Konsultacje nowego systemu wymagań technicznych w drogownictwie

1.12.2020

dr hab. inż. Marek Salamak
Politechnika Śląska

BIM-D-01 + BIM-M-01

Powiązanie wymagań technicznych dotyczących dróg publicznych i drogowych obiektów inżynierskich z technologią BIM.

Cz. 1
Wprowadzenie do metodyki BIM przez cykl życia obiektów infrastruktury drogowej

Forum dyskusyjne: www.konsultacje.viaexpert.pl

organizator : POLSKI KONGRES DROGOWY PIARC POLAND

na zlecenie : MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY

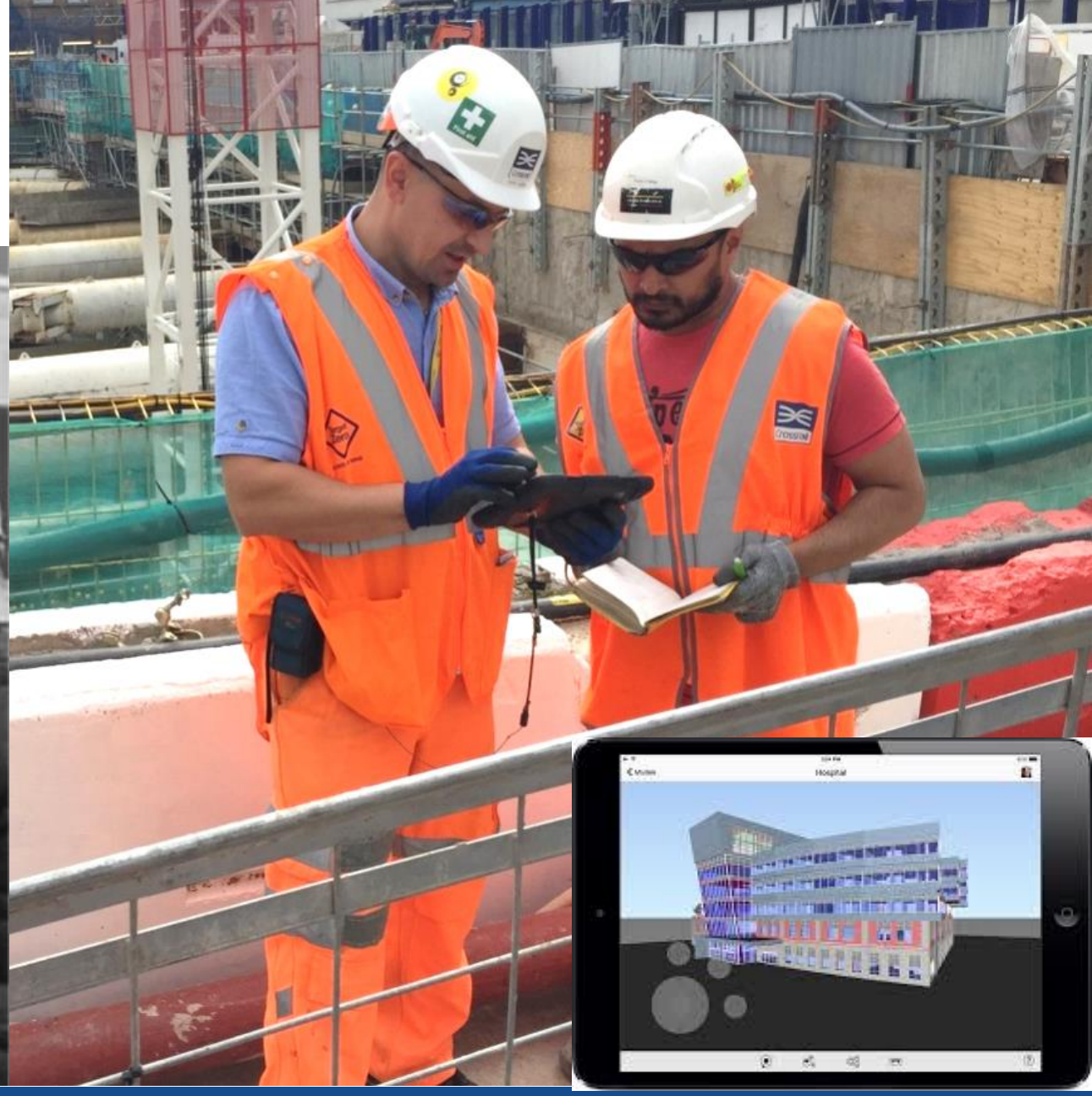
Pojawienie się pierwszego polskiego standardu BIM

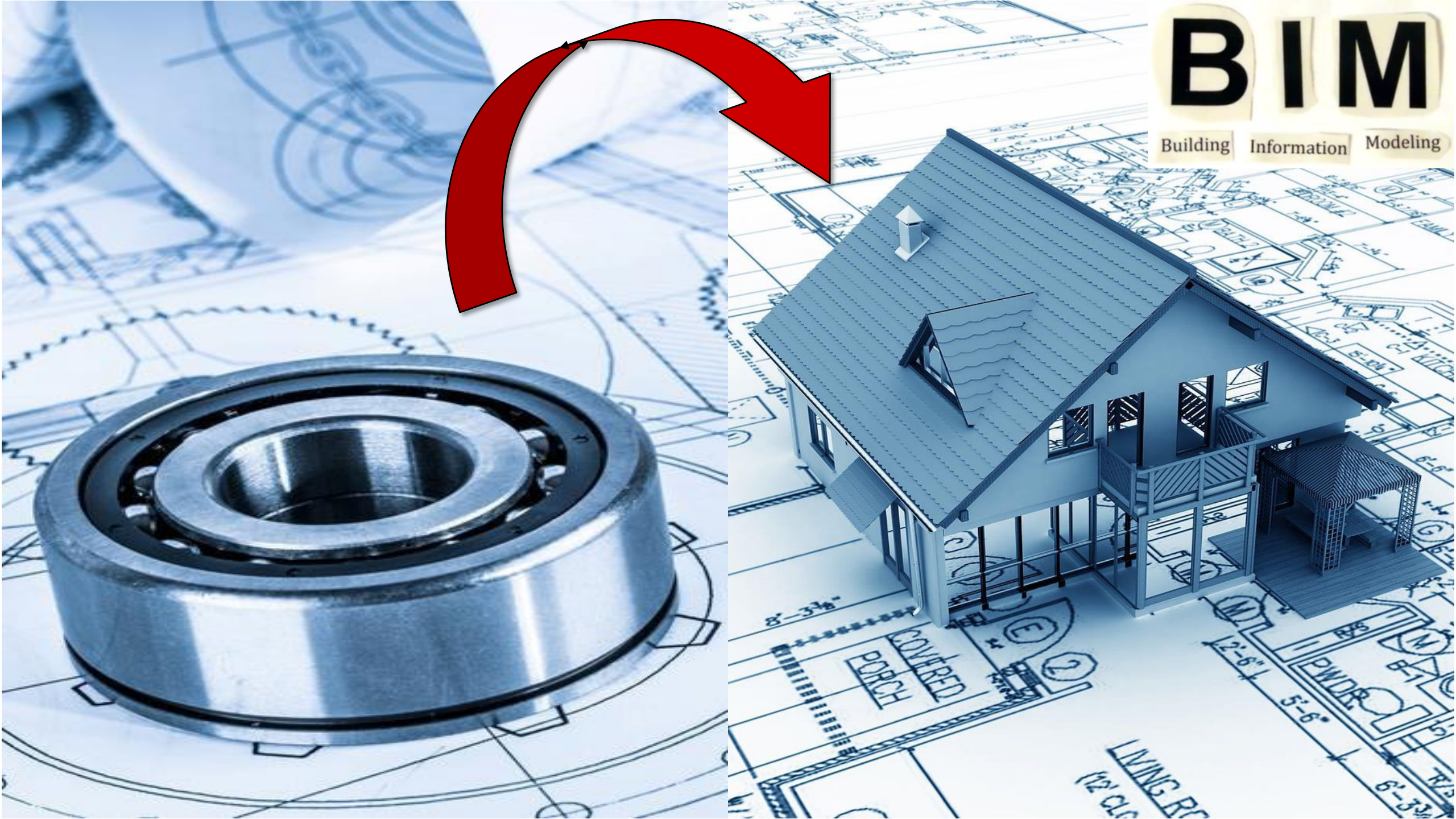
Dokument rekomendowany przez Urząd Zamówień Publicznych

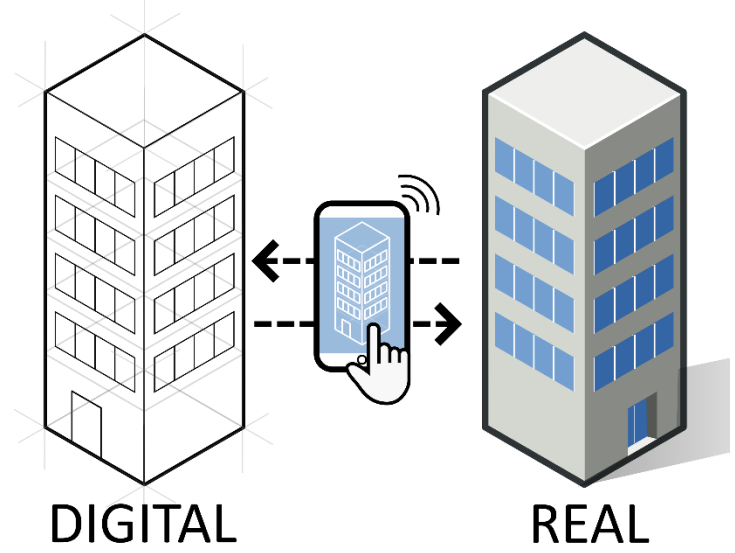
1913
2020
STOP
THINK

Budownictwo 4.0

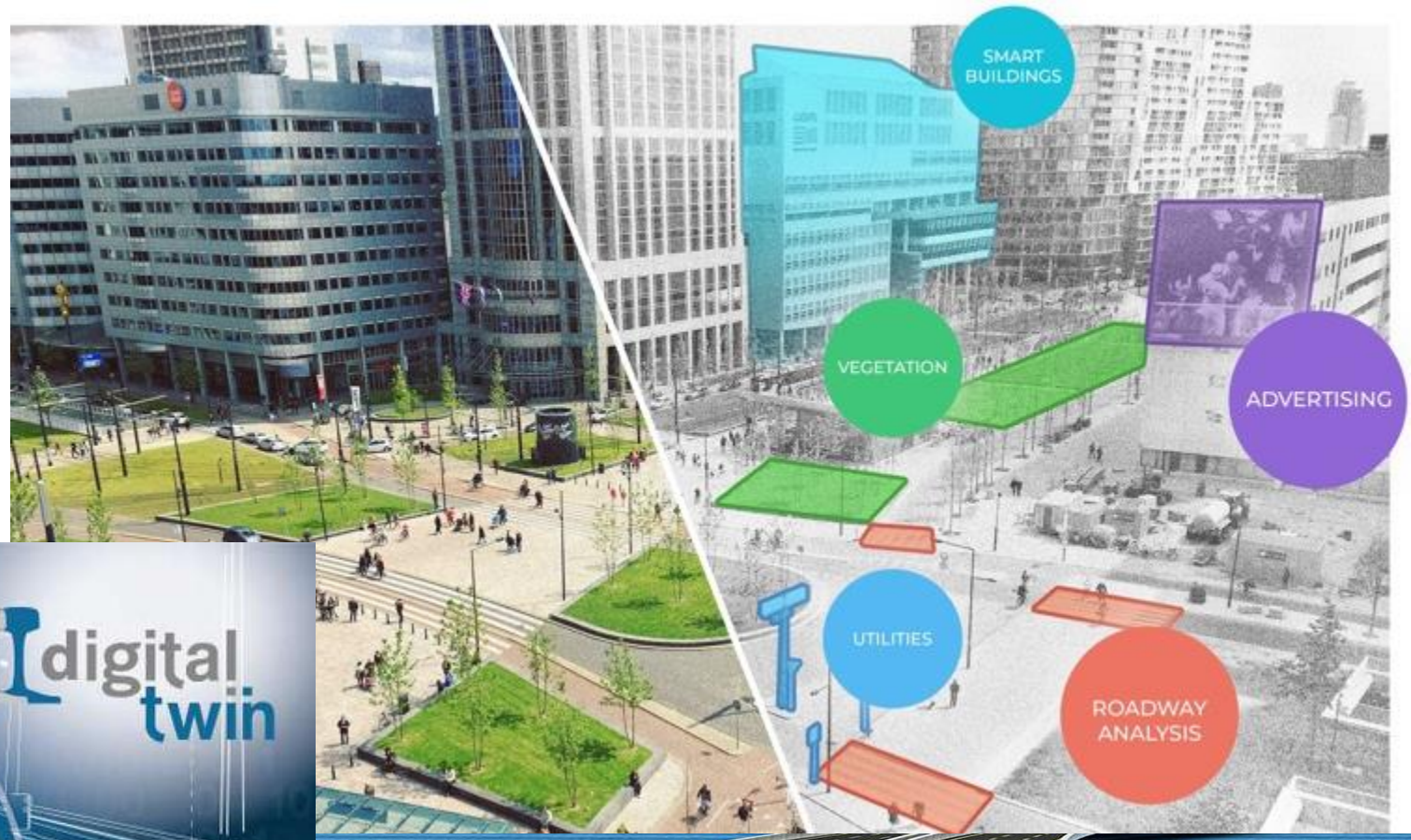
Ograniczenia tradycyjnego budownictwa




BIM
Building Information Modeling
COVERED PORCH
LIVING RO
PWDR

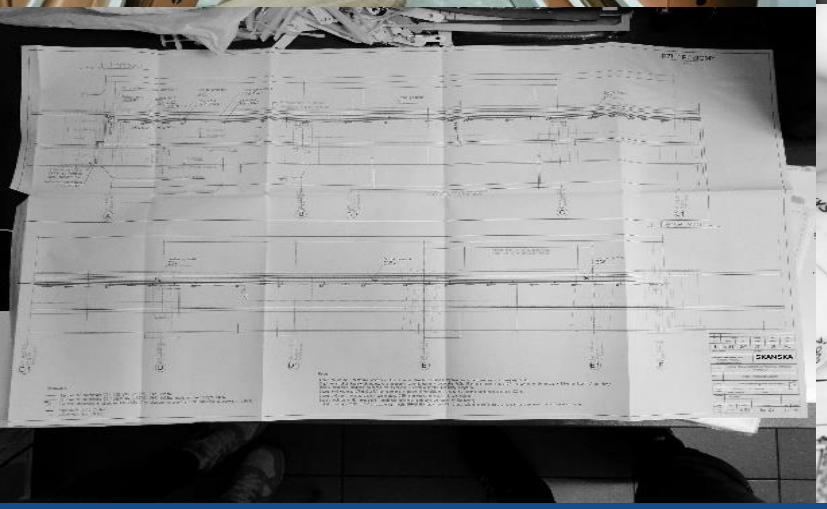


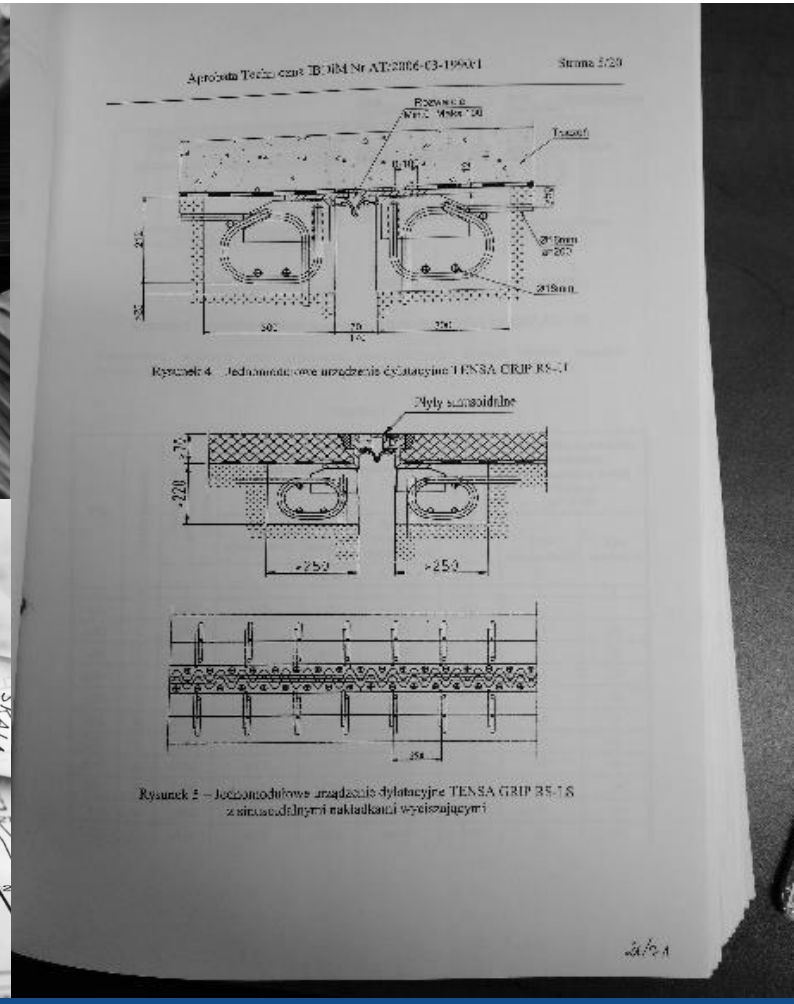
DIGITAL TWINS



Modele informacyjne obiektów infrastruktury

Tradycyjny proces gromadzenia i dostępu do dokumentacji z inwestycji

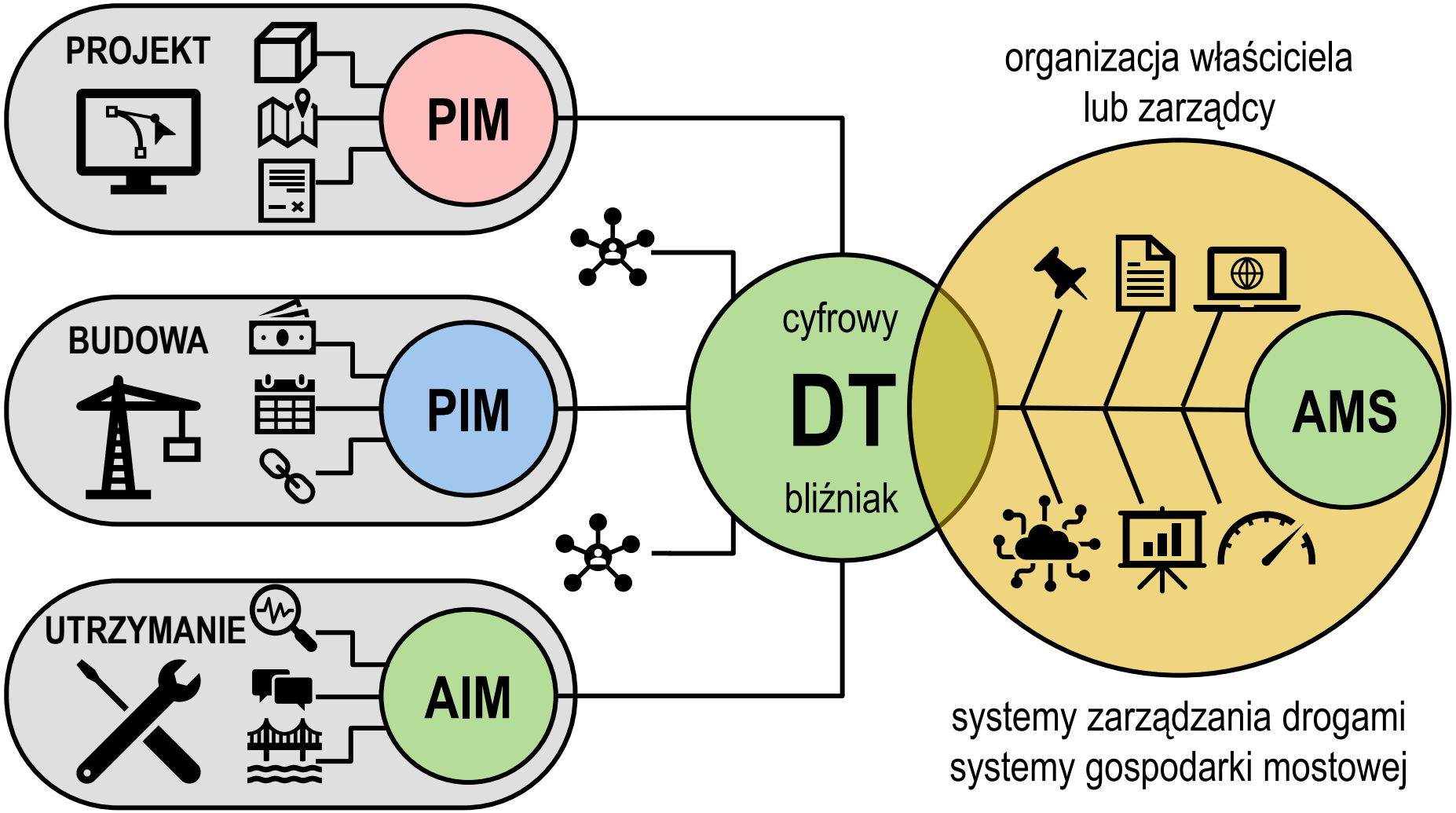




Modele informacyjne obiektów infrastruktury

BIM jako proces gromadzenia, dostępu i przetwarzania informacji z inwestycji

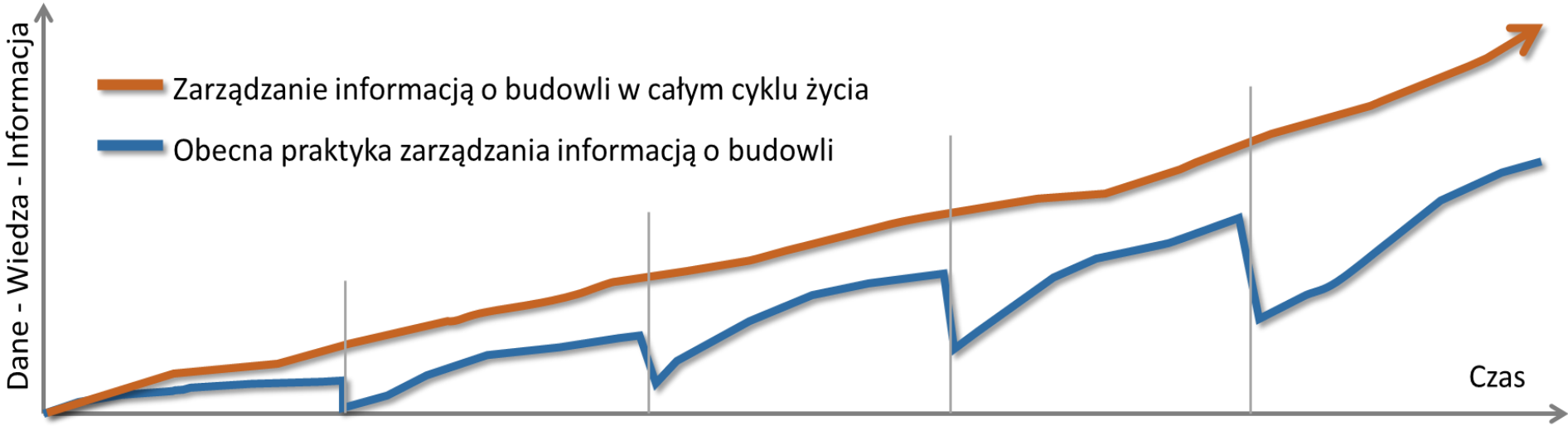
AIM (Asset Information Model)
PIM (Project Information Model)
DT (Digital Twin)
AMS (Asset Management System)

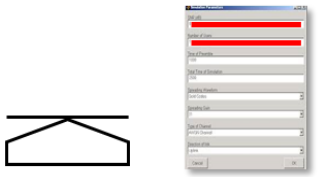
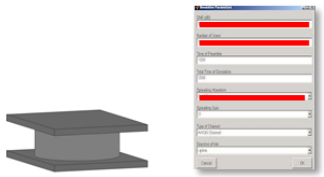
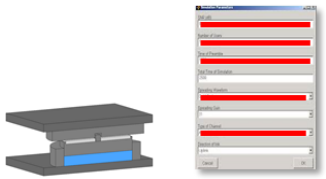
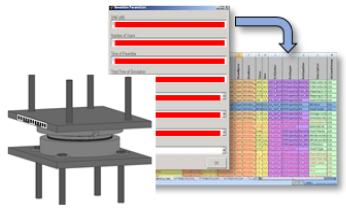


Zarządzanie informacją w całym cyklu życia budowli

Baza wiedzy o budowli

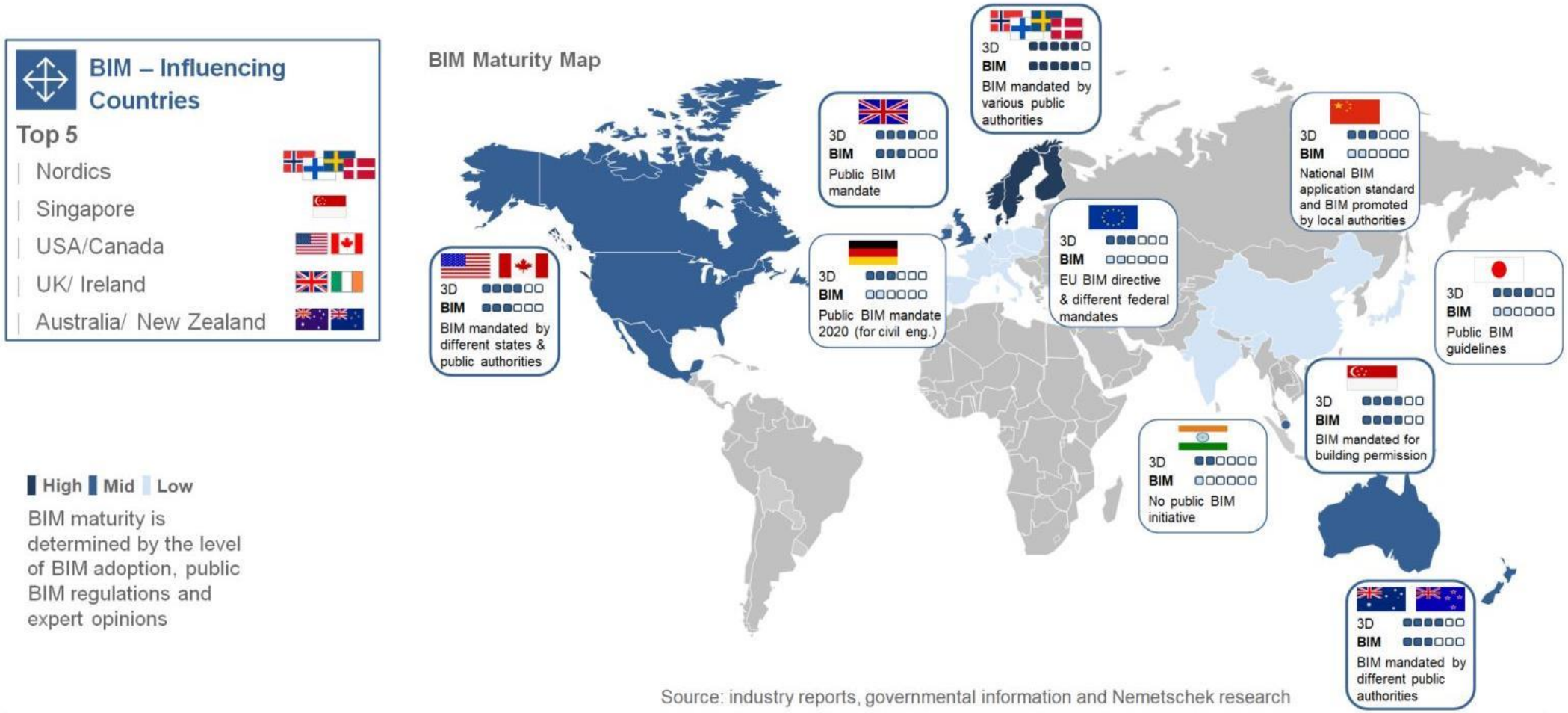
- Zastosowane materiały
- Historii procesów
- Certyfikaty i specyfikacje
- Instrukcje i gwarancje
- Wyniki inspekcji stanu
- Rejestry zdarzeń
- Modernizacje i naprawy



Koncepcja	Projektowanie	Budowa	Odbiór	Utrzymanie
Przepływ danych				
 Element biblioteczny używany w koncepcji. Rysunek schematyczny.	 Element uszczegółowiony do potrzeb projektu. Widok 3D dopasowany geometrycznie. Dodane właściwości np. specyfikacja, parametry.	 Sukcesywne kompletowanie właściwości elementu np. producent, rzeczywisty koszt, terminy dostaw, lokalizacja, sposób instalacji.	 Wprowadzanie zmian z budowy i aktualizacji zbioru danych. Dołączenie instrukcji i gwarancji. Aktualizacja do modelu powykonawczego.	Element wraz z innymi włączony do systemu zarządzania całym obiektem. Dołączanie raportów z inspekcji. Uwzględnianie okresów gwarancji.

Stopniowa cyfryzacja branży budowlanej na świecie

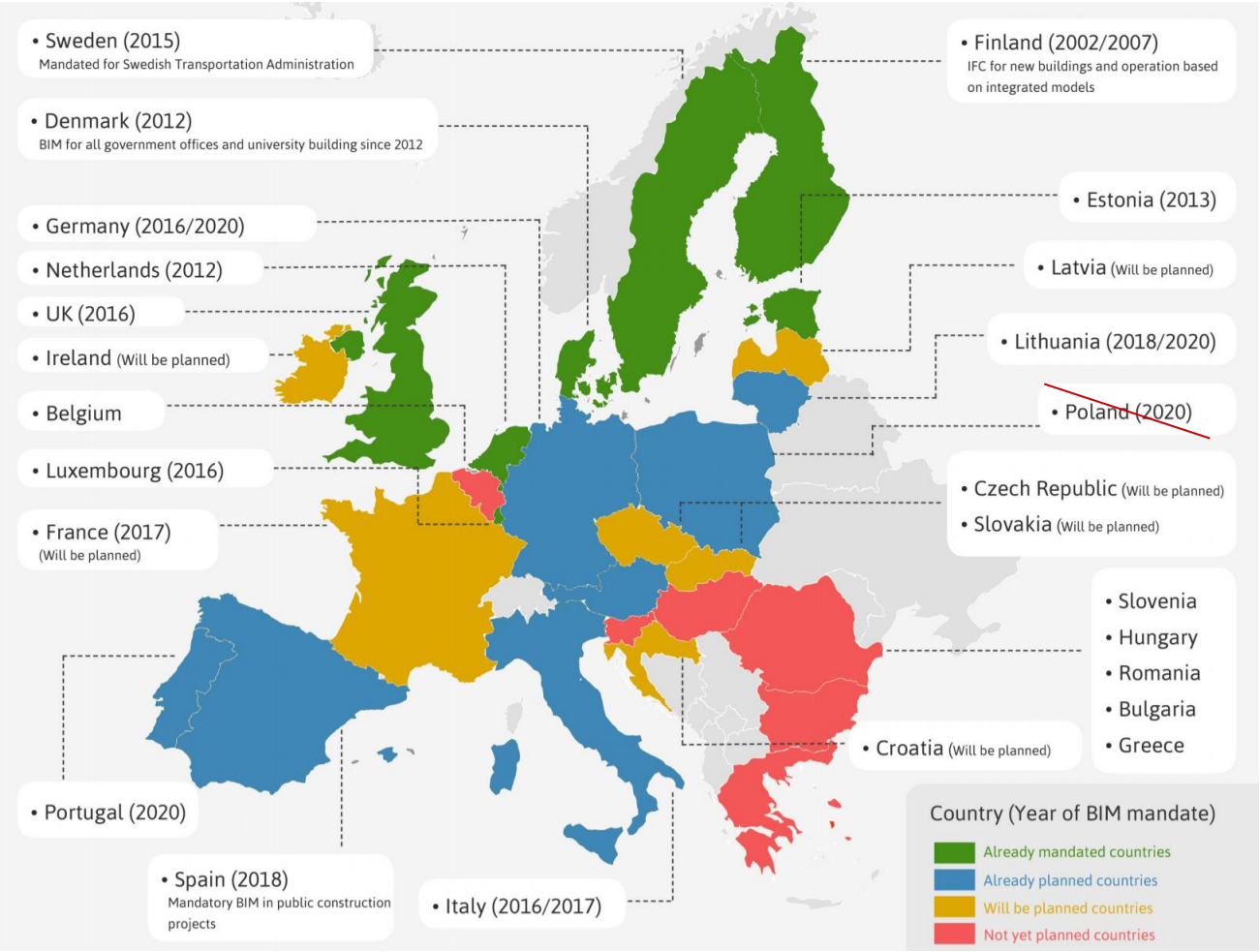
Inżynieria lądowa + architektura + inżynieria środowiska



Source: industry reports, governmental information and Nemetschek research

Cyfryzacja budownictwa jest już faktem

Obowiązkowy BIM w zamówieniach publicznych



Poland (2025) ???

Określenie celu wdrożenia BIM do projektów infrastrukturalnych

Oczekiwane rezultaty dla planowania, budowy i utrzymania infrastruktury

- Obszary, w którym BIM powinien dać określone rezultaty
  - **Standaryzacja i jakość**
    - Standaryzacja oznaczeń dokumentacji, podniesienie jakości projektu, łatwiejszy dostęp do wyników badań odbiorczych i jakościowych
  - **Zwiększenie efektywności**
    - Eliminacja korespondencji papierowej i uporządkowanie korespondencji elektronicznej, skrócenie czasu procedowania
    - Wykorzystanie modeli 3D do przedmiarów, kosztorysów i harmonogramów, analizy kolizji, komunikacji z zamawiającym, narad technicznych
    - Redukcja liczby kolizji z infrastrukturą podziemną, dostęp do danych o nieruchomościach, redukcja dokumentacji papierowej
  - **Kontrola i analiza kosztów**
    - Poprawa transparentności oceny ofert, możliwość analizy zmian dotyczących geologii
  - **Lepsze zarządzanie obiektem**
    - Optymalizacja rozwiązań projektowych ze względu na analizę kosztów CAPEX, wykorzystanie modelu 3D do zarządzania obiektami
  - **Mniej utrudnień dla otoczenia**
    - Wykorzystanie modeli 3D oraz platformy GIS do oceny wpływu prac na środowisko
- Przygotowane przez fundację EccBIM dla GDDKiA
  - Podczas prac nad pierwszym projektem pilotażowym BIM na obwodnicy Zatoru w ciągu DK28

Lepsze zarządzanie obiektem przez cyfryzację sposobu ich opisu

Modele informacyjne w postaci cyfrowej zamiast papierowych książek i raportów

ZDP w Golubiu-Dobrzyniu

Nazwa Zarządcy Drogi / Zarządu Drogi

Zmiany Zarządcy / Zarządu Drogi

Nazwa i data zmiany Zarządcy / Zarządu Drogi

KSIĄŻKA DROGI

Numer ewidencyjny odcinka drogi:	P0017210405000
Ciąg drogi:	P1721
Odcinek drogi w administracji zarządu drogi:	
Przebieg:	Ryńsk - sierakowo
Lokalizacja:	od 2239008 - 2239005 0.000km do 2239008 - 2239005 1.238km
Długość w km:	1.238
Kategoria drogi:	Powiatowa
Mapa drogi - w załączeniu */	
Wpis do rejestru zabytków **/	
Data założenia książki drogi:	2011-12-22

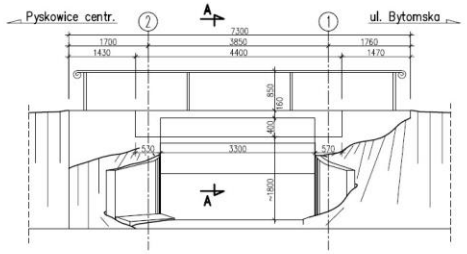
*/ - dołączanie do książki drogi nie jest obligatoryjne

**/ - nr rejestru zabytków - dla dróg objętych ochroną zgodnie z ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami

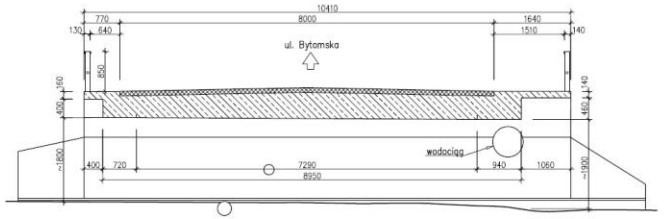
JNI	Nazwa Zarządcy Drogi / Zarządu Drogi	Województwo	Powiat	Gmina	Miejscowość	Nazwa drogi i km	Przeszkoda i jej km	Dł. mostu
	URZĄD MIEJSKI W PYSKOWICACH	ŚLĄSKIE	GLIWICKI	PYSKOWICE	PYSKOWICE	ul. Kardynała Wyszyńskiego	ciek wodny	4,40 m

KARTA OBIEKTU MOSTOWEGO

WIDOK Z BOKU 1:75



PRZEKRÓJ A–A 1:75



PROTOKÓŁ OKRESOWEJ KONTROLI ~~ROCZNEJ~~ / PIĘCIOLETNIEJ* NR 01/2020

– PRZEGLĄDU ~~PODSTAWOWEGO~~ / ROZSZERZONEGO* OBIEKTU MOSTOWEGO

Dane identyfikacyjne obiektu			
1	Numer ewidencyjny (JNI): 01013905	5	JAD: Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach
2	Nr drogi: 7213 S	6	Najbliższa miejscowość: Gliwice
3	Kilometraż:	7	Rodzaj i nazwa przeszkody: rzeka Kłodnica
4	Materiał konstrukcji dźwigarów: beton zbrojony	8	Długość obiektu: 23,60 m

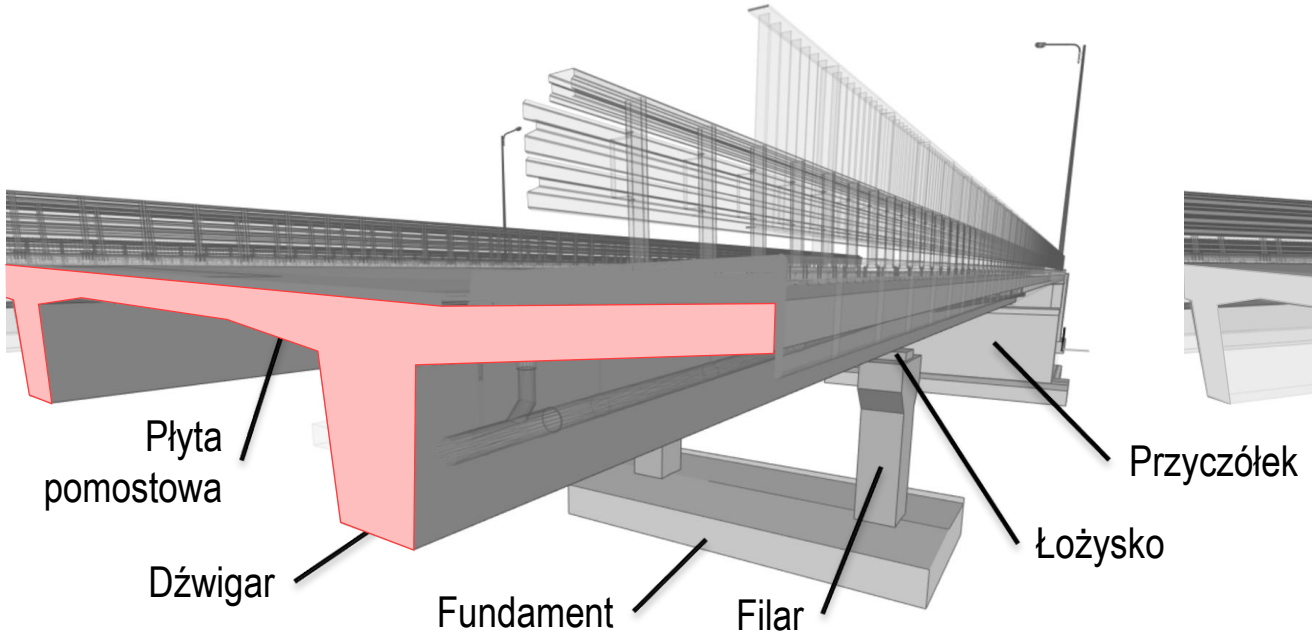
STAN TECHNICZNY OBIEKTU										EKSPERTYZA	
Lp.	Element	Kod rodzaju uszkodzenia								Ocena stanu	Potrzeba wykonania**	Tryb wykonania
1	Nasypy i skarpy	NT	WT							3	Nie	
2	Dojazdy w obrębie skrzydeł	NA	RA	UA						3	Nie	
3	Nawierzchnia jezdni	NA	RA	UA						3	Nie	
4	Nawierzchnia chodników, krawężniki	NB	WB	WK	DB	PB	UB			3	Nie	
5	Balustrady, bariery ochronne, [illegible]	WS	AS	KS						3	Nie	

PLAN SYTUACYJNY 1:15 000

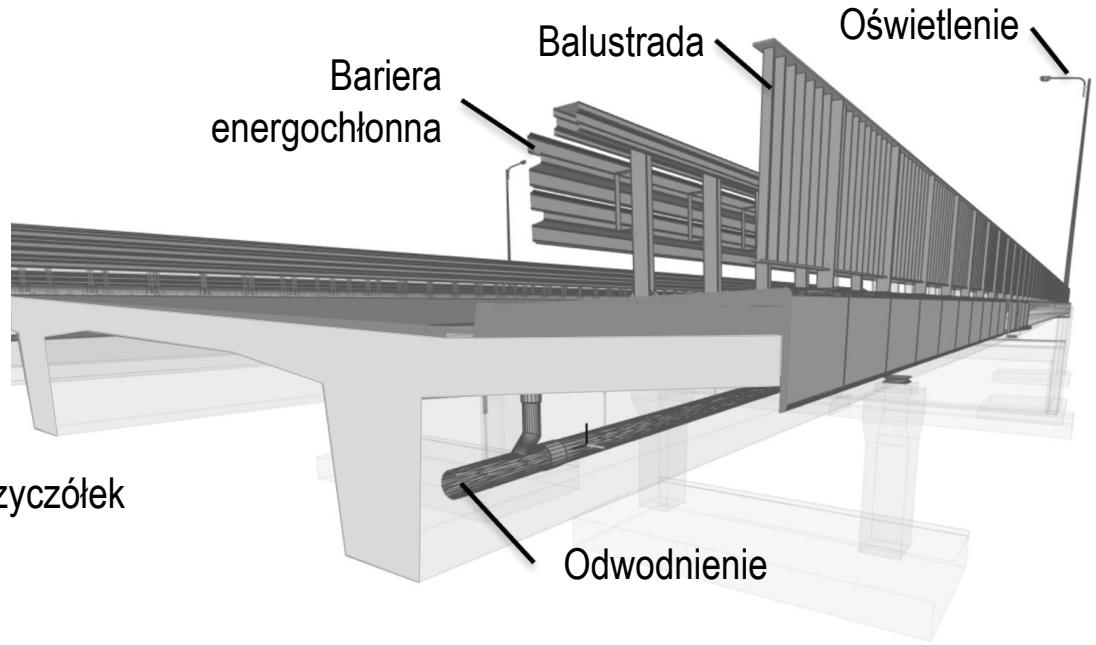
Zmiana sposobu opisu obiektów infrastruktury liniowej

Elementy konstrukcji i wyposażenia mostu

Elementy konstrukcyjne



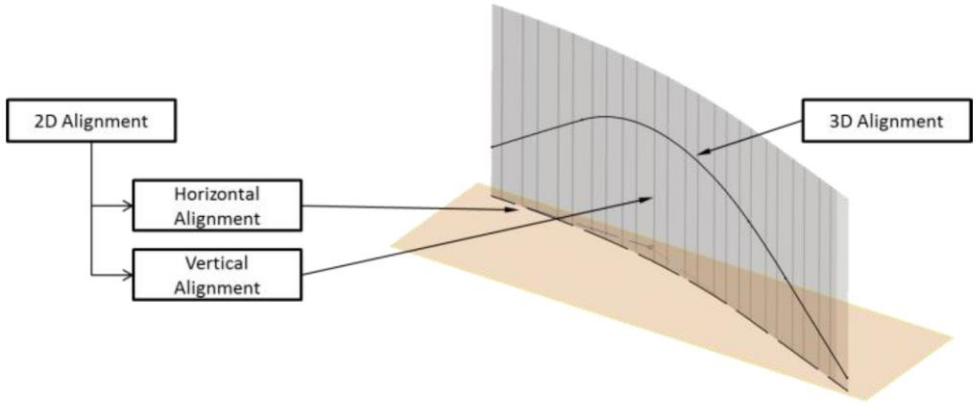
Elementy wyposażenia

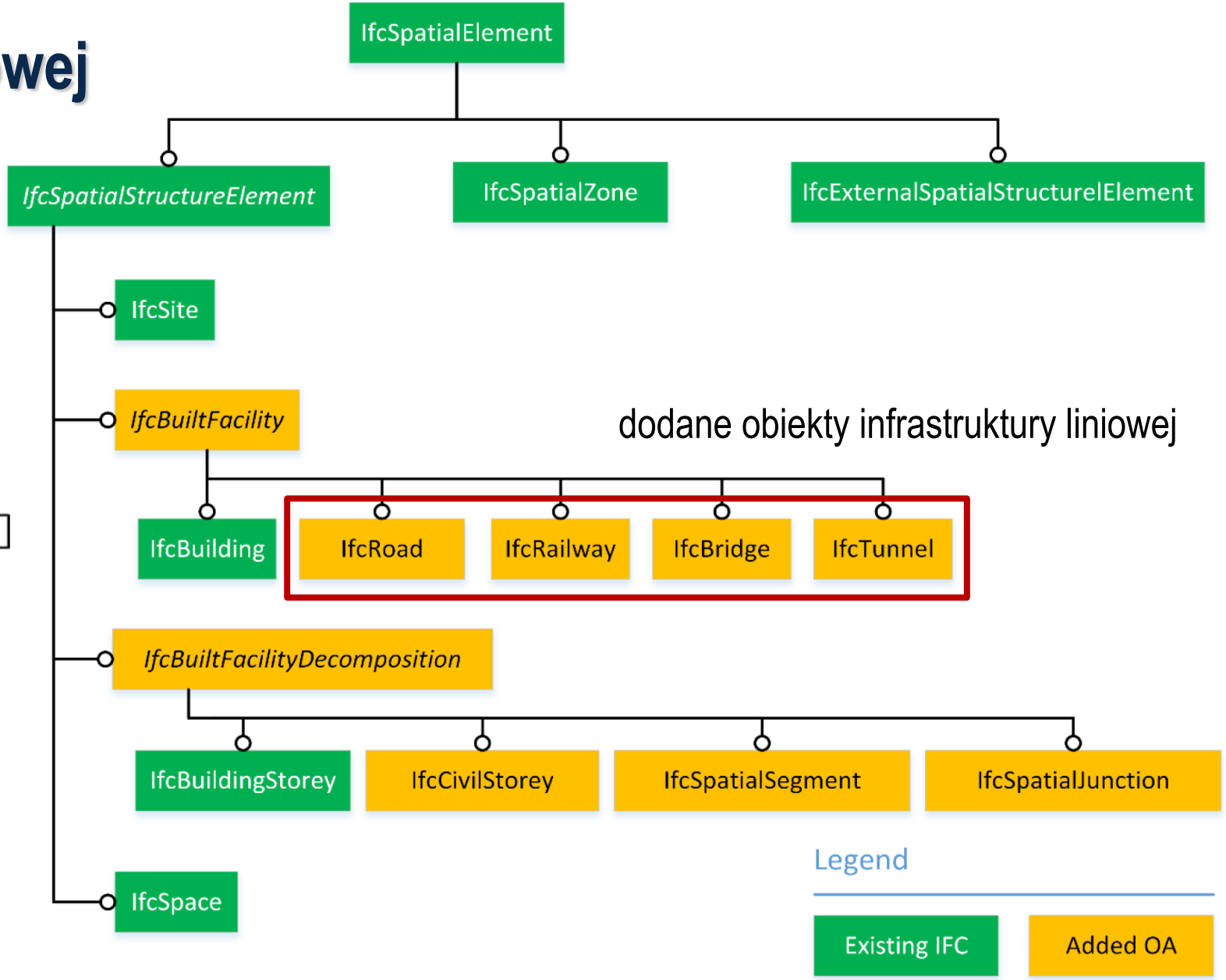


Obiekty infrastruktury liniowej

W otwartym formacie IFC

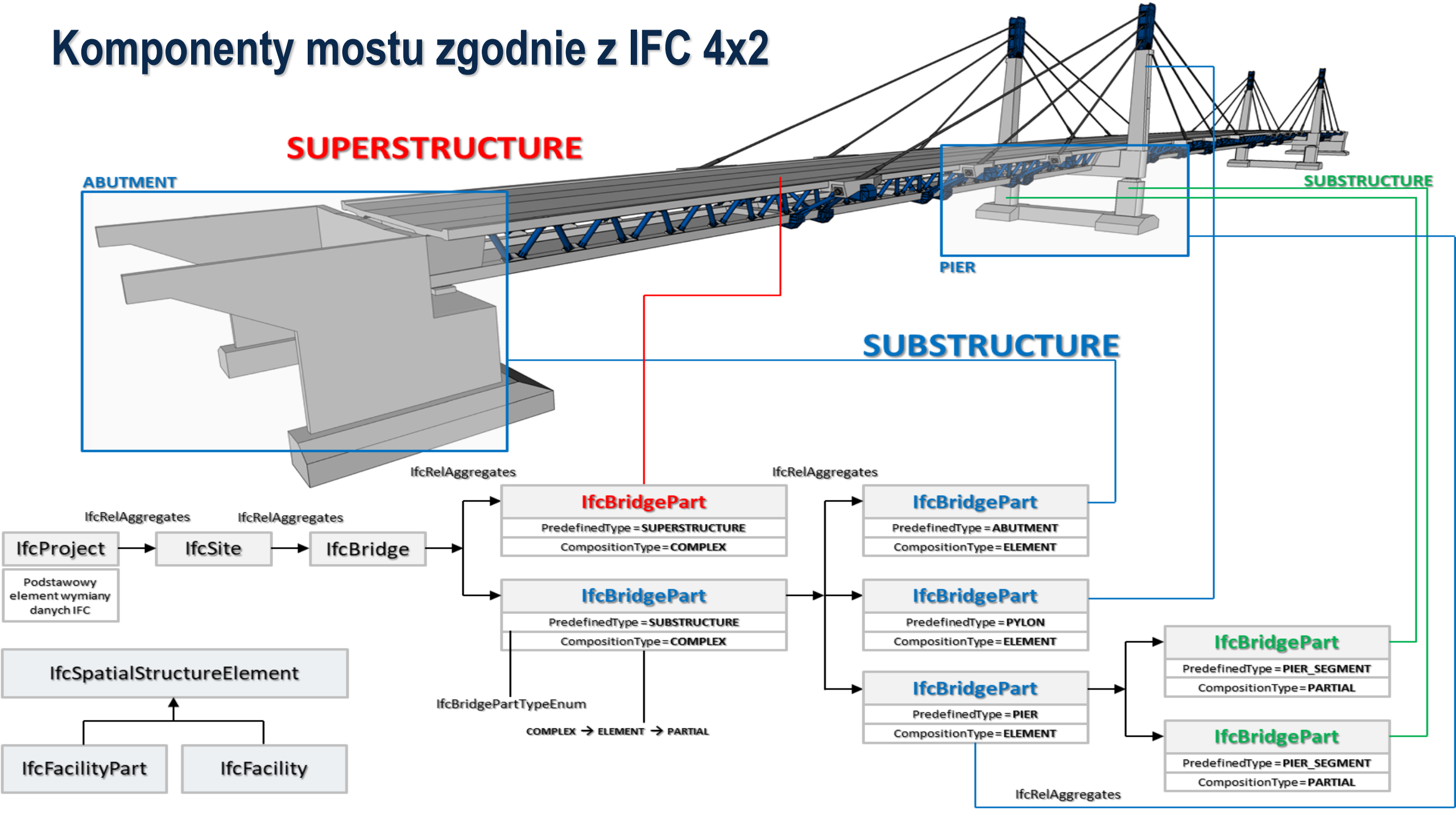
klasa **ifcAlignment**
opisuje przestrzenną krzywą osi drogi

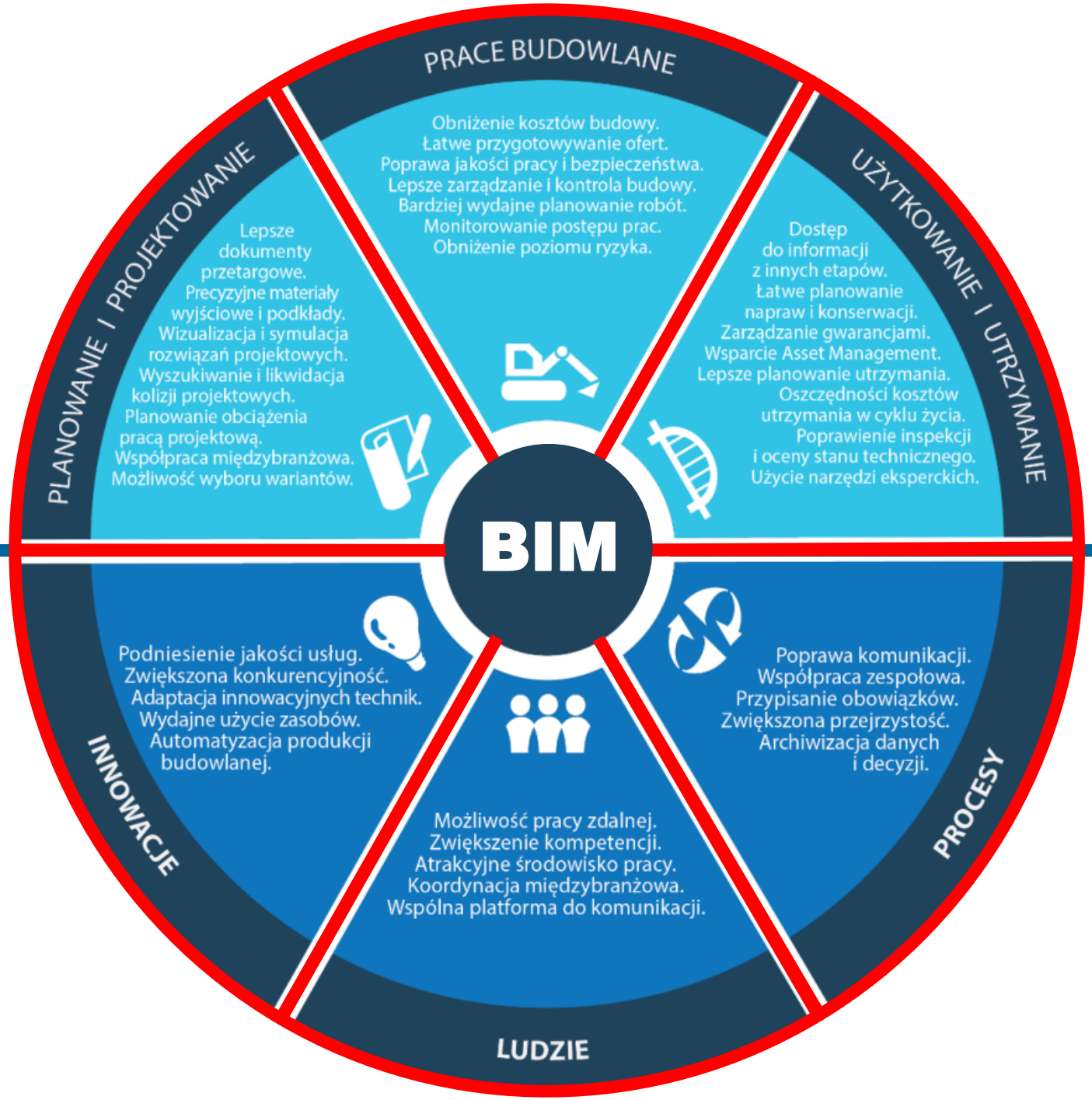




buildingSMART
International Alliance for Interoperability

Komponenty mostu zgodnie z IFC 4x2





korzyści
w procesach cyklu życia
obiektu mostowego

wpływ technologiczny
na gospodarkę
i na społeczeństwo

Uporządkowany przepływ informacji w procesie budowlanym

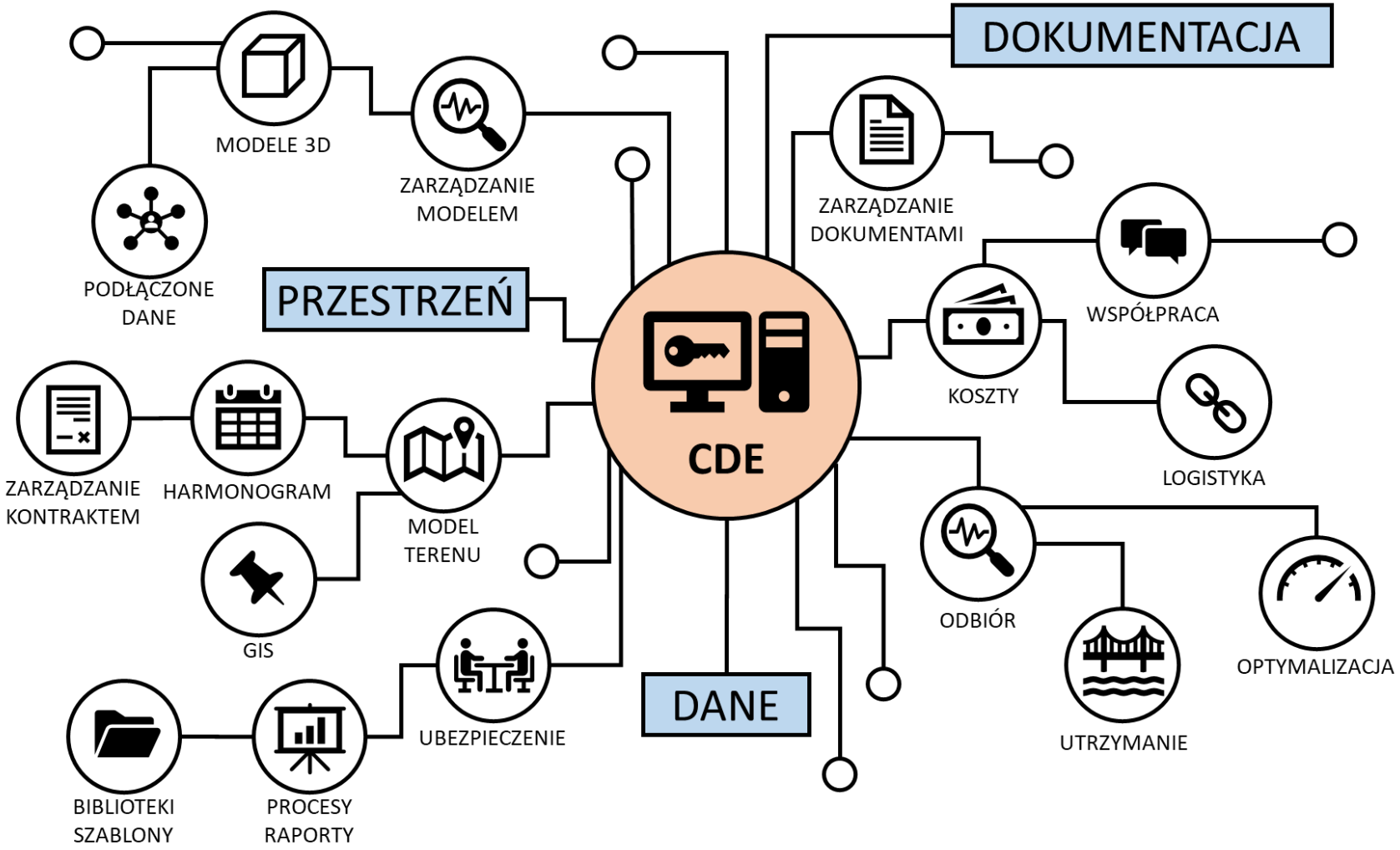
Scentralizowane i powiązane ze zmieniającym się modelem

Wykorzystanie dokumentacji CAD

Wykorzystanie modelu BIM

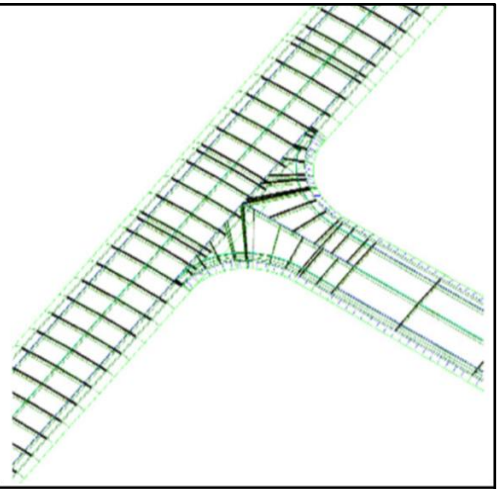
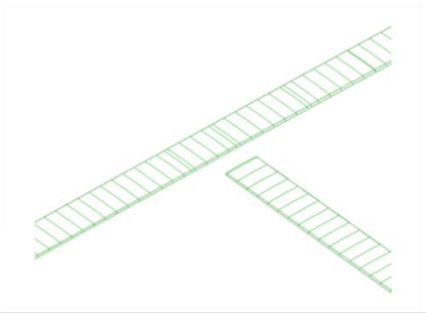
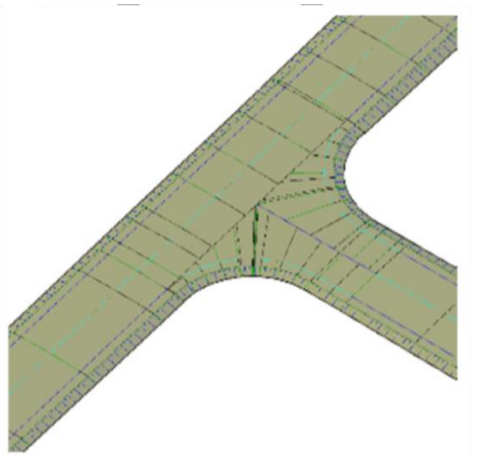
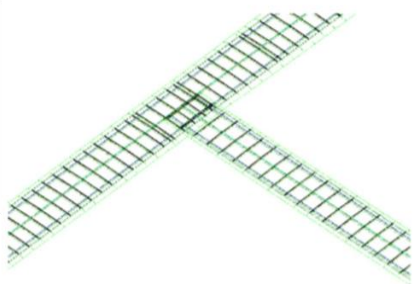
Wspólne środowisko danych o projekcie w całym cyklu

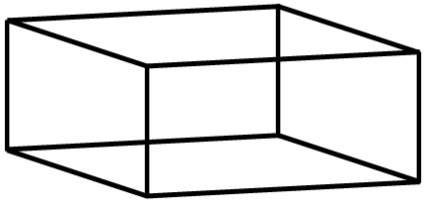
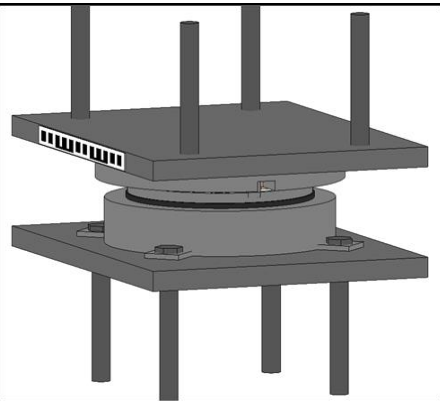
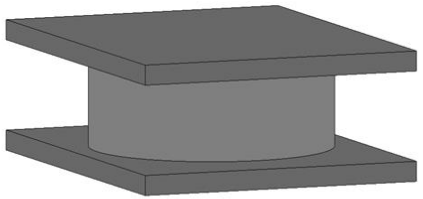
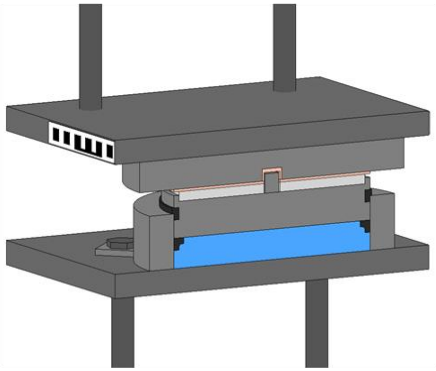
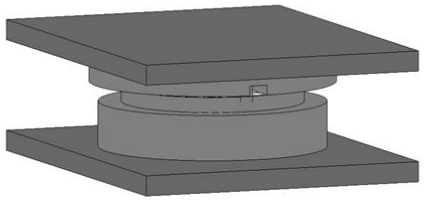
Common Data Environment (CDE)



Poziomy szczegółowości (LOD) i informacji (LOI)

Przykład modelu skrzyżowania i łożyska mostowego

LOD 1 LOI 1		LOD 4 LOI 4	
LOD 2 LOI 2		LOD 5 LOI 5	
LOD 3 LOI 3			

LOD 1 LOI 1	 kontur elementu	LOD 4 LOI 4	 model bryłowy 3D z dokładnym kształtem i specyfikacją oraz sposobem montażu
LOD 2 LOI 2	 model bryłowy 3D z kształtem przybliżone wymiary	LOD 5 LOI 5	 model bryłowy 3D z dokładnym kształtem zawiera dane o producencie i żywotności
LOD 3 LOI 3	 model bryłowy 3D z dokładnym kształtem i wymiarami do obliczeń i wizualizacji		

Wielowymiarowość BIM – umowne wymiary

3D

- Modelowanie istniejących obiektów
  - Skanowanie Laserowe
  - Obrazowanie terenu Georadarem (GPR)
- Bezpieczeństwo i Modele Logistyczne
- Animacje, Wizualizacje, Wirtualne Spacery
- Prefabrykacja Sterowana BIM
- Geodezja na budowie z użyciem lasera

4D

HARMONOGRAM

- Symulacja Podziału Pojektu na Fazy
- Odchudzony system wytwórczy
  - System Last Planner
  - Dostarczanie zasobów Just in Time
  - Dokładna Symulacja Wznoszenia
- Wizualna weryfikacja potwierdzająca zapłatę

5D

KOSZTORYS

- Projektowanie koncepcji i obliczanie kosztów w czasie rzeczywistym
- Zestawienie elementów służące do oszacowania kosztów
- Zestawienie elementów z modelami wykonawców
  - Konstrukcji stalowych
  - Zbrojenia
  - Instalacji MEP
  - Instalacji Elektrycznych
- Inżynieria Kosztów
  - Symulacje what-if
  - Wizualizacje
  - Eksport Elementów
- Rozwiązania Prefab.
  - Pomieszczenia tech.
  - Systemy MEP
  - Prefab. wielobranżowa
  - Skomplikowane el. architektoniczne i konstr.

6D

TRWAŁOŚĆ

- Wstępna analiza energetyczna
- Zaawansowana analiza energetyczna
- Monitorowanie trwałości elementów
- Monitorowanie LEED

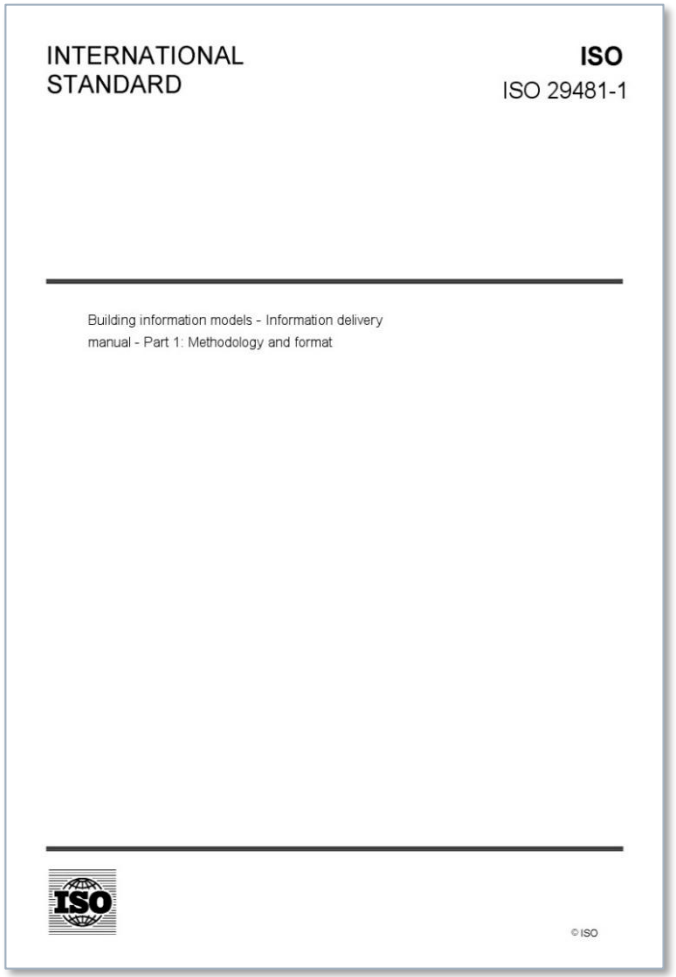
7D

ZARZĄDZANIE OBIEKTEM

- Strategie cyklu użytkowania z BIM
- BIM Powykonawczy
- Zintegrowane podręczniki użytkowania i utrzymania
- Połączenie z danymi typu COBie i ich analiza
- Plany utrzymania i wsparcie techniczne BIM
- Przechowywanie modelu BIM w dedykowanym systemie wymiany plików

Fazy cyklu życia obiektu drogowego

Filozofia zrównoważonego rozwoju

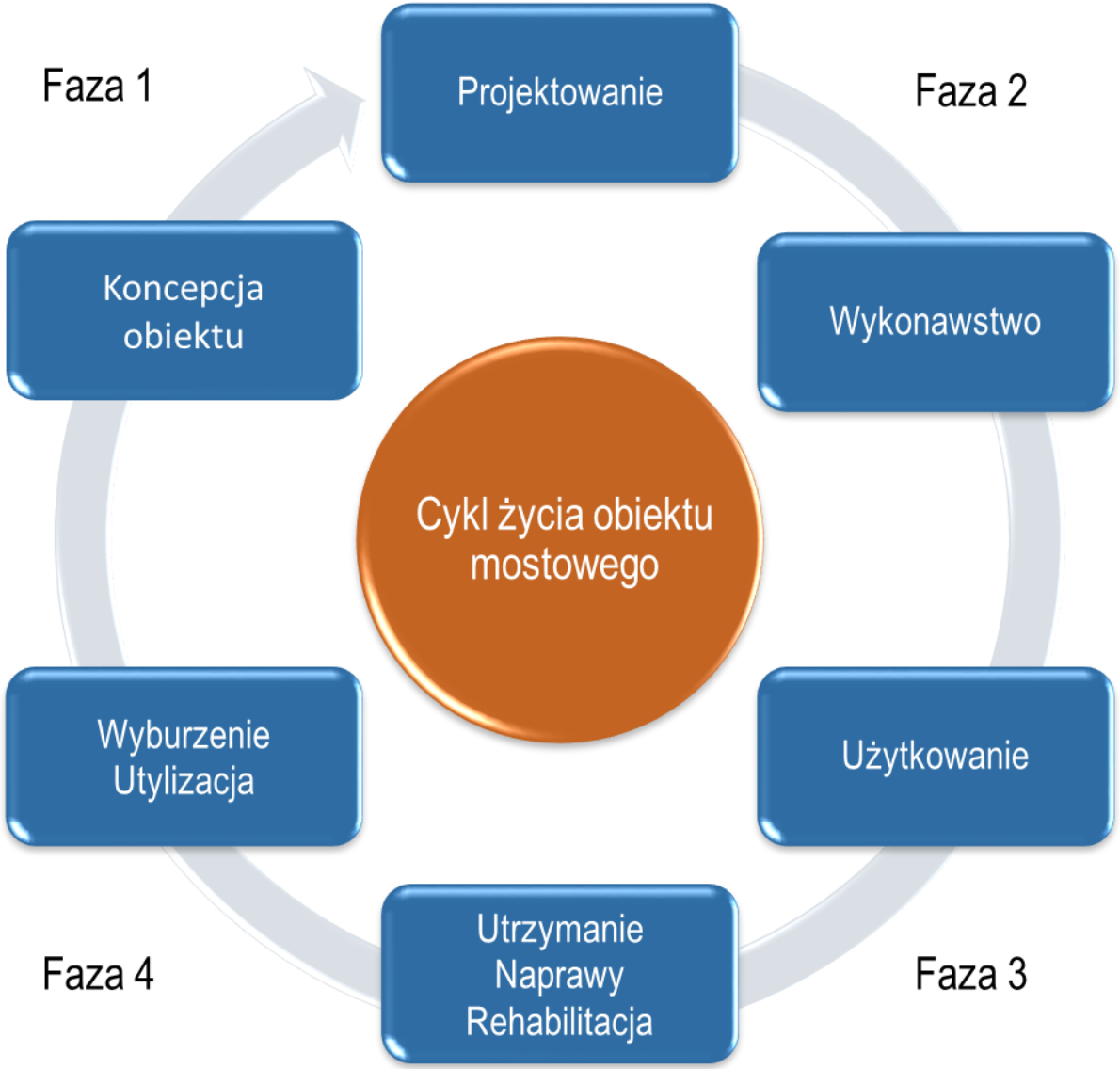


INTERNATIONAL STANDARD

ISO
ISO 29481-1

Building information models - Information delivery manual - Part 1: Methodology and format

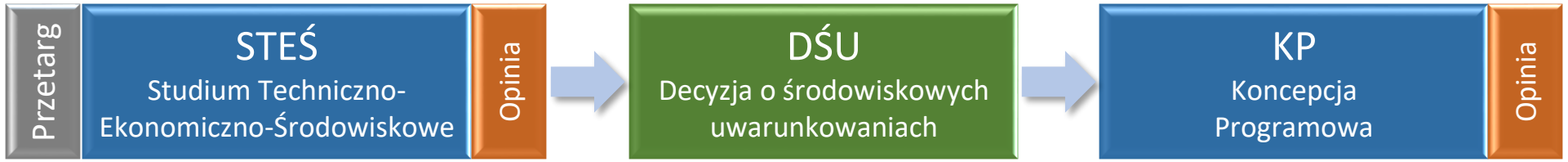
© ISO



Podstawowe etapy procesu inwestycyjnego w GDDKiA

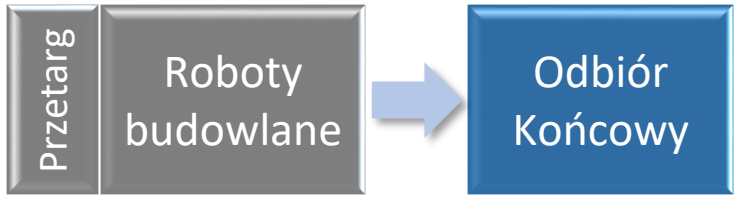
Związane z wymaganą dokumentacją i decyzjami

Faza 1. Etapy przygotowawcze



Faza 2. Etapy projektowania

Faza 3. Etapy robót budowlanych



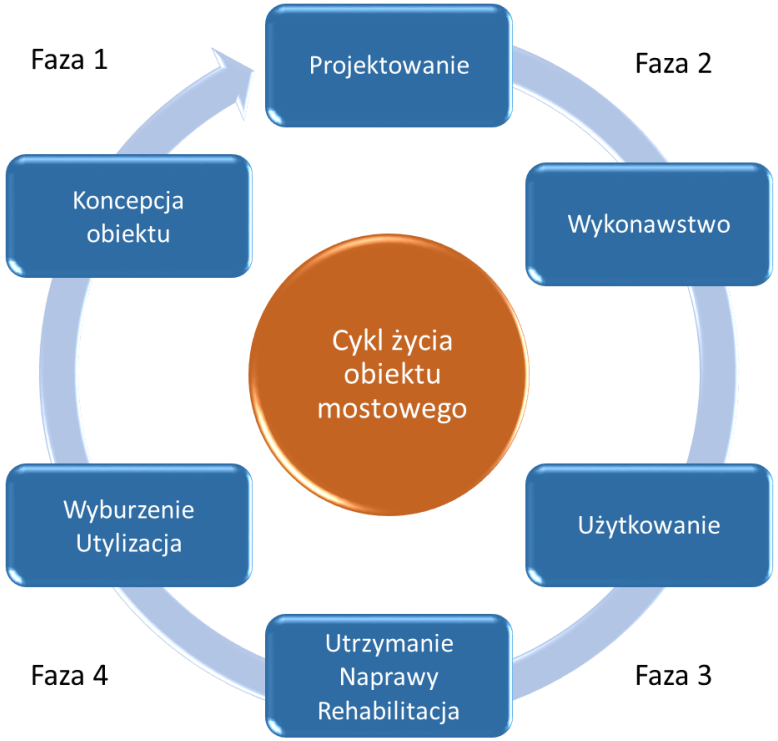
LEGENDA

Fazy cyklu życia

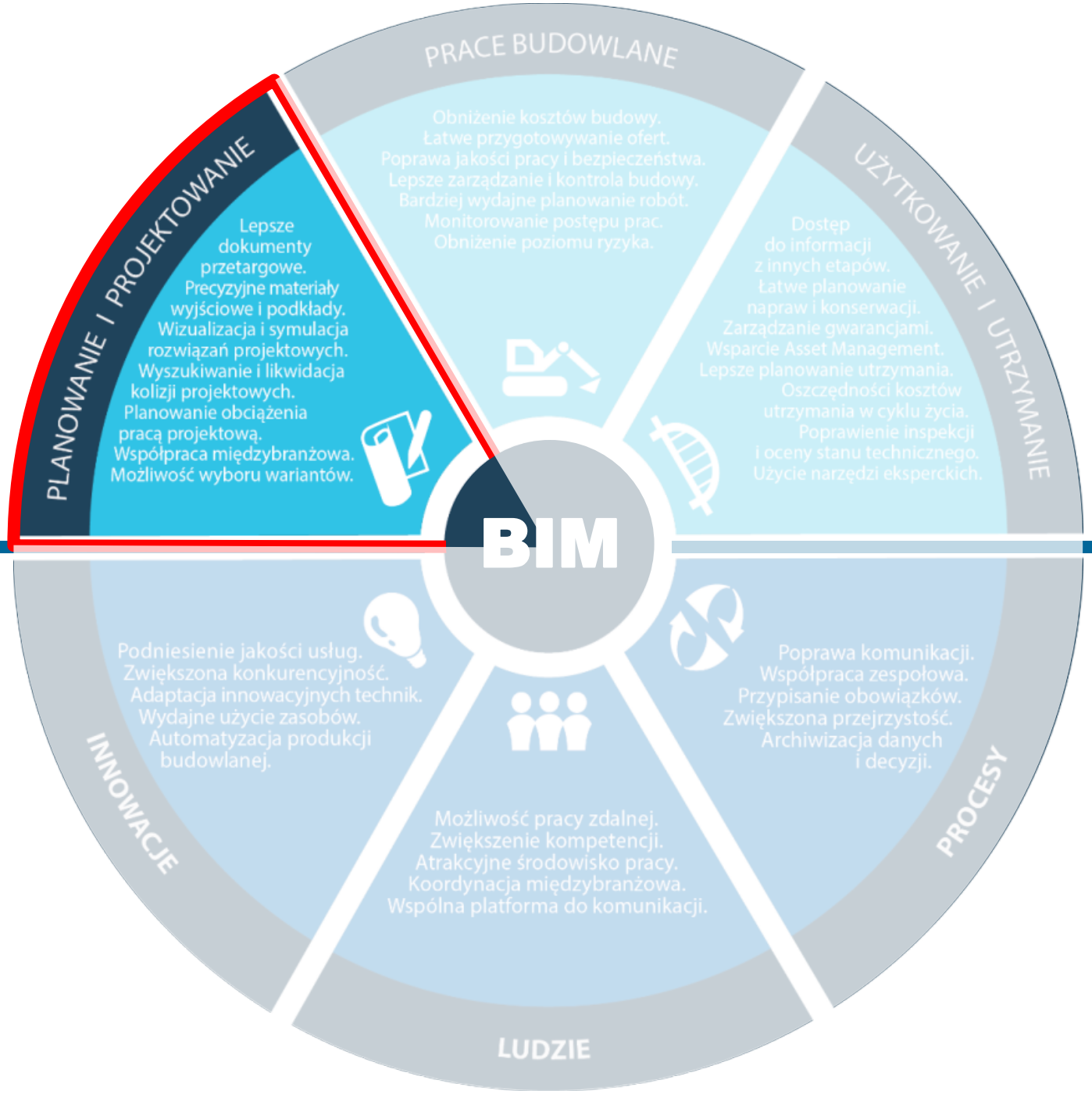
Stadium dokumentacji

Propozycja przyporządkowania stadiów dokumentacji GDDKiA do faz życia budowli z normy ISO 22263

autor: T. Stańczak GDDKiA



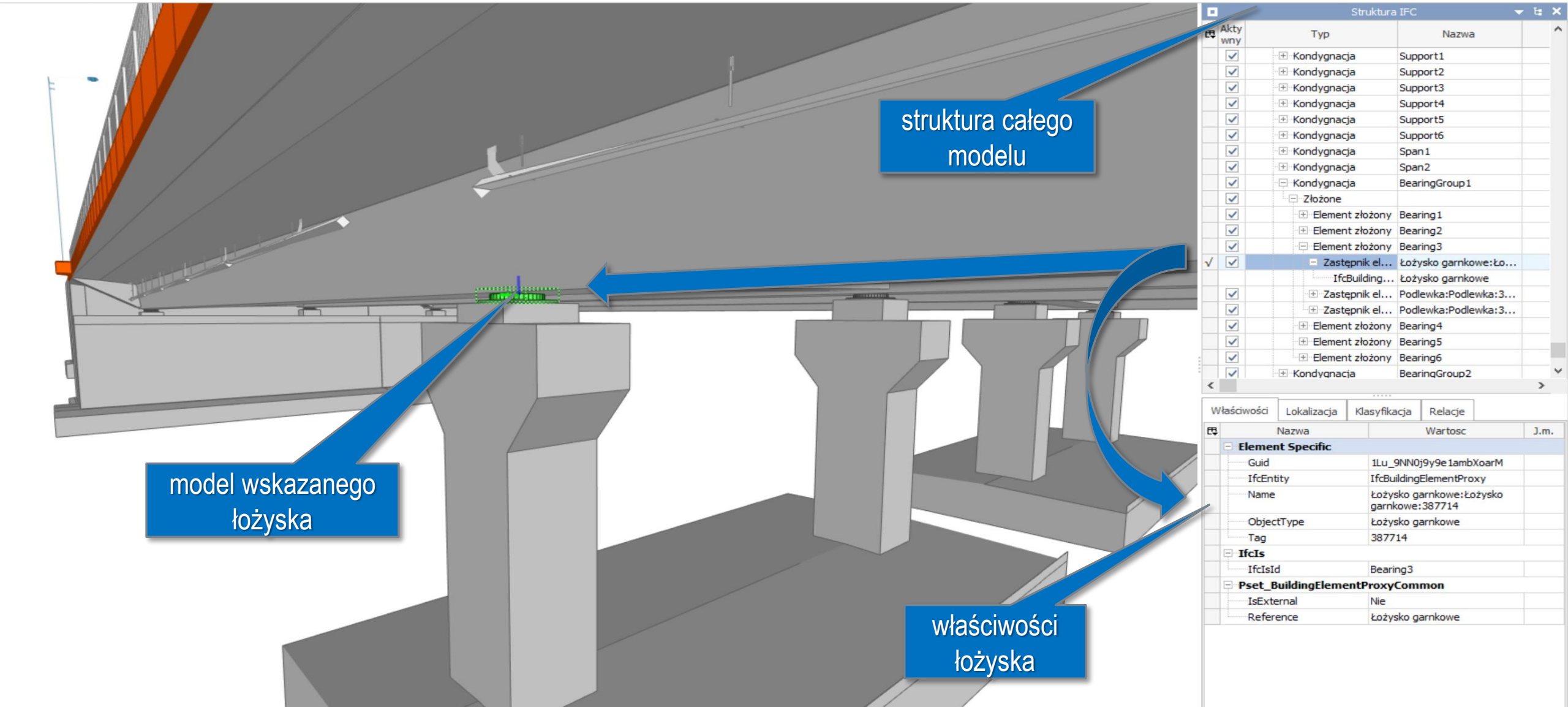
Faza wg normy ISO 22263	Nr etapu	Stadium dokumentacji	Opis działań w danym etapie
1. Etapy przed projektowe			
Początek (Inception)	0	Wniosek o Zatwierdzenie Programu Inwestycji	Ustalenie potrzeb projektu, który ma zaspokoić społeczne potrzeby
Planowanie (Brief)	1	Studium Korytarzowe	Identyfikacja potencjalnych rozwiązań spełniających potrzeby z planowaniem wykonalności
	2	Zatwierdzenie Programu Inwestycji	Sprawdzenie wykonalności opcji z etapu 0 i 1 oraz ewentualne decyzja, który zakres należy realizować pod względem merytorycznym
	3	Wpisanie do Programu Budowy Dróg	Uzyskanie potwierdzenia finansowego
2. Etapy przed budową			
Projektowanie (Design)	4	STEŚ Studium Tech-Ekon-Środ	Identyfikuje główne elementy projektu na podstawie przedstawionych opcji
	5	KP Koncepcja Programowa	Projekt koncepcyjny i przygotowanie elementów do szczegółowego projektowania
	6	PB Projekt Budowlany	Opracowanie szczegółowe wszystkiech głównych elementów projektu, aby umożliwić realizację projektu. Określenie kosztów
3. Etapy budowy			
Budowa (Production)	7	PW Projekt Wykonawczy	Opracowanie technologii dla wszystkich głównych robót
	8	Dokumenty budowy	Budowanie zgodnie z wszystkimi wymaganiami klientów określone w PB i PW (Instrukcja obsługi i użytkowania powinna już być w PW)
4. Etapy po budowie			
Utrzymanie (Maintenance)	9	Instrukcja obsługi i utrzymania	Wypełnianie zapisów z instrukcji, jak obsługiwać i utrzymywać obiekt skutecznie i wydajnie
Wyburzenie (Demolition)	10	Projekt Rozbiórki	Wycofanie z eksploatacji, demontaż i utylizacja elementów budowli zgodnie z zasadami ochrony środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa



PLANOWANIE PROJEKTOWANIA

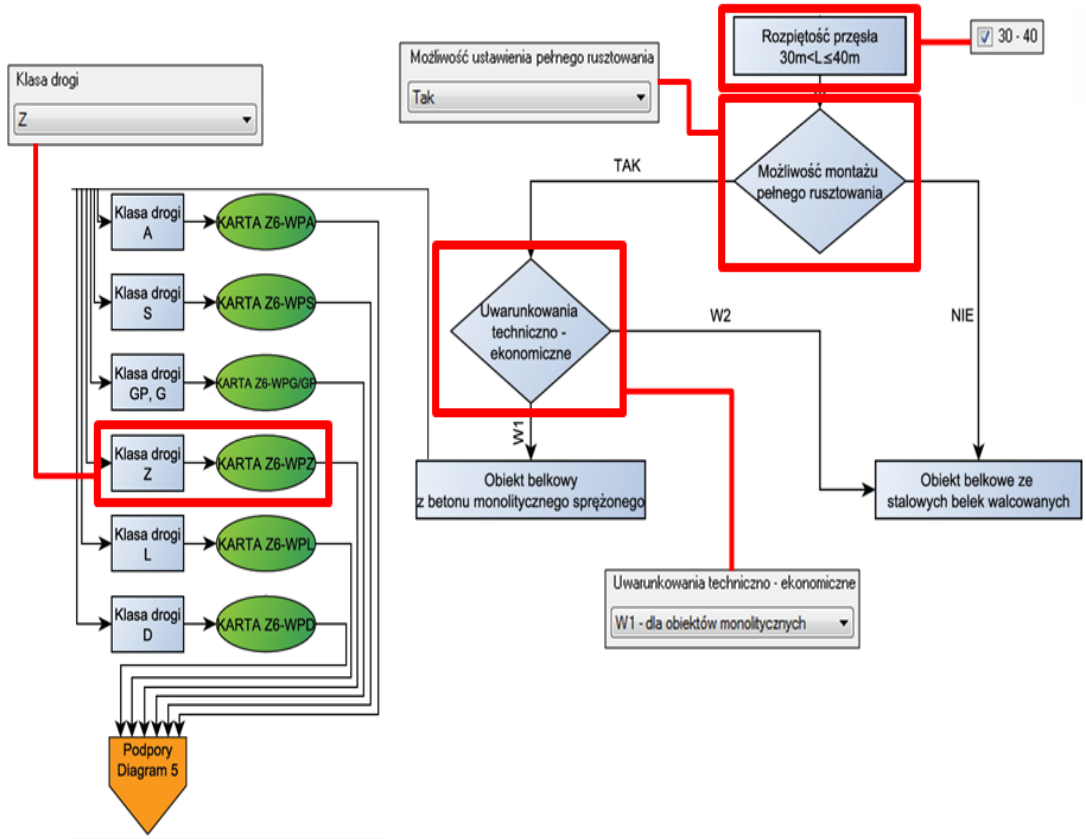
Obiektowe narzędzia z grupy IT

Operowanie na obiektach w wirtualnej rzeczywistości



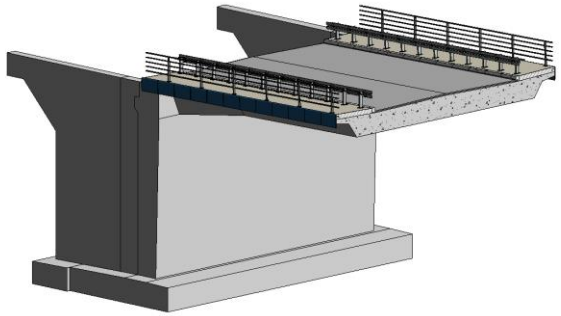
Technologia BIM

Katalog typowych konstrukcji drogowych obiektów mostowych

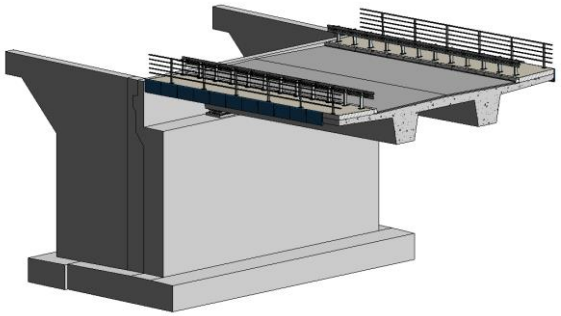


Generator modeli typowych mostów drogowych

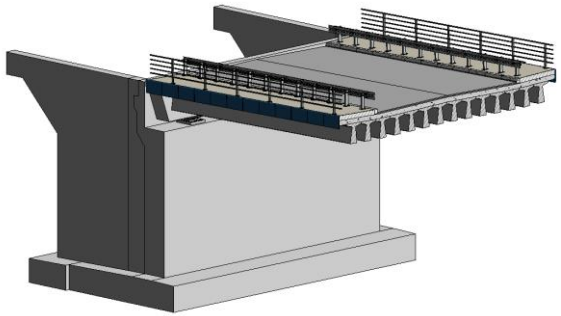
Dostępne typy obiektów mostowych



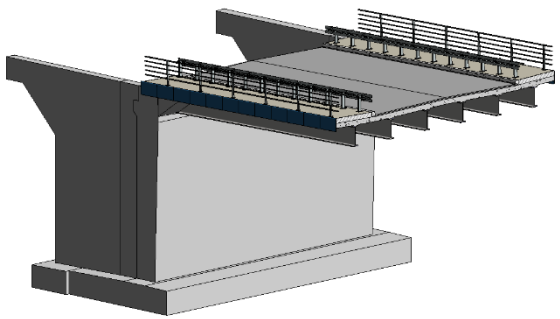
płytowe monolityczne



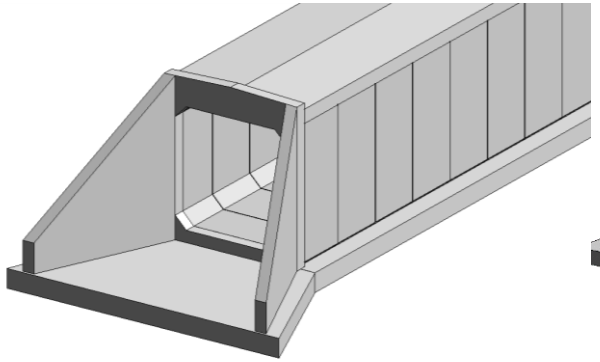
belkowe monolityczne



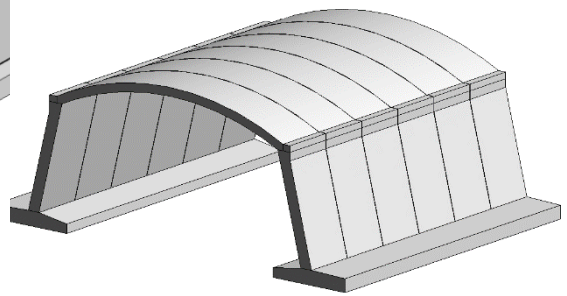
belkowe prefabrykowane



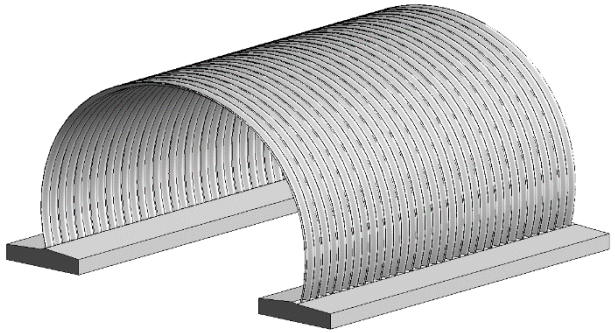
belkowe zespolone



przepusty prefabrykowane



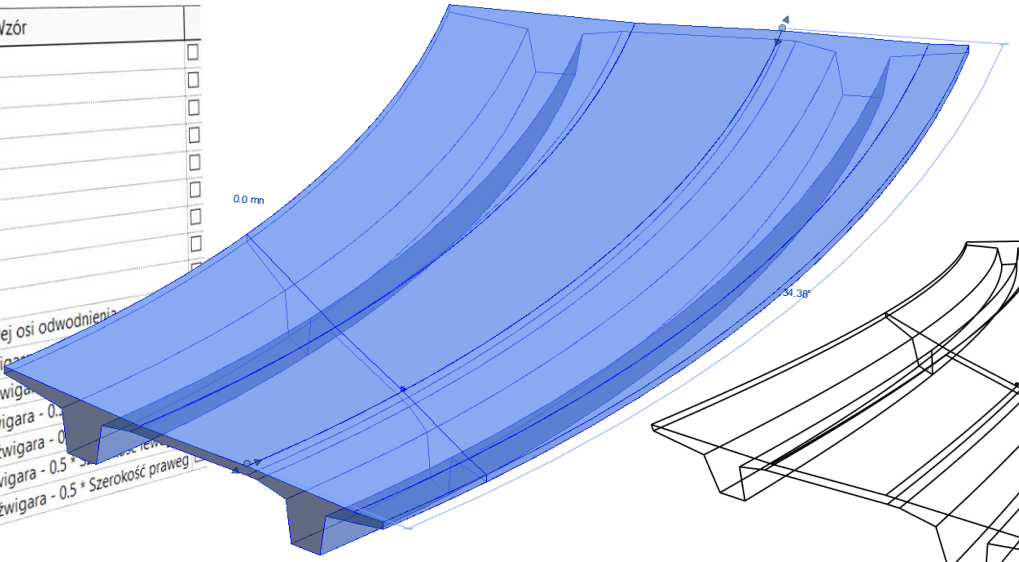
ramownice prefabrykowane

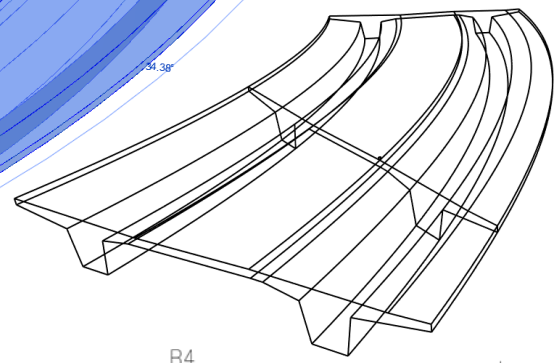


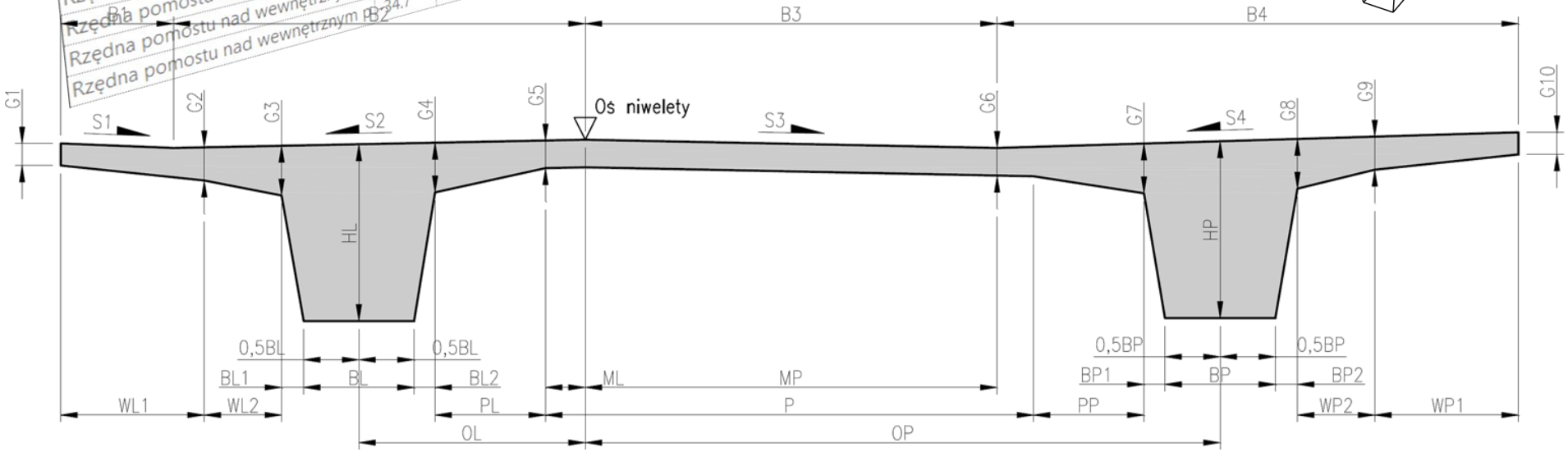
konstrukcje gruntowo-powłokowe

Parametryzacja przekroju poprzecznego mostów betonowych

Parametr	Wartość	Wzór
Offset lewej osi odwodnienia	3730.0	=
Offset osi lewego dźwigara	2050.0	=
Offset osi prawego dźwigara	5750.0	=
Offset prawej krawędzi pomostu	8450.0	=
Offset prawej osi odwodnienia	3730.0	=
Poszerzenie lewego dźwigara wewnęt	190.0	=
Poszerzenie lewego dźwigara zewnętr	200.0	=
Poszerzenie prawego dźwigara wewn	190.0	=
Poszerzenie prawego dźwigara zewnę	200.0	=
Rzędna lewej krawędzi pomostu	-33.8	= Rzędna załamania w lewej osi odwodnienia
Rzędna pomostu nad lewym dźwigar	-41.0	= if(Offset osi lewego dźwiga
Rzędna pomostu nad prawym dźwiga	-14.0	= if(Offset osi prawego dźwiga
Rzędna pomostu nad skrajem pogrub	-7.2	= if(Offset osi lewego dźwigara - 0.
Rzędna pomostu nad skrajem pogrub	-64.7	= if(Offset osi prawego dźwigara - 0
Rzędna pomostu nad wewnętrznym p	-27.2	= if(Offset osi lewego dźwigara - 0.5 *
Rzędna pomostu nad wewnętrznym p	-34.7	= if(Offset osi prawego dźwigara - 0.5 * Szerokość praweg

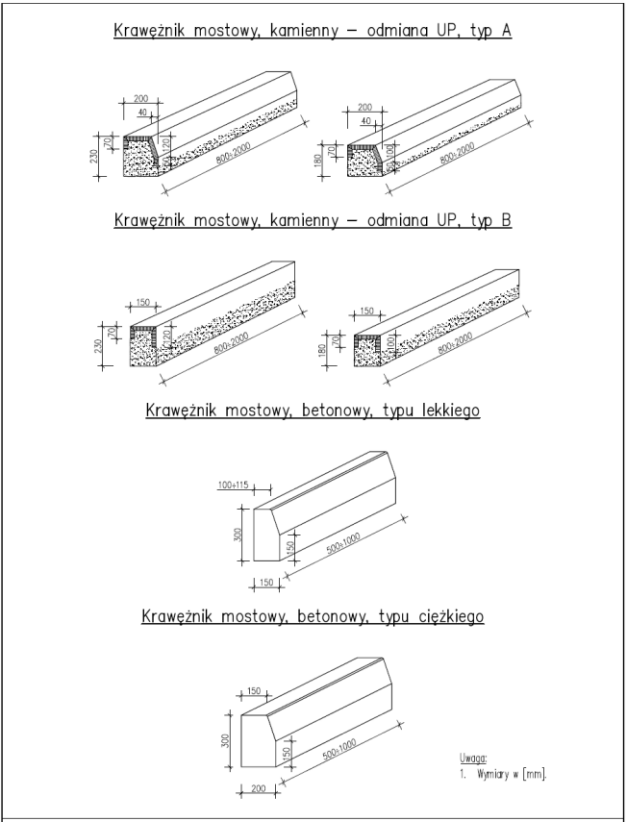


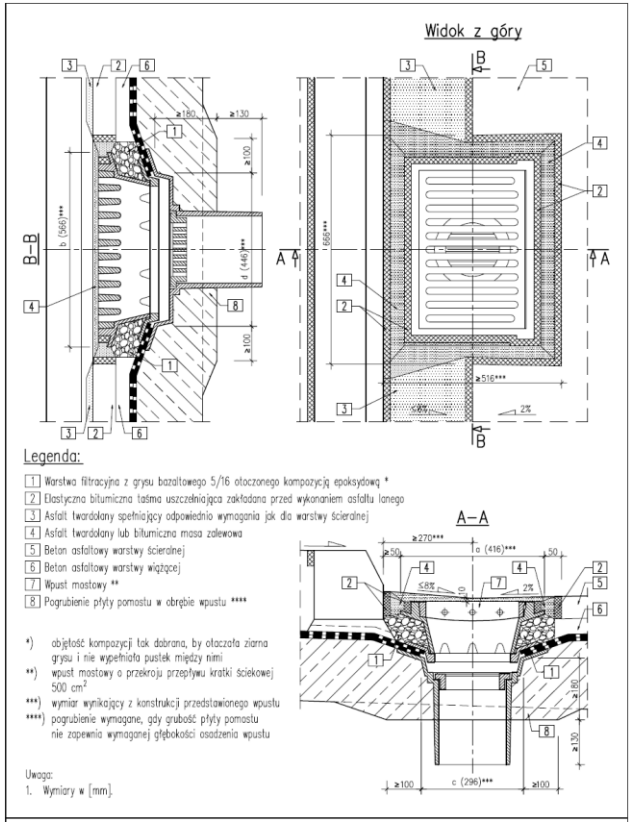


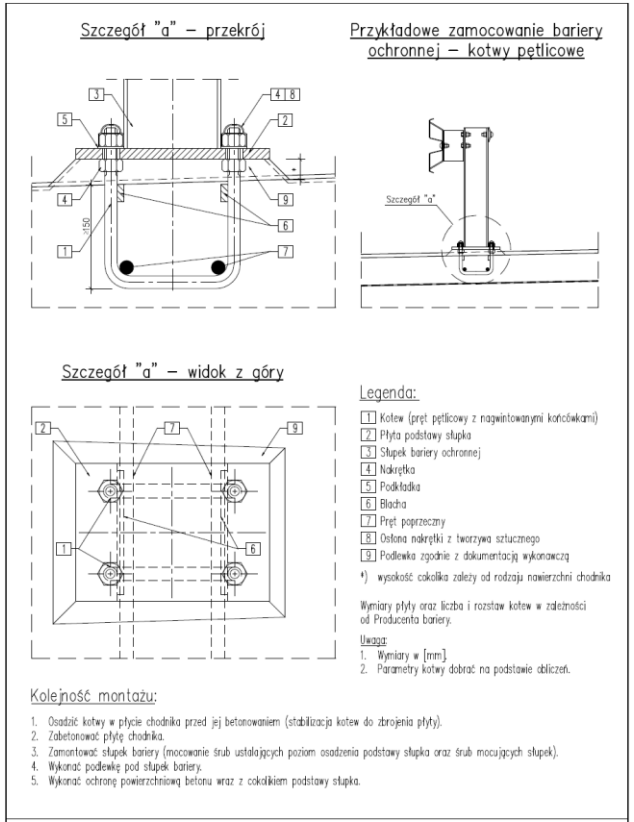


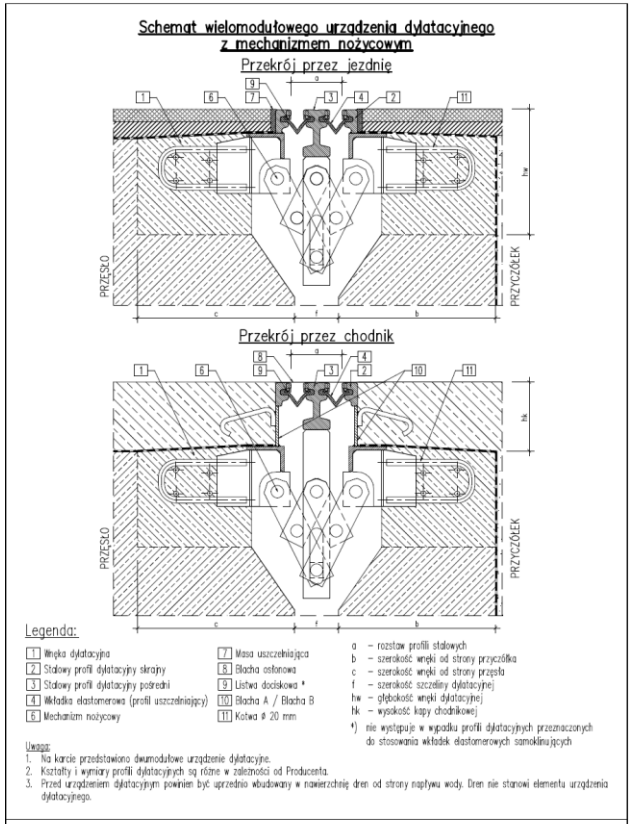
Katalogi typowych elementów i urządzeń drogowych i mostowych

Wydane również w formie nowych wytycznych WRD i WRM

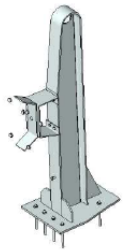








1.1. Słupek barieroporęczy BS-3



Opis	*Słupek barieroporęczy bez prowadnicy i pochwytu.*
Kategoria	*Model ogólny (metryczny)*
Wersja	*2019*
Rewizja	*0*

Parametryzacja

Parametr	Rodzaj	Opis
Materiał	*Typu*	*Materiał elementów słupka*
Obrót	*Elementu*	*Obrót słupka wokół osi poprzecznej mostu*

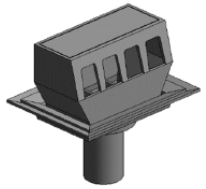
Uwagi

Słupek barieroporęczy dostosowany do spadku poprzecznego chodnika: 4,00%. Dopasowanie rodziny do innego spadku poprzecznego może wymagać modyfikacji rodziny zagnieżdżonej.

Rozstaw słupków wzdłuż osi mostu z dopasowaniem rodzin do spadku podłużnego obsługuje skrypt Dynamo: ***Rozmieszczenie elementów punktowych wzdłuż krawędzi****.dyn.*

Prowadnica i pochwyt barieroporęczy do indywidualnego utworzenia.

1.2. Wpust mostowy krawężnikowy. WMK-150 C



Opis	*Wpust mostowy krawężnikowy typu WMK-150C.*
Kategoria	*Model ogólny (metryczny)*
Wersja	*2019*
Rewizja	*0*

Parametryzacja

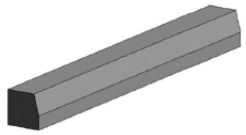
Parametr	Rodzaj	Opis
Materiał głowicy wpustu mostowego	*Typu*	*Materiał głowicy wpustu mostowego*
Materiał wkładki środkowej wpustu mostowego	*Typu*	*Materiał wkładki środkowej wpustu mostowego*
Materiał korpusu wpustu mostowego	*Typu*	*Materiał korpusu (kielicha) wpustu mostowego wraz z odpływem*
Długość kielicha	*Elementu*	*Długość rury spustowej*
Obrót głowicy	*Elementu*	*Obrót głowicy w kierunku podłużnym osi mostu*

Uwagi

W pliku użyto rodzin zagnieżdżonych: ***Wpust mostowy krawężnikowy. WMK-150 C. Głowica****.rfa oraz* ***Wpust mostowy krawężnikowy. WMK-150 C. Korpus****.rfa.*

Zaleca się stosować łącznie z rodziną: ***Wpust mostowy krawężnikowy. WMK-150 C. Cięcie płyty pomostowej****.rfa odpowiedzialną za docinanie warstw drogowych i bryły ustroju nośnego pod wpust mostowy.*

1.3. Krawężnik mostowy



Opis	*Krawężnik mostowy, kamienny.*
Kategoria	*Model ogólny (metryczny)*
Wersja	*2019*
Rewizja	*0*

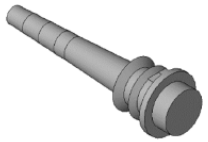
Parametryzacja

Parametr	Rodzaj	Opis
Materiał	*Typu*	*Materiał krawężnika*
Długość	*Elementu*	*Długość krawężnika*
Obrót	*Elementu*	*Obrót osi krawężnika w płaszczyźnie pionowej*

Uwagi

Rozstaw krawężników wzdłuż osi mostu z określeniem długości i dopasowaniem rodzin do spadku podłużnego obsługuje skrypt Dynamo: ***Rozmieszczenie elementów liniowych wzdłuż krawędzi****.dyn.*

1.4. Zakotwienie BBR VT CONA CME BT 2706



Opis	*Zakotwienie skrajne systemu BBR CONA CME (sprężenie zewnętrzne), 27-splotowe*
Kategoria	*Model ogólny (metryczny)*
Wersja	*2019*
Rewizja	*0*

Parametryzacja

Parametr	Rodzaj	Opis
Obrót	*Typu*	*Obrót osi kabla względem poziomu w płaszczyźnie pionowej*

Uwagi

–

1.5. Oprawa ze świetlówką

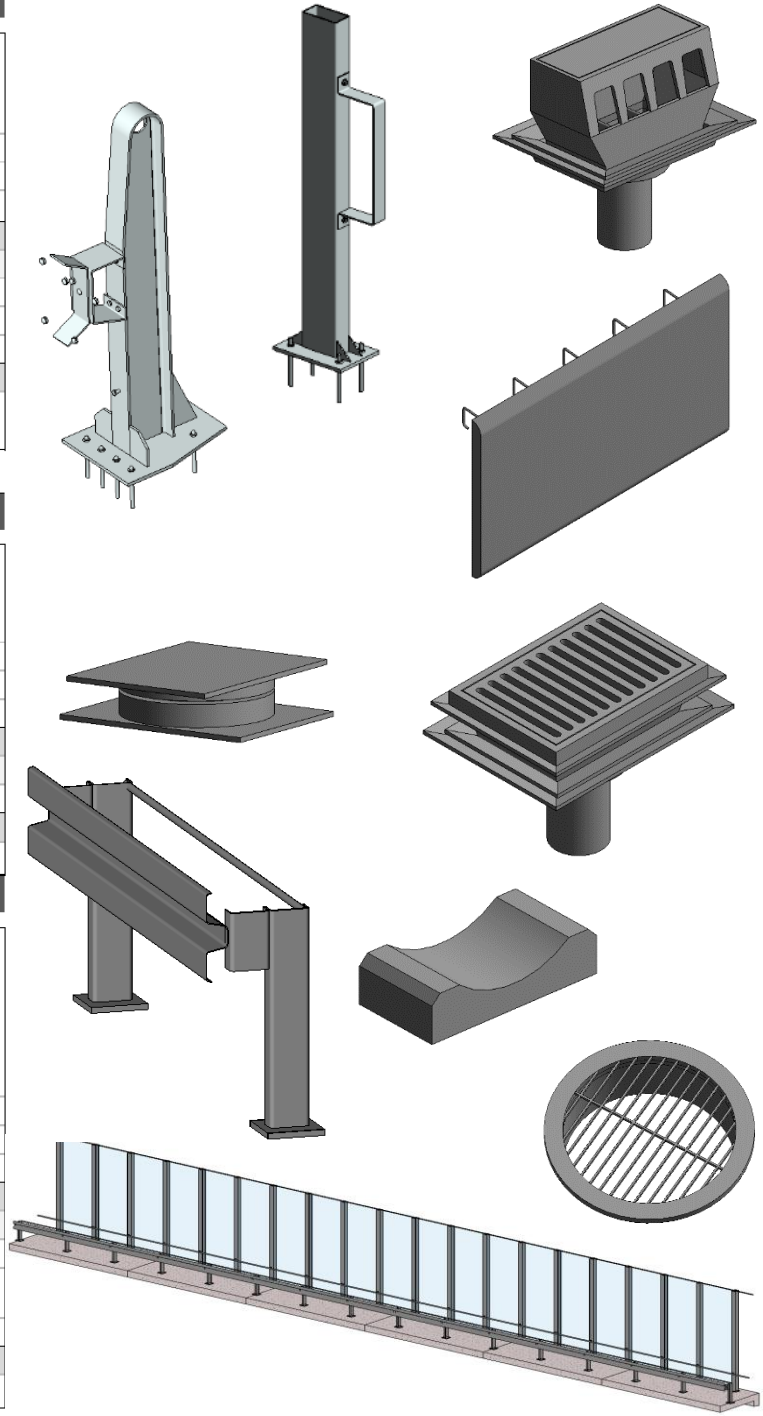
Opis	*Oświetlenie wewnętrzne ustrojów skrzynkowych.*
Kategoria	*Model ogólny (metryczny)*
Wersja	*2019*
Rewizja	*0*

Parametryzacja

Parametr	Rodzaj	Opis
Materiał	*Typu*	*Materiał obudowy*
Materiał oprawy świetlówki	*Typu*	*Materiał przegrody półprzezroczystej*
Kąt obrotu	*Elementu*	*Odchylenie oparty od płaszczyzny poziomej*

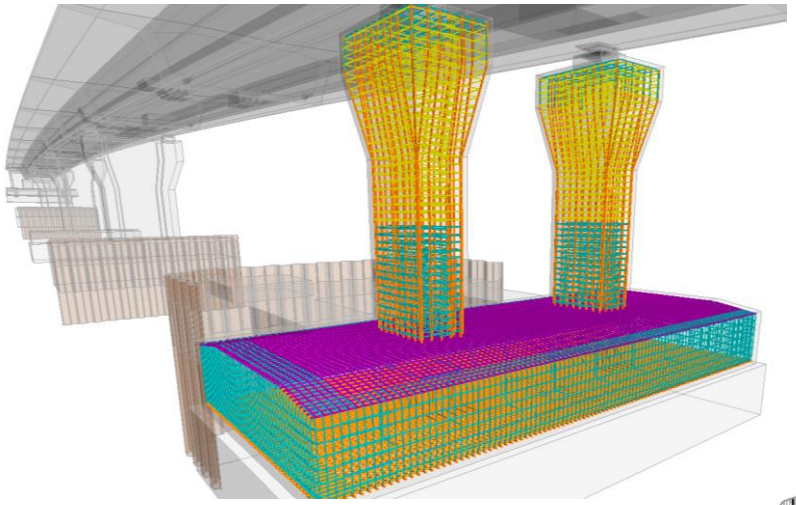
Uwagi

–

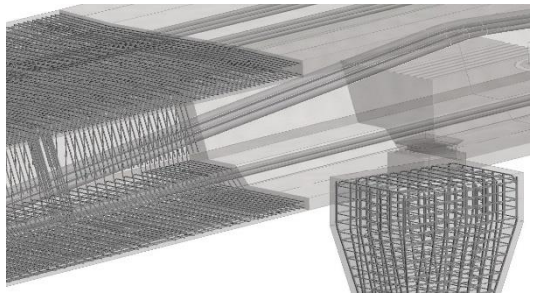


Przykład modelu dużego wiaduktu

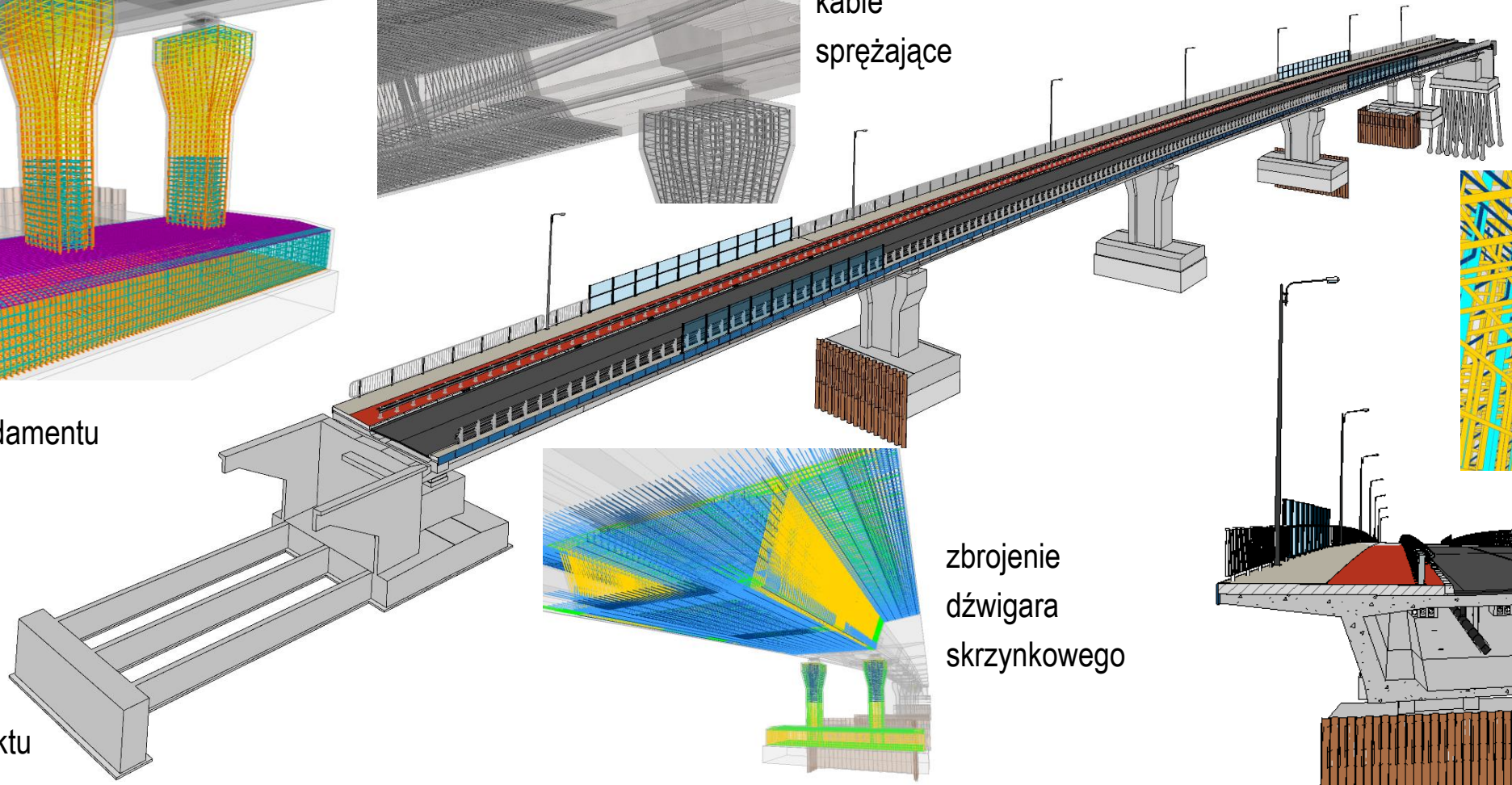
Wiadukt drogowy torami w Gliwicach z kablobetonowym dźwigarem skrzynkowym



zbrojenie filara i fundamentu



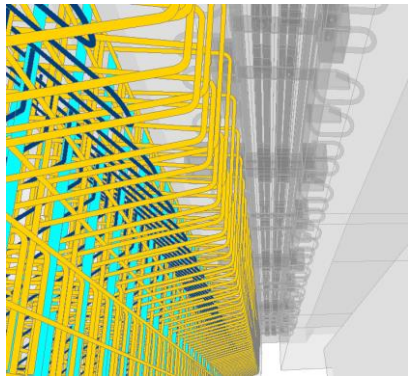
kable sprężające

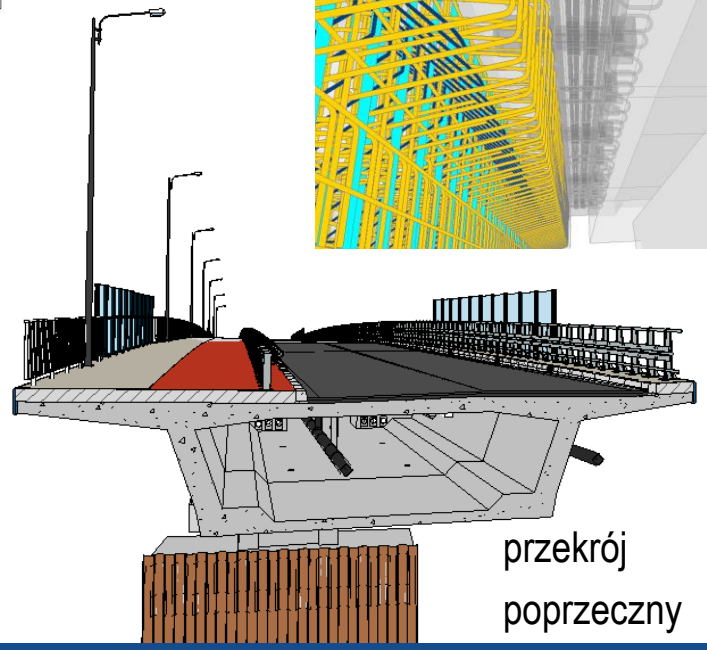


model całego wiaduktu

zbrojenie dźwigara skrzynkowego

dylatacja



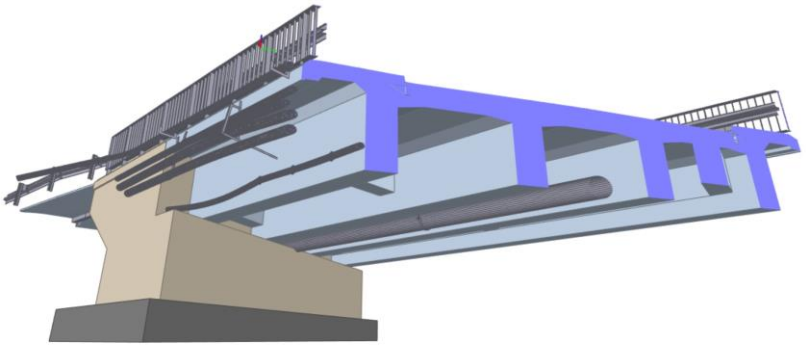


przekrój poprzeczny

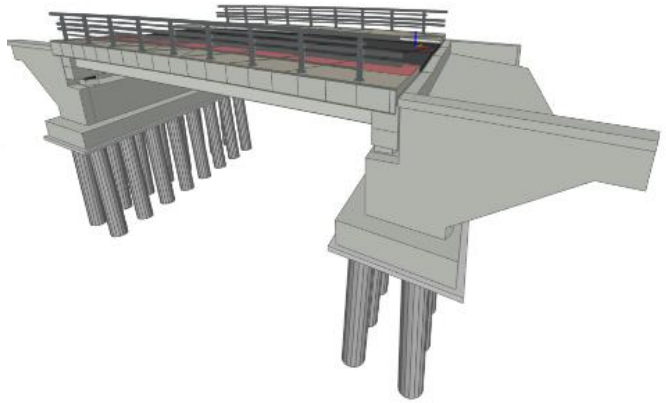
Przykład modelu małego mostu

Most drogowy nad Kłodnicą w Gliwicach wykonany z prefabrykatów

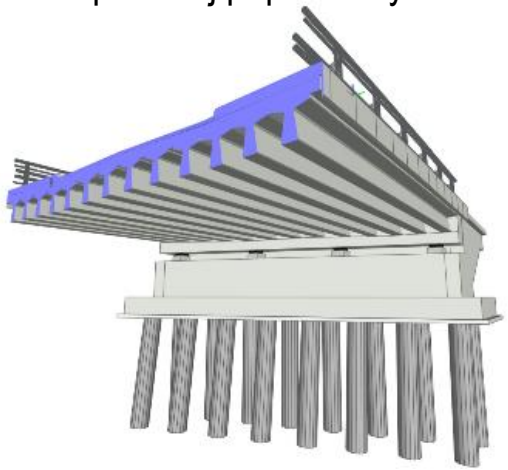
model obiektu istniejącego
po skanowaniu



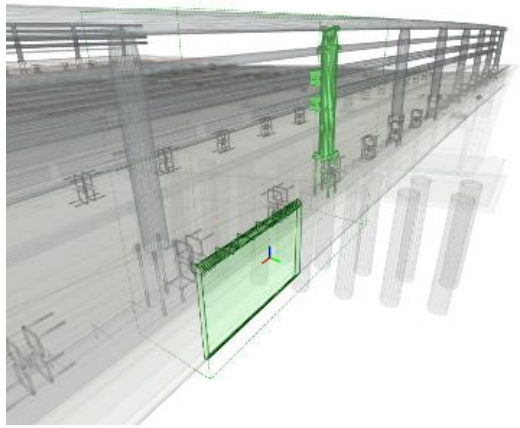
model nowego mostu
widok całości



model nowego mostu
przekrój poprzeczny



model nowego mostu
detale wyposażenia

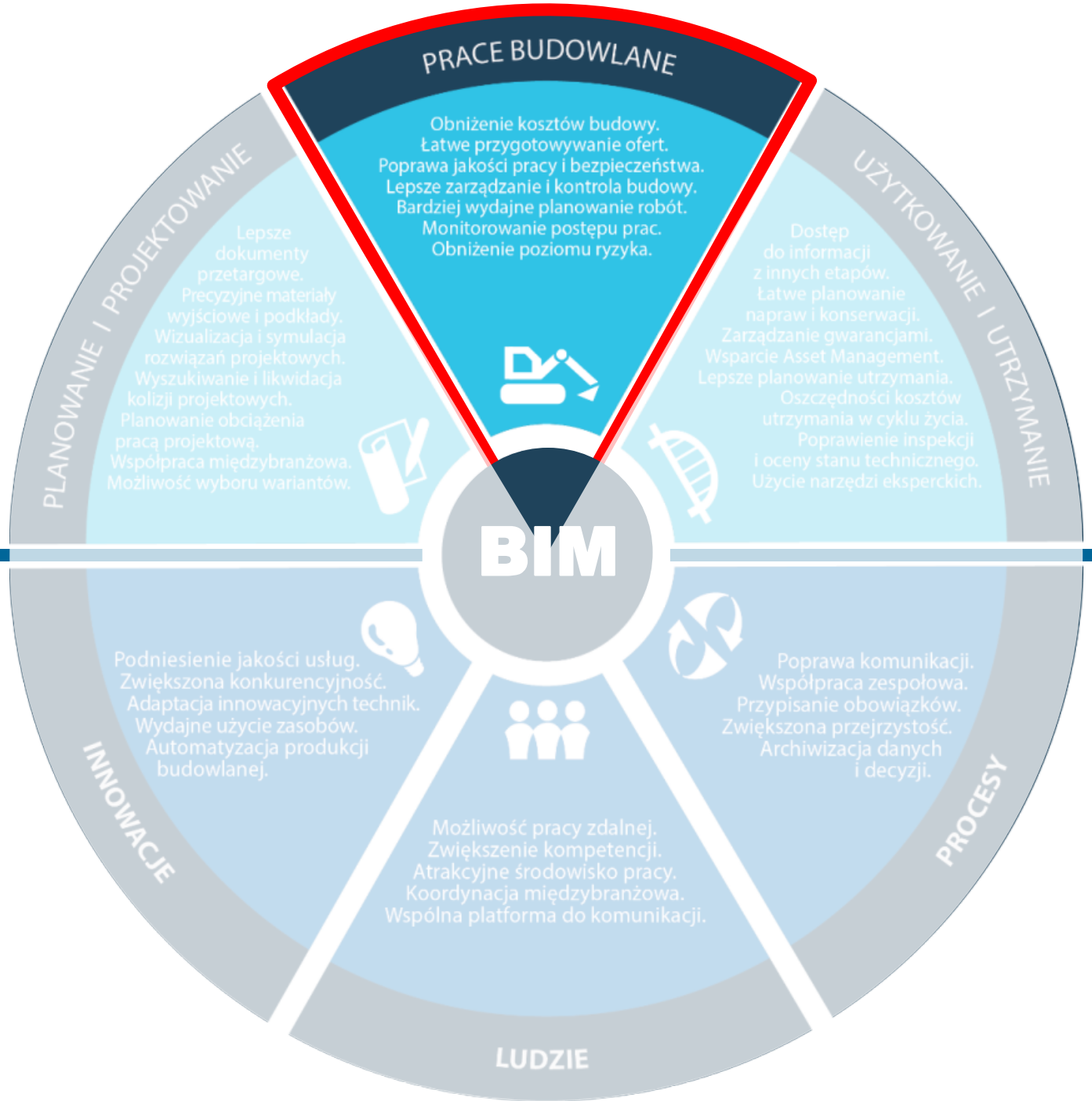


fotografia stanu istniejącego

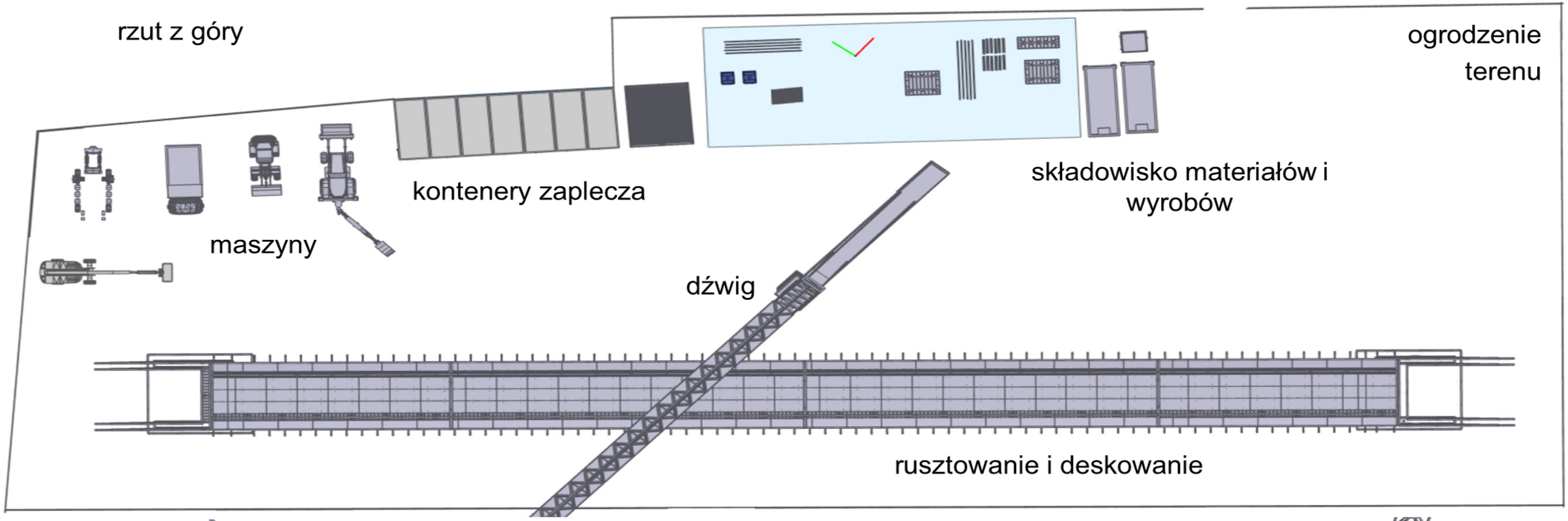
obiekt istniejący

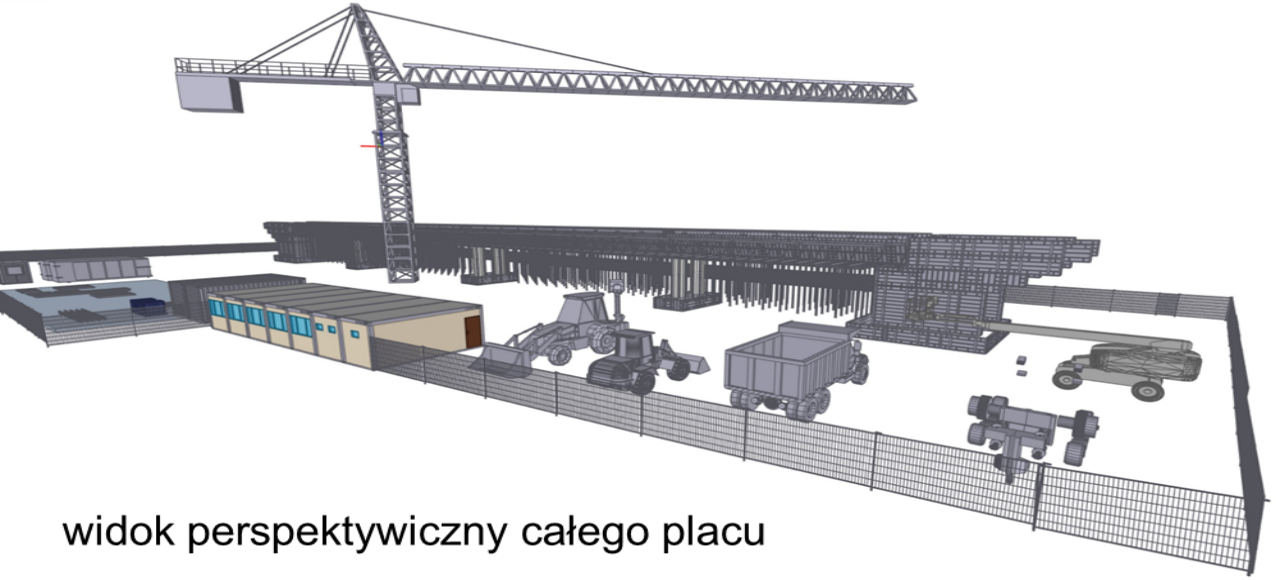
chmura punktów z fotogrametrii

chmura punktów ze skanowania

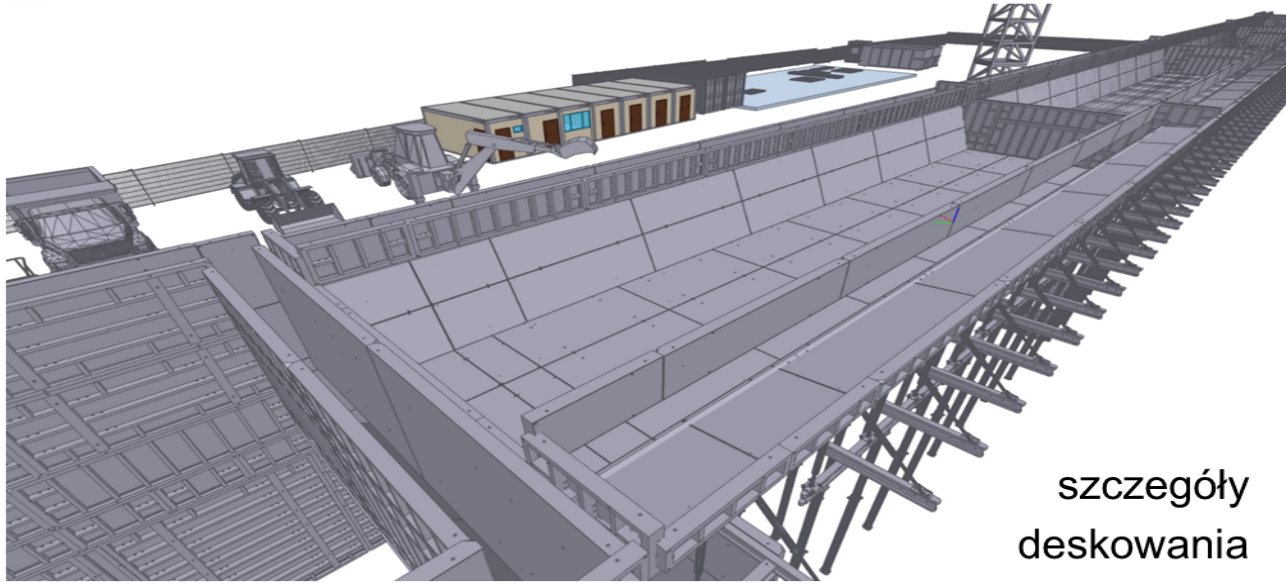


PRACE BUDOWLANE

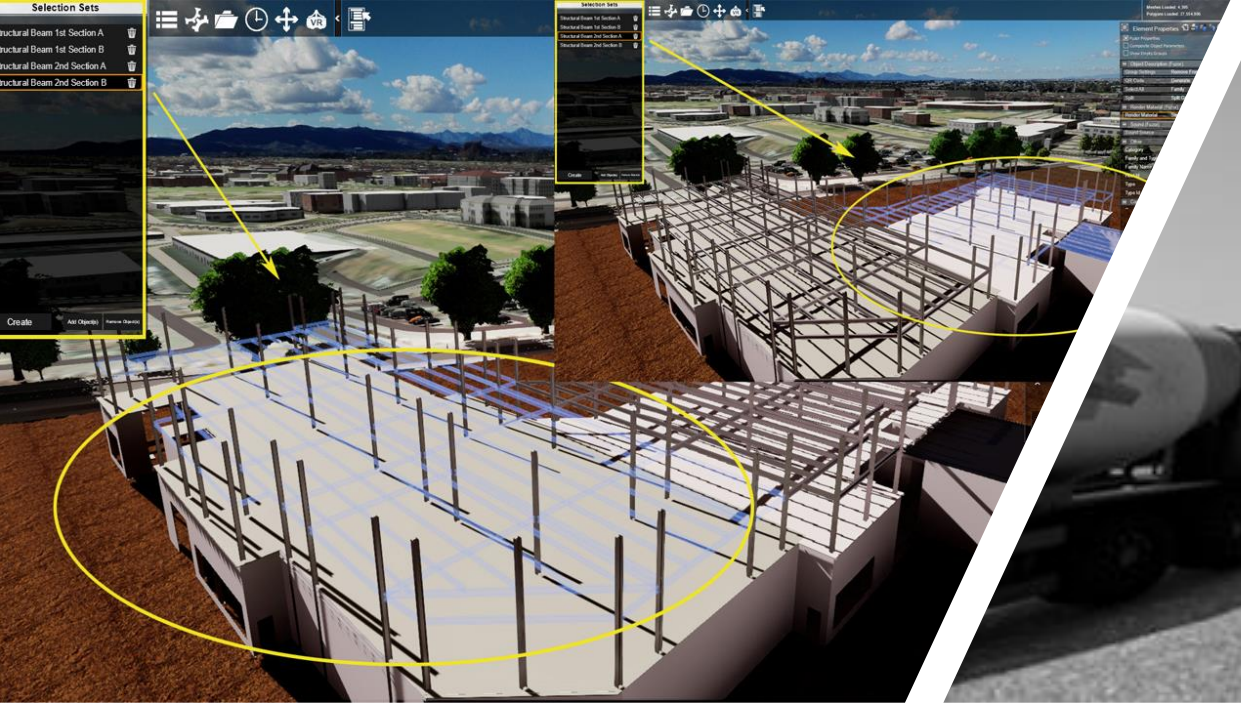


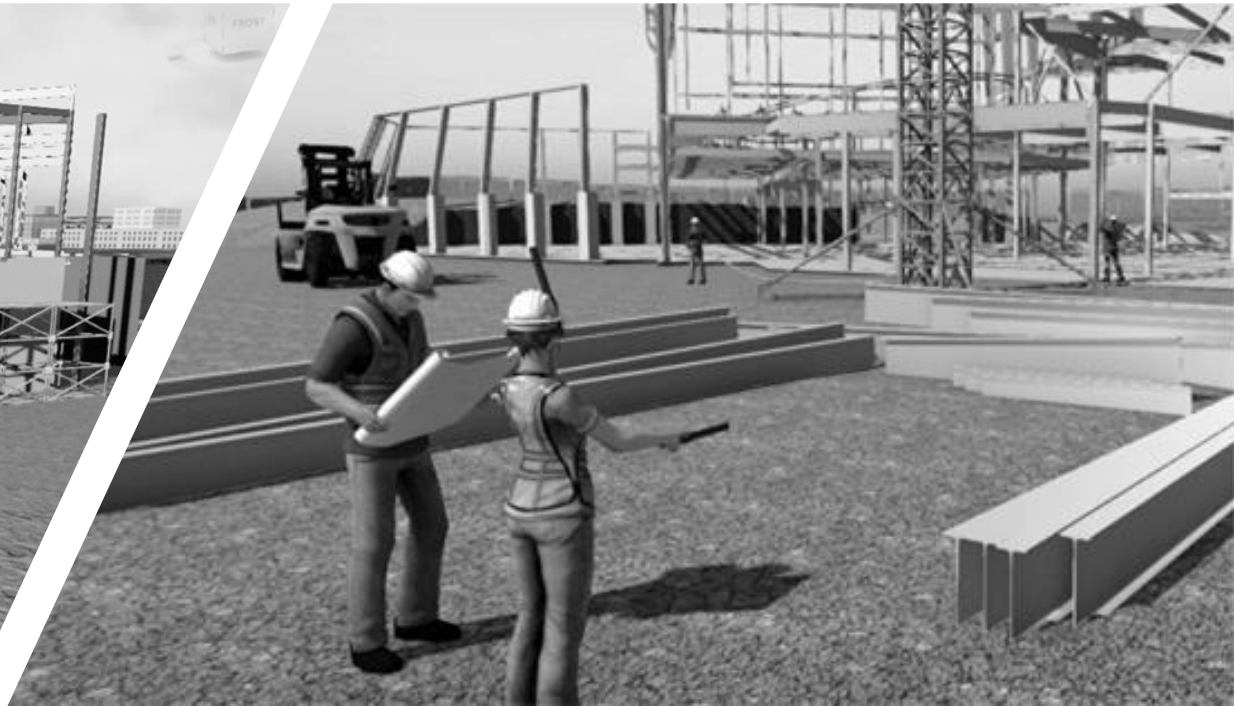


widok perspektywiczny całego placu



szczegóły deskowania


Selection Sets
ructural Beam 1st Section A
ructural Beam 1st Section B
ructural Beam 2nd Section A
ructural Beam 2nd Section B
Create

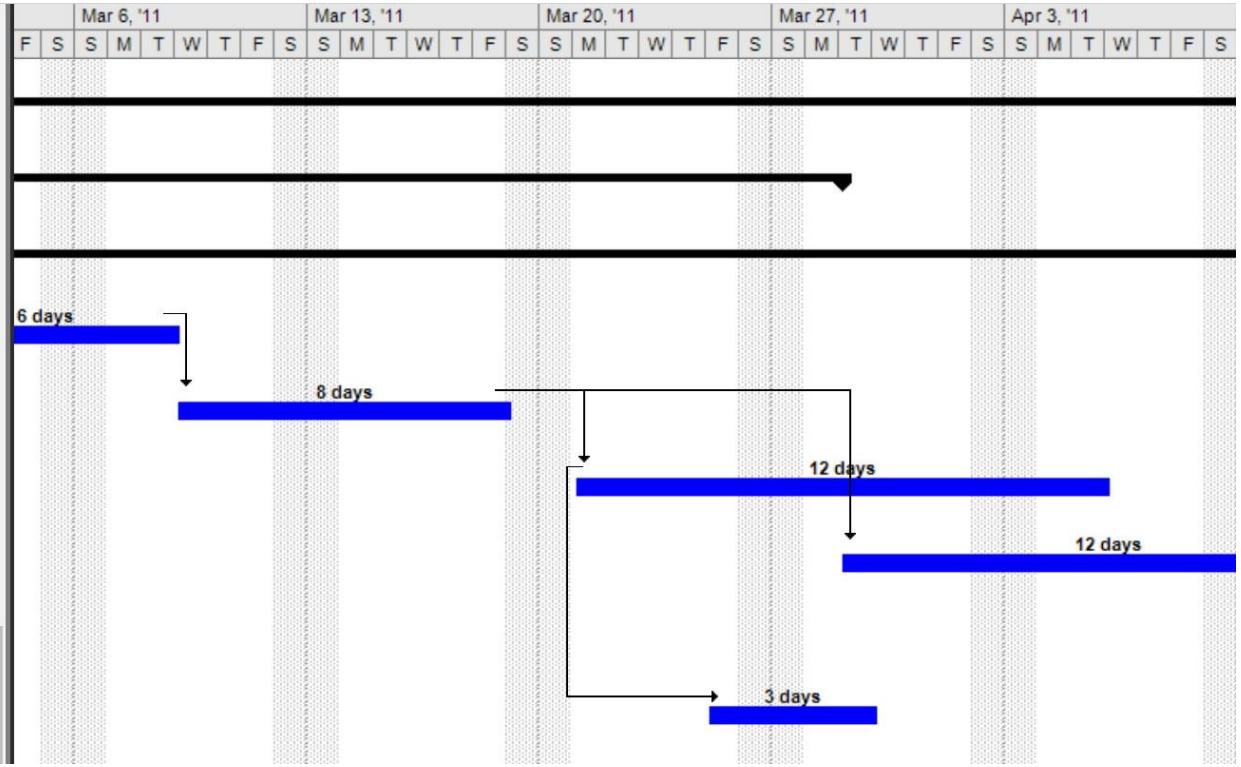


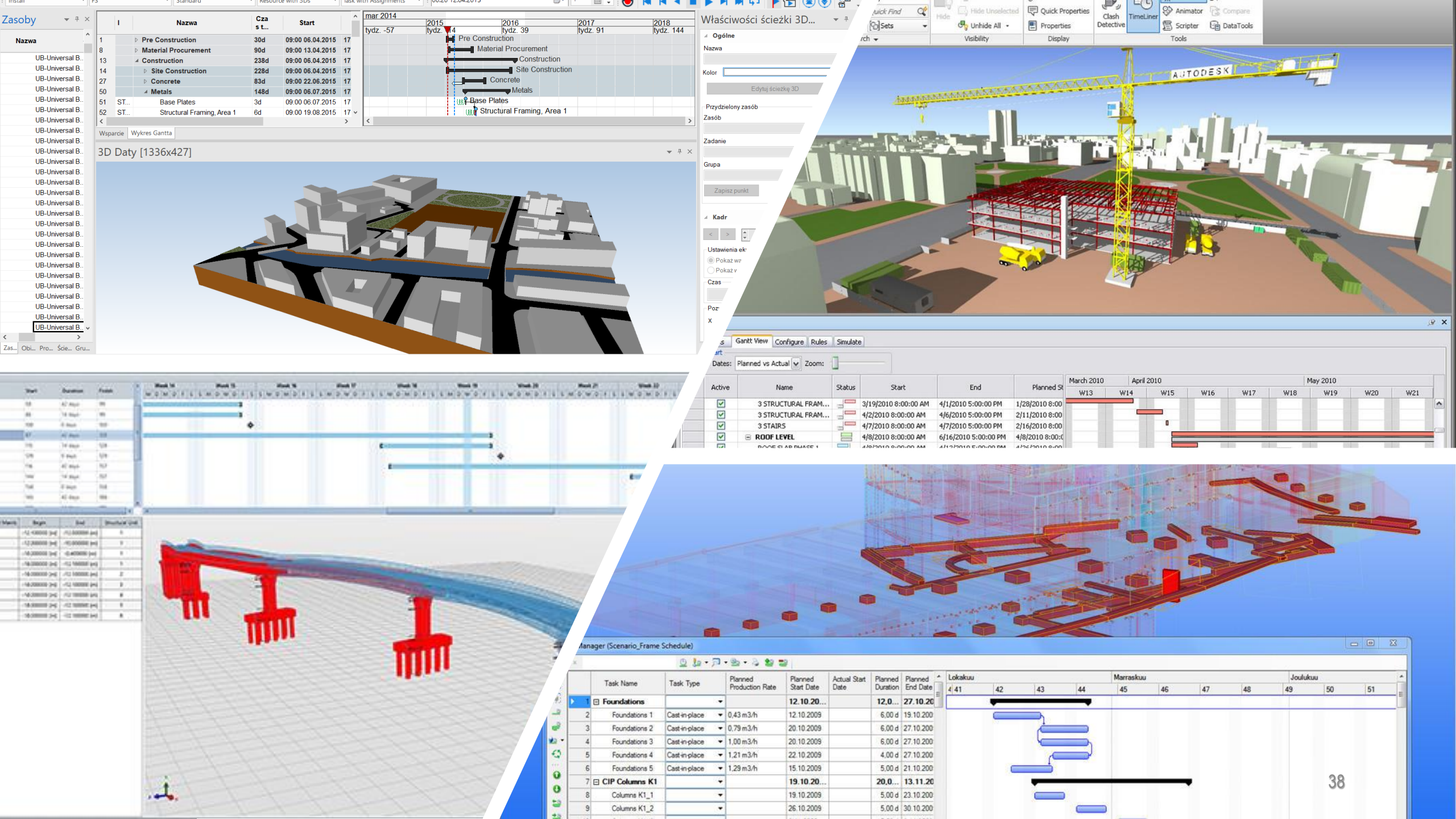
Tradycyjny harmonogram robót mostowych czyli BIM 4D

lista zadań i czas ich trwania

	Task Name	Ilość	Jednostka	Duration	Start	Finish	Predece
35	**Przyczółek nr 2**			**159 days**	**Thu 10/21/10**	**Tue 5/31/11**	
42	**Zasypka fundamentów**			**105 days**	**Tue 11/2/10**	**Mon 3/28/11**	
48	**Ustrój nośny**			**59 days**	**Tue 3/1/11**	**Fri 5/20/11**	
49	Przygotowanie platformy pod ustrój			6 days	Tue 3/1/11	Tue 3/8/11	22FS+
50	Ustawianie wież pod ustrój nośny			8 days	Wed 3/9/11	Fri 3/18/11	49
51	Deskowanie ustroju nośnego			12 days	Mon 3/21/11	Tue 4/5/11	50
52	Zbrojenie plus spawanie wysokości			12 days	Tue 3/29/11	Wed 4/13/11	50FS+
53	Montaż osłonek kabli oraz głowic			3 days	Mon 4/11/11	Wed 4/13/11	52FS-3
54	Montaż łożysk			3 days	Fri 3/25/11	Tue 3/29/11	51SS+

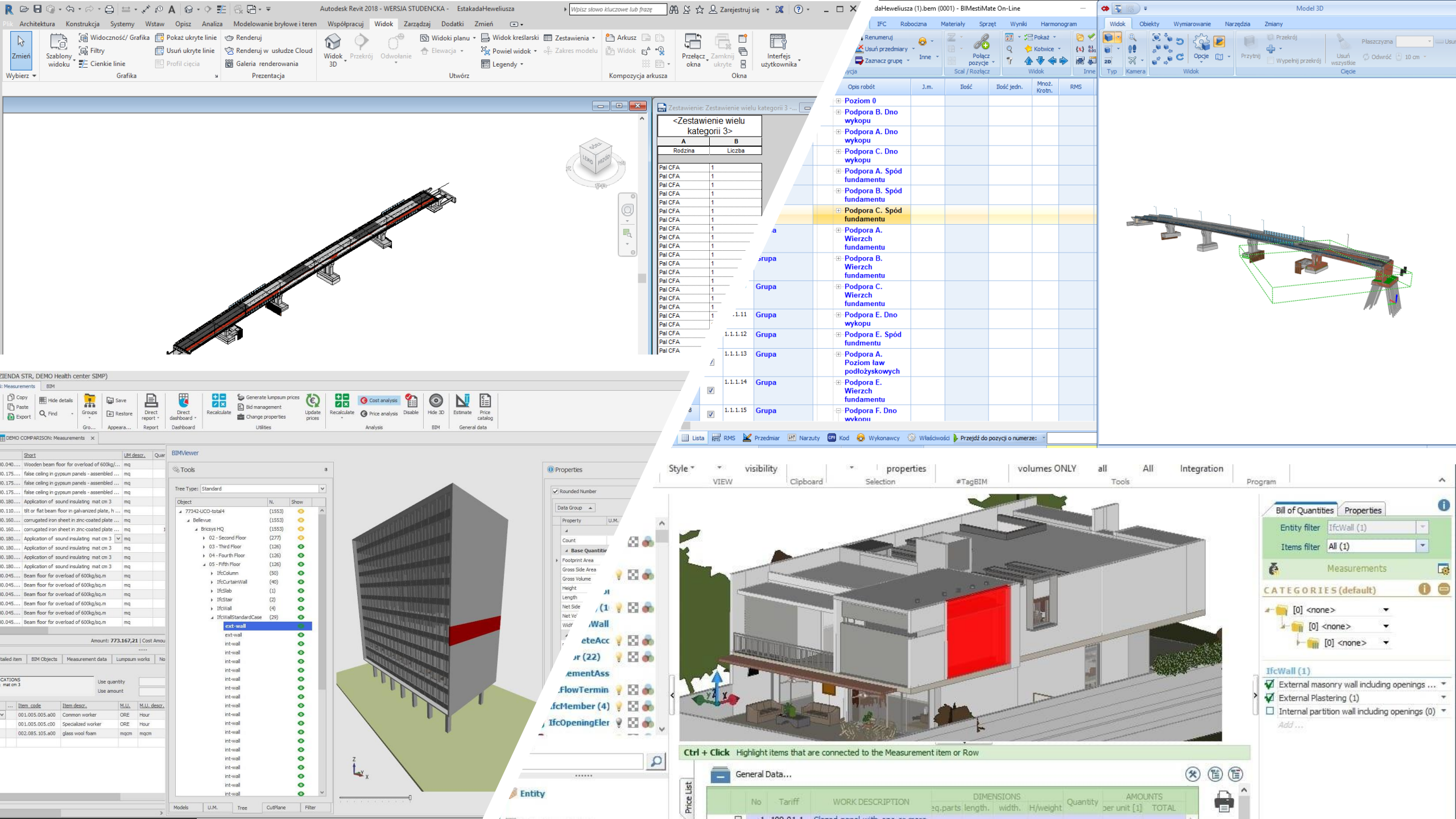
wykres Gantta

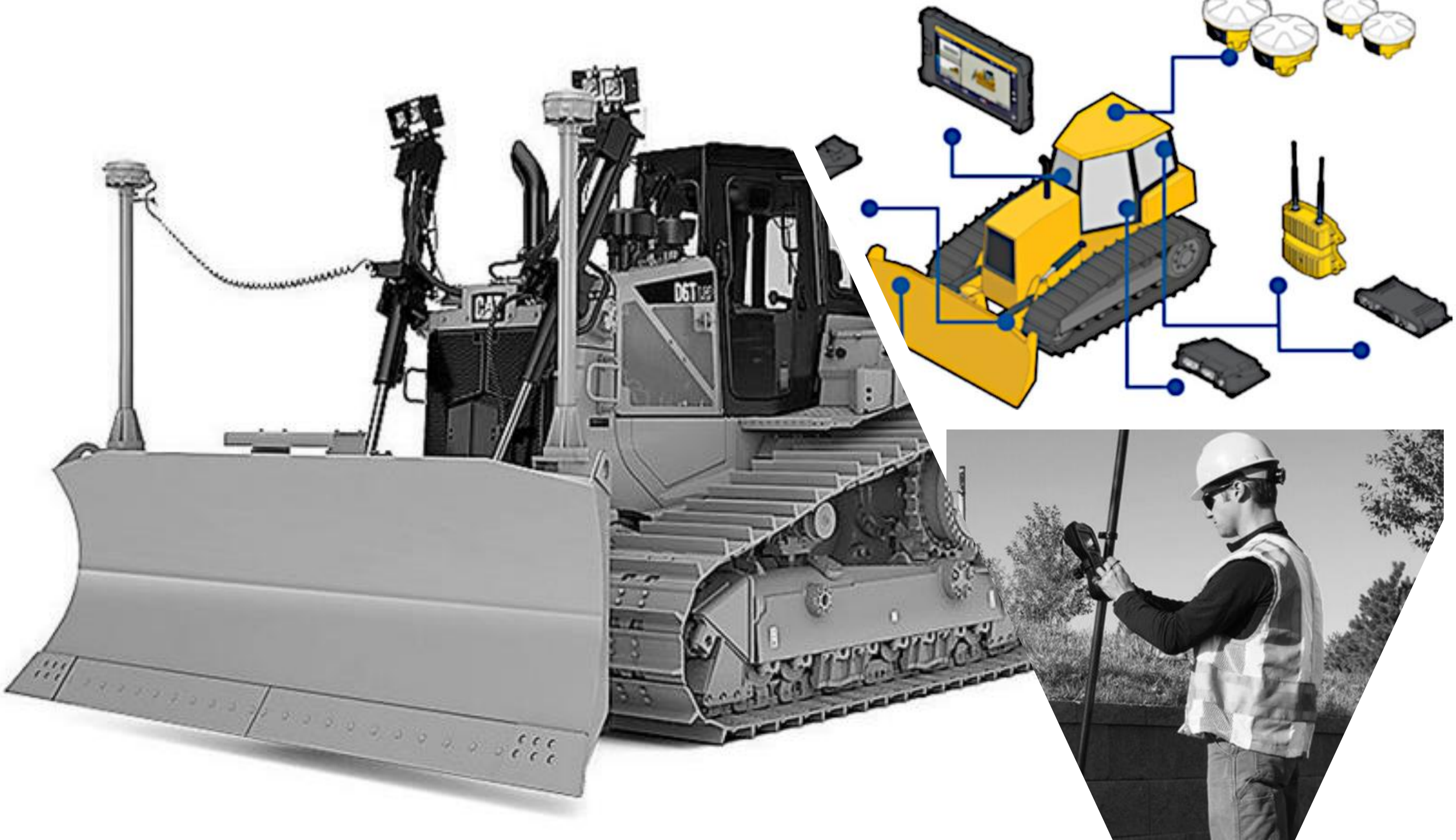



Zasoby
Nazwa
Właściwości ścieżki 3D...
Ogólne
Nazwa
Kolor
Edytuj ścieżkę 3D
Przydzielony zasób
Zasób
Zadanie
Grupa
Zapisz punkt
Kadr
Czas
Wsparcie
Wykres Gantta
3D Daty [1336x427]
mar 2014
2015
2016
2017
2018
tydz. -57
tydz. 4
tydz. 39
tydz. 91
tydz. 144
Pre Construction
Material Procurement
Construction
Site Construction
Concrete
Metals
Base Plates
Structural Framing, Area 1
Quick Properties
Properties
Hide
Hide Unselected
Unhide All
Visibility
Display
Clash Detective
TimeLiner
Animator
Scripter
Compare
DataTools
Tools
AUTODESK
Gantt View
Configure
Rules
Simulate
Dates:
Planned vs Actual
Zoom:
Active
Name
Status
Start
End
Planned St
March 2010
April 2010
May 2010
W13
W14
W15
W16
W17
W18
W19
W20
W21
3 STRUCTURAL FRAM...
3 STRUCTURAL FRAM...
3 STAIRS
ROOF LEVEL
Manager (Scenario_Frame Schedule)
Task Name
Task Type
Planned Production Rate
Planned Start Date
Actual Start Date
Planned Duration
Planned End Date
Lokakuu
Marraskuu
Joulukuu
Foundations
Foundations 1
Foundations 2
Foundations 3
Foundations 4
Foundations 5
CIP Columns K1
Columns K1_1
Columns K1_2
Cast-in-place
38

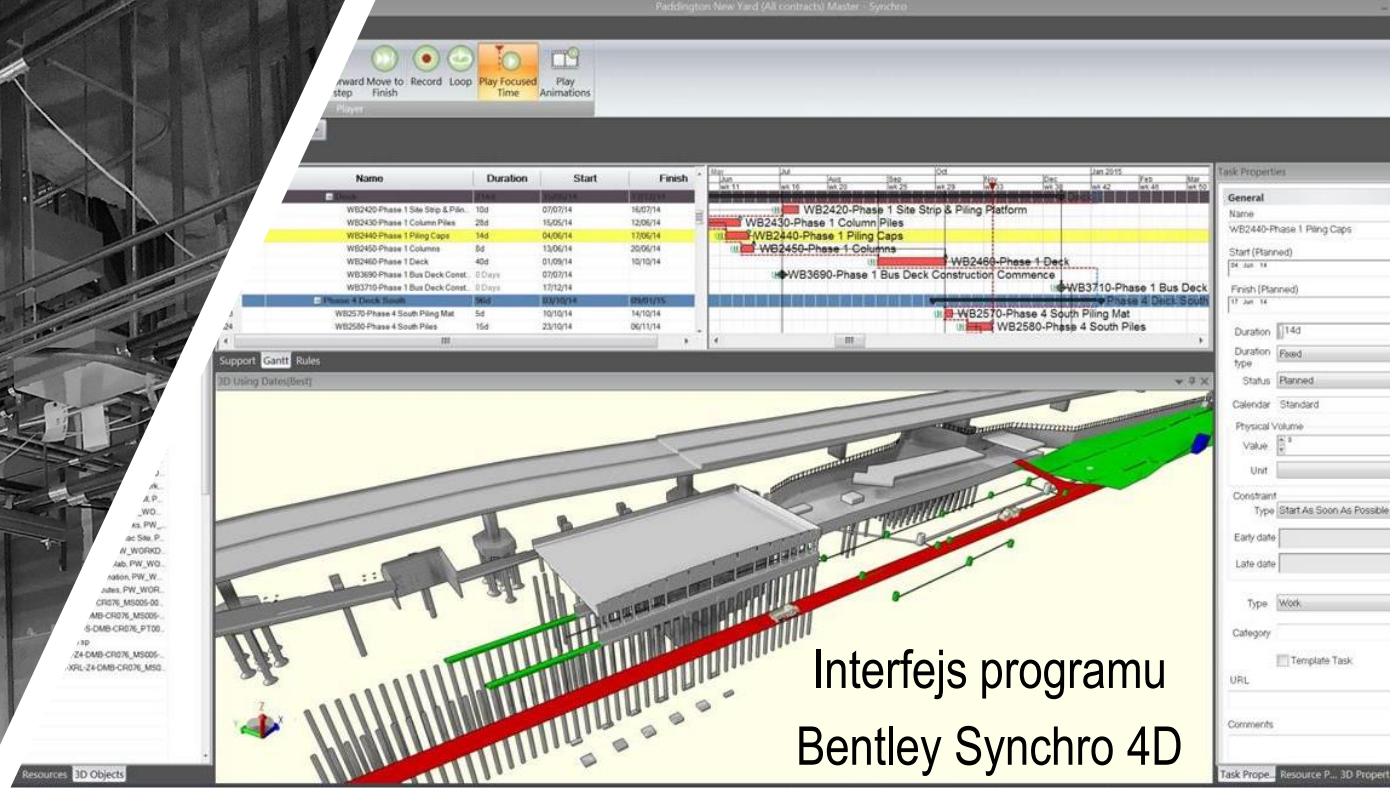
Fragment tradycyjnego przedmiaru robót mostowych czyli BIM 5D

	M.17	**.00**	**.00**		**ŁOŻYSKA**				
26.	**M.17**	**.01**	**.03**		**Łożyska garnkowe**				
26.1	M.17	.01	.03	.11	Łożyska garnkowe stałe V=8,5MN			szt.	1
					Zakup i instalacja na obiekcie łożysk stałych V=8,5 MN:	**1**	szt.		
26.2	M.17	.01	.03	.12a	Łożyska garnkowe jednokierunkowo przesuwne V=8,5MN			szt.	1
					Zakup i instalacja na obiekcie łożysk jednokierunkowo przesuwnych V=8,5 MN:	**1**	szt.		
26.3	M.17	.01	.03	.12b	Łożyska garnkowe jednokierunkowo przesuwne V=4,5MN			szt.	2
					Zakup i instalacja na obiekcie łożysk jednokierunkowo przesuwnych V=4,5 MN:	**2**	szt.		
26.4	M.17	.01	.03	.13	Łożyska garnkowe wielokierunkowo przesuwne V=4,5MN			szt.	2
					Zakup i instalacja na obiekcie łożysk wielokierunkowo przesuwnych V=4,5 MN:	**2**	szt.		
	M.18	**.00**	**.00**		**DYLATACJE**				
27.	**M.18**	**.01**	**.01**		**Dylatacja modułowa**				
27.1	M.18	.01	.01	.11	Dylatacja modułowa +-30mm			m	30,90
					Zakup i montaż urządzenia dylatacyjnego modułowego +-30 mm wraz z projektem roboczym:				
					15,25+15,65	**30,90**	m		
28.	**M.18**	**.01**	**.03**		**Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych**				
28.1	M.18	.01	.03	.11	Dylatacja z taśmy PCV			m	32,00
					Wg rys.PO.03 i PO.07: Zakup i montaż dylatacji z taśmy PCV (profil zamykający i zewnętrzny jako komplet):				
					7,6+8+8,3+8,1	**32,00**	m		


Autodesk Revit 2018 - WERSJA STUDENCKA - EstakadaHeweliusza
daHeweliusza (1).bem (0001) - BIMestiMate On-Line
Model 3D
Zestawienie: Zestawienie wielu kategorii 3 -...
<Zestawienie wielu kategorii 3>
Rodzina
Liczba
Opis robót
J.m.
Ilość
Ilość jedn.
RMS
Poziom 0
Podpora B. Dno wykopu
Podpora A. Dno wykopu
Podpora C. Dno wykopu
Podpora A. Spód fundamentu
Podpora B. Spód fundamentu
Podpora C. Spód fundamentu
Podpora A. Wierzch fundamentu
Podpora B. Wierzch fundamentu
Podpora C. Wierzch fundamentu
Podpora E. Dno wykopu
Podpora E. Spód fundmentu
Podpora A. Poziom ław podłożyskowych
Podpora E. Wierzch fundamentu
Podpora F. Dno wykopu
Grupa
DEMO COMPARISON: Measurements
BIMViewer
Tools
Properties
Entity
Bill of Quantities
Measurements
CATEGORIES (default)
IfcWall (1)
External masonry wall including openings ...
External Plastering (1)
Internal partition wall including openings (0)
Ctrl + Click Highlight items that are connected to the Measurement item or Row
General Data...
Price List


CAT
D6T

Rada budowy z użyciem modelu BIM 4D

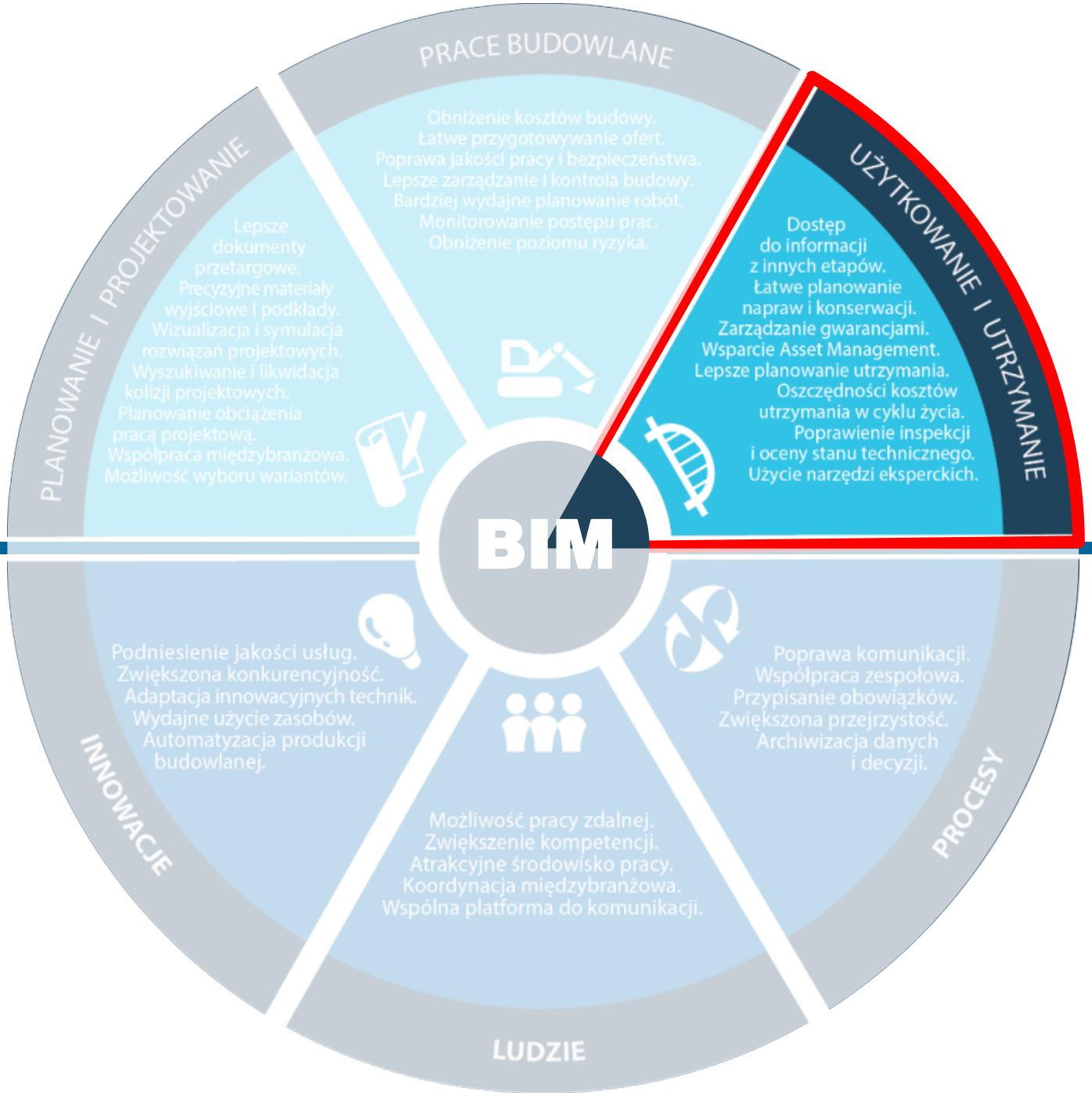


DALUX

XR10
with HoloLens 2
Trimble

Trimble
XR10
with HoloLens 2

Trimble
XR10
Navigate
Align
Model
Tools
Measure
Collaborate
Exit



UŻYTKOWANIE I UTRZYMANIE

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 toram lejowymi. Pisaliśmy także, iż natychmiast przystapio 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 go nach popołudniowych uprząt to drugą część mostu, a samym, oczyszczono tor kol wy prowadzący z Katowic Gliwic.

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

także ofiarna praca kol

Wczoraj rozmawialiśmy nież z przewodniczacym brskiej MRN tow. Jerzym pikiem. Poinformował na

(DOKOŃCZENIE NA S

Po katastrofi w Zabrzu

(DOKOŃCZENIE ZE STR.

przedstawiciele MRN przep

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

Inspekcja mostu na przetargu za 50 zł ?!?

SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY

Inspekcja mostu na przetargu za 50 zł ?!?

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

Wymagania dotyczące działania różnych rodzajów jednostek przeprowadzających inspekcję

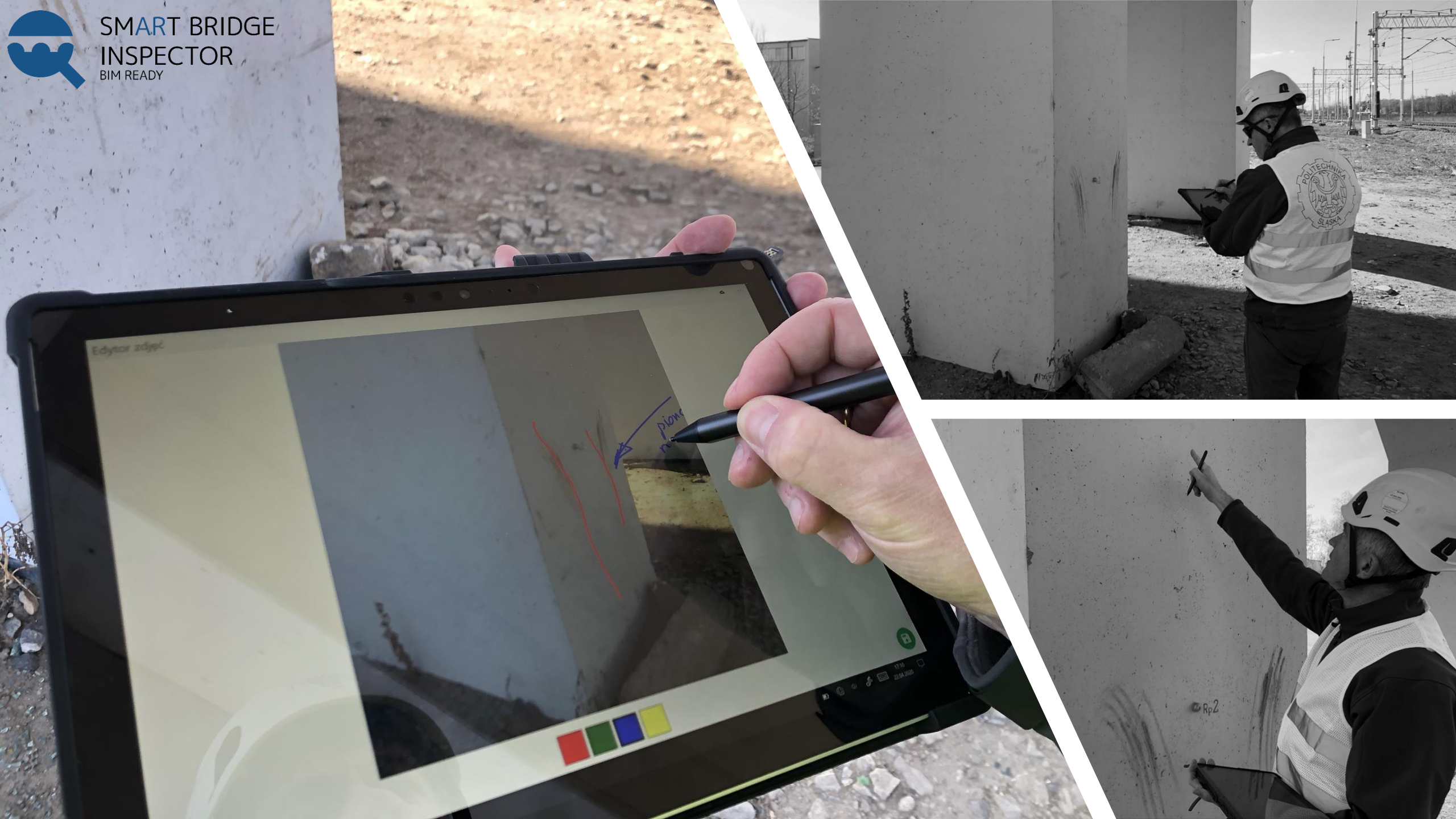
- Akredytacja podmiotów wykonujących inspekcję
  - Jedyna skuteczna możliwość zapewnienia jakości inspekcji
  - Utrzymanie stałego poziomu kompetencji inspektorów i diagnostów
  - Egzekwowanie jakości inspekcji przy podmiotach zewnętrznych
- Przykłady innych jednostek inspekcyjnych
  - Urząd Dozoru Technicznego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

TÜV SÜD
Choose certainty.
Add value.

Services for bridges and engineering structures

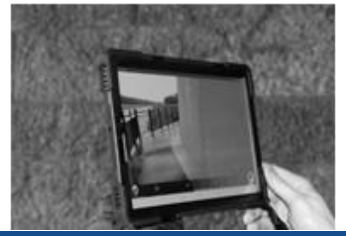
PCA
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
INSPEKCJA

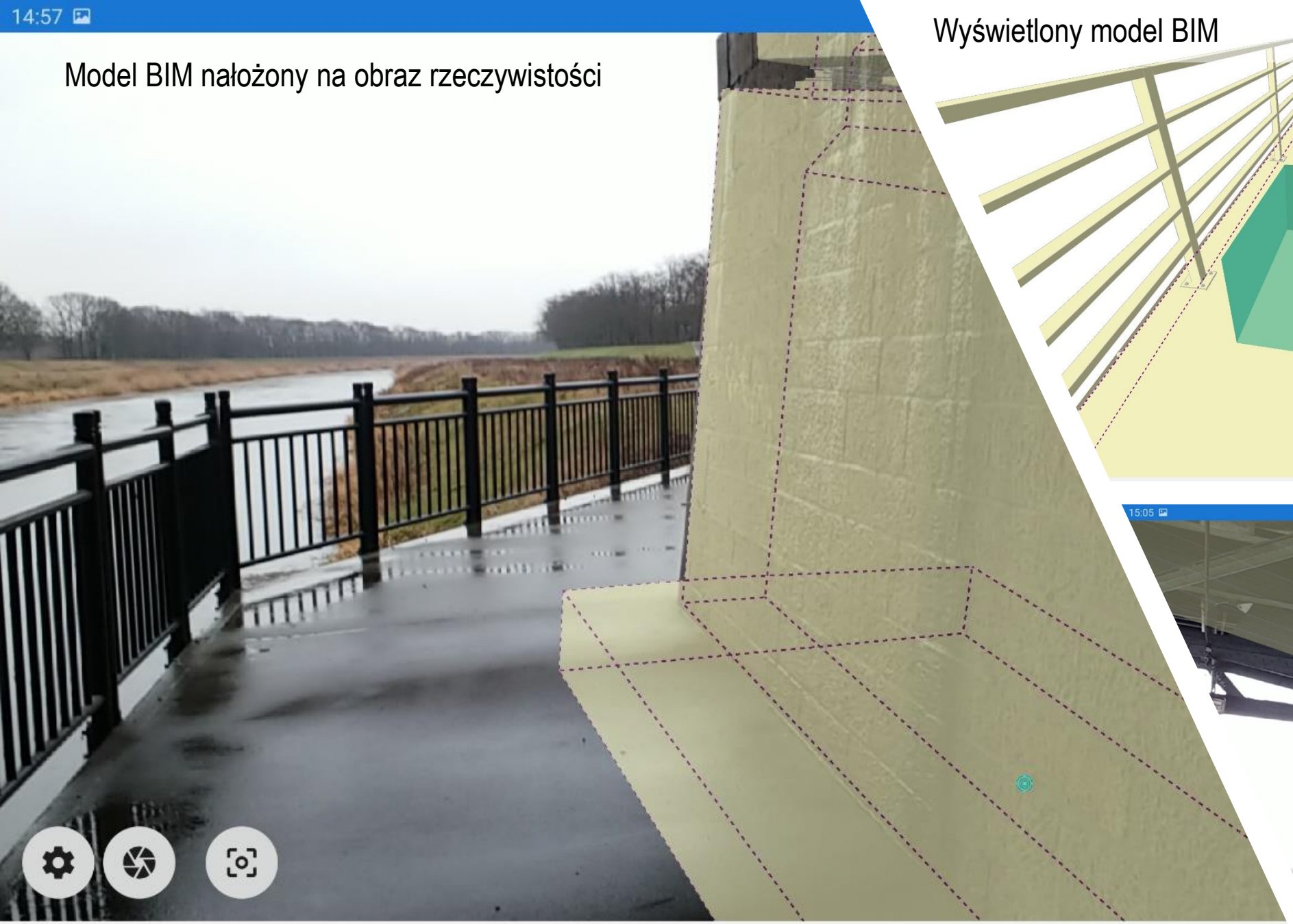
SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY



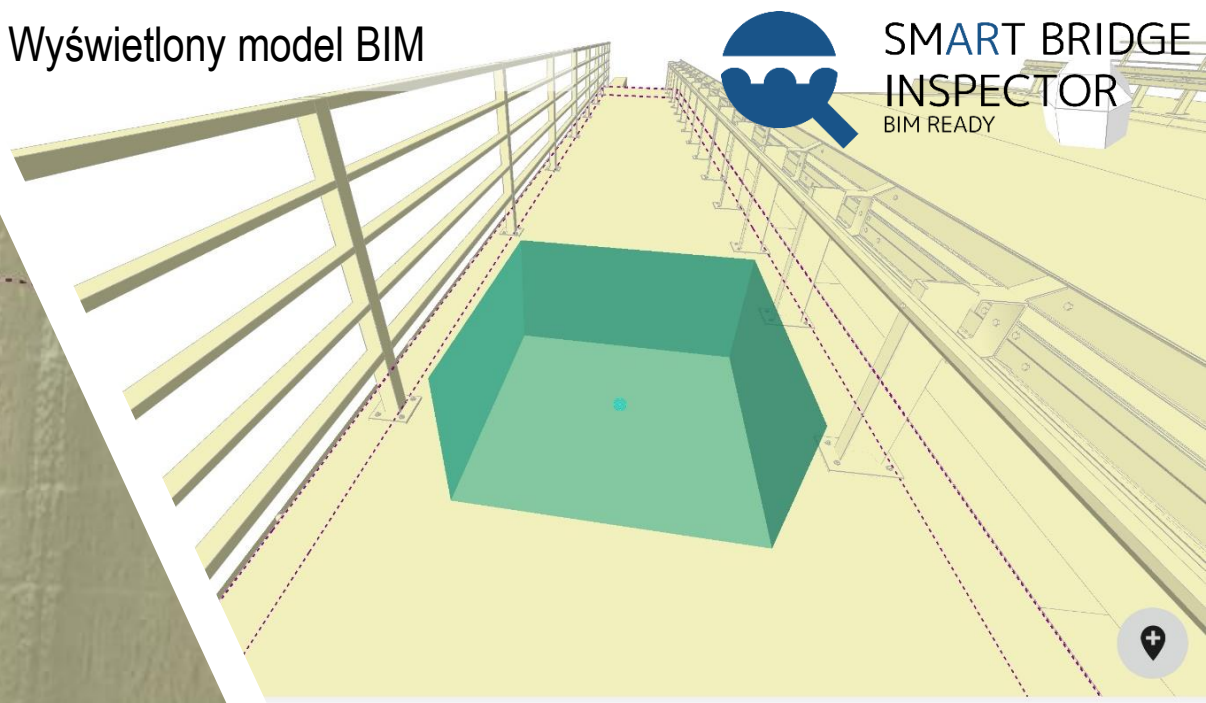
Wykorzystanie tabletu z poszerzoną rzeczywistością

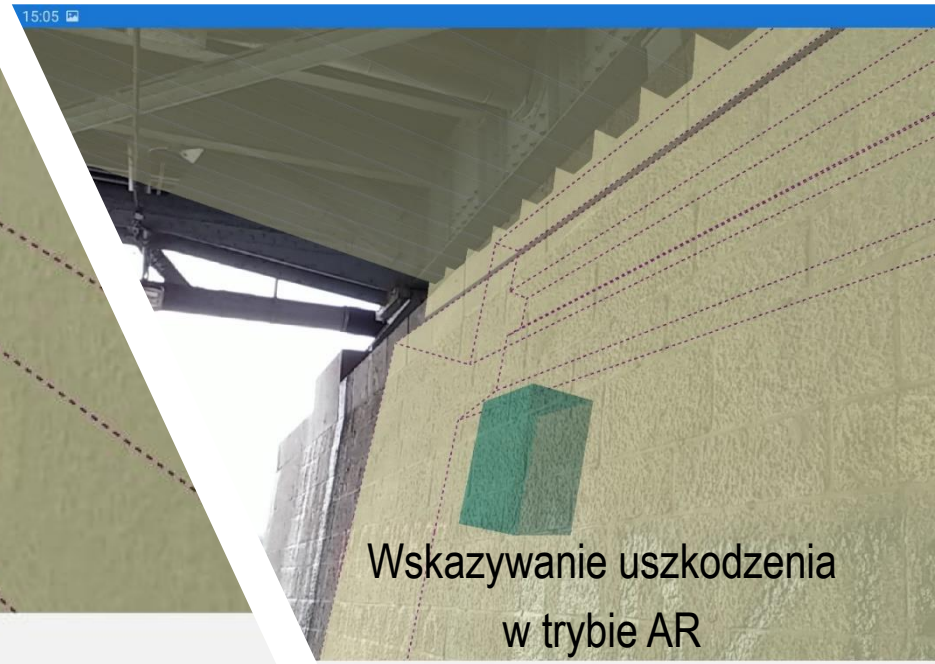
SMART BRIDGE INSPECTOR
BIM READY





Narzędzia do nawigacji i trybu AR





Automatyczn detekcja uszkodzeń mostów

Filar mostu granicznego w Cieszynie Boguszowicach

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

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

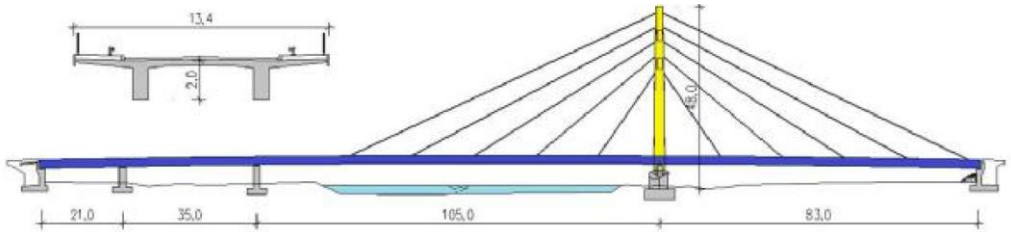
System akredytacji wymusza wysoki i porównywalny poziom kompetencji

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION

PCA Polskie Centrum Akredytacji

Sygnatariusz EA MLA
EA MLA Signatory

CERTYFIKAT AKREDYTACJI
LABORATORIUM BADAWCZEGO
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY

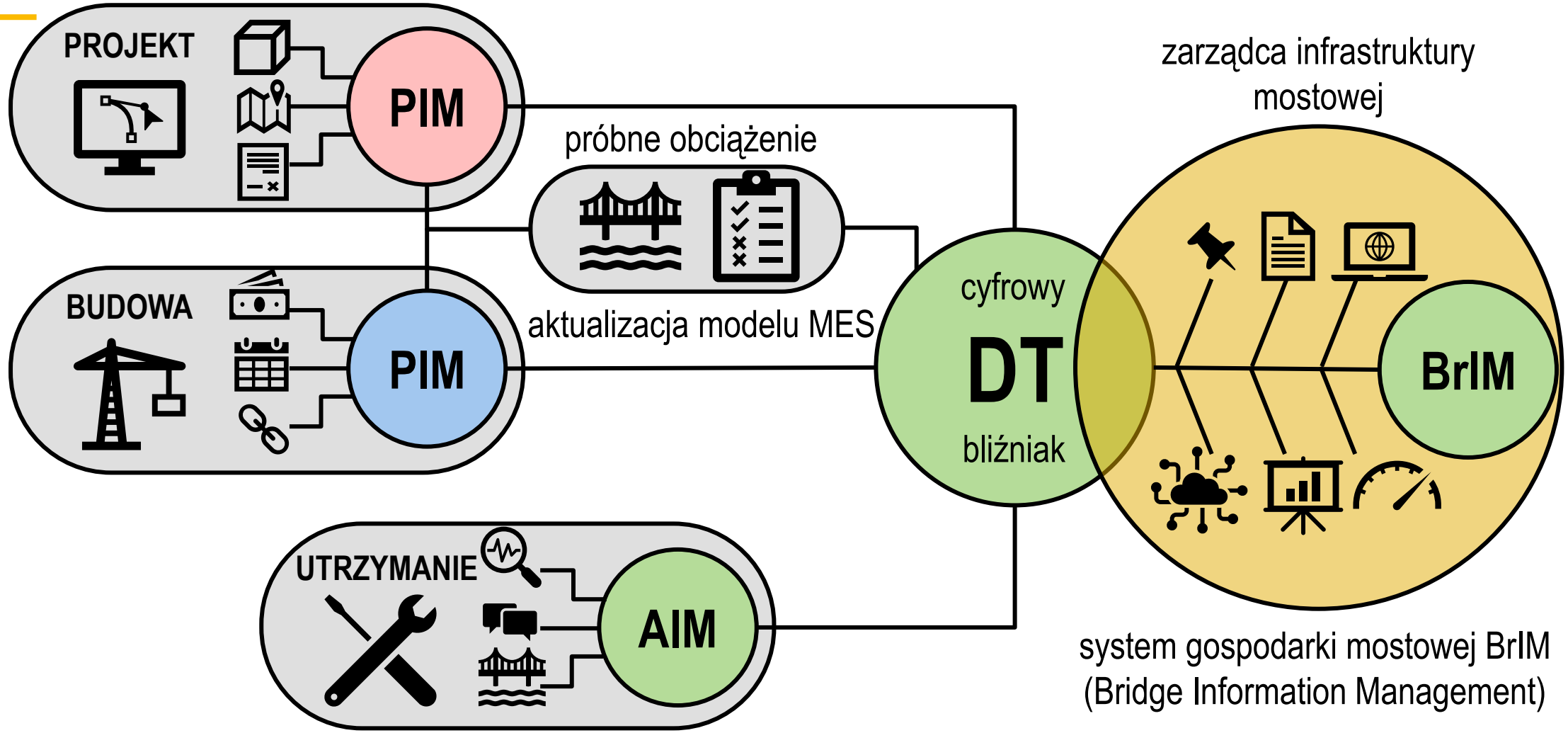


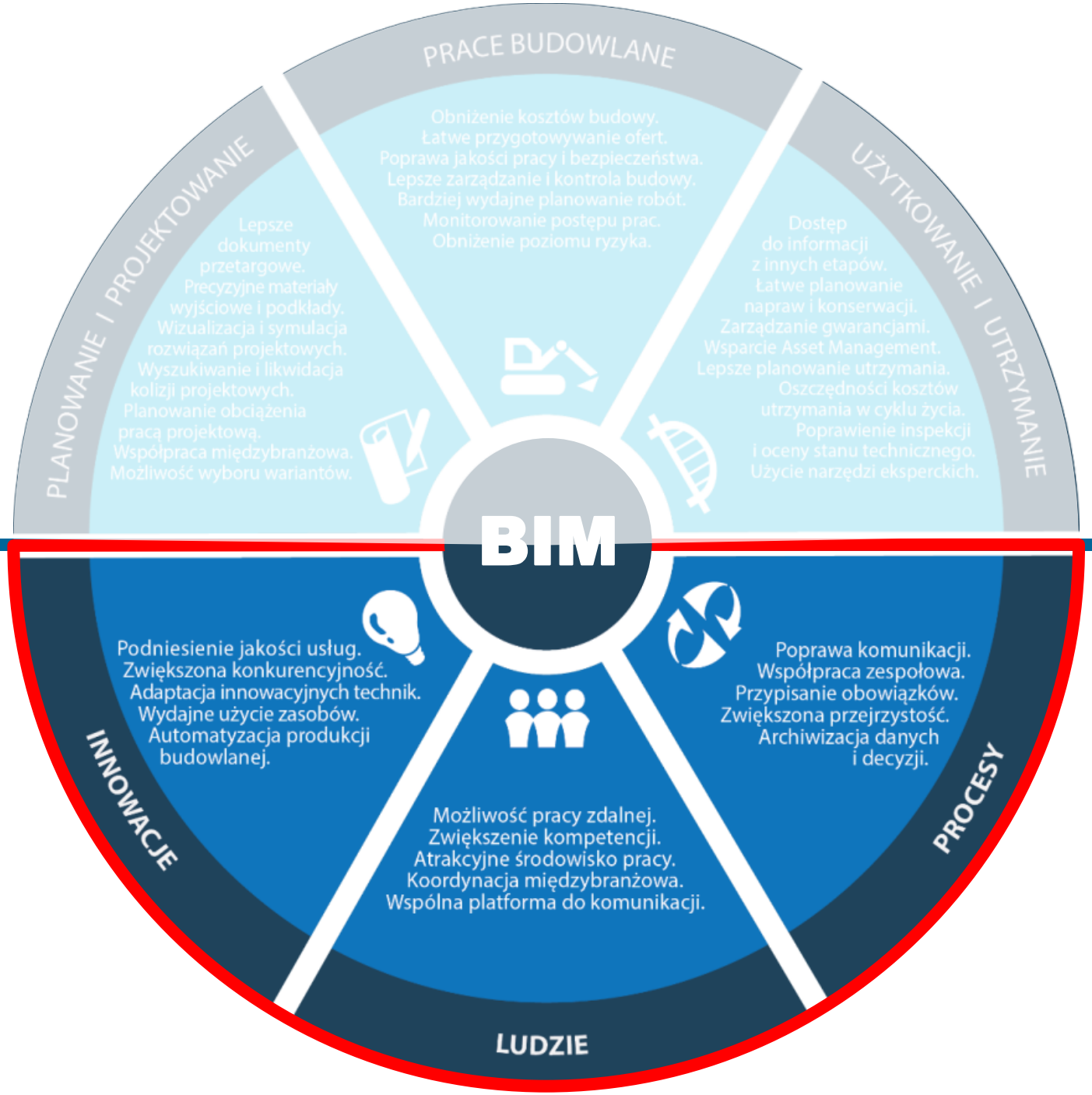
POLITECHNIKA ŚLĄSKA
ZESPÓŁ BADAŃ TERENOWYCH
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice

PCA Polskie Centrum Akredytacji BADANIA
AB 1407

Zmiana podejścia do próbnych obciążeń mostów

Celem badań powinna być aktualizacja modelu informacyjnego mostu czyli cyfrowego bliźniaka



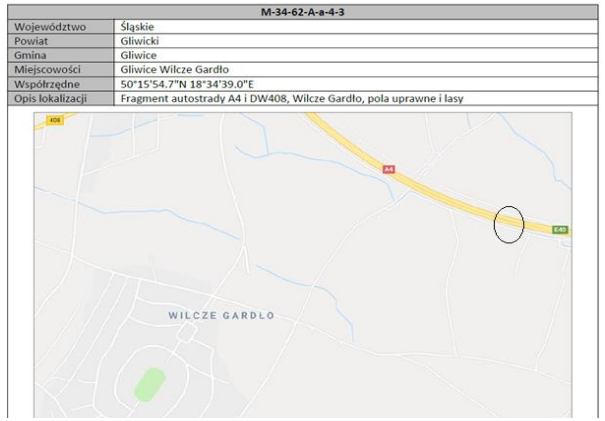


INNOWACJE
LUDZIE PROCESY

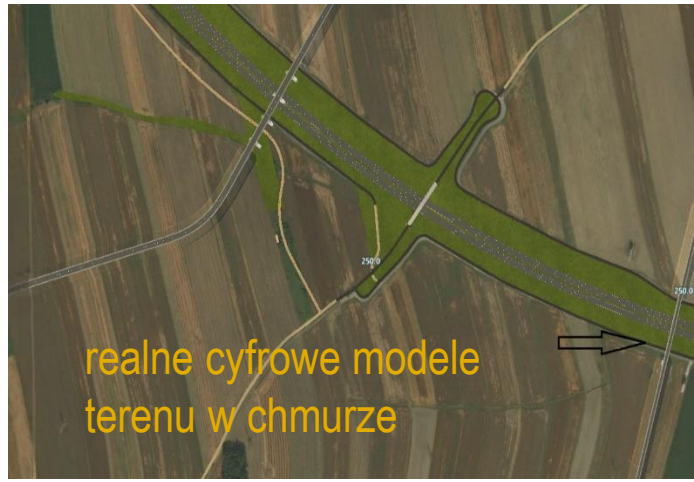
Technologia BIM

Mosty z technologią BIM – nowa specjalność na Politechnice Śląskiej

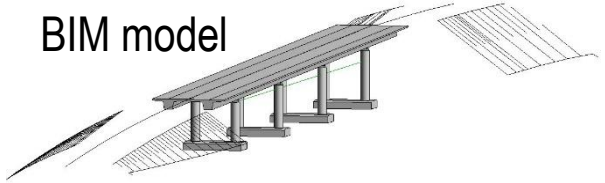
- Studenci pracują w 3-4 osobowych zespołach
  - Dodatkowa nauka miękkich umiejętności
- Projekty na realnych cyfrowych modelach terenu
  - Pobierane z Geoportalu, GoogleMap lub StreetView
- Nauka interoperacyjności oprogramowania BIM
  - Infraworks, Civil3D, OpenRoads
  - Revit, Tekla, Advanced Steel, 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!

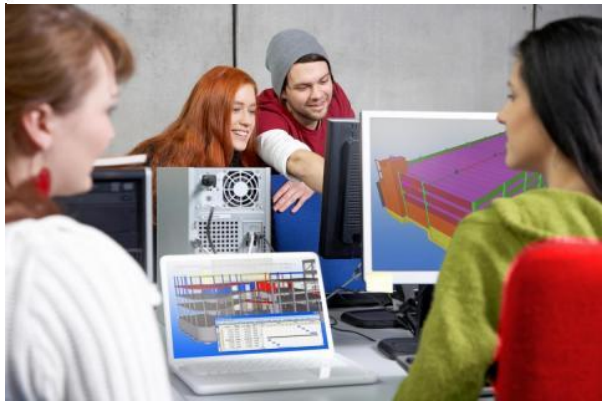


M-34-62-A-a-4-3	
Województwo	Śląskie
Powiat	Gliwicki
Gmina	Gliwice
Miejscowości	Gliwice Wilcze Gardło
Współrzędne	50°15'54.7"N 18°34'39.0"E
Opis lokalizacji	Fragment autostrady A4 i DW408, Wilcze Gardło, pola uprawne i lasy

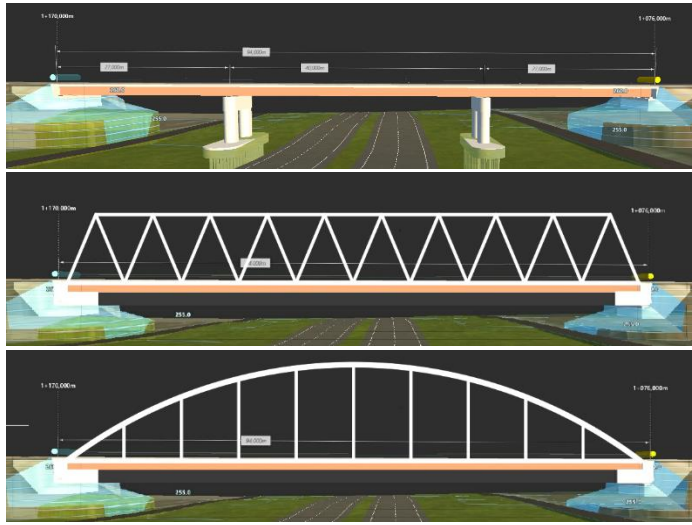


BIM model





konsultacje on-line



koncepcje InfraWorks

Ogromne zainteresowanie tematyką BIM

Sesja otwarcia infraBIM 2020 V4 Expo & Multi-Conference w Arena Gliwice

Arena Gliwice

infraBIM
V4 VISEGRAD GROUP

JM Rektor Arkadiusz Mężyk

Prezes Hubert Nowak

Dyr. Gen. Tomasz Żuchowski

Przew. Kazimierz Karolczak

Dyr. Reg. Richlove Mensah

Przew. Wiktor Piwkowski

Ogromne zainteresowanie tematyką BIM

Ponad 800 uczestników z 24 krajów świata (Australia, Egipt, Peru, Wietnam)

Arena Gliwice

infraBIM V4 VISEGRAD GROUP

Honorary patronage of central institutions:

Ministerstwo Rozwoju · MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY · Urząd Zamówień Publicznych · GDDKiA · British Embassy Warsaw · Department for International Trade · FUNDACJA GRUPY PKP · PSE Polskie Sieci Elektroenergetyczne

Partners:

Platinum: FLUOR · AEC DESIGN · Bentley · Leica Geosystems · GEOTRONICS DYSTRYBUCJA · AUTODESK · ARKANCE SYSTEMS

Gold: WIA · datacomp · SPI Specialist Project Integration · SWECO · esri Polska · bsi.

Silver: CONSTRUSOFT

Basic: CADmost

Honorary patronage

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH · PK · AGH · IK · ZOPI · POLSKI KONGRES DROGOWY · ZMRP · ČKAIT

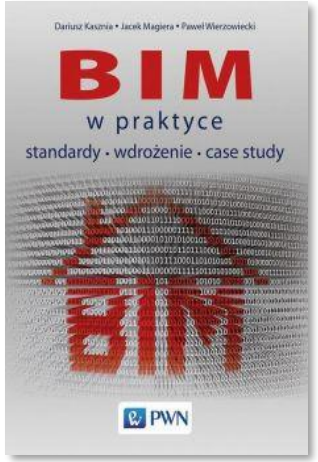
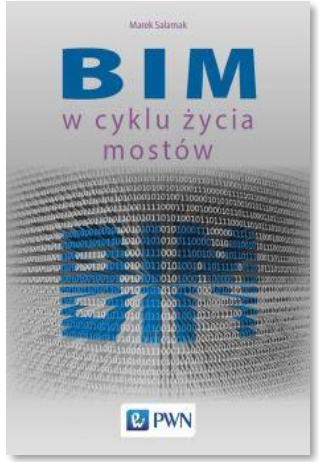
Media patronage

Builder · BIM Corner · AUTOSTRADY · budowlany · INŻYNIERIA I BUDOWNICTWO · BIM BLOG.PL · MATERIAŁY BUDOWLANE · jainzynier.pl · edroga.pl · MOSTY · e-mosty · budowa.org · budownictwo.org · geoforum.pl · budownictwo inzynieryjne.pl · Nowoczesne Budownictwo

MAIN ACADEMIC PARTNER (Politechnika Śląska)

SILESIA SUPPORTS INNOVATIONS (Metropolia)

GREAT SCALE AND STRONG EMOTIONS (Arena Gliwice)

BIM w polskich książkach

- BIM Standard PL, www.uzp.gov.pl, 2020
- A. Tomana: BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie, Builder, 2016
- D. Kasznia, J. Magiera, P. Wierzowiecki: BIM w praktyce, PWN, 2018
- M. Salamak: BIM w cyklu życia mostów, PWN, 2020
- A. Anger, P. Laguna: BIM dla managerów, PWN, 2021
- Z. Kacprzyk: Projektowanie w procesie BIM, Politechnika Warszawska, 2020