

Digitální vystavěné prostředí jako uplatnění konceptu Digital Twin s využitím interoperability BIM a GIS

Leoš Svoboda

buildingSMART Czech Republic
czBIM - Czech BIM Council

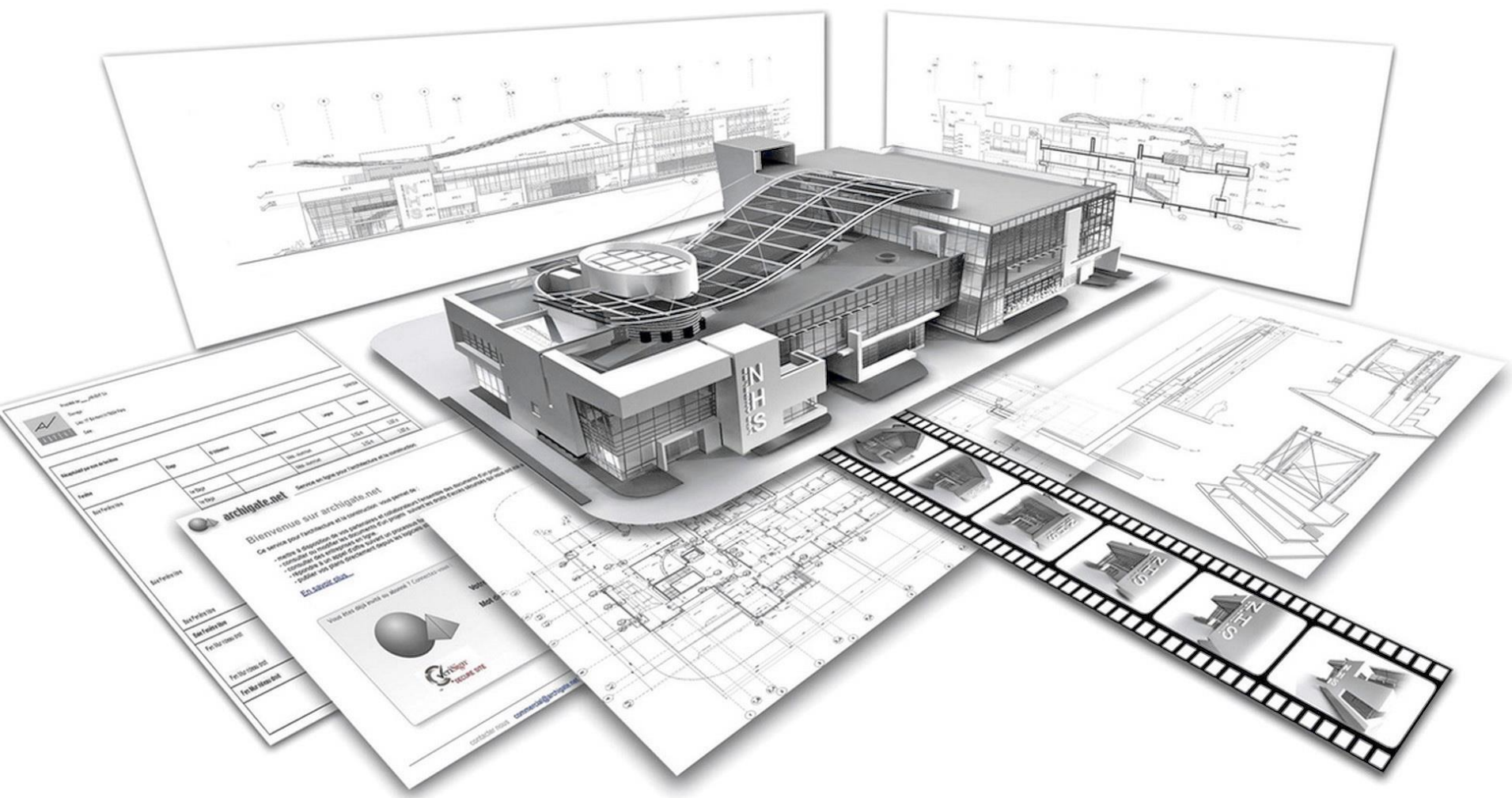
Czech Association for Geoinformation

Ministry of Industry and Trade



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU





Modèle 3D - A3D 3D
Service
Architectural
Site

Capacité de stockage	Mois	Année
100 Mo	100 Mo	100 Mo
100 Mo	100 Mo	100 Mo

Architecte

Architecte

Architecte

Architecte

Architecte

Architecte

Architecte

Architecte

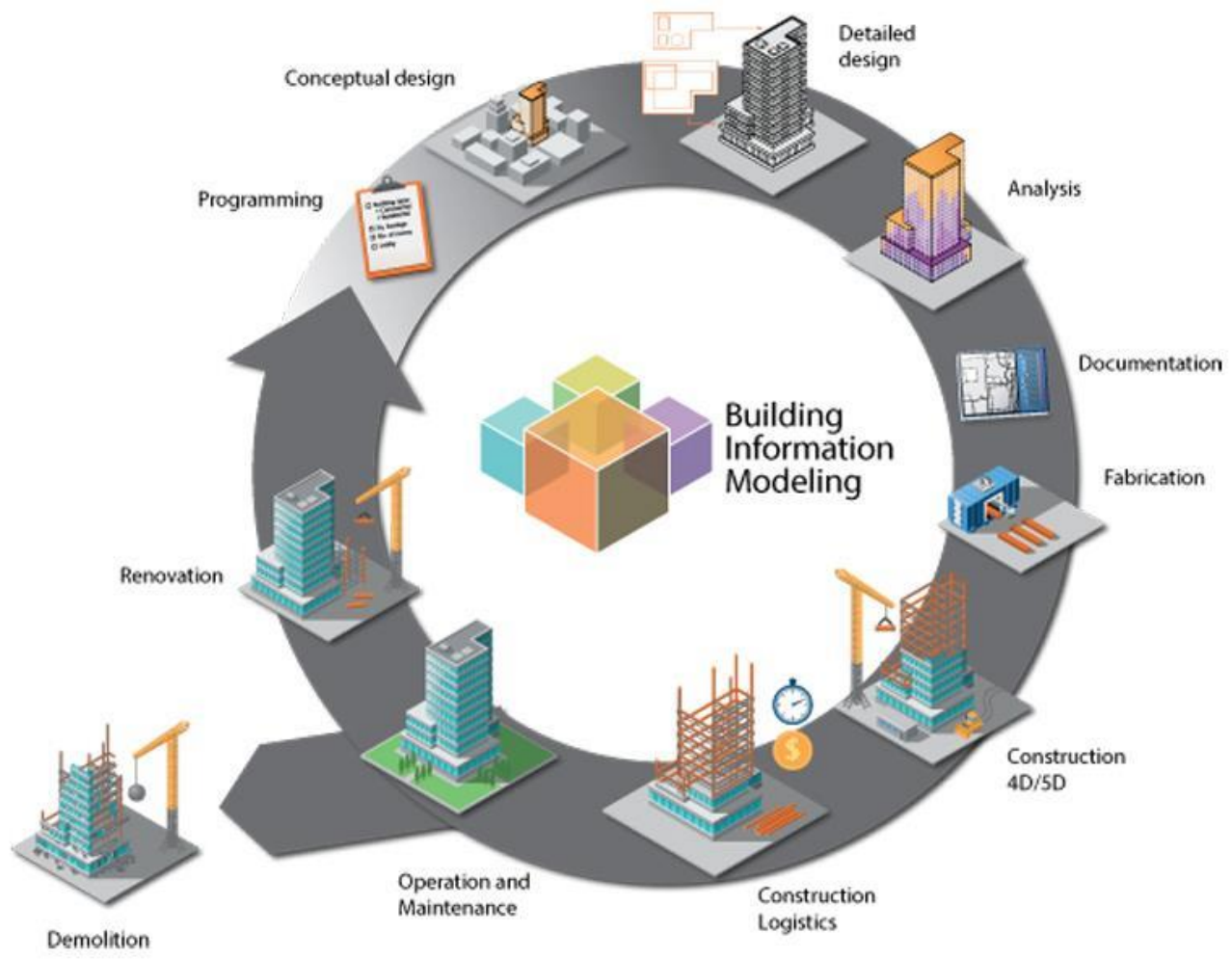
archigate.net

Bienvenue sur archigate.net
Ce service est disponible en français et en anglais. Vous pouvez le
- traduire dans votre langue maternelle
- traduire les documents en français
- traduire les documents en anglais
- traduire les documents en français
- traduire les documents en anglais
En savoir plus...

Vous avez des questions ? Contactez-nous



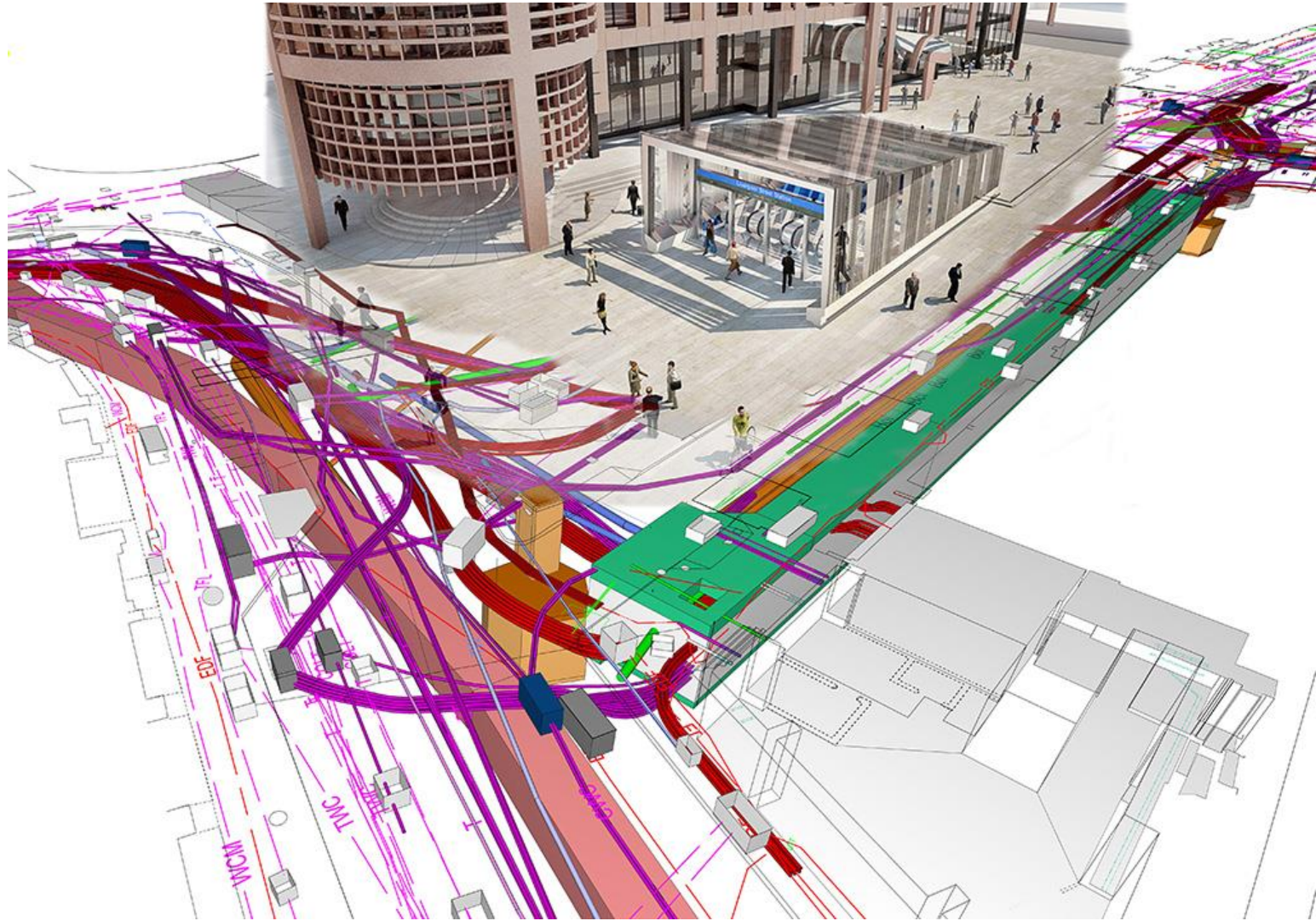
contact@archigate.net



Digital Construction

Building Information Modelling (BIM) is applied at every stage of the construction and infrastructure process





GeoInfoStrategie a stavebnictví

- GeoInfoStrategie 2014
 - Východiska: Projekt MMR v rámci strategie Smart Administration
 - Digitalizace územních, stavebních a dalších vybraných řízení a postupů dle stavebního zákona
 - Příklady pro implementaci služeb nad prostorovými informacemi
 - Výstavba a investice
 - .. *Vše probíhá prakticky on-line, nemusím ani opustit svou kancelář. .. A také vyřízení všech nezbytných formalit bylo velmi jednoduché. Zpracovanou studii a následně celý projekt ve 3D jsem jednoduše zadal do aplikace, na jejímž konci jsem ve velmi krátkém termínu získal všechna potřebná stanoviska. A také se na mě nikdo nezlobil – díky 3D vizualizaci projektu si každý účastník územního a stavebního řízení mohl udělat velmi dobrou představu o rozsahu stavby včetně její budoucí kompozice do stávající zástavby a krajiny.*

Spolupráce MPO a CzBIM



Odborná rada pro BIM
Czech BIM Council

- ➔ v červnu 2014 zahájena spolupráce s odbornou organizací CzBIM
- ➔ podpora přijetí pravidel pro zavedení metodiky BIM v ČR, s cílem jejich promítnutí do:
 - ▶ zákona o veřejných zakázkách
 - ▶ stavebních předpisů a technických norem
- ➔ návrh na vznik expertní skupiny – **Koordinační komise pro zavádění BIM**
 - ▶ cca 10-15 členů, zástupci z různých oblastí stavebnictví (ministerstva, VŠ, stavební firmy, projektování a oceňování staveb, atd.)
 - ▶ cílem zavedení metodiky do praxe BIM v ČR
- ➔ projekt **Strategie zavedení BIM do praxe v ČR**

Projekt Strategie zavedení BIM do praxe

- ➔ stanovení **plánu projektů** (činností), nutných pro zavedení BIM do stavební praxe
 - ▶ definice etap životního cyklu
 - ▶ stanovení úrovně podrobnosti BIM modelu
 - ▶ klasifikace stavebních dílů
 - ▶ národní BIM knihovna
 - ▶ BIM požadavky státní správy
- ➔ stanovení **harmonogramu** (cca 3 roky)
- ➔ zahájena **spolupráce s MPSV** – možnost financování projektu z operačního programu Zaměstnanost, PO 4: Efektivní veřejná správa



GeoInfoStrategie a stavebnictví

- Akční plán GeoInfoStrategie 2015
 - O63 - Analýza a optimalizace životního cyklu projektové dokumentace staveb (PDS) jako zdroje a konzumenta prostorových dat metodou BIM
- Aktualizovaný akční plán GeoInfoStrategie 2016
 - O63 - Zavedení informačního modelování staveb (BIM) pro potřeby veřejných zadavatelů, analýza současného stavu a návrh metodiky předávání dat mezi etapami životního cyklu stavby včetně stanovení potřebných zdrojových prostorových informací a využití vytvořených dat.

Aktuální souvislosti BIM a NIPI

- Digitální Česko – Informační koncepce ČR, Digitální ekonomika a společnost - MV
 - Usnesení vlády ČR č. 629 z 3.10.2018
- Digitalizace stavebního řízení a územního plánování - MMR
 - Novelizace zákonem č. 47/2020 Sb.
- Zákon o právu na digitální služby č. 12/2020 Sb. - MV
- Nový stavební zákon – MMR
- Koncepce zavádění metody BIM v České republice - MPO
 - Aktualizace Koncepce usnesením vlády ČR č. 41 z 18.1.2021
 - Úkol 23: Uložení povinnosti použití BIM – MPO (MMR)
 - Příprava návrh zákona o informačním modelování
 - Úkol 29: Stanovení vztahu dat národní infrastruktury pro prostorové informace (NIPI) a BIM v návaznosti na IFC – MPO (MMR, MV)
 - Úkol 30: Zajištění využitelnosti dat z BIM modelů pro rozvoj národní infrastruktury pro prostorové informace (NIPI) – MV (MMR, MPO)
- Věcný záměr zákona o národní infrastruktuře pro prostorové informace – MV
 - Usnesení vlády ČR č. 799 z 27.7.2020
- Projekt „Strategie zavedení metodiky informačního modelování staveb pro potřeby veřejných zadavatelů“ – MPO

Informační koncepce ČR

Schéma NIPi

Národní infrastruktura pro prostorové informace

Česko v
digitální
Evropě

Informační
koncepce ČR

Digitální
ekonomika a
společnost

Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020

Once only

Interoperabilita

Důvěryhodnost
a bezpečnost

Otevřenost a
transparentnost

Technologická
neutralita

Uživatelská
přívětivost

Řešení životních situací / událostí

Katastr
nemovitosti a
zeměměřičství

Životní
prostředí a
ochrana

Územní
plánování a
rozvoj území

Doprava

Kultura

IZS a krizové
řízení

Zdravotnictví

Dopravní a
technická
infrastruktura

Zemědělství a
lesnictví

Stavební řízení

Průmysl a
nerostné
bohatství

Památková
péče

Obrana

Statistika

Sdílení služby eGovernmentu

Informační
systémy
veřejné správy

Svobodný
přístup k
informacím

Portál veřejné
správy / Portál
občana

Informační
systém datových
schráněk

Národní identifikační
autorita

Národní katalog
otevřených dat

CzechPOINT

Národní digitální
archiv

Informační
systém
základních

Informační
systém
sdílené služby

CMS 2.0

eGovernment
Cloud

Národní
datová centra

TC krajů

KIVS

88

Portálová řešení

Geoportál ČÚZK

Národní
geoportál
INSPIRE

Národní
geoportál ÚP

Portál stavebníka

Portál zemědělce

Geoportál
dopravy

...

Agendové informační systémy

Informační
systém DMVS

Informační
systém DTM
krajů

Informační
systém územního
plánování

Informační
systém
stavebních úřadů

Informační
systém čísla
stavby

Vojenský
informační
systém o území

Informační
systém správy
hmotných rezerv

Informační
systém katastru
nemovitosti

Informační
systém územní
identifikace

Registr územní
identifikace, adres
a nemovitosti

Informační
systém ZABAGED

Informační
systém BIM

IS pro veřejné
služby a služby
VS INSPIRE

...

DIGITALIZACE STAVEBNÍHO ŘÍZENÍ

KONCEPT

Existující IS/VS

PORTÁL OBČANA

NIA

ISZR

ISKN

ISDS

Veřejná část

Všeobecné informace

Metodiky

Životní situace

PORTÁL STAVEBNÍKA

Napojení na další systémy

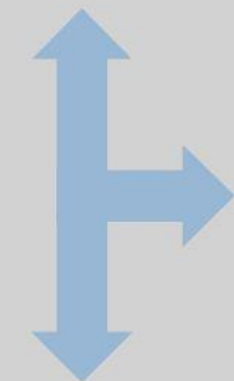
Neveřejná část

Interakt. formuláře

Notifikace

Kalendář průběhu řízení

SOFTWARE STAVEBNÍCH
ÚŘADŮ



DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ
ROZHODNUTÍ, KOLAUDACÍ,
VYJÁDŘENÍ DOTČENÝCH
ORGÁNŮ

DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ
DOKUMENTACÍ ZEJMÉNA
PROJEKTOVÝCH (TAKÉ BIM)

DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ
ÚZEMNÍCH PLÁNŮ
A DALŠÍCH ÚAP

DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ
DIGITÁLNÍ TECHNICKÁ MAPA
(KOMUNIKACE, SÍŤE A
VYBRANÉ OBJEKTY)

Datová úložiště

Nové požadavky na vystavěné prostředí

- European Green Deal
 - EU Circular Economy Action Plan
 - 3.6 Construction and buildings
- EU Strategy for a **Sustainable Built Environment**
- Construction Product Regulation
- Circular economy principles for **buildings design** and developing **digital logbooks** for buildings
- Integrate **life cycle assessment** in public procurement
- „**A Renovation Wave for Europe**“ initiative - energy efficiency



Built Environment



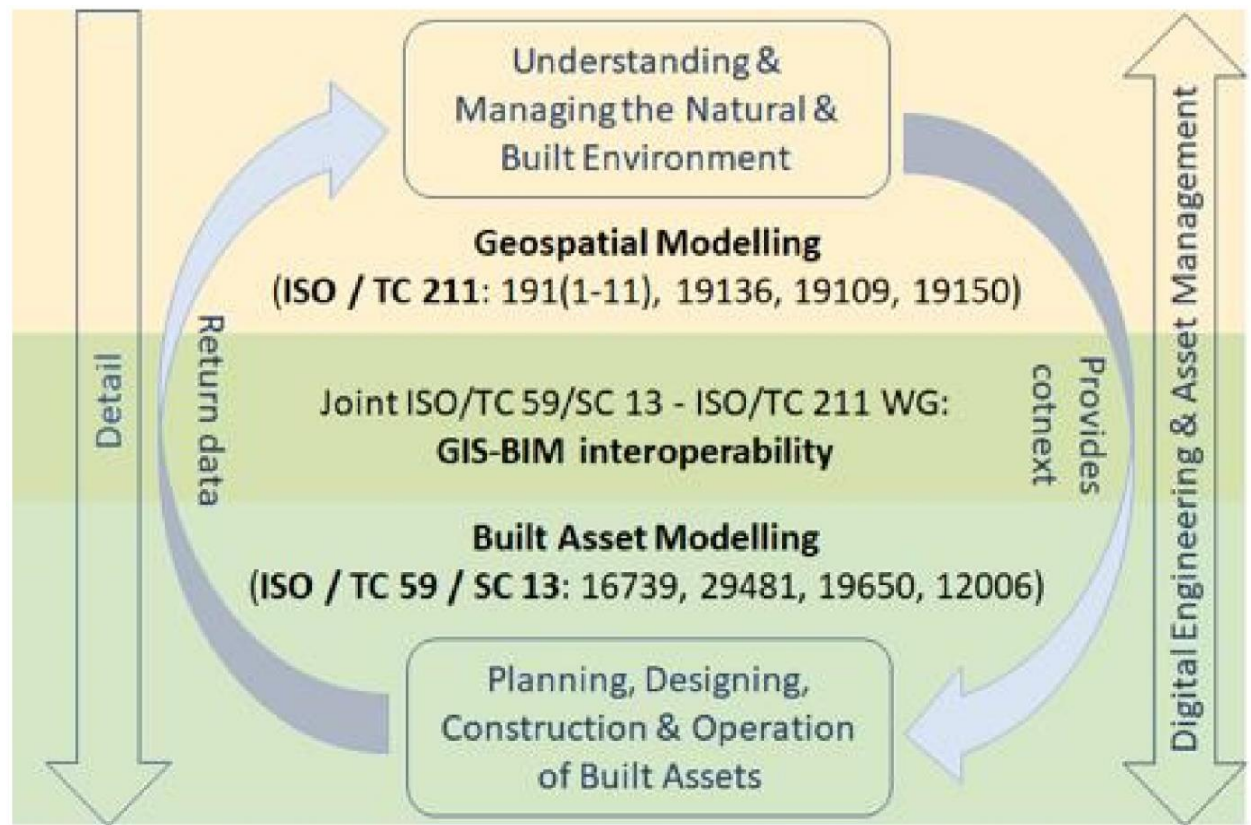
Built Environment is defined as the product of construction. It is the human-made space in which people live, work, and recreate on a day-to-day basis including buildings, parks, public spaces and infrastructure for utilities, mobility and leisure.

*It is recognised that the contribution of a “**high-quality Built Environment is crucial to achieving a sustainable society**, characterised by a high quality of life, cultural diversity, individual and collective well-being, social justice and cohesion, and economic efficiency”.*



Integrované digitální vystavěné prostředí

- Integrated Digital Built Environment (IDBE)
 - společná pracovní skupina OGC a buildingSMART International

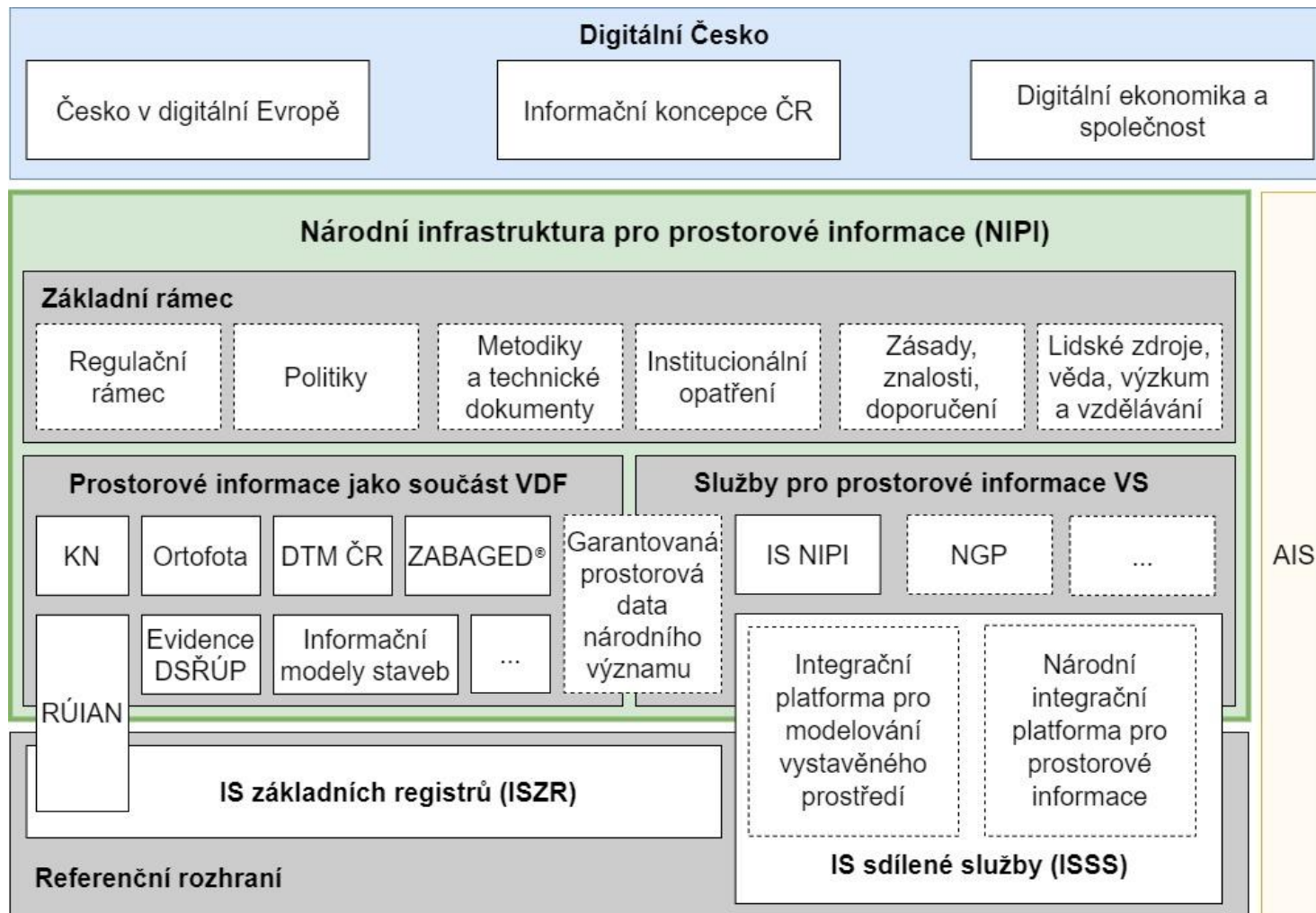


Projekt MPO - Formulace požadavků BIM na NIPI

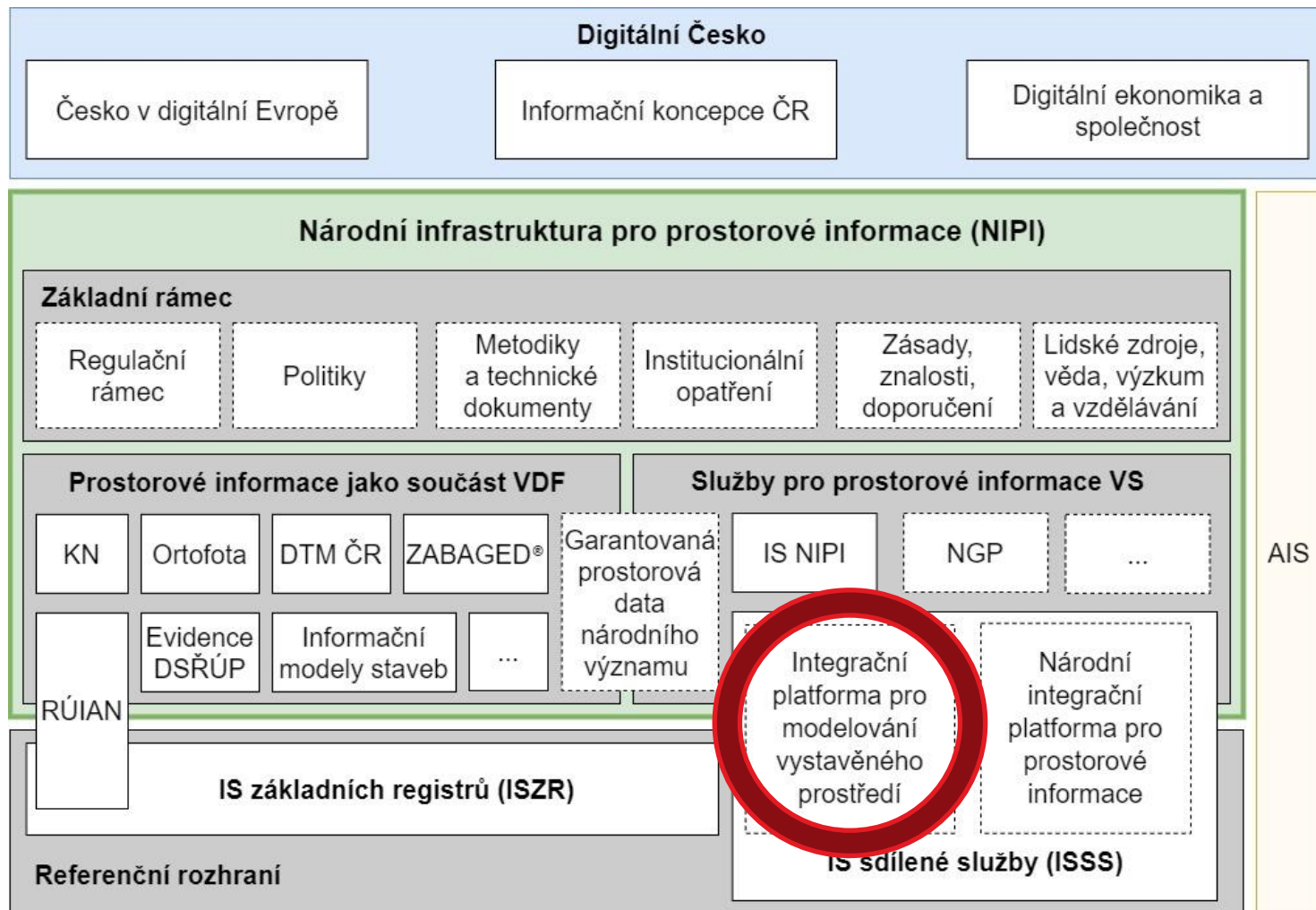
- V kontextu rozvoje stavebnictví 4.0 a jeho požadavků na veřejnou správu společnosti 4.0
- Vytvoření podmínek pro propojení Digitální mapy veřejné správy s modely Digitálního dvojčete vystavěného prostředí ČR
- Stanovení požadavku v rámci ostatních součástí NIPI:
 - Pro účely harmonizace a zpřístupnění autoritativních datových zdrojů vzniklých na základě využití *metody informačního modelování staveb* a souvisejících postupů *digitalizace procesů ve vystavěném prostředí* pro efektivní podporu agend veřejné správy i soukromého sektoru je nutnou podmínkou existence *integrační platformy pro modelování vystavěného prostředí, jakožto nedílné součásti referenčního rozhraní.*



Návrh věcného záměru zákona o NIPI – Schéma NIPI



Návrh věcného záměru zákona o NIPI – Schéma NIPI



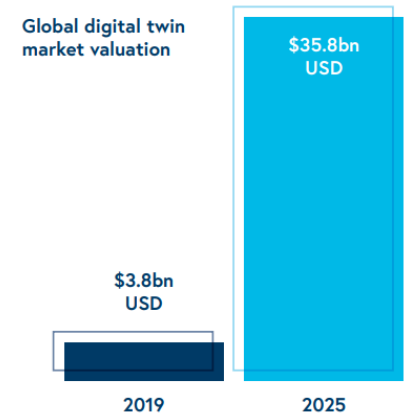
Built Environment?

- Czech CSN standard definition
 - Vystavěné prostředí - Built environment (ČSN EN ISO 41011/3.2.3) collection of buildings, external works (landscaped areas), infrastructure (3.2.3.1) and other construction works within an area; „skupina budov, venkovních stavebních děl (krajinně upravených míst), infrastruktury a dalších stavebních děl v oblasti“.
 - Vybudovaná prostředí (ČSN ISO 12006-2/3.1.7) jednotlivých Stavebních komplexů (ČSN ISO 12006-2/3.4.1) jsou skladebná v širším evidenčním rámci Vystavěného prostředí NIPI, které podléhá administraci SES.
 - Vybudované prostředí STAVBY (ČSN ISO 12006-2/3.1.7) fyzický stavební výsledek (3.4.6) určený k tomu, aby sloužil k určité funkci nebo činnosti uživatele.
 - Vybudovaný prostor (ČSN ISO 12006-2/3.4.4) prostor (3.1.8) vymezený vybudovaným prostředím (3.1.7) nebo přírodním prostředím (3.1.6) nebo oběma, určený pro činnosti uživatele nebo pro vybavení.
- Nový stavební zákon (návrh)
 - § 13 Vystavěné prostředí: Vystavěným prostředím se rozumí prostředí vytvořené nebo upravené člověkem vně i uvnitř budov zahrnující stavby a volná prostranství veřejná i neveřejná.



Digital Built Environment?

- Digital twin
 - Twin – Gemini – Clone – Replica – Shadow – Mirror – Voodoo doll
- Digital twin (CDBB):
 - A realistic digital representation of assets, processes or systems in the built or natural environment.
 - What distinguishes a digital twin from any other digital model or replica is its connection to its physical twin
- National digital twin (CDBB):
An ecosystem of digital twins connected via securely shared data.



The Gemini Principles – Centre for Digital Built Britain (CDBB), 2018

Digital twins for the built environment - IET, Atkins, 2019

Benefits

- The aim is to create a ‘single version of truth’ for an asset, where all data can be accessed and viewed throughout the design-build-operate lifecycle. This is distinctly different from a ‘single source of truth’, as a digital twin is about using a constellation, or ecosystem of technologies that work and connect.

Reduce construction and operating costs	Virtual scenarios on construction sequencing and logistics can be run and visualised, familiarising workers with required tasks and reducing costly re-works. Through data-driven decision-making, and AI/ML, they can predict maintenance activities and events, which in turn will help navigate unexpected interventions and ultimately streamline costs throughout the asset's operational life.
Increase productivity and collaboration	Vital information about the built asset can be stored and analysed throughout its lifecycle, and kept current. This information (such as design documentation, inventories, material specifications, and programmes/schedules) can be easily accessed and used to assist decision making and de-risk project execution.
Improve safety	On-site workers can get real-time tracking and alerts about the site, including hazardous area notifications and emergency situation response instructions.
Optimise asset performance and sustainability	Operational and occupational data can be monitored and analysed in real-time, providing valuable insights on how the asset is used and currently performing. This provides the ability to answer questions, such as: Where are the highest risk maintenance items? alongside determining scenarios such as: If I change X how will it impact Y? These insights can be fed back to designers for better, more efficient built assets in the future – helping countries meet obligations to UN Sustainable Development Goals (SDG) ¹⁰ .

Benefits of the use of geospatial data in built environment

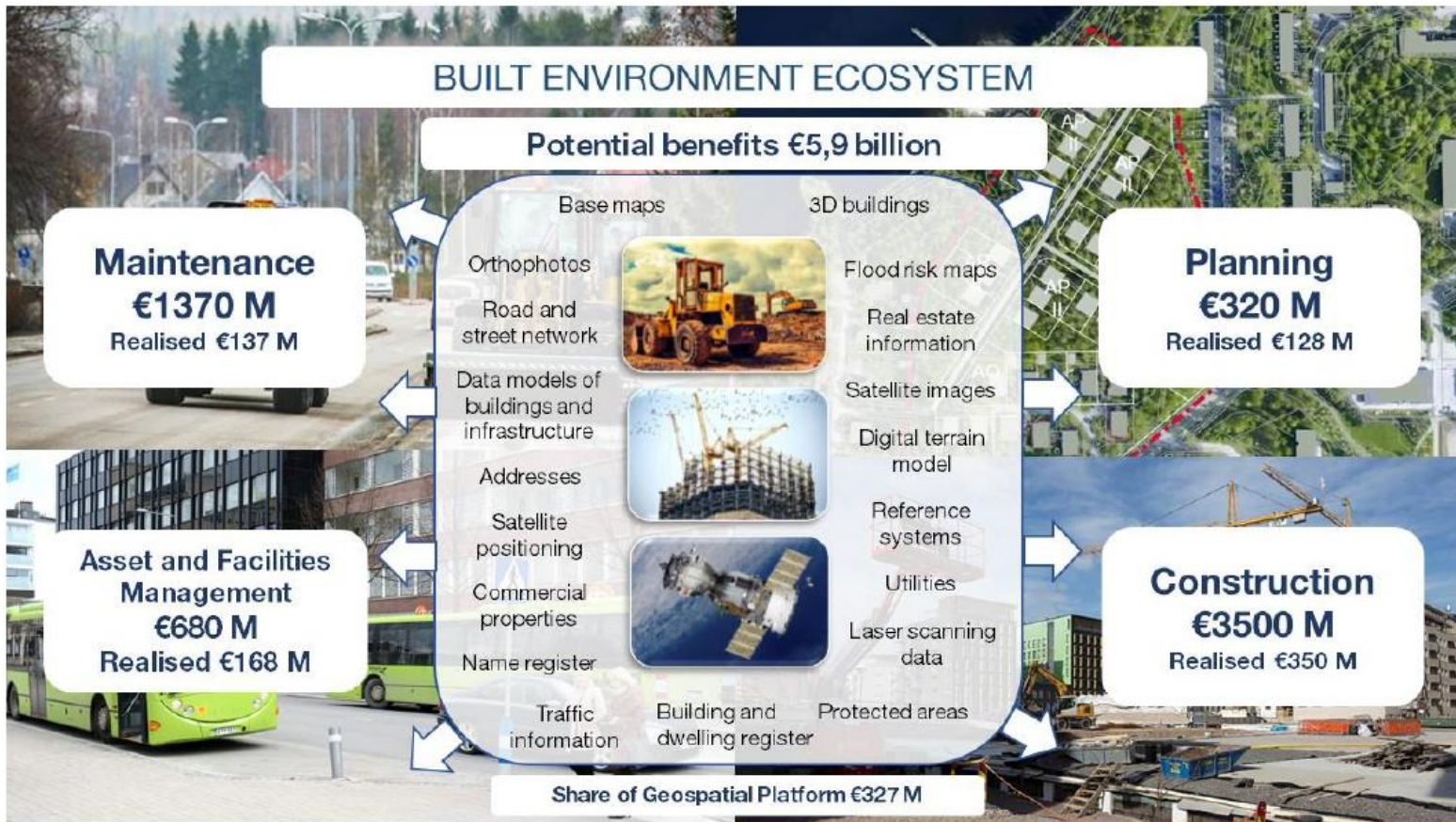
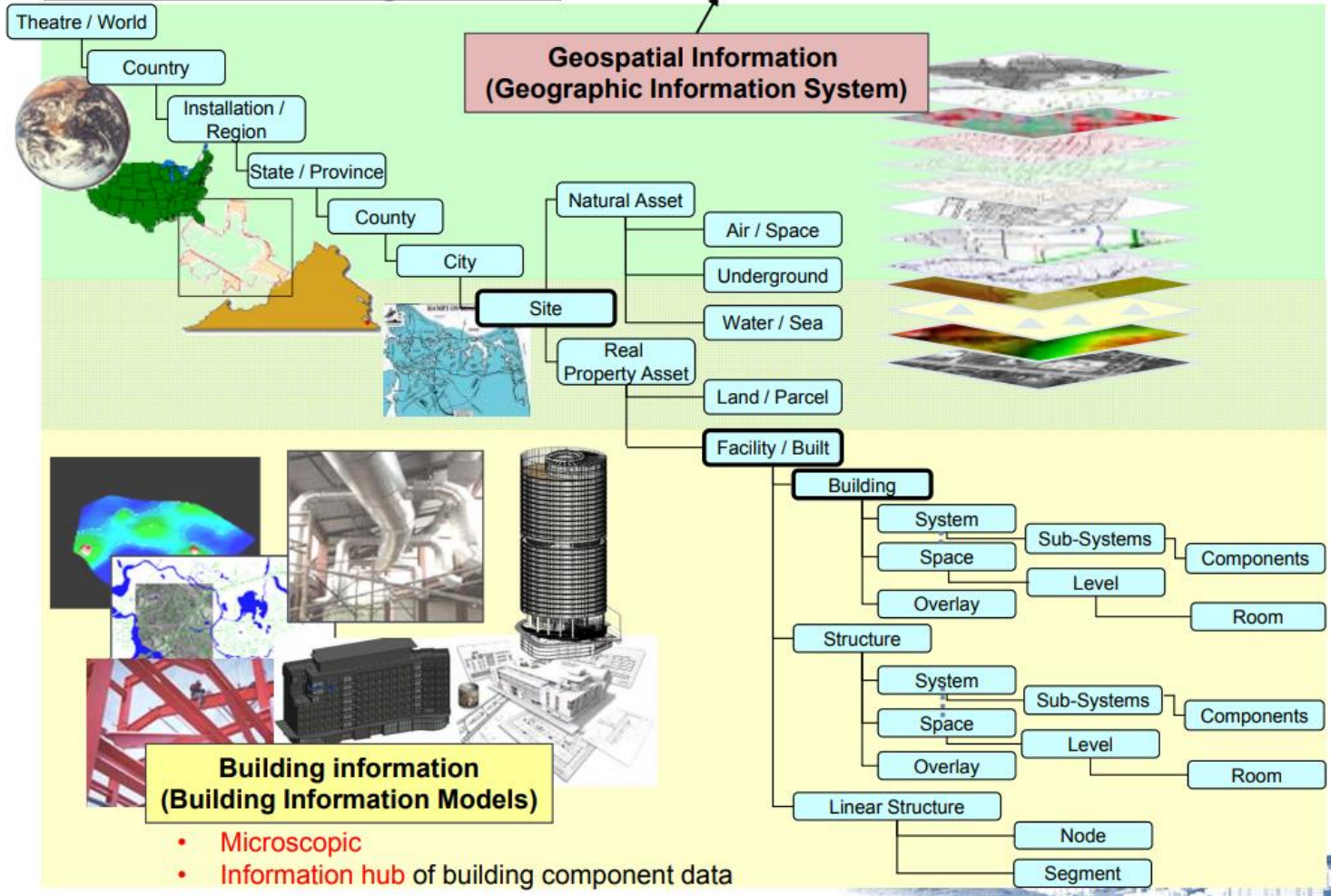


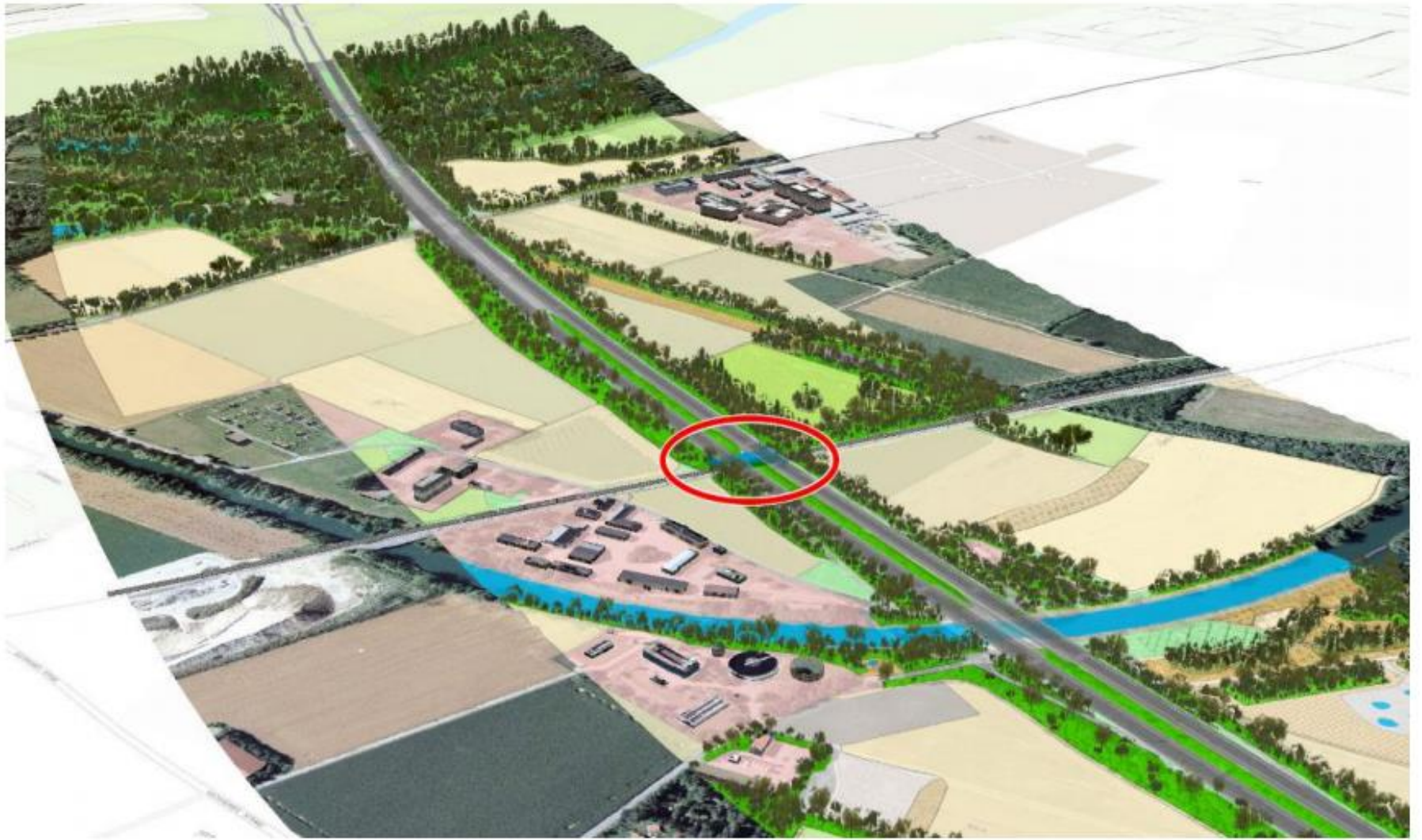
Figure 3. The potential and realised benefits of the use of spatial data in built environment.

The economic value of spatially enabled services in Finland - Spatineo, 2018

BIM-GIS Integration

- **Macroscopic**
- **Information hub** of geospatial data





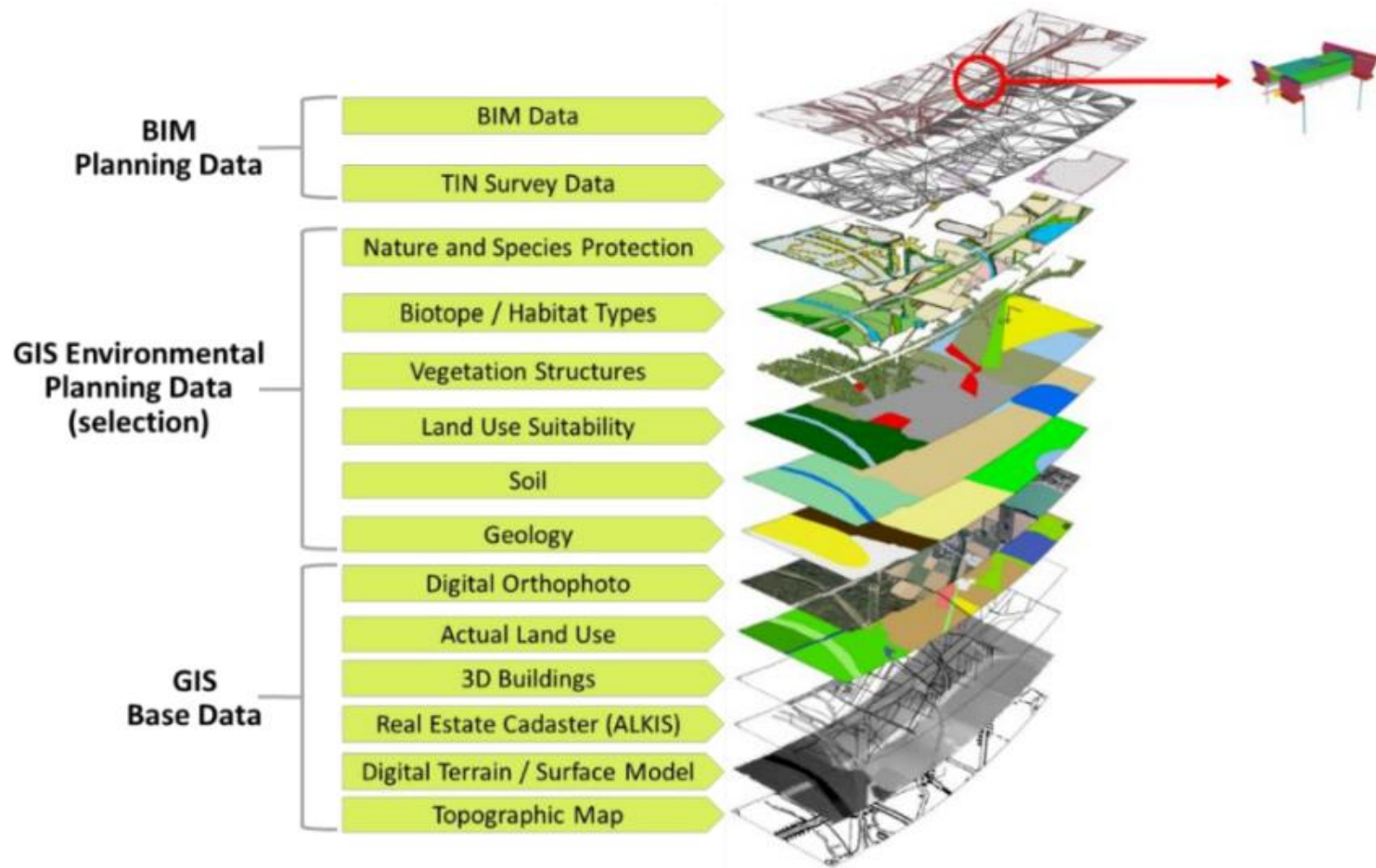
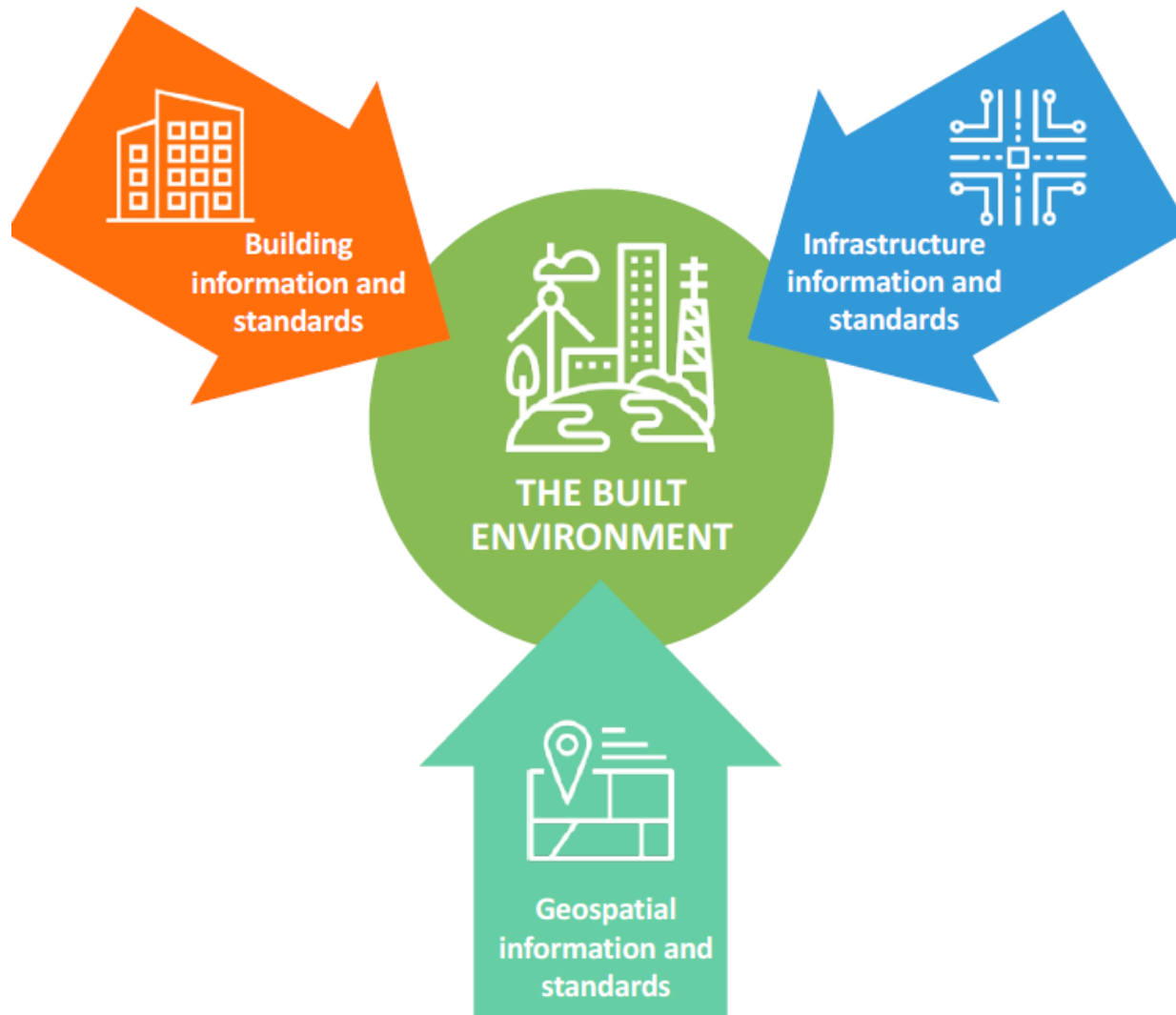


Fig. 2: Integration of BIM data and GIS environmental planning data



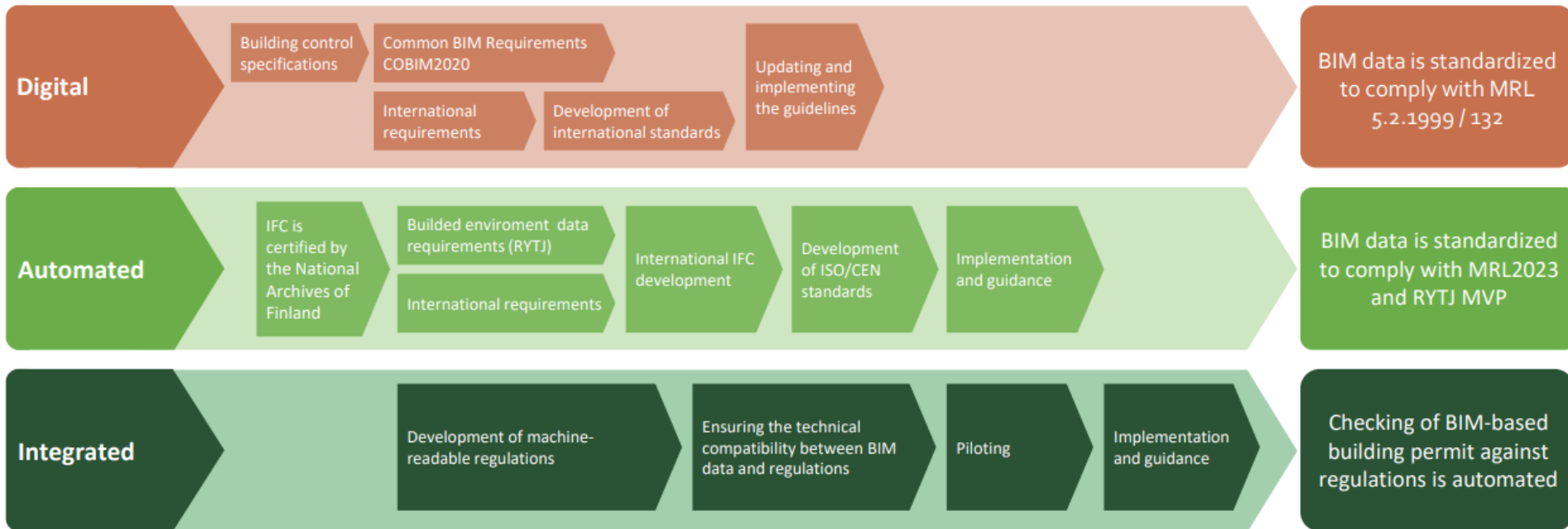
Finská vládní BIM strategie

BIM definition roadmap for the built environment



Semantic interoperability
theme groups

Collaboration platform
ontologies, code lists and
data models



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

The Principles

The Gemini Principles

Purpose:

Must have clear purpose

Public good

Must be used to deliver genuine public benefit in perpetuity

Value creation

Must enable value creation and performance improvement

Insight

Must provide determinable insight into the built environment

Trust:

Must be trustworthy

Security

Must enable security and be secure itself

Openness

Must be as open as possible

Quality

Must be built on data of an appropriate quality

Function:

Must function effectively

Federation

Must be based on a standard connected environment

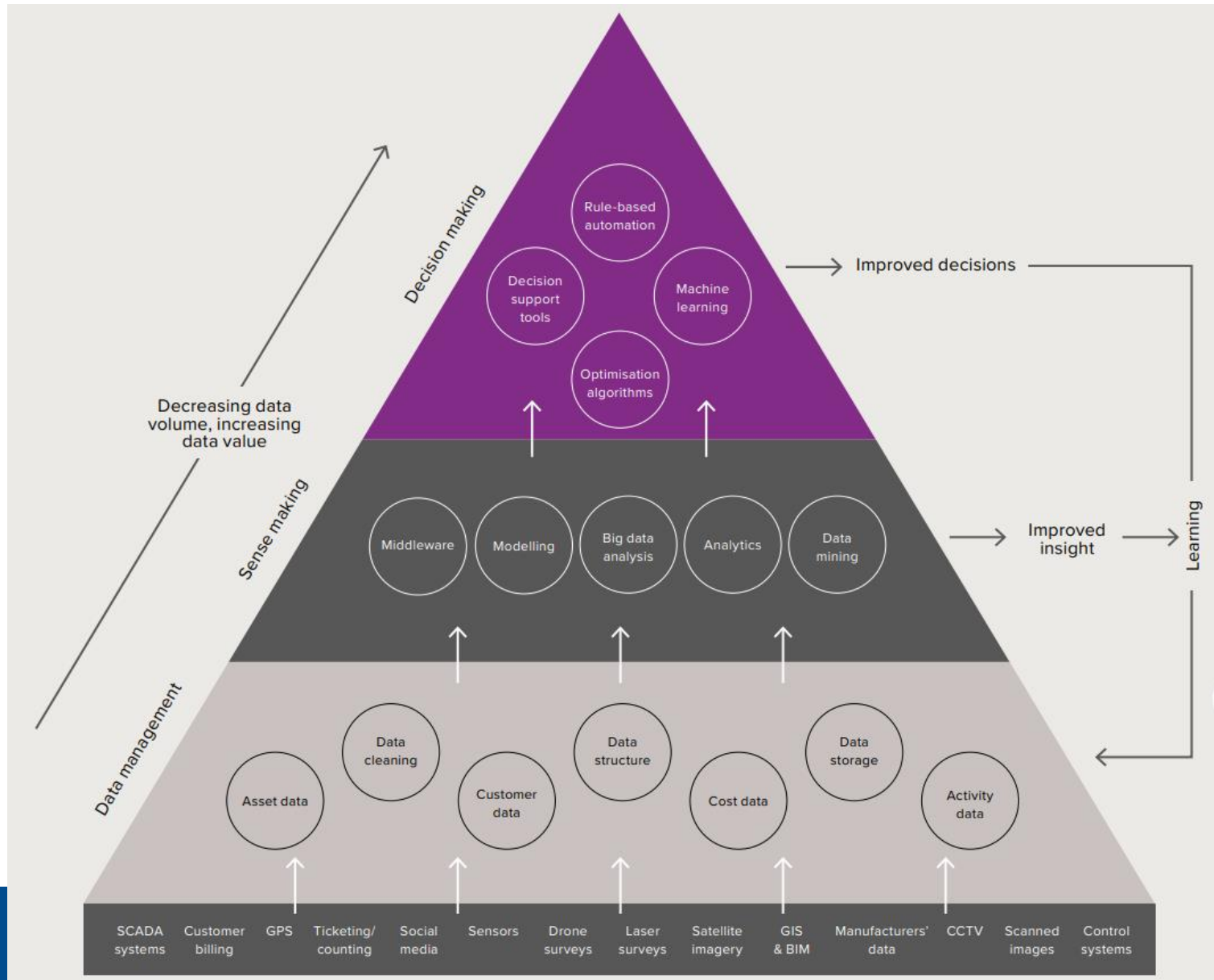
Curation

Must have clear ownership, governance and regulation

Evolution

Must be able to adapt as technology and society evolve

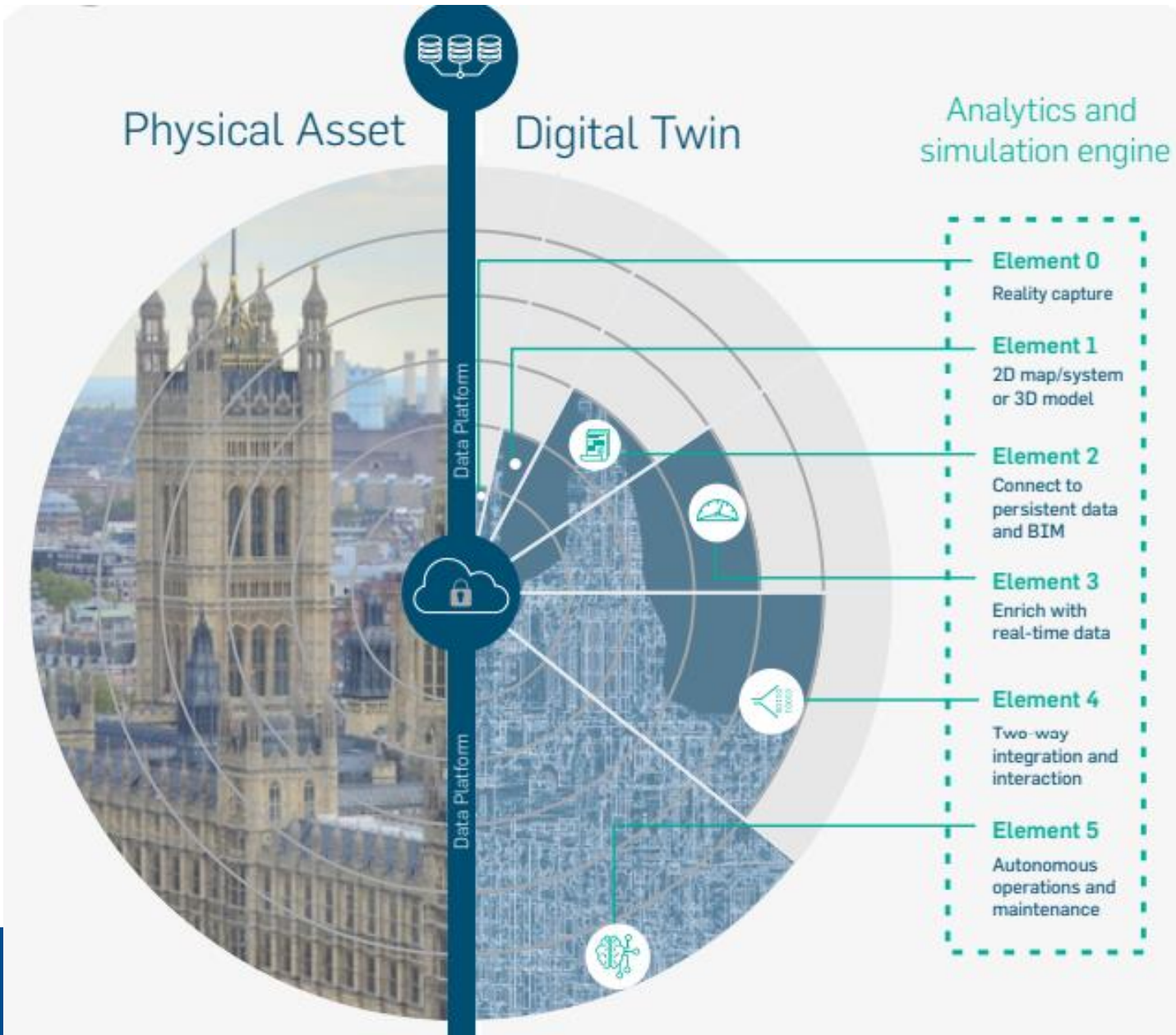
Information Value Chain



Digital Twin Maturity

Maturity element (logarithmic scale of complexity and connectedness)	Defining principle	Outline usage
0	<ul style="list-style-type: none"> – Reality capture (e.g. point cloud, drones, photogrammetry, or drawings/sketches) 	<ul style="list-style-type: none"> – Brownfield (existing) as-built survey
1	<ul style="list-style-type: none"> – 2D map/system or 3D model (e.g. object-based, with no metadata or BIM) 	<ul style="list-style-type: none"> – Design/asset optimisation and coordination
2	<ul style="list-style-type: none"> – Connect model to persistent (static) data, metadata and BIM Stage 2 (e.g. documents, drawings, asset management systems) 	<ul style="list-style-type: none"> – 4D/5D simulation – Design/asset management – BIM Stage 2
3	<ul style="list-style-type: none"> – Enrich with real-time data (e.g. from IoT, sensors) 	<ul style="list-style-type: none"> – Operational efficiency
4	<ul style="list-style-type: none"> – Two-way data integration and interaction 	<ul style="list-style-type: none"> – Remote and immersive operations – Control the physical from the digital
5	<ul style="list-style-type: none"> – Autonomous operations and maintenance 	<ul style="list-style-type: none"> – Complete self-governance with total oversight and transparency

Digital Twin Maturity

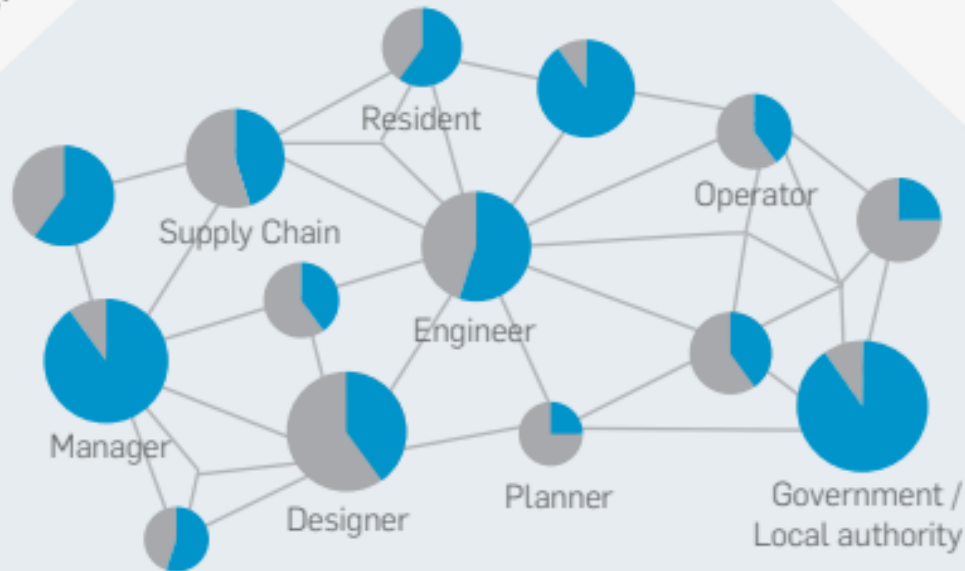


Digital Twin Maturity

Data consumers and stakeholders

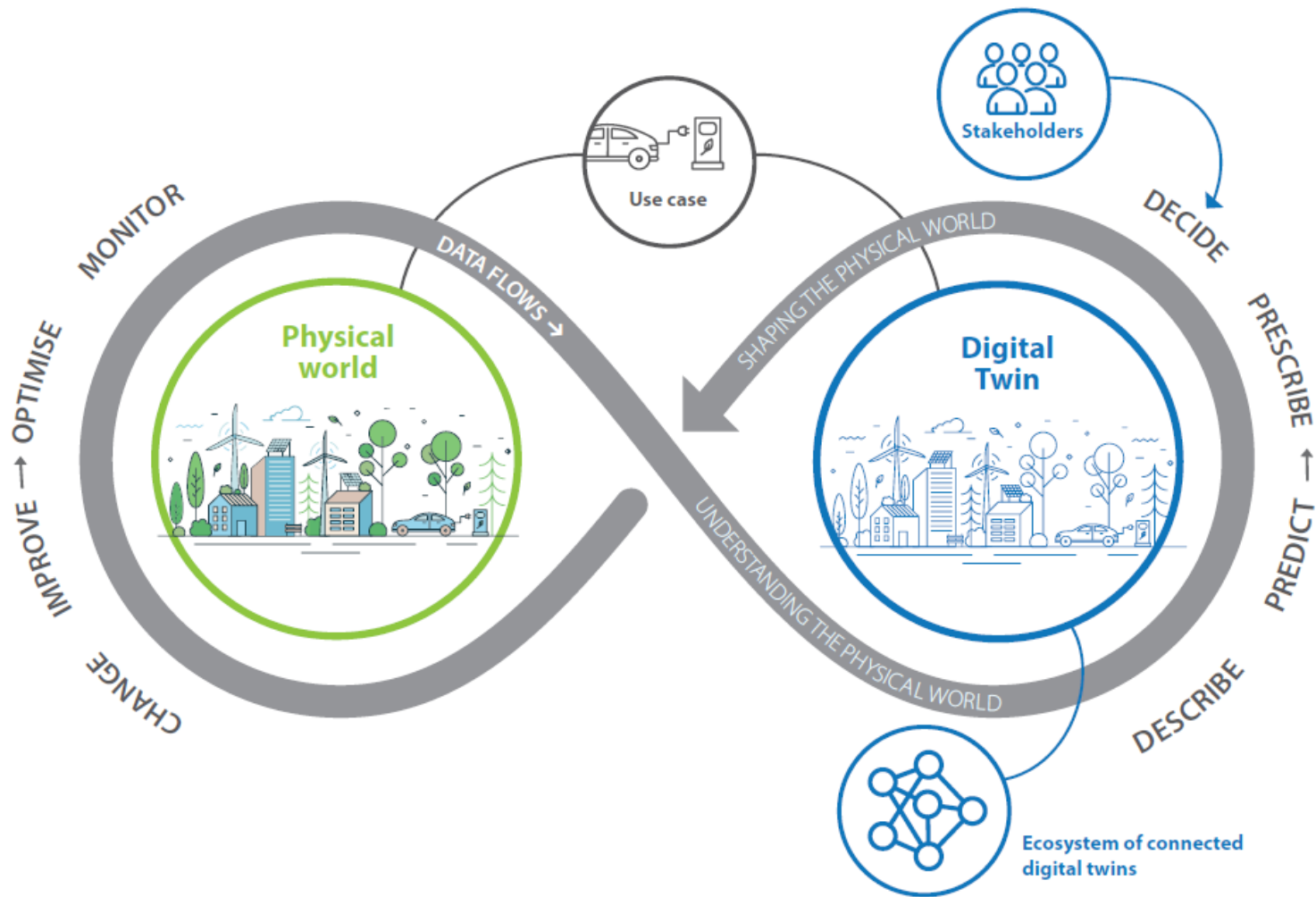


Data Access



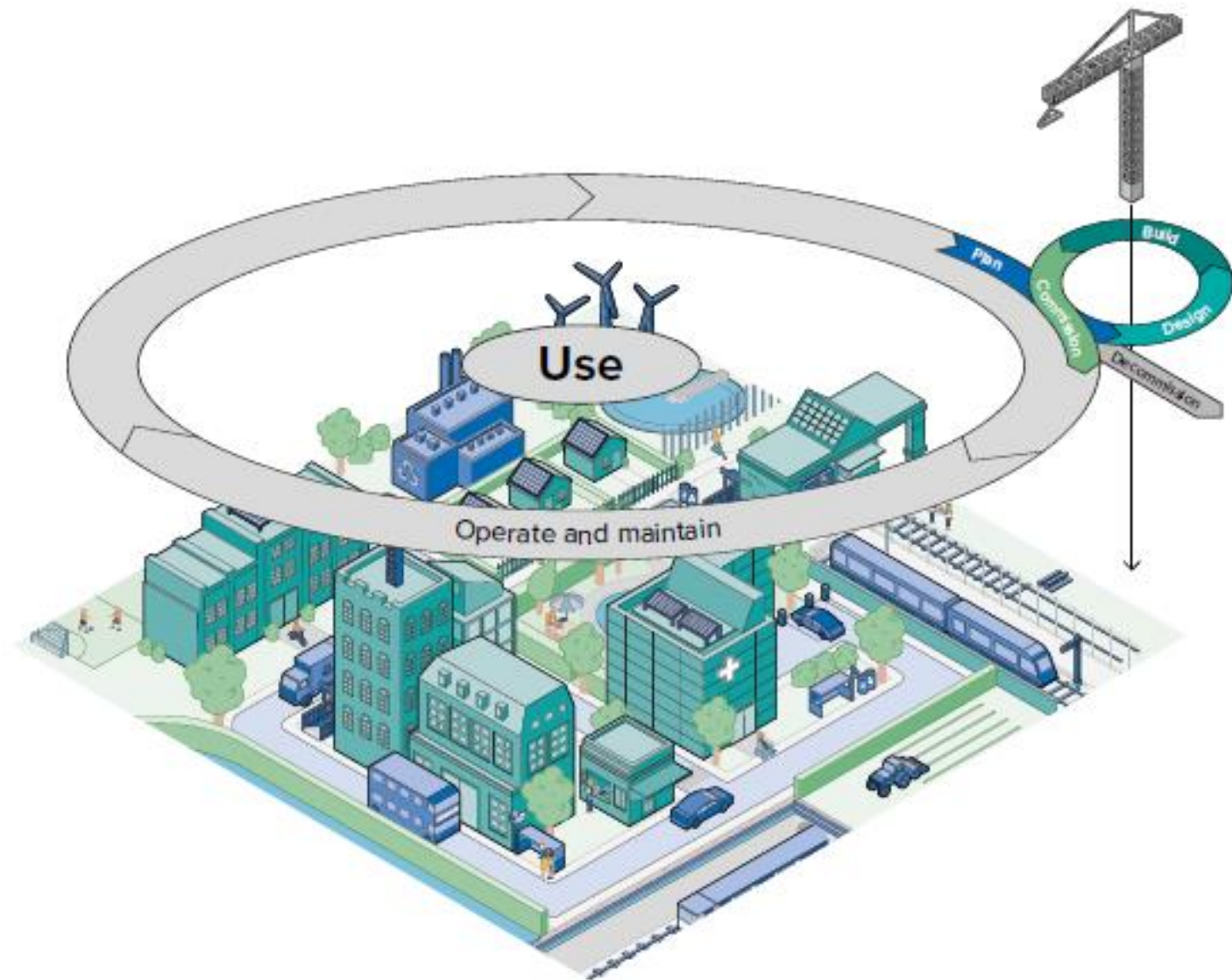
Courtesy of Smart Britain / 2019

CDBB: Příklad užití jako východisko pro digitální dvojče



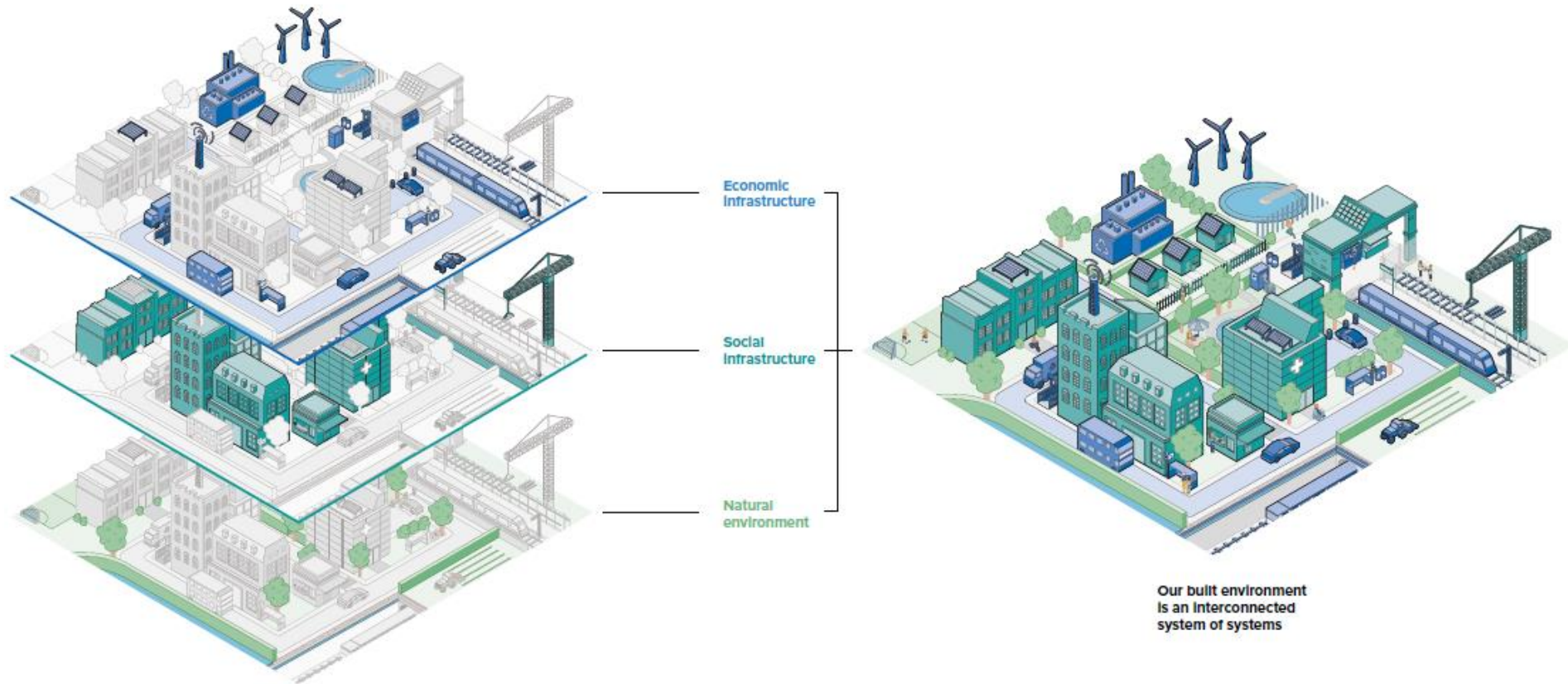
cdbb: Flourishing systems

Re-envisioning infrastructure as a platform for human flourishing



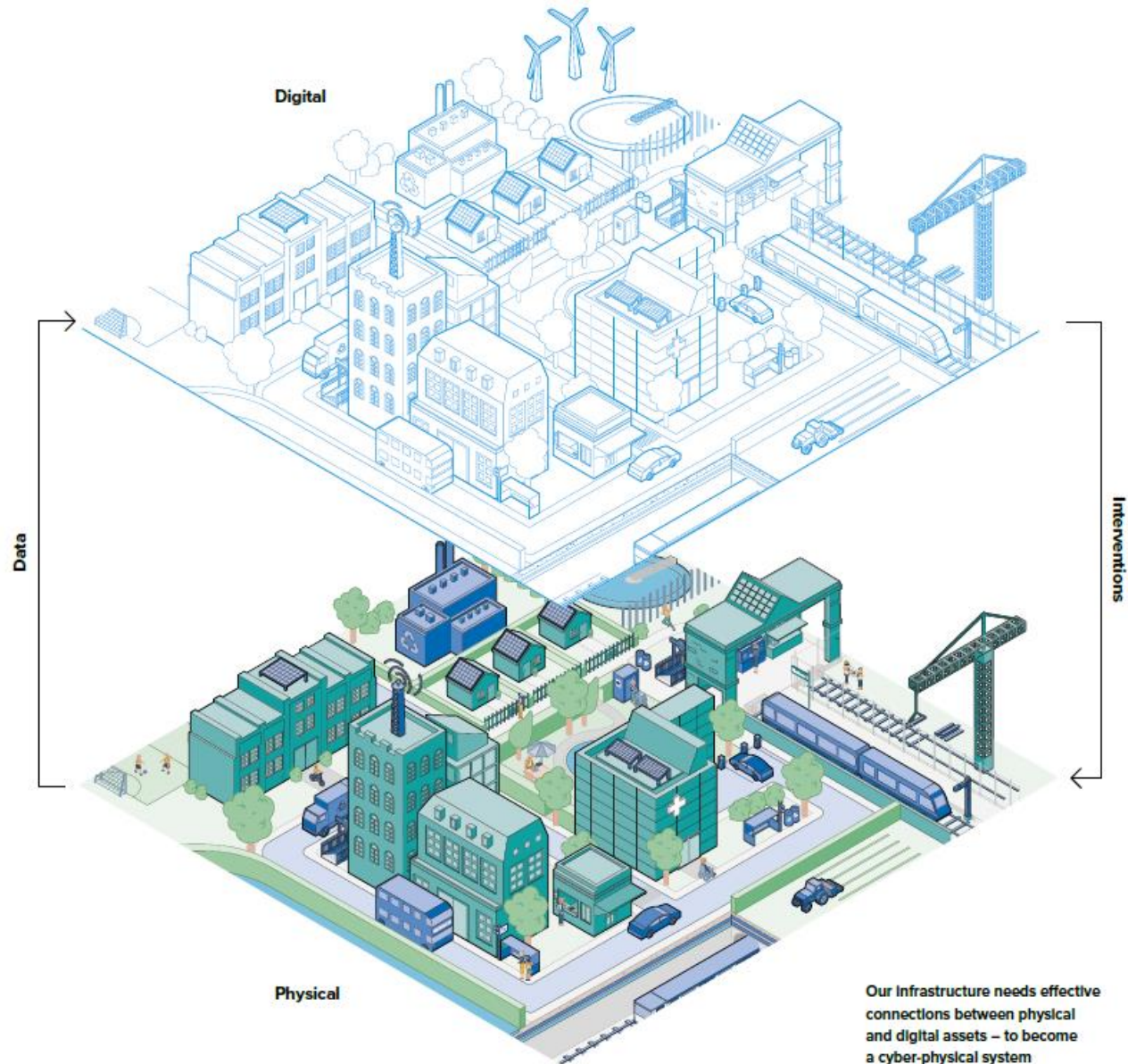
cdbb: Flourishing systems

Re-envisioning infrastructure as a platform for human flourishing

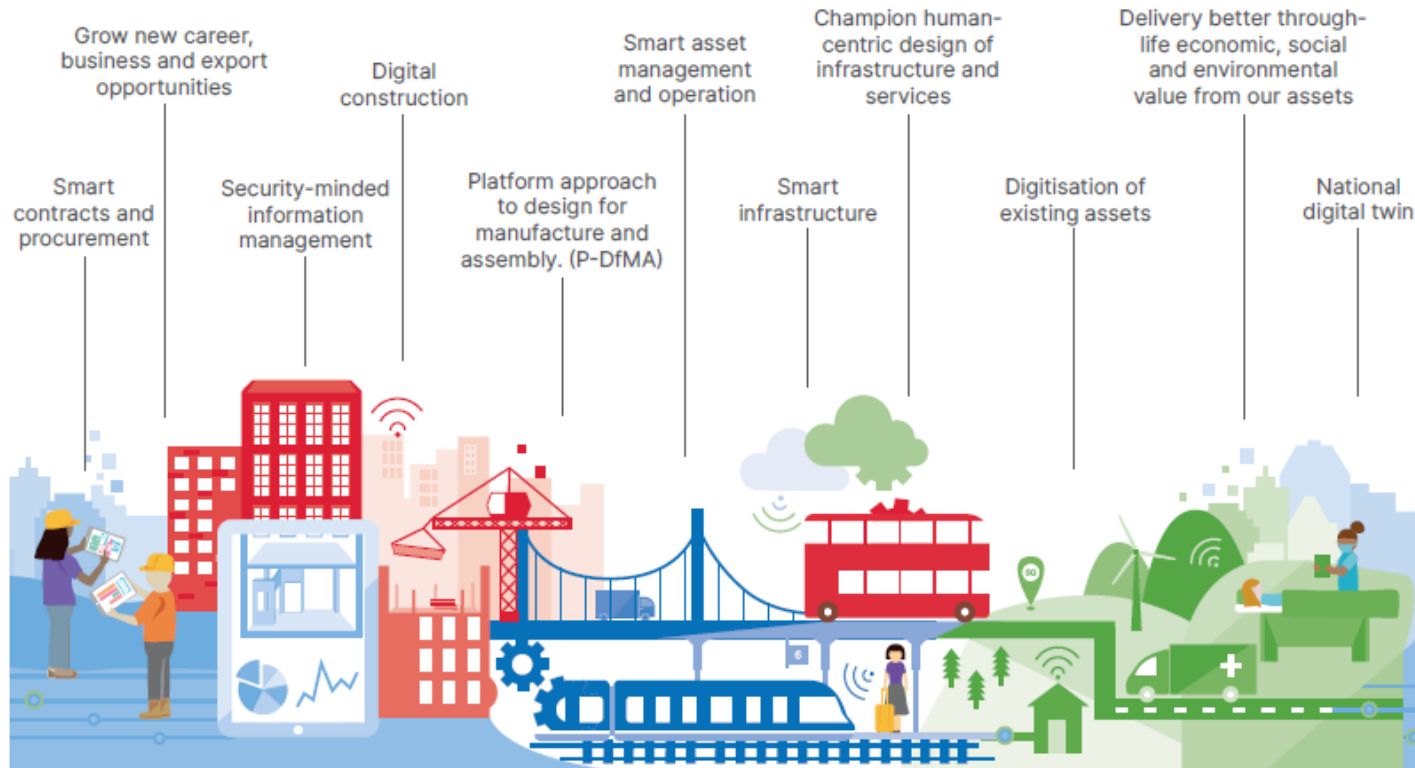


cdbb: Flourishing systems

Re-envisioning infrastructure as a platform for human flourishing



cdbb: The pathway towards an Information Management Framework



Design

Use best practice, secure by default, information management and digital techniques to get data right from the start and design better-performing homes, buildings and infrastructure.

Build

Exploit new and emerging digital construction, information management, and manufacturing technologies and techniques to improve safety, quality and productivity during construction.

Operate

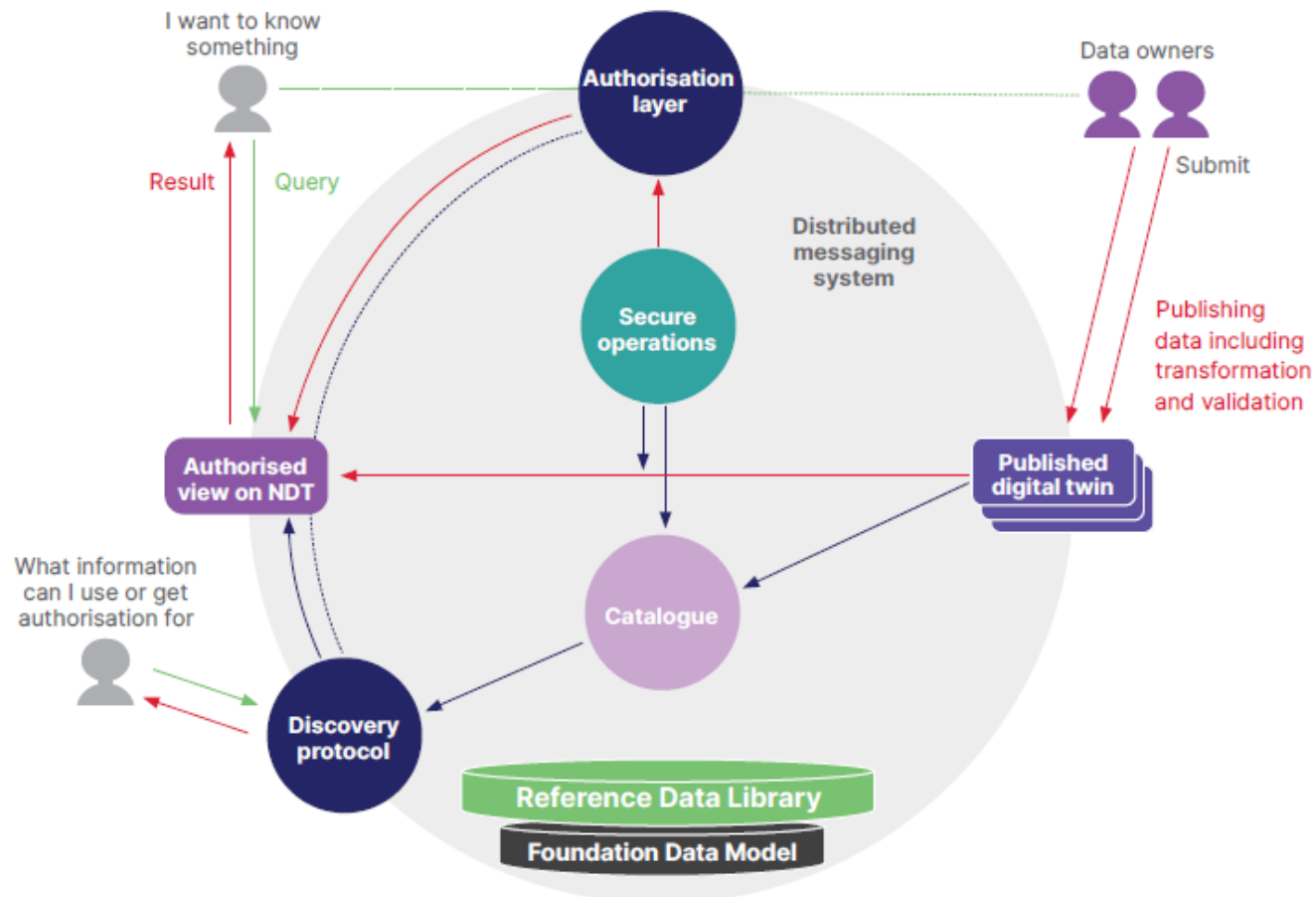
Use effective information management to transform the performance of the built environment and the services it delivers.

Integrate

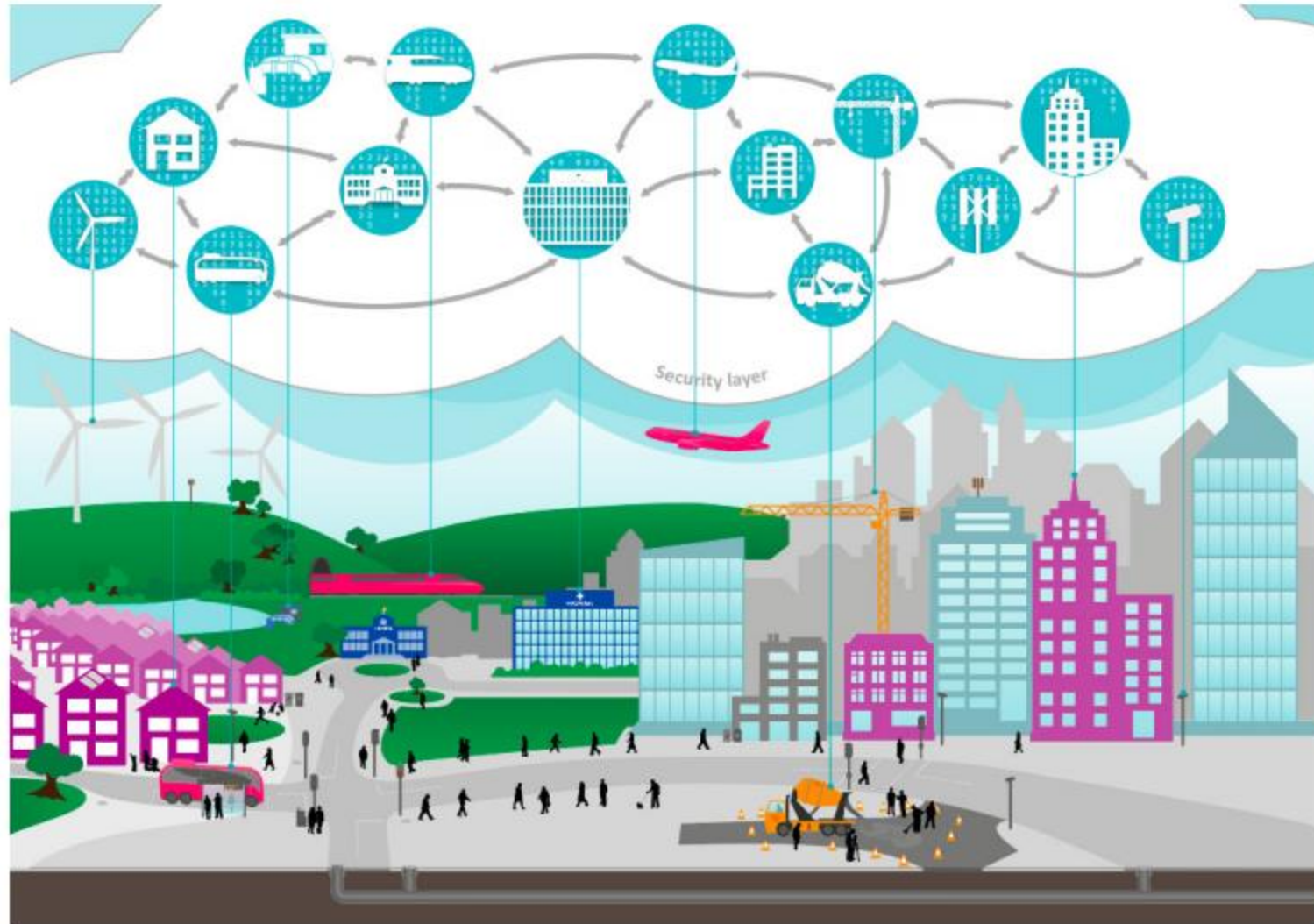
Understand how the built environment can improve citizens' quality of life and use that information to drive the design and build of our economic and social infrastructure and the operation and integration of the services they deliver.

cdbb: The pathway towards an Information Management Framework

A National Digital Twin enabled by an Information Management Framework



buildingSMART International: Enabling an Ecosystem of Digital Twins



An Ecosystem of Digital Twins

Other international efforts

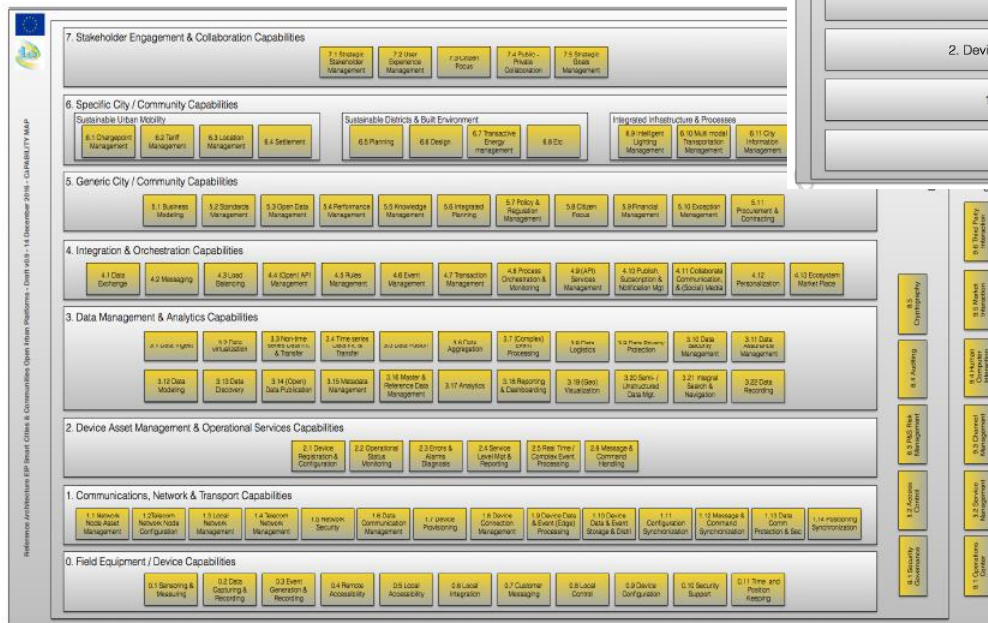
- Australia
 - Principles for Spatially Enabled Digital Twins of the Built and Natural Environment in Australia
- Sweden
 - Smart Built Environment, Strategic Innovation Programme
- Finland
 - RASTI – Standardisation of information management in the built environment
- Estonia
 - Vision of e-construction platform

...



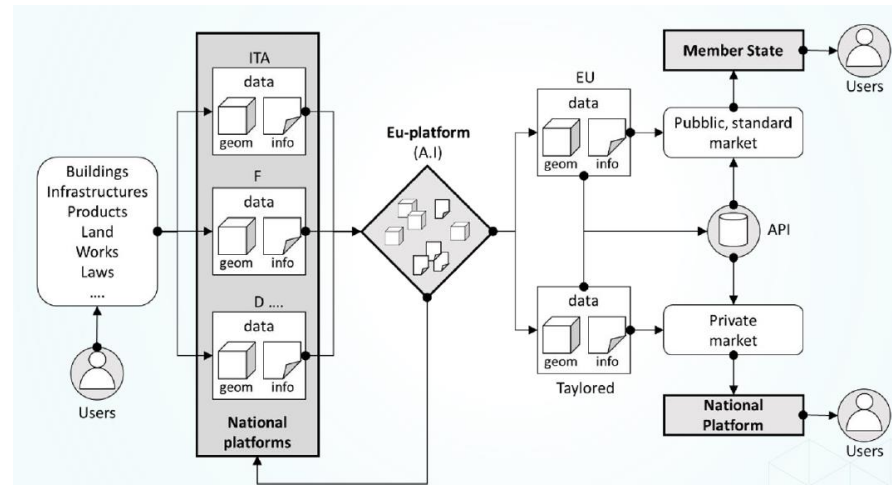
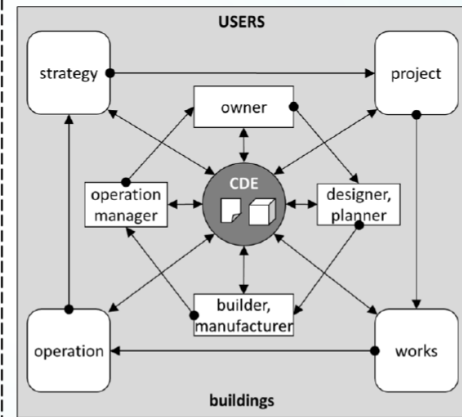
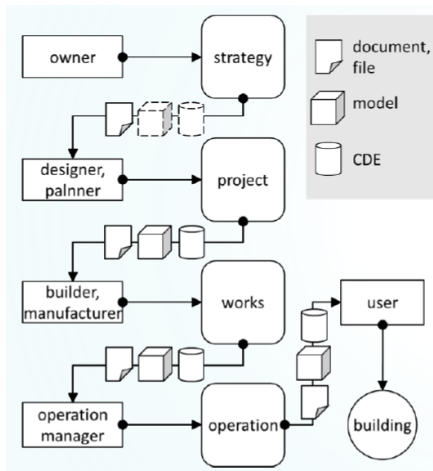
EIP SCC Open Urban Platforms

- European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities
- Reference Architecture & Design principles
- TOGAF Framework
- Capability map
- Information systems architecture



DigiPLACE (Digital PLATform for Construction in Europe)

- The highest-level objective of the DigiPLACE project is to create a Reference Architecture Framework (RAF) for the digital industrial platform for the construction sector based on a shared consensus along the entire chain.



Případy užití pro Digitální vystavěné prostředí

Digitální Česko

Národní investiční plán

Rozvoj dopravní a technické infrastruktury

Rozvoj sítí nové generace

Rozvoj rychlých železničních spojení

Energetická koncepce

Energie z obnovitelných zdrojů

Energetická účinnost

Chytré sítě a IoT

Regionální rozvoj

Urbánní politika

Územní rozvoj, plánování a rozhodování

Plánování a příprava investičních záměrů

Studie a návrh staveb

Příprava staveb

Realizace staveb

Správa, provoz a údržba

Hospodaření s majetkem

Registr bytů

Integrovaný záchranný systém

Požární ochrana a prevence

Krizové řízení

Zajištění národní bezpečnosti

Ochrana kritické infrastruktury

Obrana

Inteligentní dopravní systémy

Centrální evidence dopravních sítí

Mobilita pro všechny

Autonomní mobilita

Ochrana životního prostředí

Environmentální bezpečnost

Hospodaření s přírodními zdroji

Ochrana před následky sucha

Akumulace povrchových vod

Ochrana před povodněmi

Adaptace na změnu klimatu

Oběhové hospodářství

Udržitelný rozvoj

Chytré regiony – města – obce

Národní inovační strategie

Strategie umělé inteligence

Strategie výzkumu a vývoje

Digitální vzdělávání

Modernizace veřejné správy

GeoInfoStrategie

Podpora inovativního podnikání

Průmysl 4.0

Peněžnictví a pojišťovnictví

Doprava 4.0

Reality

Projekt MPO - Zajištění vazeb metodiky BIM na IS VS

- Zdroje pro identifikaci – případy užití
 - Agendový informační systém (AIS) Působnostní Registru práv a povinnosti (RPP)
 - Katalog ISVS (přes 400)
 - Databáze strategií – Portál strategických dokumentů v ČR (přes 1600)
- Vybrané agendy a strategie VS ve vystavěném prostředí
- Identifikované AIS a IS VS
 - Stavební řád
 - Správa nemovitého majetku
 - Správa pozemních komunikací
 - Správa majetku ve vlastnictví státu
 - Správa budov
 - RÚIAN
 - HZS - ISOŘ, JISP
 - IS NIPI
 - Jednotný informační systém životního prostředí



buildingSMART Czech Republic

Chapter Community Engagement



Austria



Australasia



Benelux



China



Canada



Czech Republic



Denmark



Finland



France



Germany



Hong Kong



Italy



Japan



Norway



Poland



Russia



Singapore



Slovenia



South Korea



Spain



Switzerland



Sweden



Turkey



UAE



USA



UK&Ireland

Questions?

Kontakt

Leoš Svoboda

svoboda@czbim.org



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

