



INNOVATIVE EDUCATIONAL INTEGRATION OF URBAN  
PLANNING BASED ON BIM-GIS TECHNOLOGIES AND  
FOCUSED ON CIRCULAR ECONOMY CHALLENGES

2018-1-RO01-KA203-049458

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



SARCINA DE LUCRU 02 /A3. Curricula europeană comună privind metodologiile de utilizare a BIM / GIS pentru calcularea LCA în timpul planificării dezvoltării urbane

## O2/A3

# GHID DIDACTIC

*Metodologii de utilizare a BIM / GIS pentru calcularea LCA în  
timpul planificării dezvoltării urbane*



## Erasmus+

Sprejtinul acordat de Comisia Europeană pentru elaborarea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului, care reflectă doar opiniile autorilor, iar Comisia nu poate fi trasă la răspundere pentru orice utilizare a informațiilor conținute în aceasta.



Universitatea  
Transilvania  
din Brașov



ROMANIA  
GREEN  
BUILDING  
COUNCIL



Centro Tecnológico  
del mármol, piedra y materiales



Warsaw University  
of Technology



Membrii consorțiului: Universitatea Transilvania din Brașov (UTBV), Asociația România Green Building Council (RoGBC), Universidad de Sevilla (USE), Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM), Politechnika Warszawska (WUT), Datacomp sp. z o.o. (Datacomp).



## Cuprins

1. Date despre disciplină.....	3
2. Date despre profesori .....	4
3. Descrierea disciplinei.....	5
3.1. Scurtă descriere a conținutului .....	5
3.2. Descrierea generală a disciplinei .....	5
3.3. Obiectivele disciplinei.....	6
3.4. Contribuția disciplinei la practica profesională .....	6
3.5. Recomandări pentru cursurile disciplinei .....	7
3.6. Măsuri speciale prevăzute .....	7
4. Competențe și rezultate ale învățării.....	8
4.1. Competențe de bază.....	8
4.2. Competențe generale .....	8
4.3. Competențe specifice .....	8
4.4. Competențe transversale.....	9
4.5. Rezultatele învățării .....	9
5. Conținut .....	11
5.1. Conținutul disciplinei.....	11
5.2. Programa teoretică (sesiuni și probleme) .....	11
5.3. Dezvoltarea conținutului teoretic.....	13
5.4. Aplicații practice.....	29
6. Metodologia de predare.....	30
6.1. Metodologia de predare.....	30
7. Metodologia de evaluare .....	32
7.1. Activități și criterii de evaluare .....	32
7.2. Mecanismul de control și monitorizare .....	32
8. Bibliografie și resurse .....	33
8.1. Bibliografie.....	33
8.2. Reglementări tehnice și legislative.....	34
8.3. Resurse on-line și alte resurse .....	35



## 1. Date despre disciplină

Nume	METODOLOGII DE UTILIZARE A BIM / GIS PENTRU CALCULAREA LCA ÎN TIMPUL PLANIFICĂRII DEZVOLTĂRII URBANE
Modul	Ingineria mediului și dezvoltarea durabilă
Calificarea în cadrul căreia este predată	*
Alte calificări ce pot fi obținute*	Diplomă în arhitectură Diplomă în inginerie civilă Diplomă de inginer în construcții Diplomă în ingineria lucrărilor publice Diplomă în planificare urbană Programe de masterat legate de (adăugați mai multe dacă este cazul)
Centrul	*
Caracter	OPȚIONAL
Perioadă de studiu	Patru luni
Curs	*
Limba de predare	Limba oficială*
Numar credite ECTS	3
Ore muncă ECTS	25
Volumul total de muncă (ore)	75
Programul cursului teoretic	*
Sala de clasă	*
Programul activităților practice	*
Locul	*

(\*) Toate câmpurile marcate cu un asterisc pot fi completate cu informațiile specifice fiecărui centru educațional.



## 2. Date despre profesori

Titular disciplină	*
Departament	*
Domeniul cunoașterii	*
Locația biroului titularului	*
Telefon	*
E-mail	*
URL / WEB	*
Programul de tutorat	*
Locația	*
Profilul didactic și de cercetare	*

(\*) Toate câmpurile marcate cu un asterisc pot fi completate cu informațiile specifice fiecărui centru educațional.



### 3. Descrierea disciplinei

#### 3.1. Scurtă descriere a conținutului

- Planificare urbană și dezvoltare durabilă
- Materiale, procese și soluții durabile utilizate în sectorul construcțiilor
- Deșeuri din construcții și demolări (CDW)
- Evaluarea, selectarea și utilizarea optimă a diferitelor materiale pentru elementele de construcție folosind tehnologia BIM
- Evaluări ale ciclului de viață (LCA) ale unui material utilizat în construcții
- Tehnologiile BIM / GIS utilizate în planificarea urbană
- Dezvoltarea urbană în contextul european
- Urbanism și evoluție complexă a localităților; legislația urbană și legislația privind dezvoltarea urbană
- Implementarea strategiilor de dezvoltare durabilă spațială. Strategia teritorială europeană / națională
- Utilizarea instrumentului UrbanBIM

#### 3.2. Descrierea generală a disciplinei

Termenul durabil înseamnă că poate rezista singur, fără a epuiza resursele naturale. O lume condusă de resursele naturale necesită o bună gestionare a acestora pentru a realiza ceea ce este cunoscut sub numele de dezvoltare durabilă sau satisfacerea nevoilor generațiilor prezente fără a compromite posibilitățile viitorului. Dezvoltarea durabilă cuprinde trei factori: societatea, economia și mediul. Pentru a atinge obiectivul dezvoltării durabile, societățile trebuie să dezvolte o serie de instrumente care sunt, fără îndoială, produsul cercetării, dezvoltării și adaptării ființei umane la mediu.

Dezvoltarea urbană este definită în cadrul conversiei formei și proprietății terenului, sau a modului de utilizare a terenului prin instrumente de planificare și implică, în general, dezvoltarea de clădiri noi sau schimbarea celor existente, inclusiv planificarea inginerescă la scară mare.

În această privință, proiectele de planificare urbană sunt instrumente, sunt modalități de a descrie o politică de planificare a dezvoltării și includ, de asemenea, pe lângă o prezentare grafică, documentele de redactare și reglementările.

Planificarea spațială - metodele utilizate în sectorul public pentru asigurarea unei organizări raționale a teritoriilor, protecția mediului și realizarea obiectivelor economice și sociale.

Principalele activități de planificare teritorială și urbanism se bazează pe distribuția strategiilor, politicilor și programelor de dezvoltare durabilă pe întreg teritoriul național și urmărirea reglementărilor specifice.

În planurile de învățământ, strategiile durabile de urbanism și planificare teritorială sunt studiate și înțelese ca instrumente operaționale pentru gestionarea teritoriului, în concordanță cu înțelegerea proceselor din industria construcțiilor care consumă mai puține materii prime și



energie și produc mai puține deșeuri, au un impact mai mic asupra mediului și păstrează resursele economice.

Pentru a face acest lucru, următoarele metodologii vor fi studiate în cadrul normativ de referință, pentru cuantificarea impactului asupra mediului generat de construcții:

Cunoașterea elementelor de bază în sistemul de evaluare a ciclului de viață al materialelor de construcție.

Analiza ciclului de viață (LCA) este un proces care ne permite să evaluăm impactul de mediu asociat cu un produs, proces sau activitate, identificând și cuantificând atât utilizarea materiei și energiei ca deșeuri, cât și emisiile în mediu, pentru a determina impactul utilizării resurselor și pentru evaluarea și implementarea strategiilor de îmbunătățire a mediului.

Emisiile de CO<sub>2</sub>, amprenta de carbon și ecologică sunt indicatori direcți ai impactului generat de construcții asupra mediului.

Utilizarea BIM în proiectarea elementelor urbane.

Obținerea noțiunilor despre gestionarea resurselor.

Alegerea soluțiilor optime din punctul de vedere al durabilității în proiectare.

Evaluarea impactului unui produs sau proces asupra mediului.

Partajarea muncii în echipa de proiectare și coordonarea multidisciplinară cu instrumentele BIM.

### 3.3. Obiectivele disciplinei

1. Abilitatea de a satisface cerințele utilizatorilor clădirii, respectând limitele impuse de factorii bugetari și reglementările de tehnice și legale și în raport cu aspectele bioclimatice și de durabilitate.

2. Cunoașterea mecanismelor care favorizează recuperarea, re folosirea și reciclarea materialelor de construcție.

3. Cunoașterea și abilitatea de a proiecta o formă arhitecturală care să minimizeze deșeurile generate în construcția clădirii / drumurilor / spațiilor urbane.

4. Instruirea studentului pentru a dobândi un mod critic și științific de gândire, pentru a putea aplica tehnologiile de construcție și pentru a răspunde cerințelor cetățenilor cu privire la durabilitate și protecția mediului în timpul procesului de construcție.

5. Dobândirea de cunoștințe de bază necesare despre LCA și analiza bazelor de date și a metodologiile de evaluare a impactului asupra mediului.

6. Realizarea de cazuri practice care susțin învățarea.

### 3.4. Contribuția disciplinei la practica profesională

Folosirea BIM ca instrument în procesul de proiectare.



### 3.5. Recomandări pentru cursurile disciplinei

(\*) Completare sub rezerva criteriilor centrului de învățământ.

### 3.6. Măsuri speciale prevăzute

(\*) Reglementări specifice ale centrului de învățământ cu privire la stabilirea unor măsuri speciale în metodologie și dezvoltarea învățământului pentru studenții care suferă un anumit tip de dizabilitate sau limitare.



## 4. Competențe și rezultate ale învățării

### 4.1. Competențe de bază

BC1. Deținerea și înțelegerea cunoștințelor care oferă o bază sau o oportunitate de a fi original în dezvoltarea și / sau aplicarea ideilor, adesea într-un context de cercetare.

BC2. Studenții știu cum să folosească cunoștințele dobândite și au capacitatea de a rezolva probleme în situații noi sau necunoscute în contexte mai largi (sau multidisciplinare) legate de aria lor de studiu.

BC3. Studenții știu cum să-și comunice motivele, cunoștințele și concluziile finale în fața unui public specializat și nespecializat într-un mod clar și fără ambiguități.

BC4. Studenții au abilitățile de învățare care le permit să continue să studieze într-un mod care va fi în mare parte autodidact sau autonom.

BC5. Studenții au capacitatea de a culege și interpreta date relevante pentru a face judecăți de valoare care includ o reflecție asupra problemelor relevante de natură socială, științifică sau etică.

### 4.2. Competențe generale

GC1. Studenții demonstrează o înțelegere detaliată și bine fundamentată a aspectelor teoretice și practice privind metodologia de lucru în domeniul ingineriei mediului și a proceselor durabile.

GC2. Studenții sunt capabili să prezică și să controleze evoluția situațiilor complexe prin dezvoltarea de metodologii de lucru noi și inovatoare adaptate domeniului planificării urbane, arhitecturii, ingineriei mediului și a proceselor durabile.

GC3. Să poată să își asume responsabilitatea pentru propria dezvoltare profesională și specializarea lor într-unul sau mai multe domenii în sectorul planificării urbane, arhitecturii, ingineriei mediului și proceselor durabile.

GC4. Să fie capabili să încurajeze, în contexte profesionale, progresul tehnologic, social sau cultural în cadrul unei societăți bazate pe cunoaștere.

GC5. Să poată să-și asume responsabilitatea pentru propria dezvoltare profesională și specializarea lor într-unul sau mai multe domenii de studiu.

### 4.3. Competențe specifice

SC1. Cunoașterea principiilor dezvoltării durabile aplicate ingineriei și construcțiilor și regulile care afectează mediul.

SC2. Cunoașterea procedurilor legate de eficiența energetică.





SC3. Cunoașterea impactului sectorului construcțiilor în realizarea dezvoltării durabile și, în special, aprofundarea cunoașterii reglementărilor privind impactul asupra mediului al mediului urban construit și al teritoriilor administrative.

SC4. Intensificarea tehnicilor de evaluare a impactului asupra mediului al proceselor de construcții și demolări, durabilitatea clădirilor și relația acestora cu eficiența energetică a clădirilor.

SC5. Cunoașterea diferitelor instrumente de management urban și teritorial, precum și implementarea lor corectă pentru reducerea problemelor în coordonarea urbană folosind instrumente inteligente și BIM.

SC6. Planificarea implementării unui sistem de management de mediu, precum și coordonarea și menținerea prin tehnologii avansate BIM.

#### 4.4. Competențe transversale

TC1. Aptitudini de comunicare scrisă și orală, precum și pentru analiza, organizarea, planificarea și sinteza care oferă suficiență în raționamentul critic.

TC2. Abilitatea de a folosi instrumentele informatice care permit gestionarea datelor, rezolvarea problemelor și ajută la luarea deciziilor.

TC3. Aptitudine pentru munca în echipă, interdisciplinară, care combină abilitățile interpersonale păstrând în același timp respectul pentru diversitate, cum ar fi coexistența cu alte culturi.

TC4. Abilitatea de a dobândi criterii de formare continuă, adaptabilitate la transformări sociale, motivație pentru calitate din creativitate.

TC5. Abilitatea de a interconecta cerințele de mediu cu condițiile de dezvoltare.

TC6. Abilitatea de a aplica criterii etice și sustenabilitate în luarea deciziilor.

#### 4.5. Rezultatele învățării

1. Cunoașterea diferitelor instrumente de gestionare a mediului, diferențiindu-le pe cele cu caracter obligatoriu de cele cu caracter voluntar.

2. Identificarea și evaluarea diferitelor aspecte de mediu într-un proces constructiv.

3. Cunoașterea diferitelor concepte în domeniul durabilității.

4. Cunoașterea noțiunilor de construcție durabilă și analiza ciclului de viață.

5. Înțelegerea și modelarea informațiilor despre construcții ca instrument.



6. Studentul este capabil să coopereze într-o echipă de proiect, îndeplinind corect sarcinile care i-au fost atribuite.
7. Cunoașterea diferitelor reglementări europene specifice mediului în domeniul construcțiilor și al BIM.



## 5. Conținut

### 5.1. Conținutul disciplinei

Legislația privind mediul înconjurător și sustenabilitatea în domeniul construcțiilor. Instrumente de studiu pentru prevenirea impactului asupra mediului înconjurător. Generarea de metode alternative. Metodologii pentru evaluarea impactului asupra mediului înconjurător. Construcțiile și dezvoltarea sustenabilă. Analiza proiectului și a alternativelor. Identificarea și evaluarea impactului.

### 5.2. Programa teoretică (sesiuni și probleme)

#### ARIA TEMATICĂ I: CONSTRUCȚIILE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

##### UNITATEA 1. Introducere

- 1.1 Concepte. Sustenabilitate. Mediul înconjurător.
- 1.2 Principii generale în ingineria mediului.
- 1.3 Sustenabilitatea în construcții: reglementări.
- 1.4 Situația nivelului de implementare a construcțiilor sustenabile.

#### ARIA TEMATICĂ II: SUSTENABILITATEA RESURSELOR MATERIALE

##### UNITATEA 2. Caracteristici generale.

- 2.1 Introducere în studiul sustenabilității materialelor.
- 2.2 Modele și instrumente pentru evaluarea nivelului impactului asupra mediului al materialelor și produselor de construcție.

##### UNITATEA 3. Sustenabilitatea materialelor de construcții în dezvoltarea urbanistică.

- 3.1 Materiale minerale.
- 3.2 Materiale metalice.



3.3 Lemnul.

3.4 Materiale plastice.

3.5 Alte materiale.

#### **UNITATEA 4. Indicatori de mediu.**

4.1 Compararea materialelor, metodologie practică.

4.2 Analiza ciclului de viață (LCA) pentru sectorul construcțiilor.

4.3 Cadru normativ de referință pentru LCA.

4.4 Exemple LCA.

#### AREA TEMATICĂ III. DEȘEURII DIN CONSTRUCȚII ȘI DEMOLĂRI (CDW)

#### **UNITATEA 5. Deșeurii din construcții și demolări (CWD).**

5.1 Deșeurii din construcții și demolări.

5.2 Studiu de gestionare a deșeurilor (SGD).

#### AREA TEMATICĂ IV. TEHNOLOGIILE BIM/GIS UTILIZATE ÎN DEZVOLTAREA ȘI PLANIFICAREA URBANĂ

#### **UNITATEA 6. Tehnologiile BIM/GIS.**

6.1 Definiții ale BIM/GIS.

6.2 Reglementări tehnice și de mediu privind tehnologiile BIM/GIS în sectorul construcțiilor.

6.3 Utilizarea BIM/GIS în proiectarea elementelor urbane.

#### **UNITATEA 7. Instrumentul de calcul UrbanBIM.**



7.1 Utilizarea instrumentului UrbanBIM.

7.2 Aplicații practice ale instrumentului UrbanBIM.

7.3 Interpretarea rezultatelor.

7.4 Alternative constructive pentru a adapta planificarea urbană și a reduce impactul asupra mediului.

#### AREA TEMATICĂ V: PLANIFICARE URBANĂ

#### **UNITATEA 8. Planificare urbană și dezvoltare durabilă. Exemple practice.**

8.1 Planificarea de mediu și managementul resurselor naturale.

8.2 Sustenabilitate și mediu construit (comunități NZE).

8.3 Construcții și Servicii Publice. Evaluarea calității vieții și soluții sustenabile.

#### **5.3. Dezvoltarea conținutului teoretic**

#### AREA TEMATICĂ I: CONSTRUCȚIILE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

#### **UNITATEA 1. Introducere.**

#### Lecția 1. Introducere

Degradarea mediului este rezultatul activităților economice create și dezvoltate de om în căutarea prosperității și confortului.

În esență, preocuparea pentru protecția mediului este o formă de negociere în care trebuie să știm ce poate face omul din natură pentru ca el să supraviețuiască și ce nu ar trebui să facă împotriva naturii pentru ca aceasta să supraviețuiască.

Schimbările climatice din ultima perioadă, au efecte dramatice asupra vieții umane din mai multe părți ale lumii. Fluctuațiile de temperatură afectează sănătatea a milioane de oameni.



Dacă în următorii 10 ani emisiile de gaze cu efect de seră nu sunt limitate, schimbările climatice vor scăpa de sub control și vor provoca un dezechilibru major pentru natură.

Creșterea temperaturilor va duce la o creștere a fenomenelor extreme, cum ar fi căldura extremă, seceta și furtunile violente.

În Europa, verile ar putea deveni insuportabil de calde, în special în țări precum Grecia, Spania și Italia, în timp ce Marea Britanie și Europa de Nord vor experimenta veri uscate și ierni cu precipitații abundente, însoțite de viscol puternic.

Deși impactul schimbărilor climatice și-a făcut simțită prezența în România, starea de sănătate a populației, în special în zonele urbane fiind la cote minime, cauzele posibile ale dezastrelor majore de mediu încă nu sunt conștientizate.

Accentul și echilibrul eforturilor de mediu depind de condițiile locale, inclusiv de resurse, politici și acțiuni individuale și de caracteristicile unice ale comunităților. Conceptul de comunitate durabilă a fost aplicat în diverse aspecte, precum răspândirea urbană, reamenajarea zonelor construite, dezvoltarea și creșterea economică, gestionarea ecosistemelor, agricultura, biodiversitatea, clădirile verzi, gestionarea apei și prevenirea poluării.

### **1.1 Concepte. Sustenabilitate. Mediul înconjurător.**

#### **Lecția 1.1.2. Dezvoltare durabilă. Context și concepte**

Termenul durabil înseamnă că poate rezista singur, fără a epuiza resursele naturale. O lume condusă de resursele naturale, necesită o bună gestionare a acestora, pentru a realiza ceea ce este cunoscut sub numele de dezvoltare durabilă sau satisfacerea nevoilor generațiilor prezente, fără a compromite posibilitățile viitorului.

Dezvoltarea durabilă cuprinde trei factori, societatea, economia și mediul. Pentru a atinge obiectivul dezvoltării durabile, societățile trebuie să dezvolte o serie de instrumente care sunt, fără îndoială, produsul cercetării, dezvoltării și adaptării ființei umane la mediu.

Cu privire la acest subiect, procesele durabile din industria construcțiilor sunt cunoscute și studiate, înțelese ca fiind cele care consumă mai puține materii prime, energie și produc mai



puține deșeuri, producând astfel un impact mai mic asupra mediului și păstrând resursele economice.

### Lecția 1.1.3. Mediul natural și mediul construit

Repercusiunile dezvoltării economice și ale progreselor tehnologice moderne au afectat în același timp mediul și bunăstarea populației, chiar și în mijlocul zonelor funcționale ale orașului, care însumează mai multe programe arhitecturale cu design urban diferit.

Țările europene dezvoltate creează actual un model pentru controlul mediului, având ca scop o societate mai bine adaptată mediului. Specialiștii în planificare urbană, de asemenea, arhitecții au considerat modelul ca un vector complex de integrare. Au arătat relațiile interioare ale fiecărei componente ca:

- bio-geochimic pentru mediul natural.
- relații fizico-spațiale și relații funcționale pentru mediul artificial.
- relații sociale, materiale și relații spirituale pentru mediul socio-economic [1].

În același timp, au fost descrise metodele de funcționalitate, mai întâi pentru mediul natural, unde metoda funcționalității este echilibrată ecologic, iar pentru celelalte două medii, artificial și socio-economic, metoda funcționalității vine odată cu dezvoltarea durabilă.

## 1.2 Principii generale în ingineria mediului

### Lecția 1.2.1. Dezvoltarea ingineriei mediului

Acum un secol, toate clădirile erau construite similar conceptelor pasive și cu consum redus de energie. Acestea au fost proiectate pentru a se adapta climei locale, tradițiilor locale, culturii, mediului și au fost construite folosind materiale locale. În ultima sută de ani lumea s-a schimbat imens, după cum demonstrează siluetele mult modificate ale orașelor în care am crescut. Orașul în zilele noastre are un profil diferit. Creșterea dezvoltării a creat geo-sisteme locale specifice, și din păcate, foarte poluate, aflate în incapacitate de a îmbunătăți calitatea vieții cetățenilor.

Diferitele forme și volume ale clădirilor, diferitele tipuri de materiale, caracterizate în general prin căldură specifică redusă, conductibilitate calorică mare și permeabilitate, folosind și acoperind străzile și trotuarele laterale cu suprafețe impermeabile, precum și împreună cu

infrastructura subterană, produc căldură excesivă. Aceasta rezultă datorită carentei de materiale naturale permeabile, ce aduc beneficiile naturale ale evaporării [2].

### Lecția 1.2.2. Managementul resurselor și tehnologiilor pentru construcții

- Ce poate fi produs și obținut la nivel local, într-o țară sau la o scară regională în domeniul materialelor de construcție pentru case, clădiri și alte construcții?
- Care sunt materialele utilizate în prezent pot fi înlocuite cu produse mai ecologice, sau chiar mai bune calitativ și mai durabile?
- Ce se poate face în ceea ce privește reducerea amprentei de carbon a extracției materiilor prime, procesarea, formarea / modelarea / producătoare / de fabricație și de transport?

### 1.3 Sustenabilitate în construcții: reglementări.

#### Lecția 1.3. Sustenabilitate în construcții: reglementări

Dezvoltare sustenabilă a lucrărilor de construcții.

Declarații de produs de mediu. Reguli de bază pentru categoria produselor pentru construcții.

Declarații de produs de mediu. Formatul de comunicare business-to-business.

### 1.4 Situația nivelului de implementare a construcțiilor sustenabile.

#### Lecția 1.4. Statutul nivelului de implementare a construcțiilor durabile

Reducerea impactului asupra mediului prin gestionarea resurselor naturale și a materialelor pentru a crea produse și servicii, este o cheie pentru dezvoltarea noilor generații, permițându-le să echilibreze metodele tradiționale cu tehnologii inovatoare și de ultimă generație. Prin gândirea și analiza ciclului de viață, putem gestiona mai bine resursele naturale și artificiale, materialele și utilizarea eficientă a energiei, care intră în construcții și funcționarea pe tot parcursul vieții a clădirilor și construcțiilor [4].

Unitatea 1: CONSTRUCȚIILE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR			
Subiect	Titlu scurt	Lecția	Titlu scurt
1.	Introducere	1.1	Introducere
1.1	Concepte. Sustenabilitate. Mediul înconjurător	1.1.2	Dezvoltare durabilă. Context și concepte
		1.1.3.	Mediul natural și mediul construit
1.2.	Principii generale în ingineria mediului.	1.2.1	Dezvoltarea ingineriei mediului
		1.2.2.	Managementul resurselor și tehnologiilor pentru construcții
1.3.	Sustenabilitatea în construcții:	1.3.	Sustenabilitate în



	reglementări		construcții: reglementări
1.4.	Situația nivelului de implementare a construcțiilor sustenabile	1.4.1	Statutul nivelului de implementare a construcțiilor durabile

#### Resurse bibliografice unitatea 1:

1. Ochinciuc, C.V.: Conceptul Dezvoltării Durabile în Arhitectura. Proiectarea Integrată. (The Sustainable Development Concept in Architecture. The Integrated Projecting) București, Editura Universitară "Ion Mincu"-București, (2002), p. 15-38.
2. G. C. Chițonu, Sustainable Urban Context. In: Bulletin of the Transilvania University of Brașov, CIBv 2017 • Vol. 10 (59) Special Issue No. 1 - 2017
3. Task 02/A1.3. ROMANIAN REGULATIONS REGARDING BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION SECTOR
4. Ch. Cazacu, G. C. Chițonu, Reducing the Negative Environmental Impact of Building Constructions, In: Bulletin of the Transilvania University of Brașov, CIBv 2018 • Vol. 11 (60) Special Issue No. 1 - 2018

## ARIA TEMATICĂ II: SUSTENABILITATEA RESURSELOR MATERIALE

### UNITATEA 2. Caracteristici generale.

Materialele de construcție au un impact economic și de mediu considerabil asupra proiectelor, deoarece reprezintă, de exemplu, în construcția de locuințe sociale în Andaluzia, mai mult de 50% din toate costurile sau 80% din amprenta de carbon pentru diferite tipuri de construcții (Solís-Guzmán, González-Vallejo, Martínez-Rocamora și Marrero, 2015). Dezvoltările urbane sunt mari consumatoare de resurse neregenerabile și / sau cu mari dificultăți pentru o potențială reutilizarea sau reciclarea, iar altele sunt materiale periculoase care necesită o evaluare a riscurilor lor pe parcursul ciclului lor de viață.

Această unitate tematică studiază materialele din perspectiva durabilității prin indicatori precum generarea deșeurilor și gradul de reciclare al acestora, sau în timpul extracției și producției acestora, prin emisiile incorporate de energie sau CO<sub>2</sub> (Marrero, Rivero-Camacho și Alba-Rodríguez, 2020). În acest scop, sunt studiate diferitele etichete ecologice și Declarațiile de mediu pentru produs, împreună cu studiul datelor asupra impactului analizei ciclului de viață (LCA) de către furnizori (Solís-Guzmán, Rivero-Camacho, Trisancho, Martínez-Rocamora și Marrero, 2020). Conținutul cursurilor este rezumat mai jos.



## 2.1 Introducere în studiul sustenabilității materialelor.

### Lecția 2.1. Introducere în studiul sustenabilității materialelor

Sunt explicați indicatorii de mediu utilizați de obicei în evaluarea materialelor de construcție, cum ar fi amprenta de carbon ecologică sau amprenta de apă și o scurtă introducere în analiza ciclului de viață și a indicatorilor respectivi ai acestuia, cum ar fi distrugerea stratului de ozon, eutrofizarea, gazele cu efect de seră, etc.

## 2.2 Modele și instrumente pentru evaluarea nivelului impactului asupra mediului al materialelor și produselor de construcții.

### Lecția 2.2. Modele și instrumente pentru evaluarea nivelului impactului asupra mediului al materialelor și produselor de construcții.

Sunt descrise etichete ecologice, procesele și criteriile de selectare a materialelor eficiente, exemple și recomandări.

## UNITATEA 3. Sustenabilitatea materialelor de construcție în dezvoltarea urbanistică.

### 3. Sustenabilitatea resurselor materiale

În tema 3, materialele și produsele de construcții sunt analizate în funcție de familia de produse din care provine materia primă principală. Aceeași schemă este urmată în toate cursurile în care impactul asupra mediului este definit de-a lungul ciclului de viață: consumul de materii prime și apă, consumul de energie, generarea de emisii și deșeuri sau capacitatea de reciclarea / reutilizarea.

Famiile de materiale de construcții în funcție de natura lor sunt grupate în următoarele lecții:

### Lecția 3.1. Materiale minerale

În familia mineralelor naturale, pe lângă agregate și pietre, solul este analizat ca material de construcție la fel ca betonul, mortarul și cimentul.

### Lecția 3.2. Materiale metalice

Sunt studiate cele mai utilizate metale din construcții precum oțelul, aluminiul, cuprul, plumbul, zincul etc.

### Lecția 3.3. Lemnul

Sunt studiate lemnul și tratamentele pentru protejarea acestuia, de la cele mai puțin dăunătoare, cum ar fi sărurile de bor, la altele mai dăunătoare, cum ar fi arsenul.

### Lecția 3.4. Materiale plastice

Se studiază utilizarea lor în producția de țevi și materiale izolante.

### Lecția 3.5. Alte materiale

Materiale inovatoare precum linoleum, bambus etc.

Tabel cu conținutul tematic al unităților 2 și 3:

Caracteristici generale și durabilitatea materialelor de construcție în planificarea urbană			
Subiect	Titlul scurs	Lecția	Titlul scurt
2	Caracteristici generale	2.1	Introducere
		2.2	Modele și instrumente
3	Sustenabilitatea resurselor materiale	3.1	Minerale naturale
		3.2	Materiale metalice
		3.3	Lemnul
		3.4	Materiale plastice
		3.5	Alte materiale

Referințe bibliografice unitățile 2 și 3:

- Marrero, M., Rivero-Camacho, C., & Alba-Rodríguez, M. D. (2020). What are we discarding during the life cycle of a building? Case studies of social housing in Andalusia, Spain. *Waste Management*, 102, 391-403. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.002>
- Solís-Guzmán, J., González-Vallejo, P., Martínez-Rocamora, A., & Marrero, M. (2015). The Carbon Footprint of Dwelling Construction in Spain. In *The Carbon Footprint Handbook* (pp. 261-283). CRC Press - Taylor & Francis Group.
- Solís-Guzmán, J., Rivero-Camacho, C., Tristancho, M., Martínez-Rocamora, A., & Marrero, M. (2020). Software for Calculation of Carbon Footprint for Residential Buildings. In *Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes* (pp. 55-79). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7916-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7916-1_3)



## UNITATEA 4. Indicatori de mediu.

### 4.1 Compararea materialelor, metodologie practică.

#### Lecția 4.1.1. Compararea materialelor

În industria construcțiilor există o mare varietate de materiale de construcții. De la caracteristicile structurale, durabilitatea, aspectul și multe altele, de la cele mai comune materiale ca piatra, beton, lemn, zidărie, la materiale compozite și materiale de construcții de înaltă tehnologie. Fiecare are rezistența, greutatea și durabilitatea diferite, ceea ce le face potrivite pentru diferitele utilizări.

#### Lecția 4.1.2. Metodologie practică

Există standarde, reglementări și metode de testare naționale și internaționale pentru utilizarea materialelor în industria construcțiilor.

### 4.2 Analiza ciclului de viață (LCA) pentru sectorul construcțiilor.

#### Lecția 4.2.1. Analiza evaluării ciclului de viață

Evaluările ciclului de viață (LCA) implică analize de la exploatare până la utilizarea completă a sistemelor de producție și oferă evaluări cuprinzătoare ale consumului de energie de la început până la sfârșit și totodată ale emisiilor de mediu. LCA-urile pot fi costisitoare și consumatoare de timp, limitând astfel utilizarea lor ca tehnici de analiză atât în sectoarele public, cât și în cel privat. Sunt necesare tehnici simplificate pentru determinarea LCA-ului pentru a reduce costul și timpul, și pentru a încuraja un public mai larg să înceapă să utilizeze LCA. A apărut ca un instrument valoros de susținere a deciziilor, atât pentru factorii de decizie politică, cât și pentru industrie, în evaluarea impactului de la exploatare până la utilizarea completă al unui produs sau proces [1].

### 4.3 Cadrul normativ de referință pentru LCA.

#### Lecția 4.3.1. Reglementări privind LCA

Evaluarea ciclului de viață (LCA), unul dintre cele mai importante instrumente care conduc la dezvoltarea durabilă prin controlul amprentelor CO<sub>2</sub> ale materialelor, are un nivel scăzut de interes pentru autoritățile române, în comparație cu alte țări europene. O astfel de evaluare este adesea conținutul Declarațiilor de mediu pentru produs (EPD), care pentru produsele sau materialele de construcții, sectorul privat tinde să arate o importanță crescândă. Cu toate acestea, există diferite inițiative de interes național, promovate de autoritățile române, care tind să se alinieze la reglementările europene, mai ales din motive obligatorii. Din păcate, modul în care sunt aplicate reglementările reflectă lipsa de experiență și conștiință a problemelor de mediu, de către autoritățile române.

### 4.4 Exemple LCA.

Impactul „ciclului de viață” include extracția materiilor prime, prelucrarea, fabricarea produsului; transportul sau distribuția produsului către consumator; utilizarea produsului de către consumator; și eliminarea sau recuperarea produsului după durata sa de viață utilă.

#### Lecția 4.4.1. Componentele LCA-ului

Definirea obiectivului și domeniul de aplicare: identificarea scopului LCA și a produselor așteptate ale studiului și determinarea limitelor (ceea ce este și nu este inclus în studiu) și ipotezele bazate pe definirea obiectivului.

Inventarul ciclului de viață: cuantificarea aporturilor de energie și materii prime și a autorizațiilor de mediu asociate fiecărei etape de producție.

Analiza impactului: evaluarea impacturilor asupra sănătății umane și a mediului asociate cu aporturile de energie și materii prime și emisiile cu efect asupra mediului cuantificate prin măsurători.

Analiza performanțelor: evaluarea oportunităților de reducere a consumului de energie, a necesarului de material și impactul asupra mediului în fiecare etapă a ciclului de viață al produsului [1, 3].

#### Lecția 4.4.2. Utilizarea metodei LCA [2]:

- căutarea celor mai optime cicluri de viață, de exemplu, cele cu impact negativ minim asupra mediului.
- asumarea deciziilor din industrie, organizații publice sau ONG-uri, care determină direcția și prioritățile în planificarea strategică, proiectarea sau proiectarea produsului sau schimbarea proceselor.
- alegerea indicatorilor de mediu reprezentativi pentru organizației, inclusiv tehnici de măsurare și evaluare, în principal în legătură cu evaluarea stării de mediu;
- promovarea link-ului cu declarația de mediu și a etichetării ecologice.

Unitatea 4: INDICĂTORI DE MEDIU			
Subiect	Titlul scurt	Capitol	Titlul scurt
4.1	Compararea materialelor, metodologie practică..	4.1.1	Compararea materialelor
		4.1.2.	Metodologia practică
4.2.	Analiza ciclului de viață (LCA) pentru sectorul construcțiilor	4.2.1.	Analiza evaluării ciclului de viață
4.3.	Cadrul normativ de referință pentru LCA.	4.3.	Reglementări privind LCA
4.4.	Exemple LCA	1.4.1.	Componentele LCA-ului



#### Referințe bibliografice unitatea 4:

1. Handbook of Clean Energy Systems, Jinyue Yan (Editor), Publisher: Wiley, 2015
2. Iyyanki V. Muralikrishna, Valli Manickam, Environmental Management, Science and Engineering for Industry, Butterworth-Heinemann Publishing, 2017
3. ISO 14040:2006
4. Life Cycle Assessment: Principles and Practice, EPA/600/R-06/060, 2006.

#### ARIA TEMATICĂ III. DEȘEURI DIN CONSTRUCȚII ȘI DEMOLĂRI (CDW)

#### **UNITATEA 5. Deșeurii din construcții și demolări (CWD).**

Sectorul construcțiilor este cel mai mare producător de deșeurii (PEMAR 2016-22, 2016), deci minimalizarea producției lor și utilizarea neadecvată a unor materiale de construcții sau a ambalajelor acestora devin cauze ce pot afecta durabilitatea sectorului de construcții. Strategiile de reducere includ măsuri de reglementare și mecanisme de control. Obiectivul este realizarea unei construcții durabile, prevenirea generării deșeurilor, creșterea reutilizării și reciclării și prin eliminarea controlată, aplicând principiul ierarhiei de gestionare a deșeurilor (González-Vallejo, Muñoz-Sanguinetti, & Marrero, 2019). În acest scop, este esențială o cuantificare corectă a CDW-urilor. Acest lucru permite identificarea elementelor favorabile pentru a obține o reducere mai bună, promovând utilizarea și gestionarea lor corectă (Solís-Guzmán, Marrero, Montes-Delgado, & Ramírez-de-Arellano, 2009). Conținutul lecțiilor este rezumat mai jos:

#### **5.1 Aspecte generale ale CWD**

##### Lecția 5.1.1. Aspecte generale ale CDW.

CDW-ul are caracteristici care nu se regăsesc în alte deșeurii și sunt clar definite pentru a înțelege și a fi aplicate în procesul didactic.

##### Lecția 5.1.2. Contextul de reglementare al CDW

Regulamentele referitoare la CDW, normativele și legislația aplicată acestuia în proiectele de construcții.

##### Lecția 5.1.3. Demolări și deșeurii periculoase.

Este prezentat conținutul proiectului de demolare, desfacere și sortarea selectivă a deșeurilor și în special gestionarea deșeurilor periculoase.

#### Lecția 5.1.4. Tratamentul CDW.

Procedura pentru conversia și valorificarea CDW-urilor este tratată și explicată în raport cu autorizațiile de mediu.

#### Lecția 5.1.5. Bugetarea CDW.

Este explicată conceperea și redactarea unui buget de gestionare a managementului deșeurilor utilizând BCCA , iar pe baza prețurilor existente sunt evaluate altele noi, în cazul reciclării unor materiale neîntâlnite în BCCA.

### 5.2. Studiu de gestionare a deșeurilor (SGD)

#### Lecția 5.2.1. Studiu de gestionare a deșeurilor (SGD).

Capitolele ce alcătuiesc SGD și modul lor de aplicare sunt explicate în Planul de gestionare a deșeurilor.

#### Lecția 5.2.2. Studiu de caz.

Planul de gestionare a deșeurilor este dezvoltat pe un amplasament urbanizat.

Tabel cu conținutul tematic al unității 5:

#### **Unitatea 5: Deșeuri din construcții și demolări**

Subiect	Titlu scurt	Capitol	Titlul scurt
5.1	Deșeuri din construcții și demolări	5.1.1	Aspecte generale
		5.1.2	Contextul de reglementare al CDW
		5.1.3	Demolări și deșeuri periculoase
		5.1.4	Tratamentul CDW
		5.1.5	Bugetarea CDW
5.2	Studiu de gestionare a deșeurilor SGD	5.2.1	Studiu de gestionare a deșeurilor
		5.2.2	Studiu de caz

#### **Referințe bibliografice unitatea 5:**

1. González-Vallejo, P., Muñoz-Sanguinetti, C., & Marrero, M. (2019). Environmental and economic assessment of dwelling construction in Spain and Chile. A comparative analysis



- of two representative case studies. Journal of Cleaner Production, 208, 621-635.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.063>
2. Marrero, M., Rivero-Camacho, C., & Alba-Rodríguez, M. D. (2020). What are we discarding during the life cycle of a building? Case studies of social housing in Andalusia, Spain. Waste Management, 102, 391-403.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.11.002>
  3. PEAR 2016-22. (2016). Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos. Retrieved from [https://www.miteco.gob.es/fr/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae\\_tcm36-170428.pdf](https://www.miteco.gob.es/fr/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae_tcm36-170428.pdf)
  4. Solís-Guzmán, J., Marrero, M., Montes-Delgado, M. V., & Ramírez-de-Arellano, A. (2009). A Spanish model for quantification and management of construction waste. Waste Management (New York, N.Y.), 29(9), 2542-2548.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.05.009>

## ARIA TEMATICĂ IV. TEHNOLOGII BIM/GIS UTILIZATE ÎN PLANIFICAREA DEZVOLTĂRII URABNE

### UNITATEA 6. Tehnologiile BIM/GIS.

#### Lecția 6.1 Definiții ale BIM/GIS.

Sunt definite modelarea prin informații despre clădire - Building Information Modelling (BIM) și sistemul informațional geografic - Geographic Information System (GIS).

#### Lecția 6.2 Reglementări tehnice și de mediu legate de tehnologiile BIM/GIS în sectorul construcțiilor.

Sunt menționate și explicate reglementările la nivel european legate de tehnologii BMI/GIS. Sunt prezentate exemple ale unor reglementări pentru țările europene.

#### Lecția 6.3 Utilizare tehnologiilor BIM/GIS în proiectarea elementelor urbane.

Sunt explicate tehnologiile BIM/GIS pentru proiectare cu definirea principiilor necesare. Sunt prezentate studii de caz din țări europene.

Referințe bibliografice unitatea 6:

1. [https://www.acecae.eu/fileadmin/New\\_Upload/3.\\_Area\\_2\\_Practice/BIM/Other\\_Docs/1\\_S.Mordue\\_Definition\\_of\\_BIM\\_01.pdf](https://www.acecae.eu/fileadmin/New_Upload/3._Area_2_Practice/BIM/Other_Docs/1_S.Mordue_Definition_of_BIM_01.pdf)
2. <https://www.autodesk.com/solutions/bim>
3. <https://bimdictionary.com/>
4. [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM\\_glossary\\_of\\_terms](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/BIM_glossary_of_terms)
5. Doan, Dat & Ghaffarianhoseini, Ali & Naismith, Nicola & Zhang, Tongrui & Rehman, Attiq Ur & Tookey, John & Ghaffarianhoseini, Amirhosein. (2019). What is BIM? A Need for A





- Unique BIM Definition. MATEC Web of Conferences. 266. 05005. 10.1051/mateconf/201926605005.
6. Davies, K., Wilkinson, S., & McMeel, D. (2017). A review of specialist role definitions in BIM guides and standards.
  7. Abbasnejad, B., & Moud, H. I. (2013). BIM and basic challenges associated with its definitions, interpretations and expectations. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 3(2), 287-294.
  8. Wildenauer, A. A. CRITICAL ASSESSMENT OF THE EXISTING DEFINITIONS OF BIM DIMENSIONS ON THE EXAMPLE OF SWITZERLAND. terminology, 23, 24.
  9. Zhu, J., Wang, X., Wang, P., Wu, Z., & Kim, M. J. (2019). Integration of BIM and GIS: Geometry from IFC to shapefile using open-source technology. Automation in Construction, 102, 105-119.
  10. Matrone, F., Colucci, E., De Ruvo, V., Lingua, A., & Spanò, A. (2019). HBIM IN A SEMANTIC 3D GIS DATABASE. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences.
  11. Jetlund, K., Onstein, E., & Huang, L. (2019). Information Exchange between GIS and Geospatial ITS Databases Based on a Generic Model. ISPRS International Journal of Geo-Information, 8(3), 141.
  12. Wang, H., Pan, Y., & Luo, X. (2019). Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. Automation in Construction, 103, 41-52.
  13. Atazadeh, B., Rajabifard, A., Zhang, Y., & Barzegar, M. (2019). Querying 3D cadastral information from BIM models. ISPRS International Journal of Geo-Information, 8(8), 329.
  14. Badea, A. C., & Badea, G. (2019). Geospatial Development Using GIS Smart Planning. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 76(2), 154-163.

## UNITATEA 7. Instrumentul de calcul UrbanBIM.

### Lecția 7.1 Utilizarea instrumentului UrbanBIM.

Se prezintă programul software BIMvision. Se discută pe marginea ghidului de utilizare BIMvision. De asemenea se prezintă interacțiunea cu alte programe prin intermediul fișierelor de tip „ifc”. Sunt prezentate studii de caz cu exemple.

### Lecția 7.2 Aplicații practice ale instrumentului UrbanBIM.

Sunt prezentate exemple ale BIMvision (parte din proiectul URBANBIM) pe cazuri concrete - structuri reale.

### Lecția 7.3 Interpretarea rezultatelor.

În funcție de specificitatea cursului aferent tehnologiilor UrbanBIM, sunt prezentate rezultatele obținute și sunt trase concluzii în funcție de țară, emisii CO<sub>2</sub> (amprentă carbon).



## Lecția 7.4 Alternative constructive pentru a adapta planificarea urbană și a reduce impactul asupra mediului.

Sunt prezentate exemple și studii de caz ale altor metode de analiză (altele decât ale programelor bazate pe tehnologii de tip BIM/GIS).

### Referințe bibliografice unitatea 7:

1. BIMVision user guise: <https://bimvision.eu/en/become-developer/>
2. Official link to the plug-in: <http://urbanbim.eu/ro/application/>
3. Official link to the plug-in guide: O4-A1 Guideline notes and functional specifications. <http://urbanbim.eu/reports/>
4. Official link to the UrbanBIM project website: <http://urbanbim.eu/>
5. M. Marrero, M. Wojtasiewicz, A. Martínez-Rocamora, J. Solís-Guzmán, M. Desirée Alba-Rodríguez, Sustainability 2020, 12, 4196; doi:10.3390/su12104196

## AREA TEMATICĂ V: PLANIFICARE URBANĂ

### UNITATEA 8. Planificarea urbană și dezvoltarea sustenabilă. Exemple practice.

Această unitate prezintă strategii de reducere a consumului de energie și a emisiilor asociate efectului de seră. Construcția unei clădiri reprezintă 80% din amprenta de carbon în ciclul de viață al acesteia, cu respectarea directă și indirectă a emisiilor în urmă producției materialelor de construcții (Solís-Guzmán et al., 2020). Astfel au fost implementate metode de colectare a informațiilor (datelor) din întregul proces de execuție a unei construcții, dar includerea protecției mediului încă din faza de proiectare reprezintă unele din cele mai mari provocări pentru inginerii proiectanți. Din acest motiv, Comitetul European pentru Standardizare promovează, încă din faza de producție a materialelor de construcție, integrarea protecției mediului în definirea ghidului European de sustenabilitate în lucrări de construire (UNE-EN 15978, 2012). Rămân bariere semnificative în acest proces - un exemplu ar fi accesibilitatea la datele de mediu, recrutarea personalului cu experiență sau identificarea alternativelor la materiale sau componente. Conținutul lecțiilor este rezumat în cele ce urmează.

#### 8.1 Planificarea de mediu și managementul resurselor naturale.

##### Lecția 8.1.1. Strategia europeană de planificare de mediu.



Legislația strategică a unei dezvoltări sustenabile este definită la nivel European și este transpusă în reglementări aplicabile în domeniul construcțiilor.

### Lecția 8.1.2. Evaluarea ciclului de viață (LCA) și etichetarea ECO (eco-labelling) - instrumente în gestionarea resurselor materiale.

Aplicarea evaluării de tip LCA în procesul de construcție, standardizare și legislație, strategii de evaluare a produselor și companiilor și etichetare de tip ECO. Unele de tip software și evaluare ce combină evaluarea, din punct de vedere al mediului, cantitativă și calitativă, cu abordări diferite ce includ LCA și BIM în evaluarea impactului asupra mediului în proiecte de arhitectură. În final este prezentat un studiu de caz de proiect de urbanizare ce permite conștientizarea impactului asupra mediului.

## **8.2 Sustenabilitate și mediul construit (comunități NZE).**

### Lecția 8.2.1. Analiza costului ciclului de viață al comunităților NZE.

Este prezentat conceptul Net Zero Energy (NZE) de la scara unei clădiri la scara unei comunități sau a unui district, ce poate permite ca nevoile, costurile și resursele să fie împărțite între mai multe clădiri. Este subliniată importanța adresabilității acestor aspecte legate de energie în planificarea urbană (la un stadiu incipient al acesteia), integrând proiectarea spațială și de energie.

### Lecția 8.2.2. Exemplu practic.

Exemplul este un studiu de caz, care prin definirea caracteristicilor climatice și sistemelor urbane, se propune a fi înțelese implicațiile NZE în planificarea urbană.

## **8.3 Construcții și Serviciile Publice. Evaluarea calității vieții și soluții sustenabile.**

Construirea înainte de implementarea CTE (Vivienda, 2006), este inefficientă, necesitând reabilitări energetice mari pentru a reduce emisiile de carbon (IDAE, 2008; Madrid, 2008). Având în vedere importanța subiectului, vor fi prezentate diferite soluții ce implementează strategii de tip pasiv și activ.

Sunt prezentate și alte resurse ce sunt consumate la construirea unei clădiri. Astfel este relevată importanța apei asupra mediului și sănătății umane. Sunt prezentate și posibilități de reducere

a consumului de apă în construcția clădirilor, precum măsurarea impactului asupra mediului și calculul amprentei de apă ca un indicator în procesul de execuție (Ruíz-Pérez, 2020).

### Lecția 8.3.1. Legislație în domeniu.

Sunt descrise reglementări legislative europene (de exemplu RITE) și norme tehnice de certificare energetică.

### Lecția 8.3.2. Strategii pasive și active

Strategiile pasive sunt definite ca fiind strategiile care reduc cererea de energie pe timpul duratei de viață a unei clădiri, prin îmbunătățirea anvelopantei clădirii, hidroizolarea, ventilarea și iluminarea naturală.

Strategiile active sunt cele care implică reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> în urma utilizării eficiente a apei calde menajere, a aerului condiționat, a încălzirii și a iluminatului.

### Lecția 8.3.3. Reducerea consumului de apă și amprenta de apă (WF)

Sunt prezentate strategii de reducere a consumului de apă în clădiri. Indicatorul numit Amprentă de Apă este definit și adaptat pentru evaluarea proiectelor de construcții și urbanism.

Tabelul cu conținutul tematicii pentru unitatea 8:

#### **Unitatea 8: Planificarea urbană și dezvoltarea sustenabilă**

Subiect	Titlu scurt	Lecția	Titlul scurt
8.1	Planificarea de mediu și managementul resurselor naturale	8.1.1	Strategia europeană pentru planificare urbană
		8.1.2	Evaluarea ciclului de viață (LCA) și etichetarea ECO (eco-labelling) - unelte în gestionarea resurselor materiale
8.2	Sustenabilitate și mediul construit (comunități NZE)	8.2.1	Analiza costul ciclului de viață al comunităților NZE.
		8.2.2	Exemplu practic
8.3	Clădirile și serviciile publice. Evaluarea calității vieții și soluții sustenabile	8.3.1	Legislație în domeniu
		8.3.2	Strategii pasive și active
		8.3.3	Reducerea consumului de apă și amprenta de apă (WF)



### Referințe bibliografice unitatea 8:

1. Bey, N., Hauschild, M. Z., & McAloone, T. C. (2013). Drivers and barriers for implementation of environmental strategies in manufacturing companies. *CIRP Annals*, 62(1), 43-46. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2013.03.001>
2. IDAE. (2008). Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios. El aislamiento, la mejor solución. Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMA). Retrieved November 4, 2020, from <https://www.idae.es/publicaciones/guia-practica-de-la-energia-para-la-rehabilitacion-de-edificios-el-aislamiento-la>
3. Madrid, C. de. (2008). Guía de Rehabilitación Energética de Edificios de Viviendas. Retrieved November 4, 2020, from <http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM005835.pdf>
4. Ruíz-Pérez, R. (2020). *Modelo de evaluación de las huellas hídrica y de carbono en la renovación del espacio urbano sensible al agua*. Universidad de Sevilla.
5. Solís-Guzmán, J., Rivero-Camacho, C., Tristancho, M., Martínez-Rocamora, A., & Marrero, M. (2020). Software for Calculation of Carbon Footprint for Residential Buildings. In *Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes* (pp. 55-79). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7916-1\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7916-1_3)
6. UNE-EN 15978. Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation Method. (2012).
7. Vivienda, E. M. de. (2006). *Código técnico de la edificación (CTE): Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. Ministerio de Vivienda.

### 5.4. Aplicații practice

Realizarea a 4 cazuri practice pentru 4 tipologii diferite de planificare urbană.

## 6. Metodologia de predare

6.1. Metodologia de predare			
Activitate	Tehnici de predare	Activitatea studentului	Ore
Cursuri teoretice	Prezentări ale conținutului teoretic utilizând metoda dialogului. Rezolvarea problemelor ridicate de studenți.	În sala de clasă:	12
		În afara sălii de clasă:	0
Soluționarea problemelor și a cazurilor practice	Rezolvarea cazurilor practice. Problemele sunt adresate elevilor pentru rezolvarea acestora în clasă la un moment dat. Acestea sunt rezolvate prin utilizarea tablei și / sau a video-proiectorului. Propunerea exercițiilor de rezolvat acasă.	În sala de clasă:	3
		În afara sălii de clasă:	2
Aplicații practice rezolvate cu ajutorul calculatorului	Căutarea de informații, gestionarea bazelor de date și folosirea instrumentelor pentru calculul și estimarea emisiilor.	În sala de clasă:	0
		În afara sălii de clasă:	4
Activități de colaborare (de muncă în echipă)	Rezolvarea cazurilor practice. Grupurile de lucru vor fi înființate în sala de clasă pentru a realiza temele date, profesorul monitorizând participarea membrilor grupului.	În sala de clasă:	3
		În afara sălii de clasă:	2
Tutoriale	Rezolvarea problemelor cu privire la aspectele teoretice și practice.	În sala de clasă:	0
		În afara sălii de clasă:	3
Seminare și vizite de lucru la companii	În cadrul seminarelor vor fi detaliate subiectele specifice din cursurile teoretice. În funcție de disponibilitate, va fi efectuată o vizită sau va fi programată prezența la clasă a unui specialist în managementul mediului înconjurător.	În sala de clasă:	3
		În afara sălii de clasă:	0
Studiu individual	Studiul temei date.	În sala de clasă:	0
		În afara sălii de clasă:	25
Studiu / Informări	Realizarea lucrărilor și a rapoartelor de practică ce urmează să fie prezentate de către student.	În sala de clasă:	0
		În afara sălii de clasă:	10
Activități de evaluare	Urmărirea și dezvoltarea lucrărilor, a activităților de practică și a rapoartelor.	În sala de clasă:	0
		În afara sălii de clasă:	4
Examene oficiale	Pregătirea, corectarea și revizuirea lucrărilor scrise.	În sala de clasă:	2
		În afara sălii de clasă:	0
		În sala de clasă:	2



INNOVATIVE EDUCATIONAL INTEGRATION OF URBAN  
PLANNING BASED ON BIM-GIS TECHNOLOGIES AND  
FOCUSED ON CIRCULAR ECONOMY CHALLENGES

2018-1-RO01-KA203-049458

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



*SARCINA DE LUCRU 02 /A3. Curricula europeană comună privind metodologiile de utilizare a BIM / GIS pentru calcularea LCA în timpul planificării dezvoltării urbane*

Prezentarea lucrărilor	Evaluarea și corectarea lucrărilor corespunzătoare diferitelor teme care trebuie realizate de student.	În afara sălii de clasă:	0
			<b>75</b>



## 7. Metodologia de evaluare

7.1. Activități și criterii de evaluare		
Activități	Sisteme și criterii de evaluare	Pondere (%)
Teste scrise.	Evaluarea cunoștințelor teoretice și practice dobândite de către studenți.	60
Evaluarea problemelor practice cu ajutorul ICT (Tehnologia informației și comunicațiilor).	Evaluarea cunoștințelor practice dobândite pe baza ICT.	0-5
Lucru individual și în echipă.	Evaluarea realizării și prezentării lucrărilor individuale și de grup.	30
Evaluarea altor activități.	Evaluarea participării la orele de clasă.	5-10
Lucrări		
Lucrări individuale și munca în echipă.	Evaluarea aspectelor legate de temele date, de la căutarea informațiilor la prezentarea finală.	40
Rezolvarea problemelor practice.	Evaluarea soluției propuse și a alternativelor și justificarea soluțiilor alese.	20
Evaluarea cazurilor practice cu ajutorul ICT.	Evaluarea cunoștințelor dobândite în practică cu ajutorul ICT.	0-5
Evaluarea lucrărilor individuale și de grup.	Dezvoltarea și prezentarea lucrărilor individuale și de grup.	30
Evaluarea altor activități.	Evaluarea participării la orele de clasă.	5-10

7.2. Mecanismul de control și monitorizare
<p>Controlul și monitorizarea procesului de învățare se va face prin intermediul următoarelor acțiuni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participarea la problemele și cazurile practice prezentate în clasă.</li> <li>- Asistență la cursuri teoretice și practice.</li> <li>- Tutoriale.</li> <li>- Completarea de chestionare de autoevaluare.</li> <li>- Evaluarea testului scris individual sau a lucrărilor de cercetare individuale și de grup.</li> </ul>





## 8. Bibliografie și resurse

### 8.1. Bibliografie

National Institute of Building Sciences, Introduction to the National Building Information

Modeling Standard™ Version 1 - Part 1: Overview, Principles, and Methodologies U.S.A 2007

[https://buildinginformationmanagement.files.wordpress.com/2011/06/nbimsv1\\_p1.pdf](https://buildinginformationmanagement.files.wordpress.com/2011/06/nbimsv1_p1.pdf)

Becerik-Gerber B, Rice S 2010 The perceived value of building information modeling in the U.S. building industry Electronic Journal of Information Technology in Construction 15:1874-4753 p 185

[https://www.researchgate.net/publication/238307896\\_The\\_perceived\\_value\\_of\\_building\\_information\\_modeling\\_in\\_the\\_US\\_building\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/238307896_The_perceived_value_of_building_information_modeling_in_the_US_building_industry)

IO2/A1.3 2019 Report on regulations rrelated to BIM technologies (UrbanBIM - Innovative Educational Integration of Urban Planning based on BIM-GIS technologies and focused on Circular Economy Challenges

EU Commission JRC Technical Report, Building Information Modelling (BIM) standardization, 2017;

EUBim-Handbook for the Introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector, 2016;

International BIM implementation guide, RICS guidance note, global. 1st edition;

Marrero, M., Solís-Guzmán, J., Molero Alonso, B., Osuna-Rodriguez, M., & Ramirez-de-Arellano, A. (2011). Demolition Waste Management in Spanish Legislation. The Open Construction and Building Technology Journal, 5(1), 162-173. <https://doi.org/10.2174/1874836801105010162>

Guía sobre declaración ambiental de producto y cálculo de huella de carbono. 2014. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

La declaración ambiental de producto. 1.ª edición. Enero 2015. Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial. Gobierno Vasco.

Marrero M, Martínez-Escobar L, Mercader-Moyano MP, Leiva-Fernández C. Minimización del Impacto Ambiental en la Ejecución de Fachadas Mediante el Empleo de Materiales Reciclados / Environmental impact minimization of façade construction through recycled materials use. Inf Constr 2013; 65(529):89-97

González, P., Solís, J., Llácer, R., Marrero, M. (2015). La construcción de edificios residenciales en España en el período 2007-2010 y su impacto según el indicador Huella Ecológica. Informes de la Construcción, vol. 67, nº539



Silgado, S. S. S. (2014). Viabilidad ambiental del reciclaje del yeso. Universidad politécnica de Cataluña. CONAMA 2014.

Solís-Guzmán, J., Meléndez, M. M., & García, D. G. (2014). Modelo de cuantificación y presupuestación en la gestión de residuos de construcción y demolición. Aplicación a viales. Carreteras: Revista técnica de la Asociación Española de la Carretera, (195), 6-18.

## 8.2. Reglementări tehnice și legislative

EN ISO 19650-1:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018)

EN ISO 19650-2:2018 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 2: Delivery phase of the assets (ISO 19650-2:2018)

EN ISO 12006-3:2016 Building construction - Organization of information about construction works - Part 3: Framework for object-oriented information (ISO 12006-3:2007)

EN ISO 29481-1:2017 Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format (ISO 29481-1:2016)

EN ISO 29481-2:2016 Building information models - Information delivery manual - Part 2: Interaction framework (ISO 29481-2:2012)

EN ISO 16739:2016 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries (ISO 16739:2013)

SR EN 15804 + A1: 2014. Sustainable development of construction works. Product environmental statements. Basic rules for the category of construction products.

SR EN 15942: 2012. Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Communication format business-to-business.

UNE-EN ISO 14025:2010. Environmental labels and declarations. Type III environmental declarations. Principles and procedures.

UNE-EN 15804:2012. Sustainability of construction works. Environmental product declarations. Core rules for the product category of construction products.

UNE- EN ISO 14020:2002 Environmental labels and declarations. General principles.

UNE-EN ISO 14040:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Principles and framework.

UNE-ISO 14044:2006 Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines.



UNE-EN 15978:2012. Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method.

ISO 15686-5:2008. Buildings and constructed assets. Service life planning. Part 5: Life-cycle costing.

Norma ISO 14001 y EMAS. Community Regulation of Eco-management and Eco-audit.

ISO 14021:2002. Environmental labels and declarations. Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling).

ISO 14024:2001. Environmental labels and declarations. Type I environmental labelling. Principles and procedures.

Royal Decree 187/2011 relating to establishment of eco-design requirements for energy-using products - Article 10.

Order VIV/1744/2008, of 9 of June, which regulates General Technical Building Code Registry. Article 2. Organisation.

Decree 21/2006, of 14 of February, which regulates the adoption of environmental criteria and eco-efficiency in buildings - Paragraph 6.2

Royal Decree 105/2008, of 1 of February, which regulates the production and management of construction and demolition waste.

Royal Decree 238/2013, of 5 of April, amending certain Articles and Technical Instruction for the Regulation of Thermal Installations in Buildings, approved by Royal Decree 1027/2007, of 20 of July.

### 8.3. Resurse on-line și alte resurse

<http://urbanbim.eu/>

<http://oerco2.eu/>

<https://www.asro.ro;>

<http://www.allbim.net/home/ro.html>

[www.bimserver.org](http://www.bimserver.org)

<http://www.csostenible.net/>

<http://www.magrama.gob.es>

<http://www.codigotecnico.org>