

RAPORT

***ANALIZA STANU
PRZYGOTOWANIA
STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW
KIERUNKU BUDOWNICTWO DO
PRACY ZAWODOWEJ
SKOORDYNOWANEJ Z BIM***



Szanowni Państwo,

Nazywam się Daria Jasińska i jestem absolwentem Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy (Obecnie Politechnika Bydgoska). Ukończyłam tam zarówno studia I jak i II stopnia na kierunku Budownictwo.



W ramach pracy magisterskiej dokonałam analizy stanu przygotowania studentów i absolwentów kierunku budownictwo do pracy zawodowej bazującej na BIM. Niniejsze opracowanie stanowi fragment pracy magisterskiej – część analityczną.

Celem publikacji części pracy jest zaprezentowanie wyników analizy szerszemu gronu odbiorców, w tym zainteresowanym uczestnikom badania.

Autorem pracy oraz badań jest mgr inż. Daria Jasińska. Opiekę merytoryczną nad pracą magisterką, a więc również analizą, sprawował dr inż. Jarosław Gajewski.

Podstawą do analizy było badanie ankietowe przeprowadzone wśród szerokiego grona odbiorców. Poniższe opracowanie rozpoczyna się od przedstawienia podstaw przeprowadzanej analizy, którą oparto na własnych badaniach ankietowych oraz korzystając z raportów innych badaczy. W analizie rozważano pięć sfer : analiza świadomości BIM, analiza przygotowania respondenta do pracy zawodowej bazującej na BIM (samoocena), analiza oceny przygotowania branży budowlanej do pracy zawodowej bazującej na BIM oraz cyfryzacji w budownictwie, analiza nastawienia do BIM i zmian w cyfryzacji oraz analiza zalet i wad. Analiza każdej z wymienionych sfer kończy się zwięzłym podsumowaniem

Wszystkie informacje zawarte w tym opracowaniu mają wyłącznie charakter informacyjny i edukacyjny. Opierają się one na badaniach ankietowych i własnych spostrzeżeniach autora. Bez zgody autora zabronione jest m.in. powielanie treści, ich kopiowanie, przedruk, przechowywanie i przetwarzanie z zastosowaniem jakichkolwiek środków elektronicznych, zarówno w całości, jak i w części.

Spis treści

1	PODSTAWY ANALIZY PRYGOTOWANIA STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW KIERUNKU BUDOWNICTWO DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM	4
1.1	Wprowadzenie	4
1.2	Metodyka realizacji badania ankietowego.....	5
1.3	Charakterystyka badanej grupy.....	6
2	ANALIZA ŚWIADOMOŚCI BIM.....	7
3	ANALIZA PRYGOTOWANIA RESPONDENTA DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM – SAMOOCENA	9
4	ANALIZA OCENY PRYGOTOWANIA BRANŻY BUDOWLANEJ DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM ORAZ CYFRYZACJI W BUDOWNICTWIE.....	15
5	ANALIZA NASTAWIENIA DO BIM I ZMIAN W CYFRYZACJI	20
6	ANALIZA ZALET I WAD	24
7	PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE	29
7.1	Wnioski końcowe	29
7.2	Podsumowanie pracy	35
8	SPIS ILUSTRACJI	36
9	SPIS WYKRESÓW ORAZ TABEL.....	36
10	BIBLIOGRAFIA/SPIS LITERATURY	37
10.1	POZYCJE KSIĄŻKOWE :.....	37
10.2	CZASOPISMA - ARTYKUŁY.....	37
10.3	ŹRÓDŁA PRAWNE	38
10.4	RAPORTY.....	38
10.5	ŹRÓDŁA INTERNETOWE.....	39
11	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	40

I. CZĘŚĆ ANALITYCZNA

1 PODSTAWY ANALIZY PRZYGOTOWANIA STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW KIERUNKU BUDOWNICTWO DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM

1.1 Wprowadzenie

Poniższe rozdziały stanowią analizę przygotowania studentów i absolwentów kierunku budownictwo do pracy zawodowej skoordynowanej z BIM.

Analiza przeprowadzona została na bazie badania ankietowego. Ponadto wzbogacona została w oparciu o raporty z badań dotyczących rozwoju BIM. Są to następujące pozycje:

- „ROZWÓJ BUILDING INFORMATION MODELING W POLSCE”-BADANIE ANTAL 2017 [20]
 - RAPORT „BUDOWNICTWO. INNOWACJE. WIZJA LIDERÓW BRANŻY 2025” AUTODESK [19]
- Badanie przeprowadzone zostało na zlecenie firmy AUTODESK przez ASM–centrum badań i analiz rynku
- The NBS BIM Report 2020 [18]

Pytania w ankiecie zostały skonstruowane w taki sposób, aby zobrazować obecną sytuację na rynku pracy związanej z BIM oraz przedstawić poziom gotowości studentów i absolwentów do pracy bazującej na BIM. Pytania ankietowe zostały podzielone na 5 grup tematycznych :

- ŚWIADOMOŚĆ BIM

Są to pytania opisujące jak jest rozumiany BIM oraz jakie skojarzenia łączą się z tym terminem. Przedstawiają ponadto w jakim stopniu BIM odbierany jest jako wiedza budowlana , a w jakim jako narzędzia i programy .

- PRZYGOTOWANIE RESPONDENTA DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM

Są to pytania oparte na samoocenie ankietowanych. Mają na celu przedstawić, czy badani czują się przygotowani do wykorzystywania BIM w praktyce. Ponadto dostarczają informacji o źródłach wiedzy w tym zakresie, oraz intensywności korzystania z tych źródeł.

- PRZYGOTOWANIE BRANŻY

Postawione pytania dotyczą tego czy branża budowlana jest gotowa na zmiany związane z cyfryzacją oraz wdrożeniem BIM, czy wymaga tych zmian. Przedstawiają również obecny poziom nowatorskich rozwiązań w budownictwie. Wśród pytań znalazły się również takie, które pozwolą ocenić na ile system nauczania odpowiada potrzebom rynku generowanym BIM.

- STOSUNEK DO BIM

Są to pytania obrazujące nastawienie studentów i absolwentów kierunku budownictwo do zmian w procesie budowlanym. Przedstawiają w jaki sposób jest BIM odbierany oraz czy może stać się standardem rozwoju budownictwa.

- ZALETY ORAZ WADY

Są to pytania związane z korzyściami oraz zagrożeniami związanymi ze stosowaniem BIM. Przedstawiają obawy jak i zalety takiego rozwoju.

1.2 Metodyka realizacji badania ankietowego

Badanie zostało przeprowadzone w dniach 20 marca - 20 maja 2021 roku. Dane zbierano na podstawie ankiety online zapewniającej anonimowość respondentom. Rozpowszechniana była za pomocą mediów społecznościowych oraz e-maili.

Opierała się na 31 pytaniach zamkniętych jedno- lub wielokrotnego wyboru oraz pytaniach półotwartych.

Przedmiotem badania byli studenci i absolwenci kierunku budownictwo. Podczas badania ankietę wypełniło 240 osób.

Kwestionariusz ankiety oraz szczegółowe odpowiedzi wszystkich respondentów stanowią załącznik do niniejszej pracy. (ZAŁĄCZNIK 1,ZAŁĄCZNIK 2)

W poniższych opracowaniu prezentowane będą poszerzone wyniki zinterpretowane przez autora pracy.



1.3 Charakterystyka badanej grupy

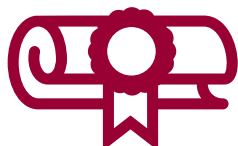
Ankieta skierowana została do absolwentów i studentów kierunku budownictwo. 60 % ankietowanych należy do pierwszej z tych grup. Analizując stopień wykształcenia najczęściej osób uczestniczących w badaniu ma ukończone studia II stopnia. Wśród badanej grupy studentów liczba osób studiujących na studiach I stopnia jest zbliżona do liczby studentów II stopnia.



STUDENCI:

I STOPNIA : 18,75% (45 OSÓB)

II STOPNIA : 21,25% (51 OSÓB)



ABSOLWENCI

I STOPNIA 11,25% (27 OSÓB)

II STOPNIA 46,67% (112 OSÓB)

Stopień naukowy Doktor lub wyższy 2,08% (5 osób)

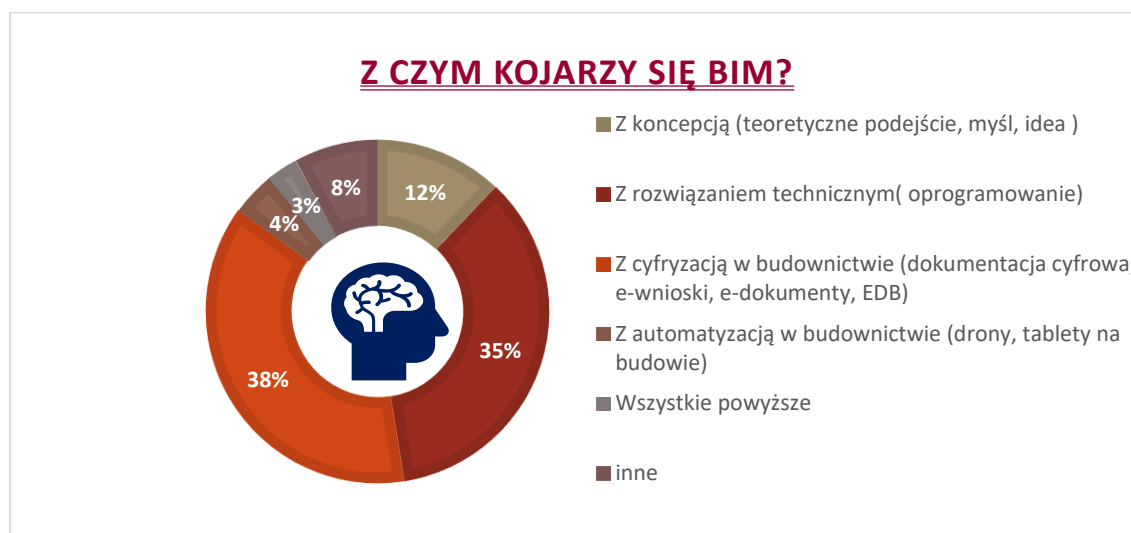
Ponadto dodatkowym parametrem do scharakteryzowania badanej grupy był sektor pracy. W całym zbiorze badanych ponad 43% deklaruje pracę w projektowaniu, a 26% w wykonawstwie. Pozostałe prawie 31% przypisuje swoją działalność w budownictwie w charakterze mieszanym tj. projektowanie i wykonawstwo. Analizując z osobna grupę absolwentów również największy odsetek z nich oświadcza pracę w samym projektowaniu (46,5%). Charakteryzując z osobna grupę studentów najczęściej z nich deklaruje pracę w projektowaniu i wykonawstwie – 40,62%. Nie jest to jednak przeważająca w znacznym stopniu grupa, gdyż procent studentów przypisujących się do sektora samego projektowania jest bardzo zbliżony i wynosi 38%.

Podsumowując przeważająca liczba respondentów są to absolwenci i studenci pracujący w sektorze projektowania w sposób wyłączny lub mieszany – projektowanie i wykonawstwo.

2 ANALIZA ŚWIADOMOŚCI BIM

Jak przedstawiono już w części teoretycznej BIM to pojęcie jest bardzo złożone. Jest to proces tworzenia cyfrowego opisu obiektu, gromadzenia informacji o nim i zarządzania tymi danymi w całym cyklu życia obiektu.

Zastanawia fakt, w jaki sposób jest on rozumiany przez studentów i absolwentów. Pojawia się pytanie czy mają oni świadomość z wielopłaszczyznowości tej tematyki. Aby mieć tego obraz, uczestnikom badania zadano pytanie jednokrotnego wyboru „z czym kojarzy się BIM?”. Pozostawiono jednak możliwość udzielenia własnej odpowiedzi. Z takiej możliwości skorzystało 19 osób (8% badanej grupy, z czego 15os.-absolwenci, 4 os.-studenci).Większość z nich zwraca uwagę na to, iż BIM to proces, metodyka, zbiór/baza danych, kompleksowe rozwiązanie. BIM kojarzony jest w największym stopniu z cyfryzacją w budownictwie (38%). Nie wiele mniej osób rozumie go jako rozwiązanie techniczne (oprogramowanie) (35%). Rozkład procentowy został przedstawiony na wykresie 5-1.



Wykres 2-1 Skojarzenia z pojęciem BIM

Badanie pokazało również, że dla grupy odbiorców w większym stopniu BIM to narzędzia i programy. 65 ankietowanych oświadcza, iż jest to w 50% wiedza budowlana oraz w 50% narzędzia i programy. Jednak największy odsetek (56,7%→136 osób) respondentów zwraca uwagę na przeważający stopień narzędzi i programów. W tym 2 osoby oceniają, że BIM to w 100% narzędzia i programy. Dla 16,3% większe znaczenie ma jednak wiedza budowlana.

W JAKIM STOPNIU BIM TO :

NARZĘDZIA I PROGRAMY



58,5%

WIEDZA BUDOWLANA



41,5%

PODSUMOWANIE

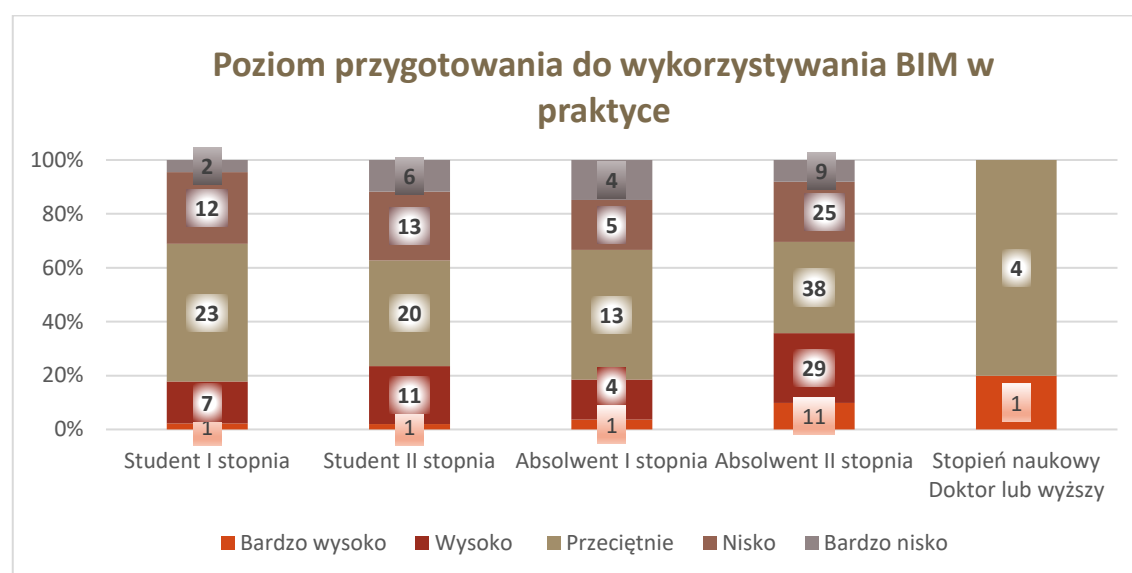
Znaczna liczba badanych utożsamia BIM z rozwiązaniami technicznymi. W większym stopniu są to dla nich narzędzia i programy niż wiedza ogólnobudowlana. Utożsamianie koncepcji BIM z programami komputerowymi może być spowodowane bardzo intensywnym wręcz agresywnym marketingiem oprogramowania. Bardzo często producent dostosowuje pod siebie definicje BIM. Mając na uwadze fakt, iż Polska jest dużym stopniem rynkiem konsumenckim oprogramowania można dojść do wniosku, że reklama ma duży wpływ na postrzeganie BIM.

Warto jednak podkreślić, że oprogramowanie jest narzędziem usprawniających proces modelowania informacji o budynku. Korzystanie z systemów bez odpowiedniej wiedzy budowlanej może stanowić zagrożenie.

Mając na uwadze powyższe wyniki ankietowe można śmiało stwierdzić, że rozumienie definiowania BIM jest niskie. Przedstawianie w pryzmacie narzędzi komputerowych to bardzo mały procent całego zagadnienia. Aby efektywnie wykorzystywać BIM obszar ten wymaga uświadomienia społeczeństwa z branży budownictwa.

3 ANALIZA PRZYGOTOWANIA RESPONDENTA DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM – SAMOOCENA

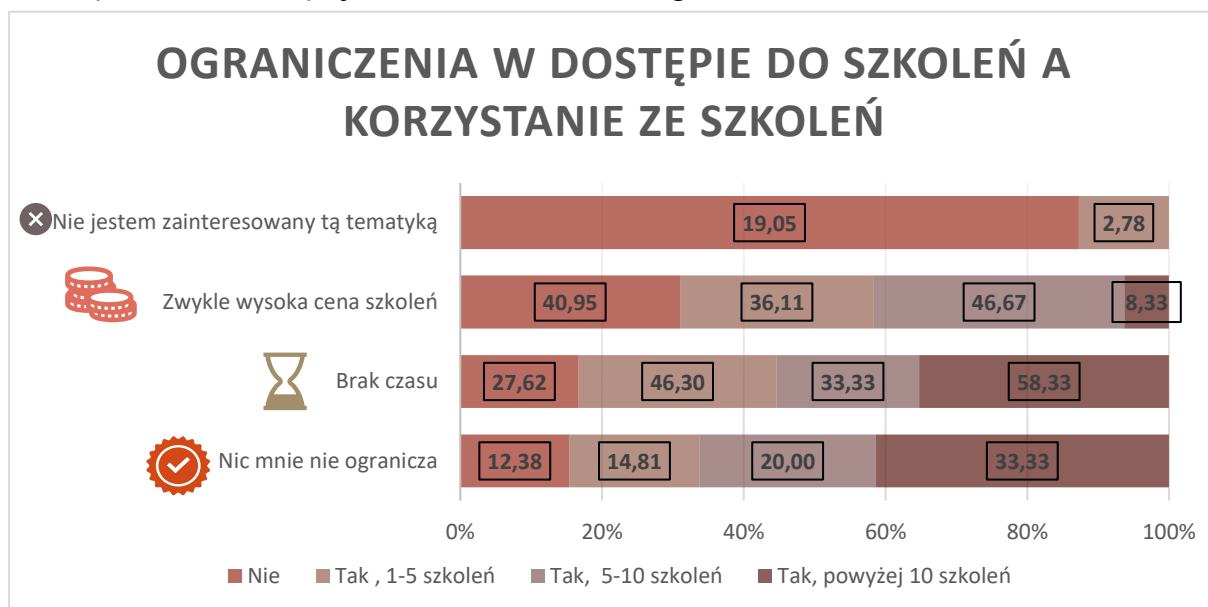
Wdrożenie BIM w skali całego kraju to tak naprawdę kwestia czasu. Jednak pozostaje wątpliwość czy studenci i absolwenci budownictwa czują się przygotowani na takie zmiany. Jak deklarują badani poziom swojej wiedzy szacują jako przeciętny. We wszystkich badanych grupach największy procentowo odsetek odpowiedzi wskazuje właśnie na ten poziom. W całej badanej populacji na poziomie przeciętnym ocenia się 40,8 % ankietowanych. Wyższy poziom wiedzy deklaruje 27,5% badanych, natomiast niższy 31,7%.



Wykres 3-1 Poziom przygotowania do wykorzystywania BIM w praktyce – samoocena uczestników badania

Zbadano również intensywność korzystania ze szkoleń oraz ograniczenia z tym związane. Relacje między tymi czynnikami przedstawiono na wykresie 3-2. Badając bariery związane z dostępem do praktycznych informacji, największa liczba osób oświadcza, że główną przeciwnością jest brak czasu. Za ledwie o jedną osobę mniej deklaruje, iż znaczną przeszkodą jest zwykle wysoka cena szkoleń. Przeanalizowano jednak związek między deklarowaną wielkością udziału w szkoleniach z deklarowanymi ograniczeniami. Osoby nie zainteresowane tematyką nie korzystają ze szkoleń – co stanowi 19% wszystkich osób nie uczestniczących w szkoleniach. Największy odsetek wśród niekorzystających ze szkoleń deklaruje, iż przeszkodą w dostępie do nich jest wysoka cena szkoleń (40,95%). Uczestnicy badania, którzy brali udział w szkoleniach powyżej 10 razy jako główną trudność w dostępie do szkoleń wskazują brak czasu. Ponad

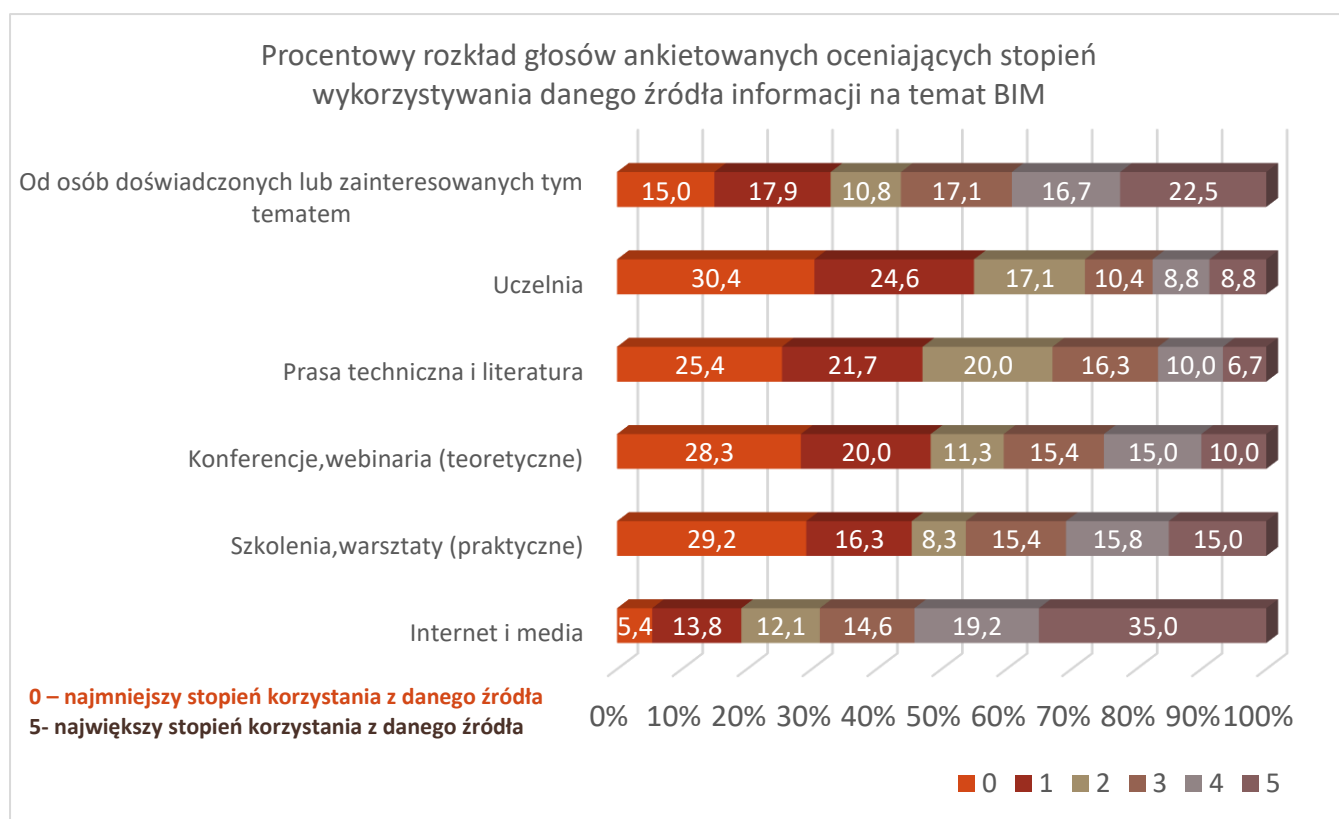
80% respondentów, których zdaniem nie mają ograniczeń w dostępie do szkoleń nie wzięła udziału w więcej niż 5 szkoleniach, z czego 36% nie brała udziału wcale.



Wykres 3-2 Relacja między ograniczeniem w dostępie do szkoleń a korzystaniem z nich

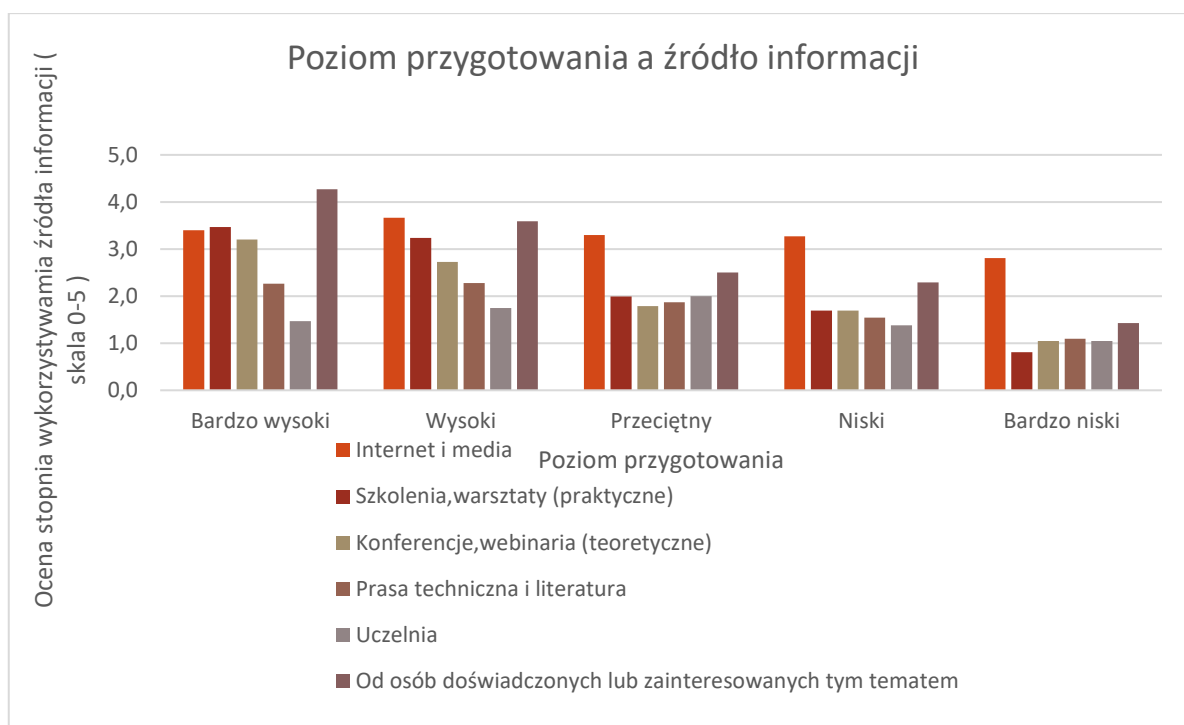
Chociaż szkolenia czy warsztaty mają zwykle największy wpływ na zwiększenie poziomu wiedzy i wykorzystywania ich w praktyce to istnieje wiele innych źródeł wiedzy. Aby podnieść swoje kwalifikacje bądź rozwijać zainteresowanie związane z BIM można czerpać również z takich źródeł informacji jak internet, media, prasa techniczna i literatura. Ponadto warto jest korzystać z wiedzy osób doświadczonych lub zainteresowanych tą tematyką. Kolejnym źródłem informacji jest wiedza wyniesiona ze studiów. Dodatkowo możemy skorzystać z szerokiej gamy konferencji i webinarów. Mając na uwadze szerokie spektrum wyboru podstawy informacji zapytano ankietowanych w jakim stopniu korzystają oni z danego źródła. W każdym z wariantów można było wskazać liczbę od 0 do 5, gdzie 0 oznacza najmniejszy poziom korzystania z tego źródła, natomiast 5 oznacza największy stopień korzystania.

Poniżej przedstawiono wykres 3-3, który przedstawia ile procent osób z całej badanej grupy ocenia poszczególne źródła informacji wybraną przez siebie wartością punktową. W porównaniu wszystkich przedstawionych źródeł internet i media został oceniony przez największą liczbę osób jako źródło wykorzystywane w największym przez nich stopniu (35% → 84 osoby). Wśród pozostałych przypadków największa liczba osób wskazywała wykorzystywanie ich w stopniu 1 (skala 0-5). Szczegółowy rozkład procentowy przedstawiony jest na wykresie.



Wykres 3-3 Stopień wykorzystywania danego źródła informacji BIM - rozkład procentowy, ocena w skali 0-5

Przeanalizowano również, czy w zależności od deklarowanego poziomu przygotowania zmienia się stopień wykorzystywania poszczególnych źródeł informacji. Osoby deklarujące poziom jako bardzo wysoki najwyżej punktują zdobywanie wiedzy od osób doświadczonych lub zainteresowanych tym tematem (4,3/ w skali 0-5). Wyraźnie widać, że wykorzystywanie tego źródła stopniowo spada wraz z poziomem przygotowania. Pozostałe grupy oceniają najwyżej wśród swoich ocen internet oraz media. Jednak wiadomości z internetu oraz mediów bez względu na poziom przygotowania ankietowani czerpią w zbliżonym stopniu (na poziomie 2,8-3,7). Bardzo zauważalny jest spadek korzystania ze szkoleń. (od 3,5 na poziomie bardzo wysokim do 0,8 na poziomie bardzo niskim). Pogłębianie wiedzy na bazie prasy technicznej oraz konferencji rośnie wraz ze wzrostem poziomu przygotowania. Natomiast źródło informacji jakim jest uczelnia doceniany jest najbardziej przez osoby na poziomie przeciętnym. Nie jest to jednak wysoki stopień wykorzystywania tej bazy -2 (skala 0-5). Zależności wykorzystywania poszczególnych źródeł informacji od poziomu przygotowania przedstawiono na wykresie 3-4 oraz Tabeli 3-1.



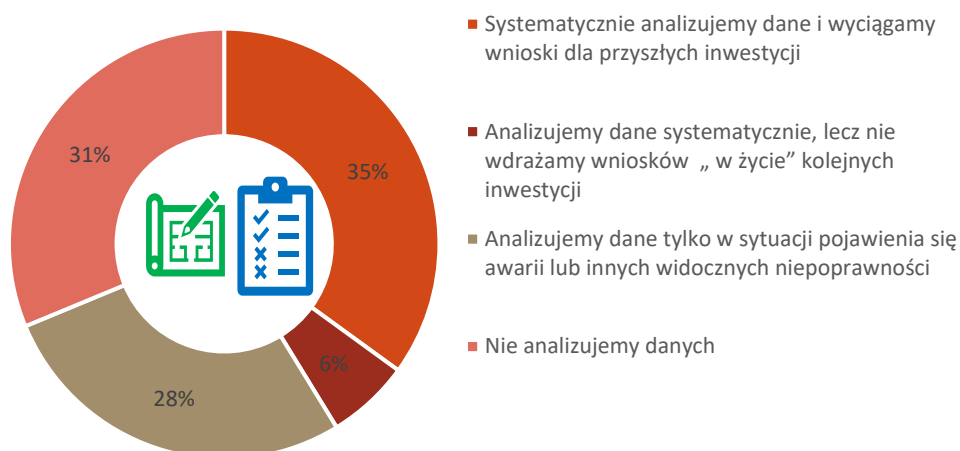
Wykres 3-4 Poziom przygotowania a źródło informacji

Tabela 3-1 Zależność między stopniem wykorzystywania danego źródła informacji na temat BIM od deklarowanego poziomu przygotowania (skala 0-5; 0- najmniej, 5- najwięcej)

	Bardzo wysoki	Wysoki	Przeciętny	Niski	Bardzo niski
Internet i media	3,4	3,7	3,3	3,3	2,8
Szkolenia, warsztaty (praktyczne)	3,5	3,2	2,0	1,7	0,8
Konferencje, webinaria (teoretyczne)	3,2	2,7	1,8	1,7	1,0
Prasa techniczna i literatura	2,3	2,3	1,9	1,5	1,1
Uczelnia	1,5	1,7	2,0	1,4	1,0
Od osób doświadczonych lub zainteresowanych tym tematem	4,3	3,6	2,5	2,3	1,4

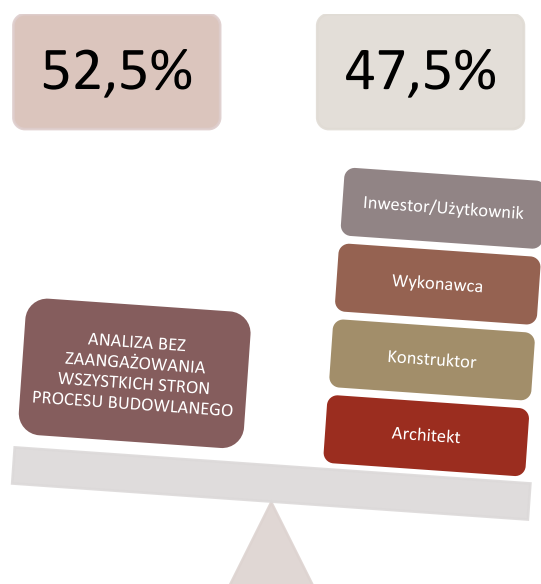
BIM bazuje na informacji i zarządzaniu danymi na każdym etapie życia obiektu. Odpowiednie wykorzystywanie danych może usprawnić wiele procesów na innych budowach. Z uwagi na to zapytano badanych, czy gromadzone przez nich dane projektowe analizują w późniejszym czasie i jaki cel ma ta analiza. 31,25% procent ankietowych przyznaje, że gromadzone dane nie są przez nich analizowane w ogóle. Niewiele mniej, bo 27,5% analizuje dane tylko w sytuacji awarii lub innych nieprawidłowości. Natomiast 35% respondentów deklaruje systematyczną analizę i wdrażanie wyciągniętych wniosków dla przyszłych inwestycji. Rozkład procentowy dla całej zbiorowości jest również bardzo zbliżony dla każdego z sektora pracy z osobna. Nie zauważa się więc relacji danej sfery (projektowanie czy wykonawstwo) na analizowanie danych.

ANALIZOWANIE GROMADZONYCH DANYCH W PÓŹNIEJSZYM CZASIE



Wykres 3-5 Analiza gromadzonych danych

Postawiono również pytanie w kwestii współpracy wszystkich stron procesu budowlanego podczas procesu przedsięwzięcia budowlanego. Zdania w tym temacie są rozłożone blisko po połowie. Jednak przewagę w tej kwestii jest brak analizy z zaangażowaniem wszystkich stron (52,5%). W raporcie AUTODESK[19] podkreśla się, iż przyszłość branży to przede wszystkim „ściśła współpraca wszystkich uczestników procesu budowlanego.”



Wykres 3-6 Analiza przedsięwzięcia budowlanego z udziałem stron

PODSUMOWANIE:

- Uczestnicy badania oceniają swój poziom przygotowania do praktycznego wykorzystywania BIM jako przeciętny.
- Ponad 40 % nie korzysta ,że szkoleń z zakresu BIM. Największym ograniczeniem w tej kwestii jest zwykle wysoka cena szkoleń.
- 31% badanych nie analizuje gromadzonych danych, zaś 28% analizuje je tylko w sytuacji pojawienia się problemu
- Ponad 50 % inwestycji budowlanych w analizach nie opiera się na współpracy wszystkich stron procesu budowlanego.

BIM opiera się na współpracy oraz zarządzaniu gromadzonymi danymi. Z uwagi na to można śmiało przewidywać, że wdrożenie BIM poprawiło by korzystnie te statystyki. Analiza danych przyczyniłaby się do zapobiegania awariom/nieprawidłowościom. Natomiast współpraca wpłynęłaby na zmniejszenie liczby kolizji w projektach międzybranżowych oraz na etapie realizacji. Ponadto mogłaby ograniczyć czas realizacji przedsięwzięcia, co przekłada się na mniejsze koszty.

4 ANALIZA OCENY PRZYGOTOWANIA BRANŻY BUDOWLANEJ DO PRACY ZAWODOWEJ BAZUJĄCEJ NA BIM ORAZ CYFRYZACJI W BUDOWNICTWIE

Cyfryzacja w Polsce rozwija się bardzo dynamicznie, a tworzenie ram prawnych dla tego procesu trwa. W procesie budowlanym obecnie istnieje możliwość składania 25 wniosków, zgłoszeń i oświadczeń w sposób elektroniczny. Wśród badanych ponad 20 % nie wie o takiej możliwości. Jednak optymistyczny jest fakt, iż prawie 80% ankietowanych deklaruje świadomość istnienia elektronicznych wniosków w procesie budowlanym. Zaledwie 27% korzysta już z takiej możliwości. W tej grupie niemal 40% osób jest związana z pracą w sektorze projektowania.

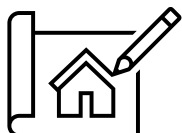
Badania w przeważającym stopniu wskazują, że branża budowlana nie jest gotowa na cyfryzację procesu budowlanego (54,58%). Tendencja do tego stwierdzenia zauważalna jest szczególnie wśród osób z sektora projektowania.



45,42%



54,58%



61% osób zajmujących się w pracy zawodowej projektowaniem stwierdza brak przygotowania branży. Wśród osób ze sfery wykonawstwa zdania rozłożone są po połowie.

Mając w planach wdrożenie BIM warto zaobserwować w jakim stopniu aktualnie wykorzystuje się w codziennej pracy nowoczesne technologie. Dzięki temu zaobserwować można, w jak dużym stopniu wprowadzanie nowych rozwiązań będzie stanowiło rewolucję. Zdaniem większości badanych poziom wykorzystania nowatorskich rozwiązań w budownictwie w Polsce jest niski. Przez 45% osób jest on oceniany jako przeciętny. Większość z głosów grupy oceniającej poziom jako niski są to absolwenci kierunku budownictwo. Podobne zdanie zaobserwowane zostało w Raporcie AUTODESK [19]:

„W opinii liderów branży poziom wykorzystania nowatorskich rozwiązań wśród ogółu firm budowlanych jest aktualnie na stosunkowo niskim poziomie.”

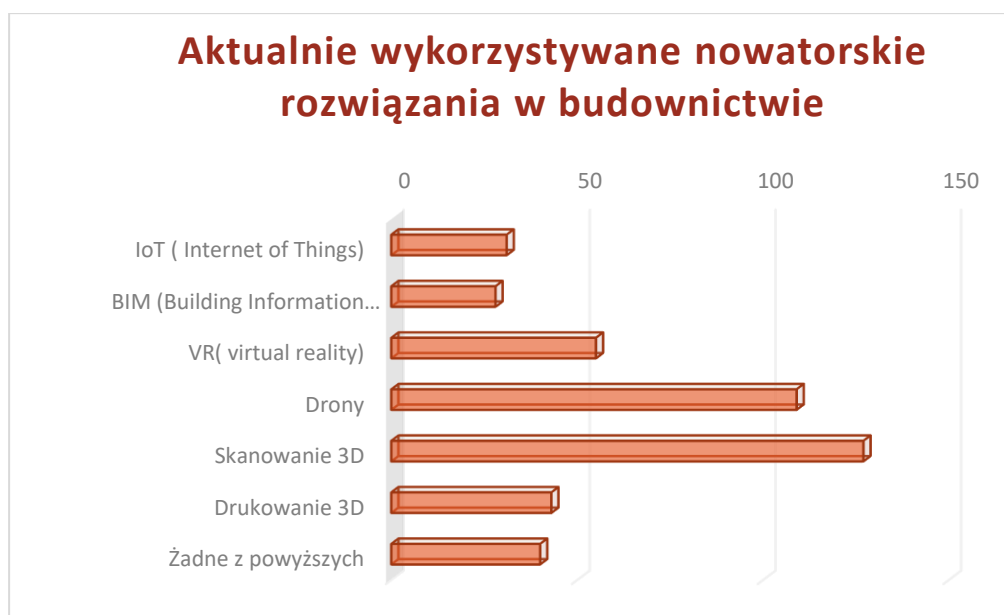
Respondenci zostali zapytani również jakie nowoczesne rozwiązania są ich zdaniem obecnie stosowane. Jako możliwości wyboru przedstawione zostały następujące rozwiązania:

- IoT (Internet of Things)
- BIM (Building Information Modelling)
- VR(virtual reality)
- Drony
- Skanowanie 3D
- Drukowanie 3D.

Pytanie pozwalało na wskazanie kilku odpowiedzi. Największa liczba badanych osób wskazała jako aktualnie wykorzystywane nowatorskie rozwiązania przede wszystkim skanowanie 3D, drony oraz VR (virtual reality). Wirtualna rzeczywistość ma duże znaczenie w wizualizacji projektu. Pozwala wykreować obraz sztucznej rzeczywistości na przykład przestrzeni, czy przedmiotów. Duży związek z tą techniką ma również rzeczywistość rozszerzona (ang. Augmented reality) . W tej technice możemy na realny obraz świata nałożyć obraz wirtualny 3D. Dzięki temu możemy zobaczyć jeszcze na etapie projektu jak projektowany obiekt będzie korespondował z otoczeniem. Takie rozwiązania są coraz częściej stosowane. Różnica między tymi technikami polega na tym, że w przypadku AR możemy odróżnić na pierwszy rzut oka elementy rzeczywiste zarejestrowane kamerą od elementów wirtualnych stworzonych komputerowo. W przypadku VR oba obszary są wirtualne, a użytkownik może wejść w interakcje z takim światem. Może na przykład wybrać się w wirtualny spacer przez pomieszczenia danego obiektu. Wyostrza to percepcję świata użytkownikowi.

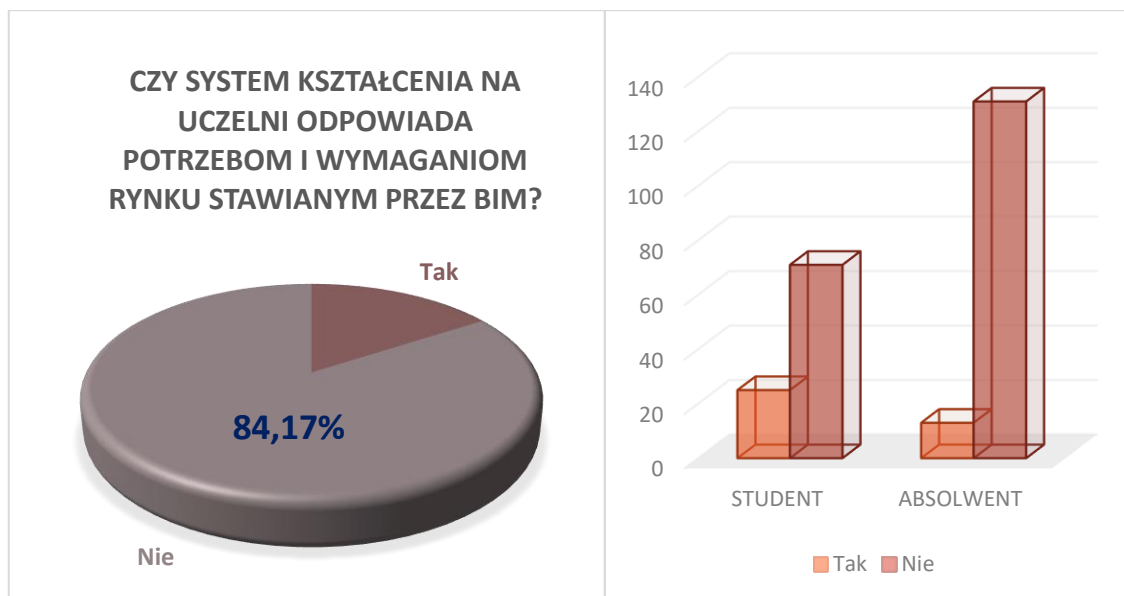
„Potencjalny inwestor, korzystając z telefonu komórkowego, tabletu czy też specjalnych okularów, stojąc na terenie przyszłej inwestycji , może „zobaczyć przyszłość”, czyli planowany obiekt, który „wyrósł” właśnie przed nim na oglądanej działce” [2].

Techniki AR wykorzystywane są również podczas działań służb ratowniczych takich jak straż pożarna, dzięki temu w kłębach dymu gdzie ciężko jest znaleźć pomieszczenia w szybki sposób widzą oni w których miejscach się one znajdują i mogą przedzierać się przez dym ratując ludzi a zarazem spędzają mniej czasu w zagrożonym budynku niż gdyby szukali po omacku.



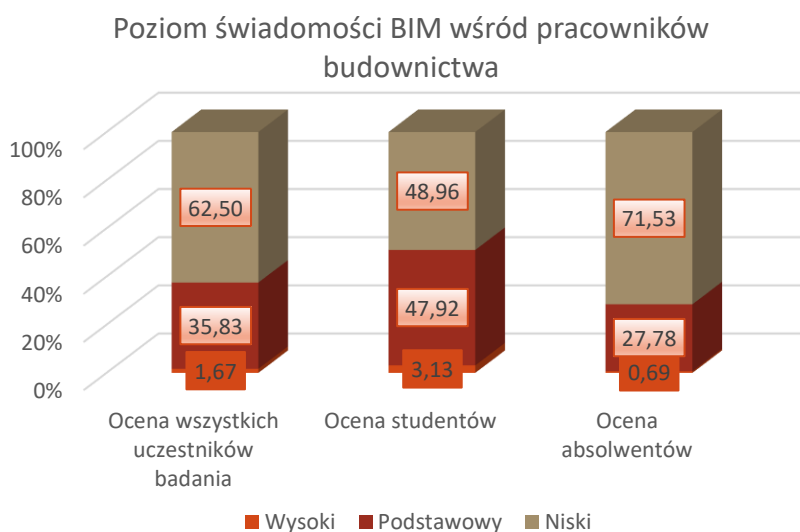
Wykres 4-1 Wykorzystywanie nowatorskich rozwiązań w budownictwie.

28 ankietowanych wskazuje BIM jako aktualnie wykorzystywane rozwiązanie. Stanowi to niecałe 12% badanej populacji. W ankiecie zapytano również o to czy obecne działania związane z przedsięwzięciami budowlanymi wymagają zastosowania BIM. Zdecydowana większość (72,92% →175 ankietowanych) ocenia, że jest to konieczność. Tendencja ta jest zauważalna w podobnym stopniu we wszystkich badanych grupach. Szczególnie zauważalne jest to wśród badanych studentów. Nieco ponad 83% z nich wskazuje, że zastosowanie BIM w przedsięwzięciach budowlanych jest konieczne. Jednocześnie wskazują oni na niewspółgrający system kształcenia uczelni w tym kierunku z wymaganiami rynku. Zdecydowana większość badanych ocenia negatywnie system kształcenia. Szczególnie zauważalne jest to wśród absolwentów – w tej grupie jest to ponad 90% (wśród studentów →73%). Mając na uwadze fakt, iż absolwenci są osobami, które mają już ukończone studia oraz są osobami pracującymi mają oni szerszy pogląd sytuacji, ponieważ patrzą z perspektywy ukończonego systemu kształcenia. Wyraźnie widać, że myśląc o ogólnopolskim wdrażaniu BIM w budownictwie niezbędna będzie reforma kształcenia.



Wykres 4-2 Pełnienie potrzeb rynku przez system kształcenia

Poziom świadomości BIM wśród pracowników budownictwa również oceniany jest przez ankietowanych na niskim poziomie. Ponad 60% ankietowanych ma takie zdanie. Negatywną opinię widać w szczególności wśród absolwentów. (71,53%-niski poziom)



Wykres 4-3 Poziom świadomości BIM wśród pracowników budownictwa w ocenie ankietowanych

PODSUMOWANIE:

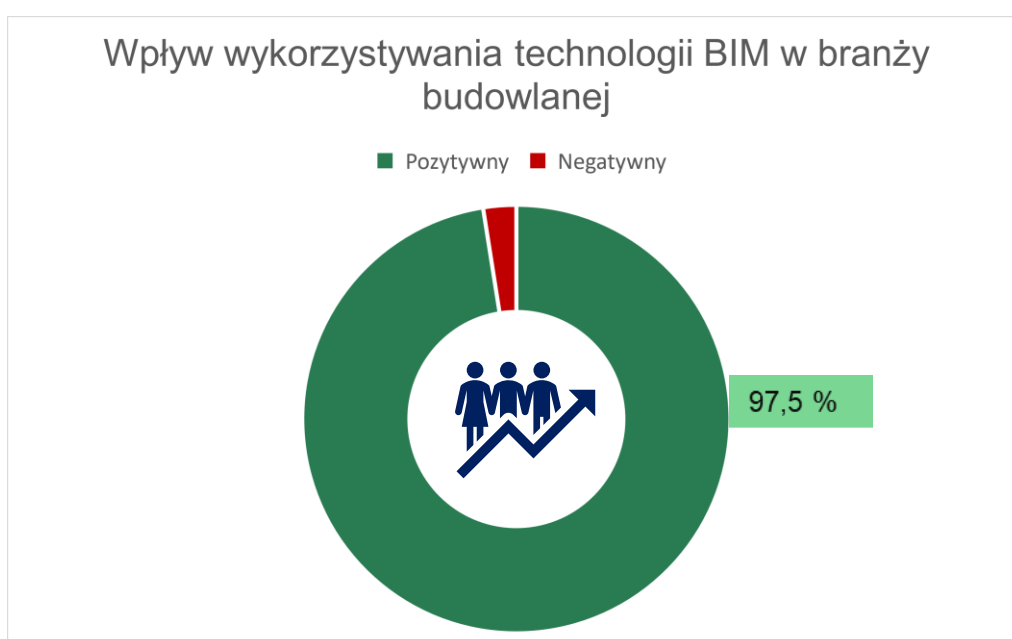
- Świadomość możliwości korzystania z elektronicznych wniosków w przedsięwzięciu budowlanych jest wysoka (80%). Jednak wykorzystywana ona jest jeszcze w małym stopniu (mniej niż 30 %).
- Zdaniem ankietowanych branża budowlana nie jest gotowa na cyfryzację.
- Poziom wykorzystania nowatorskich rozwiązań w budownictwie oceniany jest jako niski
- Obecnie wykorzystywane nowatorskie rozwiązania to głównie skanowanie 3D, drony oraz VR (virtual reality).
- 12% ankietowanych wskazało, iż aktualnie wykorzystywanym rozwiązaniem jest BIM (28 osób).
- Zdaniem badanych obecne działania związane z przedsięwzięciami budowlanymi wymagają zastosowania BIM.
- Zdecydowana większość badanych ocenia negatywnie system kształcenia.
- Oceniając poziom świadomości BIM wśród pracowników został on sklasyfikowany jako niski.

Reasumując wdrożenie BIM jest konieczne, aby usprawnić i postawić nowy kierunek przedsięwzięciom budowlanym. Jednak świadomość wśród osób, które miałyby wykorzystywać takie rozwiązania w pracy jest niska i wymaga kształcenia. Równocześnie, aby efektywnie wdrożyć BIM w skali krajowej niezbędna będzie reforma kształcenia na kierunku budownictwo oraz pokrewnych. Wyedukowanie osób zgodnie z potrzebami rynku pozwoli przyspieszyć ten proces. Mając na uwadze powyższe informacje autor niniejszej pracy uważa, iż należy odpowiednio przygotować branżę budowlaną. W tym celu należy pogłębiać świadomość studentów oraz absolwentów.

5 ANALIZA NASTAWIENIA DO BIM I ZMIAN W CYFRYZACJI

Podczas wdrażania nowych rozwiązań bardzo ważne jest nastawienie osób, których będą dotyczyły zmiany. Niezmiernie ważne jest, aby przedstawić takiemu zespołowi wiarygodny obraz nadchodzących zmian tj. korzyści oraz ryzyko. W tym punkcie analiza dotyczyć będzie nastawienia studentów i absolwentów kierunku budownictwo do zmian związanych z cyfryzacją oraz wdrożeniem BIM.

Zdecydowana większość badanych oświadcza, iż ich zdaniem wykorzystywanie BIM ma pozytywny wpływ. 2,5 % ocenia wpływ negatywnie, co przekłada się na 6 badanych. Przedstawia to Wykres 5-1.

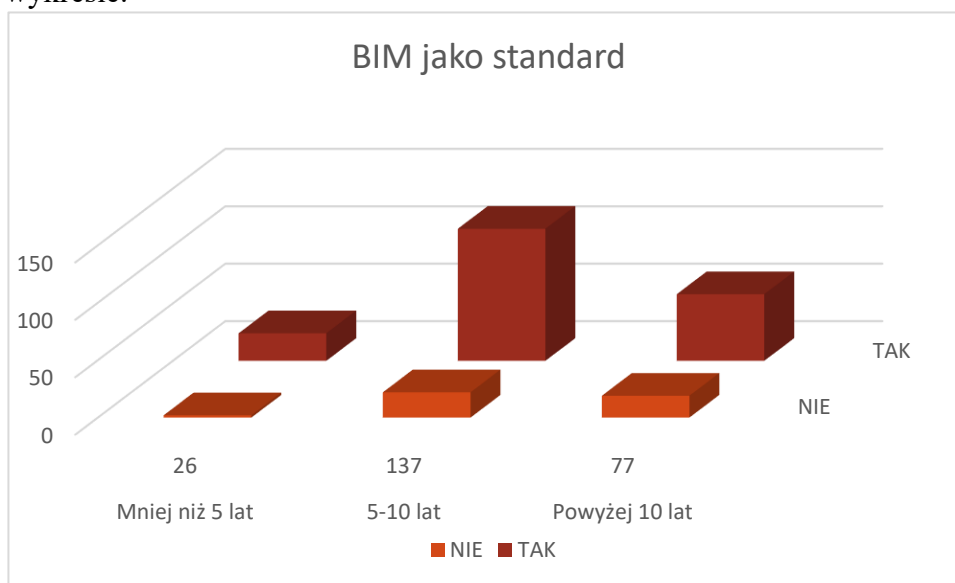


Wykres 5-1 Wpływ wykorzystywania technologii BIM w branży budowlanej

Mimo, iż te 6 osób wskazuje na negatywny wpływ wykorzystywania technologii BIM to połowa z nich uważa iż powinien być on w najbliższym czasie kierunkiem rozwoju. W całej badanej populacji takie zdanie deklaruje 82% osób.

Uczestników badania zapytano również kiedy ich zdaniem BIM stanie się standardem. Ponad połowa ankietowanych (57% → 137 osób) wskazała, że będzie to w ciągu 5-10 lat, a więc 2026-2031. Wśród tej grupy zdanie to powieli również ponad połowa z osób uważających, iż BIM nie powinien być kierunkiem rozwoju. Pokazuje to, że pomimo iż sceptycznego podejścia są oni świadomi czekających ich zmian. Zdaniem 10,8% badanych (26 osób) BIM stanie się standardem do roku 2026. Natomiast ponad 30% (77 osób) twierdzi, iż nastąpi to dopiero po roku 2031. Szczegółowy rozkład zdań,

związanych z czasem zanim BIM stanie się standardem zarówno wśród osób popierających BIM jako kierunek rozwoju jak i nie popierających przedstawiono na poniższym wykresie.



Wykres 5-2 BIM jako standard

BIM może wnieść dużo korzyści w każdy z etapów przedsięwzięcia budowlanego. Zakłada zarządzanie informacjami o obiekcie w całym cyklu życia obiektu. Zdaniem większości respondentów (60%) największego usprawnienia poprzez BIM można spodziewać się w fazie projektowania. Wśród tych osób niemal połowa zajmuje się w pracy zawodowej projektowaniem. Fazę realizacji wskazało 30 % osób – ponad 40 % z nich pochodzi z sektora pracy hybrydowej tj. projektowania i wykonawstwa jednocześnie. Na podstawie udzielonych odpowiedzi fazy wymagające największego usprawnienia poprzez BIM uporządkowały się malejąco w następującej kolejności:



Faza PROJEKTOWANIA- 60%






Faza REALIZACJI - 30%



Faza UŻYTKOWANIA/EKSPLOATACJI- 10%

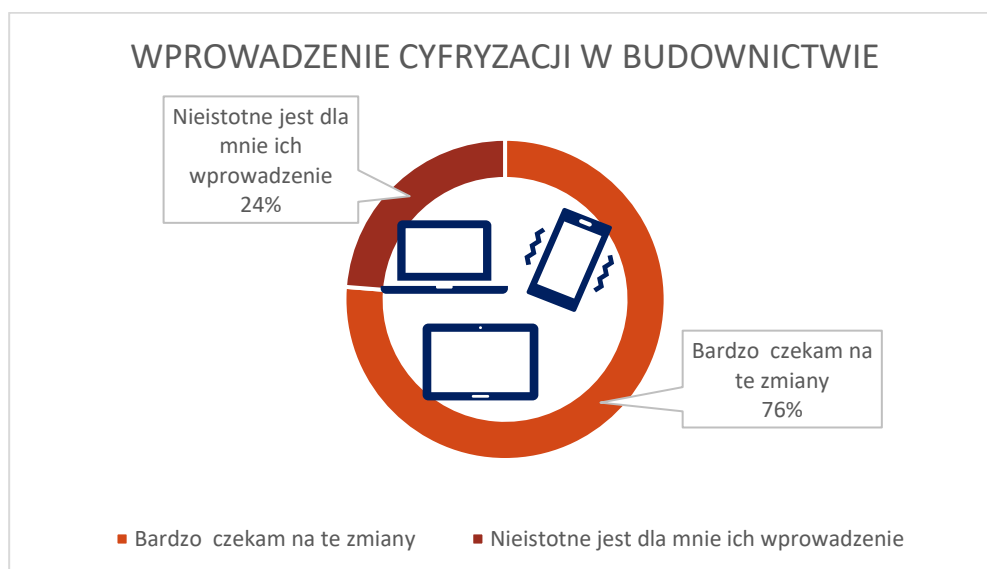
Można więc stwierdzić, iż wdrożenie BIM będzie miało pozytywne oddziaływanie na branżę budowlaną i powinno być kierunkiem rozwoju.

Ponadto stwierdzają oni, że największe znaczenie zmian związanych z BIM jest dla sektora budownictwa mieszkalnego (98 badanych). O około 6 % mniejsze znaczenie mają one dla obiektów przemysłowych. Najmniejsza liczba osób wskazała budownictwo drogowe.

Budownictwo drogowe- infrastruktura		58
Budownictwo mieszkalne- kubaturowe		98
Obiekty przemysłowe		84

Wykres 5-3 Znaczenie zmian związanych z BIM dla poszczególnych sektorów budownictwa

Obecnie w Polsce na etapie przygotowań i konsultacji jest Elektroniczny Dziennik Budowy, którego wprowadzenie w pierwszej formie planuje się latem 2021r. Zmiana ta to duży krok w kierunku głębokiej cyfryzacji budownictwa. Większość badanych uważa, iż jest to korzystna zmiana (60,4%). Negatywnie oceniło to 30 osób (12,5%), pozostali natomiast nie mają zdania w tej kwestii. Mimo takich odpowiedzi ponad 76% ankietowanych deklaruje, że bardzo czeka na zmiany związane z cyfryzacją w budownictwie.



Wykres 5-4 Nastawienie związane z wprowadzeniem cyfryzacji w budownictwie

PODSUMOWANIE:

Większość studentów i absolwentów kierunku budownictwo ocenia pozytywnie wpływ i zmiany związane z cyfryzacją oraz wdrożeniem BIM. Dla 82% z nich BIM powinien być kierunkiem rozwoju w najbliższych latach. Według badań grupa ankietowanych ocenia iż stanie się ona standardem w ciągu 5-10 lat , a więc w latach 2026-2031. Największe korzyści zauważają oni w fazie projektowania obiektów. Jednakże warto podkreślić, że istotne jest aby BIM funkcjonował we wszystkich fazach przedsięwzięcia budowlanego w wysokim stopniu. Zmiany związane z wdrożeniem BIM mają największe znaczenie dla sektora budownictwa mieszkalnego. Zdecydowana większość respondentów bardzo oczekuje na wdrożenie cyfryzacji w budownictwie w Polsce.

6 ANALIZA ZALET I WAD

Stosowanie BIM może przynosić wiele korzyści. W zależności od formy, etapu przedsięwzięcia czy rodzaju obiektu zalety te mogą się różnić. Ankietowanym przedstawiono 11 korzyści celem wskazania, które z nich są uważane za najważniejsze. Zaprezentowane zalety z wykorzystywania BIM to :

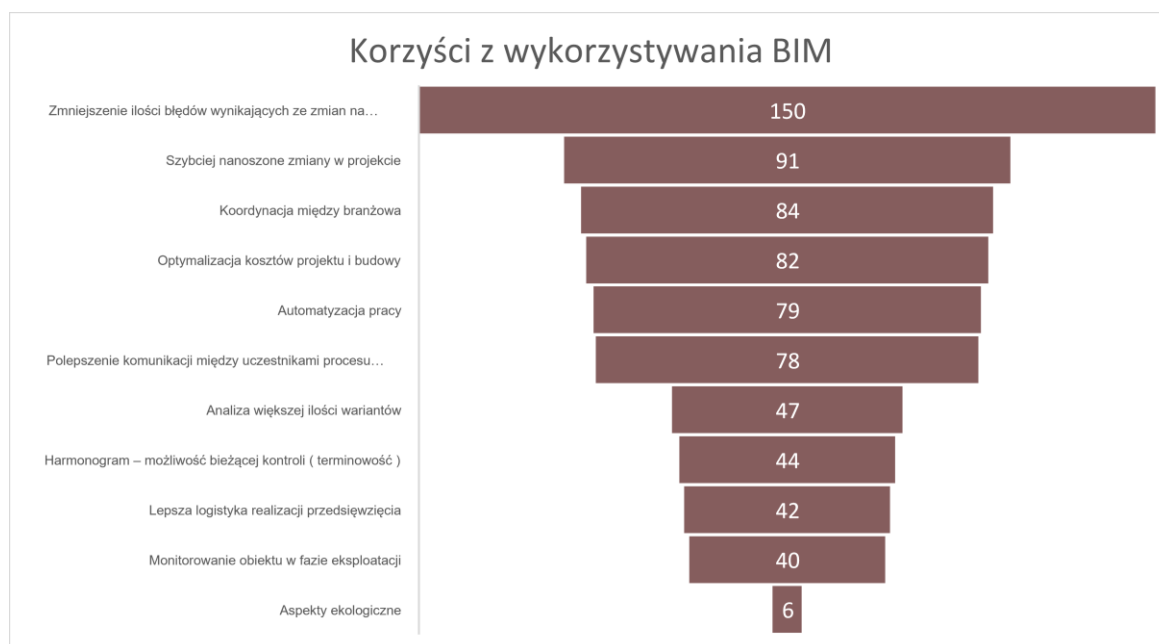
- ✓ Optymalizacja kosztów projektu i budowy,
- ✓ Automatyzacja pracy,
- ✓ Koordynacja między branżowa,
- ✓ Harmonogram – możliwość bieżącej kontroli (terminowość),
- ✓ Analiza większej ilości wariantów,
- ✓ Szybciej nanoszone zmiany w projekcie ,
- ✓ Zmniejszenie ilości błędów wynikających ze zmian na rysunkach,
- ✓ Lepsza logistyka realizacji przedsięwzięcia,
- ✓ Monitorowanie obiektu w fazie eksploatacji,
- ✓ Polepszenie komunikacji między uczestnikami procesu budowlanego,
- ✓ Aspekty ekologiczne.

Na wykresie 6-2 korzyści uporządkowano malejąco zaczynając od tych, które zdaniem ankietowanych mają największe znaczenie. Największą ilość uczestników badania zwróciła uwagę, iż największą zaletą jest zmniejszenie ilości błędów wynikających ze zmian na rysunkach. Taką odpowiedź wskazało 150 osób , co stanowi 62,5 % badanej zbiorowości. W projektach bazujących na BIM wprowadzenie jednej zmiany w modelu automatycznie generuje zmiany we wszystkich rysunkach oraz całej dokumentacji. Ponadto badając wpływ BIM na pracę zdaniem badanych przeważające znaczenie nad zmniejszeniem czasu nad projektem oraz ciekawszą formą pracy ma poprawienie jakości i dokładności projektu . Poprawę jakości i dokładności projektu wskazało 72% osób. Wpływ BIM na pracę przedstawia wykres 6-1.



Wykres 6-1 Wpływ BIM na pracę

Drugą największą korzyścią zdaniem badanych są szybciej nanoszone zmiany w projekcie. Związane jest to również pośrednio z poprzednią zaletą. Na trzecim miejscu plasuje się koordynacja międzybranżowa. Bardzo ważne jest, aby w procesie przedsięwzięcia budowlanego czynnie współpracowały ze sobą wszystkie branże. Zgodnie z założeniami BIM opiera się na współpracy, więc bardzo ważne jest iż respondenci doceniają tą korzyść. Ponadto zapytano ankietowanych czy obecnie gdy nie wykorzystuje się BIM występują problemy związane z brakiem komunikacji. Zaledwie 4,6% nie deklaruje takich trudności. Prawie 60% osób uczestniczących w badaniu wskazuje, że takie utrudnienia pojawiają się często, co również podkreśla znaczenie korzyści związanej z koordynacją międzybranżową.

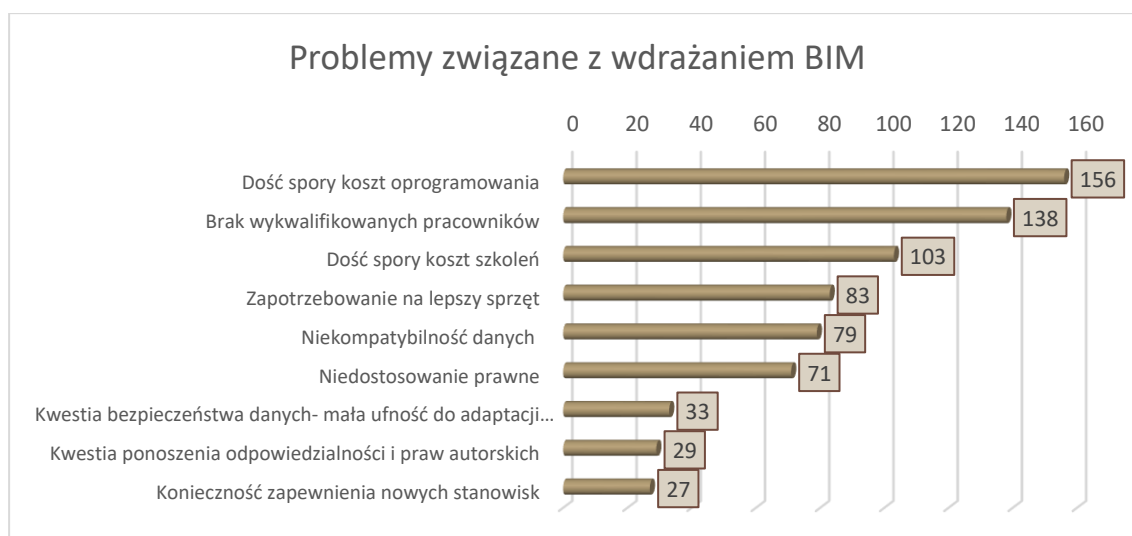


Wykres 6-2 Korzyści z wykorzystywania BIM

Aby określić skalę obaw studentów i absolwentów kierunku budownictwo oraz problemy związane z wdrożeniem BIM przedstawiono ankietowanym 9 następujących wad z możliwością wielokrotnego wyboru:

- ✘ Brak wykwalifikowanych pracowników,
- ✘ Niedostosowanie prawne,
- ✘ Kwestia ponoszenia odpowiedzialności i praw autorskich,
- ✘ Niekompatybilność danych,
- ✘ Konieczność zapewnienia nowych stanowisk,
- ✘ Dość spory koszt szkoleń,
- ✘ Zapotrzebowanie na lepszy sprzęt,
- ✘ Kwestia bezpieczeństwa danych- mała ufność do adaptacji takich rozwiązań,
- ✘ Dość spory koszt oprogramowania.

Na bazie takiej opinii uporządkowano malejąco problemy od tych wskazywanych przez największą liczbę osób. Największą przeszkodą związaną z wdrażaniem BIM jest dość spory koszt oprogramowania. W pierwszej trójce plasuje się również dość spory koszt szkoleń. Obie bariery są związane bezpośrednio z pieniędzmi, a więc można powiedzieć, że głównym problemem jest cena jaką trzeba ponieść, aby wdrożyć BIM. W Raporcie NBS[18] jako jedną z głównych barier również wskazano koszty (46% badanych). Trzeba jednak pamiętać, że zmiany tego typu stanowią pewnego rodzaju inwestycję w lepszą przyszłość. Choć może się wydawać, iż BIM przez długi czas nie będzie gwarantował bezpośrednich zysków finansowych to można zyskać wiele innych korzyści, które w przyszłości przyspieszą prace i pozwolą na realizację większej ilości przedsięwzięć. „Cena” BIM określana jest zwykle wysoko, ponieważ składa się na nią wiele czynników. Począwszy od sporego kosztu szkoleń poprzez koszty „beziproduktywnego” czasu pracowników poświęconego na naukę aż po koszty oprogramowań i sprzętu komputerowego. Respondenci zwracają uwagę również na brak wykwalifikowanych pracowników. Jednak, aby wyeliminować tę barierę potrzebna jest duża ilość szkoleń zarówno praktycznych jak i teoretycznych. W Raporcie NBS[18] 56% uczestników badania wskazuje brak własnej wiedzy specjalistycznej jako główną barierę w korzystaniu z BIM. Znaczny wpływ miałyby poprawa systemu kształcenia, tak aby studenci i absolwenci budownictwa spełniali oczekiwania rynku. Dzięki temu nie tylko podniósłby się poziom kwalifikacji pracowników ale również zmniejszyłaby się liczba wymaganych szkoleń, co zmniejsza koszty z tym związane.



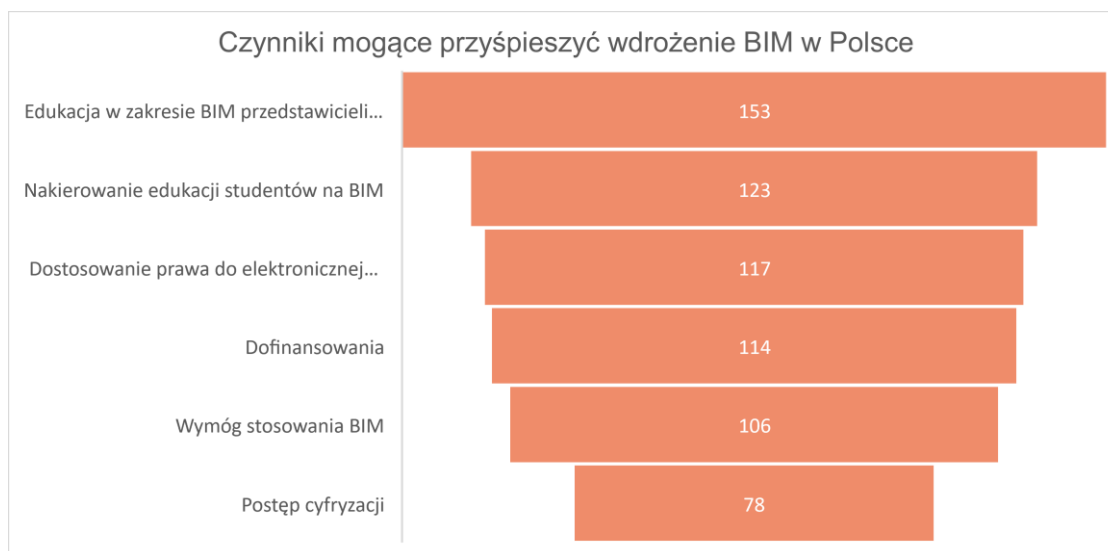
Wykres 6-3 Problemy związane z wdrażaniem BIM



Wykres 6-4 Główne bariery wykorzystywania BIM wg NBS RAPORT 2020 [18]

Mając świadomość występujących barier związanych z wdrażaniem BIM-u zapytano uczestników badania jakie czynniki ich zdaniem przyspieszyłyby ten proces. Największą wagę badani przykładają do edukacji zarówno przedstawicieli branży oraz edukacji studentów. Na trzecim miejscu największa liczba badanych wskazała dostosowanie prawa do elektronicznej dokumentacji projektów. Aktualnie stan prawny cyfryzacji w Polsce jest na etapie wdrażania i dąży w kierunku elektronicznej dokumentacji projektów, o czym szczegółowo była mowa w części teoretycznej. Jest to jednak proces długotrwały. Dodatkowo zdaniem prawie 82% ankietowanych dokumentacja papierowa powinna zostać zminimalizowana na rzecz dokumentacji elektronicznej, choć warto podkreślić, że badane osoby nie wykluczają dokumentacji papierowej. Według 16% badanych dokumentacja powinna być całkowicie elektroniczna. Pozostali wskazują na dokumentację całkowicie papierową. W Raporcie AUTODESK

[19] możemy przeczytać, że dokumentacja papierowa jest pewnego rodzaju hamulcem w dalszym rozwoju, a zamiana jej na elektroniczną mogłaby podnieść wydajność oraz jakość projektów.



Wykres 6-5 Czynniki mające wpływ na przyspieszenie wdrożenia BIM w Polsce (uporządkowane malejącą z uwagi na ich znaczenie)

PODSUMOWANIE :

- Największą zaletą BIM jest zmniejszenie ilości błędów wynikających ze zmian na rysunkach. Zmiany nanoszone są szybciej,
- BIM poprawia jakość i dokładność projektu,
- Badani zwracają również na korzyść jaką jest koordynacja międzybranżowa. Jednocześnie prawie 60% ankietowanych oświadcza, iż obecnie problemy związane z komunikacją pojawiają się często,
- Największą barierą jest koszt jaki trzeba ponieść podczas wdrażania BIM (oprogramowanie, szkolenia),
- Ograniczeniem są również niewykwalifikowani pracownicy i brak wiedzy specjalistycznej,
- Największym czynnikiem, który może przyczynić się do przyspieszenia procesu wdrażania BIM jest edukacja. Dotyczy to zarówno systemów kształcenia jak i szkolenia pracowników,
- Pewnego rodzaju barierą jest również dokumentacja papierowa. 82 % badanych deklaruje, iż ich zdaniem dokumentacja papierowa powinna zostać zminimalizowana na rzecz dokumentacji elektronicznej.

7 PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE

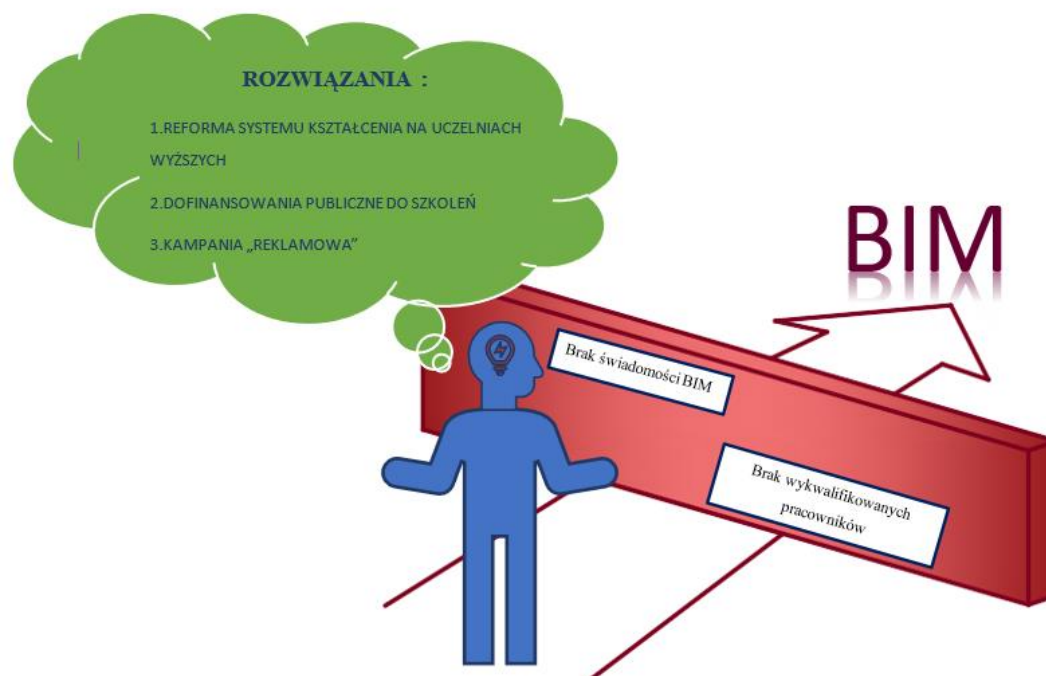
7.1 Wnioski końcowe

Wdrożenie BIM w Polsce jest obecnie na etapie początkowym. Zdaniem autorki wdrażanie BIM powinno następować w sposób przemyślany. Przede wszystkim powinna powstać ogólnokrajowa strategia wdrożenia. Choć jak pokazują przykłady z innych krajów świata narzucenie BIM jako wymóg przy realizacji przedsięwzięć budowlanych przyspieszyłoby ten proces to jednak nadal napotyka on na swojej drodze ograniczenia. Ze względu na to należy przygotować plan działania związany z wprowadzaniem BIM, tak aby odniosło to sukces. Zaangażowane w ten proces powinny zostać wszystkie strony przedsięwzięcia budowlanego. Narzucenie wymogu stosowania BIM bez odpowiedniej bazy osób doświadczonych w tym temacie nie przyniesie satysfakcjonującego sukcesu. Zdaniem autorki niezbędne jest przygotowanie planu, w którym to przedstawi się korzyści z przyjęcia BIM w przedsięwzięciach budowlanych oraz sposoby pokonania barier stojących na drodze do rozwoju. Wyeliminowanie ich lub chociażby zminimalizowanie ich wpływu pozwoli spotęgować atuty BIM. Należy odpowiednio przygotować wszystkie strony przedsięwzięcia budowlanego, ponieważ stan ten oceniany jest nisko. Aby wprowadzanie BIM było efektywne należy rozwiązać problemy, które go spowalniają lub utrudniają. W tabel 10-1 przedstawiono zasadnicze grupy problemów stojących na drodze rozwoju BIM, a także sposoby ich pokonania.

Pierwsza grupa to problemy wynikające z nieodpowiedniej edukacji. Problemami są brak świadomości BIM oraz brak wykwalifikowanych pracowników. Rozwiązaniem tego jest konieczność edukacji, szkolenia pracowników. Kluczem do efektywnego rozwoju jest edukacja. Wyszkolenie specjalistów i zbudowanie w ten sposób podstawy do rozwoju przyspieszy wprowadzenie tych zmian. Edukacja ta jednak niesie ze sobą kolejną barierę, a jaką jest finansowanie jej. Kosztem edukacji jest nie tylko cena szkoleń, ale również jest to czas, jaki pracownik musi poświęcić na naukę, tzw. bezproduktywny czas pracownika. Niestety, ale dużo mniejszych i średnich firm nie może sobie pozwolić na takie inwestycje, co stanowi barierę w rozwoju kolejnych firm. W sytuacji, gdyby system kształcenia na uczelniach wyszkolił osoby przygotowane do wykorzystywania BIM w praktyce z pełną świadomością możliwości, jakie przed nimi stoją, ale i zagrożeń, to „cena” wdrożenia BIM byłaby mniejsza z punktu widzenia pracodawcy i pracownika,

a co za tym idzie rozwój byłby bardziej dynamiczny. Edukacja nie zmniejszy bezpośrednio wysokich cen szkoleń, jednak pośrednio wpłynie na zmniejszenie kosztów ogólnych jakie musi pracodawca/pracownik zainwestować. Wykształcenie na odpowiednim poziomie powoduje, iż nie ma konieczności szkolenia się podstawowych treści, a szkolenia można dobierać w celu rozszerzenia swoich umiejętności a nie nabycia ich od podstaw. Mniejsza liczba szkoleń na jaką musi udać się pracownik przekłada się na mniejszy koszt jaki trzeba na nie przeznaczyć. Ponadto mniej szkoleń to mniejszy czas „bezproduktywności pracownika”. Jak widzimy reforma systemu kształcenia w ogromnym stopniu przyspieszyła by rozwój BIM, a pracodawcy i pracownicy chętniej by wdrażały te rozwiązania. Ponadto aby zmniejszyć koszty BIM można by wprowadzić publiczne dofinansowania szkoleń, co odciążałoby pracodawców i pracowników. Byliby oni bardziej chętni do rozwoju i zmian oraz wykształceni na wyższym poziomie.

Przykład : Pracodawca/Pracownik ma daną pulę pieniędzy do przeznaczenia na szkolenia. Finansując je w całości z własnej kieszeni odbył by mniej szkoleń niż w przypadku gdyby do tej puli dodać dofinansowania publiczne. W ten sposób (z dofinansowaniami) ponosząc te same koszty pracodawca/pracownik uczestniczyłby w większej liczbie szkoleń, a co za tym idzie nabyłby więcej wiedzy praktycznej.



Rys. 7-1 Pokonywanie barier związanych z wdrożeniem BIM - edukacja

Wszystkie wyżej wymienione rozwiązania wpłyną na kwalifikacje pracowników oraz podniesienie poziomu świadomości. Jednak, aby podnieść poziom świadomości wśród wszystkich stron przedsięwzięcia budowlanego być może dobrym krokiem byłaby kampania reklamowa BIM, pod warunkiem, że nie zostanie on związany z oprogramowaniem danego producenta a zagadnienie będzie przedstawione w sposób niezależny i wielopłaszczyznowy.

Druga grupa to problemy wynikające z niejednolitego formatu danych, z formatu danych przypisanego do oprogramowania konkretnego producenta. Utrudnia to wymianę danych i współpracę. Koordynacja międzybranżowa jest trudniejsza, jeśli nie można wymieniać się plikami ze wszystkimi niezbędnymi danymi lub występuje problem z odczytem czy utratą informacji. Rozwiązaniem bezpośrednim jest możliwość wymiany danych za pomocą tak zwanego otwartego formatu (openBIM). Dzięki temu wymiana danych będzie łatwiejsza oraz dokładniejsza również w kwestii programów obliczeniowych. Bariery w tym rozwiązaniu jest jednak chęć rywalizacji, konkurencyjność producentów oprogramowania, dla których nie jest opłacalne porozumienie się i stworzenie wspólnego formatu plików. Ponadto należy usystematyzować jednolite standardy tak, aby dane/informacje zawarte w modelu (projekcie) były jasne i oczywiste dla wszystkich uczestników przedsięwzięcia budowlanego. Wyeliminowanie bariery związanej z formatem plików w dużym stopniu usprawni pracę i zachęci do współpracy większe grono osób. Konieczne jest zaangażowanie wszystkich stron procesu budowlanego i zachęcenie do współpracy.



Rys. 7-2 Pokonywanie barier związanych z wdrożeniem BIM – współpraca

Wylimitowałyby to już wiele problemów wynikających z braku lub nie jasnej komunikacji. Ponadto warto zwrócić uwagę na zalety jakie niesie ze sobą analizowanie danych i wyciąganie z nich wniosków celem wdrożenia zmian, poprawienia pewnych kwestii w przyszłych inwestycjach.

Branża budowlana jest pozytywnie nastawiona i stawia na BIM jako kierunek rozwoju. Wykorzystywanie BIM w odpowiedni sposób ma duży potencjał i z czasem może przyczynić się do wzrostu efektywności. Należy myśleć przyszłościowo i mieć świadomość tego, iż BIM to tylko ale i aż kolejny krok w rozwoju. Może mieć on wpływ na poszukiwanie nowych rozwiązań materiałowych ale i konstrukcyjnych, co może wprowadzić budownictwo na zupełnie nowy tor. Postęp wymaga zmian, a właśnie nią jest wdrożenie BIM. Przede wszystkim powinno się zmienić podejście do myślenia o projekcie. Każde przedsięwzięcie budowlane jest ogromnym źródłem informacji, po którą wystarczy sięgnąć, przeanalizować i wykorzystać w przyszłych inwestycjach. Zgodnie z wynikami badania BIM stanie się standardem za około 5-10 lat, a więc jest to odpowiedni moment na zmiany, które pozwoliły wprowadzić BIM w sposób rozsądny i efektywny.

Tabela 7-1 Analiza wdrażania BIM - bariery, rozwiązania i zyski

PRZYCZYNA	SKUTKI PROBLEMY	ROZWIĄZANIE BEZPOŚREDNIE	BARIERY POŚREDNIE
Nieodpowiednia edukacja nieodpowiedni poziom przygotowania	Brak wykwalifikowanych pracowników Brak świadomości BIM	Konieczność edukacji/ szkolenia pracowników	FINANSOWANIE EDUKACJI -Koszt jaki trzeba przeznaczyć na przeszkolenie pracownika na odpowiednim poziomie -„bezproduktywny” czas pracownika Czas nauki (wyłączenie pracownika z aktualnych obowiązków)
ZAPROPONOWANE ROZWIĄZANIA		ZYSKI	
1.Reforma systemu kształcenia na uczelniach wyższych 2.Dofinansowania publiczne do szkoleń 3.Kampania „reklamowa”		<p>→Już na etapie wkraczania na rynek pracy uczelnie „wypuszczają” osoby przygotowane do pracy zawodowej bazującej na BIM oraz mających świadomość tego pojęcia</p> <p>→Wpływa to na zmniejszenie kosztów ogólnych jakie musi ponieść sam pracownik na wykształcenie się lub pracodawca na wykształcenie zespołu , aby mógł wdrożyć BIM</p> <p>→Zmniejsza to również tzw. „ bezproduktywny” czas pracy pracownika, ponieważ mniej czasu musi on poświęcić na przeszkolenie się do danego poziomu.</p> <p>→Dofinansowania publiczne zwiększą poziom wykształcenia, ponieważ dadzą możliwość korzystania z większej ilości szkoleń</p> <p>→Mniejsze koszty sprawdzają się do większej chęci rozwoju i nauki , a co za tym idzie przyspieszy efektywne wdrażanie BIM na wysokim poziomie</p>	

PRZYCZYNA	SKUTKI PROBLEMY	ROZWIĄZANIE BEZPOŚREDNIE	BARIERY POŚREDNIE
Formaty danych przypisane do oprogramowania konkretnego producenta Niejednolity format plików	Niekompatybilność wymiany danych	Wdrożenie openBIM,	- konkurencyjność producentów oprogramowania
	Wymiana danych wymaga zakupu tych samych oprogramowań	otwarty format plików (np.: programy obliczeniowe)	- brak spójnych standardów pracy
	Koszt oprogramowań		
	Słaba koordynacja międzybranżowa		
ZAPROPONOWANE ROZWIĄZANIA		ZYSKI	
<p>1. Wymóg stosowania otwartego formatu</p> <p>2. Usystematyzowanie standardów BIM</p> <p>Terminologia (IFD):</p> <p>System oznaczeń, biblioteki materiałów, produktów</p> <p>WYMIANA DANYCH (IFC):</p> <p>Ujednolicenie formatu plików</p> <p>Klasyfikacja poziomu szczegółowości modelu (LOD)</p> <p>Procesy (IDM):</p> <p>Instrukcja zasad i wymagań w danym przedsięwzięciu</p>		<p>→ Wymóg stosowania otwartego formatu wymusi na producentach działania w kierunku porozumienia i stworzenia możliwości wymiany danych między różnymi oprogramowaniami</p> <p>→ W przypadku otwartego formatu pliku wymiana danych będzie możliwa bez względu na oprogramowanie, a więc znikną problemy związane z zakupywaniem tych samych oprogramowań celem współpracy z innymi osobami</p> <p>→ Dzięki temu współpraca będzie łatwiejsza i nic nie będzie stawać na drodze do koordynacji międzybranżowej</p> <p>→ Jednoznacznie rozumiana terminologia pozwala na nadawanie projektowanym elementom automatycznie atrybutów z nimi związanych (zmniejsza nakłady pracy ręcznej)</p>	

7.2 Podsumowanie pracy

Uważa, że BIM zagadnienie wielopłaszczyznowe, którego sednem jest informacja. W pigułce BIM to proces tworzenia cyfrowego opisu obiektu, gromadzenia informacji o nim i zarządzania tymi danymi w całym cyklu życia obiektu.

Celem ustalenie poziomu świadomości i przygotowania studentów i absolwentów kierunku budownictwo do pracy zawodowej bazującej na BIM przeprowadzone badanie ankietowe. Badanie zostało przeprowadzone w dniach 20 marca - 20 maja 2021 roku. Wzięło w nim udział 240 osób, z czego 60% to absolwenci kierunku budownictwo. Badanie składało się z 31 pytań, które pozwalały na poznanie grupy badawczej, określenie ich świadomości BIM, reprezentujących ich samooceną poziom przygotowania oraz ocenę branży zdaniem ankietowanych. Ponadto zadano pytania opisujące nastawienie do BIM, zalety oraz wady. Podsumowanie tej części znajduje się w powyższym rozdziale „Wnioski końcowe”.

Dzięki redakcji tej pracy autorka miała szansę poszerzenia swojej wiedzy z zakresu zagadnienia BIM. Powyższa praca jest pracą nietypową w swojej formie na kierunku budownictwo jednak tematyką bezpośrednio go dotyczy. Powyższa praca stanowiła pewnego rodzaju wyzwanie oraz wyjście ze strefy komfortu dla autora. Uważa on jednak, że to właśnie zmiany są kluczem w rozwoju. Autorka zdecydowała się na wybór takiego tematu, aby w realny sposób przedstawić obecny stan zagadnienia BIM. Związany jest on z nowatorskimi rozwiązaniami i innowacją w budownictwie. Tematyka BIM jest bardzo szeroka i wielopłaszczyznowa. Wymaga ciągłego pogłębiania swojej wiedzy oraz analizy danych. Tkwi jednak w tym obszarze wiedzy spory potencjał, który autorka starała się przedstawić powyższą pracą. Włożyła ona wiele wysiłku w dokładność i rzetelność. Ponadto ma ona nadzieję, iż ta praca stanie się źródłem inspiracji, impulsem dla rozwoju studentów i absolwentów w kierunku nowych technologii w budownictwie oraz BIM.

8 SPIS ILUSTRACJI

Rys. 7-1 Pokonywanie barier związanych z wdrożeniem BIM - edukacja.....	30
Rys. 7-2 Pokonywanie barier związanych z wdrożeniem BIM – współpraca	31

9 SPIS WYKRESÓW ORAZ TABEL

Wykres 2-1 Skojarzenia z pojęciem BIM	7
Wykres 3-1 Poziom przygotowania do wykorzystywania BIM w praktyce – samoocena uczestników badania.....	9
Wykres 3-2 Relacja między ograniczeniem w dostępie do szkoleń a korzystaniem z nich.....	10
Wykres 3-3 Stopień wykorzystywania danego źródła informacji BIM - rozkład procentowy , ocena w skali 0-5.....	11
Wykres 3-4 Poziom przygotowania a źródło informacji	12
Wykres 3-5 Analiza gromadzonych danych	13
Wykres 3-6 Analiza przedsięwzięcia budowlanego z udziałem stron	13
Wykres 4-1 Wykorzystywanie nowatorskich rozwiązań w budownictwie.	17
Wykres 4-2 Spełnianie potrzeb rynku przez system kształcenia.....	18
Wykres 4-3 Poziom świadomości BIM wśród pracowników budownictwa w ocenie ankietowanych	18
Wykres 5-1 Wpływ wykorzystywania technologii BIM w branży budowlanej.....	20
Wykres 5-2 BIM jako standard	21
Wykres 5-3 Znaczenie zmian związanych z BIM dla poszczególnych sektorów budownictwa..	22
Wykres 5-4 Nastawienie związane z wprowadzeniem cyfryzacji w budownictwie	22
Wykres 6-1 Wpływ BIM na pracę	25
Wykres 6-2 Korzyści z wykorzystywania BIM	25
Wykres 6-3 Problemy związane z wdrażaniem BIM.....	27
Wykres 6-4 Główne bariery wykorzystywania BIM wg NBS RAPORT 2020 [18]	27
Wykres 6-5 Czynniki mające wpływ na przyspieszenie wdrożenia BIM w Polsce (uporządkowane malejącą z uwagi na ich znaczenie).....	28
Tabela 3-1 Zależność między stopniem wykorzystywania danego źródła informacji na temat BIM od deklarowanego poziomu przygotowania (skala 0-5; 0- najmniej, 5- najwięcej)	12
Tabela 7-1 Analiza wdrażania BIM - bariery, rozwiązania i zyski	33

10 BIBLIOGRAFIA/SPIS LITERATURY

10.1 POZYCJE KSIĄŻKOWE :

[1] Tomana A.: BIM – Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia. Wydawnictwo Builder 2016

[2] Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P.: BIM w praktyce : standardy, wdrożenie, case study. Wydawnictwo PWN 2018

[3] Kacprzyk Z.: Projektowanie w procesie BIM. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2020

[4] Werner A.W. , Kacprzyk Z.: Procedury inwestycyjno-budowlane. Podstawy BIM. Oficyna Wydawnicza POLcen , 2019

[5] Słyk J. i inni (praca zbiorowa) : Model informacji inżynierskich, BIM. Centrum Studiów Zaawansowanych , Warszawa 2015

10.2 CZASOPISMA - ARTYKUŁY

[6] Kaczmarski P.: Kosztorysowanie z BIM? Teraźniejszość, przyszłość czy utopia? Inżynier Budownictwa Kwiecień 4/2018

https://portal.piib.org.pl/files/wydania_ib/inzynier_budownictwa/158_ib_04_18.pdf

[7] Howiacki T. , Legut B.: BIM w projektowaniu konstrukcji żelbetowych – zarys zagadnienia. Inżynier Budownictwa Kwiecień 4/2018

https://portal.piib.org.pl/files/wydania_ib/inzynier_budownictwa/158_ib_04_18.pdf

[8] Bratek B., Latała M., Pelc K., Tomaszewski M., STRABAG Sp. z o.o. : Projekty pilotażowe BIM na A1 i S19 realizowane przez STRABAG. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne Wrzesień – Październik 2020

http://www.nbi.com.pl/assets/NBI-pdf/2020/5_92_2020/pdf2/6_Strabag_bim.pdf

[9] Walczak Z., Szymczak-Graczyk A., Walczak N. : BIM jako narzędzie przyszłości w projektowaniu i rewitalizacji obiektów budowlanych. Przegląd Budowlany 1/2017

<https://www.przegladbudowlany.pl/2017/01/2017-01-20-Walczak-BIM.pdf>

[10] Adamus Ł.: MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM) PODSTAWY TEORETYCZNE. Prace Instytutu Techniki Budowlanej – Kwartalnik 4 (164) 2012

<http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BTB6-0007-0102>

[11] Drzazga M.: BIM – zapis informacji o przedsięwzięciu budowlanym (projektowanie 5D). Przegląd Budowlany 9/2016

<https://www.przegladbudowlany.pl/2016/09/2016-09-PB-33-Drzazga-BIM.pdf>

[12] Kossakowski P.: Modelowanie Informacji o Budyńku (BIM)– obowiązkowy standard przyszłości? Przegląd Budowlany 4/2014

<https://bibliotekanauki.pl/articles/161944>

10.3 ŹRÓDŁA PRAWNE

[13] <https://dziennikustaw.gov.pl/D2020000078201.pdf> [dostęp 02.05.2021]

[14] https://www.uzp.gov.pl/data/assets/pdf_file/0019/42184/ustawa_PZP_z_11_wrzesnia_2019.pdf

[15] <https://www.dziennikustaw.gov.pl/D2021000001101.pdf> [dostęp 02.05.2021]

10.4 RAPORTY

[16] EDUKACJA BIM - GLOBALNY RAPORT O AKTUALIZACJI 2020 R - NATSPEC // Construction Information ICIS International Construction Information Society WERSJA WYDANIA: V7.0 DATA WYDANIA: maj 2020 r. KOMPILATOR: Kevin Rooney (NATSPEC) WSPÓŁPRACOWNICY - www.icis.org - <https://www.icis.org/wp-content/uploads/2020/06/BIM-Education-Global-2020-Update-Report-V7.0.pdf> [dostęp 21.04.2021]

[17] https://bim4poland.blogspot.com/2020/11/nbs-krajowy-raport-bim-2019.html?fbclid=IwAR00SJ2LTrPxeOyFKj1W-F3JWNWF11_BzG9BxH-dF6eA7Br_8VK6nJB3XG4 [dostęp 21.04.2021]

[18] <https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-2020>

[19] RAPORT „BUDOWNICTWO. INNOWACJE. WIZJA LIDERÓW BRANŻY 2025” AUTODESK

<https://drive.google.com/file/d/1L6jqvzbZK58xxUGU5rHK72SpXTIt2xF/view?fbclid=IwAR1EJ786XMB7HZBkzDcZ0qdvaZSJXHu07psqKYR9ydyxQXmB6v2C-pYko0U>

[20] „ROZWÓJ BUILDING INFORMATION MODELING W POLSCE”-BADANIE ANTAL 2017

<https://antal.pl/wiedza/raport/rozwoj-building-information-modeling-w-polsce>

10.5 ŹRÓDŁA INTERNETOWE

[21]Zakl J. , Macadam H.: Utilization of building information modeling in infrastructure’s design and construction.

https://www.researchgate.net/publication/319867208_Utilization_of_building_information_modeling_in_infrastructure%27s_design_and_construction [dostęp 03.05.2021]

[22]e-budownictwo.gunb.gov.pl [dostęp 02.05.2021]

[23]http://www.nbi.com.pl/assets/NBIpdf/2020/5_92_2020/pdf2/6_Strabag_bim.pdf [dostęp 21.04.2021]

[24]Little book of BIM 2020 edition- The British Standards Institution.

<https://bim4poland.blogspot.com/2020/06/maa-ksiega-bim-2020-bis.html>[dostęp 03.05.2021]

[25]Wontorski P. , Kochan A.: MOŻLIWOŚCI WDROŻENIA MODELOWANIA INFORMACJI O OBIEKCIE (BIM) W PROJEKTOWANIU URZĄDZEŃ SRK. https://www.researchgate.net/publication/331876594_Mozliwosci_wdrozenia_modelowania_informacji_o_obiekcie_BIM_w_projektowaniu_urzadzen_srk [dostęp 03.05.2021]

[26] SŁOWNIK JĘZYKA POLSKIEGO PWN- <https://sjp.pwn.pl/> [dostęp 21.04.2021]

[27]<https://inzynierbudownictwa.pl/anatomia-wymagan-informacyjnych-bim-normy-iso-19650-jak-sie-odnalezc-w-labiryncie-oir-air-pir-eir/?fbclid=IwAR0iMgHhoVsJhidWU-L2OY5IrZRbe0AEBHxdYb8qNaCT6Za46tkmIabXtc> [dostęp 21.04.2021]

[28]<https://www.architectureanddesign.com.au/news/sydney-opera-house-selects-aecom-led-consortium-to#> [dostęp 30.04.2021]

[29]http://www.constructioninnovation.info/images/CRC_Dig_Model_Book_20070402_v2.pdf [dostęp 30.04.2021]

[30]<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.118.1510&rep=rep1&type=pdf> [dostęp 30.04.2021]

- [31]<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=dGxK3IX50ws> [dostęp 30.04.2021]
- [32]<https://www.prawo.pl/biznes/elektroniczny-projekt-budowlany-bim-inwestycje-publiczne,497782.html> [dostęp 02.05.2021]
- [33]<https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/cyfryzacja-procesu-inwestycyjno-budowlanego> - [dostęp 21.04.2021]
- [34]<https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/products/bim-360/china-zun-tower-customer-story-construction-phase-en.pdf> - [dostęp 21.04.2021]
- [35]http://www.constructioninnovation.info/images/CRC_Dig_Model_Book_20070402_v2.pdf - [dostęp 21.04.2021]
- [36]<https://bimnabudowie.com/wnioski-z-konferencji/> [dostęp 24.05.2021]
- [37]<https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/cyfryzacja-procesu-budowlanego-w-polsce--zakonczenie-projektu> [dostęp 24.05.2021]
- [38]<https://www.youtube.com/watch?v=2XgjuUIUt6c> [dostęp 24.05.2021]
- [39]https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologia/realizuj-inwestycje-zgodnie-z-metodyka-bim---opracowanie-bim-standard-pl?fbclid=IwAR29bmQ6Maq7R88vOvJykt9QjpPwpTVZSS_gQFNnPkTnvXUhgjVj1OD35h0 [dostęp 24.05.2021]
- [40]<https://www.youtube.com/watch?v=s6GuVefoWS4> [dostęp 24.05.2021]

11 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIK 1 – KWESTIONARIUSZ ANKIETY

ZAŁĄCZNIK 1



ANKIETA DLA STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW KIERUNKU BUDOWNICTWO – BIM (ang. Building Information Model)

Szanowny/a Panie/Pani,

Nazywam się Daria Jasińska, jestem studentką Budownictwa na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszcy.

Piszę pracę magisterską na temat przygotowania studentów i absolwentów kierunku budownictwo do pracy zawodowej bazującej na BIM.

Chciałabym serdecznie zachęcić Państwa do wypełnienia poniżej ankiety, dzięki której zgromadzę informacje niezbędne do napisania pracy magisterskiej.

Ankieta przeznaczona jest dla STUDENTÓW I ABSOLWENTÓW kierunku budownictwo z całej Polski i jest anonimowa.

Ankieta składa się z 31 krótkich pytań zamkniętych. Wypełnienie ankiety zajmie Panu/Pani zaledwie kilka minut.

Wszystkie informacje zostaną wykorzystane wyłącznie do celów naukowych.

Dziękuję bardzo za poświęcony czas i pomoc.

METRYCZKA

1. Do jakiej grupy Pan/Pani należy: *

- STUDENT
- ABSOLWENT

2. Jakie posiada Pan/Pani wykształcenie *

- Student I stopnia
- Student II stopnia
- Absolwent I stopnia
- Absolwent II stopnia
- Stopień naukowy Doktor lub wyższy

3. W jakiej branży Pan/Pani pracuje (lub planuje pracować) *

- Projektowanie
- Wykonawstwo
- Projektowanie i wykonawstwo

Świadomość BIM

4. Z czym kojarzy się Pani/Panu skrót BIM *

- Z koncepcją (teoretyczne podejście, myśl, idea)
- Z rozwiązaniem technicznym(oprogramowanie)
- Z cyfryzacją w budownictwie (dokumentacja cyfrowa, e-wnioski, e-dokumenty, EDB)
- Z automatyzacją w budownictwie (drony, tablety na budowie)
- Inne: _____

5. W jakim stopniu Pana/Pani zdaniem BIM to *

UWAGA: ŁĄCZNA SUMA MIĘDZY WIERSZEM 1 a 2 MUSI WYNOŚĆ DOKŁADNIE 100%. (np. jeśli w pierwszym wierszu (Narzędzia i programy) zaznaczymy 30%, to w drugim wierszu (wiedza budowlana) należy zaznaczyć 70%)

	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
Narzędzia i programy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wiedza budowlana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

< _____ >

Przygotowanie respondenta do pracy zawodowej bazującej na BIM

6. Pana/Pani zdaniem na jakim poziomie ocenia Pan/Pani swoje przygotowanie do wykorzystywania BIM w praktyce *

- Bardzo wysoko
- Wysoko
- Przeciętnie
- Nisko
- Bardzo nisko

7. Skąd i w jakim stopniu Pan/Pani czerpie informacje na temat BIM? (o-wcale i-najmniej 5-najwięcej) *

	0	1	2	3	4	5
Internet i media	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Szkolenia, warsztaty (praktyczne)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Konferencje, webinaria (teoretyczne)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prasa techniczna i literatura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uczelnia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Od osób doświadczonych lub zainteresowanych tym tematem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. Czy coś ogranicza Panią/Pana w dostępie do praktycznych informacji w postaci szkoleń z zakresu BIM: *

- Nic mnie nie ogranicza
- Brak czasu
- Zwykle wysoka cena szkoleń
- Nie jestem zainteresowany tą tematyką

9. Czy brał/a Pan/Pani udział w szkoleniach z zakresu BIM i ile razy: *

- Nie
- Tak, 1-5 szkoleń
- Tak, 5-10 szkoleń
- Tak, powyżej 10 szkoleń

10. Czy gromadzone przez Państwa dane projektowe są analizowane w późniejszym etapie : *

- Systematycznie analizujemy dane i wyciągamy wnioski dla przyszłych inwestycji
- Analizujemy dane systematycznie, lecz nie wdramy wniosków „ w życie” kolejnych inwestycji
- Analizujemy dane tylko w sytuacji pojawienia się awarii lub innych widocznych niepoprawności
- Nie analizujemy danych

11. Czy dotychczas podczas tworzenia projektu przyszłej inwestycji przeprowadzona jest analiza z zaangażowaniem wszystkich stron procesu budowlanego (architekt, konstruktor, wykonawca, inwestor, użytkownik)? *

- Tak
- Nie

Przygotowanie branży budownictwa

12. Pana/Pani zdaniem poziom wykorzystania nowatorskich rozwiązań w budownictwie w Polsce jest : *

- Wysoki- (na poziomie światowym)
- Przeciętny
- Nisko –(„dużo do nadrobienia”)

13. Pana/Pani zdaniem poziom świadomości koncepcji BIM wśród pracowników budownictwa jest: *

- Wysoki
- Podstawowy
- Niski

14. Czy system kształcenia na Pana/Pani uczelni odpowiada potrzebom i wymaganiom rynku stawianym przez BIM? *

- Tak
- Nie

15. Czy Pan/Pani jest świadomy, że istnieje możliwość składania wybranych wniosków elektronicznie w procesie budowlanym i korzysta z tego prawa: *

- Wiem o takiej możliwości i z niej korzystam
- Wiem o takiej możliwości i z niej nie korzystam
- Nie wiem o takiej możliwości

16. Czy Pana/Pani zdaniem obecne działania związane z przedsięwzięciami budowlanymi wymagają zastosowania BIM? *

- Tak
- Nie

17. Które z poniższych nowoczesnych rozwiązań są Pana/Pani zdaniem obecnie stosowane podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego: *

- IoT (Internet of Things)
- BIM (Building Information Modelling)
- VR(virtual reality)
- Drony
- Skanowanie 3D
- Drukowanie 3D
- Żadne z powyższych

18. Czy uważasz, że branża budowlana jest gotowa na cyfryzację Procesu budowlanego w Polsce? *

- Tak
- Nie

Stosunek do BIM

19. Czy Pana/Pani zdaniem wykorzystywanie technologii BIM w branży budowlanej ma wpływ: *

- Negatywny
- Pozytywny

20. Czy Pan/Pani uważa ,że wprowadzenie Elektronicznego Dziennika Budowy (na III etapie cyfryzacji -planowo 2021r) to korzystna zmiana: *

- Tak
- Nie
- Nie mam zdania

21. Dla jakiego sektora budownictwa Pana/Pani zdaniem największe znaczenie mają zmiany związane z BIM: *

- Budownictwo drogowe- infrastruktura
- Budownictwo mieszkalne- kubaturowe
- Obiekty przemysłowe

22. Czy Pana/Pani zdaniem BIM powinien być w najbliższym czasie podstawowym kierunkiem w rozwoju budownictwa : *

- Tak
- Nie

23. Kiedy Pana/Pani zdaniem BIM stanie się standardem? *

- Mniej niż 5 lat
- 5-10 lat
- Powyżej 10 lat

24. W jakim stopniu Pan/Pani oczekuje na cyfryzację w budownictwie? *

- Bardzo czekam na te zmiany
- Nieistotne jest dla mnie ich wprowadzenie

25. Która z faz procesu budowlanego Pana/Pani zdaniem wymaga największego usprawnienia poprzez BIM/ która z faz najbardziej potrzebuje wprowadzenia BIM/ :

- Faza PROJEKTOWANIA
- Faza REALIZACJI
- Faza UŻYTKOWANIA/EKSPLOATACJI

Zalety i wady BIM

26. Największymi korzyściami z wykorzystania BIM są Pani/Pana zdaniem [maksymalnie 3]: *

- Optymalizacja kosztów projektu i budowy
- Automatyzacja pracy
- Koordynacja między branżowa
- Harmonogram – możliwość bieżącej kontroli (terminowość)
- Analiza większej ilości wariantów
- Szybciej nanoszone zmiany w projekcie
- Zmniejszenie ilości błędów wynikających ze zmian na rysunkach
- Lepsza logistyka realizacji przedsięwzięcia
- Monitorowanie obiektu w fazie eksploatacji
- Polepszenie komunikacji między uczestnikami procesu budowlanego
- Aspekty ekologiczne

27. Czy Pana /Pani zdaniem obecnie nie stosując technologii BIM występują takie problemy jak brak komunikacji między projektowaniem a realizacją? *

- Tak-często
- Czasami
- Nie

28. Czy Pana/Pani zdaniem BIM: *

- skraca czas pracy nad projektem
- sprawia że praca nad projektem jest ciekawsza
- poprawia jakość i dokładność projektu

29. Czy Pani/Pana zdaniem dokumentacja powinna być *

- całkowicie papierowa
- minimalizacja dok. papierowej na rzecz dokumentacji elektronicznej
- całkowicie elektroniczna

30. Największy Pana/Pani problem związany z wprowadzeniem stosowania koncepcji BIM jest [maksymalnie 3]: *

- Kwestia ponoszenia odpowiedzialności i praw autorskich
- Niekompatybilność danych
- Konieczność zapewnienia nowych stanowisk
- Dość spory koszt szkoleń
- Zapotrzebowanie na lepszy sprzęt
- Kwestia bezpieczeństwa danych- mała ufnosć do adaptacji takich rozwiązań
- Dość spory koszt oprogramowania
- Brak wykwalifikowanych pracowników
- Niedostosowanie prawne

31. Jakie czynniki Pana/Pani zdaniem przyspieszyłyby wdrożenie BIM w Polsce [maksymalnie 3]? *

- Dostosowanie prawa do elektronicznej dokumentacji projektów
- Dofinansowania
- Edukacja w zakresie BIM przedstawicieli branży
- Postęp cyfryzacji
- Nakierowanie edukacji studentów na BIM
- Wymóg stosowania BIM

