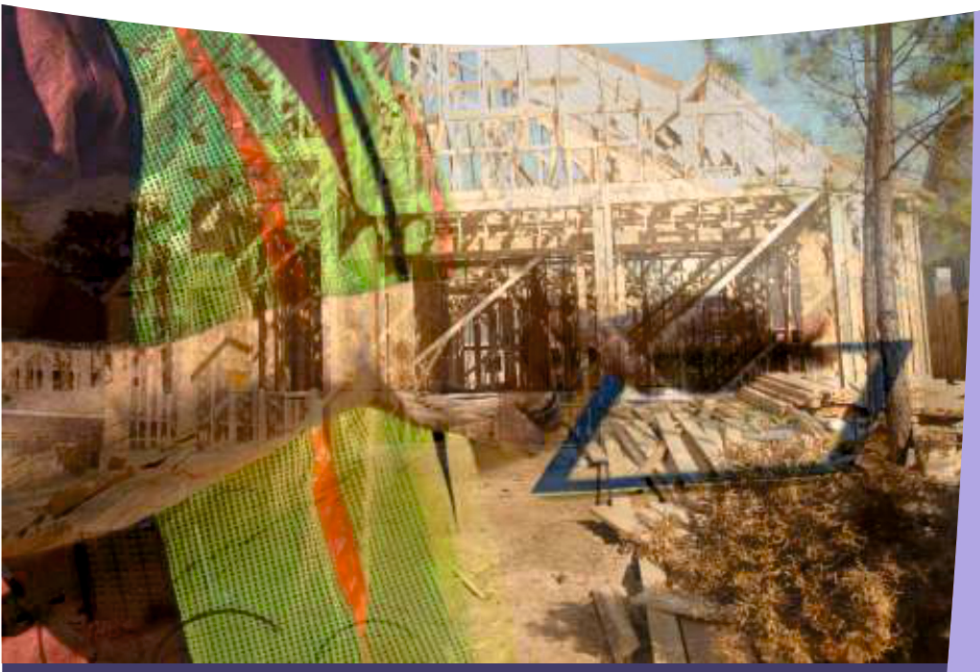
Fit For BIM

BGZ



Poradnik dydaktyczny dla placówek edukacyjnych „Digitalizacja w Budownictwie ”

Projekt współfinansowany w ramach programu Unii Europejskiej „Erasmus+”

Jednostki szkoleniowe są wynikiem projektu FIT for BIM w ramach programu Erasmus+.

Koordynacja projektu

BGZ Berliner Gesellschaft
für internationale Zusammenarbeit mbH

www.bgz-berlin.de

www.fit4bim.eu

Obrazy © iStock.com/fstop123

Berlin, 2020

Spis treści

1. Wprowadzenie 3
2. Rekomendacje do wdrożenia BIM 3
   2.1. Główne uwagi 3
   2.2. Uwagi dotyczące środowiska pracy 4
3. Przykładowe scenariusze 5
   3.1. Działania podnoszące świadomość 5
   3.2. Utworzenie zespołu doradczego 6
   3.3. Doradztwo dla instytucji edukacyjnej 7
4. Wytyczne dotyczące kwalifikacji nauczycieli/wykładowców 7
   4.1. Wymagane kompetencje 8
   4.2. Nabywanie nowych kompetencji IT w związku z BIM 8
5. Przykładowy schemat dla szkół zawodowych 10
   5.1. Pełen cykl działania 10
   5.2. Zadanie - Opracowanie projektu budowlanego 10
   5.3. Przykład realizacji jednostki kursu: Kroki do stworzenia modelu 3D 11
6. Przykładowy program dla szkolnictwa wyższego 11
   6.1. Metody przekazywania wiedzy 11
   6.2. Uczenie się w grupach przy użyciu metody projektowej instrukcje (3 etapy) 12
7. Możliwości współpracy z przedsiębiorstwami 16
8. Podsumowanie 17

1. Wprowadzenie

Rolą krajów związkowych powinno być aktywne wspieranie inicjatyw mających na celu zwiększenie poziomu cyfryzacji. Wysiłki na rzecz realizacji tych zadań doprowadziłyby do znacznej poprawy infrastruktury informatycznej instytucji edukacyjnych, co z kolei może przyczynić się do aktualizacji oferty edukacyjnej.

Opracowanie wytycznych dla nauczania nowych umiejętności związanych z BIM jest bardzo ważnym tematem i wymaga wielu dyskusji zarówno z nauczycielami, jak i praktykami, którzy znają istotne aspekty tej dziedziny.

Chociaż wiedza i doświadczenie krajów, w których nowa technologia została już wdrożona, jest pomocna, zawsze istnieją lokalne warunki polityczne i gospodarcze, które mogą przyspieszyć lub opóźnić proces wdrażania.

Możliwość wprowadzenia nauczania BIM na różnych poziomach kształcenia zależy od czynników zewnętrznych na poziomie krajowym (wprowadzenie standardów BIM i regulacji prawnych) oraz czynników wewnętrznych, zależnych od instytucji edukacyjnej.

Kluczowym czynnikiem jest gotowość nauczycieli do podnoszenia swoich umiejętności, unowocześniania metod nauczania i zachęcania do korzystania z nowoczesnych technologii. Powoduje to konieczność inwestowania nie tylko w sprzęt i oprogramowanie, ale przede wszystkim w szkolenie nauczycieli i wykładowców.

Dla ośrodków kształcenia zawodowego projekt określił kroki, które pomogą przenieść nowe wymagania kompetencyjne dla budownictwa cyfrowego (BIM) na treści szkoleniowe i wdrożyć je w proces nauczania. Proponowane podejście daje instytucjom środki umożliwiające szybkie reagowanie na zmiany w wymogach dotyczących kompetencji szkolonych przez nie specjalistów.

Cel:

Zachęcanie do tworzenia zespołów innowacyjnych w innych instytucjach. Powinni oni planować, wdrażać i oceniać innowacje w odniesieniu do potrzeb szkół.

To służy:

1) zaangażowaniu innych podmiotów i rozwojowi sieci w tym obszarze tematycznym,

2) kształtowaniu komunikacji z przedstawicielami przemysłu budowlanego.

2. Rekomendacje do wdrożenia BIM

2.1. Główne uwagi

1) Lobbing - prowadzenie wspólnych działań na rzecz edukacji BIM z wykorzystaniem nowoczesnych form cyfrowych, np. z prezentacją różnych metod. W ten sposób przedstawiciele różnych organów mogą być uwrażliwieni na wprowadzenie nowoczesnych form edukacji.

2) Obowiązkowe wprowadzenie elementów metody BIM do kształcenia na wszystkich poziomach kształcenia zawodowego. Dotyczy to kształcenia praktykantów, mistrzów rzemiosła, ale również doskonalenia zawodowego rzemieślników.

3) Wprowadzenie elementów BIM do egzaminów czeladniczych i mistrzowskich oraz rozszerzeniu zakresu przedmiotów egzaminacyjnych dla inżynierów budownictwa nie tylko w dziedzinie obliczeń, co już ma miejsce, ale również w planowaniu i projektowaniu projektów budowlanych (Budownictwo i Inżynieria Lądowa).

4) Włączenie materiału dydaktycznego do kursów ponadprogramowych.

5) Uwzględnienie możliwie identycznej struktury dla jednostek szkoleniowych.

6) Wybranie priorytetowej dyscypliny tematycznej (struktura/systemy itp.). Powinna opierać się na programie szkoleniowym (ramach nauczania).

7) Składanie wniosków o wsparcie finansowe na modernizację kształcenia i szkolenia zawodowego oraz w szczególności na zmianę ram kształcenia zawodowego.

2.2. **Uwagi dotyczące środowiska pracy**

Jak w każdym środowisku pracy, cyfryzacja wymaga odpowiedniego sprzętu i oprogramowania.

Zakup sprzętu i oprogramowania jest zwykle już niemałym wyzwaniem.

Tu pojawiają się takie pytania jak:

- *Czego potrzebuję, jak mogę je używać, jak długo mogę je używać?*
- *Przy wyborze sprzętu i oprogramowania, które mają być zakupione, motto "mieć jest lepsze niż potrzebować" nie powinno mieć zastosowania. Decyzja o nabyciu musi zawsze opierać się na konkretnych zastosowaniach w nauczaniu/szkoleniu zawodowym.*
- *Każdy uczestnik powinien mieć możliwość korzystania z własnego stanowiska komputerowego, na którym wykonywane są ćwiczenia.*

Zalecane wymagane oprogramowanie w nauczaniu zawodowym i szkoleniach:

- Programy kompatybilne z BIM np: Revit, Robot, Allplan, Archicad, Scia Engineer, BIMestiMate, Navisworks.
- oprogramowanie umożliwiające niezależną od programu i dyscypliny współpracę (inżynierowie/architekci/kreślarze) np. BIMvision.
- oprogramowanie do wizualizacji, np. Twinmotion.
- oprogramowanie do obsługi urządzeń peryferyjnych, np. googli VR, drukarki 3D, skanera 3D
- oprogramowanie biurowe m.in. arkusze kalkulacyjne.

Wytyczne dotyczące wyposażenia technicznego szkół/uczelni:

1. Stanowiska komputerowe z dużymi monitorami minimum 27” 16:10 lub 21:9 lub stanowiska z dwoma monitorami – przykładowe parametry komputerów:

   https://www.graphisoft.com/support/system_requirements/AC23/

   https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Revit-2019-products.html#revitserver

2. Serwer – parametry serwera powinny być dostosowane do liczby uczniów/studentów, którzy będą z niego korzystali w tym samym czasie.

   Przykładowe parametry serwerów:

   https://www.graphisoft.com/support/system_requirements/bimcloud/

   https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/sfdcarticles/sfdcarticles/System-requirements-for-Autodesk-Revit-2019-products.html#revitserver

3. Sieć wewnętrzna połączona z serwerem, na którym uczniowie/studenci mogą przechowywać pliki z modelami.
4. Dostęp do Internetu.
5. Wersje edukacyjne programów BIM.
6. Możliwość wypożyczania przez uczniów laptopów do pracy samodzielnej i w małych grupach.
7. Rzutniki lub ekrany do prezentacji w sali dydaktycznej.
8. W pokojach do pracy w małych grupach ekrany do prezentacji i sieć wewnętrzna oraz okablowanie z możliwością podłączenia laptopów lub ze stanowiskami komputerowymi.

Opcjonalnie:

- tablety wykorzystywane podczas praktyk na budowie i na spotkaniach z klientami,
- skanery 3D,
- drukarki 3D,
- gogle VR, AR,
- programowane myszy komputerowe 3D.

3. Przykładowe scenariusze

3.1. Działania podnoszące świadomość

Pani/Pan i inni koledzy Państwa szkoły/uniwersytetu są zdania, że umiejętności informatyczne muszą być silniej promowane w ramach kursów szkoleniowych. Elementy BIM muszą być zintegrowane ze szkoleniem.

- Jak zamierzają Państwo przekonać do tego kierownictwo szkoły?

- Jakie kroki podejmują Państwo w celu przekonania innych kolegów?
- W jaki sposób zaangażują Państwo lokalny przemysł budowlany?
- Których decydentów potrzebują Państwo, by przekonać odpowiedzialne władze?

Zadanie: zaprojektować plan inwestycji

W tym celu mogą powstać tematyczne grupy robocze.

Każda grupa robocza ma za zadanie opracowanie odpowiedniej koncepcji. Ponadto każda grupa robocza powinna opracować plan procedury wraz z działaniami, które należy podjąć (cyfrowa prezentacja/prezentacja dobrych praktyk z innych krajów, inne instytucje edukacyjne).

Grupy robocze powinny mieć reprezentacyjną strukturę. W ich składzie powinni znaleźć się partnerzy z różnych działów. To umożliwia nawiązanie żywego dialogu.

Czas trwania: co najmniej 4 spotkania, każde po 3-4 godziny

Wyniki powinny być udokumentowane, a następnie przedstawione w plenum, np. na konferencji nauczycielskiej.

3.2. Utworzenie zespołu doradczego

Wyobraźcie sobie Państwo, że otrzymali Państwo od dyrekcji szkoły polecenie wprowadzenia BIM na innych wydziałach / w innych kursach/ centrach szkoleniowych.

Proszę wcielić się w rolę zespołu doradczego i doradzić swoim kolegom i koleżankom przy wprowadzaniu BIM i promowaniu umiejętności informatycznych związanych z pracą.

Zadanie: stworzyć zespół

Wystosować zaproszenie i zaoferować warsztaty na ten temat. Warsztaty powinny zacząć się od zapytania o oczekiwania, tak aby uczestnicy mogli stać się na stałe członkami zespołu doradczego.

Celem jest uwrażliwienie wszystkich uczestników na zrozumienie ich własnego wkładu w rozwój szkoły i wzmocnienie ich własnych umiejętności informatycznych.

Kluczowe znaczenie ma zasada interesu i dobrowolności.

W procesie rekrutacji należy zachować równowagę, np. doświadczeni i młodzi nauczyciele, eksperci w kilku powiązanych zawodach, osoby o bardzo dobrych i przeciętnych umiejętnościach informatycznych.

Jako dobry instrument można przedstawić poniższy model tzw. "zegarek zespołowy". Model ten został opracowany przez Bruce'a W. Tuckmana, amerykańskiego psychologa, konsultanta organizacyjnego i wykładowcę uniwersyteckiego [https://annakolm.pl/494/budowanie-zespolu-fazy-wg-tuckmana/]

Model nakreśla cztery fazy rozwoju zespołu: formowanie, szturmowanie, normowanie, działanie.

Każda zmiana w zespole - np. gdy członkowie zespołu odchodzą lub dołączają do zespołu, lub gdy zespół stoi przed nowymi wyzwaniami, zegar w idealnym przypadku zaczyna znowu „tykać“ podczas treningu.

Ten graficzny model jest również używany do regularnego sprawdzania, gdzie w danym momencie znajduje się zespół.

3.3. Doradztwo dla instytucji edukacyjnej

Inna szkoła lub instytucja szkoleniowa odwołuje się do Pani/Pana jako do eksperta/ekspertki innowacyjności.

Zadanie: Instytucja chciałaby uczestniczyć w Państwa rozwoju szkoły.

Oznacza to wzięcie na siebie rolę zespołu doradczego i doradzanie w zakresie wprowadzenia BIM i promowania umiejętności informatycznych związanych z pracą odpowiedniego kierownictwa uniwersytetu/szkoły.

Cel: Zorganizowanie zasad stałej współpracy ze szkołą/uczelnią w celu wymiany wiedzy i doświadczenia

Zadanie: Proszę przyjąć następującą rolę: w imieniu szkoły/uczelni bierze Pani/Pan udział w cyklu spotkań w celu ustalenia zasad współpracy. Szkoła/uczelnia oferuje wiedze teoretyczną i bazę szkoleniową, a instytucja oferuje organizację praktyk dla nauczycieli/wykładowców i uczniów/studentów szczególnie w zakresie praktycznego zastosowania BIM.

Współpraca może być długotrwała (systematyczna) lub okazjonalna (np. Dzień BIM). Należy umożliwić włączenie się organizacji studenckich we współpracę. Koła Naukowe mogą prowadzić dodatkowe wycieczki na budowy oraz przyjmować do wykonania praktyczne zadania proponowane przez Instytucję.

W ramach współpracy Instytucja może również uczestniczyć w zespołach roboczych i doradzać przy planowaniu zmian w programie studiów.

Korzyścią dla Instytucji są absolwenci lepiej zapoznani z praktycznym aspektem zawodu.

3.4. Tworzenie sieci

Cel: Wzmocnienie promocji umiejętności informatycznych związanych z pracą.

W Państwa regionie coraz więcej progresywnych nauczycieli i dyrektorów szkół zawodowych oraz szkoleniowców dochodzi do wniosku, że metoda BIM musi być w większym stopniu włączona w kształcenie i doskonalenie zawodowe.

Efekt: powstała sieć.

Proszę przyjąć następującą rolę: idzie Pani/Pan na spotkanie sieciowe razem z dwoma lub trzema innowacyjnymi kolegami.

Zadanie: Ustalenie kroków, sformułowanie argumentów z wyprzedzeniem w celu przekonania innych operatorów sieci.

Wprowadzenie elementów BIM do szkolenia innej instytucji lub organizacji jest swego rodzaju rolą. Przy rozbudowie sieci bardzo ważna jest ścisła współpraca z MŚP. Nie powinna się ona ograniczać do udziału w seminariach, konferencjach itp., ale powinna przyjąć formę stałej współpracy. Można to bardzo dobrze zrealizować w formie towarzyszących grup roboczych.

Liczba członków grup roboczych nie jest decydującą; ważne jest, aby MŚP (małe i średnie przedsiębiorstwa) uczestniczące w grupie roboczej były otwarte na innowacje, wnosiły odpowiednią wiedzę fachową i były w stanie realizować projekt.

4. Wytyczne dotyczące kwalifikacji nauczycieli/wykładowców

4.1. Wymagane kompetencje

Różne kompetencje nauczycieli są wymagane dla różnych działań nauczania w ramach jednostek edukacyjnych. Zwłaszcza na ostatnich semestrach nauczania potrzebnych będzie kilku nauczycieli mających pewne doświadczenie w stosowaniu BIM w praktyce, aby móc udzielać porad opartych na zrozumieniu najlepszych praktyk zarówno innym nauczycielom, jak i uczniom.

Jeden z nauczycieli powinien mieć doświadczenie praktyczne w branży i nie tylko prowadzić zajęcia dla uczniów, ale także szkolić innych nauczycieli, by powiększyć grono kompetentnych nauczycieli.

Dodatkowo nauczyciele powinni brać udział np. w:

- Kursach obsługi oprogramowania (online i/lub osobiście),
- Studiach podyplomowych,
- Dodatkowych studiach (w trycie zaocznym lub wieczorowym),
- Doskonalić swoje umiejętności przez samokształcenie z wykorzystaniem tutoriali udostępnianych przez producentów oprogramowania i książek,
- Uczestniczyć we współpracy z przedsiębiorstwami w celu poznania praktycznego zastosowania wiedzy,
- Konferencjach tematycznych, na których mogą wymienić doświadczenia i uzupełnić wiedzę.

Nauczyciel powinien:

- znać odpowiednie oprogramowanie - mieć dobry przegląd i rozumieć strukturę i hierarchię danych oraz geometrię w modelu BIM,
- mają umiejętności w zakresie podstawowego modelowania: ściany, otwory, podłoga, dach, instalacje,

- posiadać wiedzę na temat dokumentowania projektów budowlanych w 2D oraz ustawiania odpowiednich arkuszy w oprogramowaniu,
- posiadać podstawową wiedzę o poziomie rozwoju (LOD) w teorii i jego praktycznym zastosowaniu.

4.2. Nabywanie nowych kompetencji IT w związku z BIM

Metoda współpracy i samokształcenia, oprócz możliwości samokształcenia i wymiany doświadczeń, daje nauczycielom możliwość tworzenia nowych rozwiązań opartych na partnerstwie i wzajemności.

Celem edukacyjnym szkolenia powinno być dostarczenie praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie procesu inwestycyjnego technologii zarządzania i informatycznych, zgodnie z metodologią BIM.

Nauczyciele powinni zapoznać się z przejściem od teoretycznych podstaw do samodzielnego korzystania z najważniejszych zalet korzystania z BIM.

Program szkolenia powinien opierać się na praktycznych przykładach i analizach rzeczywistych przypadków zastosowania w celu zbudowania zestawu kompetencji pozwalających na:

- optymalnym wyborze narzędzi informatycznych środowiska BIM,
- identyfikacji wymaganych dokumentów i podstawowych etapów projektu BIM,
- określeniu zasad zarządzania informacjami o projekcie zgodnie z metodologią BIM,
- zrozumieniu kontekstu biznesowego i kryteriów sukcesu projektu w oparciu o metodologię BIM,
- określeniu obowiązków każdego z uczestników projektu BIM,
- przygotowaniu planu wdrożenia metodologii BIM w zespole lub firmie.

Kompetencje do nabycia na kursach

Nauczyciel powinien sprawnie posługiwać się programem, orientować się jakie błędy najczęściej popełniają uczniowie i jak je poprawić. Szczególnie grupowa tura pytań wymaga od nauczyciela dużo większej umiejętności posługiwania się modelem. Ponadto, wymaga obecności modeli BIM, które są w pewnym stopniu wzorcowe w odniesieniu do omawianych tematów.

Na wyższym poziomie zaawansowania (Jednostki B1 i B2) nauczyciel powinien posiadać:

Jednostka szkoleniowa B1:

- Wiedzę o potencjalnych zaletach BIM w porównaniu z tradycyjnymi metodami
- Umiejętności korzystania z odpowiedniego interfejsu narzędzi programowych
- Umiejętność odczytywania, tworzenia i edycji prostych modeli BIM z danej dziedziny (architektura, instalacje, konstrukcja i/lub geodezja)

Jednostka szkoleniowa B2:

- Umiejętności wprowadzenia w zakres analizy z BIM na prostych praktycznych przykładach

- Wiedza o współpracy z wykorzystaniem połączonych modeli i kontroli kolizji
- Umiejętności w zakresie tworzenia obiektów BIM (Rodziny) odpowiedniej dziedziny

Rezultaty

Metoda współpracy i samokształcenia daje nauczycielom możliwość wymiany doświadczeń i tworzenia nowych rozwiązania. Mogą przetwarzać informacje, komunikować się, tworzyć treści, zapewniać bezpieczeństwo sieci i rozwiązywać problemy niezależnie.

5. Przykładowy schemat dla szkół zawodowych

5.1. Pełen cykl działania

Uwzględniono następujące zasady nabywania kompetencji

1. Przekaz informacji

W tym celu musi mieć miejsce lub być udostępniony cyfrowy transfer zadań do nauki i pracy: cyfrowy dostęp do niezbędnych informacji na zewnątrz poprzez Internet, wybrany we własnej sieci, oraz cyfrowe środki przekazu do nauki jako wsparcie.

2. Planowanie - zapewnienie edytowalnych cyfrowo "zadań planowania”

3. Podjęcie decyzji:

Co, jak, z czym, z kim, w jakim czasie do wykonania (dokumentacja cyfrowa)

4. Realizacja

- W większości przypadków praca wykonywana jest przez rzemieślników
- Wspieranie przez zastosowanie "urządzeń cyfrowych", na przykład przyrządów pomiarowych
- Wsparcie dla technologii AR (rzeczywistość rozszerzona) może być obecnie stosunkowo kosztowne

5. Kontrola

Weryfikacja usług wykonywanych przy użyciu cyfrowych przyrządów pomiarowych

6. Zastosowanie technologii AR w odpowiednich przypadkach

7. Weryfikacja zgodności z planowanymi etapami procesu

8. Dokumentowanie wyników i przekazywanie ich instruktorowi

9. Ocena

Ocena zadań związanych z planowaniem może być zautomatyzowana, a wyniki mogą być bezpośrednio odzwierciedlone.

5.2. Zadanie - Opracowanie projektu budowlanego

Stażyści/uczniowie powinni opracować własny projekt budowlany - w oparciu o wcześniej zdefiniowany model (szablon 2D i utworzoną wcześniej ankietę cyfrową).

Członkowie zespołu projektowego powinni pracować na tym samym modelu w tym samym czasie, ale zadania powinny być podzielone.

Należy wziąć pod uwagę istniejące umiejętności i kompetencje w zakresie współpracy każdej osoby. Należy przestrzegać niejednorodnego składu (ucząc się od siebie i ze sobą).

W zależności od celu efektu uczenia się - wielkość zespołu uczniów może być różna, ale zalecane są zespoły składające się z 2-4 uczniów.

- uczniowie mogą być razem w zespole lub być fizycznie oddzieleni (tymczasowo), używając przy tym narzędzi komunikacji cyfrowej, które obsługują BIM

Większą część czasu należy poświęcić na współpracę w zespole projektowym wokół projektu

Należy zagwarantować pomoc towarzyszącą ze stron pedagogów.

Edukatorzy powinni raczej wspierać systematyczne podejście do badań (np. poprzez dokumentowanie wyników).

5.3. Przykład realizacji jednostki kursu: Kroki do stworzenia modelu 3D

1. Poszczególne kroki są wyjaśnione i przedstawione przez nauczyciela za pomocą przykładowego projektu
2. Podstawą jest plik o danej strukturze przeglądarki i podstawowych rodzinach/elementów bibliotecznych.
3. Uczniowie otrzymują szablon w postaci szkiców 2D.
4. Podstawę stanowi przednio przygotowane badanie cyfrowe
5. Uczniowie odtwarzają krok po kroku to, czego nauczyli się wcześniej.
6. Parametry (właściwości) są wprowadzane do bazy danych podczas modelowania modelu 3D.
7. W zależności od tempa pracy, niektórzy uczniowie sporządzają pisemny protokół roboczy.
8. W trakcie całego procesu modelowania istnieje możliwość wymiany z innymi uczniami oraz z nauczycielem.

6. Przykładowy program dla szkolnictwa wyższego

6.1. Metody przekazywania wiedzy:

- Prezentacja lub wykład wprowadzający składający się z:
- Krótkiej teorii na temat następującej instrukcji - jej znaczenie zarówno w odniesieniu do oprogramowania, jak i do praktyki projektowej w ogóle
- Przeglądu procedur dla ułatwienia wyszukiwania informacji
- Podstawowych tematów i koncepcji (w odniesieniu do BIM lub konkretnego oprogramowania) istotnych dla danego tematu
- Ilustracji z interfejsu oprogramowania

- Instrukcji obsługi oprogramowania krok po kroku
- Grupowa tura pytań (uczniowie zadający pytania, nauczyciel odpowiadający) z praktycznym instruktażem na temat funkcjonalności oprogramowania i przepływu pracy przez nauczyciela w czasie rzeczywistym mogą być silnym narzędziem nauczania, ponieważ na prośbę ucznia pozwalają na natychmiastowe skupienie się na konkretnych tematach.

Nabywanie praktycznych umiejętności przez uczniów:

- praca samodzielna na podstawie instrukcji,
- metoda projektu,
- praca w grupie.

Nauczyciel i klasa uczniów / grupa studentów – około 30 osób.

Wielkość małej grupy uczniów: od dwóch do czterech.

6.2. Uczenie się w grupach przy użyciu metody projektowej instrukcje (3 etapy)

Konfiguracja stanowiska:

- Etap 1. Sala dydaktyczna z miejscami dla całej klasy wyposażona w rzutnik lub ekran i komputery połączone w sieć wewnętrzną z serwerem i internetem, pojedyncze stanowiska komputerowe zestawione np. po cztery w jedną grupę, na środku sali stoły do pracy z dokumentacją wydrukowaną i do notowania podczas wykładu nauczyciela, osobne stanowisko komputerowe do konsultacji z nauczycielem,
- Etap 2. i 3. Sala dydaktyczna z miejscami dla całej klasy wyposażona w rzutnik lub ekran i komputer do prezentacji oraz małe pokoje ze sprzętem przygotowanym do pracy małych grup wyposażone w ekran z możliwością pracy na własnych laptopach lub wyposażone w komputery; dostęp do pokoju dla grup na zapisy.

Etap 1. (Jednostka A) **Praca samodzielna łączona z pracą w grupie**

Następuje podział na grupy robocze – najlepiej losowane, grupy mogą się zmieniać co każde zajęcia lub co kilka zajęć, tak, by każdy uczeń uczył się pracować z każdym

Nauczyciel mówi wprowadzenie do zajęć i omawia co będzie przedmiotem danego etapu

Nauczyciel pokazuje metodę wykonania zadania i cel do którego uczniowie powinni dojść, udostępnia instrukcje

Nauczyciel podaje które punkty instrukcji , które instrukcje są pomocne do osiągnięcia celu

Uczniowie pracują sami – każdy wykonuje to samo zadanie, jeśli uczeń nie wie jak wykonać daną czynność pyta osoby w swojej grupie, jeśli nikt w grupie nie zna odpowiedzi i nie można jej znaleźć na podstawie instrukcji można ewentualnie zapytać inną grupę starając się nie przeszkadzać w

pracy innym osobom zbyt głośnymi rozmowami, jeśli nikt nie zna odpowiedzi pytanie jest wpisywane na platformę konsultacyjną

Na platformie do konsultacji uczniowie wpisują pytania, wszyscy uczniowie widzą pytania innych i nie muszą zadawać tych samych pytań tylko głosują na dane pytanie i te pytania, które mają najwięcej głosów są przez nauczyciela wyjaśniane na forum grupy na początku kolejnych zajęć, a pojedyncze pytania są objaśniane indywidualnie dla danej grupy

Po określonej liczbie zadań nauczyciel sprawdza poprawność wykonania zadania i ocenia pracę ucznia lub następuje sprawdzanie modeli w formacie „każdy z każdym" - w połowie semestru. Nauczyciel ocenia końcowy model pod koniec semestru.

Etap 2. (Jednostka B1) **Praca nad projektem w grupie**

Następuje podział na grupy robocze i ustalenie lidera na pewien okres lub na czas całego projektu, lider może się zmieniać w trakcie trwania semestru, ale przed zmianą powinna być prezentacja wykonanego etapu (odpowiedzialność lidera za dany etap pracy)

Nauczyciel przydziela projekt do wykonania i omawia zadania do wykonania i cel do którego uczniowie powinni dojść, udostępnia instrukcje

Uczniowie w ramach swojej grupy dzielą się zadaniami (work-sharing), pracę nadzoruje lider. Uczniowie ustalają kolejność i czas do kiedy poszczególne etapy powinny być wykonane (ustalenie harmonogramu powinno być nadzorowane przez nauczyciela)

Ustalany jest dostęp do serwera, na którym będzie przechowywany współdzielony projekt

Uczniowie pracują samodzielnie nad swoimi zadaniami i spotykają się co jakiś czas na wspólną pracę podczas której kontrolują postęp prac (lider) i w razie potrzeb korygują harmonogram. Lider dba o dokumentowanie ustaleń.

Uczniowie mogą w razie potrzeby konsultować się z nauczycielem by wyjaśnić wątpliwości.

Po wykonaniu projektu uczniowie przygotowują cyfrową prezentację - pokaz slajdów lub w podobnej formie i/lub prezentacja bezpośrednio z zastosowanych narzędzi programowych, którą przedstawiają na forum klasy. Lider przedstawia cały projekt i podaje kto był odpowiedzialny za który etap. Każdy przedstawia swój etap zadania, który wykonywał. Prezentacja każdego zespołu powinna koncentrować się na procesie pracy zespołu, osiągniętej funkcjonalności w procesie planowania projektu przypadku oraz osiągniętych efektach uczenia się każdego ucznia. Nauczyciel wystawia ocenę za projekt (komplet i jakość), za dotrzymanie terminu i indywidualnie za zaangażowanie w pracę w grupie.

Etap 3. (Jednostka B2) **Praca nad projektem w grupie wraz z konsultacjami z klientem (rolę klienta może przejąć nauczyciel), ten etap może być realizowany w ramach praktyk w biurze projektowym**

Następuje podział na grupy robocze i ustalenie lidera na pewien okres lub na czas całego projektu, lider może się zmieniać w trakcie trwania semestru, ale przed zmianą powinna być prezentacja wykonanego etapu (odpowiedzialność lidera za dany etap pracy)

Nauczyciel łączy klienta z grupą i klient przedstawia pomysł na projekt do wykonania. Elementy cyfrowego planowania są uzgadniane z klientem. Zadaniem zespołu projektowego jest realizacja tego w projekcie. Zespoły projektowe muszą przeanalizować i wybrać metody optymalizacji przepływu informacji, rutyn pracy i/lub oceny jakości wspieranej przez BIM w projekcie budowlanym.

Uczniowie wypracowują wstępną koncepcję na podstawie pomysłu klienta i przedstawiają mu ją na spotkaniu. Klient akceptuje lub wprowadza poprawki do koncepcji.

Uczniowie dzielą projekt na zadania (nadzoruje lider) i rozdzielają zadania miedzy sobą. Uczniowie ustalają kolejność i czas do kiedy poszczególne etapy powinny być wykonane (ustalenie harmonogramu może być nadzorowane przez nauczyciela)

Ustalany jest dostęp do serwera, na którym będzie przechowywany współdzielony projekt

Uczniowie pracują samodzielnie korzystając z instrukcji (używanych wcześniej)

Uczniowie pracują samodzielnie nad swoimi zadaniami i spotykają się co jakiś czas na wspólną pracę podczas której kontrolują postęp prac (lider) i w razie potrzeb korygują harmonogram. Lider dba o dokumentowanie ustaleń.

Uczniowie mogą w razie potrzeby konsultować się z klientem by wyjaśnić wątpliwości.

Po wykonaniu projektu uczniowie przygotowują prezentację projektu, którą przedstawiają klientowi (i nauczycielowi). Lider przedstawia cały projekt i podaje kto był odpowiedzialny za który etap. Każdy przedstawia swój etap zadania, który wykonywał. Nauczyciel wystawia ocenę za projekt (komplet i jakość), za dotrzymanie terminu i indywidualnie za zaangażowanie w pracę w grupie.

Umiejętność pracy w grupie nad projektem z uwzględnieniem potrzeb klienta może być wykorzystana podczas przygotowywania pracy dyplomowej. Prace końcowe dla uczniów i studentów mają różny zakres działań, ale metoda może być zbliżona.

Praca dyplomowa może być wykonywana przez grupę trzech (lub dwóch) studentów z kierunków: Architektura, Budownictwo i Inżynieria Środowiska (ewentualnie tylko Architektura i Budownictwo lub Architektura i Inżynieria Środowiska lub Inżynieria Środowiska i Budownictwo). Pracują nad wspólnym projektem na zlecenie klienta. Każdy ze studentów pracuje nad swoją branżą konsultując swoje działania z pozostałymi dyplomantami. Pracują nad wspólnym projektem przechowywanym w chmurze. Wsparciem dla studentów są promotorzy z poszczególnych wydziałów. Konsultacje mogą odbywać się w formie spotkań wraz z promotorami. Efektem pracy jest wspólny wielobranżowy projekt prezentowany na wspólnej obronie pracy – każdy prezentuje swoją część pracy i za nią jest oceniany.

Instrukcje:

- Książka,
- Opis przypadku i zadania,
- Instrukcje czynnościowe (Dalton Education),

- Filmy z samouczkiem krok po kroku wspierającym rozwój modelowania BIM i umiejętności posługiwania się modelami podczas modelowania małego budynku,
- Zbudowane modele na różnych etapach rozwoju (np. z BIMbogen.com).

Zasady przygotowania instrukcji czynnościowej (element edukacji daltońskiej)**:**

Instrukcja jest przygotowywana do poszczególnych etapów / zadań.

Instrukcja powinna mieścić się na jednej stronie i powinna obejmować od 4 do 6 kroków, z których:

- pierwszy zawiera listę potrzebnych materiałów i narzędzi do wykonania zadania (w przypadku zadania wykonywanego w programie komputerowym materiałem może być końcowy efekt poprzedniego zadania, a narzędziami funkcje programu),
- kolejne kroki dojścia do celu,
- ostatni powinien pokazywać cel – efekt, który ma zostać osiągnięty.

Instrukcja może być opisowa z elementami obrazkowymi (np. zrzuty ekranu poszczególnych etapów zadania).

Instrukcja może być ogólna, by mogła być użyta do rożnych zadań, np. modyfikacja ustawień elementu drzwi i okien przebiega podobnie, więc instrukcja może być wspólna, a zmieniają się tylko dane wejściowe: drzwi lub okna.

Zasadą pracy z instrukcją jest praca samodzielna. Uczeń powinien mieć nieograniczony dostęp do instrukcji (chmura internetowa dostępna dla uczniów, książka, biblioteka instrukcji we wspólnej sali z możliwością wypożyczenia – liczba sztuk dostosowana do liczebności klasy)

Ocena pracy ucznia:

Prezentacja każdego zespołu powinna koncentrować się na procesie pracy zespołu, osiągniętej funkcjonalności w procesie planowania projektu przypadku oraz osiągniętych efektach uczenia się każdego ucznia.

Oceniana jest poprawność wykonania modelu, ale również terminowość i zaangażowanie we współpracę w grupie.

Metody nabywania nowych kompetencji informatycznych w odniesieniu do BIM

Metoda współpracy i samokształcenia obok możliwości samokształcenia i wymiany doświadczeń daje nauczycielom możliwość tworzenia nowych rozwiązań na bazie partnerstwa i wzajemności.

Uczniowie/studenci uczą się przetwarzania informacji, komunikacji, tworzenia treści, bezpieczeństwa w sieci i rozwiązywania problemów.

Celem edukacyjnym szkolenia powinno być przekazanie praktycznej wiedzy i umiejętności z obszaru zarządzania procesem inwestycyjnym i technologiami informatycznymi, składającymi się na metodykę BIM.

Uczniowie/studenci powinni poznać jak najszybciej przejść od podstaw teoretycznych do samodzielnego wykorzystania najważniejszych przewag płynących z zastosowania BIM.

Program szkolenia powinien bazować na praktycznych przykładach i analizie rzeczywistych przypadków zastosowań w celu budowania zestawu kompetencji pozwalających na:

- optymalny wybór narzędzi informatycznych środowiska BIM,
- identyfikowanie wymaganych dokumentów i podstawowych etapów projektu BIM,
- definiowanie zasad zarządzania informacją projektową zgodnych z metodyką BIM,
- zrozumienie kontekstu biznesowego i kryteriów sukcesu projektu opartego o metodykę BIM,
- definiowanie zakresów odpowiedzialności każdego z uczestników projektu BIM,
- przygotowanie planu wdrożenia metodyki BIM w zespole lub firmie.

Przykłady szkoleń:

http://www.wst.com.pl/kursy/bim

https://tu.kielce.pl/start/uczelnia/projekty-ue/power-3-5/nowoczesna-uczelnia/zadanie6/

7. Możliwości współpracy z przedsiębiorstwami

Współpraca z przedsiębiorstwami może obejmować:

- praktyki na budowie i w biurach projektowych dla uczniów/studentów i nauczycieli/wykładowców,
- wizyty studyjne w firmach,
- wspólne warsztaty tematyczne (małe projekty, krótkie zadania),
- sympozja naukowe, techniczne, szkolenia np. Akademia Budimexu, itp.
- współpraca z czasopismami np. Builder, konkursy dla studentów, dyplomantów itp.
- platforma projektu NCBiR, UE np. czas zawodowców , https://zawodowcy.org/

Korzyścią z wprowadzenia tzw. trzeciej misji uczelni jest m.in. pobudzenie wzrostu gospodarczego kraju oraz rozwoju regionalnego, a także wzrost innowacji w gospodarce.

Problemami w nawiązaniu współpracy są skomplikowane procedury i biurokracja oraz konflikty interesów i zobowiązań.

Formy współpracy

https://repozytorium.amu.edu.pl/bitstream/10593/12779/1/SE%20nr%2031_2014%20Pawel_Bryla.pdf

Formy współpracy między uczelnią, a biznesem można analizować za pomocą matrycy obejmującej indywidualne i instytucjonalne elementy powiązań [Żródło: Responsible Partnering, Joining forces

in a word of open innovation. A guide to better practices for collaborative research between science and industry, European Commission – EIRMA – EUA – EARTO – ProTon Europe]:

<table>
<tr><td rowspan="2">Uczelnie</td><td>Formy instytucjonalne</td><td>Visiting professors
Studia/staże naukowe
Udział w radach naukowych
Dodatkowe zatrudnienie</td><td>Umowy o współpracy
Konsorcja badawcze
Wspólne programy badawcze (finansowanie zewnętrzne)
Zalecane projekty badawcze</td></tr>
<tr><td>Formy indywidualne</td><td>Kontakty osobiste
Udział w konferencjach
Wykłady gościnne
Udział w zespołach naukowych/projektowych</td><td>Praktyki i staże studenckie
Praktyki/badania doktorantów
Doradztwo
Dodatkowe zartudnienie</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Formy indywidualne</td><td>Formy instytucjonalne</td></tr>
<tr><td colspan="2">Binzes</td></tr>
</table>

Korzyści przedsiębiorców i uczelni wynikające ze współpracy:

- podnoszenie kwalifikacji obecnych pracowników,
- pozyskiwanie i kształcenie nowych pracowników,
- budowanie dobrego wizerunku wśród obecnych i potencjalnych pracowników.

Najczęstszą formą współpracy pomiędzy uczelnią a firmą jest: organizacja praktyk i staży zawodowych oraz prezentacja firmy i reprezentowanej określonej branży – mająca za zadanie informowanie studentów i absolwentów o możliwości podjęcia pracy (np. podczas organizowanych targów pracy).

http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2017/T2/t2_850.pdf

8. Podsumowanie

1. Procesy, które mają być odwzorowane, powinny być zidentyfikowane.
2. Niezbędny sprzęt musi być zdefiniowany i zainstalowany, z uwzględnieniem odpowiedniej administracji technicznej i regularnej aktualizacji.
3. Personel szkoleniowy musi być wykwalifikowany.
4. Wyspecjalizowany personel musi być zaangażowany.
5. Tylko wtedy jest możliwe opracowywanie zadań z zakresu nauczania i uczenia się oraz ich integracja w systemy techniczne jak i ich testowanie.

Glossary

BIM- The term Building Information Modeling (BIM) describes a method of networked planning, execution and management of buildings and other structures using software. All relevant building data are digitally modelled, combined and recorded. The building is also geometrically visualized as a virtual model (computer model). Building Information Modeling is used in the building industry for construction planning and execution (architecture, engineering, building services, civil engineering, urban development, railway construction, road construction, hydraulic engineering, geotechnics) as well as in facility management.

The method is mainly concerned with processes. The BIM applications are mainly related to communication, coordination and teamwork. Software, hardware and cloud solutions are required for BIM implementation.

Open-BIM

With Open-BIM, dataisexchangedwith open informationmodels. An open information model is based on a disclosed schema. The most widely used schemas are those of buildingSMART (including IFC, BCF). With an Open-BIM approach, the software used should be able to import or export data according to the open information model agreed upon in the project. Software from different manufacturerscanbeused.

Closed-BIM

In Closed-BIM, data is exchanged and integrated according to a proprietary information model of a software manufacturer. A proprietary information model is based on a schema of the software vendor whose structure is not disclosed ("closed"). In a Closed-BIM approach, the software to be used should be tailored to several planning disciplines and the project team should be composed in such a way that as many planning disciplines as possible can work with this software.

BIM models: from 3D-4D to 5D-6D-7D

3D model - The term 3D is mainly used in the trigonometric calculation and production of spatial volume models (coordinates: length-width-height). In the following ones, additional dimensions are added (4D-hyperspace-hyperspace body simulation-rotation)

BuildingSMART International is an international non-governmental non-profit organization. It defines the Industry Foundation Classes (IFC) exchange format for BIM data exchange in the construction industry. https://www.buildingsmart.org

BIM software -

These include: Software for creating models, test programs, simulation programs and data exchange platforms for models

BIM guidelines and standards

In DE - VDI Guideline 2552 https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-2552

Blended learning

Blended Learning is a combination of different methods and media, which integrates as a universal learning organisation all methodological, media-didactic and media-pedagogical as well as learning theoretical orientations.

CAD (computer-aided design)

Computer aided design refers to the support of design tasks by means of EDP for the manufacture of a product (e.g. buildings).

CAGD - Computer-Aided Geometric Design

refers to the computer-aided description of the shape of geometric objects. It deals with the description of two-dimensional curves as well as three-dimensional surfaces and bodies.

CAM= Computer-aided manufacturing

CIM- Computer Integrated Manufacturing/Building

The CIM method also deals with data use. In contrast to BIM, planning data is directly transferred digitally to production (e.g. in timber and precast concrete construction).

Digital construction document

An electronic construction file with which all internal and construction processes can be depicted and completely documented. For construction projects it is important to be able to query the current status at any time. Documents can be controlled and logged in an electronic archive and edited.

Digital twin

A digital twin is a digital representation of a tangible or intangible object or process from the real world in the digital world. It is irrelevant whether the counterpart already exists in the real world or will exist in the future.

EU BIMTG

EU-BIM Working Group

http://www.eubim.eu/wp-content/uploads/2018/02/GROW-2017-01356-00-00-DE-TRA-00-1.pdf

HOAI

Fee schedule for architects and engineers (Germany)

LMS - means Learning Management System MS, also used is the term Learning Management Software. It is a platform that combines various functions.

As a complex content management system (CMS), the system enables to support teaching and learning processes, to manage learning materials and user data as well as to control the execution of courses including test procedures.There is a need for schools to use a system to have an overview of their students' progress and grades.

LOD

Degree of finalization, defines the necessary information content and level of detail of the digital building models.

A large number of 400 terms (in German and English) are available at

https://www.baunetzwissen.de/glossar/a?thema=bim

https://bimdictionary.com

SOURCES /Other recommended links

https://group.thinkproject.com/de/ressourcen/bim-glossar

https://www.dbz.de/dbz-newsletter_3275088.html

https://de.wikipedia.org

https://www.computer-spezial.de/artikel/baustelle-4-0_3265917.html

https://www.easy-lms.com/de/wissenscenter/wissenscenter-lms/was-ist-ein-lms/item10182

https://www.baunetzwissen.de/bim/fachwissen/grundlagen

Kontakt

Niemcy

BGZ Berliner Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit mbH
Pohlstraße 67
DE – 10785 Berlin
Telefon: +49 (30) 80 99 41 11
Telefax: +49 (30) 80 99 41 20
info@bgz-berlin.de
www.bgz-berlin.de
www.fit4bim.eu

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

www.htw -berlin.de

Max-Bill-Schule
OSZ Planen | Bauen | Gestalten

www.max-bill -schule.net

Belgia

ROBERT-SCHUMAN-INSTITUT

www.rsi-eupen.be

www.weiter - mit - bildung.be

Dania

AARHUS TECH

www.aarhustech.dk

VIA University College

www.via.dk

Polska

poznan university of technology
institute of structural engineering

www.put.poznan.pl

ZSB POZNAŃ Zespół Szkół Budowlanych

www.zsb.com.pl

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 jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.