

BIM Placemat – wdrożenie technologiczne produktu w pracy specjalistów BIM w przedsiębiorstwach projektowych Arcadis i WSP Polska



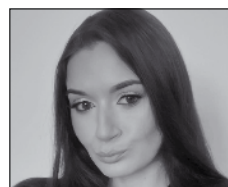
dr inż.
ANDRZEJ SZYMON BORKOWSKI
Politechnika Warszawska
Wydział Geodezji i Kartografii
ORCID: 0000-0002-7013-670X



inż.
KATARZYNA NURZYŃSKA
WSP Polska
ORCID: 0009-0007-1876-0429



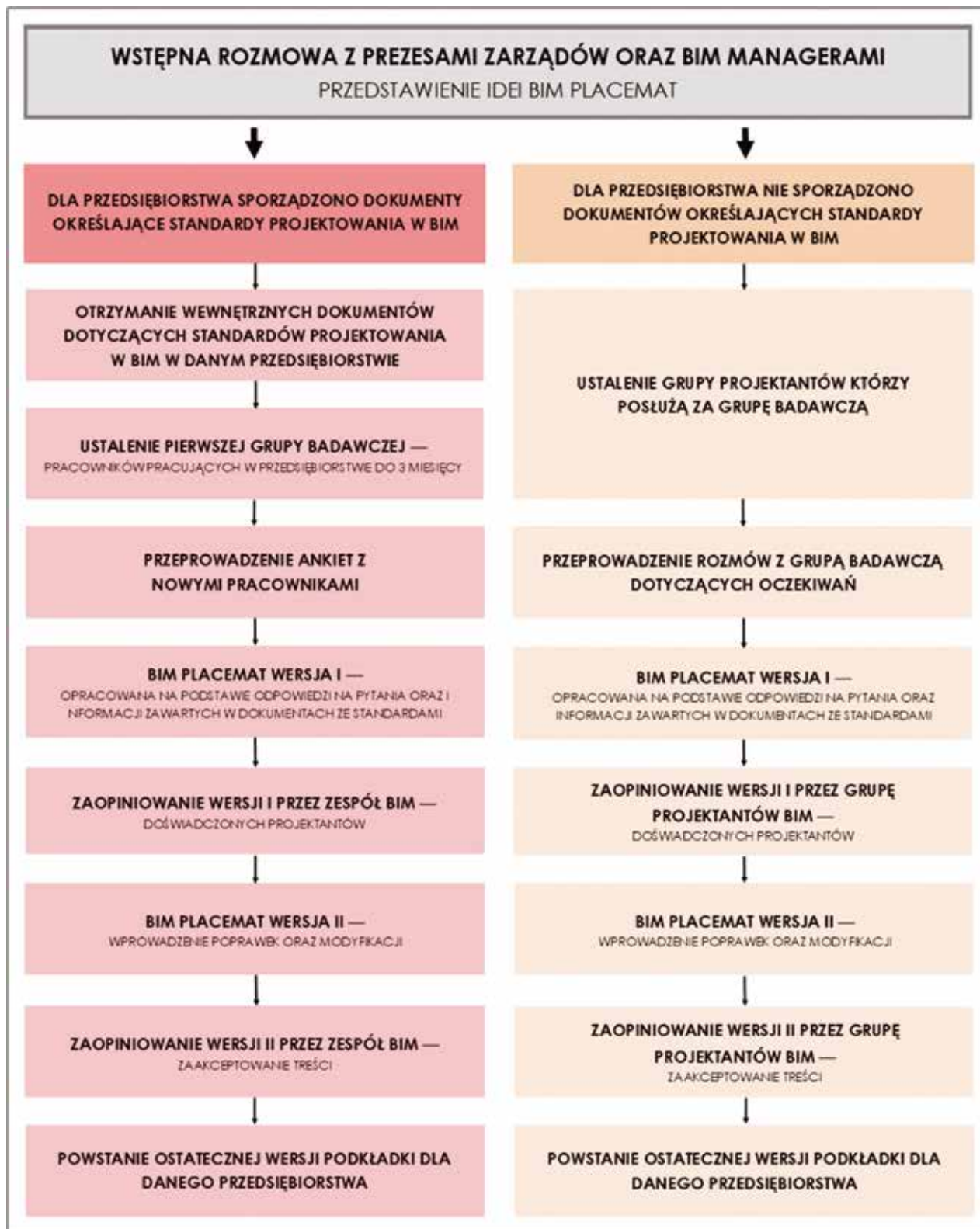
inż.
MAGDALENA SENDER
Arcadis
ORCID: 0009-0003-6893-2445



inż.
ZOFIA WIOSNA
Arcadis
ORCID: 0009-0004-8895-207X

W artykule przedstawiono studium przypadku wdrażania tzw. podkładki BIM – BIM Placemat. W ramach prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w Politechnice Warszawskiej zaprojektowano i wytworzono produkt – fizyczny element na biurko, wspomagający pracę inżynierów. W niniejszej pracy zaprezentowano unikatowy produkt i specyficzną metodykę pozyskiwania danych niezbędnych do opracowania BIM Placemat adekwatnie do zróżnicowanych wymagań w dwóch przedsiębiorstwach projektowych.

Praca z wykorzystaniem technologii BIM (ang. Building Information Modeling) wymaga stałego rozwoju osobistego pracowników w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw [1]. W standardach przedsiębiorstw często brakuje określenia jednolitej metodyki pracy bądź definicji związanych z modelowaniem i zarządzaniem informacją. Skutkuje to utrudnieniem wykonywania działań, stratą czasu, a często wręcz zniechęceniem czy pejoratywnym podejściem pracownika. W codziennych obowiązkach projektantów występuje potrzeba wielokrotnego wprowadzania i odszukiwania danych czy generowania nowych informacji, które są niezbędne w kolejnych etapach pracy. Znalezienie ich nierzadko należy do czynności wymagających wysiłku i czasu. Najczęściej spowodowane jest to brakiem odpowiednich opracowań, norm, instrukcji czy podręczników zawierających opisy dobrych praktyk [2]. Osoby nowo zatrudnione lub młode stażem, poza wymienionymi materiałami, potrzebują również wsparcia codziennych działań przez przełożonych bądź bardziej doświadczonych pracowników. Praca w biurach projektowych związana jest również z koniecznością uczestnictwa osób decyzyjnych w licznych

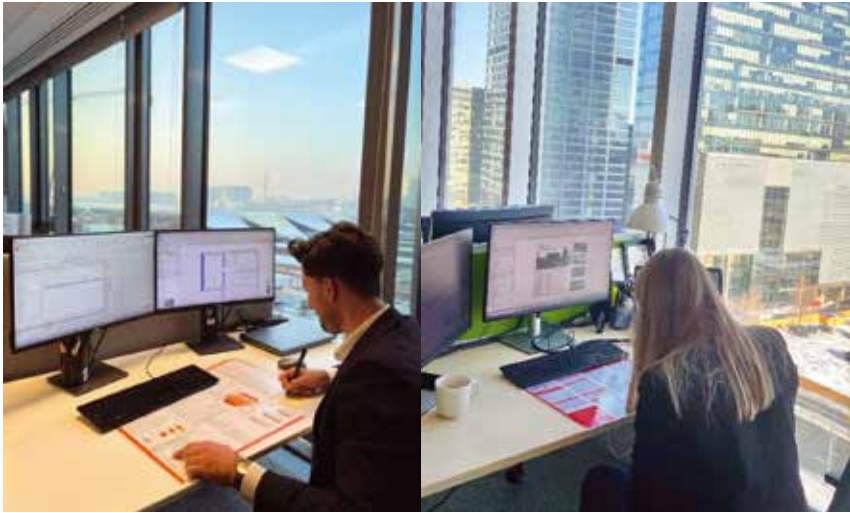


Rys. 1. Schemat procedury pozyskania informacji i wytworzenia produktu

spotkaniach z zamawiającym czy generalnym wykonawcą [3], a zwykle część kluczowych pracowników wyjeżdża na delegacje biznesowe bądź prace terenowe. Wymienione sytuacje wiążą się z częstą niedostępnością osób bardziej wykwalifikowanych, realizujących własne obowiązki służbowe, które mogłyby wspomóc merytorycznie

mniej doświadczonych pracowników oraz wskazać adekwatne źródła informacji lub sposób dalszego postępowania. Determinuje to konieczność stworzenia alternatywnych sposobów uzyskiwania jasnych i klarownych informacji, a zarazem zweryfikowanych i pewnych. Posiadanie w zasięgu wzroku najistotniejszych danych,

schematów, definicji czy lokalizacji na dysku, przez każdego z pracowników, mogłoby nie tylko skrócić czas przeznaczony na realizację zleceń, lecz także odciążyłoby przełożonych. BIM i jego principia stanowią nieodłączny element w licznych projektach realizowanych przez przedstawiane przedsiębiorstwa (WSP Polska i Arcadis). Wiele



Rys. 2. BIM Placemat weryfikowany w trakcie codziennej pracy projektantów

informacji w firmach wymaga standaryzacji oraz usystematyzowania. Wskazane jest posiadanie wzorców dokumentów, podręczników dobrych praktyk bądź bardziej niekonwencjonalnych rozwiązań wpływających na wzrost pewności podejmowanych działań. W celu właściwego zrozumienia poszczególnych etapów realizacji inwestycji niezbędne jest prawidłowe rozpoznanie stosowanych powszechnie skrótów (np. BEP, EIR, PIR)

[4], co pomaga unikać zbędnych nieporozumień. Elementem usprawniającym procesy projektowe w przedsiębiorstwach, związanym ze skróceniem czasu przeznaczanego na poszukiwanie oraz przekazywanie pewnych informacji, jest BIM Placemat (kolektywnie: podkładka BIM) [5]. Rozwiązanie to jest popularne w niektórych krajach, np. w Australii, z kolei w Polsce w zasadzie niespotykane. Niniejsze opracowanie stanowi

wynik aktywnej współpracy Politechniki Warszawskiej z dwiema pracowniami projektowymi – Arcadis oraz WSP Polska, która poskutkowała konkretnymi wdrożeniami. Opracowane zostały dwa warianty BIM Placemat. Jeden z zaprezentowanych wariantów stanowił przedmiot implementacji w pracowni WSP Polska, a jego zawartość została dostosowana pod oczekiwania pracowników. Drugi z prezentowanych szablonów zawiera natomiast bardziej uniwersalne treści oraz stanowi rezultat rozmów z grupami badawczymi korzystającymi w codziennej pracy z rozwiązań BIM w obu wspomnianych przedsiębiorstwach. Wyniki badań są technologią gotową do wdrożenia na poziomie TRL-9 (ang. Technology Readiness Level) i mogą zostać zastosowane w innych firmach po uwzględnieniu warunkowań prawnych, społecznych i technicznych. Jednocześnie autorzy publikacji zaznaczają, że rozważają zgłoszenie patentowe, a przedstawiciele potencjalnych firm zainteresowanych wdrożeniem podobnego produktu proszeni są o korespondencyjny kontakt z autorem.

Miejsca wdrożenia

Pracownia Arcadis stanowi globalną firmę z placówkami w ponad 70 krajach. Jej

ARCADIS *Design & Construct for natural and built assets*

BIM PLACEMAT

Wzrost BIM

- ISO 15630
- ISO 9001
- ISO 50003
- ISO 21503
- ISO 14729
- ISO 25461
- ISO 21597

Moderowanie informacji o obiekcie budowlanym
Zarządzanie jakością
Zarządzanie aktywami
Zarządzanie projektem
Industry Foundation Classes (IFC)
Metadane i formaty
Konwencje informacyjne

Standardy dojrzałości - Level of Development - BIM 500-2013

- LOD 100** - ogólna bryła, przybliżony kształt i lokalizacja
- LOD 200** - symbol powołający określony kubaturę, możliwość kwantyfikacji funkcjonalno-użytkowych
- LOD 300** - konkretny obiekt, możliwość dokonania zmian oraz uwzględnienia wstępnych danych - poddane do projektu budowlanego
- LOD 350** - konkretny obiekt, możliwość dokonania korekt, budownictwo - dokonania zmian - wytyczne iBIM, poddane do przetargu
- LOD 400** - szczegóły montażu oraz informacji o produkcji, Koordynacja względem innych obiektów

LOD 100 **LOD 200** **LOD 300** **LOD 350** **LOD 400**

FORMAT WYKAZIOWE / PROGRAM

Format alfabetyczny - alfabetyczny standard wymiarów danych BIM

- A - Industry Foundation Classes
- BIM - BIM Collaboration Forum
- COBie - Construction Operations Building Information Exchange
- IFC - Industry Foundation Classes
- IFCXML - Model View Definition XML

Format numeryczny - format wymiarów programu

- 1 - Revit
- 2 - OpenRoads Designer
- 3 - Drawing / np. AutoCAD
- 4 - Drawing Exchange Format
- 5 - Design / np. MicroStation
- 6 - User / np. Revit, ArcGIS Pro

LOD Level of Information-Needs/ Poziom potrzebnych informacji

LOD (Level of Detail) + **LOI (Level of Information)**
LOD (informacja graficzna) **LOI** (informacja segregacyjna)

Kod	Funkcja organizacyjna
A	Architect
B	Building Surveyor
C	Cost Engineer
D	Drainage, Highway Engineer
E	Electrical Engineer
F	Facilities Manager
G	Geographic and Land Surveyor
H	Heating and Ventilation Designer
I	Interior Designer
J	Client
K	Landscape Architect
L	Mechanical Engineer
M	Public Health Engineer
N	Quantity Surveyor
O	Structural Engineer
P	Town and County Planner
Q	Contractor
R	Sub-Contractor
S	Specialist Designer
T	General

Mapa przynależności powiatów do stref PIRWS 2000

Strefy narządowe - Revit

Wzrost	Wzrost	Wzrost	Wzrost
Copy	Blend	Pin	Pin
Move	Trim	Center	Center
Align	Ray-trace	Endpoint	Endpoint
Offset	Hide element	Hide	Hide
Scale	Isolate element	Isolate	Isolate
Rotate	Isolate Category	Isolate off	Isolate off
Tap element	Visibility/ Graphics	Show to point	Show to point
Reference plane			

Wzrost BIM

- BIM 10** - uwzględnienie realizacji inwestycji
- BIM 20** - rysunki 2D i dokumentacja
- BIM 30** - model geometryczny budowli i kontekst otoczenia (segregacyjny)
- BIM 40** = 3D + harmonogram
- BIM 50** = 3D + harmonogram + kosztorys
- BIM 60** = 3D + harmonogram + kosztorys + analizy
- BIM 70** = 3D + harmonogram + kosztorys + analizy + zarządzanie

Checklist

- Wskazanie układu współrzędnych
- Wskazanie odpowiednich jednostek projektu
- Wskazanie struktury oraz widoków
- Zarządzanie na makro i mikro poziomie modelu
- Zarządzanie post-konfiguracją obiektów we wszystkich modelach
- Zdefiniowanie niezgodności kolidujących obiektów geometrycznych i modelowania innych branż
- Przeniesienie raportów kolidujących i porównywanie o wynikach wyciągniętych danych
- Program partnerski zawiera zgodność
- Wszystkie niezbędne dane zostały przekazane do aplikacji
- Raporty kolidujących zostały przygotowane

Przydatne linki

- <https://bimforum.org/>
- <https://bimforum.com/en/>
- <https://buildingmef.org.pl/>
- <https://www.pcoo3.pl/>
- <https://help.autodesk.com/>

BIM Działania PL

Mapa kontaktów:

1. _____
2. _____
3. _____

NOTATKI

Collaborating together, Coordinating better

Rys. 3. Projekt BIM Placemat – przedsiębiorstwo Arcadis

Posiadanie w zasięgu wzroku najistotniejszych danych, schematów, definicji czy lokalizacji na dysku, przez każdego z pracowników, mogłoby nie tylko skrócić czas przeznaczony na realizację zleceń, lecz także odciążałoby przełożonych.

głównym założeniem jest dostarczanie usług w zakresie zrównoważonego projektowania, inżynierii oraz doradztwa dotyczącego zarówno zasobów naturalnych, jak i zbudowanych. Polskie oddziały zlokalizowane są w Katowicach, Krakowie, Rzeszowie, Warszawie oraz we Wrocławiu. Ogólnym celem firmy jest tworzenie przestrzeni sprzyjającej poprawie jakości życia całego społeczeństwa, z naciskiem na zrównoważoną mobilność. Działalność przedsiębiorstwa skupiona jest wokół trzech głównych pionów: Transport i Infrastruktura (ang. Mobility), Budownictwo (ang. Places) oraz Woda i Środowisko (ang. Resilience) [6]. Codzienna praca projektantów uwzględnia w szerokim zakresie BIM, który bez wątpienia wpływa na wysoką jakość realizowanych zadań oraz pozwala na efektywne zarządzanie realizowanymi projektami.

Pracownia WSP (ang. Williams Sale Partnership) jest znaną na całym świecie firmą świadczącą usługi inżynieryjne i doradcze. Jej polski oddział powstał w 1999 roku, ma centralę w Warszawie i zatrudnia obecnie ponad 150 pracowników. WSP w Polsce podzielone jest na 7 działów: konstrukcji, infrastruktury, zarządzania projektami, instalacji sanitarnych i elektrycznych, środowiska, zrównoważonego rozwoju oraz zarządzania inwestycjami [7]. Przedsiębiorstwo pracuje nad tym, aby BIM stał się integralną częścią wszystkich prowadzonych w niej procesów projektowych. Większość pracowników wykonuje na co dzień projekty w programie Revit, a niektóre zespoły pracują wyłącznie w BIM.

Metodyka pozyskiwania informacji

Proces pozyskiwania danych i informacji (rys. 1.), które zostały zawarte na opracowywanych podkładkach, rozpoczęto przez spotkania z poszczególnymi przedstawicielami firm, w tym z członkami zarządów oraz BIM managerami. Badania przeprowadzone w przedsiębiorstwie Arcadis związane były z prowadzeniem systematycznych rozmów na temat potencjalnego wdrożenia wyłącznie do użytku wewnętrznego w firmie. Stanowią one wynik współpracy głównie z BIM

managerami, a dokładniej z pracownikami działu transport i infrastruktura (ang. Mobility). Ponadto z BIM korzystają pozostałe pionory: budownictwo (ang. Places) oraz woda i środowisko (ang. Resilience) [6]. Poza przeprowadzonymi rozmowami z projektantami w siedzibie warszawskiej skontaktowano się również z innymi placówkami w Polsce, co poskutkowało otrzymaniem wielu danych do opracowania BIM Placemat.

Z kolei po wstępnych rozmowach z reprezentantami organizacji w przypadku firmy WSP Polska udostępniono dokumenty zawierające podstawową wiedzę pracy w środowisku BIM – podręcznik BIM. Dokument ten posłużył na dalszych etapach do opracowania zawartości merytorycznej BIM Placemat. Po rozmowach z zarządem WSP Polska dodatkowo przekazano dane kontaktowe do projektantów, głównie nowych pracowników, którzy mieli posłużyć za ankietowaną grupę badawczą, odpowiadając na przedstawione dalej pytania. Dla przedsiębiorstwa WSP Polska pytania opracowano przy wykorzystaniu wspomnianego podręcznika BIM i przestano do poszczególnych osób.

Pytania opracowane dla pracowników firmy WSP Polska:

1. Czy są informacje z Podręcznika BIM lub spoza niego, z których często korzystasz podczas modelowania, a trudno by Ci je na początku zapamiętać?
2. Jakie informacje ciężko by Ci znaleźć w naszym wewnętrznym podręczniku BIM?
3. Jakie informacje musisz najczęściej wyszukiwać podczas rysowania?
4. Jakie informacje z podręcznika BIM są według Ciebie najistotniejsze?
5. Czy masz dodatkowe pomysły, co mogłoby znaleźć się na takiej podkładce na biurko, coś, co pomogłoby projektantom w codziennym modelowaniu i zaoszczędziło ich czas?

W uzyskanych odpowiedziach w pierwszej kolejności zwrócono uwagę na niedoinformowanie nowych pracowników w kwestii istnienia podręcznika BIM. Dlatego też podczas opracowywania zawartości podkładki dodano lokalizację, w której znajdują się rozwinięcia poszczególnych tematów, oraz instrukcje, z jakich dokumentów warto korzystać podczas procesu projektowania. Innymi aspektami, które zostały określone przez pracowników firmy WSP Polska jako problematyczne, były: algorytm tworzenia nazw oraz ustandaryzowanie listy czynności, które są niedozwolone.

Na podstawie uzyskanych informacji powstały pierwsze prototypy BIM Placemat, które udostępniono BIM managerom w celu weryfikacji opracowań (rys. 2.). Następnie w trakcie dwóch spotkań zespołu BIM uczestnicy przeanalizowali poszczególne elementy i dzięki długoletniemu doświadczeniu

skorygowali niektóre z zamieszczonych na podkładce informacji. Przyczyniło się to do standaryzacji treści, tak aby w jak największym stopniu służyły projektantom. W przypadku BIM Placemat stanowiącego wdrożenie w przedsiębiorstwie WSP Polska część zawartych danych czy na przykład skrótów klawiszowych zastąpiły ścieżki do istniejących już dokumentów dokładniej opisujących dane aspekty. Tym samym można stwierdzić, że zaprojektowana podkładka będzie w przyszłości pełnić funkcję narzędzia nawigacji po wewnętrznych folderach firmy.

BIM Placemat

Analiza przykładowych podkładek, związanych nie tylko z tematyką BIM, wykazała, iż na planszach przeważa część tekstowa. Nie jest to forma zachęcająca do korzystania z produktu, dodatkowo znacznie więcej czasu zajmuje odszukanie potrzebnych na daną chwilę informacji. Ponadto projektanci z omawianych przedsiębiorstw wyrazili opinie, że tego rodzaju treści nie wspomagają codziennej pracy. W projektowanych BIM Placemat (rys. 3., rys. 4.) zdecydowano się na bardziej graficzne zobrazowanie – wprowadzono schematy, piktogramy, tabele – elementy porządkujące dane i pozwalające na szybkie naprowadzenie użytkownika w kierunku wymaganych informacji.

Stworzone szablony charakteryzują się podziałem na cztery kolumny powiązane tematycznie. Dla obu podkładek przyjęto podobny układ – w lewym górnym rogu wskazany został obszar na logo firmy (zwykle tam naturalnie kierowane jest pierwsze spojrzenie użytkownika), natomiast w prawym dolnym rogu wyznaczono miejsce na notatki posiadacza produktu. Dynamika pracy oraz codzienne wyzwania projektowe często wymagają wykonywania nagłych działań, stąd potrzeba przeznaczenia miejsca na indywidualne adnotacje. Rozmiar i proporcje arkusza wyznaczono na podstawie przeanalizowanej literatury [4] oraz rozmiarów biurek – zdecydowano się przyjąć wymiary odpowiadające formatowi A2. Taka wielkość jest optymalna, aby podczas codziennego użytku wygodnie korzystać ze sprzętu elektronicznego, a inne przedmioty nie stanowiły przeszkody w swobodnym użytkowaniu produktu, jakim jest BIM Placemat. Kolejnymi uniwersalnymi elementami, wspólnymi dla obu wersji produktu, były najważniejsze normy (np. ISO 19650), lista kontrolna przypominająca wykonanie niezbędnych czynności (z podziałem na etap przedprojektowy i poprojektowy), lista osób kontaktowych oraz lista działań zabronionych, a także wskazanych do zapamiętania.

Wersja produktu dla przedsiębiorstwa Arcadis przedstawia również standardy BIM dokładności geometrycznej LOD (ang. Level of Detail) – zarówno opis ich charakterystyki,



Rys. 4. Projekt BIM Placemat – przedsiębiorstwo WSP Polska

jak i przedstawienie na graficznych porównaniach [8]. Dodatkowo zamieszczono składowe wymaganej potrzeby informacyjnej (ang. Level of Information Need). W formie tabelarycznej zestawiono formaty danych z podziałem na natywne oraz otwarte, wskazując przy tym programy je obsługujące. Podano definicje oraz cechy standardu dokumentacji COBie (ang. Construction Operation Building information exchange) oraz popularnych klasyfikacji budowlanych – Omniclass i Uniclass. Najważniejsze skróty związane z tematyką BIM przedstawiono w kolumnie drugiej razem z funkcjami organizacji według kodów [9, 10]. Te elementy często są używane w środowisku projektowym. Z kolei mapa przynależności powiatów do stref PUWG (Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych) 2000 pozwala na prawidłowe określenie odniesienia przestrzennego projektów, co przekłada się na poprawność wykonywania dalszych analiz i symulacji. Dodatkowo jako pomocną informację, która powinna zostać zawarta na podkładce, pracownicy wymienili skróty klawiszowe wykorzystywane w programie Autodesk Revit [11]. Dla uporządkowania dokonano ich podziału na trzy zakresy: modyfikacja (ang. Modify), widok – pasek sterowania (ang. View Control Bar) oraz snapowanie

Po wstępnych rozmowach z reprezentantami organizacji w przypadku firmy WSP Polska udostępniono dokumenty zawierające podstawową wiedzę pracy w środowisku BIM – Podręcznik BIM.

(ang. Snaps). Wyjaśnienie wymiarów BIM oraz ich składowych w zależności od danego poziomu przedstawiono w ostatniej kolumnie [12]. Jest to szczególnie przydatne, gdy zamawiający określa, w jakim stopniu szczegółowości powinien być przygotowany projekt. W celu zachęcenia do poszerzenia wiedzy oraz poznania większego zakresu definicji umieszczono przydatne linki do stron związanych z tematyką BIM oraz wygenerowane kody QR (ang. Quick Response). Zawierają one informacje dotyczące konwencji nazewnictwa oraz standardów w Polsce. Ponadto na BIM Placemat zamieszczono sentencje związane z BIM, mające na celu podniesienie poziomu satysfakcji oraz codziennej motywacji pracownika.

W przypadku przedsiębiorstwa WSP Polska stanowiącego miejsce wdrożenia BIM Placemat, oprócz wymienionych elementów, w pierwszej kolumnie arkusza znajduje się sekcja poświęcona przydatnym dokumentom. Informacje o istniejących plikach określających standardy wraz ze wskazanymi ścieżkami dostępu zostały uznane za najważniejsze, dlatego zlokalizowano je bezpośrednio pod logo firmy. Druga kolumna zawiera kolejno wspomniane już dane kontaktowe, listę kontrolną oraz obszary poświęcone nazewnictwu rodzin i wspólnych zadań (ang. worksets). Standardy przedstawiono za pomocą tabel, aby ułatwić przyszłemu użytkownikowi odczytywanie poszczególnych informacji. Kolumna trzecia poświęcona została opisowi parametrów wraz ze ścieżką prowadzącą do skryptów uzupełniających, które nie są wymienione w tabeli. Pod sekcją parametry znalazły się zasady eksportowania modeli do plików PDF oraz DWG. Ostatnia, czwarta kolumna zawiera informacje podstawowe, takie jak przyjęty w przedsiębiorstwie format daty czy nazewnictwa modeli oraz wersja programu Revit, w której powinni pracować projektanci. Opisane standardy oraz normy zostały wskazane przez BIM Managera jako elementy o mniejszej relewantności, stąd

Każde przedsiębiorstwo, posługujące się w codziennej pracy BIM, może zaimplementować podobny BIM Placemat.

też wynika ich lokalizacja w końcowej części BIM Placemat.

Pracownicy WSP Polska w trakcie przeprowadzonych ankiet wskazali największe zapotrzebowanie na opis działań ustandaryzowanych (aspektów, które nie podlegają zmianie) oraz zasad nazewnictwa. Po zapytaniu o najistotniejsze treści projektowanego elementu uzyskano następujące odpowiedzi: „Już widzę, że będę musiała zaglądać do BIM Placematu, głównie w kwestiach nazewnictwa (...) bo jest trudne do zapamiętania przez dłuższy czas” oraz „W naszych instrukcjach brakuje opisu tego, co jest ustandaryzowane i czego nie można samodzielnie zmieniać”. Ponadto część pracowników wskazała uwagę: „Dla nowo zatrudnionych osób z pewnością cenna byłaby też informacja o osobach kontaktowych w zakresie BIM-u w firmie”. Z uwagi na międzynarodowy charakter przedsiębiorstw stosujących BIM stworzono również wersję angielską, aby ułatwić pracę i dać możliwość korzystania z produktu także pracownikom anglojęzycznym bądź osobom przebywającym na stażach, praktykach itp. Dany produkt zaimplementowano w WSP Polska oraz w trakcie publikacji testowano w Arcadis. Będzie on przekazywany zarówno obecnym, jak i nowo zatrudnionym projektantom, ułatwiając im przystosowanie się do obowiązujących standardów.

Podsumowanie

Jak wynika z rozmów z pracownikami, po wprowadzeniu produktu, jakim jest BIM Placemat, opracowana innowacja pozytywnie wpływa na organizację pracy, jak również jej jakość, poprzez regularne wykorzystywanie informacji zawartych na wymienionym produkcie, np. normy ISO czy obowiązujących w firmie standardów. Każde przedsiębiorstwo, posługujące się w codziennej pracy BIM, może zaimplementować podobny BIM Placemat. W tym celu autorzy publikacji proszą o kontakt z autorem korespondencyjnym. Dotychczas jest to bardzo rzadka praktyka na polskim rynku. Przeprowadzenie dokładnego wywiadu z pracownikami na różnych stanowiskach (np. BIM modeler, BIM manager, BIM koordynator) pozwala dopasować produkt do ich specyficznych potrzeb. Część informacji, włączaszca dotyczących teorii, stanowi uniwersalne treści i może być powielana bez względu na charakter realizowanej pracy. Inne składowe powinny być opracowane

stosownie do wykonywanej działalności i filozofii danej firmy. Należy jak najbardziej wspomóc projektantów oraz wykorzystać ich możliwości na poszczególnych stanowiskach, adekwatnie do rozwoju technologii bądź zmian strukturalnych w przedsiębiorstwie. BIM ciągle ewoluuje, dlatego istotne jest, aby pamiętać o konieczności aktualizacji i przeglądu informacji zawartych na BIM Placemat w częstotliwości przynajmniej raz na rok. Wprowadzanie innowacji związanych z BIM pozwala na bardziej świadome czerpanie korzyści oferowanych przez tę ideę, a także bezpośrednio wpływa na funkcjonowanie przedsiębiorstw.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Borkowski, A. S. 2023. Experiential learning in the context of BIM, STEM Education, 3(3), 190-204.
- [2] Borkowski A. S. 2023. „Dane a informacja w BIM”, Izolacje 7-8: 130-133.
- [3] Pszczółka M. 2022. „Jak forma kontraktu wpływa na poziom BIM w projekcie?”, BIM Corner <<https://bimcorner.com/pl/forma-kontraktu-a-bim/>> [dostęp 10.01.2024].
- [4] Borkowski A. S. 2023. „Wdrożenie BIM w przedsiębiorstwie projektowym”, Izolacje 9: 30-34.
- [5] Holzer D. 2016. „The BIM manager's handbook: guidance for professionals in architecture, engineering, and construction”, John Wiley & Sons: 128-130.
- [6] Arcadis <<https://www.arcadis.com/pl-pl/>> [dostęp: 16.11.2023].
- [7] WSP <<https://www.wsp.com/pl-pl/>> [dostęp 18.12.2023].
- [8] AAVV, 2013. „Level of Development Specification”, BIM Forum.
- [9] Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, „Załącznik nr 9.2 do Wymagań Informacyjnych Zamawiającego dla zadania pn. „Zaprojektowania i budowy obwodnicy Zatora w ciągu drogi krajowej nr 28” Stownik BIM”. <<https://www.archiwum.gddkia.gov.pl/pl/d/715896f78028d0229f4b5870366a3c30>> [dostęp: 13.11.2023].
- [10] Fugas K. 2021. „Wymagania informacyjne w ISO 19650”, BIM Corner <<https://bimcorner.com/pl/wymagania-informacyjne-w-iso-19650/>> [dostęp: 7.11.2023].
- [11] Autodesk, Revit Shortcuts Guide <<https://www.autodesk.com/shortcuts/revit/>> [dostęp: 15.11.2023].
- [12] Kjartansdóttir I. B. in. 2017. „Building information modeling-BIM”, Warsaw, Poland: Civil Engineering Faculty of Warsaw University of Technology, 41-46.

DOI: 10.5604/01.3001.0054.7088

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Borkowski Andrzej Szymon, Nurzyńska Katarzyna, Sender Magdalena, Wiosna Zofia, 2024, BIM Placemat – wdrożenie technologiczne produktu w pracy specjalistów BIM w przedsiębiorstwach projektowych Arcadis i WSP Polska, „Builder” 09 (326).

DOI: 10.5604/01.3001.0054.7088

STRESZCZENIE:

Celem wprowadzenia danego produktu, usługi lub procesu w przedsiębiorstwach jest ułatwienie wykonywanej pracy, a jednocześnie oszczędność czasu i zasobów związanych z prowadzoną działalnością. Z powodu dynamicznego rozwoju BIM (modelowania informacji o obiekcie budowlanym), a co za tym idzie, potrzeby ciągłego doskonalenia i wdrażania nowych elementów, działań lub procesów, istotna jest prawidłowa edukacja w danym kierunku. Dzięki narzędziom wspomagającym projektowanie można zwiększyć wydajność pracowników i efektywność procesów, co stwarza możliwości maksymalnego wykorzystania posiadanych zasobów.

W artykule przedstawiono studium przypadku wdrażania tzw. podkładki BIM – BIM Placemat. W ramach prac badawczo-rozwojowych prowadzonych w Politechnice Warszawskiej zaprojektowano i wytworzono produkt – fizyczny element na biurko, wspomagający pracę inżynierów. W niniejszej pracy zaprezentowano unikatowy produkt i specyficzną metodę pozyskiwania danych niezbędnych do opracowania BIM Placemat adekwatnie do zróżnicowanych wymagań w dwóch przedsiębiorstwach projektowych: Arcadis oraz WSP Polska. Implementacja takiego materiału wpłynęła korzystnie na produktywność pracowników oraz ujednoczenie standardów. Autorzy publikacji rozważają zastrzeżenie know-how poprzez zgłoszenie patentowe.

SŁOWA KLUCZOWE:

BIM, modelowanie informacji o budynku, BIM Placemat, Arcadis, WSP Polska, projektowanie

ABSTRACT:

BIM PLACEMAT – TECHNOLOGICAL IMPLEMENTATION OF THE PRODUCT IN THE WORK OF BIM SPECIALISTS IN ARCADIS AND WSP POLAND DESIGN COMPANIES.

The objective of introducing a particular product, service, or process within enterprises is to facilitate the execution of work while simultaneously conserving time and resources associated with the business operations. Due to the dynamic evolution of BIM (Building Information Modeling), and consequently the necessity for ongoing enhancement and implementation of new elements, activities, or processes, proper education in this domain is of paramount importance. Through the utilization of design support tools, the efficiency of employees and the effectiveness of processes can be augmented, thereby enabling the optimal use of available resources. The article presents a case study on the implementation of the so-called BIM Placemat. Within the scope of research and development efforts undertaken at the Warsaw University of Technology, a product was designed and manufactured—a physical desk element that aids engineers in their work. This paper delineates a unique product and a specific methodology for acquiring the data essential for the development of the BIM Placemat in accordance with the diverse requirements of two design firms: Arcadis and WSP Polska. The implementation of such a material has had a positive impact on employee productivity and the standardization of practices. The authors of the publication are contemplating securing the know-how through a patent application.

KEYWORDS:

BIM, building information modeling, BIM Placemat, Arcadis, WSP Polska; design