



MAREK SALAMAK

Politechnika Śląska  
marek.salamak@polsl.pl  
ORCID: 0000-0003-3602-0575



JACEK MAGIERA

Politechnika Krakowska  
plmagier@cyf-kr.edu.pl  
ORCID: 0000-0003-3710-9416

## Powiązanie wymagań technicznych dotyczących dróg i mostów z metodyką BIM

Jesienią 2021 roku odbyło się inauguracyjne posiedzenie Komitetów Technicznych ds. Wzorców i Standardów (WiS). Zgodnie z intencją Ministerstwa Infrastruktury, WiS mają stanowić nowy element fakultatywnych wymagań technicznych w drogownictwie i mostownictwie obok Polskich Norm (PN) oraz wiedzy i doświadczenia osób pełniących samodzielne funkcje w budownictwie [1]. Natomiast powołane komitety mają za zadanie prowadzić systematyczną pracę nad doskonaleniem WiS, przedstawiając Ministrowi Infrastruktury opinie dotyczące rekomendowania danego opracowania do stosowania

dotyczące dróg (WR-D) oraz mostów (WR-M). Przede wszystkim jednak chodziło o dwa dokumenty oznaczone jako BIM-D-01 (drogi) i BIM-M-01 (mosty), a pokazujące możliwość powiązania WiS z cyfrową technologią BIM (rys. 1). Niestety pewne uwarunkowania formalne pracy nad tymi dokumentami nie pozwalały na ich integrację. Były one bowiem tworzone w osobnych zespołach – drogowym i mostowym. Działywały one w innych reżimach czasowych i w innych konfiguracjach osobowych. Jednak autorzy od samego początku sugerowali, że docelowy dokument dotyczący stosowania BIM w drogownictwie i mostownictwie powinien być wspólny. Jedynie w jego treści należałoby zamieścić zapisy zwracające uwagę na specyfikę i różnice między obiektami drogowymi i mostowymi. Poza tym, prace tych zespołów w zakresie BIM wyprzedzały moment uruchomienia szerszych działań, jakie należało podjąć na poziomie międzyresortowym i w odniesieniu do cyfryzacji całej branży budowlanej. Niestety taka aktywność pojawiła się znacznie później i niewątpliwie będzie miała teraz wpływ na prace KTC. Z drugiej strony daje to większe szanse na ostateczną integrację obu dokumentów. Podobnie jak stało się to w przypadku nowelizacji rozporządzenia [3], które połączyło przepisy techniczno-budowlane dotyczące dróg i mostów w jeden dokument. Dzięki temu być może powstanie już tylko jeden nowy WiS opisujący sposób stosowania metodyki BIM, który będzie spójny z ogólnymi przepisami budowlanymi oraz wymaganiami i normatywnymi branżowymi w tym zakresie.

na podstawie ustawy o drogach publicznych. Jednym z trzech powołanych komitetów jest również Komitet Techniczny Cyfryzacji Drogownictwa i Mostownictwa (KTC), którego obszar działania powinien obejmować jak najszerszej pojętą cyfryzację procesów planowania, budowy i zarządzania infrastrukturą drogową i mostową, a nie tylko samo wdrożenie metodyki BIM. Prace wszystkich komitetów koordynowane są przez Polski Kongres Drogowy [2].

Materiałem wyjściowym do prac KTC miały być opracowane wcześniej WiS, czyli wytyczne rekomendowane



### Komitety Techniczne ds. Wzorców i Standardów – forum dyskusyjne

Witamy na stronie poświęconej Komitetom Technicznym działającym przy Ministrze Infrastruktury ☺

Komitet Techniczny Cyfryzacji Drogownictwa i Mostownictwa  
Forum KTC

pkd Polski Kongres Drogowy

Rys. 1. Komitety Techniczne ds. Wzorców i Standardów koordynowane przez PKD [2]



Rys. 2. Grupa Robocza ds. BIM w Ministerstwie Rozwoju i Technologii [11]

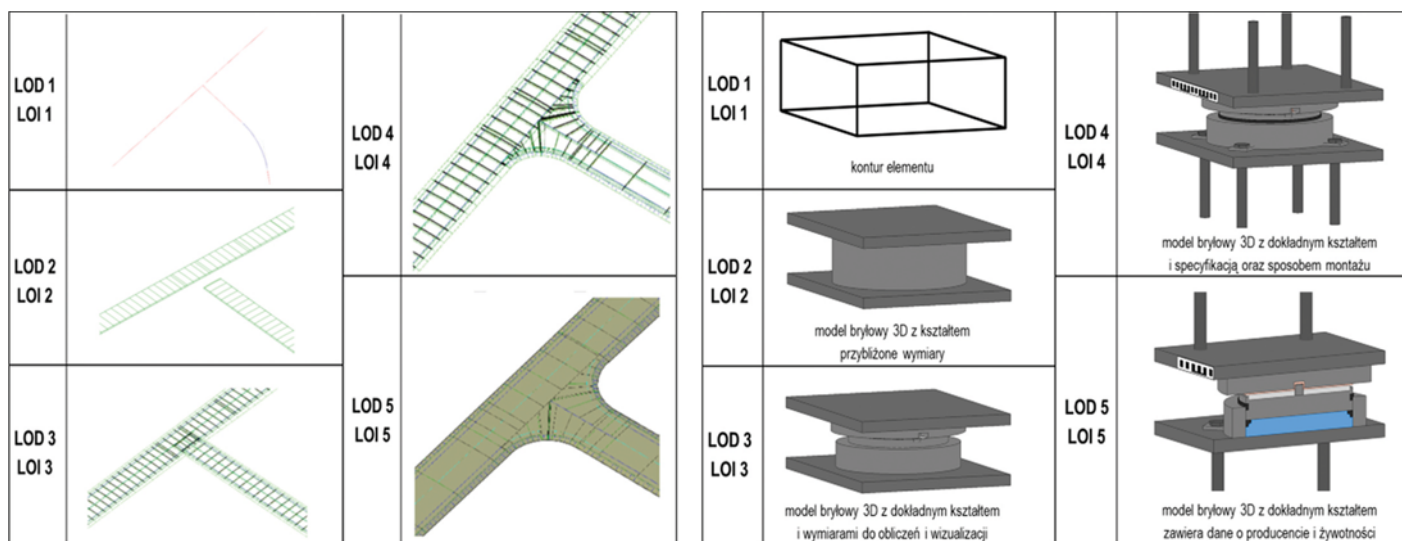
## Proces cyfryzacji polskiej branży budowlanej przez implementację metodyki BIM

Początkowy proces wdrażania BIM w Polsce to były głównie oddolne działania różnych organizacji pozarządowych i aktywność wielu entuzjastów cyfrowych technologii [4], [5]. Oczywiście działało się to ze świadomością, że na świecie proces ten zaczął się już wiele lat wcześniej. W najbardziej rozwiniętych krajach świata trwał od kilku lat. Chodzi głównie o Wielką Brytanię czy kraje skandynawskie, gdzie BIM w zamówieniach publicznych jest obowiązkowy od kilku lat. Ale podobnie wkrótce będzie też w Czechach, gdzie dotyczyć to będzie zamówień publicznych o wartości ponad 2 mln. koron, czyli ok. 300 tys. zł. W Polsce mieliśmy za to możliwość korzystania z wiedzy wielu młodych polskich inżynierów, którzy na rynkach z najbardziej dojrzałym BIM zdobywali swoje cenne praktyczne doświadczenia. To właśnie dzięki ich zaangażowaniu powstał pierwszy polski BIM Standard PL [6], który opracowany został pod auspicjami Polskiego

Związku Pracodawców Budownictwa (PZPB). Dziś dokument ten ma już rekomendację Urzędu Zamówień Publicznych [7].

Z czasem do tego procesu implementacji BIM zaczęły się włączać kolejne instytucje centralne. GDDKiA uruchomiła pierwszy projekt pilotażowy BIM na obwodnicy Zatora w ciągu DK28 [8], [9], natomiast Ministerstwo Rozwoju i Technologii zrealizowało projekt w temacie cyfryzacji procesu budowlanego [10]. Nawet zachowawcze i ostrożne zawodowe izby inżynierów i architektów powołały swoje komisje i zespoły problemowe ds. BIM, a Polski Komitet Normalizacyjny (PKN) rozpoczął prace nad tłumaczeniem na język polski kluczowej dla BIM serii norm ISO 19650 [12]. Jednak środowisko ekspertów BIM największe nadzieje pokłada w powołanej Grupie Roboczej ds. BIM w Ministerstwie Rozwoju i Technologii (rys. 2). Chodzi głównie o międzyresortową koordynację wdrażania BIM, ale już na poziomie rządowym. Cyfryzacja całego budownictwa nie może przecież zaczynać się akurat od dróg i mostów.

Trzeba więc uświadomić sobie, że podjęte w 2019 i 2020 roku prace nad opracowaniem zagadnień związanych z im-



Rys. 3. Przykłady różnicowania poziomów wymaganej informacji przy modelowaniu skrzyżowania i łóżyiska mostowego

plementacją BIM w polskim drogownictwie (dokumenty BIM-D-01 i BIM-M-01) miały przede wszystkim charakter wprowadzenia do terminologii i przygotowania procesów informacyjnych BIM w inżynierii drogowej i mostowej. Publikacja tych opracowań zbiegła się z wprowadzeniem przez PKN do zasobu Polskich Norm pierwszych dwóch norm serii ISO 19650 [12], opublikowanych jako PN-EN ISO 19650-1:2019 i PN-EN ISO 19650-2:2019, ale jeszcze w języku angielskim. Dlatego zasadniczą osią prezentacji metodyki BIM w tych opracowaniach było zapoznanie podmiotów realizujących inwestycje drogowe i mostowe z podstawowymi koncepcjami i zasadami prowadzenia tych inwestycji w metodyce BIM poziomu dojrzałości 2 wg tej właśnie serii norm. Opracowania te – oprócz przedstawienia samych koncepcji – przynosiły także elementy praktycznej standaryzacji procesów informacyjnych, np. propozycję standardu nazewnictwa kontenerów informacji dedykowanego branży drogowej i mostowej czy bazowe tabele poziomów wymaganej informacji (zwanymi często LOD/LOI) fazy projektowania i realizacji zamierzeń budowlanych w drogownictwie (rys. 3).

Ostatnie dwa lata przyniosły pewien przełom w procesach przygotowania standaryzacji, a nawet mandatu BIM w Polsce. Stało się to dzięki kilku inicjatywom podjętym niezależnie w różnych ośrodkach, ale już w mniejszym lub większym stopniu koordynowanych między sobą. Najważniejsze wybrane działania, które w ten sposób podjęto, zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wybrane działania mające na celu wdrożenie metodyki BIM w Polsce, które podjęto w ostatnich dwóch latach

Aktywności w roku 2021
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polski Kongres Drogowy (PKD) i Ministerstwo Infrastruktury (MI) podpisują porozumienie o utworzeniu przy PKD ciała opiniującego powstałe i powstające dokumenty serii WiS z wydziałym Komitetem Technicznym Cyfryzacji (KTC), będącym ciałem opiniującym i przygotowującym strategię cyfryzacji branży drogowej i mostowej.</li> <li>• Izba Architektów RP podejmuje inicjatywę finansowania z własnych środków tłumaczenia dwóch pierwszych norm serii ISO 19650.</li> <li>• Organizacja buildingSMART Polska przystępuje do grupy Construction Classification International Collaboration (CCIC) opracowującej klasyfikację budowlaną CCI.</li> <li>• PKN wydaje dwie kolejne normy serii ISO 19650: PN-EN ISO 19650-3 i PN-EN ISO 19650-5, ale jeszcze wersji angielskojęzycznej.</li> </ul>
Aktywności w roku 2022
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przy Ministrze Rozwoju i Technologii powstaje Grupa Robocza ds. BIM (GRdsBIM).</li> <li>• W Komitecie Technicznym KT-232 w PKN wydziałona zostaje podgrupa ds. norm BIM. Trwają prace nad tłumaczeniem norm ISO 19650.</li> <li>• Kongres Budownictwa Polskiego (KBP) powołuje pod egidą PZPB Radę Koordynacyjną Organizacji Przedsiębiorców Budowlanych, która ma wspierać wdrażanie metodyki BIM w Polsce.</li> </ul>

Uchwała programowa KBP [13] obejmuje między innymi postulat wprowadzenia polskiej wersji normy PN-EN ISO 19650 oraz obowiązku stosowania narzędzi BIM do realizacji przedsięwzięć budowlanych w ramach zamówień publicznych. Jednak największą obecnie aktywność zauważyć można w pracach GRdsBIM w Ministerstwie Rozwoju i Technologii. Grupa ta, prawie natychmiast po powołaniu, podjęła działania zmierzające do zdefiniowania obszarów i zakresu działania poprzez opublikowanie znanych z metodyki szcu-

płego zarządzania (ang. *Lean Management*) tzw. arkuszy A3. Identyfikują one najważniejsze problemy procesu wdrażania BIM w Polsce oraz wskazują na potrzeby i sposoby ich rozwiązywania. Na pierwszy front działań GRdsBIM wytypowano kilka poniższych zadań:

- Współpracę z PKN i innymi podmiotami branżowymi w zakresie zlecenia i opracowania tłumaczenia całej serii norm ISO 19650 na język polski i ich publikacji przez PKN.
- Powołanie podgrupy roboczej ds. opracowania aneksu krajowego do PN-EN ISO 19650-1 i PN-EN ISO 19650-2.
- Przygotowanie strategii wdrożenia systemu klasyfikacji budowlanej zgodnego z ISO 12006-2, czy to przez wsparcie rozwoju klasyfikacji CCI [14], czy też adaptacji innych systemów klasyfikacji.

Przy tej okazji należy docenić fakt wygoształtowania przez PKN środków na uruchomienie wewnętrznego projektu tłumaczenia na język polski normy ISO 19650-1. Dzięki uproszczeniu procedury tłumaczenia, już w połowie 2023 r. będzie możliwe opublikowanie w tym trybie całkowicie polskiej wersji przedmiotowej normy, a w kolejnych miesiącach – również normy ISO 19650-2. Z inicjatywy GRdsBIM budowane jest też branżowe i społeczne wsparcie procesu tłumaczenia kolejnych norm serii ISO 19650. Oczekiwane jest zaangażowanie organizacji zawodowych, izb, stowarzyszeń i fundacji działających w obszarze BIM. Powinno to pozwolić na uruchomienie dużego projektu wydania całej serii norm ISO 19650 w polskiej wersji językowej.

A zadanie to wcale nie jest takie łatwe. Wymaga bowiem utworzenia kompleksowego słownika polskiej terminologii BIM z kolejnych powiązanych norm. Co prawda pierwsze prace nad tłumaczeniem standardów BIM prowadzone były już w 2015 roku w ramach projektu V4 BIM Task Group [15]. Jednak po pierwsze, dotyczyły one jeszcze normy brytyjskiej BS 1192:2007. A po drugie, wiadomo już, że podejście do takiego tłumaczenia musi być dzisiaj bardziej systematyczne. Wymaga badania oryginalnej terminologii brytyjskiej i użycia metodyki translatoryki kulturowej. Tłumaczenie nie może być przecież oderwane od kultury i funkcjonowania języka w lokalnym kontekście. Aby poprawnie przetłumaczyć dany kontekst, tłumacz powinien skoncentrować się nie tyle na znaczeniu słów, co na kontekście kulturowym ich użycia oraz na ich pierwotnym znaczeniu. I to w odniesieniu do doświadczenia życiowego oraz środowiska kulturowego, w którym żyje autor wypowiedzi.

## Działania Komitetów Technicznych ds. WiS w zakresie cyfryzacji branży drogowej

Jak wspomniano we wstępie, wśród Komitetów Technicznych ds. WiS powołany został również Komitet Techniczny Cyfryzacji Drogownictwa i Mostownictwa (KTC). Jego działania obejmują m.in. przygotowanie strategii dalszych opracowań dotyczących BIM. Mają one mieć postać dokumentów WiS i mają być poświęcone standardom i słownikom danych, strukturyzacji i standaryzacji kontenerów typowych informacji, jakie przekazywane są w projektach infrastruktury liniowej. Mają też być dostosowane do typowych celów i przypadków użycia BIM w infrastrukturze. Będą również służyć ujednoczeniu nazewnictwa oraz zakresu i struktury parametrów

przekazywanych w cyklu życia obiektów liniowych. W ramach działania KTC wydzielono obecnie trzy podgrupy:

1. CEDM – cyfrowa ewidencja dróg i mostów.
2. DUE – wymagania dotyczące danych na etapie utrzymania i eksploatacji aktywów (zasobów).
3. HTC – harmonizacja terminologii w zakresie cyfryzacji.

Pierwsza podgrupa CEDM zajmuje się cyfryzacją ewidencji dróg i mostów. I to zarówno w kontekście zewnętrznym, jak i systemu referencyjnego. Wiemy, że do skutecznego wdrożenia metodyki BIM i cyfryzacji branży drogowo-mostowej potrzebna jest gruntowna zmiana kluczowych przepisów. Chodzi przede wszystkim o *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 roku w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych oraz obiektów mostowych* [16]. Tylko w ten sposób będzie można odejść od tradycyjnych papierowych ksiąg obiektów mostowych i protokołów z przeglądów (rys. 4). Takie zalegające w archiwach papierowe dokumenty są mało przydatne. Nie jesteśmy w stanie efektywnie przetwarzać zapisanych tam informacji.

W pracach tej podgrupy będą musiały być uwzględnione efekty już zrealizowanych projektów rządowych, które zmierzają w kierunku cyfryzacji ewidencji wszystkich obiektów budowlanych. Przede wszystkim chodzi o działania Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB). W jego strukturach powołany został bowiem Departament Usług Cyfrowych [17], a realizowane tam projekty cyfryzacji budownictwa obejmują m.in.:

- utworzenie portalu e-Budownictwo,
- wprowadzenie elektronicznego dziennika budowy i książki obiektu budowlanego,
- otwarcie Centralnego Rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane e-CRUB,
- przygotowanie nowego elektronicznego rejestru wniosków, decyzji i zgłoszeń w procesie budowlanym,
- opracowanie systemu do obsługi postępowań administracyjnych w budownictwie.

Z punktu widzenia specyfiki i potrzeb branży drogowo-mostowej konieczne więc będzie dostosowanie się do nowych elektronicznych narzędzi i cyfryzacji całego procesu budowlanego, jakie wprowadza GUNB. Struktura danych

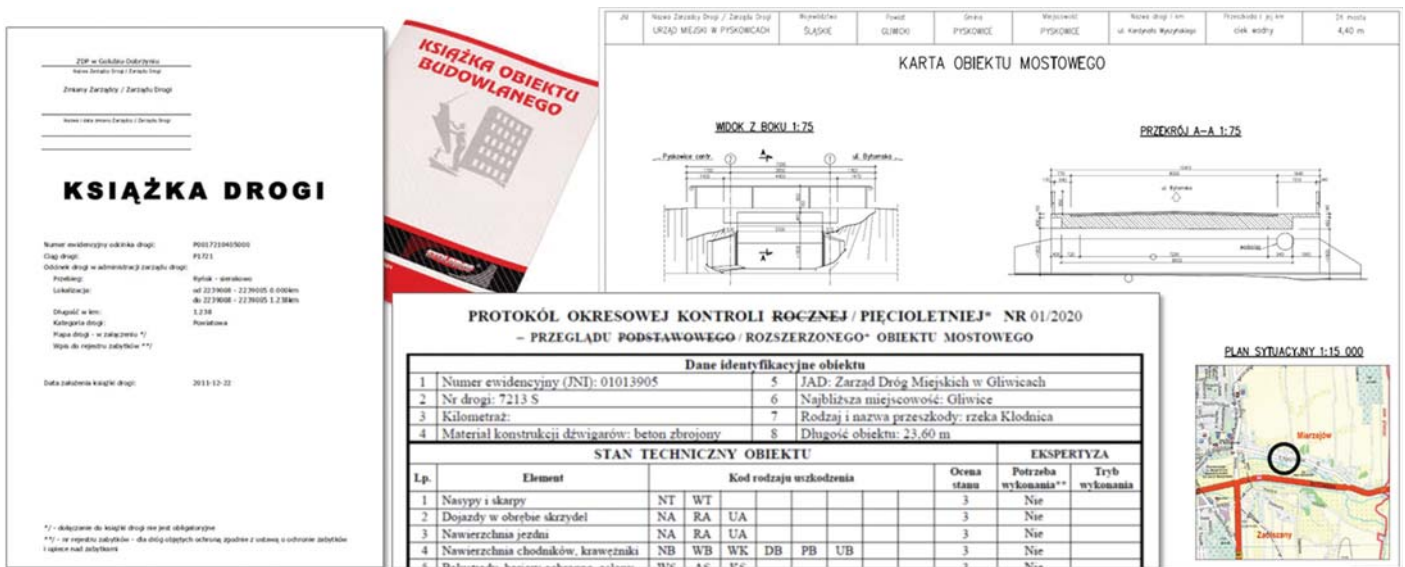
ewidencyjnych dróg czy obiektów mostowych bardzo różni się od informacji, jakie gromadzi się w przypadku budynków kubaturowych. Zmienić się też będą musiały procedury i sposoby inspekcji obiektów drogowych i mostowych, jak choćby od wielu lat stosowana w GDDKiA instrukcja przeglądów drogowych obiektów inżynierskich [18], a nawet jej nowelizacja w postaci dokumentu WRM-81-01 [19].

Druga podgrupa DUE zajmuje się cyfryzacją danych (informacji) na etapie utrzymania i eksploatacji. W tym przypadku zacząć trzeba od określenia, jakie w ogóle dane powinny być agregowane. Do ustalenia jest też sposób ich pozyskiwania, przetwarzania i wizualizacji. Należy przy tym pamiętać, że gromadzone w ten sposób dane są na tyle cenne dla zarządców, że należy je już traktować niemal na równi z innymi fizycznymi zasobami. Pozwalają one bowiem na bardziej skuteczne i racjonalne wydatkowanie publicznych środków na utrzymanie i odnowę obiektów infrastruktury, przy jednoczesnym zapewnieniu wymaganego poziomu ich bezpieczeństwa i odporności na różne zagrożenia.

Trzecia podgrupa HTC pracuje nad harmonizacją terminologii dotyczącej zagadnień cyfrowych we wszystkich innych dokumentach Ministerstwa Infrastruktury. Szczególnie chodzi o WiS, które akurat teraz są tworzone i aktualizowane przez pozostałe dwa komitety techniczne (drogowy i mostowy). W pierwszym kroku, istniejące WiS będą poddane przeglądowi, który pozwoli na ujednoczenie terminów, parametrów i oznaczeń poprzez utworzenie wspólnego rejestru. W ten sposób powstanie jednolita struktura dokumentów WiS z unikalnymi i niedublujującymi się oznaczeniami lub parametrami. W drugim kroku wprowadzona będzie strukturyzacja tabel i nazw parametrów wraz z podziałem na grupy. Jeśli będzie to zasadne, to wprowadzona będzie również hierarchia kodów dla wybranych parametrów oraz jednolite kodowanie i standard zbiorów danych w poszczególnych grupach parametrów. Trzecim krokiem będzie powiązanie tej terminologii z wybranym systemem klasyfikacji budowlanej (np. CCI, Uniclass, Omniclass). W zależności od wybranego systemu tej klasyfikacji rozpocznie się proces opracowywania tabel BIM dla drogownictwa i mostownictwa.



Rys. 4. Papierowe książki obiektów i protokoły z przeglądów

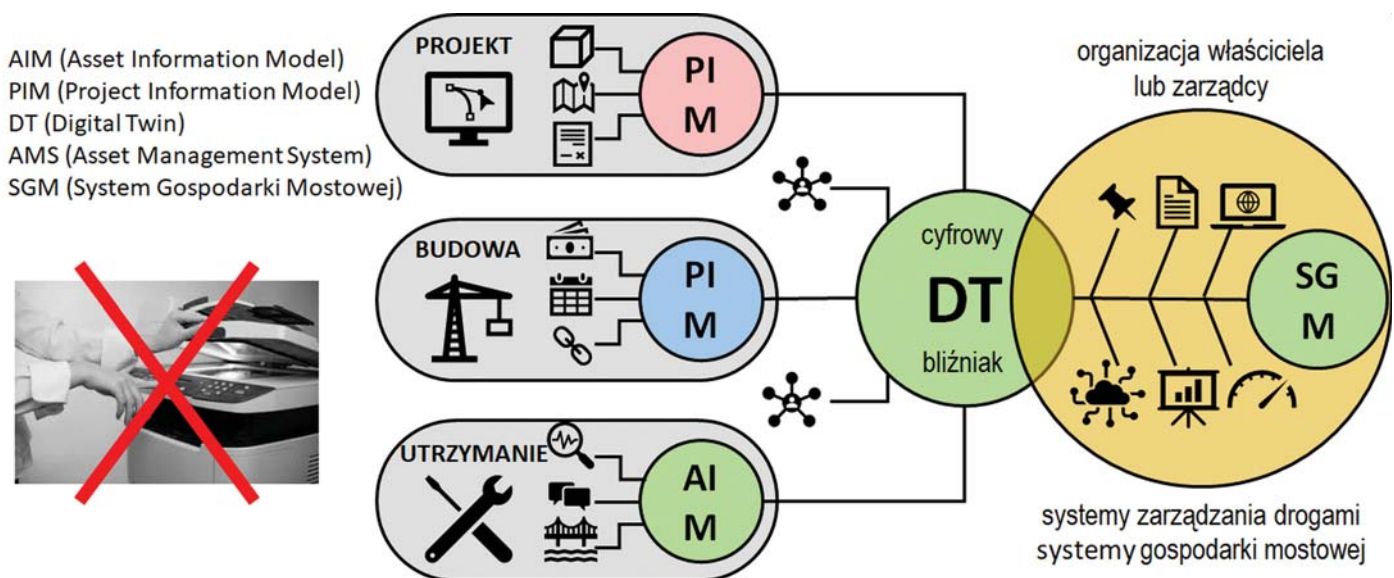


Rys. 5. Tradycyjny sposób gromadzenia, dostępu i przetwarzania informacji z realizacji wszelkich inwestycji

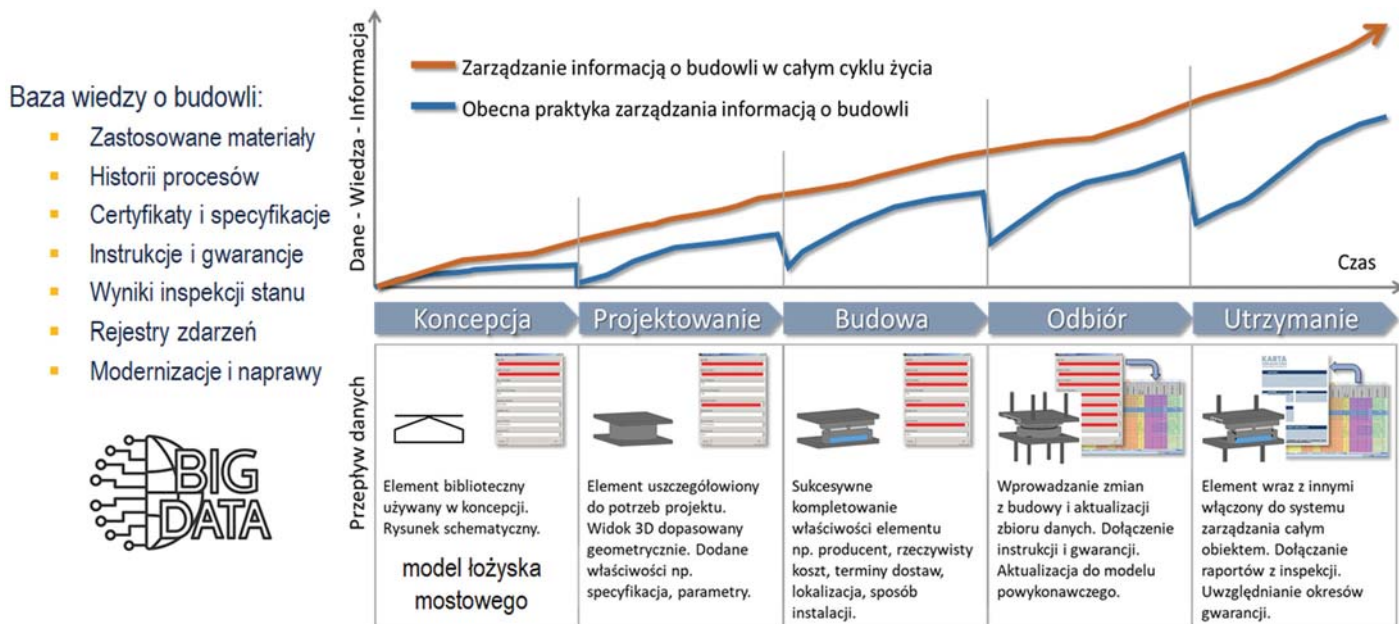
## Modele informacyjne w procesie zarządzania obiektami drogowymi i mostowymi

Ważne jest, aby uświadomić sobie, że metodyka i wirtualne modele BIM nie służą wcale tylko do projektowania i tworzenia przy tym atrakcyjnych trójwymiarowych modeli i wizualizacji nowych mostów czy animacji projektowanych autostrad. Ich wykorzystanie dotyczy raczej dobrze znanych nam procesów gromadzenia, dostępu i przetwarzania informacji podczas realizacji wszelkich inwestycji. A robione to jest już przecież od bardzo dawna – przy okazji każdego nowo projektowanego mostu, budowanego tunelu, czy utrzymywanej autostrady. Tyle, że odbywa się to w tradycyjny sposób, przez co archiwa zarządców dróg zapychają się dokumentami (rys. 5), które są tak trudne w dostępie, że zwykle zagląda się do nich dopiero wtedy, gdy dojdzie do jakiegś awarii.

Trzeba jednak podkreślić, że cyfryzacja tych procesów nie może polegać jedynie na skanowaniu papierowych dokumentów z archiwów do elektronicznych formatów, jak np. PDF. W tym nowym podejściu, jakie oferuje BIM, mamy do czynienia z tzw. modelami informacyjnymi. Wszystkie dane zapisywane są już tylko w postaci cyfrowej. W ten sposób będą mogły być później łatwo przetwarzane i udostępniane. Będą też współtworzyć cyfrowe bliźniaki fizycznych obiektów (ang. *Digital Twin*). Wynika to z tego, że w kolejnych fazach życia obiektu budowlanego, modele te są cały czas zasilane nowymi informacjami (rys. 6). Zaczyna się to już na etapie pierwszych koncepcji i projektu budowlanego, gdy powstaje pierwotny model BIM przyszłej budowli. Potem jest on uszczegółowiany w projekcie wykonawczym lub technologicznym. Po rozpoczęciu robót budowlanych jest uzupełniany przez wykonawcę, podwykonawców i do-



Rys. 6. Proces gromadzenia, przetwarzania i dostępu do informacji w postaci cyfrowej



Rys. 7. Zarządzanie informacją w całym cyklu życia budowlach

stawców komponentów. W chwili odbioru końcowego jest przekazywany zamawiającemu lub zarządcy, który zaczyna wykorzystywać go jako narzędzie wspomagające procesy zarządzania swoimi aktywami (zasobami).

Widać więc, że taki model informacyjny może zawierać powiązane z obiektem mostowym, różnorodne informacje z dokumentacji projektowej i wykonawczej (rys. 7), a dotyczące zastosowanych materiałów, historii zrealizowanych procesów, certyfikaty, specyfikacje, instrukcje, gwarancje, wyniki inspekcji stanu technicznego, rejestry zdarzeń, modernizacji, napraw itd. Jednym słowem jest to olbrzymia baza wiedzy o utrzymywanym obiekcie. I to gromadzona przez cały cykl jego życia. Baza, która stanowić będzie podstawę przyszłych systemów np. gospodarki mostowej (program SGM w GDDKiA). Systemów, które będą też zgodne z zasadami zarządzania zasobami infrastruktury (ang. *Infrastructure Asset Management*), jakie opisuje norma PN-ISO 55000 [20]. Biorąc pod uwagę choćby liczbę obiektów mostowych, którymi zarządza się w skali kraju, to z pewnością dla efektywnego przetwarzania tych danych, zmuszeni będziemy wykorzystywać algorytmy sztucznej inteligencji, jakie stosuje się w przypadku zbiorów typu Big Data [21].

Trzeba więc zacząć budować modele informacyjne, które zawierać będą już dane tylko w formie cyfrowej. Punktem wyjścia powinna być zmiana sposobu opisu struktury obiektu mostowego i wszystkich jego komponentów. Tu rozwiązaniem jest standard IFC (ang. *Industry Foundation Class*) [22], który w najnowszej implementacji zawiera już klasy obiektów drogowych i mostowych. Właśnie w tę stronę powinny być teraz rozwijane wszelkie nowe rozporządzenia, standardy i rekomendowane drogowo-mostowe WiS. Tylko w ten sposób zapewni się ich zgodność z metodyką BIM, co jest warunkiem koniecznym do cyfryzacji całej branży.

## Podsumowanie

Do efektywnego i skutecznego zarządzania infrastrukturą potrzebne są odpowiednie procedury i systematyczne praktyki z optymalnymi strategiami interwencji. W tych procesach przetwarzane są bardzo duże ilości danych i to nawet przy średniej wielkości sieci drogowej. Tymczasem ciągle wydłuża się sieć naszych dróg i zwiększa się liczba obiektów mostowych. Poza tym stają się one coraz bardziej złożone i wymagające. Dlatego dane ewidencyjne oraz utrzymaniowe muszą być już dziś agregowane i przetwarzane w sposób cyfrowy. Natomiast proces podejmowania decyzji musi być wspierany przez zaawansowane systemy komputerowe wykorzystujące rozwiązania chmurowe. Takie nowoczesne aplikacje wspomagające zarządzanie obiektami mostowymi powinny zawierać m.in. takie elementy, jak ewidencję posiadanych zasobów, bazę wiedzy o poszczególnych obiektach z oceną ich stanu technicznego, która uzyskiwana jest dzięki systematycznym inspekcjom, modele degradacji, zasady biznesowe dotyczące kosztów i sposobów utrzymania, metody analityczne służące do wartościowania i wizualizacji wszystkich informacji istotnych przy podejmowaniu decyzji.

Jeśli chodzi o metodykę i modele BIM w zarządzaniu infrastrukturą, to trzeba pamiętać, że BIM wykorzystujemy we wszystkich etapach cyklu życia budowlach, a nie tylko w projektowaniu. Dlatego teraz, wśród zarządców infrastruktury drogowej i kolejowej, trzeba budować świadomość o korzyściach z użycia BIM przede wszystkim w najdłuższej fazie operacyjnej. W branży mostowej chodzi głównie o fakt, że nowe systemy zarządzania mostami (albo inaczej nowy SGM w GDDKiA) muszą być zintegrowane z metodyką i modelami BIM. Może nie od razu, ale na pewno muszą być na to gotowe. Poza tym, powinniśmy już zacząć zmieniać nasze myślenie i stereotypy, bo wkrótce być może przestaniemy używać pojęcie BIM. A zamiast tego zaczniemy rozwijać koncepcję

cyfrowych bliźniaków, gdzie BIM będzie tylko sposobem na zarządzanie informacją.

Należy jeszcze raz podkreślić, że do skutecznego wdrożenia metodyki BIM i cyfryzacji procesów zarządzania infrastrukturą mostową potrzebna będzie gruntowna zmiana kluczowych przepisów i opracowanie krajowych standardów, które muszą być zgodne z międzynarodowymi normatywnymi w zakresie BIM. Tylko wtedy będzie możliwe odejście od tradycyjnych ksiąg obiektów mostowych i papierowych protokołów z przeglądów, które zapychają pękające w szwach archiwa. Zamiast tego będziemy mogli zacząć budować modele informacyjne, które zawierać będą dane już tylko w formie cyfrowej. Takie dane będą mogły być łatwiej gromadzone, przechowywane, przetwarzane i udostępniane.

#### Bibliografia

- [1] Wymagania techniczne w drogownictwie, Ministerstwo Infrastruktury (2020), <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wymagania-techniczne-w-drogownictwie>
- [2] Komitety Techniczne, Polski Kongres Drogowy (2021), <https://kongresdrogowy.pl/komitety-techniczne/>
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, Dz. U. z 2022 r., poz. 1518.
- [4] Kasznia D., Magiera J., Wierzowiecki P., *BIM w praktyce. Standardy, wdrożenie, case study*, PWN, Warszawa, 2018.
- [5] Salamak M., *BIM w cyklu życia mostów*, PWN, Warszawa, 2020.
- [6] Projekt BIM Standard PL – Deklaracja Współpracy, Polski Związek Pracodawców Budownictwa (2018), <https://pzpb.com.pl/wp-content/uploads/2018/03/BIM-Standard-PL-Deklaracja.pdf>
- [7] BIM Standard PL, Urząd Zamówień Publicznych, (2021), <https://www.uzp.gov.pl/baza-wiedzy/zrownowazone-zamowienia-publiczne/bim-modelowanie-danych-budowlanych/bim-standard-pl>
- [8] Karolak M., Kasznia D., Bohatkiewicz J., Dudek P., Gawel M., Magiera J., Owerko T., Rajchel R., Salamak M. & Wierzowiecki P., *Projekt pilotażowy zastosowania technologii BIM w GDDKiA przy projektowaniu i budowie obwodnicy Zatoru. „Autostrady”*, 2018/10, s. 83–89.
- [9] Strzyżek M., *Budowa obwodnicy Zatoru. Pilotażowy projekt realizowany z wykorzystaniem metodyki i narzędzi BIM*, „Autostrady”, 2021/1, s. 33–38.
- [10] Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce – projekt promujący rozwiązanie BIM, Ministerstwo Rozwoju (2020), <https://www.gov.pl/web/rozwoj/cyfryzacja-procesu-budowlanego-w-polsce---projekt-promujacy-rozwiazania-bim>
- [11] Obraduje Grupa Robocza ds. BIM, Ministerstwo Rozwoju i Technologii (2022), <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/obraduje-grupa-robocza-ds-bim>
- [12] Seria norm PN-EN ISO 19650. Organizacja, digitalizacja informacji o budynkach, budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM).
- [13] Postulaty Kongresu Budownictwa Polskiego, Polski Związek Pracodawców Budownictwa (2022), <https://pzpb.com.pl/pzpb-postulaty-kongresu-budownictwa-polskiego/>
- [14] CCI Classification System Online, BIM Global Network (2022), <https://www.globalbim.org/information-collection/cci-classification-system-online>
- [15] Piwkowski W., *V4 BIM task group*. Spotkanie inicjacyjne (2015), [https://www.zgpzib.org.pl/wp-content/uploads/2015/11/Spotkanie-inicjacyjne-V4BIMtg\\_Warszawa-2015\\_10\\_28.pdf](https://www.zgpzib.org.pl/wp-content/uploads/2015/11/Spotkanie-inicjacyjne-V4BIMtg_Warszawa-2015_10_28.pdf)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom, Dz. U. z 2005 r. Nr 67, poz. 582.
- [17] Departament Usług Cyfrowych w nowym statucie GUNB, Główny Urząd Nadzoru Budowlanego (2021), <https://www.gunb.gov.pl/aktualnosc/departament-uslug-cyfrowych-w-nowym-statucie-gunb>
- [18] Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. Wydanie 3, GDDKiA, Warszawa, 2020.
- [19] WR-M-81. Wytyczne oceny stanu technicznego drogowych obiektów inżynierskich, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa, 2022.
- [20] PN-ISO 55000:2017-09 Zarządzanie aktywami – Informacje ogólne, zasady, terminologia.
- [21] Yu-Han C., Nie-Jia Y., *Analyzing databases in the Taiwan Bridge Management System using Big Data approaches*, Proceedings of International Structural Engineering and Construction 4(1), July 2017.
- [22] Seria norm PN-EN ISO 16739. Klasy Industry Foundation (IFC) do udostępniania danych w branży budowlanej i zarządzaniu obiektami.

## ZAKŁAD ANALIZ NAFTOWYCH Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy

Wykonujemy badanie zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA i lotnych węglowodorów BTEX pod kątem wpływu materiału na wody powierzchniowe i grunty, a także ich emisji oraz zawartości substancji niebezpiecznych:

**W MATERIAŁACH BUDOWLANYCH TYPU ASFALTÓW ORAZ ZAWIERAJĄCYCH LEPISZCZA ASFALTOWE wg NEN 7331:2007 (prEN 17844) metodą chromatograficzną GC-MS (bez konieczności badania emisji metodą komorową):**

- oznaczenie dziesięciu WWA (tzw. seria VROM),
- oznaczenie szesnastu WWA (tzw. seria EPA),
- oznaczenie sześciu BTEX.

**POSIADAMY WIELOLETNIE DOŚWIADCZENIE  
W OZNACZANIU WWA W WĘGLOWODORACH,  
W TYM W ASFALTACH.**

Instytut Nafty i Gazu – PIB, Zakład Analiz Naftowych  
tel.: 12 617 75 85 tel. kom.: 507 018 745 e-mail: piontn@inig.pl

