



DOBÓR INTELEKTUALNY 1 ZADANIE O1-A4

Program kursu CircularBIM oparty na wyzwaniach ekologicznych i nowych technologiach



Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.



Ta praca jest dostępna na licencji [Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Universitatea
Transilvania
din Braşov



ROMANIA
GREEN
BUILDING
COUNCIL



Centro Tecnológico
del mármol, piedra y materiales



Rybaki17
Zespół Szkół Budownictwa Nr 1



SPIS TREŚCI

1. Dane kursu	3
2. Dane nauczyciela	4
3. Opis kursu	5
3.1. Krótki opis zawartości	5
3.2. Ogólny opis przedmiotu	5
3.3. Zasoby materialne	5
3.4. Zalecenia do kursu	5
3.5. Zapewnione środki specjalne	5
4. Nauka wyniki	6
4.1. Wiedza	6
4.2. Umiejętności	6
4.3. Postawy	7
4.4. Treść nauczania	8
5. Spis treści	9
5.1. Program teoretyczny (sesje i zagadnienia)	9
5.2. Program praktyk	11
6. Metodyka nauczania	12
6.1. Metodyka nauczania dla każdej jednostki	12
Aktywność	12
Techniki nauczania	12
Praca ucznia	12
Godziny	12
Zajęcia teoretyczne	12
Rozwiązywanie problemów i praktyczne przypadki	12
Praktyki w pracowni komputerowej	12
7. Metodyka oceny	13
7.1. Czynności i kryteria oceny dla każdej jednostki	13
7.2. Mechanizm kontroli i monitorowania	13
8. Bibliografia i źródła	14
8.1. Bibliografia	14
8.2. Regulamin	16
8.3. Zasoby internetowe i inne zasoby	16

1. Dane kursu

Imię	ODNOWIENIE STREF PRZEMYSŁOWYCH I NOWE TECHNOLOGIE
Moduł	*
Kwalifikacja, w ramach której jest nauczana	*
Inne kwalifikacje, które mogą być oferowane *	Inżynieria lądowa Architektura Inżynieria budownictwa Inżynieria środowiska Programy magisterskie związane z renowacją obiektów przemysłowych
Centrum	*
Postać	OPCJONALNY
Kurs	*
Język	Oficjalny język*
Harmonogram zajęć z teorii	*
Klasa	*
Harmonogram zajęć praktycznych	*
Miejsce	*

(*) Wszystkie pola oznaczone gwiazdką podlegają uzupełnieniu o informacje specyficzne dla każdej placówki oświatowej.



2. Dane nauczyciela

Nauczyciel odpowiedzialny	*
Dział	*
Obszar wiedzy	*
Lokalizacja gabinetu nauczyciela	*
Telefon	*
E-mail	*
URL / WEB	*
Harmonogramy zajęć	*
Lokalizacja samouczka	*
Profil dydaktyczny i naukowy	*

(*) Wszystkie pola oznaczone gwiazdką podlegają uzupełnieniu o informacje specyficzne dla każdej placówki oświatowej.

3. Opis kursu

3.1. Krótki opis zawartości

- LCA – ocena cyklu życia materiałów budowlanych.
- Wykorzystanie narzędzi ICT w budownictwie.
- Metody modelowania informacji dla budynków przemysłowych.

3.2. Ogólny opis przedmiotu

Wykorzystanie nowych technologii w sektorze budowlanym rewolucjonizuje planowanie projektów zarówno w przypadku nowych konstrukcji, jak i planów renowacji istniejących budynków. Ta nowa metodyka działania oznacza ogromny postęp w kontrolowaniu wszystkich parametrów i kryteriów, które mają wpływ na nowe rozwiązania.

Wykorzystanie technologii cyfrowych, takich jak metodologia BIM, będzie krokiem naprzód zarówno w planowaniu, jak i efektywności wykorzystywanych zasobów. Technologia stosowana w renowacji przemysłowej (drony, skanery, pomiary danych) szkolenia zarówno studentów, jak i profesjonalistów staje się niezbędna do wykorzystania interoperacyjności oferowanej przez ICT (sprzęt i oprogramowanie) do oceny efektywności energetycznej budynków i cyklu życia produktów z obszarów przemysłowych.

3.3. Zasoby rzeczowe

Minimalny wykaz zasobów rzeczowych (sprzęt, narzędzia i przyrządy, modele, surowce i materiały, dokumentacja techniczna, ekonomiczna, prawna itp.), niezbędnych do uzyskania efektów uczenia się:

- Wyposażenie multimedialne
- Samouczki szkoleniowe dotyczące korzystania z aplikacji.
- Komputer, projektor wideo, aplikacje komputerowe.

3.4. Zalecenia do kursu

(* Zakończenie podlega kryteriom ośrodka edukacyjnego.

3.5. Zapewnione środki specjalne

(* Szczegółowe regulacje ośrodka oświatowego w zakresie ustanowienia specjalnej adaptacji w metodyce i rozwoju nauczania dla uczniów, którzy cierpią na jakiś rodzaj

niepełnosprawności lub ograniczenia.

4. Nauka wyniki

4.1. Wiedza

1. Ocena cyklu życia materiałów

Wszehstronna, specjalistyczna, faktograficzna i teoretyczna wiedza na temat:

- Efektywności energetycznej budynków.
- Bieżące badania dotyczące problematyki zmian klimatu, roli instalacji w utrzymaniu wysokiej jakości powietrza w pomieszczeniach, ze szczególnym uwzględnieniem odpowiednich poziomów CO₂.
- Połączenie z zieloną zabudową, przyjaznymi dla środowiska materiałami budowlanymi i trwałość w stosunku do przepisów technicznych w budownictwie krajowym i międzynarodowym.

2. Metody modelowania informacji dla budynków przemysłowych

Specjalistyczna wiedza faktograficzna i teoretyczna z zakresu:

- Planowania i monitorowania działań projektu.
- Projektowania za pomocą narzędzi programowych uznanych w kraju / za granicą.
- Specjalistycznego oprogramowania do projektowania i planowania BIM.
- Możliwości wymiany danych między narzędziami oprogramowania do planowania i projektowania.

3. Wykorzystanie narzędzi ICT w budownictwie

Wszehstronna, specjalistyczna, faktograficzna i teoretyczna wiedza na temat:

- Nowych technologii informatycznych do projektowania i monitoringu budynków.
- Fotogrametrii, stereofotogrametrii.
- Skanu 3D.
- Termografii.

4.2. Umiejętności

1. Ocena cyklu życia materiałów

Wymagane umiejętności poznawcze i praktyczne:

- Opisać materiały zapewniające efektywność energetyczną budynku przemysłowego/mieszkalnego.
- Zidentyfikować cechy ekologii, klimatu i środowiska w opracowywaniu projektu.
- Zrozumieć i wyjaśnić wpływ materiałów budowlanych na środowisko, w tym recykling i ponowne użycie.

- Zrozumieć zasady zrównoważonego rozwoju (społecznego, ekonomicznego i środowiskowego).

2. Metody modelowania informacji dla budynków przemysłowych

Wymagane umiejętności poznawcze i praktyczne:

- Zastosować narzędzia programowe wyspecjalizowane w projektowaniu, monitorowaniu budynków, zarządzaniu istniejącymi bazami danych dotyczącymi budynków, w tym sugestiami ulepszeń
- Praktyczne umiejętności stosowania ocen wielokryterialnych.

3. Wykorzystanie narzędzi ICT w budownictwie

Niezbędne umiejętności poznawcze i praktyczne:

- Zrozumienie pracy z dronami.
- Umiejętność zidentyfikowania cech budynku za pomocą fotogrametrii podczas opracowywania projektu.
- Zrozumienie i wyjaśnienie procesu termografii, fotogrametrii, stereofotogrametrii.
- Wykorzystanie systemu GIS w procesie projektowania, monitoringu budynków.

4.3. Postawy

1. Ocena cyklu życia materiałów

- Przeglądanie i rozwijanie wydajności osobistej i innych osób oraz odpowiedzialność za ocenę i doskonalenie pracy.
- Osądzanie i podejmowanie decyzji o konkretnych rozwiązaniach, w oparciu o koordynację własnych działań z innymi osobami odpowiedzialnymi np. za dobór materiałów, zarządzanie informacją.

2. Metody modelowania informacji dla budynków przemysłowych

- Odpowiedzialność stron wyspecjalizowanych w projektowaniu i planowaniu projektu R z wykorzystaniem uznanych w kraju narzędzi programistycznych.
- Odczytywanie i przetwarzanie dokumentów projektowych w sposób odpowiedzialny i autonomiczny
- Odpowiedzialność za monitoring:
 - Stan projektu.
 - Stan techniczny budynku.
 - Energia.

3. Wykorzystanie narzędzi ICT w budownictwie

- Przeglądanie i rozwijanie wydajności osobistej i innych osób oraz odpowiedzialność za ocenę i doskonalenie pracy.
- Samodzielne kierowanie i/lub nadzór w ramach wytycznych pracy związanych z

wykorzystaniem aplikacji informatycznych w projektowaniu i monitoringu budynków.

4.4. Treści nauczania

1. Ocena cyklu życia materiałów

1.1 Elementy szacowania efektywności energetycznej

- Przegrody zewnętrzne budynku, izolacja termiczna, mostki termiczne itp.
- Instalacje ciepłe i wentylacyjne, instalacje elektryczne specyficzne dla budownictwa przemysłowego.

1.2 Zasady gospodarki o obiegu zamkniętym

Koncepcja recyklingu/ponownego wykorzystania wody, materiałów budowlanych, elektrycznych i elektronicznych:

- Odpady (pochodzące z instalacji budowlanych, elektrycznych i elektronicznych).
- Recykling odpadów.
- Ponowne wykorzystanie odpadów.
- Materiały.
- Degradacja.
- Recykling.

- Cykl życia materiału
- Nowoczesne metody określania cyklu życia materiałów, śladu węglowego; wykorzystanie narzędzi informatycznych (ecochain.com , <https://sphera.com/corporate-sustainability-software/>).

2. Metody modelowania informacji dla budynków przemysłowych

2.1 Narzędzia do planowania i projektowania

- BIM-narzędzie techniczne do projektowania i planowania w renowacji budynków i parków przemysłowych.
- Ocena cyklu życia budynków.
- Obszary robocze - modele BIM: budynki przemysłowe - renowacje, nowe konstrukcje przemysłowe
- Narzędzia aplikacyjne oprogramowania: Agisoft Metashape, SketchUp, Revit, Archicad
- modelowanie 3D.

3. Wykorzystanie narzędzi ICT w budownictwie

3.1 Elementy innowacji-IT

- Drony - ich zastosowanie w konstrukcjach i instalacjach.
- Fotogrametria: obszary zastosowań, fotogrametria naziemna.
- Identyfikacja tras rurociągów.
- Zbieranie informacji - mapy, place budowy.

- Badania topograficzne.
- Stereofotogrametria – zasady działania, stosowane narzędzia
- Skanowanie 3D
- Sprzęt pracy, zastosowania praktyczne.
- Punkty w chmurze.
- Termografia w sprzęcie budowlanym, metody pracy, zastosowania praktyczne.

5. Spis treści

5.1. Program teoretyczny (sesje i zagadnienia)

OBSZAR TEMATYCZNY I: OCENA CYKLU ŻYCIA MATERIAŁÓW

CZĘŚĆ 1. Ocena Cyklu Życia (LCA)

- 1.1 Wprowadzenie. Podstawowe koncepcje.
- 1.2 LCA w sektorze budowlanym.
- 1.3 Metodologia.
- 1.4 Normatywne ramy odniesienia dla LCA.
- 1.5 Przykłady LCA.
- 1.6 Wnioski z LCA.

JEDNOSTKA 2. Efektywność energetyczna budynków

- 2.1 Wprowadzenie. Podstawowe koncepcje.
- 2.2 Ocena energetyczna budynku w BIM.
- 2.3 Szacowanie efektywności energetycznej.

JEDNOSTKA 3. Certyfikacja energetyczna budynków

- 3.1 Definicja i zakres.
- 3.2 Charakterystyka energetyczna istniejących budynków.
- 3.3 Przykłady certyfikacji energetycznej.

OBSZAR TEMATYCZNY II: METODY MODELOWANIA INFORMACYJNEGO BUDYNKÓW PRZEMYSŁOWYCH

ROZDZIAŁ 4. Technologie BIM

- 4.1 Definicje BIM.
- 4.2 Podstawy BIM stosowane w LCA
- 4.3 Poziomy rozwoju (LOD).
- 4.4 Kategorie oddziaływania na środowisko.
- 4.5 LOD600.

JEDNOSTKA 5. Wykorzystanie dokumentacji 2D do inwentaryzacji 3D budynku

- 5.1 Skanowanie dokumentacji rysunkowej.
- 5.2 Fotografie.
- 5.3 Korekta graficzna.
- 5.4 Import skanów jako podrysu do modelowania.
- 5.5 Używanie podrysu do modelowania.

JEDNOSTKA 6. Modelowanie konstrukcyjne budynku

- 6.1 Ogólna charakterystyka.
- 6.2 Modele i narzędzia.
- 6.3 Modelowanie konstrukcyjne w renowacji budynków.
- 6.4 Przykłady zastosowań.

JEDNOSTKA 7. System Informacji Geograficznej (GIS)

- 7.1 Wprowadzenie. Definicje GIS-owe.
- 7.2 Wykorzystanie GIS w renowacji budynku.
- 7.3 Przykłady GIS.
- 7.4 Wnioski GIS.

OBSZAR TEMATYCZNY III: WYKORZYSTANIE NARZĘDZI ICT W BUDOWNICTWIE

JEDNOSTKA 8. Drony

- 8.1 Wprowadzenie.
- 8.2 Przepisy dotyczące dronów.
- 8.3 Korzystanie z dronów.
- 8.4 Aplikacje do lotów dronami.
- 8.5 Praktyczne zastosowanie.

JEDNOSTKA 9. Termografia

- 9.1 Kamera termowizyjna.
- 9.2 Usterki i środki ostrożności podczas użytkowania.
- 9.3 Obszary użytkowania.
- 9.4 Praktyczne zastosowania kamery termowizyjnej.
- 9.5 Termografia stosowana do linii elektroenergetycznych.

JEDNOSTKA 10. Skaner laserowy 3D

- 10.1 Skanowanie laserowe budynku.
- 10.2 Wyniki skanowania
- 10.3 Edycja chmury punktów



10.4 Importuj chmurę punktów do oprogramowania BIM.

10.5 Wykorzystaj chmurę punktów do modelowania 3D.

10.6 Eksport IFC.

ROZDZIAŁ 11. Fotogrametria

11.1 Podstawowe pojęcia.

11.2 Wykorzystanie zdjęć i filmów.

11.3. Generowanie modeli 3D.

11.4 Importowanie modelu do BIM.

11.5 Praktyczne zastosowanie stereofotogrametrii.

JEDNOSTKA 1 2. Technologie budowlane drukowane w 3D

12.1 Wprowadzenie.

12.2 Zalety druku 3D.

12.5 Technologie i wyposażenie.

12.4 Programowanie i optymalizacja.

12.5 Zastosowania na miejscu technologii budowlanych drukowanych w 3D.

12.6 Fabryczne zastosowania technologii budowlanych drukowanych w 3D.

5.2. Program praktyk

Realizacja praktycznych przypadków każdego z omawianych narzędzi.

6. Metodyka nauczania

6.1. Metodyka nauczania na każdą jednostkę			
Działania	Techniki nauczania	Praca studenta	godziny
Zajęcia teoretyczne	Zajęcia ekspozycyjne z treści teoretycznych metodą dialogu lekcyjnego. Rozstrzygnięcie wątpliwości zgłaszanych przez studentów.	Na miejscu:	12
		Nie na miejscu :	0
Rozwiązywanie problemów i praktyczne przypadki	Rozwiązywanie praktycznych przypadków. Problemy są proponowane uczniom do rozwiązania w klasie w określonym czasie. Rozwiązane są przy pomocy tablicy i/lub rzutnika. Propozycja ćwiczeń na rozwiązanie w domu.	Na miejscu:	3
		Nie na miejscu :	2
Praktyki w pracowni komputerowej	Wyszukiwanie informacji, zarządzanie bazami danych oraz korzystanie z narzędzi do obliczania i szacowania emisji.	Na miejscu:	0
		Nie na miejscu :	4
Współpraca w zespołach na zajęciach	Rozwiązywanie praktycznych przypadków. W salach lekcyjnych zostaną utworzone grupy robocze, które będą wykonywać zadania, monitorując udział członków grupy.	Na miejscu:	3
		Nie na miejscu :	2
Samouczki	Rozwiązywanie wątpliwości dotyczących teorii, problemów, praktyk i seminariów.	Na miejscu:	0
		Nie na miejscu :	3
Seminaria i wizyty w firmach i obiektach	Na seminariach rozszerzone zostaną poszczególne tematy programu teoretycznego. W zależności od dostępności zostanie złożona wizyta lub zaplanowana zostanie pomoc specjalisty ds. zarządzania środowiskiem.	Na miejscu:	3
		Nie na miejscu :	0
Praca / Indywidualne studia	Studiowanie przedmiotu.	Na miejscu:	0
		Nie na miejscu :	25
Sprawozdania / Prezentacja	Wykonanie prac i sprawozdań z praktyk do wykonania przez studenta.	Na miejscu:	0
		Nie na miejscu :	10
Działania związane z oceną kształtującą	Kontynuacja i rozwój prac, praktyk i raportów.	Na miejscu:	0
		Nie na miejscu :	4
Oficjalny egzamin	Przygotowanie, korekta i weryfikacja sprawdzianów pisemnych.	Na miejscu:	2
		Nie na miejscu :	0
Wystawa prac	Ocena i korekta ekspozycji odpowiadających różnym pracom do wykonania przez studenta.	Na miejscu:	2
		Nie na miejscu :	0
			75

7. Metodyka oceny

7.1. Zajęcia i kryterium oceny dla każdego jednostka		
Działania	System i kryteria ocen	Waga procentowa (%)
Pisemny testy	Ocenie podlega zdobyta przez studenta wiedza teoretyczno-praktyczna.	60
Ocena przypadków praktyk ze wsparciem ICT	Oceniana będzie wiedza zdobyta w praktykach ze wsparciem ICT.	0-5
Prace oceniające pracę indywidualną i zespołową	Oceniane będą opracowania i prezentacje prac indywidualnych i grupowych.	30
Inne oszacowanie zajęcia	Oceniana będzie obecność i udział w zajęciach z przedmiotu.	5-10
Działania		
Praca indywidualna i zespołowa	Oceniane będą wszystkie aspekty związane z zadaniem do wykonania, od wyszukania informacji do końcowej prezentacji.	40
Rozwiązywanie praktycznych przypadków	Ocenie podlegać będzie zarówno zaproponowane rozwiązanie, jak i analiza wariantów oraz uzasadnienie zastosowanych rozwiązań.	20
Ocena przypadków praktyk ze wsparciem ICT	Oceniana będzie wiedza zdobyta w praktykach ze wsparciem ICT.	0-5
Prace oceniające pracę indywidualną i zespołową	Oceniane będą opracowania i prezentacje prac indywidualnych i grupowych	30
Inne działania związane z oceną	Oceniana będzie obecność i udział w zajęciach z przedmiotu.	5-10

7.2. Mechanizm kontroli i monitorowania

Kontrola i monitorowanie procesu uczenia się uczniów odbywać się będzie poprzez następujące działania:

- Udział w poruszanych na zajęciach zagadnieniach i praktycznych przypadkach.
- Pomoc w zajęciach teoretycznych i praktycznych.
- Samouczki.
- Przeprowadzanie ankiet samooceny.
- Ocena z indywidualnego sprawdzianu pisemnego lub prac badawczych, indywidualna i grupowa.

8. Bibliografia i zasoby

8.1. Bibliografia

BCCA (2017) Consejería de Fomento y Vivienda / Vivienda y Rehabilitación / Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA).

Freire-Guerrero, A., Alba-Rodríguez, M. D. and Marrero, M. (2019) 'A budget for the ecological footprint of buildings is possible: A case study using the dwelling construction cost database of Andalusia', *Sustainable Cities and Society*. Elsevier, 51, p. 101737. doi: 10.1016/J.SCS.2019.101737.

Marrero, M. and Ramirez-De-Arellano, A. (2010) 'The building cost system in Andalusia: application to construction and demolition waste management', *Construction Management and Economics*. Routledge, 28(5), pp. 495–507. doi: 10.1080/01446191003735500.

Martínez-Rocamora, A. et al. (2016) 'LCA databases focused on construction materials: A review', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier, 58, pp. 565–573. doi: 10.1016/j.rser.2015.12.243.

BIM Methodology. <https://www.buildingsmart.es/bim/>

<https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/>

Dimensions of BIM. <https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-33893552/images/5b8922d869f31HaEK1IJ/Las-Dimensiones-de-BIM.png>

BIM implementation. <https://www.buildingsmart.es/bim/>

Software BIM. <https://www.bimnd.es/tipo-software-bim-en-cada-fase/>

Use Autodesk® Revit in Spain. <https://www.espaciobim.com/software-bim-mas-utilizado-revit>

Environmental Product Declarations. Sustainable Insulation. ISOVER. <https://www.isover.es/sites/isover.es/files/assets/documents/dap-oct-2015.pdf>

EN 15804:2008 Sustainability of construction Works – Environmental product declarations – Core rules for the Product Category of Construction Products. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0052571>

LCA implementation in BIM platform - Source : Márcio Minto Fabricio https://www.researchgate.net/figure/LCA-implementation-in-BIM-platform-Source-AuthorselfelaborationAuthorselfelaboration_fig1_311557520

Current situation. https://www.researchgate.net/publication/325435242_Contribuicao_da_modelagem_BIM_para_facilitar_o_processo_de_ACV_de_edificacoes_completas

Characteristics of BIM in the LCA calculation <https://www.bimandco.com/es/blog/25-what-role-does-bim-play-today-in-lca>

Frequently asked questions about BIM objects. <https://www.msistudio.com/preguntas-frecuentes-sobre-objetos-bim/>

Revit Style Guide v2018. <https://www.bimobject.com/en-us/solutions/product/bim-revit-content-style-guide>

NBS BIM Object Standard. <https://www.nationalbimlibrary.com/en/nbs-bim-object-standard/>

OBOS (Open BIM Object Standard). <https://bim.natspec.org/documents/open-bim-object-standard>

eCOB. BIM object creation standard. <https://ecobject.com/>

BIM Object Development Guide. GDO-BIM Standard.
<https://bimchannel.net/es/disponible-para-descargar-guia-estandar-bim/>

BIM dimensions. <https://storage.googleapis.com/wzukusers/user-33893552/images/5b8922d869f31HaEK1IJ/Las-Dimensiones-de-BIM.png>

The 7 dimensions of BIM. <https://www.espaciobim.com/dimensiones-bim#:~:text=Te%20voy%20a%20hablar%20de,dado%20en%20denominar%20dimensiones%20BIM.>

¿Dónde encontrar recursos BIM? <https://www.espaciobim.com/recursos-bim-revit-gratis>

LOD o nivel de desarrollo. <https://www.espaciobim.com/que-es-el-lod-nivel-de-detalle>

Latorre-Uriz, A. et al. (2018) "Aplicación del 8D y de los principios Lean para la mejora de la seguridad y prevención de obras de edificación", Conferencia: CONTART 2018 La convención de la Edificación (Zaragoza). https://www.researchgate.net/publication/325653755_Aplicacion_del_8D_y_de_los_principios_Lean_para_la_mejora_de_la_seguridad_y_prevencion_de_obras_de_edificacion

Los 20 términos BIM clave. <https://bimanagement.co/2020/03/26/los-20-terminos-bim-clave-que-usted-necesita-saber/>

LOD = LOD + LOI. <https://evolve-consultancy.com/lod-lod-loi/>

Alonso-Madrid, J. (2015), "Nivel de desarrollo LOD. Definiciones, innovaciones y adaptación a España", Building Smart. https://www.researchgate.net/figure/Figura-24-Evolucion-de-Niveles-de-Desarrollo-Fuente-propia_fig17_283570424

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (2017). "Niveles de Detalle. Grupo 3.3", es.BIM, implantación del BIM en España. https://www.esbim.es/wp-content/uploads/2017/07/esBIM_Niveles-de-Detalle_170118.pdf

Caparrós Pérez, D. (2017), "Viabilidad para generar territorios sostenibles. Aplicación ecoeficiente de materiales y sistemas constructivos en los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticas", UCAM. <http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2436/Tesis.pdf?sequence=1&isAllow ed=y>

Declaraciones Ambientales de Producto. Aislamiento Sostenible. ISOVER. <https://www.isover.es/sites/isover.es/files/assets/documents/dap-oct-2015.pdf>

LCA implementation in BIM platform - Fuente : Márcio Minto Fabricio https://www.researchgate.net/figure/LCA-implementation-in-BIM-platform-Source-AuthorselflaborationAuthorselflaboration_fig1_311557520

Situación actual. https://www.researchgate.net/publication/325435242_Contribuicao_da_modelagem_BIM_para_facilitar_o_processo_de_ACV_de_edificacoes_completas

Características del BIM en el cálculo del ACV. <https://www.bimandco.com/es/blog/25-what-role-does-bim-play-today-in-lca>

Global EPD (2017). "Declaración Ambiental de Producto. Ladrillos y bloques cerámicos para revestir. Pieza "P" según la Norma UNE-EN 771-1." http://ceramicasampetro-9189.kxcdn.com/wp-content/uploads/2017/07/DAP_GlobalEPD_Ladrillos_y_bloques_cer%C3%A1micos_para_revestir.pdf

8.2. Przepisy prawne

EN ISO 19650-1:2018 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) -- Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku -- Część 1: Koncepcje i zasady (ISO 19650-1:2018)

EN ISO 19650-2:2018 Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) -- Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku -- Część 2: Realizacja projektu (ISO 19650-2:2018)

EN ISO 12006-3:2016 Budownictwo -- Organizacja informacji o obiekcie budowlanym -- Część 3: Schemat danych obiektowo-zorientowanych (ISO 12006-3:2007)

EN ISO 29481-1:2017 Modele informacji o budynku -- Podręcznik dostarczania danych -- Część 1: Metodologia i format (ISO 29481-1:2016)

EN ISO 29481-2:2016 Modele informacji o budynku -- Podręcznik dostarczania danych -- Część 2: Schemat współdziałania (ISO 29481-2:2012)

EN ISO 16739:2016 Klasy Industry Foundation (IFC) do udostępniania danych w branży budowlanej i zarządzaniu obiektami -- Część 1: Schemat danych (ISO 16739:2013)

PN-EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych

PN-EN 15942:2022-04 Zrównoważenie obiektów budowlanych -- Środowiskowe deklaracje wyrobu -- Format komunikatu między przedsiębiorstwami

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32011R0305&from=EN>

8.3. Zasoby online i inne zasoby

www.allbim.net

www.bimserver.org

www.codigotecnico.org

www.csostenible.net

www.eco-circular.com

www.magrama.gob.es

www.oerco2.eu