

Ghid de predare

Evaluare de mediu a resurselor materiale utilizate în construcția clădirilor



METODOLOGIE DE PREDARE ONLINE



Universitatea
Transilvania
din Braşov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL

Cuprins

| | |
|---|----|
| 1. Date despre materie..... | 3 |
| 2. Date despre profesori | 4 |
| 3. Descrierea materiei..... | 5 |
| 3.1. Scurtă descriere a conținutului | 5 |
| 3.2. Descrierea generală a materiei..... | 5 |
| 3.3. Obiectivele materiei..... | 6 |
| 3.4. Contribuție în practică profesională | 6 |
| 3.5. Recomandări pentru a cursa materia | 7 |
| 3.6. Măsuri speciale prevăzute..... | 7 |
| 4. Competențe și rezultatele 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 temelor predate | 11 |
| 5.2. Theory programme (sessions and issues) | 11 |
| 5.3. Programa practică | 12 |
| 6. Metodologie de predare..... | 13 |
| 6.1. Metodologie de predare..... | 13 |
| 7. Metodologie de evaluare | 14 |
| 7.1. Activități și criterii de evaluare..... | 14 |
| 7.2. Mecanism de control și monitorizare | 14 |
| 8. Bibliografie și resurse | 15 |
| 8.1. Bibliografie..... | 15 |
| 8.2. Reglementări | 16 |
| 8.3. Resurse online și alte resurse | 17 |

1. Date despre materie

| | |
|---|--|
| Nume | EVALUARE DE MEDIU A RESURSELOR MATERIALE UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚIA CLĂDIRILOR |
| Modul | Ingineria Mediului și Dezvoltare Durabilă |
| Competența în care este predată | * |
| Alte competențe care ar putea fi oferite * | Diplomă în Arhitectură Diplomă în Ingineria Construcțiilor Diplomă în Inginerie Civilă Diplomă în Lucrări Publice Programe de master relaționate |
| Centru | * |
| Caracter | OPȚIONAL |
| Durață | 4 luni |
| Curs | * |
| Limbă | Limba oficială* |
| ECTS | 3 |
| Ore de învățare | 5 |
| Volum general de lucru (ore) | 75 |
| Orar de curs | * |
| Sală | * |
| Orar de practică | * |
| Locație | * |

(*) Toate câmpurile marcate cu asterisc trebuie completate cu informațiile specifice fiecărui centru educațional.

2. Date despre profesori

| | |
|--------------------------------|---|
| Profesor responsabil | * |
| Departament | * |
| Aria de cunoștințe | * |
| Locația biroului profesorului | * |
| Telefon | * |
| E-mail | * |
| URL / WEB | * |
| Orar tutorial | * |
| Locație birou tutorial | * |
| Profil de predare și cercetare | * |

(*) Toate câmpurile marcate cu asterisc trebuie completate cu informațiile specifice fiecărui centru educațional.

3. Descrierea materiei

3.1. Scurtă descriere a conținutului

- Construcția și dezvoltarea durabilă
- Reglementări de mediu și sustenabilitatea în construcții.
- Analiza ciclului de viață (LCA), calcularea emisiilor de CO₂, metodologii și proceduri de calcul a amprentei de carbon și ecologice
- Folosirea instrumentului OERCO2.

3.2. Descrierea generală a materiei

Termenul *durabil* înseamnă că se poate susține singur, fără a epuiza resursele naturale. O lume condusă de resurse naturale necesită o bună gestionare a acestora, pentru a atinge ceea ce se numește dezvoltare durabilă sau satisfacerea nevoilor generațiilor actuale, fără a compromite posibilitățile viitorului. Dezvoltarea durabilă cuprinde trei factori: societatea, economia și mediul înconjurător. Pentru a atinge obiectivul dezvoltării durabile, societatea trebuie să dezvolte o serie de instrumente care sunt, fără îndoială, rezultatul cercetării, dezvoltării și adaptării ființei umane la mediul înconjurător.

În această materie, procesele sustenabile din industria construcțiilor sunt studiate și înțelese ca fiind cele care consumă mai puține materii prime și energie, produc mai puține deșeuri, având astfel un impact mai redus asupra mediului și conservând în același timp resursele economice.

În acest scop, vor fi studiate următoarele metodologii în cadrul normativ de referință, pentru cuantificarea impactului asupra mediului generat de construcții.

1. **Analiza ciclului de viață (LCA)** este un proces care ne permite să evaluăm impactul asupra mediului asociat unui produs, proces sau activități, identificând și cuantificând atât utilizarea materiei și a energiei, cât și deșeurile și emisiile poluante, utilizarea resurselor și evaluarea și punerea în aplicare a strategiilor de ameliorare a mediului. Aceasta include ciclul complet al produsului, procesului sau activității, luând în considerare etapele de extracție și prelucrare a materiilor prime, producție, transport și distribuție, utilizare, reutilizare și întreținere, reciclare și depozitare la sfârșitul duratei de viață utile.
2. **Emisiile de CO₂, amprenta de carbon și amprenta ecologică** reprezintă indicatori direcți ai impactului pe care clădirile îl au asupra mediului. Obiectivul este cunoașterea diferitelor metodologii de calcul pentru cuantificarea impactului și reducerea acestuia, de la concepția clădirii, prin proiectare, construcție, utilizare și demolare.

Utilizarea instrumentelor este o parte atractivă a analizei problemelor de mediu care decurg din construcții, care necesită tehnici specifice. Adesea, este necesar să le folosim pentru a obține informațiile necesare în vederea rezolvării problemelor de analiză. Acest subiect își propune să predea funcționarea instrumentului OERCO2 pentru calculul emisiilor totale ale clădirii.

3.3. Obiectivele materiei

1. Cunoașterea adecvată a problemelor fizice și a diferitelor tehnologii, precum și funcțiunea clădirilor, pentru a le oferi condiții interne de confort, sănătate și protecție față de factorii climatici.
2. Abilitatea de a pune în practică cerințele utilizatorilor de construcții, respectând în același timp atât limitările financiare și reglementările tehnice, cât și aspectele bioclimatice și de sustenabilitate.
3. Cunoașterea mecanismelor care favorizează recuperarea, reutilizarea și reciclarea materialelor de construcție.
4. Cunoștințe și capacitatea de a proiecta într-un mod care minimizează deșeurile generate de construcția clădirii.
5. Instruirea studentului pentru a dobândi un mod de gândire critic și științific, pentru a putea aplica tehnologiile oferite soluției lor constructive, pentru a răspunde cerințelor de sustenabilitate ale cetățenilor și pentru a proteja mediul în timpul procesului de construcție.
6. Predarea modului de funcționare a instrumentului OERCO2, ca unealtă profesională de evaluare a impactului asupra mediului al produselor, proceselor și serviciilor.
7. Dobândirea cunoștințelor de bază necesare privind LCA și analizarea bazelor de date și metodologiile de evaluare a impactului asupra mediului disponibile pentru a realiza LCA.
8. Realizarea de aplicații practice care sprijină învățarea.
9. Prezentarea bazelor și reglementărilor de mediu care se referă la dezvoltarea construcțiilor.
10. Predarea modului de funcționare a platformei OER, ca un centru online de resurse pentru auto-învățare în metodologiile de performanță pentru dezvoltarea durabilă în construcții.

3.4. Contribuție în practică profesională

Această materie vizează sensibilizarea viitorilor profesioniști cu privire la necesitatea de a anticipa în mod adecvat efectele negative pe care activitatea umană o poate avea asupra mediului în timpul dezvoltării unui proiect anume, de la stadiul cercetărilor anterioare până la faza de reabilitare sau demolare. În cadrul acestuia, studenții vor avea cunoștințele necesare pentru a dezvolta și aplica instrumente de analiză, luare a deciziilor, prevenire, corectare, atenuare etc., a efectelor negative pe care un proiect anume le poate provoca.

În prezent, odată cu schimbările legislative care au avut loc în ultimii ani, unele instrumente de prevenire au fost incluse în reglementări sau autorizații de mediu, care joacă un rol esențial în reducerea problemelor de mediu.

Pe de altă parte, trebuie să subliniem setul de măsuri care ne permit să gestionăm corect

diferitele aspecte de mediu ale unei activități specifice, ceea ce ne va permite să respectăm legislația actuală de mediu, precum și să atingem niveluri de excelență ecologică.

3.5. Recomandări pentru predare

(*) Completare în funcție de criteriile centrului educațional.

3.6. Măsurile speciale prevăzute

(*) Reglementări specifice ale centrului educațional cu privire la stabilirea unor adaptări speciale în metodologia și dezvoltarea învățământului pentru studenții care suferă de un anumit tip de handicap sau limitare.

4. Competențe și rezultatele învățării

4.1. Competențe de bază

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

BC2. Studenții știu să aplice cunoștințele dobândite, având capacitatea de a rezolva probleme în medii noi sau nefamiliare în contexte mai largi (sau multidisciplinare) legate de domeniul lor de studiu.

BC3. Studenții știu să-și comunice concluziile, cunoștințele și motivele de la baza acestora către publicul specializat și nespecializat într-un mod clar și neechivoc.

BC4. Studenții au abilitățile de învățare care le permit să continue studiile într-un mod care va fi în mare măsură auto-ghidat sau autonom.

BC5. Studenții au capacitatea de a aduna și interpreta date relevante pentru a emite judecăți care includ o reflecție asupra unor aspecte relevante de natură socială, științifică sau etică.

4.2. Competențe generale

GC1. Studenții au demonstrat o înțelegere detaliată și bine fundamentată a aspectelor teoretice și practice și a metodologiei de lucru în domeniul ingineriei mediului și al proceselor durabile.

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

GC3. Studenții sunt capabili să-și asume responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională proprie și specializarea lor în unul sau mai multe domenii în domeniul ingineriei mediului și proceselor durabile.

GC4. Studenții sunt capabili să promoveze, în contexte profesionale, avansarea tehnologică, socială sau culturală într-o societate bazată pe cunoaștere.

GC5. Studenții pot să își asume responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională proprie și pentru specializarea lor în unul sau mai multe domenii de studiu.

4.3. Competențe specifice

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

SC2. Cunoașterea procedurilor legate de eficiența energetică.

SC3. Cunoașterea impactului sectorului de construcții în realizarea dezvoltării durabile și, în special, aprofundarea cunoștințelor privind reglementările privind impactul clădirilor asupra mediului.

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

SC5. Cunoașterea diferitelor instrumente ale managementului de mediu, precum și aplicarea corectă a acestora pentru a reduce problemele de mediu.

SC6. Planificarea și implementarea unui sistem de management de mediu, precum și întreținerea acestuia.

4.4. Competențe transversale

TC1. Aptitudinea pentru comunicarea scrisă și orală, precum și pentru analiza, organizarea, planificarea și sinteza care oferă informații suficiente sau adecvate raționamentului analitic.

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

TC3. Aptitudini pentru munca în echipă, interdisciplinară, care combină abilitățile interpersonale, menținând în același timp respect pentru diversitate, cum ar fi coexistența cu alte culturi.

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

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

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

4.5. Rezultatele învățării

1. Cunoașterea diferitelor instrumente ale managementului de mediu, diferențiind cele de natură obligatorie de cele de natură voluntară.
2. Identificarea și evaluarea diferitelor aspecte de mediu într-un proces constructiv.
3. Cunoașterea diferitelor concepte ale domeniului durabilității
4. Cunoașterea construcției durabile și analiza ciclului de viață.
5. Înțelegerea sustenabilității ca un concept nou.
6. Abilitatea de a dezvolta un proiect bioclimatic, luând în considerare proiectarea, noile tehnologii și funcționalitatea acestuia.
7. Dezvoltarea capacității de evaluare ecologică a proiectelor de construcție și a capacității de autocritică.
8. Cunoașterea diferitelor reglementări europene specifice mediului în domeniul construcțiilor.



9. Cunoașterea metodologiilor pentru calcularea impactului asupra mediului pentru a putea dezvolta un proiect de construcție optimizat din punct de vedere al mediului.

5. Conținut

5.1. Conținutul temelor predate

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)

PARTEA I: CONSTRUCȚIILE ȘI MEDIUL ÎNCONJURĂTOR UNIT 1. Introduction

CURS 1. Introducere

- 1.1 Concepte. Introducere în sustenabilitate. Mediul înconjurător.
- 1.2 Contextul reglementării dezvoltării durabile și a calității mediului.
- 1.3 Introducere în analiza mediului înconjurător în domeniul construcțiilor.
- 1.4 Sustenabilitatea în construcții: reglementări.
- 1.5 Situația nivelului de implementare a construcțiilor sustenabile.

PARTEA II: SUSTENABILITATEA ÎN CONSTRUCȚII

CURS 2. Analiza ciclului de viață (LCA) pentru construcții.

- 2.1 Definiție și domenii de aplicare.
- 2.2 Cadrul normativ pentru Analiza ciclului de viață a construcțiilor (LCA).
- 2.3 Definierea și prezentarea diferitelor faze ale LCA.
- 2.4 Aplicații în sectorul construcțiilor.
- 2.5 Exemple LCA.

CURS 3. Materiale

- 3.1 Materiale pentru construcții și materiile prime pentru producerea acestora.
- 3.2 Directiva europeană privind produsele pentru construcții.

3.3 Etichete de mediu și declarații de mediu pentru produs (EPD).

CURS 4. Metodologii pentru calculul impactului asupra mediului înconjurător în construcții.

4.1 Metodologii pentru calculul CO₂.

4.2 Metodologii pentru calculul amprentei ecologice și a amprentei de carbon.

4.3 Influența proceselor de reutilizare și reciclare a materialelor.

4.4 Exemple de cuantificare a impactului asupra mediului înconjurător.

CURS 5. Instrumente de calcul (OERCO2)

5.1 Analiza practică a unui studiu de caz.

5.2 Utilizarea instrumentului OERCO2.

5.3 Aplicarea instrumentului OERCO2 pentru rezolvarea unui caz practic.

5.4 Analiza și studiul rezultatelor obținute.

5.5 Alternative constructive pentru reducerea impactului asupra mediului înconjurător.

5.6 Studiul comparativ al diferitelor soluții constructive.

5.3. Programa practică

Analiza a 4 cazuri practice pentru diferite tipuri de clădiri.

6. Metodologie de predare

| 6.1. Metodologie de predare | | | |
|---|--|--------------------------|-----------|
| Activitate | Tehnici de predare | Activitatea cursantului | Ore |
| Sesiuni virtuale sincrone și asincrone | Prezentarea în clasă a conținutului teoretic prin intermediul instrumentelor de videoconferință, trimiterea materialelor prin e-mail, pagini internet, etc., utilizând metoda lecțiilor bazate pe dialog. Rezolvarea problemelor ridicate de studenți. Sesiuni asincrone ca materiale suport prin tutoriale video. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 12 |
| Soluționarea problemelor și a cazurilor practice | Rezolvarea unor cazuri practice. Problemele date cursanților spre rezolvare într-un termen specificat. Exerciții propuse spre rezolvare acasa. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 5 |
| Aplicații practice rezolvate cu ajutorul calculatorului | Căutarea de informații, gestionarea bazelor de date și folosirea instrumentelor pentru calcularea și estimarea emisiilor. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 4 |
| Activități în colaborare (muncă în echipă) | Rezolvarea de cazuri practice. Grupuri de lucru stabilite în sala de clasă pentru rezolvarea temelor date, profesorul monitorizând participarea membrilor grupului. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 5 |
| Tutoriale | Rezolvarea individuală sau în grup a problemelor teoretice și practice, cu ajutorul aplicațiilor de audio și video conferință. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 3 |
| Seminarii virtuale desfășurate în mod sincron și asincron | În cadrul seminariilor, vor fi detaliate subiectele specifice din programa teoretică. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 3 |
| Lucrari / Studiu individual | Studiul temei date. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 25 |
| Lucrări / Informări | Realizarea lucrărilor și a rapoartelor de practică care urmează să fie predate 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 |
| Examen | Pregătirea, corectarea și revizuirea testelor scrise. | În sala de clasă: | 2 |
| | | În afara sălii de clasă: | 0 |
| Prezentare lucrărilor în mod asincron | Evaluarea și corectarea lucrărilor corespunzătoare diferitelor teme realizate de student. | În sala de clasă: | 0 |
| | | În afara sălii de clasă: | 2 |
| | | | 75 |

7. Metodologie 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 în legătură cu căutarea informațiilor, gestionarea bazelor de date și utilizarea instrumentelor pentru calculul și estimarea emisiilor. | 0-5 |
| Lucru individual și în echipă. | Evaluarea lucrărilor realizate și prezentate individual și în grup. | 30 |
| Evaluarea altor activități. | Evaluarea participării la videoconferințe, seminarii sincronizate și forumuri de discuții asupra subiectului studiat. | 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 muncii în echipă. | Dezvoltarea și prezentarea asincron a lucrărilor realizate în grup. | 30 |
| Evaluarea altor activități. | Evaluarea participării la videoconferințe, seminarii sincronizate și forumuri de discuții asupra subiectului. | 5-10 |

| 7.2. Mecanism 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"> - Participarea la problemele și cazurile practice prezentate în tutoriale, forumuri, discuții etc. - Participarea la sesiuni teoretice și practice desfășurate în mod sincron și asincron. - Sesiuni sincronizate și tutoriale. - Completarea de chestionare de autoevaluare. - Evaluarea testului scris sau a lucrărilor de cercetare individuale și de grup. |

8. Bibliografie și resurse

8.1. Bibliografie

Cioca, L.I., Codoi, M.V. The impact of carbon footprinting in Romania. In The 6th Balkan Region Conference on Engineering and Business Education. Sibiu. 2012.

González Vallejo, Patricia, Solís Guzmán, Jaime, Llácer Pantión, Rafael, Marrero Meléndez, Madelyn: La construcción de edificios residenciales en España en el período 2007-2010 y su impacto según el indicador Huella Ecológica. En: Informes de la Construcción. 2015. Vol. 67. Núm. 539. <http://dx.doi.org/10.3989/ic.14.017>

González Vallejo, Patricia, Marrero Meléndez, Madelyn, Solís Guzmán, Jaime: The ecological footprint of dwelling construction in Spain. En: Ecological Indicators. 2015. Núm. 52. Pag. 75-84. [10.1016/j.ecolind.2014.11.016](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.016)

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.

Marica, S., Cetean, V., & Lazaroiu, G. Unitary management and environmental performance by monitoring and protection of mineral resources for construction materials from Romania. Building and Environment, 43(6), 1082-1090. 2008.

Marrero Meléndez, Madelyn, Puerto, Manuel, Rivero Camacho, Cristina, Freire Guerrero, Antonio, Solís Guzmán, Jaime: Assessing the economic impact and ecological footprint of construction and demolition waste during the urbanization of rural land. En: Resources, Conservation and Recycling. 2017. Vol. 117. Núm. Part B. Pag. 160-174. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.10.020>

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

Martínez Rocamora, Alejandro, Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: Ecological footprint of the use and maintenance phase of buildings: Maintenance tasks and final results. En: Energy And Buildings. 2017. Vol. 155. Pag. 339-351. [10.1016/j.enbuild.2017.09.038](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.09.038)

Martínez Rocamora, Alejandro, Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: LCA databases focused on construction materials: A review. En: Renewable & Sustainable Energy Reviews. 2016. Vol. 58. Pag. 565-573. [10.1016/j.rser.2015.12.243](https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.243)

Martínez Rocamora, Alejandro, Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: Toward the Ecological Footprint of the use and maintenance phase of buildings: Utility consumption and cleaning tasks. En: Ecological Indicators. 2016. Vol. 69. Pag. 66-77. [10.1016/j.ecolind.2016.04.007](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.04.007)

Simion, I. M., Ghinea, C., Maxineasa, S. G., Taranu, N., Bonoli, A., & Gavrilesu, M. Ecological footprint applied in the assessment of construction and demolition waste integrated management. *Environmental Engineering and Management Journal*, 12(4), 779-788. 2013.

Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn: *Ecological Footprint Assessment of Building Construction*. Bentham Science Publishers. 2015. 162. ISBN 978-1-68108-099-4

Solís Guzmán, Jaime, Marrero Meléndez, Madelyn, Ramirez de Arellano Agudo, Antonio: *Methodology for Determining the Ecological Footprint of the Construction of Residential Buildings in Andalusia (Spain)*. En: *Ecological Indicators*. 2013. Núm. 25. Pag. 239-249. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.10.008>

Solís Guzmán, Jaime, Rivero Camacho, Cristina, Alba Rodríguez, M^a Desirée, Martínez Rocamora, Alejandro: *Carbon Footprint Estimation Tool for Residential Buildings for Non-Specialized Users: OERCO2 Project*. En: *Sustainability*. 2018. Vol. 10. Núm. 1359. 10.3390/su10051359

Rastei E., Beu D. *Construcții sustenabile*. Note de curs (2013).

8.2. Reglementări

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 online și alte resurse

www.oerco2.eu

www.csostenible.net

www.magrama.gob.es

www.codigotecnico.org

Locuințe & Ipoteci Verzi - Ghid Pentru Investitorii și Dezvoltatorii De Clădiri Rezidențiale /

Green Homes & Mortgages - A Toolkit For Residential Investors and Developers