



WAŻNY KROK W ROZWOJU ZAWODOWYM

Od międzywydziałowego projektu interdyscyplinarnego BIM do międzywydziałowych studiów podyplomowych interdyscyplinarny BIM – to droga, jaką przeszła Politechnika Warszawska, aby przygotować swoich absolwentów na pracę z wykorzystaniem najnowocześniejszych narzędzi. Dziś oferta szkolenia jest już kompleksowo dopracowana.

Słownik języka polskiego PWN słowo „interdyscyplinarny” łączy przede wszystkim z badaniami naukowymi. Jednakże w słownikach synonimów termin ten kojarzony jest ze słowami: wielokierunkowy, wielowątkowy, wielowymiarowy, które bardzo celnie charakteryzują proces inwestycyjno-budowlany. Bogactwo materiałów, technologii, rozwiązań konstrukcyjnych naturalnie łączy się z wielokierunkowymi działaniami zespołów projektowych lub wykonawczych.

W kontekście interdyscyplinarności należy zwrócić uwagę na zasadniczą różnicę w kształceniu na kierunkach architektury i inżynierii budowlanej. Od studentów architektury wymaga się kreatywności w zakresie rozwiązań urbanistycznych, funkcjonalnych lub estetycznych. Natomiast podstawowym celem kształcenia konstruktorów – odpowiedzialnych za bezpieczeństwo fizyczne, techniczne oraz ekonomikę rozwiązań – jest opanowanie przez nich procedur projektowania, szybki wybór prawidłowego algorytmu i poprawne zastosowanie go w celu sprawdzenia normowych warunków bezpieczeństwa, znalezienia rozwiązań technicznych, które nie są wybitne, ale na pewno dobre z punktu widzenia celów procesu inwestycyjnego. Dopiero w pierwszych latach praktyki zawodowej poznają zasady współpracy, komunikacji i wspólnego osiągnięcia zamierzonego celu. To właśnie w kontekście dużej różnicy kształcenia studentów poszczególnych branż należy spojrzeć na zagadnienia zastosowania technik cyfrowych, a także technologii BIM w projektowaniu architektonicznym oraz konstrukcyjnym.

BIM na Politechnice Warszawskiej

Studenci Wydziału Architektury już od pierwszego roku studiów poznają podstawowe zasady modelowania przy pomocy popularnych na rynku platform BIM oraz korzyści płynące z zasto-

iBIM

interdyscyplinarny BIM

Wydział Inżynierii Lądowej Wydział Architektury

zapraszają na

międzywydziałowe studia podyplomowe

Semestr 1

BIM w teorii i w praktyce - 16h
Koordynacja międzybranżowa - 16h
Modelowanie BIM 3D - 2 x 24h
Programowanie wizualne - 2 x 24h

Semestr 2

Przepływ informacji w proc. BIM - 24h
Narzędzia analiz branżowych - 24h
Realizacja inwestycji - 16h
Zarządzaniem projektami BIM - 16h
Międzybranżowy projekt BIM - 48h

dwa semestry
16 dwudniowych zjazdów
w soboty i niedziele
256 godzin dydaktycznych

cena:
9500 zł (2 semestry)

**Politechnika
Warszawska**

Kontakt

tel.: +48 22 234 6291
sp.ibim@pw.edu.pl

info:
www.ibim.pw.edu.pl

rekrutacja:
rekrutacja.pw.edu.pl

sowania modeli 3D do komunikacji i oceny podejmowanych decyzji projektowych. W trakcie przedmiotu **Modelowanie komputerowe** wykorzystują narzędzia 3D do czytelnego przedstawienia zagadnienia projektowego. Kontynuacją tych działań jest przedmiot **Cyfrowe techniki geometryczne** zajmujący się automatyzacją procesów projektowania z zastosowaniem narzędzi programowania wizualnego – Grasshopper i Dynamo.

Kolejny etap to **Integracja procesów projektowania – BIM**, obowiązkowy przedmiot na pierwszym semestrze studiów magisterskich. Na wykładach studenci zapoznają się z teorią i zasadami wykorzystania technologii BIM, a w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych, w zespołach, symulują proces współpracy, poznając narzędzia i metody koordynacji międzybranżowej.

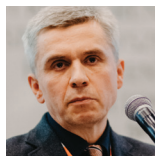
Na Wydziale Inżynierii Lądowej dopiero od kilku lat trwają prace w zakresie zbudowania minimum programowego w ramach ścieżki „nauczanie BIM”. Na I i II roku studiów inżynierskich studenci WIL PW zapoznają się z podstawami modelowania (CAD 2D, BIM 3D). Następnie na czwartym roku, gdy poznali tradycyjne metody obliczeń statycznych, projektowanie konstrukcji budowlanych, a także technologii oraz organizacji budownictwa, mają do wyboru przedmioty dotyczące zastosowania modeli BIM 3D do analizy konstrukcji inżynierskich. Należy zwrócić uwagę, że problemy koordynacji międzybranżowej są omawiane jedynie teoretycznie i w zasadzie nieobecne na studiach I oraz II stopnia.

Międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM

Okres ostatniej dekady był czasem, w którym na Politechnice Warszawskiej dojrzewała nowa koncepcja budowania wiedzy. Studenci, doktoranci i pracownicy naukowcy kierunków inżynierskich związanych z przekształcaniem środowiska zbudowanego podejmowali inicjatywy zmierzające ku integracji procesów projektowania. Dyskusje przyniosły pierwszy efekt w roku akademickim 2017/18, kiedy został uruchomiony międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM.

Z inicjatywy ówczesnego dziekana Wydziału Architektury Politechniki Warszawskiej, prof. dr. hab. inż. arch. Jana Słyka, z czynnym wsparciem dziekanów Wydziału Inżynierii Lądowej, Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Wydziału Elektrycznego oraz Wydziału Zarządzania, po raz pierwszy zrealizowano przedmiot międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM (mpiBIM). Studenci z pięciu wymienionych wydziałów utworzyli zespoły, których zadaniem było przygotowanie wielobranżowego projektu budowlanego. W odróżnieniu od „tradycyjnego” projektowania, gdzie każda branża działa oddzielnie i jedynie korzysta z rozwiązań wypracowanych przez poprzedników, w tym przypadku od początku wszyscy studenci aktywnie uczestniczyli w tworzeniu projektu. Bardzo wielu z nich na koniec zarówno pierwszej,

KOMENTARZE



**prof. dr hab. inż. arch.
Jan Słyk**
Prorektor PW ds. Studiów

Tworząc interdyscyplinarny projekt BIM, chcieliśmy oprzeć proces kształcenia na wykorzystaniu nowego medium. Jego kluczowym elementem jest wielowarstwowy model, który służy studentom do pracy analitycznej, komunikacji, a także do eksperymentowania. W przyszłości planujemy rozszerzyć bazę merytoryczną studiów architektonicznych i inżynierskich. Dostrzegamy konieczność silniejszego uwzględnienia technik informatycznych, robotycznych oraz analityki cyfrowej i sterowania, które są niezbędnym składnikiem współczesnego projektowania, a także placu budowy.



**prof. dr hab. inż.
Andrzej Garbacz**
Dziekan Wydziału Inżynierii Lądowej PW

Koncepcje projektu międzywydziałowego i studiów podyplomowych interdyscyplinarny BIM są zgodne ze strategią rozwoju WIL. Są związane z dążeniem do poprawy stopnia dopasowania kompetencji absolwentów do potrzeb gospodarczych, a także społecznych. WIL uczestniczył w przygotowaniu, pod patronatem SARP, PZITB, podstawy programowej dla wydziałów budownictwa pt. Ścieżka BIM. Warto podkreślić, że pracownicy wydziału oraz jego absolwenci są zaangażowani w program edukacyjny Trzecia misja, w ramach którego są prowadzone zajęcia o tematyce BIM dla uczniów techników oraz ich nauczycieli.



**dr inż.
Ireneusz Czmocho**
Kierownik msp iBIM

Istotnym warunkiem efektywnego procesu projektowo-inwestycyjnego jest dobra komunikacja, której podstawą jest posługiwanie się pojęciami zrozumiałymi dla wszystkich stron oraz używanie logicznych struktur językowych. Interdyscyplinarny BIM stanowi zaproszenie do wzajemnego poznania różnorodnych „języków” i narzędzi komunikacji oraz praktycznego stosowania zasad „gramatyki” (standardów BIM), które mają na celu usprawnienie komunikacji pomiędzy różnymi branżami, ale również między wykonawcami projektów oraz robót budowlanych, a także inwestorem.



**mgr inż. arch.
Paweł Przybyłowicz**
Zastępca Kierownika msp iBIM

Uczestnicy msp iBIM mają okazję nie tylko poznania, ale i przećwiczenia szerokiej gamy narzędzi wspierających różnorodne procesy BIM. Głównym celem rozbudowanych zajęć laboratoryjnych jest praktyczne zmierzenie się z konkretnymi zagadnieniami występującymi w różnych obszarach zastosowania tej technologii. Znajomość poszczególnych narzędzi to przede wszystkim umiejętność wzajemnej ich integracji oraz prawidłowego reagowania i wyciągania wniosków z użycia w realnych procesach projektowych lub wykonawczych.



jak i kolejnych edycji mpiBIM podkreślała, że oprócz utrwalenia wiedzy na temat swojej branży bardzo istotną wartością było poznanie pracy projektantów z pozostałych dyscyplin.

Idea stworzenia eksperymentalnego kursu oferowanego studentom studiów inżynierskich i magisterskich opierała się na dwóch fundamentach. Po pierwsze spojrzenie na zagadnienie współpracy międzybranżowej z perspektywy nowych mediów oraz innej wrażliwości. Instrumentarium cyfrowe CAD stało się bazą projektowania inżynierskiego, jednak komunikacja między zaangażowanymi profesjonalistami pozostaje wciąż niedoskonała. Specjalizacja dyscyplin hermetyzuje język. Procedury wnioskowania, terminologia, a nawet sposób interpretacji zjawisk stają się każdego dnia bardziej skomplikowane. To, co oczywiste dla specjalisty badającego dynamikę atmosfery wnętrza, może być trudne do zobrazowania w świetle uwarunkowań kształtowania konstrukcji czy tworzenia architektonicznych przegród w budynku.

W rozważaniach dotyczących metodyki nauczania oparto się na myśli Wojciecha Gasparskiego, który przyszłość technologicznego rozwoju postrzega w kontekście przechodzenia ku erze projektującego społeczeństwa wiedzy¹.

Model współpracy studentów musi zerwać z rutyną sekwencyjnego przekazywania materiałów (podkładów/plików) między branżami, tzn. długotrwałej koordynacji odbywającej się poprzez kolejne przybliżenia. Celem jest sytuacja, w której wszyscy rozwiązują problemy równocześnie, a cyfrowe narzędzia tłumaczą informacje i pomagają wizualizować uwarunkowania w ogólnie zrozumiałej oraz na bieżąco aktualizowanej formie. Tu dochodzimy do drugiego istotnego

uwarunkowania projektu. Aby praca równoległa przebiegała efektywnie, adepci sztuki inżynierskiej musieli zyskać dostęp do medium reprezentującego rzeczywistą sytuację budowlaną, dzięki czemu będą mogli eksperymentować i sprawdzać powtarzalne, wiarygodne wyniki bez konieczności budowania prototypów 1:1. W projekcie na Politechnice Warszawskiej laboratorium inżynierskie zostało zbudowane z pomocą technologii BIM. Nie są promowane żadne konkretne narzędzia informatyczne. Przeciwnie – pracuje się zgodnie z ideą openBIM, stosując zasadę efektywnego korzystania z wielobranżowej, zintegrowanej bazy danych.

Przedmiot mpiBIM był realizowany na Politechnice Warszawskiej w kolejnych latach. W październiku 2020 r. ruszyła czwarta edycja, tym razem całkowicie w trybie zdalnym, co stanowi bardzo dobrą okazję przetestowania, czy narzędzia modelowania, komunikacji i koordynacji sprawdzą się jako jedyny kanał kontaktu, bez możliwości realizacji „burzy mózgów” nad kartką papieru lub przed monitorem.

Międzywydziałowe studia podyplomowe interdyscyplinary BIM

Idea powołania studiów podyplomowych interdyscyplinary BIM z jednej strony doskonale wpisala się w rozwój zainteresowania technologią BIM, a także wynikające z niego zapotrzebowanie na wiedzę w tym obszarze, a z drugiej była wynikiem wieloletnich działań dydaktycznych na Wydziale Inżynierii Lądowej i Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej.

Studia podyplomowe o tematyce BIM były planowane na Wydziale Inżynierii Lądowej od kilku lat. Inicjatorem wspólnych, międzywydziałowych studiów podyplomowych BIM

był dr inż. Ireneusz Czmocho, który jesienią 2017 r. zaprosił władze Wydziału Architektury do współpracy i przygotowania programu międzywydziałowych studiów podyplomowych. Program ten został opracowany przez aktualnego kierownika studiów dr. inż. Ireneusza Czmocho oraz zastępcę kierownika mgr. inż. arch. Pawła Przybyłowicza.

Międzywydziałowe studia podyplomowe interdyscyplinary BIM (msp iBIM) zostały powołane przez Rektora Politechniki Warszawskiej w grudniu 2018 r. jako wspólne studia Wydziału Inżynierii Lądowej (wydział wiodący) i Wydziału Architektury (wydział współpracujący). Pierwsza edycja msp iBIM rozpoczęła się w marcu 2019 r., a od października 2020 r. trwa trzecia edycja, której zajęcia w czasie pandemii odbywają się w trybie zdalnym.

Na studia msp iBIM zapisują się osoby z wielu różnych środowisk branżowych i odgrywające różne role w procesie budowlanym: projektanci, wykonawcy robót, inspektorzy nadzoru branżowego oraz inwestorskiego. Uczestnik msp iBIM zna swoją branżę jako absolwent i jako praktyk, często pracujący już kilka lub kilkanaście lat. Studia te umożliwiają skuteczne poznanie narzędzi, procesów oraz procedur wzorcowych dla BIM. Absolwent, po zdobyciu doświadczenia, szybko może objąć funkcję Kierownika Projektu BIM lub Menadżera BIM.

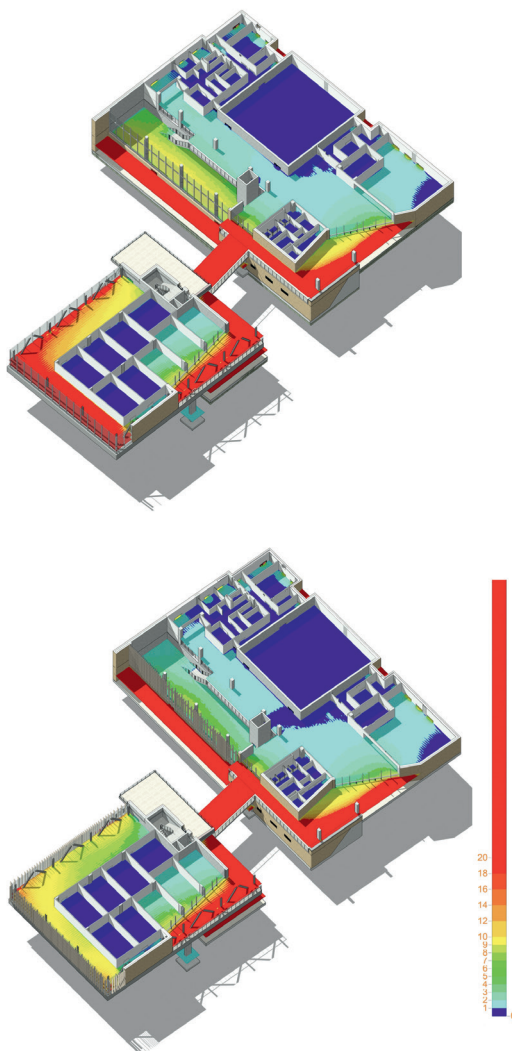
Program studiów umożliwia uczestnikom msp iBIM zdobycie umiejętności w różnych kierunkach, od modelowania konstrukcji i budynków, analiz oraz symulacji z zastosowaniem programowania wizualnego po wybrane zagadnienia zarządzania procesem BIM. W pierwszym semestrze słuchacze poznają zasady sprawnego stosowania narzędzi budowy i koordynacji branżowych modeli BIM 3D, a w ciągu drugiego semestru,

w ramach międzybranżowego projektu BIM, warunki dobrej i efektywnej współpracy międzybranżowej w celu tworzenia modeli BIM 3D+, które pozytywnie przeszły test kolizji, zostały prawidłowo skoordynowane ze wszystkimi stronami procesu projektowego.

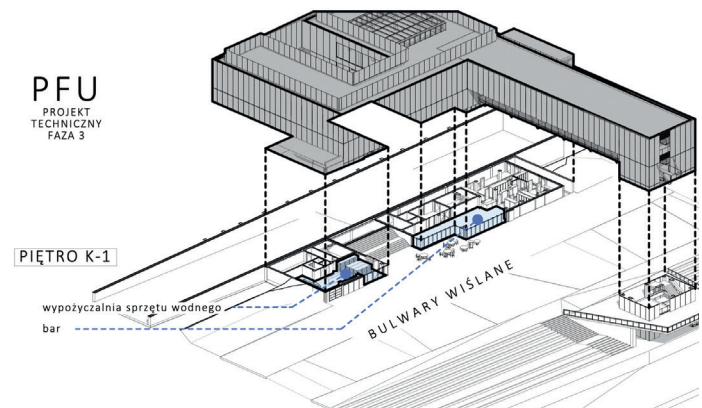
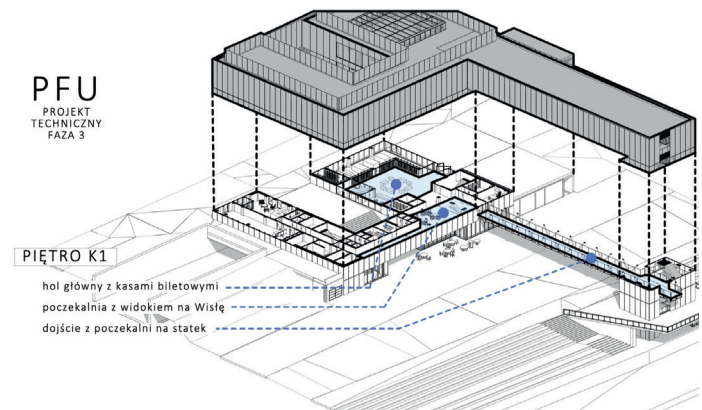
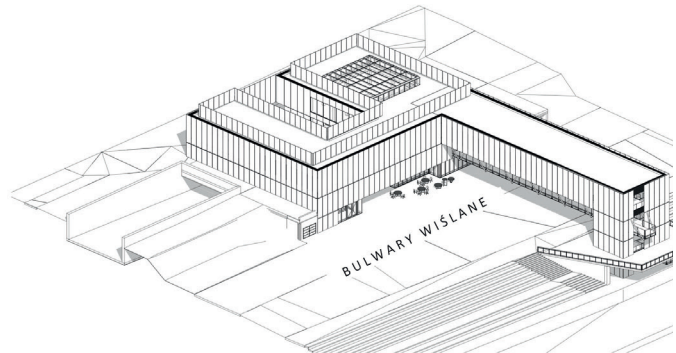
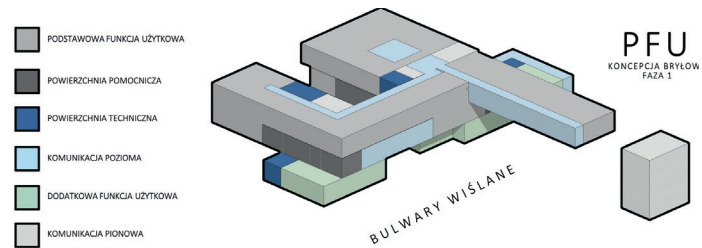
Rozwój zawodowy

Zmiany w realizacji inwestycji mają wpływ nie tylko na rolę poszczególnych uczestników tego procesu, ale również na sposób ich kształcenia i dochodzenia do pozycji zawodowej. Międzywydziałowy projekt interdyscyplinarny BIM oraz studia podyplomowe iBIM stanowią bardzo ważną propozycję dla osób, które chcą się rozwijać i realizować zawodowo. Zasadniczy akcent jest położony na szeroko stosowaną interdyscyplinarność, umiejętność użycia specjalistycznych narzędzi (tzn. interoperacyjność) oraz zapoznanie studentów z wieloma procesami udrażliwającymi komunikację. ■

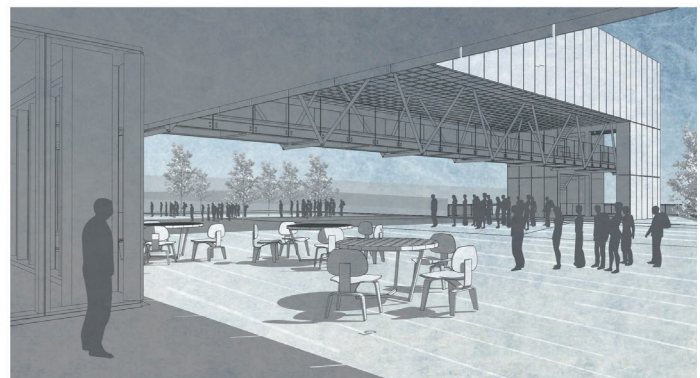
1. Gasparski W., *Spółeczeństwo projektujące i inne zagadnienia z dziedziny projektowania*, [w:] *Model informacji inżynierskich BIM*, red. Słyk J., s. 15.



Analizę nasłonecznienia budynku „Przystań-Galeria” z pomocą programowania wizualnego. Autorka: Anna Durska. iBIM edycja 2 - 2019/2020



Projekt przystani nad Wisłą. Autorzy: Katarzyna Dziopa, Grzegorz Cieniawa, Monika Olszówka, Maciej Lechowski. iBIM edycja 2 - 2019/2020



BIBLIOTEKA NAUKOWA BUILDERA

Builder Science poleca publikacje, które stanowią wsparcie edukacji oraz pracy zawodowej wszystkich uczestników procesów inwestycyjnych w budownictwie, zarówno projektantów i wykonawców, inspektorów nadzoru, jak również inwestorów, a nawet dostawców rozwiązań oraz zarządców i użytkowników obiektów budowlanych. Godne polecenia przez samych autorów, wydawców, recenzentów i uznane autorytety w branży.

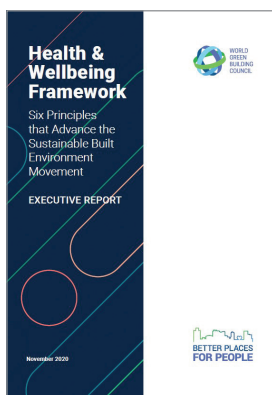


BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE ŚCIAN I FASAD

Autorzy: KRZYSZTOF BAGIŃSKI, MONIKA HYJEK
Wydawca: Stowarzyszenie DAFA

Wytyczne *Bezpieczeństwo pożarowe ścian i fasad* są efektem pracy ekspertów skupionych w Stowarzyszeniu DAFA. To spojrzenie na problematykę bezpieczeństwa pożarowego pod kątem różnych rozwiązań oraz doświadczeń uczestników procesu budowlanego. Niepowtarzalność poradnika polega na przedstawieniu w nim zarówno wiedzy teoretycznej, jak i praktyki. Publikacja to znaczący krok w kierunku świadomego projektowania – nawet pozornie drobne odstępstwa od sklasyfikowanych układów mogą zmienić właściwości i klasyfikację ogniowe całych elementów budowlanych. W każdej chwili będą mieli Państwo łatwy dostęp do prawidłowych rozwiązań dla ścian i fasad w zakresie ochrony ppoż. – ze szczególnym uwzględnieniem wszystkich wymogów prawnych oraz dobrych praktyk sztuki budowlanej.

mego projektowania – nawet pozornie drobne odstępstwa od sklasyfikowanych układów mogą zmienić właściwości i klasyfikację ogniowe całych elementów budowlanych. W każdej chwili będą mieli Państwo łatwy dostęp do prawidłowych rozwiązań dla ścian i fasad w zakresie ochrony ppoż. – ze szczególnym uwzględnieniem wszystkich wymogów prawnych oraz dobrych praktyk sztuki budowlanej.

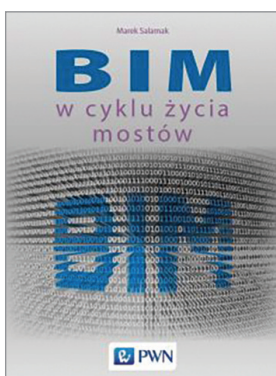


HEALTH & WELLBEING FRAMEWORK

Zdrowe i zrównoważone budynki
World Green Building Council

W ramach projektu Better Places For People prowadzonego przez World Green Building Council powstał nowy raport: *Health & Wellbeing Framework*. Stanowi on zestaw kompleksowych, globalnych wytycznych dotyczących zdrowych i zrównoważonych budynków dla wszystkich oraz wszędzie. Ramy zostały oparte na globalnych celach ONZ w zakresie zrównoważonego rozwoju. World Green Building Council skoncentrowało się na zdrowiu i dobrym samopoczuciu – elementach, które wspierają zrównoważone budynki.

W związku z pandemią COVID-19, która mocno podkreśliła związek zrównoważonego projektowania ze zdrowiem człowieka, raport prezentuje sześć strategicznych obszarów, w tym m.in. jakość powietrza w pomieszczeniach, rolę człowieka w łańcuchu dostaw, odporność na zmiany klimatu. Nowością jest międzysektorowa analiza redefiniująca podejście do zdrowia ludzi i ich budynków, miast oraz społeczności.



BIM W CYKLU ŻYCIA MOSTÓW

Autor: MAREK SALAMAK
Wydawnictwo Naukowe PWN

Wielu inżynierów utożsamia BIM wyłącznie z rozwinięciem technik CAD do trzeciego wymiaru i atrakcyjnymi wizualizacjami architektów, które w praktyce faktycznie mają ograniczoną przydatność przy opisywaniu prętów zbrojeniowych oraz spoin albo nadzorowaniu brygad robotników na budowie. Tymczasem doświadczenia krajów, które mają najwyższy poziom implementacji BIM, pokazują, że ta metodyka jest pierwszym i koniecznym krokiem w kierunku cyfryzacji procesów budowlanych, a na dalszych etapach również automatyzacji i robotyzacji całej branży. Tego rozwoju nie da się już zatrzymać. Niniejsza publikacja porusza zagadnienia związa-

ne z projektowaniem, budową i zarządzaniem obiektami mostowymi w kontekście metodyki BIM. Przedstawiono w niej obiektowe podejście do modelowania mostów, które w przyszłości będzie polegać m.in. na tworzeniu ich cyfrowych bliźniaków (*digital twins*). Autor prowadzi czytelnika przez kolejne etapy cyklu życia mostów, pokazując, jak ich wirtualne modele i powiązane z nimi cyfrowe technologie będą wpływać na procesy planowania, realizacji oraz utrzymania mostów. Książka została zilustrowana wieloma praktycznymi przykładami, które pochodzą z inżynierskiej i naukowo-badawczej aktywności autora oraz jego zespołu.