

IMPACTUL STRUCTURILOR METALICE ÎN ARHITECTURA MODERNĂ

Reflecții asupra procesului de preluare și punere în valoare a
potențialului structurilor metalice în arhitectură

REZUMAT

Acest proiect, având la bază o cercetare exploratorie a fenomenului impactului structurilor metalice în arhitectură, își propune o mai bună înțelegere a rolului și importanței dezvoltării structurilor portante, ca resursă, în dezvoltarea unui mediu construit de calitate, mai bine adaptat nevoilor complexe ale ființei umane, și identificarea unor soluții de creștere a măsurii valorificării potențialului dezvoltării structurilor portante în construcții.

După cum relevă studiul, structurile metalice au eliberat arhitectura de constrângeri structurale, potențialul lor de dezvoltare fiind unul din principalele motoare ale dezvoltării arhitecturii și construcțiilor din ultimii 200 de ani. Din păcate viteza cu care s-a ajuns să se construiască datorită posibilităților oferite de structurile metalice, a industrializării, a interesului de a satisface rapid nevoi utilitare stringente, și chiar lipsa de viziune a arhitecților, duc de foarte multe ori la deteriorarea calității mediului construit. În acest context, studiul nostru ne demonstrează că, pentru o valorificare pe măsură a potențialului dezvoltării structurilor metalice în construcții, în scopul creșterii calității mediului construit, luarea în considerare de către decidenți a nevoilor tehnico-economice și a celor social-culturale deopotrivă, este o condiție obligatorie.

Concluziile lucrării evidențiază faptul că doar prin colaborare interdisciplinară de calitate și maximă deschidere în procesul de proiectare se poate ajunge la o valorificare a structurilor portante pe măsura potențialului, în favoarea unui mediu construit mai bun, mai bine adaptat nevoilor complexe ale ființei umane.

METALUL CA MATERIAL STRUCTURAL ÎN ARHITECTURĂ

Un prim capitol prezintă sintetic cea mai importantă parte a studiilor privind impactul structurilor metalice în arhitectură de-a lungul timpului. În el se face o analiză a istoriei utilizării metalului ca element structural în arhitectură, cu scopul de a identifica și defini acel complex de schimbări petrecute în arhitectură care pot fi considerate a fi avut legătură cu structurile metalice.

Analiza istorică a utilizării metalului în arhitectură ne relevă prezența sa ca material structural din cele mai vechi timpuri. O utilizare care se rezuma, până în secolele XVIII-XIX, la un rol auxiliar, nesemnificativ în determinarea formei construcțiilor. Participarea sa ca element portant putea fi intuită cel mult în schimbările de proporție și depășirea limitelor obișnuite de gabarit. Schimbări notabile aveau să vină odată cu industrializarea proceselor de producție și implicit disponibilitatea unor cantități mari de materiale feroase pe piața materialelor de construcție.

Sfârșitul de secol XVIII este cel ce marchează apariția primelor construcții care, mizând pe componente structurale independente și chiar sisteme structurale de ansamblu din metal, materializează realități spațiale și formale inedite. Asemenea spații și forme, apar mai degrabă ca o consecință a soluționării

pragmatice a problemelor utilitare ridicate de construcțiile industriale și comerciale. Proiectarea lor, având la bază intuiția și experimentul, cădea de cele mai multe ori în sarcina inginerului, a specialistului, a celui care controla 'mijloacele' și 'rațiunile' noului sistem constructiv. Stilurile istorice care marcau arhitectura vremii au continuat în covârșitoare majoritate regulile limbajului formal consacrat de construcțiile de zidărie, arhitecții nefiind interesați de punerea în valoare a noului material. Exemplele remarcabile de preluare și expunere a structurii metalice în arhitectură rămân foarte rare. Sinteză excepțională între gândirea rațională și cea senzorială, asemenea exemple sunt axate pe intuirea, înțelegerea și dorința de valorificare, deopotrivă, a potențialului structural și expresiv al metalului. Rod al creației unor personalități cu preocupări pluridisciplinare, ele pot fi atribuite aceluiași tip de abordare pragmatică, dezinhibată, caracteristică construcțiilor utilitare. Deși meritul de a fi creat un precedent este incontestabil, aceste exemple reprezentau excepții ne semnificative cantitativ. Astfel, la mijlocul secolului XIX putem vorbi cel mult de o existență și o dezvoltare a structurilor metalice în paralel cu arhitectura. Gesturi relevante de acordare a unui rol în definirea stilistică aveau să se facă observate câteva decenii mai târziu.

Pe măsura consolidării sistemelor constructive utilitare cu schelet structural metalic, arhitectura se repositionează față de acestea. Primele încercări consistente de a stabili soluții expresive care să permită o punere în valoare a noului material apar la sfârșitul secolului XIX. Ele au loc în aceeași zonă a construcțiilor comerciale unde, dincolo de cerințele utilitare, nevoia de reprezentare joacă un rol de o tot mai mare importanță - Școala Chicago. Dat fiind primatul structurii portante în realizarea noii tipologii constructive, zgârie nor, ce caracterizează Școala Chicago, scheletul metalic conceput de ingineri primește rolul ordonator. Atenția arhitecților se va concentra asupra punerii în valoare a acestuia, respectiv asupra tratamentului de suprafață a elementelor de închidere. Clădirile de excepție ale școlii Chicago pot fi considerate rezultatul unei colaborări reușite dintre ingineri și arhitecți (nu întâmplător majoritatea firmelor de succes din perioada respectivă reprezintă asociații între ingineri și arhitecți). În Europa încercarea de a da stil structurii metalice s-a materializat într-un limbaj ornamental adaptat noului material. Acest limbaj ornamental, caracteristic stilului Art-Nouveau, avea în vedere calitățile de maleabilitate și ductilitate ale metalului și caracterul liniar al componentelor sistemului structural scheletal. Construcția de zidărie se conturează de cele mai multe ori în jurul unor soluții structurale scheletale ce permit o mare libertate spațiului și formei.

Asemenea mișcări de repositionare aveau să primească consistență începând cu secolul XX, odată cu nașterea propriu-zisă a arhitecturii moderne. Exploatând sistemul structural scheletal, realizat de cele mai multe ori din beton armat, dar mizând încă pe principiile scheletului metalic, arhitectura modernă pare să descopere adevăratul potențial al structurilor metalice în libertatea oferită elementelor de definiție spațială. Punerea în valoare a acestui potențial avea să se facă printr-o concentrare a energiilor creative asupra formei anvelopei și compartimentărilor, asupra raportării acestora la scheletul structural, și nu în ultimul rând asupra formei detaliilor structurale și constructive acolo unde ele urmau să fie expuse.

Având în vedere complexitatea problemelor structurale ridicate de soluțiile constructive cu schelet metalic sau din beton armat, materializarea proiectelor din această perioadă impune ca imperativă participarea ingineriei structurale încă din

faza de proiectare. Această participare transformă esențial activitatea de proiectare într-una de tip colaborativ.

Începând cu a doua jumătate a secolului XX, arhitectura modernă, postmodernă și contemporană profită la maxim de tot ce înseamnă evoluție la nivelul științei și tehnologiei, spulberând practic limitele imaginabile ale limbajului spațial-formal. Indiferent că vorbim de domeniul proiectării, producției industriale sau execuției, soluțiile arhitecturale adoptate, unele aparent împotriva oricărei rațiuni, contribuie la motivare și susțin din plin continuarea acestor evoluții; conceperea și materializarea unor asemenea soluții, dincolo de infrastructura tehnologică, impun coagularea unei uriașe forțe creative, o forță care nu poate fi gestionată decât prin colaborare.

În urma analizei istoriei utilizării metalului ca element structural în arhitectură au fost identificate și definite următoarele schimbări:

- creșterea deschiderii arcelor, bolților și cupolelor și scăderea masivității construcțiilor care preiau împingeri laterale rezultate din aceste soluții constructive, devenite posibile datorită utilizării metalului ca material structural auxiliar în construcțiile de zidărie;

- apariția unor forme și spații inedite; dezvăluite în construcții utilitare cu structură metalică realizate de specialiști din afara domeniului arhitecturii, asemenea forme ajung să fie în cele din urmă alăturate sau înglobate în arhitectură, situație care impune colaborarea dintre acei specialiști capabili să gestioneze structurile metalice și arhitecți;

- eliberarea elementelor de definiție spațială de constrângeri structurale, datorate utilizării sistemului structural multietajat cu schelet metalic; complexitatea problemelor ridicate de sistemul structural scheletal multietajat impune colaborarea dintre arhitecți și ingineri încă din faza de proiectare;

- îmbogățirea fără precedent a limbajului spațial-formal, devenită posibilă prin raportarea liberă la grila structurală; calitatea colaborării în cadrul echipelor pluridisciplinare de ingineri și arhitecți, implicarea creativă a celor două specialități, ajung să se reflecte în calitatea produsului de arhitectură.

- depășirea limitelor imaginabile ale limbajului spațial-formal pe măsura evoluției științei și tehnologiei; soluțiile arhitecturale adoptate, unele aparent împotriva oricărei rațiuni, contribuie la motivare și susțin din plin continuarea acestor evoluții; conceperea și materializarea unor asemenea soluții, dincolo de infrastructura tehnologică, impun coagularea unei uriașe forțe creative, ce nu poate fi gestionată altfel decât prin colaborare.

Această analiză preliminară a utilizării metalului ca element structural în arhitectură duce la concluzia că preluarea structurilor metalice în arhitectură nu are consecințe directe, inevitabile asupra expresiei arhitecturale. Pe baza ei este formulată prima ipoteză de lucru a tezei, conform căreia: *arhitectura modernă cu structură metalică este mai mult decât expresia directă și inevitabilă a utilizării unui nou sistem structural în arhitectură.*

CARACTERISTICILE STRUCTURILOR METALICE

Pornind de la această primă ipoteză de lucru, în următorul capitol se caută identificarea și definirea caracteristicilor ce pot fi considerate definitorii pentru structura metalică, caracteristici ce derivă în primul rând din natura materialului. Acestea se constată a fi forma reticulată, eficiența structurală, capacitatea de a rezista celor mai diverse încărcări (întindere, compresiune, încovoiere și forță tăietoare) atât la nivel de element cât și de îmbinare, caracteristici care fac posibile construcțiile inedite, de o remarcabilă transparență, ce pot prelua în egală măsură

deschideri și înălțimi colosale sau forme anterior de neimaginat. Proprietățile superioare de rezistență la compresiune, la întindere și implicit la încovoiere, maleabilitatea sau incombustibilitatea, sunt atât cele care au impus fonta, fierul forjat și, mai apoi, oțelul în foarte multe cazuri ca unică soluție posibilă, cât și cele care au determinat unele forme structurale globale și de detaliu specifice. Preluarea deliberată, mai mult sau mai puțin alterată, a acestor forme a dus la construcții ce relevă realități spațial-formale extrem de diferite de cele prezente în construcțiile realizate cu materiale clasice.

Concluziile capitolului insistă pe libertatea pe care o oferă arhitecturii versatilitatea structurilor metalice, pe faptul că tocmai în această versatilitate, în capacitatea de a soluționa cele mai diverse probleme, de a se adapta celor mai diverse constrângeri, de a satisface cele mai diverse nevoi din domeniul spațial-formal, rezidă adevăratul potențial al acestor structuri. Dar, așa cum rezultă din observarea exploatării caracteristicilor structurilor metalice în arhitectură, valorificarea acestui potențial depinde în foarte mare măsură de condiționări impuse de cerințe arhitecturale. Sunt concluzii care nu doar validează ipoteza inițială, ci chiar permit o radicalizarea ei, în sensul că: *arhitectura construcțiilor care utilizează structuri sau componente structurale metalice este cu totul altceva decât expresia inevitabilă a acestei utilizări.*

Ce exprimă atunci arhitectura care utilizează structuri sau componente structurale metalice?

FACTORI CULTURALI, FACTORI ECONOMICI, ROLUL TEORIEI

Pentru a răspunde la întrebarea formulată anterior, dar și pentru a contura mai clar ipoteza de lucru în vederea atingerii obiectivelor propuse, s-a impus examinarea mai în detaliu a factorilor care determină deciziile în domeniul proiectării construcțiilor, factori care pot influența într-o măsură relevantă definirea formei și spațiului în arhitectură. Pe lângă analiza factorilor culturali și economici, este prezentată în acest capitol sinteza analizelor privind rolul teoriei din domeniile arhitectură și inginerie structurală, rolul abstractizării, a reprezentării simbolice, a reflexiei intelectuale, în preluarea și punerea în valoare a potențialului structurilor metalice în arhitectură.

Se evidențiază în cadrul acestui capitol faptul că dincolo de componenta portantă, deciziile din domeniul construcțiilor au fost, și sunt în continuare, influențate de un complex de factori între care cei social-culturali au o pondere foarte însemnată - în definitiv, influențați sau nu de factori tehnico-economici, ei sunt cei care impun edificarea. Soluțiile oferite trebuie să țină seama, dincolo de satisfacerea nevoilor inerente, de toate consecințele pe care noul edificiu le poate avea asupra celor afectați: individ, societate, mediu construit, mediu natural. Astfel, deciziile din domeniul formei și spațiului trebuie argumentate în primul rând în raport cu sistemele de valori acceptate de societatea căreia i se adresează. Aici intervine probabil cel mai important rol al teoriei din domeniul arhitecturii, cel de mediator între sistemele de valori și soluțiile formal-spațiale oferite. Nu mai puțin importante sunt mijloacele avute la dispoziție, decisive pentru ca edificiul considerat necesar să devină realitate. Rolul teoriei structurilor, dincolo de cea latură a fezabilității care depinde de factorul economic, de forța economică a societății în cauză, la care este obligată să se raporteze, este acela de a asigura fezabilitatea constructivă a edificiului.

Tocmai diversitatea problematicii ce se are în vedere atunci când se iau decizii privind forma unei construcții explică gradul ridicat în care este alterată de cele mai multe ori acea formă structurală care ar putea fi considerată ideală de

știința ingineriei structurale. Dacă la construcții a căror dimensiune și utilizare depind esențial de componenta structurală, există șanse mari ca forma rezultată din optimizarea structurii să primească un rol de referință în definirea formei arhitecturale, pe măsură ce dependența de forma structurală scade, fie datorită dimensiunii și utilizării construcției, fie datorită evoluției tehnico-științifice, în căutarea soluțiilor care răspund optim nevoilor ființei umane, raportarea la soluții structurale predefinite ce pot limita gândirea conceptuală, poate ajunge să fie evitată intenționat. În aceste din urmă cazuri, componenta social-culturală devine mediator esențial al impactului structurii în arhitectură.

Accentuând rolul factorilor culturali, exemplele oferite de arhitectura modernă și contemporană scot în evidență forța pe care determinanții veniți din afara sferei economico-utilitare o au în modelarea imaginii clădirilor și, implicit, în constrângerea formei structurale. Realitate pe care o putem observa în cadrul celor mai diverse abordări, de la monumentalizarea clipei de glorie a semifabricatelor obținute la scară industrială prin laminare, caracteristică lui Mies van der Rohe, la detașarea intenționată de orice determinări structurale specifică lui Frank Gehry, sau arhitecturii free-form. Diversitatea acestor exemple certifică uriașa libertate spațial-formală devenită posibilă în arhitectură pe măsura punerii în valoare a potențialului structurilor metalice. Ceea ce leagă aceste exemple, ceea ce reprezintă numitorul comun, este tocmai acea dependență de caracteristicile specifice prin excelență structurilor metalice.

Concluziile capitolului relevă dependența formei structurale de factorii culturali și economici, de sistemele de valori vizate de societate. Este evidențiat de asemenea faptul că un *tipar funcțional* rezultat din prejudecăți poate reprezenta o piedică importantă în valorificarea structurilor metalice pe măsura potențialului. Ca un răspuns la această problemă, este evidențiat rolul pe care îl poate juca dezbaterea teoretică în reșezarea sistemelor de valori, în declanșarea ruperilor de ritm care ar permite o mai bună valorificare a potențialului structurilor metalice în arhitectură. Sunt evidențiate în egală măsură importanța capacității celor implicați în luarea deciziilor de a intui acel potențial al dezvoltării structurilor metalice de a oferi răspunsuri superioare întregului complex de nevoi pe care trebuie să le satisfacă viitoarea construcție și rolul determinant al cunoașterii și experienței în creșterea acestei capacități.

În urma acestor concluzii, ipoteza de lucru este reformulată astfel: *Arhitectura modernă cu structură metalică este expresia felului în care responsabilii cu luarea deciziilor, arhitecți și ingineri proiectanți de structuri, au intuit cea mai bună formă de valorificare a potențialului dezvoltării structurilor metalice în beneficiul satisfacerii cât mai depline a nevoilor complexe ale omului modern.*

IMPACTUL STRUCTURILOR METALICE

Acest capitol definește, pe baza rezultatelor obținute în studiile prezentate în capitolele anterioare și a ipotezei de lucru enunțate, impactul structurilor metalice în arhitectura modernă. El prezintă consecințele impactului și modelul procesului prin care potențialul structurilor metalice a ajuns să fie valorificat în arhitectură. Tot în acest capitol este definită relația dintre dezvoltarea structurii și dezvoltarea arhitecturii și este formulată ipoteza finală a tezei.

Scoaterea arhitecturii de pe orbita dogmatică a istorismului și impunerea unei relații de colaborare între arhitect și inginerul proiectant de structuri, sunt relevante ca fiind cele mai importante consecințe ale impactului structurilor metalice în arhitectură. Consecințe care au jucat au deopotrivă roluri cruciale în modernizarea arhitecturii, în creșterea capacității de valorificare în arhitectură a

uriașelor resurse devenite disponibile odată cu apariția metalului în cantități mari pe piața materialelor de construcție.

Se accentuează aici faptul că, deși există un număr mare de factori care determină schimbări în arhitectură, a căror importanță este dificil de apreciat cantitativ, ponderea structurii portante ca principal mijloc al edificării este greu de supraevaluat. Ținând cont că preluarea structurii metalice în arhitectură a însemnat însăși schimbarea esențială a principalului mijloc al edificării, devine evident de unde se trag, atât forța de a declanșa și produce schimbări semnificative, cât și aceea de a inspira creația spațial-formală.

Se atrage de asemenea atenția asupra tentației de a asocia sau chiar echivala arhitectura modernă cu structură metalică cu imaginea utilitară a structurilor industriale. O tentație care se datorează faptului că în măsură covârșitoare clădirile importante care utilizează structuri metalice, mai ales cele care lasă să se intuiască această utilizare, mizează pe forme, alterate sau nu, rezultate din valorificarea proprietăților structurale ale metalului. Prezentul studiu scoate în evidență o cu totul altă realitate, în totală concordanță cu ipoteza de lucru enunțată anterior: impactul structurilor metalice în arhitectura modernă și contemporană, nu rezidă în imagini predefinite, în constrângeri sau determinări formale, ci tocmai în libertatea oferită arhitecturii. Structura metalică nu determină și nu constrânge, ea oferă opțiuni, ea a fost și continuă să fie un perpetuu catalizator al inovației, al tot ceea ce înseamnă dezvoltare dezinhibată în domeniul spațial-formal. Altfel spus, dincolo de eliberarea arhitecturii de dogmatismul istorist și de impunerea relației de colaborare în proiectarea arhitecturii, impactul structurilor metalice a însemnat eliberarea arhitecturii de constrângeri structurale.

În cadrul aceluiași capitolul se face prezentarea sintetică a consecințelor majore ale impactului structurilor metalice:

1 - *scoaterea arhitecturii de pe orbita dogmatică* a istorismului și declanșarea mecanismului modernizării

2 - *proiectarea colaborativă a arhitecturii*

3 - *eliberarea arhitecturii de constrângeri structurale*, care a determinat re poziționarea treptată a arhitecturii față de structura portantă.

Cele trei consecințe majore au determinat consecințe formale în arhitectură, ce pot fi definite astfel:

A - *tipare spațiale noi* derivate din utilizarea sistemului structural scheletal - planul liber, *în jurul căruia s-a conturat inițial arhitectura modernistă*, reprezintă o preluare, mai mult sau mai puțin alterată, a spațiilor funcționale impuse și dezvăluite de construcțiile industriale și comerciale realizate pe structură metalică în secolul XIX;

B - *limbaje formale ce au la bază forme structurale adaptate metalului* derivate din formele globale și de detaliu ce pot fi considerate specifice structurilor metalice - *parte din arhitectura modernistă, dar mai ales arhitectura high-tech*, au la bază recunoașterea potențialului estetic al structurilor utilitare, al formelor structurale dezvoltate prin intermediul științelor ingineresti începând cu secolul XIX, și mizează pe preluarea și punerea în valoare a acestora;

C - *forme și spații amorf*e derivate atât din libertatea oferită de sistemul structural scheletal cât și din exploatarea la limită a proprietăților metalului - tot mai prezentă în *arhitectura contemporană*, 'forma liberă' este încurajată de calitățile extraordinare ale oțelului și ale sistemelor structurale continue obținute prin îmbinarea sudată a componentelor metalice, de capacitatea noii industrii de a modela cele mai diverse forme, dar și de capacitatea de a anticipa comportarea unor

asemenea forme la solicitări devenită posibilă odată cu dezvoltarea explozivă a sistemelor de calcul computerizat.

Accentul este pus apoi pe faptul că deși vorbim de un impact al structurilor metalice, scoaterea arhitecturii de pe orbita dogmatică a istorismului, abordarea colaborativă a proiectării sau eliberarea arhitecturii de constrângerile structurale nu au fost consecințe imediate ale preluării structurilor metalice în arhitectură. Dezinvoltura utilizării structurilor metalice, capacitatea de a exploata potențialul lor în arhitectură au fost dobândite în timp, în urma parcurgerii unui lung proces de preluare și punere în valoare, sintetizat în modelul prezentat la finalul capitolului, în cadrul căruia dezvoltarea, cunoașterea, intuiția și creația au jucat în egală măsură roluri determinante. Altfel spus, consecințele impactului structurilor metalice aveau să fie resimțite la adevărata magnitudine abia în urma unui îndelungat și chinuitor proces de dezvoltare, preluare și valorificare.

Pe scurt, având în vedere distincția existentă în raporturile dintre structura metalică și arhitectura, sunt punctate patru etape de preluare și punere în valoare a potențialului structurilor metalice în arhitectură:

- etapa I de dezvoltare, în care utilizarea structurilor metalice în afara domeniului arhitecturii, în construcții utilitare, dezvoltă potențialul extraordinar al acestora.

- etapa II de preluare utilitară, în care, în paralel cu dezvoltarea construcțiilor ingineresti, structuri sau componente structurale metalice sunt preluate (înglobate mai mult sau mai puțin expus) din motive utilitare și în clădirile reprezentative, etapă în care se înregistrează și primele exemple de adaptare stilistică a structurii metalice;

- etapa a III-a de căutări, corespunzătoare Școlii Chicago și Art-Nouveau, în care se încearcă o abordare a arhitecturii în raport cu noile realități spațiale și formale preluate din construcțiile ingineresti cu structură metalică;

- etapa a IV-a creativă, începută odată cu modernismul și departe de a fi luat sfârșit, în care arhitectura profită din plin de libertatea oferită de sistemul structural scheletal consacrat de structurile metalice.

Pornind de la rezultatele obținute până în acest punct, se deduce următoarea ipoteză: *parcursul procesului de preluare și punere în valoare este esențială pentru a facilita valorificarea structurilor metalice în arhitectură*. Dat fiind că importanța acestui proces rezidă în dezvoltarea potențialului neexploatat al structurilor metalice, ipoteza este reformulată ulterior astfel: *dezvoltarea potențialului structurilor metalice este condiția esențială a valorificării structurilor metalice pe măsura potențialului în arhitectură*. Concluzia enunțată anterior, conform căreia *tiparul funcțional* poate reprezenta o piedică în valorificarea potențialului, a impus de asemenea ajustarea ipotezei în scopul unei formulări complete: *dezvoltarea potențialului structurilor metalice de a satisface nevoile complexe ale ființei umane înaintea formulării oricăror decizii definitive este o condiție esențială a valorificării structurilor metalice pe măsura potențialului în arhitectură*. Ținând cont de dependența *tiparului funcțional* de soluția conceptuală, această ipoteză a generat următoarea supoziție: *măsura valorificării potențialului structurilor metalice în arhitectură depinde de măsura deschiderii arhitecturii în faza conceptuală, deschidere care încurajează sau împiedică dezvoltarea potențialului structurilor metalice înainte de formularea unor decizii definitive*.

Conturată în urma studiului privind impactul structurilor metalice în arhitectură, ipoteza finală susține că *o soluție de creștere a măsurii valorificării potențialului structurilor metalice în construcții ar fi crearea cadrului necesar*

dezvăluirii acelei forme structurale adaptate materialului care oferă cel mai bun răspuns global problemelor ridicate de adaptarea mediului la nevoile complexe ale ființei umane, considerând de asemenea că acest cadru necesar ar putea fi asigurat printr-un proces de proiectare care să faciliteze dezvoltarea.

EXEMPLE REMARCABILE

Ipoteza finală este verificată în cadrul examinării și evaluării critice a unora dintre cele mai reprezentative exemple de arhitectură modernă și contemporană cu structură metalică.

Rezultatele acestor examinări ne întăresc convingerea că un proces de proiectare care să creeze cadrul necesar dezvoltării acelei forme structurale adaptate materialului care oferă cel mai bun răspuns global problemelor ridicate de adaptarea mediului la nevoile complexe ale ființei umane, reprezintă o soluție de îmbunătățire a valorificării potențialului structurilor metalice în arhitectură. Mai mult decât atât, în urma acestor rezultate, se poate afirma că analiza procesului de proiectare și de luare a deciziilor reprezintă singurul instrument viabil de evaluare critică a măsurii valorificării potențialului structurilor metalice în arhitectură.

STRUCTURĂ METALICĂ ÎN ARHITECTURĂ, UN EXEMPLU PERSONAL

Un exemplul personal de utilizare a structurilor metalice în arhitectură vine să completeze examinările făcute în capitolul anterior.

Prin analiza retrospectivă a unui proces de proiectare din experiența personală a autorului, în cadrul căruia forma structurii metalice s-a conturat în limitele unor *tipare funcționale* extrem de constrângătoare impuse de arhitectură, se caută în acest capitol susținerea ipotezelor definite și argumentate în cadrul lucrării. Se evidențiază astfel încă o dată uriașa libertate de expresie pe care o oferă structurile metalice. O libertate de expresie care, așa cum ne-o relevă întreaga lucrare, mediată cu succes în cadrul unui proces de proiectare adecvat, poate duce la creșterea substanțială a măsurii valorificării potențialului structurilor metalice în construcții.

CONCLUZII

Sintetizând principalele rezultate ale studiului, capitolul de concluzii reia cele mai importante consecințe ale impactului structurilor metalice: eliberarea arhitecturii de dogmatismul istorist și de constrângeri structurale și proiectarea colaborativă. Se atrage atenția încă o dată asupra faptului că libertatea a devenit posibilă doar pe măsură ce arhitectura s-a deschis în fața noilor oportunități, în urma unui proces de foarte lungă durată, în cadrul căruia dezvoltarea, cunoașterea, intuiția și creația au avut deopotrivă un rol determinant. Se evidențiază de asemenea, o dată în plus, ideea că valorificarea la maxim a libertății, a versatilității, a potențialului dezvoltării structurilor portante metalice înseamnă valorificarea capacității lor extraordinare de a oferi soluții mai bune, globale, complexului de constrângeri divergente impuse de nevoile tot mai complexe ale ființei umane. Un accent comparabil se pune și pe faptul că pentru a oferi răspunsuri plauzibile, care să poată fi considerate acceptabile de către mediul social-cultural, componentele mediului construit trebuie să ia în considerare nevoile ființei umane în toată complexitatea lor, factorii social-culturali și tehnico-economici fiind deopotrivă importanți în stabilirea reperelor.

Concluziile rezultate sunt următoarele:

- valorificarea oportunităților puse la dispoziție de dezvoltarea structurilor portante în scopul creșterii calității mediului construit impune soluții care iau în considerare nevoile ființei umane în toată complexitatea lor; pentru ca acest scop să

fie atins, aceste nevoi ar trebui să determine înainte de toate limitele acceptabile pentru fiecare nouă componentă a mediului construit.

- arderea etapelor procesului de preluare și punere în valoare, impune o deschidere programatică, care să permită dezvăluirea potențialului structurilor metalice și elaborarea acelor soluții care exploatează la maxim acest potențial.

- pentru a putea răspunde acestor cerințe, în contextul conștientizării infinitelor probleme pe care le ridică adaptarea mediului construit la nevoile complexe ale ființei umane, proiectarea de tip colaborativ devine imperativă.

Pornind de la ideile conținute în aceste concluzii: limite cadru, maximă deschidere și abordare colaborativă, lucrarea propune în final un proces de proiectare alternativ. În dorința de a păstra o maximă deschidere, un asemenea proces ar presupune în primul rând evitarea impunerii din start, prin formule conceptuale rigide a soluției finale. Astfel, în căutarea răspunsurilor, procesul ar miza pe o succesiune de etape de colaborare interdisciplinară care treptat, prin eliminarea variantelor nesatisfăcătoare, să definească cât de puțin restrictiv posibil, acel cadru în care este cel mai plauzibil să ia naștere soluția care satisface cel mai bine complexul de nevoi care a stat la baza edificării.