

Повышение эффективности строительной деятельности на основе применения информационных технологий комплексного управления строительной информацией

Грант Р. CSI, CDT

Консультант по техническим разработкам
The Construction Specifications Institute



Нисбет Н. MA (Cantab), DipArch (UNL)

Директор
AEC3 UK Ltd



Серых А.

Технический директор
Snip Register Inc



Основные процессы строительной деятельности



Обмен информацией на протяжении жизненного цикла строительного объекта

Каждый участник строительной деятельности

- производит новую информацию;
- передает свою информацию другим участникам строительной деятельности;
- получает информацию от других участников строительной деятельности;
- хранит, обрабатывает, анализирует и **перерабатывает** свою собственную и полученную извне информацию.

Информационные аспекты
строительной деятельности

Строительная информация —
информация,
производимая и накапливаемая
участниками строительной
деятельности на протяжении
жизненного цикла
строительного объекта.

Современная строительная деятельность становится информационно-ориентированной.

Эффективность строительной деятельности зависит от эффективности обмена строительной информацией между участниками.

Зачем повышать эффективность?

Затраты при традиционном подходе к строительной деятельности

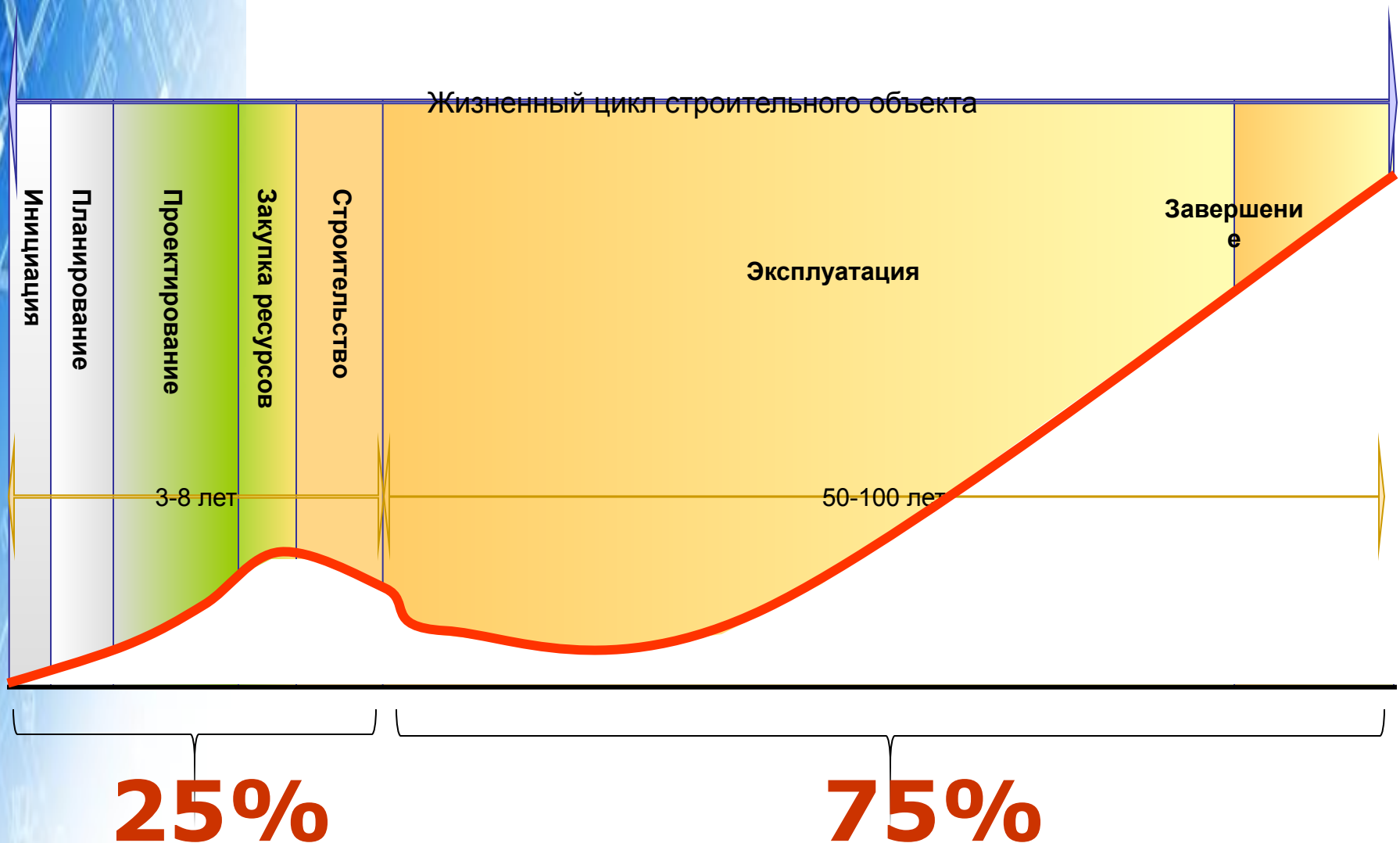


График не в масштабе.

Источник: buildingSmart International

Процессы строительной деятельности

- функционально не изменились за несколько столетий, однако организационно и технологически усложнились в последние 30-40 лет;
- были значительно улучшены в результате применения информационных технологий, однако продолжают оставаться неэффективными и затратными по причине отсутствия **интеграции**;
- находятся в состоянии информационного перегруза из-за увеличения объема и сложности строительной информации;
- не отвечают современным потребностям в постоянном, эффективном обмене **строительной информацией** между участниками строительной деятельности.

Обмен строительной информацией между субъектами строительной деятельности

Традиционный подход

Разрозненные
информационные
ресурсы

Участники
строительной
деятельности



- нормы и стандарты на бумажн. и электронн. носителях
- программное обеспечение CAD
- текстовый процессор, электронная таблица
- чертежи и спецификации на бумажном носителе
- запросы по телефону, факсу, email

Обмен строительной информацией между субъектами строительной деятельности

Подход на основе информационного моделирования зданий (BIM)

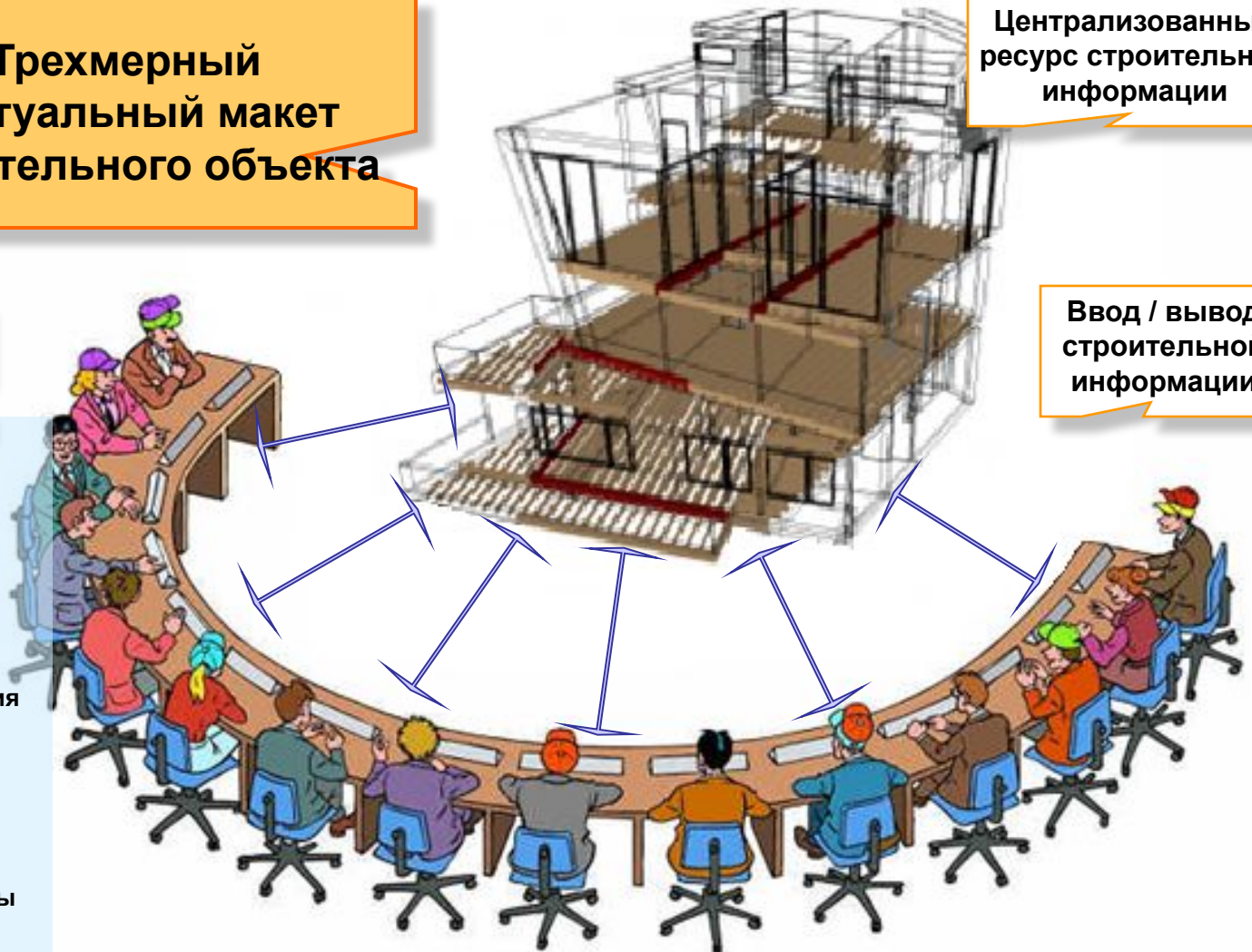
**Трехмерный
виртуальный макет
строительного объекта**

**Централизованный
ресурс строительной
информации**

**Участники
строительной
деятельности**

**Ввод / вывод
строительной
информации**

- застройщики
- изыскатели
- градостроители
- архитекторы
- инженеры
- производители строит. материалов и изделий
- поставщики оборудования
- строители
- монтажники
- ремонтники
- эксплуатационщики
- службы охраны объекта
- надзорно-контрол. органы



Информационная модель здания (BIM) —

это виртуальный (цифровой) макет существующего или планируемого строительного объекта, в котором представлены физические, функциональные, эстетические, технические, стоимостные и прочие характеристики объекта.

BIM является единым, централизованным ресурсом информации об объекте для всех участников строительной деятельности на протяжении жизненного цикла объекта.

Каждый участник строительной деятельности может — в рамках своей роли и полномочий — ввести, извлечь, изменить или обновить данные в информационном макете строительного объекта, являясь одновременно потребителем и производителем строительной информации.

Состав информационной модели строительного объекта

Внешняя и внутренняя отделка

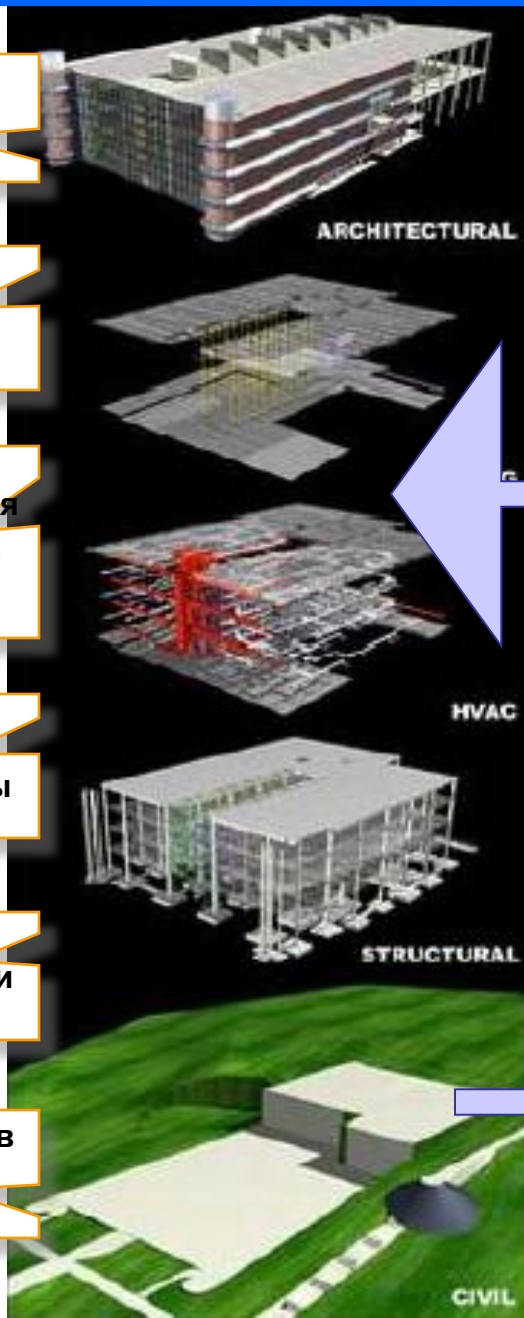
Объемно-планировочные решения

Иная информация для поддержки внешних ресурсов

Инженерно-технические системы

Несущие конструкции

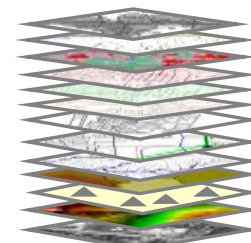
Планировка участка в градостроительном контексте



Внешние ресурсы, подключаемые к модели



Законы, регламенты, нормы, стандарты



Геологическая, геодезическая, картографическая информация



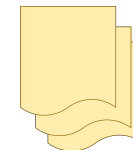
Градостроительная информация



Каталоги производителей материалов, изделий, оборудования



Сметные справочники



Строит.-монтажная, надзорно-контролирующая, эксплуатационная и иная информация

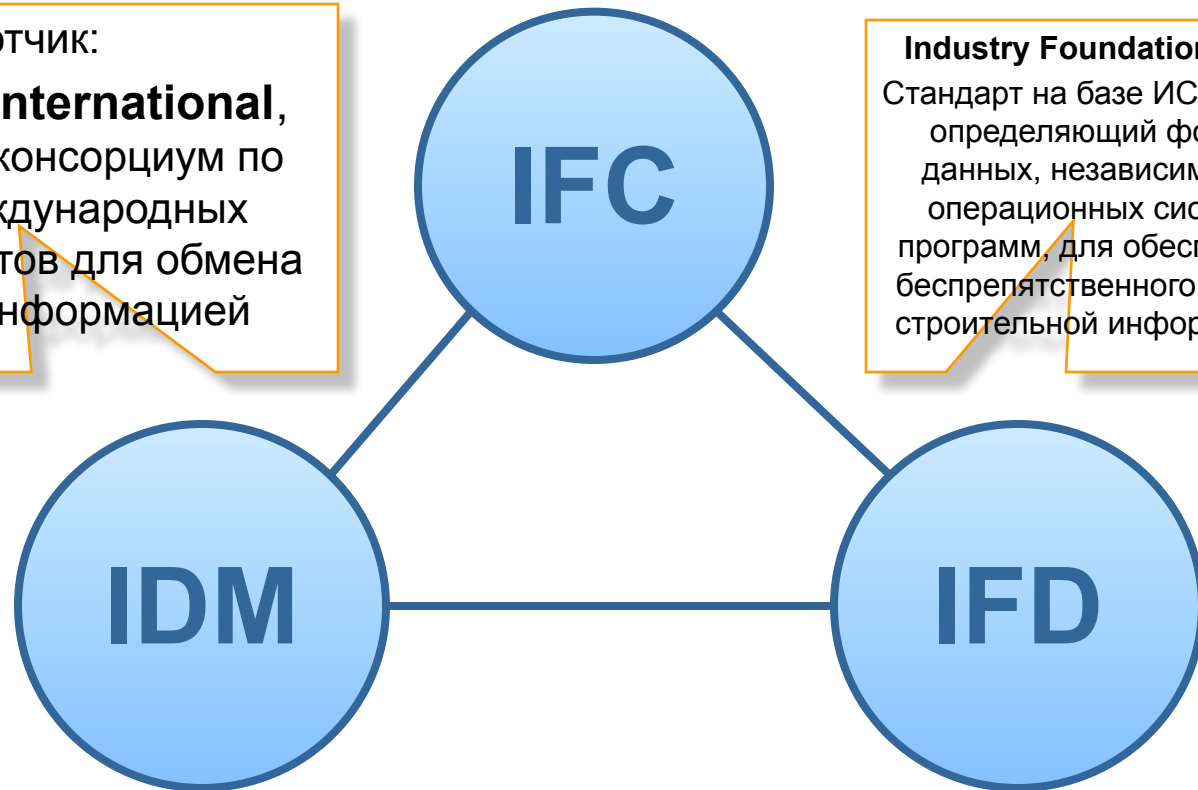
Внешние ресурсы, к которым подключается модель

- системы управления зданием;
- системы охраны и контроля доступа;
- системы управления энергопотреблением;
- базы учета фиксированных активов;
- системы навигации здания;
- надзорно-контролирующие информационные системы;
- информационные системы арендаторов и проч. ресурсы

Открытые стандарты BIM

Разработчик:

buildingSmart International,
международный консорциум по
разработке международных
открытых стандартов для обмена
строительной информацией



Industry Foundation Class

Стандарт на базе ИСО 16739,
определяющий формат
данных, независимый от
операционных систем и
программ, для обеспечения
беспрепятственного обмена
строительной информацией

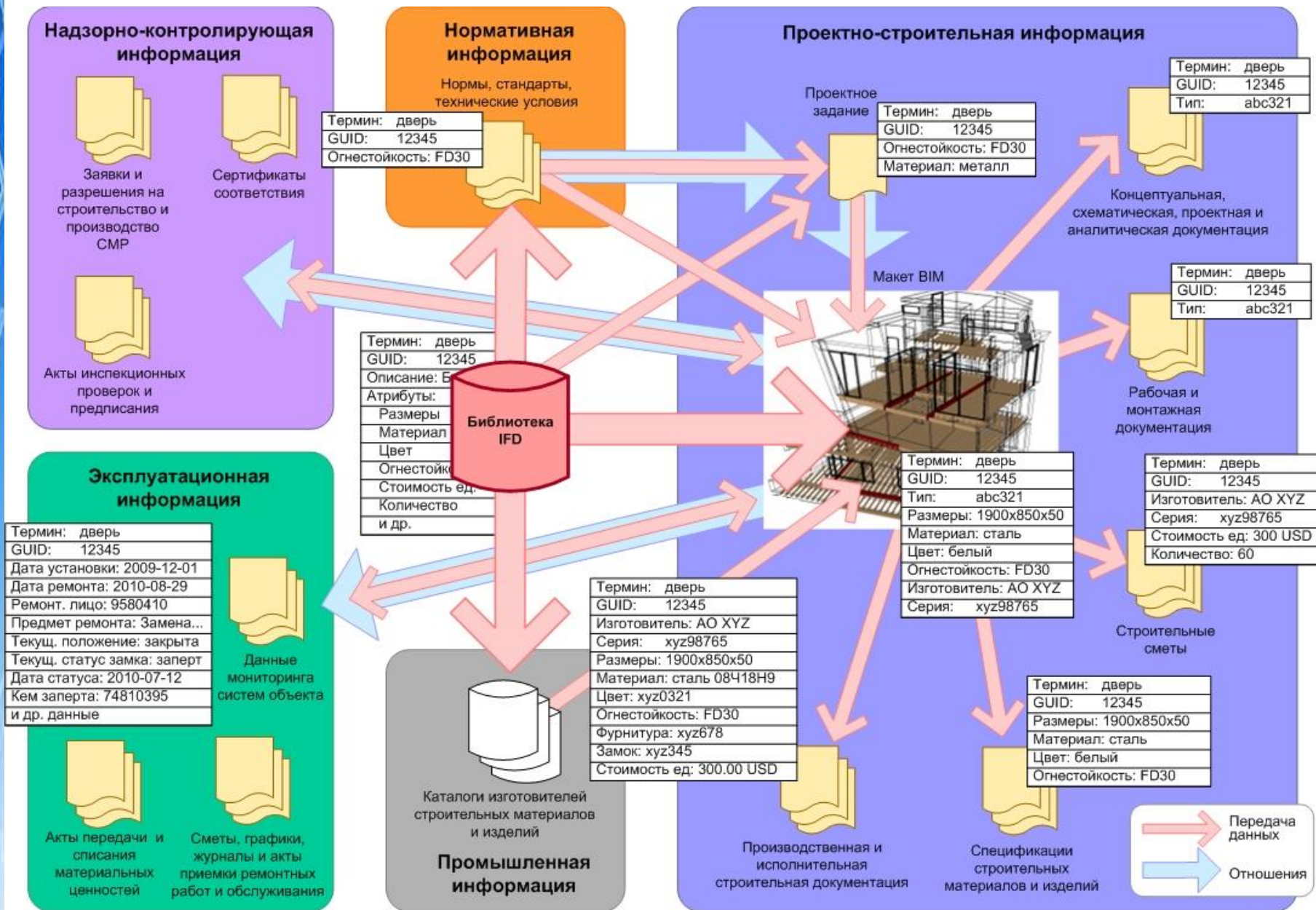
Information Delivery Manual

Стандарт на базе спецификаций
ИСО ТК59, описывающий состав
строительной информации и
требования к данным, являющимся
предметом обмена между участниками
строительной деятельности

International Framework for Dictionaries

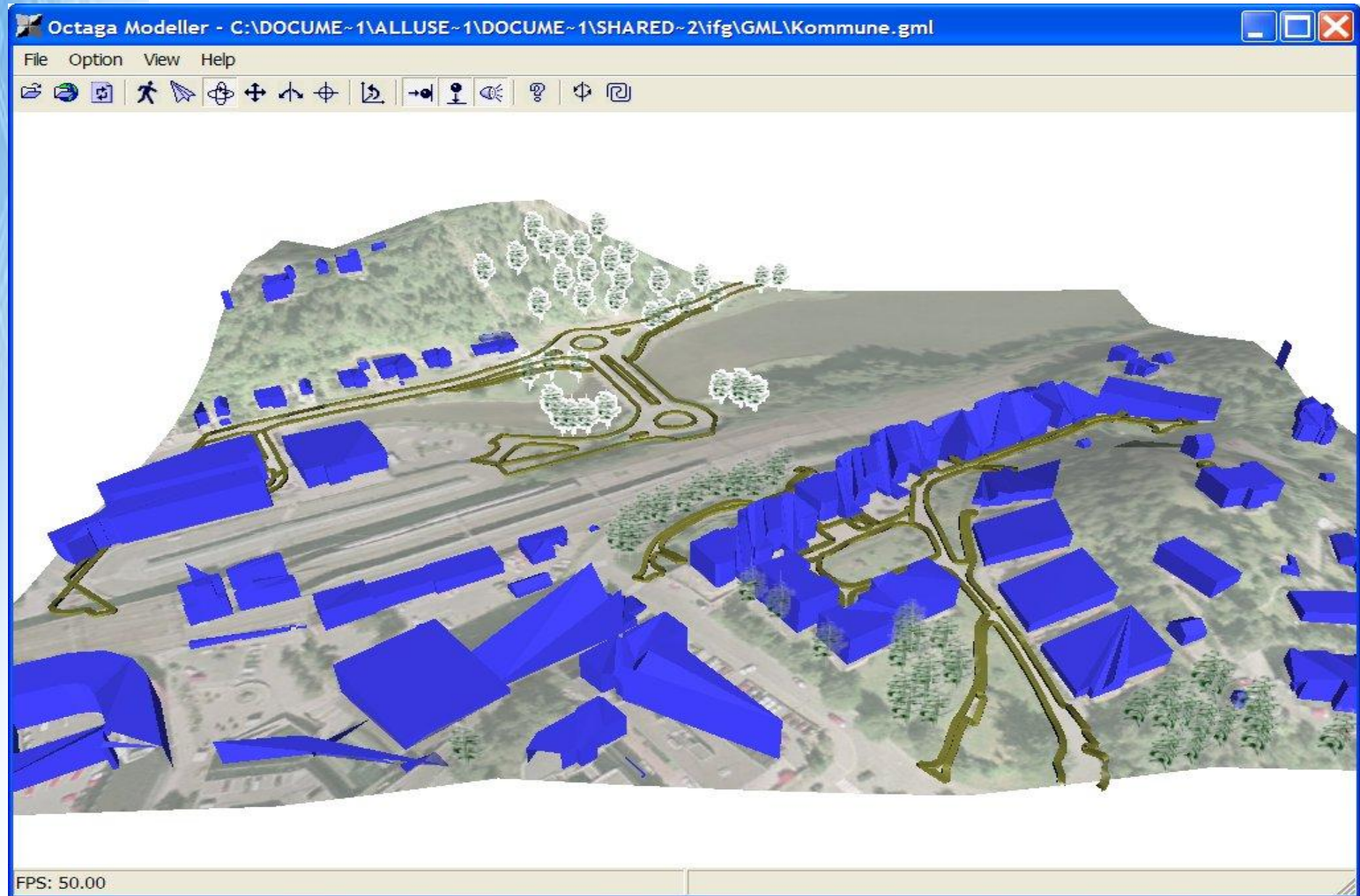
Стандарт на базе ИСО 12006-3, устанавливающий требования к
понятийному аппарату строительной информации, независимому
от национального языка и культуры. Определяет принципы
создания международной библиотеки строительных понятий и
терминов, используемых в информационных моделях
строительных объектов, нормативных документах, и иных
информационных ресурсах отрасли.

Международная библиотека строительных понятий и терминов (IFD)



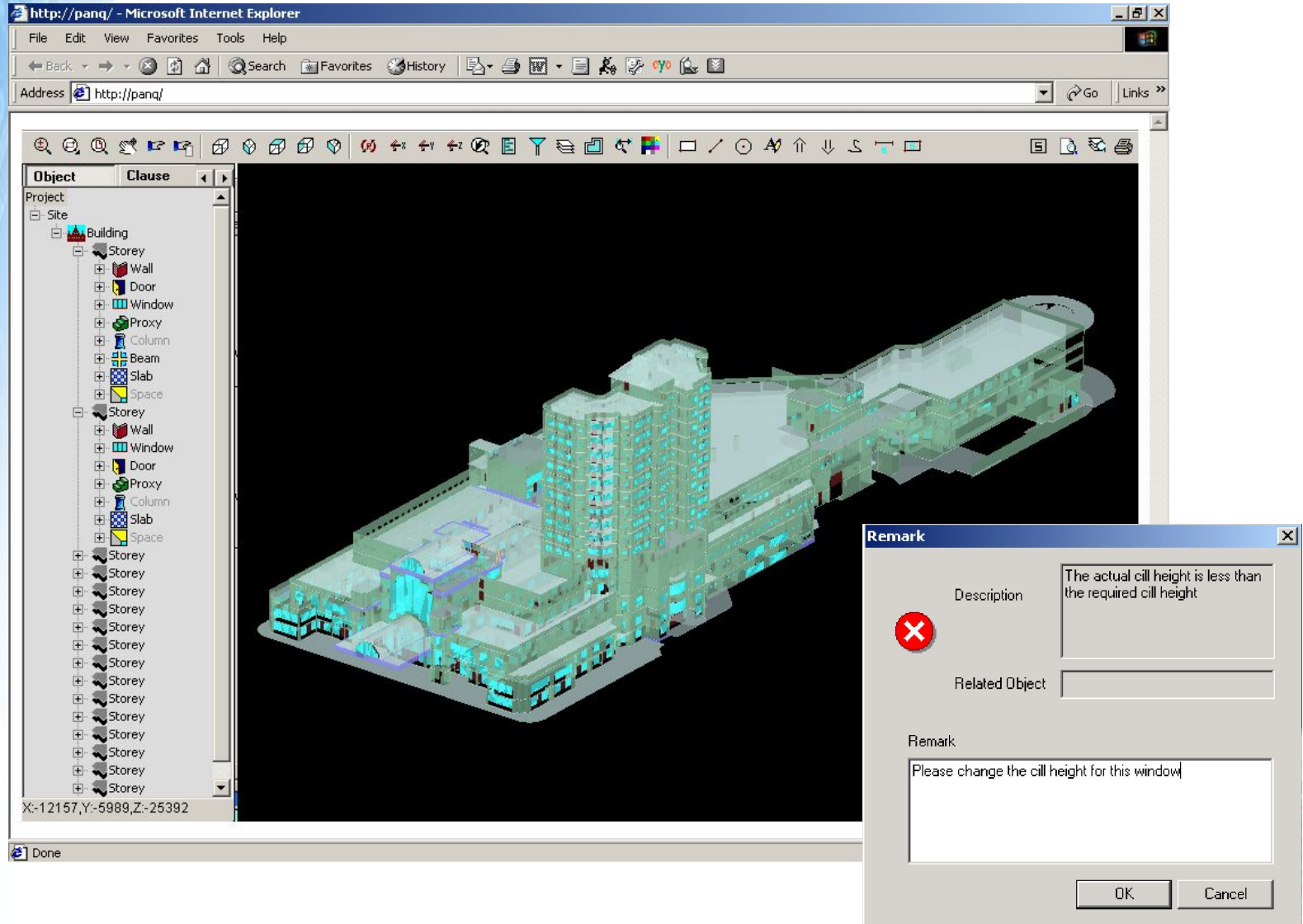
Примеры применения ВМ: Норвегия

Градостроительное планирование и зонирование



Примеры применения BIM: Сингапур

Проверка проектно-строительных решений на соответствие строительным нормам Сингапура (ePlanCheck)



The screenshot displays a Microsoft Internet Explorer browser window at the top, with the address bar showing 'http://panq/'. Below the browser is a software application window with a 3D architectural model of a multi-story building. The model is rendered in a semi-transparent style, revealing internal structures like walls, doors, windows, columns, beams, slabs, and spaces. A left-hand sidebar contains a hierarchical tree view under the heading 'Object' and 'Clause'. The tree is organized as follows:

- Project
 - Site
 - Building
 - Storey
 - Wall
 - Door
 - Window
 - Proxy
 - Column
 - Beam
 - Slab
 - Space
 - Storey
 - Wall
 - Window
 - Door
 - Proxy
 - Column
 - Slab
 - Space
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey
 - Storey

At the bottom of the software window, the coordinates 'X:-12157,Y:-5989,Z:-25392' are visible. A 'Remark' dialog box is overlaid on the right side of the software window. It features a red 'X' icon in a circle on the left. The dialog contains the following text:

- Description:** The actual cill height is less than the required cill height
- Related Object:** (Empty text field)
- Remark:** Please change the cill height for this window

Buttons for 'OK' and 'Cancel' are located at the bottom right of the dialog box.

Примеры применения BIM: США

Проверка проектно-строительных решений на соответствие строительным нормам ICC (SMARTCodes)

Model Correction Notice: Upon inspection, violations of Code Section ICC_IECC2006_502_11b were in evidence.

Project	Instance
PROJECT : Code Check Test Building 3	BUILDING : S. Lake Union Administration
Description : Test Building for ICC Code Checking Demonstrations Submission 1	Description : (not applicable)
Location : Seattle - South Lake Union	Location : Seattle - South Lake Union
Position : S. Lake Union Administration	Position : (0.0, 0.0, 0.0 INCH)
Position (m) : (not applicable)	Position (m) : (0.000, 0.000, 0.000 m)
Identifier : 1\$Sj6KWVb029NCA_sqS\$Oj	Identifier : 3hN2dXDsz9vvrjguNb8kt_
Inspector : David Conover	Citation : ICC IECC2006 502 11b Insulation and fenestration criteria
Copyright : (c) 2006 ICC and AEC3	Comment : Insulation and fenestration criteria may be passed by altering horizontal fenestration ratio of building envelope of S. Lake Union Administration to 3 percentage

IFCPROJECT (Code Check Test Building)
IFCSITE (Seattle - South Lake Union)
IFCBUILDING (S. Lake Union Adn)
IFCBUILDINGSTOREY (Ba)
IFCBUILDINGSTOREY (1s)
IFCBUILDINGSTOREY (2n)
IFCBUILDINGSTOREY (Ro)
IFCVIRTUALELEMENT



ICC
INTERNATIONAL
CODE COUNCIL™

Octaga
Modeller
© Octaga, 2008

AEC3

buildingSMART™
International Alliance for Interoperability
NORTH AMERICA

Примеры применения BIM: Великобритания

Проверка проектно-строительных решений на соответствие параметрическому строительному регламенту и одобренным стандартам Англии

10.3 Wall Construction to be checked

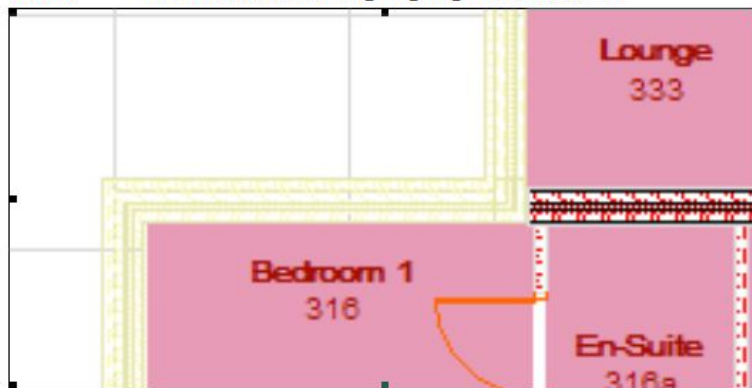
10.3.1 Example location

Floor	Zone	Type	Space	Function
3	31	Dwelling	316	Bedroom 1
3	33	Dwelling	333	Lounge

10.3.2 Construction: TC01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03

Thickness	Contribution	Density	TC01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03
0.019 m	9.5 kg/m ²	500.0 kg/m ³	Timber Construction
0.050 m	-	-	Internal Cavity
0.010 m	13.1 kg/m ²	1307.0 kg/m ³	Plaster
0.089 m	44.5 kg/m ²	500.0 kg/m ³	Timber
0.022 m	-	-	Internal Cavity
0.015 m	11.5 kg/m ²	769.0 kg/m ³	Plaster Board
0.205 m	78.6 kg/m²	Minimum 90.9 kg/m²	===== > FAIL <=====

10.3.3 Illustration showing highlighted location



10.4 Wall Construction to be checked

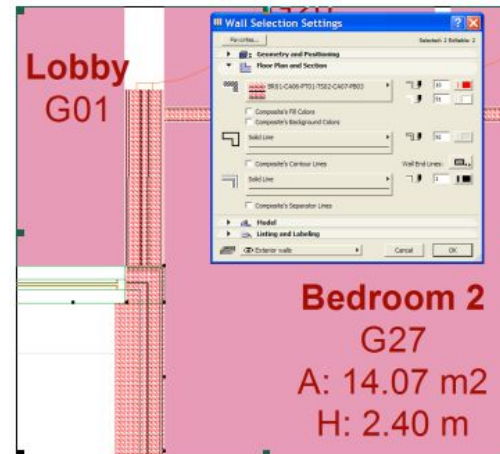
10.4.1 Example location

Floor	Zone	Type	Space	Function
G	G0	Common	G01	Lobby
G	G2	Dwelling	G27	Bedroom 2

10.4.2 Construction: BR01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03

Thickness	Contribution	Density	BR01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03
-	82.8 %	1970.0 kg/m ³	Masonry 0.225m by 0.075m
-	17.2 %	1800.0 kg/m ³	Mortar joint 0.010m
0.103 m	198.9 kg/m ²	1940.8 kg/m ³	Brick
0.050 m	-	-	Internal Cavity
0.010 m	13.1 kg/m ²	1307.0 kg/m ³	Plaster
0.089 m	44.5 kg/m ²	500.0 kg/m ³	Timber
0.022 m	-	-	Internal Cavity
0.015 m	11.5 kg/m ²	769.0 kg/m ³	Plaster Board
0.289 m	268.0 kg/m²	Minimum 252.8 kg/m²	Passes by comparison with Approved Wall Type 3 C1: Solid Lightweight Block between isolated panels

10.4.3 Illustration showing highlighted location



Экономическая выгода от BIM

Сравнение затрат на строительный объект при традиционном подходе к строительной деятельности и подходе на основе BIM)



- Затраты при оптимизированном подходе с применением BIM
- Затраты при традиционном подходе с применением систем CAD и без интеграции процессов

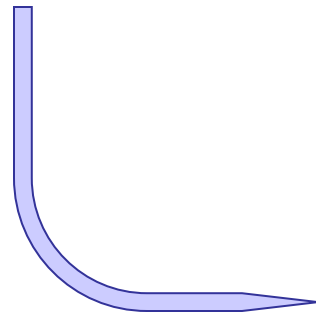
График не в масштабе.
Источник: buildingSmart International

Преимущества Казахстана

- строительная отрасль относительно невелика;
- страна начала комплексную реформу системы технического регулирования, которая предусматривает пересмотр строительного законодательства, норм, стандартов, перестройку надзорно-контролирующей деятельности и гармонизацию механизмов оценки соответствия с аналогами экономически развитых стран;
- реформа позволяет сформировать нормативную базу строительной отрасли и механизмы надзора, контроля и оценки соответствия на международных принципах обмена строительной информацией;
- Казахстан имеет унитарную систему государственного устройства, облегчающую внедрение BIM в масштабах страны.

Выгоды BIM для Казахстана

- интеграция всех процессов строительной деятельности в непрерывный, согласованный, эффективный процесс;
- повышение эффективности и конкурентоспособности казахстанских предприятий строительной отрасли;
- достижение существенного сокращения затрат на строительство и эксплуатацию строительных объектов, в первую очередь возводимых за счет государственного бюджета;
- сокращение сроков выдачи разрешений на строительство и снижение затрат на строительный контроль и оценку соответствия.



Достижение Казахстаном конкурентного преимущества и повышение привлекательности для иностранных инвестиций по сравнению с другими развивающимися странами Евразийского региона

Рекомендации

- разработка долгосрочной стратегии и принятие государственных мер по постепенному переводу строительной отрасли на модель комплексного управления строительной информацией на базе BIM;
- разработка Строительного технического регламента РК и национальных строительных норм и стандартов с применением международной строительной терминологии IFD и в формате, пригодном для подключения к 3-мерным цифровым макетам строительных объектов, возводимых в Казахстане;
- стимулирование перехода предприятий частного сектора на применение программного обеспечения, позволяющего создавать и использовать в строительной деятельности 3-мерные цифровые макеты строительных объектов в соответствии со стандартами BIM;
- перевод разрешительного процесса в электронный формат с применением цифровых макетов и автоматизацией информационных операций строительного контроля;
- автоматизация экспертной проверки строительной документации на соответствие техническим регламентам и стандартам.

Об авторах доклада

The logo for SNIP, consisting of the letters 'SNIP' in white on a red rectangular background.

Серых Андрей (докладчик)

Snip Register Inc

PO BOX 81048

Chicago IL 60681 USA

E-mail: andrew.seric@snip.com

Телефон: 312-635-8100

Факс: 312 635 8110



Грант Роджер

The Construction Specifications Institute

110 South Union Street, Suite 100

Alexandria VA 22314 USA

E-mail: RGrant@csinet.org

Телефон: 703 706 4740



Нисбет Николас, магистр, док. арх.

AEC3 UK Ltd

46 St Margaret's Grove, Great Kingshill

High Wycombe, Bucks HP15 6HP

United Kingdom

E-mail: nn@aec3.com

Телефон: +44 (0) 1494 714 933