, distincția senzație-percepție este formulată în termeni de transformări neurale (Gazzaniga et al., 2019a; Ward, 2020). **Senzația** presupune transducția la nivelul receptorilor (transformarea stimulilor fizici/chimici în semnale electrice), codificarea inițială a semnalelor și transmiterea prin căi specifice până la ariile corticale cerebrale primare (Massey et al., 2022a; Gazzaniga et al., 2019a; Kok, 2020a; Ward,

2020). **Percepția** ca experiență coerentă (obiecte, scene, surse, semnificații) emerge din prelucrarea ierarhică și comunicarea dintre ariile corticale senzoriale primare și ariile secundare/asociative (Baars & Gage, 2010a; Gazzaniga et al., 2019b; Kok, 2020a; Ward, 2020). Percepția are la bază integrarea ierarhică realizată de rețele corticale, cu o contribuție a structurilor subcorticale, combinând procesarea ascendentă a trăsăturilor senzoriale cu influențe descendente ale atenției, contextului, memoriei și predicțiilor pentru a construi reprezentări coerente și relativ stabile ale obiectelor și spațiului (Baars & Gage, 2010a, 2010b; Gazzaniga et al., 2019a, 2019b; Kok, 2020a, 2020b, 2020c; Massey et al., 2022b; Ward, 2020).

Neuroștiințele cognitive subliniază că aceste procese nu funcționează strict în serie: procesele perceptive pot influența încă de timpuriu procesarea senzorială prin mecanisme de reglare de sus în jos (Baars & Gage, 2010b; Banich & Compton, 2018; Postle, 2020). Ariile senzoriale primare sunt primele niveluri corticale care transformă intrările în hărți topografice (retinotopie / tonotopie / somatotopie) și extrag trăsături elementare (Banich & Compton, 2018; Gazzaniga et al., 2019a; Postle, 2020). Ariile corticale primare nu sunt relee pasive, activitatea lor este modulată de ariile corticale secundare/asociative. (Baars & Gage, 2010b; Banich & Compton, 2018; Postle, 2020).

**VEDEREA**

Stimulul pentru sistemul vizual este reprezentat de lumină, iar analizatorul vizual pornește de la detectarea proprietăților fizice ale stimulilor luminoși: lungimea de undă (culoarea), intensitatea și contrastul.

**Structuri neurale implicate și rolurile lor**

Lumina ajunge la nivelul globilor oculari care funcționează ca un sistem optic cu mai multe medii transparente (cornee, umoare apoasă, cristalin, umoare vitroasă). Aceste structuri au rol de lentile și focalizează razele de lumină pe retină. Imaginea care ajunge pe retină este proiectată inversat: ceea ce se află în câmpul vizual superior ajunge pe jumătatea inferioară a retinei, iar ceea ce se află în câmpul vizual lateral ajunge pe partea medială a retinei (și invers). Pupila reglează cantitatea de lumină care intră în ochi și se proiectează pe retină (Hall & Hall, 2025a). Retina are o structură multistratificată. Celulele fotoreceptoare transformă lumina în semnal electric: conurile sunt implicate în vederea diurnă și în detecția culorii iar bastonașele sunt implicate în vederea nocturnă. Alte tipuri de celule realizează convergența spațială a stimulilor sau au rol de detectare a contrastului (Hall & Hall, 2025b).

La ieșirea din retină se formează nervul optic. Cei doi nervi optici drept și stâng se intersectează la nivelul chiasmei optice, loc în care fibrele din jumătatea nazală a retinei se încrucișează și trec în emisfera cerebrală opusă (controlaterală). Traseul de transmitere a informației vizuale merge mai departe către nucleul geniculat lateral din talamus, după care continuă prin radiațiile optice către cortexul vizual primar (V1) din lobul occipital (Hall & Hall, 2025c; ten Donkelaar & Cruysberg, 2020; Banich & Compton, 2018).

Cortexul occipital conține un ansamblu de regiuni specializate pentru vedere, denumite V1 – V5. V1 (cortexul vizual primar) este primul nivel cortical major de intrare pentru informația vizuală și păstrează o hartă retinotopică a câmpului vizual (vecinătățile corticale corespund vecinătăților din retină). Neuronii din V1 sunt selectivi pentru orientarea marginilor/contururilor. Celelalte regiuni ale cortexului vizual susțin o procesare mai complexă a stimulilor vizuali: V2 este responsabilă de vederea 3D (stereoscopică) și procesarea texturilor (de ex. textura de cărămidă sau piatră a unui parament), V3 este implicată în procesarea adâncimii și distanțelor, V4 este asociată cu procesarea culorii, iar V5 este implicată în analiza mișcării (Ward, 2020; Baars & Gage, 2010).

De la cortexul vizual occipital pornesc două căi majore: o cale ventrală către lobul temporal, orientată spre identificarea configurației stimulilor vizuali („ce este"), și o cale dorsală către lobul parietal, orientată spre analiză spațială și ghidaj pentru acțiune („unde este"/„cum se acționează asupra" stimulilor) (Ward, 2020; Baars & Gage, 2010; Massey et al., 2022). În termeni funcționali, calea ventrală susține recunoașterea obiectelor, incluzând contextul variațiilor de poziție și mărime (recunoaștere relativ invariabilă), iar calea dorsală furnizează localizarea spațială și interacțiuni vizuo-motorii utile interacțiunii cu mediul (de ex. apucarea unei căni) (Ward, 2020; Baars & Gage, 2010; Gazzaniga et al., 2019; Kok, 2020).

Un alt aspect relevant pentru arhitectură este *cum* privesc oamenii spațiul construit. Ilin (2009) descrie din perspectiva psihologiei environmentale trei moduri de a privi mediul construit: un mod receptiv, pasiv, în care mediul este perceput ca o experiență senzorială; un mod operațional – privirea pentru a rezolva o problemă (de ex. deplasare, identificarea unui obiect sau a unei persoane); un mod inferențial – privirea mediului pentru a percepe mesaje sociale, simboluri și semnificații.

***Implicații pentru arhitectură***

Arhitectura influențează direct cât de ușor poate sistemul vizual să extragă și să stabilizeze informația vizuală dintr-un spațiu, arhitectura este responsabilă de lizibilitatea spațială (Miyamoto et al., 2022). Percepția vizuală este sensibilă la intensitatea luminii, contrast, frecvență spațială. Reflexiile, strălucirea și contrastul excesiv pot crește ambiguitatea și pot produce oboseala vizuală (Huang & Menozzi, 2014). Este importantă utilizarea de forme și repere distinctive care rămân recognoscibile din diferite perspective (Coburn et al., 2017). Iluminatul poate susține percepția prin ierarhii și accente, iar tranzițiile cu salturi mari de luminanță (exterior - interior) ar trebui atenuate prin adaptare graduală, deoarece adaptarea la întuneric / lumină intense poate produce momente de scădere a calității percepției vizuale. Dimensiunile, proporțiile și relațiile elementelor din spațiu pot influența, de asemenea vederea, modul în care sunt așezate în compoziția de arhitectură, relațiile între înălțime și lățime pot favoriza sau nu vederea integrală sau parțială a ambientului (Miyamoto et al., 2022).

## AUZUL

Stimulul pentru sistemul auditiv este sunetul, produs de unda de vibrație determinată de ciocnirea atomilor și moleculelor din mediul de transmisie. Undele sonore sunt unde de presiune care se propagă prin aer, lichide sau medii solide. Sistemul auditiv detectează proprietăți fizice de bază ale undelor sonore: frecvența (ridicată pentru sunete acute și scăzută pentru sunete grave), amplitudinea (intensitatea) și timbrul (structura spectrală a frecvențelor, de ex. sunetul de vioară sau de chitară) (Hall & Hall, 2025). În interacțiunea cu mediul, undele sonore sunt supuse unor fenomene fizice (absorbția, reflexia și difuzia, reverberația), care modifică energia acustică.

### Structuri implicate și rolurile lor

Semnalul este captat de urechea externă (pavilion și conduct auditiv extern), care îl dirijează spre timpan. Vibrațiile timpanului sunt transmise și amplificate mecanic de oscioarele urechii medii (ciocan, nicovală și scăriță) până la cohlee (componenta auditivă a urechii interne), care are forma unei cochilii de melc. La nivel cohlear vibrația mecanică este transformată în semnal electric. Sunetele cu frecvențe înalte sunt detectate mai aproape de bază iar cele cu frecvențe joase spre apex. (Hall & Hall, 2025; Gage & Baars, 2018)

Semnalul este transmis mai departe prin nervul cohlear la nucleul cohlear din bulbul rahidian. De aici, proiecțiile urcă bilateral și ajung la nucleul olivar superior din punte, apoi la coliculul inferior din mezencefal, mai departe la corpul geniculat medial din talamus și de acolo, prin radiația acustică, la cortexul auditiv din lobul temporal. (Gage & Baars, 2018; Gazzaniga et al., 2019; Ward, 2020; Banich & Compton, 2018)

Un aspect particular al auzului constă în faptul că localizarea sursei sunetului nu este codificată direct la nivelul receptorilor (ca pentru vedere), ci este calculată din indicii de la ambele urechi (diferențe de timp și de intensitate între urechi) și din filtrarea spectrală dependentă de direcție la nivelul pavilionului urechii. Creierul combină semnalele celor două urechi în structuri timpurii ale căii auditive, iar prelucrarea implicată în localizarea sursei sunetului se desfășoară în mai multe etape subcorticale și corticale. (Gage & Baars, 2018; McDermott, 2013; Postle, 2020; Massey et al., 2022)

Cortexul auditiv este organizat într-o arie auditivă primară și arii de asociere adiacente (model core – belt – parabelt / central – centură – paracentură). În cortexul auditiv primar (A1/core) informația este organizată tonotopic - frecvențele apropiate sunt reprezentate în regiuni corticale apropiate. A1 extrage trăsături acustice de bază, incluzând frecvența, intensitatea și informația temporală. Ariile secundare (belt) și asociative (parabelt) sunt implicate în procesare mai complexă, susținând analiza și interpretarea conținutului auditiv. (Baars & Gage, 2010; Gazzaniga et al., 2019; McDermott, 2013; Postle, 2020; Ward, 2020)

De la cortexul auditiv primar pleacă două căi de conexiune: ventrală și dorsală. Calea ventrală („ce") susține identificarea conținutului sunetului și proiectează pe lobul temporal anterior. Calea dorsală („unde/cum") proiectează pe cortexul parietal și frontal, susținând localizarea

sunetului și cuplarea semnalelor auditive cu procesele de producție a vorbirii. Cortexul auditiv se conectează cu regiuni temporale implicate în înțelegerea limbajului, incluzând aria Wernicke (Ward, 2020; Gage & Baars, 2018).

Analiza scenei auditive este procesul prin care sistemul auditiv separă și organizează mediul de ascultare în obiecte sau fluxuri auditive separate. (Baars & Gage, 2010) Analiza scenei auditive permite creierului să izoleze "obiecte auditive" într-un mediu zgomotos (cum ar fi o stradă aglomerată) și implică mai multe elemente: sursa, fluxul, gruparea, separarea fluxurilor. (Gage & Baars, 2018) La baza acestui proces stă o ierarhie de structuri subcorticale (nucleul cohlear, coliculul inferior, nucleul geniculat medial), cortexul auditiv și șanțul intraparietal. (Gage & Baars, 2018; Ward, 2020)

***Implicații pentru arhitectură***

Soluțiile de arhitectură ar trebui să sprijine două procese auditive de bază: localizarea surselor și separarea lor (Bregman & McAdams, 1994). În atriumuri și holuri cu suprafețe dure, reverberația amestecă evenimente sonore scurte (pași, uși, alarme). Absorbția și difuzia (plafoane/panouri fonoabsorbante, elemente 3D) scad ambiguitatea și efortul perceptiv. În spații deschise ample și zone aglomerate, mascarea dintre surse (echipamente, trafic) crește competiția atențională, zonarea și ecranele acustice stabilizează percepția semnalelor relevante (Robinson, 2020). Studiile de acustică devin critice în spații precum auditorii, săli de concerte sau teatre, în care se urmărește timpul de reverberație (cât timp sunetul persistă după ce sursa s-a oprit) și difuzia (repartizarea uniformă a sunetului astfel încât și cel mai depărtat spectator, din ultimul rând, să audă la același nivel precum cei din față). În spațiile educaționale, zgomotul de fond și ecoul excesiv pot reduce rata de învățare cu un procent semnificativ, de până la 30% (Muñoz Mindiola et al., 2025), astfel studii de acustică sunt necesare pentru controlul zgomotului produs de sistemele de HVAC și pentru fonoizolarea față de zgomotul exterior (spații exterioare, curți, terenuri de sport sau traficul din stradă). Atunci când vorbim despre spații terapeutice din cadrul spitalelor și clinicilor, liniștea este un factor dovedit pentru accelerarea procesului de vindecare și recuperare (Khaleghimoghaddam & Arzhangi, 2025). În acest caz, studiile se concentrează pe confidențialitatea pacienților (de exemplu, sunetul nu trebuie să circule din cabinet înspre sala de așteptare și invers), pe reducerea alarmelor și a zgomotului de impact și pe introducerea unor sunete cu efect terapeutic de exemplu, din natură, care relaxează și induc o stare de bine, reducând anxietatea și combătând atacurile de panică și depresia. Clădirile de birouri de tip *open-space* aduc mari provocări, foarte mulți angajați se plâng de distragerea provocată de colegii care vorbesc, în acest caz studiile de acustică au ca obiective ca sunetul să nu călătorească pe toată suprafața unui nivel și organizarea unor sisteme de mascare a sunetului, prin introducerea voită a unui zgomot de fundal neutru (zgomot alb / roz) pentru a atenua și chiar acoperi discuțiile discrete. În cazul spațiilor de consumație (restaurante, cafenele, baruri) și a spațiilor comerciale, design-ul trebuie să includă materiale absorbante (panouri, tapiserii), prevăzute de la început ca parte în proiectare (Khaleghimoghaddam & Arzhangi, 2025).

## ANALIZATORUL SOMATOSENZITIV (SENSIBILITATEA TACTILĂ, TERMICĂ, DURERE)

### Structuri neurale implicate și rolurile lor

Stimulii somatosenzitivi transmit informații prin intermediul pielii la contactul cu mediul: deformarea mecanică a pielii (atingere, presiune, vibrație), variații de temperatură și stimuli lezionali (durere). La nivel periferic, aceste informații sunt captate de receptori cutanați (Meissner - atingere dinamică/vibrații lente, Merkel - presiune susținută și detaliu fin, Ruffini - întinderea pielii, Pacini - vibrații rapide/deformări profunde, terminații libere pentru durere și temperatură). Acești receptori sunt terminații periferice ale neuronilor senzoriali, care intră în măduvă prin rădăcinile posterioare ale nervilor periferici și în trunchiul cerebral prin nervii cranieni. Căile de conducere urmează traiecte ascendente spre talamus, de unde se proiectează pe cortexul somatosenzitiv primar din girusul parietal postcentral (Hall & Hall, 2025a, 2025b, 2025c; Barrett et al., 2019; Gazzaniga et al., 2019).

Cortexul somatosenzitiv primar (S1) menține o hartă somatotopică (homunculus senzitiv) și susține detectarea aspectelor de bază ale atingerii (prezența și localizarea corporală a stimulului, discriminarea fină între două puncte, intensitatea). S1 proiectează la cortexul somatosenzitiv secundar (S2), care contribuie la reprezentări mai complexe ale obiectelor (textura, mărimea, identitatea obiectelor) și la integrarea informațiilor tactile de la ambele mâini. S2 este localizat parietal ventral de S1 în peretele fisurii Sylviene (Gazzaniga et al., 2019; Massey et al., 2022; Baars & Gage, 2010a, 2010b; Zihl, 2013).

Pe lângă rolul senzorial, atingerea include o componentă afectiv-vegetativă și poate genera reacții emoționale și vegetative prin conexiuni către circuite limbice (Massey et al., 2022; Ward, 2020).

## MIROSUL

Analizatorul olfactiv este un analizator chimic și răspunde la moleculele odorante din aer care ajung la epiteliul olfactiv situat în partea superioară a cavității nazale. Neuronii receptori olfactivi transformă stimulii chimici în semnale nervoase și transmit informația către bulb, iar de aici proiecțiile secundare formează tractul olfactiv către cortexul cerebral (Hall & Hall, 2025; Massey et al., 2022).

Tractul olfactiv proiectează la cortexul piriform (aria olfactivă primară), localizat ventral la joncțiunea dintre cortexurile frontal și temporal. Cortexul piriform proiectează mai departe la cortexul orbito-frontal (arie olfactivă secundară) (Gazzaniga et al., 2019).

Sistemul olfactiv realizează conexiuni funcționale cu amigdala, hipocampul, talamusul și hipotalamusul, conexiuni care susțin legătura dintre miros și stări afective, memorie și reacții vegetative (Gazzaniga et al., 2019; Buck et al., 2021).

***Implicații pentru arhitectură***

Deși mirosul nu este la fel de important pentru arhitectură precum văzul și auzul, acesta poate conferi particularitate, recognoscibilitate unui spațiu (Ritchie, 2020; Smith, 2020). Sunt magazine care au un *brand* bine stabilit, inclusiv în materie de miros. Hotelurile de 4 și 5 stele folosesc, de asemenea, un parfum ambiental de semnătură, care poate fi difuzat discret, prin sistemul de ventilație sau pulverizat, elegant, în aromatizoare (Yozukmaz & Topaloğlu, 2016). Creierul poate asocia acest miros cu relaxarea iar la o vizită ulterioară, starea de bine este reactivată inclusiv prin amintirea acelui parfum, poate chiar înainte ca persoana respectivă să conștientizeze vizual detaliile recepției. Mirosul poate sprijini și navigarea și orientarea printr-un spațiu (Arshamian et al., 2013; Herz, 2016); de exemplu, mirosul de cafea proaspăt măcinată te orientează spre cafenea. Mirosul de nou poate fi scos în evidență în cazul magazinelor sau mirosul de natură în cazul spațiilor de birouri, pentru a conferi o stare de bine și a susține lupta cu stresul. Integrarea mirosului în proiectarea de arhitectură poate presupune potențarea anumitor mirosuri sau, din contră, eliminarea / stoparea unor mirosuri nedorite precum cele produse în cazul bucătăriilor deschise înspre zonele de zi și mai ales de odihnă sau cele de canalizare în zonele publice (Schwarz et al., 2025).

## ORGANIZARE PERCEPTIVĂ: RECUNOAȘTEREA OBIECTELOR ȘI A PLANULUI DE ANSAMBLU

Pentru ca obiectele să poată fi recunoscute unitar, creierul transformă trăsăturile locale (margine, contrast, orientare) în unități coerente, separând figura de fond. În cortexul vizual primar (V1) apar primele codificări ale trăsăturilor elementare, iar ariile vizuale occipitale adiacente le combină progresiv în proprietăți complexe, pe suprafețe mai extinse ale scenei. Această etapă stă **la baza formării perceptului - gruparea perceptivă**, un concept care explică de ce elementele constitutive (proximitate, similaritate, continuitate, închidere) ajung să fie reunite într-un întreg și de ce o scenă aglomerată devine lizibilă. (Ward, 2020; Gage & Baars, 2018; Epstein, 2020; Laeng, 2013)

Calea ventrală de la cortexul vizual proiectează către lobul temporal și susține identificarea obiectelor - procesarea proprietăților relativ invariabile ale unui obiect, indiferent de mărime, poziție sau unghiul de observație. Un rol important în înțelegerea scenei și a compoziției (layout-ului) este jucat de Aria Parahipocampică pentru Loc (*Parahippocampal Place Area*, PPA), localizată în vecinătatea hipocampului în girusul parahipocampic. PPA este o regiune specializată pentru „locuri" – scene complexe, răspunzând cel mai puternic la scene (interior/exterior), case și repere stabile care servesc pentru orientarea în navigare și mai slab la fețe, corpuri sau alte obiecte. O altă zonă importantă pentru recunoașterea obiectelor este Complexul Lateral Occipital, care răspunde la forme de obiecte mai mult decât la trăsături disparate, procesul de recunoaștere având la bază rețele neuronale multistratificate. În același timp, calea dorsală susține evaluarea relațiilor spațiale (localizarea) și ghidarea vizuală a acțiunii. În situații reale cele două fluxuri comunică pentru a lega obiectul de localizarea sa în spațiu și posibilitățile de interacțiune cu obiectul. (Baars & Gage, 2010; Banich & Compton, 2018; Gazzaniga et al., 2019)

***Implicații pentru arhitectură***

Lizibilitatea spațiului crește când planul oferă limite și treceri clare, lipsite de ambiguitate (muchii, praguri, deschideri evidente), când delimitările sunt distincte, stabile și utile ca ancore între perspective și când traseele formează o structură coerentă care poate fi comprimată într-o hartă mentală funcțională, nu doar contemplată vizual. Este importantă nuanțarea spațial-volumetrică în relație cu funcțiunile adăpostite, o sinceritate a relației între funcțiune și formă ajută la identificarea locului în care se află un individ (Abbas et al., 2024). Alte instrumente arhitecturale precum textura și culoarea pot particulariza, aduce intimitate unui spațiu, conferindu-i calitatea de loc memorabil. Transparența și opacitatea se recomandă a fi utilizate adecvat, conform cu funcțiunea spațiului. Într-un spațiu de birouri, de exemplu, compartimentările de sticlă pot genera o dilemă cognitivă în sensul că ochiul vede un spațiu deschis, există continuitate vizuală dar creierul parietal înregistrează o barieră fizică, sunt percepute atât un spațiu deschis cât și existența unei bariere fizice. Echilibrarea dintre cele două aspecte are influență asupra stresului sau relaxării (Xochitemo-Pérez & Pujol-Martínez, 2021). Ierarhia spațială, de exemplu între zonele de tranziție și cele de activități sau de odihnă, de repaus, se poate face prin schimbări de nivel sau diferențe de finisaje de pardoseală. Acestea ar putea fi definite ca limite moi, care sunt decodificate de cortexul parietal ca *markeri* topologici care sprijină ghidarea comportamentului, fără să fie nevoie de signalistică scrisă.

## INTEGRAREA MULTISENZORIALĂ

În mediul natural, aceleași obiecte sau evenimente produc de obicei semnale în mai multe modalități, de exemplu, închiderea unei uși este văzută, auzită și poate fi simțită ca vibrație. Integrarea multisenzorială este procesul prin care creierul decide dacă aceste semnale provin dintr-o sursă comună și atunci sunt fuzionate într-o singură estimare perceptivă sau din surse diferite și atunci sunt separate (Noppeney, 2020).

### Structuri neurale implicate și rolurile lor

Integrarea multisenzorială are mai multe componente. La nivel subcortical, colicului superior integrează intrările vizuale și auditive într-o organizare spațială coerentă (Banich & Compton, 2018; Kok, 2020). Cortexul Parietal Posterior funcționează ca un hub pentru procesarea senzorială multimodală, integrând informații vizuale, somatosenzitive și auditive pentru a construi reprezentări ale spațiului extrapersonal și ale corpului (Kok, 2020). Șanțul Temporal Superior are activitate senzorială multimodală și este implicat în creșterea acurateței percepției (Gazzaniga et al., 2019; Alsius et al., 2013).

***Implicații pentru arhitectură***

În termeni de proiectare, integrarea multisenzorială explică de ce designul de calitate cuprinde indicii senzoriale congruente (de exemplu, sursele sonore se potrivesc cu forma și materialitatea). Reverberația trebuie să corespundă volumului perceput, textura materialului ar trebui să confirme aspectul vizual, lumina și materialitatea ar trebui să producă senzații

tactile anticipate. Incongruențele între proprietățile senzoriale ale spațiului pot crește efortul perceptiv și pot produce iluzii (McCracken et al., 2026; Fu et al., 2020).

**POSTURA & ECHILIBRUL**

Stabilitatea posturală este menținută printr-o integrare continuă a trei surse de informații.

**Componenta vestibulară**, reprezentată de labirintul urechii interne (canalele semicirculare pentru accelerații unghiulare și organele otolitice pentru accelerații liniare/gravitație), furnizează un reper intern despre poziția și mișcarea capului. **Componenta somatosenzitiv-proprioceptivă** transmite informații despre presiunea de la nivel plantar și gradul de întindere musculară, importante pentru determinarea poziției segmentelor corporale. **Componenta vizuală** furnizează un cadru de referință extern pentru stabilitate și mișcare, ajutând la corectarea balansului și la calibrarea mișcărilor (Hall & Hall, 2025; Barrett et al., 2019a, 2019b; Massey et al., 2022a, 2022b; Banich & Compton, 2018).

Integrarea acestor semnale are loc în *hub*-uri neurale specifice:

**Cerebelul** este centrul principal de coordonare al echilibrului și compară inputul vestibular cu cel vizual pentru a genera reacții posturale compensatorii. **Trunchiul Cerebral:** Nucleii Vestibulari primesc informații de la nervii cranieni și trimit comenzi pentru a ajusta automat tonusul muscular al gâtului și trunchiului. **Cortexul cerebral: Cortexul Parieto-Insular,** localizat în porțiunea posterioară a insulei, este considerat aria centrală de proiecție vestibulară. Joncțiunea Temporo-Parietală mediază *embodiment* (întrupare) - sentimentul de a fi situat în propriul corp (Massey et al., 2022a, 2022b; Hall & Hall, 2025; Berthoz, 2008; Gazzaniga et al., 2019).

***Implicații pentru arhitectură***

Când vorbim despre **componenta vestibulară**, stabilitatea verticală poate deveni sensibilă în spații cu înălțimi mari (Cleworth et al., 2012), de exemplu în atrium-uri. Într-un lobby de hotel sau într-o clădire de birouri înaltă cu atrium, creierul poate resimți o ușoară dezorientare. Utilizarea unor coloane cu baze solide, bine definite, poate oferi un reper de verticalitate care susține echilibrul, confirmând axa gravitațională (Dieterich & Brandt, 2019). În cazul rampelor și al suprafețelor înclinate, balustradele pot avea un rol important. Balustradele transparente, pentru înclinații mari determină un conflict între sistemul vestibular și cel vizual, ochiul vede golul, urechea simte înclinația, provocând amețeală. Componenta somatosenzitiv-proprioceptivă comunică unde se află membrele, fără a le vedea, iar în arhitectură acest aspect poate fi tradus prin textura pardoselii și prin spațiul personal. De exemplu, într-o clădire de birouri, trecerea de la zona de acces, finisată cu pardoseală rece, tare, de ceramică sau piatră la una cu textură moale, de mochetă, într-o zonă de *lounge*, generează o schimbare în modul în care mușchii picioarelor se contractă (Trotman et al., 2025). În cazul treptelor nu se recomandă utilizarea unor modele prea repetitive sau vibrante, cu imprimeuri geometrice mici și contrastante, acestea pot genera iluzii optice care pot duce la perturbarea echilibrului, putând genera căderi. Pentru trepte, finisajul și designul ar trebui să pună onest și lizibil în

evidență marginea exterioară, pentru a sprijini o coordonare vizual-motorie corectă (Harper et al., 2022).

Conflictul senzorial apare când sursele se contrazic (de exemplu vestibularul indică mișcare, dar vizualul sugerează o situație staționară), situație asociată cu instabilitate și rău de mișcare. În spațiul construit, astfel de conflicte sunt favorizate de contexte precum mișcări pasive (lifturi, pasarele), suprafețe care induc micro-alunecări sau medii vizuale care produc impresia de curgere (*pattern*-uri repetitive, suprafețe vitrate mari), deoarece acestea pot destabiliza acordul fin dintre semnalele vestibulare, vizuale și somatosenzitive care, în mod normal, susțin postura (Smart et al., 2002).

**MEMORIA**

În experiența arhitecturală, memoria leagă prezentul de trecut, permite ca un spațiu să fie parcurs cu mai puțin efort, să fie recunoscut în timp și să acumuleze semnificații și conotații afective.

Memoria se desfășoară în timp prin trei procese interdependente: encodarea (transformarea informației într-un cod/reprezentare mentală), stocarea (menținerea ei pentru o perioadă) și recuperarea (reactualizarea informației pentru a fi utilizată) (Zlate, 2004).

Sunt descrise mai multe forme ale memoriei. **Memoria de lucru** menține activ, pentru o perioadă scurtă, informațiile relevante pentru activitatea curentă (ce trebuie făcut imediat, informații contextuale etc.) astfel încât comportamentul să rămână coerent în timp real. **Memoria episodică** înregistrează informații despre evenimente specifice din viața unui individ (pe aici am intrat, aici am așteptat). **Memoria semantică** depozitează cunoștințele generale despre lume, incluzând concepte, adevăruri și convingeri (pentru mediul construit: funcțiuni, reguli ale locului, semnificație culturală, poveste, istorie și identitate a sitului sau a clădirii). **Memoria non-declarativă (procedurală)** include proceduri și obiceiuri și explică ușurința în navigarea spațiilor familiare (Gazzaniga et al., 2019; Yee et al., 2014).

**Structuri neurale implicate și rolurile lor**

Memoria de lucru este alcătuită dintr-un modul central de coordonare în cortexul prefrontal și două module de stocare: componenta fonologică pentru stocarea informațiilor verbale (ariile Broca, Wernicke și lobul parietal inferior) și componenta vizuo-spațială pentru manipularea imaginilor mentale și a datelor spațiale (cortexul vizual occipital, lobul parietal și regiunile prefrontale) (Ward, 2020; Baars & Gage, 2010). Memoria episodică depinde de lobul temporal medial (în special hipocampul și regiuni adiacente), iar memoria semantică implică activitatea polului temporal (Banich & Compton, 2018; Gage & Baars, 2018). Substratul pentru memoria procedurală este reprezentat de buclele cortico-ganglioni bazali (Gazzaniga et al., 2019; Ward, 2020; Banich & Compton, 2018).

În plus, memoria spațială este modulată de stările afective prin interacțiunile dintre amigdala și hipocamp, astfel încât locurile capătă conotații de siguranță/risc sau plăcut/neplăcut care

ghidează apropierea/evitarea. (Gazzaniga et al., 2019; Massey et al., 2022) Mirosul, prin legăturile analizatorului olfactiv cu amigdala și cortexul entorinal, poate reactiva rapid amintiri și trăiri afective.(Gazzaniga et al., 2019; Massey et al., 2022; Ward, 2020)

În contextul arhitecturii, memoria include (1) resursele de memorie de lucru care fac posibilă orientarea în timp real, (2) memoria declarativă care susține harta cognitivă fizică și harta evenimentelor personale asociate și atributele semantice ale locului (semnificație, istorie, identitate), (3) automatizarea implicită a traseelor și deprinderilor prin memoria procedurală și (4) marcarea afectivă a locurilor (”memoria afectivă”).

## COGNIȚIE SPAȚIALĂ, NAVIGARE ȘI HĂRȚI COGNITIVE

### Descrierea proceselor cognitive și a structurilor neurale implicate

Harta cognitivă este o reprezentare mentală a mediului care permite individului să recunoască, să prezică, să evalueze și să acționeze în cadrul mediului înconjurător. (Devlin, 2018)

Harta cognitivă are două funcții de bază: reprezentarea mediului și facilitarea deplasării din loc în loc (a găsi drumul / *wayfinding*) (Ilin, 2009). Recunoașterea unui loc nu înseamnă doar a vedea o scenă ci și a o ancora într-o reprezentare stabilă și utilă pentru interacțiunea cu mediul. Pentru navigarea spațiului, orientarea presupune o procesare a informației care combină reprezentarea egocentrică (raportarea la propriul corp, utilă deciziei imediate) și reprezentarea alocentrică (harta relativ stabilă a mediului, utilă orientării pe termen lung). (Banich & Compton, 2018; Laeng, 2013)

Cadrele egocentric și alocentric sunt două moduri complementare de a reprezenta spațiul. Legătura dintre cele două cadre este centrală pentru navigare: informația egocentrică (raportarea elementelor din spațiu la propriul corp) trebuie tradusă într-o structură alocentrică pentru a forma și actualiza harta zonei, iar harta zonei trebuie tradusă în coordonate egocentrice pentru a ghida decizia imediată (următorul viraj este la stânga).

Din perspectiva neuroștiințelor cognitive, proiectarea spațiului poate fi înțeleasă ca o intervenție asupra modului în care utilizatorul își construiește și își actualizează reprezentarea egocentrică și reprezentarea alocentrică.

**Reprezentarea egocentrică** a spațiului este raportată la propria persoană, realizată prin integrarea semnalelor de poziție și mișcare a capului și corpului (vestibulare și proprioceptive) și calibrată de repere ale mediului (vizuale, tactile, acustice). Într-un cadru egocentric, pozițiile sunt codificate în raport cu corpul (în stânga mea, în fața mea, la un metru distanță de mine).

Sistemul egocentric este susținut de cortexul parietal, care integrează semnale vizuale, vestibulare și somatosenzitive pentru a construi o reprezentare multisenzorială a spațiului în raport cu poziția propriului corp. Reprezentarea egocentrică este realizată de cortexul parietal

posterior cu aport informațional prin fluxul vizual cortical dorsal, cortexul somatosenzitiv și sistemul vestibular și modulată de conexiuni între cortexul parietal și cortexul prefrontal. (Banich & Compton, 2018; Ward, 2020a; Laeng, 2013)

**Reprezentarea alocentrică** este o reprezentare a spațiului independent de propria persoană, organizată prin codificarea relațiilor dintre repere (distanțe, direcții, vecinătăți) și structura geometrică a mediului. Într-un cadru alocentric, spațiul este codificat topografic (clădirea este situată la nord de piață, camera este după coridor, curtea are formă de pătrat).

Harta cognitivă alocentrică este localizată în principal în hipocamp, la nivelul căruia populații de neuroni numiți celule de loc (*place cells*) codifică locații specifice prin prisma relațiilor cu reperele mediului. Celulele de loc sunt activate când un individ se află într-o locație specifică din mediu, activarea lor fiind dependentă de indiciile contextuale (de ex. repere, culori). Structura direcțională a reprezentării alocentrice este furnizată de „cortexul entorinal prin activitatea celulelor grilă (*grid cells*), care răspund la localizări spațiale multiple organizate în rețea. Celulele de grilă realizează o matrice și permit urmărirea traseului parcurs. (Ward, 2020a, 2020b; Banich & Compton, 2018; Laeng, 2013).

Aria Parahipocampică pentru Loc (PPA) este o structură importantă pentru recunoașterea reperelor și a configurației scenelor complexe. Rolul PPA în navigare este de a identifica și recunoaște reperele stabile (clădiri, intersecții, munți, statui) care servesc drept puncte de referință în orientare. PPA răspunde selectiv la aspectele geometrice ale scenelor vizuale (camere, peisaje, străzi), fiind mult mai activă la vizualizarea acestora decât la vizualizarea de obiecte izolate. Reprezentarea reperelor se face într-un mod abstract, de exemplu PPA răspunde similar la imagini cu interiorul sau exteriorul aceleiași clădiri. Leziunile girusului parahipocampic pot produce agnozia reperelor (*landmark agnosia* - incapacitatea de a recunoaște repere utilizate pentru navigare) și la dificultatea de a construi reprezentări ale unor medii noi. (Banich & Compton, 2018; Gazzaniga et al., 2019)

Complexul Retrosplenial (RSC), localizat pe suprafața medială a cortexului parietal posterior de corpul calos, acționează ca un hub de integrare între cele două tipuri de reprezentări spațiale. RSC este responsabil pentru determinarea locației proprii în medii familiare și pentru traducerea informațiilor între reprezentările egocentrice (în raport cu sine: stânga, dreapta) și cele alocentrice (în raport cu lumea: puncte cardinale, hărți mentale). Afectarea RSC duce la **dezorientare direcțională** (*heading disorientation*), situație în care pacientul recunoaște reperele dar nu știe ce direcție să aleagă pentru a ajunge la destinație. (Banich & Compton, 2018)

***Implicații pentru arhitectură***

Proiectarea spațiului poate fi înțeleasă ca o intervenție asupra modului în care utilizatorul își construiește și își actualizează reprezentarea egocentrică și reprezentarea alocentrică.

Arhitectura poate reduce efortul de navigare atunci când oferă repere stabile și distincte (vizuale, tactile, acustice, uneori olfactive) care recalibrează permanent estimarea poziției din

auto-deplasare și limitează deriva. De exemplu, un hol lung într-un spital sau într-un campus devine mai ușor de parcurs dacă are ancore perceptive coerente (ritmuri, lumină, texturi, semnături acustice) care confirmă progresul și direcția.

Formarea hărții alocentrice (Epstein et al., 2017) este facilitată de o structură globală lizibilă: ierarhii clare de trasee, noduri recognoscibile și relații geometrice consecvente, conexiuni care pot fi intuite (vedere către curți, atriumuri, repere externe). Incongruențele dintre indicii (de exemplu spații repetitive, simetrii fără diferențiere, variații de orientare fără repere permanente) cresc confuzia. Soluțiile pot fi menținerea unor repere de orientare constante (interior - exterior, lumină naturală, trasee / direcții recognoscibile) și proiectarea punctelor cheie în compoziția spațială ca locuri de re-ancorare înainte de alegerea traseului (McLaughlin, 2020; Corner, 2020).

Zonele de tranziție sunt puncte-cheie pentru că aici se face conversia reprezentare egocentrică-alocentrică. Proiectarea acestora ca locuri de re-ancorare imediat după viraje (când indiciile vestibulare, rotația capului/corpului, devin importante pentru orientare) reduce confuzia prin repere precum lumină naturală, vedere către exterior, elemente verticale distincte sau schimbări de materialitate (Spence, 2020).

## ATENȚIA

Atenția este funcția mentală care orientează și concentrează selectiv activitatea psihică și comportamentul asupra unui obiect sau scop (Golu, 2007).

Sunt descrise mai multe forme ale atenției. Atenția involuntară este declanșată spontan, fără efort din partea subiectului; atenția voluntară constă în orientarea selectivă şi focalizarea conştiinţei asupra unui obiect, sarcini sau activităţi şi în menţinerea acestei focalizări. Atenția susținută (vigilența) este abilitatea de a menține orientarea către obiectele de interes. Atenția selectivă asigură filtrarea distractorilor și alegerea unui focus relevant în situații în care mediul este încărcat perceptiv sau semnalele sunt ambigue. Atenția alternantă asigură comutarea între reguli sau obiective (acum caut direcția, apoi citesc informația, apoi evit obstacolele), iar atenția distribuită implică gestionarea simultană a mai multor tipuri de activități (de exemplu mers și conversație). (Golu, 2007; Kok, 2020; Lezak et al., 2012; Banich & Compton, 2018)

### Structuri neurale implicate și rolurile lor

Atenția poate fi conceptualizată ca un mecanism de selecție/filtrare care amplifică informația relevantă și blochează informația irelevantă, susținut de mai multe rețele neurale. (Kok, 2020)

Modelul neurocognitiv al atenției propus de Posner descrie trei rețele distincte: rețeaua de alertă (*alerting*), de orientare (*orienting*) și de control executiv. Rețeaua de alertă este implicată în obținerea și menținerea responsivității la stimuli și implică structuri corticale parietale și frontale, fiind susținută de nuclei din trunchiul cerebral precum locus coeruleus. Rețeaua de orientare direcționează atenția către sursa unui semnal senzorial, implicând lobul

parietal superior, joncțiunea temporo-parietală, cortexul frontal inferior, ariile oculare frontale și structuri subcorticale (coliculii superiori și nucleul pulvinar al talamusului). Rețeaua de atenție executivă stabilește cum este orientată atenția în funcție de scopurile și dorințele individului și este implicată în controlul gândurilor, emoțiilor și comportamentului; structurile responsabile sunt cortexul prefrontal și cortexul cingulat anterior.(Banich & Compton, 2018; Rueda, 2013)

Controlul atenției vizuale este asigurat de două rețele corticale fronto-parietale: rețeaua dorsală, implicată în orientarea voluntară a atenției (de sus în jos), și rețeaua ventrală, care detectează evenimentele neașteptate sau relevante din mediu. Rețeaua dorsală a atenției include cortexul frontal superior, ariile oculare frontale și arii din cortexul parietal (de exemplu șanțul intraparietal). Rețeaua ventrală este lateralizată în emisfera dreaptă și include cortexul frontal inferior și regiuni temporo-parietale (de exemplu joncțiunea temporo-parietală). (Banich & Compton, 2018; Rueda, 2013; Nicol, 2013)

Sistemul Reticular Activator Ascendent (SRAA), alcătuit dintr-o rețea de nuclei din trunchiul cerebral, activează difuz cortexul cerebral și menține starea generală de alertă și veghea (arousal). (Banich & Compton, 2018; Golu, 2007)

***Implicații pentru arhitectură***

Atenția, o abilitate mentală cu limite, poate fi consumată de un spațiu cu deficite de proiectare sau, din contră, reîncărcată de un spațiu atent gândit (Llorens-Gámez et al., 2022). În paradigma neuroarhitecturii este important să se facă diferența între atenție exogenă / involuntară care este declanșată de stimuli bruți (zgomote sau lumini puternice, culori stridente) și atenție endogenă / voluntară, necesară pentru învățare sau lucru (Martínez-Soto et al., 2013). Spațiile de tranzit, orientare, cele cu precădere de utilizare publică, ar trebui să reducă povara pe atenția selectivă și divizată prin ierarhii perceptive clare, redundanță coerentă (același mesaj fără contradicții) și controlul zgomotului vizual/acustic, astfel încât utilizatorul să nu fie obligat să filtreze constant stimuli competitori. Mediile monotone pot determina substimulare, pe când cele încărcate informațional pot produce supra-stimulare și oboseală. Un echilibru între repere clare și un fundal perceptiv neutru permite orientarea voluntară a atenției. Există mai multe teorii în ceea ce privește atenția, aplicabile în neuroarhitectură. **Managementul distractorilor** înseamnă zonarea pe diferite nivele de liniște. **Teoria restaurării atenției și biofilia** (Lee et al., 2015; Devlin, 2018; Tanja-Dijkstra & Andrade, 2018) afirmă că atenția se epuizează în urma unui efort mental susținut iar contactul cu natura, chiar și prin fereastră, de exemplu la locul de muncă, relaxează mușchii oculari și resetează rețelele responsabile de atenție. În spațiile educaționale, grădinile interioare în care studenții pot să își petreacă pauzele cresc scorurile de atenție după pauză. **Arhitectura poate ghida atenția**, prin elemente de design atent gândite pot fi date indicații creierului unde să orienteze atenția (Florez, 2025). De exemplu, într-o sală de ședințe, combinarea unui iluminat mai intens pe masa de lucru, cu un iluminat neutru și redus în restul camerei, va concentra atenția pe zona de lucru. Un alt exemplu relevant este sala de cinematograf, unde ecranul pe care rulează filmul rămâne luminat, în restul sălii fiind doar un iluminat minimal care evidențiază, în caz de urgență, trepte sau pereții laterali. Și înălțimea spațiului influențează

atenția, spațiile înalte favorizează gândirea abstractă și creativă în timp ce spațiile joase sunt mai potrivite pentru activități care presupun atenție, precizie și focus pe detalii (Llorens-Gámez et al., 2022).

## FUNCȚIILE EXECUTIVE

**Funcțiile executive** reprezintă un set de procese cognitive complexe care permit unui individ să își optimizeze activitatea în situații ce necesită coordonarea mai multor procese de bază (Ward, 2020a).

Aceste funcții sunt adesea descrise prin metafora unui dirijor al creierului sau a unui CEO care exercită controlul asupra acțiunilor unei organizații, stabilind scopuri, planificând și monitorizând activitățile (Baars & Gage, 2010a; Ward, 2020a). Funcțiile executive includ mai multe componente: inițierea comportamentului, crearea și menținerea unui scop sau plan, secvențierea acțiunilor, alternarea setului cognitiv, auto-monitorizarea, evaluarea și inhibiția (Banich & Compton, 2018).

### Structuri neurale implicate și rolurile lor

Structura principală implicată în funcțiile executive este cortexul prefrontal (PFC), regiunea anterioară a lobului frontal (Gazzaniga et al., 2019a; Ward, 2020b). Cortexul prefrontal este subdivizat în mai multe regiuni cu roluri distincte în exercitarea funcțiilor executive „reci", funcții de control al proceselor cognitive. Cortexul prefrontal dorsolateral (DLPFC) este responsabil de menținerea scopurilor/regulilor și controlul conținutului din memoria de lucru. Cortexul prefrontal ventrolateral (VLPFC) este asociat cu menținerea și activarea informațiilor specifice. Polul frontal este implicat în coordonarea scopurilor multiple și în *multi-tasking*. Regiunile orbitofrontale și ventromediale ale PFC sunt responsabile de funcțiile executive "calde", fiind implicate în controlul emoțional, evaluarea recompenselor și a riscurilor și în procesul decizional (Gage & Baars, 2018; Ward, 2020a; Badre, 2014; Banich & Compton, 2018).

Monitorizarea erorilor și detectarea conflictelor între planurile de acțiune sunt atribuite cortexului cingulat anterior (ACC), care semnalează necesitatea unui efort mental crescut și a creșterii controlului (Gazzaniga et al., 2019b; Ward, 2020a; Banich & Compton, 2018; Baars & Gage, 2010a, 2010c).

Desfășurarea funcțiilor executive nu este izolată, ci depinde de conexiuni între cortexul prefrontal și regiuni cerebrale motorii, perceptuale și limbice, care formează circuite complexe de comandă și control (Baars & Gage, 2010b; Gazzaniga et al., 2019b).

#### *Implicații pentru arhitectură*

Un spațiu complex cere utilizatorului control executiv constant: să compare opțiuni similare de acțiune, să inhibe indicii concurente, să țină minte reguli și să schimbe repetat strategia de navigare sau utilizare a spațiului. Într-un spital, de exemplu, un traseu către un salon poate

implica prioritizare (unde merg mai întâi), comutare între reguli (urmăresc numerotarea saloanelor sau întreb) și inhibiția stimulilor concurenți (afișe, fluxuri, zgomot). Dacă semnalizarea, *affordance*-urile și geometria transmit mesaje diferite, utilizatorul este obligat să compenseze prin control executiv, cu încărcarea procesării cognitive voluntare (Hölscher et al., 2009; Weisberg & Newcombe, 2016)

**Inhibiția** este un mecanism prin care creierul reduce interferențele pentru a implementa scopul curent. Într-un spațiu cu deficiențe de proiectare, creierul consumă energie constantă pentru a putea bloca elemente perturbatoare, precum mișcarea sau zgomotul din jur. Pentru birourile de tip *open-space* sau în bibliotecile publice, se recomandă utilizarea alveolelor de lucru cu pereți suficienți de înalți care au rolul de a împiedica vederea periferică. Aceste panouri sunt utile, ajutând la scăderea nevoii de procesare a mișcării persoanelor care trec pe lângă locul de studiu / lucru. **Planificarea și organizarea** se referă la capacitatea de a vedea pașii necesari în scopul finalizării unei sarcini și pentru a structura resursele avute la dispoziție. **Inițierea** este capacitatea de a demara o sarcină iar **monitorizarea** se referă la evaluarea progresului făcut în efectuarea sarcinii. **Memoria de lucru** presupune capacitatea de a păstra și utiliza informații pe termen scurt. Dacă un mediu este dezorganizat, haotic, memoria de lucru va fi ocupată ineficient cu zgomote ambientale, spațiul pentru gândirea complexă fiind diminuat și, implicit, afectând calitatea acesteia (Valentine et al., 2025).

**CUPLAREA PERCEPȚIE - ACȚIUNE**

Lectura fenomenologică a arhitecturii subliniază caracterul întrupat și pre-reflexiv al întâlnirii cu spațiul (Merleau Ponty, 1999; Mallgrave, 2010). Sensurile trăite ale arhitecturii nu sunt în primul rând raționale sau verbalizabile, ci apar din simțul existenței prin intermediul proceselor întrupate și adesea inconștiente de proiecție, identificare și empatie (Pallasmaa, 2013).

Din perspectivă neurobiologică, percepția și acțiunea sunt legate prin circuite care corelează informația senzorială cu parametrii de acțiune. Cuplarea percepție-acțiune este un proces prin care creierul extrage din scenă informații direct relevante pentru ceea ce subiectul poate face în acel moment. Creierul funcționează ca un mecanism senzorial-motor în care informația este transmisă constant între regiunile posterioare (senzoriale) și cele frontale (motorii) (Baars & Gage, 2010).

**Cogniția ancorată și cogniția întrupată**

Perspectiva cogniției ancorate (*grounded cognition)* susține că sensurile și conceptele sunt ancorate de sistemele perceptive și motorii prin care au fost învățate. Înțelegerea unui lucru nu se bazează pe o reprezentare abstractă, simbolică, ci implică activări ale reprezentărilor despre cum arată, cum se simte și cum este folosit acel lucru și activarea sistemelor senzorial-motorii corespunzătoare. Perspectiva cogniției întrupate (*embodied cognition*) accentuează că această ancorare este mediată de corp. Postura, mișcarea, efortul și posibilitățile de acțiune contribuie direct la felul în care este reprezentat și evaluat un spațiu (Carr et al., 2018; Johnson, 2015; Kok, 2020; Ward, 2020).

***Affordances***

Orientarea percepției spre acțiune reflectă modul în care sistemul nervos procesează mediul nu ca pe o simplă imagine, ci ca pe o serie de oportunități pentru comportament (Arbib, 2015).

*Affordances* este un concept central în psihologia environmentală, folosit pentru a descrie modul în care caracteristicile spațiului facilitează sau constrâng comportamentele, orientarea și utilizarea intuitivă (Devlin, 2018). Obiectele și spațiul oferă *affordances*, posibilități de acțiune definite relațional între mediu și utilizator (Gazzaniga et al., 2019; Johnson, 2015; Ingold, 2009): un mâner poate sugera apucarea, o muchie ascuțită poate sugera tăiere (Ward, 2020).

*Affordances* transmit instantaneu ce și cum se poate face cu un obiect, reducând nevoia de semnalizare explicită. Aceste procese de detecție a posibilităților de acțiune au loc înainte ca persoana să formuleze deliberat un plan de acțiune, adesea fără o conștientizare explicită a obiectului care generează invitația la acțiune (Arbib, 2015; Kok, 2020). De exemplu, un prag îngust sugerează o adaptare a pasului declanșând activitate cerebrală senzorială și motorie specifică înainte ca mișcarea propriu-zisă să înceapă (Tawil & Kühn, 2024). Răspunsurile la *affordances* pot fi preconștiente, fără analiză semantică, neuroni din cortexul frontal premotor ventral descarcă la simpla vedere a obiectelor apucabile (Gallese & Gattara, 2015).

**Structuri neurale implicate și rolurile lor**

**Cuplarea percepție–acțiune** este implementată de o rețea formată de arii corticale senzoriale posterioare (occipital–temporal–parietal), arii asociative parietale (cortexul parietal posterior, șanțul intraparietal) și arii motorii anterioare (cortex premotor, aria motorie suplimentară, cortex motor primar) (Baars & Gage, 2010; Kok, 2020; Goodale, 2013). Aceste conexiuni funcționale se realizează fără a necesita acces complet la cunoaștere semantică explicită (Laeng, 2013). Când este nevoie de semnificații funcționale mai bogate intervin conexiunile cu rețele temporale și parietale inferioare asociate cu cunoașterea abstractă despre obiecte și utilizarea lor. (Ward, 2020; Pacherie, 2018)

Cortexul vizual trimite conexiuni prin două fluxuri principale: calea dorsală (occipito–parietală, „unde-cum") ajunge în cortexul parietal posterior și produce reprezentări *online* (în timp real: poziție, distanță, direcție, coliziune), necesare controlului acțiunii. Calea ventrală („ce", occipito-temporală) proiectează spre cortexul inferotemporal și este responsabilă de identitatea/semnificația stimulilor și de influențarea selecției acțiunii. (Goodale, 2013).

**Cortexul Parietal Posterior** (PPC) este interfața critică implicată în transformarea semnalelor perceptive în semnale de tip interacțiune posibilă cu obiectul, facilitând acte precum prinderea, apucarea sau ocolirea (Kok, 2020; Laeng, 2013). Funcțional, sub-arii PPC contribuie diferit: lobulul parietal superior susține controlul vizuo-motor al mișcărilor, iar lobulul parietal inferior susține utilizarea complexă a obiectelor (de exemplu a instrumentelor) (Banich & Compton, 2018).

**Șanțul IntraParietal (IPS)** funcționează ca o interfață percepție-acțiune efector-specifică și împarte procesarea informației între module specializate. Ariile din Șanțul IntraParietal au roluri diferite. Aria intraparietală laterală prioritizează ținte pentru privire/atenție (de ex. selectează ce element arhitectural devine țintă). Aria intraparietală medială are un rol important în planificarea și selecția mișcărilor brațului îndreptate către o țintă (*reach*). Aria intraparietală anterioară recodifică forma 3D în parametri de apucare/manipulare, iar aria intraparietală ventrală gestionează spațiul peripersonal (important pentru treceri prin spații înguste (Kok, 2020; Goodale, 2013; Banich & Compton, 2018; Ward 2020; Gazzaniga et al., 2019).

PPC și IPS transmit informația către **regiunile premotorii și motorii frontale** prin circuite parieto-frontale (Kok, 2020). La nivelul cortexului frontal sunt implicate trei arii în organizarea și efectuarea activităților motorii: Aria Motorie Suplimentară produce planul abstract al mișcării, cortexul premotor stabilește secvența specifică a acțiunilor, iar cortexul motor primar (M1) execută comanda prin determinarea contracției mușchilor striați (Banich & Compton, 2018; Kok, 2020). Inputurile pentru cortexul premotor includ atât cortexul temporal cât și cortexul parietal posterior (cuplate la cortexul vizual occipital prin calea ventrală și respectiv dorsală). Aceste arii corticale furnizează cortexului premotor informații despre tipul de obiect, localizarea spațială și acțiunea posibilă cu obiectul (Kok, 2020).

Același obiect poate activa simultan mai multe răspunsuri (apucare fină vs. de forță, împingere vs. tragere, apropiere vs. evitare) (Kok, 2020; Gazzaniga et al., 2019). Decizia privind răspunsul este influențată de scopuri/atenție (cortex prefrontal, cingulat anterior) și implementată prin *gating* / selecție subcorticală (ganglionii bazali) **(**Banich & Compton, 2018; Gazzaniga et al., 2019; Badre, 2014).

***Implicații pentru arhitectură***

Proiectarea influențează orientarea utilizatorului nu doar prin signalistică. Caracteristicile spațiului -forma, scara, materialitatea și configurația traseelor- sunt orientate spre acțiune (pot trece, pot urca, pot sta, este sigur, este prea îngust), adesea preconștient, fără efort voluntar. Spațiul construit orientează spre seturi de acțiuni sau, din contră, le descurajează. Tradus în termeni de arhitectură, este vorba despre sinceritate spațială, despre lizibilitatea spațiului, despre relația corectă între formă, funcțiune și spațiu, despre ergonomia mobilierului și a diferitelor detalii (Abbas et al., 2024).

În paradigma neuroarhitecturii, spațiul construit este înțeles ca un mediu care modulează direct dinamica rețelelor senzorial-motorii și executive implicate în anticiparea și controlul acțiunii. Cercetările recente arată că evaluarea gabaritelor, a deschiderilor și a direcționalității fluxurilor este realizată automat, prin mecanisme de cuplare percepție–acțiune, iar coerența geometrică reduce necesitatea intervenției controlului executiv (Djebbara et al., 2021; Tosoni et al., 2022; Harel et al., 2022). Spațiile lizibile activează predominant procesare *bottom-up*, în timp ce incongruența formală crește solicitarea *top-down* (Yardley et al., 2012).

Când un utilizator pășește într-un hol, sistemul nervos estimează automat raportul dintre propriul corp și gabaritul spațiului (lățimea trecerii, înălțimea pragului, direcția dominantă a fluxului). Această evaluare este pre-reflexivă și orientată spre acțiune, susținută de circuite senzoral-motorii și parieto-frontale, implicate în anticiparea mișcării. Atunci când arhitectura este coerentă geometric și proporțională ergonomic, procesarea rămâne fluentă, cu solicitare executivă minimă. În schimb, ambiguitatea formală sau incongruența direcțională cresc necesitatea controlului *top-down* și a monitorizării conflictului. Exprimarea clară a gabaritelor spațiale poate ghida comportamentul în mod implicit: de exemplu, într-o școală, lărgirea progresivă a unui hol către zona claselor funcționează ca o „invitație motorie", organizând fluxul elevilor prin facilitarea anticipării direcției de deplasare și reducând agitația prin diminuarea densității efortului cognitiv necesar orientării (Djebbara et al., 2021; Djebbara et al., 2019; Tosoni et al., 2022; Harel et al., 2022; Jelić et al., 2016).

Înțelegerea unui spațiu presupune activarea sistemelor senzorial-motorii, creierul face o simulare modală (Barsalou, 2008). Designul poate sprijini utilizarea atunci când *affordances* sunt clare și congruente (Djebbara et al., 2021) (mânerul cere prindere, treapta cere pas), iar incongruențele (trasee care promit continuitate dar se întrerup, elemente care par utilizabile dar nu sunt) cresc costul de control decizional pentru că intră în competiție cu selecția automată a acțiunilor ghidate perceptiv (Grgic et al., 2016). Designul modern, mai ales atunci când intră în zona conceptuală, poate induce chiar și intenționat incongruențe. De exemplu, un mâner vertical care sugerează să fie tras dar totuși ușa trebuie împinsă, determină o eroare de predicție care poate crește riscul de căderi pentru o persoană vârstnică (Pereira et al., 2020). Dacă într-o locuință ferestrele au pervaz lat și jos (45-60cm), acestea oferă utilizatorului *affordances* multiple: vedere spre exterior așa cum face orice fereastră dar și loc de ședere. Creierul recunoaște instantaneu oportunitatea de a avea o priveliște frumoasă dar în același timp de odihnă, pretext de zăbovire, să poți contempla sau poate să citești o carte. Când *affordance*-urile sunt clare se economisesc resurse cognitive - creierul nu trebuie să ia decizii obișnuite, banale (de exemplu unde pășești, unde să stai).

**COGNIȚII SOCIALE**

Înțelegerea acțiunilor, emoțiilor și senzațiilor altor persoane se sprijină pe faptul că observatorul activează intern aceleași reprezentări neurale implicate atunci când el însuși ar acționa sau ar trăi acele stări (Gazzaniga et al., 2019b, 2019a; Gallese & Sinigaglia, 2018).

**Simularea întrupată** (*embodied simulation*) este mecanismul prin care creierul reprezintă în mod automat și preconștient o acțiune, o senzație sau o emoție observată la alte persoane, prin activarea parțială a acelorași circuite senzorial-motorii și interoceptive care ar fi implicate dacă observatorul ar executa sau ar trăi efectiv acea stare. Simularea întrupată sprijină înțelegerea acțiunilor altor persoane (scop, intenție probabilă, consecințe) fără deliberare explicită. Simularea întrupată este propusă ca mecanism care leagă înțelegerea intențiilor, semnificației acțiunii și stărilor trăite de alte persoane de percepție și acțiune (Gallese & Sinigaglia, 2018; Gallese, 2014).

În cadrul acestui proces, rolul principal îl au **neuronii oglindă** (NO), care codifică scopul acțiunii mai degrabă decât contracția musculară ca atare (Baars & Gage, 2010; Gallese & Sinigaglia, 2018). Caracterul de oglindire se referă la faptul că activarea acestor neuroni apare și la observarea aceleiași clase de acțiuni efectuate de alte persoane (Gallese & Sinigaglia, 2018; Friedenberg & Silverman, 2016; Gage & Baars, 2018). De exemplu, neuroni oglindă se activează când ridicăm un picior sau când observăm o altă persoană care ridică un picior (acțiunea este ”oglindită”).

Neuronii oglindă sunt prezenți în cortexul premotor dorsal, lobulul parietal inferior, girusul frontal inferior, girusul cingulat anterior, cortexul frontal medial și lobilor temporal (Gage & Baars, 2018; Gallese & Sinigaglia, 2018; Gazzaniga et al., 2019b; Ward, 2020). Proprietățile funcționale ale neuronilor oglindă depind de localizarea lor, de exemplu, NO de la nivelul cortexului premotor ventral realizează reprezentarea abstractă a intenției/scopului acțiunii, iar NO de la nivelul cortexului parietal prezintă sensibilitate la contextul în care se desfășoară acțiunea (Ward, 2020).

Neuronii oglindă joacă un rol important în empatie, prin facilitarea înțelegerii intențiilor altor persoane pe baza observării comportamentului lor. Pe lângă procesele de simulare întrupată, empatia implică și procese cognitive de atribuire a stărilor mentale (teoria minții) (Baars & Gage, 2010; Gazzaniga et al., 2019b; Ward, 2017).

***Implicații pentru arhitectură***

Simularea întrupată a fost propusă ca mecanism care explică **antropomorfismul** - atribuirea de trăsături umane obiectelor neanimate. Forma și expresia unui spațiu pot fi percepute nu doar ca geometrie și materialitate, ci și ca având trăsături umane: fațadele au atitudine, obiectele privesc spre utilizator, volumele sunt calme, forma inspiră agresivitate (Ward, 2017; Gallese & Gattara, 2015).

În cazul centrelor de reabilitare medicală se recomandă organizarea spațiului astfel încât, de exemplu, într-o sală de gimnastică medicală / kinetoterapie, pacienții aflați la începutul unui program de recuperare să vadă succesul motor al celor mai avansați, efectul fiind de creștere a încrederii, speranței, motivației. Prin design se pot asigura unghiuri de vizibilitate care să permită simularea motorie a mișcărilor de prehensiune realizate în timpul mersului, facilitând neuroplasticitatea (Rizzolatti & Sinigaglia, 2016).

Pentru clădirile educaționale, facilitarea vizibilității intenționale este unul dintre aspectele importante care poate crește performanța elevilor și studenților. Designul circular sau modular, spre deosebire de cel pătrat, permite activarea circuitelor de *embodied simulation* (Gallese, 2018).

În cazul spațiului de locuit, mecanismele de simulare întrupată sprijină identificarea stării emoționale a membrilor familiei fără să fie neapărat nevoie de cuvinte. Fluiditatea vizuală în cazul unei locuințe permite creierului să simuleze traiectoria și intenția celuilalt membru din familie care se îndreaptă spre camera ta, chiar înainte să se întâmple acest lucru. La polul

opus, dacă spațiile sunt sacadate, excesiv de fragmentate, efectul este de surpriză, care activează răspunsul de alarmă al amigdalei (Gallese & Gattara, 2015).

## AFECTIVITATEA

Afectivitatea este componenta vieții psihice care reflectă, în forma unei trăiri subiective, dinamica dintre necesitățile proprii, motivație și evenimentele obiective externe (Golu, 2007).

Emoțiile sunt definite ca stări afective care apar relativ brusc, pot fi intense și au de regulă o durată scurtă (Golu, 2007). Emoțiile au o dimensiune subiectivă (cum se simte), o dimensiune comportamentală (mimică, gestică, tendință de apropiere/evitare, explorare, blocaj) și o dimensiune fiziologică (răspunsuri vegetative: ritm cardiac, respirație, transpirație, tensiune arterială și puls) (Passer & Smith, 2009). Abordarea dimensională descrie emoțiile prin trei axe - modelul VAD: valență (*valence*: plăcut–neplăcut), activare (*arousal*: calm–intens/energizat) și dominanță (*dominance*: senzație de control vs. a fi copleșit) (Bradley & Lang, 1994).

### *Structuri neurale implicate și rolurile lor*

Concepția actuală, integrativă, este că procesarea afectivă are la bază o rețea distribuită (Gazzaniga et al., 2019a).

Sistemul limbic, denumit și „creierul emoțional", are un rol major în afectivitate. Acest sistem este reprezentat de un ansamblu de structuri subcorticale și corticale interconectate, cu un rol esențial în procesarea emoțiilor, memorie și motivație. Componentele principale ale sistemului limbic sunt amigdala, hipotalamusul, talamusul, hipocampul și cortexul cingulat. (Gazzaniga et al., 2019a, 2019b; Kok, 2020a, 2020b).

Amigdala participă la procesarea fricii și învățarea valorii emoționale a stimulilor (Banich & Compton, 2018), iar activitatea cortexului insular se activează în timpul dezgustului (Ward, 2020). Frica implică activitatea amigdalei, conectată cu hipotalamusul medial și substanța cenușie periapeductală dorsală din mezencefal (Baars & Gage, 2010). Sentimentul de plăcut are la bază o rețea distribuită care implică structuri subcorticale: nucleu acumbens și palidum ventral (ganglioni bazali) și nucleul parabrahial (din trunchiul cerebral) (Baars & Gage, 2010).

Reglarea cognitivă a emoțiilor se bazează pe o rețea de regiuni fronto-parietale care include cortexul prefrontal (dorsolateral, ventrolateral și dorsomedial), cortexul cingulat anterior dorsal și cortexul parietal inferior (Silvers et al., 2014). Țintele proceselor de reevaluare cognitivă a emoțiilor sunt reprezentate de amigdală, striatul ventral și cortexul insular (Silvers et al., 2014). Cortexul cingulat anterior acționează ca o interfață între sistemul rațional și cel emoțional fiind implicat în monitorizarea conflictelor (Kok, 2020a).

Hipocampul, asociat în principal cu memoria, este implicat în memoria emoțională – asocierea unei conotații emoționale pentru evenimentele trecute (Ward, 2020). Răspunsul fiziologic asociat emoțiilor este coordonat de sistemul nervos vegetativ (simpatic și

parasimpatic) și implică sistemul endocrin; axa hipotalamus-hipofiză-suprarenală este responsabilă de răspunsul neuroendocrin în stres. (Banich & Compton, 2018).

***Implicații pentru neuroarhitectură***

În cazul spațiilor terapeutice, arhitectura are capacitatea de a susține procese de reabilitare complexă, medicală, socială, psihologică. Atunci când vorbim despre design centrat pe utilizator și pe starea de bine a acestuia, emoția și răspunsul afectiv la spațiu reprezintă un factor determinant. Neuroarhitectura oferă cadrul atât pentru măsurări obiective cât și pentru măsurări subiective ale emoțiilor, declanșate de diferite experiențe spațiale (Higuera-Trujillo et al., 2021; Khuzam, 2024). Metodele BCI (*brain-computer interface*) pot fi folosite pentru evaluarea obiectivă a stărilor afective prin indicatori EEG corelați cu modelul dimensional al emoțiilor, împreună cu markeri de funcționare a sistemului nervos vegetativ (variabilitatea ritmului cardiac, răspunsul cutanat galvanic) (Wu, 2023; Lavdas & Sussman, 2024).

## [6] CONCLUZII

Acest capitol prezintă bazele neuroștiințelor cognitive, necesare pentru a înțelege cum devine spațiul construit o experiență trăită, percepută, înțeleasă, memorată, traversată și încărcată afectiv. Din perspectiva neuroarhitecturii, arhitectura nu este doar o configurație de forme și funcțiuni, ci și un regim de stimulare pentru sistemul nervos al utilizatorului. Această nouă paradigmă a neuroarhitecturii adaugă la criteriile clasice ale proiectării de arhitectură (*venustas, firmitas, utilitas*) impactul asupra sistemului nervos al utilizatorului.

Neuroștiințele cognitive oferă o punte între limbajul experienței (confort, claritate, siguranță, stres, stare de bine) și mecanismele neurale care mediază experiența (sisteme senzoriale, rețele de atenție, sistem limbic, structuri implicate în *affordances*). Cunoașterea proceselor cognitive și a structurilor implicate oferă un cadru obiectiv pentru evaluarea impactului mediului construit asupra utilizatorului prin folosirea de metodologii *brain-computer interface*

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


**Relevanța neuroștiințelor cognitive pentru arhitectură**

1. Eberhard, J. P. (2009). Introduction. În *Brain landscape: the coexistence of neuroscience and architecture*. Oxford University Press.
2. Pessoa, L. (2024). The spiraling cognitive–emotional brain: Combinatorial, reciprocal, and reentrant macro-organization. *Journal of Cognitive Neuroscience, 36*(12), 2697–2711.
3. Sussman, A., & Hollander, J. (2021). Chapter 7: Buildings, Biology + Biometrics: Collecting Empirical Data for Evidence-Based Design. În *Cognitive architecture: Designing for how we respond to the built environment*. Routledge.

**Abordarea în neuroștiințele cognitive**

1. Di Paolo, E. A. (2018). The Enactive Conception of Life. În A. Newen, L. De Bruin & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford Handbook of 4E Cognition*. Oxford University Press.
2. Jelić, A., Tieri, G., De Matteis, F., Babiloni, F., & Vecchiato, G. (2016). The Enactive Approach to Architectural Experience: A Neurophysiological Perspective on Embodiment, Motivation, and Affordances. *Frontiers in Psychology, 7*.

3. Negru, T. (2008). *Introducere în filosofia minții*. Institutul European.
4. Zahavi, D. (2018). *Phenomenology: The Basics*. Routledge.

**Domeniile neuroștiințelor cognitive relevante pentru arhitectură:**

1. Arbib, M. (2013). (Why) Should Architects Care about Neuroscience?. În P. Tidwell (Ed.), *Architecture and Neuroscience*. Tapio Wirkkala–Rut Bryk Foundation.
2. Eberhard, J. P. (2009). Applying neuroscience to architecture. *Neuron*, 62(6), 753–756.

**Senzația Și Percepția**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010a). Vision. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010b). Neurons and their connections. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
3. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
4. Gardner, E. P. (2021). Receptors of the Somatosensory System. În E. R. Kandel, J. D. Koester, S. H. Mack & S. A. Siegelbaum (Eds.), *Principles of Neural Science* (6th ed.). McGraw Hill.
5. Gardner, E. P., & Gardner, D. (2021). Sensory Coding. În E. R. Kandel, J. D. Koester, S. H. Mack & S. A. Siegelbaum (Eds.), *Principles of Neural Science* (6th ed.). McGraw Hill.
6. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019a). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
7. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019b). Object Recognition. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
8. Kok, A. (2020a). Introducing the brain: from synapse to networks. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
9. Kok, A. (2020b). Perception and action. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
10. Kok, A. (2020c). Activation, attention and awareness. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
11. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022a). Communication between neurons. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
12. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022b). Motivation and the control of behaviour. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
13. Postle, B. R. (2020). Sensation and Perception of Visual Signals. În *Essentials of cognitive neuroscience* (2nd ed.). Wiley.
14. Ward, J. (2020). The seeing brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
15. Zlate, M. (2004a). Senzația: Mecanism psihic de captare, înregistrare și prelucrare precoce a informațiilor. În *Psihologia mecanismelor cognitive*. Polirom.
16. Zlate, M. (2004b). Percepția: Mecanism psihic de prelucrare profundă a informațiilor. În *Psihologia mecanismelor cognitive*. Polirom.

**Vederea**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Vision. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
3. Coburn, A., Vartanian, O., & Chatterjee, A. (2017). Buildings, beauty, and the brain: A neuroscience of architectural design. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *29*(9), 1521–1531.
4. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Object Recognition. În *Cognitive*

*neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
5. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025a). The Eye: I. Optics of Vision. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
6. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025b). The Eye: II. Receptor and Neural Function of the Retina. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
7. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025c). The Eye: III. Central Neurophysiology of Vision. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
8. Huang, Y.Y., & Menozzi, M. (2014). Effects of discomfort glare on performance in attending peripheral visual information in displays. *Displays*. 35.
9. Ilin, C. (2009). Comportamentul zilnic în oraș. În Ilin, C. (Ed.), *Orașul : studii de psihologie environmentală*. Institutul European.
10. Kok, A. (2020). Perception and action. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
11. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). Vision. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
12. Miyamoto, A., Allacker, K., & De Troyer, F. (2022). Visual tool for sustainable buildings: A design approach with various data visualisation techniques. *Journal of Building Engineering*, *56*, Article 104741.
13. ten Donkelaar, H. J., & Cruysberg, J. R. M. (2020). The Visual System. În ten Donkelaar, H. J. (Ed.), *Clinical neuroanatomy: Brain circuitry and its disorders* (2nd ed.). Springer Nature Switzerland AG.
14. Ward, J. (2020). The seeing brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.

**Auzul**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Hearing and speech. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
3. Bregman, A. S., & McAdams, S. (1994). Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound. *Journal of the Acoustical Society of America*, *95*(2), 1177–1178.
4. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). Sound, Speech, and Music Perception. În *Fundamentals of cognitive neuroscience: A beginner's guide* (2nd ed.). Academic Press.
5. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
6. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025). The Sense of Hearing. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
7. Khaleghimoghaddam, N., & Arzhangi, S. (2025). How can architectural acoustics reflect levels of stress and relaxation in indoor environments? An EEG-based experimental study. *OBM Neurobiology, 9*(3), 294.
8. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). Hearing. În *Carpenter's Neurophysiology: a Conceptual Approach* (6th ed.). CRC Press LLC.
9. McDermott, J. H. (2013). Audition. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
10. Muñoz Mindiola, I. R., Cevallos Baque, I. S., Ponce Gonzalez, D. V., & Cevallos Wong, W. L. (2025). Neuroarchitectural design and its capacity to improve academic performance with special abilities. *Journal of Business and Economic Studies*, *9*(4), Article 401.
11. Postle, B. R. (2020). Audition and Somatosensation. În *Essentials of cognitive neuroscience* (2nd ed.). Wiley.

12. Robinson, S. (2020). Resonant Bodies in Immersive Space. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
13. Ward, J. (2020). The hearing brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.

**Analizatorul somatosenzitiv (sensibilitatea tactilă, termică, durere)**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010a). A framework. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010b). The brain. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
3. Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., & Yuan, J. X.-J. (2019). Somatosensory Neurotransmission: Touch, Pain, & Temperature. În *Ganong's Review of Medical Physiology* (26th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
5. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025a). Sensory Receptors and Neuronal Circuits for Processing Information. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
6. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025b). Somatic Sensations: I. General Organization, Tactile and Position Senses. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
7. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025c). Somatic Sensations: II. Pain, Headache, and Thermal Sensations. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
8. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). Skin sense. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
9. Ward, J. (2020). The social and emotional brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
10. Zihl, J. (2013). Perceptual Disorders. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.

**Mirosul**

1. Arshamian, A., Iannilli, E., Gerber, J. C., Willander, J., Persson, J., Seo, H. S., Hummel, T., & Larsson, M. (2013). The functional neuroanatomy of odor evoked autobiographical memories cued by odors and words. *Neuropsychologia*, *51*(1), 123–131.
2. Buck, L., Scott, K., & Zuker, C. (2021). Smell and Taste: The Chemical Senses. În E. R. Kandel, J. D. Koester, S. H. Mack & S. A. Siegelbaum (Eds.), *Principles of Neural Science* (6th ed.). McGraw Hill.
3. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
4. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025). The Chemical Senses—Taste and Smell. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
5. Herz, R. S. (2016). The Role of Odor-Evoked Memory in Psychological and Physiological Health. *Brain sciences*, *6*(3), 22.
6. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). Smell and taste. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
7. Ritchie, I. (2020). Mind in life in Architecture: A conversation with Architectural Historian Alberto Pérez-Gómez. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
8. Schwarz, M., Yang, A. L., & Hamburger, K. (2025). The human sense of smell in spatial orientation: A state-of-the-art review. *Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice*, *12*(2), 169–185.
9. Smith, B.C. (2020). Museums and the Embodied Mind: Sensory Engagement with Artworks and

Architecture. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
10. Yozukmaz, N., & Topaloğlu, C. (2016). Senses in hospitality: How do hotels appeal to them? *Journal of Tourism and Hospitality Management*, *4*(2), 51–74.

**Organizare perceptivă: recunoașterea obiectelor și a planului de ansamblu**

1. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J. M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the Perception of Our Surroundings Impacts the Brain. *Biology*, *13*(4), 220.
2. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Vision. În B. J. Baars & N. M. Gage, *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
3. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Spatial cognition. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
4. Epstein, R. A. (2020). Spatial Knowledge and Navigation. În D. Poeppel, G. R. Mangun & M. S. Gazzaniga (Eds.), *The cognitive neurosciences* (6th ed.). MIT Press.
5. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). The Art of Seeing. În *Fundamentals of cognitive neuroscience: A beginner's guide* (2nd ed.). Academic Press.
6. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Object Recognition. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
7. Laeng, B. (2013). Representation of Spatial Relations. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
8. Ward, J. (2020). The seeing brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
9. Xochitemo-Pérez, A., & Pujol-Martínez, I. (2021). Neuroarchitecture: Beyond a spatial sensation. *Journal of Architecture and Design*, *5*(14), 11–18.

**Integrarea multisenzorială**

1. Alsius, A., MacDonald, E., & Munhall, K. (2013). Multimodal Speech Perception. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience (4th* ed.). Cambridge University Press.
3. Fu, D., Weber, C., Yang, G., Kerzel, M., Nan, W., Barros, P., Wu, H., Liu, X., & Wermter, S. (2020). What Can Computational Models Learn From Human Selective Attention? A Review From an Audiovisual Unimodal and Crossmodal Perspective. *Frontiers in integrative neuroscience*, *14*, 10.
4. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Sensation and Perception. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind*. W. W. Norton & Company.
5. Kok, A. (2020). Perception and action. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
6. McCracken, M. K., Finney, H. C., Stefanucci, J. K., & Creem-Regehr, S. H. (2026). A sound approach: Mitigating distance compression in virtual reality with spatially incongruent real-world sounds. *ACM Trans. Appl. Percept.* Just Accepted (February 2026).
7. Noppeney, U. (2020). Multisensory Perception: Behavior, Computations, and Neural Mechanisms. În D. Poeppel, G. R. Mangun & M. S. Gazzaniga (Eds.), *The cognitive neurosciences* (6th ed.). MIT Press.

**Postura & echilibrul**

1. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Spatial cognition. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.).

Cambridge University Press.
2. Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., & Yuan, J. X.-J. (2019a). Hearing & Equilibrium. În *Ganong's Review of Medical Physiology* (26th ed.). McGraw-Hill Education.
3. Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., & Yuan, J. X.-J. (2019b). Reflex & Voluntary Control of Posture & Movement. În *Ganong's Review of Medical Physiology* (26th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Berthoz, A. (2008). The Human Brain "Projects" upon the World, Simplifying Principles and Rules for Perception. În A. Berthoz & Y. Christen (Eds.), *Neurobiology of "Umwelt": How Living Beings Perceive the World*. Springer.
5. Cleworth, T. W., Horslen, B. C., & Carpenter, M. G. (2012). Influence of real and virtual heights on standing balance. *Gait & Posture*, *36*(2), 172–176.
6. Dieterich, M., & Brandt, T. (2019). Perception of Verticality and Vestibular Disorders of Balance and Falls. *Frontiers in neurology*, *10*, 172.
7. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Social Cognition. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
8. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025). Cerebellum and Basal Ganglia Contributions to Overall Motor Control. În *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
9. Harper, S. A., Long, C., Corbridge, S., Barrett, T. S., Braeger, A., Zollinger, B. J., Hale, A. E., Brown, C. B., Harrison, K., Poulsen, S. L., Boman, T., & Dakin, C. J. (2022). Stairway visual contrast enhancement to reduce fall-related events. *J Ergonomics*, 12(3), Article 303.
10. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022a). Proprioception. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
11. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022b). The control of posture. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
12. Smart, L. J., Jr, Stoffregen, T. A., & Bardy, B. G. (2002). Visually induced motion sickness predicted by postural instability. *Human factors*, *44*(3), 451–465.
13. Trotman, M., Ha, P. L., Tucker, K., Cattagni, T., & Hatton, A. L. (2025). The effects of plantar surface stimulation on neuromuscular responses during standing balance and gait in healthy and clinical populations: A systematic review. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, *82*, 103007.

**Memoria**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). A framework. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Memory and learning. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
3. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). The Brain. În *Fundamentals of cognitive neuroscience: A beginner's guide* (2nd ed.). Academic Press.
4. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Memory. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
5. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). Smell and taste. În *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
6. Ward, J. (2020). The remembering brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
7. Yee, E., Chrysikou, E. G., & Thompson-Schill, S. L. (2014). Semantic Memory. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
8. Zlate, M. (2004). Memoria: Mecanism psihic de encodare, stocare și recuperare a informațiilor. În *Psihologia mecanismelor cognitive*. Polirom.

**Cogniție spațială, navigare și hărți cognitive**


1. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Spatial Cognition. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
2. Corner, J. (2020). Mind Landscapes: Navigation, Habitat and Imagination. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
3. Devlin, A. S. (2018). Concepts, Theories, and Research Approaches. În A. S. Devlin (Ed.), *Environmental Psychology and Human Well-Being: Effects of Built and Natural Settings*. Academic Press.
4. Epstein, R. A., Patai, E. Z., Julian, J. B., & Spiers, H. J. (2017). The cognitive map in humans: spatial navigation and beyond. *Nature Neuroscience*, *20*(11), 1504–1513.
5. Ilin, C. (2009). Harta cognitivă a orașului. În Ilin, C. (Ed.), *Orașul : studii de psihologie environmentală.* Institutul European.
6. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Object Recognition. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
7. Laeng, B. (2013). Representation of Spatial Relations. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
8. McLaughlin, N. (2020). Losing Myself: Designing for people with dementia. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
9. Spence, C. (2020). Designing for multisensory mind. În I. Ritchie (Ed.), *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
10. Ward, J. (2020a). The attending brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
11. Ward, J. (2020b). The remembering brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.


**Atenția**


1. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Attention. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
2. Devlin, A. S. (2018). Concepts, Theories, and Research Approaches. În A. S. Devlin (Ed.), *Environmental Psychology and Human Well-Being: Effects of Built and Natural Settings*. Academic Press.
3. Florez, L. R. (2025). Principles of neuroarchitecture in the design of modern educational environments. *Emerging Frontiers Library for The American Journal of Engineering and Technology*, *7*(11), 11–17.
4. Golu, M. (2007). Atenția. În *Fundamentele psihologiei, Vol. II* (Ediția a V-a). Editura Fundației România de Mâine.
5. Kok, A. (2020). Activation, attention and awareness. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
6. Lee, K. E., Williams, K. J. H., Sargent, L. D., Williams, N. S. G., & Johnson, K. A. (2015). 40-second green roof views sustain attention: The role of micro-breaks in attention restoration. *Journal of Environmental Psychology*, *42*, 182–189.
7. Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). Basic Concepts. În *Neuropsychological assessment* (5th ed.). Oxford University Press.
8. Llorens-Gámez, M., Higuera-Trujillo, J. L., Sentieri Omarrementeria, C., & Llinares, C. (2022). The impact of the design of learning spaces on attention and memory from a neuroarchitectural approach: A systematic review. *Frontiers of Architectural Research*, *11*(3), 542–560.
9. Martínez-Soto, J., Gonzales-Santos, L., Pasaye, E., & Barrios, F. A. (2013). Exploration of neural

correlates of restorative environment exposure through functional magnetic resonance. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, *4*(1), 10–28.
10. Nicol, J. R. (2013). Spatial Attention. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
11. Rueda, M. R. (2013). Development of Attention. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
12. Tanja-Dijkstra, K., & Andrade, C. C. (2018). Healthcare Settings. În A. S. Devlin (Ed.), *Environmental Psychology and Human Well-Being: Effects of Built and Natural Settings*. Academic Press.

**Funcțiile executive**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010a). A framework. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010b). Goals, executive control, and action. În *Cognition, Brain, and Consciousness* (2nd ed.). Academic Press.
3. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010c). Thinking and problem solving. În *Cognition, Brain, and Consciousness, Second Edition*. Academic Press.
4. Badre, D. (2014). Hierarchical Cognitive Control and the Functional Organization of the Frontal Cortex. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 2: The Cutting Edges*. Oxford University Press.
5. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Executive Function and Higher-Order Thinking. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
6. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). Decisions, Goals, and Actions. În *Fundamentals of Cognitive Neuroscience: A Beginner's Guide* (2nd ed.). Academic Press.
7. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. . (2019a). Structure and Function of the Nervous System. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
8. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019b). Cognitive Control. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
9. Hölscher, C., Büchner, S. J., Meilinger, T., & Strube, G. (2009). Adaptivity of wayfinding strategies in a multi-building ensemble: The effects of spatial structure, task requirements, and metric information. *Journal of Environmental Psychology, 29*(2), 208–219.
10. Valentine, C., Mitcheltree, H., Sjövall, I. A. K., & Khalil, M. H. (2025). Architecturally mediated allostasis and neurosustainability: A proposed theoretical framework for the impact of the built environment on neurocognitive health. *Brain Sciences*, *15*(2), Article 201.
11. Ward, J. (2020a). The executive brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
12. Ward, J. (2020b). The acting brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
13. Weisberg, S. M., & Newcombe, N. S. (2016). How do (some) people make a cognitive map? Routes, places, and working memory. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, *42*(5), 768–785.

**Cuplarea percepție - acțiune**

1. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain. *Biology*, 13(4), 220.
2. Arbib, M. (2015). Toward a neuroscience of the design process. În S. Robinson & J. Pallasmaa (Eds.), *Mind in architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. The MIT Press.
3. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). The brain. În *Cognition, brain, and consciousness: An introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.

4. Badre, D. (2014). Hierarchical Cognitive Control and the Functional Organization of the Frontal Cortex. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 2: The Cutting Edges*. Oxford University Press.
5. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Motor control. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge University Press.
6. Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual review of psychology*, *59*, 617–645.
7. Carr, E. W., Kever, A., & Winkielman, P. (2018). Embodiment of Emotion and its Situated Nature. În A. Newen, L. De Bruin & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.
8. Devlin, A. S. (2018). Concepts, Theories, and Research Approaches. În A. S. Devlin (Ed.), *Environmental Psychology and Human Well-Being: Effects of Built and Natural Settings*. Academic Press.
9. Djebbara, Z., Fich, L. B., & Gramann, K. (2021). The brain dynamics of architectural affordances during transition. *Scientific Reports*, *11*, Article 2796.
10. Djebbara, Z., Fich, L. B., Petrini, L., & Gramann, K. (2019). Sensorimotor brain dynamics reflect architectural affordances. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *116*(29), 14769–14778.
11. Gallese, V., & Gattara, A. (2015). Embodied simulation, aesthetics, and architecture: an experimental aesthetic approach. În S. Robinson & J. Pallasmaa (Eds.), *Mind in architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. The MIT Press.
12. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). Action. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
13. Goodale, M. A. (2013). Visual Control of Action. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
14. Grgic, J. E., Still, M. L., & Still, J. D. (2016). Effects of Cognitive Load on Affordance-based Interactions. *Applied Cognitive Psychology*, *30*(6), 1042–1051.
15. Harel, A., Nador, J., Bonner, M., & Epstein, R. (2022). Early Electrophysiological Markers of Navigational Affordances in Scenes. *Journal of Cognitive Neuroscience,* 34(3), 397-410.
16. Ingold, T. (2009). Point, Line and Counterpoint: From Environment to Fluid Space. În A. Berthoz & Y. Christen (Eds.), *Neurobiology of "Umwelt": How living beings perceive the world*. Springer.
17. Jelić, A., Tieri, G., De Matteis, F., Babiloni, F., & Vecchiato, G. (2016). The Enactive Approach to Architectural Experience: A Neurophysiological Perspective on Embodiment, Motivation, and Affordances. *Frontiers in Psychology, 7*.
18. Johnson, M. L. (2015). The embodied meaning of architecture. În S. Robinson & J. Pallasmaa (Eds.), *Mind in architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. The MIT Press.
19. Kok, A. (2020). Perception and action. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
20. Laeng, B. (2013). Representation of Spatial Relations. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
21. Mallgrave, H. F. (2010). The Phenomenal Brain: Merleau-Ponty, Rasmussen, and Pallasmaa. În: *The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture*. Wiley-Blackwell.
22. Merleau Ponty, M. (1999). *Fenomenologia percepției*. Aion.
23. Pacherie, E. (2018). Motor Intentionality. În A. Newen, L. De Bruin & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.
24. Pallasmaa, J. (2013). Towards a Neuroscience of Architecture: Embodied Mind and Imagination. În P. Tidwell (Ed.), *Architecture and Neuroscience*. Tapio Wirkkala-Rut Bryk Foundation.
25. Pereira, C., Bravo, J., Veiga, G., Marmeleira, J., Mendes, F., & Almeida, G. (2020). Stepping-

forward affordance perception test cut-offs: Red-flags to identify community-dwelling older adults at high risk of falling and of recurrent falling. *PLoS ONE, 15*.
26. Tawil, N., & Kühn, S. (2024). The Built Environment and the Brain: Review of Emerging Methods to Investigate the Impact of Viewing Architectural Design. În S. Kühn (Ed.), *Environmental Neuroscience*. Springer Nature Switzerland.
27. Tosoni, A., Altomare, E., Perrucci, M., Committeri, G., & Di Matteo, R. (2022). Foot-related/walking macro-affordances are implicitly activated and preferentially guided by the framing distance of the environmental layout. *Psychological Research, 87*, 787 - 799.
28. Ward, J. (2020). The acting brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
29. Yardley, H., Perlovsky, L., Bar, M. (2012). Predictions and Incongruency in Object Recognition: A Cognitive Neuroscience Perspective. În: D. Weinshall, J. Anemüller & L. van Gool. (Eds.), Detection and Identification of Rare Audiovisual Cues. *Studies in Computational Intelligence*, vol 384. Springer, Berlin, Heidelberg.

**Cogniții sociale**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Social cognition: Perceiving the mental states of other. În B. J. Baars & N. M. Gage, *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Friedenberg, J., & Silverman, G. (2016). The Social Approach Mind as Society. În *Cognitive science: an introduction to the study of mind*. SAGE Publications.
3. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). Decisions, Goals, and Actions. În *Fundamentals of Cognitive Neuroscience: A Beginner's Guide* (2nd ed.). Academic Press.
4. Gallese, V. (2014). Mirror Neurons and the Perception-Action Link. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 2: The Cutting Edges*. Oxford University Press.
5. Gallese, V. (2018). The problem of images: A view from the brain-body. *Phenomenology and Mind*, (14), 70–79.
6. Gallese, V., & Gattara, A. (2015). Embodied simulation, aesthetics, and architecture: an experimental aesthetic approach. În S. Robinson & J. Pallasmaa (Eds.), *Mind in architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. The MIT Press.
7. Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2018). Embodied Resonance. În A. Newen, L. de Bruin & S. Gallagher (Eds.), *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.
8. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019a). Action. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
9. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019b). Social cognition. În *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
10. Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: A basic principle of brain function. *Nature Reviews Neuroscience*, *17*(12), 757–765.
11. Ward, J. (2017). Understanding others. În *The student's guide to social neuroscience* (2nd ed.). Routledge.
12. Ward, J. (2020). The acting brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.

**Afectivitatea**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). Emotion. În *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). Emotion. În *Cognitive neuroscience* (4th ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
3. Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the

Semantic Differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, *25*(1), 49–59.
4. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019a). Emotion. În *Cognitive neuroscience : the Biology of the Mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
5. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019b). Structure and Function of the Nervous System. În *Cognitive neuroscience : the Biology of the Mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
6. Golu, M. (2007). Afectivitatea. În *Fundamentele psihologiei, Vol. II* (Ediția a V-a). Editura Fundației România de Mâine.
7. Higuera-Trujillo, J. L., Llinares, C., & Macagno, E. (2021). The Cognitive-Emotional Design and Study of Architectural Space: A Scoping Review of Neuroarchitecture and Its Precursor Approaches. *Sensors (Basel, Switzerland)*, *21*(6), 2193.
8. Khuzam, L. (2024). *Architecture and Emotions: Bridging Science and Art in the Design of Human Experience*. Politecnico di Torino.
9. Kok, A. (2020a). Emotions. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. London; New York, NY: Routledge.
10. Kok, A. (2020b). Introducing the brain: from synapse to networks. În *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
11. Lavdas, A. A., & Sussman, A. (2024). Applications of Biometrics in Architectural and Environmental Design. În S. Kühn (Ed.), *Environmental Neuroscience*. Springer Nature Switzerland.
12. Passer, M.W., & Smith, R.E. (2009). Motivation and Emotion. În *Psychology: the science of mind and behavior* (4th ed.). McGraw-Hill.
13. Silvers, J. A., Buhle, J. T., & Ochsner, K. N. (2014). The Neuroscience of Emotion Regulation: Basic Mechanisms and Their Role in Development, Aging, and Psychopathology. În K. N. Ochsner & S. M. Kosslyn (Eds.), *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 2: The Cutting Edges*. Oxford University Press.
14. Ward, J. (2020). The social and emotional brain. În *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
15. Wu, R. (2023). Analysis of emotion recognition based on brain-computer interface technology. *Theoretical and Natural Science*, 18, 281-289.

**REFERINȚE GENERALE:**

1. Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (2nd ed.). Academic Press.
2. Banich, M. T., & Compton, R. J. (2018). *Cognitive neuroscience*. Cambridge University Press.
3. Barrett, K. E., Barman, S. M., Brooks, H. L., & Yuan, J. X.-J. (2019). *Ganong's Review of Medical Physiology* (26th ed.). McGraw-Hill Education.
4. Berthoz, A., & Christen, Y. (Eds.). (2008). *Neurobiology of "Umwelt": How Living Beings Perceive the World*. Springer.
5. Devlin, A. S. (Ed.). (2018). *Environmental Psychology and Human Well-Being: Effects of Built and Natural Settings*. Academic Press.
6. Eberhard, J. P. (2009). *Brain landscape: the coexistence of neuroscience and architecture*. Oxford University Press.
7. Friedenberg, J., & Silverman, G. (2016). *Cognitive science: an introduction to the study of mind* (3rd ed.). SAGE Publications.
8. Gage, N. M., & Baars, B. J. (2018). *Fundamentals of cognitive neuroscience: A beginner's guide* (2nd ed.). Academic Press.
9. Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2019). *Cognitive neuroscience : the biology of the mind* (5th ed.). W. W. Norton & Company.
10. Golu, M. (2007). *Fundamentele psihologiei,* Vol. I și II (Ed. a V-a). Editura Fundației România de

Mâine.
11. Hall, J. E., & Hall, M. E. (2025). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (15th ed.). Elsevier.
12. Kok, A. (2020). *Functions of the brain: A conceptual approach to cognitive neuroscience*. Routledge.
13. Kühn, S. (Ed.). (2024). *Environmental Neuroscience*. Springer Nature Switzerland.
14. Mallgrave, H. F. (2010). *The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture*. Wiley-Blackwell.
15. Massey, D., Cunniffe, N., & Noorani, I. (2022). *Carpenter's neurophysiology: a conceptual approach* (6th ed.). CRC Press.
16. Newen, A., De Bruin, L., & Gallagher, S. (Eds.). (2018). *The Oxford Handbook of 4E Cognition*. Oxford University Press.
17. Ochsner, K. N., & Kosslyn, S. M. (Eds.). (2013). *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 1: Core Topics*. Oxford University Press.
18. Ochsner, K. N., & Kosslyn, S. M. (Eds.). (2014). *The Oxford Handbook of Cognitive Neuroscience: Volume 2: The Cutting Edges*. Oxford University Press.
19. Poeppel, D., Mangun, G. R., & Gazzaniga, M. S. (Eds.). (2020). *The cognitive neurosciences* (6th ed.). The MIT Press.
20. Postle, B. R. (2020). *Essentials of cognitive neuroscience* (2nd ed.). Wiley.
21. Ritchie, I. (Ed.). (2020). *Neuroarchitecture: Designing with the mind in mind*. John Wiley & Sons.
22. Robinson, S., & Pallasmaa, J. (Eds.). (2015). *Mind in architecture: neuroscience, embodiment, and the future of design*. The MIT Press.
23. Sussman, A., & Hollander, J. B. (2021). *Cognitive architecture: Designing for how we respond to the built environment* (2nd ed.). Routledge.
24. ten Donkelaar, H. J. (Ed.). (2020). *Clinical neuroanatomy: Brain circuitry and its disorders* (2nd ed.). Springer Nature Switzerland AG.
25. Tidwell, P. (Ed.). (2013). *Architecture and Neuroscience*. Tapio Wirkkala–Rut Bryk Foundation.
26. Ward, J. (2017). *The student's guide to social neuroscience* (2nd ed.). Routledge.
27. Ward, J. (2020). *The Student's Guide to Cognitive Neuroscience* (4th ed.). Routledge.
28. Zlate, M. (2004). *Psihologia mecanismelor cognitive.* Polirom.

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1.** Secțiune sagitală prin creier. Sursa: Henley C.L. (2021). *'A midsagittal section of the brain',* https://openbooks.lib.msu.edu/app/uploads/sites/6/2023/03/Midsagittal.png https://openbooks.lib.msu.edu/neuroscience/chapter/internal-brain-anatomy/ Licențiată sub Creative Commons Attribution Non-Commercial Share-Alike (CC BY-NC-SA) 4.0 International License.
- **Fig.2.** Ganglionii bazali Sursa: Colder B (2015) The basal ganglia select the expected sensory input used for predictive coding. Front. Comput. Neurosci. 9:119. doi: 10.3389/fncom.2015.00119 http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fncom.2015.00119/full Licență Creative Commons Attribution License (CC BY) https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
- **Fig.3.** Lobii cerebrali, vedere laterală Sursa: BruceBlaus, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blausen_0101_Brain_LateralView.png Licență Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
- **Fig.4.** Lobii cerebrali, vedere medială (medio-sagitală)

Sursa: Sebastian023,
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a6/LobesCaptsMedial1.png
Licență Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

# II.2 Emoția și răspunsul afectiv la spațiu în contextul neuroarhitecturii

*Mihaela ZAMFIR, Mihai-Viorel ZAMFIR*

**REZUMAT**

**Introducere:** Emoțiile, alături de starea de bine și sănătatea mintală, constituie unul dintre subiectele de interes centrale pentru neuroarhitectură. Neuroarhitectura aduce acea perspectivă cuantificabilă, măsurabilă, obiectivând studiul emoției și răspunsul afectiv la experiențele spațiale. Spațiile construite nu sunt neutre, ci au potențialul de a declanșa reacții emoționale subtile sau intense, care pot influența confortul, orientarea, sentimentul de siguranță și starea de bine, cu un efect semnificativ în cazul celor terapeutice, dedicate îngrijirii sănătății mintale.

**Scop și obiective:** Capitolul își propune analiza importanței emoțiilor și răspunsului afectiv la spațiu din paradigma neuroarhitecturii, cu raportări specifice la spațiile terapeutice destinate sănătății mintale. Pentru atingerea acestui scop, au fost identificate trei obiective specifice: 1. Prezentarea modelelor consacrate de clasificare a emoțiilor și relevanța pentru neuroarhitectură; 2. Investigarea metodelor și instrumentelor de evaluare a emoțiilor, subiective și obiective, utilizate în neuroarhitectură; 3. Investigarea potențialului declanșator de emoții al arhitecturii prin competiția Muzeul Emoțiilor, cu punctarea aplicabilității conceptelor câștigătoare pentru spațiile terapeutice.

**Materiale și metode:** Abordarea teoretică se caracterizează prin interdisciplinaritate, arhitectură-neuroștiințe-medicină-psihologie. Este utilizat *review*-ul narativ în investigarea atât a modelelor de clasificare a emoțiilor și răspunsurilor afective cât și a metodelor și tehnicilor de măsurare a acestora în neuroarhitectură. Studiile de caz, prezentate în capitolul dedicat, particularizează discursul pe spații terapeutice dedicate sănătății mintale și conduc la extragerea unor principii de design din proiecte competiționale.

**Rezultate:** În prezent, în neuroștiințe și psihologia mediului, clasificarea emoțiilor indică două modele principale: categoriale și dimensionale. Instrumentele și tehnicile pentru măsurare, subiective și obiective, ale emoțiilor, utilizate în practica de neuoroarhitectură sunt: *Self-Assesment Manikin* (SAM), *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS), Electroencefalografia (EEG), Imagistica prin Rezonanță Magnetică Funcțională (fMRI), Spectroscopia Funcțională în Infraroșu Apropiat (fNIRS), Imagistica prin Rezonanță Magnetică (MRI), Tomografia cu Emisie de Pozitroni (PET), Magnetoencelografia (MEG), Variabilitatea Ritmului Cardiac (HRV), Răspunsul Galvanic al Pielii (GSR), Nivelul de Cortizol plasmatic sau salivar și *Eye tracking*. Arhitectura poate susține procesele terapeutice care implică asistență complexă medicală, psihologică și socială și acest potențial este exemplificat, la capitolul dedicat, prin trei studii de caz: centre pentru sănătate mintală, centre pentru asistența în adicții și centre rezidențiale pentru vârstnici cu tulburări neurocognitive din boala Alzheimer. Competiția anuală internațională, Muzeul Emoțiilor, organizată de platforma *Architectural Competions - Buildner* este un exemplu interesant, în contextul

prezentei discuții din perspectiva neuroarhitecturii, provocând la explorări în care arhitectura poate comunica și declanșa răspunsuri emoționale exclusiv prin imagini, fără alte tipuri de comunicare, verbale sau scrise, cu aplicație în spațiile terapeutice dedicate sănătății mintale.

**Concluzii:** Emoția și răspunsul afectiv la spațiu constituie un factor important în proiectarea de arhitectură centrată pe utilizator și pe starea de bine a acestuia. Neuroarhitectura face acest pas cuantificabil, trecând de la intuiție la evaluări, atât obiective cât și subiective, ale emoțiilor declanșate la experiențele spațiale. Fie că este vorba de modelul discret / categorial sau de cel dimensional / circumplex în evaluarea emoțiilor și răspunsul afectiv la spațiu, neuroarhitectura își asumă onest și responsabil răspunsurile utilizatorului. Incorporarea principiilor și metodelor specifice neuroarhitecturii poate susține activitatea de proiectare care are ca scop promovarea stării de bine a utilizatorului. Neuroarhitectura schimbă paradigma de proiectare, contribuind, interdisciplinar, la alte perspective consacrate care pun starea de bine și calitatea vieții pe o treaptă superioară, precum: Design Centrat pe Utilizator, Arhitectură și Design (co)Participative, Design Universal. În cazul spațiilor terapeutice, neuroarhitectura își găsește, poate, una dintre cele mai importante aplicabilități, contribuind la eficacitatea conduitei terapeutice și recuperare. Mai specific, în cazul spațiilor terapeutice dedicate îngrijirii sănătății mintale, utilizarea principiilor și instrumentelor neuroarhitecturii poate contribui la reglarea statusului emoțional al pacienților. Substanța neuroarhitecturii rezidă într-o abordare complexă și interdisciplinară dintre arhitectură, neuroștiințe, fiziologie și psihologia emoțiilor și cognițiilor.

**Cuvinte cheie:** neuroarhitectură, spațiu terapeutic, emoție, instrumente și tehnici de măsurare ale emoțiilor, sănătate mintală

## [1] INTRODUCERE. DESPRE EMOȚII, AFECTE ȘI NEUROARHITECTURĂ

Neuroarhitectura este un domeniu complex care aduce o perspectivă interdisciplinară în explorarea mediului construit, prin interacțiunea cu emoțiile și cogniția umană (Karakas & Yildiz, 2020), utilizând principii din domeniul neuroștiințelor (Assem et al, 2023). Neuroarhitectura are ca scop centrarea proiectării pe utilizator și pe profilul complex al acestuia, integrând informații din neuroștiințe, psihologie, medicină și arhitectură (Llorens-Gámez et al., 2022). Neuroarhitectura se construiește, interdisciplinar pe patru domenii științifice interconectate: neuroștiințe, arhitectură, fiziologie și psihologie (Assem et al, 2023). Emoțiile, alături de statusul mental și starea de bine, constituie unul dintre subiectele de interes centrale pentru neuroarhitectură. Neuroarhitectura aduce acea perspectivă cuantificabilă, măsurabilă, obiectivând studiul emoției și al răspunsului afectiv la experiențele spațiale.

Afectivitatea umană este unul dintre cele mai complexe domenii ale vieții psihice, situându-se la intersecția dintre trăire subiectivă, fenomene biologice, procese cognitive și factori socio-culturali. Înțelegerea afectivității în contextul arhitecturii, are un rol foarte important. Spațiile construite nu sunt neutre, ci au potențialul de a declanșa reacții emoționale subtile sau intense, care pot influența confortul, orientarea, sentimentul de siguranță și starea de bine generală (Coburn et al, 2020).

**[1.1] Aspecte relevante din teoria emoțiilor**

În funcție de gradul de complexitate, pot fi descrise mai multe forme ale afectivității (Golu, 2007). La bază se află emoțiile primare: dispozițiile organice (stări afective asociate unor stări fiziologice, de exemplu starea afectivă asociată durerii) și afectele (stări intense, explozive, de exemplu furia). Emoțiile propriu-zise sunt stări specifice și de scurtă durată, de exemplu teama în fața unui pericol sau bucuria la revederea unei persoane dragi. Dispoziţia reprezintă acel fond afectiv bazal, de durată mai lungă, pe care se evidenţiază trăirile emoţionale specifice, de exemplu dispoziția optimistă sau tristă. La un nivel superior de complexitate se descriu sentimentele (iubirea, prietenia, respectul) care reflectă conţinutul relaţiilor interpersonale, sistemul de simboluri şi valori al persoanei și semnificaţia situaţiilor sociale. Pasiunile sunt intense și mobilizatoare (de exemplu pasiunea pentru artă, știință sau sport) și pot orienta întreaga conduită a persoanei.

Emoțiile prezintă o serie de caracteristici, care le diferențiază de alte procese psihice (Golu, 2007). Subiectivitatea înseamnă că emoțiile sunt trăiri personale, experiențe individuale. Referențialitatea arată că emoţiile exprimă raportarea la evenimente experienţiale proprii și la situaţii externe obiective. Polaritatea se traduce prin faptul că emoțiile pot fi descrise pe dimensiunea pozitiv – negativ, poli care descriu calitatea trăirii interne și semnificaţia pentru subiect. Intensitatea arată că unele emoții sunt discrete (de exemplu ușoară satisfacție), altele copleșitoare (de exemplu panică, euforie). Stările afective pot fi tranzitorii (de moment – emoțiile propriu-zise) sau stabile (dispoziția) și aici vorbim despre durată și stabilitate. Ambivalența arată că emoțiile nu sunt întotdeauna pure, acestea pot fi amestecate, datorită caracterului contradictoriu al valenţelor obiectului în raport cu subiectul, de exemplu, aspectele atractive ale unui obiect de arhitectură pot declanșa plăcere, iar cele aversive îngrijorare.

Emoțiile pot avea declanșatori externi sau interni, de exemplu un obiect, o persoană, un anumit context, o situație, poate ceva care s-a întâmplat în trecut, o amintire, o traumă sau din contră, o veste pe care o primim, îmbucurătoare sau nu. În spatele unei emoții stau gânduri, diferite interpretări care fac ca emoțiile să fie catalogate ca pozitive sau negative, să aibă valență (Passer & Smith 2009).

În ceea ce priveşte natura emoţiei, abordările teoretice au oscilat între *subiectivismul pur*, emoţia reducându-se la aspectele trăirii interne, şi fizicalismul obiectiv, emoţia fiind interpretată în forma unor modificări fiziologice care pot fi măsurate (Golu 2007). Emoțiile, ca forme ale afectivității, sunt trăiri subiective care implică o întreagă rețea de procese cognitive, motivaționale și comportamentale. În același timp, emoțiile au caracteristici biologice care pot fi măsurate obiectiv prin metode neurofiziologice (Passer & Smith, 2009).

Neuroarhitectura îmbogățește proiectarea prin includerea emoțiilor și afectelor utilizatorilor. Un aspect important pentru arhitecți este faptul că emoțiile au comportamente asociate (Cosnier, 2002). În cazul particular al spațiilor terapeutice dedicate sănătății mintale, o provocare este gestionarea emoțiilor care duc la comportamente nocive, distructive (Ulrich et al, 2020). Furia, anxietatea, tristețea, frustrarea pacienților dintr-un centru dedicat sănătății mintale pot genera comportamente nedorite, precum agitație și violență, agresivitate fizică și

verbală, alteori retragere socială sau comportamente repetitive. La pacienții cu adicții pot apărea frecvent emoții negative precum anxietate, iritabilitate, agitație, tristețe, frustrare și sentimente de vinovăție sau rușine (Sayied, 2020; Batchelder et al, 2022). Comportamentele asociate în acest caz pot fi retragerea socială, hiper-vigilență, impulsivitate, comportamente agresive. Neuroarhitectura încearcă să controleze stimulii care pot declanșa emoții negative și, în același, timp, să contribuie la gestionarea comportamentelor nocive asociate, care pot fi accentuate, de exemplu, de un iluminat puternic și excesiv, de zgomote bruște sau culori foarte saturate. Spațiile labirintice, complicate, cu schimbări bruște de direcție, întunecate și fără repere clare de orientare, pot amplifica stările confuzionale și anxietatea la pacienții cu tulburări neurocognitive (Samani și Abbasi, 2024).

În timpul emoțiilor sunt activate structuri ale Sistemului Nervos Central (SNC) și Sistemul Nervos Vegetativ (SNV). Structuri din cadrul SNV, în special amigdala, cortexul prefrontal, cortexul cingulat anterior și hipotalamusul, colaborează cu SNV pentru a produce răspunsuri comportamentale și viscerale asociate emoțiilor (Marusak et al, 2016). Studii recente de neuroimagistică și psihofiziologie arată că regiunile corticale și subcorticale se activează simultan cu sistemul vegetativ în timpul stărilor afective, realizând un model de integrare neurovisceralã (Nummenmaa, 2022). Prin componentele sale Simpatic și Parasimpatic, SNV reglează ritmul cardiac, tensiunea arterială și eliberarea hormonală, producând modificări corporale caracteristice emoțiilor (Lang, 2014). Biomarkeri ai activității SNC și SNV pot fi folosiți mod fiabil pentru a identifica emoții specifice (Kragel și LaBar, 2014). Astfel, emoțiile nu reprezintă doar experiențe subiective, ci fenomene cu o componentă biologică, putând fi evaluate prin metode de neurofiziologie.

**[1.2] Neuroarhitectura și emoția estetică**

Arhitectura este definită ca plasându-se, variabil, la intersecția dintre știință și artă, în acest context emoția estetică necesitând clarificări aparte. Emoția estetică în cazul particular al arhitecturii reprezintă un răspuns afectiv complex, declanșat de percepția multifactorială asupra unui obiect de arhitectură, văzut din exterior sau interior, prin evaluarea caracteristicilor care țin de formă, simbolism, context, este un rezultat al combinației dintre plăcere senzorială, apreciere cognitivă și implicare afectivă (Menninghaus et al, 2019). Un domeniu particular, neuroestetica, născut la intersecția dintre neuroștiințe și estetică, investighează modul în care creierul uman reacționează la perceperea frumuseții (Crízel, 2025) Sunt teorii care susțin că emoțiile estetice sunt probabil cognitive, în această paradigmă chiar și plăcerea estetică poate fi legată tot de o experiență cognitivă (Shemesh et al, 2022). Un alt studiu (Schindler et al, 2017) sugerează că sentimentele sunt implicate în percepția și judecata estetică dar că acestea nu sunt doar procese cognitive. Schindler afirmă că sunt necesare conceptualizarea și măsurarea emoțiilor asociate cu estetica, această măsurare lipsind din studiile pe mediul construit (Bower et al, 2019). În cazul particular al arhitecturii terapeutice, declanșarea unei emoții estetice este coroborată și cu aspecte care țin de funcționalitate, de design centrat pe abilitățile utilizatorului, care susțin calitatea vieții.

Cercetări experimentale recente de neuroarhitectură propun studierea, prin mijloace specifice, a unor concepte precum: experiența fenomenologică a spațiului, intensitatea experiențială, experiența multisenzorială. Se urmărește experiența utilizatorului în spațiu și

emoțiile care sunt declanșate în urma acesteia: relaxare, excitare, bucurie, angajare, interes, apreciere, pace, frumusețe, conectare, concentrare, plăcere, motivare dar și stres, anxietate, frustrare, furie, melancolie, tristețe, letargie (Llorens-Gámez et al, 2022; Mashchenko, 2025).

Oamenii au o percepție multifactorială asupra mediului construit, subiectivă, în funcție de profilul particular al fiecăruia, bio-psiho-socio-cultural. Percepția umană și, implicit, procesarea informațiilor care generează o anumită emoție, depășește caracteristicile vizuale și fizice. Emoții precum entuziasm, liniște, confort, bucurie, palpitant sau, din contră, plictiseală, enervare se pot reflecta în descrierile subiective ale indivizilor, ca răspuns la diferite experiențe spațiale (Assem et al, 2023). Studii recente de neuroarhitectură demonstrează că multiple caracteristici care țin de arhitectură și design acționează ca stimuli pentru emoții umane: forma, geometria, spațialitatea, compoziția, ordinea, proporțiile, dimensiunile (înălțime, lățime, lungime), materialitatea și altele (Assem et al, 2023, Cho & Kim, 2017; de Paiva, 2018). Așadar, mediul construit are un impact semnificativ în declanșarea și schimbarea emoțiilor și afectelor, fiind semnificativ pentru spațiile terapeutice. Reacțiile emoționale duc la construirea evaluării mediului construit ca fiind frumos / urât sau plăcut / neplăcut.

## [2] SCOP ȘI OBIECTIVE. DE LA TEORIA LA PRACTICA DE NEUROARHITECTURĂ ÎN CAZUL SPAȚIILOR TERAPEUTICE

Capitolul își propune analiza importanței emoțiilor și răspunsului afectiv la spațiu din paradigma neuroarhitecturii, cu raportări specifice la spațiile terapeutice destinate sănătății mintale. Pentru atingerea acestui scop, au fost identificate trei obiective specifice: 1. Prezentarea modelelor consacrate de clasificare a emoțiilor și relevanța pentru neuroarhitectură; 2. Investigarea metodelor și instrumentelor de evaluare a emoțiilor, subiective și obiective, utilizate în neuroarhitectură; 3. Investigarea potențialului declanșator de emoții al arhitecturii prin competiția Muzeul Emoțiilor, cu punctarea aplicabilității conceptelor câștigătoare pentru spațiile terapeutice.

## [3] MATERIALE ȘI METODE. INTERDISCIPLINARITATE ARHITECTURĂ-NEUROȘTIINȚE-MEDICINĂ-PSIHOLOGIE

Abordarea teoretică se caracterizează prin interdisciplinaritate, arhitectură-neuroștiințe-medicină-psihologie. Este utilizat *review*-ul narativ în investigarea atât a modelelor de clasificare a emoțiilor și răspunsurilor afective cât și a metodelor și tehnicilor de măsurare a acestora în neuroarhitectură. Studiile de caz, prezentate în capitolul dedicat, particularizează discursul pe spații terapeutice dedicate sănătății mintale și conduc la extragerea unor principii de design din proiecte competiționale.

### [4.1] REZULTATE. Modele de clasificare a emoțiilor și relevanța pentru neuroarhitectură

În prezent, în neuroștiințe și psihologia mediului, clasificarea emoțiilor indică două modele principale: **categoriale** și **dimensionale**.

- **Modelele categoriale** definesc emoțiile ca fiind discrete și universal recunoscute. Pornind de la modelul clasic (Ekman, 1992) bazat pe șase emoții fundamentale: bucurie, tristețe, frică, surpriză, dezgust, furie, și emoții complexe, cum ar fi vina,

rușinea, mândria, care rezultă din combinația emoțiilor primare. În neuroarhitectură acest model poate fi utilizat în evaluarea răspunsului afectiv la diferite experiențe spațiale, prin utilizarea unor instrumente precum recunoașterea facială sau chestionare standardizate.

- **Modelele dimensionale** (Russel, 1980; Posner et al, 2005) au altă abordare asupra emoțiilor, descriindu-le pe continuumuri și plasându-le pe două axe: valența / plăcerea (cât de pozitivă sau negativă este experiența emoțională) și *arousal* / alerta / excitarea (cât de mare este nivelul de activare fiziologică și mentală, de la calm/ letargie la agitație / excitare) (Russel, 1980). Conform paradigmei psihologiei mediului, Russel explică faptul că plăcerea și alerta sunt principalele reacții emoționale ale oamenilor la mediul construit, dezvoltând modelul circumplex. În 1984, Russel introduce conceptul de afect central / *core affect*, definit ca o reprezentare a stării neurofiziologice corporale la oameni. Afectul central este reprezentat într-o dimensiune e experienței emoționale și subiective și într-una a activării (Russel, 2003).

În 1994, Bradley și Lang adaugă la valență și alertă a treia axă, dominanța (percepția controlului asupra situației), dezvoltând *Self-Assessment Manikin* (SAM) (Bradley și Lang, 1994). Dominanța este adăugată prin integrarea perpectivei lui Osgood din anii '50, *The Measurement of Meaning*, care includea trei factori semantici: evaluarea (echivalentul valenței), potența / dominanța și activitatea (aproximativ echivalent pentru activare / *arousal*) (Osgood et al, 1957).

Cercetări ulterioare (Posner et al, 2005) au demonstrat, prin maparea pe rețele cerebrale distincte, că valența se asociază cu activitatea cortexului prefrontal și activarea cu sistemele limbic și subcortical. Abordarea dimensională este adesea preferată în neuroarhitectură pentru complexitate, pentru că este continuă și desfășurată în timp, cu potențial de construire a unei evaluări obiective a răspunsului emotional. Modelele dimensionale pot fi utilizate în cuantificarea experienței spațiale, prin aplicarea de chestionare (*Self-Assesment Manikin*, PANAS) și corelarea scorurilor cu măsurători de tipul EEG. O altă aplicabilitate este în design-ul bazat pe hărți emoționale, cu evaluarea unui spațiu din punctul de vedere al valenței și activării, cu utilizări ajustate corect ale nivelului de iluminare, materialității și proporțiilor. Nu în ultimul rând, studii experimentale (Bower et al, 2019) demonstrează că manipularea luminii și cromaticii într-un spațiu virtual modifică poziționarea pe axele modelului circumplex și este reflectat în activitatea EEG.

Pe lângă modelele categorial și dimensional, literatura de specialitate recentă adaugă **modelele componențiale** (Scherer, 2009) și **modelele neurobiologice** (Panksepp, 1998; LeDoux, 2024).

- **Modelele componențiale** pornesc de la premisa că emoțiile sunt răspunsuri multidimensionale care implică aspecte diverse - cognitive, fiziologice, expresive și motivaționale (Shuman et al, 2015). Din punctul de vedere al neuroarhitecturii, aceste modele oferă o bază complexă asupra modului în care experiența spațială se reflectă, simultan, în procesele cognitive, ritmul cardiac, în expresiile faciale și în tipul de comportament al utilizatorului.

- **Modelele neurobiologice** consideră că emoțiile au la bază circuite neuronale specifice (ex. amigdala pentru frică, sistemul dopaminergic pentru recompensă) și astfel pot fi direct corelate cu date de neuroimagistică, în scopul evaluării efectului diferitelor spații asupra sănătății mintale (Panksepp, 1998; LeDoux, 2024).

Reacțiile emoționale pot fi analizate în diferite moduri, ca stări psihice subiective, reacții autentice și expresive, în termeni de performanță cognitivă, schimbări motivaționale, în termeni de comportament sau coroborate cu reacții fiziologice. Literatura de specialitate indică trei categorii de metode de evaluare a emoțiilor unei persoane: auto-raportări / auto-evaluări, metode fiziologice și observarea comportamentului (Klettner și Gartner, 2012). O altă clasificare mai recentă propune două categorii, auto-evaluarea și tehnici de evaluare automatizate / *machine assesment techniques*, bazate pe măsurarea diferiților parametri ai corpului uman (Dzedzickis et al, 2020). Auto-evaluarea oferă informații bogate despre reacțiile emoționale ale unei persoane, deși are o doză de subiectivism considerabilă și asumată, implicând avantaje și dezavantaje. În auto-evaluări sunt aplicate chestionare, interviuri. Pe de altă parte, metodele bazate pe evaluarea modificărilor comportamentale sau fiziologice sunt considerate mai obiective.

În neuroarhitectură  o abordare hibridă, care integrează elemente teoretice din modelele prezentate anterior poate contribui la descrierea calității emoțiilor, intensității acestora și a mecanismelor neuronale care stau la baza formării lor (vezi Fig. 1).

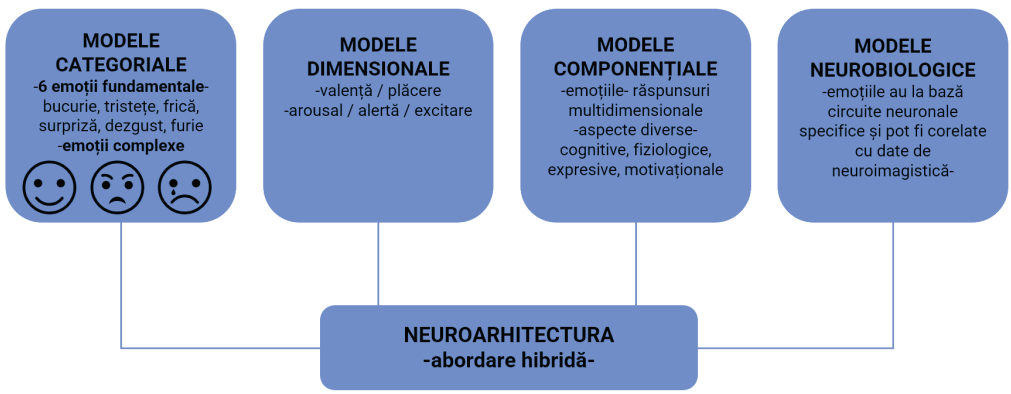



*Fig.1. Modele de clasificare a emoțiilor și neuroarhitectura*

### [4.2] REZULTATE. Instrumente și tehnici de măsurare subiective și obiective ale emoțiilor, relevante pentru neuroarhitectură

Din literatura de specialitate, au fost identificate **12 instrumente și tehnici de măsurare**, subiective și obiective ale emoțiilor, relevante pentru domeniul de cercetare al neuroarhitecturii (vezi Fig. 2).

***Self-Assesment Manikin* (SAM)** reprezintă o tehnică non-verbală pictorială, cost-eficientă, de măsurare directă a trei parametri, plăcere (de la pozitiv la negativ), alertă (de la calm la entuziasm) și dominanță (de la controlat la a fi în control), asociați cu reacția afectivă a unei

persoane la o gamă variată de stimuli (Bradley și Lang, 1994). Bradley și Lang au utilizat *International Affective Picture System (IAPS)* și *International Affective Digitized Sounds (IADS)* ca stimuli pentru a induce emoții (Khozaei, 2020). Cei doi cercetători propun 18 perechi de adjective bipolare în diferențialul semantic pentru evaluarea imaginilor: nefericit-fericit, enervat-mulțumit, nesatisfăcut-satisfăcut, melancolic-mulțumit, disperat-încrezător/plin de speranță, plictisit-relaxat, relaxat-stimulat, calm-activat, lent-frenetic, indiferent/plictisit-agitat, adormit-treaz, inert-alert, controlat-în control, influențat-influent, îngrijit-responsabil, uimitor-important, supus-dominant, ghidat-autonom (Bradley și Lang, 1994). SAM este un instrument util în determinarea experienței subiective a emoției asociate cu procesarea majorității stimulilor și are avantajul de a putea fi utilizat cu o varietate mare de populații de subiecți, indiferent de limbă și vârstă, inclusiv copii, prin faptul că este non-verbal și bazat pe pictograme.

SAM a fost aplicată în diferite studii în ultimii ani, cu scopul de a veni cu o perspectivă măsurabilă în cuantificarea emoțiilor. SAM s-a dovedit eficientă în recunoașterea emoțiilor din vorbirea nativă, relaxată, naturală (Grimm și Kroschel, 2005), în identificarea importanței culorilor prin impactul pe care acestea îl au asupra valenței, alertei și dominanței (Suk și Irtel, 2010). Un alt studiu din aceeași perioadă (Morris et al, 2009) pune în evidență impactul reclamelor asupra activității cerebrale, prin utilizarea combinată a două tehnici, *Advertisement Self-Assessment Manikins (AdSAM1)* și RMN funcțional (*fMRI)*. Doi ani mai târziu, un nou studiu (Siegert et al, 2011), compară SAM cu alte metode de etichetare a emoțiilor în vorbire. SAM a fost utilizat și pentru evaluarea emoțiilor în interacțiunile umane în studiile de comunicare expresivă (Busso et al., 2008). Cu focus pe artă, de data aceasta pe dans, s-a demonstrat că dansatorii clasici percep emoțiile mai nuanțat pe cele două axe, de alertă și dominanță, în comparație cu nedansatorii (Geethanjali et al, 2017). Și emoțiile declanșate de peisaje sonore au fost studiate cu SAM (Steven et al, 2017). Pentru arhitectură, se evidențiază câteva studii recente. Unul dintre acestea demonstrează importanța formelor utilizate la interior în cadrul spațiilor terapeutice, care pot induce răspunsuri emoționale distincte (Banaei et al, 2019). Un an mai târziu (Khozaei et al, 2020) este evidențiată convergența dintre măsurători subiective (SAM) și obiective (EEG, fMRI), dovedind eficacitatea și corectitudinea SAM în studii de arhitectură.

***Positive and Negative Affect Schedule*** **(PANAS)** (Watson et al, 1988, Watson și Clark, 1994) este una dintre cele mai utilizate scale pentru măsurarea dispoziției și a emoțiilor. PANAS este un instrument psihometric care conține 20 de itemi, 10 itemi măsoară afectele pozitive (ex. entuziasmul, bucuria) și 10 itemi care măsoară afectele negative (ex. supărarea, vinovăția, frica). Fiecare *item* este notat pe o scală de la 1 punct (foarte puțin sau deloc) la 5 puncte (extrem). În contextul neuroarhitecturii, PANAS poate fi utilizată pentru a studia modul în care emoțiile și / sau afectele sunt influențate de diferitele experiențe spațiale (Tran, 2013; Strachan-Regan et al, 2024).

**Electroencefalografia (EEG)** reprezintă o metodă neurofiziologică noninvazivă, utilizată în studiile de neuroarhitectură, care facilitează înregistrarea activității electrice cerebrale cu ajutorul unui set de electrozi plasați pe scalp. EEG se remarcă printr-o rezoluție temporală ridicată care permite detectarea rapidă a modificărilor emoționale ce rezultă în urma diferitelor experiențe spațiale, fiind o metodă obiectivă. Studiile au dovedit eficacitatea EEG-

ului în măsurarea emoțiilor pe două axe, de valență și alertă, prin analiza ERP (*Event-Related potentials*, Potențiale Legate de Eveniment) (MacNamara et al., 2022) și prin analiza spectrală a ritmurilor de tip delta (0.5-4Hz), theta (4-8Hz), alfa (8-13Hz), beta (13-30Hz) și gama (30-100Hz) (Bellos et al, 2025). EEG-ul a fost dovedit ca eficient în diferențierea răspunsurilor la medii urbane diferite (Vecchiato et al, 2015). Așa cum a fost precizat și anterior, un studiu recent (Khozaei et al, 2020) demonstrează convergența dintre măsurătorile EEG și auto-raportările prin SAM. Concluzionând, EEG validează obiectiv (spre deosebire de SAM care validează subiectiv) impactul arhitecturii asupra emoțiilor umane, dovedindu-se ca o metodă fiabilă pentru proiectarea sau ajustarea spațiilor terapeutice care susțin starea de bine.

**Imagistica prin rezonanță magnetică funcțională (fMRI)** este o metodă neuroimagistică nonivanzivă care evaluează activitatea cerebrală, prin detectarea schimbărilor discrete ale fluxului sanguin cerebral, oferind o rezoluție spațială ridicată (Yoo et al, 2025). fMRI este considerată una dintre cele mai noi și eficiente metode și este utilizată în neuroarhitectură pentru identificarea rețelelor neuronale implicate în procesarea emoțiilor declanșate de diverse experiențe spațiale (Mashchenko 2025), inclusiv pentru vizualizarea reprezentărilor mentale legate de evenimentele aferente (Khaleghimoghaddam et al, 2022). A fost dovedit științific că stimulii arhitecturali pot activa regiuni cerebrale precum amigdala și cortexul prefrontal, corelate cu diferite tipuri de emoții (Khaleghimoghaddam et al, 2022). Studiile de neuroarhitectură care utilizează fMRI pot fi înțelese cu ajutorul modelului Stimul-Organism-Răspuns (SOR) care stă la baza psihologiei mediului (Yoo et al, 2025). O înțelegere comprehensivă a rețelelor neuronale și a regiunilor creierului activate în timpul percepției vizuale și a fluctuațiilor emoționale este redată cel mai bine de utilizarea combinată a fMRI și EEG.

**Spectroscopia Funcțională în Infraroșu Apropiat** ***(fNIRS*** *- Functional Near-Infrared Spectroscopy),* utilizează radiații electromagnetice în banda infraroșu apropiat, pentru detectarea fluctuațiilor de oxigenare ale creierului care se corelează cu activitatea cerebrală (Llorens-Gámez et al, 2022; Duhoki și Gülten, 2025).

**Imagistica prin Rezonanță Magnetică (MRI)** este o altă metodă de imagistică structurală, capabilă să producă imagini de rezoluție mare ale structurilor cerebrale, permițând descrierea structurilor anatomice implicate în producerea emoțiilor (Duhoki și Gülten, 2025).

**Tomografia cu Emisie de Pozitroni (PET)** este o tehnică de evaluare funcțională care implică de această dată trasori radioactivi pentru investigarea activității metabolice din creier (Duhoki și Gülten, 2025).

**Magnetoencelografia (MEG)** este o altă metodă care oferă o rezoluție temporală foarte bună, monitorizând undele magnetice produse de neuroni în creier (Ahmed et al, 2024).

**Variabilitatea ritmului cardiac (HRV )** reprezintă un indicator important pentru capacitatea de reglare emoțională și a nivelului de stres, fiind utilizată în studiile de neuroarhitectură în scopul evaluării emoțiilor. HRV crescută se asociază cu un răspuns emoțional sănătos, din contră, HRV scăzută reflectă stres sau afectare cognitivă (Arakaki et al, 2023).

**Răspunsul galvanic al pielii (GSR)**, numit și activitate electrodermală (EDA) sau conductanță a pielii (SC) reflectă schimbările care au loc la nivelul conductanței pielii, determinate de

activarea sistemului nervos simpatic. Reprezintă un indicator sensibil al excitației emoționale (Valentine, 2024). Practic, transpirația membrelor superioare sau inferioare este declanșată de stimulare emoțională și influențează conductanța pielii (Pedersen, 2025). În studiile de neuroarhitectură, GSR poate fi utilizat pentru evaluarea reacțiilor fizice involuntare la diferite caracteristici ale mediului construit, constituind o metodă obiectivă care poate completa rezultatele din aplicarea chestionarelor.

**Nivelul de cortizol** sangvin sau salivar este un indicator important pentru nivelul de stres al organismului. Studiile asociază un nivel scăzut de cortizol cu prezența naturii în arhitectură, cu vegetația și materialele naturale (Ashour et al, 2025; Wirth et al, 2011). Glucocorticoizii au o influență subtilă asupra dispoziției, rezultatul constând în alterarea interpretării stimulilor ambigui, extinderea fricii. Măsurarea nivelului sangvin sau salivar de cortizol în studiile de neuroarhitectură nu oferă doar informații legate de stres, deschide și posibilitatea de a decela mecanismele neurobiologice prin care mediul construit poate contribui la modelarea emoțiilor și memoriei afective (Assem et al, 2023).

***Eye tracking*** este o metodă care permite măsurarea mișcărilor oculare și a dilatației pupilei, oferind indicii obiective despre reacțiile emoționale ale utilizatorilor în raport cu stimulii vizuali (Lim et al, 2020). Cercetări recente arată că *eye-tracking* poate fi utilizat atât pentru a nuanța diferențele de privire între arhitecți și non-arhitecți cât și pentru a face corelații între tiparele vizuale și preferințele estetice sau cu elemente particulare de design. Există și limitări pentru această metodă care are în vedere selecția și calitatea stimulilor, cu toate acestea *eye-tracking* se dovedește un instrument semnificativ pentru neuroarhitectură și design bazat pe dovezi științifice (Aalto și Steinert, 2023).




*Fig.2. Instrumente și tehnici de măsurare a emoțiilor, utilizate în neuroarhitectură*

### [4.3] REZULTATE. Spații terapeutice și răspunsuri emoționale

Arhitectura poate susține procesele terapeutice care implică asistență complexă medicală, psihologică și socială. Un psihic puternic, o gândire pozitivă poate grăbi procesul de vindecare sau de recuperare, sau menține independența cât mai mult posibil. Un spațiu terapeutic are menirea de a susține starea de bine. La capitolul de studii de caz vor fi discutate, din punctul de vedere al emoțiilor și răspunsurilor afective, trei tipuri de spații terapeutice: centre dedicate sănătății mintale în general, centre pentru asistența integrată în adicții și centre de asistență pentru persoane vârstnice cu tulburări neurocognitive din spectrul bolii Alzheimer. Fiecare tip de spațiu terapeutic va fi discutat raportat la două modele: discret-categorial și dimensional-circumplex. Cele trei tipuri de spații terapeutice vor fi exemplificate cu proiecte de diplomă de la Facultatea de Arhitectură din cadrul UAUIM, îndrumate în anul universitar 2024-2025.

### [4.4] REZULTATE. Competiția anuală Muzeul Emoțiilor. Arhitectura ca declanșator / *trigger* afectiv, conexiuni terapeutice

Competiția anuală internațională, Muzeul Emoțiilor (*Architecture Competition*, 2025), organizată de platforma *Buildner* (Archdaily, 2025) este un exemplu interesant, în contextul prezentei discuții din perspectiva neuroarhitecturii, provocând la explorări în care arhitectura poate comunica și declanșa răspunsuri emoționale exclusiv prin imagini, fără alte tipuri de comunicare, verbale sau scrise. Participanții la concurs sunt invitați să imagineze un spațiu muzeal care să devină prin formă, proporții, compoziție, materialitate, iluminare, un declanșator direct al emoțiilor.

**Premiul I** a fost acordat proiectului *Beautifully Cruel* (Choi și Doyeong, Coreea de Sud) (*Architecture Competition*, 2025) care generează o narațiune spațială bazată pe un contrast antagonic dintre exterior și interior. Exteriorul este luminos, prietenos, înflorit și efemer, cu un design co-participativ în care fiecare vizitator își aduce aportul prin adăugarea de flori. Cu fiecare floare și cu fiecare creștere, dezvoltare, interiorul devine mai întunecos, mai ascuns. Acest contrast, explicat prin modelul dimensional al emoțiilor, ar putea fi decriptat astfel: exteriorul dinamic, viu, înflorit, colorat, activează emoții cu valență pozitivă și un nivel moderat de *arousal* / alertă (Russel, 1980), tradus prin bucurie, efervescență poate, curiozitate și conectare socială, în timp ce interiorul, întunecat, simplificat ca expresie, cu stimuli puțini, poate induce stări de introspecție sau melancolie, poate chiar tristețe, traduse prin valență variabilă și un *arousal* / alertă scăzut.

Prin calibrări diverse ale variațiilor de lumină, texturi și sunete ambientale, conceptul poate fi transpus în poziția unui instrument care poate sprijini sau chiar induce tranziții emoționale chiar și în centre dedicate îngrijirii sănătății mintale, în scopul explorării și conștientizării propriilor stări afective.

**Premiul II** a fost acordat proiectului *Bordeline* (Deng and Guo, China) (*Architecture Competition*, 2025). Imaginile susțin titlul cu dublă semnificație, acea linie de a cărei părți emoțiile sunt contradictorii, antagonice, acea graniță fizică între țărm și mare, între tectonică, stabilitate și dinamism, necunoscut, agitație. De asemenea, nu putem să nu intuim trimiterea la tulburarea de personalitate de tip *Borderline*, caracterizată de schimbări bruște de dispoziție, de treceri prin stări emoționale opuse, de exemplu de la bucurie la tristețe, de la

calm la agitație sau invers (Schermer et al, 2020; National Institute of Mental Health, 2024b). Această dualitate conceptuală este susținută de traseul curbiliniu care caracterizează muzeul ce oferă pe o latură priveliști liniștitoare iar pe cealaltă un relief dramatic, stâncos de care se lovesc valuri. Tradus în termenii modelului dimensional, proiectul oferă oscilații controlate de valență și *arousal* / activare, o dihotomie între peisajul verde, cu valență pozitivă și *arousal* scăzut și malul abrupt alt stâncii, caracterizat de un *arousal* ridicat și o valență variabilă. Aceste modificări ar putea fi înregistrate prin metode de tip EEG (Bellos et al, 2025) și analiză biometrică, făcând corelații între ritmul cardiac, activitate cerebrală și percepție spațială. Făcând paralelă cu spațiile terapeutice, un concept de tipul acestuia, *Borderline*, ar putea fi utilizat pentru antrenarea reglajului emoțional, prin expunere însă graduală la stimuli care activează emoțional. Există însă rezerve pentru pacienții vulnerabili și nestabilizați și aici putem menționa pacienții cu tulburări severe de anxietate sau tulburări neurocognitive la care tranzițiile dintre spații cu *arousal* ridicat ar trebui să fie echilibrate cu spații de retragere, liniștite, de repliere. Conceptul *Borderline* ar putea fi transpus pentru a fi studiat în arhitectura terapeutică mai ales atunci când este nevoia de gândirea unei coregrafii măsurabile a emoțiilor, între valență și *arousal*.

În final, **Premiul III** a fost acordat proiectului *With (in)* (Tovar și Rodriguez, SUA) (*Architecture Competition*, 2025) care propune o dublă lectură, experiență, a fi în propriul tău sine și apoi cu ceilalți, traduse printr-un tip de peșteră, de incintă întunecoasă, accesibilă dintr-un traseu care are pe o parte prăpastie și apă și care la un moment dat se dilată într-o platformă generoasă de beton din care țâșnește, oniric, aproape fantastic, un arbore imens. Peștera puțin luminată, aproape în beznă și cu acustică înăbușită, induce un *arousal* scăzut (Russel, 1980) și o valență neutră sau chiar ușor negativă, invitând la introspecție. Platforma expusă care se exprimă dezinvolt peste prăpastie, cu o priveliște generoasă asupra apei, poate induce emoții pozitive deși totul este în alb și negru, așa că emoțiile pot fi diferite, în funcție de profilul celui care experimentează spațiul. Este de reflectat dacă proiectul și-a atins scopul, de a avea două spații care induc emoții contrastante. Arborele maiestuos, plasat în mijlocul dalei de beton, capăt de perspectivă la ieșirea din peșteră, poate induce speranță, admirație, siguranță. Se generează însă o tensiune de interpretare, cum acest arbore bogat și vivant crește dintr-o dală subțire de beton, sursa vieții acestuia rămânând ascunsă, îndemnând la scepticism, cel puțin atunci când privești proiectul de sus. Din perspectiva neuroarhitecturii, acest element poate funcționa și ca un declanșator de surprize, de curiozitate dar și de contemplare, efectele putând fi monitorizate prin creșterea timpului de fixare vizuală, de *eye-tracking* (Aalto și Steinert, 2023) și activarea ariilor care țin de procesarea simbolică.

Într-un context de neuroarhitectură terapeutică, conceptul *With (in)* ar putea fi utilizat pentru facilitarea tranziției dintre introspecție și conectare cu ceilalți.

## [5] DISCUȚII. INSTRUMENTELE ARHITECTURALE ÎȘI DOVEDESC EFICACITATEA ÎN NEUROARHITECTURĂ

Studii recente de neuroarhitectură cu măsurarea emoțiilor prin fMRI arată anumite preferințe ale participanților care pot fi reținute și pentru spațiile terapeutice. Spațiile curbe sunt preferate celor drepte, inducând emoții pozitive. La fel spațiile deschise sunt preferate celor închise. De asemenea, se remarcă o diferențiere semnificativă între femei și bărbați, femeile

sunt mai sensibile la plăcere, la lucruri plăcute și la fel, creierul femeilor se activează mai mult atunci când văd spații neplăcute (Yoo et al, 2025). fMRI se dovedește a fi o metodă de monitorizare obiectivă pentru proiectare și design de arhitectură, în special pentru acele spații care ar trebui să inducă relaxare, pace, liniște, aici fiind punctate și spațiile vindecătoare, terapeutice.

Studii recente pe elemente de neuroarhitectură și impactul acestora asupra emoțiilor și stării de bine arată următoarele rezultate (Assem et al, 2023). Formele 3D asimetrice alertează emoțiile pe când cele simetrice scad satisfacția sau entuziasmul. Formele 3D curbe sunt considerate mai atractive de nespecialiști și în consecință preferate, în schimb formele 3D drepte sunt preferate de specialiști și considerate mai atractive. În materie de cromatică, nuanțele din spectrul rece verde-albastru sunt mai preferate de copii iar cele calde, din spectrul galben-roșu de către adulți. Din punct de vedere fiziologic / emoțional, ambele spectre produc modificări asupra ratei cardiace HRV (Arakaki et al, 2023) și activitate electrodermică EDA (Valentine, 2024). Culorile strălucitoare induc emoții pozitive (ex. roșu), verdele conferă satisfacție și confort. Mediile care sunt mobilate, cu design interior atent realizat, scad nivelul de stres, este de remarcat efectul pozitiv asupra stresului prin mobilier flexibil, adaptabil. Formele liniare 2D se caracterizează prin *arousal* / alertă și plăcere scăzute. Un tavan jos are un efect paradoxal în studiile analizate, pe de-o parte induce calm dar cauzează emoții negative, din contră, un tavan înalt dă senzația de libertate. Mirosul nu a fost încă foarte studiat, totuși spațiile în care sunt plante aromatice au fost preferate din punct de vedere al confortului. Zgomotul cauzează stres, sunetele din natură din contră, reduc nivelul de stres. Lipsa vegetației constituie un factor important în declanșarea stresului, sentimentului de opresiune, o alertă ridicată. Din contră, contactul cu vegetația reduce nivelul de stres și anxietate, crește sentimentul de plăcere. Texturile, materialele naturale sunt mai relaxante și mai confortabile. Lumina naturală reduce stresul. Pentru iluminatul artificial, lumina albă reglează dispoziția, lumina albastră grăbește relaxarea după o situație stresantă, lumina artificială indirectă este preferată celei directe, conferindu-le senzația de plăcere, confort și, atunci când este cazul, de răcorire. De asemenea, studii recente arată că lumina artificială poate avea efect în reducerea senzației de durere (Assem et al, 2023).

## [6] CONCLUZII

Emoția și răspunsul afectiv la spațiu constituie un factor important în proiectarea de arhitectură centrată pe utilizator și pe starea de bine a acestuia. Neuroarhitectura face acest pas cuantificabil, trecând de la intuiție la evaluări, atât obiective cât și subiective, ale emoțiilor declanșate la experiențele spațiale. Fie că este vorba despre modelul discret / categorial, fie de cel dimensional / circumplex, în evaluarea emoțiilor și răspunsul afectiv la spațiu, neuroarhitectura își asumă onest și responsabil răspunsurile utilizatorului. Incorporarea principiilor și metodelor specifice neuroarhitecturii poate susține activitatea de proiectare care are ca scop promovarea stării de bine a utilizatorului. Utilizând pilonii neuroarhitecturii – fiziologia, emoțiile, comportamentul psihologic și cogniția - ar putea fi susținuți cei patru piloni ai stării de bine - fizic, emoțional, intelectual și social. Este recomandată utilizarea unor standarde care să includă concepte de neuroarhitectură, bazate pe efectele identificate asupra oamenilor. Neuroarhitectura schimbă paradigma de proiectare, contribuind,

interdisciplinar, la alte perspective consacrate care pun starea de bine și calitatea vieții pe o treaptă superioară, precum: Design Centrat pe Utilizator, Arhitectură și Design (co)Participative, Design Universal. În cazul spațiilor terapeutice, neuroarhitectura își găsește, poate, una dintre cele mai importante aplicabilități, putând contribui semnificativ la eficacitatea conduitei terapeutice și recuperare. Mai specific, în cazul spațiilor terapeutice dedicate îngrijirii sănătății mintale, utilizarea principiilor și instrumentelor neuroarhitecturii poate susține reglarea statusului emoțional al pacienților. Substanța neuroarhitecturii rezidă într-o abordare complexă și interdisciplinară dintre arhitectură și neuroștiințe, fiziologie și psihologia emoțiilor și cogniților.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Aalto, P., & Steinert, M. (2024). Emergence of eye-tracking in architectural research: a review of studies 1976–2021. Architectural Science Review, 68(3), 213–223. https://doi.org/10.1080/00038628.2024.2382796
2. Arakaki, X., Arechavala, R. J., Choy, E. H., Bautista, J., Bliss, B., Molloy, C., Wu, D. A., Shimojo, S., Jiang, Y., Kleinman, M. T., & Kloner, R. A. (2023). The connection between heart rate variability (HRV), neurological health, and cognition: A literature review. Frontiers in Neuroscience, 17, Article 1055445. https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1055445
3. Architecture Competitions. (2025). Museum of Emotions. Buildner. https://architecturecompetitions.com/museumofemotions/
4. ArchDaily. (2025, 29 iulie). Buildner's Museum of Emotions Competition Results: Architecture That Speaks Without Words.
5. Ashour, A., Proctor, C. A., & Rohn, M. M. (2025). Neuroarchitecture and mental health: The role of sustainable building materials in cognitive and emotional well-being. New Environmentally-Friendly Materials, 9(2), 45–60.
6. Assem, H. M., Khodeir, L. M., & Fathy, F. (2023). Designing for human wellbeing: The integration of neuroarchitecture in design – A systematic review. Ain Shams Engineering Journal, 14(1), 101830. https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102102
7. Banaei, M., Ahmadi, A., Gramann, K., & Hatami, J. (2019). Emotional evaluation of architectural interior forms based on personality differences using virtual reality. Frontiers of Architectural Research, 9(1), 138-147. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.005
8. Batchelder, A., Glynn, T., Moskowitz, J., Neilands, T., Dilworth, S., Rodriguez, S., & Carrico, A. (2022). The shame spiral of addiction: Negative self-conscious emotion and substance use. PLoS ONE, 17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265480.
9. Bellos, C., Stefanou, K., Tzallas, A. T., Tsipouras, M., & ... (2024). Methods and Approaches for User Engagement and User Experience Analysis based on Electroencephalography Recordings: A Systematic Review. Preprints. https://doi.org/10.20944/preprints202412.0785.v1
10. Bower, I., Tucker, R., & Enticott, P. G. (2019). Impact of built environment design on emotion measured via neurophysiological correlates and subjective indicators: A systematic review. International Journal of Psychophysiology, 139, 1-12. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101344
11. Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25(1), 49-59. DOI: 10.1016/0005-7916(94)90063-9
12. Busso, C., Bulut, M., Lee, C.-C., Kazemzadeh, A., Mower, E., Kim, S., Chang, J. N., Lee, S., & Narayanan, S. S. (2008). IEMOCAP: Interactive emotional dyadic motion capture database.

Language Resources and Evaluation, 42(4), 335-359. https://doi.org/10.1007/s10579-008-9076-6
13. Duhoki, K., & Gülten, A. (2025). The integrated design of neuroarchitecture for human well-being: A Comprehensive Review. International Journal of Environmental Sciences, 11(3S), 247–258.
14. Dzedzickis, A., Kaklauskas, A., & Bucinskas, V. (2020). Human emotion recognition: Review of sensors and methods. Sensors, 20(3), 592. https://doi.org/10.3390/s20030592
15. Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. Cognition and Emotion, 6(3-4), 169-200. https://doi.org/10.1080/02699939208411068
16. Geethanjali, B., Adalarasu, K., Hemapraba, A., Pravin Kumar, S., & Rajasekeran, R. (2017). Emotion analysis using SAM (Self-Assessment Manikin) scale. Biomedical Research, 28(2), 18-24.
17. Golu, M. (2007). Afectivitatea. În Fundamentele psihologiei (Ed. a V-a, Vol. II, pp. 638–668). Editura Fundației România de Mâine.
18. Grimm, M., & Kroschel, K. (2005). Evaluation of natural emotions using self-assessment manikins. În IEEE Automatic Speech Recognition and Understanding Workshop (ASRU05) (pp. 381–385). IEEE.
19. Karakas, T., & Yildiz, D. (2020). Exploring the influence of the built environment on human experience through a neuroscience approach: A systematic review. Frontiers of Architectural Research, 9(1), 236–247. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.10.005
20. Khaleghimoghaddam, Navid & Bala, Havva & Ozmen, Guzin & Ozturk, Serefnur. (2022). Neuroscience and architecture: What does the brain tell to an emotional experience of architecture via a functional MR study?. Frontiers of Architectural Research. 11. 877-890. 10.1016/j.foar.2022.02.007.
21. Khozaei, F., Lesan, M., Ayub, N., & Ul Islam, Q. (2020). Emotional evaluation of homelike residence halls using self-assessment manikins. International Journal of Architecture, Engineering and Urban Planning, 30(1), 20-29. https://doi.org/10.22068/ijaup.30.1.20
22. Klettner, S., & Gartner, G. (2012). Modelling affective responses to space. În M. Schrenk, V. V. Popovich & P. Zeile (Eds.), Proceedings REAL CORP 2012 Tagungsband (pp. 411-419). CORP.
23. Lang, P. (2014). Emotion's Response Patterns: The Brain and the Autonomic Nervous System. Emotion Review, 6, 93 - 99. https://doi.org/10.1177/1754073913512004.
24. LeDoux, J. E. (2024). In an interview with Neuron. Neuron, 112(6), 870–874. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2024.02.003
25. Lim, J. Z., Mountstephens, J., & Teo, J. (2020). Emotion recognition using eye-tracking: Taxonomy, review and current challenges. Sensors, 20(8), 2384. https://doi.org/10.3390/s20082384
26. Llorens-Gámez, M., Higuera-Trujillo, J. L., Sentieri Omarrementeria, C., & Llinares Millán, M. D. C. (2022). The impact of the design of learning spaces on attention and memory from a neuroarchitectural approach: A systematic review. Frontiers of Architectural Research, 11(3), 542–560. https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.12.002
27. https://riunet.upv.es/entities/publication/0f72ec90-9aaa-4b34-99a3-04966f44cd87
28. MacNamara, A., Joyner, K., & Klawohn, J. (2022). Event-related potential studies of emotion regulation: A review of recent progress and future directions. International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology, 176, 73–88. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.03.008
29. Mashchenko, A. (2025). Mindful space design: The rise of neuroarchitecture. International Journal of Architecture, Arts and Applications, 11(1), 36-40.

30. Moris, J. D., Klahr, N. J., Shen, F., Villegas, J., Wright, P., He, G., & Liu, Y. (2009). Mapping a multidimensional emotion in response to television commercials. Human Brain Mapping, 30(3), 789–796. https://doi.org/10.1002/hbm.20573
31. National Institute of Mental Health. (2024b, decembrie). Borderline personality disorder. National Institute of Mental Health.
32. Organizația Mondială a Sănătății. Biroul Regional pentru Europa (2018). Environmental noise guidelines for the European Region. World Health Organization, Regional Office for Europe.
33. Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). The measurement of meaning. University of Illinois Press.
34. Panksepp, J. (1988). Brain emotional circuits and psychopathologies. În M. Clynes & J. Panksepp (Eds.), Emotions and psychopathology (pp. 53–87). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1987-1_3
35. Passer, M.W. & Smith, R.E. (2009). Motivation and Emotion, in: Passer, M.W. & Smith, R.E.: Psychology: the science of mind and behavior - 4th ed., McGraw-Hill, New Rork, USA.
36. Pedersen, M. (2025). Galvanic Skin Response (GSR): The Complete Pocket Guide. iMotions.
37. Porteous, J. (2022). Sound and silence for patients with dementia [Teză de absolvire, Augsburg University]. Idun. https://idun.augsburg.edu/etd/1263
38. Posner, J., Russell, J. A., & Peterson, B. S. (2005). The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. Development and Psychopathology, 17(3), 715–734.
39. Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. Journal of Personality and Social Psychology, 39(6), 1161-1178
40. Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. Psychological Review, 110(1), 145-172. DOI: 10.1037/0033-295x.110.1.145
41. Samani, A. A., & Abbasi, N. (2024). Application of architecture as a therapeutic tool: Design solutions for residential addiction treatment camps based on environmental psychology principles to enhance motivation for quitting. Scientific Journal of Research Studies in Future Art, Architecture and Urbanism, 2, 27–31.
42. Sayied, N. (2020). Relationship between addiction, anxiety, depression and socioeconomic status among addict people. International Journal of Advance Research in Nursing. https://doi.org/10.33545/nursing.2020.v3.i1b.84.
43. Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. Cognition and Emotion, 23(7), 1307–1351. https://doi.org/10.1080/02699930902928969
44. Schermer, J. A., Colodro-Conde, L., Grasby, K. L., Hickie, I. B., Burns, J., Ligthart, L., … Boomsma, D. I. (2020). Genetic and Environmental Causes of Individual Differences in Borderline Personality Disorder Features and Loneliness are Partially Shared. Twin Research and Human Genetics, 23(4), 214–220. doi:10.1017/thg.2020.62
45. Shuman, V., Scherer, K., Fontaine, J., & Soriano, C. (2015). The GRID meets the wheel: Assessing emotional feeling via self-report. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2694.6406
46. Siegert, I., Bock, R., Vlasenko, B., Philippou-Hubner, D., & Wendemuth, A. (2011). Appropriate emotional labeling of non-acted speech using basic emotions, Geneva Emotion Wheel, and self-assessment manikins. În Proceedings - IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME) (pp. 1-6). IEEE. https://dl.acm.org/doi/10.1109/ICME.2011.6011929
47. Strachan-Regan, K., & Baumann, O. (2024). The impact of room shape on affective states, heartrate, and creative output. Heliyon, 10(e28340). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28340

48. Suk, H.-J., & Irtel, H. (2010). Emotional response to color across media. Color Research & Application, 35(1), 64-77. https://doi.org/10.1002/col.20554
49. Tran, V. (2013). Positive Affect Negative Affect Scale (PANAS). In M. D. Gellman & J. R. Turner (Eds.), Encyclopedia of Behavioral Medicine (pp. 1530–1531). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_978
50. Ulrich, R. S., Cordoza, M., Gardiner, S. K., Manulik, B. J., Fitzpatrick, P. S., Hazen, T. M., & Perkins, R. S. (2020). ICU patient family stress recovery during breaks in a hospital garden and indoor environments. Health Environments Research & Design Journal, 13(2), 83–102. DOI: 10.1177/1937586719867157
51. Yoo, J.-Y., Lee, D.-E., Hong, Y.-K., & Cho, J. Y. (2025). A Review of fMRI Empirical Studies on Architectural Space Characteristics and Users' Emotional and Behavioral Responses. Journal of the Korean Housing Association, 36(2), 61–74. https://doi.org/10.6107/JKHA.2025.36.2.061
52. Valentine, C. (2024). The impact of architectural form on physiological stress: a systematic review. Frontiers in Computer Science, 5, Article 1237531. https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1237531
53. Vecchiato, G., Jelic, A., Tieri, G., Maglione, A. G., De Matteis, F., & Babiloni, F. (2015). Neurophysiological correlates of embodiment and motivational factors during the perception of virtual architectural environments. Frontiers in Human Neuroscience, 9, 434. https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00434
54. Watson, D., & Clark, L. A. (1994). The PANAS-X: Manual for the positive and negative affect schedule—Expanded form.
55. Wirth, M. M., Scherer, S. M., Hoks, R. M., & Abercrombie, H. C. (2011). The effect of cortisol on emotional responses depends on order of cortisol and placebo administration in a within-subject design. Psychoneuroendocrinology, 36(7), 945–954. https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2010.11.010

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1**. Modele de clasificare a emoțiilor și neuroarhitectura
  Sursa: © Mihaela Zamfir
- **Fig.2.** Instrumente și tehnici de măsurare a emoțiilor, utilizate în neuroarhitectură
  Sursa: © Mihaela Zamfir

# II.3 Neuro-semiotica și neuro-estetica
# Creierul interpretativ: crearea sensului între “prezență” și “reprezentare”

*Andreea Robu-Movilă*

*„Arhitectura este un spațiu mental construit”*
*(Keijo Petäjä, citat de Pallasmaa, 2013)*

**INTRODUCERE**

Arhitectura a fost înțeleasă multă vreme doar ca o disciplină a formei: o practică a compoziției spațiale, a materialității și funcțiunii, evaluată prin criterii estetice, structurale sau programatice. Dezvoltarea neuroștiințelor cognitive din ultimele decenii a deschis însă o perspectivă complementară, care mută întrebarea fundamentală dinspre „*cum arată un spațiu*” spre „*cum este acesta perceput, interpretat și trăit de creierul uman*”. Această deplasare de accent stă la baza a două domenii emergente, strâns înrudite și frecvent suprapuse — neurosemiotica și neuroestetica — care formează obiectul de analiză al prezentului capitol.

Neurosemiotica investighează modul în care creierul transformă stimulii spațiali în semne și semnificații, urmărind lanțul stimuli → percepție → interpretare → comportament. Neuroestetica pe de altă parte se concentrează pe mecanismele neurobiologice ale evaluării estetice — modul în care creierul procesează, recompensează și valorizează frumusețea, armonia sau coerența formală a unui spațiu. Cele două perspective nu sunt rivale, ci complementare: neuroestetica explică de ce un spațiu „ne place” în timp ce neurosemiotica explică ce anume „comunică” acel spațiu și cum este sensul său construit, decodificat și internalizat.

Pornind de la aceste două cadre teoretice, capitolul examinează un fir conceptual mai larg: relația dintre „prezență” — experiența directă, corporală, a spațiului — și „reprezentare” — modelele mentale, imaginile și simbolurile prin care spațiul este interiorizat, memorat și retrăit. Această distincție, cu rădăcini în filosofia platonică și în fenomenologia empirică a secolului XX, capătă astăzi un suport științific solid prin cercetările de neuroimagistică, psihologie cognitivă și neuroștiințe afective. Înțelegerea felului în care reprezentările mentale se formează — prin percepție, memorie, simulare și imaginație — devine, astfel, o resursă conceptuală directă pentru practica de proiectare: arhitectul nu lucrează doar cu materia, ci, înainte de toate, cu propriile reprezentări mentale asupra realității.

Capitolul este structurat în șase secțiuni. Primele două introduc cadrele teoretice ale neurosemioticii și, respectiv, ale neuroesteticii, cu mecanismele lor neurobiologice specifice. A treia secțiune analizează distincția dintre prezență și reprezentare, urmărind rădăcinile sale filosofice, de la Platon la fenomenologia contemporană. A patra secțiune detaliază modul în care reprezentările mentale sunt construite, manipulate și utilizate de arhitect în procesul de

proiectare în timp ce a cincea secțiune sintetizează modul în care „sensul” arhitectural emerge.

## [1] NEUROSEMIOTICA

Neurosemiotica este un domeniu interdisciplinar situat la intersecția dintre semiotică, neuroștiințe și studii culturale, care investighează felul în care creierul produce, procesează și interpretează semnificații. Domeniul combină concepte din semiotică — știința semnelor și simbolurilor — cu noțiuni din neuroștiințe, pentru a înțelege cum informațiile senzoriale, culturale și spațiale se transformă în experiențe cu sens pentru oameni. Aplicat arhitecturii, acest cadru dezvăluie modul în care spațiile construite nu sunt doar entități fizice, ci sisteme de comunicare capabile să genereze sens, emoții și comportamente.

Orice experiență arhitecturală începe cu percepția multisenzorială: cortexul vizual analizează forme și culori, ariile auditive procesează ecourile și reverberațiile, cortexul somatosenzorial decodează textura și presiunea, iar sistemul vestibular coordonează echilibrul și orientarea. Între aceste canale există o integrare permanentă, iar creierul nu înregistrează pasiv realitatea, ci o reconstruiește activ, completând lacunele prin mecanisme predictive.

Neurosemiotica analizează lanțul stimuli → percepție → interpretare → comportament, încercând să explice de ce un anumit spațiu „comunică” ceva anume și cum reacționează corpul și mintea la acesta. Domeniul oferă arhitecturii o bază științifică pentru a înțelege cum ia naștere sensul în mintea utilizatorilor atunci când percep un spațiu, dar și reciproc, cum pot fi decodificate fundamentele unui spațiu expresiv, capabil să „comunice” cu sens. Astfel, neurosemiotica încearcă să stabilească cum sunt procesate vizual și emoțional aceste semne, ce tip de semnificație activează — siguranță, stres, familiaritate, orientare — și de ce oameni diferiți interpretează diferit aceleași spații. Aplicarea acestor principii poate permite un control intenționat al „mesajului spațiului”, iar cercetările neurosemiotice sunt deja folosite în contexte precum designul salutogenic al spitalelor pediatrice, arhitectura pentru sănătate mintală, wayfinding-ul intuitiv sau spațiile educaționale care optimizează atenția și învățarea.

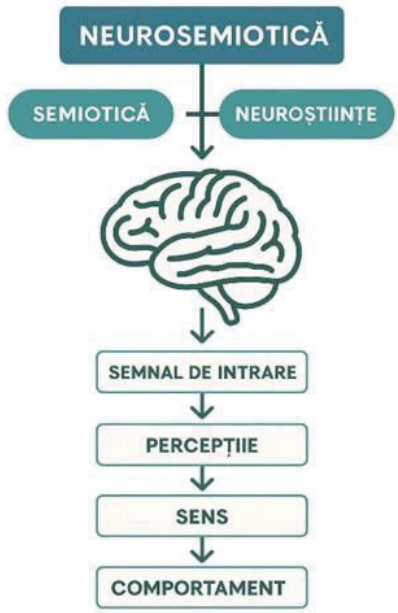



*Fig.1. Neurosemiotica – lanțul de stimuli*

Neurosemiotica se bazează pe două premise centrale: semnificația este un proces emergent, nu o proprietate a stimulului în sine (Deacon, 1997), iar creierul procesează sensul prin rețele distribuite, nu printr-un „centru al semnificației" (Binder & Desai, 2011). Semioticienii precum Charles Sanders Peirce și Umberto Eco au argumentat că semnele sunt procese dinamice, aflate într-o relație continuă între reprezentare, interpretant și obiect (Eco, 1976); neurosemiotica adaugă la acest cadru ideea că activitatea interpretativă are substraturi neuronale identificabile în rețelele cognitive, afective și senzoriale (Deacon, 1997). Conceptul de meaning-making devine astfel deopotrivă un proces cultural și unul neurocognitiv, în care sistemele de percepție, memoria semantică și evaluarea afectivă converg pentru a genera semnificație (Skov & Vartanian, 2009) — mecanism detaliat pe larg în secțiunea a cincea a acestui capitol.

Un aspect frecvent invocat în literatura de neurosemiotică privește modul în care cele două emisfere cerebrale contribuie diferențiat la procesarea semnelor. Este real, susținut de studiile clasice de tip *split-brain* inițiate de Roger Sperry și continuate de Michael Gazzaniga, că emisfera stângă găzduiește, la marea majoritate a persoanelor dreptace, ariile critice pentru limbaj, sintaxă și raționament secvențial, în timp ce emisfera dreaptă manifestă o specializare relativă pentru procesarea spațială, prozodie și integrare configurațională (Gazzaniga, 2005). Totuși, trebuie subliniat, din rigoare științifică, că această specializare este locală și circumscrisă unor sarcini precise, nu o trăsătură globală de tip „dominanță emisferică" asociată unor stiluri cognitive stabile — „analitic" versus „holistic-imaginativ". Studiul de amploare realizat de Nielsen și colaboratorii (2013), bazat pe conectivitatea funcțională de repaus a peste 1.000 de subiecți, nu a găsit dovezi ale unui fenotip cerebral „stânga-dominant" sau „dreapta-dominant" la nivel de rețea întreagă; lateralizarea funcțională

există, dar este o proprietate locală a anumitor circuite (de exemplu, ariile limbajului versus ariile atenției vizuo-spațiale), nu o polarizare globală a personalității cognitive. Din perspectivă neurosemiotică, această nuanțare este importantă: semnificația nu se construiește separat, în „module" emisferice independente, ci prin cooperare interemisferică permanentă.

Vectorul acestei cooperări este, așa cum am discutat și anterior, corpul calos — fasciculul comisural care conectează cele două emisfere și care, potrivit lui Gazzaniga (2005), stă la baza integrării informațiilor procesate lateralizat într-un „sens al sinelui" unitar, construit de emisfera stângă („interpretorul") pe baza input-urilor primite din rețelele distribuite ale ambelor emisfere. Această observație converge cu modelul lui Lotman (1990), pentru care frontiera semiotică dintre cele două „limbaje" cerebrale nu este un obstacol, ci condiția însăși a producerii de sens nou, prin traducere reciprocă și parțial imperfectă între sisteme specializate.

Al doilea mecanism central pentru neurosemiotică este plasticitatea cerebrală — capacitatea rețelelor neuronale de a-și reorganiza structural și funcțional conexiunile ca răspuns la experiență. Pascual-Leone și colaboratorii (2005) au arătat, printr-o sinteză a numeroase studii de neuroimagistică, că această plasticitate nu este limitată la perioadele critice ale dezvoltării, ci persistă pe tot parcursul vieții, permițând reorganizarea hărților corticale în urma învățării, exersării repetate sau chiar a leziunilor. Din punct de vedere semiotic, plasticitatea este mecanismul care face posibilă achiziția de noi sisteme de semne — limbaj, notație muzicală, simboluri matematice — prin transformarea fizică a conexiunilor sinaptice implicate în procesarea lor; cu alte cuvinte, semnul nu doar este interpretat de un substrat neuronal static, ci participă activ la remodelarea acestui substrat.

În fine, construcția realității perceptive și a proceselor decizionale nu poate fi înțeleasă izolat, la nivelul unor regiuni sau circuite individuale, ci necesită o perspectivă de tip rețea. Cadrul de „neuroștiință a rețelelor" propus de Bassett și Sporns (2017) tratează creierul ca sistem complex, ale cărui proprietăți emergente — inclusiv formarea deciziilor — rezultă din interacțiunea dinamică a numeroase noduri interconectate, mai degrabă decât din activitatea izolată a unor „centri" specializați. Acest model este compatibil cu teza lui Freeman (2000), potrivit căreia semnificația emerge din auto-organizarea globală a activității neuronale, nu dintr-o localizare punctuală. Sintetizând, mecanismele neurologice ale neurosemioticii nu se reduc la o simplă hartă a funcțiilor pe emisfere sau lobi, ci descriu un sistem dinamic, plastic și puternic interconectat, în care semnificația — și, implicit, realitatea construită subiectiv de fiecare individ — rezultă din dialogul permanent dintre module specializate, integrate prin corpul calos și modelate continuu de experiență.

***

În teoria de arhitectură, deși provin din tradiții teoretice distincte — Pérez-Gómez dinspre istoria filosofiei științei și fenomenologia hermeneutică, Pallasmaa dinspre practica arhitecturală și fenomenologia percepției —, ambii autori au lucrat de-a lungul timpului cu o teză centrală comună ne neurosemiotică: sensul în arhitectură nu poate fi redus la funcție, la formă vizuală sau la reprezentare geometrică, ci se constituie printr-o relație corporală, existențială și experimentală a subiectului cu spațiul construit.

Pérez-Gómez (1983) în lucrarea sa *Attunement* (Pérez-Gómez, 2016) a susținut teza conform căreia arhitectura ar trebui înțeleasă ca o practică a „acordării" (Stimmung), capabilă să genereze atmosfere armonioase între loc și locuitor. Autorul argumentează că mediul construit nu este doar o ecologie materială exterioară conștiinței, ci o componentă constitutivă a acesteia, iar sensul arhitectural rezultă din experiența multisenzorială, situată, și nu din contemplarea pur vizuală sau conceptuală a clădirii.

În paralel, Pallasmaa a articulat de-a lungul timpului o critică a dominației istorice a vederii asupra celorlalte simțuri în cultura și practica arhitecturală occidentală (Pallasmaa, 2012) sub conceptul de „ocularcentrism" . Autorul susține că privilegierea exclusivă a imaginii vizuale, accentuată de producția de masă a reprezentărilor arhitecturale (fotografie, randare digitală), a condus la o arhitectură „lipsită de logică tectonică" și de empatie materială, care „găzduiește intelectul și ochiul, dar lasă corpul, celelalte simțuri, memoria și imaginația fără adăpost" (Pallasmaa, 2012). Astfel Pallasmaa a militat pentru o înțelegere a arhitecturii ca experiență intrinsec multisenzorială — tactilă, acustică, olfactivă, kinestezică —, în care simțurile nu funcționează izolat, ci sinergic, iar sensul se constituie prin implicarea întregului corp în percepția spațiului, nu doar prin decodarea sa optică.

Sinteza celor două perspective relevă o structură argumentativă comună, organizată pe trei paliere: (1) un diagnostic al pierderii de sens — la Pérez-Gómez, prin instrumentalizarea tehnico-științifică a geometriei; la Pallasmaa, prin hegemonia vizualului asupra celorlalte simțuri; (2) o respingere comună a modelului reprezentațional-vizual al arhitecturii, în care clădirea este redusă la o compoziție de imagini sau la un obiect gândit exclusiv prin desen și perspectivă; și (3) o propunere convergentă de recuperare a sensului prin corporalitate și situare fenomenologică — „acordarea" (Stimmung) la Pérez-Gómez, „experiența multisenzorială încorporată" la Pallasmaa. Ambii autori se raportează, deși cu accente diferite, la aceeași tradiție fenomenologică (Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty, Bachelard), din care extrag ideea că arhitectura autentică nu comunică sens prin simboluri arbitrare sau prin forme spectaculare, ci prin capacitatea sa de a structura o experiență trăită, corporală, capabilă să ancoreze subiectul într-un loc și într-o comunitate de sens.

**[2] NEUROESTETICA**

Dacă neurosemiotica explică modul în care spațiul „comunică" un sens, neuroestetica investighează un aspect distinct, dar conex: de ce un spațiu este perceput ca fiind frumos, plăcut sau dezirabil. Neuroestetica este domeniul care studiază mecanismele neurobiologice ale experienței estetice — bazele neuronale ale plăcerii, ale aprecierii formale și ale judecății de valoare pe care creierul le activează în contact cu un stimul vizual, auditiv sau spațial. Termenul a fost propus la finalul anilor 1990 de neurologul Semir Zeki, iar de atunci domeniul s-a extins considerabil, incluzând cercetări dedicate special arhitecturii (Vartanian et al., 2013; Coburn et al., 2017).

Întrucât neuroarhitectura emerge, în mare măsură, din neuroestetică, o reprezentare grafică edificatoare a relației dintre cele două domenii a fost oferită de Anjan Chatterjee, directorul Penn Center for Neuroaesthetics, și Oshin Vartanian, profesor de psihologie la Universitatea

din Toronto. Cei doi poziționează crearea sensului estetic într-o triadă, alături de sistemul senzorimotor și de evaluarea emoțională.

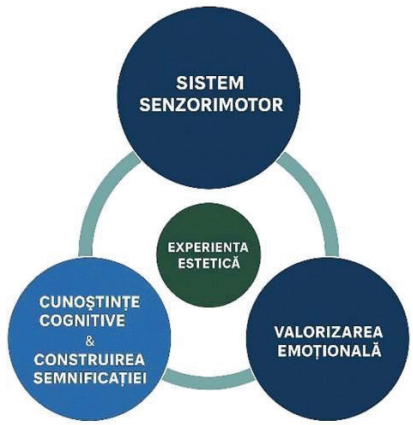



*Fig. 2. „Triada estetică" a lui Chatterjee și Vartanian, care descrie sistemul senzorimotor, evaluarea emoțională și cunoașterea cognitivă drept trei aspecte-cheie ale experienței estetice.*

Primul element al triadei, „sistemul senzorimotor", descrie modul în care creierul procesează informațiile senzoriale printr-o rețea distribuită de arii corticale și subcorticale. Neuroștiințele cognitive subliniază că aceste canale senzoriale nu funcționează independent, ci într-o manieră integrativă și multisenzorială (Calvert et al., 2004), astfel încât percepția arhitecturală devine o sinteză în care informațiile vizuale, tactile și sonore se completează reciproc pentru a construi o experiență estetică unitară.

Al doilea element al triadei, „evaluarea emoțională", este mediată de un ansamblu complex de regiuni cerebrale implicate în recompensă, plăcere, motivație și mecanisme de învățare prin întărire. Cortexul prefrontal ventromedial (vmPFC) și insula ocupă un rol central în această procesare: vmPFC contribuie la integrarea valorii emoționale a stimulilor și la reprezentarea subiectivă a recompensei (Bartra, McGuire & Kable, 2013), în timp ce insula este fundamentală pentru procesarea interoceptivă, empatia viscerală și evaluarea stărilor afective interne (Craig, 2009). Aceste structuri colaborează strâns cu alte noduri ale rețelelor corticale și subcorticale, precum nucleul accumbens, amigdala și cortexul orbitofrontal (OFC), toate recunoscute pentru rolul lor în codarea recompensei și a valorii estetice; OFC, în particular, a fost identificat drept centru major al evaluării estetice, atât în neuroimagistică, cât și în modelele teoretice ale „valorii hedonice" a obiectelor și experiențelor (Kawabata & Zeki, 2004; Brown et al., 2011).

Expunerea la stimuli estetici declanșează eliberarea unor neurotransmițători precum dopamina, asociată cu anticiparea recompensei și sentimentul de motivație (Berridge & Kringelbach, 2015), serotonina, implicată în reglarea dispoziției și a echilibrului emoțional, și oxitocina, care susține comportamentele sociale și stările de conectare interpersonală (Carter, 2014). Aceste substanțe contribuie la modul în care experiențele estetice pot genera stări de bine, calm sau atracție afectivă. Studiile de neuroestetică arată că reacțiile creierului

la stimuli considerați frumoși se diferențiază semnificativ de reacția la stimuli neutri sau negativi: studiile fMRI indică, de exemplu, o activare mai robustă a circuitelor de recompensă atunci când participanții percep imagini, obiecte sau spații evaluate ca fiind estetice (Ishizu & Zeki, 2011; Vessel, Starr & Rubin, 2012). Această activare amplificată contribuie la motivația de a căuta și de a repeta experiențe similare, sugerând că aprecierea estetică este strâns legată de mecanisme evolutive de învățare și optimizare a comportamentului. În ansamblu, evaluarea emoțională în context estetic poate fi înțeleasă ca un proces neurobiologic complex, emergent din interacțiunea dintre circuitele emoționale, sistemele de recompensă și mecanismele motivaționale — o formă particulară de „valoare afectivă", construită prin integrarea răspunsurilor viscerale, cognitive și sensoriale.

Al treilea component al triadei, „cunoașterea cognitivă și procesul de creare a sensului", este esențial pentru a înțelege modul în care percepția estetică este modelată de factori culturali, istorici și biografici. În literatura de neuroestetică, această dimensiune este asociată funcționării unor rețele neuronale complexe — rețeaua fronto-parietală, rețeaua semantică și default mode network (DMN) — implicate în integrarea informațiilor conceptuale, memoria semantică și autoreflecție (Chatterjee & Vartanian, 2014; Vessel et al., 2013). Conform teoriilor contemporane, evaluarea estetică nu este niciodată un proces pur perceptual, ci este profund influențată de cunoștințele acumulate, de normele culturale și de experiențele estetice anterioare. Încă din sociologia artei, Bourdieu (1984) argumenta că gustul estetic este structurat de habitus și de capital cultural, iar studiile recente din neuroștiințe confirmă această perspectivă, arătând că aprecierea unei opere de artă depinde nu doar de proprietățile sale formale, ci și de semnificația atribuită prin cunoaștere contextuală. În cazul unei lucrări canonice precum Mona Lisa, experiența estetică este amplificată de factori precum educația artistică, familiaritatea cu Renașterea italiană, statutul cultural al picturii și narațiunile asociate (Leder et al., 2004).

Modelul „*Information-Processing Stage Model of Aesthetic Appreciation*", formulat de Leder și colaboratorii săi, subliniază că înțelegerea și aprecierea unei opere depind profund de „procesările cognitive de nivel superior", incluzând interpretarea simbolică, cunoașterea istorică și analiza stilistică. Studiile fMRI confirmă că, în astfel de situații, creierul activează regiuni implicate în interpretarea semantică și în valorizarea conceptuală — cortexul prefrontal dorsolateral, cortexul temporal anterior și zone ale DMN asociate cu memoria episodică și imaginația constructivă (Vessel, Starr & Rubin, 2012; Cela-Conde et al., 2013) —, ceea ce sugerează că procesul de acordare a sensului este inseparabil de experiența estetică. Această componentă a triadei susține concluzia, discutată deopotrivă în filosofia artei și în neuroștiințele cognitive, că experiențele estetice sunt întotdeauna situate într-un cadru socio-cultural și conceptual mai amplu. Autori precum Danto (1981) și Goodman (1976) au arătat că semnificația artistică nu este intrinsecă obiectului, ci creată prin interpretare, contextualizare și procese de atribuire a sensului — propoziții teoretice pe care neuroștiințele vin să le confirme empiric: reacțiile estetice nu reflectă doar o evaluare senzorială, ci și un proces de construcție cognitivă în care experiențele personale, învățarea și cultura joacă roluri fundamentale.

Aplicată direct arhitecturii, neuroestetica a produs câteva rezultate empirice cu relevanță proiectivă imediată. Studiile de neuroimagistică arată că formele curbe sunt preferate, în mod constant, formelor unghiulare, fiind asociate unei activări reduse a amigdalei — structură implicată în procesarea fricii și a amenințării — și unei activări crescute în regiunile de recompensă (Vartanian et al., 2013). Procesarea vizuală a arhitecturii activează deopotrivă ariile occipitale responsabile de recunoașterea formelor și rețelele fronto-parietale implicate în evaluarea estetică (Di Dio & Gallese, 2009), iar formele armonice și proporțiile care respectă secțiunea de aur activează circuitele de recompensă din creier (Chatterjee, 2014). În același timp, discontinuitățile vizuale, umbrele dramatice sau geometriile non-ortogonale stimulează curiozitatea și atenția, ceea ce sugerează că aprecierea estetică nu este redusă la o singură formulă universală, ci rezultă din echilibrul dintre familiaritate și noutate — principiu confirmat și de teoriile clasice ale fluenței procesării perceptive (Reber, Schwarz & Winkielman, 2004).

Deși neuroestetica și neurosemiotica pornesc din direcții diferite — prima de la întrebarea „ce ne place", a doua de la întrebarea „ce înseamnă" —, cele două domenii converg metodologic și conceptual: ambele recunosc că reacția creierului la un spațiu nu este niciodată un proces unic, izolat, ci rezultatul cooperării dintre percepție, experiența spațiului, emoție și interpretare cognitivă. Această convergență va fi reluată, pe larg, în secțiunea dedicată emergenței sensului din finalul capitolului.

## [3] ÎNTRE PREZENȚĂ ȘI REPREZENTARE

Conceptul de reprezentare ocupă un loc central în psihologie, filozofia minții și științele cognitive contemporane, fiind considerat unul dintre motoarele revoluției cognitive de după 1950 și un concept cu miză directă în științele computaționale (Ramsey, 2007). În raport cu arhitectura, acest concept se articulează productiv în jurul unei tensiuni: pe de o parte, „prezența" — experiența corporală, nemijlocită, a spațiului — iar pe de altă parte, „reprezentarea" — modelele mentale, imaginile și simbolurile prin care acea experiență este ulterior procesată și înțeleasă. Clădirile ocupă o poziție privilegiată în această dinamică, fiind, spre deosebire de obiectele strict funcționale, trăite simultan ca realități materiale și ca experiențe fenomenologice. Cercetările din neuroștiințele mediului construit confirmă empiric această dublă natură, arătând că percepția spațiului nu este niciodată neutră, ci generează răspunsuri afective și cognitive măsurabile (Eberhard, 2009) — ceea ce face din distincția prezență/reprezentare o cheie necesară pentru înțelegerea modului în care arhitectura acționează simultan asupra corpului și memoriei.

Limitele oricărei reprezentări sunt sugerate elocvent de parabola lui Jorge Luis Borges din „*Despre exactitudine în știință*", în care o hartă construită la scara exactă a teritoriului pe care îl reprezintă devine, prin chiar fidelitatea ei absolută, inutilizabilă. Această imagine ilustrează o trăsătură structurală a oricărei reprezentări: aceasta este, prin definiție, o reducere sintetică și interpretativă a realității și, în consecință, inevitabil incompletă. Același principiu se regăsește într-un exemplu banal, dar revelator: un copil întrebat despre culoarea apei va răspunde aproape reflex „albastru", deși apa nu are, obiectiv, această culoare — el mobilizând, în același timp, atât o reprezentare individuală, cât și un construct cultural transmis prin

educație și socializare. De aici rezultă o concluzie cu implicații mai largi: nu percepem lumea doar așa cum este ea, ci, într-o măsură semnificativă, așa cum ne-am reprezentat-o în structurile neuronale pe parcursul timpului.



*Fig.3. Reprezentarea lumii, hartă de Abraham Ortelius (1570)*

Termenul de reprezentare (lat. representatio; gr. ὑποτύπωσις) își are originea, potrivit lui Cicero, în ideea de a „pune lucrurile sub ochi" (sub oculos subiectio) — iar sensul său se definește constitutiv prin raportare la Adevăr și la Prezență. Această relație a fost fundamentată filozofic de Platon, care, în Teoria Formelor (Phaidon, Banchetul, Republica, Timaios), separă lumea sensibilă a lucrurilor de lumea inteligibilă a Ideilor. Ideea, Eidos-ul (Forma) și Ousia (Esența) desemnează, în această schemă, Prezența însăși — realitatea ontologică fundamentală, transcendentă, arhetipală și, în ultimă instanță, inaccesibilă —, care își pierde însă puritatea originară în chiar momentul în care este re-prezentată prin lucruri sau imagini. Această moștenire platoniciană a fost reinterpretată succesiv de-a lungul istoriei filozofiei: Descartes a deplasat sensul Ideii spre gând și reprezentare mentală internă; Locke l-a ancorat în terenul empiric al percepției; Hume l-a redus la o abstracțiune vagă, greu de precizat. Kant este cel care aduce clarificarea decisivă, distingând între Idee — experiență apriorică — și concept, care ia naștere din apropierea de acea Idee pe cale experiențială; altfel spus, orice acces fenomenologic la Idee se transformă, prin însuși actul cunoașterii, într-un concept.

Din această genealogie rezultă o consecință centrală pentru orice proces creativ: miza sa ultimă este Prezența (Ideea), dar terenul acesteia rămâne insondabil. Motivul e structural: chiar actul de a re-prezenta alterează, prin propriul proces de formare, Prezența pe care încearcă să o capteze. O re-prezentare exactă a Ideii este, prin urmare, imposibilă; ceea ce obținem sunt doar copii, participând într-o măsură mai mare sau mai mică la Adevăr, fără ca incompletitudinea lor să ne fie vreodată pe deplin transparentă. Reprezentarea Prezenței devine astfel o copie, o reducere, o simplificare — un Mimesis —, care, pe măsură ce se îndepărtează progresiv de modelul originar, face ca arhetipul însuși să devină indistinctibil.

Platon concepe arta reprezentațională drept o simplă oglindire a Prezenței/Idealului, în timp ce Aristotel nuanțează conceptul de Mimesis, orientându-l mai degrabă spre extragerea universaliilor și a mecanismelor Realității; pentru gânditorii antici, toate formele de artă (ars) și de tehnică (techne) erau, în acest sens, fundamental mimetice.

Alegoria Peșterii din cartea a VII-a a Republicii rămâne unul dintre cele mai ilustrative instrumente pentru a descrie statutul reprezentării: prizonierii, legați cu fața spre peretele peșterii, nu au acces decât la umbrele proiectate ale unor statui purtate prin spatele lor, luând aceste proiecții drept singura realitate posibilă, fără a putea vedea nici obiectele originare, nici mecanismul care le generează imaginea. Alegoria poate fi citită astăzi ca o anticipare a condiției contemporane: ecranele, sistemele digitale, rețelele neuronale artificiale și imaginile digitale funcționează, prin analogie, ca interfețe care difuzează și diluează Prezența, estompând urmele accesului direct la ea.



*Fig.4. Desen de Markus Maurer, reprezentând Alegoria Peșterii a lui Platon. În locul soarelui este ilustrat logo-ul Wikipedia, ca trimitere spre cunoaștere.*

Această înțelegere a reprezentării ca hartă spațială internă este confirmată de o serie de cercetări convergente. Lynch (1960) arată că hărțile cognitive ale orașelor se organizează în jurul reperelor, traseelor și frontierelor, iar Norberg-Schulz (1971) adaugă acestei structuri o dimensiune existențială, susținând că locul capătă sens prin identificarea subiectului cu el. La nivel neurobiologic, cercetările asupra hipocampului (O'Keefe & Nadel, 1978) și ale cortexului parahipocampal (Epstein, 2008) demonstrează existența unor mecanisme dedicate cartografierii spațiului, navigației mentale și recunoașterii peisajelor și interioarelor familiare — date care confirmă, dinspre neuroștiințe, observația arhitecturală potrivit căreia spațiile cu repere clare și trasee lizibile sunt mai ușor de memorat. Reprezentarea mentală nu este, așadar, o simplă reproducere a percepției, ci o sinteză activă între informație senzorială, memorie, imaginație și, nu în ultimul rând, o componentă afectivă — atmosferă, sens simbolic, amintire personală — care completează harta cognitivă strict spațială. Reprezentările mentale

includ nu doar date perceptive, ci și valori afective și simbolice (Norberg-Schulz, 1971). Creierul construiește hărți cognitive și imagini interne ale mediului exterior, care susțin orientarea, memoria și atașamentul afectiv.

Din această dialectică a Prezenței și Re-prezentării rezultă o consecință importantă pentru teoria proiectării: în arhitectură nu există un adevăr unic sau o premisă centrală universal valabilă, întrucât ceea ce numim „adevăr" sau „realitate" se constituie subiectiv, ca efect al participării fiecărui subiect la lume — participare de care rareori suntem pe deplin conștienți, mai ales atunci când ideologii sau doctrine preexistente ne alterează, fără știrea noastră, propriile sisteme perceptive.

## [4] CUM SE CREEAZĂ REPREZENTĂRILE MENTALE

*„Fenomenele mentale implică Prezentări și Reprezentări ale lumii"*
*(Crane, 2003, p. 31)*

Experiența arhitecturală se constituie la intersecția a două registre complementare: prezența — percepția nemijlocită, corporală și senzorială în spațiu și timp — și reprezentarea, prin care acel spațiu este ulterior convertit în memorie, simbol și imagine mentală. Zumthor (2006) numește „atmosferă" tocmai această zonă de trecere între cele două registre: ceea ce simțim aici și acum, dar și ceea ce rămâne, ulterior, ca amprentă afectivă. O catedrală gotică ilustrează bine acest dublu regim — răceala pietrei, ecoul corului și lumina filtrată de vitralii aparțin prezenței imediate, în timp ce încărcătura ei spirituală și culturală, transmisă prin tradiție, aparține reprezentării. Böhme (2017) descrie, într-un sens apropiat, arhitectura ca practică a producerii de atmosfere care leagă cele două dimensiuni, iar neuroștiințele confirmă această distincție la nivel funcțional: experiența directă activează rețelele senzoriale, în timp ce reconstrucția ei mentală ulterioară mobilizează rețeaua modului implicit de funcționare (default mode network) (Raichle, 2015) — arhitectura acționând, prin urmare, simultan asupra corpului și asupra imaginației.

Această dependență de simțuri este structurală, nu opțională: creierul, „închis în cutia osoasă a craniului" (Seth, 2021), nu are acces direct la lume, ci depinde integral de canalele senzoriale pentru a primi semnalele vizuale, auditive și motorii pe care le transformă apoi în reprezentări mentale — structuri semantice complexe, multidimensionale, care păstrează trăsăturile perceptive ale stimulului chiar și după dispariția prezenței lui fizice. Pentru tradiția fenomenologică — de la Merleau-Ponty și Pérez-Gómez, la Pallasmaa, Thompson și Noë — aceste reprezentări nu sunt niciodată pur vizuale, întrucât experiența însăși nu este de natură fotografică. Fiindcă cogniția este întrupată (Barsalou, 2008), reprezentările mentale rămân ancorate în percepție și senzorialitate, iar experiența corporală, multisenzorială a spațiului devine materialul de bază al proiectării arhitecturale. „A fi în lume" este astfel condiția necesară a oricărei imaginații mentale: nu poate exista producție de imagini generată izolat, exclusiv în conștiință, fără hrănire continuă din simțuri și percepție — o asemenea izolare ar reprezenta, în termenii lui Sartre (2004), „iluzia imanenței".

Instrumentele prin care arhitecții construiesc reprezentări nu funcționează independent de procesul care le generează, iar bogăția lor rezultă tocmai din acordarea simultană a tuturor canalelor senzorio-motorii, ceea ce conferă reprezentărilor un caracter multimodal și spațial (Tversky, 2005) — Kosslyn arătând, de altfel, că manipularea mentală a acestor reprezentări se produce tridimensional. Studiile de neuroimagistică susțin empiric această observație: vizualizarea imaginilor mentale activează aria vizuală primară (V1), iar obiectele imaginate pot fi, la nivel mental, rotite ca și cum ar fi manipulate fizic (Shepard & Metzler, 1971) — ceea ce permite arhitectului să parcurgă mental secvențe spațiale, să le rotească, să le scaleze sau să se proiecteze el însuși în spațiul conceput.

În fine, procesarea acestei cantități uriașe de informație — la nivelul celor aproximativ 80 de miliarde de neuroni, fiecare capabil de peste 10.000 de conexiuni sinaptice — presupune o reducere sistematică a datelor de intrare, prin filtrarea relevanței, recunoașterea și clasificarea tiparelor, ordonare și sinteză, fiecare experiență nouă suprapunându-se peste informația deja stocată. Rezultatul acestui proces nu este o copie fidelă a realității, ci un model stilizat, multimodal — un arhetip generic —, întrucât ființa umană este echipată, în mod natural, cu filtre menite tocmai să elimine irelevantul.




*Fig.5. Ilustrare a conceptului de arhetip în reprezentarea mentală*

Reprezentările pot avea o formă hibridă, simultan picturală și discursivă (Pitt, 2022), evoluând către structuri numite imagini mentale, materia primă a imaginației. În acest mecanism de creare a reprezentărilor mentale, atenția joacă un rol foarte important, concentrându-se selectiv pe ceea ce este personal relevant pentru subiect (Schyns, Goldstone & Thibaut, 1998); „sensul" pe care îl atribuim derivă tocmai din acest vector al intenționalității.

Odată ce creierul a învățat suficient din reprezentările pe care le-a construit, va opera, de cele mai multe ori, pe baza simulărilor și predicțiilor, fără a se baza constant pe simțuri pentru a înțelege la ce se referă o interacțiune sau cum ar putea fi o anumită textură. Predicțiile sunt o formă de „halucinație controlată" (Seth, 2017), care funcționează prin minimizarea erorii

dintre ceea ce există în realitate și ceea ce este perceput, actualizând constant predicția. De aceea creierul copiilor se dezvoltă atât de mult în primii ani de viață: pentru a crea aceste reprezentări care vor fi apoi utilizate în simulări și în formarea predicțiilor. Conform lui Seth (2021), „nu suntem doar pasivi în perceperea lumii, ci o generăm activ. Lumea pe care o experimentăm provine la fel de mult, dacă nu mai mult, din interior, cât și din exterior". Simulările și imaginația au loc în același creier frontal, ale cărui trei zone majore — hipocampul, ganglionii bazali și cortexul — sunt considerate un „mare simulator al lumilor imaginare" (Kampff, 2020), activând toate sistemele senzorio-motorii într-un fel de izomorfism de gradul doi. Sistemul neural reconstruiește starea perceptivă și se activează într-un mod similar cu actul percepției sau al acțiunii, utilizând multe dintre aceleași structuri neuronale (Rizzolatti, Fogassi & Gallese, 2005).

Simulările explică și ceea ce numim affordances, un concept foarte relevant pentru arhitectură: dacă cineva vede o scară, sistemul neural — datorită neuronilor-oglindă (Rizzolatti, Fogassi & Gallese, 2006) — activează instantaneu simularea urcării acesteia, deoarece oamenii reutilizează reprezentările interne asociate obiectului. Prin această teorie se poate explica modul în care anumite forme arhitecturale exprimă stări afective și imprimă un anumit comportament. Arhitectura este astfel construită mai întâi în spațiul mental, datorită capacității de simulare, care este mecanismul de bază al imaginației umane. Arhitecții proiectează în absența spațiului, dar în prezența propriilor reprezentări ale acestuia, pe care le produc în timpul interacțiunii multisenzoriale cu situl — o experiență corporală, multimodală din punctul de vedere al consistenței: termică, acustică, vizuală, motorie.

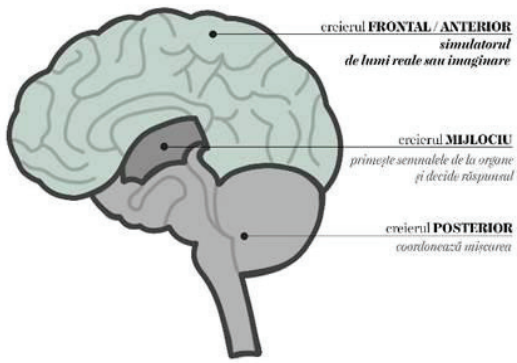



*Fig.6. Creierul frontal ca simulator al lumii reale sau imaginare.*

Creierul frontal, cu cele trei arii majore ale sale — hipocampul, ganglionii bazali și cortexul —, este considerat un mare simulator, un amplu laborator de cartare a lumii (Kampff, 2020). În cadrul acestuia: **hipocampul** stochează memoriile, inclusiv memoriile spațiale și cele survenite prin experiență; **ganglionii bazali** evaluează ce este bine sau rău, oferind răspunsul asociat preferințelor noastre — ceea ce ne place sau displace — în raport cu modelul

reprezentațional pe care îl avem despre lume; iar **cortexul frontal** simulează lumi reale sau imaginare, aici având loc cea mai mare parte a procesării.

În ceea ce privește relația critică dintre imaginație și memorie, cercetătorii s-au întrebat dacă imaginația nu este o altă formă de reamintire, care recombină experiențele trecute în scenarii noi posibile. Această ipoteză a apărut din observația că același substrat neural, inclusiv hipocampul, se activează atât în procesul de reamintire, cât și în cel de imaginație (Addis et al., 2009)

Nu este o coincidență faptul că arhitecții sunt considerați a gândi prin imagini, deși reprezentările nu sunt stocate doar în format imagistic (ilustrativ), ci și în formate simbolice sau lingvistice (propoziționale). Deși tindem să credem că gândim prin structuri lingvistice, gândim de fapt prin imagini mentale polimorfe, susținute de sensuri propoziționale. Peter Zumthor scria: *„când mă gândesc la arhitectură, îmi vin în minte imagini. Intru într-o clădire, văd o cameră — și, într-o fracțiune de secundă —, am acest sentiment despre ea. […] Uneori pot aproape simți o anumită clanță în mână, o bucată de metal în formă de lingură, îmi amintesc sunetul pietrișului sub picioarele mele […] Încerc să folosesc astfel de materiale în lucrările mele"* (Zumthor, 2010). Imaginile mentale sunt folosite pentru a prefigura spațiul, care este, la rândul lui, o proiecție fenomenologică — arhitectul fiind primul care locuiește spațiul creat. Pentru fenomenologi precum Pallasmaa (2012), imaginarea situațiilor umane stă la baza imaginației arhitecturale, întrucât abilitatea de a imagina situații umane este mai valoroasă decât simpla fantazare despre spații. Design thinking-ul este o formă de gândire a posibilului pornind de la „adevăr", întrucât arhitectul oscilează constant între spațiul posibilităților și cel al realităților posibile, validate prin propria sa imersare în soluția propusă.

## [5] CUM EMERGE „SENSUL"

Arhitectura, ca practică deopotrivă culturală, tehnică și artistică, nu se limitează la generarea de forme, ci produce sisteme de sens prin care oamenii percep, interpretează și trăiesc spațiul. Așa cum a fost arătat în secțiunile precedente, neurosemiotica și neuroestetica oferă, împreună, instrumentele necesare pentru a înțelege felul în care semnificațiile arhitecturale sunt construite și procesate la nivel neural. Această abordare recunoaște că sensul arhitectural nu este doar proiectat, ci și co-creat prin interacțiunea dintre formele spațiale, corpul percepător și structurile cognitive ale utilizatorului (Pallasmaa, 2005; Mallgrave, 2018).

În arhitectură, sensul se construiește printr-o serie de niveluri interdependente. La nivelul senzorial-perceptiv, stimulii vizuali, tactili, acustici și olfactivi activează circuite neuronale responsabile de percepție, orientare, recunoaștere și răspuns afectiv (Gallese & Sinigaglia, 2011); claritatea formelor, lumina, materialitatea sau ritmurile spațiale devin semne primare prin care arhitectura comunică. La nivelul emoțional-evaluativ, evaluarea estetică și afectivă a spațiilor activează rețele neurale asociate cu recompensa și motivația, precum cortexul orbitofrontal și ventromedial (Kawabata & Zeki, 2004): arhitectura devine astfel un generator de stări emoționale care influențează orientarea, comportamentul și motivația utilizatorilor. La nivelul cognitiv-simbolic, sensurile profunde se conturează prin interacțiunea cu memoria culturală, cunoștințele istorice și experiențele anterioare; conform lui Chatterjee și Vartanian

(2014), interpretarea estetică este puternic mediată de rețelele semantice și de default mode network, responsabile de autoreflecție și integrare conceptuală.

Un exemplu ilustrativ este modul în care o clădire istorică, un muzeu sau un loc sacru activează reprezentări culturale internalizate, generând semnificații care depășesc percepția pur senzorială. Neurosemiotica aplicată arhitecturii investighează modul în care semnele spațiale — forme, orientări, materiale, simboluri, scări — sunt convertite de creier în experiențe semnificative, prin procese precum lectura spațială corporală, mediată cultural și orchestrată neural.

Pallasmaa (2005) argumentează că percepția arhitecturală este corporală înainte de a fi vizuală: experiența spațiului este mediată de sistemul senzorio-motor, care generează reacții intenționale și anticipative. Neuronii-oglindă și mecanismele de embodied simulation susțin această perspectivă, arătând că arhitectura poate declanșa răspunsuri corporale inconștiente (Gallese, 2018). Același spațiu poate genera, totodată, sensuri divergente în funcție de bagajul cultural și educațional al observatorului — Bourdieu (1984) explică această variație prin conceptul de habitus, iar neuroimagistica confirmă că interpretarea culturală activează rețele semantice diferite (Vessel et al., 2013). În fine, rețele neurale complexe — DMN, rețeaua de salienț și rețeaua executivă — colaborează în procesul de construcție a sensului, integrând informații perceptive, afective și cognitive pentru a crea reprezentări arhitecturale coerente (Menon, 2011).

În neurosemiotică, creierul este înțeles ca un sistem complex care transformă stimulii în semne și semnele în interpretări cu sens, prin cooperarea unor rețele și regiuni cerebrale distincte. La nivelul de bază, zonele senzoriale și perceptive — cortexul vizual primar și secundar (V1–V4), împreună cu ariile auditive și somatosenzitive — furnizează reprezentările inițiale ale lumii, constituind materialul brut din care se vor forma semnele. Această informație este preluată apoi de rețeaua semantică, nucleul procesării semnificației, în care cortexul temporal anterior acționează ca un veritabil „hub conceptual", girusul angular susține înțelegerea conceptelor și metaforelor, iar ariile temporale mijlocii și inferioare facilitează recunoașterea obiectelor și a categoriilor. Cortexul prefrontal dorsolateral rafinează aceste interpretări, selectându-le pe cele mai relevante în context (Binder & Desai, 2011).

Crearea sensului profund, legat de identitate, autobiografie și cultură, este orchestrată de Default Mode Network (DMN), care reunește structuri precum cortexul prefrontal medial, precuneusul, hipocampul și ariile temporale laterale. Această rețea se activează în momentele de introspecție, imaginație și construcție narativă, fiind esențială pentru integrarea experiențelor într-o schemă coerentă și culturală a semnificației (Vessel et al., 2012). În paralel, rețeaua de salienț — formată din insula anterioară și cortexul cingulat anterior — decide ce stimuli merită atenție și devin semne, marcându-i ca relevanți din punct de vedere emoțional sau cognitiv (Menon & Uddin, 2010). Componenta afectivă a sensului este susținută de sistemul limbic, în care amigdala atribuie valoare emoțională stimulilor, cortexul orbitofrontal evaluează atractivitatea estetică și simbolică (Kawabata & Zeki, 2004), iar nucleul accumbens conferă motivație și valoare hedonică. Cortexul prefrontal ventromedial integrează dimensiunile afective și cognitive ale interpretării, generând

reprezentări coerente ale semnificației. În fine, sistemul senzorio-motor oferă o bază corporală interpretării, prin activarea neuronilor-oglindă, a cortexului premotor și a ariilor parietale inferioare — proces cunoscut drept embodied simulation —, care explică modul în care percepția arhitecturală și artistică este trăită ca experiență corporală directă, nu doar ca analiză cognitivă abstractă (Gallese, 2018).

În ansamblu, modelul neurosemiotic integrativ descrie sensul ca rezultat al unui proces emergent: percepția furnizează materialul senzorial, rețeaua de salienț selectează elementele relevante, rețeaua semantică le interpretează, sistemul limbic le încarcă afectiv, iar DMN le integrează într-o poveste personală și culturală. Astfel, neurosemiotica arată că semnificația nu aparține nici stimulului, nici creierului în mod independent, ci apare din cooperarea profundă dintre percepție, cogniție, emoție și cultură — model care, integrat cu mecanismele de evaluare hedonică descrise de neuroestetică, oferă o imagine completă a felului în care un spațiu devine simultan inteligibil și plăcut.

## [6] CONCLUZII, DISCUȚII ȘI IMPLICAȚII PENTRU ARHITECTURĂ

Neurosemiotica și neuroestetica dezvăluie, împreună, faptul că arhitectura este interpretată de creier ca un ansamblu de semne, stimuli și pattern-uri perceptive, transformate în semnificații și în judecăți de valoare prin cooperarea rețelelor senzoriale, afective și cognitive. Această perspectivă arată că spațiul construit nu este perceput doar prin vedere, ci prin întregul corp, prin rețele neurale dedicate evaluării, memoriei și construirii sensului. Înțelegerea acestor mecanisme permite arhitecturii să se apropie tot mai mult de o știință a experienței umane, în care proiectarea are efecte directe asupra bunăstării psihologice, sănătății mintale și sentimentului de identitate.

Studiile clasice (Ulrich, 1984) au demonstrat că expunerea la lumină naturală și vegetație accelerează recuperarea pacienților, evidențiind modul în care percepția multisenzorială influențează sistemele afective și fiziologice. La nivel urban, orientarea și apartenența sunt construite prin repere vizuale, acustice și spațiale clare, după cum subliniază cercetările lui Passini et al. (2000). În mediile educaționale, lumina adecvată, acustica optimă și stimulii vizuali bine calibrați au un impact semnificativ asupra performanței și concentrării elevilor (Shield & Dockrell, 2003). Toate acestea confirmă că arhitectura funcționează ca un filtru al semnelor perceptive, iar creierul construiește sensul prin interacțiunea dintre prezență fizică, memorie și reprezentare mentală, corpul devenind principalul instrument de înțelegere a spațiului.

În această paradigmă, distincția dintre „prezență” (experiența corporală directă a spațiului) și „reprezentare” (construcția mentală, simbolică și culturală a acestuia) nu este un antagonism, ci o relație dinamică. Arhitectura devine, astfel, un spațiu în care corpul, mintea și cultura se întâlnesc. Înțelegerea acestei dualități oferă arhitecților instrumente conceptuale prin care pot crea medii care stimulează pozitiv percepția corporală, evocă semnificații culturale și susțin procesele cognitive și afective ale utilizatorilor. Neurosemiotica și neuroestetica indică, suplimentar, faptul că sensul și valoarea estetică a unui spațiu arhitectural emerg din corelarea dintre stimuli senzoriali (formă, lumină, textură), procese afective (plăcere,

siguranță, confort) și interpretări simbolice (identitate, memorie, cultură) — ceea ce transformă arhitectura dintr-un exercițiu formal într-o practică profund umanistă, orientată spre experiență și semnificație.

Cercetarea avansată permite testarea acestor procese cu instrumente precum realitatea virtuală (VR), prin care pot fi observate în timp real interpretările utilizatorilor asupra semnelor spațiale; inteligența artificială (AI), care identifică tipare de percepție, emoție și comportament în interacțiunea cu mediile; și interfețele creier-calculator (BCI), care oferă măsurători directe ale activării neuronale la stimuli arhitecturali precum lumina, configurațiile spațiale sau densitatea informațională. Aceste tehnologii deschid direcții noi pentru o arhitectură în care sensul — și plăcerea estetică pe care o generează — pot fi testate, măsurate și optimizate în funcție de reacția neuro-cognitivă a utilizatorilor.

Arhitectura este trăită simultan ca realitate senzorială și ca fenomen mental, iar această dualitate este esențială pentru înțelegerea emergenței sensului arhitectural. De la Platon și până la fenomenologia modernă, ideea că percepem lumea prin reprezentări sintetizate — incomplete, culturale și selective — a fost constant reluată și aprofundată. Neuroștiințele moderne confirmă că reprezentările mentale sunt multimodale, tridimensionale și flexibile, construite prin integrarea percepției corporale cu memoria, imaginația și emoțiile. Astfel, semnificația unui spațiu nu este intrinsecă, ci emergentă: se naște din dialogul dintre stimuli, interpretare, memorie și context. De aceea, arhitectura rămâne simultan trăită și imaginată — devine mai mult decât o estetică a formelor, devenind o ecologie complexă cognitivă în care corpul, mintea, mediul și cultura se întâlnesc.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Addis, D. R., Pan, L., Vu, M.-A., Laiser, N., & Schacter, D. L. (2009). Constructive episodic simulation of the future and the past: Distinct subsystems of a core brain network mediate imagining and remembering. Neuropsychologia, 47(11), 2222-2238.
2. Alvarsson, J. J., Wiens, S., & Nilsson, M. E. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. International Journal of Environmental Research and Public Health, 7(3), 1036-1046.
3. Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. Annual Review of Psychology, 59, 617-645.
4. Bartra, O., McGuire, J. T., & Kable, J. W. (2013). The valuation system: A coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value. NeuroImage, 76, 412-427.
5. Bassett, D. S., & Sporns, O. (2017). Network neuroscience. Nature Neuroscience, 20(3), 353-364. https://doi.org/10.1038/nn.4502
6. Berridge, K. C., & Kringelbach, M. L. (2015). Pleasure systems in the brain. Neuron, 86(3), 646-664.
7. Binder, J. R., & Desai, R. H. (2011). The neurobiology of semantic memory. Trends in Cognitive Sciences, 15(11), 527-536.
8. Blesser, B., & Salter, L. R. (2007). Spaces speak, are you listening? Experiencing aural architecture. MIT Press.
9. Böhme, G. (2017). The aesthetics of atmospheres. Routledge.
10. Bourdieu, P. (1984). Distinction: A social critique of the judgment of taste. Harvard University Press.

11. Brown, S., Gao, X., Tisdelle, L., Eickhoff, S. B., & Liotti, M. (2011). Neuroanatomy of pleasure and happiness. Neuropsychologia, 49(9), 2645-2655.
12. Calvert, G. A., Spence, C., & Stein, B. E. (Eds.). (2004). The handbook of multisensory processes. MIT Press.
13. Carter, C. S. (2014). The role of oxytocin and vasopressin in attachment and bonding. Nature Reviews Neuroscience, 15, 538-546.
14. Cela-Conde, C. J., García-Prieto, J., Ramasco, J. J., Mirasso, C. R., Bajo, R., Munar, E., Flexas, A., del-Pozo, F., & Maestú, F. (2013). Dynamics of brain networks in the aesthetic appreciation. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(Suppl. 2), 10454-10461.
15. Chatterjee, A., & Vartanian, O. (2014). Neuroaesthetics. Trends in Cognitive Sciences, 18(7), 370-375.
16. Churchland, P. M. (2012). Plato's camera: How the physical brain captures a landscape of abstract universals. MIT Press.
17. Coburn, A., Vartanian, O., & Chatterjee, A. (2017). Buildings, beauty, and the brain: A neuroscience of architectural experience. Journal of Cognitive Neuroscience, 29(9), 1521-1531.
18. Craig, A. D. (2009). How do you feel — now? The anterior insula and human awareness. Nature Reviews Neuroscience, 10, 59-70.
19. Crane, T. (2003). The mechanical mind: A philosophical introduction to minds, machines and mental representation (2nd ed.). Routledge.
20. Danto, A. C. (1981). The transfiguration of the commonplace: A philosophy of art. Harvard University Press.
21. Deacon, T. (1997). The symbolic species: The co-evolution of language and the brain. W. W. Norton.
22. Di Dio, C., & Gallese, V. (2009). Neuroaesthetics: A review. Current Opinion in Neurobiology, 19(6), 682-687.
23. Drobnick, J. (Ed.). (2006). The smell culture reader. Berg Publishers.
24. Eberhard, J. P. (2009). Brain landscape: The coexistence of neuroscience and architecture. Oxford University Press.
25. Eco, U. (1976). A theory of semiotics. Indiana University Press.
26. Eid, M. (2023). The simulating brain: Predictive models of perception, action, and imagination. Springer.
27. Epstein, R. (2008). Parahippocampal and retrosplenial contributions to human spatial navigation. Trends in Cognitive Sciences, 12(10), 388-396.
28. Freeman, W. J. (2000). A neurobiological interpretation of semiotics: Meaning, representation, and information. Information Sciences, 124(1-4), 93-102. https://doi.org/10.1016/S0020-0255(99)00144-9
29. Friston, K. (2010). The free-energy principle: A unified brain theory? Nature Reviews Neuroscience, 11, 127-138.
30. Gallese, V. (2018). The empathic body in experimental aesthetics. In The Cambridge handbook of the cognitive sciences. Cambridge University Press.
31. Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2011). What is so special about embodied simulation? Trends in Cognitive Sciences, 15(11), 512-519.
32. Gazzaniga, M. S. (2005). Forty-five years of split-brain research and still going strong. Nature Reviews Neuroscience, 6(8), 653-659. https://doi.org/10.1038/nrn1723
33. Goldstein, E. B. (2010). Sensation and perception (8th ed.). Wadsworth.
34. Goodman, N. (1976). Languages of art: An approach to a theory of symbols (2nd ed.). Hackett.
35. Herz, R. S. (2016). The role of odor-evoked memory in psychological and physiological health. Brain Sciences, 6(3), Article 22.

36. Hubel, D. H. (2004). Eye, brain, and vision (2nd ed.). Henry Holt.
37. Ishizu, T., & Zeki, S. (2011). Toward a brain-based theory of beauty. PLoS ONE, 6(7), e21852.
38. Jansen-Osmann, P., & Fuchs, P. (2006). Wayfinding behavior and spatial knowledge of adults and children in a virtual environment. Spatial Cognition and Computation, 6(1), 131-142.
39. Kampff, A. R. (2020). The simulating brain [Lecture/working paper]. Sainsbury Wellcome Centre, University College London.
40. Kawabata, H., & Zeki, S. (2004). Neural correlates of beauty. Journal of Neurophysiology, 91(4), 1699-1705.
41. Koffka, K. (1935). Principles of Gestalt psychology. Harcourt Brace.
42. Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., & Augustin, D. (2004). A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments. British Journal of Psychology, 95(4), 489-508.
43. Lotman, Y. M. (1990). Universe of the mind: A semiotic theory of culture (A. Shukman, Trans.). I.B. Tauris.
44. Lynch, K. (1960). The image of the city. MIT Press.
45. Mallgrave, H. F. (2018). From object to experience: The new culture of architectural design. Bloomsbury.
46. Marr, D. (2010). Vision: A computational investigation into the human representation and processing of visual information. MIT Press. (Original work published 1982)
47. McGlone, F., Wessberg, J., & Olausson, H. (2014). Discriminative and affective touch: Sensing and feeling. Neuron, 82(4), 737-755.
48. Menon, V. (2011). Large-scale brain networks and psychopathology: A unifying triple network model. NeuroImage, 56(2), 1-13.
49. Menon, V., & Uddin, L. Q. (2010). Saliency, switching, attention and control: A network model of insula function. Brain Structure and Function, 214(5-6), 655-667.
50. Montello, D. R. (2007). The contribution of space syntax to a comprehensive theory of environmental psychology. Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium.
51. Neisser, U. (1967). Cognitive psychology. Appleton-Century-Crofts.
52. Nielsen, J. A., Zielinski, B. A., Ferguson, M. A., Lainhart, J. E., & Anderson, J. S. (2013). An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. PLOS ONE, 8(8), e71275. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071275
53. Norberg-Schulz, C. (1971). Existence, space and architecture. Praeger.
54. O'Keefe, J., & Nadel, L. (1978). The hippocampus as a cognitive map. Oxford University Press.
55. Pallasmaa, J. (2005). The eyes of the skin: Architecture and the senses. Wiley.
56. Pallasmaa, J. (2012). The eyes of the skin: Architecture and the senses (3rd ed.). Wiley.
57. Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). The plastic human brain cortex. Annual Review of Neuroscience, 28, 377-401. https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144216
58. Passini, R., Pigot, H., Rainville, C., & Tétreault, M. H. (2000). Wayfinding in a nursing home for advanced dementia of the Alzheimer's type. Environment and Behavior, 32(5), 684-710.
59. Pérez-Gómez, A. (1983). Architecture and the crisis of modern science. MIT Press.
60. Pérez-Gómez, A. (2016). Attunement: Architectural meaning after the crisis of modern science. MIT Press.
61. Pérez-Gómez, A. (2018). Hermeneutic phenomenology and architectural representation. In Routledge research companion to landscape architecture. Routledge.
62. Pitt, D. (2022). Mental representation. In E. N. Zalta (Ed.), The Stanford encyclopedia of philosophy (Fall 2022 ed.). Stanford University.
63. Raichle, M. E. (2015). The brain's default mode network. Annual Review of Neuroscience, 38, 433-447.

64. Ramsey, W. M. (2007). Representation reconsidered. Cambridge University Press.
65. Reber, R., Schwarz, N., & Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? Personality and Social Psychology Review, 8(4), 364-382.
66. Rizzolatti, G., Fogassi, L., & Gallese, V. (2005). The mirror neuron system: A motor-based mechanism for action and intention understanding. In The cognitive neurosciences III. MIT Press.
67. Robinson, S., & Pallasmaa, J. (Eds.). (2015). Mind in architecture: Neuroscience, embodiment, and the future of design. MIT Press.
68. Robu-Movilă, A. (2023). Spațiul latent. Co-reprezentarea imaginarului algoritmic [Teză de doctorat].
69. Sanna, M. (2025). Dialogical structure of the brain and the ternary system of the mind: The neurosemiotics of Yuri Lotman. Consortium Psychiatricum, 6(1), 47-54. https://doi.org/10.17816/CP15606
70. Sartre, J.-P. (2004). The imaginary: A phenomenological psychology of the imagination (J. Webber, Trans.). Routledge. (Original work published 1940)
71. Schyns, P. G., Goldstone, R. L., & Thibaut, J.-P. (1998). The development of features in object concepts. Behavioral and Brain Sciences, 21(1), 1-17.
72. Seth, A. K. (2017). The hard problem of consciousness is a distraction from the real one. Aeon.
73. Seth, A. K. (2021). Being you: A new science of consciousness. Dutton.
74. Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. Science, 171(3972), 701-703.
75. Shield, B. M., & Dockrell, J. E. (2003). The effects of noise on children at school: A review. Building Acoustics, 10(2), 97-116.
76. Skov, M., & Vartanian, O. (Eds.). (2009). Neuroaesthetics. Baywood.
77. Spangenberg, E. R., Crowley, A. E., & Henderson, P. W. (1996). Improving the store environment: Do olfactory cues affect evaluations and behaviors? Journal of Marketing, 60(2), 67-80.
78. Stansfeld, S. A., & Matheson, M. P. (2003). Noise pollution: Non-auditory effects on health. British Medical Bulletin, 68(1), 243-257.
79. Tversky, B. (2005). Visuospatial reasoning. In K. Holyoak & R. Morrison (Eds.), The Cambridge handbook of thinking and reasoning (pp. 209-249). Cambridge University Press.
80. Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), 420-421.
81. Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). The embodied mind: Cognitive science and human experience. MIT Press.
82. Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Leder, H., Modroño, C., Nadal, M., Rostrup, N., & Skov, M. (2013). Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(Suppl. 2), 10446-10453.
83. Vessel, E. A., Starr, G. G., & Rubin, N. (2012). The brain on art: Intense aesthetic experience activates the default mode network. Frontiers in Human Neuroscience, 6, Article 66.
84. Vessel, E. A., Starr, G. G., & Rubin, N. (2013). Art reaches within: Aesthetic experience, the self and the default mode network. Frontiers in Neuroscience, 7, Article 258.
85. Wertheimer, M. (1923). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. Psychologische Forschung, 4(1), 301-350.
86. Zeki, S. (1999). Inner vision: An exploration of art and the brain. Oxford University Press.
87. Zumthor, P. (2006). Atmospheres: Architectural environments — Surrounding objects. Birkhäuser.
88. Zumthor, P. (2010). Thinking architecture (3rd ed.). Birkhäuser

**LISTĂ FIGURI:**


- **Fig.1.** Neurosemiotica – lanțul de stimuli. Imagine realizată de autor @Andreea Robu-Movilă
- **Fig.2.** Adaptare după „Triada estetică" a lui Chatterjee și Vartanian (2016)
- **Fig.3.** Reprezentarea lumii, hartă de Abraham Ortelius (1570)
- **Fig.4.** Desen de Markus Maurer, reprezentând Alegoria Peșterii a lui Platon
- **Fig.5.** © Autor Andreea Robu-Movilă
- **Fig.6.** © Autor Andreea Robu-Movilă

# II.4 Psiho-arhitectura în salutogeneză, pentru o stare de vindecare în spațiul arhitectural

*Codruța Iana*

**REZUMAT**

Acest capitol explorează psiho-arhitectura, un domeniu emergent ce studiază influența mediului construit asupra psihologiei și comportamentului uman și relația sa cu neuroarhitectura, cu scopul comun de a studia modul în care putem proiecta o arhitectură pentru om, in totalitatea sa complexă. Se subliniază că percepția spațială este subiectivă, fiind filtrată de emoții și experiențe, ceea ce impune un design empatic, centrat pe utilizator, spre deosebire de "arhitectura narcisistă" (Iana, 2015, p. 20) care prioritizează ego-ul arhitectului și poate respinge locuitorii.

Conceptul central se subordonează salutogenezei care se concentrează pe originile sănătății și bunăstării, nu doar pe cauzele bolii. Neuroarhitectura completează această înțelegere, explicând la nivel neurologic cum elemente precum lumina, culoarea, formele și materialele influențează direct funcția cerebrală și stările emoționale, transformând arhitectura într-un instrument de prevenție și "terapie spațială". La rândul ei, psiho-arhitectura oferă acestor studii dimensiunea holistică, atât de potrivită complexității condiției umane care nu se poate rezuma doar la palpabil.

Studiile acest câmpuri de cunoaștere complementare se aplică în diverse medii: spitale (ex. Clinica Mayo, care integrează natura pentru vindecare), locuințe (ex. "Healing Home" din Iran, cu spații deschise și materiale naturale) și spații urbane (ex. The High Line, care aduce natura în oraș). Aceste aplicații demonstrează cum arhitectura poate reduce stresul, îmbunătăți starea de spirit și spori reziliența. Provocările includ lipsa de standardizare în cercetarea bazată pe dovezi și persistența designului egoist. Cu toate acestea, potențialul este imens, necesitând cercetări longitudinale și colaborare interdisciplinară pentru a crea spații care hrănesc profund bunăstarea umană.

**Cuvinte cheie:** psiho-arhitectură, spațiul architectural, psihologie, salutogeneza, vindecare

## [1] INTERACȚIUNEA DINTRE MINTE, SĂNĂTATE ȘI SPAȚIU

*”Architecture is the art of reconciliation between ourselves and the world, and this mediation takes place through the senses.” (Pallasmaa, 2012)*

Psiho-arhitectura, salutogeneza și neuroarhitectura nu sunt domenii distincte, izolate, ci mai degrabă câmpuri de cunoaștere interconectate de înțelegere a modului în care mediul construit influențează bunăstarea umană. Salutogeneza oferă scopul sau obiectivul primordial, și anume promovarea sănătății. Psiho-arhitectura furnizează fenomenele psihologice observabile și răspunsurile comportamentale influențate de design. Neuroarhitectura, cu accentul său pe mecanismele cerebrale, oferă explicațiile biologice

subiacente pentru aceste fenomene, răspunzând la întrebările "cum" și "de ce" din punct de vedere științific. Această integrare interdisciplinară este esențială pentru abordarea provocărilor complexe și multifațetate ale sănătății moderne și ale vieții urbane. Recunoașterea faptului că mediul construit joacă un rol crucial în experiența umană zilnică, mai ales în contextul urbanizării crescânde și al preocupărilor legate de sănătatea mintală, subliniază necesitatea unei abordări colaborative între arhitecți, psihologi, neurocercetători și profesioniști din sănătate publică.

### [1.1] Definirea psiho-arhitecturii: influența mediului construit asupra psihologiei și comportamentului uman

**Psiho-arhitectura** reprezintă un domeniu emergent care investighează în mod specific influența profundă a mediului construit asupra psihologiei și comportamentului uman. Această disciplină depășește simplul design structural, abordând modul în care spațiile modelează emoțiile, funcțiile cognitive și interacțiunile sociale. Se recunoaște că percepția umană a spațiilor arhitecturale nu este obiectivă, ci este profund filtrată prin cunoștințele preexistente, emoțiile, amintirile și experiențele individuale. Această interpretare subiectivă subliniază interacțiunea complexă dintre mediu și peisajul mental al individului.

Arhitectura, în sensul său cel mai larg, este arta și știința proiectării și construirii structurilor fizice și a mediilor. În contextul psiho-arhitecturii, această practică deține puterea de a modela personalitatea și dezvoltarea celor care locuiesc în spațiile construite de-a lungul generațiilor, accentuând necesitatea unei abordări de design empatice și armonioase. Afirmația că "lumea pe care o vedem este doar o proiecție a realității în mintea noastră" subliniază că impactul unui spațiu este intrinsec legat de experiența individuală. Această înțelegere impune o abordare centrată pe utilizator, care să ia în considerare modul în care diverse persoane, cu filtrele lor psihologice unice, vor percepe și se vor simți într-un spațiu. Eșecul de a prioritiza nevoile psihologice și practice ale locuitorilor, în favoarea viziunii artistice a arhitectului, poate duce la crearea unor spații care "își resping locuitorii" , așa cum se observă în criticile aduse "arhitecturii narcisiste" Iana, C. (2015) . Această abordare necesită o cercetare calitativă aprofundată și o colaborare extinsă în procesul de design pentru a înțelege și a răspunde cu adevărat nevoilor psihologice variate ale ocupanților.

### [1.2] Salutogeneză: originile sănătății și sentimentul de coerență (SOC)

Salutogeneza, un termen inventat de Aaron Antonovsky în 1979, (Antonovsky, 1979) reprezintă o schimbare fundamentală în știința sănătății. În loc să se concentreze pe patogeneză (originile bolii), salutogeneza investighează salus (sănătatea) și genesis (originile) sale, punând accentul pe factorii care promovează și mențin sănătatea. Această schimbare de la o abordare reactivă, axată pe tratarea bolilor, la o abordare proactivă, care cultivă stări pozitive de sănătate, transformă rolul arhitecturii. Nu mai este suficient ca un design să fie doar sigur din punct de vedere structural sau eficient funcțional, acesta trebuie să contribuie în mod intenționat la înflorirea umană. Această responsabilitate extinsă implică o dimensiune etică mai profundă a profesiei, în care fiecare decizie de design poate fie să contribuie, fie să diminueze bunăstarea unui individ (*The Handbook of Salutogenesis*, 2022).

Conceptul central al teoriei lui Antonovsky este Sentimentul de Coerență (SOC) (Commers, 2013). Acesta este o orientare globală care reflectă un sentiment pervaziv, durabil, dar dinamic, de încredere că mediile interne și externe ale unei persoane sunt previzibile și că ea deține resursele necesare pentru a gestiona cu succes cerințele vieții. Un SOC puternic permite indivizilor să mobilizeze resurse, să facă față factorilor de stres și să gestioneze eficient tensiunea, influențând astfel progresul lor pe "continuumul sănătate-boală". SOC este compus din trei componente interconectate:

- **Comprehensibilitate**: Măsura în care o persoană percepe stimulii și informațiile din mediul său ca fiind structurate, previzibile și explicabile (Coleman, 2007).
- **Gestionabilitate:** Încrederea că o persoană dispune de resursele necesare pentru a face față cerințelor impuse de provocările vieții.
- **Semnificație:** Sentimentul că cerințele vieții sunt percepute ca provocări demne de investiție și angajament, formând fundamentul dorinței de a trăi. (Zumthor, 2010)

**[1.3] Conceptul de arhitectură vindecătoare: o abordare holistică a stării de bine**

**Arhitectura vindecătoare** se referă la designul intenționat al mediilor care îmbunătățesc în mod activ bunăstarea și promovează sănătatea, depășind simpla tratare a bolilor. Această abordare holistică ia în considerare designul interior, designul clădirii și integrarea armonioasă a clădirii cu mediul înconjurător (Iana, 2017). De-a lungul istoriei, civilizațiile antice au recunoscut puterea mediului asupra sănătății, integrând elemente precum spații deschise, grădini și orientări specifice ale clădirilor (de exemplu, în culturile greacă, romană, Vastu Shastra indiană și Feng Shui chinezesc) pentru a favoriza vindecarea. Această recunoaștere îndelungată subliniază conexiunea intrinsecă a omului cu locul și sănătatea.

Organizația Mondială a Sănătății (OMS) definește sănătatea ca "o stare de bunăstare fizică, psihologică și socială completă, și nu doar absența bolii". Arhitectura vindecătoare se aliniază cu această perspectivă holistică, concentrându-se pe "bunăstare" și pe designul suportiv din punct de vedere psihosocial, mai degrabă decât exclusiv pe tratamentul bolilor (Becchi, 2021, p. 65).
Ipoteza biofiliei, popularizată de biologul E.O. Wilson și având rădăcini în conceptul lui Erich Fromm, descrie tendința umană înnăscută de a se conecta cu natura și cu alte sisteme vii. Această conexiune profund înrădăcinată este crucială pentru integrarea elementelor naturale în designurile arhitecturale, în vederea creării unui sentiment de naturalețe în interiorul structurilor construite. Designul biofilic implică încorporarea unor elemente precum lumina naturală, plante, elemente de apă, materiale naturale (lemn, piatră) și vederi spre natură în spațiile interioare și exterioare. Cercetările indică faptul că expunerea la medii naturale și la elemente biofilice reduce hormonii de stres (cortizolul), îmbunătățește starea de spirit, sporește performanța cognitivă, scade tensiunea arterială și întărește sistemul imunitar. Prin urmare, designul biofilic nu este doar estetic, ci și neurologic suportiv, favorizând sentimente de calm, concentrare, creativitate și conexiune socială, atenuând în același timp impactul negativ al mediilor sterile. Indexul de Vindecare biofilică este un instrument propus pentru cuantificarea efectelor vindecătoare ale geometriei mediului, identificând factorii

responsabili de îmbunătățirea sănătății umane în mediile biofilice. De aceea, conexiunea cu natura este o paradigmă importantă a arhitecturii vindecătoare. Printre alte paradigme evidențiate în **conferințele Psiho-arhitectura,** organizate la UAUIM sunt:
Amplasarea de la bun început a construcției după principiile geomanției, în concordanță cu: energiile și spiritul locului, vecinătățile- mediul natural sau construit, condițiile meteo-geografice specifice (relief, ape, vânturi, însorire, ploi, secetă, energii locale etc.)

- Reconectarea cu natura, atât a obiectului de arhitectură în sine cât și a spațiului interior. Aici ne referim, pe de-o parte la respectul cu care arhitectura se așază în mediul natural, într-o dorință de respect și dialog și de impunere sau control, la introducerea naturii în interior, atât prin intermediul golurilor dar și însăși a ”bucăților” de natură, fie ele grădini sau spații verzi, plante, pereți verzi etc.
- Sustenabilitate în totalitatea ei, de la materiale utilizate la impactul utilizării în timp. Degeaba utilizăm materiale naturale, dacă fabricarea lor poluează, atât în fabricare cât și în utilizare. Dau exemplul O.S.B.ului care, datorită aldehidelor conținute care sunt emanate continuu, este foarte nociv în mediul interior dacă nu este ”sigilat” într-un fel cu materiale de acoperire. Pe de altă parte, valoarea sustenabilității unei clădiri este dată nu numai de execuția ei cât și de modul în care utilizează energia. Se recomandă, atât în execuție cât și în utilizare, folosirea materialelor și energiilor locale.

## [2] FUNDAMENTE TEORETICE: CONECTAREA MEDIULUI ȘI RĂSPUNSULUI UMAN

Psiho-arhitectura este, de fapt, o ramură a psihologiei mediului pentru că aprofundează teoriile fundamentale care explică modul în care mediul construit influențează stările psihologice și fiziologice umane, oferind baza științifică pentru arhitectura vindecătoare.

### [2.1] Psihologia Mediului: Concepte Cheie și Figuri Importante

Psihologia mediului este un domeniu multidisciplinar, dedicat înțelegerii interacțiunii complexe dintre oameni și mediul lor fizic, incluzând atât mediile naturale, cât și cele construite. Acest domeniu examinează modul în care factorii de mediu modelează experiențele umane, comportamentele și bunăstarea generală. Printre figurile cheie care au pionierat și avansat acest domeniu se numără Willy Hellpach, considerat primul care a menționat "psihologia mediului" (Cotton, 2019, p. 2) Kurt Lewin -cu teoria câmpului, Roger Barker (setările comportamentului), Robert Sommer (spațiul personal), Amos Rapoport (impactul psihologic al designului), Irwin Altman, Rachel și Stephen Kaplan și Roger Ulrich.
**Conceptele centrale din psihologia mediului**, extrem de relevante pentru arhitectura vindecătoare, includ:

- **Atașamentul față de loc:** legăturile emoționale pe care indivizii le formează cu locuri specifice;
- ;**Spațiul personal:** distanța fizică pe care indivizii o mențin față de alții, influențând dinamica socială și bunăstarea;
- **Teoria ecologică** (Urie Bronfenbrenner): subliniază nivelurile multiple și interconectate de influență a mediului asupra indivizilor, de la împrejurimile imediate la contexte culturale mai largi;

- **Setările comportamentului:** Roger Barker concluzionează că mediile specifice sunt asociate cu tipare comportamentale previzibile;
- **Sentimentul de loc:** conexiunea emoțională și culturală pe care indivizii și comunitățile o au cu o anumită locație geografică.

Domeniul recunoaște o relație tranzacțională în care mediile influențează oamenii, iar oamenii, la rândul lor, își modelează mediile. Acest domeniu are o sferă largă de acțiune, concentrându-se pe comportament, bunăstare și atitudini față de mediu în diverse contexte.

### [2.2] Teoria Restaurării Atenției (ART) și Teoria Reducerii Stresului (SRT): puterea restauratoare a naturii

**Teoria reducerii stresului (SRT)**, dezvoltată de Roger Ulrich, oferă o explicație psiho-evolutivă detaliată a motivului pentru care expunerea la natură reduce stresul psihologic și fiziologic și îmbunătățește funcția cognitivă. SRT postulează că recuperarea după stres este mai rapidă și mai completă în mediile naturale, spre deosebire de mediile construite care nu includ elemente naturale. Aceasta sugerează o reacție afectivă pozitivă aproape automată, cu debut rapid, la natură, ducând la reducerea emoțiilor negative (frică, furie) și la o modificare a stărilor fiziologice către o direcție pozitivă (de exemplu, activitate simpatică redusă, activitate parasimpatică crescută, tensiune arterială mai mică, ritm cardiac redus). Această teorie este susținută de studii care arată că pacienții cu vedere la natură se recuperează mai repede după intervenții chirurgicale și necesită mai puține medicamente pentru durere (Ulrich, 1987).
**Teoria Restaurării Atenției (ART)**, propusă de Stephen și Rachel Kaplan, susține că petrecerea timpului în natură, sau chiar simpla privire la scene naturale, poate reface atenția direcționată epuizată și poate reduce oboseala mentală. Mediile naturale abundă în "fascinații blânde" (de exemplu, nori care se mișcă pe cer, frunze foșnind în vânt) care captează atenția fără efort, permițând refacerea capacității de "atenție direcționată" a creierului, care este predispusă la oboseală în urma sarcinilor solicitante. În contrast, mediile urbane necesită adesea o atenție direcționată constantă (de exemplu, evitarea traficului), făcându-le mai puțin restauratoare (Berman, 2008).

Ambele teorii, ART și SRT, subliniază beneficiile terapeutice ale naturii, SRT concentrându-se pe recuperarea după stres, iar ART pe restaurarea cognitivă. Aceste teorii nu se exclud reciproc, iar beneficiile lor sunt mai bine înțelese în cadrul unui model salutogen mai larg. Fundamentul evolutiv al ART și SRT sugerează că răspunsurile fiziologice și psihologice umane la elementele naturale din arhitectură nu sunt simple preferințe estetice, ci mecanisme de supraviețuire profund înrădăcinate. Capacitatea de recuperare rapidă după stres în natură a fost atât de avantajoasă pentru primii oameni încât a favorizat selectarea indivizilor cu o predispoziție parțial genetică pentru dobândirea rapidă a răspunsurilor de reducere a stresului în mediile naturale. Acest lucru înseamnă că integrarea elementelor naturale (designul biofilic) în mediile construite nu este un lux sau o tendință, ci o cerință fundamentală pentru susținerea funcționării psihologice și fiziologice optime a omului. Absența acestor elemente, în special în mediile urbane dense, poate acționa ca un factor de stres cronic, de nivel scăzut, contribuind la creșterea riscului de tulburări de sănătate mintală (cum ar fi schizofrenia, depresia și anxietatea cronică) observată în populațiile urbane. Această înțelegere oferă un imperativ puternic, fundamentat științific, pentru designul biofilic și

restaurator, transformându-l dintr-un "lucru frumos de avut" într-un "lucru obligatoriu" pentru sănătatea publică și bunăstare.

**[2.3] Psiho-arhitectura și neuroarhitectura, domenii complementare**

**[2.3.1] Definiții și origini**

Neuroarhitectura este un domeniu de cercetare interdisciplinar care integrează neuroștința și arhitectura pentru a studia modul în care mediul construit influențează sistemul nervos și interconexiunea sa cu alte sisteme corporale, afectând în cele din urmă bunăstarea generală, inclusiv sănătatea cognitivă și emoțională. Scopul său este de a crea spații care promovează fericirea, bunăstarea, productivitatea și calitatea vieții. Acest domeniu examinează modul în care regiuni specifice ale creierului, cum ar fi cortexul cingular anterior (ACC) și aria parahipocampusului percep și răspund la mediile arhitecturale. Se subliniază rolul neuronilor oglindă în generarea răspunsurilor empatice la mediul înconjurător și se discută modul în care elementele arhitecturale precum iluminatul, culoarea și dispunerea spațială influențează semnificativ experiențele emoționale și cognitive. Progresele în tehnicile neuroștiințifice, inclusiv imagistica cerebrală (fMRI, EEG) și realitatea virtuală (VR), permit cercetătorilor să înțeleagă mai bine modul în care oamenii procesează și interacționează cu mediile în timp real. Această perspectivă permite ca arhitectura să fie privită ca un instrument de prevenire, capabil să atenueze multe simptome și chiar să prevină problemele de sănătate mintală (Ritchie, 2020, p. 126).

Neuroarhitectura explorează, de asemenea, relația măsurabilă dintre forma arhitecturală și frecvențele undelor cerebrale, sugerând că formele geometrice pot influența stările de conștiință. Bio-geometria, de exemplu, integrează forme geometrice pentru a armoniza câmpurile energetice biologice din mediu, având ca scop echilibrarea și îmbunătățirea calității energetice a spațiilor. Neuroarhitectura oferă o verigă fiziologică esențială între teoriile psihologice abstracte (cum ar fi ART/SRT) și designul arhitectural concret, deschizând calea pentru un design bazat pe dovezi, dincolo de intuiție. Prin utilizarea instrumentelor avansate, neuroarhitectura poate valida empiric și explica modul în care stimulii de mediu se traduc în răspunsuri umane la nivel neural. Acest lucru transformă designul arhitectural de la o dependență de "intuiție, inspirație artistică sau precedent" la o abordare informată de "dovezi științifice riguroase". Înțelegând ce elemente de design activează zone specifice ale creierului asociate cu emoția, atenția sau reducerea stresului, arhitecții pot realiza intervenții mai țintite și mai previzibile. Aceasta abordează "lipsa de standardizare în metodologii și evaluări" și necesitatea unor "studii cantitative, longitudinale" în cercetarea designului urban.

**Relația dintre psiho-arhitectură și neuroarhitectură** este una de integrare și sinergie. Dezvoltarea unui domeniu a dus la apariția celuilalt, iar împreună, ele oferă o înțelegere mai completă a modului în care spațiile ne influențează.

Poate fi util să privim cele două discipline ca având o relație de tip macro la micro. Psiho-arhitectura este viziunea de ansamblu. Aceasta se ocupă de efectele psihologice ample, observabile, ale spațiilor asupra oamenilor. Se bazează pe principii derivate din psihologia mediului, pe studii de comportament și pe percepția umană generală.. Când un arhitect alege o paletă de culori calde pentru un living pentru a crea o senzație de confort, el aplică un

principiu de psiho-arhitectură. Rezultatul este o stare de bine percepută subiectiv de către utilizator. Neuroarhitectura este analiza detaliată a modului în care aceste efecte macro se produc la nivelul creierului. Ea folosește instrumente din neuroștiințe pentru a măsura și a valida principiile psiho-arhitecturii. De exemplu, neuroarhitectura poate arăta că aceeași paletă de culori calde reduce activitatea în amigdală (centrul fricii din creier) și crește activitatea în cortexul prefrontal, asociat cu starea de calm și luarea deciziilor. Astfel, neuroarhitectura oferă o bază științifică, o dovadă concretă, pentru ceea ce psiho-arhitectura a intuit și a aplicat.

Psiho-arhitectura a fost, inițial, un domeniu bazat pe observație. Arhitecții și designerii au știut dintotdeauna că un spațiu deschis, cu lumină naturală, este preferabil. Neuroarhitectura, prin studii, a explicat motivul: expunerea la lumină naturală reglează ciclul circadian, îmbunătățește calitatea somnului și, implicit, reduce stresul. Astfel, neuroarhitectura transformă intuițiile psiho-arhitecturale în fapte verificabile. Neuroarhitectura oferă un limbaj comun, bazat pe știință, care le permite arhitecților, psihologilor, neurologilor și clienților să comunice mai eficient. În loc de a spune "această cameră va fi odihnitoare", un neuro-arhitect poate argumenta "acest design va reduce activitatea cerebrală asociată cu stresul cu X%". Acest lucru face ca investiția în design centrat pe sănătate să fie mult mai ușor de justificat. Prin combinarea celor două, se pot crea spații extrem de optimizate. Un spital, de exemplu, poate fi proiectat nu doar să fie calmant (principiu psiho-arhitectural), ci și să stimuleze anumiți receptori vizuali care accelerează vindecarea, conform studiilor neuroarhitecturale. Este o diferență între a face un spațiu "mai bun" și a-l face "cel mai bun" pentru un scop specific.

Într-un sens, neuroarhitectura poate fi văzută ca o evoluție a psiho-arhitecturii, aducând-o în era științei moderne. Nu o înlocuiește, ci o validează și îi extinde aplicabilitatea. În concluzie, cele două discipline se susțin reciproc. Psiho-arhitectura ne oferă "ce" să facem, iar neuroarhitectura ne explică "de ce" funcționează și "cum" să optimizăm procesul la nivel celular și neurologic. Împreună, ele construiesc o abordare cu adevărat holistică a designului, de la emoție la biologie.

Conceptul de **"terapie spațială"** apare ca o implicație puternică a aplicării teoriilor psiho-arhitecturii în neuroarhitectură, sugerând că mediile construite pot fi proiectate proactiv ca instrumente terapeutice, nu doar ca fundaluri pasive. Acest lucru ridică arhitectura la nivelul unei forme de medicină preventivă sau al unei intervenții terapeutice. Implică un viitor în care arhitecții ar putea "prescrie" un design spațial specifice pentru indivizi sau grupuri, similar modului în care un medic prescrie medicamente sau terapie. Acest rol proactiv se aliniază perfect cu accentul salutogen pe promovarea sănătății, mai degrabă decât doar pe tratamentul bolilor. Ideea de "medii terapeutice durabile" întărește și mai mult acest lucru, sugerând spații care susțin nevoile fizice, psihosociale și spirituale. Această viziune necesită o colaborare mai profundă între arhitecți, furnizorii de servicii medicale și oficialii din sănătate publică, integrând designul în strategiile de sănătate mai ample și conducând potențial la modele inovatoare de îngrijire în care mediul construit este o componentă centrală a tratamentului și a menținerii bunăstării.

**[2.3.2] Instrumente și diferențe între psiho-arhitectură și neuroarhitectură**

Domeniul înțelegerii impactului mediului construit asupra ființei umane a evoluat considerabil, generând concepte precum ”psiho-arhitectura” și ”neuroarhitectura”. Deși ambele abordează relația dintre spațiu și om, ele se diferențiază prin profunzimea nivelului de analiză și prin instrumentele specifice folosite. Psiho-arhitectura, un concept mai tradițional și mai larg, se concentrează pe efectele spațiului asupra psihicului și comportamentului la nivel general, în timp ce Neuroarhitectura este o disciplină emergentă care utilizează cunoștințe și instrumente din neuroștiințe pentru a înțelege mecanismele neuronale și fiziologice prin care mediul ne afectează.

**Psiho-arhitectura** studiază modul în care mediul construit (forma, culoarea, iluminatul, materialele, organizarea spațială) influențează starea emoțională, cogniția, comportamentul și bunăstarea subiectivă a utilizatorilor.

**Instrumente cheie în Psiho-arhitectură**:

- **Observația Comportamentală:** Arhitecții și psihologii observă cum oamenii interacționează cu spațiul – fluxul de mișcare, utilizarea zonelor, interacțiunile sociale. Se folosesc jurnale de observație, hărți de mișcare (*movement mapping*) și chiar înregistrări video (cu acordul subiectului).
- **Sondaje și Interviuri (Evaluare Subiectivă):** Chestionarele de satisfacție, scalele de evaluare a stării de spirit (ex: stres, confort, sentiment de siguranță), interviurile semi-structurate și grupurile de focus sunt esențiale pentru a colecta percepțiile și trăirile subiective ale utilizatorilor.
- **Analiza Spațială Calitativă:** Metode care se bazează pe teoria arhitecturală și pe principiile psihologiei mediului, cum ar fi analiza calității luminii naturale sau a modului în care o anumită geometrie spațială induce un sentiment de monumentalitate sau intimitate.

**Neuroarhitectura** (sau Neuroștiința Arhitecturală) este o ramură interdisciplinară care aplică date și tehnici de cercetare neuroștiințifică pentru a informa și optimiza designul. Obiectivul este de a înțelege cum spațiul stimulează creierul la nivel bio-fiziologic.

Instrumente cheie în Neuroarhitectură (*Neuroscience Tools*:

**Tehnici de Imagistică Cerebrală:**

- **fMRI (Imagistica prin Rezonanță Magnetică Funcțională):** Măsoară activitatea cerebrală prin detectarea modificărilor fluxului sanguin (răspunsul BOLD) în timp ce subiecții experimentează diverse medii (virtuale sau reale). Poate indica zonele din creier asociate cu orientarea spațială, emoțiile sau memoria.
- **EEG (Electroencefalografia):** Înregistrează activitatea electrică a creierului (undele cerebrale) cu o rezoluție temporală excelentă. Este folosită pentru a măsura atenția, relaxarea (unde alfa) sau nivelul de implicare cognitivă în timp ce utilizatorul se află într-un anumit spațiu.
- **Măsurători Fiziologice Periferice (Biomarkeri)**

- **GSR/EDA (Răspunsul Galvanic al Pielii/Activitatea Dermo-Electrică):** Măsoară conductanța pielii, un indicator direct al activării sistemului nervos autonom, adică al răspunsului emoțional (stres, excitație).
- **Eye Tracking (Urmărirea Privirii):** Înregistrează locul și durata fixării privirii, oferind informații despre la ce anume sunt atenți utilizatorii și cum explorează spațiul.
- **Ritmul Cardiac (HRV - Variabilitatea Ritmului Cardiac):** Indicator al echilibrului dintre sistemul nervos simpatic (stres) și cel parasimpatic (relaxare).
- **Realitatea Virtuală (VR) și Realitatea Augmentată (AR):** Folosite pentru a simula medii arhitecturale în condiții controlate de laborator, permițând aplicarea precisă a tehnicilor de măsurare neuroștiințifică în cadrul unor simulări de spațiu.

Diferența esențială dintre cele două discipline nu este una de obiectiv (ambele vor medii mai bune), ci de nivel de analiză și metodologie. Deși Psiho-arhitectura oferă cadrul larg pentru înțelegerea experienței umane în spațiu, folosind instrumente de evaluare subiectivă și comportamentală, Neuroarhitectura vine să completeze și să valideze aceste observații prin dovezi obiective, la nivelul funcției cerebrale. Instrumentele de neuroștiință oferă arhitecților o bază științifică solidă, transformând intuiția psiho-arhitecturală în principii de design bazate pe creier. În practică, o abordare holistică și etică presupune integrarea ambelor discipline, utilizând instrumentele neuroștiințifice pentru a rafina și a optimiza viziunea de ansamblu oferită de psiho-arhitectură, cu scopul final de a crea medii care susțin sănătatea mintală și fizică a utilizatorilor.

## [3] ELEMENTE ARHITECTURALE ÎN TEORIILE PSIHO-ARHITECTURII: MECANISME DE VINDECARE ȘI STARE DE BINE. ELEMENTE DE PSIHOLOGIA FORMEI

Această secțiune detaliază elementele arhitecturale specifice și explică mecanismele prin care acestea influențează stările psihologice și fiziologice umane, contribuind la vindecare și bunăstare. Impactul psihologic al formei este esențial în numeroase domenii. În *branding* și *marketing*, logourile utilizează strategic forme pentru a transmite identitatea mărcii. Un logo cu un cerc poate sugera prietenie și incluziune (de exemplu, o rețea socială), în timp ce un logo cu un pătrat poate comunica stabilitate și profesionalism (de exemplu, o bancă). Forma unui produs influențează percepția sa despre funcționalitate și ușurință în utilizare. Un smartphone cu margini rotunjite este perceput ca fiind mai plăcut la atingere și mai puțin intimidant decât unul cu unghiuri ascuțite. Arhitectura folosește forma pentru a modela experiența umană. O clădire guvernamentală cu linii drepte și simetrie impunătoare sugerează putere și ordine, în timp ce un centru comunitar cu forme rotunjite și spații deschise încurajează interacțiunea și comunitatea.

În arhitectură, formele triunghiulare, cum ar fi acoperișurile ascuțite sau structurile de tip piramidă, pot simboliza aspirația și un sentiment de ascensiune. De exemplu, designul Muzeului Luvru din Paris, cu piramida sa de sticlă., combină stabilitatea formei pătrate cu energia și modernitatea triunghiului.

Pe lângă formele geometrice, **liniile și formele organice**, inspirate din natură, joacă un rol crucial în psihologia formei. Curbele neregulate, asimetria și texturile naturale evocă

sentimente de relaxare, confort și creativitate. Acest concept este fundamental în biofilie, o tendință umană înnăscută de a căuta conexiuni cu natura. Designul organic reduce stresul, crește concentrarea și îmbunătățește starea de bine, deoarece creierul nostru este programat să găsească confort în tiparele naturale. Utilizarea lemnului, a pietrei, a plantelor și a formelor sinuoase în designul interior contribuie la crearea unui mediu calm și regenerator.

Studiile de psihologia formei demonstrează că nu există nicio formă "neutră". Fiecare formă, fiecare unghi și fiecare curbă poartă o încărcătură psihologică care ne afectează la un nivel subconștient. Prin înțelegerea acestui limbaj vizual, designerii și arhitecții pot crea spații și produse care nu doar îndeplinesc o funcție, ci și îmbunătățesc starea de bine, inspiră emoții pozitive și contribuie la o experiență umană mai bogată. Studiul impactului psihologic al formei este un pilon al designului centrat pe om, o abordare care pune nevoile și experiențele utilizatorului în centrul procesului de creație. (Rasmussen, 1959)

### [ 3.2] Dispunerea Spațială și Formele: Efecte asupra Dispoziției, Interacțiunii și Percepției

Aranjamentul și formele spațiilor arhitecturale influențează semnificativ mișcarea umană, interacțiunea și stările psihologice (Alexander, 2004). Câteva exemple ar putea fi:

**Spații deschise închise:** Amenajările *open-plan* pot promova un sentiment de libertate, confort, colaborare și comunicare, fiind ideale pentru birouri și spații sociale. Cu toate acestea, deschiderea excesivă fără opțiuni de intimitate poate duce la distragere, anxietate sau chiar interacțiuni agresive. Zonele private, concepute cu atenție, oferă solitudine și pace. Echilibrul dintre spațiile comune și cele private este crucial pentru bunăstarea mintală.

**Forme curbate versus ascuțite:** Formele curbate sunt puternic asociate cu sentimente de confort, siguranță și naturalețe. Ele pot reduce stresul și încuraja relaxarea prin atenuarea răspunsului creierului la amenințări, imitând formele organice găsite în natură. Cercetările indică o preferință pentru elementele curbate, care activează zonele cerebrale asociate cu emoțiile și recompensa. În contrast, liniile drepte și unghiurile ascuțite transmit claritate, ordine și structură, fiind adesea utilizate în mediile instituționale, dar utilizarea lor excesivă poate duce la percepții de rigiditate și răceală. Studiile arată că formele angulare pot activa centrul de percepție a amenințărilor din creier, posibil datorită rădăcinilor evolutive. Se recomandă o abordare echilibrată, atenuarea marginilor ascuțite cu alte elemente de design (iluminat, materiale, culoare).

**Scara umană și mișcarea:** Designul arhitectural eficient ia în considerare scara umană și facilitează mișcarea naturală, sporind confortul și utilizabilitatea, ceea ce la rândul său afectează pozitiv starea de spirit și comportamentul.

### [3.3] Materiale de Construcție: Impactul Psihologic și Fiziologic

În arhitectură formele nu pot fi desprinse, nici măcar psihologic, de materialele din care sunt executate pentru că alegerea materialelor de construcție joacă un rol semnificativ în bunăstarea psihologică a ocupanților. Iată câteva exemple:

**Materiale naturale (lemn, piatră, bambus):** Lemnul și piatra evocă adesea căldură și confort, în timp ce bambusul este considerat un "material fericit". Aceste materiale naturale, integrate prin design biofilic, pot reduce stresul, îmbunătăți starea de spirit, spori claritatea cognitivă și contribui la o conexiune profundă cu natura (Zumthor, 2010). Cercetările au demonstrat o corelație între expunerea la lemn și niveluri mai scăzute de cortizol (hormonul stresului), tensiune arterială și ritm cardiac, precum și o îmbunătățire a concentrării. De asemenea, lemnul contribuie la calitatea aerului interior și la echilibrul umidității. Un studiu din 2017 a indicat că vizualizarea bambusului poate calma mintea stresată, reduce anxietatea și îmbunătăți concentrarea.

**Materiale sintetice (beton, metal, sticlă):**

- **Betonul:** Oferă o impresie puternică și impunătoare, sugerând unidirecționalitate, focalizare, rigiditate și uniformitate. Poate fi potrivit pentru medii de lucru cu întreținere redusă și fără distragere, dar poate crea un sentiment de izolare.
- **Metalul:** Poate fi perceput ca impersonal sau rece și nu este recomandat pentru spații destinate să fie liniștite și calmante.
- **Sticla:** Permite pătrunderea luminii naturale și a vederilor, transformând spațiile întunecate în medii luminoase, deschise, primitoare și energizante. Cercetările arată că expunerea la lumina naturală prin sticlă are beneficii semnificative pentru sănătatea mintală și fizică, inclusiv reducerea depresiei.

Alegerea sensibilă a materialelor a devenit crucială, în special în contextul actual, arhitecții fiind încurajați să selecteze materiale care să calmeze, să relaxeze și să reenergizeze mintea, sufletul și corpul. (Zumthor P. , 2019)

**[4]. Aplicații Practice și Studii de Caz**

Această secțiune prezintă exemple concrete de aplicare a principiilor de design salutogen și vindecător în diverse tipologii de spații.  Se vor observa elementele utilizate și modul în care sunt implementate. În continuare voi exemplifica, grupând informația după funcțiune.

**[4.1]  Spații de Sănătate: Spitale și Clinici**

În domeniul sănătății, designul salutogen se concentrează pe promovarea sănătății și a bunăstării, mai degrabă decât pe simpla tratare a bolilor. Această abordare holistică ia în considerare întreaga persoană, mediul și stilul său de viață. Principiile cheie includ crearea de spații care promovează interacțiunea socială și un sentiment de comunitate, cum ar fi zonele de așteptare comune, cafenelele și grădinile. De asemenea, utilizarea luminii naturale și a ventilației este esențială, deoarece studiile au arătat că expunerea la lumina naturală poate îmbunătăți starea de spirit, reduce nivelurile de stres și, de asemenea, reduce riscul de infecții. Utilizarea atentă a spațiului și integrarea principiilor de design biofilic sunt, de asemenea, considerate fundamentale.



*Fig.1. Mayo Clinic (Rochester, MN)*

Această clinică se concentrează pe un design centrat pe pacient, încorporând ferestre mari pentru a maximiza lumina naturală și oferind acces la grădini pentru pacienți, promovând recuperarea prin conexiunea cu natura.



*Fig.2. Khoo Teck Puat Hospital , Singapore*

Spațiile pentru pacienți din acest spital includ habitate pentru fluturi și plantații abundente, cu speranța că natura prolifică va inspira pacienții și le va accelera recuperarea.

Designul biofilic în spitale s-a dovedit a reduce durata spitalizării, mortalitatea pacienților, nivelurile de durere și stresul personalului medical. De asemenea, atenuează anxietatea, îmbunătățește experiențele pacienților, familiilor și personalului, reduce riscul de vătămare a pacienților și susține o recuperare mai rapidă, influențând pozitiv răspunsurile psihologice și fiziologice ale tuturor ocupanților.

**[4.2] Spații Rezidențiale și de Lucru**

Principiile arhitecturii vindecătoare sunt aplicate din ce în ce mai mult și în afara mediilor medicale, extinzându-se la spațiile rezidențiale și de lucru.

Angajatorii colaborează cu experți în design pentru a crea spații de lucru confortabile și productive. Aceasta include luarea în considerare a spațiilor deschise versus cele private, concentrarea pe bunăstarea angajaților (cu elemente biofilice și mobilier ergonomic) și încurajarea mișcării. Câteva exemple notabile sunt sediile companiei Google, cunoscute pentru un design inedit și original, creat special pentru a stimula imaginația angajaților.

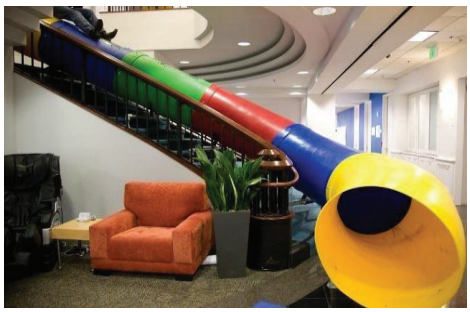


*Fig.3. Sediul Google_1*



*Fig.4. Sediul Google_2*

Figurile 3 și 4 sunt din sediul Google din Mountain View, este un exemplu de design care prioritizează bunăstarea angajaților. Designul biofilic în birouri sporește productivitatea, creativitatea și are un impact pozitiv asupra sănătății mintale, prin încorporarea materialelor organice, a modelelor, culorilor, texturilor și plantelor.

Un alt exemplu notabil de arhitectură vindecătoare aplicată în domeniul locuințelor este „*The House of Silence*" din Ecuador. Designul său se concentrează pe o abordare multisenzorială, punând accent pe mai multe principii cheie ale psiho-arhitecturii:

- Gestionarea sunetului: O caracteristică principală a acestei locuințe este capacitatea sa de a „muta zgomotul exterior", creând o oază de liniște esențială pentru reducerea stresului și promovarea relaxării.
- Lumina naturală și spațiul: Designul maximizează lumina naturală și spațiile deschise, elemente cunoscute pentru îmbunătățirea stării de spirit și reducerea anxietății.

- Spații meditative: Prin designul său atent, „The House of Silence” este un exemplu despre cum arhitectura poate fi folosită pentru a crea spații meditative, care promovează bunăstarea mentală și introspecția.

Acest proiect demonstrează o integrare reușită a designului cu scopul de a oferi un mediu care hrănește și calmează, susținând activ bunăstarea psihologică a locatarilor.



*Fig.5. „The House of Silence”, Ecuador*

Acest proiect a fost conceput ca un refugiu liniștit în interiorul orașului, demonstrând că un mediu de vindecare poate fi creat chiar și în contexte urbane dense.

**[4.3] Spații Publice și Urbane**

Designul urban are un impact semnificativ asupra sănătății mintale a populației; creșterea într-un oraș dublează șansele de a dezvolta schizofrenie și crește riscul de tulburări psihice precum depresia și anxietatea cronică. Conceptul de "arhitectură a alegerii" în mediile urbane poate influența comportamentul prin contextul arhitectural, observându-se o relaxare sporită în zonele urbane cu un stil arhitectural mai unitar și mai estetic, sau în prezența unei lumini naturale favorabile. Peisagiștii și spațiile verzi contribuie esențial la sănătatea urbană. Un astfel de exemplu este *The High Line din New York City* (Fig. 6): Un parc urban amenajat pe o cale ferată suspendată, integrând natura în țesutul urban și realizând o conversie totodată.



*Fig.6. The High Line din New York City*

## [5] PROVOCĂRI ȘI DIRECȚII VIITOARE

Implementarea pe scară largă a designului salutogen și bazat pe dovezi în arhitectură se confruntă cu o serie de provocări, dar și cu un potențial semnificativ de dezvoltare viitoare.

### [5.1] Provocări în implementarea designului salutogen și bazat pe dovezi

- **Lipsa de dovezi solide și standardizare:** Baza de cercetare actuală este relativ restrânsă, adesea calitativă și specifică contextului, ceea ce face dificilă generalizarea constatărilor. Lipsa metodologiilor și a instrumentelor de evaluare standardizate împiedică meta-analiza și diseminarea eficientă a cunoștințelor.

- **Critica "determinismului arhitectural":** Există o confuzie între corelație și cauzalitate, cu implicația că designul determină mecanic comportamentul, în ciuda faptului că dovezile sunt adesea slabe sau contradictorii. Opiniile puternic susținute nu echivalează cu dovezi colectate riguros.

- **Natura interdisciplinară:** Designul salutogen necesită o colaborare extinsă între domenii precum sociologia, psihologia, sănătatea publică, științele mediului, urbanismul, designul, medicina, ingineria, alături de cultură, artă și muzică. Lipsa unui limbaj sau a unei metodologii comune poate împiedica aplicarea practică.

- **Bariere practice:** Designul bazat pe dovezi nu este încă o practică comună; implementarea sa necesită o schimbare fundamentală în modul în care cunoștințele sunt diseminate, cercetarea este condusă, arhitecții sunt formați și practica profesională este organizată.51 Există, de asemenea, constrângeri bugetare, necesitatea de a echilibra estetica și funcționalitatea, precum și tendințele în evoluție.

- **"Arhitectura narcisistă" și designul bazat pe ego:** Această abordare se caracterizează printr-o obsesie față de ego-ul arhitectului, lipsa de empatie față de locuitori, megalomanie, dorința de admirație și o convingere de superioritate. Prioritizarea esteticii în detrimentul funcționalității poate duce la probleme de

utilizabilitate, lacune de accesibilitate și timp de dezvoltare irosit. Ignorarea constrângerilor, rezistența la feedback, "snobismul materialelor" și comunicarea deficitară sunt manifestări ale acestei abordări. Astfel de designuri pot duce la clădiri care "își resping locuitorii".

- **Limitări ale designului biofilic:** Anumite spații de lucru pot avea limitări de spațiu, acces limitat la lumina naturală sau ventilație, făcând dificilă încorporarea elementelor naturale.

**[5.2] Direcții Viitoare și Potențialul Neexploatat**

În ciuda provocărilor, există un potențial imens pentru ca arhitectura să contribuie în mod activ la sănătate și bunăstare.

Necesitatea cercetărilor cantitative și longitudinale: Este imperios necesară realizarea mai multor studii riguroase, pe termen lung, pentru a furniza dovezi de nivel superior, esențiale pentru fundamentarea deciziilor de design.

- **Cercetarea translațională:** Se impune o punte între cercetarea fundamentală din neuroștiințe și psihologie și aplicarea practică în arhitectură. Aceasta va permite transformarea descoperirilor științifice în soluții de design concrete.

- **Integrarea tehnologiei:** Tehnologia clădirilor inteligente oferă posibilitatea unui control personalizat al mediului (iluminat, temperatură). Instrumentele digitale, cum ar fi software-ul de randare și realitatea virtuală (VR), permit arhitecților să simuleze și să evalueze impactul emoțional al diferitelor scheme de design înainte de construcție.

- **Design proactiv pentru prevenție:** Arhitectura poate fi utilizată ca un instrument pentru prevenirea problemelor de sănătate mintală și optimizarea funcționării cognitive și psihologice, un concept denumit "terapie spațială". Acest lucru poziționează arhitectura ca o componentă activă a strategiilor de sănătate publică.

- **Abordare holistică, centrată pe utilizator:** Se menține un accent continuu pe înțelegerea și răspunsul la nevoile diverse ale utilizatorilor, echilibrând elementele funcționale, estetice și psihologice.
- **Colaborare interdisciplinară:** Este esențială pentru abordarea provocărilor complexe și dezvoltarea de soluții cuprinzătoare, implicând experți din diverse domenii pentru a crea medii cu adevărat vindecătoare.

**[6] CONCLUZII**

Analiza prezentată demonstrează o conexiune profundă și multi-stratificată între designul arhitectural și bunăstarea umană. Tranziția de la o abordare patogenă la una salutogenă marchează o schimbare fundamentală în modul în care este concepută crearea stării de sănătate, punând accentul pe originile bunăstării, nu doar pe cauzele bolii. În acest context,

Sentimentul de Coerență (SOC) al lui Antonovsky, cu componentele sale de comprehensibilitate, gestionabilitate și semnificație, servește drept un cadru robust pentru ghidarea designului arhitectural.

S-a stabilit că elemente arhitecturale specifice – lumina naturală, culorile, dispunerea spațială, formele și materialele de construcție, precum și acustica – influențează direct stările psihologice și fiziologice ale indivizilor. Aceste influențe sunt explicate prin teorii din psihologia mediului, cum ar fi Teoria Reducerii Stresului (SRT) și Teoria Restaurării Atenției (ART), și sunt validate la nivel neurologic prin neuroarhitectură. Această înțelegere aprofundată, care merge dincolo de intuiție, permite arhitecților să creeze medii care nu doar minimizează efectele negative, ci promovează în mod activ sănătatea și reziliența.

Deși implementarea designului salutogen și bazat pe dovezi se confruntă cu provocări legate de lipsa de standardizare a cercetării, natura sa interdisciplinară și persistența abordărilor centrate pe ego, potențialul neexploatat este imens. Progresul în neuroștiință și tehnologie, alături de o conștientizare crescândă a impactului mediului construit asupra sănătății mintale, deschide noi căi pentru ca arhitectura să acționeze ca un instrument proactiv de prevenție și terapie spațială.

În concluzie, arhitectura are capacitatea de a modela nu doar spațiile fizice, ci și experiențele umane, emoțiile și chiar funcțiile cerebrale. Prin adoptarea unei abordări empatice, bazate pe dovezi și holistice, care prioritizează Sentimentul de Coerență al ocupanților, arhitecții pot contribui în mod semnificativ la crearea unor comunități mai sănătoase și mai sustenabile.

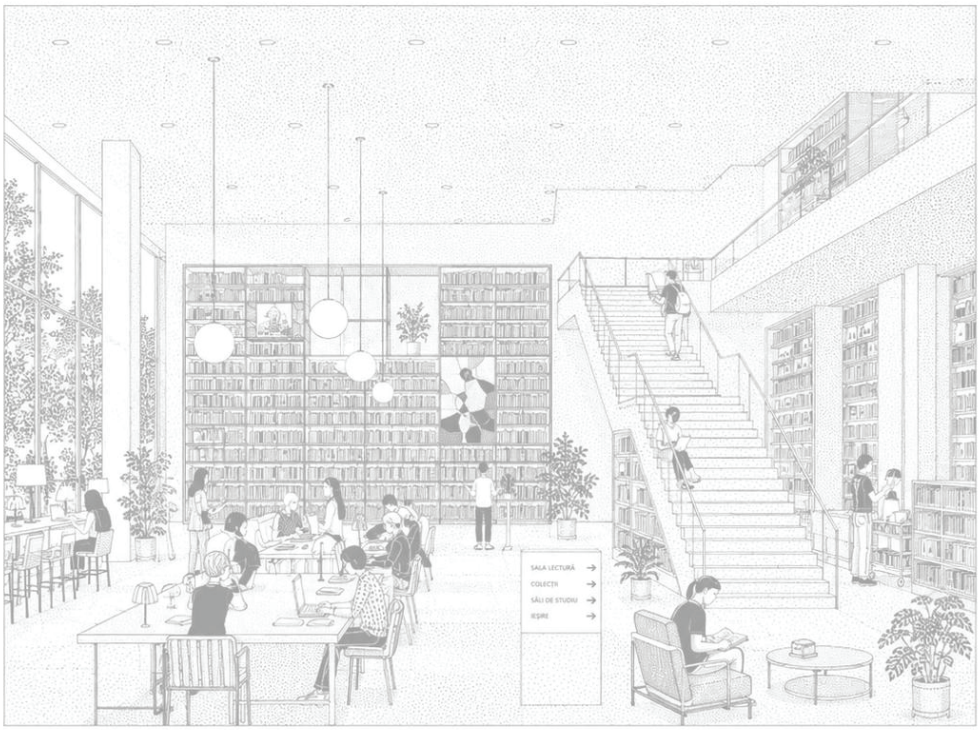
**REFERINȚE BIBILIOGRAFICE:**

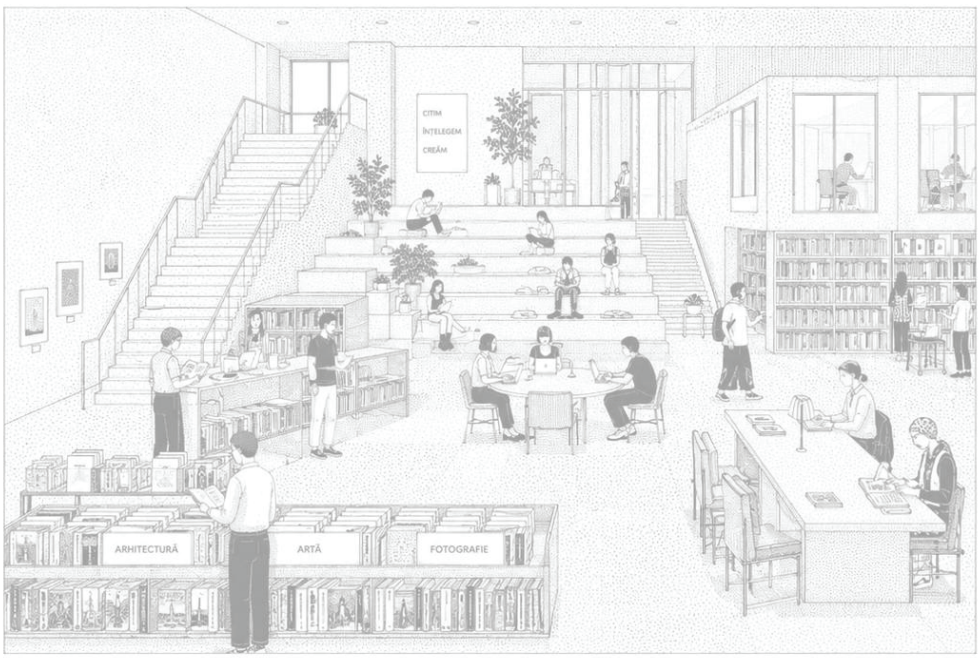

1. Alexander, C. (2004). The Nature of Order: An Essay on the Art of Building and the Nature of the Universe. Londra: Routledge/Taylor & Francis.
2. Antonovsky, A. (1979). Health, Stress and Coping. San Francisco: John Wiley & Sons.
3. Becchi, M. (2021). Assistenza sanitaria primaria: La formazione medica per il suo sviluppo. (Vol. 2). Italia: TAB Edizioni.
4. Berman, M. G. (2008). The cognitive benefits of interacting with nature. Psychological science, 19.
5. Coleman, N. (2007). Utopias and Architecture. Londra: Taylor & Francis.
6. Commers, M. (2013). Determinants of Health: Theory, Understanding, Portrayal, Policy. Netherlands: Springer
7. Cotton, B. (2019). Environmental Psychology: Principles and Practices. London: EDTECH
8. Iana, C. (2015). Arhitectura narcisistă. Psihoarhitectura (p. 6). Iași: PIM.
9. Iana, C. (2017). Psychearchitecture. Saarbruken: Omniscriptum.
10. Pallasmaa, J. (2012). The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. John Wiley & Sons.
11. Rasmussen, S. E. (1959). Experiencing Architecture. Cambridge, Massachusetts : The MIT Press .
12. Ritchie, I. (2020). Neuroarchitecture: Designing with the Mind in Mind Regatul Unit. Londra: Wiley.
13. Springer. (2021). The Handbook of Salutogenesis. Springer International Publishing.
14. Ulrich, R. (1987). Collected Research on the Relationship Between Types of Visual Landscapes & Psychological Well-being. . Statele Unite ale Americii

15. Zumthor, P. (2010). Thinking Architecture. Basel: Birkhäuser.
16. Zumthor, P. (2019). Atmosfere. București: Editura Fundației Arhitext design.

**SURSE FIGURI:**

- **Fig.1.** Mayo Clinic (Rochester, MN)
  Sursa: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/04/Mayo_Clinic-Gonda_atrium-20060705.jpg
- **Fig.2.** Khoo Teck Puat Hospital, Singapore
  Sursa: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Link_bridge_at_KTPH.jpg
- **Fig.3, 4.** Sediul Google
  Sursa: https://www.shoparc.com/projects/google-offices/
- **Fig.5.** „The House of Silence", Ecuador
  Sursa: arhivă personală
- **Fig.6.** The High Line din New York City
  Sursa: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/56/AHigh_Line_Park%2C_Section_1a.jpg




# III. ELEMENTE ARHITECTURALE ÎN CHEIA NEUROȘTIINȚELOR

# III.1 De la lumină naturală la iluminat circadian

*Cristina Pană*

**Rezumat**

Lumina este o componentă esențială a arhitecturii, ea modelează spațiul, definește identitatea vizuală a clădirilor, ne influențează percepția vizuală, dar are și efecte non-vizuale psihologice și biologice, pe care neuroarhitectura le readuce în prim plan. Marile monumente din istoria arhitecturii au o relație specială cu lumina naturală, care a definit materialitatea și atmosfera arhitecturii, dar și influența luminii asupra omului. În prezent variația luminii naturale este preluată prin tehnologie, generând efecte similare asupra omului: ritmul circadian (din latină: circa + diem) generat de alternanța naturală zi - noapte, lumină - întuneric este continuat prin proiectarea unui iluminat circadian, care preia variația luminii albe pe parcursul zilei. O scurtă incursiune în istoria iluminatului demonstrează că preocupările teoretice sunt mai vechi, dar de-abia în ultimii ani s-au dezvoltat tehnologii care permit generarea facilă a unor medii luminoase variabile, atât din punct de vedere cantitativ, cât și calitativ.

**Abordarea luminii din perspectiva neuroarhitecturii nu include lumina ca factor terapeutic, ci va pune accentul pe efectele biologice și psihologice ale luminii naturale și artificiale asupra omului, ca beneficiar al spațiului arhitectural.**

Studiul pornește de la principalele caracteristici ale luminii naturale și analizează influența acesteia asupra proceselor biologice, emoționale și cognitive. Din punct de vedere al metodologiei utilizate, lucrarea se bazează pe o analiză interdisciplinară a literaturii de specialitate din domeniile iluminatului, arhitecturii și neuroștiinței. Studiile de caz propuse includ o cercetare interdisciplinară în care au colaborat specialiști din domeniile iluminatului și neuroștiinței, pentru a aprofunda influența subconștientă a luminii în spații comerciale, dar și un studiu statistic relevant prin numărul de participanți, pentru iluminatul spațiilor de birouri. Ulterior, concluziile cercetărilor au fost preluate în amenajările interioare, fiind cuantificate prin creșterea vânzărilor, respectiv prin gradul de satisfacție a angajaților din birouri.

Capitolul despre lumină este dedicat tuturor pasionaților de magia luminii, poate să inspire studenții sau proiectanții în integrarea luminii naturale și artificiale în arhitectură, pentru a crea nu numai spații funcționale, ci și medii luminoase sensibile și variate.

**Cuvinte cheie:** lumină naturală, iluminat artificial, ritm circadian, iluminat centrat pe om, iluminat circadian

## [1] INTRODUCERE

Neuroarhitectura, ca domeniu situat la intersecția arhitecturii, neuroștiințelor și psihologiei, readuce calitatea luminii în centrul preocupărilor privind proiectarea spațiului interior.

În acest volum, lumina este prezentată separat în acest studiu, dar ea este și parte integrantă din numeroase alte capitole propuse. În cadrul percepției senzoriale, văzul domină celelalte simțuri, iar în cazul arhitecturii dominația percepției vizuale este și mai puternică (Pallasmaa, 2015). Orientarea în spațiu se poate proiecta și printr-un ritm de lumini, o linie luminoasă sau printr-un accent puternic de lumină, către care ochiul este atras în mod reflex (Bianchi, 2001). Din punct de vedere psihologic, pe lângă orientarea în spațiu este importantă și orientarea în timp, facilitată de relația directă a spațiului interior cu exteriorul, benefică pentru că furnizează informații despre ora din zi sau starea vremii (Lam, 1977). Și nu în ultimul rând, designul biofilic înseamnă conectare la natură, implicit la lumină naturală (Kellert, 2015).

Pe plan internațional a fost introdus și termenul *neurolighting*, concept care include de asemenea o abordare interdisciplinară, în care lumina este analizată ca factor biologic și emoțional. Studiile au vizat inclusiv influența asupra psihicului a unei instalații de *light art*, nu numai din punct vedere al percepției artei clasice (Arnheim, 2011), ci și a luminii color dinamice din această formă contemporană de artă (Galetta, 2015).

Acest studiu introduce câteva repere din istoria teoriei iluminatului artificial, care susțin vechimea preocupărilor pentru influențele non-vizuale ale luminii - psihologice sau biologice. Pe lângă un mic vocabular de specialitate, util în colaborarea interdisciplinară din cadrul arhitecturii și *lighting designului,* sunt prezentate și denumiri în limba engleză, preluate direct din cauza evoluției rapide a teoriei și tehnologiei din ultimii ani.

Studiul propune o analiză a principalelor caracteristici ale luminii naturale, pentru a înțelege beneficiile ei vizuale și non-vizuale asupra omului. Capitolul de iluminat artificial își propune să explice modul în care tehnologia contemporană permite o preluare a caracteristicilor luminii naturale, cu efecte non-vizuale similare. Studiile de caz alese pentru această tematică propun două cercetări interdisciplinare cu rezultate cuantificate: primul face parte din familia neuroarhitectură - *neurolighting* - *neuromarketing* și se adresează spațiilor comerciale. Al doilea exemplu se bazează pe studiii statistice relevante, care au vizat preferințele angajaților pentru iluminatul spațiilor de birouri (Zumtobel, 2014*)*.

Nu în ultimul rând, lucrarea este și o invitație la o colaborare multidisciplinară, care să integreze lumina naturală și iluminatul artificial în proiectarea de (neuro)arhitectură încă de la primele schițe ale proiectului.

## [2] LUMINA NATURALĂ

De-a lungul timpului, în arhitectură lumina a avut valențe spirituale și filosofice, într-o notă poetică a dat formă (Kahn, 1991), într-o abordare filosofică lumina construiește atmosfera (Zumthor, 2019), iar într-un registru tehnic, lumina este considerată material de construcție

(Holl, 2021), dar și un material intangibil (Valero Ramos, 2015) sau având proprietăți fizice și conceptuale (Plummer, 2012).

Vorbim în general despre lumină, dar este utilă o tratare separată a luminii naturale și a luminii artificiale, pentru a înțelege beneficiile luminii naturale și influența ei în dezvoltarea tehnologiilor din iluminat artificial.

Sursa de lumină naturală este Soarele, care ne oferă lumină variabilă: directă, filtrată prin atmosfera terestră și nori sau o lumină indirectă, reflectată în Lună sau alte corpuri cerești. Arhitectul ar trebui să acorde prioritate luminii naturale gratuite și s-o exploateze la maxim, inclusiv prin volumetrii arhitecturale speciale (atriumuri, curți de lumină), sau tehnologii de introducere a luminii naturale în clădiri prin tuburi de lumină arhitecturale sau inginerești. Pentru percepția vizuală și efectele non-vizuale ale luminii, lumina naturală este un reper de calitate, datorită spectrului complet, redării culorilor și variației sale.

## [3] SPECTRUL COMPLET

Spectrul complet se referă la compoziția luminii naturale, la radiațiile vizibile ochiului uman, pe care l-am învățat din copilărie sub acronimul ROGVAIV, asociat curcubeului. Roșu, oranj, galben, verde, albastru, indigo, violet sunt culorile radiațiilor vizibile obținute de omul de știință englez Isaac Newton în 1692, folosind o prismă triunghiulară de sticlă pentru descompunerea luminii naturale. Fenomenul de dispersie studiat (Fig. 1) este asemănător celui de apariție a unui curcubeu după ploaie, când razele întâlnesc stropi fini de apă în atmosferă.



*Fig.1. Experimente cu o prismă de sticlă – ROGVAIV*

## [4] REDAREA CULORILOR

Felul în care percepem culorile este influențat de spectrul complet al luminii naturale și de procesul de percepție a culorilor: suprafața luminată reflectă radiația care are culoarea obiectului respectiv și absoarbe celelalte culori ale radiațiilor luminii naturale. Redarea culorilor este considerată cea mai bună pentru lumina naturală și este cuantificată prin indicele de redare a culorilor, care în acest caz este maxim CRI (*Color Rendering Index*) 100. Cu toate acestea, fiecare dintre noi percepe culorile diferit, astfel și influența luminii asupra noastră este diferită.

**[5] VARIAȚIA**

Variația luminii naturale este percepută în primul rând vizual, dar beneficiile ei sunt și non-vizuale: psihologice și biologice. Pe timpul zilei variația culorii luminii este influențată de traversarea straturilor atmosferei, generând lumină caldă la răsăritul și apusul Soarelui sau lumină rece în miezul zilei (Fig. 2). În plus, trecerea norilor, precipitațiile sau alte fenomene pot aduce un plus de variație, care nu poate fi anticipată, controlată sau cuantificată. Culoarea luminii albe este asociată cu o temperatură de culoare corelată, exprimată în grade Kelvin, astfel lumina albă caldă este considerată până la valoarea de 3300 K, lumina albă neutră în intervalul 3300 - 5300 K și lumina albă rece peste valoarea de 5300 K (CIE 15:2018). Cum ne influențează din punct de vedere psihologic diversele temperaturi ale luminii? Cercetările din domeniul fotobiologiei și iluminatului arată că lumina albă caldă este asociată cu efecte de relaxare, în timp ce lumina rece stimulează atenția și performanța cognitivă (Boyce, 2014). Variația luminii pe parcursul a 24 de ore are implicații biologice, determinând de-a lungul istoriei evoluției umane ritmul circadian, care se referă la un ciclu de 24 de ore, la alternanța dintre zi și noapte, dintre lumină și întuneric, respectiv activitate și somn. Inventarea becului electric a schimbat acest ritm natural, activitățile prelungindu-se și pe timp de noapte, dar studiile actuale aduc argumente pentru a reveni la ritmul circadian inițial.

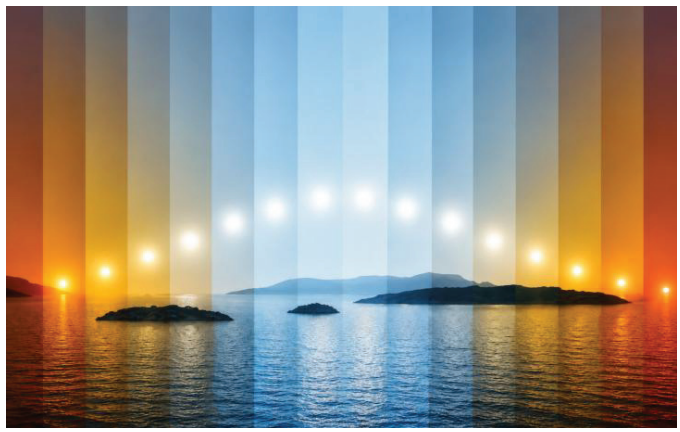


*Fig.2. Variația culorii luminii naturale pe timpul zilei - de la răsărit la apus*

Dacă aprofundăm calitatea luminii naturale, n-ar trebui să omitem nici întunericul de calitate, care ne influențează asemănător din punct de vedere biologic. Melatonina, hormonul somnului, începe să se secrete în condiții de întuneric, iar dimineața, răsăritul cu primele raze de lumină blochează acest proces natural. Expunerea la lumină, în special la lumina naturală a dimineții, stimulează secreția de cortizol și ajută la trezirea organismului și începerea activității (van Bommel, 2006). Dar cum percepem lumina când încă mai dormim? Pe lângă conuri și bastonașe, cele două tipuri de celule fotoreceptoare din retină, responsabile de vederea pe timp de zi (fotopică), respectiv pe timp de seară (scotopică), în anul 2002 au fost descoperite în retină celulele retinal ganglionare fotosensibile - ipRGC (*intrinsically*

*photosensitive retinal ganglion cells*). Aceste celule ganglionare sunt sensibile la lumina albastră chiar și având ochii închiși, astfel opresc secreția de melatonină, respectiv starea de somn (CIE S 026/E, 2018). Similar acționează la lumina albastră a ecranului telefonului sau tabletei, iar astfel înțelegem mai bine de ce ar trebui să renunțăm la aceste aparate cu câteva ore înainte de a adormi.

Multe din avantajele luminii naturale au devenit priorități în cercetare, pentru integrarea luminii naturale în spații interioare, dar și pentru dezvoltarea teoriei și tehnologiei contemporane din domeniul iluminatului artificial.

**[6] ILUMINAT ARTIFICIAL**

După studiul luminii naturale, putem înțelege mai bine tendința din plan mondial de a prelua variația luminii naturale și prin lumină artificială, în special în ceea ce privește efectele psihologice și biologice ale variației acesteia asupra organismului uman. Tehnologiile noi asigură astăzi o variație a luminii albe, putând seta ușor din același sistem de iluminat o lumină rece pentru concentrare, o atmosferă caldă cu iluminat redus pentru relaxare sau odihnă sau o lumină colorată și dinamică pentru o petrecere.

**[7] TEHNOLOGII VECHI ȘI NOI**

Sursele de lumină artificială s-au dezvoltat rapid în ultimii ani, trecând de la becul clasic la diodele electroluminiscente actuale, mai cunoscute și la noi sub denumirea de LED (Light Emitting Diode). Dacă reluăm parametrii pe care i-am menționat anterior pentru lumina naturală, trebuie subliniat că din punct de vedere al spectrului și al redării culorilor, sursa cu incandescență a rămas mult timp superioară LED-urilor. Cu un spectru apropiat de cel al luminii naturale și redarea culorilor tot de 100% (CRI 100), lumina incandescentă era similară cu lumina naturală. Unul din dezavantajele sursei incandescente era consumul mare de energie electrică, astfel că în timp s-au dezvoltat diverse surse eficiente retrofit (care înlocuiesc becul clasic în corpurile de iluminat existente): sursa fluorescentă compactă (becurile economice) și LED-urile. O diodă emite lumină de o singură culoare, astfel că pentru a obține lumina albă, LED-urile foloseau inițial cele 3 culori primare ale luminii RGB (red, green, blue). Se obținea astfel o lumină albă rece și o redare slabă a culorilor, parametri care au fost îmbunătățiți treptat prin cercetarea continuă din domeniu. Într-o primă fază s-a obținut lumină albă caldă cu o diodă cu lumină de culoarea chihlimbarului, iar ultimii ani s-au dezvoltat soluții LED care preiau spectrul luminii naturale (Spectrum - Zumtobel Group). Aceste tehnologii noi aduc și multiple alte avantaje: asociate cu sisteme de control diverse permit variații cantitative și calitative ale luminii artificiale comandate pe ecrane de tabletă, telefon etc. Variația luminii naturale este benefică omului, atât vizual, psihologic, cât și biologic, dar este greu de controlat sau cuantificat. Chiar dacă este vorba de tehnologie, lumina artificială actuală preia beneficiile luminii naturale asupra omului, fiind și ușor de proiectat și controlat.

Pentru a obține diferite scenarii de iluminat într-un spațiu arhitectural este nevoie de o proiectare de arhitectură care să fie mereu la zi cu evoluția tehnologiilor din domeniul iluminatului. Alegerea luminii trebuie corelată cu materialele propuse (finisaje, mobilier etc.),

atât din punct de vedere al culorii luminii, al poziționării luminii, cât și al redării culorilor. Dacă vorbim despre materiale, vorbim despre textură și culoare. Iluminatul artificial poate deforma percepția vizuală a unei texturi, o poate amplifica sau atenua în funcție de poziționarea și caracteristicile sursei alese. Dacă textura este perceptibilă și tactil, culoarea poate fi percepută exclusiv vizual. Alegerea CRI este determinantă pentru percepția corectă a culorii: dacă lumina naturală redă realitatea cromatică a unui material, în lumină artificială culorile pot fi la fel (sursă cu CRI 100), dar pot fi și alterate de alegerea unui indice de redare moderată a culorilor slab CRI < 80 (CIE 13.3, 1995). Fiecare program de arhitectură are priorități din punct de vedere al iluminatului, dar de exemplu redare foarte bună a culorilor este obligatorie în muzee, galerii de artă, școli etc.

## [8] REPERE ALE TEORIEI ILUMINATULUI ARTIFICIAL

Iluminatul artificial clasic aborda în primul rând aspecte teoretice legate de vizibilitate, apoi s-a concentrat pe priorități privind eficiența energetică sau sustenabilitatea, iar în ultimii ani se pune accent pe aspectele non-vizuale. Preocupările teoretice nu au constituit întotdeauna o prioritate și în proiectare. Un exemplu în acest context este legat de orbirea directă, indirectă sau psihologică, din manualele de luminotehnică (Bianchi, 2001). Orbirea directă este dată de sursa fără protecție vizuală, iar orbirea indirectă este reflectată în ecrane sau alte suprafețe (finisaje, mobilier), toate fiind influențate de alegerile arhitecturale. Cea mai subtilă formă de orbire este cea psihologică și este cauzată de contraste mari de luminanță, iar exemplul cel mai frecvent întâlnit (dar și cel mai ignorat în proiectarea de arhitectură), este cel al tavanelor suspendate cu corpuri de iluminat încastrate, în care lumina directă puternică alternează cu suprafețele învecinate de tavan întunecat. Aceste tipuri de orbiri în iluminat sunt percepute imediat sau în timp, dar, cunoscându-le, putem să evităm niște greșeli de proiectare generatoare de inconfort vizual sau psihologic și să oferim un mediu luminos prietenos, adaptat fiecărei cerințe dintr-un spațiu.

O incursiune în istoria iluminatului relevă că de la inventarea becului electric (1879) până spre jumătatea secolului 20, s-a folosit o distribuție uniformă a corpurilor de iluminat pe tavan, în special în spațiile de birouri din zgârie-norii modernismului din SUA. Această soluție monotonă de iluminat general a avut și o parte pozitivă: a generat un set de reglementări ale nivelului optim de iluminat pentru birouri, dar și mai important este că a provocat reacții din partea unor arhitecți sau lighting designeri, concretizate în teorii avangardiste la acea vreme și semnificative pentru acest studiu.

### Richard Kelly

Arhitectul Richard Kelly (1910–1977), supranumit pionierul iluminatului calitativ, este cel care a anulat paradigma iluminatului cantitativ și a introdus un concept orientat către percepția umană. El a considerat calitățile luminii mai importante decât cantitatea acesteia. În anii 1950, Richard Kelly a formulat trei denumiri artistice ale componentelor iluminatului: *ambient luminescence* denumit în prezent iluminat general (ambiental), *focal glow* este strălucirea focalizată pentru iluminatul local (funcțional) și *play of brilliants* a devenit iluminatul de accent, decorativ, care poate fi inclusiv jocul de străluciri ale cristalelor unui candelabru (Kelly,

1952). Cele trei componente au generat gramatica luminii (Ganslandt, Hofmann, 1992) și constituie și astăzi o bază pentru studiul iluminatului interior, cu denumirile mai tehnice: iluminat general, local și de accent.

**William Lam**

Din perspectiva studiului despre neuroarhitectură, este mai importantă contribuția lui William Lam (1924 - 2012), teoretician al iluminatului calitativ, care în anii 1970 a elaborat un set de cerințe la care iluminatul trebuie să răspundă: cerințe funcționale legate de activitate și cerințe biologice (Lam, 1977). La acea vreme, cerințele biologice au fost o noutate, ele referindu-se la efectele psihologice ale iluminatului asupra utilizatorilor din perspectiva orientării, a vizibilității și a relației dintre spațiul comun din cadrul unui open space și zona privată.

Dintre aspectele psihologice, William Lam considera că nevoia de orientare este primordială. Orientarea este înțeleasă în primul rând în termeni spațiali: cât de ușor de identificat sunt traseele și destinațiile. Dar la fel de importantă considera William Lam și orientarea în timp, care se referă la informații despre ora din zi sau despre vreme. Dacă aceste informații lipsesc, așa cum se întâmplă în spațiile interioare fără ferestre, fără lumină naturală, atunci încăperea poate deveni neprietenoasă.

Un al doilea grup de nevoi psihologice enunțat se referă la vizibilitatea întregului spațiu, fiind definită ca un factor important al sentimentului de siguranță într-un interior. Colțurile sau coridoarele întunecate pot ascunde pericole, la fel ca zonele prea puternic luminate, care pot cauza orbire directă sau indirectă și în care informația vizuală poate fi confuză sau chiar imperceptibilă. Mediul luminos este prietenos nu numai când tot spațiul este vizibil, ci și atunci cândexistă un fundal luminat, care ajută la perceperea limitelor spațiului respectiv. În completarea abordării psihologice a iluminatului interior, William Lam recomanda inclusiv dispunerea unor puncte de interes vizual cu accente de lumină (artă, plante, etc.).

O a treia cerință definită de William Lam se referă la echilibrul dintre nevoia omului de comunicare și necesitatea de a avea o zonă privată, referindu-se în special la birourile open space. În viziunea lui William Lam  o proiectare atentă a iluminatului poate oferi o zonificare într-un spațiu comun, cu zone de iluminat local mai puternic pe fondul luminii generale reduse. Pe lângă relațiile funcționale stabilite prin planul de arhitectură, prin iluminat se pot crea zonificări sau ierarhii funcționale prin gradarea nivelului de iluminat, se poate contribui la orientarea în spațiu, la sentimentul de siguranță și nu în ultimul rând la atmosfera spațiului.

**Louis Kahn**

Chiar dacă termenul de neuroarhitectură este mai recent, trebuie menționată în acest context și colaborarea dintre doctorul Jonas Salk, creatorul vaccinului contra poliomielitei, și arhitectul Louis Kahn (1901 – 1974). Puternic impresionat de mănăstirea din Assisi și convins de legătura dintre arhitectură și creier, Jonas Salk l-a angajat pe Louis Kahn în 1957, pentru a

proiecta ceea ce avea să devină Salk Institute for Biological Studies, lângă San Diego, California (*Brownlee, D. B., 1991)*. Pe lângă relațiile funcționale specifice, cerința principală a proprietarului a fost de proiectare a unui spațiu de lucru care să susțină creativitatea, conexiunea cu natura și care să inspire beneficiarii, în acest caz oameni de știință. Louis Kahn a propus un ansamblu cu clădiri din beton aparent, în care relația cu lumina naturală a fost prioritară. Spațiile interioare sunt ferite de raze directe de soare, prin orientarea ferestrelor și prin folosirea elementelor de protecție solară (Fierro-Newton, 2025). Întreaga compoziție a institutului a fost realizată în relație cu soarele, astfel că, în timpul echinocțiilor de primăvară și toamnă, soarele apune în axul ansamblului, ax marcat în dalaj prin „râul vieții", care în conceptul propus simboliza fluxul cunoașterii și al descoperirilor. Louis Kahn a fost pasionat și de integrarea luminii în arhitectură, reușind și la Salk Institute soluții discrete de iluminat artificial complementar, pentru perioadele din zi când lumina naturală nu mai este suficientă pentru desfășurarea activităților.

În 2002, în cadrul Institutului Salk a fost înființată Academia de Neuroștiințe pentru Arhitectură (*Academy of Neuroscience for Architecture* - ANFA), iar în 2003, Fred Gage, pe atunci președintele institutului, a susținut o prezentare la Institutul American al Arhitecților, în care a subliniat principiile de bază ale neuroarhitecturii, vorbind și despre modul în care elemente precum lumina, spațiul, culoarea, acustica ne influențează emoțiile și confortul (Gage, F. H. (various lectures, early 2000s). *Neuroscience and architecture discussions*.

**[8] CONCEPTE TEORETICE CONTEMPORANE**

In paralel cu evoluția neuroarhitecturii se poate dezvolta conceptul de neuroiluminat, pentru a accentua abordarea fundamentată pe neuroștiințe, care studiază efectele luminii asupra creierului și sistemului nervos. În prezent există o abordare teoretică cunoscută pe plan mondial sub denumirea *Human Centric Lighting* – HCL, care propune iluminatul centrat pe om.

Terminologia din domeniu preia de multe ori denumiri sau expresii în engleză, tocmai din cauza evoluției rapide a tehnologiei iluminatului. Astfel, se preiau permanent expresii din documente ale forurilor de specialitate din Europa – Comitetul International de Iluminat (*Commission Internationale d'Eclairage* - CIE) sau din SUA - Societatea de Inginerie a Iluminatului din America de Nord (*Illuminating Engineering Society of North America* - IESNA), precum și din documentele pentru certificare WELL sau din manualele marilor producători de sisteme de iluminat. Aceste tendințe primesc noi denumiri în literatura de specialitate universală: similar ca principiu cu *Human Centric Lighting* (HCL), CIE propune *Proper Light in Proper Time*, ambele referindu-se la posibilitățile de variație a luminii artificiale albe pentru a putea alege iluminatul potrivit pentru o anumită oră a zilei. Punerea în practică a acestor concepte teoretice se face cu soluții tehnologice noi: *tunable white* - lumina albă dinamică, *integrative lighting* - iluminat care integrează și aspectele non-vizuale ale luminii sau *adaptive light*, o lumină care poate fi adaptată ușor pentru orice activitate. Cele mai multe soluții preiau ritmul circadian generat de lumina naturală, astfel că putem vorbi despre iluminat circadian, ca act de proiectare care preia variația luminii naturale.

Teoria și tehnologia LED avansează foarte rapid, de aceea e foarte important să actualizăm permanent aceste informații, pentru a găsi soluții optime inclusiv în domeniul neuroarhitecturii. Fiecare proiect, fiecare funcțiune și beneficiarii acestora trebuie să includă în tema de proiectare și prioritățile iluminatului arhitectural interior sau exterior. Alături de neuroarhitectură, putem dezvolta conceptul de neuroiluminat, deocamdată la nivel teoretic, dar pe viitor, ca propunere de abordare în fiecare proiect de arhitectură.

## [9] STUDII DE CAZ - NEUROMARKETING ȘI ILUMINAT CIRCADIAN

În contextul internațional al studierii influenței luminii asupra emoțiilor noastre, unele din primele cercetări care includ lumina artificială în neuroarhitectură și neuromarketing au fost realizate de compania austriacă Zumtobel Group, împreună cu cercetători specializați în neuroștiințe și psihofiziologie. Aceștia au abordat iluminatul artificial în spații comerciale și spații pentru birouri, cele două studii fiind prezentate foarte succint în această lucrare.

### Spații comerciale

Poate lumina să ne invite într-un magazin, să ne influențeze să petrecem mai mult timp în spațiul respectiv, să ne manipuleze în vreun fel, astfel încât să cumpărăm dintr-un impuls care poate nu ne caracterizează? Aceste întrebări au stat la baza unei cercetări multidisciplinare, în care colaborarea dintre specialiști în iluminat și experți în neuromarketing și psihofiziologie a reușit măsurarea pentru prima oară a influenței psihologice a luminii în spații comerciale.

Cercetătorii de la Gruppe Nymphenburg au dezvoltat o metodă de evaluare *Limbic® Emotional Assessment* (LEA), prin care măsoară reacții fiziologice, precum undele cerebrale și activitatea cardiacă în relație cu iluminatul artificial. Cercetarea s-a făcut în condiții de laborator, cu redarea spațiului comercial la scara 1:1 prin proiecții pe ecrane dispuse 3d (Fig. 3), pentru care au fost presetate 20 de scenarii de iluminat propuse de specialiștii de la Zumtobel.

Variabilele soluțiilor de iluminat au inclus: culoarea luminii, nivelul de iluminat, distribuția luminii, contrastele etc. Cercetătorii au măsurat reacțiile fizice inconștiente ale celor 48 de subiecți pentru a determina dacă diferitele scenarii de iluminat au generat reacții pozitive sau negative (Zumtobel Group, 2014).

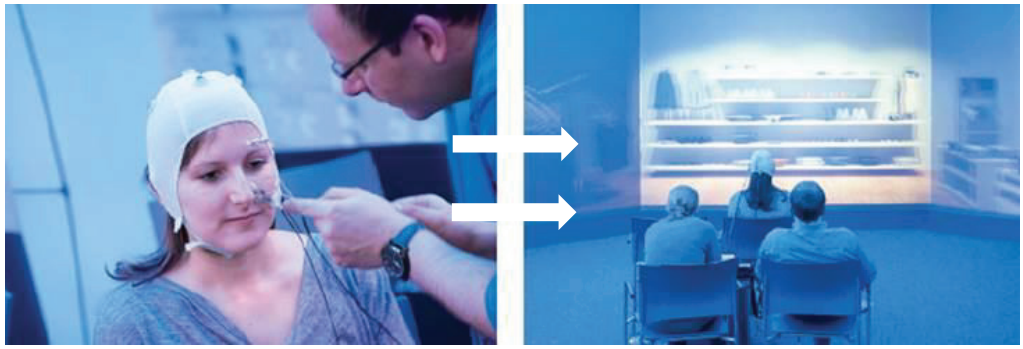


*Fig.3. Simulare în condiții de laborator*

Analiza răspunsurilor a împărțit participanții în trei mari tipologii, fiecare dintre ele reacționând la un anumit scenariu de iluminat (Fig. 4):

- grupul Echilibru (*Balance)* - a preferat o soluție cu lumină caldă și accente moderate,
- grupul Stimulare (*Stimulance)* - a reacționat pozitiv la contraste mari și accente puternice,
- grupul Dominanță (*Dominance)* - a reacționat negativ la contrastele mari, preferând echilibrul și efectele subtile de lumină.




*Fig.4. Scenarii de iluminat pentru: Echilibru – Stimulare - Dominanță*

Rezultatele studiului au arătat că, deși nu există un scenariu unic de iluminat care să placă tuturor subiecților, fiecare tip de personalitate răspunde similar la anumite efecte de lumină. În următoarea etapă trebuia demonstrat că soluția de iluminat adecvată clientului-țintă al unui brand îl poate determina să petreacă mai mult timp în magazin și chiar să cumpere mai mult. Cercetarea a continuat *in situ*, prin implementarea concluziilor în magazine și apoi prin cuantificarea rezultatelor, care au arătat o creștere cu aproximativ 10% din cifra de afaceri în magazinele analizate. Putem vorbi în acest caz de o proiectare emoțională a luminii, iar în acest context una din concluziile specialiștilor a fost că influența iluminatului este în general subestimată, în marketing punându-se accentul mai mult pe ambalare și expunerea produselor în magazin.

Pentru evoluția tehnologică este relevant și modul de redare a spațiului pentru astfel de cercetări: inițial pe machetă la scara 1:1 (*mock-up*), în studiul de caz analizat cu proiecții video la scara 1:1, dar există deja studii de realitate virtuală (VR), care permit plimbarea prin spațiul propus. Pentru machete la scara 1:50 sau 1:20, pe care se pot seta mai multe scenarii de iluminat (Fig. 5), trebuie ținut cont că unele efecte de lumină sunt mai greu de redus la scara machetelor.



*Fig.5. Machetă de studiu cu sistem de control integrat*

**Spații de birouri**

Pentru cercetarea privind percepția calității iluminatului în birouri, s-a folosit un eșantion reprezentativ de angajați, pentru a genera date empirice aplicabile la nivel de produs și proiectare. Studiul realizat de Zumtobel Group în colaborare cu Fraunhofer Institute for Industrial Engineering din Stuttgart, Germania, s-a derulat între anii 2013 și 2014 și a implicat peste 2600 de angajați în birouri din diverse regiuni ale lumii (Europa, Asia, America și Australia). Printr-un chestionar online, participanții au evaluat calitatea percepută a luminii artificiale în diverse scenarii de iluminat (Zumtobel & Fraunhofer IAO, 2014).

Participanții au avut de ales între un iluminat clasic static (nivel de iluminat 500 lx, lumină neutră 4000 K) și un iluminat circadian cu un scenariu dinamic (nivel de iluminat 800 lx, culoare variabilă între cald și rece 3000 – 6000 K). Dintre rezultatele semnificative s-au tras următoarele concluzii:

- preferința generală pentru variația luminii albe cu temperaturi de culoare în intervalul 4000 – 5000 K, deci lumină albă neutră și rece;
- 60% din angajați au preferat un nivel de iluminat de 800 lx (mai mare decât valoarea recomandată în normative de 500 lx);
- peste 80% din angajați au ales un sistem mixt de distribuție a luminii, prin care pot alege distribuția fluxului luminos direct sau indirect în funcție de activitatea desfășurată la un anumit moment al zilei.

Pe baza concluziilor acestei cercetări, producătorul a adaptat dezvoltarea produselor sale și a implementat aceste soluții în proiectele mai recente, inclusiv cu posibilitatea personalizării iluminatului local, atât ca intensitate, cât și ca distribuție a fluxului, dar în special prin variația culorii luminii albe între 3000 – 6000 K, de la un mediu vizual relaxant la o lumină eficientă pentru muncă.

## [10] CONCLUZII PENTRU ILUMINAT ÎN NEUROARHITECTURĂ

Lumina naturală a inspirat teoria contemporană din domeniu, care a generat tehnologii pentru iluminat artificial circadian. In proiectarea de neuroarhitectură, influențele non-vizuale ale luminii ar trebui studiate și integrate la același nivel cu cerințele vizuale ale iluminatului, pentru a crea nu numai spații funcționale, ci și un iluminat circadian pentru medii luminoase sensibile și variate.

Capitolul despre lumină este dedicat tuturor pasionaților de magia luminii: arhitecți, designeri, ingineri, medici, neurologi, psihologi, etc. Integrarea mai multor valențe ale luminii în proiectarea de arhitectură contribuie la dezvoltarea neuroarhitecturii și neuroiluminatului ca domenii interdisciplinare complexe ale viitorului.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Arnheim, R. (2011). Arta și percepția vizuală. O psihologie a văzului creator. Polirom, București
2. Bianchi, Mira, Moroldo, Georgescu, Moroldo (2001). Sisteme de iluminat interior şi exterior. Matrix Rom
3. Boyce, P. R. (2014). Human Factors in Lighting
4. Brownlee, D. B., De Long, D. G. (1991). Louis I. Kahn: In the Realm of Architecture. Rizzoli
5. CIE 13.3 (1995) - Method of Measuring and Specifying Colour Rendering Properties of Light Sources
6. CIE 15 (2018) – Colorimetry
7. CIE S 026/E (2018) - Non-visual photoreception and ipRGC-influenced responses
8. CIE (2024) CIE Position Statement on Integrative Lighting - Recommending Proper Light at the Proper Time, via https://www.cie.co.at/publications/cie-position-statement-integrative-lighting-recommending-proper-light-proper-time-3rd?utm_source=chatgpt.com
9. Fierro-Newton, P. (2025) Neuroarchitecture: How Space Affects Your Mind,
10. Gage, F. H. ( 2003) Neuroscience and architecture discussions
11. Galetta, G. (2015). Neurolighting: Elements of Light Psychology
12. Ganslandt, Hofmann (1992). Handbook of Lighting Design
13. Lam, W. M. C. (1977). Perception and lighting as formgivers for architecture.
14. Holl, S. (2012). Color Light Time. Lars Mueller
15. Kahn, L. (1991) - Writings, Lectures, Interviews. Rizzoli
16. Kellert, S. R., Calabrese E. F. (2015) - The Practice of Biophilic Design
17. Kelly, R. (1952). Light as an Integral Part of Architecture, College Art Journal, 12(1), pp. 24–30.Plummer, H. (2012). The Architecture of Natural Light
18. Pallasmaa, J. (2015). Privirea care atinge: arhitectura și simțurile, Editura Fundației Arhitext design, București
19. Valero Ramos, E. (2015). Light in Architecture: The Intangible Material, RIBA Publishing Londra

20. van Bommel, W. J. M. (2006) Non-visual biological effect of lighting and the practical implications, via https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16756935/
21. Zumthor, P. (2019). Atmosfere. București: Editura Fundației Arhitext design.
22. Zumtobel & Fraunhofer IAO (2014). The Lighting Handbook: Zumtobel. Dornbirn: Zumtobel Lighting GmbH
23. Zumtobel (2014) Target group-adequate lighting of shop and retail areas – new retail study by Zumtobel, via https://www.zumtobel.com/media/downloads/PR_Zumtobel_Limbic_Lighting_retail_survey_ENG.pdf

**SURSE FIGURI:**

- **Fig.1. și Fig.5.** © Foto autor
- **Fig. 2 – 4.** Prelucrări autor după Zumtobel Group

# III.2 Culoarea și textura în cheia neuroarhitecturii

*Mihaela Zamfir, Andreea Robu-Movilă*

## [1] INTRODUCERE

Dacă interesul pentru relația dintre spațiu și psihic a fost din totdeauna in atenția arhitecților în mod empiric, abia în ultimele două decenii progresele în neuroimagistica funcțională au permis studiul său științific riguros (Eberhard, 2009). Dintre variabilele spațiale cu impact perceptiv, culoarea și textura ocupă o poziție privilegiată: acestea acționează simultan la niveluri conștiente și inconștiente, modulând experiența afectivă a spațiului. Culoarea nu este o proprietate intrinsecă a obiectelor, ci rezultatul interacțiunii dintre lumină, suprafață și aparatul perceptiv uman: aproximativ 80% din informația senzorială este vizuală, iar culoarea este unul dintre principalele canale prin care spațiul comunică și induce stări emoționale. Textura, percepută atât tactil cât și vizual, activează mecanisme de simulare neurală cu efecte demonstrate asupra preferinței estetice și confortului. Prezentul subcapitol sintetizează literatura științifică recentă privind ambele elemente, cu scopul de a fundamenta o bază științifică în luarea deciziilor de proiectare.

## [2] NEUROBIOLOGIA CULORII ȘI SPAȚIUL CONSTRUIT

*Mecanisme de Procesare Cromatică și Efecte Psihologice și Fiziologice*

Percepția culorii reprezintă un construct psihologic rezultat din interacțiunea dintre proprietățile fizice ale obiectelor, sursa de iluminare și sistemul nervos al observatorului, procesul debutând la nivelul fotoreceptorilor retinieni și continuând prin nervul optic până la cortexul vizual primar (V1) și ariile corticale superioare, unde informația cromatică este interpretată sub influența unor factori deopotrivă fiziologici și cognitivi, semnalele originare din retină generând experiența subiectivă a percepției cromatice și acromatice. Percepția culorii debutează la nivelul retinei, unde cele trei tipuri de conuri fotoreceptoare transformă stimulii luminoși în semnale neuronale, transmise pe calea retino-geniculato-corticală până la cortexul vizual primar (V1). Informația este distribuită apoi către ariile specializate V2, V4 și V4alfa, implicate în procesarea categoriilor de culori, constanța cromatică și integrarea contextuală (Conway, 2009; Zeki, 1993).

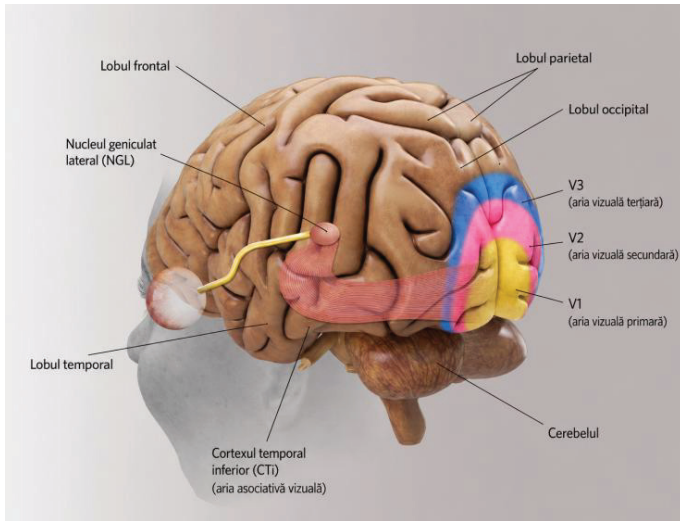



*Fig.1. Cortexul vizual: Cortexul vizual primar (V1), marcat cu galben, este localizat de-a lungul marginilor superioară și inferioară ale șanțului calcarin. Ariile vizuale secundare (V2 și V3), evidențiate cu roz și, respectiv, albastru, par să aibă un rol în recunoașterea și interpretarea imaginilor vizuale.*

Cercetările de psihologie a mediului documentează efecte diferențiate ale culorilor spectrale. Roșul, cu frecvența luminoasă înaltă, stimulează sistemul nervos simpatic, crescând ritmul cardiac și activitatea undelor cerebrale beta-gamma (12–100 Hz) asociate concentrării și luării de decizii (Elliot & Maier, 2014). Aceasta îl recomandă pentru spații comerciale dinamice și îl contraindică în medii de recuperare. Albastrul și verdele activează sistemul parasimpatic, stimulând undele alpha și theta (4–15 Hz) asociate relaxării și creativității (Mahnke, 1996). Verdele, prin asocierea sa cu mediile naturale, activează răspunsuri biofile care reduc stresul și ameliorează starea de bine (Wilson, 1984). Galbenul stimulează producția de dopamină și creează senzația de optimism, dar devine obositor în doze mari, în timp ce albul amplifică percepția spațială și conferă o senzație de curățenie și ordine.

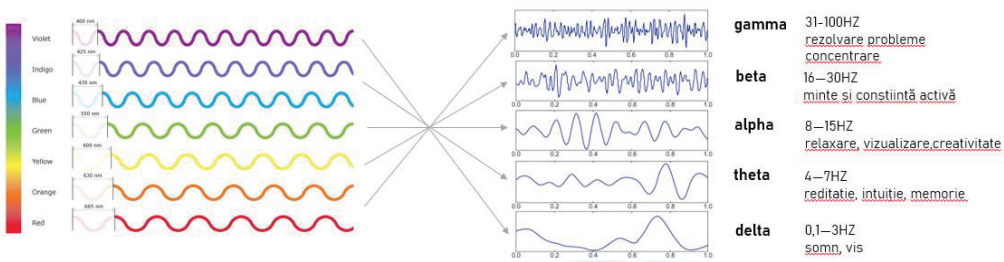



*Fig.2. Relația dintre lungimea de undă a culorilor spectrale și activitatea undelor cerebrale asociate stărilor cognitive și emoționale (gamma, beta, alpha, theta, delta).*

Yildirim et al. (2011) au confirmat experimental că pacienții expuși la culori saturate calde în spații de așteptare medicală raportează niveluri semnificativ mai ridicate de anxietate față de cei din spații cu tonuri reci și desaturate. Aceasta susține necesitatea unui proiect cromatic informat științific în arhitectura sanitară, depășind preferințele estetice subiective ale

proiectantului. Culoarea nu este decor opțional — este un mediator al experienței neurobiologice a spațiului.

## [3] LUMINĂ, CULOARE ȘI RITM CIRCADIAN

Relația dintre culoare și lumină este inseparabilă în spațiul construit. Lumina albastră inhibă secreția de melatonină, perturbând ritmul circadian și calitatea somnului, pe când lumina caldă este mai potrivită pentru spațiile de seară și de odihnă.

Un studiu realizat pe 90 de participanți în spații de tip *bed-and-breakfast* (Wei et al., 2022) a demonstrat că lumina albă caldă, urmată de lumina verde-gălbuie, generează cel mai ridicat nivel de confort emoțional, în timp ce combinația roșu-galben a amplificat anxietatea și a redus atenția. Indicele de redare a culorii (CRI) măsoară fidelitatea cromatică a surselor artificiale și constituie un criteriu de proiectare cu impact demonstrat asupra bunăstării vizuale a utilizatorilor.

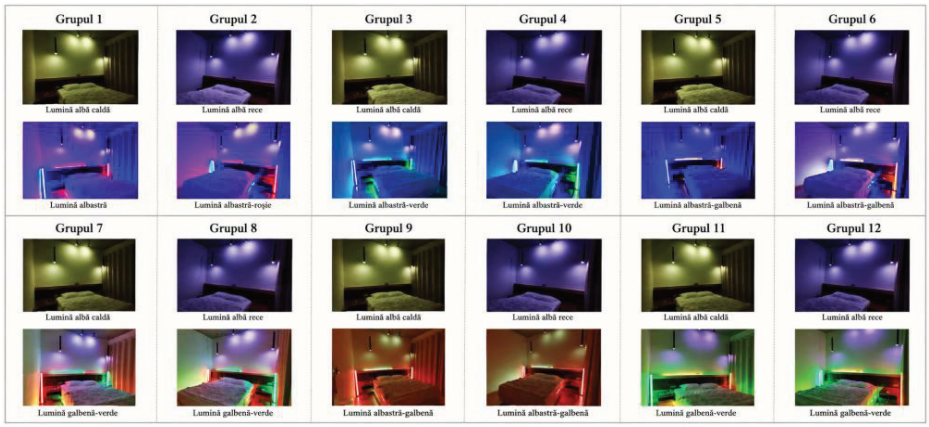



*Fig.3. Impactul biologic al luminii într-un studiu privind impactul emoțional al luminii de interior*

Culoarea poate constitui un instrument architectural terapeutic veritabil care, utilizat specific, în funcție de nevoile utilizatorilor, pacienți cu diferite patologii, poate sprijini recuperarea sau, în cazul tulburărilor progresive, incurabile până la acest moment, calitatea vieții, starea de bine și un grad de independență, atât cât este posibil.

Schemele cromatice au o influență dovedită științific asupra psihicului uman.

O paletă cromatică adecvată poate avea efect în combaterea / ameliorarea depresiei și anxietății, liniștind, relaxând sau activând, stimulând atunci când vorbim, de exemplu, de persoane vârstnice cu tulburări neurocognitive (TNC) din spectrul bolii Alzheimer (Lenham, 2013).

Alegerea unei scheme cromatice adecvate pentru un centru dedicat îngrijirii persoanelor vârstnice cu tulburări neurocognitive (TNC) presupune apelarea la cercetările științifice pe spații terapeutice și la rezultatele statistice ale acestora dar și implicarea utilizatorilor, în

spiritul unui design co-participativ. De asemenea, particularitățile socio-culturale, etnice, ale grupului de proveniență sunt importante (Marquardt și Schmieg, 2009). Este necesară configurarea profilului utilizatorului, în special pentru gestionarea designului camerei rezidentului și, în acest sens, se recomandă o proiectare deschisă, care să permită intervenții ulterioare, cu un grad flexibil de reversibilitate. Toate aceste straturi se suprapun pentru optimizarea unei scheme cromatice cu adevărat eficiente și confortabile. Pot fi utilizate culori neutre pentru suprafețele de finisaje (pardoseli, pereți, tavane) și oferită libertatea de a interveni mai specific, în cromatica accesoriilor de design, precum: draperii, cuverturi, perne decorative, rame de tablouri / fotografii. Pot fi implicați atât seniorii cât și familiile acestora, cei care le cunosc preferințele și înainte ca TNC să se fi instalat.

Portocaliul are ca efect creșterea stării de alertă, sprijină concentrarea, roșu stimulează apetitul. Albastrul relaxează, diminuează tensiunea, se recomandă de exemplu a fi utilizat în camera rezidenților (o cuvertură sau o lenjerie de pat albastră). Culoarea albastră este preferată în special de bărbați și este asociată de multe ori cu stabilitatea, încrederea. Indigoul calmează, are efecte benefice în gestionarea depresiei, în diminuarea anxietății. Violetul are un efect relaxant atât pentru minte cât și pentru trup, verdele susține echilibrul, armonia (Savazzi et al., 2020).

Studiile recomandă utilizarea culorilor calde, din spectrul galben-roșu pentru persoanele vârstnice cu boală Alzheimer. Deși culoarea verde este recomandată pentru efectele sale de liniștire, asocierea cu albastru nu este recomandată pentru că persoanele vârstnice cu TNC fac greu distincția între verde și albastru (Wijk et al., 1999).

Se recomandă utilizarea contrastelor vizuale și a diferențierii cromatice pentru a susține orientarea și recunoașterea obiectelor, pentru a compensa deficitele de vedere. Persoanele vârstnice cu TNC recunosc mai ușor uși, obiecte de mobilier atunci când acestea se disting cromatic de fundal. Codarea cromatică poate fi utilizată pentru orientare, crește predictibilitatea spațiului și facilitează navigarea (Fleming et al, 2020). Culoarea, semnalistica și contrastul se recomandă a fi integrate într-un sistem de orientare (Marquardt și Bueter, 2023). Din perspectiva neuroarhitecturii, putem afirma că un mediu construit prietenos pentru persoane vârstnice cu TNC este un mediu compensator iar culoarea este un instrument care, utilizat atât individual cât și sinergic, contribuie la susținerea autonomiei și a calității vieții.

O schemă cromatică pe principii *TNC friendly* poate susține un spațiu atât confortabil cât și terapeutic. Este de reținut că persoanele vârstnice cu boală Alzheimer recunosc mai curând culoarea decât funcțiunea unui spațiu (Zamfir et al, 2022).

O altă particularizare cromatică interesantă din sfera designului terapeutic este în cazul persoanelor cu tulburare de spectru autist (TSA). În cazul TSA nu există încă studii experimentale solide de neuroarhitectură care să demonstreze direct că o anumită culoare este optimă. Pot fi extrase însă principii de neuroarhitectură care se orientează spre reducerea încărcării senzoriale, care țin cont de particularitățile procesării senzoriale și de frecvența hipersensibilității la stimuli vizuali. Literatura recentă de specialitate recunoaște preferința pentru palete cromatice cu saturație redusă, în acest sens este indicată utilizarea

culorilor neutre care au ca efect diminuarea complexității perceptive a mediului, reducând *arousal* (Black et al, 2022). Se recomandă evitarea culorilor foarte saturate și a contrastelor puternice care pot accentua răspunsurile de hiperexcitabilitate senzorială, raportate frecvent la persoanele cu TSA, se vorbește despre culori blânde / *soft colors* (Zwilling și Levy, 2022). Culorile pot fi utilizate pentru a delimita funcții, a facilita orientarea, a reduce incertitudinea spațială și a crește predictibilitatea mediului (Tola et al, 2021). Sunt teze care afirmă că albastrul este culoarea recomandată și agreată de persoanele cu TSA, că verdele reduce simptomele TSA iar roșu este contraindicat, nu există încă studii de neuroarhitectură care arată aceste concluzii, există mai curând studii legate de preferințe cromatice (Grandgeorge și Masataka, 2016), de suprastimulare senzorială și de design prietenos TSA, mai curând putem vorbi despre un mediu care să reducă alerta. Conceptul *low-arousal design* este recomandat ca fiind prietenos TSA, studiile arată că paletele cromatice desaturate (nuanțe calme de albastru și verde) și inspirate din natură sunt mai compatibile cu nevoile persoanelor cu tulburări de neurodezvoltare (Nair et al, 2022).

Concluzionând, literatura de neuroarhitectură vorbește despre cromatică în spațiul terapeutic ca despre un modulator al experienței perceptive și emoționale și nu ca despre un factor cu efecte universale sau terapeutice intrinseci. Dovezile actuale arată că impactul culorii depinde de interacțiunea cu lumina, contrastul, materialele, texturile, organizarea spațială, precum și de caracteristicile neurocognitive și psihologice ale utilizatorilor. Nu se poate vorbi despre o paletă cromatică optimă, general valabilă pentru toate mediile terapeutice, ci mai curând despre principii care pot avea în vedere reducerea încărcării senzoriale excesive, facilitarea orientării sau susținerea funcțiilor cognitive. Cromatica este astfel utilizată în neuroarhitectură ca instrumente de reglare a experiențelor spațiale și pentru susținerea stării de bine, ca parte dintr-un ansamblu ambiental coerent și mai puțin ca o intervenție terapeutică independentă.

## [4] TEXTURA ARHITECTURALĂ ȘI RĂSPUNSUL NEURAL

*Perceptia Vizuala a Texturii si Simularea Haptică*

Textura suprafețelor este percepută prin două modalități complementare: tactil și vizual. Cercetările lui Gallese și Freedberg (2007) asupra neuronilor-oglindă au demonstrat că simpla observare a unei suprafețe texturate activează cortexul premotor și cortexul somatosenzorial, producând o simulare internă a experienței tactile — un mecanism numit atingere vizuală (visual touch). Aceasta înseamnă că alegerea materialelor de finisaj dintr-un spațiu arhitectural nu este perceptiv neutră: un perete de piatră brută sau o finitură de lemn natural cu fibră vizibilă sunt procesate neural mult mai intens decât o suprafață de vopsea mată uniformă, generând o experiență spațială mai bogată și mai memorabilă (Pallasmaa, 2005).

Studiul lui Luma și Kawazoe de la Universitatea din Tokyo, dedicat impactului formei, culorii și texturii asupra percepției spațiale, a arătat că interioarele cele mai apreciate de participanți combinau culori discrete (nuanțe japoneze de bej-verde) cu accente de albastru și textură lemnoasă naturală, în timp ce configurațiile policromatice (cu cinci sau mai multe culori) și cele monocromatice extreme au generat evaluări negative. În privința texturii, lemnul a fost

cel mai apreciat material în mod constant, o preferință explicabilă prin mecanismele biofile de răspuns la stimulii naturali (Kellert et al., 2008).

Berlyne (1971) a propus teoria complexității vizuale optime, conform căreia preferința estetică urmează o curbă în formă de U inversat: monotonia și haosul vizual sunt ambele respinse, nivelul moderat de complexitate fiind preferat. Textura contribuie esențial la această complexitate prin gradientele sale și jocul de lumină și umbră.

Cercetări recente cu *eye-tracking* și electroencefalografie confirmă că privitorii alocă mai mult timp și exprimă preferința pentru suprafețe cu textură moderată față de cele uniform tratate (Sussman & Hollander, 2015).

Designul biofil valorifică această preferință neurobiologică înnăscută. Suprafețele care mimează texturi organice (scoarță, piatră, apă) activează circuite neuronale de răspuns pozitiv și contribuie la reducerea stresului psihofiziologic, cuantificat prin scăderea cortizolului salivar și îmbunătățirea variabilității ritmului cardiac (Ulrich, 1984). Aceste date susțin includerea materialelor naturale sau a referințelor la natură în paleta de finisaje a oricărui spațiu destinat bunăstării umane.

Un aspect fundamental pentru arhitectură este caracterul activ al percepției. Gallese (2005) completează această perspectivă, arătând că imaginația este o formă de simulare mentală care utilizează aceleași structuri neuronale ca actul de percepție. Astfel, un spațiu prezentat în machetă sau în randare digitală poate activa răspunsuri neuronale similare celor din spațiul real, ceea ce conferă instrumentelor de vizualizare arhitecturală o valoare terapeutică și de testare perceptivă mai mare decât se anticipa clasic.

Din perspectiva spațiului terapeutic, coroborată cu cea a neuroarhitecturii, textura poate fi considerată un element fundamental al materialității, cu rol în procesarea senzorială, în încărcarea cognitivă și în orientarea spațială. Nu se poate afirma că are un efect terapeutic intrinsec, ci unul mediat de interacțiunea cu sistemele perceptive și executive ale utilizatorului. În spațiile terapeutice, principiile generale de design recomandă utilizarea unor suprafețe coerente, lizibile și predictibile senzorial, deoarece variațiile excesive de textură pot crește solicitarea cognitivă și pot interfera cu procesarea multisenzorială, în special în medii clinice sau rezidențiale. În cazul persoanelor vârstnice cu tulburări neurocognitive majore (TNC, inclusiv boala Alzheimer), textura este utilizată predominant ca instrument de sprijin pentru orientare și recunoaștere, prin diferențiere tactilă și vizuală a suprafețelor (de exemplu, pardoseli, pereți, mobilier), contribuind la reducerea erorilor de navigare și la creșterea gradului de independență funcțională în medii rezidențiale. În schimb, în cazul persoanelor cu tulburare de spectru autist (TSA), literatura de neuroarhitectură evidențiază necesitatea controlului complexității senzoriale a materialelor, recomandând texturi simple, uniforme și previzibile, deoarece variațiile tactile sau vizuale intense pot contribui la suprastimulare și disconfort senzorial, afectând capacitatea de autoreglare și atenție. Astfel, textura este utilizată diferențiat în funcție de profilul neurocognitiv al utilizatorului, ca instrument de reducere a încărcării senzoriale sau de susținere a orientării spațiale, fiind întotdeauna integrată în ansamblul multimodal al mediului construit (Black et al., 2022; Fleming et al., 2020; Tola et al., 2021).

## [5] INTERACȚIUNEA CULOARE-TEXTURĂ: EFECTE SINERGICE

Culoarea și textura nu acționează independent în spațiul construit, ci formează un sistem perceptiv integrat. Combinarea unei culori saturate cu o textură brută amplifică percepția masivului material, în timp ce aceeași culoare pe o suprafață netedă și reflectorizantă induce ușurință și imaterialitate. Pallasmaa (2005) descrie această sinergie ca parte a imaginii haptice a arhitecturii — capacitatea spațiului de a se adresa întregului corp, nu doar ochilor.

Cercetările de neuroimagistică funcțională (fMRI) au demonstrat că procesarea simultană a culorii și texturii implică rețele corticale extinse: cortexul inferotemporal ventral, cortexul prefrontal orbitofrontal și insula — structuri asociate integrării multisenzoriale, evaluării estetice și răspunsului emoțional (Chatterjee & Vartanian, 2014). Această convergență neuronală explică de ce judecățile estetice despre materialele arhitecturale sunt atât de persistente: ele angajează sisteme de evaluare profunde, nu doar preferința vizuală de suprafață.

Aplicațiile practice sunt diverse. În spațiile de sănătate, combinarea culorilor desaturate (verde-sage, albastru-gri) cu texturi naturale ușoare (lemn deschis, textile cu grosime moderată) a demonstrat reducerea percepției durerii și accelerarea recuperării postoperatorii (Ulrich et al., 2008). Culoarea și textura sunt combinate pentru a crește lizibilitatea spațială, reducând confuzia și erorile de navigare în mediile pentru persoane vârstnice cu tulburări neurocognitive (TNC). Contrastul vizual și tactil este mai important decât alegerea unei culori specifice (Fleming et al., 2020). În cazul persoanelor cu tulburare de spectru autist (TSA), sinergia culoare–textură este utilizată pentru controlul încărcării senzoriale, prin menținerea unor suprafețe simple, coerente și predictibile. Coerența dintre stimulii vizuali și tactili contribuie la reducerea suprastimulării și la susținerea autoreglării senzoriale (Black et al., 2022). În mediile educaționale, varierea ritmică a culorii și texturii pe pereții sălilor de clasă susține menținerea atenției și reduce oboseala cognitivă (Barrett et al., 2015). Pentru copiii și tinerii cu ADHD, sinergia culoare–textură trebuie utilizată ca un instrument de structurare a atenției și de reducere a distractibilității, prin echilibrarea dintre stimularea vizuală și coerența materială. Astfel, se recomandă utilizarea unor palete cromatice moderate, împreună cu texturi simple și previzibile, care să susțină atenția și concentrarea, fără a genera suprasolicitare senzorială (Ong et al., 2026). Literatura de specialitate de neuroarhitectură pentru copii și tineri cu ADHD este încă limitată, recomandările provenind mai ales din psihologia mediului, design educațional și studii despre atenție și stres ambiental. În spațiile comerciale, paleta roșie-portocalie cu texturi lucioase amplifică impulsivitatea și energia, în timp ce culorile pământii asociate materialelor naturale favorizează staționarea prelungită și starea de confort.

## [6] CONCLUZII

Sinteza literaturii științifice prezentate în acest subcapitol demonstrează cu claritate că atât culoarea, cât și textura reprezintă parametri arhitecturali cu efecte neuronale, emoționale și comportamentale reale și măsurabile. Procesarea cromatică angajează arii vizuale specializate și structuri limbice, generând răspunsuri fiziologice concrete: variații ale ritmului cardiac, ale nivelului de cortizol și ale frecvenței undelor cerebrale. Textura, percepută vizual

prin mecanisme de simulare somatosenzorială, contribuie la nivelul de complexitate optimă al spațiului și activează preferințe biofile înnăscute, cu efecte demonstrabile de reducere a stresului.

Interacțiunea dintre cele două variabile produce experiențe spațiale integrate, procesate holistic de rețele corticale largi care unesc percepția, emoția și evaluarea estetică. Designul cromatic și material al unui spațiu nu este o alegere estetică subiectivă, ci o decizie cu consecințe neurobiologice demonstrabile asupra celor care îl locuiesc, muncesc sau se recuperează în el. Practica arhitecturală bazată pe dovezi neuroștiințifice, prin evaluări de prototipuri, simulări virtuale și colaborări interdisciplinare, reprezintă direcția obligatorie a unui design cu adevărat centrat pe om.

În plan aplicativ, integrarea controlată a culorii și texturii în spațiile terapeutice devine un instrument esențial de reglare a experienței neurocognitive, cu impact direct asupra orientării, autoreglării emoționale și reducerii stresului ambiental. În cazul persoanelor cu tulburări neurocognitive (TNC), utilizarea contrastelor cromatice corelate cu diferențierea de texturi a suprafețelor (pereți, pardoseli, mobilier) contribuie la creșterea lizibilității spațiului și la reducerea erorilor de navigare, facilitând menținerea autonomiei funcționale în medii rezidențiale și clinice. În cazul persoanelor cu tulburare de spectru autist (TSA), aplicarea principiilor de neuroarhitectură recomandă reducerea complexității vizuale și tactile, prin utilizarea unor palete cromatice controlate și a unor texturi uniforme, predictibile, care susțin diminuarea suprastimulării senzoriale și creșterea capacității de autoreglare. Coerența dintre culoare și materialitate devine astfel un factor de stabilizare perceptivă în medii cu sensibilitate senzorială crescută. În mediile educaționale destinate copiilor și tinerilor cu ADHD, sinergia culoare–textură este utilizată pentru structurarea atenției prin claritate vizuală și reducerea zgomotului ambiental perceptiv. Spațiile cu variație moderată și controlată a stimulilor cromatici și tactili pot susține menținerea concentrării și a focusului cognitiv, în timp ce supraîncărcarea vizuală sau incongruențele material–culoare pot amplifica distractibilitatea și fragmentarea atenției.

Limitele actuale includ dificultatea transferului datelor de laborator în contexte arhitecturale reale, diversitatea culturală a răspunsurilor la culoare și absența unor studii longitudinale robuste. Cu toate acestea, datele existente sunt suficient de consistente pentru a orienta practica proiectivă către o cunoaștere fundamentată a relației dintre materialitatea spațiului și experiența neurobiologică a utilizatorilor săi, poziționând culoarea și textura ca instrumente funcționale de proiectare, cu rol activ în modelarea comportamentului și experienței spațiale, în special în contexte terapeutice și educaționale, unde vulnerabilitatea neurocognitivă face ca mediul construit să devină un factor de intervenție indirectă asupra funcționării umane.

**REFERINȚE BIBILIOGRAFICE:**


1. Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2015). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils learning. Building and Environment, 59, 678-689. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.09.016
2. Berlyne, D. E. (1971). Aesthetics and psychobiology. Appleton-Century-Crofts.

3. Black, M. H., McGarry, S., Churchill, L., D'Arcy, E., Hayward, A., Hudry, K., & Bölte, S. (2022). Considerations of the built environment for autistic individuals: A review of the literature. Autism, 27(3), 757–777. https://doi.org/10.1177/13623613221102753
4. Chatterjee, A., & Vartanian, O. (2014). Neuroaesthetics. Trends in Cognitive Sciences, 18(7), 370-375. https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.03.003
5. Conway, B. R. (2009). Color vision, cones, and color-coding in the cortex. The Neuroscientist, 15(3), 274-290. https://doi.org/10.1177/1073858408331361
6. Eberhard, J. P. (2009). Brain landscape: The coexistence of neuroscience and architecture. Oxford University Press.
7. Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2014). Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. Annual Review of Psychology, 65, 95-120. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115035
8. Fleming, R., Zeisel, J., Bennett, K., & Alzheimer's Disease International. (2020). World Alzheimer Report 2020: Design, dignity, dementia: Dementia-related design and the built environment. Alzheimer's Disease International. https://www.alzint.org/resource/world-alzheimer-report-2020/
9. Gallese, V. (2005). Embodied simulation: From neurons to phenomenal experience. Phenomenology and the Cognitive Sciences, 4(1), 23-48. https://doi.org/10.1007/s11097-005-4737-z
10. Gallese, V., & Freedberg, D. (2007). Mirror and canonical neurons are crucial elements in esthetic response. Trends in Cognitive Sciences, 11(10), 411. https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.07.006
11. Grandgeorge, M., & Masataka, N. (2016). Atypical color perception in children with autism spectrum disorder: A review. Research in Autism Spectrum Disorders, 32, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2016.07.001
12. Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). Biophilic design: The theory, science and practice of bringing buildings to life. Wiley.
13. Lenham, J. (2013). Colour, contrast and comfort: interior design in dementia. Nursing & Residential Care, 15, 9, 616-618 Lloyd-Jones, T. J. (2005). The role of color in the implicit memory performance of healthy older adults and individuals with Alzheimer's disease. Neuropsychology, 19, 1, 44-53.
14. Luma, D., & Kawazoe, Y. (f.a.). Health consideration in architectural design: An interrelation between architecture and neuroscience. The University of Tokyo.
15. Mahnke, F. H. (1996). Color, environment, and human response. Wiley.
16. Marquardt, G., & Bueter, K. (2023). Extending the continuum of care for people with dementia: Building resilience. In K. R. Fisher & J. L. Bright (Eds.), Re-designing the continuum of care for older adults (pp. xx–xx). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20970-3_12
17. Marquardt, G., & Schmieg, P. (2009). Dementia-friendly architecture: environments that facilitate wayfinding in nursing homes. American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias, 24, 4, 333-40.
18. Nair, A. S., Priya, R. S., Rajagopal, P., Pradeepa, C., & Nair, A. V. (2022). A case study on the effect of light and colors in the built environment on autistic children's behavior. Frontiers in Psychiatry, 13, 1042641. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.1042641
19. Ong, J., Backhouse, S., Cleveland, B., Moore, S., Austin, R., Merrick, N., Aston, R., Clinton, J. M., Imms, C., Imms, W., Graham, L., Candido, C., Tregloan, K., & Loh, P. (2025). Inclusive learning spaces for students with neurodiversity, disability or requiring adjustments: Annotated bibliography of a scoping review. University of Melbourne. https://doi.org/10.26188/30261697
20. Pallasmaa, J. (2005). The eyes of the skin: Architecture and the senses. Wiley.

21. Robu-Movila, A. (2024). Neuroștiinta culorii in arhitectura de interior [Prezentare PowerPoint]. Universitatea de Arhitectura si Urbanism Ion Mincu.
22. Savazzi, F., Isernia, S., Farina, E., et al. (2020). Art, Colors, and Emotions Treatment (ACE-t): A Pilot Study on the Efficacy of an Art-Based Intervention for People With Alzheimer's Disease. Frontiers in Psychology, 11.
23. Seth, A. (2021). Being you: A new science of consciousness. Dutton.
24. Sussman, A., & Hollander, J. B. (2015). Cognitive architecture: Designing for how we respond to the built environment. Routledge.
25. Tola, G., Talu, V., Congiu, T., Bain, P., & Lindert, J. (2021). Built environment design and people with autism spectrum disorder (ASD): A scoping review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(6), 3203. https://doi.org/10.3390/ijerph18063203
26. Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), 420-421. https://doi.org/10.1126/science.6143402
27. Ulrich, R. S., Zimring, C., Zhu, X., DuBose, J., Seo, H.-B., Choi, Y.-S., Quan, X., & Joseph, A. (2008). A review of the research literature on evidence-based healthcare design. Health Environments Research and Design Journal, 1(3), 61-125. https://doi.org/10.1177/193758670800100306
28. Wei, Y., Zhang, Y., Wang, Y., & Liu, C. (2022). A study of the emotional impact of interior lighting color in rural bed and breakfast space design. Frontiers in Psychology, 13, 897708. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.897708
29. Wilson, E. O. (1984). Biophilia. Harvard University Press.
30. Yildirim, K., Akalin-Baskaya, A., & Hidayetoglu, M. L. (2011). Effects of indoor color on mood and cognitive performance. Building and Environment, 42(9), 3233-3240. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.12.002
31. Zamfir, M., Ciobanu, I., Marin, A. G., & Zamfir, M.-V. (2022). Instrumente arhitecturale terapeutice în managementul tulburărilor de percepție la vârstnicii cu boala Alzheimer / Therapeutic architectural tools in the management of perceptual disorders in the elderly with Alzheimer's disease. Argument, 14. https://argument.uauim.ro/numere/14/325/
32. Zeki, S. (1993). A vision of the brain. Blackwell Scientific.
33. Zwilling, M., & Levy, B. R. (2022). How well environmental design is and can be suited to people with autism spectrum disorder (ASD): A natural language processing analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(9), 5037. https://doi.org/10.3390/ijerph19095037
34. Wijk, H., Berg, S., Sivik, L., et al. (1999). Color discrimination, color naming and color preferences in 80-year olds. Aging (Milan, Italy), 11, 3, 176-85.

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1.** Cortexul vizual. Adaptare autori după - https://www.ophthalmologytraining.com/core-principles/ocular-anatomy/visual-pathway/visual-cortex
- **Fig.2.** Relația dintre lungimea de undă a culorilor spectrale și activitatea undelor cerebrale asociate stărilor cognitive și emoționale. Adaptare autori după - The University of Waikato Te Whare Wānanga o Waikato, https://www.sciencelearn.org.nz/resources/47-colours-of-light
- **Fig.3**. Impactul biologic al luminii. Adaptare autori după - *A Study of the Emotional Impact of Interior Lighting Color in Rural Bed and Breakfast Space Design*, 90 participanți Yangyang Wei , Yuan Zhang , Yihan Wang and Chajuan Liu

# III.3 Designul biofilic și conectarea cu natura

*Ana Daia (Mohonea)*

**[1] INTRODUCERE**

În arhitectură, interdependența semnificației termenilor biofilie si biofobie este evidentă, deoarece formele vii sunt imitate și prelucrate în spiritul și în structura lor, fiind generate de dragostea pentru natură. Acestea atrag prin ineditul lor, generând sentimente puternice în rândul privitorilor.

Experiențele spațiale din perspectiva neuroarhitecturii subliniază imporanța studierii emoțiilor în contextul actual în care este subliniată ideea că spațiile construite nu sunt neutre, ci declanșatoare de sentimente care pot crea stări pozitive sau negative. Biofilia, biofobia și biotectura pot fi astfel înțelese și aplicate în contextul actual al dezvoltării arhitecturii.

Termenul de biofilie – dragoste pentru viață sau sistemele vii – a fost folosit pentru prima oară de Erich Fromm și denumea atracția psihologică pentru toate lucrurile vii și vitale. Designul biofilic este expresia afinității omului față de sistemele vii în cadrul mediului construit. În cartea sa „Biophilia", Edward O. Wilson vorbește despre o legătură instinctuală a omului cu organismele vii și analizează felul în care omul preia în designul biofilic elementele naturii, grupându-le în două componente. Prima componentă a designului biofilic o reprezintă elementele de mediu, care implică folosirea caracteristicilor spațiului natural în cadrul spațiului construit, iar cea de a doua componentă o reprezintă formele naturale, ca reprezentări în cadrul fațadei și al interiorului (Wilson, 1990).

Elementele care pot produce fascinație, stres sau agitație sunt biofobice. Unele dintre acestea se regăsesc ca motive arhitecturale cu rol de apă

rare a clădirii de forțe distructive, cum ar fi gorgonii reprezentați pe fațadele sau acoperișurile unor clădiri. A fost remarcat faptul că lucrările lui Gaudi au trimiteri explicite la forme din natură și că acestea fascinează privitorul. Astfel, acoperișul Casei Batllo sugerează pielea unei reptile (Lahuerta, 2005) și a fost comparat cu spatele unui dragon (Crippa, 2004).

Un alt exemplu de clădire care prelucrează forme din natură este planetariul din Valencia construit de Calatrava si descris chiar de autor ca o structură sferică înfășurată de o „pleoapă" (Pawlyn,2011).

Arhitectura biolifică și arhitectura biofobică permit rezolvarea nu numai a problemelor practice legate de funcțiunea, construcția și estetica clădirilor, ci și a problemelor determinate de aspectele psihologice în relația om-oraș-comunitate.

**[2] BIOFILIA – NATURA CA IUBIRE**

Biofilia reprezintă dragostea pentru natură, pentru viață sau pentru sistemele vii, cuvântul cheie care o caracterizează fiind iubirea.

În cadrul Universității Aalto ARTS (School of Arts, Design and Architecture) s-a creat în 2012 o infrastructură pentru educația în spiritul cercetării transdisciplinare: biologie, tehnologie și artă. Laboratorul (Aalto Biofilia, 2018) biologic „Biofilia", își propune să creeze nu numai un context științific, ci și un context artistic și cultural. Este conceput ca un spațiu de manifestare ce demonstrează interesul actual al omului pentru biofilie.

Psihanalistul Erich Fromm a folosit pentru prima oară termenul de biofilie (Fromm, 1973) și i-a dat sensul de atracție psihologică benefică, dragoste pentru toate formele de viață. În ceea ce privește designul biofilic, acesta este definit ca fiind o modalitate de manifestare în mediul construit a atașamentului pe care omul îl are pentru elementele vii. Biologul Edward O. Wilson analizează în cartea sa Biophilia (Wilson, 1990) relația instinctuală dintre om și celelalte organisme vii, exemplificând felul în care acesta transpune în designul biofilic elemente ale naturii prin două aspecte. Primul aspect al designului biofilic, cel al elementelor de mediu, se referă la încorporarea particularităților spațiului natural în cadrul spațiului construit, iar cel de al doilea aspect, al formele naturale, se referă la reprezentarea acestor forme atât în cadrul exterior al clădirii, pe fațadă, cât și în cel al interiorului.

1. Biofilia este definită ca iubirea manifestată de om pentru alte forme de viață, pentru diversitatea vieții.

2. Biofilia este un sentiment general-uman înnăscut de iubire față de universul lumii naturale.

În ultimele decenii, termenul a fost preluat și folosit și în domeniul arhitecturii cu sensul de natură ca sursă de inspirație pentru proiectarea clădirilor verzi, auto-suficiente, auto-sustenabile din punct de vedere al utilizării materialelor de construcție, energiei și resurselor. Proiectarea acestor clădiri în forme organice, fluide, biomorfice evidențiază preocuparea din ce în ce mai evidentă de a găsi în natură structuri compatibile, adaptabile pentru o arhitectură verde.

**Designul biofilic** își propune să reinterpreteze formele deja existente în natură, să conceptualizeze legătura instinctuală a omului cu mediul natural și să materializeze percepțiile fizice, emoționale și intelectuale în obiecte arhitecturale pe care omul le iubește (biofilie = dragoste pentru viață) și în preajma cărora se simte ocrotit, deoarece formele naturale îl reprezintă, îl definesc (Wilson, 1990).

Experiența directă cu elementele de mediu (lumina naturală, plantele, animalele, habitatele naturale, ecosistemele) și experiența indirectă sau simbolică față de aceste elemente de mediu (cum ar fi reprezentarea sau simularea elementelor naturii în spațiul construit) constituie puncte de pornire în analiza arhitecturii biofilice. (Anexa A - Elementele de mediu – utilizarea caracteristicilor spațiului natural în cadrul spațiului construit și Formele naturale – reprezentarea și simularea elementelor naturii în spațiul construit).

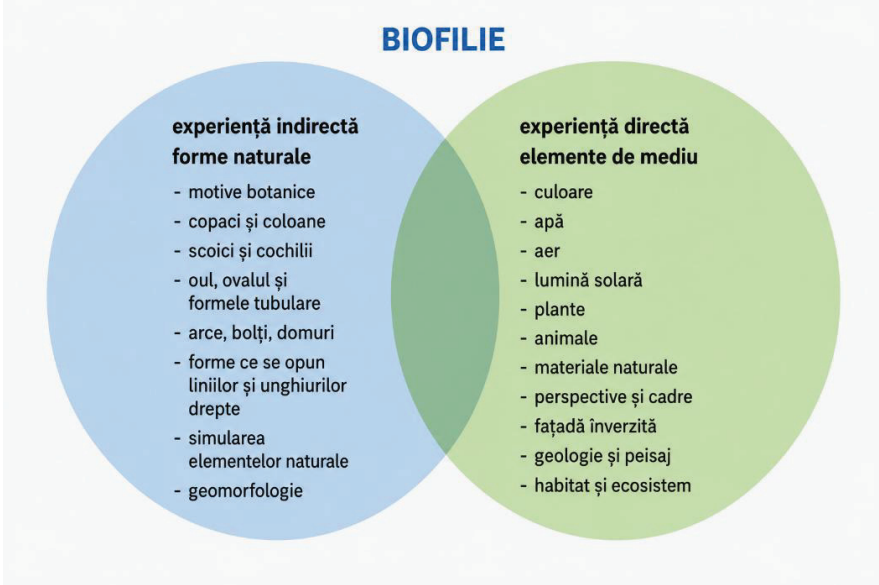



*Fig.1. Experiențe directe și indirecte prin biofilie*

Cercetările cognitive și neurologice realizate în ultimii ani arată că specia umană are o relație de afinitate cu natura. Această relație poate fi interpretată și prin termenul de biofilie. Ipoteza biofilică este că omul modern este predispus către natură, datorită codului său genetic, dobândit în urma evoluției umane într-un habitat din natură, astfel încât iubirea față de natură face parte din codul genetic al indivizilor, deși trebuie menționat că omul nu simte iubire pentru tot ce se găsește în natură, un exemplu fiind păienjenii, șerpii, liliecii etc., iar explicația este faptul că în perioada de evoluție, omul a perceput anumite amenințări și le-a păstrat de-a lungul evoluției sale, chiar dacă habitatul i s-a schimbat (Opris, 2011).

În încercările de a salva și de a conserva natura, s-au făcut diferite studii și s-au implementat cursuri pentru copii, astfel ca generațiile viitoare să fie conștiente de schimbarea necesară a habitatului în care trăiesc.

În urma unui studiu efectuat de Balm Ford (Joye, 2007), în Marea Britanie, care a chestionat 190 de copii atât despre fauna sălbatică și diferite specii ale acesteia, cât și despre jocul de cărți Pokemon, aceștia au recunoscut 80% dintre speciile Pokemon, identificându-le mai bine decât ar fi putut să facă în cazul speciilor vegetale sau animaliere din natură, cum ar fi stejarul sau bursucul. In 2016, jocul online *Pokemon Go* își propune să încurajeze activitatea fizică permițând o adevărată vânătoare de comori (pokemoni) în aer liber, folosind tehnologia ca un mod de a reconecta oamenii la natură. Deși are rezultate benefice, jucătorii de *Pokemon Go* experimentează natura mai mult în mod virtual, aceștia fiind mai atenți la ecranul telefonului decât la mediul natural ca atare.

Peter Kahn a alcătuit diferite studii pentru a interpreta atitudinea copiilor față de mediul înconjurător. În studiul Huston (Joye, 2007) a alcătuit o serie de întrebări pentru 72 de copii afro-americani, iar rezultatul a fost că aceștia apreciază natura. În alte studii efectuate

ulterior, cum ar fi cel din Brazilia (Joye, 2007), a rezultat că majoritatea copiilor din culturi care reprezentau medii sociale și politice diferite, împărtășeau și erau în acord teoretic cu ideile fundamentale ale biofiliei. Rezultatele acestor studii au evidențiat faptul că nu s-ar justifica declinul continuu al naturii, dacă generațiile tinere ar avea o atitudine pozitivă față de mediul înconjurător. Un răspuns posibil ar fi că majoritatea copiilor sunt conștienți de problemele mediului înconjurător, dar nu realizează că aceste probleme îi afectează în mod direct. Kahn susținea că o abordare educațională ar avea mai mult succes dacă ar aduce copiii în contact direct cu natura și aceștia ar fi informați despre cum era mediul înconjurător înainte de poluare.

De asemenea, în mediul urban generațiile tinere nu au contact direct cu natura, aceasta fiind înlocuită cu activitatea sedentară de a privi la televizor natura (Programul Discovery, Animal Planet ș.a.), generațiile tinere preferând să vizioneze natura, în loc să o experimenteze în mod direct, acest comportament fiind denumit videofilie (interesul și preferința pentru vizionarea filmelor, video-urilor cu subiecte despre natură) (Joye, 2007). Exemplul întărește ideea că, atunci când într-o cultură nu sunt oportunități biofilice și natura nu este prezentă, deși locuitorii mediului urban nu sunt conștienți de acest fapt, aceștia pot dezvolta diferite afecțiuni fizice (astm) sau psihologice (depresie, schizofrenie) din cauza privării de mediul natural (Joye, 2007).

Exemplul grădinii zoologice amplasate în proximitatea spațiului urban nu este în mod conștient perceput de către indivizi ca având impact negativ asupra speciilor animaliere. Inițial animalele erau ținute în cuști și, deși acestea supraviețuiau într-un mediu privativ, nu prosperau și chiar în multe cazuri aveau un comportament antisocial și sufereau de afecțiuni neurologice (Joye, 2007). Treptat, după formarea rezervațiilor naturale unde animalele coexistau în spații mari din natură, starea lor s-a ameliorat și au arătat un comportament aproape egal cu speciile care nu sunt ținute în captivitate. Structura cuștilor poate fi comparată cu mediul urban modern care satisface nevoia de adăpost a oamenilor (acoperiș, căldură), dar nu răspunde la preferințele înnăscute ale acestora față de mediu.

Arhitectura modernă din spațiile urbane se bazează pe forme volumetrice simple, specifice geometriei euclidiene, fiind alcătuite doar în scop funcțional, eficient și economic, dar lipsite de detaliile, culorile și ornamentele care sunt relevante din punct de vedere ecologic și transmit în mod cognitiv emoții afiliate cu natura. Astfel, mediul construit este lipsit din punctul de vedere al structurii și al conținutului de caracteristicile unui habitat propice pentru oameni.

Statisticile în domeniu prefigurează că până în anul 2030, 60% din populația lumii va trăi în mediul urban. În termeni neurologici, eliminarea naturii din așezările urbane determină dezvoltarea unui deficit de percepție față de proprietățile lucrurilor vii, arhitectura biofilică putând să activeze mecanisme neuronale specifice pentru procesarea informațiilor despre lumea vie și natură.Arhitectura biofilică nu își propune să înlocuiască natura sau să rezolve complet problemele mediului înconjurător, dar poate ameliora multe dintre acestea. De exemplu, arhitectura verde propune ca soluție posibilă pentru realizarea clădirilor sustenabile economia de energie. Integrarea compozițiilor naturale în arhitectură presupune o

experimentare directă cu natura și totodată o integrare a elementelor naturale în mediul urban. Aceasta este reprezentată prin culori, simboluri, ornamente sau imitații ale naturii care pot transmite oamenilor care locuiesc într-un habitat urban modern stimuli cu un puternic conținut emoțional pozitiv.

În prezent, sunt amenajate spații biofilice în diferite programe de arhitectură, cum ar fi spitale și unități de învățământ, care au efect benefic asupra stării psihice. În cazul spitalelor, comuniunea omului cu natura conferă acestuia o stare de bine și de echilibru care determină ameliorarea stării generale de sănătate a pacientului. În școli, dar mai ales în grădinițe, spațiul biofilic este poate cel mai în măsură să contribuie la educația ecologică a copiilor. Mediul favorizează păstrarea relației corecte de raportare a copiilor la natură, ei având o aplecare nativă către natură care, odată cu înaintarea în vârstă, se pierde. Stephen Keller susține că biofilia este puternic influențată de coexistența a nouă valori pe care le prezintă comparativ într-un tabel, prezenta în anexa B, analizând valoarea biofilică în raport cu valoarea adaptativă. Aceste valori reprezintă relații interumane dependente de natură, indicând valori adaptative în lupta pentru supraviețuire care ulterior conduc spre prosperitate și îndeplinire individuală. Deoarece există o predispoziție emoțională a omului pentru mediul natural, este în interesul acestuia ca mediul să fie conservat.

Se poate afirma că biofilia reprezintă dragostea pentru natură, pentru lumea vie și atunci toate manifestările în arhitectură care aduc în prim plan natura au aceeași semnificație. Bionica, Biomimetismul, Biomorfismul, reprezintă, de asemenea, dragoste pentru natură (Mohonea, 2013).

**[3] BIOFOBIA – NATURA CA EMOȚIE TENSIONATĂ**

Biofobia poate fi definită ca emoție tensionată (Guberman, 1973). Elementele biofobice întâlnite în arhitectură pot provoca stres sau agitație, dar și fascinație. Emoția pe care biofobia o stârnește privitorului poate fi analizată ca limită a percepției dintre emoția pozitivă și emoția negativă.

Frica de a studia viața este una dintre cele mai cunoscute definiții ale biofobiei. Aceasta mai este, de asemenea, definită și ca evitare a contactului cu plantele, animalele sau materialele organice și ca puternică aversiune la aspectele lumii naturale (Joye, 2007).

Biofobia reprezintă opusul biofiliei, înțeleasă ca dragoste, uneori excesivă, pentru natură. Biofobia este definită ca fiind o emoție dobândită prin filieră culturală prin care se pot apropia artefactele umane de tehnologia. (Orr, 2004). Se menționează în articolul citat că manifestarea biofobiei are loc în zone unde omul simte că nu poate controla totul. (Orr, 2004). Frica de a nu ști și de a nu putea controla mediul înconjurător poate produce aversiune față de natură. Omul, înconjurat de tehnologie, pentru care natura reprezintă doar decorație, simte frică în fața necunoscutului. Din frica de a nu putea deține controlul, s-a născut pentru unii frica față de natură, ajungându-se uneori chiar la accentuarea unor manifestări care pot deveni patologice.

**Arhitectura biofobică** poate fi caracterizată atât ca arhitectură care provoacă fascinație și stres prin imagini ale unor motive arhitecturale sau prin întreg ansamblul arhitectural, cât și ca arhitectură din care natura lipsește, care neagă prezența acesteia într-o construcție.

**Arhitectura biofobică**, prin formele și suprafețele pe care le prezintă, declanșează emoții, uneori chiar emoții viscerale, în contrast cu arhitectura minimalistă, care evită orice provocare emoțională, propunându-și un confort al sentimentelor neutre. În mod paradoxal, lipsa naturii din arhitectura minimalistă poate fi interpretată ca un element biofobic. La construcțiile marilor edificii, precum castele sau biserici, apar o serie de reprezentări zoomorfe care șochează privirea, cunoscute sub denumirea de gargui (Hansell, 2007). Reprezentările în piatră înfățișează animale cu puternică simbolistică în mentalul colectiv al diferitelor popoare, cum ar fi câinele, lupul, leul, șarpele, vulturul, sau reprezentări ale unor animale himerice (Opris, 2011). Acestea au astfel rolul de a demonstra că răul a fost identificat și neutralizat într-o reprezentare care stârnește sentimente amestecate de teamă și de repulsie față de imaginea lor respingătoare, dar au reprezentat simbolic motive arhitecturale cu rol de protejare a construcțiilor de forțe distructive. De obicei, acestea sunt amplasate pe fațadele sau pe acoperișurile clădirilor și uneori îndeplinesc, pe lângă funcția estetică și o funcție utilitară în evacuarea apei de ploaie.

Arhitectul **Antoni Gaudí**, poate cel mai puternic reprezentant al biomorfismului, are în proiectele sale numeroase elemente biofobice. Casa Milla, denumită și La Pedrera, pentru piatra de carieră din care este făcută, constituie o clădire controversată atât datorită structurii inovatoare, cât și elementelor biofobice prezente. Prin crearea formelor și a volumelor de pe acoperiș, având ca model corpul uman, arhitectul a imaginat o grădină a războinicilor (Orr, 2004) care devine biofobică pentru privitorul care se află în ea.

Formele rezultate reprezintă cinci ieșiri pe terasa acoperișului, iar cele 28 de hornuri diferit distorsionate față de punctele cardinale au rol în evacuarea mai rapidă a fumului și ventilarea spațiilor interioare (Asensio, 2003). O parte dintre acestea sunt îmbrăcate în ceramică și sticlă spartă, iar rezervoarele de apă având forma unor melci și cupolele existente pe fațadă anunță din exterior prezența unor elemente fantastice care îmbracă cu ajutorul arhitecturii biomorfice structurile constructive. Războinici, melci, cupole cu forme distorsionate și răsucite, forma crucii duble specifică lui Antoni Gaudí, lumina reflectată de pe faianță și sticlă, toate acestea creează pentru privitor un spațiu încărcat de puternice elemente spirituale care provoacă fascinație, dar și stres.

Arhitectul **Santiago Calatrava** este un alt reprezentant important care preia în proiectele sale de arhitectură forme din natură, acestea conținând elemente biofobice. Planetariul din Valencia (Halliday, 2008) este realizat sub forma unei sfere îmbrăcate într-o structură elicoidală. Împreună cele două elemente creează imaginea globului ocular și a pleoapei, iar reflecția în apă este imaginea unui ochi imens. Elementele care ies din scară, ca acest exemplu, pot deveni biofobice.

Omul are o frică înnăscută pentru animale stranii, pentru elemente morbide, pentru obiecte care nu își păstrează scara normală. Toate acestea, dacă sunt aplicate pe clădiri sau constituie construcții în sine pot trezi emoții negative, devenind o arhitectură cu caracter

biofobic. Pentru perioada arhitecturii moderne, minimalismul modern ar putea să reprezinte doar într-o oarecare măsură un aspect al arhitecturii biofobice, deoarece este clar că și în perioada modernă, în ciuda separării de formele naturale, de materialele naturale, de tot ceea ce reprezentase până atunci natura în arhitectură, o serie de arhitecți caută inspirație în stupul albinelor, în formele geometrice pure pe care le găsim nealterate la orice scară în natură.

**[4] BIOTECTURA – NATURA CA INTEGRARE**

**Biotectura** reprezintă folosirea plantelor vii, a mineralelor și a organismelor în proiectarea de arhitectură ca parte integrantă a proiectului de design și structură, arhitectura folosind materiale organice. Plantele au rol atât în design, cât și în realizarea structurii. La construirea primelor adăposturi se foloseau plante vii pentru a defini construcția. Astăzi, folosirea biotecturii ajută la proiectarea unor clădiri sustenabile, care respectă, aplică și valorifică natura, la nivel estetic, structural și funcțional, astfel putându-se defini biotectura ca posibilitate de integrare a naturii în ritmul construcției.

**Biotectura** apare în relație cu arhitectura bioclimatică și este definită ca „știința de a construi clădiri pe baza celor două forțe care acționează asupra omului contemporan: tehnica și natura (Lebendev, Jurov, 1985). Rudolf Doernach, unul dintre fondatorii acestei științe experimentale, după cum o și numește, subliniază importantele conexiuni dintre natură și tehnică: „cine nu așteaptă să-i crească înotătoare (ca la pești) își construiește o barcă (Lebendev, Jurov, 1985). Această afirmație plastică relevă interdisciplinaritatea dintre natură și tehnică, subliniind importanța utilizării acestora pentru găsirea unor soluții viabile.

Pentru o înțelegere mai exactă a sensului termenului biotectură și a raportului cu arhitectura trebuie realizată comparația cu bionica arhitecturală. În relația sa cu aceasta, biotectura influențează direct arhitectura și componentele ei și conlucrează atât în crearea formei, cât și a funcțiunii. Biotectura utilizează principiile arhitecturii bionice, principii de formare și de construcție a lumii vii, dar introduce și natura în mod direct în rezolvarea unor distonanțe între mediul natural și construcție. Astfel, biotectura participă direct asupra construcțiilor și a arhitecturii pentru a îmbunătăți microclimatul, confortul termic și plastica urbanistică, așa cum afirmă Cosma Jurov (Lebendev, Jurov, 1985). Natura prin prisma arhitecturii oferă soluții pentru rezolvarea unor probleme ale structurilor constructive și de concepție arhitecturală. Aceasta „oferă posibilitatea creării unor sisteme ambientale vitalizante și fără efecte nocive.”[13]

O primă încercare a avut loc în anul 1958, când s-a realizat un experiment care a presupus construirea unor clădiri din spumă organică, asemănătoare unor cochilii vii. Acestea au fost încălzite electric și ulterior s-a propus acoperirea cu vegetație, ceea ce a produs o oxigenare mai bună, creând un microclimat favorabil locuirii (Lebendev, Jurov, 1985). În 1963, o serie de studii în arhitectura marină (Benyus, 1998) au dezvăluit beneficiile folosirii materialelor organice. Construcțiile realizate sub formă de corpuri flotante din structură rigidă și spume organice cu proprietăți pneumatice, hidropneumatice și higroscopice, tapetate pe interior cu vegetație, au reușit să creeze ambianță plăcută și benefică sănătății omului.

Biotectura devine o știință biofilică prin folosirea lumii vii în scopul creșterea calității vieții și a confortului uman. Apariția biotecturii se poate traduce și ca efect al conștientizării rolului negativ al poluării naturii și al epuizării resurselor naturale. Biotectura a început să se exprime, după seria de experimente din anii 1960, în obiecte realizate din materiale naturale cu pereți din lemn, mobilier din bambus, sere și grădini amenajate în interiorul clădirilor. Natura, prin ea însăși, este o construcție biotectonică ideală, punctul de plecare pentru arhitectură fiind reprezentat de natură. Construcțiile realizate de om și grădinile reprezintă uneori o rearanjare a elementelor existente în natură și mai puțin o nouă creație.

Omul poate realiza un habitat propice vieţuirii prin intermediul biotecturii. El încearcă să se folosească de avantajele naturii pentru a crea condiții propice de locuire, fără a interveni negativ asupra mediului înconjurător. Obiectivul biotecturii îl reprezintă introducerea habitatului urban în armonie cu habitatul natural pentru a se integra în mișcarea ciclică a resurselor vieții.

Arhitectura care preia formele din natură poate fi catalogată drept biomorfică sau biotectonică. Prima preia formele la nivel vizual și le transpune prin intermediul designului, iar cea de a doua preia formele din natură și le transpune structural. Biotectura folosește natura ca bază a construcției și preia modelul natural ca exemplu de structură. Construirea cu materialele aflate pe sit sau integrarea formelor naturale în construcție reprezintă obiective ale biotecturii.

Mineralele prezente în apă sunt utilizate prin extragere de către cochilii și corali și folosesc la construcția acestora. De asemenea, păianjenii sau termitele se folosesc de materialele găsite pe sit și de resursele din mediu, ca de exemplu lumina solară sau umiditatea solului. Vieţuitoarele construiesc, indiferent de locul în care se află, în simbioză cu natura, preluând elemente de pe sit, neprovocând poluare cu producerea sau transportul acestora, ca în cazul oamenilor.

Preluarea informațiilor din natură înseamnă transpunerea principiilor sau modalităților pe care vieţuitoarele le folosesc pentru construcțiile lor. Obiectivul biotecturii este de a reface, în cazul construcțiilor realizate de către oameni, simbioza întâlnită în realizarea locuințelor vieţuitoarelor (Benyus, 1998). Se pot prelua și aplica o serie de principii pentru realizarea unei arhitecturi sustenabile care să răspundă schimbărilor care se petrec în mediul înconjurător. Biotectura poate deveni o arhitectură biologică, deoarece dorește să introducă structuri ale unor elemente vii în construcție, ca plante sau animale, pentru a genera clădiri prietenoase cu mediul și, până la un punct, încadrate morfologic în natură.

Un exemplu în acest sens poate fi construcția realizată de arhitectul R. De March pentru casa numită „Casa Fermă” (Greenarki, 2009), din Germania, în care pereții sunt realizați din crengi de copaci direcționate să crească pentru a forma o serie de pereți de protecție. Astfel acesta se folosește de elementele naturii, fără a le periclita existența, pentru a nu porni de la zero în realizarea clădirii care devine un exemplu de reașezare și reutilizare în natură, prin natură, pentru natură.

## [5] CONCLUZII

Biofilia și biofobia, din perspectiva abordării spațiului construit în arhitectură, permit crearea unui echilibru între emoția pozitivă și emoția negativă în contextual actual al abordării interdisciplinare mediate de neuroarhitectură. O abordare a spațiului bazată pe interdisciplinaritate permite sublinierea importanței viziunii actuale din arhitectură care are în centrul intervenției persoana care utilizează respectivul spațiu și starea de bine a acesteia.

Biofilia, Biofobia, Biotectura nu reprezintă creație de arhitectură, ci reprezintă componente ale arhitecturii, care pot exista împreună sau separat. Acestea nu pun condiții pentru a exista, chiar pot lipsi, dar atunci rezultatul nu mai poate fi unul sustenabil-biofilic. Unele propuneri ale naturii au devenit certitudini, altele sunt în fază de experiment, reușind să creeze un dialog cu arhitectul contemporan, care acceptă și știe de ce are nevoie și unde poate găsi răspunsurile care îi pot fi de ajutor. Numai învățând și înțelegând de la natură se poate construi sustenabil, se pot asigura clădiri durabile, care nu pericliteză siguranța și sănătatea generațiilor viitoare.

## [6] ANEXE

### Anexa A - Biofilie - elementele de mediu și formele naturale

### I. Elementele de mediu – utilizarea caracteristicilor spațiului natural în cadrul spațiului construit

**Aerul**
Este componenta de bază a mediului înconjurător, fără de care viața nu ar fi posibilă. În spațiul locuit, oamenii preferă ventilația naturală, în locul ventilației produse de aerul condiționat, care nu poate fi tolerat permanent de organismul uman.

**Apa**
Apa este folosită ca element decorativ atât în designul de exterior, cât și în designul de interior (de exemplu: fântână, cascadă, bazin în diferite structuri combinatorii).

**Culoarea**
Culorile naturale sunt folosite în lucrările de arhitectură fie prin policromie, fie prin compoziție picturală. Culorile calde creează senzația de căldură, intimitate, seninătate, iar culorile reci creează senzația de spațiu imens, de frig. O suprafață puternic colorată va evidenția elemente arhitecturale precum uși, ferestre, balustrade, cornișe.

**Fațada verde**
Clădirile cu fațada îmbrăcată în vegetație (iederă) sau cu acoperiș înverzit (terase cu plante, acoperiș de stuf) reprezintă imagini grăitoare pentru „arhitectura verde”. Se obține astfel protecție, camuflaj, sursă de hrană.

**Geologia și peisajul**
Peisajul este o imagine a unui teritoriu. El este condiționat de un cadru fizico-geografic și de aceea proiectarea clădirilor se face în raport cu aspectele geologice ale spațiului respectiv, compatibilitatea între clădire și peisaj fiind astfel realizată.

**Habitatul și ecosistemele**
Este de preferat să existe compatibilitate între clădiri și peisaj pe de o parte, cu habitate și ecosisteme, pe de altă parte. Așa cum există o relație de interdependență între habitat și ecosistem, așa ar fi bine să existe și o relație între clădire și peisaj.

**Lumina solară**
Folosirea luminii naturale în spațiul construit este preferată în locul celei artificiale, deoarece acuitatea vizuală este optimă pe timpul luminii diurne. Aceasta are, de asemenea, rolul de a accentua confortul, siguranța și echilibrul vieții în spațiul construit.

**Materialele naturale**
Preferința oamenilor pentru materialele naturale (lemn, piatră, cărămidă, pânză din fibre naturale) față de cele artificiale (beton, plastic, poliester) dovedește legătura puternică a omului cu natura din care și el face parte.

**Perspectivă și cadru**
Priveliștea exterioară, dar și interioară, concepută ca spațiu în care natura este accesibilă la scară umană și prin imagini bazate pe echilibru și firesc, accentuează starea de confort într-un mediu construit.

**Plantele**
Plantele sunt folosite atât ca material de construcție în realizarea clădirilor, obiectelor de mobilier, obiectelor decorative sau utilitare, cât și ca elemente ornamentale, de decor pentru interiorul sau exteriorul locuinței.

**II. Formele naturale – reprezentarea și simularea elementelor naturii în spațiul construit**

Reprezentarea formelor naturale în spațiul construit (fațadă și interior) are rolul de a crea starea de bine și confortul pentru om prin evidențierea frumuseții modelelor preluate.

**Animalele**
Imagini stilizate cu reprezentări ale animalelor (gheare, capete) apar mai ales pe fațada clădirilor, dar acestea nu sunt atât de răspândite ca motivele vegetale.

**Arce, bolte, domuri**
Aceste elemente din cadrul spațiului construit au rol decorativ și/sau structural. Formele sunt inspirate din natură, modelul fiind preluat de la cuiburile de pasări, cochilii, radiolari.

**Copacii și coloanele**

Prezenți ca atare, sau sub formă stilizată de coloană, copacii sunt poate cel mai important element de decor întâlnit în spațiul construit. Silueta elegantă a caselor construite în stil

brâncovenesc, cu pridvor deschis, are ancadramentele și coloanele ornamentate cu motive vegetale care impresionează prin echilibrul compozițional și varietatea formelor. Dintre acestea, motivul viței de vie are atât rol estetic, cât și valoare spirituală, prin trimitere la spiritualitatea bizantină.

**Forme ce se opun liniei sau unghiului**
Formele în care natura se manifestă sunt sinuoase, ondulate, fluide. Natura nu se înfățișează în linii și unghiuri, acestea fiind specifice modului în care omul construiește, de exemplu imaginea orașelor moderne caracterizate de standardizare și rigiditate prin forme colțuroase, drepte.

**Geomorfologia**
Clădirea construită ca structură încadrată firesc în peisaj, în contextul geologic dat, preia din relația sa cu pământul impresia de soliditate, de structură de nedistrus, geomorfologia fiind deci o formă, o structură modelată în raport cu structura și configurația terenului.

**Motivele botanice**
Motivele botanice devin elemente de design prin stilizare, materia vegetală fiind reprezentată sub diferite forme: coronament, con, ferigă, arbust la modul real sau ca imagine reprodusă.

**Oul, ovalul și formele tubulare**
Folosite în ornamentația exterioară și interioară a clădirii sau cu rol structural, formele elicoidale (ovoide sau tubulare) sunt des întâlnite atât în arhitectura de interior (mobilier), cât și în arhitectura peisagistică (grădini, fântâni).

**Scoici și cochilii**
Formele spiralate, ce sugerează imaginea scoicilor sau a cochiliilor, cele geometrice, ce fac referire la cuibul de albine ori pânza de păianjen sau reprezentări ale fluturilor sau alte insecte, conturează puternica legătură a omului cu natura. Unele dintre construcțiile inspirate de aceste forme imită procesele din lumea naturală, refac controlul bioclimatic al mușuroaielor de termite, rezistența structurală a scoicilor și a cochiliilor precum și elasticitatea pânzei de păianjen.
Simularea elementelor naturale

În cadrul spațiului construit, simularea, imitarea elementelor naturale în ornamentație și decorație este o formă mai frecvent întâlnită decât replicarea elementelor naturale.

**Anexa B - Valoare biofilică versus Valoare adaptativă (Kellert, 2008)**

| | Valoare biofilică | Valoare adaptivă |
|---|---|---|
| **Utilitară** | Valoarea materială a naturii | Această valoare ajută la obținerea unei întrețineri fizice, a securității și a protecției, de exemplu planta ca sursă de hrană și de principii medicamentoase. |
| **Naturalistă** | Fascinație, venerație și uimire pentru natură, care declanșează curiozitate și explorare | Această valoare conduce la cunoașterea și înțelegerea aprofundată a naturii și este benefică pentru antrenamentul fizic și pentru aptitudini în aer liber. |
| **Ecologist-Științifică** | Studiul sistematic al structurii, al funcției și al relațiilor în natură | Aceia care pot observa, analiza și studia cu acuratețe în detaliu bogăția formelor de viață au un avantaj clar de supraviețuire. |
| **Estetică** | Impactul estetic al naturii asupra indivizilor | Această valoare furnizează ghidul pentru găsirea hranei și a siguranței. |
| **Simbolică** | Valoarea simbolică a naturii este poate cea mai proeminentă în limbaj, atunci când metaforele și simbolurile care se referă la lumea naturală sunt omniprezente. | Simbolizările și metaforele facilitează comunicarea, gândirea și dezvoltarea mentală. |
| **Umanistă** | Legăturile emoționale profunde pe care le poate dezvolta un individ cu elemente ale lumii naturale. Este posibil ca această „iubire pentru natură" să fie mai pronunțată în relația omului cu animalele domestice. | Relațiile om-animal pot să funcționeze ca model de legătură, de altruism și de folosire în comun – valori importante pentru ființele sociale cum sunt oamenii. Legătura cu animalele de companie este, de asemenea, importantă deoarece acestea pot ajuta în găsirea hranei și pot oferi protecție. Mai mult decât atât, prin mimarea comportamentului animalelor (semi)domestice, un individ poate să devină mai adaptat și mai în armonie cu contextul ecologic. |

| | | |
|---|---|---|
| **Morală** | „...sentimentele puternice de afinitate, responsabilitate etică, și chiar reverența pentru aceasta lume naturală.” (Kellert, 1993, 53). Adesea, acestea merg mână în mână cu atribuirea unui înțeles spiritual naturii. | Această valoare poate să contribuie la sentimentele de rudenie, de afiliație și de loialitate care, în schimb, pot promova un comportament cooperant și altruist. Mai mult decât atât, proiectarea înțelesului intrinsec și a ordinii în cosmos pot să conducă la atitudini mai conservatoare față de mediul natural și pot, de asemenea, să îmbunătățească sentimentele de prosperitate (bunăstare). |
| **Dominativă** | Dorința de a stăpâni, de a controla fizic și de a domina lumea naturală | Astfel de atitudini pot să conducă la o cunoaștere și înțelegere aprofundată a lumii naturale și pot să îmbunătățească abilitățile mecanice și îndemânarea fizică. |
| **Negativistă** | Contactul cu natura nu este întotdeauna o experiență plăcută, ci poate fi, de asemenea, asociat cu starea de frică sau chiar cu răspunsuri (anxioase) fobice. | Un astfel de comportament motivează individul să caute securitate, protecție și siguranță. |

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Aalto Biofilia. (2018). *Biofilia*. http://biofilia.aalto.fi/en/
2. Asensio, P. (2003). *Antoni Gaudí*. teNeues.
3. Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. HarperCollins.
4. Crippa, M. A. (2004). *Gaudí*. Taschen.
5. Fromm, E. (1973). *The anatomy of human destructiveness*. Holt, Rinehart and Winston.
6. Greenarki. (2009). *Biotecture*.
7. Guberman, I. M. (1973). *Bionica*. Editura Enciclopedică Română.
8. Halliday, S. (2008). *Sustainable construction*. Gaia Research.
9. Hansell, M. (2007). *Built by animals: The natural history of animal architecture*. Oxford University Press.
10. Joye, Y. (2007). *A tentative argument for the inclusion of nature-based forms in architecture*. University of Ghent.
11. Kellert, S. R. (2008). *Biophilic design: The theory, science and practice of bringing buildings to life*. Wiley.
12. Lahuerta, J. J. (2005). *Gaudí: Casa Batlló*. Triangle Postals.
13. Lebedev, I. S., & Jurov, C. (1985). *Arhitectura bionică și bioclimatică*. Editura Tehnică.
14. Mohonea, A. (2013). *Bionica în arhitectura de interior: Analiza simbiozei elementelor din natură în arhitectura spațiului gaudian*. Repere Urbane – Arhitectură – Design. Editura Universitară „Ion Mincu”.
15. Opriș, T. (2011a). *Mica enciclopedie a bionicii*. Editura Virtual.
16. Opriș, T. (2011b). *Mica enciclopedie a artizanilor naturii*. Editura Virtual.
17. Orr, D. W. (2004). *Earth in mind: On education, environment, and the human prospect*. Island Press.

18. Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in architecture*. RIBA Enterprises.
19. Wilson, E. O. (1990). *Biophilia*. Harvard University Press.

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1.** Diagramă © autor Traducere - Valorile Biofilice - Kellert, Joye,Y., Op. cit.



# IV. APLICAȚII ÎN PROIECTARE

# IV.1 De la cercetare la practică

*Andreea Robu-Movilă*

## [1] INTRODUCERE

Relația dintre spațiul construit și creierul uman a preocupat filozofi și arhitecți cel puțin de la Vitruviu încoace, dar transformarea acestei intuiții în știință riguroasă este un fenomen recent. Termenul „neuroarhitectură" a fost consacrat în 2003, odată cu fondarea Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) la San Diego, California, marcând nașterea unui câmp de cercetare dedicat explicit intersecției dintre neuroștiințe și mediul construit (Eberhard, 2009).

Impulsul fondator al acestui domeniu a venit din constatarea că arhitecții, în ciuda bunelor intenții, proiectau spații fără date obiective privind efectele acestora asupra ocupanților. Arhitectul John Eberhard și neurologul Fred Gage, ambii membri fondatori ai ANFA, au argumentat că neuroștiințele pot furniza baza empirică de care profesia de arhitect are nevoie pentru a depăși estetica subiectivă și regulile de bun simț (Eberhard & Gage, 2003). De atunci, cercetarea în neuroarhitectură a crescut exponențial: o căutare bibliografică în PubMed cu termenii „architecture and neuroscience" returnează, la nivelul anului 2024, peste 1.200 de studii publicate, față de mai puțin de 50 în perioada 1990–2003, pe când articole care să nominalizeze distinct noțiunea de neuroarhitectură au fost raportate la aprox. 400 publicații in 2025.

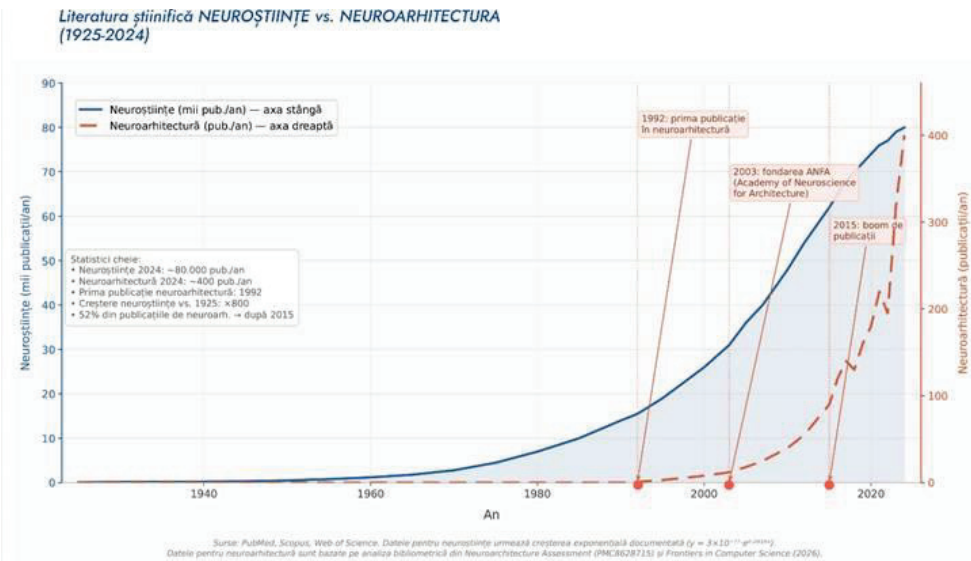



*Fig.1. Relația de co-evoluția literaturii științifice în neuroștiințe vs. neuroarhitectură între 1925-2024.*

Prezentul articol urmărește traseul acestor cunoștințe de la laborator la practica de arhitectură, structurând analiza în jurul a trei întrebări: Ce instrumente de investigație pot fi fost utilizate în cercetare? Ce a dezvăluit fiecare tip de instrument despre relația om–spațiu?

Cum au fost aceste descoperiri traduse în decizii de proiectare? Răspunsurile sunt relevante atât pentru cercetători, cât și pentru practicieni, deoarece distanța dintre cele două culturi — științifică și proiectivă — rămâne una dintre principalele obstacole în dezvoltarea domeniului (Zeisel, 2006).

## [2] FUNDAMENTE TEORETICE: DE LA PSIHOLOGIA MEDIULUI LA NEUROARHITECTURĂ

Premergătoare neuroarhitecturii, psihologia mediului a investigat de la mijlocul secolului XX modul în care caracteristicile fizice ale spațiului influențează comportamentul și starea psihologică a utilizatorilor. Lucrările lui Roger Ulrich (1984) privind efectul vederii la natură din fereastra spitalului asupra recuperării postoperatorii, ale lui Kaplan & Kaplan (1989) privind teoria restaurării atenției (Attention Restoration Theory — ART) și ale lui Ulrich (1991) cu privind teoria reducerii stresului (Stress Recovery Theory — SRT) au constituit primele punți solide între arhitectură și știință.

Ceea ce neuroarhitectura a adăugat față de psihologia clasică a mediului este accesul la mecanismele neurale subiacente ale acestor efecte. Dacă Ulrich demonstrase că vederea la natură reduce consumul de analgezice postoperatorii, studii ulterioare de neuroimagistică au identificat structurile cerebrale implicate — în special amigdala și cortexul prefrontal — și au descris circuitele prin care stimulii vizuali naturali modulează răspunsul la stres (van den Berg et al., 2015). Această adâncire mecanistică a permis formularea unor principii de proiectare mult mai precise.

Un concept teoretic central în neuroarhitectură este cel de „affordance" neuronală — noțiunea că spațiile nu acționează direct asupra creierului, ci oferă posibilități de acțiune și interpretare pe care creierul le evaluează în funcție de experiența anterioară, starea emoțională și contextul cultural (Gibson, 1979; Barsalou, 2008). Această perspectivă a justificat deplasarea cercetării de la stimuli izolați (o culoare, un nivel de luminozitate) la experiența spațială holistică, mai dificil de investigat, dar mai apropiată de realitatea locuirii.

## [3] INSTRUMENTE DE INVESTIGAȚIE ÎN CERCETAREA NEUROARHITECTURALĂ

### [3.1] Domeniul computării afective

Studiul interacțiunii dintre om și computer apelează la câmpuri de informații din științe cognitive, științe sociale, psihologie și UX (experiența utilizatorului) etc. Primele etape ale sistemelor de interfață om-computer le reprezintă maparea directă a comenzilor utilizatorului prin butoane, tastaturi, joystick-uri etc. însă de atunci lucrurile s-au schimbat dramatic, fluența comunicării dintre interfață și sarcină și utilizator fiind îmbunătățită în mod constant. Astfel, computarea afectivă a devenit disponibilă ca metodă și tehnologie odată cu Rosalind Picard (1995) și face apel la computere și dispozitive hardware pentru a urmări și a descifra emoțiile oamenilor. Emoțiile sunt privite ca schimbări atât în stările corpului, cât și în cele ale creierului ca răspuns la diverși stimuli interni sau externi. Interacțiunile perceptuale mediate tehnic au început să fie studiate ulterior după 1998 pe scară largă, un exemplu fiind Centrul de Cercetare CRED (Cognitive Research and Enaction Design) din Paris, Franța.

Herb Simon, laureat al premiului Nobel, care a studiat fundamentele cogniției a subliniat că o teorie generală a gândirii de proiectare și a rezolvării problemelor trebuie să încorporeze influențele emoției. În raport interacțiunii cu tehnologia, Minsky (1985) chestiona dacă nu cumva *„întrebarea nu este dacă mașinile inteligente pot avea emoții, ci dacă mașinile pot fi inteligente fără a avea emoții" (*p.163). Așadar emoțiile sunt factori esențiali și omniprezenți în *procesele cognitive și decizionale* și a devenit acceptat în sfera științifică de numeroși cercetători în special după anii 90, odată cu studiile clinice ale lui Damasio (1991), (1994) și Bechara et al., (1997), Elster (1996), (1998), Pfister și Böhm (2008) și odată cu depășirea tezei dualismului cartezian a lui Decartes referitoare lipsa interacțiunii dintre corp și minte.

Observațiile clinice ale lui Antonio Damasio în *„Descartes' Error"* demonstrează că emoțiile și sentimentele joacă un rol fundamental în mecanismul rațiunii, fiind parte constitutivă a procesului decizional și au un impact semnificativ asupra percepției cognitive. Studiile sugerează că nu există un conflict fundamental între rațiune și emoție și că, din contră, emoțiile pot sprijini gândirea rațională și procesul decizional. Ele joacă un rol crucial în a da sens haosului din această lume suprasaturată cu informații, servind drept indicator de relevanță și de semnalizare a faptului că un eveniment are o relevanță personală pentru un individ. Măsurători psihometrice obiective ale valenței (calitatea), dominanței și intensității emoționale a unei persoane față de stimul, pot fi electroencefalografia (EEG), rezonanța magnetică funcțională (fMRI), activitatea electrodermală (EDA), expresia facială, urmărirea ochilor etc.

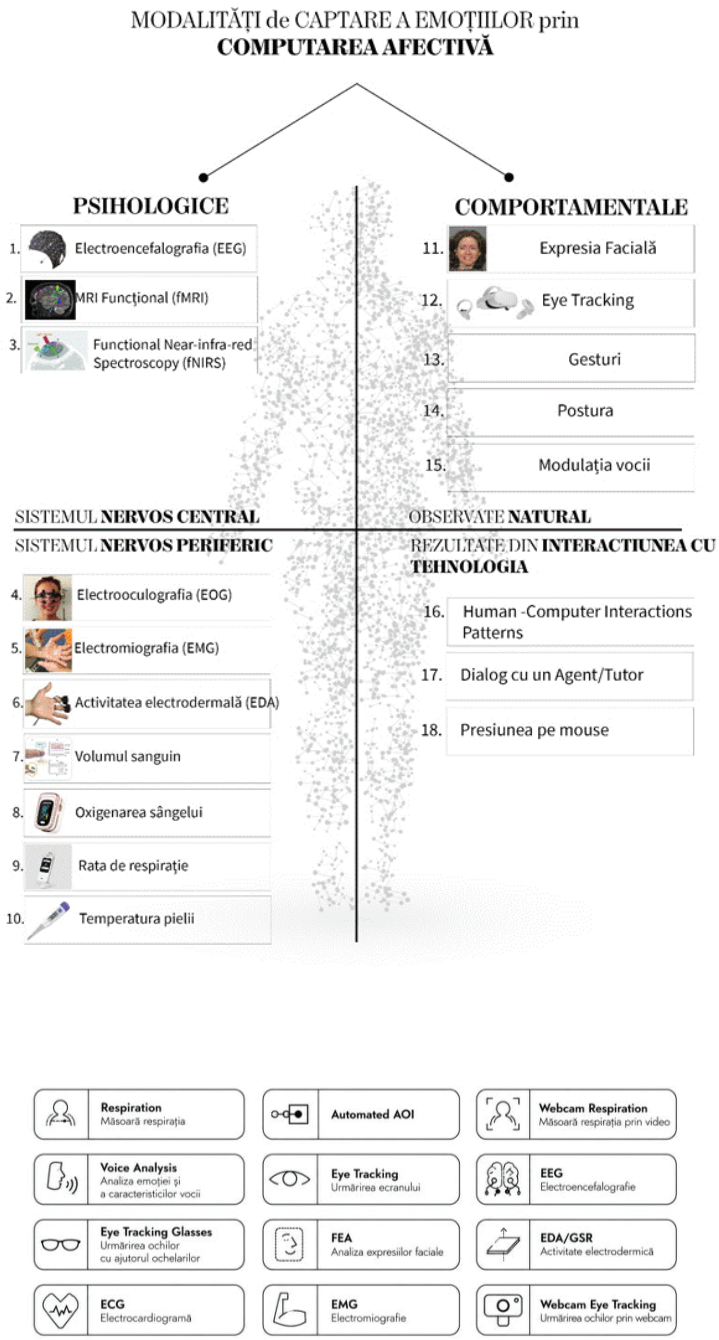



*Fig.2. Harta ilustrativă a modalităților de captare a emoțiilor și stărilor afective prin computare afectivă*

Computarea afectivă bazată pe sistemele EEG este folosită astăzi în diverse arii non-clinice, de la sfera jocurilor video, business, neuro-marketing (pentru înțelegerea deciziilor

consumatorilor) până la domeniile proiectării de arhitectură sau design. De exemplu, Banaei et al. (2017) au folosit o cască EEG complexă cu 128 electrozi pentru a evalua intensitatea și valența unor tipologii diferite de spații interioare, reflectând predilecția non-arhitecților pentru formele fluide, curbe în detrimentul celor cu unghiuri drepte. Barsan-Pipu et.al (2020) au propus o imersare procedurală în mediu de VR prin construirea unei paradigme BCI prin care formele geometrice erau generate, în timp ce studiul Mindsculpt făcea posibilă generarea de diverse forme geometrice doar prin activarea gândului (Yang, Q et al., 2023).

### [3.1] Imagistică prin Rezonanță Magnetică Funcțională (fMRI)

fMRI măsoară indirect activitatea neuronală prin detectarea variațiilor de oxigenare a sângelui (semnalul BOLD — Blood Oxygen Level Dependent). Cu o rezoluție spațială de aproximativ 1 – 3 mm, fMRI permite localizarea precisă a activărilor cerebrale, dar impune constrângeri severe: participantul trebuie să fie imobil într-un tunel de 1,5–3 Tesla, ceea ce face imposibilă explorarea unui spațiu real.

Primele studii fMRI relevante pentru arhitectură au utilizat paradigme de prezentare de imagini sau videoclipuri cu spații interioare și exterioare. Vartanian et al. (2013) au demonstrat că încăperile cu linii curbe activează mai intens nucleul accumbens — o regiune asociată recompensei — comparativ cu încăperile cu colțuri ascuțite, care activează amigdala, sugerând o asociere între arhitectura angulară și vigilența emoțională. Rezultatele au fost replicate în studii independente (Dazkir & Read, 2012) și au influențat direct practica: mai mulți furnizori de mobilier medical și arhitecți de spitale au adoptat forme rotunjite în zonele de așteptare ca urmare a acestor cercetări.

Un alt domeniu în care fMRI a adus contribuții majore este cel al navigației spațiale. O'Keefe și Moser, laureați ai Premiului Nobel pentru Medicină în 2014, au descris celulele de loc (place cells) din hipocamp și celulele de grilă (grid cells) din cortexul entorinal ca substrat neural al orientării spațiale (O'Keefe & Nadel, 1978; Moser et al., 2008). Cercetarea ulterioară (Epstein & Kanwisher, 1998) a identificat cortexul parahipocampal (PPA) ca regiune specializată în procesarea scenelor de mediu. Aceste descoperiri au generat principii de proiectare privind lizibilitatea și wayfinding-ul, aplicabile în spitale, aeroporturi și campusuri universitare (Passini, 1992; Hölscher et al., 2006).

### [3.2] Electroencefalografie (EEG)

EEG este o metodă de înregistrare ce permite o înaltă rezoluție de timp la scară de milisecunde a activității electrice a creierului. Prin intermediul acesteia pot fi captate semnale fiziologice din care poate fi deduse procese subconștiente și starea emoțională globală a unei persoane înainte de a fi controlată în mod conștient. Oscilațiile neuronale EEG sunt oscilații spontane (semnal de benzi de frecvență ca delta (0,5-4 Hz), theta (4-7 Hz), alfa(8-12 Hz), beta(13-30 Hz) și gamma (30-40 Hz) sau oscilații evocate / de bandă de frecvență de eveniment (atunci când creierul produce oscilații provocate de stimuli externi, care pot fi un răspuns vizual/audio la stimuli sau un răspuns la o sarcină cognitivă).
*Electroencefalografia (EEG)* este o metodă de monitorizare electrofiziologică pentru a înregistra activitatea electrică a creierului cu o rezoluție temporală ridicată la scară de

milisecunde, care reflectă procesele pre-conștiente și starea emoțională globală a unei persoane înainte de a fi controlată în mod conștient. Spre deosebire de alte instrumente psihofiziologice, EEG-ul măsoară activitatea electrică generată de creier prin suprafața scalpului, folosind bio-senzori portabili și sisteme de amplificare, având cea mai bună rezoluție de reacție în timp - latența dintre expresia emoției și captarea semnalului fiind minimă.

Asadar, spre deosebire de fMRI, EEG înregistrează activitatea electrică a neuronilor cu o rezoluție temporală de ordinul milisecundelor, ceea ce îl face potrivit pentru studierea răspunsurilor imediate la stimuli arhitecturali. Dezavantajul constă în rezoluția spațială redusă — EEG nu poate localiza surse neurale profunde cu precizie. Avantajul crucial pentru neuroarhitectură este portabilitatea: sisteme EEG wireless, compacte, permit înregistrări în mișcare, în spații reale.

Un studiu seminal al lui Aspinall et al. (2015) a echipat participanți cu EEG portabil și i-a plimbat prin trei tipuri de zone urbane: o zonă comercială aglomerată, un parc verde și o zonă rezidențială în reconstrucție. Analiza spectrală a arătat niveluri semnificativ mai scăzute de stres și frustrare (măsurate prin raportul beta/alfa în lobii frontali) în parcul verde față de zona comercială. Acest studiu a reprezentat o demonstrație metodologică influentă a EEG mobil în condiții ecologice reale și a fundamentat ulterior mai multe proiecte de regenerare urbană în Marea Britanie.

În arhitectura de interior, Gramann et al. (2017) au utilizat EEG pentru a investiga efectele iluminării și ale proporțiilor camerelor asupra încărcăturii cognitive. Camerele înalte au indus activări asociate gândirii abstracte și creative (mai mult ritm alfa în banda de frecvență 8–13 Hz), în timp ce camerele joase au indus activări asociate concentrării și atenției focalizate. Concluziile au influențat designul spațiilor de birouri în mai multe companii tehnologice americane, care au adoptat diferențierea înălțimii tavanului în funcție de tipul de activitate — camere înalte pentru brainstorming, camere mai joase pentru muncă individuală de concentrare.

### [3.3] Eye-Tracking

Eye-tracking înregistrează mișcările oculare ale unui observator — fixările, sacadele și scanpathul — oferind informații despre ce aspecte ale unui spațiu captează atenția și în ce ordine. Tehnica a migrat din cercetarea psihologiei vizuale în neuroarhitectură începând cu anii 2000, odată cu miniaturizarea dispozitivelor și apariția ochelarilor eye-tracking portabili.

Sussman & Hollander (2015) au utilizat eye-tracking pentru a demonstra că fațadele cu articulații fine, detalii la scara umană și variație texturală captează privirea într-un mod semnificativ diferit față de fațadele uniforme, plate, specifice modernismului tardiv: primele generează scanpathuri bogate, cu numeroase fixări distribuite pe suprafața fațadei, în timp ce ultimele produc fixări rare și devieri rapide ale privirii — un semn al lipsei de stimulare vizuală. Autorii au corelat aceste modele cu evaluări subiective ale atractivității spațiale și au propus un „indice de complexitate vizuală optimă" ca instrument de evaluare pre-construcție.

În sectorul retail, eye-tracking combinat cu date de vânzări a produs un corp consistent de cunoștințe privind plasarea produselor și configurarea spațiului de vânzare (Pieters & Wedel, 2007). Aceste cunoștințe au fost preluate și de arhitecții de muzee: studii în Rijksmuseum Amsterdam și Metropolitan Museum of Art din New York au utilizat eye-tracking pentru a optimiza plasarea operelor de artă și a panourilor explicative (Filippini Fantoni et al., 2013).

### [3.4] Realitate Virtuală (VR) și Realitate Mixtă (MR)

Realitatea virtuală a reprezentat o revoluție metodologică pentru neuroarhitectură, rezolvând tensiunea dintre controlul de laborator și validitatea ecologică. Utilizând ochelari VR de tipul HTC Vive sau Oculus Quest, participanții pot „locui" spații virtuale tridimensionale înainte ca acestea să fie construite, permițând investigarea răspunsurilor psihofiziologice la variante de proiect.

Researchers at the Salk Institute for Biological Studies, în colaborare cu arhitecti și ingineri, au creat medii virtuale imersive pentru a studia efectele proporțiilor, iluminării naturale și vederii la exterior asupra stresului și creativității. Hidayetoglu et al. (2012) au comparat răspunsurile participanților la culoare și lumină în spații VR față de fotografii statice, demonstrând că VR induce un nivel de prezență perceptivă mult mai ridicat și că răspunsurile emoționale diferă semnificativ între cele două modalități. Concluzia metodologică — că fotografiile nu sunt substitute valide pentru evaluarea spațială — a schimbat practica de evaluare post-ocupare în mai multe firme de arhitectură.

Combinate cu biosensori (EEG, galvanic skin response, frecvența cardiacă), VR permite crearea de protocoale de testare sistemice ale variantelor de proiect. Firma de arhitectură Zaha Hadid Architects a utilizat o platformă VR + EEG pentru a compara reacțiile emoționale ale utilizatorilor la diferite scheme de iluminat natural pentru proiectul Sleuk Rith Institute din Cambodgia, ajustând orientarea luminatoarelor pe baza datelor neurofiziologice (ZHA Research, 2020).

### [3.5] Măsuri Psihofiziologice Periferice

Alături de tehnicile de neuroimagistică, cercetătorii utilizează frecvent indicatori psihofiziologici periferici: răspunsul galvanic al pielii (GSR/EDA — electrodermal activity), frecvența cardiacă și variabilitatea acesteia (HRV), nivelul cortizolului salivar și tensiunea arterială. Aceste măsuri sunt mai accesibile, mai puțin invazive și mai ușor de colectat în condiții de teren, ceea ce le-a făcut populare în evaluările post-ocupare.

Ulrich et al. (1991) au utilizat înregistrări ale frecvenței cardiace și GSR pentru a demonstra că expunerea la medii naturale — inclusiv videoclipuri cu păduri și pâraie — produce recuperare mai rapidă după un stresor acut față de medii urbane sau construite. Aceste date au consolidat framework-ul SRT și au justificat includerea sistematică a elementelor naturale (plante, apă, lumină naturală) în standardele de proiectare a spitalelor, birourilor și școlilor.

Barros et al. (2019) au combinat HRV cu chestionare standardizate pentru a evalua efectul zgomotului de fond în open-space-uri de birouri, demonstrând o corelație semnificativă între nivelul zgomotului ambiental și activarea sistemului nervos simpatic. Studiul a contribuit la

revizuirea standardelor acustice ISO 3382-3 pentru spații de lucru deschise, cu implicații directe asupra specificațiilor de proiect ale mai multor clienți corporativi.

**[4] DE LA DATE LA PRINCIPII DE PROIECTARE: MECANISME DE TRANSFER**

Transferul cunoașterii de la laboratorul de neuroștiințe la biroul de arhitectură nu se produce automat. Heschong (2003) a identificat mai mulți factori care mediază sau blochează acest transfer: (1) incompatibilitatea limbajelor disciplinare, (2) diferența de scări temporale — cercetarea durează ani, proiectul are deadline-uri de luni, (3) dificultatea de a generaliza rezultate obținute în condiții controlate la diversitatea contextuală a proiectelor reale, și (4) lipsa unor mecanisme instituționalizate de mediere între cercetători și practicieni.

Răspunsul comunității academice și profesionale la aceste blocaje a luat mai multe forme. În primul rând, au apărut ghiduri de proiectare bazată pe dovezi (evidence-based design — EBD), care agregă rezultatele cercetărilor în principii acționabile. The Center for Health Design din SUA a publicat seria „Pebble Project", documentând implementări de EBD în sute de spitale americane (Hamilton & Watkins, 2009). Aceste ghiduri au structurat cunoașterea în format utilizabil și direct practic pentru arhitecți: nu *„activarea nucleului accumbens crește odată cu curvura spațială",* ci *„preferați formele curbe în spațiile de așteptare medicală pentru a reduce anxietatea pacientului"*.

În al doilea rând, au apărut organizații de interfață precum ANFA, Nordic Neuroscience and Architecture Network (NNAN) sau Neuroarchitecture Lab din Copenhaga, care organizează conferințe mixte, workshopuri de co-design și programe de formare continuă adresate arhitecților. În al treilea rând, unele birouri de arhitectură au internalizat cercetarea, creând departamente dedicate sau parteneriate permanente cu laboratoare universitare — modelul exemplificat de Perkins&Will, HOK, Gensler sau NBBJ în SUA, și de mai multe firme scandinave.

În cadrul NeuroArhiLab, laboratorul de cercetare pe care l-am co-fondat în 2024 în cadrul UAUIM și în colaborare cu Centrul CINETIC al UNATC, am desfășurat mai multe experimente prin care s-au testat echipamente de computare afectivă imersate în procesul de proiectare, in scopul informării proiectării cu dimensiuni ale răspunsului emoțional al utilizatorului.

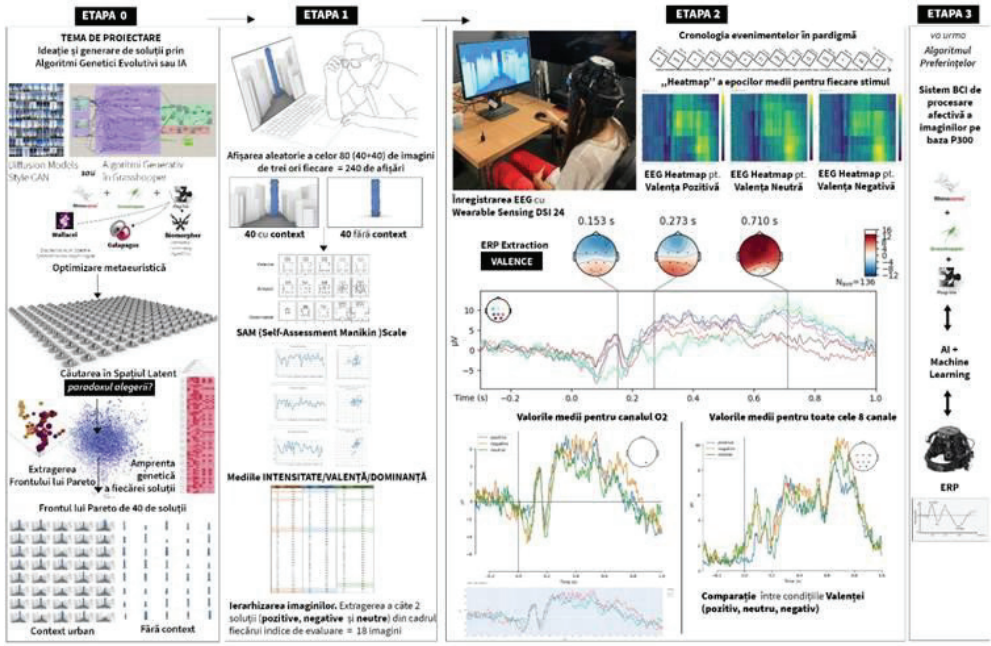



*Fig.3. Acest studiu ilustrează angajarea computării afective în prin adresarea sarcinii de discriminarea semantică vizuală pe baza componentei ERP.*

Tema de proiectare și-a propus să simuleze parcursul unui cadru de proiectare generativ, pornind de la etapa de formulare și formare a soluției până în cea de evaluare și asumare a soluțiilor. Tema a vizat inserția unui turn într-un context urban. Direcția pe care am analizat-o nu pleacă de la imagine spre 3D ci invers, dinspre 3D spre imagine, pornind de la premisa că soluția arhitecturală nu poate face abstracție de context, nu se poate naște auto-referențial, ci derivă în mod organic din condiționările temei, misiunea creatorului fiind aceea de a le negocia și a le adresa în manieră proprie.

Pentru studiul a fost selectată *Electroencefalografia (EEG)* și a fost folosită componenta ERP (potențiale evocate de evenimente, *„event-related potentials''*) ce reprezintă o metodologie robustă de studiu a procesării cognitive, în special în evaluarea distincției dintre deciziile conștiente și cele inconștiente/ automate.

În acest sens s-a apelat la headsetul de laborator *Wearable Sensing DSI 24,* recomandat pentru calitatea semnalului lipsită de artefacte. Sistemul prezintă de asemenea un mecanism inovativ de electrozi uscați, un trigger-box specific pentru inserția markerelor de ERP, software gratuit de achiziție a datelor și oferă un timpul foarte redus de montaj (până în 4-5 min.). Sistemul acoperă canalele Fp1, Fp2, Fz, F3, F4, F7, F8, Cz, C3, C4, T7/T3, T8/T4, Pz, P3, P4, P7/T5, P8/T6, O1, O2, A1, A2.

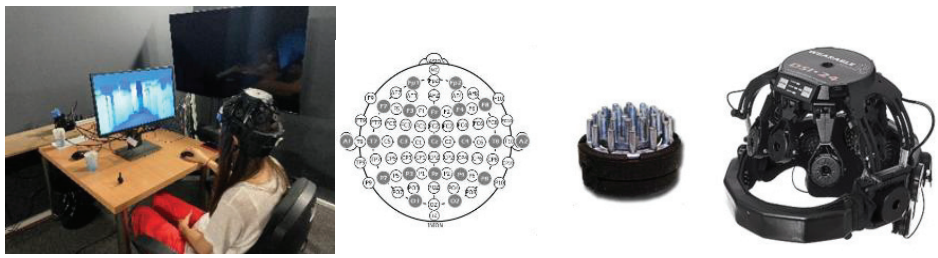


*Fig.4. Ilustrarea conformației sistemului Wearable Sensing DSI 24 și imagine din timpul experimentului în cadrul centrului laboratorului LDCAPEI al centrului de cercetare CINETIC (2024-2025)*

În această etapă de studiu au participat 23 de subiecți, arhitecți practicieni (12 bărbați, 11 femei), cu vârste cuprinse între 25 și 35 de ani. Ne-am concentrat pe 8 electrozi de interes ai zonelor occipitale, parietale și centrale (O1, O2, P3, P4, C3, C4, Cz, PZ) raportați ca fiind relevanți în procesarea afectivă a imaginilor. Paradigma de studiu a fost construită preluând cei 18 stimulii aleși din evaluarea anterioară ( o prima fază a studiului evaluată SAM) ce au fost prezentați folosind o interfață construită în MATLAB, fiecare imagine din setul de 18 fiind prezentată aleatoriu timp de 400 ms urmată de 600 ms punct de fixare. Secvența a fost repetată de trei ori, fiecare imagine fiind prezentată astfel în total de 12 ori. După prezentarea stimulilor în care avea loc înregistrarea EEG, participanții au fost invitați să evalueze imaginile și în mod conștient și în funcție de cele 3 dimensiuni de interes ale scalei SAM (intensitate/excitare, valență și dominanță).

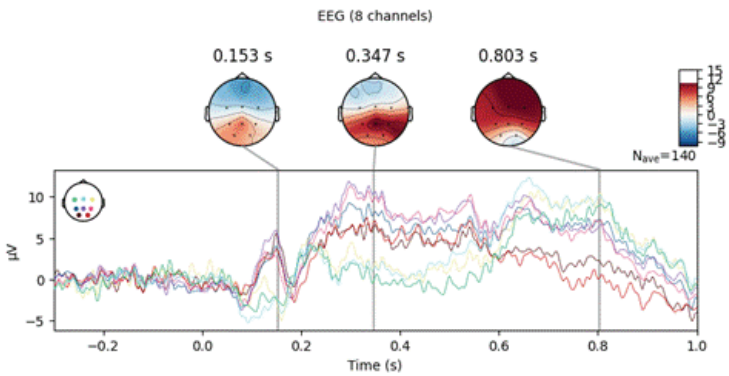



*Fig.5. Extragerea ERP-lui și plotarea mediei dintre toate epocile pentru toți cei 23 de participanți pe fiecare dintre cele 8 canale selectate (O1, O2, P3, P4, C3, C4, Cz, PZ) în parte, pentru stimulii cu VALENȚĂ (1) negativă (2) pozitivă (3) neutră. Se poate observa că spre deosebire de forma standard a unui ERP care are un vârf în dreptul P300 (la 0,3s) după care descrește, în cazul acestor potențiale evocate vorbim de o latență mai lungă care ajunge până la 0.8s. Această provocare târzie a P300 este cunoscută ca „potențial pozitiv întârziat'' (LPP). Analizând după intensitatea procesării, observăm că inițial, între 0.1-0.3 s procesarea are loc în cortexul occipital unde semnalul este distribuit tuturor celor cinci arii V1, V2, V3, V4, V5, fiecare răspunzătoare de procesarea vizuală unui segment de informație (ca forme primare, linii, culoare etc.), după care semnalul este apoi transmis zonelor corticale superioare ca lobii temporali și parietali cunoscuți ca arii asociative, în vederea procesării semantice.*

Scopul acestui studiu a fost acela de a explora oportunitățile, provocările și limitările *computării afective* ca mecanism în co-creearea cu tool-urile digitale. Până în acest punct a fost validat un posibil cadru de lucru pe baza echipamentul Wearable Sensing DSI 24, care ar răspunde pozitiv la o mare parte dintre criteriile de calificare necesare în contextul temei, în colaborare cu o paradigmă de operare bazată pe VEP. Componenta *potențialelor evocate vizuale* este un indicator solid în științele cognitiv, iar ca metodă de analiză a preferințelor vizuale ce se manifestă în mod inconștient în mintea umană înainte de a se manifesta conștientizarea, procesarea afectivă a imaginilor oferind o plajă generoasă de direcții de implementare în toate domeniile dependente de comunicare vizuală, nu doar în arhitectură.
O utilitate a acestui studiu l-ar putea să reprezinta corelarea algoritmului generativ (Grasshopper sau orice altă platformă) cu un BCI de evaluare afectivă vizuală bazat pe P300 în scopul manipulării directe (Hutchins et.al, 1985). În ultimă fază, datele obținute vor antrena o rețea neuronală ce va putea opera ca *un algoritm al preferințelor* (Watanabe, 1994) cu scopul de a putea fi transferată din laborator în mediul de testare a unui birou de arhitectură.

## [5] STUDII DE CAZ: INSTRUMENTE NEUROȘTIINȚIFICE APLICATE ÎN PRACTICĂ

### [5.1] Proiectarea Spațiilor Medicale — Maggie2019s Centres (Marea Britanie)

Maggie2019s Centres sunt centre de sprijin psiho-oncologic adosate spitalelor britanice de cancerologie, concepute pentru a demonstra în practică principiile neuroarhitecturii terapeutice. Fondatorul conceptului, Maggie Keswick Jencks, a colaborat cu Charles Jencks și cu arhitecți de renume mondial — Frank Gehry, Zaha Hadid, Snøhetta, Renzo Piano — pornind de la convingerea că mediul fizic influențează profund reziliența psihologică a pacienților cu cancer.

Evaluările post-ocupare realizate de Cooper Marcus & Barnes (1999) și, ulterior, de Huisman et al. (2012) au utilizat interviuri calitative, chestionare de stare emoțională și măsuri fiziologice pentru a documenta efectele acestor spații. Rezultatele au confirmat ipotezele de proiectare: iluminarea naturală abundentă, vederea la grădini, proporțiile generoase și materialele calde reduc scorurile de anxietate raportate și activarea simpatică măsurată prin GSR. , proiectat de Frank Gehry, a devenit un studiu de caz de referință în literatura de EBD, citat în peste 200 de articole.

### [5.2.] Spații de Birouri — NBBJ și Cercetarea Lumii Reale

Firma americană NBBJ a desfășurat un proiect de cercetare multianual privind efectele configurației birourilor deschise asupra colaborării și stresului angajaților, utilizând o combinație de EEG portabil, eye-tracking, GPS intern și chestionare de experiență (NBBJ Research, 2018). Studiul a cuprins trei companii din sectorul tehnologic din Seattle și a înrolat 250 de participanți monitorizați timp de șase luni.

Concluziile au relevat că proiectele de tip „open-plan total" — fără nicio formă de ecranare vizuală sau acustică — produc niveluri ridicate de cortizol măsurat salivar și scoruri scăzute pe scalele de concentrare și satisfacție. În schimb, configurațiile hibride — zone deschise pentru colaborare formală, suprafețe de muncă individuală cu ecrane parțiale la înălțimea capului și camere complet închise disponibile la cerere — au produs scoruri semnificativ mai

bune pe toți indicatorii. Pe baza acestor date, NBBJ a dezvoltat un kit de instrumente de evaluare a spațiilor de birouri („Workplace Performance Index") care este acum utilizat sistematic în fazele de schimbare de program și în evaluările post-ocupare.

### [5.3] Spații Educaționale — Proiectul HEAD al Universității Salford

Proiectul HEAD (Holistic Evidence and Design), condus de Peter Barrett la Universitatea Salford, a constituit cea mai cuprinzătoare cercetare empirică privind efectele mediului școlar asupra performanței academice a elevilor (Barrett et al., 2015). Studiul a cuprins 153 de clase din 27 de școli primare din Marea Britanie, evaluând parametri fizici ai sălilor de clasă — iluminarea, temperatura, calitatea aerului, nivelul zgomotului, flexibilitatea mobilierului, personalizarea spațiului — și corelând acești parametri cu rezultatele la teste standardizate.

Prin modelare statistică multivariată, autorii au identificat că variabilele de mediu explică 16% din variabilța progresului academic, o proporție semnificativă față de alți factori controlabili. Cei mai predictivi parametri au fost: lumina naturală (ferestre mari, fără strălucire), calitatea aerului interior (ventilație adecvată) și nivelul de personalizare a spațiului (posibilitatea elevilor de a-și afișa lucrările). Aceste rezultate au influențat standardele de construcție a școlilor din Marea Britanie — în special BB101 (Building Bulletin 101) privind iluminarea și ventilația — și au generat o serie de proiecte de renovare școlară finanțate de Department for Education.

### [5.4] Spații Publice și Regenerare Urbană — Cercetare EEG în orașele verzi

Pe baza studiilor EEG mobile ale lui Aspinall et al. (2015) și a meta-analizelor privind beneficiile spațiilor verzi urbane (Bratman et al., 2019), mai multe administrații municipale europene au integrat metodologia EEG în planificarea urbanistică. Orașul Viena a finanțat un proiect-pilot în care participanți echipați cu EEG portabil au evaluat trei variante de amenajare a unui spațiu public din Mariahilfer Strasse înainte de implementarea efectivă, furnizând date neurofiziologice care au completat consultarea publică tradițională.

Rezultatele au confirmat preferința neuronală pentru configurații cu vegetație înaltă, suprafețe de apă și reducerea traficului auto vizibil, coroborând datele EEG cu evaluările subiective și cu concluziile studiilor de laborator. Metodologia a fost ulterior adoptată și de Municipalitatea Copenhagen în cadrul programului „Copenhagen City of Architecture", care urmărește sistematic răspunsurile psihofiziologice ale cetățenilor la intervenții de design urban.

## [6] LIMITĂRI ȘI DIRECȚII VIITOARE

În pofida progreselor evidente, câmpul neuroarhitecturii se confruntă cu critici fundamentale care merită discutate. Prima privește problema generalității: creierul uman este profund influențat de cultură, biografie personală și context social. Concluziile unui studiu realizat cu studenți americani la fMRI nu sunt neapărat generalizabile la utilizatori din contexte culturale diferite (Henrich et al., 2010). Proiectarea bazată pe date neuroscientifice universalizante riscă să ignore această diversitate.

A doua critică vizează reducționismul: reducerea experienței arhitecturale la corelate neurale ignora dimensiunile culturale, simbolice și politice ale spațiului construit. Arhitectul și

teoreticianul Harry Francis Mallgrave (2013) argumentează că neuroarhitectura trebuie integrată într-o teorie mai largă a culturii și nu poate substitui judecata estetică și etică a proiectantului.

O a treia problemă este cea a ecologiei: condițiile de laborator în care se colectează datele fMRI sau EEG sunt fundamental diferite de experiența reală a locuirii sau muncii. Studiile „în teren" — în spații reale, cu utilizatori reali, pe durate lungi — sunt mai relevante, dar și mai dificil de controlat și de interpretat.

Direcțiile de cercetare în curs urmăresc să adreseze aceste limitări. Printre ele se numără: utilizarea de protocoale de RV imersivă cu fidelitate înaltă pentru a simula mai bine experiența spațială; colectarea de date longitudinale privind efectele pe termen lung ale mediului construit (nu doar răspunsurile imediate); integrarea metodelor neuroștiințifice cu etnografia și cercetarea calitativă; și dezvoltarea de instrumente de evaluare neuroarchitecturală accesibile practicienilor fără background în neuroștiințe.

## [7] CONCLUZII

Parcursul de la laboratorul de neuroștiințe la practica de arhitectură este astăzi mai bine documentat, mai instituționalizat și mai frecventat decât oricând. Instrumente precum fMRI, EEG, eye-tracking și VR au revelat mecanisme neurale precise prin care spațiul construit afectează starea emoțională, performanța cognitivă și sănătatea fiziologică a utilizatorilor. Aceste cunoștințe au migrat, prin organizații de interfață, ghiduri de EBD și departamente de cercetare din birouri de arhitectură, în proiecte concrete de spitale, școli, birouri și spații publice.

Transferul nu este complet și nici lipsit de tensiuni. Limitările metodologice — problema generalității culturale, ecologia artificială a laboratorului, reducționismul neurobiologic — impun prudență în aplicare. Neuroarhitectura nu poate și nu trebuie să înlocuiască judecata estetică și etică a arhitectului, ci să o informeze cu date empirice privind efectele măsurabile ale deciziilor de proiectare.

Concluzia fundamentală a acestei revizuiri este că cel mai productiv cadru pentru viitor nu este cel al „aplicării neuroștiinței la arhitectură", ci cel al colaborării autentice între discipline, în care cercetătorii și practicienii co-definesc întrebările de cercetare plecând de la probleme reale de proiectare și co-interpretează rezultatele în lumina constrângerilor practice. Spațiul construit este, în ultimă instanță, în dialog continuu cu creierul uman, iar corpul un instrument principal în înțelegerea spațiului.

### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE


1. Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., & Roe, J. (2015). The urban brain: Analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, *49*(4), 272–276. https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877

2. Banaei, M., Hatami, J., Yazdanfar, A., & Gramann, K. (2017). Walking through architectural spaces: The impact of interior forms on human brain dynamics. *Frontiers in Human Neuroscience*, *11*, Article 477. https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00477

3. Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2015). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, *59*, 678–689. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.09.016

4. Barros, E., Moraes Rego, A., & da Silva, I. (2019). Heart rate variability as a measure of discomfort in open-plan offices. *Journal of Environmental Psychology*, *64*, 45–54. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.006

5. Barsalou, L. W. (2008). Grounded cognition. *Annual Review of Psychology*, *59*, 617–645. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639

6. Barsan-Pipu, C., Sleiman, N., & Moldovan, A. (2010). Affective computing for generating virtual procedural environments using game technologies. In *Distributed proximities: Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA)*. ACADIA.

7. Bratman, G. N., Hamilton, J. P., Hahn, K. S., Daily, G. C., & Gross, J. J. (2019). Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *112*(28), 8567–8572. https://doi.org/10.1073/pnas.1510459112

8. Cooper Marcus, C., & Barnes, M. (1999). *Healing gardens: Therapeutic benefits and design recommendations*. John Wiley & Sons.

9. Damasio, A., & Verweij, M. (2020). *The somatic marker hypothesis and political life*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/340262770_The_Somatic_Marker_Hypothesis_and_Political_Life

10. Dazkir, S. S., & Read, M. A. (2012). Furniture forms and their influence on our emotional responses toward interior environments. *Environment and Behavior*, *44*(5), 722–734. https://doi.org/10.1177/0013916511402063

11. Eberhard, J. P. (2009). *Brain landscape: The coexistence of neuroscience and architecture*. Oxford University Press.

12. Eberhard, J. P., & Gage, F. H. (2003, November). *The promise of neuroscience and architecture* [Keynote address]. Academy of Neuroscience for Architecture Inaugural Symposium, San Diego, CA, United States.

13. Epstein, R., & Kanwisher, N. (1998). A cortical representation of the local visual environment. *Nature*, *392*(6676), 598–601. https://doi.org/10.1038/33402

14. Filippini Fantoni, S., Jaebker, O., Bauer, D., & Stofer, K. (2013). Capturing visitors' gazes: Three eye tracking studies in museums. In *Museums and the Web 2013*. American Alliance of Museums.

15. Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Houghton Mifflin.

16. Gramann, K., Onton, J., Riccobon, D., Mueller, H. J., Bardins, S., & Makeig, S. (2010). Human brain dynamics accompanying use of egocentric and allocentric reference frames during navigation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*(12), 2836–2849. https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21369

17. Hamilton, D. K., & Watkins, D. H. (2009). *Evidence-based design for multiple building types*. John Wiley & Sons.

18. Henrich, J., Heine, S. J., & Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, *33*(2–3), 61–83. https://doi.org/10.1017/S0140525X0999152X

19. Heschong, L. (2003). *Windows and offices: A study of office worker performance and the indoor environment*. California Energy Commission.

20. Hidayetoglu, M. L., Yildirim, K., & Akalin, A. (2012). The effects of color and light on indoor wayfinding and the evaluation of the perceived environment. *Journal of Environmental Psychology*, *32*(1), 50–58. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2011.09.001

21. Hölscher, C., Meilinger, T., Vrachliotis, G., Brösamle, M., & Knauff, M. (2006). Up the down staircase: Wayfinding strategies in multi-level buildings. *Journal of Environmental Psychology*, *26*(4), 284–299. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.002

22. Hutchins, E. L., Hollan, J. D., & Norman, D. A. (1985). Direct manipulation interfaces. *Human–Computer Interaction*, *1*(4), 311–338. https://doi.org/10.1207/s15327051hci0104_2

23. Huisman, E. R. C. M., Morales, E., van Hoof, J., & Kort, H. S. M. (2012). Healing environment: A review of the impact of physical environmental factors on users. *Building and Environment*, *58*, 70–80. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.06.016

24. Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.

25. Mallgrave, H. F. (2013). Architecture and embodied cognition. In *Provoking intelligence: Architecture and cognitive science*. Academy Press.

26. Minsky, M., & Papert, S. (1988). *Perceptrons: An introduction to computational geometry* (Expanded ed.). The MIT Press.

27. Moser, E. I., Kropff, E., & Moser, M. B. (2008). Place cells, grid cells, and the brain's spatial representation system. *Annual Review of Neuroscience*, *31*, 69–89. https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.31.061307.090723

28. NBBJ Research. (2018). *Workplace performance index: Neuroscience-informed metrics for office design* [Internal research report]. NBBJ.

29. O'Keefe, J., & Nadel, L. (1978). *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford University Press.

30. Passini, R. (1992). *Wayfinding in architecture* (2nd ed.). Van Nostrand Reinhold.

31. Picard, R. W. (1995). *Affective computing*. The MIT Press.

32. Pieters, R., & Wedel, M. (2007). Goal control of attention to advertising: The Yarbus implication. *Journal of Consumer Research*, *34*(2), 224–233. https://doi.org/10.1086/519150

33. Sussman, A., & Hollander, J. B. (2015). *Cognitive architecture: Designing for how we respond to the built environment*. Routledge.

34. Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, *224*(4647), 420–421. https://doi.org/10.1126/science.6143402

35. Ulrich, R. S., Simons, R. F., Losito, B. D., Fiorito, E., Miles, M. A., & Zelson, M. (1991). Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, *11*(3), 201–230. https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80184-7

36. van den Berg, M. M. H. E., Maas, J., Muller, R., Braun, A., Kaandorp, W., van Lien, R., … & van den Berg, A. E. (2015). Autonomic nervous system responses to viewing green and built settings: Differentiating between sympathetic and parasympathetic activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(12), 15860–15874. https://doi.org/10.3390/ijerph121215026

37. Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Leder, H., Modroño, C., … & Skov, M. (2013). Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in

architecture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *110*(Suppl. 2), 10446–10453. https://doi.org/10.1073/pnas.1301227110

38. Watanabe, M. S. (1994). *AItect: Can AI make designs?* makoto-architect.com. https://www.makoto-architect.com/aitect.html

39. Zeisel, J. (2006). *Inquiry by design: Environment/behavior/neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning*. W. W. Norton & Company.

40. ZHA Research. (2020). *Neuroscientific methods in parametric design: EEG-based evaluation of daylighting strategies* [Internal research bulletin]. Zaha Hadid Architects.

**LISTĂ FIGURI:**

**Fig.1. – Fig.5.** © Drepturile de autor asupra imaginilor aparțin autorului Andreea Robu-Movilă și echipei de cercetare NeuroArhiLab

# IV.2 Particularități ale spațiilor terapeutice dedicate sănătății mintale, pentru emoția și răspunsul afectiv la spațiu, în contextul neuroarhitecturii

*Mihaela Zamfir, Mihai-Viorel Zamfir*

## [1] INTRODUCERE. DESPRE EMOȚII, AFECTE ȘI NEUROARHITECTURĂ

Informațiile prezentate în capitolul dedicat emoției și răspunsului afectiv la spațiu, în contextul neuroarhitecturii, sunt aplicate pe **trei tipuri de spații terapeutice:** centre pentru sănătate mintală, centre pentru asistență integrată în adicții și centre rezidențiale pentru vârstnici cu tulburări neurocognitive (TNC) din spectrul bolii Alzheimer. Aceste studii de caz particularizează discursul teoretic, prin prisma expertizei autorilor, în sfera arhitecturii și designului terapeutice, cu precădere dedicate sănătății mintale.

Arhitectura poate susține procesele terapeutice care implică asistență complexă medicală, psihologică și socială. În cazul spațiilor terapeutice, neuroarhitectura își găsește, poate, una dintre cele mai importante aplicabilități, contribuind la eficacitatea conduitei terapeutice și de recuperare. Mai specific, în cazul spațiilor terapeutice dedicate îngrijirii sănătății mintale, utilizarea principiilor și instrumentelor neuroarhitecturii poate contribui la reglarea statusului emoțional al pacienților.

Pentru discutarea celor trei tipuri de spații terapeutice sunt utilizate două modele, prezentate în capitolul dedicat emoțiilor și răspunsului afectiv la spațiu: *modelul discret-categorial* și *modelul dimensional-circumplex*.

## [2] CENTRE PENTRU SĂNĂTATE MINTALĂ

*Modelul discret-categorial:* Arhitectura terapeutică dedicată centrelor de sănătate mintală ar trebui să susțină emoții pozitive, precum liniștea, relaxarea, bucuria sau cel puțin optimismul (Yan et al, 2024). Din punct de vedere neurofiziologic, relaxarea, liniștirea se reflectă prin creșterea activității alfa în EEG (Klimesch, 1999). Din punctul de vedere al arhitecturii, conectarea cu natura susține starea de bine și induce sentimentul de relaxare. În acest sens, includerea elementelor de design biofilic (plante vii, texturi organice), o iluminare din spectrul nuanțelor calde ale unui apus poate să aibă efecte benefice și de relaxare (Bulaj et al, 2025). Acustica spațiului este de asemenea importantă, se recomandă reducerea zgomotelor de fond sub 40dB (OMS, 2018). Liniștea, relaxarea pot fi cuantificate pin HRV (variabilitatea ritmului cardiac), nivelul de cortizol și evaluări subiective ale confortului. Bucuria este una dintre emoțiile cele mai pozitive și chiar dacă este temerar de generat într-un mediu care presupune lupta cu diferite tulburări mintale, poate fi încurajată și prin design. Din punct de vedere neurofiziologic, bucuria presupune activarea sistemului dopaminergic care poate fi ajutată de utilizarea de culori calde cu saturație moderată, de materiale naturale, de un iluminat natural filtrat și contactul vizual cu natura (Gupta, 2021). Interacțiunile sunt importante în spații destinate îngrijirii persoanelor cu tulburări mintale, generând emoții pozitive, în acest sens se recomandă spații generoase, deschise, reconfigurabile, care

stimulează interacțiuni sociale spontane, crescând secreția de dopamină (Fig.1). Bucuria se poate măsura prin scala PANAS și recunoaștere facial computerizată (Egloff et al, 2003).

Anxietatea, stresul și tristețea sunt emoțiile negative care ar trebui evitate. Anxietatea și stresul se traduc neurofiziologic prin activare amigdaliană și creșterea conductanței pielii (Valentine, 2024). Din punctul de vedere al cromaticii sunt de evitat atât culorile închise cât și cele foarte saturate (de ex. roșu intens) (Vijayalakshmi et al, 2025). Circulațiile înguste de asemenea pot genera agitație, anxietate, în acest sens se recomandă optimizarea atât ergonomică cât și din punct de vedere al confortului psihologic și să fie, preferabil, iluminate și natural. Iluminatul, atât cel natural cât și cel artificial, ar trebui să împiedice formarea umbrelor care pot fi interpretate greșit, poate trist, poate amenințător și eliminarea umbrelor puternice care pot induce hipervigilență (Fig.1-5). Tristețea se traduce printr-o activitate crescută în cortexul prefrontal medial drept (Perez et al, 2025). Ar trebui evitate culori închise, spațiile neiluminate suficient, izolarea, spațiile monotone, lipsite de stimuli pozitivi (Fig.2-4). Se recomandă includerea de stimuli plăcuți, personalizabili, precum obiecte de artă, fotografii (Chrysikou, 2014).

*Modelul dimensional-circumplex:* Spațiile cu vitraje generoase, care favorizează conectarea interior-exterior luminate natural generos, care includ elemente de design biofilic (Hung și Chang, 2021), cu mobilier cu materiale și culori calde, pot crește valența pozitivă. La polul opus, spațiile impersonale, cu suprafețe și culori reci, în care predomină iluminatul artificial, în detrimentul celui natural, pot induce valență negativă, care se asociază cu tristețe, anxietate, disperare. Activarea emoțională se recomandă a fi scăzută în sensul favorizării relaxării și calmului. Spațiile liniștite, bine izolate fonic sau cu sunete de fundal plăcute, de intensitate redusă, nuanțele calde, favorizează relaxarea profundă, atât de necesară pacienților cu tulburări mintale, la polul opus, suprasolicitarea multisenzorială poate crește activarea, evidențiind neliniște și stres (Chrysikou, 2014).

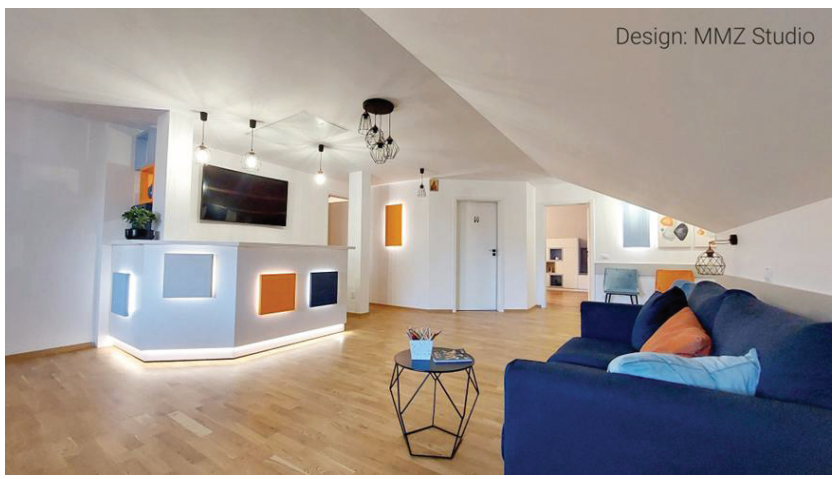



*Fig.1. Psiho Care Clinic / Vedere zonă recepție și așteptare pacienți Clinică de sănătate mintală în Focșani / Proiect 2023 /*




*Fig.2. Psiho Care Clinic / Vedere cabinet psihologie Happy Orange Clinică de sănătate mintală în Focșani / Proiect 2023 /*




*Fig.3. Psiho Care Clinic / Vedere cabinet psihiatrie Light Blue Clinică de sănătate mintală în Focșani / Proiect 2023 /*

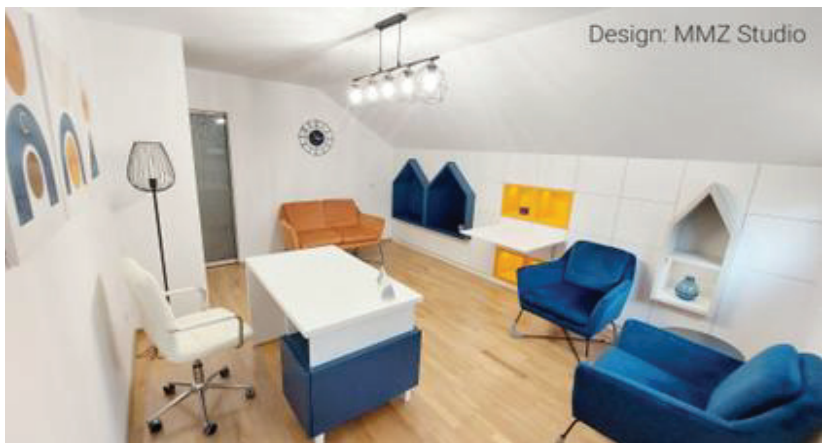



*Fig.4. Psiho Care Clinic / Vedere cabinet psihologie Blue Orange Clinică de sănătate mintală în Focșani / Proiect 2023 /*

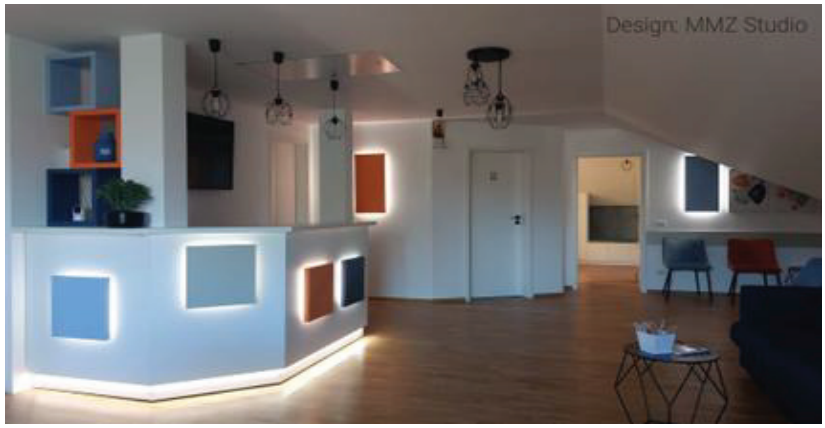



*Fig.5. Psiho Care Clinic / Vedere zonă recepție și așteptare pacienți_iluminat ambiental Clinică de sănătate mintală în Focșani / Proiect 2023 /*

**[3] CENTRE PENTRU ASISTENȚA INTEGRATĂ ÎN ADICȚII**

*Modelul discret-categorial:* Un centru de asistență integrată în adicții se recomandă să fie configurat pe principii specifice de arhitectură terapeutică, ținând cont de profilul utilizatorului. Spațiile unui astfel de centru ar trebui să ofere siguranță și încredere, în acest sens se recomandă o gestionare atentă a relației interior-exterior (Anggraini et al, 2025). Zonele vitrate generoase se recomandă a fi spre curți interioare (Fig.7, Fig.10) care oferă un mediu terapeutic controlat iar în contact cu orașul, cu zonele care pot produce stres, perturbare și deconectare de la procesul terapeutic, vitrajul poate fi ponderat, alternat cu zone de plin (Fig.9). Senzația de siguranță și sentimentul de liniște sunt susținute printr-o vizibilitate bună și prin circulații clare. Designul terapeutic recomandă formele curbe (Fig.6-10) în detrimentul unei geometrii cu linii drepte sau frânte (Paine, 2020). Calmul și autocontrolul pot fi susținute printr-o paletă cromatică adecvată (Fig.6-10), prin culori cu o valență pozitivă scăzută în *arousal* (Vijayalakshmi et al, 2025). Iluminatul trebuie adaptat în funcție de activitățile care se întâmplă în centru, un iluminat difuz coroborat cu un design acustic care atenuează zgomotele contribuind la menținerea unui sentiment de liniște (Martín López și Fernández Díaz, 2022). Procesul prin care trece o persoană care se luptă cu adicțiile, inclusiv cu recidiva, este complicat și necesită asistență complexă, psiho-medicală. Speranța și motivația sunt două emoții care ar trebui susținute și prin *design*-ul spațiului, în acest sens se recomandă zone în care lumina naturală este generoasă, zone de socializare controlată, atât la interior cât și la exterior, în curți interioare (Fekry et al, 2025). Arta poate fi integrată în design-ul interior al spațiilor unui astfel de centru, inclusiv includerea de mesaje pozitive. Există și o serie de emoții negative care ar trebui evitate, inclusiv cu sprijinul arhitecturii și design-ului. Anxietatea și teama pot fi generate de spații slab luminate, culori închise, tavane joase, pasaje înguste sau, din contra, spații largi, deschise și reci ca design (Assem et al, 2023). Izolarea excesivă care se traduce în arhitectură prin lipsa zonelor de interacțiune și comunicare, spații excesiv compartimentate, camere întunecoase, poate genera anxietate și chiar depresie, gânduri suicidare. Stresul în procesul de luptă cu adicțiile este semnificativ și poate fi accentuat de diferite elemente senzoriale nocive, precum zgomot, lumini puternice, intermitente.

*Modelul dimensional-circumplex:* Spațiile în care iluminat natural poate fi controlat și difuz, în care paleta cromatică aduce nuanțe relaxante de verde, pot induce valență pozitivă care se corelează cu speranța, motivația și dorința de recăpătare a autonomiei. Invers, spațiile reci, sterile, cu design impersonal sau prea medicalizate pot declanșa anxietate, furie sau stări depresive, inducând valență negative (Vijayalakshmi et al, 2025). Activarea se recomandă a fi moderată, astfel încât rezidenții să rămână conectați la etapele recuperării, în acest sens un spațiu liniștit (sub 40dB) previne o activarea ridicată care ar putea avea ca efecte nadorite impulsivitatea sau *craving*-ul (OMS, 2018). Nici monotonia excesivă nu este recomandată, asociată cu o activare foarte scăzută, pentru că poate avea ca efecte nedorite apatia și lipsa de implicare, de cooperare în procesul terapeutic. În materie de dominanță, posibilitatea de a regla anumiți parametri de confort precum iluminare, temperatură, ventilare sau intimitate consolidează autonomia pacienților și reduce nevoia de ajutor sau senzația de neputință. Invers, lipsa de control al parametrilor care țin de arhitectură- ergonomie, siguranță și confort- poate duce la o dominanță foarte scăzută, ducând la comportamente de evitare sau necompliante la tratament (Abbas et al, 2024).

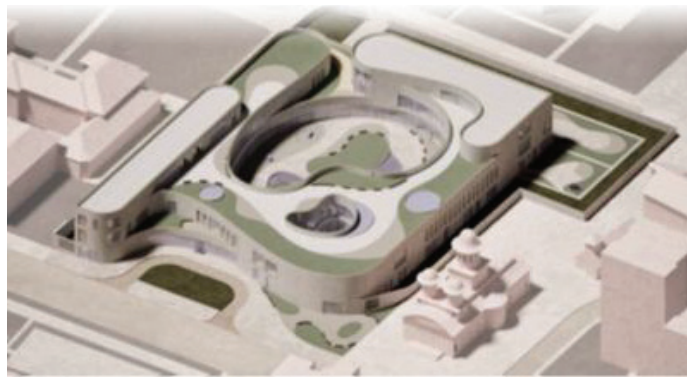


*Fig.6. REACH / Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere generală / Proiect de diplomă 2025*



*Fig.7. REACH / Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere din curtea interioară cu design terapeutic / Proiect de diplomă 2025 /*



*Fig.8. REACH / Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – plan parter / Proiect de diplomă 2025*



*Fig.9. REACH / Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere acces din exterior / Proiect de diplomă 2025 / Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir*



*Fig.10. REACH / Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere din curtea interioară cu design terapeutic / Proiect de diplomă 2025*

**[3] CENTRE REZIDENȚIALE PENTRU VÂRSTNICI CU TULBURĂRI NEUROCOGNITIVE DIN BOALA ALZHEIMER**

*Modelul discret-categorial:* Boala Alzheimer, în prezent incurabilă, este însoțită de o depreciere progresivă a funcțiilor cognitive, care se traduce într-o hartă mentală din ce în ce mai deteriorată (Silva & Martinez, 2023). Arhitectura prietenoasă pentru persoanele vârstnice cu tulburări neurocognitive (TNC) are atribute specifice și un mod particular de utilizare a instrumentelor arhitecturale terapeutice, precum lumină, formă, culoare, textură și sunet (Zamfir et al, 2021).

Afectarea cognitivă este însoțită și de modificări ale dispoziției care pot fi bruște și fără o explicație aparentă (Chaudhary et al, 2022). Anxietatea este o emoție negativă care apare frecvent la vârstnicii cu boală Alzheimer, mai ales în stadiile incipiente și moderate și este corelată cu dezorientarea temporo-spațială (Davis & Veltkamp, 2019). Strategiile arhitecturale specifice *dementia-friendly* pornesc de la evitarea cauzelor care provoacă stările de anxietate, drept urmare se recomandă o organizare spațială clară, previzibilă, care utilizează ancore de memorie (Fig.12). Circulațiile ar trebui să fie bine luminate, fără schimbări bruște de direcție sau de tipul coridoarelor înfundate. Iluminatul joacă un rol important, atât cel natural cât și cel artificial, se recomandă a fi generos, uniform, cu evitarea formării de umbre care pot duce la interpretări eronate ale realității (Zamfir et al, 2022). Trecerea dintr-o zonă funcțională în alta, cu stimulări diferite, se recomandă a fi pregătită prin

zone tampon care să permită adaptarea confortabilă și progresivă. Consolidarea stării de bine poate fi sprijinită prin culori care liniștesc, precum nuanțele de verde sau prin contactul cu obiecte familiare, decorațiuni sau fotografii din familie. Toate acestea acționează sinergic pentru controlul simptomelor declanșate într-o criză de anxietate (Zamfir et al, 2022)

**Agitația** poate apărea la suprastimulare senzorială, cromatică sau sonoră dar și în anumite momente ale zilei (Volicer et al, 2001), în acest sens este recunoscută perioada apusului / *sundowning* care poate declanșa o astfel de stare care poate însoți crizele de anxietate (Guu et al, 2022, Thomas și Ritter, 2025). Neurobiologic, agitația reprezintă o disfuncție în circuitele dopaminergice. Din punct de vedere arhitectural, se recomandă o zonificare funcțională clară în cadrul unui centru dedicat îngrijirii persoanelor vârstnice cu TNC (Fig.12) și o atenție sporită acordată gestionării zgomotelor nedorite (Zamfir et al, 2022). În acest sens poate fi utilă introducerea în planul centrului a unui spațiu de tip *cameră liniștită* în care persoana vârstnică se poate retrage atunci când se simte anxioasă sau agitată (Porteus, 2022; *National Institute of Aging*, 2024a). Persoanele vârstnice cu TNC trebuie încurajate să petreacă timp în spațiul exterior, în acest sens sunt indicate grădinile terapeutice (Fig.11) care pot oferi activități care au ca efect reducerea stresului, anxietății și, implicit, agitației (Murroni et al, 2021). Materiale naturale pot avea de asemenea un efect pozitiv în diminuarea stresului.

Agitația negestionată poate fi însoțită, pe lângă episoade de dromomanie, de agresivitate verbală, în final, de emoții negative din spectrul **furiei**. Agresivitatea verbală este declanșată adesea de suprastimulare senzorială sau de frustrări rezultate din imposibilitatea de a distinge, înțelege corect, mediul. Din cauza acelei hărți mentale distorsionate, sărăcite, amintită anterior, un spațiu aglomerat, încărcat, fără ancore de memorie, cu repere de orientare difuze sau inexistente, pot fi declanșate crize de furie la pacienții cu TNC (Leszko și Bugajska, 2018). Mediul construit este un factor cheie atât în declanșarea cât și în atenuarea comportamentelor agresive care însoțesc emoția furiei (Mazzei et al, 2013). Neuroarhitectura propune metode de gestionare a furiei care iau în considerare mai multe aspecte. În primul rând se acționează la diminuarea cauzelor, la reducerea factorilor declanșatori, vizuali și auditivi. Se recomandă un iluminat uniform care să împiedice formarea de umbre care pot fi interpretate greșit și pot fi generatoare de halucinații. Zgomotele aleatorii, neprevăzute (precum alarme, sonerii, ventilatoare) se recomandă a fi estompate sau chiar eliminate prin izolare fonică și sisteme fonoabsorbante (Janus et al, 2021). Circulațiile intr-un centru dedicat îngrijirii seniorilor cu TNC se recomandă a fi clare, accesibilizate, fără schimbări bruște, cu un profil generos care să nu inducă tensiuni (Marquardt și Schmieg, 2009). Pe cât posibil se recomandă utilizarea circulației în buclă care permite persoanei vârstnice să își consume accesele de dromomanie și evitarea culoarelor care se termină cu uși închise, acestea putând fi factori declanșatori pentru emoții din spectrul furiei (Fig. 11-12). Se recomandă utilizarea de ancore de memorie, repere vizuale prietenoase cu vârsta (culori calde, signalistică) (Zamfir et al, 2021). La fel, camerele liniștite (*National Institute of Agiing*, 2024a) pot fi o soluție pentru gestionarea furiei, amenajate cu mobilier ergonomic, materiale plăcute la atingere, familiare și elemente de design biofilic pot scădea nivelul de *arousal*. Precursoare furiei, iritabilitatea, poate fi declanșată și de o temperatură prea mare a mediului, de o lumină prea puternică sau din contră, insuficientă, astfel se recomandă posibilitatea de control individual prin

termostate și reglaje accesibile, pentru a evita disconfortul fizic (Tartarini et al, 2017; Zamfir et al, 2022).

**Tristețea** și, în etapa clinică depresia, poate fi reactivă (rezultată din conștientizarea situației degenerative și a limitelor proprii din ce în ce mai crescute) sau biologică (alterări ale neurotransmisiei serotoninei și norepinefrinei) (sursă). Tristețea poate fi declanșată la mutarea domiciliului, de acasă într-un centru de instituționalizare. Din punctul de vedere al arhitecturii, se recomandă spații bine iluminate natural și o expunere generoasă a vârstnicului la lumină naturală, mai ales încurajarea de a petrece cât mai mult timp liber afară, în curte (Fig.11), în contact cu elemente naturale. Se recomandă utilizarea de culori calde, inspirate din palete naturale, de pământ dar și nuanțe vesele, în acest sens este important să se cunoască preferințele fiecărui rezident, mai ales pentru amenajarea camerei proprii. Lipsa de socializare, de contacte sociale, de comunicare, poate să ducă la tristețe, în acest sens sunt utile spații amenajate astfel încât să încurajează socializarea, cu mobilier confortabil și mobil, configurabil atât pentru grupuri mici cât și pentru evenimente cu un număr mai mare de participanți (Fig.12). De asemenea, activitatea fizică sub supravegherea unui kinetoterapeut poate fi benefică în prevenția depresiei (Wu et al, 2021).

**Teama**, generată uneori de stări confuzionale, de dezorientare spațio-temporală sau de dificultate în recunoașterea persoanelor sau a obiectelor, este o altă emoție neplăcută care poate fi gestionată și cu ajutorul mijloacelor care țin de arhitectură și design (Quirke et al, 2023).

Deși TNC majore sunt progresive și însoțite de multe ori de emoții negative, trebuie punctat că starea de bine nu ține neapărat de memorie. Este adevărat, capacitatea cognitivă scade, însă reacțiile emoționale de bază și memoria emoțională se pot păstra mai mult decât memoria episodică (Evans-Roberts et al., 2009). Persoanele vârstnice cu TNC se pot încă bucura de diferite evenimente ale vieții, care pot fi ajutate de un mediu prietenos, de stimuli senzoriali plăcuți, precum o cameră de rememorare Alzheimer în care este o muzică relaxantă. În camera vârstnicului pot exista fotografii cu familia din perioada în care își aduce aminte (Zamfir et al, 2021). Liniștea, relaxarea pot fi induse de un mediu lizibil, previzibil, sigur și accesibil (Marquardt și Schmieg, 2009). Afecțiunea poate fi un răspuns la interacțiunile sociale plăcute, calde, atât cu alți rezidenți, cu personalul de îngrijire dar și cu un animal de companie. Speranța poate fi indusă de elemente predictibile în spațiu, de mobilier ergonomic și spațiu accesibil care îl fac pe vârstnic să îți păstreze cât mai mult gradul de indepedență (Quirke et al, 2023). Acestea sunt doar câteva dintre metodele pe care neuroarhitectura le poate aplica.

*Modelul dimensional-circumplex:* O valență pozitivă poate fi susținută de un design familiar, de facilitarea accesului în spațiile exterioare dar și de încurajarea privirii spre elemente naturale. Valența poate fi scăzută la fel de spații cu aspect prea medicalizat, impersonale, fără repere de orientare, care pot accentua stările de confuzie, tristețea, agitația sau anxietatea. Nivelul de activare ar trebui menținut moderat- scăzut, acest lucru însemnând un iluminat atât natural cât și artificial generos dar care să evite formarea de străluciri sau umbre neverosimile (Zamfir et al, 2022). Din punctul de vedere al dominanței, persoanele vârstnice cu TNC chiar au nevoie să perceapă că dețin un control asupra spațiului, au nevoie de

siguranță. Reperele de orientare, cromatice dar și signalistica, contrastul cromatic, circulațiile clare și bine iluminate, grupurile sanitare atent accesibilizate sprijină orientarea temporo-spațială și sentimentul de autonomie, reflectându-se printr-o dominanță crescută (Fig.11-12). Invers, lipsa ancorelor de memoriei și a lizibilității spațiale scade dominanța, accentuând stările confuzionale și, implicit, frustrarea și sentimentul că dependență, nevoia de sprijin (Gripko et al, 2024).



*Fig.11. [re]MIND Garden Care Home / Cămin pentru seniori cu tulburări neurocognitive din spectrul bolii Alzheimer– vedere din curtea interioară cu design terapeutic pe principii dementia-friendly / Proiect de diplomă 2024 / Autor: St. Arh. Oana Stan. Îndrumători: Conf. Dr. Arh. Karoly Nemes, Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir*



*Fig.12. [re]MIND Garden Care Home / Cămin pentru seniori cu tulburări neurocognitive din spectrul bolii Alzheimer– plan parter, etaj 1 și etaj 2 / Proiect de diplomă 2024 / Autor: St. Arh. Oana Stan. Îndrumători: Conf. Dr. Arh. Karoly Nemes, Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir*

## [4] CONCLUZII

Cele trei aplicații ale paradigmei neuroarhitecturii în cazul spațiilor terapeutice dedicate sănătății mintale dovedesc bogăția conceptuală și, în același timp, succesul în creșterea calității vieții și a stării de bine a utilizatorilor. Arhitectura și design-ul pot deveni, astfel, actori semnificativi în procesul terapeutic.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain. Biology, 13(4), articolul 220. https://doi.org/10.3390/biology13040220
2. Ahmed, D., Kamel, S., & Khodeir, L. (2024). Exploring the contribution of neuroarchitecture in learning environments design a review. International Journal of Architectural Engineering and Urban Research, 4(1), 102–119. https://egyptfuture.org/ojs/
3. Anggraini, N., Ellisa, E., Soewardi, N., & Herlily. (2025). Implementation of salutogenic design approach as a holistic environment in youth addiction rehabilitation centres. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1488, articolul 012049. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012049
4. Assem, H. M., Khodeir, L. M., & Fathy, F. (2023). Designing for human wellbeing: The integration of neuroarchitecture in design – A systematic review. Ain Shams Engineering Journal, 14(1), 101830. https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102102
5. Banaei, M., Ahmadi, A., Gramann, K., & Hatami, J. (2019). Emotional evaluation of architectural interior forms based on personality differences using virtual reality. Frontiers of Architectural Research, 9(1), 138-147. https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.005
6. Bulaj, G., Forero, M., & Huntsman, D. D. (2025). Biophilic design, neuroarchitecture and therapeutic home environments: Harnessing medicinal properties of intentionally-designed spaces to enhance digital health outcomes. Frontiers in Medicine, 12, 1610259. https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1610259
7. Chaudhary, S., Zhornitsky, S., Chao, H. H., van Dyck, C. H., Li, C.-S. R., & Li, C.-S. R. (2022). Emotion processing dysfunction in Alzheimer's disease: An overview of behavioral findings, systems neural correlates, and underlying neural biology. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 37. https://doi.org/10.1177/15333175221082834
8. Cho, M. E., & Kim, M. J. (2017). Measurement of User Emotion and Experience in Interaction with Space. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 16(1), 99–106. https://doi.org/10.3130/jaabe.16.99
9. Chrysikou, E. (2014). Architecture for psychiatric environments and therapeutic spaces. IOS Press.
10. Coburn, A., Vartanian, O., Kenett, Y. N., Nadal, M., Hartung, F., Hayn-Leichsenring, G., Navarrete, G., González-Mora, J. L., & Chatterjee, A. (2020). Psychological and neural responses to architectural interiors. Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior, 126, 217–241. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.01.009
11. Cosnier, J. (1997). Introducere în psihologia emoțiilor și a sentimentelor: Afectele, emoțiile, sentimentele, pasiunile. Polirom.
12. Crízel, L. (2025, March 17). Neuroesthetics: The influence of design on human experience. ArchDaily.
13. Davis, R., & Veltkamp, A. (2019). Wayfinding Strategies and Spatial Anxiety in Older Adults With and Without Alzheimer's Disease.. Research in gerontological nursing, 1-11 . https://doi.org/10.3928/19404921-20191022-03.

14. de Paiva, A. (2018). Neuroscience for architecture: How building design can influence behaviors and performance. Journal of Civil Engineering and Architecture, 12(2), 132-138.
15. Egloff, B., Schmukle, S. C., Burns, L. R., Kohlmann, C.-W., & Hock, M. (2003). Facets of dynamic positive affect: Differentiating joy, interest, and activation in the positive and negative affect schedule (PANAS). Journal of Personality and Social Psychology, 85(3), 528–540. https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.3.528
16. Evans-Roberts, C., & Turnbull, O. (2010). Remembering Relationships: Preserved Emotion-Based Learning in Alzheimer's Disease. Experimental Aging Research, 37, 1 - 16. https://doi.org/10.1080/0361073X.2011.536750.
17. Fekry, S. A., Hosny, S. S., Sabry, H., & Fathy, F. (2025). Lighting impact on stress reduction: A study of correlated color temperature in workplace design utilizing neuroarchitecture principles. Building and Environment, 278, articolul 112972. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.112972
18. Gripko, M., & Joseph, A. (2024). The role of the built environment in supporting older adults' engagement: A narrative literature review. HERD: Health Environments Research & Design Journal, 17(3), 85–104. https://doi.org/10.1177/19375867241250320
19. Gupta, R. (2021). Color therapy in mental health and well being. International Journal of All Research Education and Scientific Methods (IJARESM), 9(2), 1068-1071. https://elderlycareindia.org/wp-content/uploads/2025/01/Color-Therapy-in-Mental-Health-and-Well-Being.pdf
20. Guu, T.-W., Aarsland, D., & ffytche, D. (2022). Light, sleep-wake rhythm, and behavioural and psychological symptoms of dementia in care home patients: Revisiting the sundowning syndrome. International Journal of Geriatric Psychiatry, 37(6), articolul gps.5712. https://doi.org/10.1002/gps.5712
21. Hung, S.-H., & Chang, C.-Y. (2021). Health benefits of evidence-based biophilic-designed environments: A review. Journal of People Plants Environment, 24(1), 1-16. https://doi.org/10.11628/ksppe.2021.24.1.1
22. https://jppe.ppe.or.kr/journal/view.php?doi=10.11628/ksppe.2021.24.1.1
23. Janus, S. I. M., Kosters, J., van den Bosch, K. A., Andringa, T. C., Zuidema, S. U., & Luijendijk, H. J. (2020). Sounds in nursing homes and their effect on health in dementia: A systematic review. International Psychogeriatrics, 32(12), 1437–1446. https://doi.org/10.1017/S1041610220001099
24. Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. Brain Research Reviews, 29(2-3), 169-195. https://doi.org/10.1016/s0165-0173(98)00056-3
25. Kragel, P., & LaBar, K. (2014). Advancing Emotion Theory with Multivariate Pattern Classification. Emotion Review, 6, 160 - 174. https://doi.org/10.1177/1754073913512519.
26. Lang, P. (2014). Emotion's Response Patterns: The Brain and the Autonomic Nervous System. Emotion Review, 6, 93 - 99. https://doi.org/10.1177/1754073913512004.
27. Leszko, M., & Bugajska, B. (2018). Impact of environmental design on psychological and physical well-being among people with Alzheimer's Disease. Exlibris Social Gerontology Journal, 15(1-2), 82–97. https://doi.org/10.24917/24500232.15.6
28. Llorens-Gámez, M., Higuera-Trujillo, J. L., Sentieri Omarrementeria, C., & Llinares Millán, M. D. C. (2022). The impact of the design of learning spaces on attention and memory from a neuroarchitectural approach: A systematic review. Frontiers of Architectural Research, 11(3), 542–560. https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.12.002
https://riunet.upv.es/entities/publication/0f72ec90-9aaa-4b34-99a3-04966f44cd87

29. Marquardt, G., & Schmieg, P. (2009). Dementia-friendly architecture: Environments that facilitate wayfinding in nursing homes. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 24(4), 333–336. https://doi.org/10.1177/1533317509334959
30. Martín López, L., & Fernández Díaz, A. B. (2022). Interior environment design method for positive mental health in lockdown times: Color, textures, objects, furniture and equipment. Designs, 6(2), articolul 35. https://doi.org/10.3390/designs6020035
31. Marusak, H., Thomason, M., Peters, C., Zundel, C., Elrahal, F., & Rabinak, C. (2016). You say 'prefrontal cortex' and I say 'anterior cingulate': meta-analysis of spatial overlap in amygdala-to-prefrontal connectivity and internalizing symptomology. Translational Psychiatry, 6. https://doi.org/10.1038/tp.2016.218.
32. Mashchenko, A. (2025). Mindful space design: The rise of neuroarchitecture. International Journal of Architecture, Arts and Applications, 11(1), 36-40.
33. Mazzei, F., Gillan, R., & Cloutier, D. (2014). Exploring the influence of environment on the spatial behavior of older adults in a purpose-built acute care dementia unit. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 29(1), 59–68. https://doi.org/10.1177/1533317513517033
34. Menninghaus, W., Wagner, V., Wassiliwizky, E., Schindler, I., Hanich, J., Jacobsen, T., & Koelsch, S. (2019). What are aesthetic emotions? Psychological Review, 126(2), 171–195. https://doi.org/10.1037/rev0000135
35. Murroni, V., Cavalli, R., Basso, A., Borella, E., Meneghetti, C., Melendugno, A., & Pazzaglia, F. (2021). Effectiveness of therapeutic gardens for people with dementia: A systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(18), articolul 9595. https://doi.org/10.3390/ijerph18189595
36. National Institute on Aging. (2024a, 8 iulie). Adapting activities for people with Alzheimer's disease. National Institute on Aging.
37. Nummenmaa, L. (2022). Mapping emotions on the body. Scandinavian Journal of Pain, 22, 667 - 669. https://doi.org/10.1515/sjpain-2022-0087.
38. Payne, D. (2020). An interior design approach to improving mental health [Master's practicum, University of Manitoba]. MSpace. https://mspace.lib.umanitoba.ca/handle/1993/34320
39. Perez, G. M., Rosenberg, B. M., Xu, W., & Oathes, D. J. (2025). Brain changes associated with depression treatment: A meta-analysis. NeuroImage: Clinical, 48, 103874. https://doi.org/10.1016/j.nicl.2025.103874
40. Quirke, M., Bennett, K., Chau, H.-W., Preece, T., & Jamei, E. (2023). Environmental design for people living with dementia. Encyclopedia, 3(3), articolul 76. https://doi.org/10.3390/encyclopedia3030076
41. Schindler, I., Hosoya, G., Menninghaus, W., Beermann, U., Wagner, V., Eid, M., et al., (2017). Measuring aesthetic emotions: A review of the literature and a new assessment tool. PLoS ONE, 12(6), e0178899. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178899
42. Shemesh, A., Leisman, G., Bar, M., & Grobman, Y. J. (2022). The emotional influence of different geometries in virtual spaces: A neurocognitive examination. International Journal of Psychophysiology, 174, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101802
43. Silva, A., & Martínez, M. (2023). Spatial memory deficits in Alzheimer's disease and their connection to cognitive maps' formation by place cells and grid cells. Frontiers in Behavioral Neuroscience, 16. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.1082158.
44. Stevens, F., Smith, S. L., & Murphy, D. T. (2017). Soundscape categorisation and the self-assessment manikin. În Proceedings of the 20th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx17).

45. Tartarini, F., Cooper, P., & Batterham, M. (2017). Indoor air temperature and agitation of nursing home residents with dementia. American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias, 32(4), 218–226. https://doi.org/10.1177/1533317517704898
46. Thomas, T., & Ritter, A. (2022). Wandering & sundowning in dementia. Practical Neurology, 21(5), 36–44. https://practicalneurology.com/articles/2022-june/wandering-sundowning-in-dementia
47. Yan, S., Azmi, A., Mansor, N., Wang, Z., & Wang, Y. (2024). Healing spaces as a design approach to optimize emotional regulation for patients with mood disorders. Buildings, 14(2), 472. https://doi.org/10.3390/buildings14020472
48. Zamfir, M., Ciobanu, I., Marin, A. G., & Zamfir, M.-V. (2021). Ancore de memorie în arhitectura dementia-friendly si limitele versatilității spațiale în contextul pandemiei de Covid-19. Argument, 13, 11–30. https://doi.org/10.54508/Argument.13.01
49. https://argument.uauim.ro/f/a/ARG13_Zamfirco.pdf
50. Zamfir, M., Ciobanu, I., Marin, A. G., & Zamfir, M.-V. (2022). Instrumente arhitecturale terapeutice în managementul tulburărilor de percepție la vârstnicii cu boală Alzheimer. Argument, 14, 138–156. https://doi.org/10.54508/Argument.14.09
51. https://argument.uauim.ro/f/a/ARG14_Zamfirco.pdf
52. Valentine, C. (2024). The impact of architectural form on physiological stress: a systematic review. Frontiers in Computer Science, 5, Article 1237531. https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1237531
53. Vijayalakshmi, M., Deepa, R., Akshitha, R., & Sivasakthi Balan, D. P. (2025). Impact of colour on the emotional expression of men and women a comparative study. International Journal of Innovative Science and Research Technology, 10(6), 598-601. https://doi.org/10.38124/ijisrt/25jun547
54. Volicer, L., Harper, D. G., Manning, B. C., Goldstein, R., & Satlin, A. (2001). Sundowning and circadian rhythms in Alzheimer's disease. American Journal of Psychiatry, 158(5), 704–707. https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.5.704
55. Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect:
56. Wu, C., Yang, L., Li, Y., Dong, Y., Yang, B., Tucker, L. D., Zong, X., & Zhang, Q. (2021). Effects of exercise training on anxious–depressive-like behavior in Alzheimer rat. Journal of Alzheimer's Disease, 79(3), 1219–1234. https://doi.org/10.3233/JAD-201083

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1.** Psiho Care Clinic | Vedere zonă recepție și așteptare pacienți
  Clinică de sănătate mintală în Focșani | Proiect 2023 |
  © Design interior și foto: Arh. Mihaela Zamfir
- **Fig.2.** Psiho Care Clinic | Vedere cabinet psihologie Happy Orange
  Clinică de sănătate mintală în Focșani | Proiect 2023 |
  © Design interior și foto: Arh. Mihaela Zamfir
- **Fig.3.** Psiho Care Clinic | Vedere cabinet psihiatrie Light Blue
  Clinică de sănătate mintală în Focșani | Proiect 2023 |
  © Design interior și foto: Arh. Mihaela Zamfir
- **Fig.4.** Psiho Care Clinic | Vedere cabinet psihologie Blue Orange
  Clinică de sănătate mintală în Focșani | Proiect 2023 |
  © Design interior și foto: Arh. Mihaela Zamfir
- **Fig.5.** Psiho Care Clinic | Vedere zonă recepție și așteptare
  pacienți_iluminat ambiental

Clinică de sănătate mintală în Focșani | Proiect 2023 |
© Design interior și foto: Arh. Mihaela Zamfir

- **Fig.6.** REACH | Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere generală | Proiect de diplomă 2025 |
  Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Ștefania-Teodora Oneașcă și Mihaela Zamfir
- **Fig.7.** REACH | Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere din curtea interioară cu design terapeutic | Proiect de diplomă 2025 |
  Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Ștefania-Teodora Oneașcă și Mihaela Zamfir
- **Fig.8.** REACH | Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – plan parter | Proiect de diplomă 2025 |
  Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Ștefania-Teodora Oneașcă și Mihaela Zamfir
- **Fig.9.** REACH | Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere acces din exterior | Proiect de diplomă 2025 |
  Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Ștefania-Teodora Oneașcă și Mihaela Zamfir
- **Fig.10.** REACH | Centru integrat pentru recuperare și cercetare în tratarea adicțiilor – vedere din curtea interioară cu design terapeutic | Proiect de diplomă 2025 |
  Autor: St. Arh. Ștefania-Teodora Oneașcă. Îndrumător: Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Ștefania-Teodora Oneașcă și Mihaela Zamfir
- **Fig.11.** [re]MIND Garden Care Home | Cămin pentru seniori cu tulburări neurocognitive din spectrul bolii Alzheimer– vedere din curtea interioară cu design terapeutic pe principii dementia-friendly | Proiect de diplomă 2024 | Autor: St. Arh. Oana Stan. Îndrumători: Conf. Dr. Arh. Karoly Nemes, Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Oana Stan, Karoly Nemes și Mihaela Zamfir
- **Fig.12.** [re]MIND Garden Care Home |
  Cămin pentru seniori cu tulburări neurocognitive din spectrul bolii Alzheimer– plan parter, etaj 1 și etaj 2 | Proiect de diplomă 2024 | Autor: St. Arh. Oana Stan. Îndrumători: Conf. Dr. Arh. Karoly Nemes, Șef Lucr. Dr. Arh. Mihaela Zamfir
  © Imagine: Oana Stan, Karoly Nemes și Mihaela Zamfir

# IV.3 Recunoaștere afectivă și neuroarhitectură în designul medical

*Raluca Șoaită*

## [1] INTRODUCERE

Arhitectura medicală de astăzi se află într-un proces de transformare profundă față de abordările anterioare. Clădirile spitalelor nu se mai rezumă la a fi strict funcționale și nu mai sunt proiectate punând focus doar pe fluxuri medicale și pe echipamentele tehnice fără de care nu pot funcționa. Astăzi, accentul se mută pe medii construite care participă activ la procesul de vindecare și prioritizează experiența umană.

Spațiul este perceput corporal încă înainte să ne dăm seama și să îl descifrăm cognitiv. Percepția este subiectivă și ne arată că, prin stimulii reperați de creier, se creează și recreează continuu realitatea, fiecare individ filtrând-o prin propriul său Umwelt.

Spațiul unui spital este adesea perceput ca fiind anxios și stresant, deși necesar. Din acest motiv, spațiul este perceput ca distorsionat și, mai mult, creează o schismă între realitatea construită și cea experimentată.

**Conceptul de recunoaștere afectivă în arhitectură** se referă la capacitatea unui spațiu de a influența emoțiile oamenilor, de a evoca și susține stări emoționale pozitive prin activarea memoriilor personale, prin rezonanța cu forme și culori familiare și prin crearea unei atmosfere care îi face pe utilizatori să se simtă în siguranță.

Începând cu observațiile empirice ale lui Florence Nightingale în 1860 – care nota că pacienții din camere luminoase și bine ventilate, cu ferestre orientate spre copaci și natură se vindecau mai repede – și până la studiile moderne de neuroimagistică care măsoară cum reacționează creierul uman la diferite tipuri de spații, putem nota un tipar: mediul construit joacă un rol dinamic și devine un instrument terapeutic esențial care influențează recuperarea fizică și emoțională a pacienților, nu mai este un cadru neutru pentru tratamentele medicale.

Arhitectura medicală poate opera astfel ca un instrument de modelare și calibrare a percepției și a propriului Umwelt, iar designul arhitectural devine un cadru de vindecare.

## [2] FUNDAMENTELE NEUROPSIHOLOGICE: CUM PERCEPEM ȘI SIMȚIM SPAȚIUL

Înainte de orice proces rațional, arhitectura este percepută în corp. Experiența spațiului construit este un proces complex, etapizat, în care diferite straturi interacționează continuu: percepția corporală se suprapune cu cea afectivă, la care se adaugă și memoria.
**Percepția debutează printr-o reacție imediată în corp**, care generează o stare afectivă. Prin intermediul memoriei, creierul interpretează experiențele anterioare, întărind reacția corporală de la început. Spațiul este „citit" subiectiv prin legătura dintre stimulii percepuți în prezent și evocarea atașamentelor sau a experiențelor anterioare, generând o reacție de anticipare.
Stimularea percepției spațiului chiar înainte de a fi parcurs se bazează pe activarea unor tipare emoționale deja existente (Vittorio Gallese, 2004) pe care individul le retrăiește pe baza

experienței. Înainte ca analiza și evaluarea rațională să aibă loc, corpul, memoria și contextul emoțional ne-au setat deja linia de referință pentru percepție, prin intermediul căreia vom analiza inconștient spațiul de acum înainte. Acesta este anticipat, în primul rând, nu privit sau experimentat obiectiv.

**[2.1] Corpul nostru citește arhitectura înainte ca mintea să o înțeleagă**

Experiența directă a omului într-un spațiu începe cu o reacție fizică imediată, înainte ca mintea sau raționamentul logic să își înceapă orice proces cognitiv.

Așa cum arată cercetările în neuroștiință cognitivă (Vittorio Gallese, 2017) percepția spațiului implică mecanisme de simulare mentală a mișcării corpului în mediul respectiv. **Vittorio Gallese** susține că observarea unui spațiu antrenează în creier aceleași circuite implicate în timpul realizării acțiunii în sine. De exemplu, elemente ca scările abrupte sau coridoarele lungi sunt evaluate și activează acele zone motorii din creier care ar fi utilizate în urcarea efectivă a treptelor sau în parcurgerea unei distanțe (Vittorio Gallese et al, 2017).

Similar, **Alva Noë** susține că percepția spațiului este activă, iar creierul interpretează datele externe în raport direct cu posibilitățile fiziologice ale corpului. De exemplu, în cazul persoanelor obosite, suferinde sau cu mobilitate redusă, această simulare mentală poate genera anxietate, cu mult înainte de a face primul pas (Alva Noë, 2004).

**Sarah Abbas** confirmă că astfel de simulări cognitive pot genera disconfort, anxietate și oboseală fără ca individul să își dea seama de ce. Un spațiu neclar sau amenințător activează această experiență corporală, iar corpul devine instrumentul principal de măsură și de evaluare a spațiului, dar și de influențare a stării emoționale a utilizatorilor (Sarah Abbas et al, 2024).

De exemplu, la intrarea pe un coridor îngust și întunecos, corpul reacționează prin tensionare: mușchi contractați ușor, respirație superficială, puls crescut. Din contră, la pătrunderea într-o cameră luminoasă, cu ferestre largi spre un parc, umerii se relaxează, respirația devine mai profundă, iar anxietatea scade.

Aceste mecanisme de simulare, care se declanșează involuntar în timpul experienței unui spațiu, au consecințe directe asupra proiectării arhitecturii medicale.

Pentru persoanele cu dificultăți de deplasare, chiar și o mică treaptă sau un prag poate reprezenta o barieră psihologică ce generează nesiguranță și reticență. Coridoarele lungi, monotone și lipsite de repere, pot crea oboseală atât în corp, cât și mental, contribuind la percepția distorsionată a fiecărui parcurs ca mai dificil decât este în realitate. În schimb, spațiile transparente și previzibile, în care destinația sau un punct intermediar sunt reperate ușor și vizibil, reduc anxietatea și fac orientarea mult mai naturală și intuitivă.

Un alt exemplu este diferența dintre un coridor alb, interminabil, cu uși identice și, prin comparație, un coridor în care se găsește, la fiecare 15-20 de metri, o mică nișă cu o bancă și o fereastră luminată sau un alt reper intermediar.

Din perspectivă neuropsihologică, absența reperelor vizuale diferențiatoare în primul caz induce percepția subiectivă că drumul este obositor și fără sfârșit, că amplifică disconfortul fiziologic și că generează sentimente de deznădejde, mai ales pentru pacienți. În schimb, fiecare punct median, ușor de reperat, împarte mental traseul în segmente mai ușor de parcurs și gestionabile la nivel de așteptări, creând un sentiment de accesibilitate care transmite subconștient ideea că „pot ajunge ușor până acolo, mă opresc, apoi continui".

Pentru **arhitectura medicală**, proiectarea spațiilor, ca sistem unitar, nu separat sau fragmentat, ar trebui să servească drept instrument de recalibrare a percepției utilizatorilor asupra spațiului. Arhitectul este cel care poate interveni încă din faza de concept pentru a ușura și a reduce încărcarea cognitivă.

**Stresul și anxietatea asociate experienței din spital** vin din anticiparea spațiului, nu doar din parcurgerea lui. Prin urmare, proiectarea arhitecturală are rolul de a reduce anxietatea, de a diminua efortul resimțit de pacienți și aparținători și de a-i ajuta să se simtă în control și în siguranță chiar atunci când navighează un mediu necunoscut.

Intervenția arhitectului se poate face prin trasee clare și orientare intuitivă, prin trasee lungi, separate în bucăți gestionabile și prin eliminarea elementelor percepute ca obstacole. Astfel, arhitectura anticipează experiența și intervine asupra modului în care corpul descifrează spațiul.

**[2.2] Memoria și emoția: de ce anumite spații ne fac să ne simțim „acasă"**

Dacă în subcapitolul anterior am arătat că prima reacție este corporală, acum ne vom opri asupra memoriei și a emoției, care, împreună, consolidează percepția individului.

Suma experiențelor umane formează în creier un „catalog de amintiri", organizat după tipul de experiență trăită, pozitivă sau negativă. Memoria individuală păstrează emoțiile generate în aceste instanțe într-o „bibliotecă afectivă" legată de spațiile în care au fost trăite. De exemplu, spații cu semnificație plăcută din copilărie rămân înregistrate: casa sau grădina bunicilor, un loc din natură, des vizitat în vacanță.

Atunci când designul arhitectural integrează elemente care evocă aceste amintiri – fie prin materiale familiare, fie prin referințe care amintesc de peisajul local, sau printr-o atmosferă similară – se activează ceea ce psihologii numesc „atașament de loc". În acest fel retrăim, chiar și temporar, emoțiile și stările de bine asociate acestor amintiri plăcute.

Familiaritatea evocată de anumiți stimuli spațiali are rolul unui mecanism psihologic de reducere a stresului prin recunoaștere.

**Psihologia ambientală** arată că relația omului cu spațiile înconjurătoare nu este întâmplătoare. Aceasta se bazează pe trei componente principale: identitatea locului, dependența funcțională și afectul (Jorgensen și Stedman, 2001).

Prin **identitatea locului** înțelegem că unele locuri, de exemplu, orașul natal în care cineva s-a născut, a crescut și a trăit experiențe care i-au definit viața, devin atât de importante încât ajung să facă parte din identitatea personală a individului.

Cea de-a doua componentă se referă la **dependența funcțională**, adică la încrederea că un anumit spațiu înde plinește nevoile mai bine decât alte alternative disponibile. Un exemplu este biroul sau locul de muncă al unui individ, un spațiu care îi oferă toate condițiile necesare pentru a-și desfășura activitatea optim.

Cea de-a treia componentă este legată de **afectul locului** și se referă la legăturile emoționale profunde care iau naștere din experiențele pozitive trăite într-un spațiu – sentimente care se păstrează vii mult timp după ce individul a părăsit locul și contribuie la reactivarea acestora atunci când apare stimulul adecvat. Un astfel de loc poate fi o cafenea, o grădină sau un parc în care o persoană a petrecut timp de calitate alături de alți indivizi.

Fără efort conștient, la intrarea într-un spațiu, creierul scanează tot ce percepe, compară cu arhiva existentă - amintirile și experiențele deja create - și formulează o ipoteză sau o propunere de imagine/experiență înainte ca individul să experimenteze fizic spațiul. Această memorie corporală, solidificată de amintirile găsite în „biblioteca" fiecăruia, generează o percepție emoțională subiectivă, activată de spațiul fizic. Rezultatul este diferit de la individ la individ, atât prin prisma anatomiei diferite, cât și a experienței.

Percepția inițială este generată subiectiv prin propria lentilă, prin propriul Umwelt. Iar dacă spațiul fizic bifează în acest proces o serie de stimuli deja asociați cu o experiență negativă anterioară, acesta va deveni un amplificator de stres și anxietate.

Pe de altă parte, în context medical, studiile evidențiază că pacienții aflați în medii care conțin elemente familiare, fie că sunt tratați acasă sau într-un mediu care evocă elemente cunoscute, precum fotolii tapițate, lămpi de masă sau materiale naturale, înregistrează reduceri de 15-25% ale parametrilor de stres: cortizol, ritm cardiac, presiune sanguină (Sen, 2024). Diminuarea valorilor acestor parametri, demonstrează că familiaritatea semnalează, la nivelul creierului, că individul este în siguranță. Acest lucru este cu atât mai important pentru pacienții vulnerabili (demență), oferindu-le un sentiment de control și claritate. Persoanele vârstnice care prezintă afecțiuni cognitive arată o scădere a nivelului de confuzie și anxietate în spațiile familiare care le amintesc de acasă (Pinto, 2018). Iar copiii spitalizați se adaptează mai ușor atunci când mediul nu este perceput ca „steril și înfricoșător" și oferă elemente de joacă și aventură.



*Fig.1. Rai Pinto Studio, Althaia Hospital, Manresa*

Într-o unitate de oncologie și dializă unde pacienții petrec timp îndelungat în tratamente repetitive, arhitectul Raimond Pinto Estrada a ales să integreze silueta masivului muntos Montserrat, un element topografic emblematic al regiunii, direct pe pereții interiori.

Pinto a ales să evoce muntele prin siluete stilizate și tonuri de albastru și roz care amintesc de apusul deasupra vârfurilor munților. Pentru locuitorii din Manresa, Montserrat este un reper, un loc familiar, destinația plimbărilor de weekend, a excursiilor din copilărie, a conexiunii cu natura și familia. Integrarea acestui peisaj reactivează rețeaua de amintiri pozitive asociate: zilele petrecute în aer liber, senzația de libertate, momentele plăcute.

Efectul anticipat constă în reducerea stresului pacienților cu 15-25% și îmbunătățirea percepției timpului: orele de tratament sunt resimțite ca „trecând mai repede” când pacienții privesc spre un element recognoscibil și reconfortant, nu spre pereți goi și albi.

Astfel de rezultate arată un impact concret al arhitecturii și mediului construit asupra stării emoționale și a experienței pacienților, dincolo de aspectul estetic al unei clădiri. Spațiul fizic are la îndemână un set de stimuli de recunoaștere afectivă (texturi, culori, elemente evocatoare de natură sau cultură), care poate apăsa acele pârghii necesare pentru a induce un sentiment de calm și siguranță.

Lipsa declanșării percepțiilor de familiaritate, atașament și amintiri, în medii corecte din punct de vedere medical, dar percepute ca sterile și ostile, întrerupe dialogul subconștient al individului cu spațiul și creează tensiune atunci când acesta se află în spital.

**Familiaritatea și memoria au rol de reglatori emoționali, reducând stresul prin recunoaștere.**



*Fig.2. Rai Pinto Studio, Althaia Hospital, Manresa*



*Fig.3. Rai Pinto Studio, Althaia Hospital, Manresa*

**[2.3] *Priming* afectiv (activare anticipată/pregătire afectivă) și conceptul de Umwelt: cum atmosfera inițială modelează întreaga experiență din spital**

Percepția spațiului variază de la un individ la altul și nu este un proces liniar, stabil. Această realitate suprapusă - un același spațiu descifrat diferit de fiecare persoană în parte, această „lume proprie", modelată de simțuri, experiențe și emoții - se numește Umwelt.

Conceptul, introdus de biologul Jakob von Uexküll, stipulează că fiecare ființă vie, fiecare organism, inclusiv omul, în propria „bulă" de percepție, într-o traducere a mediului fizic, și selectează și interpretează acele aspecte din mediul înconjurător care au sens și relevanță, în funcție de ceea ce i se pare important sau familiar (Uexküll, 2010).

Înțelegerea acestui concept este importantă pentru arhitecți și designeri, deoarece le oferă o perspectivă asupra modului subiectiv în care utilizatorii (pacienți, personal medical, aparținători) interacționează cu spațiul construit și se raportează la acesta. Practic, fiecare individ care intră într-un spital percepe o realitate proprie, subiectivă.

Starea emoțională a individului filtrează felul în care *Umwelt*-ul lui personal este construit clipă de clipă, asemeni unei lentile colorate care poate transforma un spațiu dintr-unul cald într-unul rece și neprimitor.

Contactul inițial cu un spațiu necunoscut funcționează adesea ca un *priming* afectiv. Realitatea subiectivă este modelată prin priming în primele 30 de secunde ale experienței. Această pregătire afectivă este poarta de intrare în sistemul percepției unui spațiu și nuanțează întreaga experiență ulterioară.

Să exemplificăm: când un pacient intră într-un spital, acesta se află deja într-o stare de vulnerabilitate. Percepția luminii, a zgomotului, a ordinii sau dezordinii, a mirosurilor, a temperaturii și a materialelor din acel spațiu, stabilește rapid tonul afectiv al experienței.

O atmosferă percepută ca liniștitoare, caracterizată de culori calde, lumină blândă și texturi naturale, se traduce în creier și în corp ca un limbaj care transmite siguranță. Pornind de aici, orice eveniment, fie el o procedură medicală sau o discuție cu personalul, este recepționat printr-un filtru de calm, toleranță și deschidere și este interpretat ca fiind pozitiv.

În schimb, dacă primele clipe în spațiu activează un sentiment de incertitudine sau disconfort, precum haos vizual, lumini reci, zgomot, suprafețe dure, *Umwelt*-ul personal al individului devine o rețea densă de alarme: orice inconvenient pare amplificat, iar reacțiile emoționale și fiziologice sunt predispuse la o stare de alertă, la frustrări sau la teamă.

Practic, experiența spațială într-un spital nu este neutră. Ea este construită diferențiat, pe baza stimulilor din acesta și prin *priming*-ul afectiv, și construiește *Umwelt*-ul diferit de la un individ la altul. Cercetări din psihologie și neuroștiință confirmă acest efect de *priming* afectiv: s-a demonstrat că impresiile inițiale asupra unui spațiu pot influența – pentru zeci de minute sau chiar pe durata întregii vizite – nivelul de stres, deschiderea către relaționare, toleranța la disconfort și chiar răspunsul la tratament al pacientului. Efectul este cu atât mai puternic în spațiile medicale, unde anxietatea de pornire este adesea foarte ridicată.

De aici rezultă clar nevoia ca proiectarea infrastructurilor medicale să abordeze atât nevoile funcționale ale spațiilor, cât și pe cele emoționale ale utilizatorilor.

Practic, proiectarea atentă a atmosferei din zona de recepție a unui spital, a unei clinici sau a unei secții de urgență oferă confort imediat și, mai mult, schimbă percepția asupra spațiului modificând profund *Umwelt*-ul pacientului și influențând interpretarea subiectivă a realității, în emoții pozitive sau negative, care se propagă pe tot parcursul experienței sale în acel loc.

Acest impact afectiv se răsfrânge asupra nivelului de stres al pacientului, asupra deschiderii către comunicare cu personalul medical sau chiar asupra modului în care este primit tratamentul recomandat. Astfel, *priming*-ul afectiv devine un instrument puternic și subtil

pentru arhitect prin care poate influența semnificativ  lumea interioară a celor care pășesc în acel spațiu și confortul psihologic al acestor.

**Arhitectura poate agrava sau calma prima întâlnire a individului cu spitalul.** Arhitectul are posibilitatea de a configura întreaga experiență prin alegerea unor materialelor calde, ca lemnul natural, care poate genera un sentiment de familiaritate, la fel cum un sistem de iluminat reglabil, care se poate ajusta la nivel de intensitate sau culoare, poate ajuta la personalizarea atmosferei în funcție de starea dorită sau de nevoile utilizatorilor. Implementarea unor astfel de abordări în proiectarea infrastructurii medicale poate facilita o experiență spitalicească mai umană, centrată pe utilizatori, cu impact benefic.

Studiile de *priming* arhitectural evidențiază că participanții expuși inițial la imagini cu spații spitalicești „calde", cu elemente din lemn, textile, iluminare graduală, evaluează ulterior camerele de pacienți ca fiind semnificativ mai sigure și mai confortabile, deși acestea sunt identice pentru toți participanții.

Pentru designul arhitectural, prin prisma *priming*-ului și a modului în care acesta modelează lumea interioară a fiecărui individ, zona de intrare și recepție are rolul de zonă de control afectiv. Stimulii pozitivi care se oglindesc în interior (orientare clară, lumină naturală, plante) pot configura *Umwelt*-ul într-un mod pozitiv.

Un alt exemplu concret se întâlnește în camerele de gardă, unde pacienții ajung frecvent cu un nivel ridicat de stres și anxietate. În aceste situații, modul în care spațiul este proiectat poate ajuta la calmarea stării de tensiune și poate introduce stimuli pozitivi care să favorizeze o stare de liniște și calm.  Elementele  naturale, ca plantele, acvariile sau micile cascade specificate în designul spațiului, sunt asociate cu activarea sistemului nervos parasimpatic și induc o stare de relaxare. La fel, alegerea culorilor calde și a materialelor tactile confortabile reamintesc, chiar și inconștient, de familiaritatea și siguranța unui ambient domestic. Iar transparența vizuală către exterior prin ferestre largi sau pereții vitrați, le oferă oamenilor sentimentul de libertate și spațiu, diminuând senzația de izolare sau captivitate.

Ce ne învață *priming*-ul afectiv și *Umwelt*-ul este că nu există o experiență neutră a spațiului. Percepția este rapidă și dinamică, realitatea este construită emoțional, însă arhitectura are potențialul de a recalibra acest filtru și a seta parametrii experienței.

În arhitectura medicală, mecanismele descrise în acest capitol (reacția corporală, memoria și emoția, *priming*-ul afectiv și *Umwelt*-ul personal) ne arată că percepția spațiului este construită subiectiv, dinamic, înaintea unei analize raționale (Maciel et al, 2019).

Procesul ne permite să reglăm reacția utilizatorului prin proiectarea spațiului. Mai mult decât un container fizic, arhitectura joacă un rol activ, care acționează pe mai multe paliere și poate modela percepția subiectivă a realității individului, pregătindu-l afectiv pentru întreaga experiență ce urmează. Prima reacție a utilizatorului poate fi astfel reglată printr-un sistem de stimuli care să ghideze experiența către un nivel mai stabil și mai sigur.

## [3] TIPARE, CULOARE, NATURĂ ȘI MOȘTENIREA VINDECĂRII ÎN ARHITECTURĂ

Arhitectura spitalelor, atunci când se inspiră din tipare validate în timp, din nevoia profundă de natură, folosește înțelept culoarea și preia lecțiile pionierilor (de la Nightingale la Alexander și Antonovsky), devine atât un container pentru tehnologie medicală, cât și un cadru activ de vindecare.

Fiecare detaliu – de la lumină și ventilație până la motivul podelelor, florile de la geam și culoarea holului – contează în această ecuație a vindecării reale, integrale.

### [3.1] Limbajul spațiilor care vindecă: tipare și coerență spațială

De ce ne simțim bine în unele spații și neliniștiți sau chiar stresați în altele? Ce are „o cameră bună", o sală de spital primitoare sau o sală de așteptare care ne face să uităm, măcar pentru un moment, că suntem într-un mediu medical? Răspunsul – sprijinit azi de știință, dar intuit de mii de ani – ține de tipare.

**Tiparele ca limbaj universal**

Christopher Alexander, unul dintre cei mai influenți teoreticieni ai arhitecturii moderne, a analizat sute de exemple de clădiri, orașe și spații care îi fac pe oameni să se simtă acasă, vii și în siguranță. Acesta a identificat peste 250 de tipare recunoscute, prezente inconștient sau care apar natural în arhitectura tradițională („lumină din două direcții în fiecare cameră", „nișe pentru odihnă", „vedere spre natură sau spațiu deschis", „succesiune logică a spațiilor") (Alexander et al, 1977).

Acest limbaj recurent al tiparelor are efect măsurabil asupra confortului, relaxării și sănătății noastre mintale. Rolul acestor tipare este acela de a ne ajuta să punem ordine în informația pe care o percepem, de a reduce incertitudinea dintr-un spațiu puțin predictibil și de a reduce efortul necesar creierului pentru a procesa totul.

Când un spațiu este proiectat bazându-se pe aceste tipare ușor recognoscibile de individ, percepția este una de familiaritate, orientare ușoară în spațiu și relaxare. Scade tensiunea de anticipație, iar coerența spațială oferă un cadru plăcut utilizatorului.

Spre exemplu, pentru un pacient dintr-o cameră sau salon inundat de lumină naturală, cu vedere atât spre o curte interioară, cât și spre exterior, tiparele înregistrate ajută corpul să-și regleze ciclul somn-veghe și reduc anxietatea. Un alt exemplu sunt spațiile cu colțuri de retragere sau mici refugii, care oferă un sentiment de protecție și siguranță chiar și în locuri aglomerate sau formale.

Una dintre ideile principale ale lui Alexander este aceea că **un spațiu trebuie să fie lizibil la nivel corporal, ușor de intuit și navigat, coerent**.

**Coerența ca reducere a stresului cognitiv**

**Arhitectura medicală contemporană** funcționează pe principiul fundamental că spațiul nu este neutru, ci un mediator activ care comunică simultan pe multiple straturi: social, cultural, psihologic, fiziologic, estetic și tehnic.

Fiecare decizie de design – lumina naturală, geometria spațiilor, axele de circulație, materialitatea suprafețelor – operează concomitent pe toate aceste dimensiuni, iar eficacitatea sa depinde de coerența dintre straturi. Aceasta pentru că un spațiu coerent este mai ușor de înțeles și de perceput. Creierul nu mai are nevoie să interpreteze în permanență ce urmează și cum se leagă secvențele spațiale între ele ca într-un mediu haotic și imprevizibil. Experiența utilizatorului este mai fluidă, mai clară și reduce efortul de orientare și nesiguranță.

Lumina dintr-o cameră de pacient nu este doar iluminare funcțională sau element estetic, ea reglează ritmurile circadiene, reduce anxietatea prin controlabilitate, comunică grijă instituțională și optimizează eficiența energetică. Această simultaneitate transformă arhitectura medicală dintr-o simplă rezolvare de cerințe funcționale într-un sistem integrat de comunicare terapeutică.

**Spațiul ca sistem integrat**

Christopher Alexander a demonstrat că spațiile „întregi" (wholeness), coerente, nu apar din aplicarea unor reguli izolate. Ele se construiesc din interacțiunea complexă a proprietăților care se întăresc reciproc pe scale diferite, de la organizarea urbană la detaliul constructiv (Alexander et al, 2002-2005).

În **spitalele contemporane**, această abordare sistemică devine critică: un design care optimizează circulația personalului poate compromite orientarea pacientului, un spațiu care oferă retragere intimă pacientului poate izola personalul medical din vizibilitate reciprocă.

Coerența se realizează prin soluții integrate care servesc simultan multiple nevoi și multipli utilizatori, nu prin compromis față de unul sau celălalt.

Zonele de tranziție dintre exterior și interior – acele spații liminale care filtrează experiența pe mai multe niveluri – au un rol complex. Acestea devin simultan zone de aclimatizare fiziologică și, în același timp, de separare psihologică între public și privat. Tot aceste spații liminale pot facilita conectarea cu natura și reglarea ritmului circadian, pregătind utilizatorul pentru interacțiunea cu spitalul.

Proiectarea fundamentată pe dovezi în domeniul sănătății pune în evidență că impactul spațial este măsurabil pe toate straturile: rata de recuperare a pacienților, nivelurile de stres și epuizare ale personalului, satisfacția familiilor, performanța energetică. Niciuna dintre aceste metrici nu poate fi optimizată independent.

Acesta este punctul critic: arhitectura medicală nu este optimă dacă este bine proiectată din punct de vedere estetic, dar eșuează funcțional; nu este eficientă energetic dacă creează

stres psihologic; nu este terapeutică dacă neglijează ergonomia personalului. Sistemul trebuie să funcționeze coerent pe toate dimensiunile, fiecare element susținând globalul prin relații clare și intenționate.

Pentru utilizator, în final, **coerența spațiului medical** (de la tipare până la funcționarea integrată a întregului sistem) se traduce într-o experiență mai ușor de înțeles și de parcurs. Un spațiu coerent este ușor de citit, orientarea devine mai intuitivă, iar nivelul de stres scade.

Într-un context medical, această claritate creează condițiile pentru o experiență mai sigură și mai predictibilă, susținând indirect procesul de vindecare.

**[3.2] Culoarea ca agent de vindecare**

De cele mai multe ori, în arhitectură, culoarea este percepută ca având un rol strict decorativ. Alături de lumină, cromatica spațiilor are însă un rol esențial în modularea dispoziției, putând activa un spațiu sau domoli prin semnale de alertă sau de calm.

Reacția emoțională imediată la un spațiu întunecat și opresiv sau la unul luminos și deschis arată că **percepția corporală este puternic influențată de cromatică**, înainte de orice interpretare rațională. În acest sens, culoarea funcționează ca un mecanism de reglaj emoțional, care setează tonul experienței încă din primele momente.

Lumina completează acest efect: cea artificială poate modifica rapid percepția generală a unei camere, în timp ce lumina naturală acționează asupra ritmului circadian și asupra sistemului endocrin, influențând starea individului pe parcursul zilei: de la energie dimineața, la relaxare și pregătire pentru somn seara.

Un studiu realizat în 2006, explorează impactul luminii și al culorii asupra stării psihologice a indivizilor în mediile de lucru de la interior. Cercetarea, desfășurată pe 988 de participanți din diferite țări, evidențiază că dispoziția psihologică este influențată semnificativ de modul în care indivizii percep calitatea luminii – nu doar de nivelul măsurat obiectiv al iluminării, cu instrumente – și de designul cromatic al spațiilor (Küller et al, 2006)

Rezultatele principale arată că starea emoțională a ocupanților atinge cel mai scăzut nivel când lumina este percepută ca fiind „prea slabă”, se îmbunătățește odată cu apropierea de un nivel optim, dar scade din nou dacă lumina devine „excesiv de puternică”.

**Un design cromatic armonios al spațiului interior contribuie la o stare psihologică mai bună**, creând o atmosferă mai sănătoasă la locul de muncă, care sprijină individul.

Relația dintre starea de spirit și factori precum distanța față de ferestre demonstrează importanța integrării lumină-culoare în strategia de proiectare a spațiilor.

Concluzia studiului subliniază că practica de proiectare are nevoie să trateze lumina și culoarea ca elemente interconectate, accentuând rolul lor asupra sănătății psihologice și productivității ocupanților. Rezultatele susțin utilizarea unor strategii cromatice și de iluminat atent calibrate în proiectarea spațiilor interioare.

În numeroase spitale din întreaga lume, culoarea a fost utilizată ca instrument strategic pentru a diminua agitația și agresivitatea în zonele de urgență.

De exemplu, în Marea Britanie, mai multe secții A&E (*Accident & Emergency*) au fost reamenajate cu pereți în nuanțe blânde de albastru, verde sau bej, accente de lemn și iluminare difuză. Aceste schimbări au dus la diminuarea semnificativă a episoadelor de violență și anxietate, fapt confirmat de monitorizări statistice derulate de *Design Council UK* la spitale precum *St. George's Hospital* din Londra sau *Southampton General Hospital*. Tot aici, personalul medical a raportat o scădere reală a tensiunii de la nivelul sălilor de așteptare, iar pacienții s-au arătat mai cooperanți și mai calmi.

Pe de altă parte, atunci când s-au folosit excesiv culori tari precum roșul sau portocaliul puternic sau când decorul a rămas complet alb, rece și steril, s-a observat o creștere accentuată a stării de alertă (uneori peste nivelul benefic medical), a presiunii arteriale și a comportamentelor agitate, atât la pacienți, cât și la aparținători. Astfel de constatări au dus la revizuirea politicilor de design interior în spitalele de urgență, de la New York Presbyterian Hospital până la Spitalul Universitar Uppsala din Suedia, unde s-au implementat scheme cromatice menite să inducă siguranță și confort emoțional.

**Biofilia ca nevoie biologică**

Psihologii și biologii evoluționiști argumentează că oamenii, ca specie, sunt „programați" biologic să caute prezența naturii. De la celebrul **concept de biofilie** al lui E.O. Wilson, știm acum că simpla expunere la  elemente naturale (un simplu copac văzut pe geam, prezența plantelor, materialele naturale sau sunetele/mirosurile inspirate din natură) este asociată cu scăderea nivelului hormonilor de stres și cu o accelerare în recuperarea după boală sau chiar scăderea necesarul de calmante.

Explicația acestei tendințe remarcate de Wilson de a fi în prezența naturii și de a o căuta conexiune cu mediul natural este o adaptare evolutivă prin care omul, pentru a supraviețui, a depins de recunoașterea naturii ca semnal de siguranță. Astfel, răspunsul pozitiv al omului la natură este unul biologic, adânc înrădăcinat în noi.

În mediul construit, această tendință se reflectă în predispoziția oamenilor pentru lumină naturală, forme organice sau care evocă natura, materiale naturale și deschideri vizuale către peisaje naturale.

În 1984, un studiu bazat pe evidențe, ca cel al lui Roger S Ulrich publicat în revista Science, demonstrează clinic ipoteza lui Wilson (Ulrich, 1984).

Ulrich a selectat pacienții dintr-un spital din Pennsylvania, operați de colecistomie, și i-a împărțit în două grupuri pe care le-a analizat: cei care aveau acces la o cameră cu fereastră către o priveliște și cei care aveau fereastră către un zid. Rezultatele au demonstrat, cu efecte măsurabile, că simpla expunere la natură reduce nivelul de stres și accelerează vindecarea.

**În arhitectura medicală, triada culoare, lumină și natură funcționează ca instrumente active pentru îmbunătățirea experienței utilizatorului.**

Culoarea, dincolo de rolul perceput ca pur decorativ, reglează emoțional. Lumina influențează ritmul circadian, iar natura funcționează ca o ancoră ce oferă stabilitate, siguranță și reduce nivelul de stres.

### [3.3] Viziunea pionierului: Florence Nightingale și proto-neuroarhitectura

Ideea că expunerea la elemente naturale poate influența pozitiv recuperarea pacienților are rădăcini încă din timpul Greciei Antice, când templele erau construite într-un punct înalt, cu priveliști impresionante către natură. Mai târziu, această direcție se regăsește în prototipul de salon de spital cu ferestre largi creat de Florence Nightingale în secolul al XIX-lea, iar arhitectura și, în special, arhitectura medicală continuă să investigheze efectele naturii asupra pacienților și vindecării.

**Florence Nightingale**, considerată pioniera îngrijirii medicale moderne, a intuit și promovat încă din secolul XIX cinci principii pentru spațiile care susțin vindecarea – toate validate ulterior de studii științifice:

- **Ventilație și aer proaspăt** – camerele aerisite, cu ferestre deschise, reduc riscul de infecții.
- **Lumină naturală din abundență** – vitală pentru sănătatea psihică și biologică (reglează somnul, previne depresia).
- **Vedere către natură** – chiar și o mică grădină sau un copac la fereastră accelerează recuperarea.
- **Zgomot redus și liniște terapeutică** – pentru somn, refacere cognitivă și reducerea stresului.
- **Culoare și frumusețe** – flori, decorații, imagini plăcute care hrănesc spiritul.

Moștenirea lui Nightingale rămâne actuală: multe din ghidurile moderne de arhitectură medicală pornesc direct de la aceste reguli vechi de peste 160 de ani. Observațiile ei merg mai departe de a fi doar niște reguli de igienă și arată pentru prima oară legăturile directe dintre mediul construit și vindecare.

Construind pe aceste principii, în anii ’70, **Aaron Antonovsky** a propus o schimbare de paradigmă față de medicina clasică: să proiectăm nu doar pentru a preveni sau a trata boala, dar și pentru a stimula sănătatea pe toate planurile. Acest mod de gândire, numit **salutogeneză**, a devenit inspirație pentru arhitectura care urmărește „starea de bine” (*wellbeing*), nu doar „evitarea răului” și a bolii (Antonovsky, 1979).

### [3.4] Salutogeneza – focus pe sănătate, nu doar pe boală

Așa cum am arătat în secțiunea anterioară, **teoria salutogenezei a lui Antonovsky** mută focusul de la boală și ce o provoacă, la vindecare și ce generează sănătatea. În acest model pacientul trece din simplu obiect al tratamentului la un rol dinamic, în care simte că înțelege spațiul, că îl poate controla și că găsește sens în mediul din jur.

În acest model, arhitectura devine mediul care susține acest parcurs către vindecare prin:

- **Claritate și coerență:** spațiul e clar, previzibil, ușor de citit și nu te rătăcești niciodată.Pacientul înțelege spațiul, și îl poate parcurge în siguranță.
- **Control:** pacientul are opțiuni reale în gestionarea mediului (lumină, ventilație, loc pentru familie), îl poate influența și controla prin personalizare.
- **Sens și identitate:** spațiul este al meu, nu generic; pot aduce amintiri, pot avea colțuri personalizate; legătura socială și sufletească este susținută. Spațiul capătă identitate pe măsură ce este apropriat de utilizator.

Împreună, aceste trei dimensiuni transformă arhitectura dintr-un cadru pasiv într-un sistem care influențează direct starea de sănătate și experiența pacientului.

**[4] STUDII DE CAZ: TESSERACT ARCHITECTURE**

După ce am analizat modul în care percepem spațiul înainte de a-l parcurge și am descoperit cum arhitectura își poate asuma rolul de mediator sau modulator al acestor percepții umane, în acest subcapitol vom analiza trei spitale, cu scopul de a înțelege practic cum instrumentele din primele două secțiuni se traduc în strategii diferite de reglare afectivă, în funcție de context.

Aceste metode, care ne permit să scriem spațiul astfel încât să sprijine vindecarea, nu conturează o rețetă universală care să genereze același rezultat. Aceleași mecanisme pot fi combinate și aplicate în funcție de tema de proiectare, de context și de studiile etnografice, care funcționează ca o busolă.

Bazându-ne pe experiența de peste 10 ani a ***Tesseract Architecture***, cele trei proiecte prezentate ca studii de caz sunt: **Spitalul de Oncologie pentru Copii „Marie Curie" (București), Spitalul Municipal Tecuci (jud. Galați) și Spitalul Județean de Urgență Focșani (jud. Vrancea)**. Prin narațiune și joc, cu scopul de a distrage atenția, prin familiaritate și memorie colectivă sau prin conectare cu natura și reglare biologică, proiectele arată cum spitalul merge dincolo de rolul său strict funcțional și, prin principii centrate pe utilizator, poate schimba experiența umană, construind, cu fiecare spațiu parcurs, realitatea emoțională a utilizatorului.

## [4.1] SPITALUL MARIE CURIE BUCUREȘTI – distragerea atenției prin joc - conceptul „copacul vieții” și straturile sale de implementare

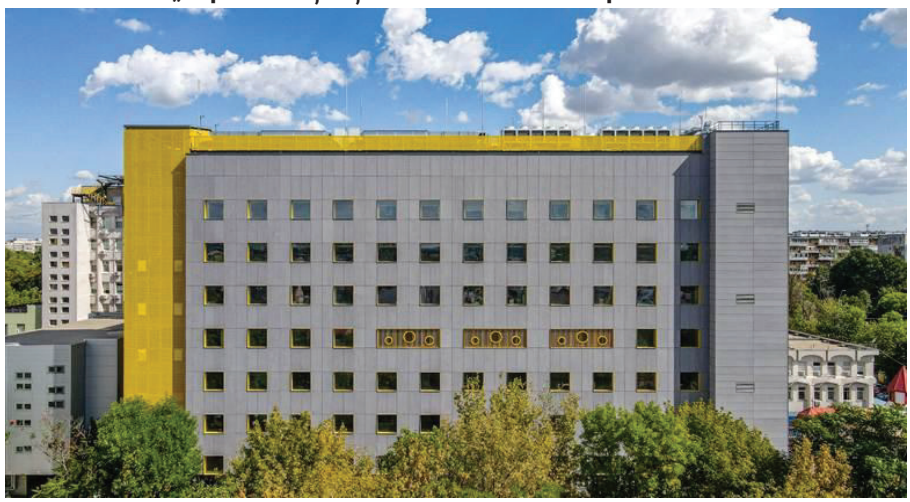


*Fig.4. Fațada principală Spitalul pentru copii “Marie Curie”*

**Context: spitalul ca spațiu traumatic**

Noua clădire a Spitalului Clinic de Urgenţă „Maria Sklodowska Curie” construită de Dăruiește Viață (12.000 m², 9 niveluri, peste 140 de paturi) răspunde unei teme complexe de proiectare, având ca utilizatori principali copiii cu afecțiuni grave, precum cancerul, traumatismele cranio-cerebrale sau malformațiile.

Spitalul pediatric, în care copiii pacienți petrec luni de zile, le influențează semnificativ starea emoțională, comportamentul și capacitatea de adaptare. Din punct de vedere psihologic, o spitalizare prelungită într-un spațiu perceput ca amenințător este direct legată de niveluri crescute de stres și anxietate. Acestea apar din cauza tratamentelor invazive care duc la izolare, la pierderea rutinei zilnice, la separarea de familie și la scăderea sentimentului de control într-un mediu imprevizibil.

Spitalul, din fundal pasiv pentru vindecare, se transformă într-un actor activ care stimulează procesul curativ și contribuie la dezvoltarea fizică, intelectuală, emoțională și socială a copilului într-o etapă vulnerabilă a vieții.

**Cercetare etnografică și design participativ**

Formularea temei de proiect a început cu analiza spitalului pediatric existent, utilizând un proces de cercetare etnografică și design participativ care a extins atenția dincolo de copilul pacient și a inclus toate categoriile de utilizatori, cum sunt părinții, aparținătorii și personalul medical, considerate la fel de importante.

Pentru o astfel de temă complexă de proiect, ca arhitecți, avem sarcina de a dezvolta practici care să răspundă acestor complexități. Cele două instrumente folosite ne permit, la final, să

ajustăm brief-ul proiectului, dar și să prioritizăm teme principale sau secundare la care putem răspunde prin acel proiect specific.

Primul pas a fost identificarea categoriilor de utilizatori ai spitalului și a relațiilor sau dinamicilor dintre ele. Aceștia pot fi pacienți, medici specialiști, personal auxiliar, navigatori medicali, dar și părinți sau aparținători.

Următorul pas s-a realizat prin intermediul echipei multidisciplinare de antropologi, psihologi și sociologi, care, în cadrul cercetării etnografice, a petrecut mai multe luni observând spațiul medical, comportamentele reale ale utilizatorilor și nevoile acestora, inclusiv cele inconștiente. Prin observație directă, shadowing, interviuri etc., specialiștii au reperat care este relația oamenilor cu clădirea, unde se petrec blocaje, unde se relaxează sau ce le creează utilizatorilor anxietate. Identificarea nevoilor emoționale ale acestor grupuri, dincolo de cerințele funcționale prevăzute de normativele pentru spațiile medicale, a evidențiat interdependența dintre ele și influența calității mediului construit asupra acestora.

Descoperirile cercetării au evidențiat că asocierea mentală a spitalului cu boala generează anxietate constantă, în special din perspectiva utilizatorilor adulți, părinții, care transmit aceste trăiri copiilor. Spitalul devine un spațiu încărcat emoțional, la a cărui amplificare contribuie părintele, în calitate de observator al experienței copilului.

Noua clădire a spitalului preia semnificații din ansamblul de spații și locuri frecventate anterior de copil, cum ar fi școala sau mediul exterior, dar și activitățile asociate acestora. În consecință, copiii pierd conexiunea cu joaca și cu jocul, cu natura și cu activitățile care le stimulau imaginația.

Absența stimulării cognitive în spital, din lipsa unor spații dedicate, dar și interacțiunile cu alți copii de vârstă similară sau cu frați și surori, încetinesc procesul de vindecare și recuperare. Spațiul care nu oferă astfel de oportunități de conexiune sau de joacă are un impact emoțional, dar și comportamental asupra copiilor, aceștia devenind pasivi. De asemenea, cercetarea psihologilor a demonstrat că aceste activități au un rol important în distragerea atenției de la durere și suferință, așa cum a vocalizat un pacient copil (Pătroi, 2025)

În concluzie, spațiul unui spital pediatric este o rețea de conexiuni între utilizatori: copii, părinți, medici, fiecare influențându-l emoțional pe celălalt. Spitalul conține această dinamică, dar are puterea să o influențeze, la rândul său, prin tema de proiectare și prin alegerile arhitecților.

Totul a căpătat și mai multă relevanță în momentul în care acest demers a condus la elaborarea unui ghid de referință pentru construirea spitalelor pediatrice.

**Conceptul „copacul vieții” - soluție narativă**

Conceptul arhitectural al noii clădiri a Spitalului Marie S. Curie, construită de Dăruiește Viață este „copacul vieții”, o metaforă narativă care are rolul de a recontextualiza ambientul stresant al spitalului. Conceptul propus reîncadrează spitalul pediatric dintr-un spațiu perceput ca amenințător într-o structură recognoscibilă și narativă, construită în jurul

metaforei de copac al vieții. Această metaforă are și o dimensiune simbolică: copacul transmite mesajul de longevitate, creștere, soliditate, dar funcționează și ca un instrument de organizare spațială și psihologică, ușor de înțeles pentru copii, părinți și personalul medical: pornește de la rădăcini, crește prin trunchi și ajunge la coroană.

Reinterpretarea spitalului ca un copac are rolul de a-i distrage pe pacienții copii: în loc să perceapă spațiile și să le proceseze ca periculoase, să se concentreze pe mirosurile tipice din spital, pe echipamentele medicale sau chiar pe sunetele caracteristice unui spital, creierul copilului este pregătit încă de la primul contact (*priming*) pentru o reinterpretare ludică, care permite distragerea de la stimulii generatori de anxietate.

În designul interior, acest concept se reflectă prin felul în care sunt alese tipurile de materiale sau cromatică, ce fac trimitere directă la copac, culori inspirate din natură (albastru, maro, verde), de la cele mai întunecoase din subteran, către cele pământii, verzi și galben luminos, iluminat adaptat fiecărei zone și reprezentările ludice de animale ce identifică fiecare etaj/strat al copacului.

Povestea spusă de clădire stimulează curiozitatea copilului, iar creierul o interpretează ca pe un teritoriu ce invită la explorare, permițând uitarea.

**Pregătire narativă și jocul ca mecanism terapeutic**

Pe baza analizei anterioare și a nevoilor utilizatorilor, transformarea teritoriului spitalului într-un loc de joacă devine un element esențial care a stat la baza creării conceptului proiectului.

Când spațiul este gândit având în centru pacientul copil și nevoile acestuia pe perioade lungi de internare în spital, includerea jocului și a elementelor ludice vine natural. Dacă spațiul stimulează și activează curiozitatea nativă a copiilor, prin culori, lumini și personaje, ei nu mai au timp să se preocupe de proceduri medicale sau să anticipeze durerea, atenția copilului fiind limitată.

Această abordare are în vedere distragerea copilului prin joc, dar și utilizarea elementelor legate de acesta ca strategie pentru crearea unui spațiu prietenos, care scade anxietatea.

Spre exemplu, în imaginea de mai jos, este reprezentat un spațiu comun dintre pacienți, aparținători și echipa medicală, unde copilul este preluat de la părinte de către echipa medicală pentru a putea continua diferitele proceduri medicale. Acest spațiu este echipat inclusiv cu un loc de joacă, tocmai pentru a susține cât mai bine latura emoțională a copilului.



*Fig.5. Culoar general*

Implicarea activă a copiilor, stimularea senzorială de care au nevoie la această vârstă și, în final, crearea unui cadru de normalitate în interiorul spitalului, un ambient prietenos, ajută adaptarea și favorizează recuperarea.

Spațiile comune, precum cinematograful, sala de sport, dar și cele care împrumută din activitățile din exterior, cum este studioul de radio, susțin distragerea de la tratamente, de la durere. Astfel, nivelul de cortizol scade, iar copiii devin mai cooperanți cu personalul medical care administrează tratamentele.



*Fig.6. Amfiteatru*



*Fig.7. Sala radio*

Mai mult, acestea oferă cadrul formării unei comunități de vindecare în spital, al interacțiunii sociale, al sentimentului de apartenență. Copiii mai mari care se găsesc deja pentru o perioadă mai lungă în spital, îi ajută pe cei mai mici; prezența reprezentanților ONG-urilor care desfășoară activități recreative cu copiii și aparținătorii sau cea a navigatorilor din spital, care asistă părinții, contribuie la crearea unei normalități care favorizează vindecarea (Maria Pătroi, 2025).

**„Copacul vieții" - organizarea pe verticală ca sistem de orientare**

Lipsa controlului pe care pacienții și aparținătorii o simt, imprevizibilitatea spațiului necunoscut, sunt combătute arhitectural printr-o abordare logică a spațiului, prin elemente de orientare/repere și predictibilitate. Ordinea verticală a spitalului face ca spațiul să fie ușor de înțeles și reduce fricțiunile mediu construit-utilizator.

**Organizarea fizică a spitalului - structura copacului**

Organizarea verticală a spitalului se bazează la nivel formal pe o corespondență cu anatomia copacului care începe din subteran, continuă spre zonele superioare în care fiecare nivel este asociat unei părți specifice a copacului.

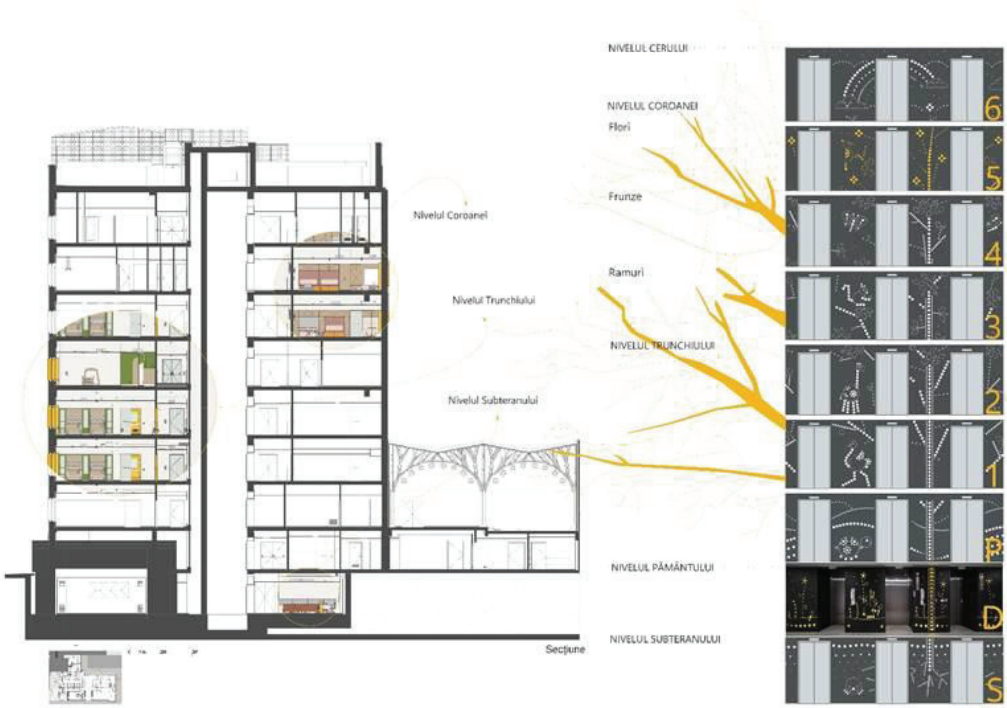



*Fig.8. Concept creativ ilustrație animale: Brandient*

Așa cum se poate vedea și în ilustrația de mai sus, pornim de la nivelul subsolului, care corespunde simbolic lumii apelor și a rădăcinilor și găzduiesc funcțiunile tehnice, spațiile de

depozitare și radioterapie. Tratamentele care au loc aici pot fi percepute de copii ca intimidante, creând anxietate, iar așteptarea asociată cu pregătirea pacienților pentru tratamente poate accentua starea de plictiseală.

Pentru a echilibra aceste trăiri, spațiul, pe lângă funcțiunile tehnice, integrează și alte funcțiuni cu rol de distragere (expoziție interactivă, muzeul rocilor, zonă TV), care îi direcționează atenția copilului către explorare și transformă experiența într-una a curiozității și a cunoașterii.

Această abordare, în subteran, creează o atmosferă magică de peșteră sau de mediu submarin, menită să liniștească și se reflectă în designul interior prin nuanțe de albastru și iluminare indirectă.

Demisolul și parterul corespund, simbolic, nivelului solului, suprafeței. A ceastă zonă este un punct de echilibru între subteran și etajele superioare, având un rol de ancorare și conectare. În această zonă sunt amplasate recepția și sala de așteptare, zona administrativă, cabinetele de consultații, spațiile tehnice și imagistica.

Urmând tema „copacul vieții", aceste zone se traduc formal în designul interior prin nuanțe naturale, pământii și texturi din lemn, completate de culori vesele, cum este galbenul. Jocul este integrat în mobilierul recepției, într-o cameră dedicată de joacă, iar narațiunea copacului vieții continuă în zona lifturilor.

Atriumul are rolul de nod care conectează vizual parterul cu nivelurile următoare și ajută la orientarea ușoară a utilizatorilor (*wayfinding*), rămânând un reper stabil care ajută la reducerea stresului asociat navigării unor spații necunoscute.



*Fig.9. Vedere zona Atrium si relaxare - Spitalul Marie Curie*

Tulpina copacului împreună cu crengile și frunzele acestuia este reprezentată pe verticală de etajele 1-4, unde se găsesc secțiile de oncologie și chirurgie, zonele de relaxare și secția de transplant. Această zonă, dedicată copiilor care petrec mai mult timp în spital, își propune să creeze, simbolic, un habitat în care spațiul ajută la conviețuirea în siguranță a tuturor utilizatorilor: pacienți, personal medical, aparținători.



*Fig.10. Imagine dintr-un salon de pacienti*



*Fig.11. Imagine dintr-un izolator*



*Fig.12. Imagine din locul de joaca comun, Etaj 3*

Narațiunea, în această zonă a copacului, are rolul unui instrument terapeutic care favorizează vindecarea. Personajele atașate fiecărui nivel au fost alese astfel încât să răspundă nevoilor

emoționale ale copiilor. În funcție de afecțiunile și tratamentele pe care aceștia le primesc, ei se pot identifica cu personalitatea, caracteristicile sau comportamentele animalelor: frică, nevoia de intimitate, retragere sau încurajare. Personalul medical este inclus în narațiune și participă la joc prin intermediul animalelor simbolice dedicate, lucru care îi apropie de copii și reduce anxietatea asociată intervențiilor sau tratamentelor medicale.

Pe măsură ce urcăm spre vârful copacului, cromatica se schimbă de la tonurile brune din subteran către nuanțe de verde, finisaje din lemn natural, iar fiecare cameră sau salon are ferestre generoase cu vedere spre exterior, către curtea interioară sau spre stradă. Conexiunea vizuală cu mediul exterior a fost identificată ca un instrument eficient pentru reducerea durerii pacienților și a anxietății, conform unui studiu realizat de **Robert Ulrich**. Priveliștile către exterior au rol de reglare emoțională, oferă o senzație de libertate și un reper temporal (zi/noapte).

Ultimele niveluri, 5-6 corespund simbolic curcubeului și cerului, care, în imaginația copiilor, aduce speranță și le îndeplinește dorințele de vindecare și aici se regăsește secția de ATI, respectiv blocul operator.



*Fig.13. Imagine dintr-un salon*

Cromatica se schimbă ușor, continuând tranziția etajelor inferioare, de la tonuri verzi intense la accente galben-portocaliu și la binecunoscutul galben identitar al noii clădiri de la Marie Curie. Spațiile acestui etaj, colorate în nuanțele curcubeului, schimbă percepția pacienților asupra locului în care primesc tratament, apropiindu-l și transformându-l într-un mediu fizic care reglează emoțiile și susține vindecarea.



*Fig.14 Sala operatorie*



*Fig.15 Dăruiește Viață*

Grădină de la etajul 3, cu zone de joacă sau observatorul astronomic situat pe terasa spitalului, transformă spitalul dintr-un spațiu al tratamentului și al vindecării, într-un loc al experienței și al conexiunii. Spațiul se deschide către exterior, iar jocul își reia și aici rolul de instrument de distragere.Interacțiunile sociale și accesul la lumea reală, de afară, ajută la recuperarea psihologică și emoțională a copiilor.



*Fig.16. Imagine de pe terasa*

***Wayfinding* narativ**

Din perspectiva salutogenezei, abordarea narativă a copacului vieții pe verticală creează claritate în orientare atât la nivel micro, prin elementele decorative care traduc spațiul (de exemplu, în subteran cârtița ca simbol, demisolul este reprezentat de iepure, parterul de țestoasă, urmează struțul și girafa, veverița, fluturele, ciocănitoarea și la nivelul cerului norii și curcubeul), cât și la nivel funcțional prin răspunsul la o cerință specifică pe fiecare nivel. Narațiunea generează predictibilitate și ușurință în navigarea spațiului, lucru care scade efortul cognitiv al utilizatorilor și stresul asociat orientării.

Orientarea sau *wayfinding*-ul în spital este integrată în arhitectura spațiilor și nu rămâne la nivel de signalistică. Spațiile sunt ierarhizate și codificate pe verticală, prin narațiunea copacului vieții, dar și prin cromatică pe fiecare etaj în parte. Fiecărui nivel îi corespunde un personaj pe care copilul îl poate recunoaște și cu care se poate identifica, percepția spațiului schimbându-se de la străin și amenințător la familiar și plăcut, chiar jucăuș. Toate acestea permit o reacție moderată în corp; copilul este mai stabil emoțional, mai deschis la tratament și mai cooperant cu personalul medical.

Reperele identificate de mintea copilului și arhivate în biblioteca de amintiri vor susține o parcurgere a spațiului medical prin filtrul curiozității și al intuiției. Odată reperate aceste referințe, navigarea spațiului și a poveștii, de la rădăcini la coroană, devine intuitivă, copilul știind că „urcă sau coboară în copac”.

Lifturile și nodurile de circulație, personalizate pe fiecare nivel, dar legate între ele vizual, oferă control utilizatorilor, creierul anticipând deja, odată integrate aceste repetiții, ce urmează.

Designul arhitectural, care a ordonat și ierarhizat spațiile, sprijină procesul de vindecare, transformând mediul spitalului dintr-o experiență anxioasă într-una clară și predictibilă.

Scopul *wayfinding*-ului în arhitectura medicală este de a ușura parcursul utilizatorului în spital. În primul rând, al pacientului, care ajunge în spital cu anxietate, dar și al aparținătorilor, mai ales într-un spital pediatric, unde, în general, părinții vin într-un context traumatizant: un diagnostic dificil pentru copil. Și medicii beneficiază de un spațiu ușor de navigat, care le permite să își desfășoare munca mai fluid.

Când *wayfinding*-ul este integrat prin poveste, intuitiv, copilul îl poate descifra fără prea multe explicații și este mai deschis, reducând anxietatea și efortul cognitiv și oferind spațiu pentru adaptare și cooperare.

**Straturi ale clădirii**

Pentru a putea răspunde corect cerințelor programului de arhitectură de spital, dar și tuturor utilizatorilor, proiectul a fost gândit pe mai multe straturi de organizare: de la cel funcțional, la cel narativ, perceptiv, relațional și la *„junk spaces*" – teorie explicată schematic mai jos.

Aceste straturi, rezultate atât din tema de arhitectură, cât și din cercetarea etnografică, organizează spațiul dincolo de funcțional, la intersecția intereselor și relațiilor dintre utilizatori.

Stratul funcțional este cel care răspunde direct temei de proiect medical și cuprinde cerințele din normative, dar și nevoile beneficiarului: ce fel de spital, câte paturi, ce tehnologie integrează, cum sunt fluxurile funcționale, ce au nevoie pacienții, doctorii și aparținătorii.

Acesta este programul standard de spital și baza minimă, pe care se construiește ulterior și cuprinde, pe categorii de utilizatori: zona de cercetare sau „Scientific Research", ce îi aparține personalului medical; zona ludică pentru pacienții copii; zona mixtă pentru părinți și aparținători; zonele tampon sau „Buffer", pentru circulații sau supraveghere; și spațiile tehnice (Pătroi, 2025).

Stratul narativ este cel explicat pe larg în secțiunile anterioare: conceptul de copac al vieții, traseul vertical, continuitatea de la un etaj la altul, introducerea poveștii și a personajelor, care ajută la orientare și la descifrarea locului prin lentila ludică, pentru a reduce anxietatea pacienților și a promova vindecarea, deschiderea și colaborarea cu medicii.

Stratul perceptiv este reflectat în alegerea cromaticii, a luminii și a materialelor utilizate, care, împreună, activează tipare de familiaritate și susțin straturile anterior discutate. Înainte de a fi descifrat conștient, spațiul este perceput corporal și tradus ca fiind prietenos, scăzând nivelul de stres.

Spațiul relațional sau social este la intersecția categoriilor de utilizatori, unde aceștia se întâlnesc și nu doar în trecere. Atriumul, zonele de așteptare, camerele de zi sunt locurile unde se creează o comunitate temporară care favorizează socializarea între categoriile de utilizatori, un spațiu care încurajează interacțiunea și dezvoltă un sentiment de apartenență

Un alt strat, format la intersecția dintre nou și vechi, este reprezentat de *„junk spaces”* sau spațiile reziduale formate din alăturarea noii și vechii arhitecturi. Aceste spații sunt identificate schematic în ilustrația de mai jos. Aceste spații, în loc să fie ignorate, sunt scoase în evidență prin cromatică (galbenul specific noii clădiri a spitalului Marie Curie) și prin funcțiune: spații dedicate evenimentelor, expozițiilor, activităților cu copiii sau observatorului astronomic. Aceste „spații dosite” sau rămășițe devin oportunități și instrumente care favorizează interacțiunea utilizatorilor în contexte normale din lumea exterioară spitalului (Pătroi, 2025).

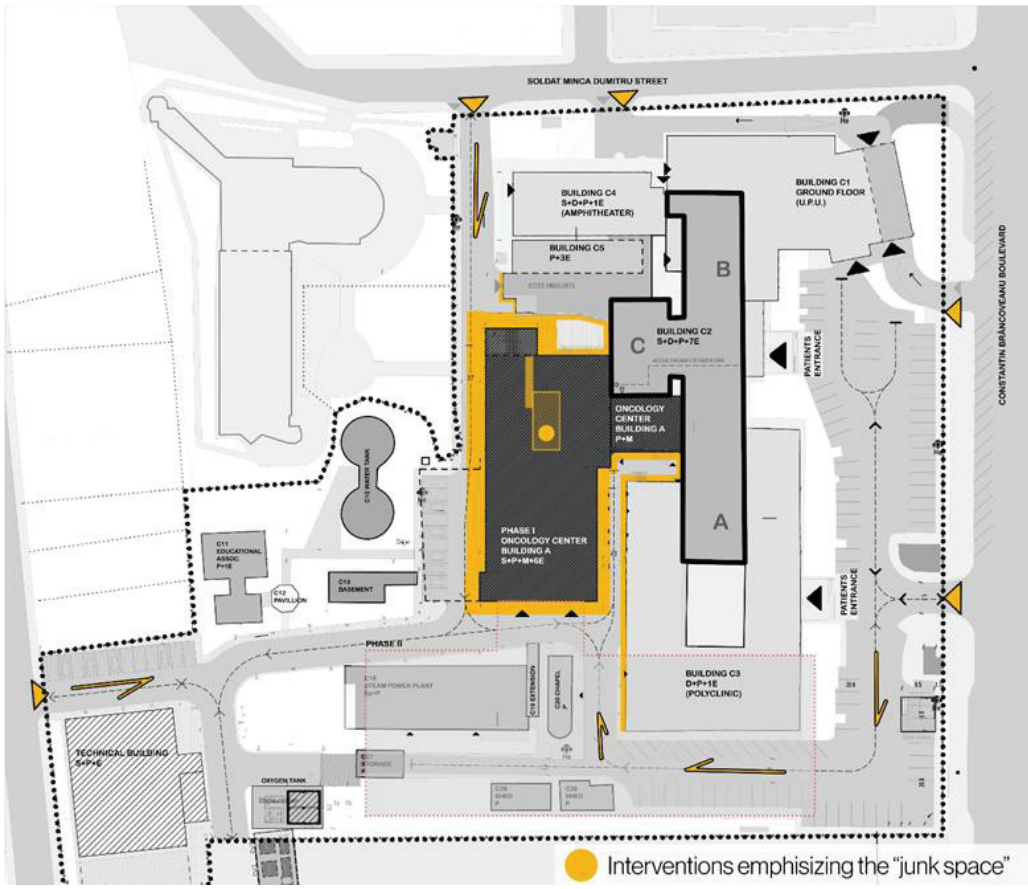



*Fig.17. Plan de situatie Spital “Marie Curie”*

Prin această organizare și multistratificare, conceptul arhitectural răspunde tuturor categoriilor de utilizatori și nevoilor acestora și contribuie la crearea unui spital funcțional, accesibil, care răspunde atât cerințelor medicale, cât și a celor psihologice și sociale ale copiilor, părinților și personalului medical. Arhitectura rezultată este una versatilă, care

răspunde cerințelor tehnice și funcționale, dar își asumă, în același timp, un rol activ în sprijinirea vindecării pacienților și influențarea experienței utilizatorilor spitalului.

Într-un context care aduce stres și anxietate, organizarea spațiului și ierarhizarea acestuia aduc claritate și ușurință în navigare. Predictibilitatea dată de narațiune, joc și codificarea cromatică oferă utilizatorilor un sentiment de control, reducând stresul și reacțiile emoționale. Suprapunerea straturilor pe mai multe niveluri generează o arhitectură care, dincolo de cerințele funcționale, sprijină utilizatorii și facilitează vindecarea.

Astfel, analiza noului Spital construit de Dăruiește Viață la Spitalul Marie S. Curie confirmă prezumția de la care am pornit în primele două capitole și aceea că mediul construit este perceput, în primul rând, la nivel corporal și afectiv.

Într-un spital pediatric, această percepție este amplificată de trăirile părinților (stres și anxietate), care se transferă pacientului copil, acesta percepându-l, la rândul său, ca pe un spațiu neprietenos și nesigur.

Integrarea principiilor din neuroarhitectură (biofilie, familiaritate) în proiectarea spațiului ne arată că mediul construit poate juca un rol important în procesul de vindecare al pacienților.

Într-un spital pediatric, însă, principiile neuroarhitecturii nu sunt suficiente. Spațiul trebuie să reflecte viața de la o înălțime de 1,20 metri - înălțimea unui copil. Înțelegând nevoile copiilor și reconfigurând spațiul stratificat, spitalul își poate asuma un rol activ de vindecare, dincolo de cel strict funcțional și de susținere a actului medical, creând relații pozitive între percepția corpului, emoție și spațiul în sine și îmbunătățind experiența copilului în spital.

Prin distragerea atenției și orientarea acesteia către narațiune și metafora „copacului vieții”, arhitectura transmută frica copilului în dorință de explorare și curiozitate. Jocul nu are însă doar rolul de distragere; spațiile comune, în care utilizatorii se intersectează, creează o comunitate temporară care influențează pozitiv parcursul de vindecare al copilului. Mai mult, narațiunea reflectată în spațiul fizic generează predictibilitate și ușurință în navigarea spitalului.

Pornind de la o experiență spațială afectivă intensă, subiectivă, trăită într-o versiune încărcată emoțional, arhitectura are rolul de reglator și poate interveni în proces înainte ca traducerea afectivă să aibă loc. Mai ales în spitale, unde anxietatea întinează și distorsionează percepția mai mult decât în orice alt spațiu, designul devine, indirect, un instrument terapeutic, de vindecare.

**[4.2] SPITALUL MUNICIPAL TECUCI – familiaritate și memorie colectivă prin referință indirectă către brandul „Mușțarul de Tecuci”**



*Fig.18. Fațada principală a Spitalului Municipal Tecuci*
*Proiect realizat in colaborare cu biroul de arhitectura Unbuilt*

**Context și poziționare față de studiul de caz anterior**

În cazul Spitalului Municipal „Anton Cincu” din Tecuci, județul Galați, un oraș de dimensiuni reduse, schimbăm registrul și marcăm tranziția de la un spital pediatric dintr-un context urban major, cum este Spitalul Marie Curie din București, prezentat în studiul anterior, la un spital generalist de provincie, care aduce variabile noi, atât demografic, cât și contextual.

Dacă Marie Curie deservea pacienți copii proveniți din toată țara, la Tecuci avem un spital care deservește o comunitate restrânsă de utilizatori locali, recurenți. În cazul Marie Curie, proiectul prevedea construcția unei clădiri noi  cu șapte etaje; la la Anton Cincu, proiectul specifică un spital mai compact, parter plus patru etaje (2.041,1 m², 4 niveluri, peste 100 de paturi).

Aceste particularități noi ale temei specifice arhitecturii medicale se reflectă în strategia de design și în modul diferit de aplicare a principiilor neuroarhitecturii. În spitalele mici, cum este Spitalul Municipal din Tecuci, reducerea anxietății nu se mai produce prin strategii de distragere și narațiune (cum este „copacul vieții” la Marie Curie).  Pentru a diminua stresul asociat spațiului medical, spitalul are nevoie să fie recunoscut, să transmită familiaritate. Astfel, instrumentul utilizat este o abordare centrată pe identitate, care face trimitere la memoria colectivă ca o punte între un spațiu străin și unul deja ancorat în viața de zi cu zi.

Deși în acest caz analizăm un spital mai mic dintr-o comunitate mai mică, spitalul rămâne, pentru toți oamenii, un spațiu impersonal, al bolii, generator de stres și anxietate. Reducerea scării sau schimbarea utilizatorului principal nu remediază problema de fond, aceea că spațiul medical este unul străin, pe care nu îl recunoaștem prin niciunul dintre stimulii descriși în primele capitole. Ca să contribuie la vindecare, spațiul trebuie să rezolve această problemă.

**Familiaritatea ca principiu al neuroarhitecturii: Muștarul de Tecuci ca simbol afectiv.**




*Fig.19. Imagine din fabrica de conserve Tecuci, începutul anilor 1960*

Municipiul Tecuci este cunoscut la nivel local și național prin produsul său emblematic, prezent în casele tuturor românilor începând cu anii '70-'80: muștarul de Tecuci. Având la dispoziție un element identitar atât de puternic și prezent în memoria colectivă, culoarea galbenă a muștarului a fost integrată în conceptul de amenajare interioară a spitalului. Raportându-ne la contextul socio-cultural, simbolul Tecuciului funcționează ca o ancoră afectivă colectivă, menită să regleze reacția într-un spațiu străin, amenințător: galbenul folosit evocă familiaritate.

Spre deosebire de studiul de caz anterior de la Marie Curie, unde arhitectura utilizează o abordare ludică și narativă ca să comunice cu utilizatorii copii, la Anton Cincu conceptul are o strategie subtilă de activare a memoriilor colective prin familiaritate, care reconectează emoțional și vizual utilizatorul cu spațiul.

Conceptul de familiaritate este tradus printr-un limbaj vizual nou în designul interior al spitalului, dar el nu se rezumă la simple forme geometrice sau o schemă clară de culori, în schimb operează conform principiilor neuroarhitecturii, care investighează modul în care mediul construit influențează funcționarea creierului și starea emoțională a utilizatorilor.

Familiaritatea evocată în mod indirect prin deciziile proiectării arhitecturale stimulează activarea unor zone ale creierului asociate cu recunoașterea și siguranța, care la rândul lor declanșează nostalgie, trăiri pozitive și sentimente de apartenență.

Prin facilitarea recunoașterii vizuale și a predictibilității mediului, designul reduce stimularea zonelor din creier care declanșează reacțiile de stres și contribuie la diminuarea încărcării cognitive. Astfel, un mediu predictibil determină o percepție pozitivă a spațiului, reducând nivelul anxietății la utilizatori.

**Identitate și emoție: Vocabular cromatic ca instrument de control al echilibrului emoțional și fiziologic**

La spitalul din Tecuci, conceptul de familiaritate inspirat de bine-cunoscutul mușchi, generează un întreg vocabular cromatic care definește zonele funcționale ale spitalului și creează un spațiu prietenos și relaxant pentru pacienți și personalul medical. Acesta este descris în traducerea schematică de mai jos.




*Fig.20. Diagrama schematică Unbuilt*

Pentru fiecare funcțiune în parte și pentru fiecare categorie de utilizatori s-a ales strategic un set de culori cu impact direct. Fiecare culoare utilizată face trimitere la o anumită tipologie spațială și la un profil de utilizator: galben pentru calm, optimism și recuperarea pacienților; albastru pentru concentrare și diminuarea presiunii psihice a personalului medical; verde inspirat de elemente naturale pentru claritate și orientare în cazul circulațiilor, accesului și spațiilor intermediare.

Cromatica aleasă aduce căldură și familiaritate, reducând percepția de spațiu instituțional, îndepărtându-se de albul steril al spitalelor:

- Pentru zonele de raport de gardă și recepție se folosesc culori dinamice, care activează: portocaliu, cărămiziu.
- Pentru zonele care au conexiune cu mediul natural, recepție, salon, post de supraveghere, s-au ales culori organice, vernil, olive.
- Pentru zonele care necesită calm, concentrare și liniște cum sunt UPU (Unitatea de Primiri Urgențe) și BO (blocul operator) sunt alese nuanțe de albastru și gri.
- Iar pentru zona saloanelor, a sălilor de tratamente și a cabinetelor medicale, s-au ales culori optimiste, care aduc un impact pozitiv asupra stării psihologice a pacienților – nuanțe de galben.



*Fig.21. Randare - Zonă de asteptare*

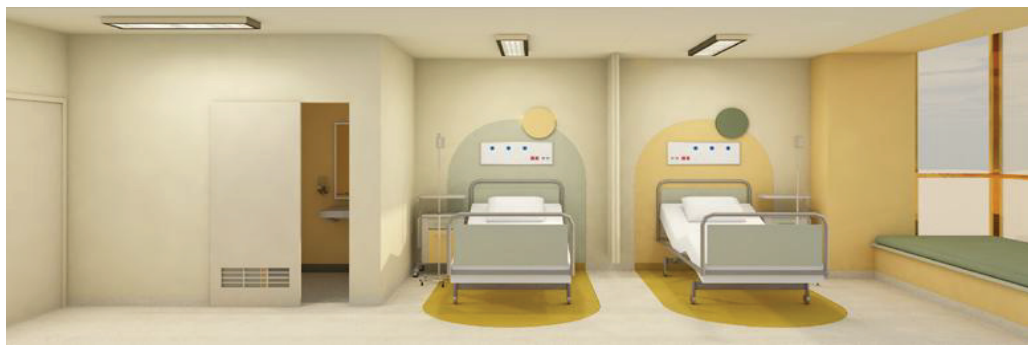


*Fig.22. Randare - Salon pacienți*



*Fig.23. Randare - Salon izolator*

Culorile sunt utilizate ca elemente de accent pentru a marca cele mai importante zone. La recepție, scopul designului are rol de a ajuta utilizatorul și a-l familiariza încă de la început cu limbajul grafic folosit. Elemente care se vor regăsi pe parcurs în celelalte zone ale spitalului – o abordare care creează coerență, familiaritate cromatică.

**Elemente formale și coerență vizuală**

Materialele, texturile inspirate din natură și finisajele folosite, deși sunt adaptate fiecărei zone în parte, păstrează același limbaj coerent care oferă continuitate vizuală în întreg spitalul.

Elemente formale, geometrice și rotunjite, sunt integrate cu paleta de culori și finisajele naturale pentru a transmite un mesaj de calm și siguranță. Acestea au fost alese urmărind a influența pozitiv reacțiile fiziologice ale utilizatorilor.

În saloane, elementele geometrice organice, ce inspiră siguranță, alături de culori, au menirea creării unui spațiu de calm și stare de bine, de confort.

La Spitalul din Tecuci, vocabularul cromatic și materialele folosite devin instrumente de recunoaștere și apropiere. Dacă la Marie Curie materialele naturale și vocabularul grafic erau menite a determina utilizatorul să se identifice cu povestea, la Tecuci designul interior întărește sentimentul de familiaritate prin stimularea memoriei colective.

***Wayfinding* și orientare intuitivă**

Și în acest caz, așa cum am arătat în primele capitole, un spațiu arhitectural conceput cu claritate și intuitiv are puterea de a reduce anxietatea. Astfel, la Tecuci, *wayfinding*-ul nu se reduce strict la cerințele temei de proiectare; rezultă din coerența vizuală aplicată întregului spațiu care are rolul de a evoca familiaritatea.

Signalistica, marcajele și celelalte repere vizuale sunt gândite să ghideze utilizatorul cât mai fluid. De exemplu, postul de supraveghere este marcat la nivelul tavanului pentru a putea fi ușor remarcat și observat de la distanță.

**Signalistica este ierarhizată pe trei tipuri**:

Cea generală, de mari dimensiuni, oferă informații despre spații, fiind plasată în zonele cele mai circulate, pentru a fi cât mai ușor reperată de utilizatori la primul contact cu spitalul. Acestea pot fi citite cu ușurință de la distanță și sunt plasate în zone cheie de orientare.

Signalistica direcțională, de dimensiuni medii, este amplasată în punctele de intersecție sau de cotitură având rol de reper intermediar care orientează și calmează utilizatorii, oferind informații despre spațiile adiacente sau facilitând tranziția către alte zone.

Signalistica punctuală oferă informații relevante locale și descrie în detaliu funcțiunea acelui spațiu. Elementele flexibile asigură o actualizare facilă a informației.

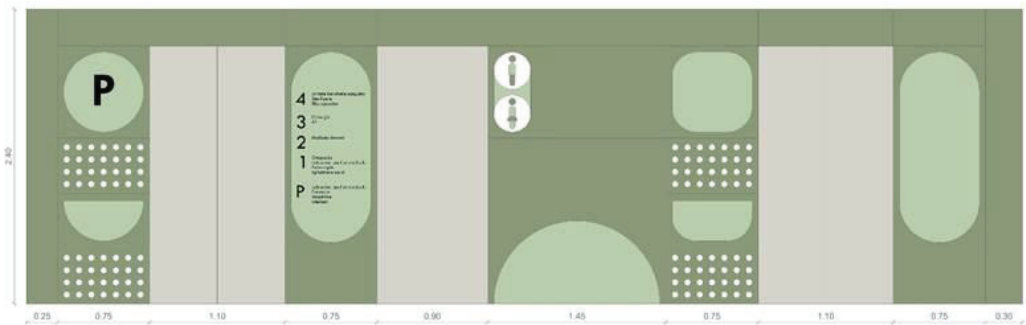



*Fig.24. Desfășurată - signalistică*

Spațiul medical este mai ușor de parcurs odată cu introducerea elementelor grafice-reper pentru că le oferă utilizatorilor sentimentul de control într-un mediu potențial generator de anxietate.

Având control asupra mișcării, se reduc încărcarea mentală și, astfel, stresul.

**Microclimate funcționale și experiența utilizatorilor**

Gestul arhitectural într-un spital vizează toate categoriile de utilizatori, așa cum am arătat prin cercetarea etnografică la Marie Curie. Familiaritatea și apropierea spațiului funcționează și pentru personalul medical, nu doar pentru pacienți și aparținători.

Designul spitalului creează microclimate care susțin activitățile diferite ale utilizatorilor. Dacă pentru pacient spațiul are rol de reducere a anxietății, pentru medici acesta are rol reglator, de concentrare sau odihnă.

Zonele destinate spațiilor de imagistică de la parter, blocul operator și sălile de intervenții sunt marcate distinctiv cu albastru. Această codificare cromatică are rol de informare vizuală și sprijină personalul medical care, în situații de urgență, poate identifica rapid traseul.

Spațiile destinate personalului medical sunt gândite pentru a energiza,  a menține un moral ridicat și a contribui la asigurarea unui mediu sigur și sănătos.

Raportul de gardă este conceput ca un spațiu relaxat, de refacere, care asigură momente de liniște când personalul medical are nevoie de recuperare pentru a-și desfășura activitatea cu forțe proaspete.

Aceste exemple arată cum arhitectura poate crea diferite microclimate într-un spital: de la cel de performanță, la cel de reziliență și cel de recuperare.

Așadar, prin implementarea acestor strategii, Spitalul Municipal din Tecuci demonstrează că aplicarea indirectă, discretă și contextuală a principiilor neuroarhitecturii poate avea implicații importante în crearea unui spațiu medical eficient și prietenos. Integrarea siguranței emoționale, a orientării intuitive (wayfinding) și a activării memoriei colective îmbunătățește experiența utilizatorilor și creează un model sustenabil pentru arhitectura medicală adaptată contextului local. De notat, totuși, că această abordare și eficacitatea ei depind de fiecare comunitate în parte și de reperele la care aceast a răspunde.

Dacă la Marie Curie spitalul devine spațiu de vindecare prin narațiune și joc, la Tecuci, memoria colectivă și familiaritatea sunt definitorii. Practic, din cele două studii de caz putem identifica o arhitectură vindecătoare bazată pe un spațiu nou, imaginat, și una bazată pe un spațiu recunoscut.

**[3.3] SPITALUL JUDEȚEAN VRANCEA – crearea senzației de natură prin reproducerea de emoții în cadrul unui traseu predefinit**



*Fig.25. Randare exterioara Spitalul Județean Vrancea*
*Proiect realizat in colaborare cu biroul de arhitectura Unbuilt*

**Context: granița oraș-natură**

Al treilea studiu de caz analizează Spitalul Județean de Urgență Focșani, o construcție nouă, de ultimă generație, proiectată să înlocuiască și să preia funcțiile spitalului județean de urgență existent pentru întreg județul Vrancea, precum și pentru celelalte spitale din județ. În absența unui spital regional care să deservească regiunea Sud-Est a României, noul spital este estimat să deservească întreaga regiune.

Vechiul spital județean, datorită vechimii (aproximativ 50 de ani) și structurii pavilionare, dar și a situării în cea mai activă zonă seismică din România, care a dus la o degradare avansată a clădirilor, este imposibil a fi reabilitat și modernizat pentru a îndeplini pe deplin cerințele de calitate contemporane ale actului medical, dar și cele legale.

Conform temei de proiectare, noul ansamblu de clădiri al Spitalului Focșani va avea o capacitate de 446 de paturi de spitalizare continuă și 60 de paturi de spitalizare de zi. La baza configurării acestuia a stat structura pavilionului actual și numărul de secții existente. Spitalul Județean de Urgență va include servicii pentru adulți, dar și pentru copii și va urmări asigurarea condițiilor de asistență medicală de urgență unitară, în special pentru cazurile care necesită o abordare multidisciplinară.

Terenul pe care se propune relocarea Spitalului Județean de Urgență Focșani este situat în sud-estul municipiului Focșani, județul Vrancea, în imediata apropiere a drumului național DN2 (european E85), pe ruta București-Buzău-Suceava. Fiind amplasat la extremitatea orașului, într-o zonă cu o densitate mică de construcții, proiectul are deschidere către o priveliște frumoasă spre est, în vecinătatea câmpiilor ce înconjoară orașul.

Spitalul va avea o suprafață desfășurată de aproximativ 65.000 m² și trei niveluri, iar elementul principal de organizare urmărește ideea de modularitate, astfel încât orice modificare sau extindere ulterioară a clădirii să se poată realiza cât mai facil.

**Experiența spațiului**

În studiul de caz al Spitalului Focșani, o clădire de dimensiuni mari, fragmentată pentru experiența umană, vulnerabilitatea utilizatorului este accentuată, fiind deja prezentă prin funcțiunea de infrastructură medicală.

Dezorientarea rezultată din scara clădirii, lipsa unor repere clare, mediul străin și anxietatea asociată funcțiunii de spital, duc la o percepție ce anticipează un spațiu dificil de navigat.

Natura funcționează aici ca reglator, dar și reper, schimbând percepția pacientului și modul în care acesta parcurge spațiul.

Concept general proiect și dualitatea oraș-naturăÎntr-un context complex, în care pacienții ajung în stare de vulnerabilitate și anxietate, relația cu natura stabilizează reacția la stimulii din spital.

Din perspectiva neuroarhitecturii, amplasarea la limita dintre oraș și peisaj permite utilizarea naturii înconjurătoare ca punct focal ce orientează, distrage și calmează utilizatorul și contribuie la reducerea stresului mental.

Conceptul spitalului propus a fost dezvoltat pornind de la contextul dual al sitului, respectiv confluența dintre mediul urban și cel natural, precum și ideea de „invazie” a naturii în clădire și contopire cu mediul organic.

**Concept biofilic exterior: natura ca infrastructură**

Ca și în cele două studii de caz prezentate anterior, în care principiile neuroarhitecturii au fost adaptate contextului local, în cazul Spitalului din Focșani conceptul de la baza proiectului este designul biofilic, rezultat din natura dual a sitului, la granița dintre oraș și natura înconjurătoare așa cum se poate observa în ilustrația de mai jos.

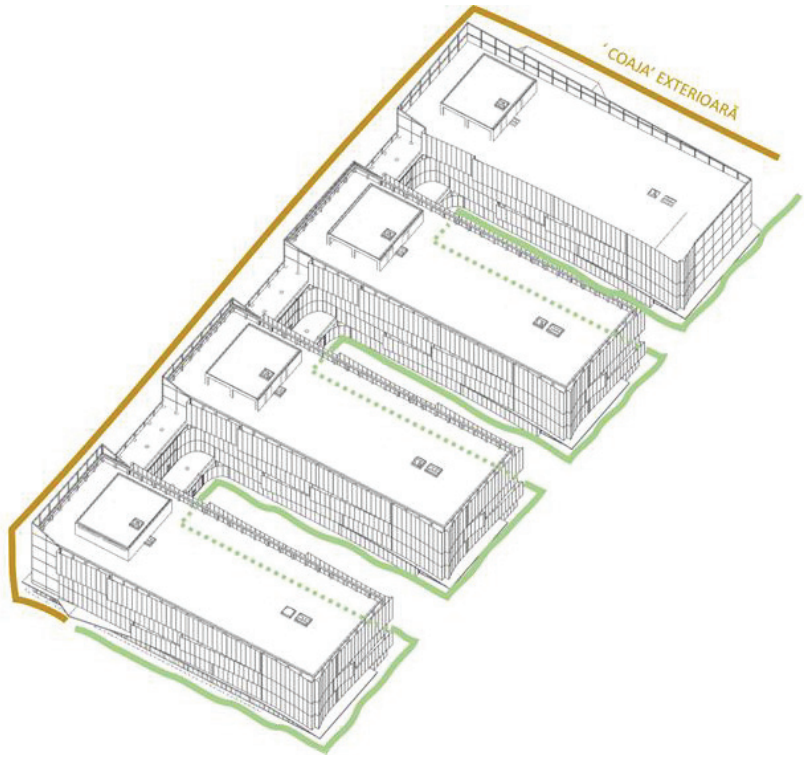



*Fig.26. Diagramă spațială aeriană a Spitalul Județean Vrancea*
*Proiect realizat în colaborare cu biroul de arhitectură Unbuilt*

Designul biofilic valorifică legătura naturală dintre oameni și mediul înconjurător, aducând beneficiile naturii în spațiile interioare și contribuind la crearea unor medii de viață și de lucru mai sănătoase și mai plăcute. În cazul Spitalului din Focșani, primul pas a constat în elaborarea unei strategii prin care cadrul natural este integrat în conceptul arhitectural, facilitând accesul pacienților la spații verzi și recunoscând rolul esențial al naturii în inducerea unei stări de calm și echilibru, elemente care sprijină procesul de recuperare.

Cel de-al doilea pas în dezvoltarea conceptului a fost fragmentarea volumului propus inițial în mai multe bucăți care creează spații intermediare prin care vegetalul să se dezvolte printre clădiri și la nivelul fațadelor. În stadiul final, natura invadează medicalul, fiind prezentă atât la exterior, cât și la interior, pentru a susține procesul de vindecare. Clădirea este îmbrăcată în vegetația din vecinătatea sitului, toate elementele vegetale din proximitate sunt studiate și integrate în fațade, natura urcă pe clădire și oferă contact constant cu vegetalul.

Pornind de la exterior, conceptul biofilic se percepe în primă fază la nivelul fațadelor, separate ca abordare, în două părți. Fațada cu orientarea spre partea mediului natural neconstruit formează un „înveliș verde” care invită natura să se dezvolte, în același timp oferind și un rol funcțional, de protecție solară și confort vizual și psihologic pacienților și personalului medical.



*Fig.27. Randare axonometrie secționată*

Fațada principală, cea orientată spre oraș, este în schimb tratată diferit, în concordanță cu vecinătățile. Aceasta ilustrează la nivel conceptual cucerirea naturii care vine și „sparge” bariera dintre fațadă și oraș, născând perforări ale suprafeței. Soluția nu doar că sporește interacțiunea vizuală și fizică cu natura, dar creează și o atmosferă reconfortantă, contribuind la starea de bine a pacienților și integrând organic estetica naturală în contextul urban. Această filtrare a luminii generează o senzație de protecție și adăpost, care oferă confort psihologic și un sentiment de siguranță la interior.



*Fig.28. Randare perspectivă exterioară*

Pentru a maximiza prezența vegetației și a aduce natura mai aproape de pacienți, jardinierele sunt poziționate la același nivel cu geamurile, permițând vegetației să crească organic în spatele plaselor metalice și să acopere anumite porțiuni ale fațadei. Aceasta conferă confort vizual și psihologic persoanelor din interior și integrează volumetria exterioară în contextul natural.

Plantele utilizate în jardiniere nu au doar rol decorativ. În concordanță cu conceptul biofilic au fost utilizate plante familiare din viața cotidiană, precum pătlagina, păpădia sau dumbravnicul, care au un impact afectiv puternic, fiind recunoscute instinctiv de utilizatori și evocând familiaritate. Criteriile de selecție a plantelor au inclus adaptabilitatea la clima locală, întreținerea facilă și simbolismul în contextul cultural local. Aceste plante necesită întreținere minimă și sunt rezistente la condițiile meteorologice locale, asigurând astfel durabilitate și costuri reduse de întreținere.

**Traseu / experiență controlată**

Dacă la Marie Curie și Tecuci accentul a fost pus pe percepția narativă și pe familiaritate și recunoaștere identitară, la Focșani accentul se mută pe nevoile de reglare biologică ale utilizatorului.

Din punct de vedere arhitectural se propune construirea unei clădiri principale formată din patru corpuri în formă de bară, unite printr-un corp de legătură care se desfășoară pe direcție perpendiculară. Arhitectura este astfel orientată pentru a asigura lumină naturală pentru toate funcțiunile care au nevoie de aceasta. Corpurile de tip bară au un regim de înălțime subsol, parter și trei etaje, în timp ce corpul de legătură are un regim de înălțime subsol, parter și două etaje. La nivelul parterului, acest corp de legătură reprezintă coridorul principal pentru circulația generală a spitalului atât la parter, cât și la etajele superioare.

Creierul uman preferă fluxuri clare și tranziții ușor de urmărit, spre deosebire de cele neclare și ambigue. Schema funcțională a spitalului optimizează circulația și creează trasee logice și accesibile pentru pacienți, aparținători și personalul medical. Repetiția și compunerea volumelor, împreună cu axul conector, reduc dezordinea și stresul anticipativ, oferind utilizatorilor un sentiment de control și predictibilitate. Claritatea traseelor reduce sentimentul de dezorientare asociat frecvent cu clădirile mari și complexe cum sunt spitalele, ceea ce diminuează anxietatea pacienților.

**Continuitate interior-exterior**

Conceptul de biofilie este adus la interior prin inserțiile de vegetație din zona de lobby și recepție de la nivelul parterului, prin dispunerea de jardiniere interioare, lumini barisol în al căror ancadramente este vegetație suspendată, tuburi filiforme verzi pe spațiile interioare pe dublă înălțime care induc unui mimetism vegetal minimalist. Acest tip de biofilie evocativă

activează memoria afectivă și asociază inconștient spațiul cu cel natural, generând o stare de familiaritate și relaxare.



*Fig.29. Randare perspectivă interioară*

La nivelul pardoselii interioare din aceleași zone sunt și straturi minerale care reglează ambientul ordonat și perfect al funcțiunii propuse. Recepțiile secțiilor prezintă jardiniere cu plante stabilizate. Zonele de vizită prezinta ancorați de pereții laterali plase metalice pentru plante agățătoare stabilizate.

În anumite zone, acolo unde introducerea plantelor naturale nu este permisă, s-a apelat la utilizarea materialelor naturale precum lemnul și crearea de spații care imită formele și texturile întâlnite în natură, dar și utilizarea unei game cromatice care trimite simbolic la elemente naturale.



*Fig.30. Randare perspectivă interioară*

Din acest considerent spațiile destinate pacienților au o conexiune mai degrabă vizuală cu natura: elementele vegetale incluse în fațadă sunt prezente și la interior. Spațiile destinate personalului nu mai prezintă limbajul vegetal: trebuie marcate într-un mod cât mai clar, fiind separate de restul circuitului medical. La nivelul holului, pentru posturile de supraveghere s-a ales o nuanță de albastru, aceasta fiind asociată cu igiena, puritatea și siguranța. Această percepție poate contribui la creșterea încrederii pacienților în îngrijirea medicală primită.

Finisajele folosite la interiorul spitalului fac trimitere la cadrul natural. S-au folosit placări de lemn și mobilier pentru depozitare cu finisaj natural în salon alături de nuanțe pastelate de galben și cu accente portocalii pentru textile. Acestea sunt alese special pentru a concepe o atmosfera plăcută, încercând detașarea față de scopul medical al situației pacienților.

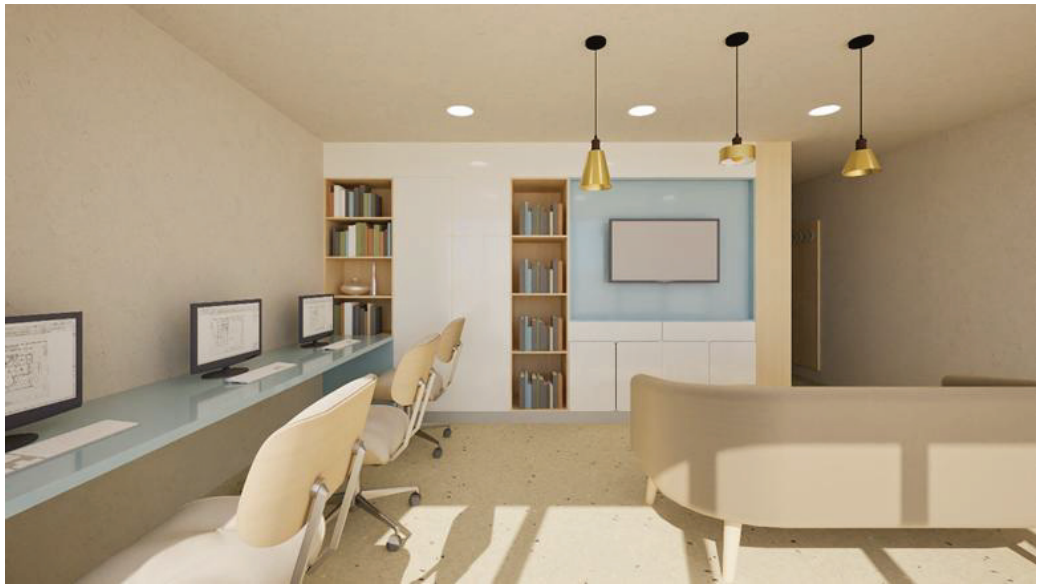


*Fig.31. Randare perspectivă interioară*

În alte zone s-a folosit, așa cum s-a prezentat și în cazul Spitalului din Tecuci, o paletă cromatică care să evoce natura. Texturile, culorile și materialele utilizate pot avea o influență foarte mare asupra utilizatorilor la nivel emoțional. S-au propus nuanțe de verde nu doar pentru legătura simbolică cu lumea vegetală, dar și pentru că verdele are potențial calmant în designul de interior, iar galbenul (pe lângă a fi o culoare simbolica pentru soare, lumină) inspiră energie, speranță și entuziasm.

Amenajarea unor zone dedicate relaxării și recreerii, cum ar fi spațiile verzi amenajate la nivelul solului (zone de recreere și parcuri de folosință privată, incluzând atât suprafețele plantate, cât și aleile de promenadă în aer liber, dedicate exclusiv pacienților), spațiile de relaxare pentru personal, camere intime de discuții, etc. Aceste spații contribuie la reducerea stresului și la îmbunătățirea stării de bine a pacienților, aparținătorilor și personalului. Studiile arată că accesul la grădini și spații de relaxare dedicate personalului, reduce semnificativ efectele burnout-ului.



*Fig.32. Randare perspectivă exterioară*

Studiile în neuroarhitectură subliniază legătura dintre mediul construit și răspunsurile emoționale, cognitive și fiziologice ale indivizilor, punând accent pe crearea unor spații care inspiră calm, concentrare și siguranță.

Prin intermediul arhitecturii și designului, spitalele pot contrabalansa impersonalul practicii medicale tehnologizate, oferind o dimensiune umană și empatică.

Prin arhitectura sa modernă și integrarea elementelor de design biofilic, Spitalului Județean de Urgență Focșani promovează o relație mai apropiată între oameni și mediul construit, cu natura ca optimizator și reglator al experienței utilizatorului.

Față de celelalte două studii de caz, la Focșani arhitectura sprijină vindecarea prin ordonarea spațiului ca reper, stabilizând percepția umană.

În acest subcapitol ne-am propus să testăm și să verificăm teoriile și conceptele din secțiunile anterioare prin trei exemple din practica biroului Tesseract Architecture.

Cele trei exemple folosesc principii ale neuroarhitecturii și ale biofiliei și își propun, prin intermediul arhitecturii, același lucru: să sprijine vindecarea, să umanizeze spațiul și să răspundă nevoilor utilizatorilor. Contextul diferit (de la categoriile de utilizatori la dimensiunea construcției și a amplasamentului) arată că răspunsul, utilizând aceleași instrumente, nu poate fi același și că nu există o soluție universală.

Acționând prin intermediul spațiului arhitectural încă din primele stadii ale experienței utilizatorului, mecanismele pe care cele trei strategii de proiect le pun în mișcare sunt nuanțate. Dacă la Marie Curie, pacientul copil este vizat printr-un filtru narativ și identitar, la Tecuci se acționează asupra mecanismului de familiaritate și recunoaștere prin intermediul memoriei colective, iar la Focșani asupra reglajului fiziologic și a naturii ca reper.

Deși rețeta nu este aceeași, arhitectura reușește să intervină încă de la primul contact al pacientului cu spațiul și să moduleze răspunsul perceptiv al acestuia, pentru a crea experiența unui spațiu prietenos, care favorizează deschiderea, cooperarea și, în final, vindecarea.

## [4] CONCLUZII

**Arhitectura medicală se află la intersecția dintre știință, artă și empatie umană.** De la intuițiile empirice ale lui Florence Nightingale în 1860, la validările contemporane prin neuroimagistică și studii clinice, un principiu esențial rămâne valabil: mediul construit este un partener activ în procesul de vindecare, nu doar un simplu container pentru tratament medical sau o mașinărie funcțională.

**Arhitectura funcționează pe trei straturi:** de la cel funcțional, care răspunde programatic cerințelor temei (tehnologie, fluxuri), la cel cognitiv, care aduce claritate în mișcare, orientare intuitivă și reduce fricțiunea utilizatorilor cu spațiul, la cel afectiv, care oglindește emoția percepută și generează un sentiment de siguranță sau de frică și anxietate.

Cel de-al treilea strat, cel afectiv, este cel care subordonează percepția celorlalte două. Astfel, arhitectura medicală preia un rol de mediator și modulator al percepției, influențând experiența spațiului, iar prin mecanisme perceptive, poate interveni ca instrument terapeutic. Nu direct, dar influențând cum spațiul este trăit și susținând vindecarea.

Proiecte contemporane demonstrează că aceste principii pot fi integrate sistemic în practica arhitecturală contemporană – chiar și în contextul provocărilor bugetare și normative din

România. Fiecare element de design – de la culoarea pereților la amplasarea ferestrelor, de la materialele folosite la organizarea spațială – are potențialul de a reduce suferința, de a accelera recuperarea și de a păstra demnitatea și speranța celor care trec prin boală.

Departe de a oferi o rețetă general valabilă, prezentul subcapitol ne demonstrează că arhitectura poate acționa ca un sistem modelator, în funcție de context. Pentru arhitecți, rolul este unul de mediator care, prin colaborare inter și transdisciplinară, poate ajuta la schimbări de paradigmă în arhitectura medicală.

Întrebarea fundamentală care ar trebui să ghideze orice proiect medical rămâne: **Cum poate acest spațiu să trateze pacientul ca ființă complexă – corp, minte, emoție, memorie – nu doar ca organism bolnav.**

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). *Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain*. *Biology, 13*(4), 220. https://doi.org/10.3390/biology13040220
2. Alexander, C. (2002–2005). *The nature of order: An essay on the art of building and the nature of the universe* (Vols. 1–4). Center for Environmental Structure.
3. Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., & Angel, S. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. Oxford University Press.
4. Antonovsky, A. (1979). *Health, stress and coping*. Jossey-Bass.
5. Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. Jossey-Bass.
6. Gallese, V. (2017). Visions of the body: Embodied simulation and aesthetic experience. *Aisthesis. Pratiche, Linguaggi e Saperi dell'Estetico, 10*(1), 41–50. https://doi.org/10.13128/Aisthesis-20902
7. Home to Home Health Care. (2025, May 22). *The benefits of receiving care in a familiar home environment.*
8. Küller, R., Ballal, S., Laike, T., Mikellides, B., & Tonello, G. (2006). The impact of light and colour on psychological mood: A cross-cultural study of indoor work environments. *Ergonomics, 49*(14), 1496–1507. https://doi.org/10.1080/00140130600858142.
9. Maciel, A. M. M., Costa Filho, L. L., & Villarouco, V. (2019). Affective appraisal of hospital reception scenes. In *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018): Volume I: Healthcare Ergonomics* (Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 818). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-96098-2_41.
10. Noë, A. (2004). *Action in perception*. MIT Press.
11. Pătroi, A. M., & Șoaita, R. (2025). *Conexiunile arhitecturii care vindecă: Spitalul de copii construit de Dăruiește Viață*. Humanitas.
12. Rai Pinto Studio, & Arauna Studio. (2018). *Hospital de Dia d'Oncologia i Hematologia d'Althaia*. Manresa, Catalunya.
13. Rehn, J., & Schuster, K. (2017). Clinic design as placebo—Using design to promote healing and support treatments. *Behavioral Sciences, 7*(4), Article 77. https://doi.org/10.3390/bs7040077.
14. Sen, E. A. (2024, December 13). *How architecture affects your mental well-being: Design tips for a healthier mind*. Illustrarch.
15. Uexküll, J. von. (2010). *A foray into the worlds of animals and humans: With a theory of meaning* (J. D. O'Neil, Trans.). University of Minnesota Press. (Original work published 1934).
16. Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science, 224*(4647), 420–421.
17. https://doi.org/10.1126/science.6143402

**LISTĂ FIGURI:**


- **Fig.1.** © Sursa: https://raipinto.com/portfolio/oncologic-dialysis-areas/
- **Fig.2.** © Sursa: https://raipinto.com/portfolio/oncologic-dialysis-areas/
- **Fig.3.** © Sursa: https://raipinto.com/portfolio/oncologic-dialysis-areas/
- **Fig.4.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.5.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.6.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.7.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.8.** © Randare: Tesseract Architecture
- **Fig.9.** © Foto: Cornel Lazia
- **Fig.10.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.11.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.12.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.13.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.14.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.15.** © Foto: Cornel Lazia
- **Fig.16.** © Foto: Cătălin Georgescu
- **Fig.17.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.18.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.19.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.20.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.21.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.22.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.23.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.24.** © Randare: Unbuilt
- **Fig.25.** © Randare: Unbuilt

# IV.4 Designul spațiului ca expresie a memoriei și conștiinței

*Delia Alexandra Prisecaru*

Emergența neuroarhitecturii ca domeniu interdisciplinar a determinat o schimbare de paradigmă în modul de înțelegere și evaluare a spațiului construit. Arhitectura nu mai este interpretată exclusiv ca obiect formal sau sistem funcțional, ci ca mediu activ de interacțiune între corp, minte și context, capabil să influențeze procesele cognitive, emoționale și comportamentale ale individului. Cercetările din neuroștiințe, psihologie ambientală și medicină au demonstrat că mediul construit poate modula nivelul de stres, capacitatea de concentrare, memoria, creativitatea și starea generală de bine, conferind designului arhitectural o responsabilitate extinsă față de sănătatea psihofiziologică a utilizatorilor.

Subcapitolul de față se înscrie în direcția aplicativă a volumului *NEUROARHITECTURA Corp, minte, construcție*, propunând o lectură integratoare a procesului de proiectare arhitecturală din perspectiva relației dintre experiența senzorială, memorie, afect și spațiul construit. În continuitatea fundamentelor teoretice dezvoltate în capitolele anterioare — de la neurofiziologia percepției și răspunsul emoțional la spațiu, la neuro-estetică, neurosemiotică și salutogeneză (Antonovsky, 1987), precum și de la analiza elementelor arhitecturale în cheia neuroștiințelor — acest demers investighează designul arhitectural ca expresie concretă a aparatului psihic, a memoriei și a experienței de viață.

În cadrul neuroarhitecturii contemporane, designul nu mai poate fi înțeles exclusiv ca operație formală sau funcțională, ci ca proces cognitiv complex, în care arhitectura devine mediator între corp, minte și context cultural. Spațiul construit este simultan perceput, trăit, interiorizat și resemnificat, activând structuri neuronale legate de orientare, memorie, emoție, siguranță și apartenență. Astfel, arhitectura participă activ la configurarea stărilor afective, a capacității de concentrare, a creativității și a echilibrului interior, devenind un instrument de reglare psiho-emoțională și identitară. În această cheie, designul nu mai poate fi redus la o succesiune de decizii tehnice sau estetice, ci trebuie înțeles ca activitate integratoare, în care percepția senzorială, memoria, experiența corporală și afectul sunt inseparabil legate. Volumul își propune tocmai această abordare integrativă, articulând relațiile dintre neurofiziologia creierului, percepția spațiului, emoție, estetică și aplicațiile concrete în proiectare. Se propune astfel, o analiză aprofundată a unui studiu de caz care demonstrează, modul în care aceste principii pot fi materializate în arhitectură.

Studiul de caz analizează aprofundat — Casa și Atelierele Cuțescu–Storck — ca exemplu paradigmatic de design centrat pe experiența umană, realizat intuitiv, dar remarcabil de coerent cu principiile formulate astăzi de neuroarhitectură. Locuința și atelierele cuplului de artiști Frederic Storck și Cecilia Cuțescu–Storck ilustrează un mod de a proiecta în care spațiul nu este doar rezultat al unei intenții arhitecturale, ci produs al unui dialog continuu între memorie, trăire, simbol și materie. Procesul de concepție, documentat prin corespondență, jurnale și mărturii directe, relevă o implicare profundă a beneficiarilor în configurarea spațiului, anticipând concepte actuale precum designul participativ și user-centered design.

Analiza evidențiază modul în care lumina naturală, controlată atent prin orientare, deschideri și succesiuni spațiale, structurează ritmul cotidian și susține activitatea creativă, în acord cu principiile antediscutate privind ritmul circadian. Traseele interioare, anfiladele de spații, diferențierile de nivel și relația fluidă interior–exterior activează memoria spațială și orientarea cognitivă a celor care au locuit spațiul dar și a celor care în prezent îl vizitează. Materialitatea, culoarea, textura și decorul pictural nu sunt tratate ca adaos ornamental, ci ca dispozitive semantice și afective, capabile să genereze sens, identitate și stare — aspecte ce dialoghează direct cu ideile formulate în capitolul dedicat fundamentelor conceptuale. Casa și Atelierele Cuțescu–Storck sunt abordate aici ca model de design neuroarhitectural *avant la lettre*, în care spațiul construit devine expresie a memoriei, a trăirii și a aparatului psihic al locuitorilor săi. Deși realizat la începutul secolului al XX-lea (fig. 1), ansamblul anticipează intuitiv concepte contemporane precum designul centrat pe utilizator, arhitectura salutogenă, importanța luminii naturale, a memoriei spațiale și a decorului ca purtător de sens.

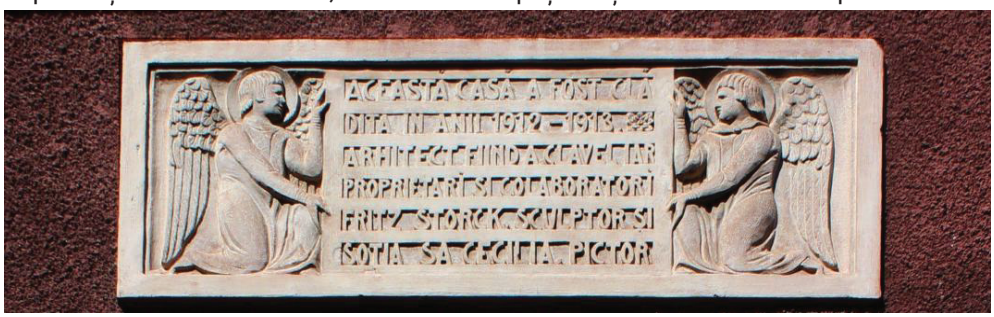



*Fig.1. Inscripție și basorelief executat de către Frederic Storck, pe fațada lungă, ampalsat în stânga intrării principale*

Astfel, decorul și pictura murală realizate de Cecilia Cuțescu–Storck (fig. 2) capătă o semnificație centrală: ele funcționează ca extensii ale conștiinței, ca „urme ale senzației" sedimentate în materie, confirmând ipoteza conform căreia spațiul construit poate fi interpretat drept proiecție a aparatului psihic. Casa devine astfel un organism simbolic, în care relația dintre materie și spirit este mediată prin memorie, iar arhitectura transcende statutul de obiect pentru a deveni realitate vitală.

Raportarea la reflecțiile lui Sigmund Freud, Maurizio Ferraris sau Maurizio Vitta (Freud 1979; Ferraris 1996; Vitta 2008) permite ancorarea analizei într-un cadru teoretic solid, în care memoria este înțeleasă nu ca simplă rememorare, ci ca mecanism activ de interiorizare și transformare a experienței. În acest sens, designul arhitectural apare ca proces de concretizare a unor structuri mentale și afective, capabil să genereze continuitate culturală și identitară.



*Fig.2. Perspectivă din atelierul artistei, amplasarea sculpturilor din atelier sunt rezultatul amenajării muzeale postume artistei*

Casa Cuțescu–Storck nu este doar o reședință sau un muzeu, ci un spațiu care activează memoria colectivă și oferă un model de locuire în care sensul, ordinea și coerența se opun tendințelor de omologare și consum acritică ale contemporaneității.

Prin această abordare, se demonstrează că neuroarhitectura nu este doar un domeniu al cercetării teoretice, ci un instrument operațional de proiectare, capabil să fundamenteze decizii arhitecturale informate de cunoașterea modului în care oamenii percep, simt, memorează și trăiesc spațiul. Studiul de caz propus susține ideea că arhitectura de calitate rezultă din capacitatea designului de a integra corpul, mintea și construcția într-un tot coerent, semnificativ și durabil.

Reședința Cuțescu–Storck este amplasată pe strada Vasile Alecsandri, la numărul 16, într-o zonă eminamente rezidențială a Bucureștiului aflată, la începutul secolului al XX-lea, într-un proces de consolidare urbană și identitară. Trasarea străzii la sfârșitul secolului al XIX-lea și caracterul predominant domestic al zonei creează cadrul pentru o arhitectură a intimității și reprezentării culturale, în care locuința devine extensie a statutului social, dar și a universului interior al locuitorilor.

Alegerea amplasamentului, precum și modul de ocupare a parcelei — cu o retragere semnificativă față de aliniamentul stradal care să permită realizarea unui traseu exterior conector în jurul ansamblului construit, și cu organizarea corpurilor astfel încât să se obțină

două curți dublu-interconectate, una de primire și utilitară, iar alta dedicată reflecției, și inspirației— reflectă o intenție clară de separare între spațiul public și cel privat, favorizând liniștea, introspecția și concentrarea. Din perspectivă neuroarhitecturală, această configurare susține reducerea stresului ambiental, protecția față de presiunile mediului urban și crearea unui cadru favorabil activităților creative. Această separare progresivă diminuează expunerea la factorii perturbatori ai orașului și facilitează instalarea unei stări de calm, concentrare și introspecție. Grădina nu este un simplu spațiu verde, ci un dispozitiv terapeutic, un mediu intermediar care susține conexiunea cu natura, favorizează recuperarea cognitivă și contribuie la menținerea echilibrului psihic. Această relație interior–exterior se regăsește în mod constant în parcursul zilnic al Ceciliei Cuțescu–Storck, pentru care grădina devenise parte integrantă a procesului creativ.

Grădina, curțile și traseele exterioare nu sunt tratate ca simple anexe, ci ca spații tranzitorii care facilitează adaptarea graduală între exterior și interior, contribuind la reglarea stărilor emoționale și la continuitatea experienței spațiale.

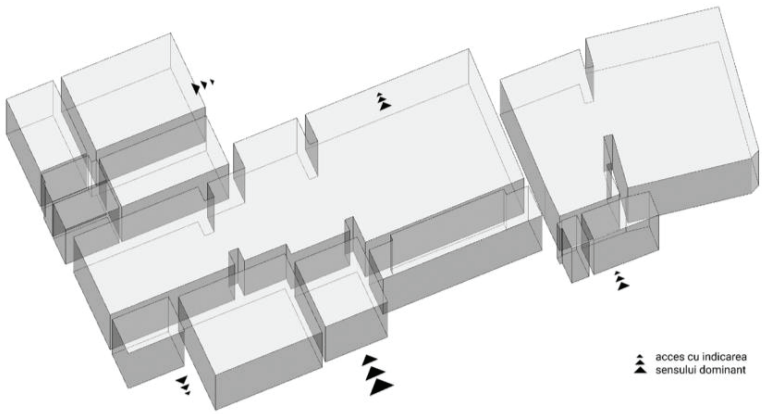



*Fig.3. Diagrama 1- Indicarea acceselor în spațiile interioare ale locuinței*

Inițial concepute ca spații de atelier, corpurile construite începând cu anul 1909 au fost gândite într-o logică deschisă, anticipând extinderea ulterioară a locuirii. Această etapizare a proiectului evidențiază un design adaptiv, în care spațiul este ajustat progresiv în funcție de nevoile funcționale, cognitive și afective ale utilizatorilor. În februarie 1912, printr-o scrisoare semnată F. Storck, aflăm de colaborarea cuplului de artiști cu arhitectul Alexandre Clavel și de faptul că cei doi au finalizat macheta corpului de locuit de la stradă. Cecilia Cuțescu împreună cu Frederic Storck decid ca prin întreaga lor experiență de viață și cultură să facă un cămin care să le servească atât ca loc al familiei cât și atelier pentru arta amândurora (Storck, 1912, apud Cuțescu-Storck, 1966, p. 156).

Costurile ridicate și dificultățile întâmpinate în prima fază a construcției au determinat o implicare tot mai activă a soților Cuțescu–Storck în procesul de proiectare, culminând cu colaborarea strânsă cu arhitectul Alexandre Clavel. Această colaborare depășește cadrul convențional arhitect–beneficiar, transformându-se într-un dialog interdisciplinar, în care

experiența artistică, cultura vizuală și memoria personală sunt integrate în concepția spațiului, elemente ilustrate prin diagramele 2, 3.1, 3.2.

Din perspectivă neuroarhitecturală, acest tip de implicare directă a utilizatorilor în design favorizează apariția unui sentiment de control, apartenență și identificare cu spațiul, elemente esențiale pentru starea de bine și echilibrul psihic.

Casa Cuțescu–Storck poate fi interpretată ca o proiecție materială a aparatului psihic, în sensul formulat de Sigmund Freud (Freud, 1979, p. 485), conform căruia spațiul construit reflectă structuri interne, experiențe și mecanisme ale conștiinței. În acest caz, arhitectura devine mediu de expresie a relației dintre cei doi artiști, a valorilor lor comune și a aspirațiilor creatoare, precum și un mediu de exteriorizare a memoriei și a relațiilor afective.

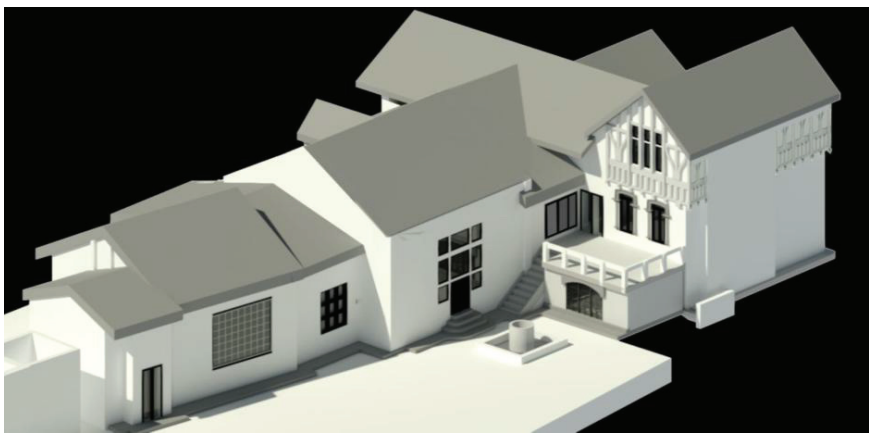


*Fig.4. Diagrama 2- perspectiva axonometrică din direcția curții interioare*

Spațiul exterior al Casei și Atelierelor Cuțescu–Storck, joacă un rol esențial în configurarea experienței arhitecturale, funcționând ca prim mediator între individ, memorie și mediul construit. Din perspectivă neuroarhitecturală, relația dintre exterior și interior nu este una strict funcțională sau estetică, ci una profund cognitivă și afectivă, în care arhitectura contribuie la reglarea percepției, la orientarea atenției și la construirea anticipării spațiale. Ansamblul este conceput astfel încât contactul cu spațiul construit să se realizeze progresiv, printr-o succesiune de filtre vizuale și simbolice, care te pregătesc pentru experiența interioară.

Fațadele casei reflectă în mod direct acest raport dintre interior și exterior, fiind concepute nu ca suprafețe neutre, ci ca interfețe perceptive încărcate de semnificație. Limbajul arhitectural adoptat combină influențe ale stilului *Fachwerk* (Weiss 2021) cu elemente decorative și plastice integrate, generând o expresie complexă, stratificată, care solicită privirea și stimulează interpretarea. În termenii interacțiunii dintre spațiul construit și procesele cognitive, această complexitate controlată favorizează activarea proceselor de recunoaștere, comparație și memorare, evitând monotonia și supraîncărcarea senzorială. Stilul *Fachwerk*, reinterpretat și adaptat în acest context, nu este utilizat ca simplă referință formală la originea

lui Frederic, ci ca limbaj constructiv și simbolic. Structura aparentă din lemn, ritmul grinzilor și compartimentarea fațadelor creează un joc vizual care introduce ordine, repetiție și variație — elemente esențiale pentru percepția coerentă a spațiului. Neuroștiințele percepției arată că aceste structuri ritmate facilitează procesarea vizuală și contribuie la crearea unui sentiment de stabilitate și comprehensibilitate, aspecte fundamentale pentru confortul psihic. În același timp, *Fachwerk*-ul funcționează ca suport mnemonic, evocând tradiții constructive și tipologii culturale recognoscibile. Această capacitate de a activa memoria culturală este esențială într-o arhitectură care își propune să fie nu doar funcțională, ci și identitară. În cazul Casei Cuțescu–Storck, utilizarea acestui limbaj contribuie la ancorarea clădirii într-un orizont simbolic larg, care depășește strictul context local și stabilește legături cu experiențe arhitecturale europene interiorizate de beneficiari.

Fațadele sunt îmbogățite de elemente de decor sculptural și basoreliefuri, care joacă un rol determinant în construcția sensului și a experienței estetice. Basorelieful nu este tratat ca ornament aplicat, ci ca parte integrantă a arhitecturii, participând la articularea volumelor și la narativul vizual al clădirii. În plan afectiv, prin intermediul neuro-percepției, aceste elemente plastice stimulează răspunsuri emoționale și cognitive complexe, activând atât procesele de percepție vizuală, cât și pe cele de interpretare simbolică. Prezența basoreliefurilor pe fațade introduce o dimensiune haptică și corporală a percepției, chiar și atunci când contactul este exclusiv vizual. Cercetările în neuroștiințe arată că percepția formelor tridimensionale și a texturilor activează rețele neuronale asociate cu simțul tactil și cu memoria corporală. Astfel, decorul sculptural contribuie la o experiență multisenzorială, care îmbogățește relația individului cu spațiul și favorizează atașamentul față de clădire. Materialitatea fațadelor joacă, la rândul său, un rol esențial în modul în care spațiul exterior este perceput și memorat. Alternanța dintre suprafețe tencuite, elemente din lemn aparent și detalii sculpturale creează o textură vizuală variată, care susține diferențierea spațială și orientarea. Într-o logică a arhitecturii orientate către experiență, această variație materială contribuie la formarea unor repere clare, facilitând memorarea și recunoașterea clădirii în contextul urban.

Raportul dintre plin și gol, dintre deschideri și suprafețe opace, este atent controlat, astfel încât fațadele să reflecte funcțiunile interioare fără a le expune excesiv. Ferestrele atelierelor, mai ample și orientate strategic, indică funcția creativă a spațiilor, în timp ce zonele de locuire sunt protejate, sugerând intimitate și retragere. Această diferențiere este percepută intuitiv de utilizator, activând mecanisme de anticipare și înțelegere a organizării interne a clădirii.

Spațiul exterior devine astfel parte integrantă a unei secvențe experiențiale continue, în care arhitectura comunică, înainte de a fi traversată. Din punct de vedere neuroarhitectural, această capacitate a fațadelor de a transmite informație și sens contribuie la reducerea incertitudinii și la crearea unei relații de încredere între individ și spațiul construit. Clădirea nu este un obiect opac, ci un mediu care invită la explorare și interpretare.

În contrast cu tendințele contemporane de simplificare extremă și neutralizare a expresiei arhitecturale, Casa Cuțescu–Storck propune o abordare în care complexitatea este controlată și semnificativă. Fațadele, basoreliefurile și utilizarea stilului *Fachwerk* nu sunt expresii ale gratuității formale, ci ale unei intenții clare de a integra memoria, experiența și cultura în

arhitectură. Din această perspectivă, spațiul exterior devine un instrument de educare a percepției și de consolidare a identității.



*Fig.5. Diagrama 3.1 Perspectiva axonometrică a anfiladei spațiale dinspre stradă spre profunzimea lotului*



*Fig.6. Diagrama 3.2. Perspectiva axonometrică a anfiladei spațiale dinspre curtea interioară*

Vitraliile Casei Cuțescu–Storck constituie un element esențial al expresiei arhitecturale și artistice a ansamblului (fig. 7), având un rol determinant în configurarea atmosferei interioare și în modularea experienței perceptive. Acestea nu sunt tratate ca simple componente decorative sau funcționale, ci ca dispozitive de mediere între lumină, culoare și spațiu, capabile să influențeze în mod direct stările afective și procesele cognitive ale utilizatorilor.

Integrarea vitraliilor în arhitectură reflectă preocuparea constantă pentru controlul luminii naturale cât și reglarea nivelului de intimitate și direcționare a

privirii, transformând lumina într-un material activ de proiectare, în deplină concordanță cu activitatea artistică și sensibilitatea estetică a Ceciliei Cuțescu–Storck.

Din punct de vedere compozițional, vitraliile sunt amplasate strategic în zone-cheie ale casei – în *dining*, de-a lungul galeriei de sculptură, în atrium– atât de zone de tranziție cât și în cele cu valoare simbolică ridicată, unde lumina capătă o dimensiune narativă și emoțională.



*Fig.7. Vitraliile din axul în care este amplasata masa de de dining și cele din camera aurie*

Filtrarea luminii prin suprafețele colorate și texturate generează variații cromatice subtile, care se modifică pe parcursul zilei, introducând o dinamică temporală a percepției. Această variație continuă stimulează atenția și contribuie la menținerea unei relații active între individ și spațiul locuit, evitând uniformitatea și monotonia senzorială. În cheie neurocognitivă, asemenea variații controlate favorizează procesele de orientare, anticipare și memorare, transformând experiența luminii într-un reper al trăirii cotidiene. Determinante cromatic, sunt doar cele aferenta spațiului de luat masa, unde vitraliile sunt concepute într-un registru care dialoghează cu pictura murală din zona centrală a locuinței, cu decorul interior și cu materialitatea arhitecturală, consolidând coerența vizuală a ansamblului. Culorile nu sunt alese arbitrar, ci participă la construirea unei atmosfere echilibrate, în care lumina nu este agresivă, ci temperată, favorabilă dialogului. Studiile asupra percepției vizuale arată că lumina colorată, atunci când este utilizată cu măsură și integrată coerent în spațiu, poate induce stări de calm, poate reduce nivelul de stres și poate susține procesele creative (Zhou et. al 2025), aspecte perfect aliniate cu funcțiunea de locuire și atelier a casei. În același timp, vitraliile au o importantă funcție simbolică și mnemonică. Ele introduc un strat suplimentar de semnificație, conectând experiența spațială la universul artistic și cultural al familiei Cuțescu–Storck. Lumina filtrată devine astfel purtătoare de sens, activând memoria afectivă și contribuind la atașamentul față de spațiu. Această capacitate a vitraliilor de a transforma

lumina într-o experiență memorabilă este esențială într-o arhitectură care valorizează continuitatea, sedimentarea experienței și relația profundă dintre corp, minte și mediu.

În contextul neuroarhitecturii, vitraliile Casei Cuțescu–Storck pot fi înțelese ca instrumente subtile de reglare emoțională și cognitivă, care demonstrează că designul luminii depășește dimensiunea tehnică și devine parte integrantă a experienței arhitecturale. Acestea ilustrează modul în care arhitectura istorică, realizată intuitiv, reușește să anticipeze principii validate astăzi științific, confirmând rolul fundamental al luminii și culorii în construirea unei relații sănătoase și semnificative între om și spațiul locuit.

Perspectivele interioare care se realizează în interiorul casei, conexiunile vizuale dintre spații precum și cele interior-exterior sunt întâi dorite de către cuplul de artiști, apoi imaginate și ipotizate împreună ca la final să fie actuate și construite împreună cu Clavel. Pentru a susține această afirmație putem identifica fereastra de colț a micii sufragerii, orientată către plin sud, ce asigură lumina de aur atât de râvnită de Cecilia, în fața căreia la o mică măsuță de lemn, dimineața, înainte de a pleca la cursurile Academiei de Arte Frumoase, a cărui profesor de pictură monumentală era, își pregătea prelegerile, iar la întoarcere își făcea însemnările în jurnal; sau, orientarea patului din suita matrimonială, către grădina interioară. Conexiunea dintre aparatul matrimonial și grădină find cu totul specială, realizându-se printr-o terasă ce oferă punctul de observație de la o cotă dominantă asupra vegetației și a amenajării gradinii respectând principiile italiene. Intervențiile în ambientele camerelor Ceciliei, „prin idei în ceea ce privește înfățișarea interioară, diferențierile de nivel între încăperi, înlăturarea ușilor pentru o mai bună perspectivă” (Cuțescu-Storck, 1966), a favorizat percepția spațială a unor perspective interioare spectaculoase, realizând o anfiladă de spații care au ca fundal central pictura murală realizată de către artistă, captând în fiecare loc lumina adecvată (Diagrama 2). Lumina naturală reprezintă unul dintre elementele centrale ale designului Cuțescu–Storck, fiind tratată ca material de proiectare cu impact neurofiziologic direct. Unul dintre elementele definitorii ale designului ansamblului Cuțescu–Storck este controlul atent al luminii naturale, tratată ca material de proiectare esențial. Orientarea diferențiată a spațiilor răspunde atât cerințelor funcționale, cât și celor legate de ritmul circadian și reglarea emoțională. Atelierele sunt orientate spre nord, asigurând o lumină constantă, difuză, favorabilă activităților artistice, percepției cromatice și concentrării. Spațiile de locuit beneficiază de lumină sudică, caldă, care susține starea afectivă pozitivă și ritmul biologic. Alternanța dintre lumină, penumbră și umbră creează o dinamică senzorială complexă, care contribuie la menținerea echilibrului psihic. Această utilizare conștientă a luminii confirmă principiile discutate în capitolul dedicat elementelor arhitecturale din prezentul volum și demonstrează capacitatea arhitecturii de a influența direct procesele neurobiologice.

Participarea activă a Ceciliei Cuțescu–Storck la conceperea interiorului, confirmă un proces de design intuitiv centrat pe experiență, care anticipează concepte actuale din neuroarhitectură și psihologia mediului, modul în care spațiul influențează percepția, emoția și creativitatea. Din această perspectivă, designul în cazul de față, devine instrument de autoreglare psihică și expresie identitară.

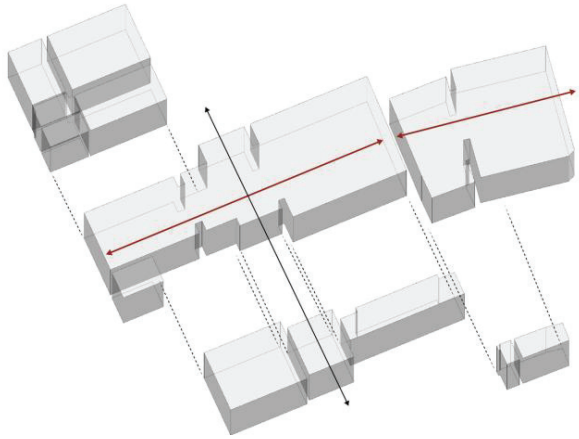


*Fig.8. Diagrama 3. Axe principale de concatenare a ambientelor interioare*

Relația de egalitate dintre Frederic Storck și Cecilia Cuțescu–Storck este codificată spațial prin poziționarea atelierelor la cote similare, prin conexiunile vizuale și prin articularea traseelor interioare. Această configurație susține ideea de coeziune afectivă și intelectuală, demonstrând capacitatea designului de a traduce relații sociale și emoționale în formă construită. Georges Perec susținea că sunt extrem de puține evenimentele din viața unui om care nu lasă nici o urmă scrisă (Perec, 1999, p. 18), detaliu care este semnificativ îmbogățit astăzi de realitatea înconjurătoare, în care nu mai schimbăm de mult scrisori, ci cu o viteză fulgerătoare fotografii sau videouri care ne transpun interlocutorul în același peisaj. Mărturiile scrise care ne parvin însă de la cuplul de artiști posedă o forță superioară și posibilităților actuale de transmitere a informației, întrucât ne prezintă realitatea filtrată prin ochii și mintea lor, prin schițe, crochiuri și machete care însumează emoții, gesturi și idealuri ce sunt eludate de actualele aparate performante utilizate pentru captarea imaginilor, care redau totul la cea mai bună rezoluție, tot, ce poate fi uneori mult prea cuprinzător, sau alteori insuficient. Traseul lui Frederic este unul direct, conectat visceral cu accesul secundar din dreptul propriului atelier prin care introducea materia prima aferentă sculpturilor sale înăuntru și aducea în curte ușor, gata poziționate pentru o încărcare ușoară în trăsură a operelor finalizate. În timpul lucrului, acesta făcea numeroase călătorii pentru a întâlni comanditarii, a le prezenta schițele și progresul, precum și a vizita locurile în care ansamblurile sale statuare urmau să fie amplasate. La întoarcere, utiliza accesul principal, parcurgea galeria de sculptură adosata atelierului Ceciliei, o saluta dacă ușa comunicantă era deschisă, altfel procesul de creație rămânând neperturbat, și accedea către propriul atelier. Toate acestea sunt reprezentate în Diagrama 4.

Traseele interioare sunt concepute astfel încât să permită atât circulații directe, cât și parcursuri alternative, oferind utilizatorului libertate de mișcare și explorare, aspecte esențiale pentru menținerea stării de bine și a creativității. Din atelierul său, Cecilia avea o ieșire directă spre grădină, care era sursa nesecată a inspirației sale (fig. 9). În această grădină ea adăuga și tot pentru ea adapta și integra diferite elemente văzute prin voiajele sale, întâi culese în jurnalele sale de călătorie și ulterior transformate în realitate cu ajutorul lui Frederic. Astfel,

fântâna realizată sub forma unui *impluvium* din grădină este interpretarea celei vizitate de către artistă în Jardines de Murillo din Sevilia, (Cuțescu-Storck, 1966).

Colorata ceramică ce acoperă bazinul fântânii, chiar dacă impresionantă, nu are corespondent în cea realizată de către cei doi soți din piatră, și dimensiunile de ansamblu au fost de asemenea modificate, după modelul celor din vilele romane. De asemenea, coloanele și capitelurile care se găsesc prin multe unghere ale grădinii conferă o autenticitate și atmosferă primitoare de lucru, ele fiind o adaptare a celor văzute pe domeniile Vilei Adriana. Traseul



*Fig.9. Perspectiva ansamblului de goluri: ferestre și ușă, care asigura comunicarea interior-exterior din atelierul Ceciliei*

preferat al Ceciliei, așa cum reiese din jurnalele ei, atunci când lua o pauză din munca ei asiduă, începea cu tur al grădinii, urmat de un ocol al casei realizat prin intermediul retragerii de la aliniamentul stradal, exact cât să se poată amenaja o potecă îngustă, iar mai apoi parcurgerea curții de sud. De aici ea putea alege să se oprească pe terasa scăldată în lumina „de aur" din care putea trece în camera de zi, sau să reintre în casă prin accesul principal, sau în fine să continue traseul cu înconjurul atelierului lui Frederic, și să ajungă din nou în grădina ferită de zgomotul sau privirile indiscrete din stradă. Toate acestea serveau drept un cadru minunat în care Cecilia nu numai că își găsea adesea pacea și liniștea interioară, dar își invita și pupilii de la Școala de Arte. Astfel, putem deduce faptul că amenajarea interioară a casei a continuat mult după finalizarea șantierului, artista realizând un permanent dialog cu propria locuință. Acest dialog dintre artistă și propria ei idee de locuire, împreună cu aportul unui meșter, a dat naștere unui produs finit original în care se conjugă în mod armonios necesitățile funcționale și intelectuale cu soluții tehnice adecvate și care prin dăinuirea sa îmbogățește semnificativ panorama arhitecturală a orașului.

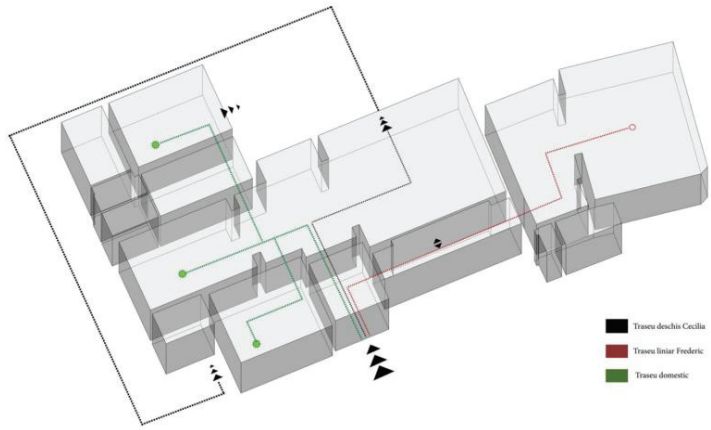



*Fig.10. Diagrama 4. Traseele interioare și exterioare*

În atelierul propriu, pe peretele care susține perspectiva din sufragerie – axa principală a locuinței, Cecilia a pictat un diptic, intitulat *Dragoste pământească și Dragoste sufletească* (recognoscibile în fig. 2). Astfel, își exprima o dată în plus legătura specială dintre ea și soțul ei și dorea să evidențieze relația de egalitate și comuniune intelectuală și spirituală dintre soți, care pe atunci nu era la fel de des întâlnită în epoca contemporană. *„A fost întotdeauna concepția mea, că adevărata dragoste trebuie să reprezinte mai ales o unire între suflete. Numai această unire creează condițiile unei colaborări de ordin superior, cu adevărat rodnică, între bărbat și femeie.”* (Cuțescu-Storck, n.d., p. 1).

Pictura se regăsește pe peretele despărțitor dintre atelierele celor doi, încadrând un fronton de piatră sculptată în *stil bizantin renaissance*, care formează chenarul unei fântâni interioare, către care Frederic lucra adesea îndreptat cu fața, iar către care Cecilia se întorcea adesea pentru inspirație în timp ce picta, dar susurul apei o acompania permanent, reprezentând o mărturie sonoră continuă, a sentimentelor dintre ei. Pictura murală și decorul arhitectural realizate de Cecilia Cuțescu–Storck sunt integrate structural și semantic în arhitectură, funcționând ca dispozitive neuro-estetice. Acestea activează mecanisme de interpretare, emoție și atașament, contribuind la instaurarea unei atmosfere de calm, armonie și introspecție.

Cecilia a început cu pictura atriumului care se intitulează “Pacea și armonia în natură” (fig. 11), autoarea dorind să instaureze prin ea o atmosferă de pace, iar cei care intrau erau invitați să lase sentimentele egoiste sau rele la intrare. Trunchiurile de arbori care se înalță de-a lungul pereților pentru a-și uni crengile pe întreaga suprafață a plafonului constituie planul secund. Iar prin această vegetație „deasă și variat colorată străjuiesc femei în atitudini hieratice și contemplative” (Cuțescu-Storck, n.d., p. 2). Întreg arabescul de linii curbe și culori, flori, fructe, și păsări este inspirat din motivele reprezentate pe păturile din regiunea Olteniei, așa precum descrie însăși autoarea. Ritmicitatea și coloritul, schimbătoare în funcție de momentul zilei în care se filtra lumina prin fereastra cu vitraliu în patru canate, impuneau o atmosferă de „seninătate și muzicalitate. (...) Lumina intenționat tamizată a holului – atât

ziua cât și seara – contribuie și dânsa la menținerea unei stări sufletești de pace și de armonie."(Cuțescu-Storck, n.d., p. 5)  La momentul anului 1914, pictura a fost considerată revoluționară, fiind prima de acest gen din România. Prima pictură murală laică, executată printr-un desen realist în tehnica encustică (Cuțescu-Storck, n.d.), fără rigiditatea impusă de stilul bizantin. Artista vorbește, însă, despre o autenticitate și prin prisma perspectivei utilizate, aceasta fiind una „foarte redusă care nu găurea zidul, lăsând deci peretelui integritatea sa". Deasupra intrării în atrium dinspre vestibul, armonios înserat în pictura murală, se află dictonul familiei: „SĂ MUNCEȘTI, SĂ MUNCEȘTI ȘI IAR SĂ MUNCEȘTI", care le-a fost călăuză pe durata întregii vieți. Pictura murală din atrium, concepută ca mediu simbolic, demonstrează modul în care decorul poate susține funcția salutogenă a spațiului, reducând stresul și favorizând starea de bine. Din perspectiva neuro-esteticii, relația dintre cromatică, ritm și lumină stimulează răspunsuri emoționale pozitive și consolidarea memoriei afective.

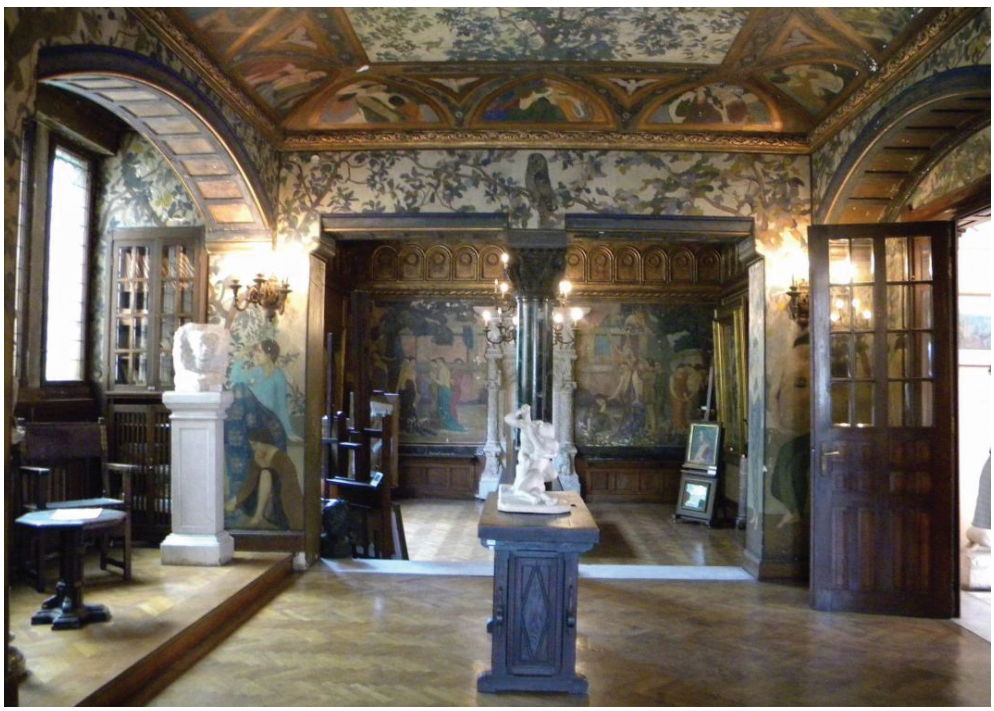


*Fig.11. Perspectivă asupra atrium-ului si atelierului de pictură*

Structura interioară a casei este organizată în jurul unui atrium central, care funcționează ca nod perceptiv și cognitiv. Acest spațiu nu are doar rol de distribuție, ci și de orientare mentală, facilitând înțelegerea ansamblului și reducând efortul cognitiv asociat navigării spațiale. Din perspectiva neuroștiințelor, aceste caracteristici favorizează formarea memoriei spațiale și reduc stresul asociat dezorientării (Epstein et al., 2017). Traseele alternative, posibilitatea de a alege diferite parcursuri și relația constantă cu exteriorul oferă utilizatorului libertate de mișcare și explorare, aspecte esențiale pentru menținerea creativității și a stării de bine, prin

urmare copii familiei, care au crescut în acest tip de spațiu au avut oportunitatea de natual echilibrați, iar personalitatea lor să se dezvolte autentic.

Succesiunea de spații — vestibul, atrium, sufragerie, ateliere — este articulată prin perspective controlate și diferențieri subtile de nivel, creând o anfiladă spațială care stimulează memoria și anticiparea, care se poate observa cel mai bine în diagramele 2.1, 2.2 și 5. Din perspectiva neuroștiințelor, aceste caracteristici susțin formarea unei hărți cognitive coerente, contribuind la sentimentul de siguranță și confort psihologic (Epstein et al., 2017).

Decorul arhitectural și pictura murală realizate de Cecilia Cuțescu–Storck constituie elemente centrale ale designului, fiind integrate structural și semantic în arhitectură. Acestea nu pot fi reduse la rol ornamental, ci trebuie înțelese ca dispozitive neuro-estetice, capabile să genereze sens și răspuns emoțional. Priviți de jos în sus, pereții atelierului mai posedă o notă distinctivă, și anume un șir de ocnițe perimetral, aflat sub cornișa interioară. Aceasta este interpretarea proprie artistei a unui spațiu sfânt pentru ea, ocnițele fiind de obicei utilizate în decorația cornișelor lăcașurilor de cult românești-ortodoxe.

Pictura murală din atrium, intitulată *Pacea și armonia în natură*, este concepută ca un mediu simbolic menit să inducă o stare de calm și introspecție. Cromatica, ritmul liniilor și relația cu lumina filtrată contribuie la crearea unei atmosfere coerente, favorabile echilibrului psihic. Din perspectiva neuro-esteticii, aceste elemente activează mecanisme de recompensă și reducere a stresului, susținând funcția salutogenă a spațiului.

Casa Cuțescu–Storck reprezintă un exemplu elocvent de sedimentare a memoriei în spațiu construit. Experiențele de viață, călătoriile, influențele culturale și studiul artistic sunt transpuse în arhitectură, confirmând ideea că designul nu este creație ex nihilo, ci proces de reinterpretare și interiorizare a experienței, conform lui Maurizio Ferraris. Raportul dintre materie și spirit a fost definit de către Ferraris în momentul în care, referindu-se la memorie, afirmă că *„realitatea materiei este și cea a spiritului se află într-un raport reciproc, oferit explicit prin intermediul memoriei. Memoria rămâne în spirit nu ca materie, nici din necesitate ca imagine a realității, ci ca urmă a senzației, un dat temporal și aniconic care transformă exteriorul în interior (templul al memoriei în spațiul lui Hegel), dar și reciproc… "* (Ferraris, 1996, pp. 19–20). Prin urmare, citind jurnalele de călătorie, precum și corespondența dintre cei doi soți, putem observa și deduce influența definitorie

pe care experiențele, studiul, și interesele cuplului Cuțescu-Storck le-au avut în concepția, preferințele, dezvoltarea și ulterior decorarea și amenajarea locuinței. Astfel confirmă ideea exprimată de către Ferraris care, coroborând valoarea și rolul memoriei, afirmă: *„ideea creației* ex nihilo *se relevă povestea cea mai nefastă care a avut de-a face cu ipotezele artistice, și tot mai absurdă în ceea ce privește o creație care să se poată înlănțui cu sensibilitatea, sau de a rămâne în conștiința colectivă"* (Ferraris, 1996, pp. 25–26).

Transformarea locuinței în muzeu amplifică această dimensiune mnemonică, activând memoria colectivă și oferind un model de locuire care se opune tendințelor contemporane de omologare, consum rapid și pierdere a sensului. Schimbare care, așa precum sugerează

Maurizio Vitta (Vitta, 2008), este inevitabilă de-a lungul parcursului istoric al unei case, dar care în acest caz sporește importanța locului, spațiul devenind astfel suport al identității și continuității culturale românești. Prin actuala sa funcțiune muzeală, Casa și Atelierele Cuțescu–Storck activează în mod inevitabil dimensiunea memoriei colective, transformând spațiul locuit într-un suport cognitiv al rememorării, al sedimentării experienței și al continuității culturale. Din perspectiva neuroarhitecturii, această funcție nu este una pasivă, ci presupune o relație activă între spațiul construit și mecanismele memoriei, percepției și afectului, în care arhitectura devine mediu de ancorare a identității și de reglare a experienței umane. În acest context, valoarea memoriei în Casa Cuțescu–Storck capătă o semnificație aparte, mai ales în raport cu formele contemporane de simplitate aparentă care traversează scenariile tot mai fragmentate și adesea delirante ale realității actuale.

În societatea contemporană, asistăm la manifestări difuze ale unei sărăcii culturale transversale, care nu derivă din lipsa obiectivă a resurselor necesare supraviețuirii, ci dintr-un proces gradual de degradare a limbajului, a capacităților perceptive și, în mod esențial, a memoriei. Acest fenomen afectează nediferențial categoriile sociale și se reflectă la nivel comportamental, în așteptările de consum și în raportarea individului la spațiul locuit. Neuroștiințele evidențiază faptul că expunerea constantă la un flux incontrolabil de stimuli vizuali, informaționali și simbolici — mediat prin tehnologii digitale și platforme telematice — conduce la supraîncărcare cognitivă, diminuarea capacității de atenție susținută și la slăbirea proceselor de consolidare a memoriei pe termen lung (Chun et. al, 2011).

În acest cadru, arhitectura contemporană riscă să fie absorbită într-o logică a consumului rapid, devenind obiect al unei producții de masă care mimează originalitatea și promite experiențe exclusive, dar care, în realitate, generează relații superficiale și alienante între spațiu și utilizator. Din perspectivă neuroarhitecturală, această relație este problematică, deoarece reduce experiența spațială la o succesiune de stimuli vizuali efemeri, lipsiți de profunzime semantică și de capacitatea de a fi integrați în memoria afectivă a individului. Actul de consum arhitectural, orientat spre satisfacerea unor nevoi induse, conduce astfel la estomparea capacității de evaluare conștientă a semnificației experienței locuirii. Un exemplu elocvent al acestui proces îl constituie afluxul neîntrerupt de imagini vehiculate prin intermediul dispozitivelor de comunicare contemporane, imagini care sunt percepute, consumate și apoi uitate aproape simultan. Caracterul lor evanescent le privează de orice capacitate reală de reprezentare a lumii, transformându-le în entități autoreferențiale, similare scenariilor din mediile virtuale interactive. În termeni neurocognitivi, această dinamică afectează mecanismele de codare și consolidare a memoriei, diminuând posibilitatea individului de a experimenta spațiul și realitatea printr-un proces autentic de interiorizare și reflecție.

În lipsa timpului și a condițiilor necesare pentru sedimentarea experienței, trăirile nu mai pot deveni repere ale memoriei personale sau forme de patrimoniu cultural interiorizat. Din perspectiva neuroarhitecturii, această incapacitate de sedimentare afectează nu doar memoria, ci și procesele de construire a identității, de dezvoltare a personalității și de formare a unei atitudini critice față de mediul construit (Abbas et. al, 2024). Spațiul locuit este redus

la un fundal neutru, lipsit de semnificație, incapabil să susțină relații afective stabile sau să genereze atașament.

În paralel, consumul acritic se adaptează ritmului accelerat al producției și distribuției de obiecte, spații și mesaje funcționale, într-un context de globalizare tot mai accentuată. Capacitatea individului de a-și fundamenta alegerile pe memorie, imaginație, gust și experiență se deteriorează progresiv, fiind înlocuită de mecanisme de desemnare automată, dictate de o producție economico-ideologică standardizată. În arhitectură, acest proces se materializează prin proliferarea unor spații și obiecte livrate rapid, care elimină experiența conceperii, a realizării, a îmbinării și a contextualizării — procese profund legate de memoria corporală și cognitivă. Din perspectivă neuroarhitecturală, această eliminare a procesualității spațiului conduce la o compresie a relației individului cu realitatea, favorizând un raport instantaneu, decontextualizat și autoreferențial cu mediul construit (Abbas et. al, 2024). Consecințele acestui fenomen depășesc diminuarea experienței sau a capacității de a imagina scenarii viitoare, conducând la o formă de sărăcire intelectuală colectivă, care se reflectă direct în modul de a locui și de a percepe lumea.

În acest context, exemplele de locuire care au integrat memoria, experiența și coerența culturală — precum Casa Cuțescu–Storck — își pierd vizibilitatea și sunt golite de semnificație. Eludarea memoriei ca instrument de proiectare conduce la omologarea și banalizarea artefactelor arhitecturale, care se diseminează la scară globală, adesea cu o calitate spațială și materială discutabilă. Printre caracteristicile recurente ale acestor artefacte se numără gratuitatea formală, improvizația, adoptarea acritică a unor modele stilistice, ignorarea istoriei și a tradiției constructive, precum și utilizarea neadecvată a materialelor. Imaginile și sugestiile extrase din contexte culturale diferite devin simple obiecte de consum vizual, promovate ca modele fascinante, dar lipsite de profunzime semantică. Amplificate mediatic, aceste forme sunt imitate cu o ușurință alarmantă, generând un peisaj arhitectural repetitiv și angoasant. Parafrazând reflecțiile lui Rem Koolhaas (Koolhaas, 2006), se poate afirma că asistăm la proliferarea unor forme arhitecturale reziduale, standardizate și autoreferențiale, complet decontextualizate, care trădează fragilitatea culturală a epocii contemporane și riscul de a arhiva definitiv memoria, căutarea valorilor, coerența și ordinea — principii fundamentale ale oricărui demers arhitectural autentic. În opoziție cu această tendință, Casa și Atelierele Cuțescu–Storck oferă un model de design în care arhitectura funcționează ca suport neurocognitiv al memoriei, experienței și sensului, reafirmând rolul esențial al spațiului construit în formarea individului și în menținerea unei relații sănătoase între corp, minte și mediu.

**Analiza Casei și Atelierelor Cuțescu–Storck** demonstrează că principiile neuroarhitecturii pot fi identificate și validate prin studii de caz istorice, în care designul a fost profund ancorat în experiența umană. Ansamblul ilustrează modul în care arhitectura poate integra corpul, mintea și memoria într-un sistem coerent, capabil să susțină creativitatea, echilibrul psihic și starea de bine. Acest exemplu confirmă ideea centrală conform căreia: arhitectura nu este doar construcție, ci experiență trăită, iar designul reprezintă instrumentul prin care această experiență este modelată, susținută și transmisă în timp.



*Fig.12. Diagrama 5 - Planul parterului cu includerea tuturor construcțiilor existente pe lot, ilustrând la interior: ferestrele prin care atmosfera atent curată din grădină devine sursa de inspirație, filtrarea luminii aurii din sufrageria mică, dematerializarea peretelui despărțitor dintre cele două ateliere prin efect sonor și pictural,precum și organizarea ierarhică a spațiului; iar la exterior traseul realizabil în jurul spațiului domestic precum și cele utilitare*



*Fig.13. Diagrama 6 - Secțiune longitudinală prin atrium și atelierele soților Cuțescu-Storck*

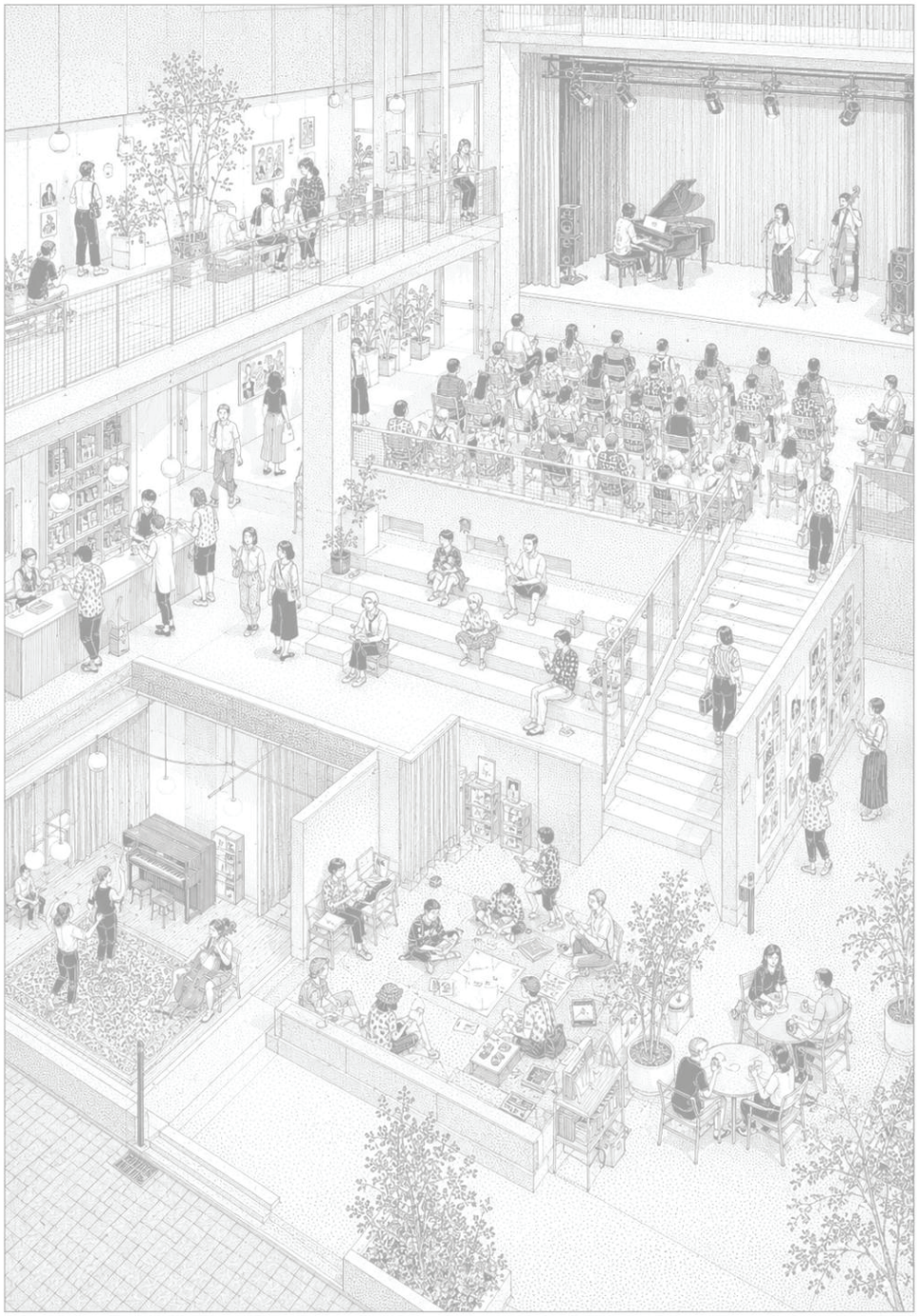
**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. Jossey-Bass.
2. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain. *Biology, 13*(4), 220. https://doi.org/10.3390/biology13040220
3. Chun, M. M., Golomb, J. D., & Turk-Browne, N. B. (2011). A taxonomy of external and internal attention. *Annual Review of Psychology, 62*, 73–101. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100427
4. Cuțescu-Storck, C. (1966). *O viață dăruită artei*. Editura Meridiane.
5. Cuțescu-Storck, C. (n.d.). *Pictura murală din Muzeul Storck* (manuscris nepublicat, Arhiva Storck, VII varia 7). Biblioteca Academiei Române.

6. Epstein, R. A., Patai, E. Z., Julian, J. B., & Spiers, H. J. (2017). The cognitive map in humans: Spatial navigation and beyond. *Nature Neuroscience, 20*(11), 1504–1513. https://doi.org/10.1038/nn.4656
7. Ferraris, M. (1996). *L'immaginazione*. Il Mulino.
8. Freud, S. (1979). *Risultati, idee, problemi* (Vol. 11). Bollati Boringhieri.
9. Koolhaas, R. (2006). *Junkspace* (trad. F. De Pieri). Quodlibet. (Original work published 2000)
10. Perec, G. (1999). *Specie di spazi*. Bollati Boringhieri.
11. Storck, F. (1912, February 13). *Scrisoare către Alexandre Clavel* (manuscris). Biblioteca Academiei Române, Secția Manuscrise, S (4) DCLXXXIX.
12. Vitta, M. (2008). *Dell'abitare*. Einaudi.
13. Weiss, W. (2021). *Fachwerk: Bautraditionen in Mitteleuropa* (2nd ed.). Fraunhofer IRB Verlag.
14. Zhou, B., Zhou, Y., Ren, Q., Peng, L., Guan, Y., & He, H. (2025). Research on the impact of lighting illuminance and color on creative performance and mood. *Buildings, 15*(10), 1738. https://doi.org/10.3390/buildings15101738

**LISTĂ FIGURI:**

- **Fig.1.** Inscripție și basorelief executat de către Frederic Storck, pe fațada lungă, ampalsat în stânga intrării principale. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.2.** Perspectivă din atelierul artistei, amplasarea sculpturilor din atelier sunt rezultatul amenajării muzeale postume artistei. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.3.** Diagrama 1- Indicarea acceselor în spațiile interioare ale locuinței. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.4.** Diagrama 2- perspectiva axonometrică din direcția curții interioare. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.5.** Diagrama 3.1 Perspectiva axonometrică a anfiladei spațiale dinspre stradă spre profunzimea lotului. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.6.** Diagrama 3.2. Perspectiva axonometrică a anfiladei spațiale dinspre curtea interioară. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.7.** Vitraliile din axul în care este amplasata masa de dining și cele din camera aurie. © Imagini: Delia A. Prisecaru
- **Fig.8.** Diagrama 3. Axe principale de concatenare a ambientelor interioare. © Imagine: Delia A.Prisecaru
- **Fig.9.** Perspectiva ansamblului de goluri: ferestre și ușă, care asigura comunicarea interior-exterior din atelierul Ceciliei. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.10.** Diagrama 4. Traseele interioare și exterioare. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.11.** Perspectivă asupra atrium-ului si atelierului de pictură. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.12.** Diagrama 5 - Planul parterului cu includerea tuturor construcțiilor existente pe lot, ilustrând la interior: ferestrele prin care atmosfera atent curată din grădină devine sursa de inspirație, filtrarea luminii aurii din sufrageria mică, dematerializarea peretelui despărțitor dintre cele două ateliere prin efect sonor și pictural,precum și organizarea ierarhică a spațiului; iar la exterior traseul realizabil în jurul spațiului domestic precum și cele utilitare. © Imagine: Delia A. Prisecaru
- **Fig.13.** Diagrama 6 - Secțiune longitudinală prin atrium și atelierele soților Cuțescu-Storck. © Imagine: Delia A. Prisecaru



# V. CONCLUZII

# În loc de postfață. Aplecare și aplicație în arhitectură

*Françoise Pamfil*

Spaţiul şi timpul modelează experienţele noastre iar proiectarea de arhitectură nu trebuie să înceteze în a chestiona şi problematiza lumea. Într-o eră postconsumeristă şi a suficienţei *like* misiunea specialiştilor acestui domeniu transcende simpla producţie de intervenţii arhitecturale şi îi responsabilizează mai mult faţă de resurse, schimbările climei faţă de încălzirea globală şi legăturile - poate insuficient explorate – între creier, corp şi construcţie.

Indiferent de momentul din devenirea umanităţii şi de instrumentele de lucru disponibile arhitecţii rearanjează părţi de lume. Ei prevăd sau văd pentru ceilalţi anticipând orizonturi. Metodele de producţie contemporană îi invită astăzi, o dată în plus, să continue să ofere spaţii cu sens şi să creeze locuri ce se trăiesc frumos, dar să rămână deschişi noilor posibilităţi. În acest context neuroarhitectura poate juca un rol esenţial, transformând longevitatea talentului şi a aplecării către lume a arhitecturii şi arhitecţilor în adaptabilitate la nou şi flexibilitate în considerarea aplicaţiilor.

Cartea de faţă explorează prin intermediul unor teme de bază articulate transversal direcţiile posibile de utilizare ale neuroştiinţelor în proiectarea de arhitectură. Astfel publicaţia intitulată *Neuroarhitectura . creier, corp, construcţie* intenţionează clarificarea termenilor, reaminteşte definirea elementelor spaţiului arhitectural, enumeră câteva aplicaţii şi propune demararea unei reflecţii critice.

Atrofierea aptitudinilor gândirii critice este unul din efectele automatizării, în sensul acceptării automate a unui răspuns generat de inteligenţa artificială pe un device. Întrebarea legitimă este următoarea: suntem sau nu în pericol? Însă ea aduce o aletră etică: restabilirea legăturii dintre minte, corp şi viitor.

La începutul anului 2025 ChatGPT avea, în medie, 350 de milioane de utilizatori şi până în luna octombrie numărul acestora s-a dublat (Abbas et al, 2024). Chiar dacă anumiţi analişti ai tehnologiei prezic o amplificare a boom-ului inteligenţei artificiale (Bar et al, 2026). în anul 2026, şi alţii susţin un fenomen de atuneare a creşterii exponenţiale, ceea ce rămâne relevant este necesitatea antrenării minţii în toate profesiile şi la toate vârstele. Acest fapt nu implică refuzul doctrinar al mesajelor unificate, al muzicii digitale, a reţelelor sociale ori a telesănătăţii ci o colaborare responsabilă a modelelor lingvistice (din care dealtfel face parte şi chatGPT), cu discernământ.

Cartea cuprinde câteva puncte de vedere valoroase care situează neuroarhitectura simultan: fundament, necesitate și limite într-un câmp emergent.

În ultimele două decenii, arhitectura a cunoscut o reorientare semnificativă către utilizator, stimulată de convergența cu domenii precum neuroștiința și psihologia cognitivă. În acest context, neuroarhitectura apare ca o disciplină emergentă care investighează relația dintre mediul construit și procesele cerebrale, emoționale și comportamentale. Promisiunea

disciplinei este foarte ambițioasă și, esențial, nicidecum nouă: proiectarea unor spații capabile să optimizeze bunăstarea umană pe baze empirice. Cu toate acestea, dezvoltarea rapidă a domeniului ridică întrebări critice privind utilitatea reală, soliditatea fundamentului științific și implicațiile etice ale aplicațiilor sale.

După cum subliniază John P. Eberhard, unul dintre pionierii domeniului, „relația dintre creier și mediul construit este mult prea complexă pentru a fi redusă la reguli simple de proiectare" (Eberhard, 2009, p. 47). Această observație indică încă de la început ambivalența neuroarhitecturii aceasta situându-se între promisiune științifică și risc de simplificare excesivă.

Propunându-și să depășească cu elegantă și chiar cu spirit constructiv criza spațiului modern neuroarhitectura urmărește o îmbogățire a abordării sănătății mintale. Argumentul necesității neuroarhitecturii derivă dintr-o critică bine documentată a arhitecturii moderne, care a neglijat dimensiunea senzorială și socială a experienței umane. Jan Gehl afirmă explicit că „mai întâi modelăm orașele, iar apoi ele ne modelează pe noi" (Gehl, 2010, p. 9), subliniind caracterul bidirecțional al relației dintre spațiu construit și comportament. Literatura recentă confirmă această interdependență. Abbas et al. (2024) notează că „mediul construit influențează direct procesele cognitive și emoționale, afectând nivelul de stres și performanța mentală" (p. 5). Astfel, arhitectura nu mai poate fi considerată un simplu fundal inert, ci un factor activ în sănătatea mintală.

Totuși, această necesitate trebuie nuanțată critic. Universalizarea unor reacții neurocognitive riscă să ignore diferențele culturale. Așa cum avertizează Mallgrave, „experiența arhitecturală nu este doar biologică, ci profund culturală și istorică" (Mallgrave, 2010, p. 112).

Fundamentul științific se amplasează, deocamdată, între validarea empirică și un anumit reducționism. Astfel neuroarhitectura își bazează legitimitatea pe cercetări empirice din neuroștiință. De exemplu, Bar și Neta (2006) arată de pildă că „forme curbate sunt preferate în mod sistematic față de cele unghiulare" (p. 647), sugerând existența unor predispoziții perceptive universale. În mod similar, Gage (2003) evidențiază că „mediile îmbogățite pot influența structura și funcția creierului adult" (p. 613). Cu toate acestea, cercetările recente introduc o perspectivă mai critică. Un studiu de sinteză, din 2026, subliniază că „majoritatea studiilor din neuroarhitectură rămân descriptive, limitate de dependența de EEG și de lipsa unor modele explicative robuste" (Building and Environment, 2026, p. 14). Această limitare metodologică indică faptul că domeniul nu a atins încă maturitatea epistemologică. Mai mult, există riscul unui reducționism excesiv. După cum avertizează Eberhard, „nu putem presupune că activarea unei regiuni cerebrale oferă o explicație completă a experienței arhitecturale" (2009, p. 73). Experiența spațiului implică nu doar procese neuronale, ci și memorie, semnificație și context social.

*Aplicațiile: beneficii reale și riscuri etice*

În practică, neuroarhitectura a generat aplicații relevante, în special în domeniul sănătății. Ulrich et al. (2008) arată că „expunerea la lumină naturală și la elemente naturale poate reduce stresul și accelera recuperarea pacienților" (p. 75). Aceste rezultate au contribuit la

dezvoltarea proiectării arhitecturale bazate pe dovezi (*evidence-based design*). În același timp, evoluțiile recente indică o tranziție către medii inteligente și adaptive. Potrivit unui studiu din Ain Shams Engineering Journal (2023), „clădirile inteligente pot ajusta parametrii ambientali în funcție de răspunsurile fiziologice ale utilizatorilor" (p. 102). Această direcție sugerează o arhitectură dinamică, capabilă să interacționeze cu utilizatorul.Totuși, aceste aplicații ridică probleme etice semnificative. Dacă spațiul poate influența comportamentul, atunci designul poate deveni un instrument de control. După cum observă Sternberg, „spațiile pot vindeca, dar pot și manipula" (2009, p. 3). În context comercial, această ambivalență devine deosebit de problematică.

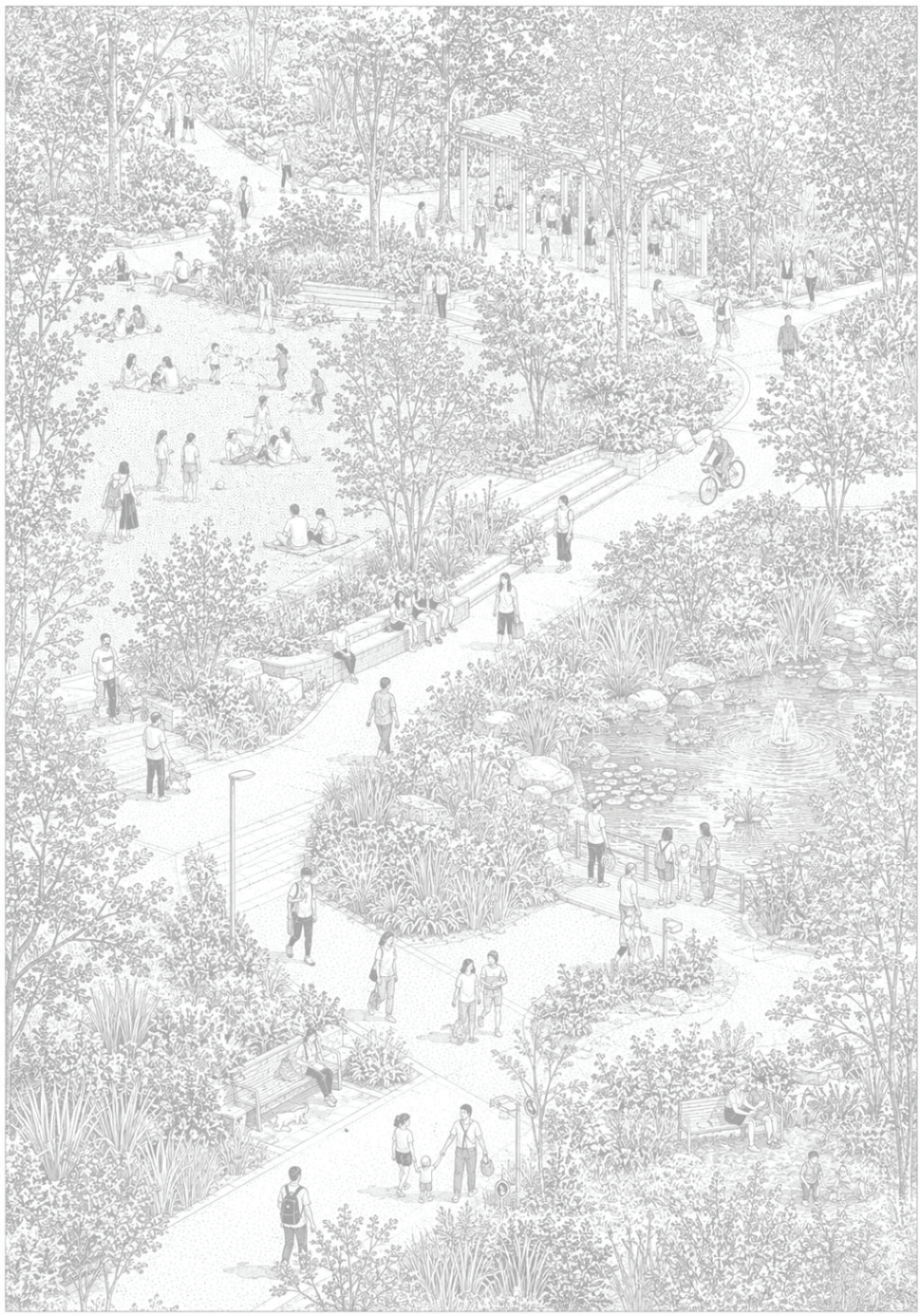
Între știință, ideologie și marketing condiția fluidă a nuroarhitecturii poate legitima prin discurs științific oferind un limbaj al obiectivității, dar acest lucru poate ascunde decizii determinate de normative, mereu cu o oarecare întârziere față de progresul tehnologic. Un studiu recent subliniază că domeniul „se dezvoltă mai rapid în cadrul neuroștiințelor decât în teoria arhitecturală" (Frontiers in Psychology, 2026, p. 8), ceea ce creează un dezechilibru epistemologic. În plus, există riscul ca neuroarhitectura să devină un instrument de marketing. Așa cum remarcă critic unii autori, utilizarea termenului „neuro" poate conferi „o aură de legitimitate științifică unor practici care nu sunt întotdeauna susținute empiric" (Leandri, 2024, p. 19).

Credem că neuroarhitectura reprezintă un domeniu promițător, dar incomplet consolidat. Necesitatea sa este susținută de crizele contemporane ale mediului construit și de interesul crescut pentru sănătatea mintală și mai ales pentru un grad amplificat de toleranță în diversitate. Fundamentul științific, deși în expansiune, rămâne limitat metodologic și vulnerabil la reducționism. Aplicațiile însă oferă beneficii reale, dar implică riscuri etice și ideologice. În cele din urmă, valoarea neuroarhitecturii constă nu atât în certitudinile pe care le oferă, cât în întrebările pe care le deschide. După cum sugerează Eberhard, „dialogul dintre arhitectură și neuroștiință este abia la început" (2009, p. 152) – iar direcția sa depinde de capacitatea noastră de a menține un echilibru între rigoare științifică și reflecție critică.

**REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:**


1. Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain. *Biology, 13*(4), 220. https://doi.org/10.3390/biology13040220
2. Bar, M., & Neta, M. (2006). Humans prefer curved visual objects. *Psychological Science, 17*(8), 645–648. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01759.x
3. Eberhard, J. P. (2009). *Brain landscape: The coexistence of neuroscience and architecture*. Oxford University Press.
4. Gage, F. H. (2003). Neurogenesis in the adult brain. *The Journal of Neuroscience, 23*(3), 663–672.
5. Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.
6. Ives, D. (2026, January 5). Here's what experts expect from AI in 2026. *Fast Company*. [URL-ul articolului, dacă este necesar]
7. Jaberi, A., Tahsildoost, M., Rezvani, S., & Ardekani, A. (2026). A comprehensive review of neuroarchitecture measurement tools and methods. *Building and Environment, 289*, 114103. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2025.114103

8. Mallgrave, H. F. (2010). *The architect's brain: Neuroscience, creativity, and architecture*. Wiley-Blackwell.
9. Morris, C. (2026, January 5). What to look for as AI's influence continues to spread in the new year. *Fast Company*. [URL-ul articolului, dacă este necesar]
10. Sternberg, E. M. (2009). *Healing spaces: The science of place and well-being*. Harvard University Press.
11. Ulrich, R. S., Berry, L. L., Quan, X., & Parish, J. T. (2008). A review of the research literature on evidence-based healthcare design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal, 1*(3), 61–125. https://doi.org/10.1177/193758670800100306
12. Wei, N., Chuquichambi, E. G., Damiano, C., Bruce, K., & Walther, D. B. (2026). A design-integrated framework for neuroarchitectural research. *Frontiers in Psychology, 17*, 1666480. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1666480



# VI. CONTRIBUȚII – INTERVIURI

## VI.1 … *pentru mine, conștiința profesională înlocuiește clientul*

*Dorin Ștefan*

**Ce contează cel mai mult în filosofia dumneavoastră de proiectare de arhitectură?**

*Conștiința profesională. Pentru mine, conștiința profesională înlocuiește clientul. Eu am un client care îmi dă bani, comanditarul. Pentru mine, comanditarul, în momentul în care mă apuc să mă gândesc, e pe planul doi. Practic, îl consider al doilea client. Primul client este conștiința profesională în care intră totul - contractul pe care îl am eu cu arhitectura. Și ăsta vine din toată cultura greco-romană, renașterea ș.a.m.d. Toată asta ne formează pe noi ca arhitecți, crezând în cultură și în estetica culturii noastre. Și apoi inclusiv faptul că mă pun în poziția unui utilizator direct.*

**Și cum vă puneți în ,,papucii" beneficiarului?**

*În ai beneficiarului independent de client, de cel care dă bani. Când clientul vine și zice, uite, fă-mi ceva, nu îl interesează pe el decât produsul final - care să fie în regulă.*

**Cum vedeți abordarea de proiectare în care contează cel mai mult cum se simte utilizatorul, indiferent că este estetic, că nu este, că e funcțional sau nu...deci totul gândit doar cu experiența ,,utilizatorului" în minte?**

*Asta e o abdicare, într-un fel, de la principiile arhitecturii. De mii de ani, arhitectura se face printr-o persoană care a acumulat multă cunoaștere iar această cunoaștere el o întoarce în favoarea comunității. Mai este și comunitatea, iar el nu este conștient de această dimensiune. Nici nu poți să fii pe o poziție, nu mă interesează nimic, eu fac numai ce vreau. Cred că niciodată arhitecții nu au avut mână liberă, pentru că mereu ei au fost pe lângă un comanditar cu bani.*

**Cât de mult credeți că știe beneficiarul ce vrea când vine la un arhitect?**

*Nu, nu știe. Unu, dacă beneficiarul este clientul care face ceva pentru el, o casă individuală, atunci sigur că trebuie să stai mult de vorbă, să-i răspunzi, să iei în considerare ceea ce își dorește iar din punct de vedere estetic să încerci să-i explici, uite, dacă aducem mai multă lumină, dacă orientăm așa, dacă aducem culoare etc. - toate acestea vin și îți îmbunătățesc ție raportul tău cu viața. Tu ca arhitect, dacă dai peste un astfel de client, nu ar trebui să faci un contract cu ei numai pentru bani, pentru că, iarăși, este o abdicare de la ceea ce înseamnă arhitectura.*

**Ce v-ar interesa din neuroștiințe să aflați și credeți că ar ajuta în proiectarea de arhitectură? Credeți că în domeniul nostru cunoaștem suficient de mult astăzi cum funcționează mintea umană când lucrăm în proiectare?**

*Nu... eu cred așa, cel puțin în ultimul timp, cred din ce în ce mai mult că vine un har... și acest har m-a ajutat câteodată în momentele critice, vorbesc strict de proiectare, nu de*

*viață. Și am găsit soluții. Altădată parcursul era foarte lin, și ele se așezau aproape de la sine. Ca atare această încredere în faptul că există și un har care vine și mă ajută, m-a făcut să fiu mai relaxat atât în raport cu clienții și să le dau și lor nu neapărat concesii- ci să-l las sa fie parte din proiect, să nu mă situez pe o poziție autoritară că doar îmi place mie și altfel nu. Și alta modalitate de a lucra este să speculezi - ca filosofie de proiectare- orice accident sau orice greșeală. Pentru că în momentul în care greșeala, accidentul vine și face parte din proiect, tu îl reconsideri, te regândești și ai putea să găsești soluții mult mai interesante decât soluțiile care erau la tine în minte, acolo structurate foarte rigid.*

**Adoptați accidentul ca o adaptare la context și la situație?**

*Nu neapărat. Mă bucur când vine și nu mai sunt într-un conflict nici cu mine, nici cu clientul. Clientul zice, nu știu... că nu mai facem trei camere, facem două. Perfect, dacă rămânem în aceeași suprafață atunci dintr-o dată ai o formă de redistribuire. De asemenea, din ce în ce mai mult încerc să mă gândesc la toate elementele ilogice care intră în asta. Pentru că noi suntem un produs rațional. Vom intra în curând într-o criză destul de mare de gândire rațională, pentru că inteligența artificială o să o facă multe, mai bine, ea fiind bazată pe o astfel de logică rațională. Și atunci noi ar trebui să speculăm încă, cât mai putem, toate acele elemente care nu sunt controlate direct de rațiune. Accidentul poate să intre aici. În ultimul timp tot fac proiecte neînchise. Adică nu mai desenez toate detaliile, în așa fel încât pe parcurs, ca urmare a discuțiilor tehnice cu șantierul se găsesc și alte soluții decât cele pe care le imaginezi. Altfel, rămâi blocat în proiect.*

**Harul de care spuneați, sau spiritul de care spuneați, are legătură cu intuiția?**

*Nu, nu cred. Cred că intuiția e o chestie care ține de noi încă, de indivizi - harul este peste. Vine, sigur, de la Dumnezeu, fiecare spune cum vrea și el e o liniște și o așezare într-un fel al lucrurilor. E un ajutor colosal.*

**După cum spuneați, o mare parte din tot ce înseamnă rațional și obiectiv și *big data* - va putea fi asigurat de instrumente care o fac mult mai bine decât noi. Dimensiunea care rămâne în apanajul creatorului va rămâne cea sensibilă, cea emoțională, cea afectivă și așa mai departe. Cum lucrați cu studenții dumneavoastră pe această dimensiune?**

*În primul rând, îi încurajez să gândească ei liber. Să-i interpreteze absolut orice temă, să nu o ia de bună, să nu ia de bună litera legii din temă și să încerce să o interpreteze. Și după aceea încerc să nu-i fac dependenți de mine ca un mentor. Nu mi-a plăcut niciodată, eu nu am avut mentor și nu cred în mentorat. Asta nu te regimentează pe tine în acel mentorat. Îți dau o formă de libertate.*

În realitatea cel mai bun mentor este cel care nu își propune niciodată să fie mentor... Mulți ca mine v-au considerat un bun mentor pentru că, fără să vă propuneți o formă de mentorat, ați fost doar dumneavoastră înșivă, în mod autentic, iar acest lucru inspiră tacit.

*Da, poate o formă de inspirare. Deci avem harul cu Dumnezeu, dar apoi există haosul, există universul care este haos. Toată lumea se sperie de acest concept. Haos, tot ce-i în jurul nostru e în haos. Dar haide, încearcă să lucrezi în haos. De ce să iei haosul ca fiind îngrozitor și că nu e bun de nimic? De ce nu încercăm să intrăm într-o anumită consonanță cu acesta? Pare o nenorocire dar nenorocirile sunt cel puțin 50% din viață, o componentă atât de importantă din viață... pe care nu merită să ne-o facem dușman de moarte de la început.*

**Reportat la chestiunea tehnologiilor emergente, aveți vreo frică sau vreo așteptare în raport cu tot ceea ce înseamnă AI? Cum vedeți?**

*Eu o văd în continuare ca un instrument extraordinar, adică fac din el un prieten, am lucrat încă de când a apărut însă nu am lucrat eu direct din el, pentru că nici nu mă interesa de fi dependent de un instrument. Am văzut la colegii mei din facultate care erau dependenți de creion, pentru că desenau extraordinar. Și atunci creionul te lua înainte și te conducea el. Ca atare, nici calculatorul când a apărut, nu am vrut să lucrez eu în calculator, așa încât acest instrument să rămână o chestie independentă de mine, să rămână instrument. Și atunci tot timpul am făcut schițele de mână și am avut lângă mine un coleg cu care rezonam foarte bine iar schițele astea le punea cap la cap și rezultau desenele făcute pe calculator.*

*Am urmărit pe cei care au început cu noile tehnologii și au început să intre în logica lor, au devenit captivi instrumentului, apoi e foarte greu să ții pasul pentru că el evoluează și rămâi mereu cu un pas în urmă. Eram prieten foarte bun cu Dinu Patriciu, care desena extraordinar, avea școală de pregătire, și-l vedeam când desena că de fapt creionul se ducea înaintea lui și creionul păcălea foarte mult. Noi lucram împreună concursuri și ne certam când făcea în special când făcea perspectivele, le păcălea, nu le construia. Știu ce ceartă a fost odată, că a făcut un atic iar ca să dea bine aticul la o casă, era de un metru și jumătate. Am luat foc atunci. Și el avea dreptate, pentru că el trebuia să vândă o iluzie și abia după aia iluzia aia o transformăm noi în ceva. O altă chestiune care m-a mai salvat foarte mult a fost că firea mea a fost să nu mă iau foarte în serios. Și având o astfel de atitudine față de viață, față de tot ce se întâmplă, poți să fii mai relaxat, nu neapărat mai plăcut lumii. Dar e și pentru tine, să nu crezi că ești buricul pământului și să nu crezi că vreun om e mai important decât alt om, indiferent că e un gunoier sau pe altă poziție. Și în momentul în care nu te iei așa foarte în serios, nu înseamnă să abdici de la ce te definește, dar ramai mai natural.*

**Mulțumesc pentru discuție.**

## VI.2 *…în practica arhitecturii, cred că vom asista la o tranziție către o arhitectură mai atentă la sensibilitatea utilizatorului, documentată și verificată prin neuroștiințe*

*Șerban Țigănaș*

**Sunteți încrezător în evoluția domeniului neuroarhitecturii în secolul XXI? Care considerați că sunt principalii factori care pot contribui la progresul său?**

*Neuroștiința sau științele, pentru că pluralul indică multitudinea direcțiilor, sunt în plină dezvoltare a cunoașterii, mai întâi și a aplicării acestei cunoașteri mai apoi, poate în cele mai multe domenii ale cercetării și practicii. Conectarea mult mai intensă a tot ceea ce facem cu modul subtil, complex și fantastic în care suntem și funcționăm ca ființe umane este următorul nivel al umanismului, căruia i-aș spune o a doua Renaștere. Nu știu dacă pot fi încrezător, dar sunt convins că disciplina va evolua. Începem să ne înțelegem pe noi înșine tot mai mult, mai ales cu ajutorul instrumentelor pe care le-am creat în afara noastră, a tehnologiilor digitale, a mașinilor. Progresul este uimitor și viteza foarte mare. Întrebarea nu e dacă această disciplină va evolua. Trebuie să ne gândim foarte serios cum va evolua și mai ales cum va fi folosită această evoluție. Deocamdată avem destul de multe motive de îngrijorare. Dacă scopul tehnologiei este acela de a oferi câștiguri creatorilor și deținătorilor ei, într-o logică capitalistă care ar continua ceea ce trăim acum, lucrurile pot deveni grave. Dacă privim doar războiul hibrid, de fapt informatic, spargerile cibernetice, influențarea și chiar manipularea comercială și politică prin rețelele de socializare, avem deja destule motive să ne ingrijorăm. Știința este în căutarea cunoașterii, dar oamenii nu trăiesc din știință. Oamenii trăiesc din vânzări și închirieri, din furnizarea de bunuri și servicii, o lume complexă a concurenței, în care foarte probabil că detectorul de minciuni ar face ravagii dacă ar fi utilizat pe scară largă. Neuroarhitectura ar fi una dintre multiplele neuroștiințe, care ar trebui mai întâi să-și clarifice identitatea, obiectivele, conexiunile cu arhitectura mamă și limitele de operare. Apoi vom putea vorbi despre ea ca despre o disciplină în sine. Cred că neuroarhitectura va avea de câștigat dacă va trece mai repede de la drifturi la teorie. Este nevoie de un corp de cercetări care să atingă o masă critică și de o construcție teoretică care are și ea nevoie de eroii ei.*

**Ce metode și metodologii utilizate în prezent în procesul de proiectare considerați că vor fi influențate de progresul neuroștiințelor? Argumentați răspunsul.**

*Totuși am avut ocazia să constat că realitatea virtuală este deja folosită pe scară destul de largă atât pentru a explora arhitectura din proiect, pentru a da ocazia clientului să înțeleagă mai bine spre ce merge proiectul și pentru a urmări diferențele dintre proiect și șantier. Noi am trecut acum mai mulți ani printr-o experiență de proiect „paperless" în care am predat modelul digital și nu desene și am inspectat șantierul cu tableta, dar deși au trecut zece ani de atunci, această formulă nu s-a generalizat. Dacă ar fi să mă*

*gândesc la metode, aș împărți procesele legate de arhitectură în două părți, creația și evaluarea rezultatelor create. În zona creației cred că amplificarea dimensiunilor generative ale arhitecturii poate aduce ceea ce se așteaptă de la un viitor posibil, adică depășirea universului formal și funcțional prin metode care pornesc de la înțelegerea a ceea ce ne place și ne face să ne simțim bine. Dacă merg spre zona de evaluare, atunci trebuie să spun că oamenii nu au depășit încă etapa în care vorbesc despre arhitectură ca fiind ceea ce se vede și prea puțin ceea ce este și cum răspunde interacțiunii mai profunde cu utilizatorii decât privirea de pe trotuarul de vizavi. E adevărat că judecăm lumea tot mai mult după copertă, după trailer sau reel. Dacă vom reuși să analizăm obiectiv reacții multisenzoriale, sau poate straturi subiective care fac diferența dintre noi și ne individualizează, vom putea atinge alte orizonturi. Arhitectura a fost mereu în criza ambiției de a depăși pe ea însăși și de a evada chiar din ea însăși. Mulți au căutat depășirea crizei prin inovația la nivelul formei sau prin abandonul acesteia în favoarea altor valori mai puternice, în cazul în care acestea există. Poate că ceea ce numim azi neuroarhitectură va putea deveni un pas consistent spre consumatorul comun de arhitectură, așa cum modernismul a fost o formă de democratizare. Din păcate acesta, pe lângă capodopere artistice extraordinare a generalizat monstruozitatea construirii fără suflet. În multe feluri această democratizare a îndepărtat arhitectura de artă. Deci să fim atenți cu neuroarhitectura pe scări!*

**Care tematici considerați că vor fi puternic influențate de relația neuroștiințelor cu arhitectura în viitor?**

*Discutăm în mod cert de subconștient și nu de decodificare cognitivă, deci probabil cele mai puternic influențate vor fi psihologia mediului construit și comportamentul, care ar include și aspectele legate de biofilie, pe care nu le văd ca fiind distincte în contextul complexității acestui mediu. Cu tehnologiile noi vom putea măsura mult mai bine anumite performanțe ale construcțiilor care sunt acum doar intuibile, ceea ce va avea o mare importanță pentru aspectele legate de sănătate. Haideți să ne gândim la temele care preocupă cel mai mult oamenii astăzi. Reducând și simplificând, ne preocupă foarte mult mobilitatea, deci nu clădirile ci felul în care ne mișcăm de la una la alta, ne preocupă vecinătatea, deci nu cum e casa noastră ci mai mult cum e și nu am vrea să fie cea a vecinului și identitatea, deci ce ne reprezintă ca minoritate, într-un ocean de minorități. De aici putem vedea că atunci când se discută despre oraș și arhitectură se vorbește mai mult despre cum să nu fie decât despre cum să fie. Acesta este jocul intereselor în societatea contemporană. Cum va putea interfera neuroștiința în analiza intereselor și poate în negocierea acestora, nu știu, dar sunt din ce în ce mai curios. Aș mai adăuga ceva care poate fi paradoxal. Oamenii tind să accepte mai ușor ceea ce cunosc și recunosc, ceea ce este validat, adică sunt conservatori. Reacția la nou comport o anumită teamă de risc, o dificultate de înțelegere superficială și respective de efort la care poate unii, mai mulți nu sunt dispuși. Poate că neuroștiințele, dacă ne vor ajuta să consultăm oamenii, vor augmenta conservatorismul, ce spuneți?*

**Evaluați relația neuroștiințelor cu arhitectura din punctul de vedere al viitorului exercitării profesiei de arhitect utilizând două scenarii de evoluție în timp: 2034 și 2054.**

*În practica arhitecturii, cred că vom asista la o tranziție către o arhitectură mai atentă la sensibilitatea utilizatorului, documentată și verificată prin neuroștiințe.*
*În termen de treizeci de ani vom putea asista la schimbări reflectate în practici curente bazate pe verificarea în timp a ipotezelor livrate de cercetare și transpunerea anumitor tehnici în cerințe ale clienților sau chiar normative. Vom beneficia de feed-back masiv și de măsurarea experienței utilizatorilor poate. Real-estate-ul nu va mai putea fi așa cum îl cunoaștem astăzi, bazat pe impresii, speculații și chiar minciună. Poate că sectorul public va devein mult mai important, așa cum trebuie de fapt și procedurile de achiziții se vor baza mult mai mult pe consultarea soluțiilor propuse și poate, sper, profesia de architect va fi mult mai mult bazată pe calitatea rezultatului și nu pe lipsa pretențiilor juste pentru prestația depusă și responsabilitatea implicită.*
*În zece ani cred că vom asista la cercetări și experimente care vor fundamenta o nouă epocă. Vor fi tot mai multe reușite în anumite domenii, pentru început, în drum spre extindere și generalizare*
*Am și o variantă pesimistă, dar nu se potrivește cu inițiativa autorilor acestei scrieri, deci o las pentru altă ocazie.*

## VI.3 … *întruchiparea ca unealtă indispensabilă vederii cognitive și, implicit, a creației de arhitectură*

*Vladimir Arsene*

**Cum vedeți impactul noilor tehnologii în creația și percepția arhitecturii?**

*Tehnologia poate avea un impact important în vizualizarea și perceperea pe mai multe nivele senzoriale a unei experiențe spațiale. Nu sunt sigur că tehnologia va avea același impact major în crearea spațiului eminamente arhitectural. Sigur, poate facilita anumite instrumente de acțiune dar poate și limita sau canaliza creația pe trasee predeterminate sau informate de elemente din afara sferei largi a arhitecturii propriu-zise. Mark Alan Hewitt a scris o carte intitulată "Draw in order to see" în care se pledează pentru o "embodied cognition", tradus poate ca întruchiparea ca unealtă indispensabilă vederii cognitive și, implicit, a creației de arhitectură. Arhitectul finlandez Juhani Pallasmaa a scris o carte intitulată "The Thinking Hand" dedicată explorării legăturii formidabile între mână, ochi și creația de arhitectură. În ambele cărți, noua tehnologie și tradiția producției de arhitectură sunt văzute într-un context cultural larg ce pune în perspectivă opțiuni, direcții, posibilități și limitări.*

**Neuroarhitectura poate fi văzută ca un domeniu în curs de dezvoltare care combină neuroștiința, psihologia mediului și arhitectura pentru a studia impactul mediului arhitectural asupra sistemului neuronal. Sunteți un arhitect care a schimbat semnificativ imaginea Bucureștiului prin clădiri înalte de birouri iconice. Cum vă raportați la percepția locuitorilor Bucureștiului la nivel de spațiu public adiacent atunci când proiectați o clădire înaltă de birouri?**

*Clădirile turn, prin prezență și asociere tipologică pot apărea intruzive și aș zice contraintuitive pentru o categorie mare de populație obișnuită cu scara clădirilor tradiționale și interacțiunea cu aceste edificii poate apărea destabilizatoare. Apropierea de pământ pare ca fiind energizantă și protectoare, aproape de origini, sănătoasă. În altă cultură tocmai clădirile turn inspiră urbanitate, comunitate, aspirație, devenire, legătură cu viitorul, speranță. Pentru prima categorie turnurile amintesc de lăcomie corporatistă, exces, egoism, ambiție deșartă, simbol falic într-o lume machistă, într-o realitate distopică. Pentru a doua, ele apar ca o expresie democratică, ce concentrează diversitate, oportunitate, economie de energie, o imagine intuitiv futuristă, înălțare, putere. Bucureștenii aparțin, prin tradiție și cultură în genere primei categorii, dar fac încet tranziția către cea de a doua. Este sarcina noastră de a facilita această tranziție prin edificii ce fac tehnologia primitoare și accesibilă, care încorporează natura, inspiră siguranță și încearcă să tindă spre o intuiție ce mărginește în mod creativ familiarul. Edificii care reușesc a incorpora spațiu public, fie el pe verticală și încurajează comunicarea între oameni.*

**Pe baza înțelegerii dumneavoastră a modului în care se raportează persoanele cu dizabilități la mediul construit (prin cogniție, emoții și comportament) ce principii trebuie**

**avute în proiectarea de arhitectură prietenoasă acestora, în scopul creșterii calității vieții și a stării de bine?**

*Regulamentele de construcție prevăd măsuri multiple de accesibilitate pentru persoanele cu dizabilitati. Dar accesibilitatea este un aspect ce facilitează integrarea în normalitate a acestor persoane. Odată ajunși ușor la destinație si beneficiind de capacitatea de utiliza uneltele și instrumentele muncii în mod adecvat, persoanele cu dizabilități continuă să se raporteze diferit la mediul construit prin cogniție, emoție și comportament. Cred ca facilitățile oferite în deplasare, conectare, utilizare, trebuie să fie cât mai puțin evidente și separate de restul realității înconjurătoare și să contribuie astfel cât mai mult la integrarea în normalitate. Realitatea dizabilității trebuie să fie cât mai puțin evidentă printr-o creativitate și inspirație ce depășește regulamentul propriu zis și devine arhitectură.*

## VI.4 ...*viitorul relației dintre neuroștiințe și arhitectură este orizontul cultural, nu științific*

*Cosmin Caciuc*

**Cum evaluați evoluția disciplinei și a tematicilor legate de Neuroarhitectură în secolul XXI?**

*Recenta intersecție dintre neuroștiințe și arhitectură este din punctul meu de vedere o consecință a dezvoltării teoriei de arhitectură inspirată de fenomenologia corporalității, formulată de Maurice Merleau-Ponty între 1942-1968. După 1980, tema corpului ca restaurare a multisenzorialității a devenit din ce în ce mai vizibilă în sfera noastră profesională prin fenomenologia arhitecturii în scrierile lui Kenneth Frampton, Marco Frascari și Juhani Pallasmaa. Acesta din urmă, de-a lungul ultimelor trei decenii, a dezvoltat spectaculos fenomenologia corporalității în arhitectură, aducând argumente din sfera științifică a psihologiei percepției și a disciplinei care a evoluat ulterior din aceasta sub eticheta neuroștiinței. Intuițiile filosofice au fost astfel confirmate prin experimente de laborator dintr-o dorință de a vizualiza demonstrativ și măsura procesele percepției prin intermediul unor dispozitive capabile să monitorizeze activitatea neuronală. Subliniez însă că analiza științifică a modului în care percepem prin procesele neuronale mediul construit trebuie permanent însoțită și de o perspectivă culturală asupra percepției. Factorii de progres nu sunt doar tehnici, ci și culturali, iar teoria de arhitectură care sistematizează aportul neuroștiințelor în profesia noastră este ferm ancorată în interpretarea culturală, așa cum o dovedește Harry Francis Mallgrave în volumele The Architect's Brain. Neuroscience, Creativity, and Architecture (2010) și From Object to Experience. The New Culture of Architectural Design (2013). Progresul în domeniul care intersectează arhitectura și neuroștiințele poate fi urmărit într-o lungă linie de gândire, de la deschizătorii de drumuri în psihologia Gestalt, Max Wertheimer, Kurt Koffka și Wolfgang Köhler, la neuroesteticianul Semir Zeki. Evoluția acestui domeniu de graniță este reprezentată de contribuțiile aduse în ultimii 80 de ani de psihologia și fenomenologia percepției și a teoriei de arhitectură informate de psihologie și fenomenologie, prin Maurice Merleau-Ponty (Phenomenology of Perception, 1945), Donald O. Hebb, The Organization of Behavior, 1949), Friedrich Hayek (The Sensory Order, 1952), Rudolf Arnheim (Art and Visual Perception, 1954), Richard Neutra (Survival through Design, 1954), Steen Eiler Rasmussen (Experiencing Architecture, 1959), Christian Norberg-Schulz (Existence, Space & Architecture, 1971; Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture, 1979), Kenneth Frampton („On Reading Heidegger", 1974; „Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance", 1983), Juhani Pallasmaa („The Geometry of Feeling", 1985; „Six Themes for the Next Millennium", 1994; The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses, 2005).*

**Cum vedeți riscurile și beneficiile supra-tehnologizării proiectării de arhitectură, ca unele dintre instrumentele folosite în cercetarea de neuroarhitectură?**

*Riscul fundamental este dominația gândirii științifice și tehnologice asupra interpretării culturale. Semir Zeki susține că nu poate exista o teorie estetică dacă nu este fundamentată în neurobiologie; pe de altă parte, Alberto-Perez Gomez subliniază că „forma arhitecturală adăpostește obișnuința formatoare și activează noi abilități senzorial-motorii și înțelegerea: funcția etică a arhitecturii" (Consonanțe. Semnificația arhitecturală după crizele științei moderne, 2018, p. 191). Tehnicile asistate de monitorizare neuronală nu se pot substitui reflexivității etice, explorării dimensiunii ontologice a vieții cotidiene și a mediului construit de care sănătatea psihosomatică este legată în mod direct. Tehnica este folosită pentru a valida o ipoteză care se sprijină deja pe o intenționalitate descrisă fenomenologic, cu atât mai mult cu cât „subiectul" analizei este însăși ființa umană. Or, lumea trăită într-un mediu construit nu este același lucru cu un laborator experimental; orice reducere a acestei lumi fenomenale la parametrii analizabili prin instrumente de investigație mai mult sau mai puțin invazive ne atrage atenția asupra sărăcirii investigației ontologice asupra existenței umane propriu-zise, permanent situate într-o lume a vieții și orientate existențial prin grija pentru modul în care locuim. Dacă nu ne convinge această observație formulată de Martin Heidegger, să-i acordăm atenție lui Maurice Merleau-Ponty: corpul nostru este ordonat de gesturi și atitudini deja semnificative, întrețesute în structura noastră existențială profundă. Prin medierea corporală, noi creăm medii arhitecturale și practici culturale care depind de limbaj. Juhani Pallasmaa ne reamintește că rolul fenomenologiei este de a sonda această structură mai profundă prin care existența noastră se identifică cu un „limbaj al metaforelor". Cum ar putea fi redusă la parametrii analizabili în laborator și la tehnici de monitorizare neuronală pledoaria sa pentru slowness, „ascultarea propriei noastre ființe" și luarea în considerare a „dimensiunilor arhaice, bio-culturale ale psihicului uman" din manifestul „Six Themes for the Next Millennium," (1994)? Asimilând credința filosofică a lui Merleau-Ponty, Pallasmaa și-a elaborat teoria de arhitectură dintr-o serie de intuiții și speculații personale asupra „conștiinței întrupate", care au fost confirmate ulterior de neuroștiințe, așa cum observă Francis Mallgrave în The Architect's Brain. Neuroscience, Creativity, and Architecture (2010). Neuroștiința care pornește de la o teorie culturală fundamentată etic și estetic, așa cum este cea a lui Pallasmaa, pentru a căuta dovezi biologice și a susține această viziune, are mai multe șanse să evite neajunsurile reductivismului „de laborator" și să susțină o cultură arhitecturală dedicată grijii față de existența umană în cel mai profund mod.*

**Ce metode și metodologii utilizate în prezent în procesul de proiectare considerați că vor fi influențate de progresul neuroștiințelor? Argumentați răspunsul.**

*Cred că întrebarea se referă de la fapt la capacitatea neuroștiințelor de a influența metode precum explorarea în realitatea virtuală, monitorizarea și controlul mediilor sau comportamentelor umane. Realitatea virtuală însăși este de fapt un mediu care bazat pe monitorizare și control prin propria sa condiționare tehnologică și disponibilitate de a simula cu ușurință mediile arhitecturale. În calitatea ei de mediu integrator al explorărilor simulate și comportamentului uman în raport cu simularea, realitatea*

*virtuală ar putea fi domeniul cel mai intens influențabil de neuroștiințe, deoarece este cel mai puțin dependentă de slowness-ul nostru corporal, de „ascultarea ființei" și de „dimensiunile arhaice ale psihicului uman". Întreaga noastră existență corporală este implicată în măsurarea lumii prin experiență și viață amplasată. Realitatea virtuală amplifică o cultură bazată pe vizualitate și simulacre, pe imagini generate într-un mod extrem de sofisticat pentru a răspunde provocărilor societății de consum bazate pe seducție, simulare și manipularea emoțiilor. Warren Neidich susține în Blow-Up: Photography, Cinema and the Brain (2003) că întreaga cultură vizuală contemporană ne „sculptează creierul" pentru a ne manipula dorințele și alegerile. Neuroștiințele sunt consultate dintr-un punct de vedere științific tocmai pe această temă și cu atât mai mult cu cât realitatea virtuală devine mediul privilegiat al amplificării consumului de imagini. Neuroștiințele pot demonstra miza enormă cu privire la conflictul dintre gândirea capabilă să stăpânească pe de o parte științele exacte și pe de altă parte gândirea creativă și sintetică specifică artelor și disciplinelor umaniste, care se bazează pe narativitate și metafore (Daniel H. Pink, A Whole New Mind, 2005). Realitatea virtuală a devenit mediul de manipulare al ambelor forme de gândire din punctul meu de vedere, în sensul în care Martin Heidegger descrie înstăpânirea tehnologiei asupra vieții moderne. Înstăpânirea tehnologiei atrage inevitabil omogenizarea globală a gândirii în societățile de consum pe întreg globul, nivelând imaginea de sine a locuitorilor pe fundalul activității în realitatea virtuală. Realitatea virtuală se poate întrețese spectaculos și cu preocupările legate de Inteligența Artificială, însă cred că neuroștiințele pot argumenta imposibilitatea analogiei între modul de funcționare al creierului uman (neliniar, non-cauzal și asociativ) și cel al algoritmilor într-un sistem informatic. Nu poate fi ignorată nici nivelarea și abstractizarea gândirii arhitecturale în realitatea virtuală. Proiectarea bazată pe gândirea creativă și experiența senzorială umană implică o educație profesională care pornește de la experiența directă a spațiului arhitectural și a materialității acestuia, dar mai ales de la disciplinele umaniste – cele care asigură profunzimea autentică a gândirii. Neuroștiințele demonstrează de fapt că avem nevoie de profunzimea culturală a mediului construit și de diversitatea stimulatoare pentru toate simțurile. Surplusul de semnificație și creativitatea nu se obține din dematerializarea experienței și din simulacre. Nu cred deci că rolul neuroștiințelor se poate reduce la manipulare, control, monitorizare și cuantificare; mai degrabă acestea ne confirmă cum funcționează creierul, pentru a stimula creativitatea, pentru produce semnificații și relații, o cultură autentică.*

**Care tematici considerați că vor fi puternic influențate de relația neuroștiințelor cu arhitectura în viitor?**

*Juhani Pallasmaa menționează într-un articol recent, „Architecture and Human Nature: A Call for a Sustainable Metaphor" (2015), cea mai importantă schimbare în arhitectură după Mișcarea Modernă care implică un consens evident: etica ecologică în cadrul căreia construirea și mediul natural nu mai sunt în conflict. Proiectarea biofilică, în sensul formulat de Edward O. Wilson în Biophilia: The Human Bond with Other Species (1984), implică în interpretarea lui Pallasmaa un „funcționalism ecologic" („From*

*Metaphorical to Ecological Functionalism", 2005), capabil să reconcilieze estetica cu etica practicii artistice, forma cu funcția ecologică și raționalitatea constructivă cu poetica edificării. Proiectarea biofilică este o întoarcere la complexitatea și precizia fenomenelor biologice, o recuperarea vieții în proiectare, iar neuroștiințele deschid un orizont de înțelegere absolut necesar. Înțelegerea proceselor reale ale vieții și ale creativității umane se pot împleti cu „imagini biologice" în exprimarea lui Pallasmaa, dar care nu au nimic de-a face biomorfismul superficial sau cu ceea ce numim „formalism arhitectural". Eu traduc aceste „imagini biologice" ca pe o figurabilitate a vieții legate de un loc sau ca pe o expresie a unei „arte a vieții" așa cum a fost menționată de Christian Norberg-Schulz în ultimele sale texte. Cred în compatibilitatea acestei idei cu „metaforele subtilității și complexității sistemelor naturale" la care face referință Pallasmaa în articolul „From Metaphorical to Ecological Functionalism". Neuroștiințele explică baza biologică a înțelegerii formelor vii, furnizând arhitecturii sursa de inspirație pentru „funcționalismul ecologic", pentru recuperarea corpului în cadrul experienței și mai ales pentru recuperarea empatiei și grijii față de viața legată de un loc. Cred că acesta era sensul noțiunii de „artă a vieții" în ultimul volum publicat de Christian Norberg-Schulz, Architecture. Presence, Language, Place (2000).*

**Exprimați relația neuroștiințe și arhitectură din punctul de vedere al viitorului exercitării profesiei de arhitect, utilizând două scenarii de evoluție în timp: 2034 și 2054.**

*Nu pot să fac predicții în acest mod cu privire la viitorul profesiei de arhitect, însă mi se pare esențial să înțelegem ce urmărim de fapt în arhitectură la nivel cultural pe termen lung. Menționam deja că Semir Zeki sublinia că neurobiologia poate fundamenta teoria estetică în artele vizuale și arhitectură; cercetarea experimentală în această direcție va lua amploare, așa cum o dovedesc Academy of Neuroscience for Architecture în San Diego și Association of Neuroesthetics în Berlin, care urmăresc implicațiile directe ale neuroștiințelor în proiectare. Eu cred însă că viitorul relației dintre neuroștiințe și arhitectură este orizontul cultural, nu științific. Aceasta este și ideea lui Harry Francis Malgrave, preocupat de procesul creativ în sine și de gândirea metaforică în profesia noastră. Neuroștiințele dezvăluie de fapt complexitatea existenței noastre intelectuale și emoționale, nu însă și răspunsuri relevante despre actul creativ al proiectării, care este subiectul unei fundamentări culturale și ontologice. Viitorul relației dintre neuroștiințe și arhitectură este rafinarea procesului creativ astfel încât, în rezultatul proiectării, arhitectura construită, să ofere surplusul de experiență individuală și colectivă. Harry Francis Malgrave, Juhani Pallasmaa și Alberto-Pérez Gómez susțin o teorie culturală a arhitecturii în care neuroștiințele oferă anumite validări, însă elementul fondator al gândirii arhitecturale nu sunt conceptele abstracte, ci activitatea metaforică în creația imaginilor, activată de percepția multisenzorială. Neuroștiințele vor descoperi în cercetările viitoare noi procese holistice ale creierului în activitatea creativă, fundamentate și structurate metaforic, senzorial și emoțional. Mai mult decât atât, vor reconfirma arhitectura ca dezvăluire a locului, primatul locului în procesele creative neuronale și relația dintre narațiune, metaforă, arhitectură și loc în imaginile poetice reflexive. În termenii lui Alberto-Pérez Gómez, „contextele armonizate sunt alternativa*

*comprehensivă la orașele strict ecologice și sustenabile" (Consonanțe, p. 133, 240); în formularea lui Juhani Pallasmaa, „arhitectura articulează întâlnirea dintre lumea și mintea umană" (Imaginea întrupată, p.178); în cuvintele lui Harry Francis Malgrave, „proiectarea nu este doar practicarea culturii, ci și realizarea culturii" (From Object to Experience, p. 9). Toate aceste trei argumente ne oferă cel mai bun scenariu de viitor al relației dintre arhitectură și neuroștiințe.*

# VI.5 *... în scenariul anilor 2030 întrevăd integrarea neuroștiințelor în practică*

*Codruța Iana*

**Sunteți încrezător în evoluția domeniului neuroarhitecturii în secolul XXI? Care considerați că sunt principalii factori care pot contribui la progresul său?**

*Încrederea mea în evoluția neuroarhitecturii provine din câțiva factori care o definesc. În primul rând, modul de abordare interdisciplinar al studiului și înțelegerii arhitecturii este unul la fel de complex ca și subiectul. Neuroarhitectura este un domeniu care cuprinde multiple discipline, precum neuroștiințele, psihologia, toate ramurile arhitecturii și tehnologia. Această interdisciplinaritate va continua să se consolideze, aducând perspective profunde și inovatoare în proiectarea spațiilor. Sunt convinsă că vom asista la o creștere a colaborărilor între neuroarhitecți, psihologi, designeri, ingineri și alți specialiști, ceea ce va duce la dezvoltarea de soluții inovatoare și eficiente.*

*Motivele sunt, desigur, evoluția spectaculoasă a tehnologiei și a inteligenței artificiale cu toate aspectele sale dar și schimbarea radicală a nevoilor beneficiarilor și a nivelului conștientizării și a educației lor.*

*Oamenii sunt din ce în ce mai conștienți de impactul mediului asupra sănătății și bunăstării lor, pun accent pe aceste aspecte și sunt interesați în concepte de arhitectură mai complexe decât cele funcțional-estetice, căutând tehnologii care să contribuie. Această tendință va stimula cererea de spații proiectate științific pentru a promova sănătatea mentală și fizică.*

*Acum mai bine de zece ani am organizat prima dintre conferințele sub egida "psihoarhitectura" și anume "Healing architecture". În cercetările pe care le prezentam, neuroștiința era abia la început, studiind elemente din psihologia mediului.*

*Neuroarhitectura își va găsi aplicații într-o gamă largă de domenii, de la designul locuințelor și spațiilor de lucru, până la proiectarea spitalelor, școlilor și spațiilor publice. Tehnologii noi, precum realitatea virtuală, inteligența artificială de exemplu, care permit cuantificarea reacțiilor fiziologice, vor permite o înțelegere din ce în ce mai profundă a modului în care oamenii interacționează cu spațiile. Aceste tehnologii vor fi integrate în procesul de proiectare, permițând crearea de spații personalizate și adaptative. În concluzie, neuroarhitectura are un potențial enorm de a transforma modul în care trăim și lucrăm. Prin înțelegerea științifică a relației dintre spațiu și creier, putem crea medii care să ne susțină sănătatea, bunăstarea și productivitatea.*

**Care tematici considerați că vor fi puternic influențate de relația neuroștiințelor cu arhitectura în viitor?**

*Intersecția dintre arhitectură și necunoștință deschide noi perspective în înțelegerea modului în care spațiile construite ne influențează cogniția, emoțiile și comportamentul. Din punct de vedere al sănătății, neuroștiințele ne ajută să înțelegem modul cum designul spațiilor poate reduce stresul și promovează relaxarea pentru îmbunătățirea*

*calității vieții. Proiectarea spațiilor medicale bazată pe principiile neuroștiințelor poate accelera procesul de vindecare și reduce anxietatea pacienților.*

*În domeniul psihologiei mediului construit și comportamentul spațial, neuroștiințele ne oferă indicii despre modul în care oamenii percep și parcurg spațiul, lăsându-se influențați dar și influențând designul clădirilor și al orașelor, relația fiind biunivocă. Studiul neuroștiințelor și al răspunsului cognitiv și emoțional la spațiu, ne ajută să înțelegem cum creierul procesează informațiile vizuale și spațiale, influențând astfel percepția noastră asupra mediului construit.*

*La nivelul emoțiilor, designul poate evoca emoții specifice și poate crea un sentiment de apartenență la un anumit loc, printr-un fenomen de intropatie de exemplu. În ciclul de conferințe „Psihoarhitectura" s-a demonstrat cum spațiile pot evoca amintiri, emoții și semnificații culturale, influențând astfel experiența noastră personală. Sunt studii științifice în care se demonstrează cum spațiile pot influența interacțiunile sociale și pot facilita sau inhiba anumite tipuri de comportament. Implicarea domeniilor neuroștiinței în proiectarea de arhitectură ajută încă de la stadiul de concept.*

*Proiectarea biofilică și efectele sale neurologice exprimă conexiunea cu natura: Neuroștiințele evidențiază beneficiile expunerii la natură asupra sănătății mentale și fizice. Proiectarea biofilică integrează elemente naturale în spațiile construite pentru a promova bunăstarea. S-a demonstrat cum contactul cu natura poate îmbunătăți concentrarea și reduce oboseala mentală. Managementul agriculturii urbane se bazează pe studiile neuroștiințelor care demonstrează cum proiectarea spațiilor verzi în orașe poate avea un impact pozitiv asupra sănătății mentale și fizice a populației.*

*Neuroștiințele pot optimiza sistemele de orientare în clădiri și orașe, reducând confuzia și îmbunătățind experiența utilizatorilor.*

*În educație, imersiunea neuroștiințelor în designul spațiilor de învățare poate influența procesele cognitive și emoționale ale elevilor, promovând învățarea. Neuroștiințele ne permit să înțelegem mai bine nevoile individuale și să creăm spații personalizate care să răspundă acestor nevoi. Tehnicile de neuroimagistică pot fi utilizate pentru a evalua în mod obiectiv impactul spațiilor asupra creierului și comportamentului. Colaborarea dintre neuroștiințe și arhitectură poate duce la dezvoltarea de noi concepte și tehnologii pentru a crea spații mai sănătoase și mai eficiente.*

*În concluzie, relația dintre neuroștiințe și arhitectură are un potențial enorm de a transforma modul în care proiectăm și experimentăm spațiile construite. Prin înțelegerea modului în care creierul interacționează cu mediul, putem crea spații care să promoveze bunăstarea, să stimuleze creativitatea și să îmbunătățească calitatea vieții.*

**Evaluați relația dintre neuroștiințe și arhitectură din perspectiva viitorului exercitării profesiei de arhitect, având în vedere două scenarii de evoluție temporală: anul 2034 și anul 2054.**

*Intersecția dintre neuroștiințe și arhitectură reprezintă una dintre cele mai promițătoare frontiere ale cercetării. Pe măsură ce înțelegem din ce în ce mai bine cum funcționează creierul uman și cum interacționează acesta cu mediul, se deschid noi perspective pentru arhitecți.*

*În scenariul anilor 2034 întrevăd integrarea neuroștiințelor în practica curentă. Arhitecții vor utiliza date neurologice pentru a crea spații adaptate nevoilor individuale ale utilizatorilor. De exemplu, prin analiza activității cerebrale, se vor putea proiecta spații de lucru care să stimuleze creativitatea pentru anumite persoane și să favorizeze concentrarea pentru altele.*

*Sub aspectul evaluării obiectivă a proiectelor, tehnologiile de neuroimagistică vor permite evaluarea obiectivă a impactului spațiilor asupra bunăstării umane. Arhitecții vor putea astfel demonstra în mod științific eficacitatea proiectelor lor. Realitatea virtuală și augmentată vor fi utilizate pe scară largă pentru a crea simulări realiste ale spațiilor proiectate, permițând evaluarea și ajustarea designului înainte de construcție.*

*Dar mai ales intuiesc o intensificare a colaborărilor interdisciplinare, arhitecții colaborând intens cu specialiștii în neuroștiință, psihologi și alte arii de cunoaștere pentru a dezvolta proiecte inovatoare.*

*Dacă aș rămâne în același optimism al evoluției neuroștiințelor, pot să prevăd o revoluție în designul construit și o dezvoltare a conceptului de arhitectură predictivă: cu ajutorul inteligenței artificiale și a datelor neurologice, arhitecții vor putea prezice modul în care oamenii vor reacționa la un spațiu înainte ca acesta să fie construit.*

*Astfel vor apărea spații adaptive, în sensul în care clădirile vor putea să se adapteze în timp real la nevoile și preferințele utilizatorilor, utilizând senzori și sisteme de control inteligente.*

*Urbanismul neurocentric va trece de la stadiul de concept la practică: orașele vor fi proiectate pentru a optimiza bunăstarea populației, luând cu adevărat și nu doar în teorie factori precum lumina naturală, zgomotul, calitatea aerului și accesul la spații verzi.*

*Implicații pentru profesia de arhitect ar fi generarea de noi competențe în domeniul neuroștiințelor, psihologiei și tehnologiilor digitale. Colaborările interdisciplinare vor fi esențiale, respectiv parteneriate cu cercetători și specialiști din alte domenii conexe. Proiectarea va fi centrată pe utilizator, cu accent pe crearea de spații care să promoveze sănătatea și bunăstarea. Arhitecții vor avea o responsabilitate crescută în ceea ce privește impactul proiectelor lor asupra societății.*

*În concluzie, viitorul profesiei de arhitect se anunță a fi unul extrem de interesant și provocator. Integrarea neuroștiințelor în arhitectură va permite crearea de spații mai inteligente, mai sănătoase și mai adaptate nevoilor umane. Cu toate acestea, este important să abordăm această evoluție cu prudență și să ne asigurăm că tehnologia este utilizată în mod etic și responsabil. De asemenea, așa cum scriam mai sus, să nu uităm că omul nu este doar cifre și calcule, să-i respectăm spiritul și să nu înlăturăm procesul artistic din procesul de proiectare. Până la urmă, arhitectura este o artă pe care Goethe o descria ca "o muzică înghețată".*

## VI.6 *…cred că această disciplină (neuroarhitectura) nu este opțională în secolul XXI*

*Ileana Ciobanu*

**Care este domeniul dumneavoastră de interes din sfera Neuroarhitecturii? Cum ați încadra preocupările dumneavoastră de cercetare interdisciplinară sub conceptul de Neuroarhitectură?**

*Lucrez în domeniul Medicină Fizică și de Reabilitare, mai exact în reabilitare neurologică, în special pe dezvoltare de tehnologii asistive inteligente pentru persoane vârstnice, persoane cu dizabilități, persoane neurodiverse. Arhitectura, atât structurile construite cât și tot ce ține de design interior dar și de spațiile exterioare, fie ele naturale sau antropizate, ne pot ajuta sau ne pot împiedica să funcționăm optim, ne influențează capacitatea de a desfășura activități și de a participa la viața socială, nu doar prin dimensiunile și finisajele spațiului respectiv, ci prin toată constelația de factori de mediu pe care ne-o pune la dispoziție și care poate fi alta și alta, din moment în moment, în funcție de cum se modifică poziția soarelui sau de experimentarea spațiului pe măsură ce îl parcurgi. Este un domeniu fascinant în care putem explora impactul unei linii, al unei noi nuanțe, al unui spațiu asupra dispoziției, de exemplu, sau asupra unei atitudini față de autoritate sau față de ceea ce spațiul respectiv conține. Tocmai din acest motiv colaborez cu dna Arhitect Dr Sef de lucrări Mihaela Zamfir și cu ceilalți membri ai micii noastre echipe multidisciplinare de mai bine de 10 ani în definirea conceptuală și în cercetarea cerințelor privind arhitectura și designul spațiilor destinate utilizării și locuirii de către persoane vârstnice, de către persoane cu deficite senzitivo-senzoriale cu tulburări neurocognitive.*

**Pornind de la înțelegerea rețelelor neuronale angrenate în actul creativ, ce impact considerați că pot avea Neuroștiințele în creația de arhitectură?**

*Eu văd creierul mai puțin ca pe un dispozitiv cu multe circuite electronice și mai mult ca pe o antena complexă și sensibilă, în care multe lucruri incontrolabile se petrec simultan și se influențează în mod neliniar. E o minune. Omul este, din punctul de vedere al specialității mele, o entitate bio-psiho-socială în relație dinamică nonliniară cu mediul extern. Sistem deschis aflat permanent în schimburi de energie, informație, materie și emoție cu toate celelalte elemente dintr-un ecosistem deschis, într-o lume grandioasă din care cunoaștem încă prea puțin. Actul creativ și cel de experimentare sunt similare într-un fel, întrucât trebuie să facă două sisteme complexe cu identitate definite să vibreze la fel. Atunci, artistul a transmis ce avea de transmis. Arhitectura nu trebuie să însemne o cutie care ne conține, ci cutia de rezonanță a unei chitare, care ne încântă și ne ajută să trăim mai frumos, mai întreg. Evident că atât creatorul cât și consumatorul de arhitectură percep în mod foarte personal lumea și automat, și spațiul construit. E suficient să modifici concentrația unui ion în spațiul intercelular și probabil ai șanse să modific această percepție. Gradul de integritate a sistemului nervos central și al*

*analizatorilor și funcționarea acestor structuri va influența în mod obiectiv atât cerințele noastre cu privire la ce ne înconjoară, cât și capacitatea de a înțelege dincolo de material ceea ce artistul a înțeles și a împărtășit.*

**Sunteți încrezător/încrezătoare în evoluția disciplinei de Neuroarhitectură în secolul XXI? Cum evaluați relevanța acestui domeniu?**

*Cred că această disciplină nu e opțională în secolul 21. Spațiile construite pot fi vindecătoare, pot să prevină îmbolnăvirea și dizabilitatea, dacă sunt gândite și simțite cu interes pentru beneficiar. Tehnologiile avansate de explorare funcțională și emoțională ne pot spune multe despre modul în care ne influențează formele, culorile, dispoziția elementelor arhitecturale, elementele biofilice, materialele de construcție, acustica spațiului, iluminarea acestuia și putem folosi această cunoaștere pentru revoluționarea modului în care arhitecții trebuie să gândească noile structuri construite, sau adaptarea celor vechi, pentru a corespunde nu doar functional, la rece, scopului practic, activității în sine căreia îi sunt destinate, ci pentru a optimiza întru totul experiența utilizatorului acelui spațiu, pentru o mai bună calitate a vieții oferită din start beneficiarului, prin valoarea intrinsecă curativă a ceea ce îi oferim. Evident că o astfel de abordare ar asigura o viață sănătoasă, independență funcțională până la vârste foarte avansate, alături de o stare interioară de confort și emoție pozitivă. Socio-economic asta ar aduce numai beneficii.*

**Ce alte domenii credeți că vor fi influențate de neuroștiințe în viitor?**

*Manipularea mediilor în spații controlabile: Imaginați-vă un dormitor care își adaptează automat microclimatul dar și culorile în funcție de gradul de oboseală și de dispoziția utilizatorului și în funcție de activitatea care trebuie să se desfășoare la momentul potrivit, conform programului acestui om, dar și conform necesităților sale fizice dar și psiho-emoționale.*
*Realitatea virtuală se știe că este mai ușor de integrat într-o soluție bazată pe neuroștiințe, există softuri destinate jocurilor serioase și neurofeedback. Dar Realitatea virtuală are domenii limitate și unele efecte adverse, chiar. În ce privește arhitectura, Realitatea virtuală, imersivă și non-imersivă, poate fi utilă pentru explorarea și construirea unui spațiu virtual, explorarea impactului acestui spațiu virtual asupra sistemului nervos, importanța unui anume analizor sau a unei anume structuri nervoase în relație cu anumită component sau caracteristică a spațiului, etc.*

**Care considerați că este rolul arhitectului pe tărâmul spațiului terapeutic (cu exemplificare în specialitatea de Reabilitare Medicală) din punctul de vedere al neuroștiințelor? În acest sens, cum vedeți că vor arăta spitalele din România în orizontul lui 2034 și apoi, 2054.**

*Neuroștiințele pot ajuta la educarea arhitecților pentru a deveni neuro-arhitecți, arhitecți vindecători. După mine, este foarte important ca arhitectul să vadă dincolo de standarde, când se implică în domeniul reabilitării medicale. Felul în care spațiile comune te pot ajuta să te întâlnești cu ceilalți, nu doar să te strecori printre ei într-un loc*

*de fugă, poate să te ajute să re-înveți să gestionezi spațiul de acțiune, să îți re-antrenezi funcțiile cognitive, și să simți apartenență și susținere. Un salon cu linii curbe poate fi mai confortabil și poate avea efect liniștitor. O suprafață vitrată mare, prin care vezi parcul cu arbori și flori și vânt și soare și oameni, va genera o nouă dispoziție și va activa noi energii într-o persoană obligată să petreacă cea mai mare a timpului în pat, iar o grădină bine proiectată poate stimula pofta de activitate fizică, cu îmbunătățirea condiției de sănătate.*

*Să nu ne așteptăm la minuni. Ambele termene oferite de dumneavoastră sunt prea apropiate să putem vedea schimbări reale în spitale (nu doar la noi, ci oriunde), întrucât funcționalul practic imediat va avea întâietate la proiectarea și la aprobarea construirii și adaptării unor astfel de structuri arhitecturale, iar ghidurile și standardele care trebuiesc respectate în acest sens vor restricționa, poate mai mult chiar decât bugetul, o abordare mai neconvențională. Schimbarea va veni lent și cu hopuri. Dacă vom putea dovedi impactul pozitiv al acestei noi abordări, a arhitecturii vindecătoare bazată pe dovezile neuroștiințelor, vom putea convinge studenții, arhitecții, profesioniștii din domeniul medical și publicul larg că merită să facă presiuni de jos în sus pentru a obține o schimbare în acest domeniu.*

# VI.7 *…arhitecții să își regândească rolul: nu doar creatori de spații, ci și arhitecți ai emoțiilor și experiențelor umane*

*Richard Constantinescu*

**Cum ați încadra preocupările dumneavoastră de cercetare interdisciplinară sub conceptul de Neuroarhitectură?**

*Neuroarhitectura, în complexitatea sa, invită la o reflecție profundă asupra interacțiunii dintre mintea umană și spațiul construit – o relație la fel de veche ca însăși civilizația. În această privință, preocupările mele se îndreaptă către înțelegerea modului în care mediile arhitecturale pot influența sănătatea mintală, neuroplasticitatea și bunăstarea generală. În spiritul unei tradiții interdisciplinare, explorările mele se încadrează sub conceptul Neuroarhitecturii prin încercarea de a lega dimensiunile biologice ale creierului de cele estetice și funcționale ale spațiilor construite. Acest demers își găsește ecou în întrebări fundamentale: cum pot lumina, texturile sau structura unui spațiu să reducă stresul, să stimuleze concentrarea sau chiar să inspire un sentiment de vindecare? Nu este acesta, în esență, visul unei arhitecturi umane, care să slujească nu doar nevoilor fizice, ci și celor spirituale?*

**Pornind de la înțelegerea creierului în raport cu spațiul, ce impact considerați că au Neuroștiințele în creația de arhitectură?**

*Dintr-o perspectivă istorică, fiecare epocă a încercat să înțeleagă și să modeleze relația dintre oameni și mediul lor. Neuroștiințele aduc o contribuție revoluționară la această tradiție, punând la dispoziție cunoașterea precisă a felului în care creierul percepe, procesează și răspunde la elementele arhitecturale. Astfel, ele provoacă arhitecții să își regândească rolul: nu doar creatori de spații, ci și arhitecți ai emoțiilor și experiențelor umane. Ceea ce era odinioară o artă bazată pe intuiție devine acum o știință a detaliilor subtile – de la modul în care proporțiile geometrice pot calma anxietatea, până la felul în care lumina naturală poate stimula circuitele neuronale ale bucuriei. Într-un sens profund, neuroștiințele transformă arhitectura într-un limbaj care vorbește direct creierului uman.*

**Care considerați că sunt principalii factori care pot contribui la progresul Neuroarhitecturii în secolul XXI?**

*Privind prin prisma istoriei, vedem cum disciplinele noi apar adesea la intersecția dintre științe și nevoile umane. Neuroarhitectura are potențialul de a deveni una dintre cele mai relevante în secolul XXI, răspunzând unor întrebări fundamentale despre sănătatea mintală, confort și identitate. Progresul său va depinde de mai mulți factori: dezvoltarea tehnologiilor care permit măsurarea reacțiilor neurologice la medii construite, colaborarea dintre arhitecți și neurocercetători și, nu în ultimul rând, de presiunile sociale și economice care cer o mai bună calitate a vieții în orașe supraaglomerate. În*

*mod similar descoperirilor medicale din trecut, Neuroarhitectura are șansa de a redefini felul în care ne raportăm la spațiul cotidian.*

**Ce metode și metodologii utilizate în prezent în procesul de proiectare considerați că vor fi influențate de progresul neuroștiințelor? Argumentați răspunsul.**

*Istoria ne arată că inovațiile tehnologice pot remodela nu doar mediul, ci și percepțiile noastre despre acesta. Manipularea mediilor în spații controlabile este poate cea mai influențabilă metodă de către neuroștiințe, deoarece permite testarea directă și replicabilă a interacțiunilor dintre om și spațiu. Această metodă nu doar că apropie arhitectura de o știință exactă, dar reintroduce și o dimensiune umană: arhitecții pot folosi date neuroștiințifice pentru a rafina spațiile în funcție de nevoile fizice, emoționale sau cognitive ale utilizatorilor.*

**Care tematici considerați că vor fi puternic influențate de relația neuroștiințelor cu arhitectura în viitor?**

*În lunga tradiție a arhitecturii, proiectarea biofilică marchează o întoarcere la originile umanității – o reconectare cu natura. Prin prisma neuroștiințelor, acest tip de design nu este doar estetic, ci devine o necesitate biologică. Cercetările asupra efectelor neurologice ale naturii – scăderea stresului, stimularea memoriei și creșterea atenției – subliniază urgența integrării acestui principiu în orașele viitorului. Proiectarea biofilică răspunde unor nevoi profunde: în spații care oglindesc texturile și formele naturii, oamenii regăsesc o stare de echilibru pierdută în tumultul urbanizării. Așa cum medicina trecutului a redescoperit legătura dintre corp și natură, arhitectura modernă are acum ocazia să îmbrățișeze acest adevăr.*

**Care considerați că este rolul arhitectului pe tărâmul spațiului terapeutic din punctul de vedere al neuroștiințelor? În acest sens, cum vedeți că vor arăta spitalele din România ?**

*Arhitectul, asemenea unui medic din epoca modernității timpurii, joacă un rol esențial în proiectarea spațiilor terapeutice. Prin neuroștiințe, el poate construi medii care nu doar sprijină tratamentul, ci și accelerează vindecarea. Spitalele din România anului 2034 ar putea deveni spații ce integrează natura, tehnologia și umanitatea: lumină circadiană pentru a sincroniza ritmurile biologice, grădini terapeutice și sisteme care personalizează condițiile de mediu pentru fiecare pacient. În 2054, spitalele ar putea reprezenta o fuziune între arhitectură și tehnologie neurobiologică. Spațiile vor deveni adaptive, răspunzând în timp real stărilor emoționale și nevoilor pacienților. În această viziune, spitalele nu vor mai fi doar locuri de tratament, ci sanctuare pentru minte, corp și spirit – o reîntoarcere la idealul holistic al vindecării.*



# VII. OAMENII DIN SPATELE IDEILOR



***Andreea ROBU-MOVILĂ**, Cercetător Științific, Dr. Arh. Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București*
*e-mail:andre.movila@gmail.com; andreea.robu.movila@uauim.ro*

Andreea Robu-Movilă este arhitect și cercetător științific în domeniul arhitecturii, cu o activitate construită în jurul convingerii că cercetarea aplicată și inovarea — Applied R&I — sunt vectori în transformarea profesiei. Preocupările profesional se situează la intersecția dintre arhitectură, neuroștiințe și inteligență artificială, într-un demers dedicat explorării impactului spațiului construit asupra sănătății psiho-emoționale a oamenilor.

În prezent, activează ca cercetător științific în cadrul UAUIM, unde a co-fondat *NeuroArchiLab*, un laborator dedicat investigării relației dintre mediul construit și procesele cognitive și emoționale unde se investighează utilizarea interfețelor creier–computer în procesele de proiectare arhitecturală. Activitatea de cercetare este marcată de implicarea în proiecte naționale de cercetare precum FFCSU. FDI și NeuroArhiBCI finantat prin *OAR-Timbrul de arhitectura* cât și internaționale : *Horizon Europe – Marie Skłodowska-Curie Actions*, prin proiectul NEURO-CHILD, dedicat designului spațiilor medicale pentru copii.

Ca parte a preocupării sale pentru înțelegerea viitoarelor provocări tehnologice din industria AEC, Andreea a co-editat proiectul editorial *SHARE Architects, Designing the Profile of the Future Architects*, un volum ce reunește 100 de interviuri cu arhitecți de renume internațional din 27 de țări.

Totodată, este fondatoarea biroului de proiectare *A.TTUNE ArchiLab*, prin care rezultatele cercetării sunt integrate în practica profesională, promovând o arhitectură centrată pe utilizator și procese de proiectare optimizate „human-centric AI". Portofoliul include proiecte culturale de revitalizare a bibliotecilor publice și intervenții muzeale- precum *Muzeul Farmaciei din București* și *Muzeul de Art&Science al Bucureștiului*.

Activitatea creativă și teoretică a fost recunoscută prin premii naționale și internaționale și distincții acordate în cadrul *Anualei de Arhitectură București, Regionalei de Arhitectură Moldova și East-Centric Architecture Triennale.*



***Mihaela ZAMFIR,*** *Șef Lucrări Dr. Arh., Departamentul "Sinteza Proiectării de Arhitectură", Facultatea de Arhitectură, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București*
*e-mail: mmg_architecturestudio@yahoo.com;*
*mihaela.zamfir@uauim.ro*

Mihaela Zamfir (născută în 1978) este absolventă a Facultății de Arhitectură - Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București (2003) și absolventă Șefă de Promoție a Masterului Reabilitarea Patrimoniului Construit (2005). Este Doctor în Științe- Arhitectură (2014) cu teza "Spre o arhitectură a comunității - repere interdisciplinare pentru societatea urbană contemporană". În prezent numără peste 200 de publicații și peste 15 granturi în domeniul spațiului terapeutic.

Competențele și domeniile de interes sunt: arhitectura comunităţii, cercetare interdisciplinară arhitectură - medicină - psihologie - sociologie - kinetoterapie, perspectiva vârstei / vârstelor în arhitectură, arhitectură pentru persoane vârstnice, arhitectură intergenerațională, mediu construit destinat persoanelor cu tulburări neurocognitive (Boala Alzheimer), arhitectură *dementia-friendly*, spațiu terapeutic, neuroarhitectura, arhitectură pentru sănătate mintală, arhitectură incluzivă, design de interior, accesibilitate, comunicare și media.

Ocupă poziția de membru în Comitete Științifice și de Organizare ale unor conferințe internaționale și naționale, precum: EURAU (2026, 2024, 2016), 20 *Architectural Experiences* (2023), ICAR (2015), Conferința InnoMincu (2025), Conferința Națională Alzheimer (2019).

O selecție relevantă dintre premiile obținute dovedește performanța în lucrul în echipe interdisciplinare și deschiderea socială prin arhitectură: Premiul de excelenţă MagnaNews "Oameni care contează" (2019); Premiul pentru cel mai bun poster interdisciplinar Conferința Națională de Psihiatrie (2019); Premiul "Tânărul Cercetator"- A 37-a Conferinţă Naţională de Geriatrie și Gerontologie (2012);

Are 23 de ani de experiență de proiectare (2003–prezent), peste 70 locuinte individuale, 2 ansambluri de locuințe colective, 1 clădire administrativă, peste 60 de amenajări de interior pentru locuințe, birouri, clinici, spații comerciale și 2 ani de colaborare în studii urbanistice în domeniul imobiliar. Este Coordonatorul Compartimentului de Comunicare al UAUIM (2025-prezent).



***Françoise PAMFIL,*** *Conf. Dr. Arh. Departamentul "Bazele Proiectării de Arhitectură", Facultatea de Arhitectură, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București*
*e-mail:* francoise.pamfil@uauim.ro

Arhitect, editor, critic, profesor și teoretician de arhitectură, doctor în arhitectură UAUIM cu teza Memorie-Experimentare-Obiect-Spațiu precedată de un studiu de doctorat în Olanda, la TU - Eindhoven. Deține două masterate în arhitectură în SUA - Universitatea Illinois Urbana Champaign și Institut Europeen D'Amenagement et d'Architecture, Franța, Rouen. Realizează constant cercetări asupra relației spațiu-artă-percepție-oraș. Este colaboratoare în organizarea a numeroase concursuri, conferințe și expoziții despre starea şi evoluţia arhitecturii, este membră a Uniunii Arhitecților din România - 1994 și a Ordinului Arhitecților din România de la înființare - 2002. Invitată la dezbateri, conferințe și emisiuni radio / televizate despre arhitectură și cultură urbană, practică arhitectură din 1993 și de atunci predă cursul de proiectare arhitecturală la UAUIM, unde acum este conferenţiar.

Participă la jurii şi conferinţe internaţionale despre arhitectură, urbanism şi patrimoniu. Publică articole în revistele Octogon, Arhitext, Arhitectura și Igloo, fiind timp de 11 ani redactor șef al unor publicaţii notabile: Arhitectura - 5 ani și Igloo - alţi 6 ani. Autor și coautor al unor lucrări influente în arhitectură, a fost distinsă cu numeroase premii precum Medalia Memorabilis - UAR, Bene Merenti UAUIM în România și Edward Earl Prize și Fulbright Grant - SUA, Nuffic-Huygens - Olanda, Conceil Haute Normandie - Franța.



***Mihai-Viorel ZAMFIR**, Asist. Univ. Dr., Medic Primar Psihiatrie & Specialist Geriatrie-Gerontologie, Disciplina Fiziologie, Facultatea de Medicină, Universitatea de Medicină și Farmacie "Carol Davila", București*
*e-mail: mihai.zamfir@umfcd.ro*

Mihai-Viorel Zamfir (născut în 1979) este medic cu dublă specializare, Psihiatrie și Geriatrie-Gerontologie, precum și asistent universitar la Disciplina Fiziologie, Facultatea de Medicină - Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila" din București. Are un interes profesional pentru ADHD la adult, tulburările neurocognitive, gerontopsihiatrie și aplicarea neuroștiințelor în domeniul sănătății mintale. Este interesat de relația între medicină-arhitectură și de cercetarea în acest domeniu interdisciplinar. A participat la mai multe granturi de cercetare: NeuroArhi BCI, Ethereal, ADVANTAGE JA, ReMO, SI4SI, INDEED, SENSE GARDEN, CDMS, Story2Remember.



***Codruța IANA**, Lector Univ. Dr. Arh., Departamentul "Proiectare de Interior și Design", Facultatea de Arhitectură de Interior, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București*
*e-mail: kodruyana@gmail.com*

Codruța Iana are studii de arhitectură și un doctorat specializat în teoria arhitecturii. Are o bogată experiență în design arhitectural și pedagogie - cadru didactic cu 20 de ani de experiență la UAUIM, în domeniile designului interior, designului de mobilier și ergonomiei. Din 2014, organizează conferințe naționale în cadrul UAUIM pe tema arhitecturii vindecătoare și psiho-arhitecturii - studiul influenței spațiului construit asupra psihicului uman. A publicat mai multe cărți cu concluziile cercetărilor sale, precum și un manual de ergonomie, la editura UAUIM.



***Cristina PANĂ**, Conf. Dr. Arh. Departamentul "Proiectare de Interior și Design", Facultatea de Arhitectură de Interior, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București*
*e-mail:* cristina.pana@uauim.ro

Arhitect, conferențiar universitar, autor de cursuri de iluminat în UAUIM, îmbină proiectarea de arhitectură și de iluminat, pasiuni integrate în teza de doctorat "Iluminat artificial. Teorie și aspecte de proiectare" și numeroase articole și prezentări. A proiectat iluminatul pentru spații UAUIM, a fost director de proiect al Laboratorului de Iluminat Arhitectural, în care studenții experimentează efecte de lumină, dar și instalații de light art. În anul 2025 a făcut parte din echipa de organizare a Festivalului Luminilor - Domeniul Cantacuzino, fiind coordonatorul proiectelor propuse de studenți.

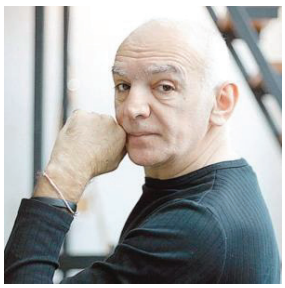


***Delia Alexandra PRISECARU*** **-** *Lector Dr. Arh., Departamentul "Organe de mașini și tribologie", Specializarea Design Industrial, Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București*
*e-mail:* delia.prisecaru@upb.ro

Este cercetător și lector universitar la Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, având ca domenii de specializare proiectarea de produs, ergonomie, fabricația aditivă și proiectare sustenabilă. Activitatea sa științifică integrează perspective din arhitectură și proiectare mecanică, materializându-se în peste 25 de publicații științifice dedicate imprimării 3D, inovației în design și cercetării materialelor.

În calitate de cadru didactic în cadrul Departamentului Organe de Mașini și Tribologie, susține cursuri precum Proiectarea produselor pentru dezvoltare durabilă și Atelier de design industrial. De asemenea, manifestă abilități de leadership academic prin mentorarea echipelor de inginerie, inclusiv coordonarea unui grup de studenți care a obținut locul al treilea la competiția European Best Engineering Competition. Este implicată activ în proiecte cu finanțare națională și europeană. Cercetarea sa creează o punte între creativitate, rigoare inginerească și progres tehnologic, atât în mediul academic, cât și în aplicațiile practice.

# Colaboratori interviuri



**Dorin ȘTEFAN**

*Prof. Em. Dr. Arh. , Departamentul "Sinteza Proiectării de Arhitectură", Facultatea de Arhitectură, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București / Interviu 01.07.2026*



**Șerban ȚIGĂNAȘ**

*Decan Facultatea de Arhitectură din cadrul Universității Politehnice din Cluj-Napoca, fondatorul biroului multidisciplinar „Dico & Țigănaș" / Interviu 08.08.2024*



**Vladimir ARSENE**

*Prof. Invitat Arhitect, Departamentul "Sinteza Proiectării de Arhitectură", Facultatea de Arhitectură, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București / Interviu 06.12.2024*



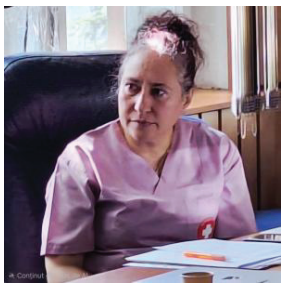
**Cosmin CACIUC**

*Conf. Dr. Arh., Departamentul "Bazele Proiectării de Arhitectură", Prodecan Facultatea de Arhitectură, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București / Interviu 08.12.2024*



**Codruța IANA**

*Lector Dr. Arh., Departamentul "Proiectare de Interior și Design", Facultatea de Arhitectură de Interior, Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu", București / Interviu 07.12.2024*



**Ileana CIOBANU**

*Dr. Biol. Cercetător Științific III, Clinica de Reabilitare Neurologică, Spitalul Universitar "Elias", București; experiență de cercetare semnificativă în Spațiul Terapeutic în Reabilitarea Medicală / Interviu 09.12.2024*



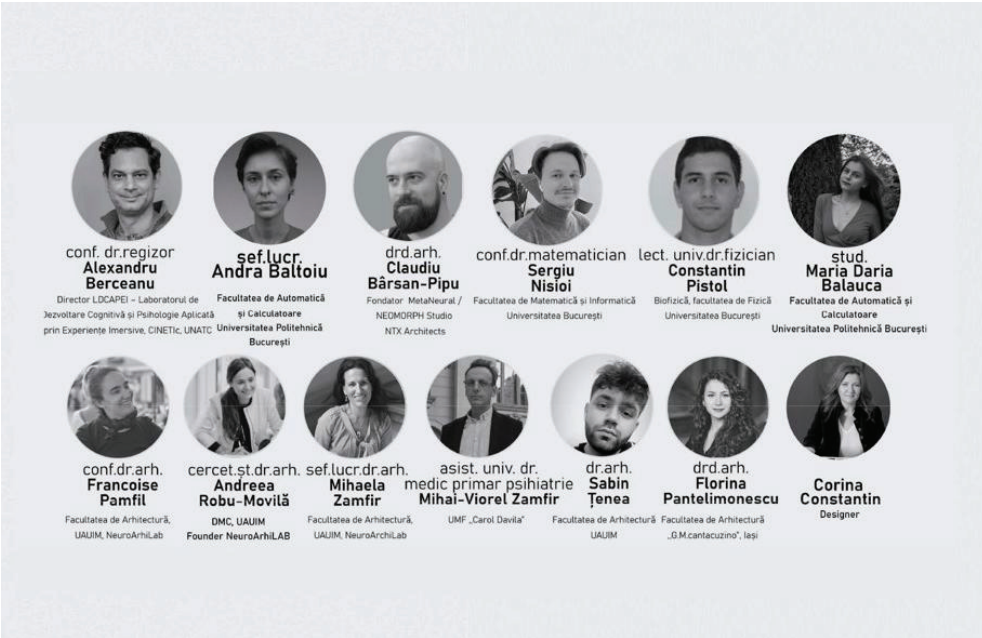
**RICHARD CONSTANTINESCU**

*Lector Dr., Medic, iatroistoriograf, autor și antreprenor cultural, specializat în istoria medicinei și educație medicală; titular disciplina "Istoria Medicinei", Universitatea de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa", Iași; Vicepreședinte Societatea Română de Istoria Medicinei; Interviu 07.12.2024*




*www.neuroarchilab.com*

**NeuroArhiLab** este un laborator de cercetare interdisciplinar fondat în cadrul UAUIM de Andreea Robu-Movilă împreună cu Mihaela Zamfir și Francoise Pamfil, în direct parteneriat cu Alexandru Berceanu din cadrul Centrul de Cercetare CINECTIc al UNATC. Laboratorul este  dedicat explorării relației dintre arhitectură, neuroștiințe și experiența umană a spațiului construit. Laboratorul urmărește să investigheze modul în care mediile arhitecturale influențează percepția, comportamentul, starea de bine și procesele cognitive ale utilizatorilor.




*Membri și parteneri ai Laboratorului NeuroArhiLab*

Prin metode interdisciplinare, precum analiza comportamentală, realitatea virtuală, monitorizarea reacțiilor psihofiziologice și evaluarea experienței spațiale prin computare afectivă, NeuroArhiLab contribuie la dezvoltarea unor principii și metodologii de proiectare centrate pe om. Activitatea sa sprijină cercetarea aplicată, educația și inovarea în arhitectură, propunând metodologii și soluții pentru spații mai sănătoase, incluzive și adaptate nevoilor contemporane.

***

*Proiectul NeuroArhiLab a fost susținut de-a lungul timpului de:*

- Ordinul Arhitecților din România - prin Timbrul de Arhitectură
- Kronospan Romania– prin arh. Biborka Bartha, Brand Ambassador
- Zeta Concept – prin Maria Sihota