



Universitatea Politehnica Timișoara

Facultatea de Construcții

Departamentul de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor

IMPACTUL CONSTRUCȚIILOR ASUPRA MEDIULUI

- CURS 6 -

Aspecte legate de proiectarea integrată
a construcțiilor

Conf.dr.ing Adrian CIUTINA

IMPACTUL CONSTRUCȚIILOR ASUPRA MEDIULUI

CAPITOLUL VI – Proiectarea integrată a construcțiilor

- **Proiectarea integrată** reprezintă o procedură de optimizare a clădirii ca un sistem global, care include echipamentele tehnice, mediul ambiant și cel înconjurător pentru tot ciclul de viață.
- **Proiectarea tradițională** reprezintă un proces liniar, cu ordini secvențiale ale proceselor, considerând faze decuplate de proiectare.
- Proiectarea tradițională va conduce în final la costuri și consumuri de material suplimentare.

Arhitect (+ client):

Conceptul de proiectare
Scheme, orientare, deschideri
Aspect exterior, Materiale utilizate

Inginer (structură, instalații):

Implementarea proiectării
Sugerarea unor sisteme adecvate
Satisfacerea standardelor în uz

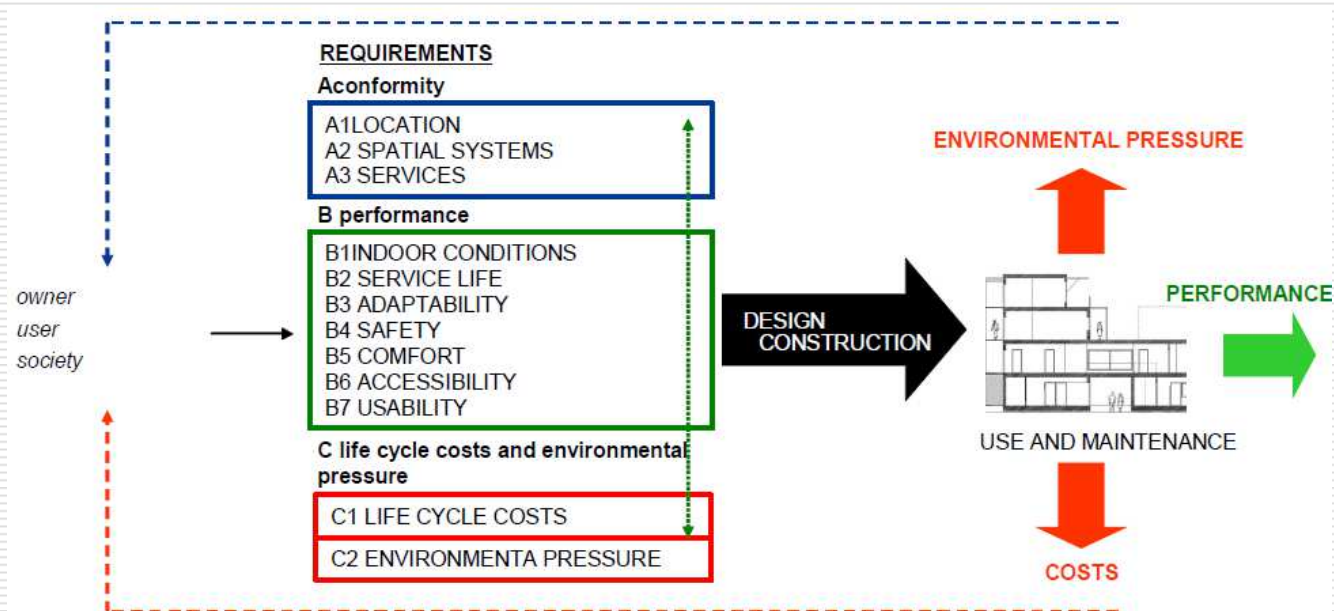
Posibile probleme:

Exploatarea limitată a avantajelor potențiale
Posibilă expunere la încălcări termice mari (vara) sau mici (iarna)
Neutilizarea potențialului de iluminare naturală
Expunerea ocupanților la disconfort, datorat ferestrelor neumbrite

Proiectarea integrată a construcțiilor

- **Proiectarea Integrată (PI)** constă din metode de a realiza construcții performante care contribuie la dezvoltarea durabilă a mediului construit.
- Reprezintă un proces colaborativ care se axează pe proiectarea, construcția și utilizarea unei construcții pentru întreg ciclul de viață.
- Procesul de PI trebuie să permită clientului dezvoltarea și realizarea unor obiective clare pentru țintele funcționale, de mediu și economice.

□ PI necesită utilizarea unei echipe de proiectare multidisciplinare, care este capabilă să folosească cunoștințele la nivel profesional, pentru a realiza toate cerințele de proiectare.



Proiectarea integrată a construcțiilor

□ Obiectivele abordării prin **PI** sunt conectate prin realizarea unei Clădiri de Performanță Înaltă (*High Performance Building*):

□ **Accesibilitate:** Caracteristice clădirii, înălțimi și deschideri, cerințe specifice pentru persoanele cu dizabilități. *(Whole Building Design Guide)*

□ **Estetică:** Elemente relative la aspectul fizic al clădirii imaginea spațiilor și a elementelor componente.

□ **Eficiență financiară:** Selectarea materialelor pe baza costurilor ciclului de viață, estimarea costurilor de bază și controlul bugetului.

□ **Funcționalitate/operaționalitate:** cerințe spațiale și necesități funcționale, performanța sistemului, durabilitate și mentenanță eficientă.

□ **Securitate și siguranță:** asigurarea protecției fizice a ocupanților / clădirii.

□ **Prezervare istorică:** acțiuni specifice de menținere în stare funcțională a clădirilor istorice, prin reabilitare, restaurare sau reconstruire.

□ **Productivitate:** Asigurarea confortului ocupanților: ventilare, iluminare, asigurarea spațiilor de lucru, a sistemelor și a tehnologiilor necesare.

□ **Dezvoltare durabilă:** Asigurarea menținerii performanțelor de mediu.



Proiectarea integrată a construcțiilor

- Procesul de PI se face prin iterarea conceptelor de proiectare în faza inițială a procesului printr-o echipă coordonată de specialiști.
- Participanții contribuie colectiv cu idei și cunoștințe tehnice în procesul integrat de realizare a conceptului și apoi a proiectului.
- Procesul de proiectare integrată nu este nou în principiu: noi sunt cunoștințele și experiențele câștigate printr-o abordare analitică a procesului de proiectare. Obiectivele echipei de proiectare:
 - **Motivație și competență:** Un proiect performant începe cu membrii ai echipei de proiectare care doresc realizarea unei proiectări de înaltă calitate, care pot oferi soluții tehnice noi și care sunt capabili să comunice cu alți membri ai echipei.
 - **Obiective clare:** Echipa de proiectare inter-disciplinară oferă consultanță încă din faza de pre-proiectare pe baza unor definiții clare a obiectivului, prin aplicarea metodelor specifice de evaluare analitică.
 - **Asigurarea continuă a calității:** Examinarea continuă a obiectivelor de proiectare printr-o organizare calificată a procesului de proiectare, astfel încât proiectarea structurală să nu fie perturbată de motive externe. Integrarea specialiștilor la un stadiu ulterior al procesului conduce la influențarea unei proiectări optime, pe baza unei soluții deja agreate de client, arhitect și alți specialiști.

Proiectarea integrată a construcțiilor

- Conform *Construct Product Regulations*, cerințele unei PI sunt:
 - **Siguranța structurală:** Clădirile trebuie proiectate și construite astfel încât încărcările care acționează asupra lor în timpul construcției și utilizării nu conduc la cedări totale sau parțiale, deformații majore, avarii sau degradări;
 - **Siguranța la incendiu:** Clădirile trebuie proiectate și construite astfel încât în cazul unui incendiu siguranța structurii este asigurată pentru o anumită perioadă de timp, răspândirea focului este împiedicată prin compartimentare, locuitorii pot părăsi în siguranță construcția și este asigurată siguranța echipelor de intervenție;
 - **Igienă, sănătate și mediu:** Clădirile trebuie proiectate și construite astfel încât să nu constituie o amenințare asupra igienei, sănătății și siguranței utilizatorilor și să nu aibă un impact excesiv asupra mediului înconjurător atât în timpul construcției cât și în timpul utilizării sau la sfârșitul ciclului de viață;
 - **Siguranța și accesibilitatea în utilizare:** Clădirile trebuie proiectate și construite astfel încât să nu prezinte riscuri inacceptabile de accidente sau vătămare (alunecare, căderi, coliziuni, arderi, electrocutări sau explozii). De asemenea, construcțiile trebuie să permită accesul persoanelor cu dizabilități;
 - **Protecția fonică:** Clădirile trebuie proiectate și construite astfel încât zgomotele percepute de ocupanți să fie la un nivel care nu alterează starea de sănătate și permit derularea activităților caracteristice;

Proiectarea integrată a construcțiilor

- ❑ **Economia de energie și minimizarea pierderilor de căldură:** Clădirile și sistemele de încălzire, răcire, iluminare și ventilare trebuie să fie proiectate și construite astfel încât cantitățile de energie necesare să fie cât mai mici, luându-se în considerare condițiile climatice ale locației și necesitățile ocupanților;
- ❑ **Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale:** Clădirile trebuie proiectate, construite și demolate astfel încât utilizarea resurselor naturale este sustenabilă și în mod particular asigură:
 - ❑ Reutilizarea sau reciclarea elementelor componente, a materialelor rezultate din demolare;
 - ❑ Durabilitatea construcției în general și a elementelor componente;
 - ❑ Utilizarea unor materiale compatibile.
- ❑ Considerând aceste aspecte, echipa PI va investiga toate soluțiile posibile de proiectare și va dezvolta un proiect preliminar care trebuie agreat de beneficiar.
- ❑ Schimbările unui domeniu vor fi comunicate tuturor membrilor echipei de proiectare pentru eventuale intervenții în celelalte domenii.
- ❑ Echipa PI trebuie să fie operațională atât în faza de pre-proiectare și de proiectare, cât și în prima fază operațională.

Proiectarea integrată a construcțiilor

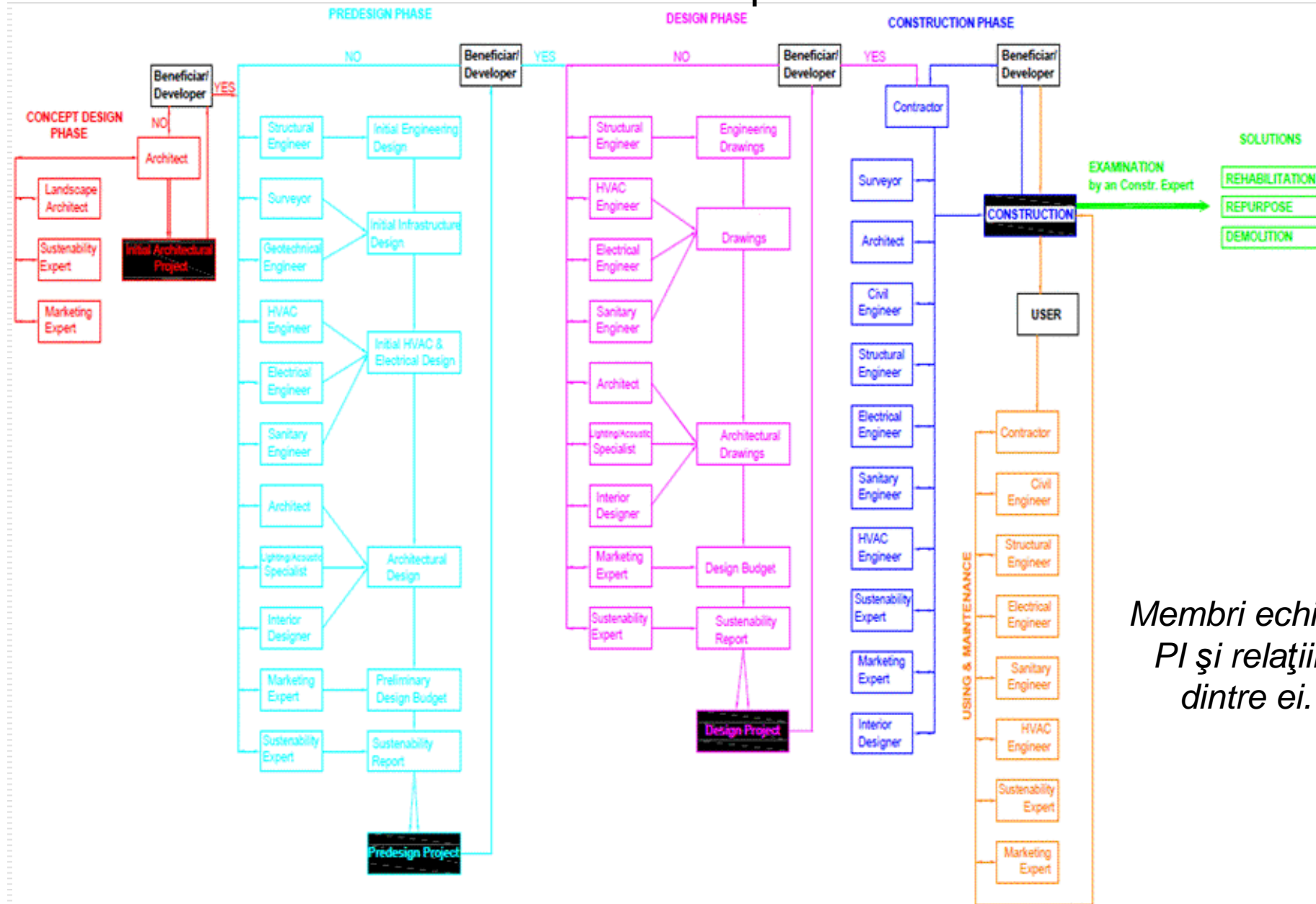
Membrii echipei PI

- ❑ Un proces de PI reprezintă o abordare mult mai laborioasă decât un proces convențional de proiectare și face apel la întreaga echipă de proiectare.
- ❑ Stabilirea unei echipe de proiectare reprezintă primul pas în procesul de proiectare integrată. Echipa ideală PI este una în care:
 - ❑ Clientul are un rol activ în procesul de proiectare;
 - ❑ Membrii echipei PI au o mare experiență în realizarea obiectivelor propuse;
 - ❑ Există un lider de echipă care motivează și coordonează proiectul de la pre-proiectare până la utilizare;
 - ❑ În cadrul echipei PI există un nucleu de proiectare care rămâne intact pe durata proiectului;
 - ❑ Există un promotor al proiectului, care interacționează când este cazul cu membrii echipei;
 - ❑ Colaborarea membrilor este realizată continuu.

Structura, alcătuirea și rolul membrilor vor fi adaptate pentru specificitatea fiecărui proiect în parte: constrângeri și oportunități, metode de furnizare, adaptare la condiții locale și cerințele beneficiarilor etc.

Proiectarea integrată a construcțiilor

Membrii echipei PI



Membri echipei PI și relațiile dintre ei.

Proiectarea integrată a construcțiilor

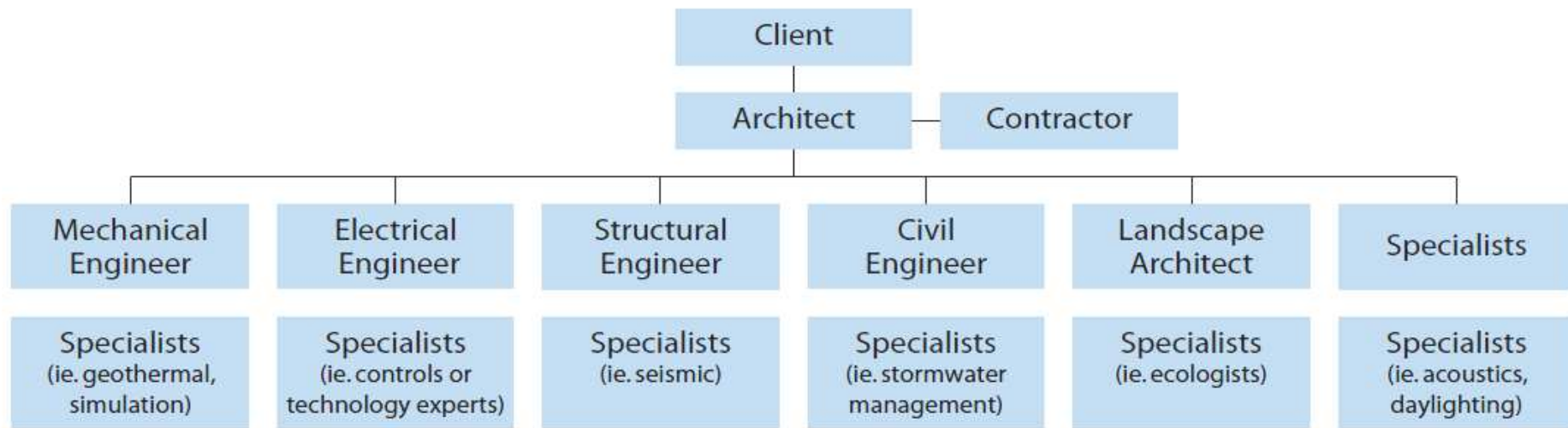
Membrii echipei PI

Nucleul pentru PI:

- Reprezentantul beneficiarului – cu expertiză în domeniul ingineriei civile;
- Managerul proiectului sau contractorul general
- Arhitect
- Promoterul proiectului
- Inginerul de structură
- Inginerul instalator (capabil să facă o modelare energetică, analiza de confort termic și al sistemelor mecanice);
- Inginer energetician și sau bioclimatic, capabili să asigure analizele referitoare la captarea energiei solare, tehnologii pentru energii regenerabile și strategii hibrid
- Inginerul pentru instalații electrice
- Specialistul în proiectarea cu impact minim asupra mediului
- Specialist în reciclarea apelor pluviale și reziduale
- Managerul (viitoare) construcții
- Consultant financiar (cu experiență în evaluarea costului pe ciclul de viață)
- Peisagist

Proiectarea integrată a construcțiilor

Membrii echipei PI



Organizarea echipei convenționale de proiectare integrată

Specialiștii nucleului PI sunt responsabili cu identificarea și cooptarea unor membri adiționali, necesari în procesul PI în funcție de particularitățile proiectului și preferințele beneficiarului.

Proiectarea integrată a construcțiilor

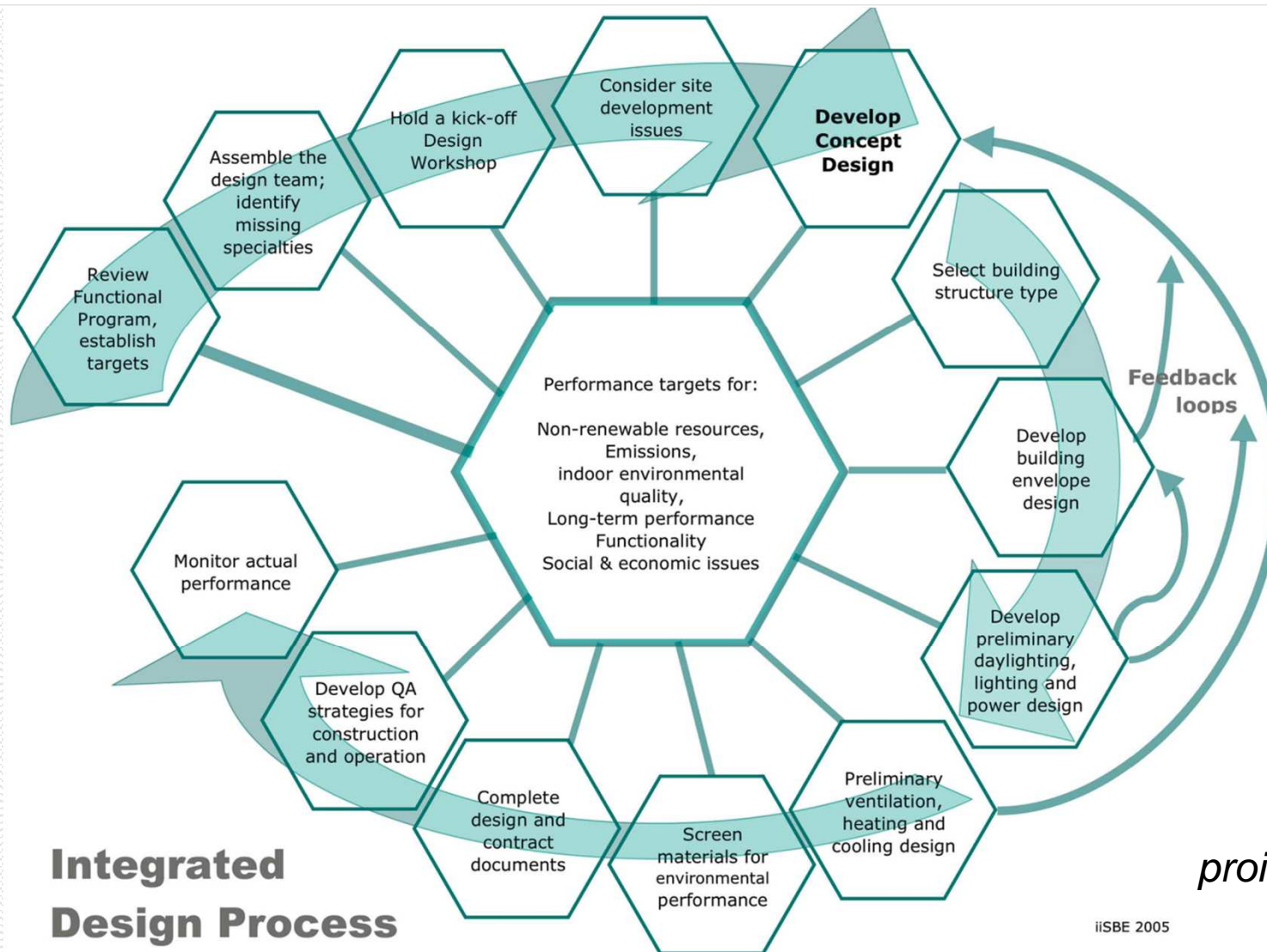
Membrii echipei PI

Membri adiționali în echipa PI:

- Specialist în ecologie
- Reprezentantul utilizatorilor
- Reprezentantul consiliilor locale
- Specialistul în amenajare interioară
- Specialistul în iluminare (naturală și artificială)
- Inginerul geotehnician
- Agentul de recepție
- Expert de marketing
- Inginerul topografic
- Specialist în controlul calității
- Specialiști în ventilare naturală, inerție termică, acustică
- Membri ai comunității afectați de proiect
- Alți specialiști care dețin cunoștințe relevante despre subiect.

Proiectarea integrată a construcțiilor

Membrii echipei PI



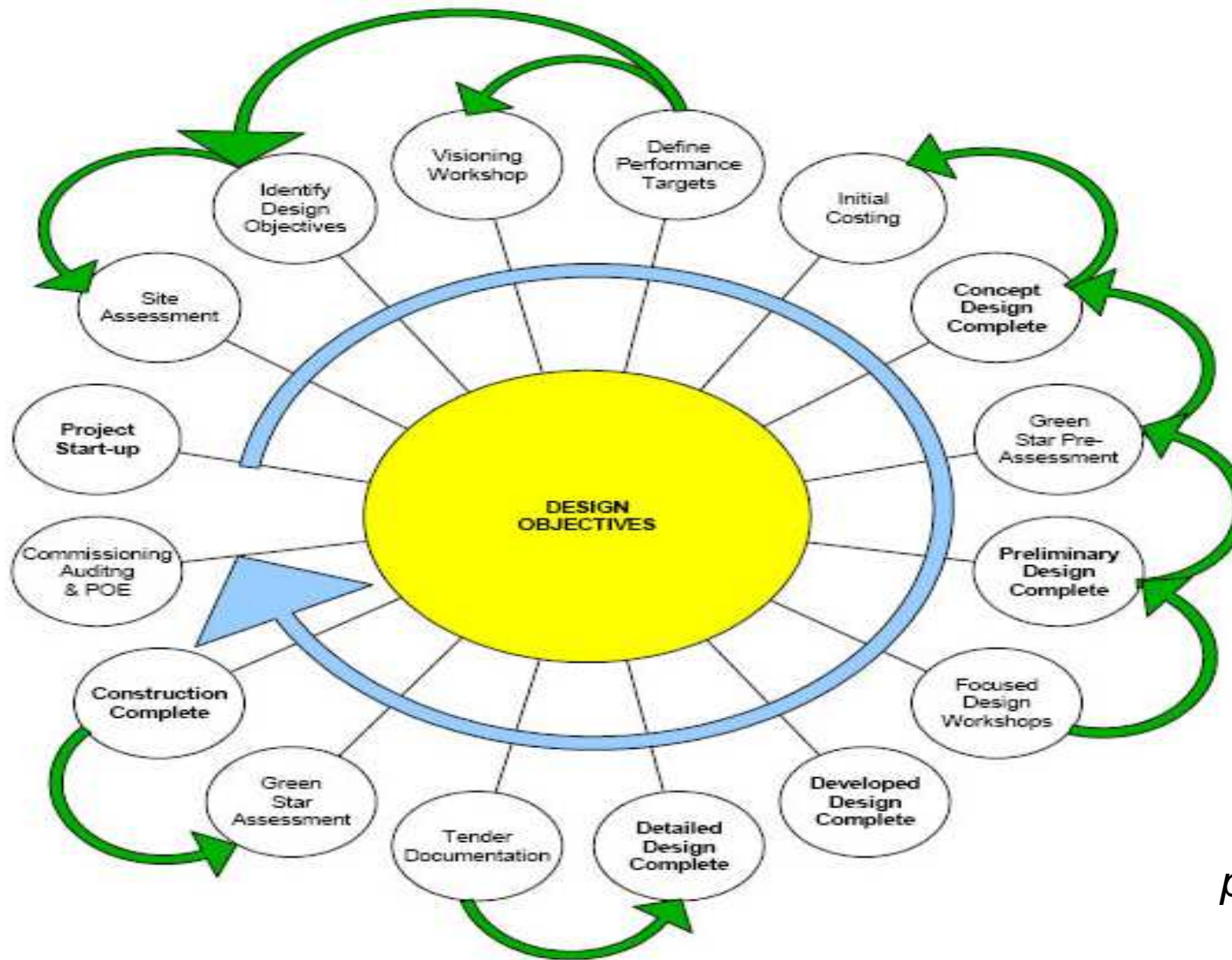
Proiectarea integrată a construcțiilor

Procesul de proiectare

- ❑ **Demararea proiectului:** Constă în dezvoltarea ideilor principale ale proiectului prin identificarea cerințelor beneficiarului și definirea obiectivelor proiectului.
- ❑ **Proiectarea conceptuală:** Constă în dezvoltarea conceptului inițial de arhitectură. În faza inițială sunt integrați primii specialiști ai echipei PI.
- ❑ **Proiectarea preliminară:** Proces care este efectuat prin întâlniri succesive ale membrilor nucleului echipei PI și care are ca scop dezvoltarea unui proiect preliminar astfel încât acesta să urmărească îndeplinirea obiectivelor. Pentru sfârșitul acestui stadiu se vor căuta rezolvări pentru următoarele probleme:
 - ❑ Detaliile anvelopei
 - ❑ Evaluarea problemelor de mediu și clasificarea globală a clădirii în relație cu sistemele de evaluare considerate
 - ❑ Specificații detaliate și actualizate
 - ❑ Programul detaliat de construcție și de proiectare
 - ❑ Bugetul preliminar al proiectului

Proiectarea integrată a construcțiilor

Procesul de proiectare



*Procesul de
proiectare integrată*

Proiectarea integrată a construcțiilor

Procesul de proiectare

□ Dezvoltarea proiectului: Constă în realizarea proiectului final. În această fază este imperativ ca toți membrii echipei PI să fie angrenați în procesul de proiectare pentru identificarea și rezolvarea conflictelor. De asemenea, este important ca membrii echipei PI să fie informați despre inițiativele relative la mediul înconjurător și despre modul în care aceste cerințe pot fi realizate. La sfârșitul acestui stadiu vor fi emise următoarele documente de proiectare:

- proiectul construcției incluzând rapoarte și desene privitoare la modelul structural, modelul energetic, calculul termic, modelul de iluminare și rezistența la incendiu;
- Evaluarea performanțelor de mediu prin sisteme de ratificare;
- Specificații detaliate finale;
- Programul de construcție;
- Bugetul final al construcției;

Proiectarea integrată a construcțiilor

Faze ulterioare procesului de proiectare

- **Propunerea și angajarea contractorilor:** Contractorul este angajat pe baza cerințelor echipei PI și a experienței acumulate în realizarea obiectivelor similare. În cadrul acestui proces pot apărea modificări minore în proiectului inițial;
- **Construcția și recepția:** În acest stadiu echipa PI are rol consultativ și de intervenție în caz de necesitate. În cadrul acestui proces pot apărea modificări minore în proiectului inițial;
- **Faza de utilizare:** În acest stadiu echipa PI are rol consultativ și de intervenție în caz de necesitate. Este indicat ca membrii echipei să efectueze inspecții regulate ale obiectivului pentru o utilizare în parametrii optimi;

Proiectarea integrată a construcțiilor

Faze ulterioare procesului de proiectare

Cheia în realizarea unei clădiri sustenabile cu impact minim asupra mediului înconjurător constă în formarea unei echipe de proiectare cu experiență și dorință de implicare într-un proces de proiectare integrată. Este important ca echipa să fie multi-disciplinară, în care toți membri echipei PI să recunoască și să efectueze pașii și acțiunile necesare realizării proiectului.

(Whole Building Design 2002)