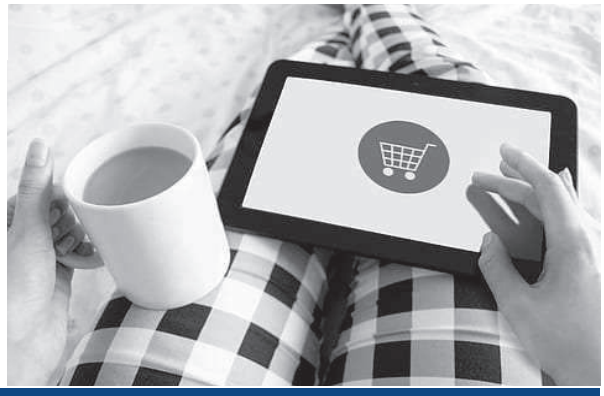
Poważne wyzwania dla cyfrowego społeczeństwa

Stopniowy proces cyfryzacji

Dotyczy kolejnych obszarów naszego życia

- Bankowość elektroniczna
- Sklepy internetowe
- Cyfrowe podpisy
- E-administracja
  - e-pismo, e-wniosek, e-faktura, e-recepta
  - e-przetarg, e-decyzja
  - e-pozwolenie na budowę



Stopniowy proces cyfryzacji

Zagrożenia związane z cyfrową transformacją

- Każda transformacja wiąże się z pewnymi zagrożeniami
  - Wykluczenie cyfrowe, utrata pracy, depresja
- Dla wielu może to być bolesny proces
  - Przypomina skutki rewolucji przemysłowej 200 lat temu

Stopniowy proces cyfryzacji

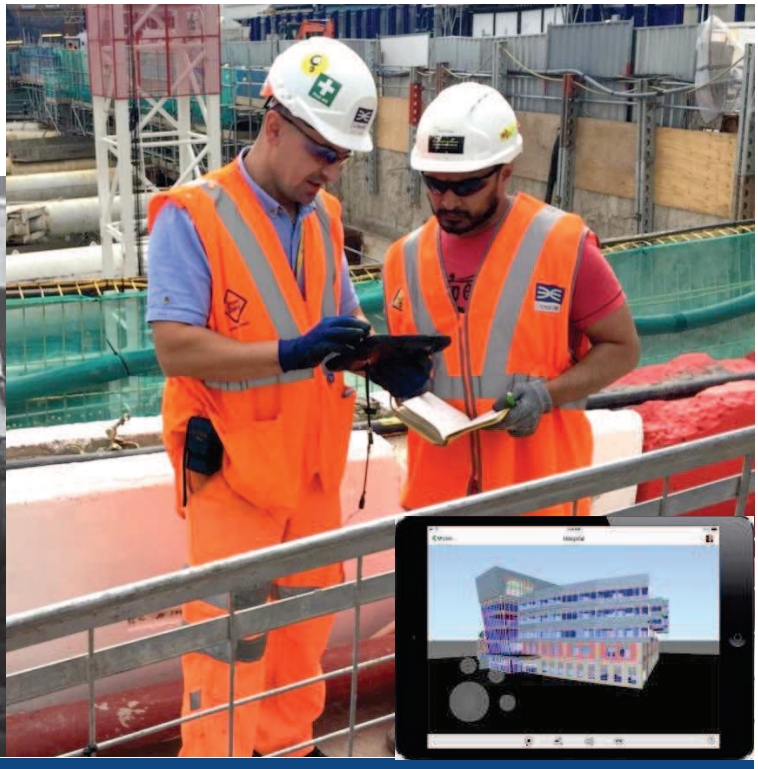
Zmiany będę nieuchronne i głębsze

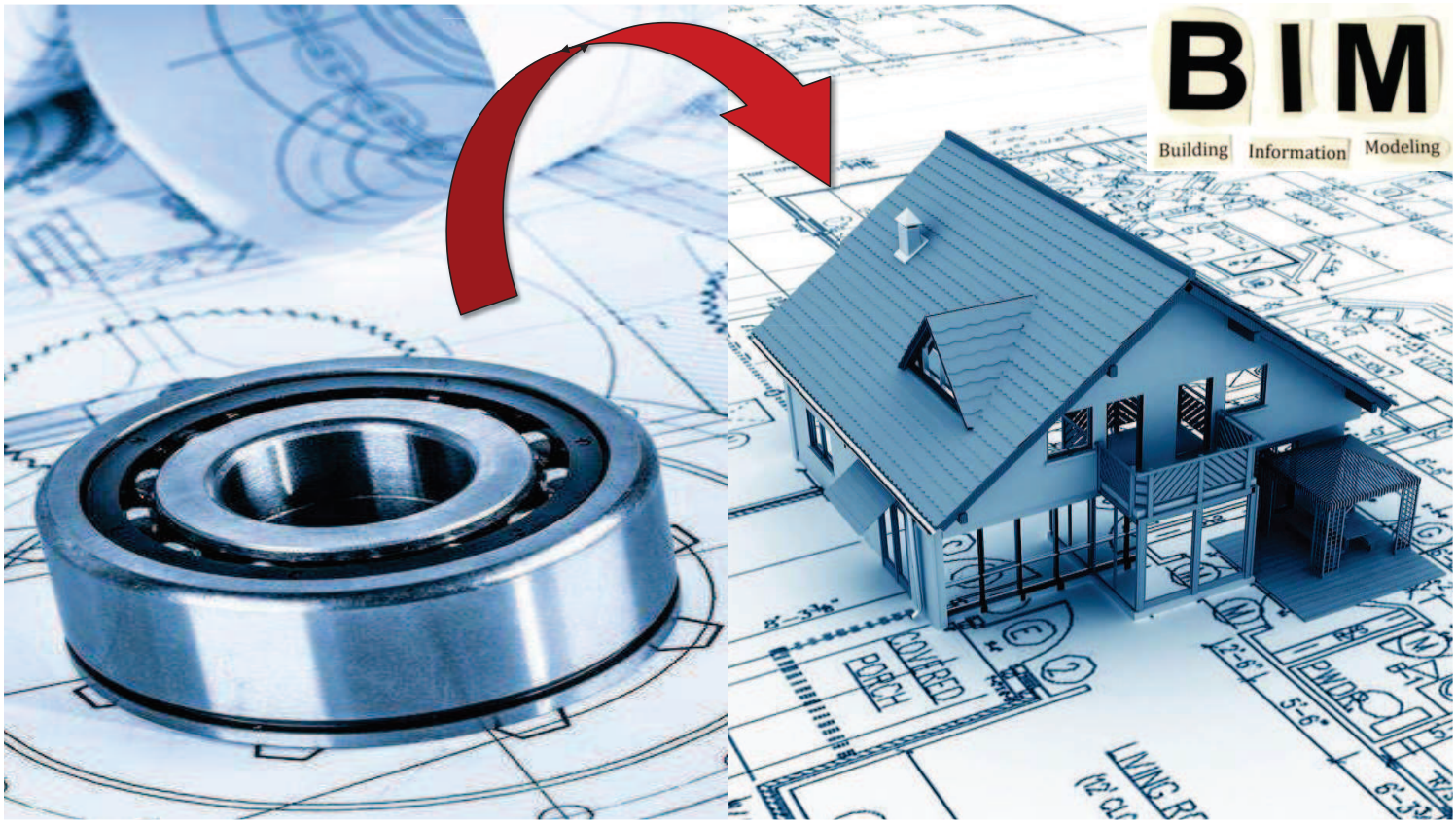
- Wspierane przez rządy wielu krajów
  - Nie wystarczą protesty anty- i alter-globalistów
- Zmiany będą głębsze
  - Nie tylko przemysł i administracja
  - Również relacje i więzi międzyludzkie
- Transformacje w życiu są jednak nieuniknione
  - Nawet potrzebne, byśmy przetrwali i rozwijali się

Cyfryzacja budownictwa w Polsce

Budownictwo 4.0

Ograniczenia tradycyjnego budownictwa





Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Inicjatywy oddolne inspirujące instytucje centralne

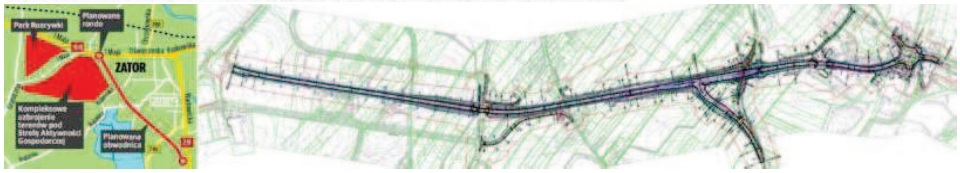
Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Działania instytucji centralnych

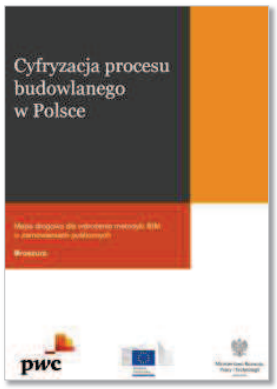
GDDKiA

Serwis GDDKiA • Archiwum 2021

Pilotażowy projekt w technologii BIM dla obwodnicy Zatora



Ministerstwo Rozwoju i Technologii



Urząd Zamówień Publicznych

Ministerstwo Infrastruktury

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Działania organizacji pozarządowych

ccbim
EUROPEJSKIE CENTRUM CERTYFIKACJI BIM

buildingSMART Polska

BIM Corner

STOWARZYSZENIE TECHNIKÓW POLSKICH W WIELKIEJ BRYTANII ZAPRASZA NA KONFERENCJĘ NAUKOWĄ

BIM DLA POLSKI

infra STUDIO

BIM TASK GROUP

BIM klaster

PROJEKTOWANIE PRZYSZŁOŚCI

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Działania izb zawodowych i agencji

20 LAT POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Informacja o działalności Komisji ds. BIM KR PIIB 2021

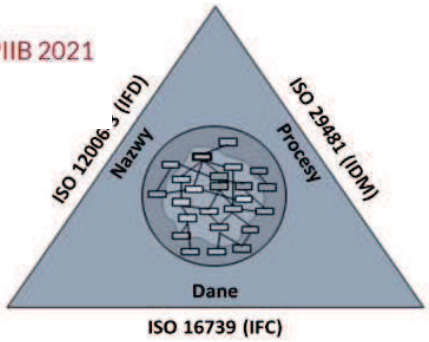
Kategoria: Komisja ds. BIM

Opublikowano: 07.04.2021

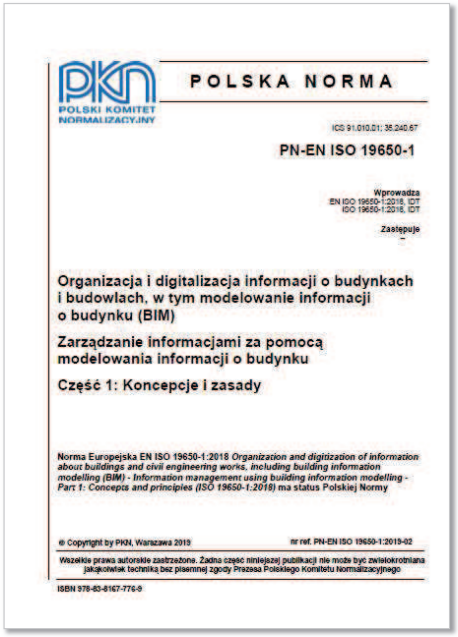
IZBA ARCHITEKTÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Zespół problemowy ds. BIM

W kwietniu 2019 roku Krajowa Rada Izby Architektów powołała Zespół problemowy ds. BIM



tłumaczenie serii norm PN-ENISO 19650



POLSKA NORMA

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

ICS 91.010.01; 35.240.67

PN-EN ISO 19650-1

Wprowadza EN ISO 19650-1:2018, IDT ISO 19650-1:2018, IDT

Zastępuje –

Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM)

Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku

Część 1: Koncepcje i zasady

Norma Europejska EN ISO 19650-1:2018 *Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) - Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and principles (ISO 19650-1:2018)* ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2019 nr ref. PN-EN ISO 19650-1:2019-02

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

ISBN 978-83-8167-776-8

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Powołanie Grupy Roboczej ds. BIM

Ministerstwo Rozwoju i Technologii

gov.pl

Ministerstwo Rozwoju i Technologii > Co robimy >

Powrót

BIM w Polsce

Powołanie Grupy roboczej ds. BIM

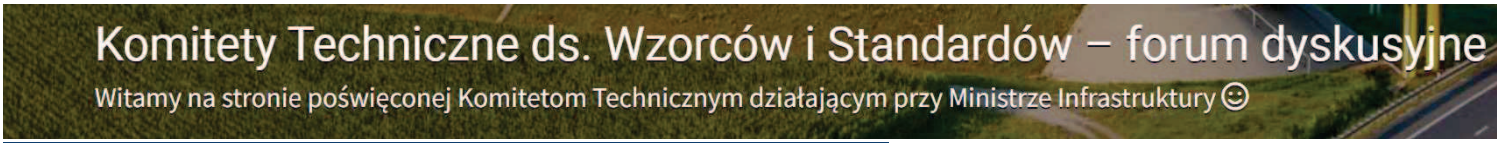
Cyfryzacja procesu budowlanego w Polsce

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Powołanie Komitetu Technicznego Cyfryzacji Drogownictwa i Mostownictwa

gov.pl

Ministerstwo Infrastruktury

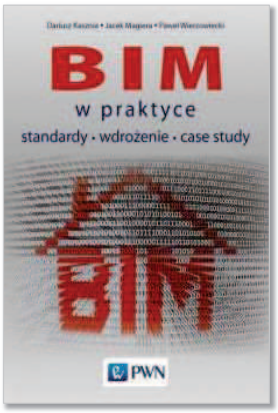


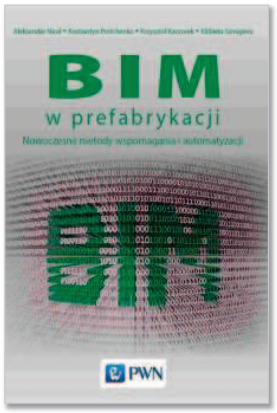
Komitet Techniczny Cyfryzacji Drogownictwa i Mostownictwa
Forum KTC

Polski Kongres Drogowy

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

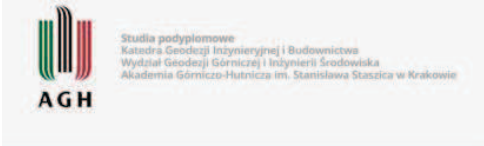
Polskie podręczniki na temat BIM





Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Edukacja na poziomie akademickim i podyplomowym



Raport

BIM w edukacji. Strategia i ramowy program wspólnych podstaw programowych

Międzyuczelnianej Komisji Politechniki Krakowskiej, Politechniki Warszawskiej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Wojskowej Akademii Technicznej ds. podstaw programowych BIM

Dziekan WIL PK, dr hab. inż. Andrzej Szarata, Prof. PK — Dr inż. Jacek Magiera, Przedstawiciel PK

Dziekan WIL PW, prof. dr hab. inż. Andrzej Garbacz — Dr inż. Paweł Nowak, Przedstawiciel PW

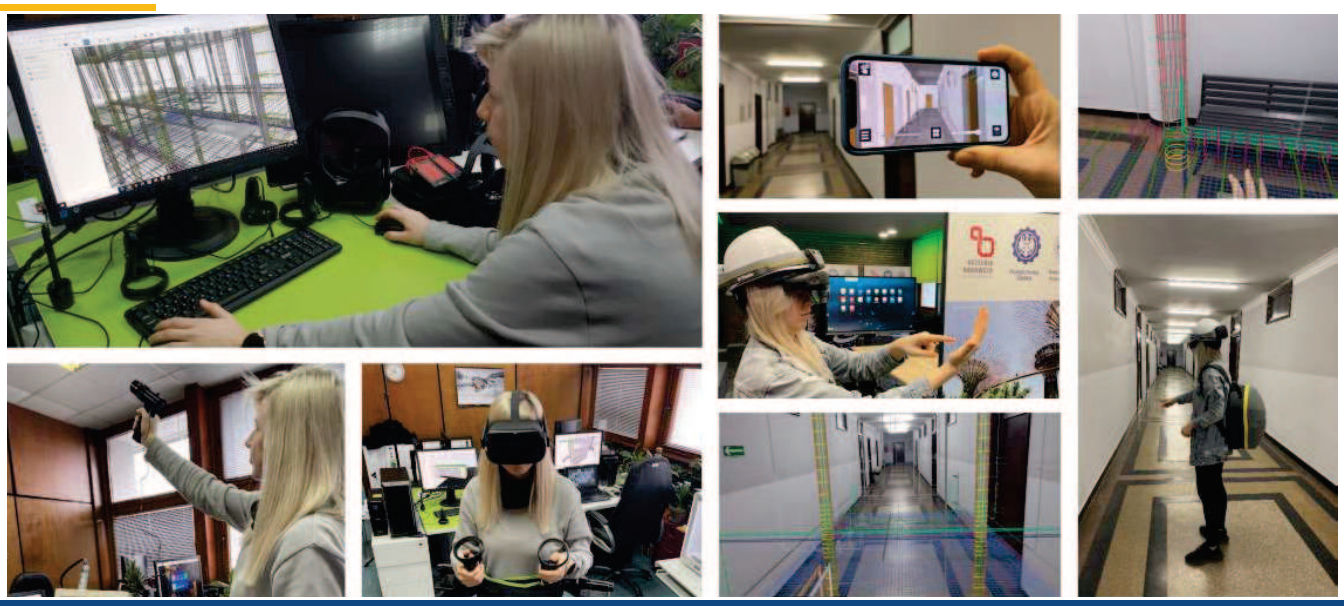
Dziekan WBiIŚ SGGW, dr hab. inż. Eugeniusz Koda, Prof. SGGW — Dr inż. Marzena Lendo- Siwicka, Przedstawiciel SGGW

Dziekan WILiG WAT, prof. dr hab. inż. Adam Stolarski — Dr inż. Jarosław Siwiński, Przedstawiciel WAT

Kraków, czerwiec 2017

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Studia doktoranckie i projekty badawcze



Trimble

CAD
most
AUTODESK
BeSt Best Best
CAD ABUT PAL
ZWCAD
mostBIM
mostBIM
Model BIM

Proces wdrażania BIM w polskim budownictwie

Studia doktoranckie i projekty badawcze

Grzegorz POPRAWA, PhD
- bridge dynamics, OMA
- bridge load test, SHM

Marcin JASIŃSKI, PhD
- prestressed bridges
- BIM, machine learning

Mateusz ŻARSKI
- image processing, VBM
- BIM, machine learning

Bartłomiej WÓJCIK
- cloud computing
- BIM, machine learning

Jakub KRZĄKAŁA
- concrete bridges, BIM
- concrete properties

Tomasz PŁASZCZYK
- BIM, parametric design
- IFC, visual programming

Kamil KORUS
- BIM, cloud computing
- machine learning, digital twin

Muhammad FAWAD
- SHM, management
- BIM, Mixed Reality

Duc Cong NGUYEN
- SHM, signal processing
- FEM, machine learning

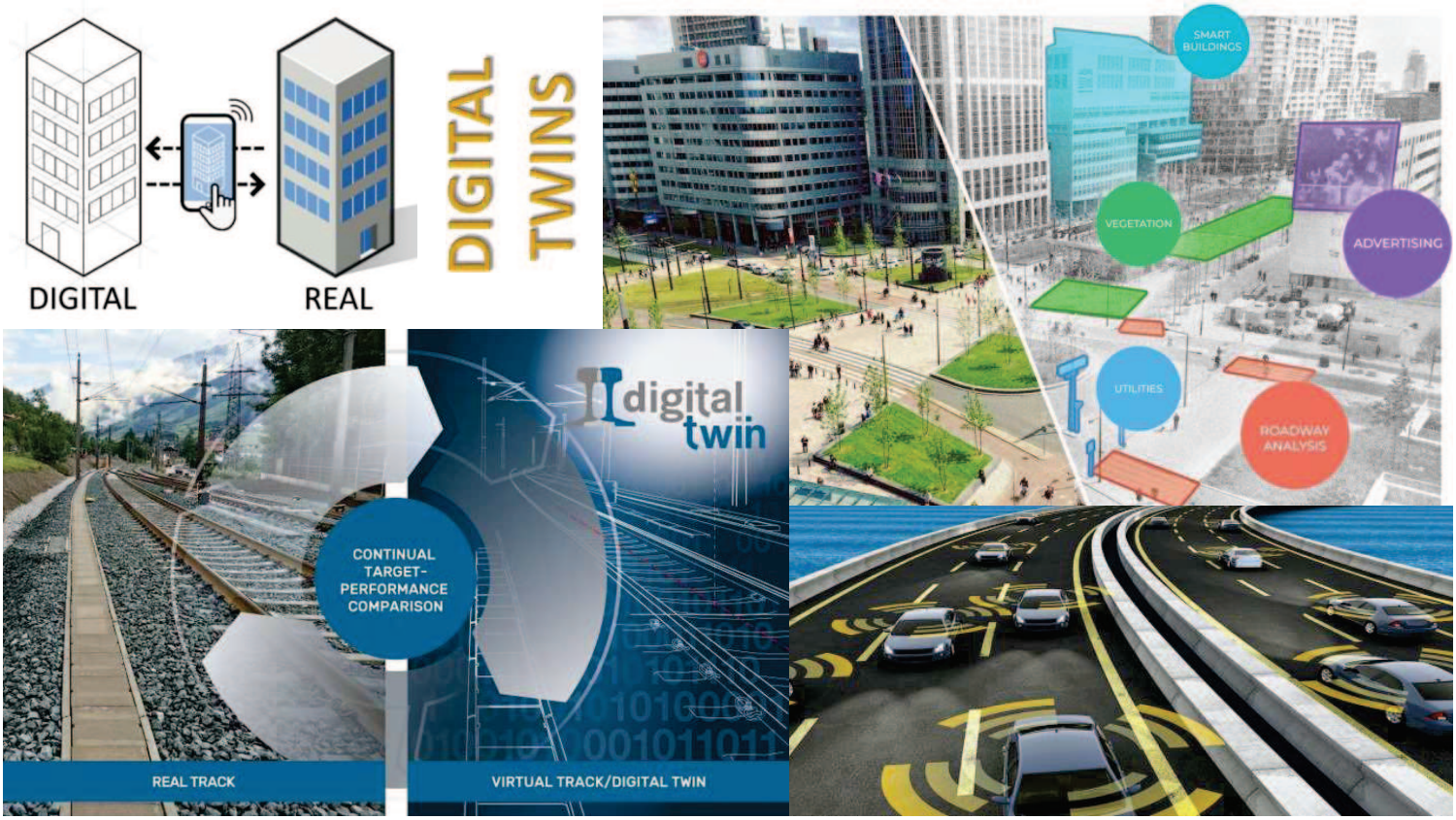
Wiktoria DRZYZGA
- LCA, asset management
- BIM, sustainability

Automatyczn detekcja uszkodzeń mostów

Filar mostu granicznego w Cieszynie Boguszowicach

- Detekcja rys i zanieczyszczeń
- Uczenie maszynowe
- Rekurencyjne sieci neuronowe

Czy wdrażać BIM w polskim budownictwie?



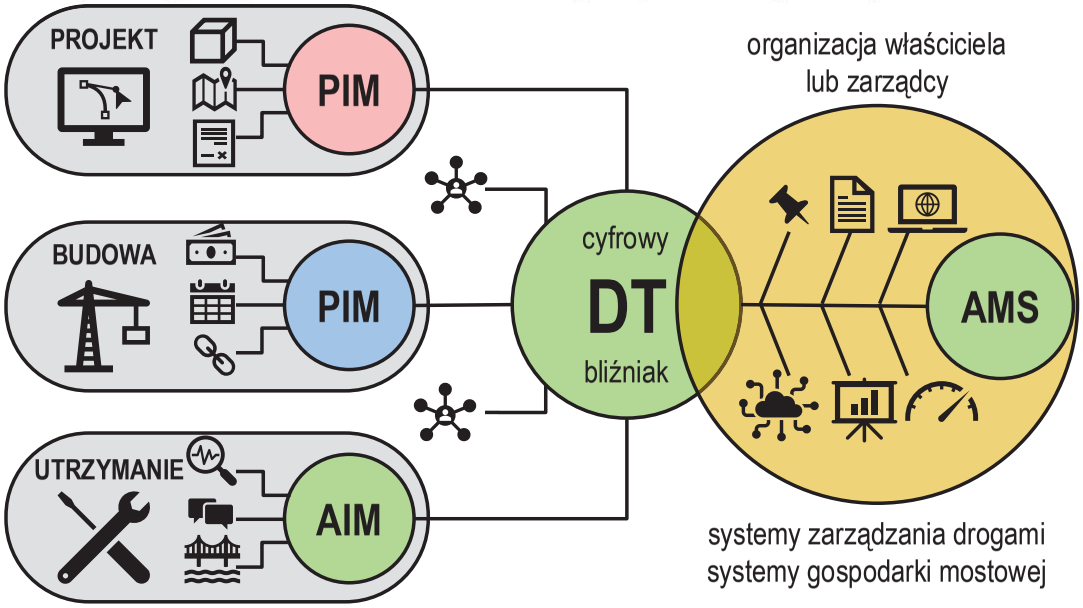
Modele informacyjne obiektów budowlanych

Tradycyjny proces gromadzenia, dostępu i przetwarzania dokumentacji z inwestycji

Modele informacyjne obiektów budowlanych

BIM jako proces gromadzenia, dostępu i przetwarzania informacji w postaci cyfrowej

AIM (Asset Information Model)
PIM (Project Information Model)
DT (Digital Twin)
AMS (Asset Management System)



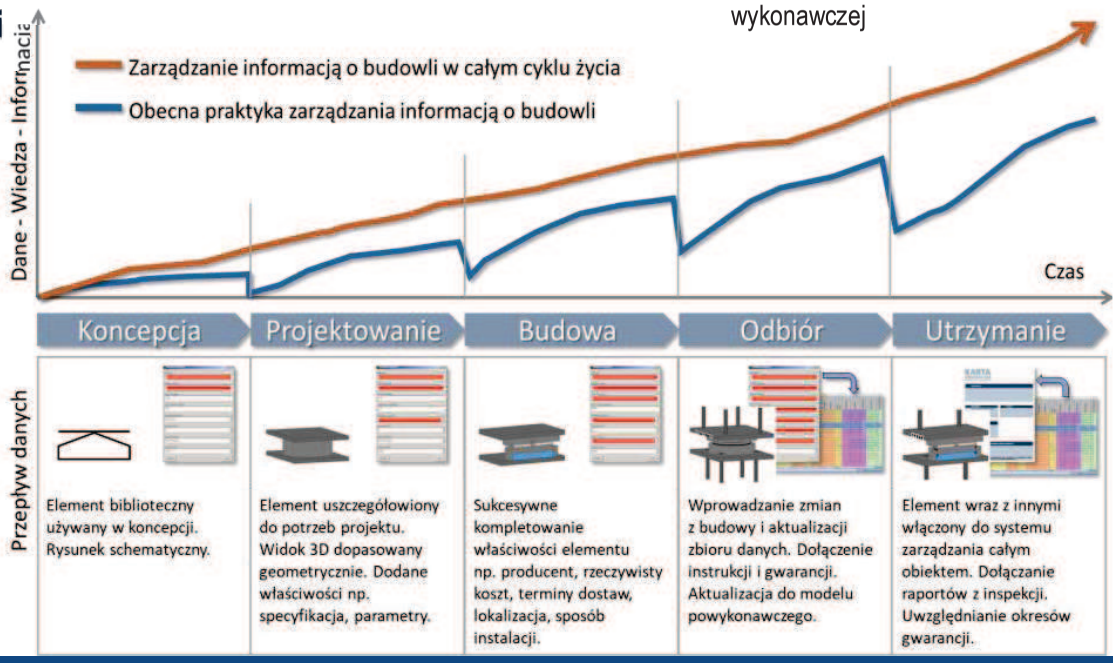
Zarządzanie informacją w całym cyklu życia budowli

Baza wiedzy o budowli

- Zastosowane materiały
- Historii procesów
- Certyfikaty i specyfikacje
- Instrukcje i gwarancje
- Wyniki inspekcji stanu
- Rejestry zdarzeń
- Modernizacje i naprawy

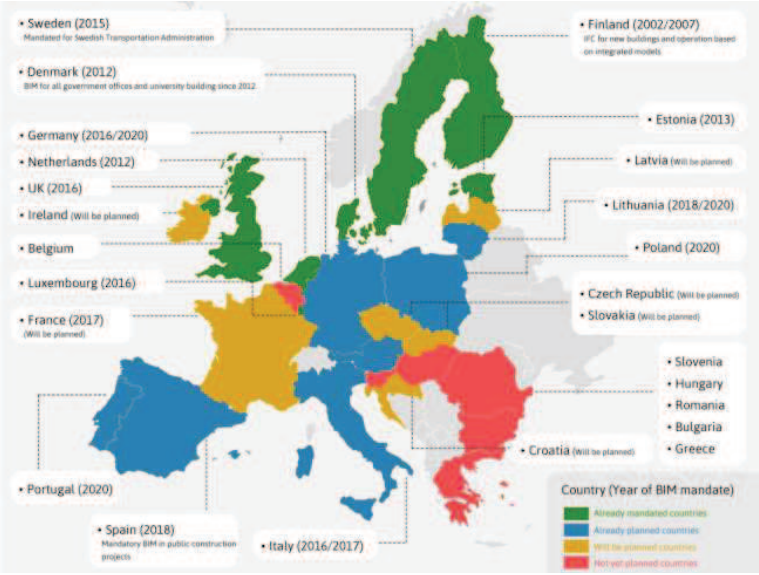
gromadzone przez cały cykl życia budowli

powiązane z budowlami, informacje z dokumentacji projektowej i wykonawczej



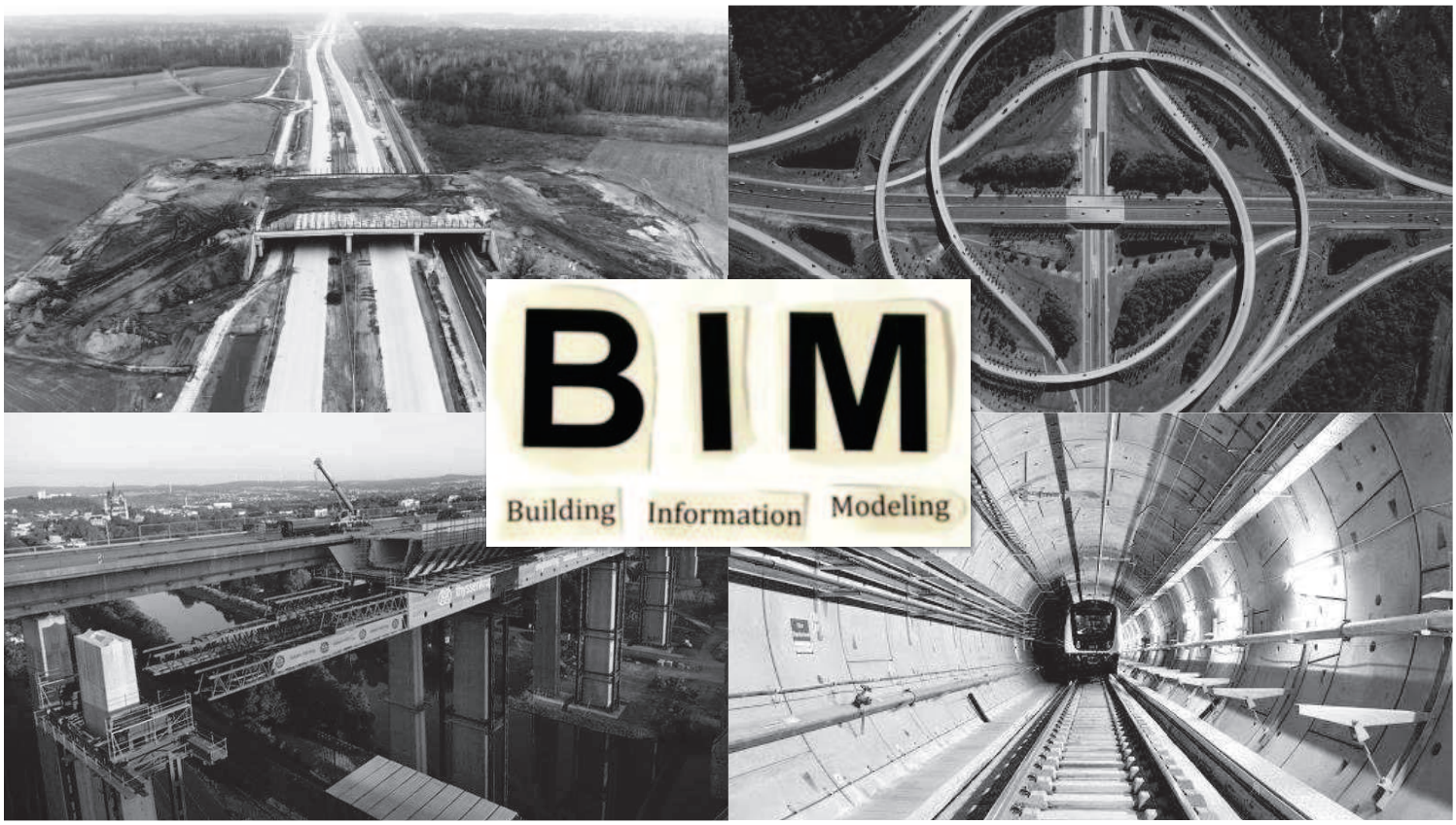
Cyfryzacja budownictwa jest już faktem

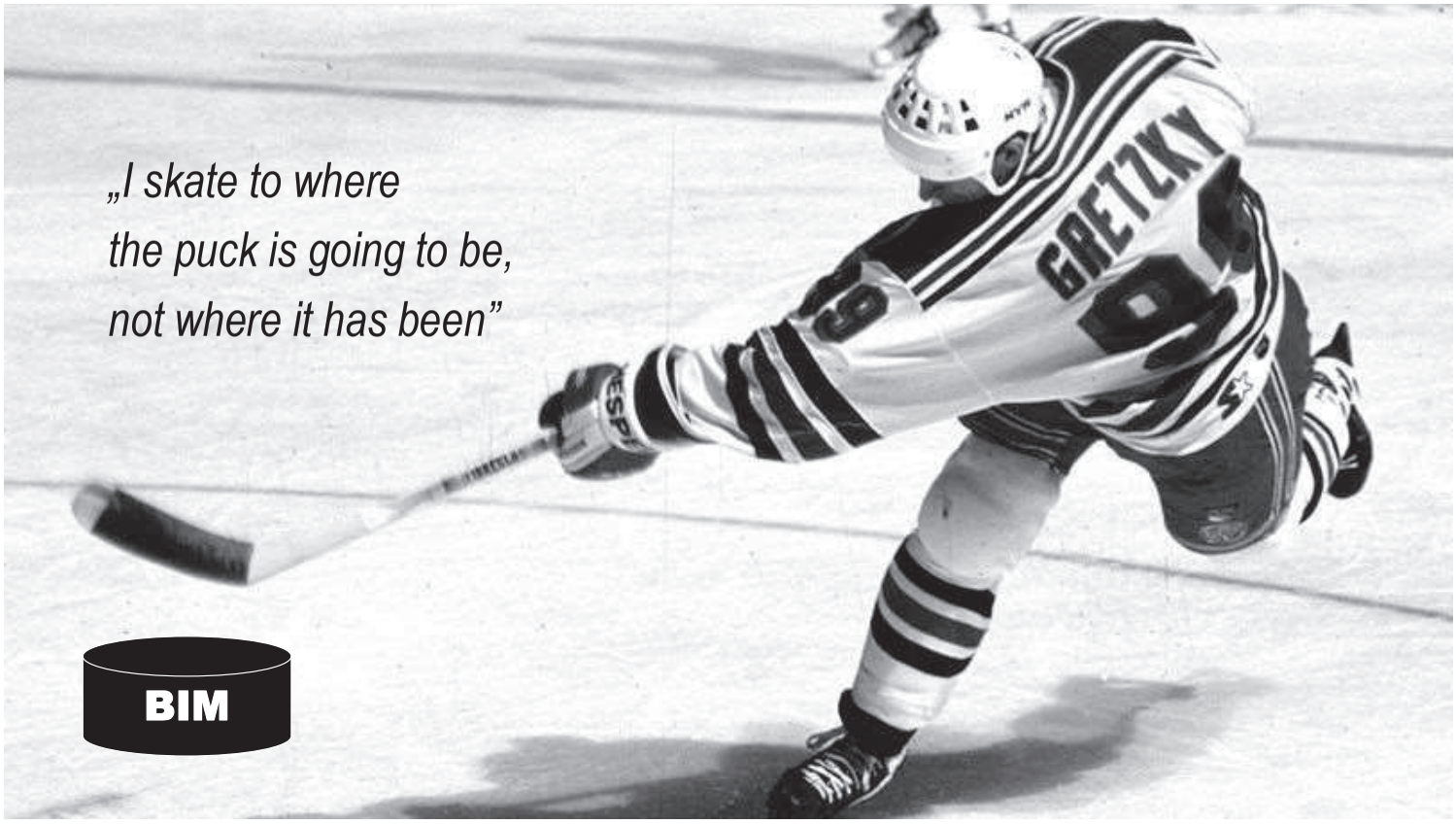
Obowiązkowy BIM w zamówieniach publicznych

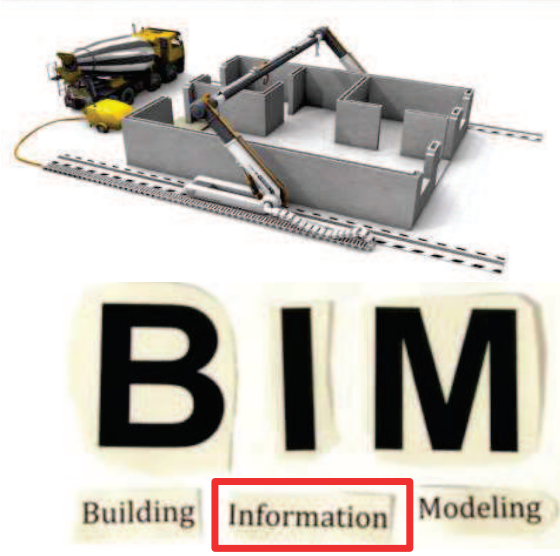


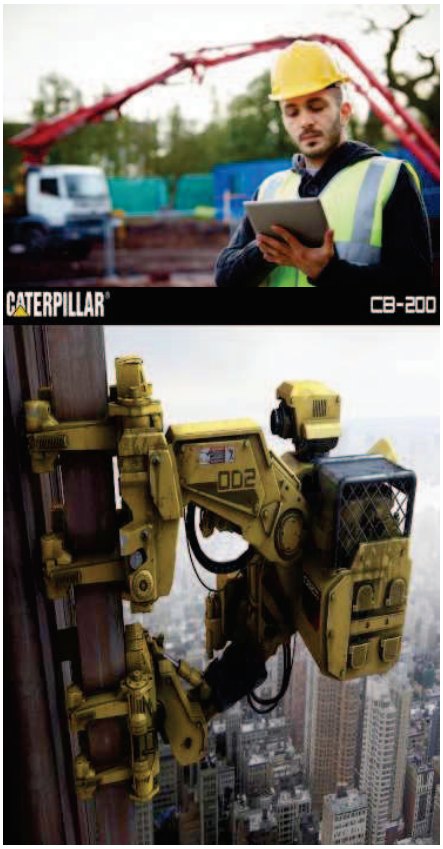
Polska ???

Czechy od 2023 roku
od 2 mln. CZK (ok. 330 tys. PLN)









INDUSTRY 4.0
READY

VDC, SHM
CDE, BEP
VR / AR
Digital Twins
Asset
Management

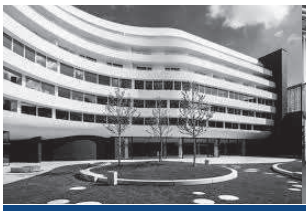
Cyfryzacja branży i rola BIM

Cyfryzacja branży budowlanej AEC

BIM jedną z najbardziej obiecujących osiągnięć architektury i budownictwa

- AEC (Architecture, Engineering, Construction) czyli architektura, inżynierii środowiska i budownictwo
- Building Twice – wirtualny model budowli powstaje zanim rozpoczną się roboty w terenie
- Model BIM służy do wizualizacji, symulacji i różnych wszystkiego, co ma być później zbudowane

A
Architecture



E
Engineering

C
Construction

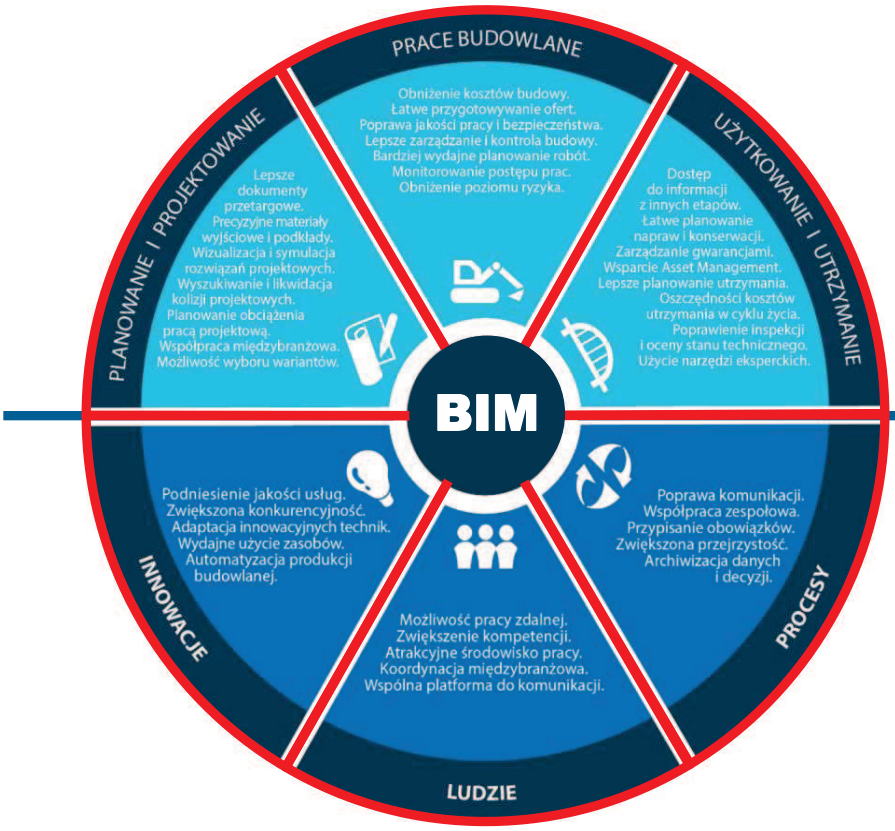
Building Twice

Cyfryzacja branży budowlanej

Pierwszy konieczny krok w kierunku automatyzacji i robotyzacji

- Może być potrzebna zmiana materiałów i procesów budowlanych
- Nie wszystkie techniki budowania będą mogły być łatwo przejęte przez roboty humanoidalne

mostBIM

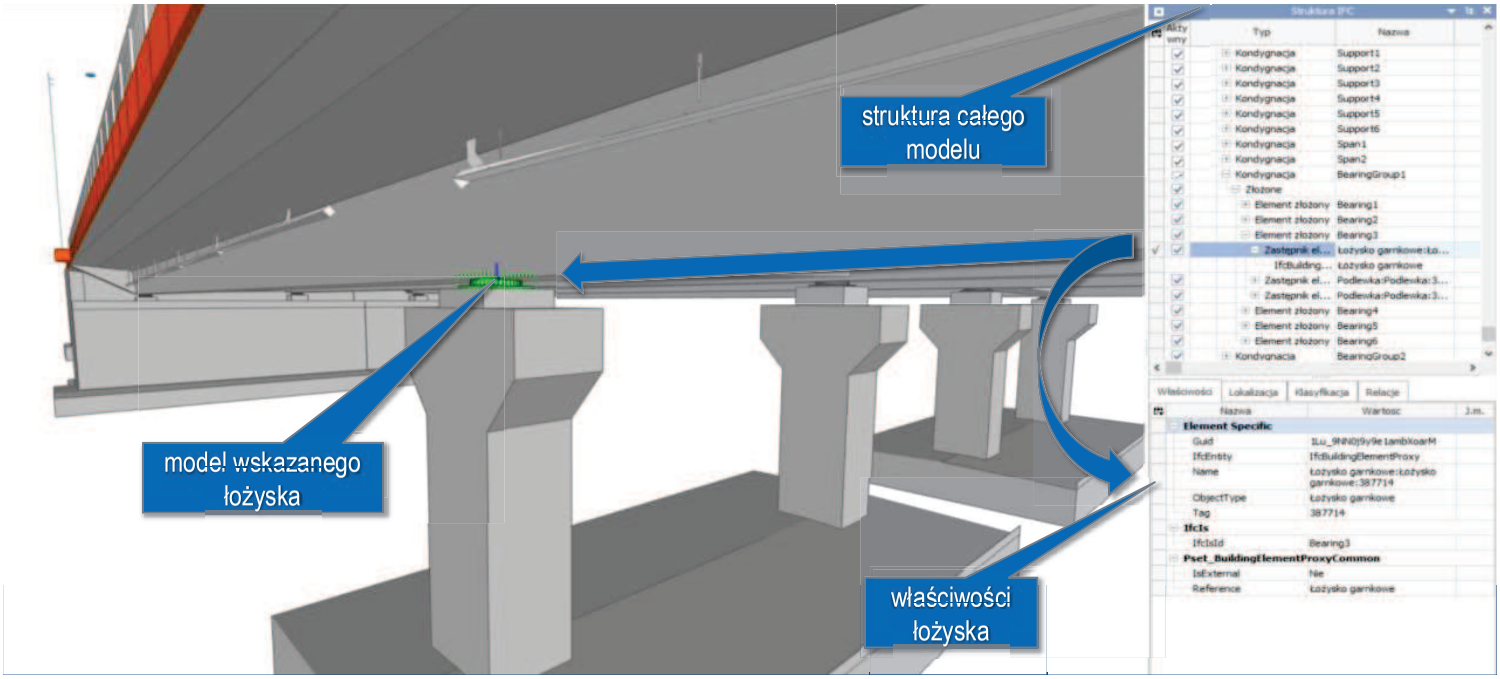


korzyści
w procesach cyklu życia
obiektu mostowego

wpływ technologiczny
na gospodarkę
i na społeczeństwo

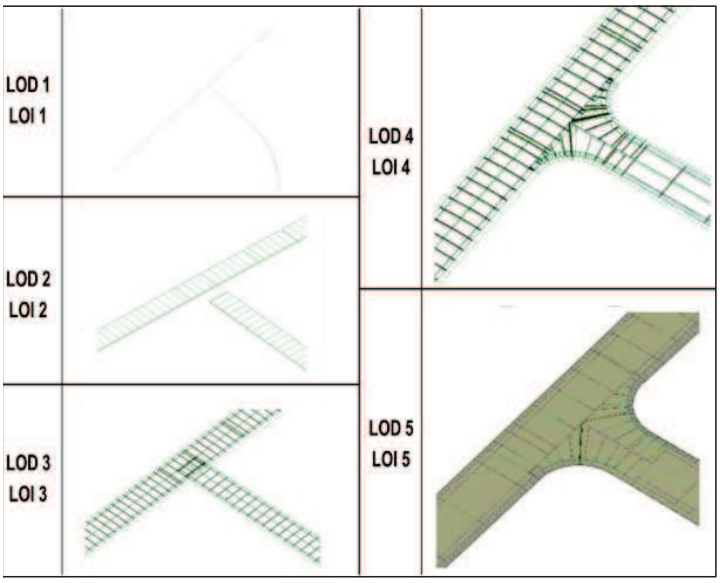
Obiektowe narzędzia z grupy IT

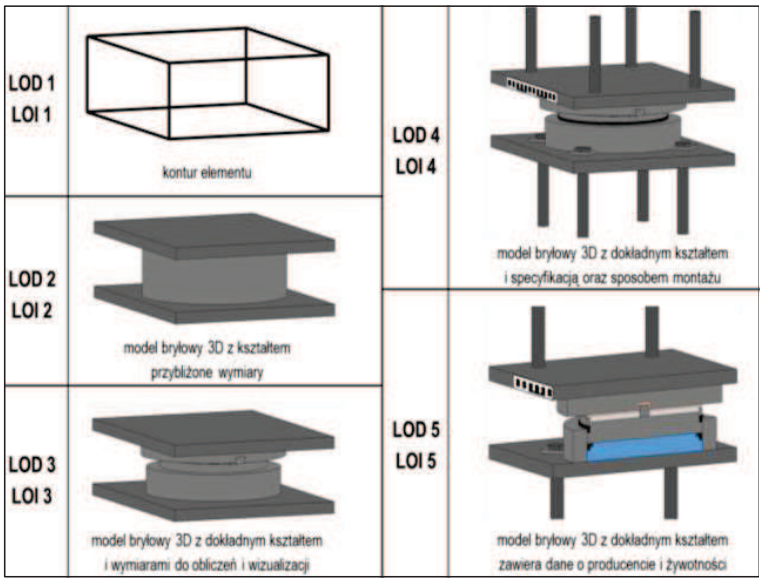
Operowanie na obiektach w wirtualnej rzeczywistości



Poziomy szczegółowości (LOD) i informacji (LOI)

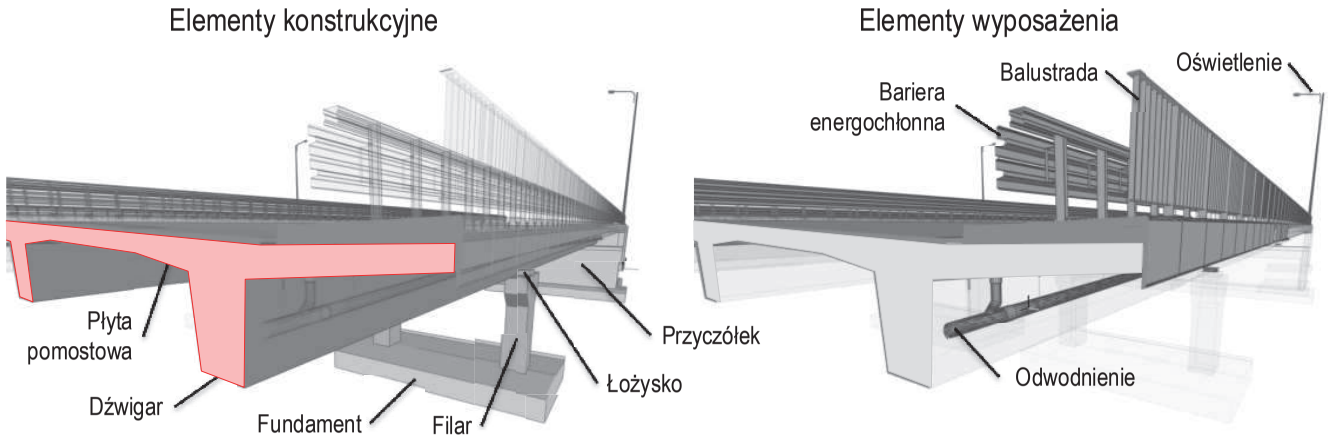
Przykład modelu skrzyżowania i łożyska mostowego





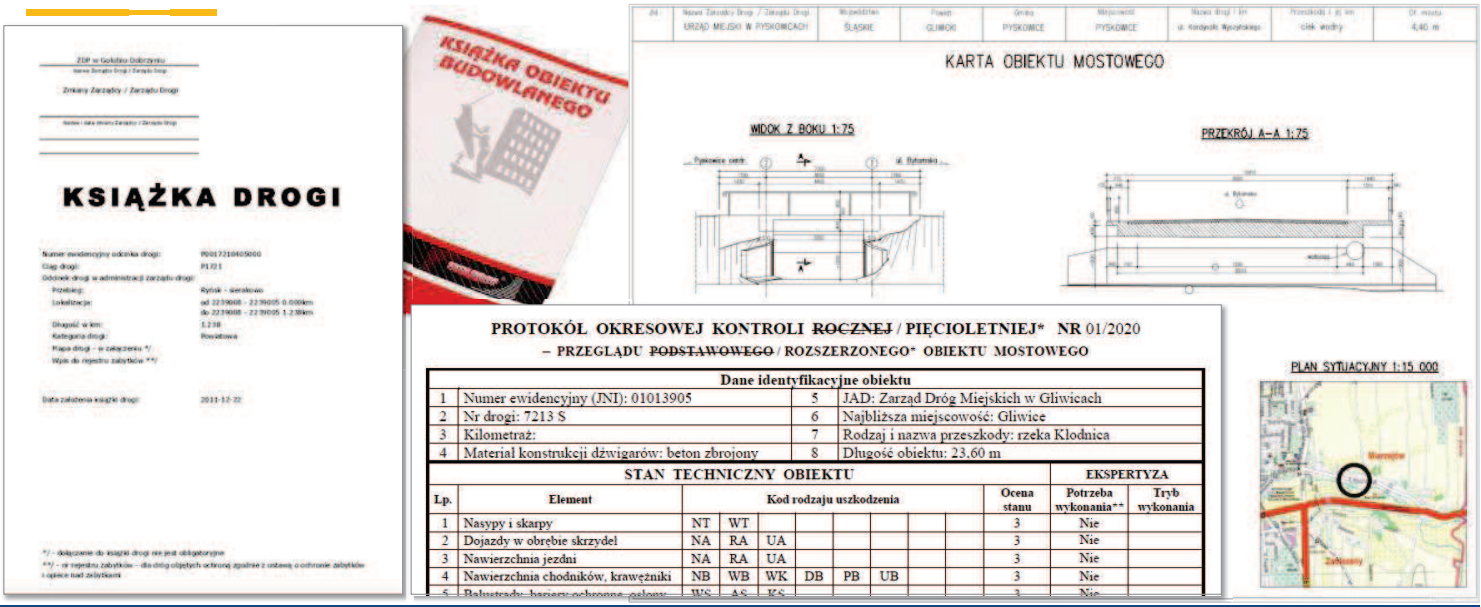
Zmiana sposobu opisu obiektów infrastruktury

Elementy konstrukcji i wyposażenia mostu



Lepsze zarządzanie obiektem przez cyfryzację sposobu ich opisu

Modele informacyjne w postaci cyfrowej zamiast papierowych książek i raportów



Konieczna gruntowna zmiana kluczowych przepisów

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. (Dz. U. z 2005 r. Nr 67, poz. 582)

- Rozporządzenie w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom

Dziennik Ustaw Nr 67 — 4480 — Poz. 582

Załącznik nr 4

WZORY KSIĄŻEK OBIEKTÓW MOSTOWYCH I TUNELI

Wzór nr 1

(okładka)

.....

Nazwa Zarządcy Drogi / Zarządu Drogi

Zmiany Zarządcy / Zarządu Drogi

.....

Nazwa i data zmiany Zarządcy Drogi / Zarządu Drogi

.....

.....

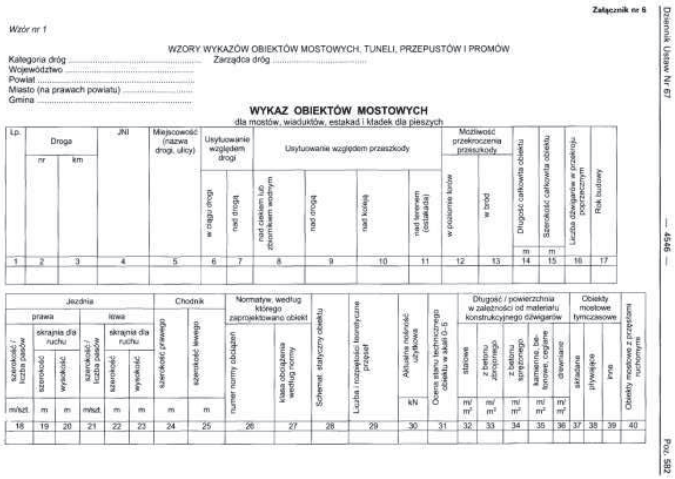
KSIĄŻKA
OBIEKTU MOSTOWEGO

dla mostu, wiaduktu, estakady, kładki dla pieszych

Jednolity Numer Inwentarzowy: .....

Rodzaj obiektu: .....
(most, wiadukt lub estakada, kładka dla pieszych)

Funkcja użytkowa: .....
(ruch drogowy, ruch drogowo-kolejowy, ruch drogowo-rurociągowy, ciąg pieszy, rowerowy, szlak wędrówek zwierząt)


Załącznik nr 6

Wzór nr 1

WZORY WYKAZÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH, TUNELI, PRZEPUSTÓW I PROMÓW

Kategoria dróg ..... Zarządca dróg .....
Województwo .....
Powiat .....
Miasto (na prawach powiatu) .....
Gmina .....

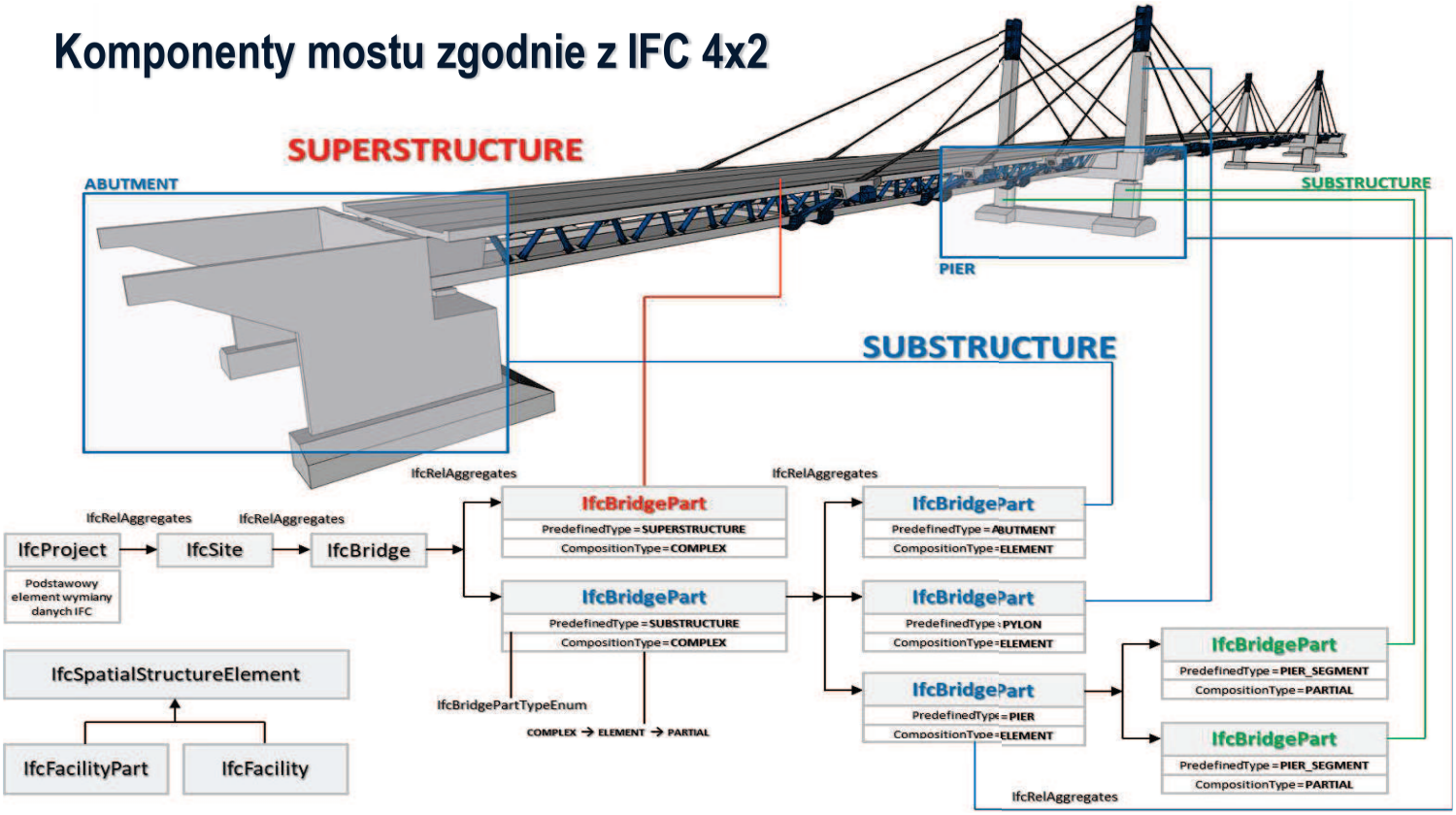
WYKAZ OBIEKTÓW MOSTOWYCH
dla mostów, wiaduktów, estakad i kładek dla pieszych

Lp.	Droga		JNI	Miejscowość (nazwa drogi, ulicy)	Usytuowanie względem drogi		Usytuowanie względem przeszkody				Możliwość przekroczenia przeszkody		Długość całkowita obiektu	Szerokość całkowita obiektu	Liczba dilatacji w przekroju poprzecznym	Rok budowy
	nr	km			w ciągu drogi	nad drogą	nad ciekiem lub zbiornikiem wodnym	nad drogą	nad koleją	nad terenem (dolina)	w poziomie lustra	w brod	m	m		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

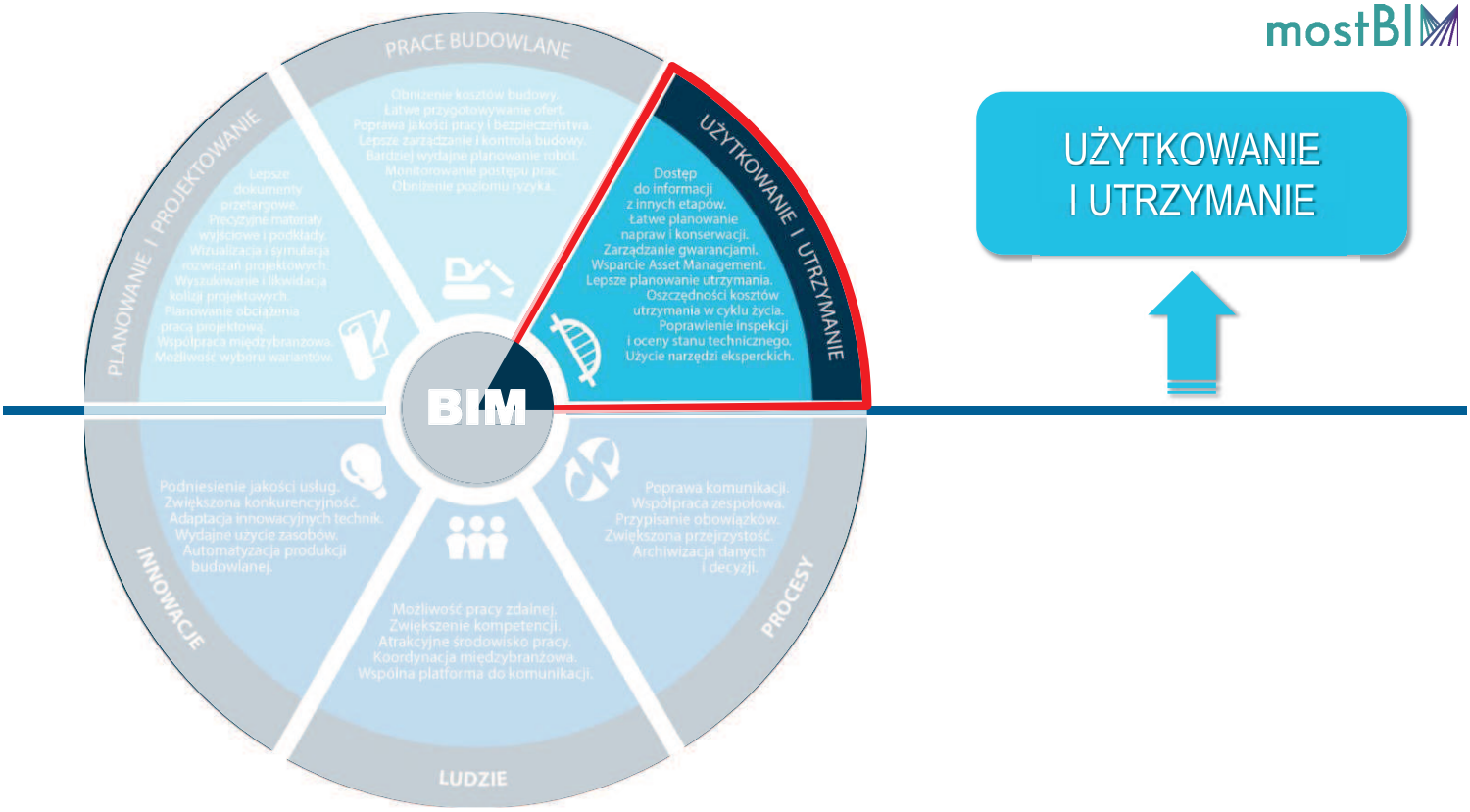
Jezdnia						Chodnik		Normatyw, według którego zaprojektowano obiekt						Długość / powierzchnia w zależności od materiału konstrukcyjnego dźwigarów						Obiekty mostowe tymczasowe			
prawa			lewa																				
szerokość / liczba pasów	skrajnia dla ruchu		szerokość / liczba pasów	skrajnia dla ruchu		szerokość prawego	szerokość lewego	numer normy obciążeń	klasa obciążenia według normy	Schemat statyczny obiektu	Liczba i rozwiązanie konstrukcyjne przęseł	Aktualna nośność użytkowa	Ocena stanu technicznego obiektu w skali 0-5	stalowe	z betonu zbrojonego	z betonu sprężonego	kamienne, betonowe, ceglane	drewniane	składane	przywęzłe	inne	Obiekty mostowe z przejściem ruchomym
	szerokość	wysokość		szerokość	wysokość																		
m/szt.	m	m	m/szt.	m	m	m	m					kN		m²/m²	m²/m²	m²/m²	m²/m²	m²/m²					
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	

Dziennik Ustaw Nr 67 — 4546 — Poz. 582

Komponenty mostu zgodnie z IFC 4x2



mostBIM

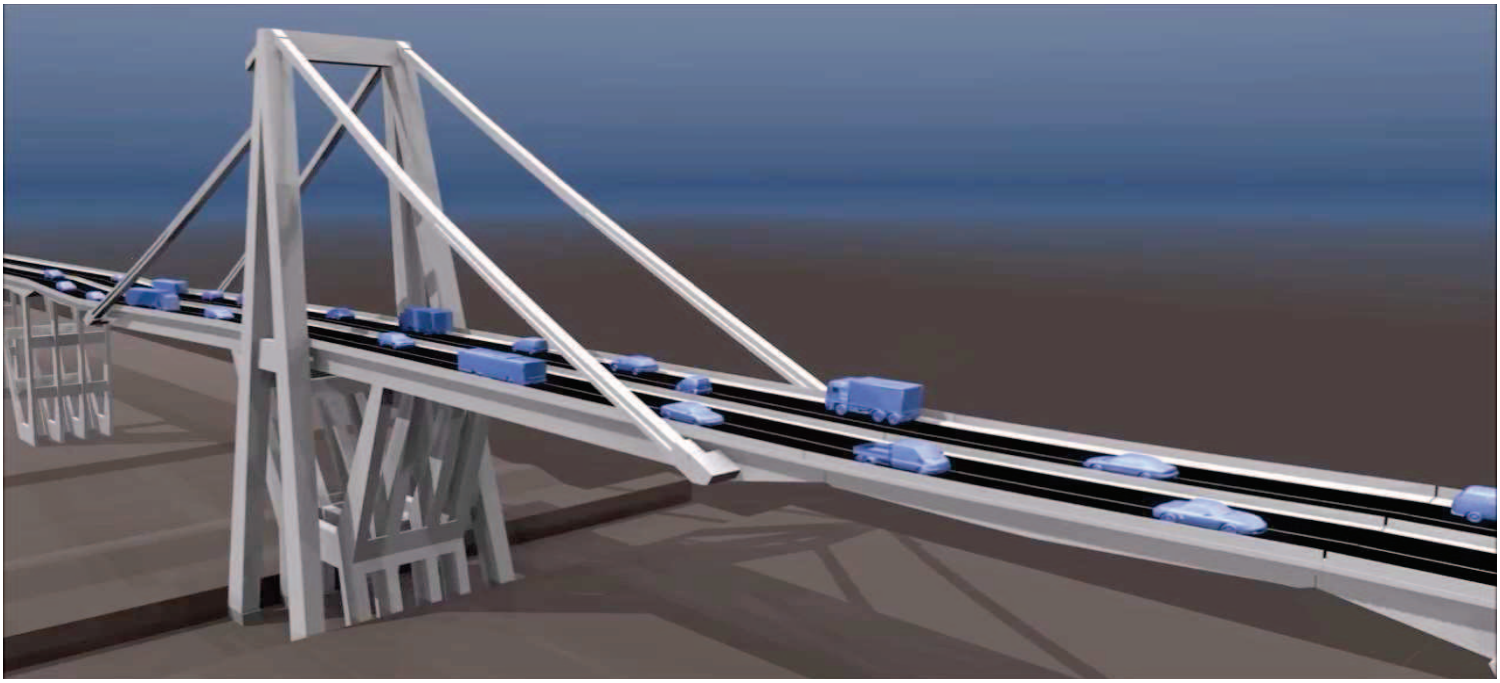


Poprawa bezpieczeństwa mostów

Katastrofy mostów – Genua w sierpniu 2018

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

CADmost



Współczesne katastrofy mostów

Poważny wypadek w Zabrzu

(Inf. wł.). Wczoraj, w poniedziałek 13 kwietnia ok. godziny 15.20 zdarzył się w Zabrzu poważny wypadek. W chwili, gdy wiaduktem wychodzącym na ul. 3 Maja, przechodzącym nad torami kolejowymi w pobliżu dworca w Zabrzu przejeżdżała ciężka koparka budowlana, wiadukt z nieustalonych dotychczas przyczyn załamał się.

W czasie załamania się wiaduktu przebywało na nim wielu przechodniów. Około 40 osób doznało obrażeń, w tym kilka cięższych. Natychmiast po wypadku pogotowie ratunkowe przystąpiło do akcji. Wszystkich rannych odwieziono do szpitala, gdzie otoczeni są troskliwą opieką. Mimo starań lekarzy jedna osoba — Zofia Opaczyńska zmarła w szpitalu.

Wkrótce po wypadku na miejsce przybył przewodniczący Prezydium Woj. RN tow. Ryszard Nieszporek i komendant wojewódzki MO tow. płk. Franciszek Szlachcic. Przybyli również przedstawiciele prokuratury i eksperci, którzy prowadzą śledztwo w sprawie wypadku.

Natychmiast też przystąpiono do usuwania szkód. Prace przebiegać będą bez przerwy.

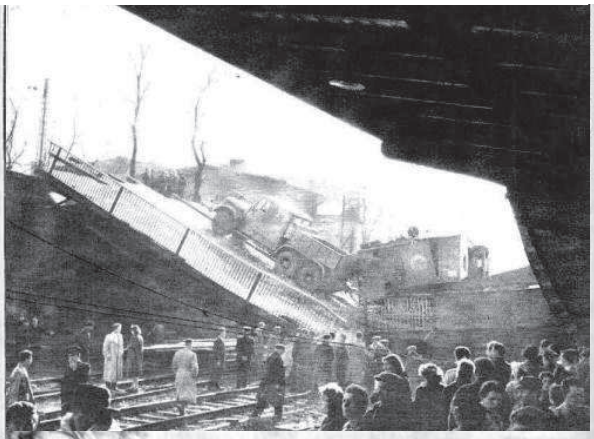
Wczoraj w godzinach wieczornych połączyliśmy się z DOKP w Katowicach. Jak nas informują, zebrali się tam specjaliści, którzy opracowują operatywny rozkład jazdy między Katowicami i Gliwicami.

I tak pociągi dalekobieżne z Katowic przez Gliwice jak również w przeciwnym kierunku kursować będą przez Chebzie, Orzegów, Biskupice, Zabrze-Południe do Gliwic. Natomiast pociągi elektryczne w relacji Katowice — Gliwice kursować będą jedynie do Chebzia, z tym że pasażerowie przesiadać będą na tej stacji do pociągu parowego w kierunku Zabrza. (jan)

* * *

Wczoraj przed północą odwiedziliśmy dwa zabrskie szpitale, w których przebywają chorzy — ofiary wczorajszego wypadku. W Szpitalu Klinicznym nr 1 w późnych godzinach wieczornych po zaopatrzeniu chirurgicznym 14 pacjentów odesłano do domu. W Szpitalu Klinicznym nr 2 przebywa 8 chorych.

SA wynosiła w końcu lutego
Detroit — 320.000. Na zdję-
roit. FOT — CAF



Życiu ofiar nie zagraża niebezpieczeńs

Energiczne śledztw w sprawie katastro w Zabrzu

Dziś wznowienie ruchu kolejowe na trasie Katowice - Gliwice

(Inf. wł.) Jak już informowaliśmy w poniedziałek, w brzu przy ulicy 3 Maja załamał się wiadukt nad torami lejowymi. Pisaliśmy także, iż natychmiast przystąpion usuwania szkód powstałych z tego tytułu. Wczoraj godziny 18 przybyliśmy ponownie na miejsce wypadk

Jeszcze w godzinach przedpołudniowych, uprzątnięto środkową część mostu leżącą na torze kolejowym prowadzącym z Gliwic do Katowic. W kilka godzin później, bo około 16, na wolnej linii założono już sieć trakcji elektrycznej. W g nach popołudniowych uprzą to drugą część mostu, a samym, oczyszczono tor ko wy prowadzący z Katowic Gliwic.

Przy pomocy ciężkich d gów i 2 czołgów szczątki zw nego mostu usuwali montaż cy „Mostostalu", oddziały skowe oraz spawacze huty brze". Na wyróżnienie zasłu

także ofiarna praca kole

Wczoraj rozmawialiśmy też z przewodniczącym brskiej MRN tow. Jerzym pikiem. Poinformował na

(DOKOŃCZENIE NA ST

Po katastrofi w Zabrzu

(DOKOŃCZENIE ZE STR.

przedstawiciele MRN przep

Obniżenie jakości przeglądów i inspekcji mostów

Patologiczne sytuacje w Polsce

Wynik przetagu na Wykonanie okresowych przeglądów podstawowych (rocznych) dróg powiatowych i obiektów inżynierskich w ciągach dróg powiatowych na terenie Powiatu Wadowickiego wg dwóch zadań

Zadanie nr 2 - wykonanie okresowych przeglądów podstawowych (rocznych) obiektów inżynierskich (49 mostów, 71 przepustów w świetle 1500mm i większym) w ciągach dróg powiatowych na terenie Powiatu Wadowickiego oraz opracowanie protokołów kontroli

Za najkorzystniejszą złożoną ofertę, została uznana oferta nr 11 złożona przez:

MLK – PROJEKT Łukasz Karbownik ul. Chorzowska 3/61 44-100 Gliwice

z ceną 5.800,00 zł brutto

$$\frac{5800}{49+71} \approx 48 \text{ zł / obiekt !!!}$$

Inspekcja mostu na przetargu za 48 zł ?!?

SMART BRIDGE
INSPECTOR
BIM READY
Inspekcja mostu na przetargu za 48 zł ?!?

SMART BRIDGE
INSPECTOR
BIM READY
Inspekcja mostu na przetargu za 48 zł ?!?

Badania mostów pod próbnym obciążeniem (norma PN-ISO 17025)

Ogólne wymagania dotyczące laboratoriów badawczych i wzorcujących

Wymagania wobec laboratorium zapewniającego miarodajne i rzetelne wyniki badań

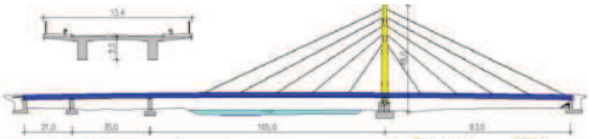
System akredytacji wymusza wysoki i porównywalny poziom kompetencji

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION

PCA

Sygnatariusz EA MLA
EA MLA Signatory

CERTYFIKAT AKREDYTACJI
LABORATORIUM BADAWCZEGO
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY



POLITECHNIKA ŚLĄSKA
ZESPÓŁ BADAŃ TERENOWYCH
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice

PCA
BADANIA
AB 1407

Zapewnienie jakości przy inspekcji mostów (norma PN-ISO 17020)

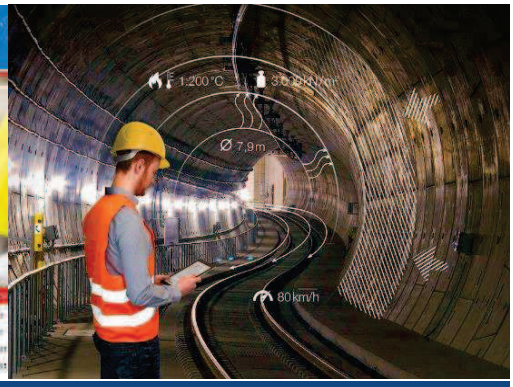
Wymagania dotyczące działania różnych rodzajów jednostek przeprowadzających inspekcję

- Akredytacja podmiotów wykonujących inspekcję
  - Jedyna skuteczna możliwość zapewnienia jakości inspekcji
  - Utrzymanie stałego poziomu kompetencji inspektorów i diagnostów
  - Egzekwowanie jakości inspekcji przy podmiotach zewnętrznych
- Przykłady innych jednostek inspekcyjnych
  - Urząd Dozoru Technicznego
  - Transportowy Dozór Techniczny
  - Dozór Górnictwa Podziemnego
  - Instytuty Transportu
  - Instytut Ochrony Środowiska

TÜV SÜD
Choose certainty. Add value.

Services for bridges and engineering structures

PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
INSPEKCJA



Inspekcja mostów wspierana mobilną aplikacją

Projekty badawczo-rozwojowe

Wykorzystanie technologii BIM+AR do inspekcji mostów

Fundusze Europejskie Program Regionalny

Śląskie Przystań innowacji

ŚCP

Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Wniosek o dofinansowanie realizacji projektu w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego)

dla osi priorytetowej: I. Nowoczesna gospodarka
dla działania: 1.2. Badania, rozwój i innowacje w przedsiębiorstwach

I. NUMER WNIOSKU

II. TYTUŁ PROJEKTU

Wykorzystanie technologii BIM oraz poszerzonej rzeczywistości AR w planowaniu i inspekcji obiektów infrastruktury technicznej z użyciem mobilnej aplikacji InfraSmARt-Inspection

III. WNIOSKODAWCA - LIDER PROJEKTU

"CADMOST" SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

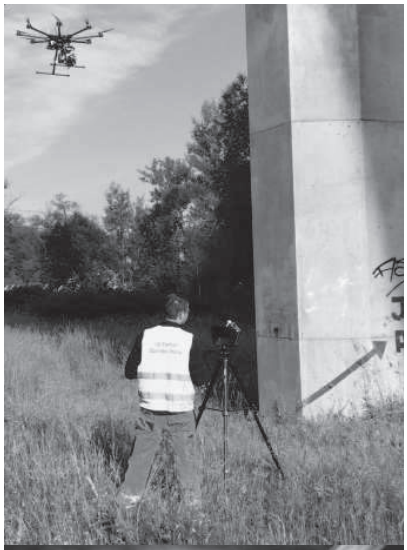
CADmost

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

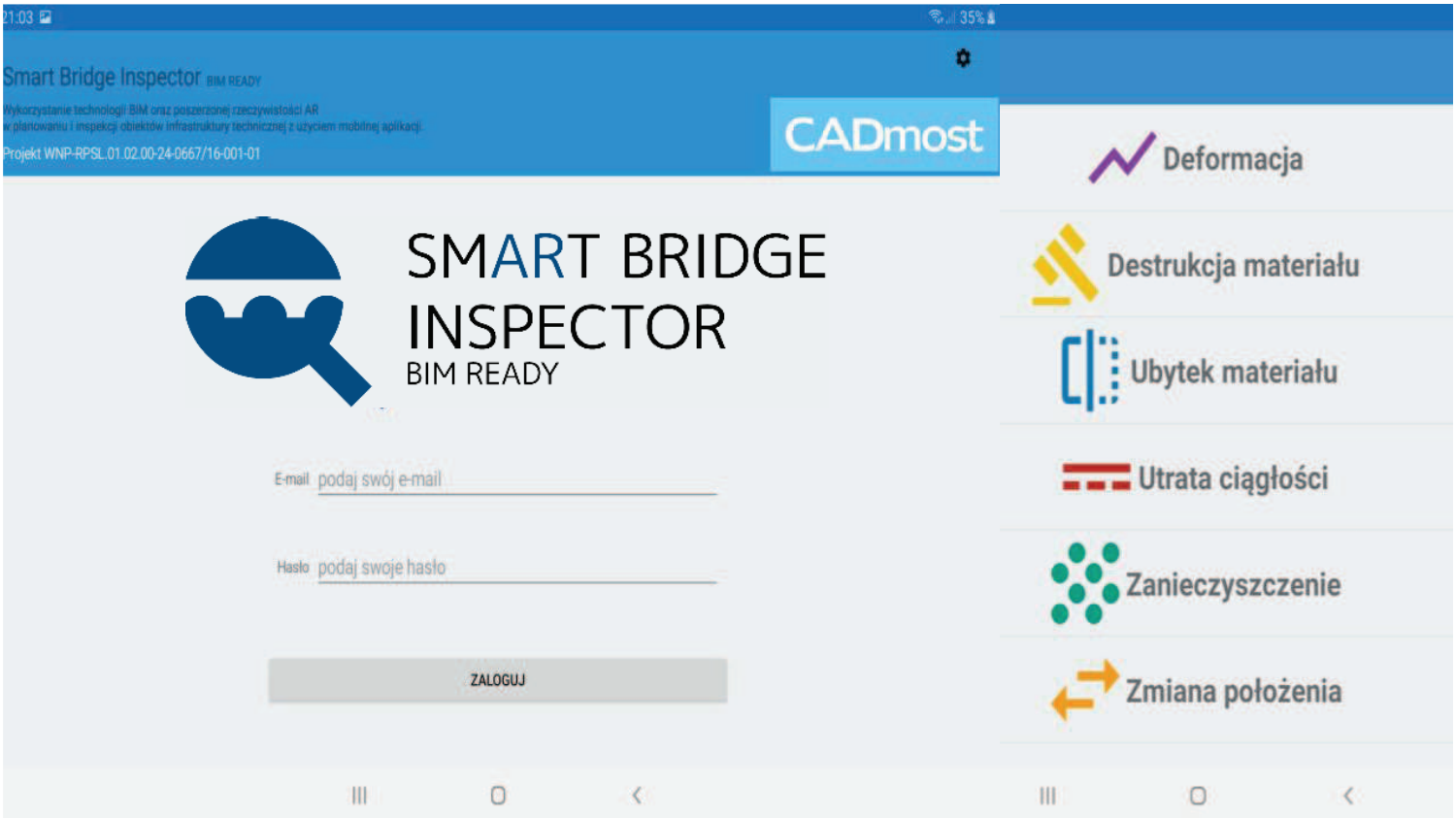
Politechnika Śląska

Politechnika Wrocławska

AGH



SMART BRIDGE
INSPECTOR
BIM READY
CADmost


21:03
35%
Smart Bridge Inspector BIM READY
Wykorzystanie technologii BIM oraz poszerzonej rzeczywistości AR
w planowaniu i inspekcji obiektów infrastruktury technicznej z użyciem mobilnej aplikacji.
Projekt WNP-RPSL.01.02.00-24-0667/16-001-01
CADmost
SMART BRIDGE
INSPECTOR
BIM READY
E-mail podaj swój e-mail
Hasło podaj swoje hasło
ZALOGUJ
Deformacja
Destrukcja materiału
Ubytek materiału
Utrata ciągłości
Zanieczyszczenie
Zmiana położenia

Inspekcja mostu z urządzeniem mobilnym

Odporność na warunki terenowe

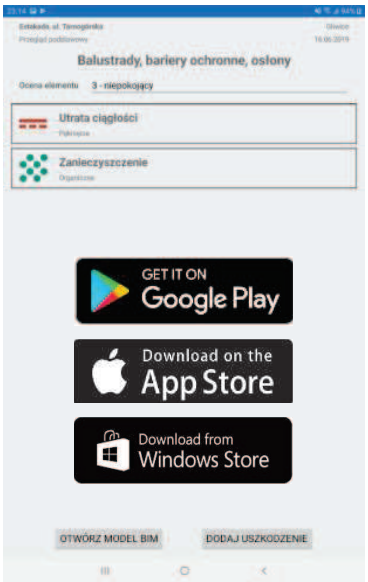
SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

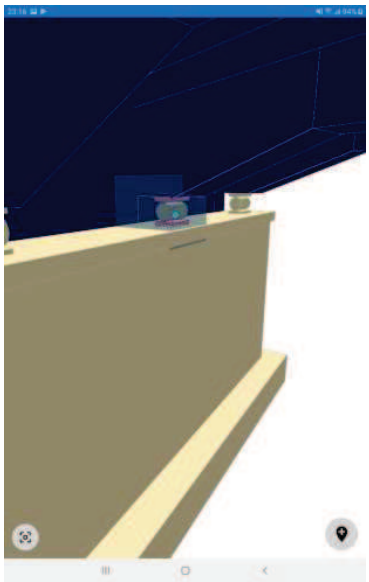
CADmost

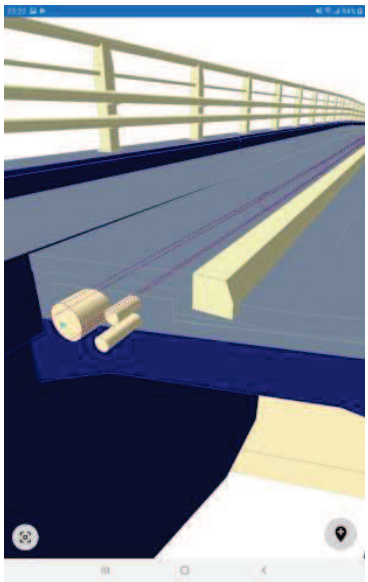
Nowe podejście do inspekcji mostów

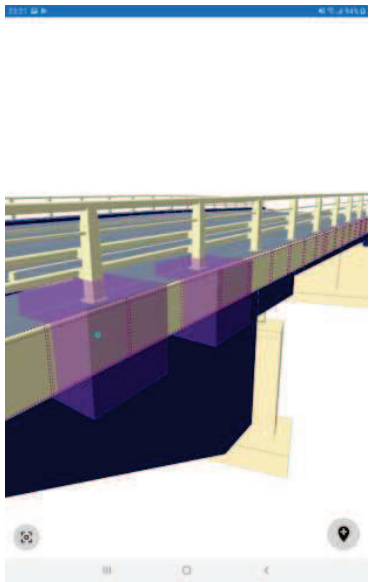
Wykorzystanie modeli BIM i narzędzi AR w terenie na obiekcie

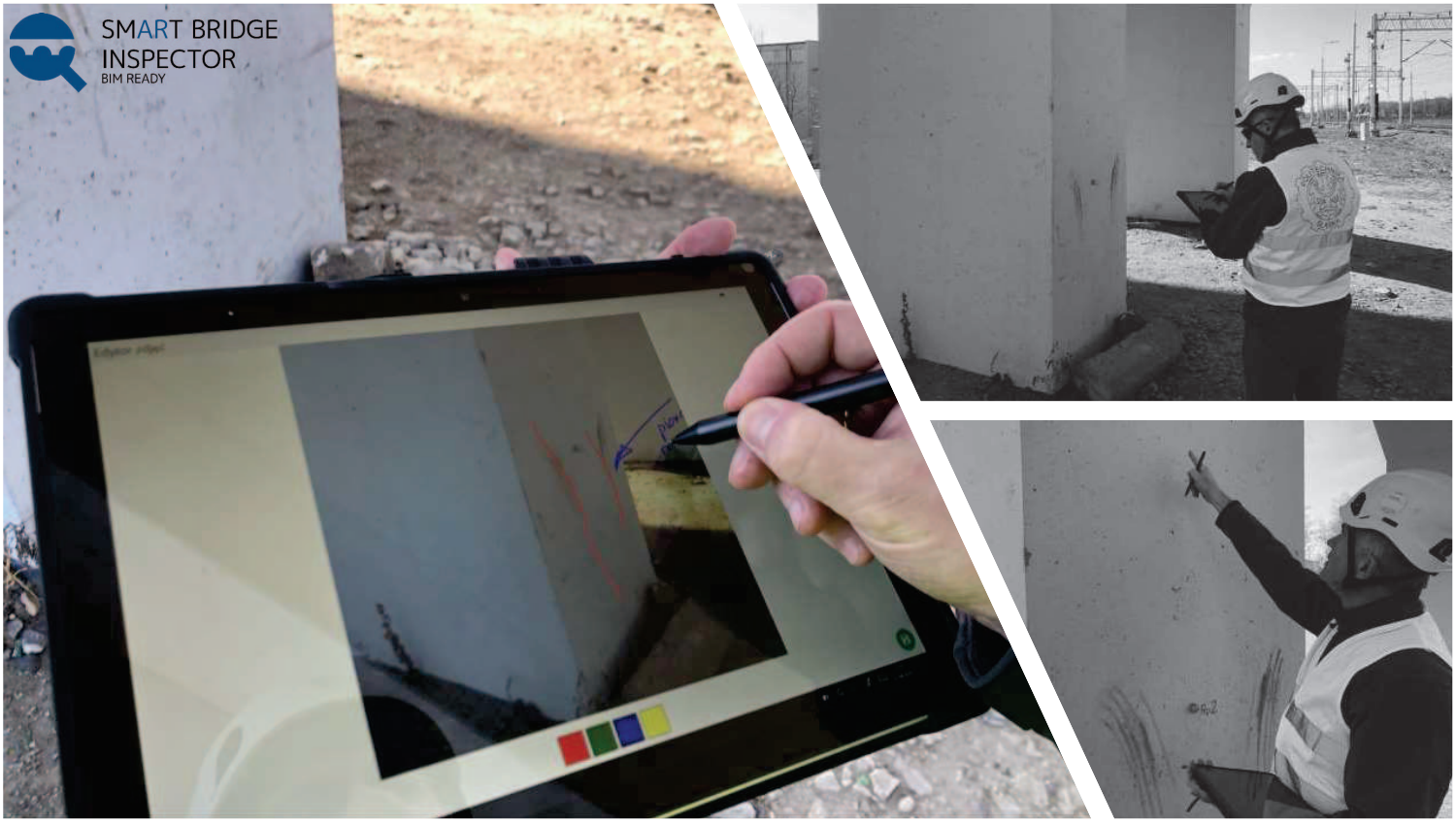
SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY











Projekt badawczo-rozwojowy

Aplikacja wspomagająca inspektorów mostowych

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

Fundusze Europejskie
Program Regionalny

Śląskie

ŚCP

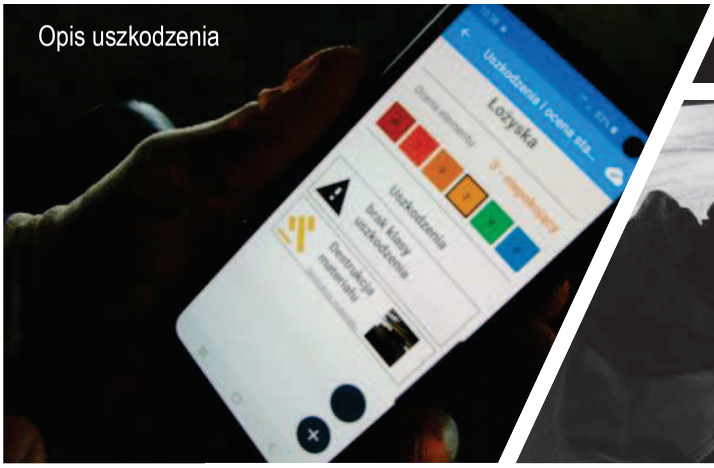
Unia Europejska
Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Wykorzystanie tabletu z poszerzoną rzeczywistością

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

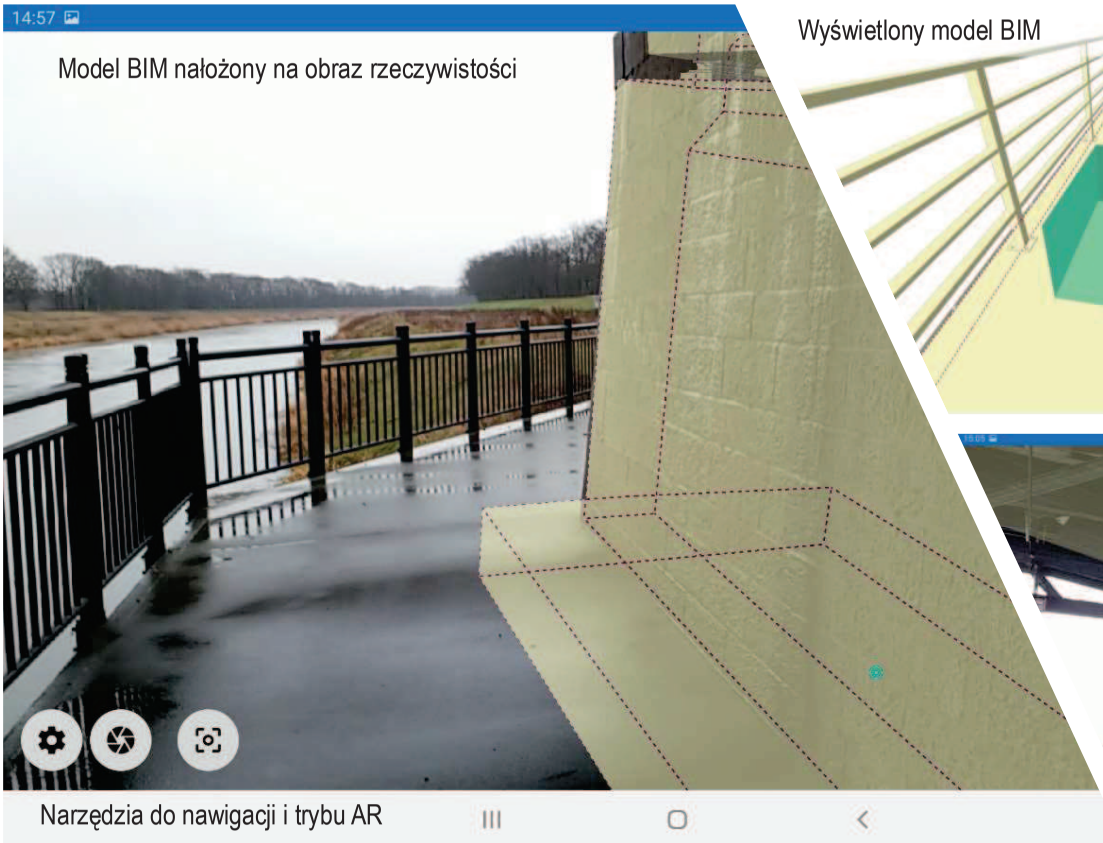
Trudny dostęp do łożysk

Wybór typu uszkodzenia



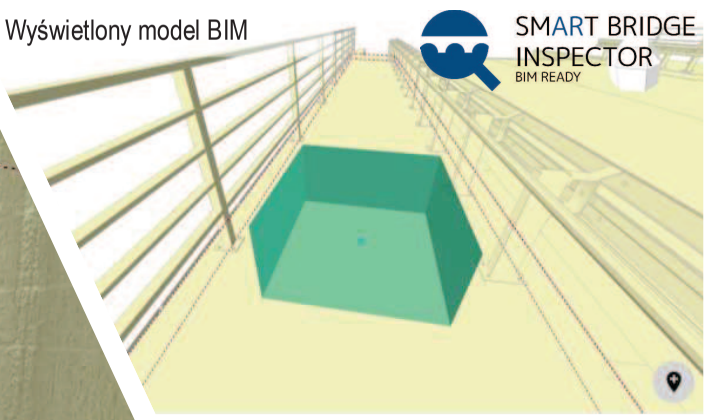
Opis uszkodzenia

Dołączanie multimediów z fotografią uszkodzenia

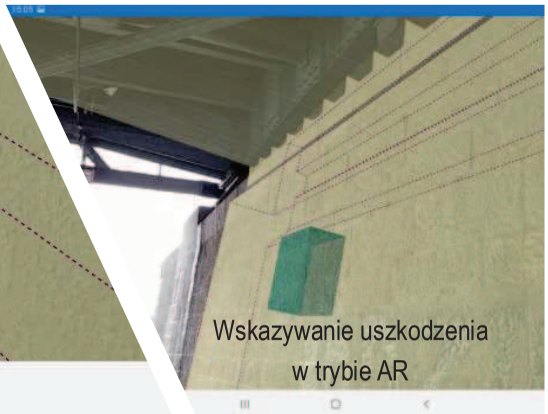


Model BIM nałożony na obraz rzeczywistości

Narzędzia do nawigacji i trybu AR



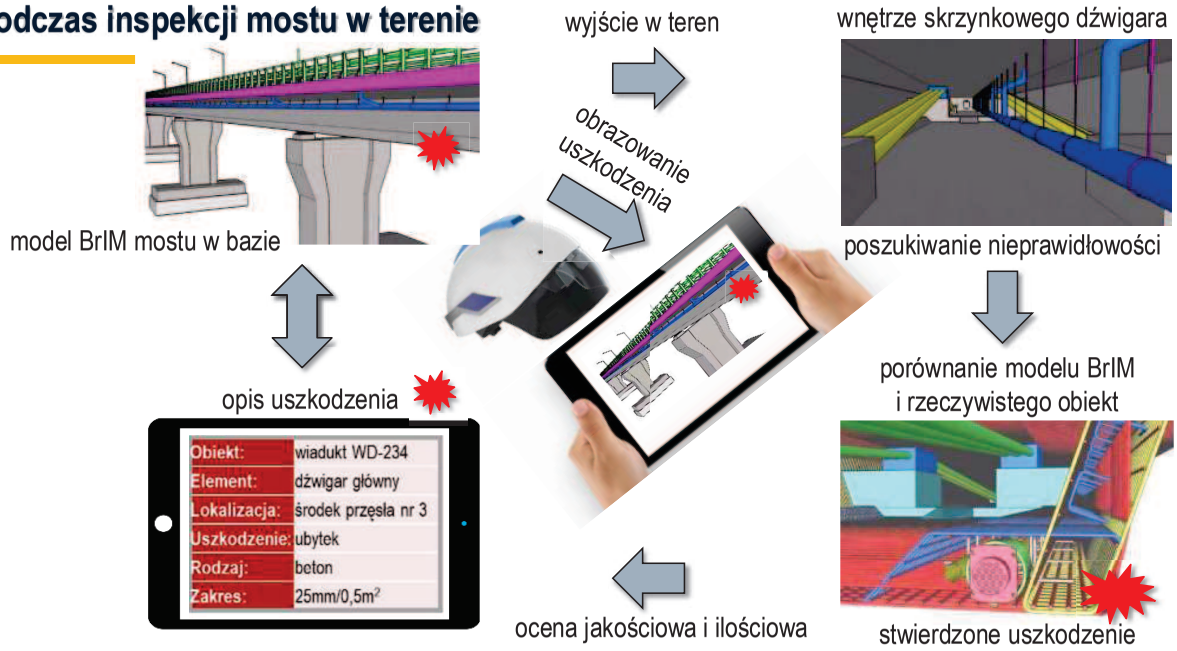
Wyświetlony model BIM

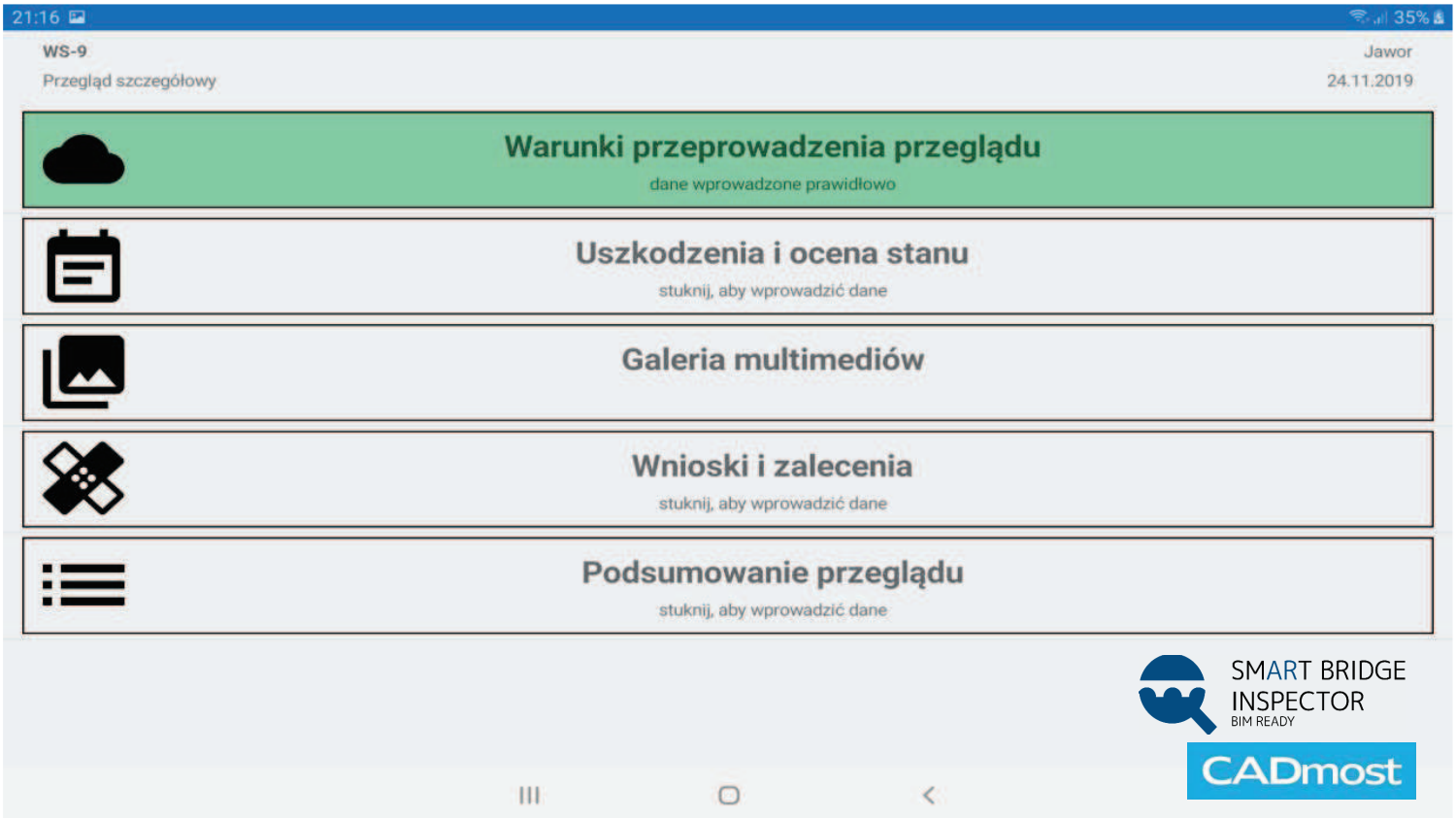


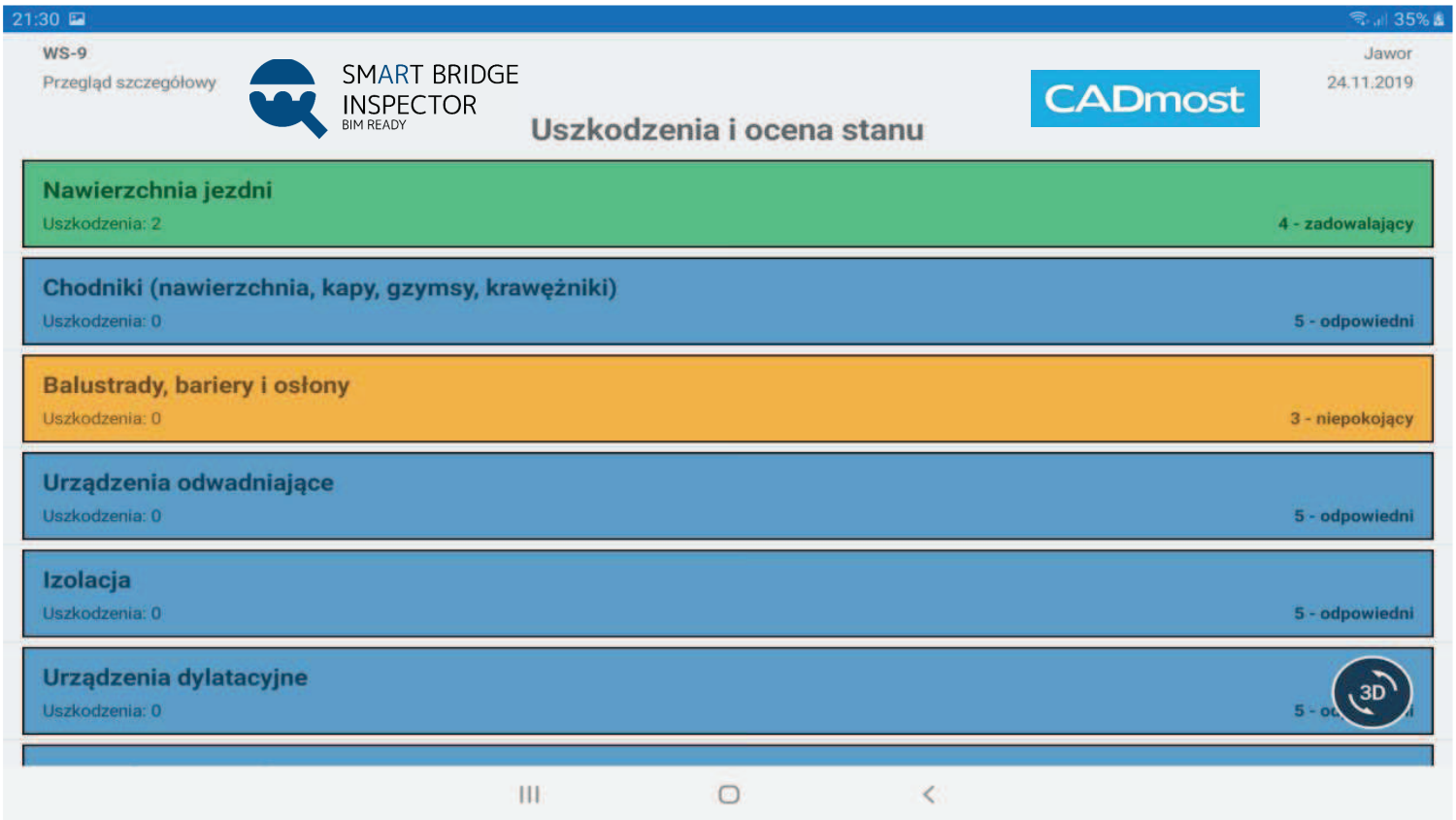
Wskazywanie uszkodzenia w trybie AR

Rejestracja uszkodzenia w modelu BrIM

Podczas inspekcji mostu w terenie







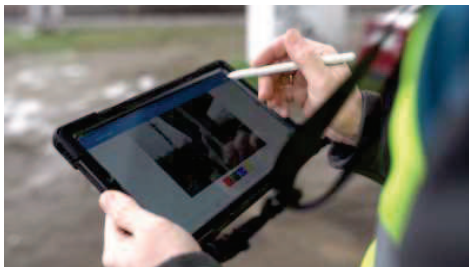
Aplikacja mobilna

Zgodna z wymaganiami

- instrukcji GDDKiA
- wytycznych WR-M-81

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

CADmost



Skrzynka inspektora mostowego

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

CADmost

tablet w etui ochronnym
z paskiem i pisakiem

bezpieczny transport

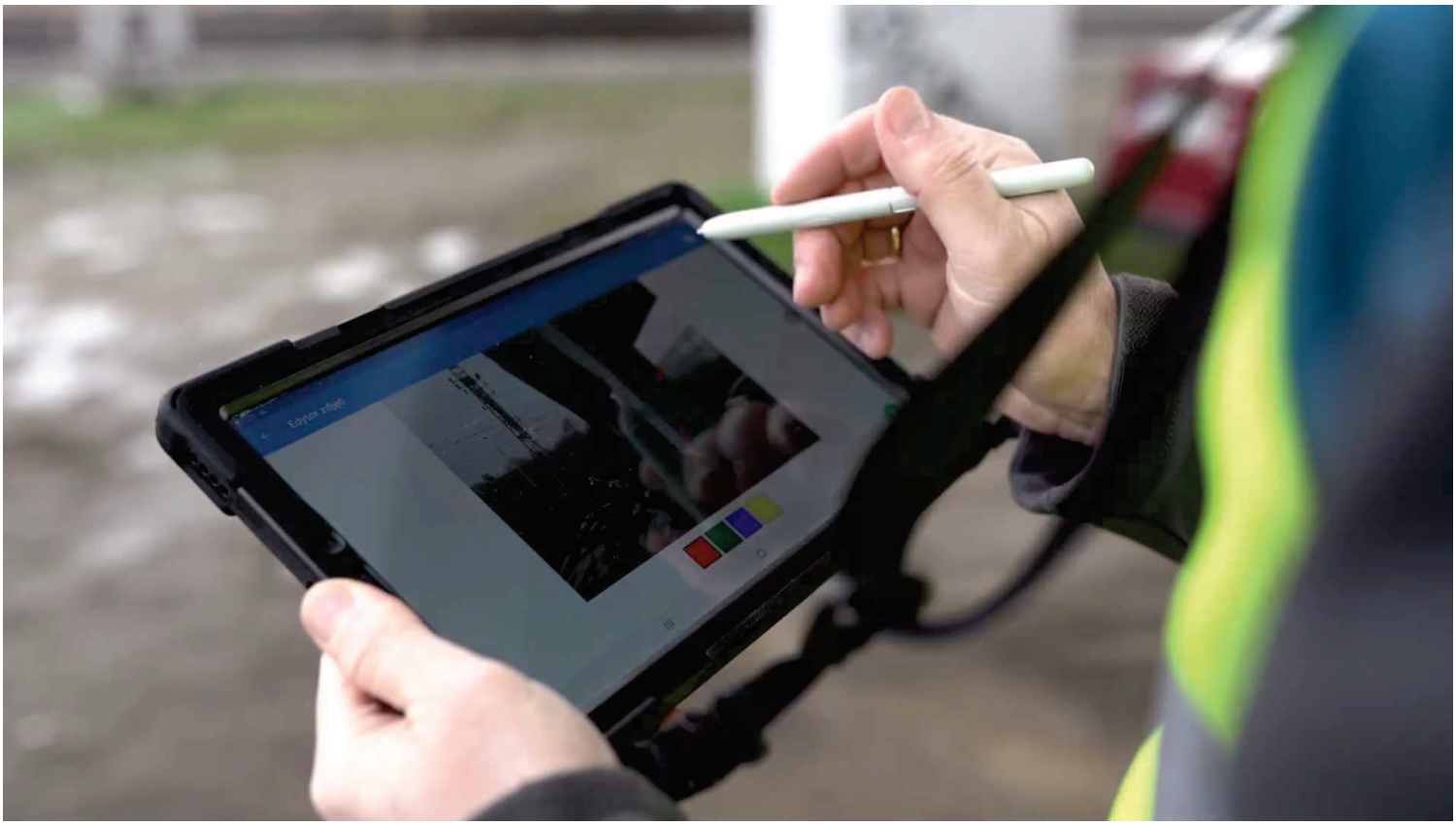
wygodne wnętrze

kamera endoskopowa

kamera 360 stopni ze statywem

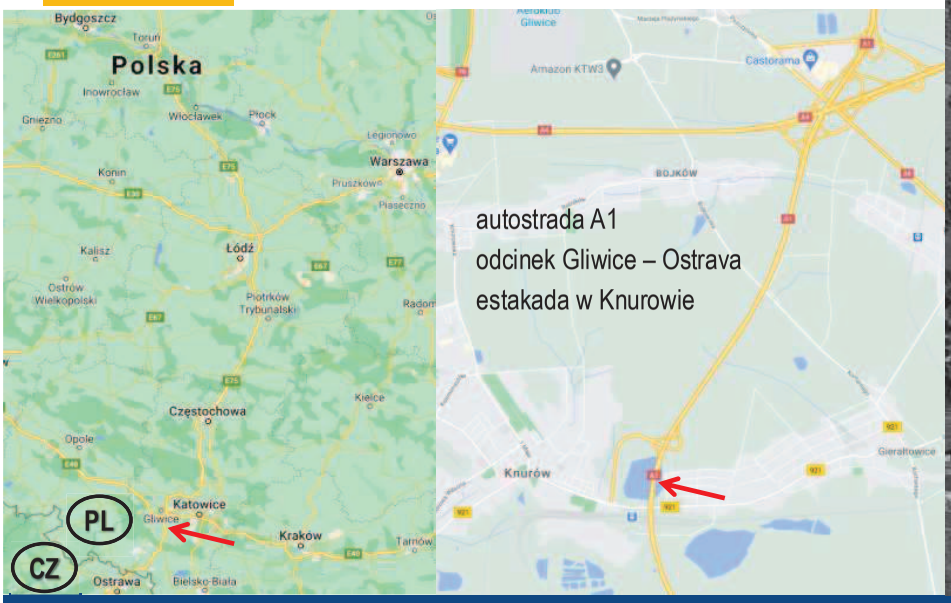
czujniki bezprzewodowe

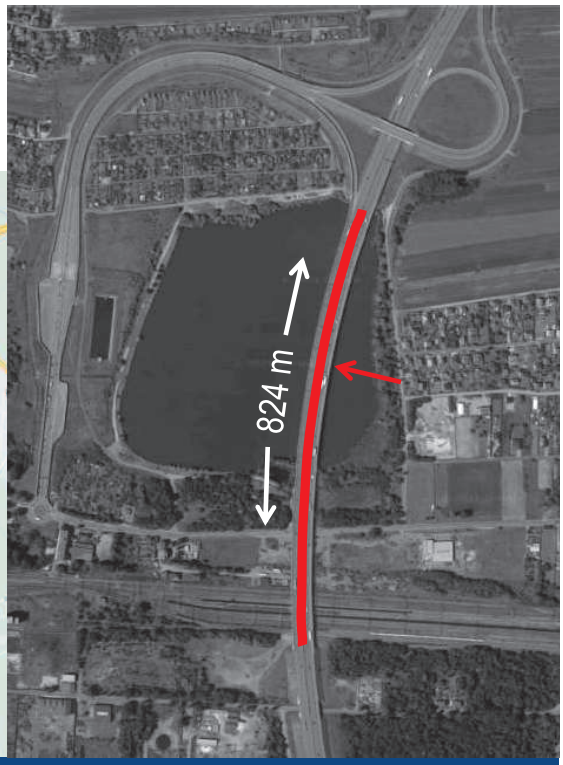
Mosty wytypowane na poligony doświadczalne

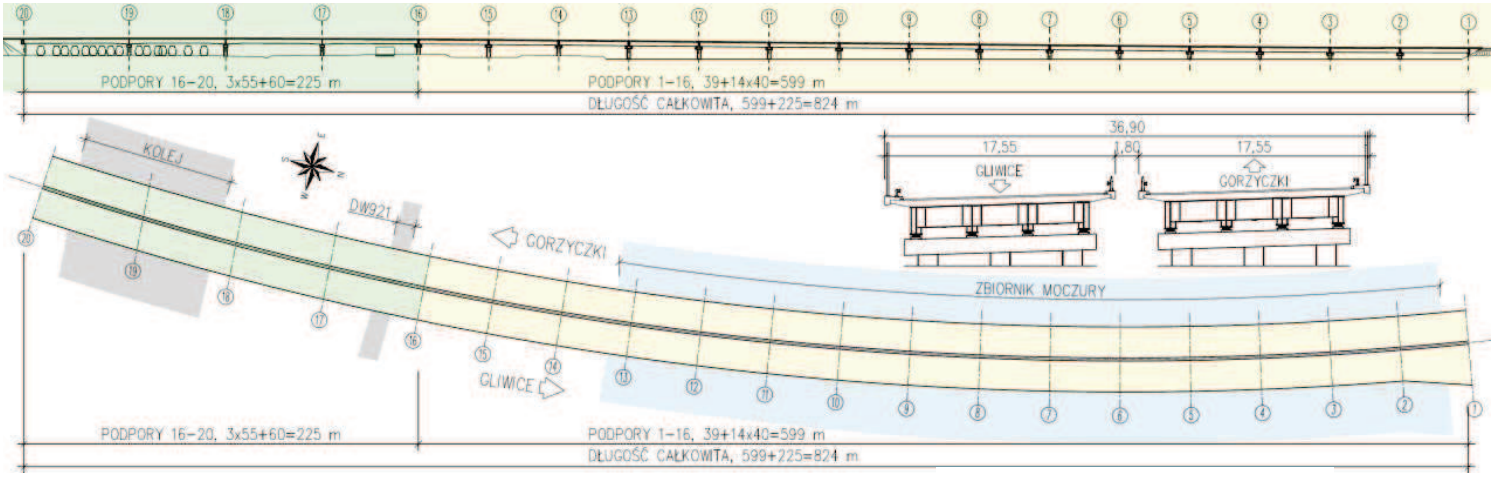


Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

Estakada w Knurowie w ciągu autostrady A1







4 przęsła ciągłe

15 przęseł swobodnie podpartych

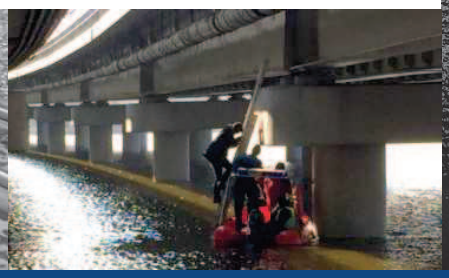
Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

Duża liczba łożysk i urządzeń dylatacyjnych

34 szt. bardzo dużych urządzeń dylatacyjnych

160 szt. trudno dostępnych łożysk

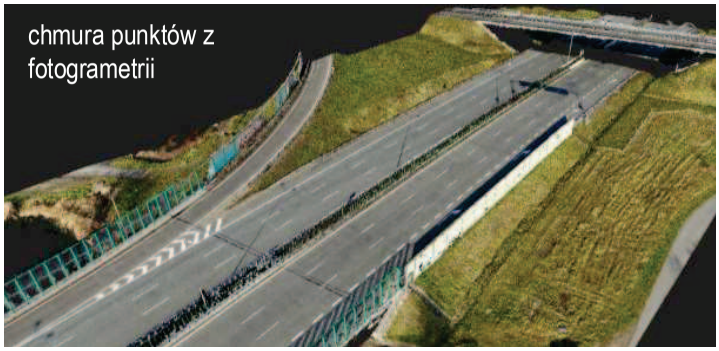
trudna inspekcja łożysk



markery do skanowania

skanowanie laserowe

dron do fotogrametrii



chmura punktów z fotogrametrii

fotogrametria niskopułapowa

chmura punktów ze skaningu laserowego

testy różnych typów dronów przy inspekcji estakady

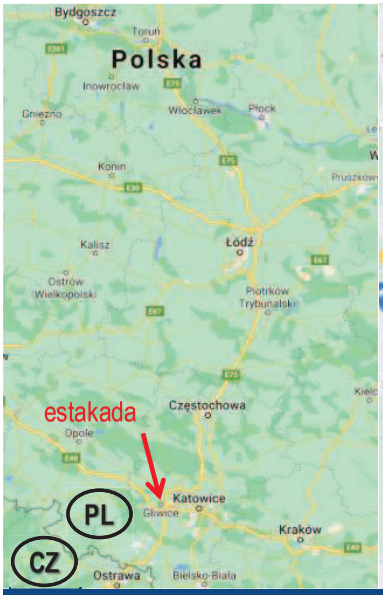
kask Trimble XR10 i gogle HoloLens 2

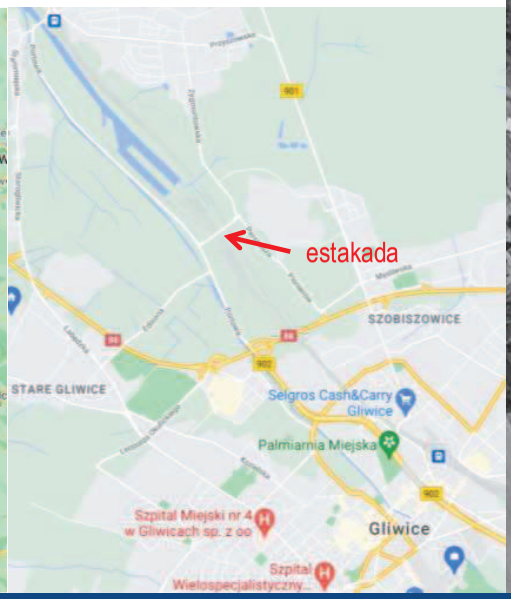
obraz estakady w postaci chmury punktów

inspekcja łożysk z użyciem drona

Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

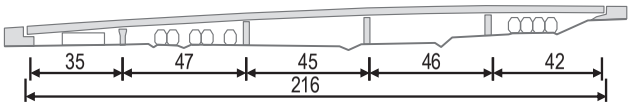
Estakada Heweliusza w Gliwicach

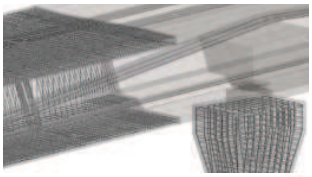




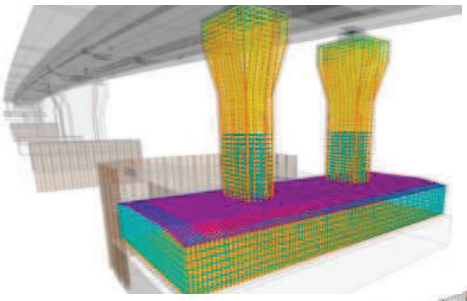
Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

Wirtualny model estakady

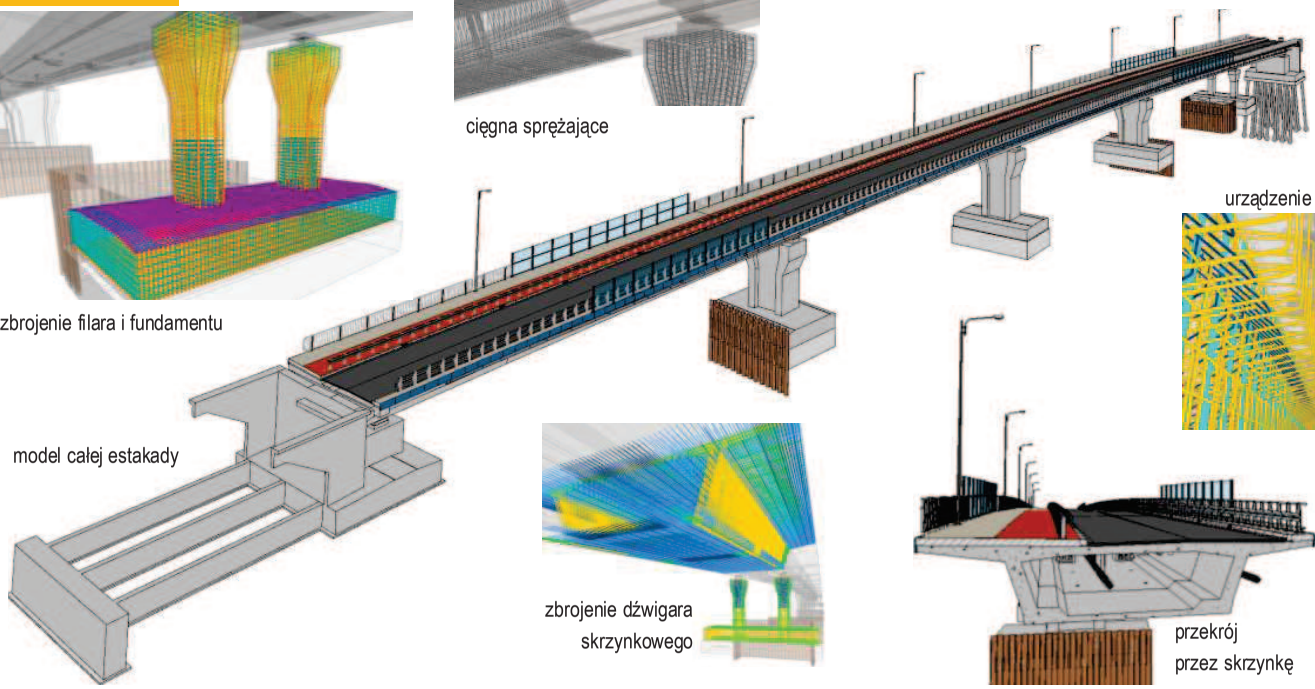




cięgna sprężające



zbrojenie filara i fundamentu



model całej estakady

urządzenie dylatacyjne

zbrojenie dźwigara skrzynkowego

przekrój przez skrzynkę

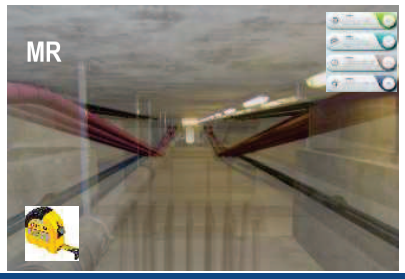
Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

Technologia mieszanej rzeczywistości

wnętrze dźwigara
skrzynkowego
estakady Heweliusza

Kontinuum świat rzeczywisty – świat wirtualny

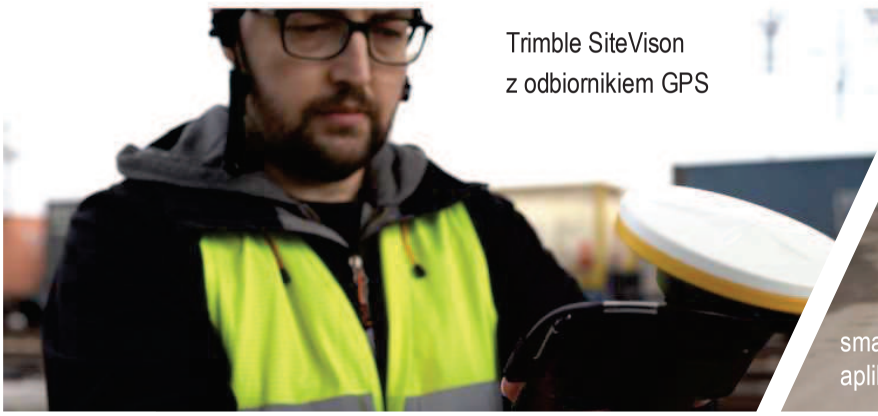
świat rzeczywisty ⟷ mieszna rzeczywistość ⟷ świat wirtualny



TRIMBLE
XR10

kask Trimble XR10
z goglami HoloLens 2

aplikacja wspomagająca
inspekcję mostu

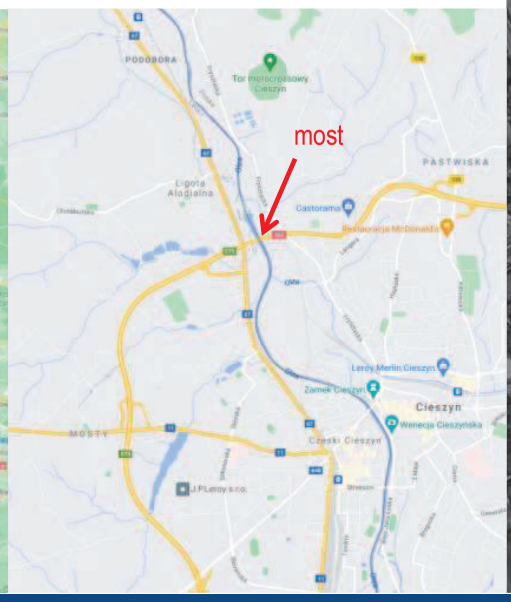


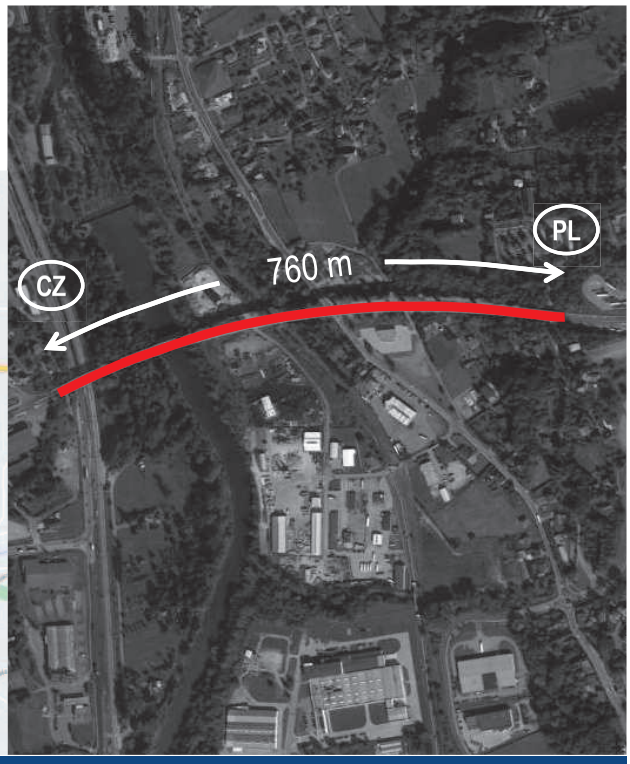
Trimble SiteVison
z odbiornikiem GPS

smart sonda z
aplikacją na tablet

Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

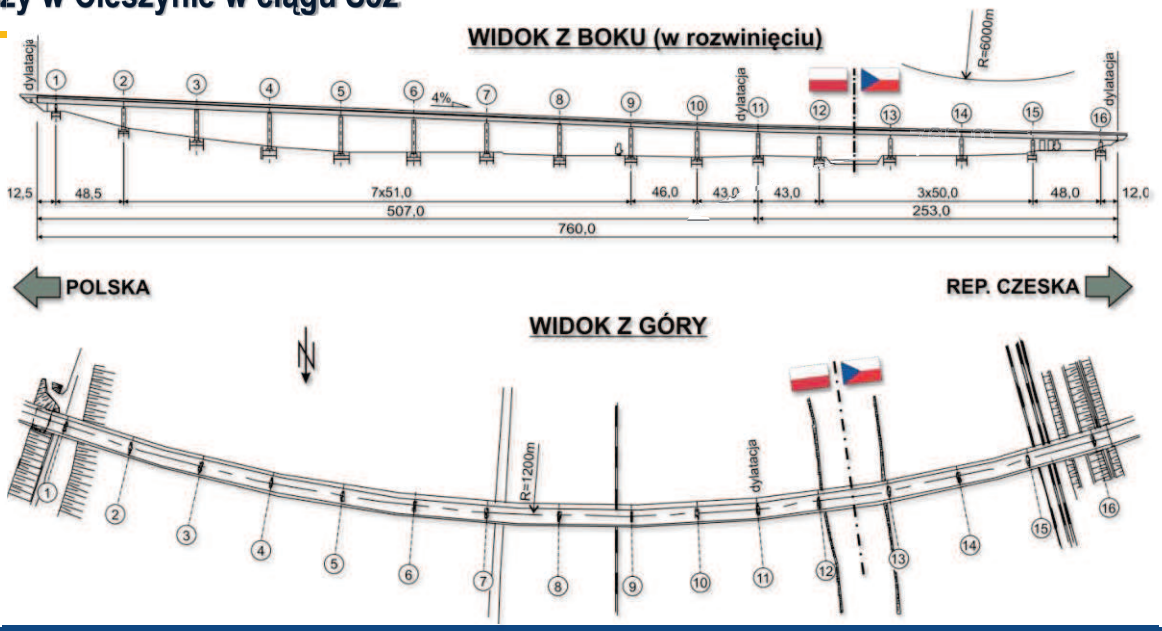
Most graniczy w Cieszynie w ciągu S52

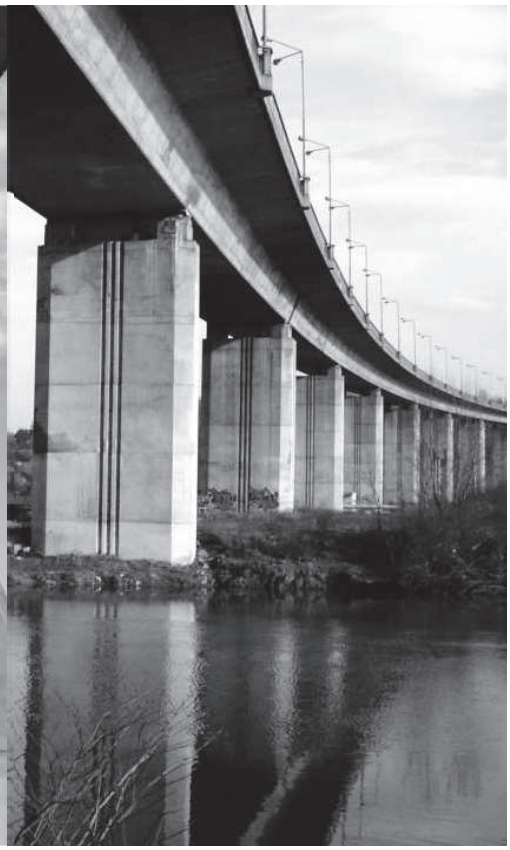




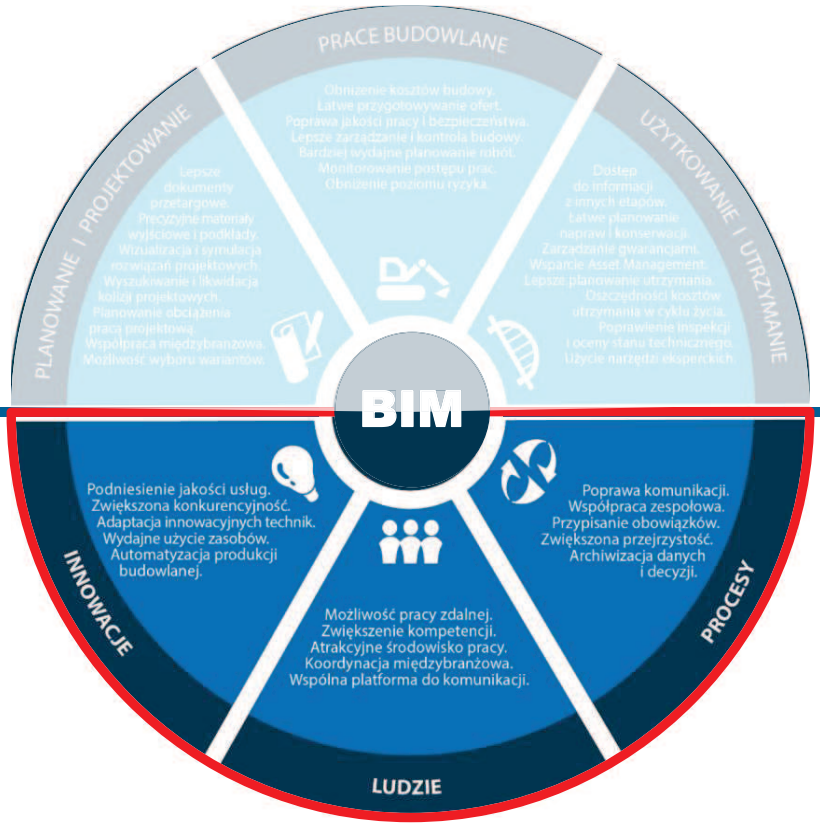
Budowa cyfrowego bliźniaka mostu

Most graniczy w Cieszynie w ciągu S52





DES
Digital Engineering
Solutions
CADmost
SMART BRIDGE
INSPECTOR
BIM READY
autorzy: Jan Winkler
Bartosz Wójcik
Mateusz Żarski



INNOWACJE
LUDZIE PROCESY

Cyfrowe technologie i narzędzia w zespole mostowym

Politechniki Śląskiej

kask Trimble XR10
z goglami HoloLens

kamera do
fotogrametrii

skaner
Leica
BLK360

gogle VR
Oculus
Quest 2

tablet w etui
do inspekcji

dron DJI Matrice 210 RTK

Trimble
Site Vision

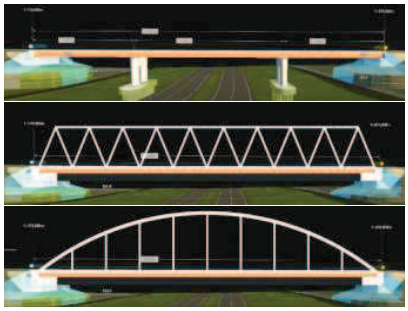
skaner mobilny
ZEB 1

Edukacja BIM na Politechnice Śląskiej

Specjalność Mosty z technologią BIM

- Studenci pracują w 3-4 osobowych zespołach
  - Dodatkowa nauka miękkich umiejętności
- Projekty na realnych cyfrowych modelach terenu
  - Pobierane z Geoportalu, GoogleMap lub StreetView
- Nauka interoperacyjności oprogramowania BIM
  - Infraworks, Civil3D, OpenRoads
  - Revit, Tekla, Advanced Steel, Midas, Robot
  - BIMVision, BIMSight, BIMEstimate, Synchro4D
- Przedmiary, kosztorysy i harmonogramy z formatu IFC
- Proces projektowania konsultujemy elektronicznie
  - Wymagało od nas podniesienia swoich kompetencji
  - No i wciąż się uczymy!

BIM model



konsultacje on-line

koncepcje InfraWorks