BIMEPD

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АДАПТИРАНА ПРОГРАМА ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО BIM МЕТОДОЛОГИИТЕ ЗА ИНТЕГРАЦИЯ НА ЕКОЛОГИЧНИ ПРОДУКТОВИ ДЕКЛАРАЦИИ (EPD) В СТРАТЕГИИ ЗА УСТОЙЧИВО СТРОИТЕЛСТВО

2020-1-ES01-KA204-083128

Модул 07

Започване и разработване на проект с BIM технология чрез стратегия за намаляване на въздействието върху околната среда.

COAMU Colegio Oficial de Arquitectos Región de Murcia

iED Institute of Entrepreneurship Development

Centro Tecnológico del mármol, piedra y materiales

Warsaw University of Technology

Bulgarian Green Building Council

cype

Erasmus+

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

7.1 Екологично ефективно приложение

7.2 Модел на свързаност

7.3 Модел на работния процес

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

7.1 Екологично ефективно приложение

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

ЦЕЛИ ЗА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНО ИЗПЪЛНЕНИЕ, КОИТО ТРЯБВА ДА БЪДАТ РАЗРАБОТЕНИ

МАЩАБИ НА ДЕЙСТВИЕ

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ИНТЕГРИРАНЕ НА ДАННИ В BIM ОБЕКТИ

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Цели за устойчиво развитие (ЦУР) в строителния сектор.

Ние имаме важна отговорност като професионалисти и като граждани при поставяне на всички цели. По отношение на строителния сектор следва да подчертаем следното:

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Цели за устойчиво развитие (ЦУР) в строителния сектор.

Необходими са много инициативи и промени в много области. В строителния сектор ние носим голяма отговорност за здравето и благополучието на гражданите.

Ние трябва да строим, използвайки безопасни за здравето материали и да изготвяме проектите така, че да осигурим оптимален комфорт и благополучие.

ОСИГУРЯВАНЕ ЗДРАВЕОСЛОВЕН ЖИВОТ И БЛАГОДАПОЛУЧИЕ ЗА ВСИЧКИ НА ВСЯКА ВЪЗРАСТ

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Цели за устойчиво развитие (ЦУР) в строителния сектор.

Енергията заема централно място в почти всяко голямо предизвикателство и възможност, пред които е изправен светът днес. Независимо дали става въпрос за работни места, сигурност, изменение на климата, производство на храни или повишаване на доходите. Всеобщият достъп до енергия е от съществено значение.

ОСИГУРЯВАНЕ НА ДОСТЪПНА, НАДЕЖДНА, УСТОЙЧИВА И МОДЕРНА ЕНЕРГИЯ ЗА ВСИЧКИ

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Цели за устойчиво развитие (ЦУР) в строителния сектор.

Строителният сектор трябва да се изправи пред предизвикателството да подобри качеството на живот в градовете без да нанася вреди на околната среда или да сведе до минимум въздействието върху нея.

СЪЗДАВАНЕ НА ПРИОБЩАВАЩИ, БЕЗОПАСНИ И УСТОЙЧИВИ ГРАДОВЕ И СЕЛИЩА

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Цели за устойчиво развитие (ЦУР) в строителния сектор.

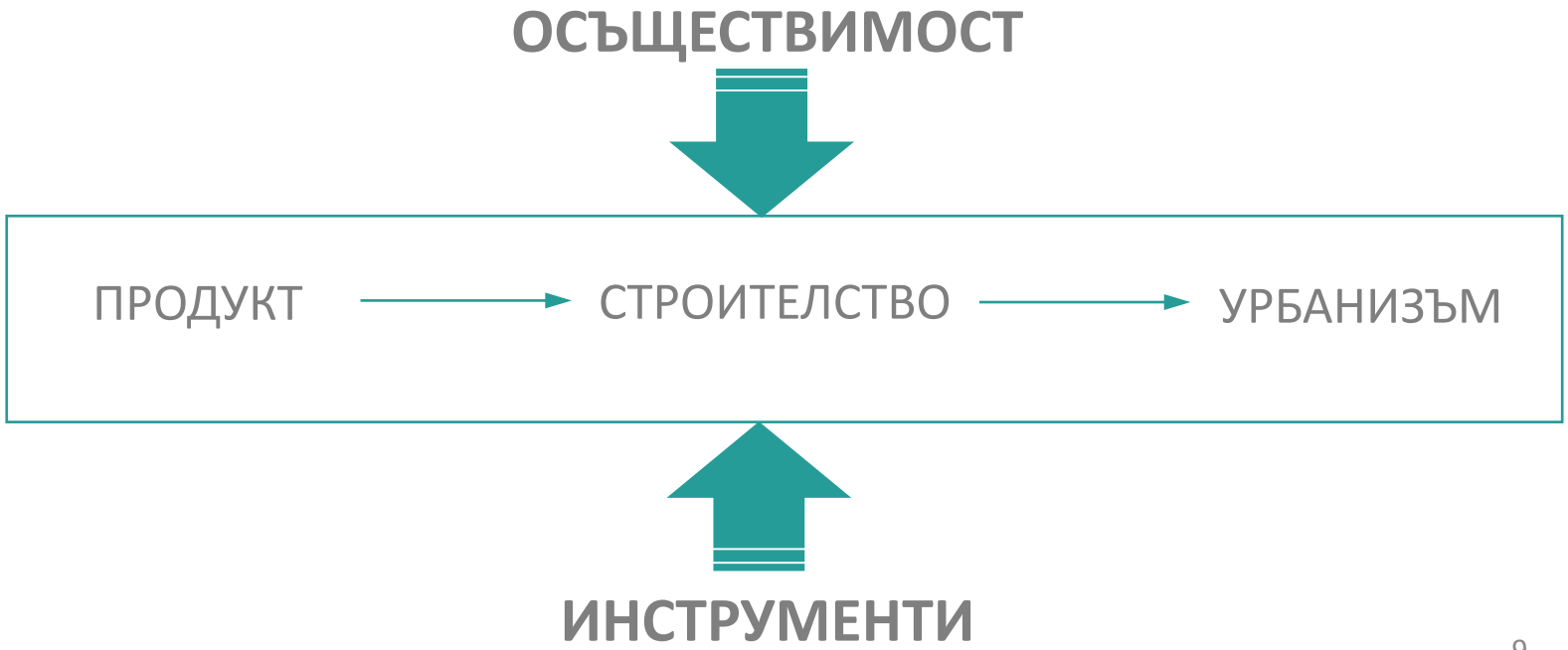
Целта на устойчивото потребление и производство е да правим повече и по-добри неща с по-малко ресурси. Става въпрос за генериране на нетни печалби от икономически дейности чрез намаляване на използването на ресурсите, влошаването на състоянието и замърсяването на околната среда, като същевременно се постига по-добро качество на живот.

ОСИГУРЯВАНЕ НА УСТОЙЧИВА КОНСУМАЦИЯ И МОДЕЛИ НА ПРОИЗВОДСТВО

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Следователно, в съответствие с ЦУР, следва да се потърси отговор на въпроса: Как трябва да се разглежда осъществимостта на създаването на устойчиви сгради и територии от гледна точка на екологичната ефективност на ниво продукти и сгради в градското строителство и благоустройството на градската среда чрез използването на ИТ приложения и инструменти?

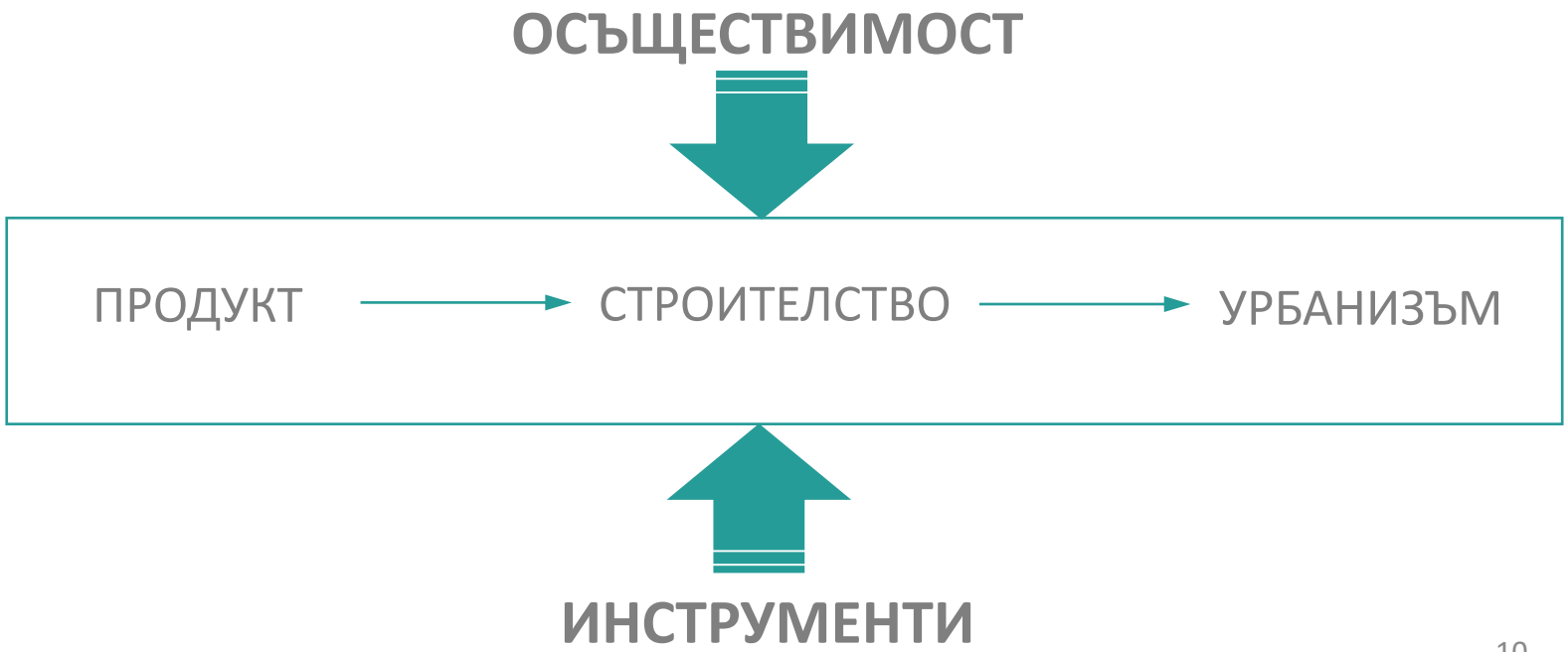


Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

Следователно, той обръща внимание на концепциите за:

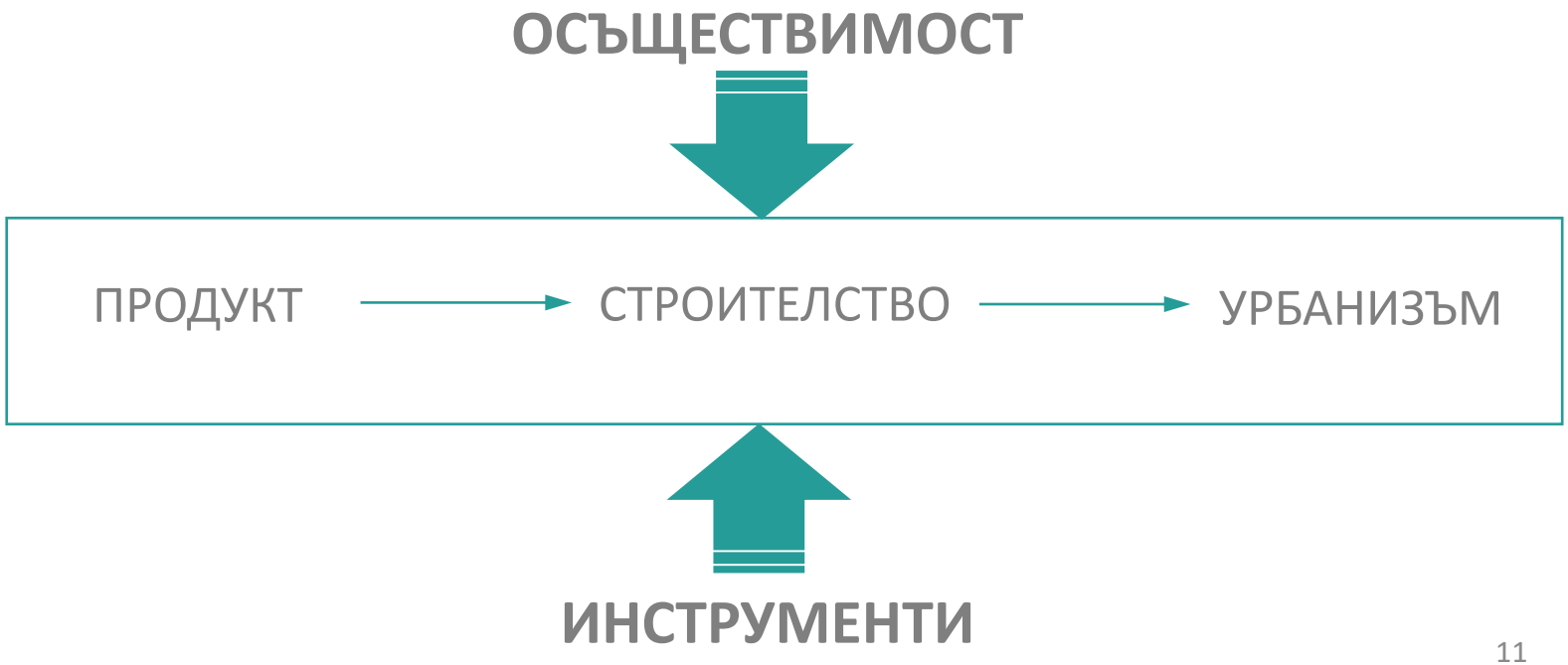
- осъществимостта на създаването на устойчиви сгради и територии;
- трите скали на действие: на ниво продукт, на ниво сграда в строителството и на градско и териториално ниво в градоустройствено планиране;
- и всичко това с подкрепата на новите технологии.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ПЪРВОНАЧАЛЕН ПОДХОД

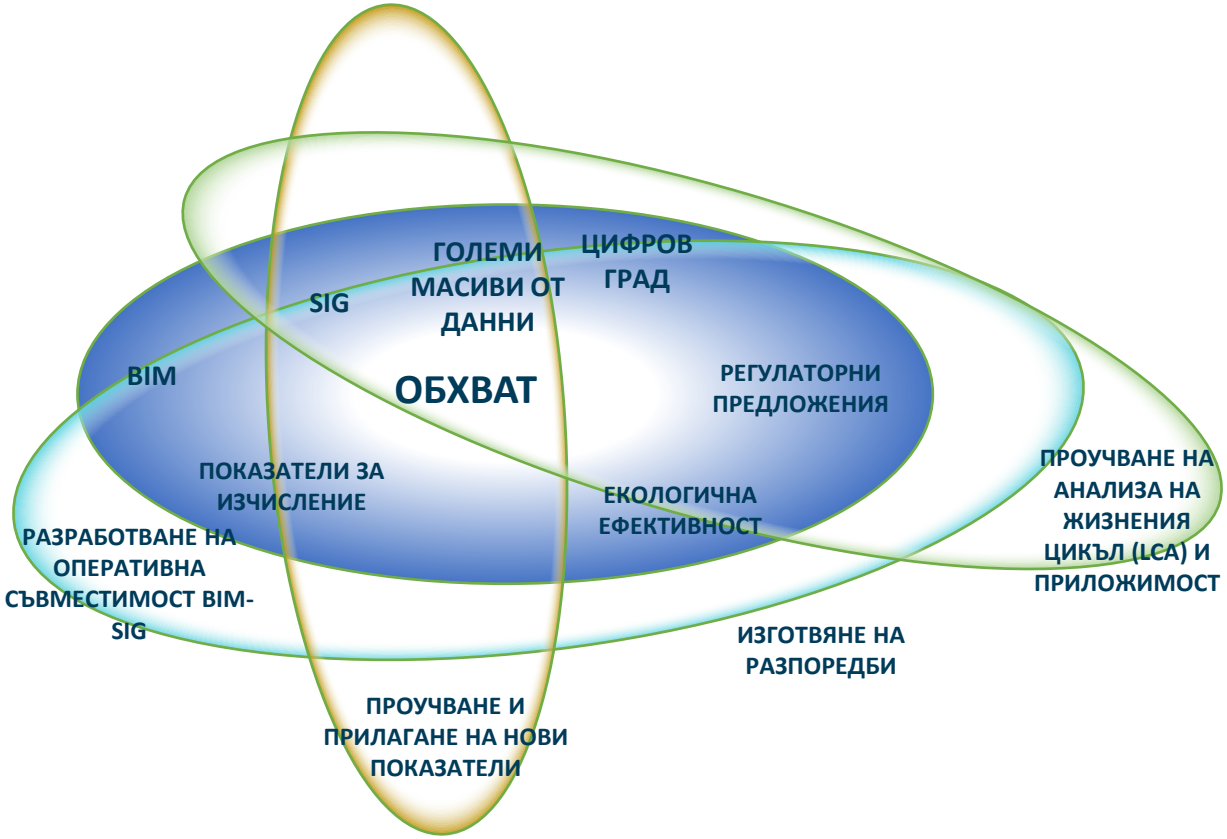
Прилагането на BIM технологиите в обществото ще допринесе за по-лесен и пълен контрол на въздействието на строителството върху околната среда, както и за подобряване на качеството и управлението на сградите през целия им жизнен цикъл.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ЦЕЛИ ЗА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНО ИЗПЪЛНЕНИЕ, КОИТО ТРЯБВА ДА БЪДАТ РАЗРАБОТЕНИ

В момента в строителния сектор има редица въпроси, които трябва да бъдат разгледани през следващите години, свързани с екологичната ефективност при използването на материални ресурси, които се фокусират върху следните цели:



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ЦЕЛИ ЗА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНО ИЗПЪЛНЕНИЕ, КОИТО ТРЯБВА ДА БЪДАТ РАЗРАБОТЕНИ

1. Общи и лесно разбираеми критерии за професионалистите в областта на архитектурата и градоустройството, фокусирани върху критериите за устойчивост в строителството.
2. Общи инструменти за изчисление и софтуер с BIM и GIS (географски информационни системи) технологии.
3. Разработване на оперативна съвместимост между BIM и GIS.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ЦЕЛИ ЗА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНО ИЗПЪЛНЕНИЕ, КОИТО ТРЯБВА ДА БЪДАТ РАЗРАБОТЕНИ

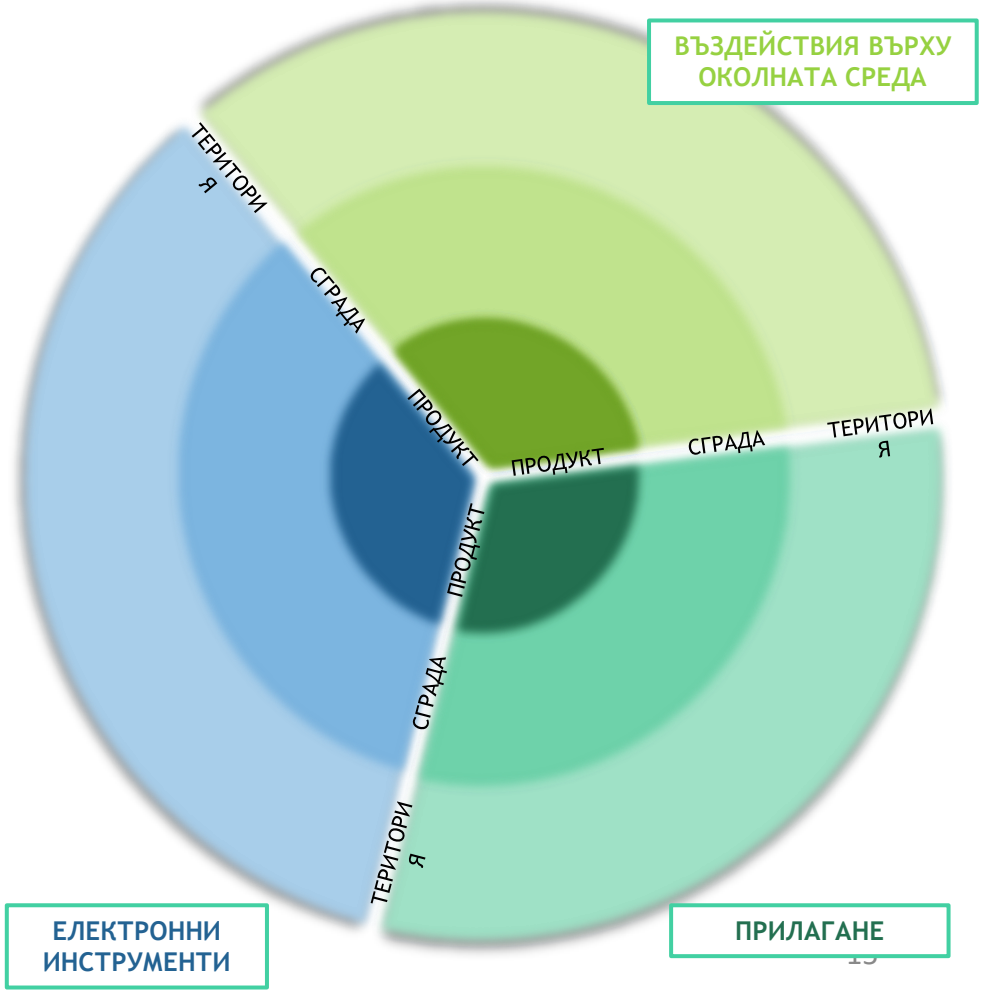
4. Хомогенна регулаторна рамка на европейско ниво по отношение на BIM и устойчивото строителство.
5. Кръгова икономика, базирана на изграждането на цифрови градове и големи масиви от данни.
6. Създаване и предлагане на стратегии за изпълнение в строителния сектор на всички равнища на публично-частното сътрудничество.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

МАЩАБИ НА ДЕЙСТВИЕ

Този първоначален подход към екологична ефективност, приложен в строителния сектор, трябва да се фокусира върху следните мащаби:

- Продукт
- Сграда
- Територия



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

МАЩАБИ НА ДЕЙСТВИЕ

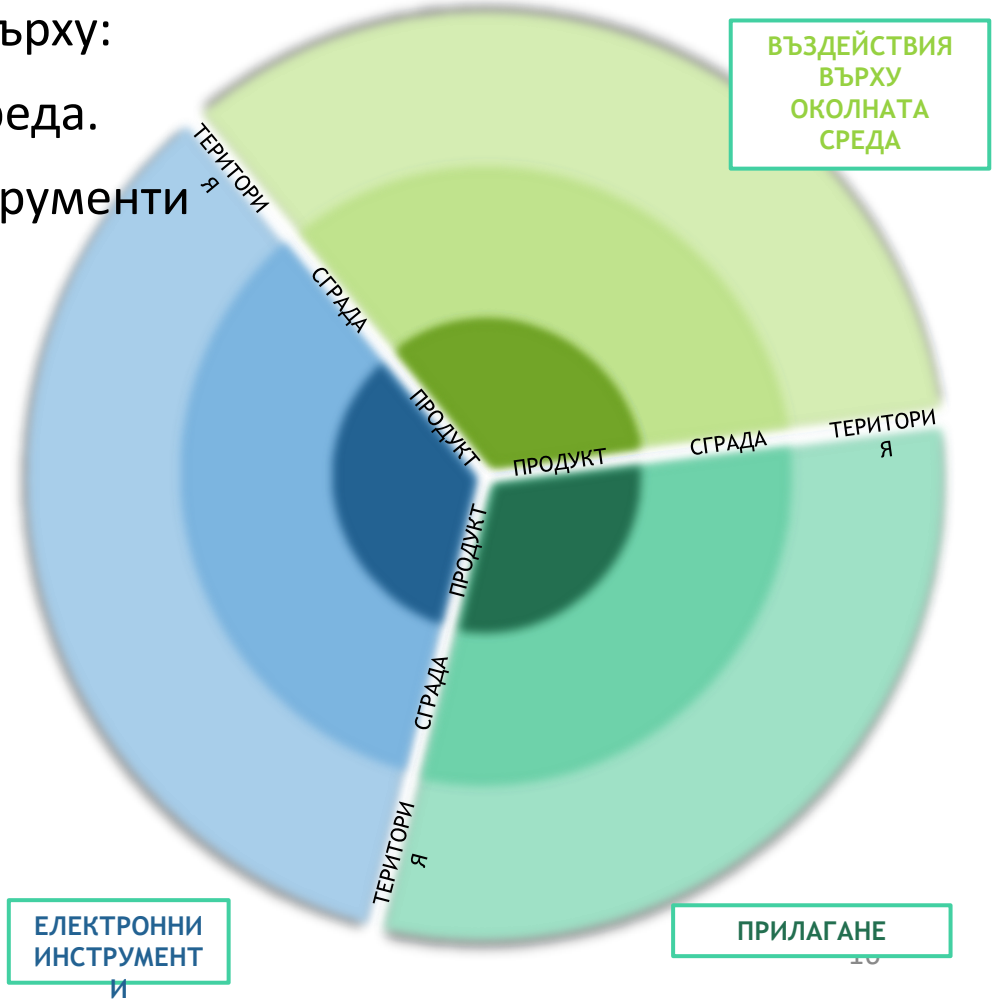
Всичко това, фокусирано върху познаването на тези 3 мащаба (продукт, сграда и територия), акцентира и върху:

- Въздействията върху околната среда.
- Прилагането на електронни инструменти

и проучванията на въздействието

върху околната среда.

- Електронните инструменти.

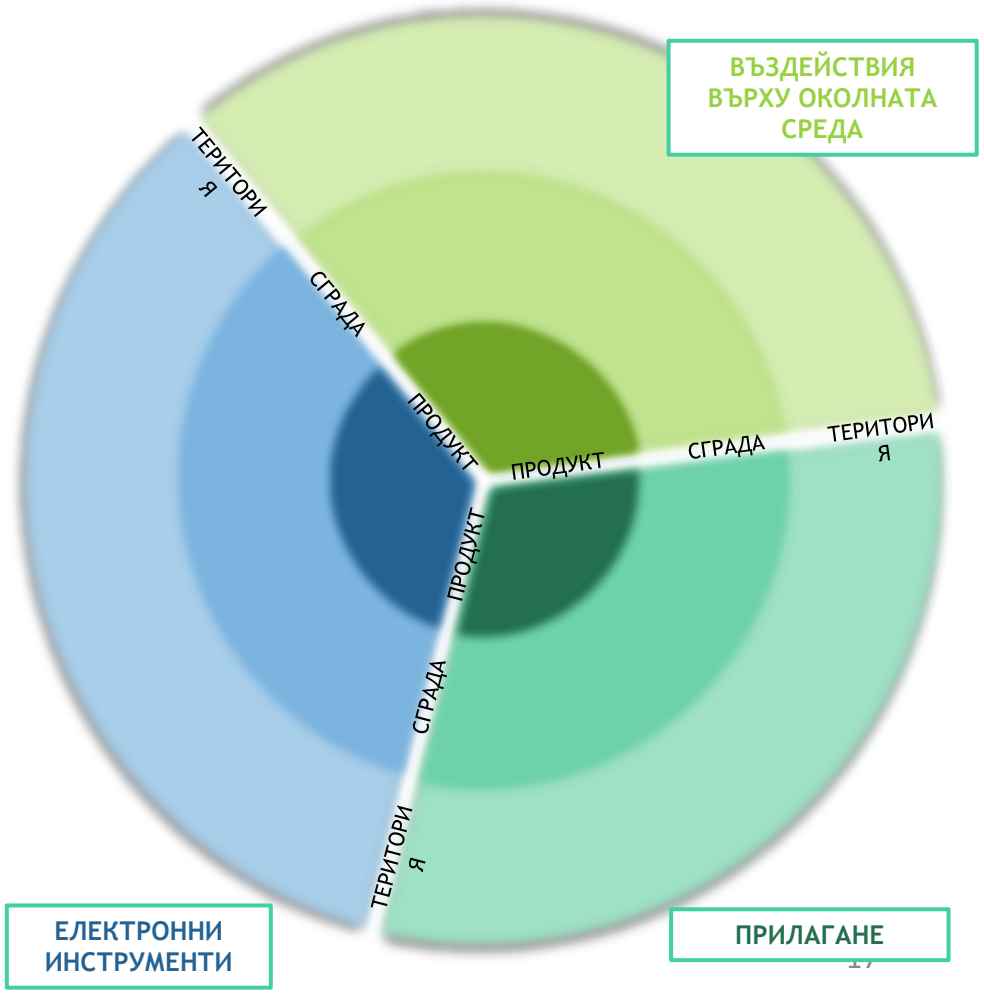


Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

МАЩАБИ НА ДЕЙСТВИЕ

Строителният сектор трябва да повиши знанията си в този аспект чрез увеличаване на броя на EPD, които трябва да бъдат изготвени. Тези EPD ще помогнат за по-добро разбиране на въздействието на сградите от този момент нататък на териториално ниво.

Разбира се, разработването и използването на електронни инструменти във всеки един от тези мащаби ще бъде необходимо за изпълнението на Целите за устойчиво развитие в строителния сектор.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

Екологичните продуктови декларации (EPD) позволяват на производителите да предават надеждна, точна и проверима информация относно екологичните аспекти на продуктите, които произвеждат, което улеснява екологичното сертифициране на сгради и използването им в етикети като BREEAM, LEED, GREEN и др. или прилагането им в методологията за изчисляване, посочена в EN 15978 *Устойчивост в строителството. Оценка на екологичните характеристики на сградите. Методи за изчисление.*

Търсенето на този тип специфична екологична информация от разработчиците, строителите и специалистите нараства непрекъснато през последните години до такава степен, че в краткосрочен план предоставянето й от производителите ще бъде практически съществено изискване, за да се избегне изместване от пазара.

7.1 Екологично ефективно приложение

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

IMPACTOS AMBIENTALES

Parámetros	Etapa de Product	Etapa de Proceso de Construcción		Etapa de Uso							Etapa de Fin de Vida				D Potencial de Reutilización, Recuperación y Reciclaje
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalación	B1 Uso	B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Sustitución	B5 Rehabilitación	B6 Uso de energía en Servicio	B7 Uso de Agua en Servicio	C1 Deconstrucción/Demolición	C2 Transporte	C3 Tratamiento de Residuos	C4 Vertido de Residuos	
Potencial de Calentamiento global (GWP) *kg CO_2 equiv/UF*	1,89E+00	8,40E-02	9,80E-02	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	1,82E-02	0	5,33E-03	MND[2]
	Contribución total de calentamiento global resultante de la emisión de una unidad de gas a la atmósfera con respecto a una unidad de gas de referencia, que es el dióxido de carbono, al que se le asigna un valor de 1.														
Agotamiento de la Capa de Ozono (ODP) *kg CFC 11 equiv/UF*	1,68E-07	5,74E-08	1,12E-08	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	1,26E-08	0	1,60E-09	MND
	Destrucción de la capa de ozono estratosférico que protege a la tierra de los rayos ultravioletas (perjudiciales para la vida). Este proceso de destrucción del ozono se debe a la ruptura de ciertos compuestos que contienen cloro y bromo (clorofluorocarbonos o halones) cuando éstos llegan a la estratosfera, causando la ruptura catalítica de las moléculas de ozono.														
Potencial de Acidificación del suelo y de los Recursos del agua (AP) *kg SO_2 equiv/UF*	2,31E-02	4,90E-04	1,19E-03	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	1,12E-04	0	3,16E-05	MND
	La lluvia ácida tiene impactos negativos en los ecosistemas naturales y el medio ambiente. Las principales fuentes de emisiones de sustancias acidificantes son la agricultura y combustión de combustibles fósiles utilizados para la producción de electricidad, la calefacción y el transporte.														
Potencial de Eutrofización (EP) *kg $(PO_4)^{3-}$ equiv/UF*	2,73E-03	1,33E-04	6,93E-05	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	2,73E-05	0	7,75E-06	MND
	Efectos biológicos adversos derivados del excesivo enriquecimiento con nutrientes de las aguas y las superficies continentales														
Potencial de Formación de Ozono Troposférico (POPC) *Kg etano equiv/UF*	1,19E-03	1,12E-05	5,88E-05	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	2,45E-06	0	1,16E-06	MND
	Reacciones químicas ocasionadas por la energía de la luz del sol. La reacción de óxidos de nitrógeno con hidrocarburos en presencia de luz solar para formar ozono es un ejemplo de reacción fotoquímica.														
Potencial de agotamiento de Recursos Abióticos para Recursos No Fósiles (ADP-elementos) *kg Sb equiv/UF*	2,66E-07	1,19E-11	1,33E-08	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	2,66E-12	0	0	MND
Potencial de agotamiento de Recursos Abióticos para Recursos Fósiles (ADP-combustibles fósiles) *MJ/UF*	2,94E+01	9,80E-01	1,54E+00	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	2,24E-01	0	4,91E-05	MND
	Consumo de recursos no renovables con la consiguiente reducción de disponibilidad para las generaciones futuras.														

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

OTROS FLUJOS DE SALIDA															
Parámetros	Etapa de Product	Etapa de Proceso de Construcción		Etapa de Uso							Etapa de Fin de Vida				D Potencial de Reutilización, Recuperación y Reciclaje
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalación	B1 Uso	B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Sustitución	B5 Rehabilitación	B6 Uso de energía en Servicio	B7 Uso de Agua en Servicio	C1 Deconstrucción/Demolición	C2 Transporte	C3 Tratamiento de Residuos	C4 Vertido de Residuos	
Componentes para su reutilización *kg/FU*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MND
Materiales para el reciclaje *kg/FU*	1,47E-03	4,06E-07	2,17E-02	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	9,10E-08	0	0	MND
Materiales para valorización energética (recuperación de energía) *kg/FU*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MND
Energía Exportada (eléctrica, térmica, ...) *MJ/FU*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	0	0	0	MND

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

CATEGORÍAS DE RESIDUOS															
Parámetros	Etapa de Producto	Etapa de Proceso de Construcción		Etapa de Uso							Etapa de Fin de Vida				D Potencial de Reutilización, Recuperación y Reciclaje
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalación	B1 Uso	B2 Mantenimiento	B3 Reparación	B4 Sustitución	B5 Rehabilitación	B6 Uso de energía en Servicio	B7 Uso de Agua en Servicio	C1 Deconstrucción/Demolición	C2 Transporte	C3 Tratamiento de Residuos	C4 Vertido de Residuos	
Residuos peligrosos vertidos *kg/FU*	6,65E-03	2,31E-05	3,36E-04	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	5,18E-06	0	0	MND
Residuos no peligrosos vertidos *kg/FU*	4,69E-01	8,40E-05	9,80E-02	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	1,96E-05	0	7,70E-01	MND
Residuos radiactivos vertidos *kg/FU*	1,26E-04	1,61E-05	7,00E-06	0	0	0	0	0	0	0	Irrelevante	3,57E-06	0	0	MND

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

EPD могат да се превърнат в основен източник на информация за предлагания тук модел на екологично ефективно приложение, тъй като те все още не са доказали в достатъчна степен, че могат да дефинират, от гледна точка на въздействието върху околната среда, всички материали, които могат да се използват в строителството - независимо дали в градското планиране или строителните работи.

В това отношение самият стандарт EN 15978 отчита тази ситуация и следователно, при липса на EPD или когато те не са напълно дефинирани, се препоръчва използването на други източници, при условие че те са надлежно обосновани и че най-неблагоприятният сценарий е този с два или повече канала за предаване на данни за подобни продукти.

Струва си да се подчертае как гореспоменатият стандарт отдава значение на местоположението на производството при установяване на въздействието върху околната среда на даден продукт, в което, очевидно, производствените процеси и особеностите на всеки производител могат да накарат това въздействие да варира значително.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

По-конкретно, в раздел „10.3 Качество на данните“ на EN 15978 се посочва следното:

- *„Ако използваните данни за околната среда са в съответствие с изискванията на стандарт EN 15804, се приема, че те отговарят на изискванията за качество на данните на този стандарт. Ако данните за околната среда са получени от други източници, за които не е установено дали са в съответствие със стандарт EN 15804, се прилагат следните минимални изисквания за качество на данните“, от които се откроява следните изисквания, които са от значение за тази теза:*
- *„данните трябва да са възможно най-актуални. Валидирането на данните не трябва да е по-старо от 10 години.*
- *„наборите от данни за изчисления трябва да се основават на средногодишни данни, ако е приложимо; трябва да бъдат описани причините за използване на различни периоди за оценка.”*
- *(...) „трябва да се провери достоверността на данните и съответствието им с правилата на стандарт EN 15804;“*
- *„областта на технологична валидност трябва да бъде представителна за региона, в който се намира производството“.*

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

От друга страна, в случая на Суре има изчисления на емисиите на CO2 и други показатели до фаза A5, както и други фази - рехабилитация и поддръжка на базата на статистически данни за различни архитектурни елементи - в зависимост от версията на софтуера.

Някои данни, получени от софтуера, са показани по-долу, като е обяснен произхода на въздействията на всеки материал и това е добавено към останалите въздействия на други продукти, които съставляват единица работа:

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

Етапи	Фази	Потенциал за глобално затопляне (GWP) (kgCO2eq)	Рециклиран материал (кг/кг)	Възможност за рециклиране %
Продукт	A1/A2/A3	1,89e+0		
Изпълнение	A4 Транспортиране	8,40e-2		
	A5 Строителство	9,8e-2		
Използване	B5 Рехабилитация	0,00	0	0
Край на живота	C1 Деконструкция	0,00	0	0
	C2 Транспортиране	1,82e-2		

Пример за етапи, включени в методологията за изчисляване на кв. м. продукт. Базиран на екоплатформа за EPD.

ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ

ПРОДУКТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

ЛЕПИЛО НА ЦИМЕНТОВА ОСНОВА

ПРОДУКТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

=

КВ. М. ИЗОЛАЦИЯ НА МЯСТО

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

Теоретичен пример за изчисляване на въздействието върху околната среда на топлоизолация, монтирана на кв. м..

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

МОНОСЛОЙ

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

ТУХЛА

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

ПЕРФОРИРАНА ТУХЛА

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

ГИПСОВА ОБЛИЦОВКА

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

МАЗИЛКА

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

БОЯДИСВАНЕ

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

+

ТОПЛОИЗОЛАЦИЯ

СТРОИТЕЛЕН ЕЛЕМЕНТ

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

=

Кв. м. фасада

ЕДИНИЦА РАБОТА

Etapas	Fases	GWP ($kgCO_2eq$)	Material reciclado (kg)	Reciclabilidad %
Producto	A1/A2/A3	1,89e+0		
Ejecución	A4 Transporte	8,40e-2		
	A5 Construcción	9,8e-2		
Uso	B5 Rehabilitación	0,00	0	0
Fin de Vida	C1 Deconstrucción	0,00	0	0
	C2 Transporte	1,82e-2		

Теоретичен пример за изчисляване на въздействието върху околната среда за всяка единица работа. Пример за фасада.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

СЪБИРАНЕ НА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА

Н Фаза А4 FachT m2 Пълна/завършена работна единица.

Ограждане на фасадния кожух, образувано от зидария с дебелина 1/2 фута или тройна куха тухла с размери 24x11, 5x11. 5 cm, положена с циментова замазка CEM II/ AP 32, S R, и дозировка 1:6 (M-40), вътрешно измазана с циментова замазка и 1:4, а външно с монослой за хидроизолация и декорация на фасади, завършен с проектиран агрегат, жълт цвят, дебелина 15 mm, нанесен ръчно, подсилен и укрепен с противоалкална мрежа при смяната на материала и в челата за коване. Изолация, образувана от компактна плоча от минерална вата, пясък с висока плътност "ISOVER" съгласно UNE-EN 13162, дебелина 60 mm, без покритие, топлинно съпротивление 1,55 m2K/W, коефициент на топлопроводност 0,035W/(mK). Вътрешно крило на фасадния кожух, с дебелина 7 cm, от двойно куха керамична тухлена зидария, за облицовка, 24x11, 5x7cm, получено с циментов разтвор, направен на място, с 250 kg/m3 цимент, сив цвят, дозировка 1:6, доставено в чували.

WU BIM web линк	Ключова бележка	Ud	Пълна/завършена работна единица
Предложен уеб адрес	HFaseA4FachTesis	m2	Заграждението на фасадата е оформено от зидария с дебелина 1/2 фута от тройна куха тухла 24x11.5x11.5 cm, измазана отвътре с циментова замазка, а отвън с еднослойна за непропускливост. Изолацията е от компактна минерална вата. Пясък с висока плътност. Вътрешно крило на фасадния кожух с дебелина 7 cm, изработено от двойна куха керамична тухла, за облицоване 24x11,5x7 cm.

EWL код	Образувани отпадъци	Тегло (kg)
17 01 02	Тухли	17,9
01 04 08	Отпадъчен чакъл и трошени скали, различни от посочените в 01 04 07	0,325
17 01 01	17 01 01 бетон	1,774
17 06 04	Изолационни материали, различни от посочените 17 06 01 и 17 06 03	0,121
17 02 03	Пластмаса	0,253

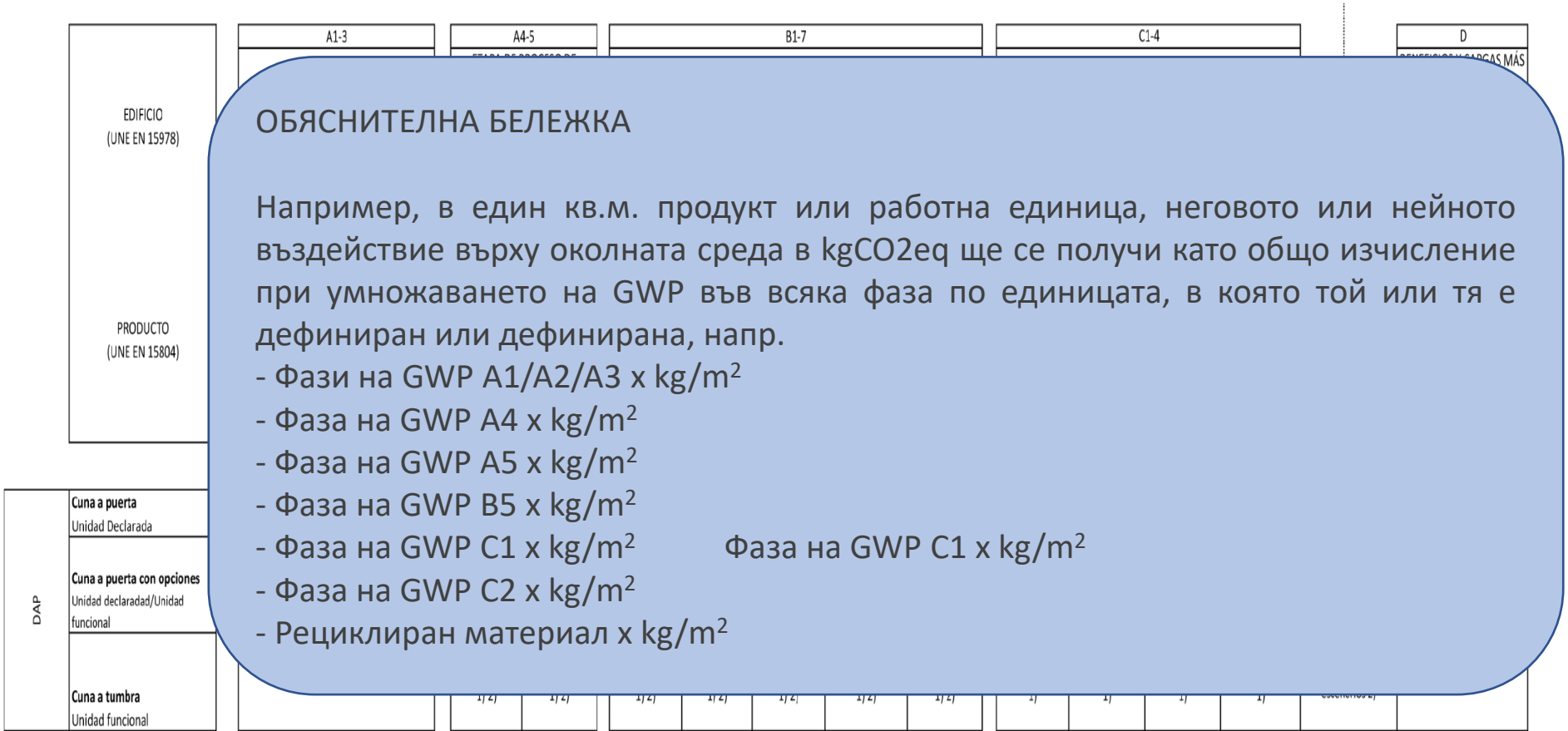
Консумация		Етап на жизнения цикъл: Производство A1-A2-A3	Строителство A4 транспорт
Материали	Тегло (kg)	Емисии CO2eq. (kg)	Емисии CO2eq. (kg)
Инертни материали	127,859	43,152	0,420
Керамични материали	53	0,281	0,070
Цимент	41,821	7,790	0,631
Минерална вата	2,52	3,230	0,143
Пластмаса	0,025	0,259	0,000
Вода	8,000	0,008	0,000
Фибростъкло	0,047	0,111	0,001
Емисии от материалите	233,272	54,831	1,265

Опаковане					
15 01 01	Опаковане в хартия и картон	0,067		0,088	0,002
17 02 03	Пластмаса	0,211		2,186	0
17 02	Дърво	1,848		0,161	0,006
Транспорт до депото		22,5			
Общо			233,272	57,266	1,273
				64,339	

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

Съгласно методологията за изчисляване на UNE-EN 15978:2012 сборът на количествата от всяко едно от тези въздействия на място ще съставлява общото въздействие на сградата.



ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

Например, в един кв.м. продукт или работна единица, неговото или нейното въздействие върху околната среда в kgCO2eq ще се получи като общо изчисление при умножаването на GWP във всяка фаза по единицата, в която той или тя е дефиниран или дефинирана, напр.

- Фази на GWP A1/A2/A3 x kg/m^2
- Фаза на GWP A4 x kg/m^2
- Фаза на GWP A5 x kg/m^2
- Фаза на GWP B5 x kg/m^2
- Фаза на GWP C1 x kg/m^2 Фаза на GWP C1 x kg/m^2
- Фаза на GWP C2 x kg/m^2
- Рециклиран материал x kg/m^2

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

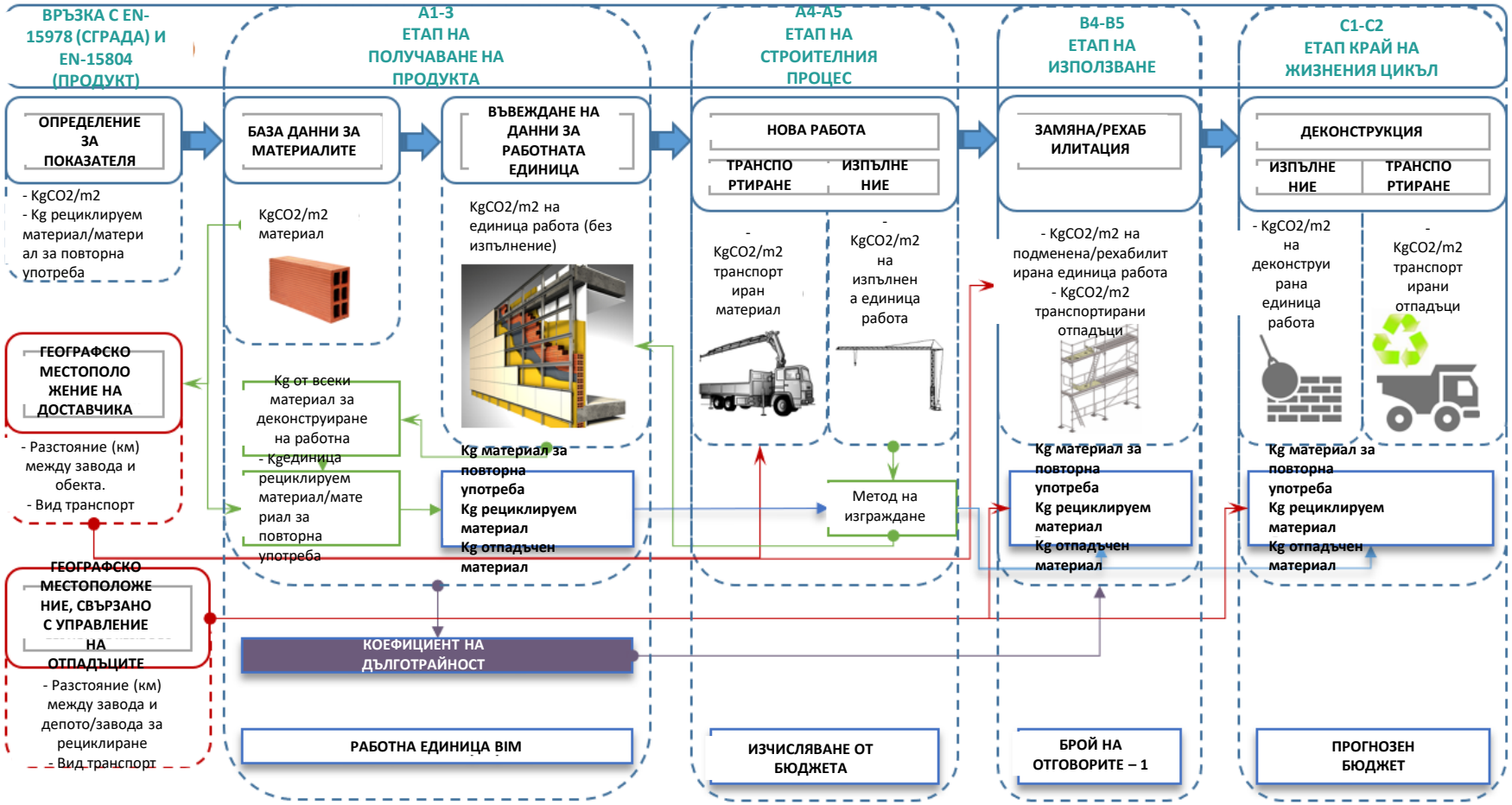
АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

Следователно е възможно да се разбере как трябва да се приложи тази методология, за да се свържи BIM модела с изчисляването на въздействието върху околната среда въз основа на гореспоменатия стандарт EN 15978 и методологията, обяснена по-горе, специално за наличните етапи и за получаване на данни, които не се съдържат по друг начин в EPDs.

Следващата таблица показва схема на прилагането на методологията за LCA съгласно стандарт EN 15978 чрез BIM модела.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП ПОЛУЧАВАНЕ НА ПРОДУКТА (A1-A3)

EPD са много важни източници на информация, тъй като за тези продукти, които имат EPD, анализът на жизнения цикъл поне на този етап е задължителен, а в момента има много информация на пазара за тези 3 фази (A1-A3) .

Въпреки това, при липса на такива данни за даден продукт, трябва да се използват други бази данни, софтуер за LCA и предишни проучвания.

Трябва да се подчертае и възможността за определяне на географското местоположение на точките за доставка на материали в даден BIM обект с LOD600 или в софтуер за изчисление.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП НОВО СТРОИТЕЛСТВО (A4-A5)

Освен определянето на географското местоположение на продуктите чрез доставчиците, което е важно за по-точното изчисляване на етап A4, трябва да се вземе предвид и използването на машини и спомагателни елементи по време на изпълнението (етап A5).

Следователно на този етап правилното дефиниране на WU BIM (работните единици на BIM, т.е. BIM обект с информация за процеса на изпълнение, LOD400) ще бъде от решаващо значение за неговата оперативна съвместимост със софтуер за изчисляване на бюджета не само за тези два етапа, но и за останалите.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕРАП ИЗПОЛЗВАНЕ И РЕХАБИЛИТАЦИЯ (B1-B7)

Този етап се фокусира върху изчисляването на работите по поддръжка и рехабилитация, които се изискват поради разликата в издръжливостта на материалите, определящи полезния живот на сградата, тъй като в някои случаи издръжливостта на материалите може да бъде по-малка от тази на сградата и следователно трябва да се предложи възможна рехабилитация или подмяна на тези строителни елементи, които са взети предвид от този първи етап на проектиране на сградата, или които са фокусирани върху вече построени сгради.

Тази информация може да се съдържа в BIM обект с LOD500.

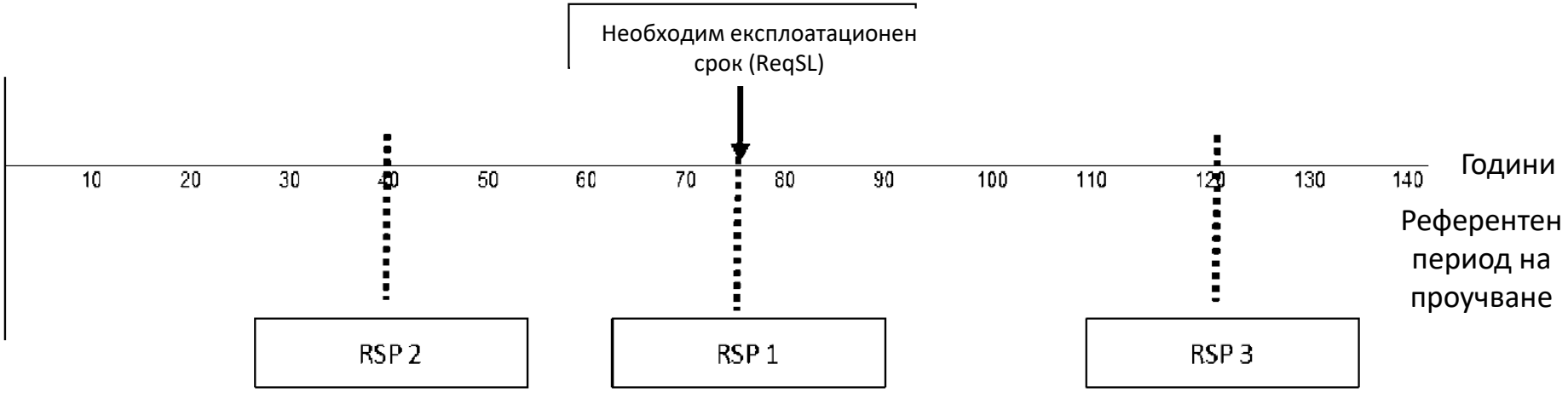
Следователно е логично да се мисли, че издръжливостта на даден продукт ще бъде основният фактор, оказващ влияние върху броя на ремонтните дейности за WU или част от нея.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП НА ИЗПОЛЗВАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ (B1-B7): ИЗДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА МАТЕРИАЛИТЕ ИЛИ ОБОСОБЕНИ ЧАСТИ ОТ СГРАДИТЕ

Ако се приеме, че полезният живот на сградата е например 75 години (както е показано на снимката), за тези материали или строителни елементи с по-кратък полезен живот ще се интерполира броят пъти, необходим за тяхната подмяна.



Референтен период на проучване (RSP) спрямо необходим експлоатационен срок (ReqSL) на обекта на оценка съгласно стандарт EN 15978.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП НА ИЗПОЛЗВАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ (B1-B7): ИЗДЪЛЖИТЕЛНОСТ НА МАТЕРИАЛИТЕ ИЛИ ОБОСОБЕНИ ЧАСТИ ОТ СГРАДИТЕ

Този метод е описан в стандарт EN 15978 със следната формула:

„NR (j) = E [ReqSL/ESL(j) - 1]

където:

- E [ReqSL/ESL(j) - 1] е функция, която закръгля ReqSL/ESL(j) до горната целочислена стойност;
- ESL(j) е прогнозният полезен живот на продукта j;
- NR(j) е броят смени на продукта j;
- ReqSL е необходимият експлоатационен срок на сградата“.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП ДЕКОНСТРУКЦИЯ (C1-C4)

Този етап включва разрушаването, деконструкцията или демонтажа (като идеален процес на изпълнение) на сградата, поради допълнителното усилие, което е желателно да се положи за онези материали, които имат възможност за поне втори живот, чрез включването им отново във веригата на стойността, като строителен материал или материал с друга употреба, чрез процес на повторна употреба или рециклиране, като по този начин се насърчава кръговата икономика.

При разработване на BIM обекти или софтуер етапът на транспортиране C2 също ще бъде взет предвид, подобно на етап A4, за всеки вид материал, когато е ясно, че те не се отличават със своето безвремие и могат бъде част от приблизително изчисление:

- Определяне на географското местоположение на депа и заводи за рециклиране.

- Метод на транспортиране/характеристики на транспорта.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП РЕЦИКЛИРАНЕ ИЛИ ДЕПОТИРАНЕ (D)

Тази информация се посочва в кг отпадъци или рециклирани отпадъци. Ако се посочи като процент (%) рециклируемост, тя следва да се изчисли от съотношението кг рециклируем материал към кг използван материал.

Това съотношение е възможно да бъде и процент (%) повторна употреба към кг използван материал. Голямата разлика се дължи на потреблението на енергия и въздействието върху околната среда от подлагането на даден материал на рециклиране, а не от директното му използване. При този подход избраните методи на изграждане са от решаващо значение за даден строителен подход с възможно най-висок процент повторна употреба.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

АНАЛИЗ НА ИЗЧИСЛЕНИЯТА НА ВСЕКИ ЕТАП

ЕТАП РЕЦИКЛИРАНЕ ИЛИ ДЕПОТИРАНЕ (D)

Ето защо, ако този анализ се екстраполира към определена работна единица, може да се наблюдава как възможността за рециклиране или повторна употреба ще варира надолу, тъй като тя влиза във връзка с други материали по време на необходимите строителни процеси.

Например, естествен камък, положен без лепила, може да бъде използван повторно в края на живота на сградата. Следва да се отбележи, че предварителното сглобяване и проучването на нови, по-устойчиви строителни системи, както и проучването на тяхната приложимост в BIM, ще бъдат необходими, за да се увеличи този процент на рециклируемост и/или повторно използване при деконструкцията на сгради, построени съгласно този критерий.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ИНТЕГРИРАНЕ НА ДАННИ В BIM ОБЕКТИ

Следователно, в моделите на методологията за изчисление със софтуер, базиран на информация за околната среда, съдържаща се в BIM обекти, ще е необходимо разработване на LOS600, както и параметризиране на тези BIM обекти и тяхното разработване на нива LOD400 и LOD500.

Текущият софтуер за изчисление, базиран на бази данни, а не на информация, съдържаща се в BIM обекти, обикновено не позволява толкова специфичност, колкото би могла да се постигне от персонализирането на BIM обект, който принадлежи на конкретен производител.

Пример за интегриране на данни в BIM обект е показан по-долу.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

7.2 Модел на свързаност

LOD700

BIM и GIS

Модел на свързаност

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

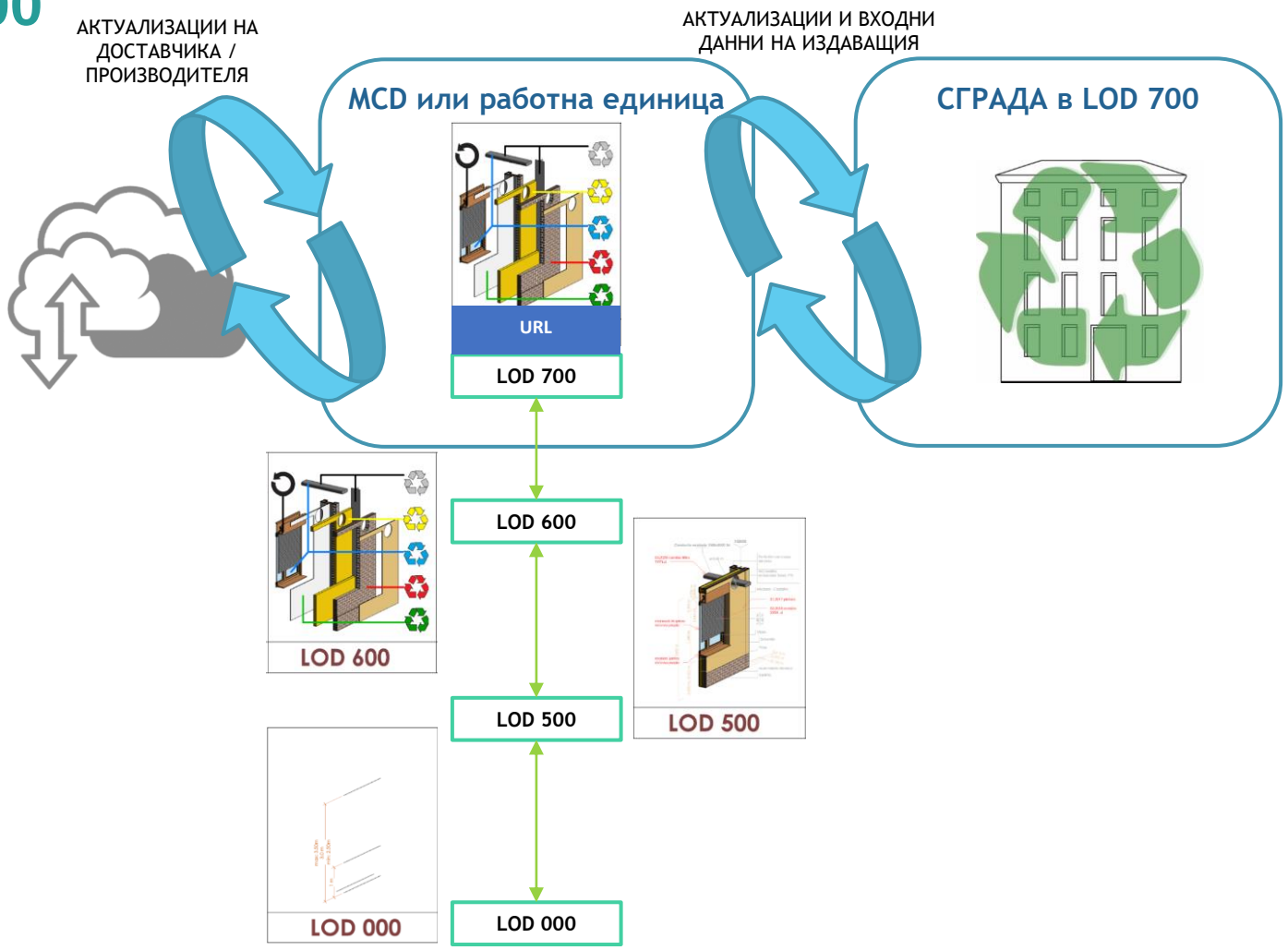
LOD700

Това LOD (Caparrós-Pérez, 2017) определя степента на свързаност, при която актуализирането на BIM елементите в облака ще се извършва автоматично в архитектурния BIM модел; по-специално това са технически спецификации, бюджети, показатели за въздействие върху околната среда и др.

Например, когато елементите са в облака и някои от техните характеристики се актуализират, те автоматично ще бъдат внедрени с предварително разрешение на потребителите, които чертаят BIM модел на сграда, свързан с облака.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

LOD700



Свързаност на LOD 700

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

LOD700

Облачната свързаност чрез WU BIM (работна единица в BIM обект) на ниво на разработване LOD700 позволява създаването на различен бизнес модел за производствените дружества и дружествата доставчици, които ще бъдат принудени да развиват този напредък сами там, където технологията и средата споделят един и същи път, т.е. цифровизацията на техните продукти и точността на информацията, свързана с тяхното въздействие върху околната среда.

Следователно една от новостите в тази методология е активното участие на производствените дружества, като се предлага свързването им чрез следните действия:

Определяне на географското местоположение на точките за доставка на продукти.

Включване на данни, свързани с EPD на техните продукти (от всички налични етапи).

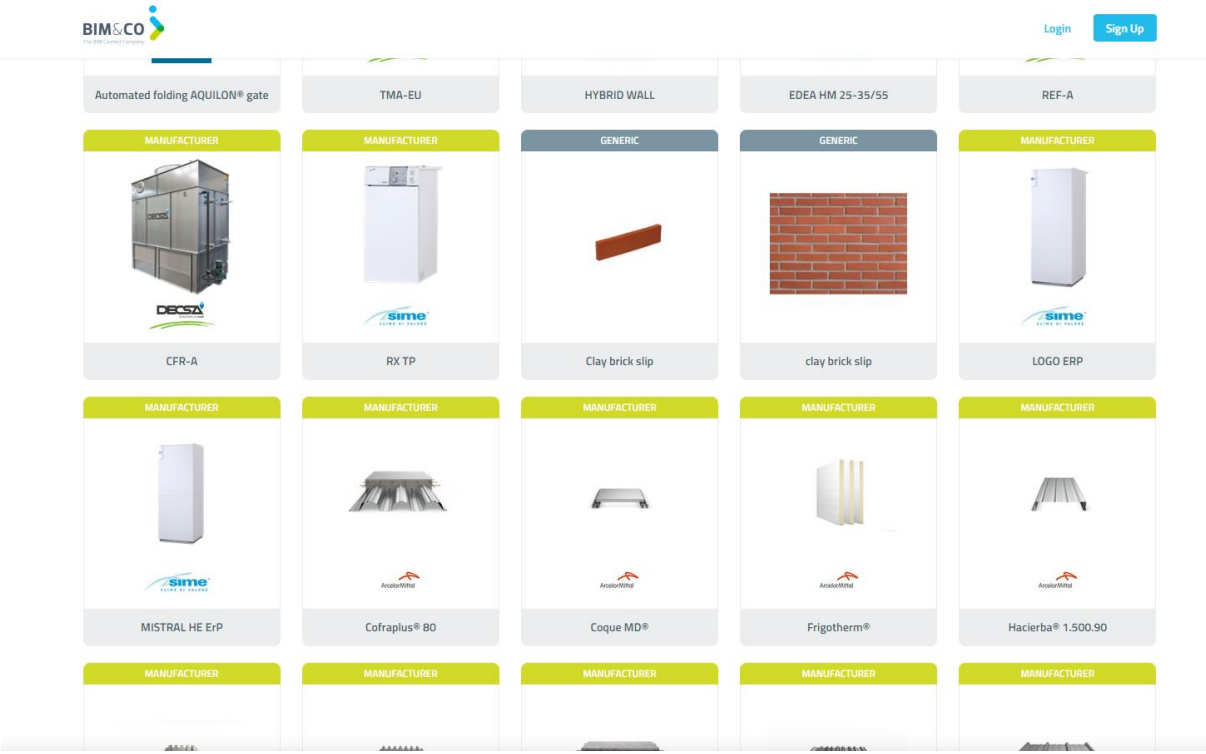
Онлайн свързване на продуктите не само с техните бюджетни, но и с техните екологични характеристики.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

LOD700

Следователно в бъдеще ще е необходимо да се разработят платформи за сътрудничество и софтуер за архитектурно проектиране с BIM обекти в LOD700, за да се постигне пълна свързаност на доставчици и производители със спецификатори с вградена информация за анализа на жизнения цикъл.

Пример за платформа за сътрудничество за обмен на BIM обекти с LOD слоеве



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

GIS (географски информационни системи)

За моделиране, транспортиране и съхранение на географска информация съществуват форматите GML, които са подезик на XML.

Те са произведени от групата OpenGIS, в момента известна като OCG, и разработени чрез серията стандарти ISO 19100.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

GIS

За моделиране, транспортиране и съхранение на географска информация съществуват форматите GML, които са подезик на XML.

Те са произведени от групата OpenGIS, в момента известна като OCG, и разработени чрез серията стандарти ISO 19100.

ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

КОНЦЕПЦИИ:
- GIS или GIS: Географски информационни системи
- GML формат: XML формат с географско съдържание. Произлиза от съкращението за Geography Markup Language.
- XML: Метаезик, използван за съхраняване на данни в четим формат.
- стандарти ISO 19100 за производство и управление на географска информация.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

GIS

Трябва да се помни, че Директива 2007/2/CE, позната също под името INSPIRE, която е транспонирана в испанското законодателство в Закон 14/2010, познат също под името LISIGE, установява два типа формати:

- CP (Cadastral Parcel) за кадастрални парцели, отговарящи на изискванията на стандарта, дефиниран в „Спецификация на данните за кадастрални парцели на INSPIRE“.

- BU (Building) за сгради. Официалната програма за валидиране на данни за парцели в GML формат можете да намерите в електронния сайт на Кадастъра (повече информация на: *https://www.geograma.com/2018/03/09/el-formato-gml-en-el-registro-de-la-propiedad/*).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

GIS

Понастоящем форматите GML са много широко разпространени; всъщност в седмото изискване на Резолюцията от 29 октомври 2015 г. на Подсекретариата относно „изискванията, на които трябва да отговаря техническото описание и алтернативното графично представяне на имотите, предоставени в имотния регистър ", раздел „б" гласи следното:

„б) Трябва да се съдържа в компютърния файл във формат GML (...), чиито данни трябва да съответстват на описателните данни и данните за площта на получения парцел или парцели, чиято регистрация се иска. Посоченият по-горе файл трябва да бъде подписан по електронен път, когато е приложимо, от техника, който е участвал в изготвянето му, и удостоверен с електронен подпис или по друг надежден начин от собственика или от компетентен орган, според случая“.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

GIS

Понастоящем форматите GML са много широко разпространени; всъщност в седмото изискване на Резолюция от 29 октомври 2015 г. на Подсекретариата относно „изискванията, на които трябва да отговаря техническото описание и алтернативното графично представяне на имотите, предоставени в имотния регистър ", раздел „б" гласи следното:

„б) Трябва да се съдържа в компютърния файл във формат GML (...), чиито данни трябва да съответстват на описателните данни и данните за площта на получения парцел или парцели, чиято регистрация се иска. Посоченият по-горе файл трябва да бъде подписан по електронен път, когато е приложимо, от техника, който е участвал в изготвянето му, и удостоверен с електронен подпис или по друг надежден начин от собственика или от компетентен орган, според случая“.

ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

РЕЗОЛЮЦИЯ от 29 октомври 2015 г. на Подсекретариата, с което се публикува обща резолюция на Главна дирекция по регистрите и нотариусите и Главна дирекция по кадастъра, регламентиращо техническите изисквания за обмен на информация между кадастъра и имотните регистри. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-7046

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

GIS

Тази обща резолюция има за цел да отговори на техническите изисквания, произтичащи от реформите, които бяха включени от Закон 13/2015 в Закона за ипотеките и Закона за кадастъра на ТР относно обмена на информация между кадастъра и имотните регистри. Тя също така определя как регистраторите, служителите по кадастъра, частните лица и техниците трябва да работят помежду си.

Въз основа на този закон техниците, които трябва да правят промени в картографията с цел представянето й пред компетентния орган, трябва да представят същата във формат GML, подписан електронно от посочения техник.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

GIS

Тази обща резолюция има за цел да отговори на техническите изисквания, произтичащи от реформите, които бяха включени от Закон 13/2015 в Закона за ипотеките и Закона за кадастъра на ТР относно обмена на информация между кадастъра и имотните регистри. Тя също така определя как регистраторите, служителите по кадастъра, частните лица и техниците трябва да работят помежду си.

Въз основа на този закон техниците, които трябва да правят промени в картографията с цел представянето й пред компетентния орган, трябва да представят същата във формат GML, подписан електронно от посочения техник.

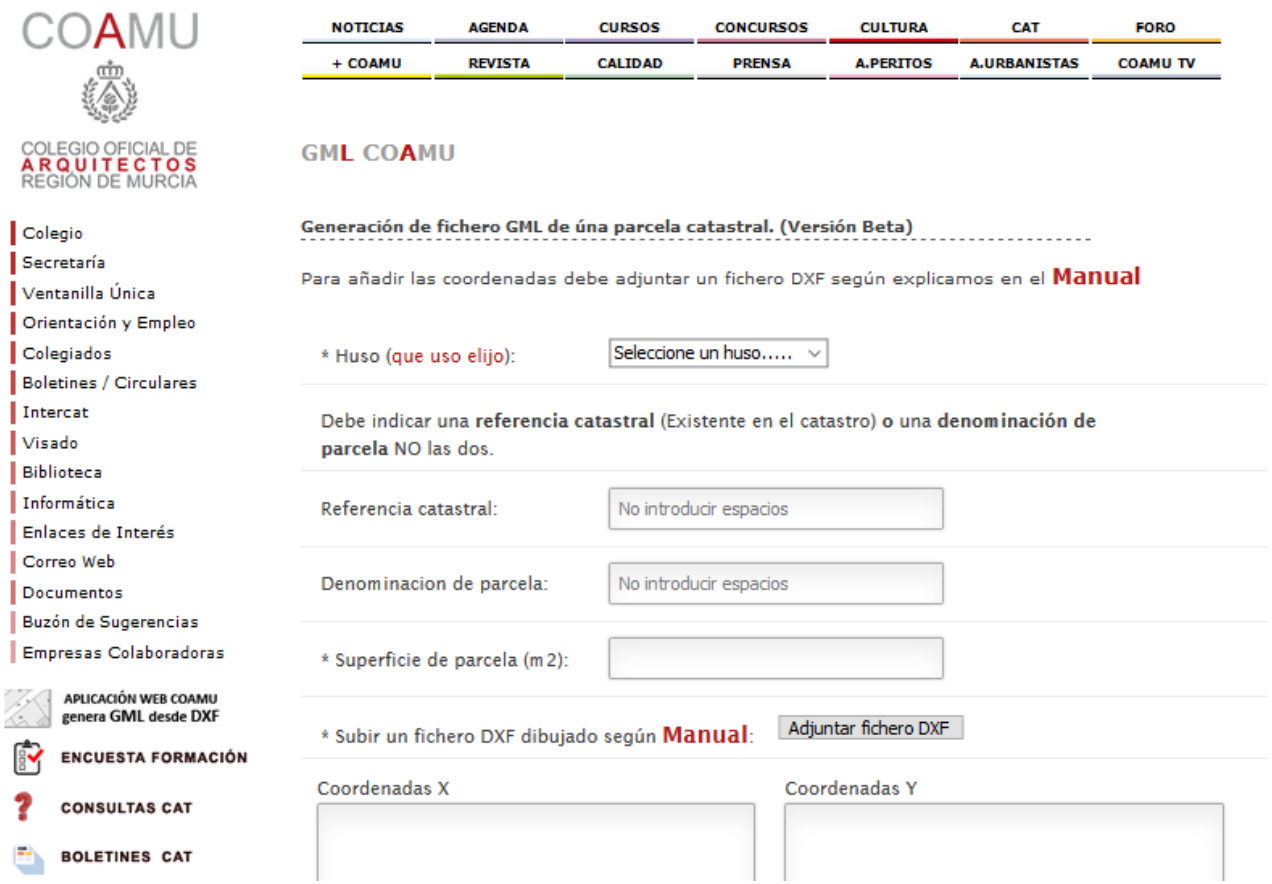
ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

ЗАКОН 13/2015 от 24 юни относно реформата на Закона за ипотеките, одобрен с Указ от 8 февруари 1946 г. и на преработения текст на Закона за кадастъра на недвижимите имоти, одобрен с Кралски законодателен указ 1/2004 от 5 март.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

GIS



Генериране на GML файл от DXF формати на кадастрален парцел в приложение на уебсайта на COAMU (Colegio Oficial de Arquitectos de la Región de Murcia).

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ

Оперативната съвместимост между BIM и GIS се превърна в приоритет през последните години, като може да се каже, че съществуващите типове GIS формати са в състояние да поддържат информацията, която може да бъде въведена за въздействието върху околната среда и други показатели.

Интегрирането на данни чрез създаване на информация на базата на (BIM) моделиране на географска информационна система (GIS) се очертава като важна област на изследване за извличане на ценна информация, която може да подпомогне вземането на решения.

Обърнете внимание, че ISO/TC 59/SC 13 действа съвместно с ISO/TC 211 по стандарта „ISO/CD 19166, Географска информация. Концептуално картографиране (B2GM) от BIM към GIS“, именно по отношение на развитието на оперативната съвместимост между двете.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ ISO/CD 19166

По-специално, за да реализираме интелигентни градски услуги, като например инсталации, включително ефективно управление на сградите и енергията, трябва да вземем предвид информационната перспектива, която може да бъде представена чрез разглеждане на случаи на употреба, свързани с услуги, и комбиниране на информация от BIM и GIS, които те желаят да използват, включително информация за сградата и инфраструктурните обекти на един град.

Трябва също да разгледаме и други хетерогенни модели на данни, като системи на бази данни за управление на инсталациите (FM).

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ ISO/CD 19166

Направени са някои опити за компилиране на информация в BIM и използването й в разработките на GIS, но няма установен начин за картографиране на елементите от данни между тези два свята. Определено е необходимо правилно картографиране. От гледна точка на GIS, има много предимства, свързани с използването на BIM в приложения за GIS. Някои примери са:

- Внедряване на вътрешни услуги, като управление на извънредни ситуации (например насочване и намиране на маршрути за евакуация при пожар);
- Вътрешни/външни услуги за връзка, като безпроблемна навигация; и
- Ефективно управление на инсталации/енергия/околна среда, както на ниво сграда, така и на градско и териториално ниво, като се вземат предвид обекти, свързани с BIM, базирани на GIS.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ ISO/CD 19166

Трябва обаче да се посочи и, че един неясен метод за интеграция на BIM-GIS модел може да причини следните проблеми, поради което е необходимо да се разработи този ISO стандарт:

- Трудност за потребителя да предвиди резултатите от интегрирането на модела.
- В процеса на интеграция на модела информацията, необходима за изпълнението на варианта на използване, може да бъде премахната.
- Информацията, която не е необходима за изпълнението на варианта на използване, може да не бъде предоставена. Ненужната информация може да попречи на управлението на интегрирания модел и може да увеличи времето и разходите за управление.
- Грешната информация за интегрирания шум може да доведе до лоши резултати при изпълнение на услугата или вземането на решения.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

СТРОИТЕЛСТВО, ГРАДОУСТРОЙСТВО И ТЕРИТОРИЯ

По този начин е възможно да се разгледа картографския компютърен модел в комбинация с BIM формати и методологии за изчисляване на въздействието върху околната среда по мерките, които трябва да бъдат предприети от етапа на финализиране на BIM модела до картографското създаване на неговия модел:

- BIM модел.
- Автоматично генериране.
- Процеси.
- Интегриране в картографската система.

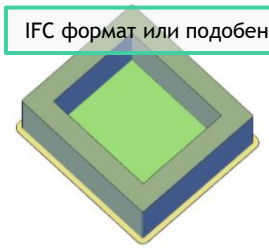
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

СЪЗДАВАНЕ НА BIM МОДЕЛА

BIM МОДЕЛ

IFC формат или подобен



РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗЧИСЛЕНИЕТО

BC3

КАДАСТРАЛЕН МОДЕЛ НА GIS

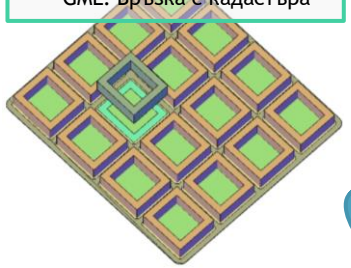
GML формат или подобен

ВНЕДРЯВАНЕ НА BIM В КАРТОГРАФИРАНЕТО

АВТОМАТИЧНО ГЕНЕРИРАНЕ

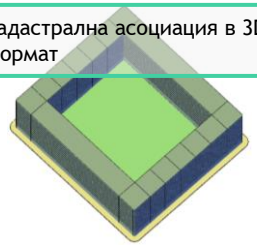
Комбинация от входни данни:

- IFC
- BC3 (кг материали, кг строителни елементи, % рециклируемост, кг CO2).
- GML. Връзка с кадастъра



ИДЕНТИФИКАЦИЯ

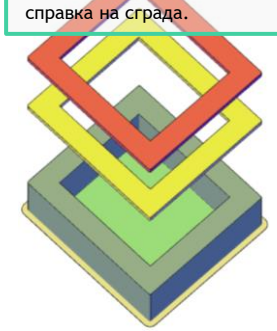
Кадастрална асоциация в 3D формат



ОПЕРАТИВНА СЪВМЕСТИМОСТ НА ИНФОРМАЦИЯТА

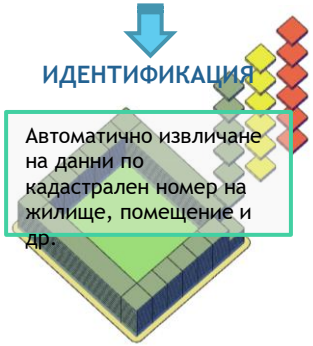
ПРОЦЕСИ

Автоматично извличане на данни за кг материали, кг строителни елементи, % рециклируеми материали, кг CO2 и др. за кадастрална справка на сграда.



ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Автоматично извличане на данни по кадастрален номер на жилище, помещение и др.



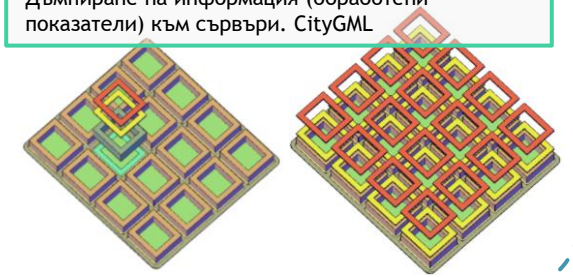
ПУБЛИЧЕН ДОСТЪП BIM+GIS

ТЕКУЩО РЕШЕНИЕ

Дъмпиране на информация (обработени показатели) към сървъри. GML

БЪДЕЩО РЕШЕНИЕ

Дъмпиране на информация (обработени показатели) към сървъри. CityGML



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

1. BIM модел.

Проектната документация в BIM се доставя чрез IFC формати, в които показателите за въздействие върху околната среда са дефинирани в техните цифрови строителни материали и работни единици в BIM. От друга страна, чрез инструментите за изчисляване на бюджета може да се изчисли общото въздействие върху околната среда на целия проект. Третият компонент, който трябва да се вземе предвид тук, е картографирането на проекта във формат GML.

2. Автоматично генериране.

Тук ще бъде необходимо да се използва компютърно приложение за въвеждане на тези данни за въздействието върху околната среда в съвместим GML формат с цел предаването им на компетентните органи. Основната причина за разработването на това приложение се дължи на липсата на познания на техниците за написването на XML код, в допълнение към улесняването на тази работа, а не усложняването й, и оттук и необходимостта от автоматизиране на тази стъпка.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIM и GIS

3. Процеси.

Тази информация ще бъде налична в кадастралните данни на всяка сграда и следователно на всеки имот. Трябва да се има предвид, че този модел на присвояване за всяка кадастрална справка би бил приложим и за сертификати за енергийна ефективност, тъй като тази информация ще бъде налична в кадастъра.

4. Интегриране в картографската система.

Съгласно описания тук модел, тази информация ще бъде налична в кадастъра за обществено обсъждане, или за установяване на съответствие с бъдещи регулации във връзка с ефективността на материалните ресурси или за прилагането й в градското развитие или благоустройството на градската среда във формат GML по време на процеса на първо прилагане, или във формат CityGML за бъдещо адаптиране на кадастъра към този тип формати, когато те са напълно стандартизирани и е разработена тяхната оперативна съвместимост с BIM (IFC, BIMXML или подобни).

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIM и GIS

3. Процеси.

Тази информация ще бъде налична в кадастралните данни на всяка сграда и следователно на всеки имот. Трябва да се има предвид, че този модел на присвояване за всяка кадастрална справка би бил приложим и за сертификати за енергийна ефективност, тъй като тази информация ще бъде налична в кадастъра.

4. Интегриране в картографската система.

Съгласно описания тук модел, тази информация ще бъде налична в кадастъра за обществено обсъждане, или за установяване на съответствие с бъдещи регулации във връзка с ефективността на материалните ресурси или за прилагането й в градското развитие или рехабилитация, във формат GML в процеса на първо прилагане, или в във формат CityGML за бъдещо адаптиране на кадастъра към този тип формати, когато те са напълно стандартизирани и е разработена тяхната оперативна съвместимост с BIM (IFC, BIMXML или подобни).

ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

BIMXML описва строителни данни (обекти, сгради, подове, пространства и оборудване и техните атрибути) в опростен пространствен модел на сграда (екструдирани форми и пространства) за сътрудничество в областта на BIM.

XML Schema е файл, разработен като алтернатива на пълномащабните модели на IFC за опростяване на обмена на данни между различните приложения за AIC (архитектура, инженерство и строителство) и за свързване на строителни информационни модели чрез уеб услуги.

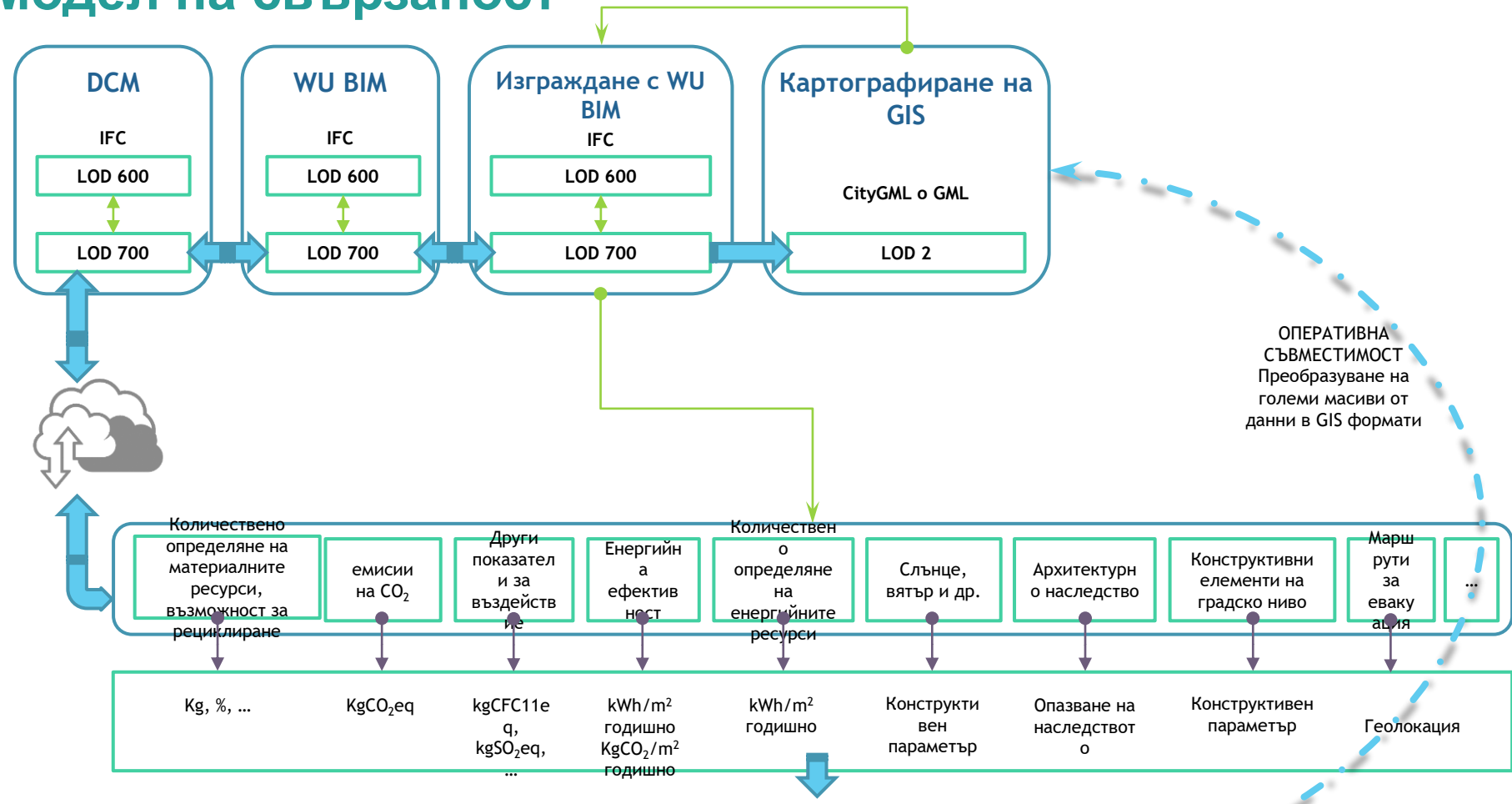
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Модел на свързаност

Следователно, в бъдеще ще бъде възможно да се обединят двете предишни концепции за разработване на BIM обекти на нива LOD700 с интегрирани данни за въздействието върху околната среда с базиран на GIS модел на свързаност на цялата тази информация, както е показано на следващата схема.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Модел на свързаност



ГРАДСКО РАЗВИТИЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО НА ГРАДСКАТА СРЕДА

*DCM. Цифров строителен материал в BIM.
*BIM WU. Работна единица в BIM обект.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Модел на свързаност

През последните години научното производство около приложимостта на BIM и GIS при разработването на големи масиви от данни нараства непрекъснато, което „е термин, който се отнася до количество данни, което надвишава капацитета на конвенционалния софтуер, позволяващ събирането, управлението и обработването им в разумен период от време. Обемът на масивите от данни непрекъснато нараства".

Въз основа на голямото количество информация, която BIM технологиите могат да управляват, трябва да бъдат разработени инструменти за обработка на големи масиви от данни, за да може да се тълкува цялата тази информация от гледна точка на строителните работи и жизнения цикъл на сградите.

Следователно най-бързият начин за предоставяне на информация чрез BIM модел и за масово съхраняване на информацията за обработка и анализ е чрез облачни технологии. В тази връзка възниква въпросът за идентифициране на най-новите разработки в облака и кои от тях са подходящи за теоретичния модел на тази теза. Ако към тях се подходи чрез съвместен модел (Autodesk BIM 360, Google Apps и др.), те могат да доведат до проблеми с лицензирането и несъвместимост между софтуера.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Модел на свързаност

През последните години научното производство около приложимостта на BIM и GIS при разработването на големи масиви от данни нараства непрекъснато, което „е термин, който се отнася до количество данни, което надвишава капацитета на конвенционалния софтуер, позволяващ събирането, управлението и обработването им в разумен период от време. Обемът на масивите от данни непрекъснато нараства".

Въз основа на голямото количество информация, която BIM технологиите могат да управляват, трябва да бъдат разработени инструменти за обработка на големи масиви от данни, за да може да се тълкува цялата тази информация от гледна точка на строителните работи и жизнения цикъл на сградите.

Следователно най-бързият начин за предоставяне на информация чрез BIM модел и за масово съхраняване на информацията за обработка и анализ е чрез облачни технологии. В тази връзка възниква въпросът за идентифициране на най-новите разработки в облака и кои от тях са подходящи за теоретичния модел на тази теза. Ако към тях се подходи чрез съвместен модел (Autodesk BIM 360, Google Apps и др.), те могат да доведат до проблеми с лицензирането и несъвместимост между софтуера.

ОБЯСНИТЕЛНА БЕЛЕЖКА

Изчисленията в облак, известни още като облачни услуги или просто „облак“, са парадигма, която позволява предоставянето на изчислителни услуги през мрежа, обикновено Интернет. Изчисленията в облак представляват наличността при поискване на ресурси на компютърната система, по-специално съхранение на данни и изчислителен капацитет, без директно активно управление от страна на потребителя. Терминът обикновено се използва за описание на центрове за данни, достъпни от всяко място за много потребители чрез Интернет от всяко мобилно или фиксирано устройство.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

7.3 Модел на работния процес

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЦИФРОВ ГРАД

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

В заключение ще отбележим, че всички горепосочени стратегии и технологии биха имали своето приложение в строителния сектор на всички нива на приложение, както и през целия жизнен цикъл на продуктите:

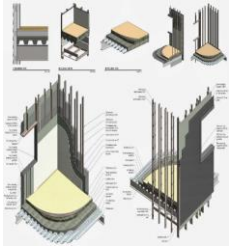
- Ниво материали
- Ниво сграда
- Ниво град
- Ниво територия

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НИВО МАТЕРИАЛИ

RSC CO2 RESPONSABILIDAD SOCIAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO



Екологична отговорност

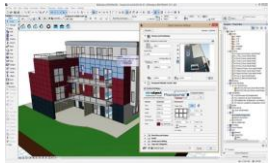
Цифрови строителни материали

BIM обекти с данни за въздействието и % рециклируемост на материали и строителни елементи

АСV БАЗА ДАННИ И СОФТУЕР ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ АНАЛИЗ НА ЖИЗНЕНИЯ ЦИКЪЛ (национален/европейски)

ВЪВЕЖДАНЕ НА ДАННИ

НИВО СГРАДА



Рехабилитация с BIM

Ново строителство в BIM

Сертификати за устойчиви сгради

Екологични ефективно приложение на материали и строителни елементи на основата на BIM

ИНСТРУМЕНТ ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ

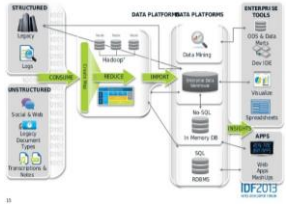
НИВО ГРАД

Изграждане на цифровия град

Оперативна съвместимост между BIM и GIS

ПРИЛАГАНЕ

НИВО ТЕРИТОРИЯ



Интеграция на кръговата икономика

ГОЛЕМИ МАСИВИ ОТ ДАННИ

МАКРОДАННИ

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

НИВО МАТЕРИАЛИ

- Необходимо е да се разработят BIM обекти с данни за въздействието и % рециклируемост на материалите и конструктивните елементи (LOD600) и стратегии за актуализиране на информацията, съдържаща се в тях (LOD700).
- Подобрена интеграция на бази данни в софтуера за изчисляване на LCA.
- Повишаване на ефективността на EPD.
- Нормативна уредба, която да направи използването им задължително.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

НИВО СГРАДА

- Разработване на софтуер и инструменти за изчисление с цел улесняване на изчисляването на LCA на сгради и градското развитие за професионалисти в строителния сектор.
- Внедряване на регулаторно ниво за доставка на BIM документация и информация за въздействието върху околната среда в нови сгради и ремонти.
- По отношение на дружествата, те ще трябва окончателно да се адаптират към BIM технологиите, за да могат да доставят цялата необходима документация в BIM формати, както и резултатите от енергийната ефективност, потреблението на материали, въздействието върху околната среда и др., които те ще дадат.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

НИВО ГРАД

- Разработване на задължителни разпоредби, съгласно които компетентните органи ще трябва да узаконят директивите, кралските укази, разпоредбите и наредбите, необходими за прилагането на BIM и за ефективността на материалите.
- Чрез PGMO могат да се установят съответните мерки, както и използването на стандартите на UNE в спецификациите на проектите за изпълнение и следователно да се създаде задължение за приложимостта им в тях.
- Предоставяне на документация и достъп до информация на гражданите като цяло, на дружествата и на професионалистите в сектора чрез картографии в CityGML или GML формати, като информацията, свързана с въздействията върху околната среда, ще се съдържа в XML файл.
- Публични органи, управляващи картографията: те също ще трябва да се адаптират към тези нови BIM технологии и тяхната оперативна съвместимост с GIS от технологична и образователна гледна точка.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

НИВО ТЕРИТОРИЯ

Събраната информация ще има безброй приложения, особено такива, свързани със събирането на данни за стратегии за кръгова икономика на териториално равнище чрез инструменти за големи масиви от данни, при които цялата тази информация може да се използва повторно.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ТЕОРЕТИЧЕН РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ЕКОЛОГИЧНО ЕФЕКТИВНИ СТРАТЕГИИ

НЕОБХОДИМИ ДЕЙСТВИЯ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ

НИВО ТЕРИТОРИЯ

Следователно, той е предназначен за:

1. Пълно разработване на EPD и интегрирането им в BIM обекти.
2. Свързване на доставчици и спецификатори.
3. Изчисляване на въздействията върху околната среда от BIM.
4. Цифровизация и модернизация на строителния сектор и публичните органи.
5. Поетапно изграждане на цифровия град благодарение на приетите разпоредби за доставка на проектна документация на публичните органи.
6. Управление на големи масиви от данни.

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЦИФРОВ ГРАД

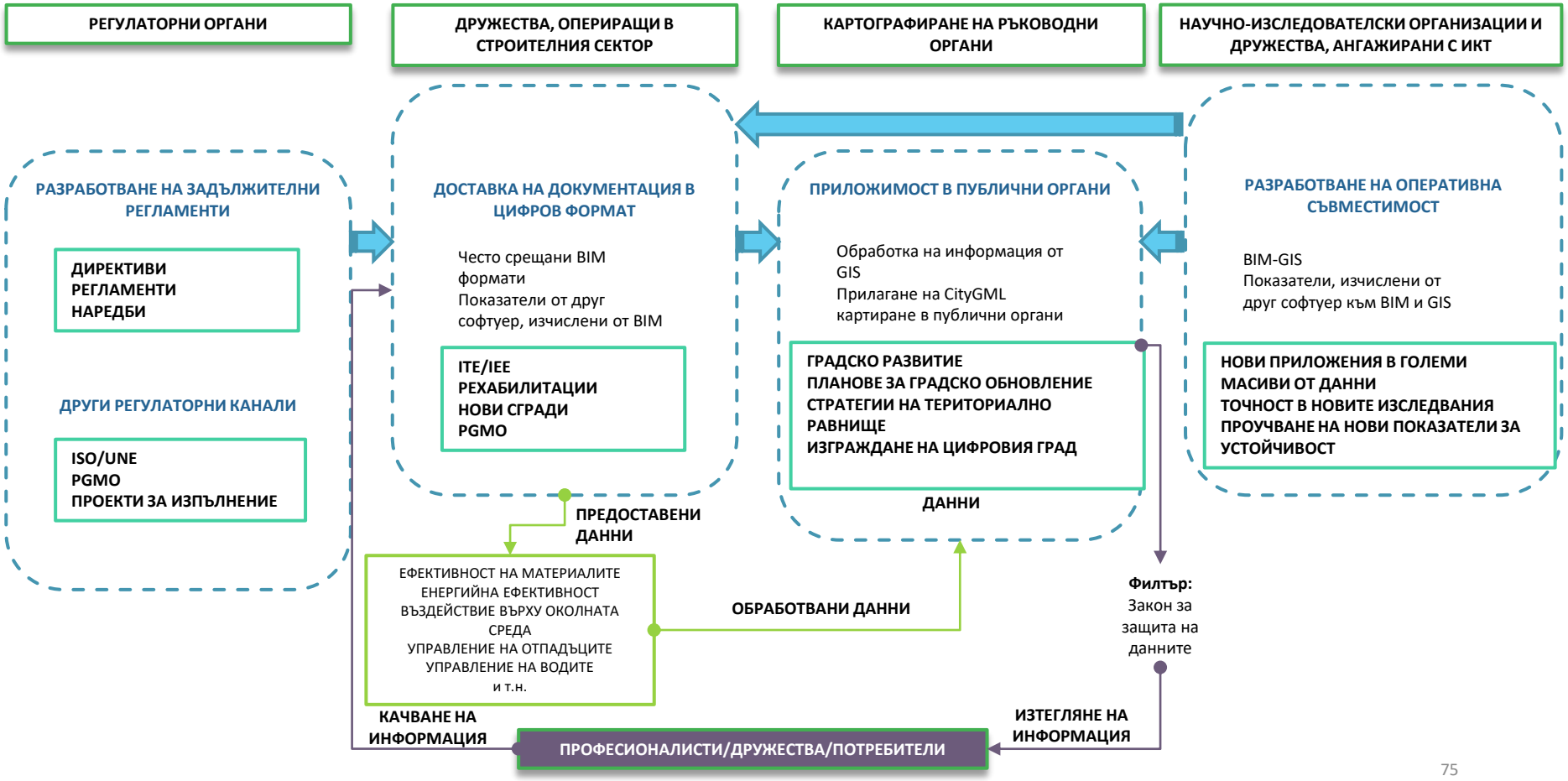
Както бе споменато по-горе, на нива сграда и град е необходимо да се адаптират както частният, така и публичният сектор към внедряването на BIM и комбинирането му с GIS.

Този поток от информация ще позволи постепенното изграждане на цифрови градове, тъй като ще е необходимо да се предоставят проекти за изпълнение (както ново строителство, така и ремонт) на публични органи за използване в електронни инструменти.

Следващата графика показва как всички членове на тройната спирала трябва да гарантират бъдещи подобрения на системата (изследователски организации - университети и технологични центрове - както и дружества, ангажирани с ИКТ), как регулаторните органи трябва да продължат с внедряването и как дружествата и публичните администрации трябва да участват активно в адаптирането на тази промяна на парадигмата в строителния сектор.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

РАБОТЕН ПРОЦЕС ЗА ИЗГРАЖДАНЕ НА ЦИФРОВ ГРАД



ИЗТОЧНИЦИ

Alonso-Madrid, J. (2015), “Nivel de desarrollo LOD. Definiciones, innovaciones y adaptación a España”, *Building Smart*. https://www.researchgate.net/figure/Figura-24-Evolucion-de-Niveles-de-Desarrollo-Fuente-propia_fig17_283570424

BIM&CO. Biblioteca BIM. https://www.bimandco.com/bim/es/

Caparrós Pérez, D. (2017), "Viabilidad para generar territorios sostenibles. Aplicación ecoeficiente de materiales y sistemas constructivos en los desarrollos y rehabilitaciones urbanísticos", *UCAM*. http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/2436/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CYPE. http://www.cype.es/

Declaraciones Ambientales de Producto. Aislamiento Sostenible. ISOVER. https://www.isover.es/sites/isover.es/files/assets/documents/dap-oct-2015.pdf

ECOPLATFORM. https://www.eco-platform.org/

GE, A. (2015). "La eficacia del BIM: Primer premio del concurso del I Congreso Internacional BIM. Valladolid 2014: DEL BIM AL BIG DATA", *Spanish Journal of BIM*, Nº 15/01, págs. 66-74. https://www.buildingsmart.es/2015/05/18/disponible-el-nuevo-n%C3%BAmero-del-journal-sjbim-1501/

Kang, T (2018). Development of a Conceptual Mapping Standard to Link Building and Geospatial Information. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.*, 7(5), págs. 162. https://www.mdpi.com/2220-9964/7/5/162

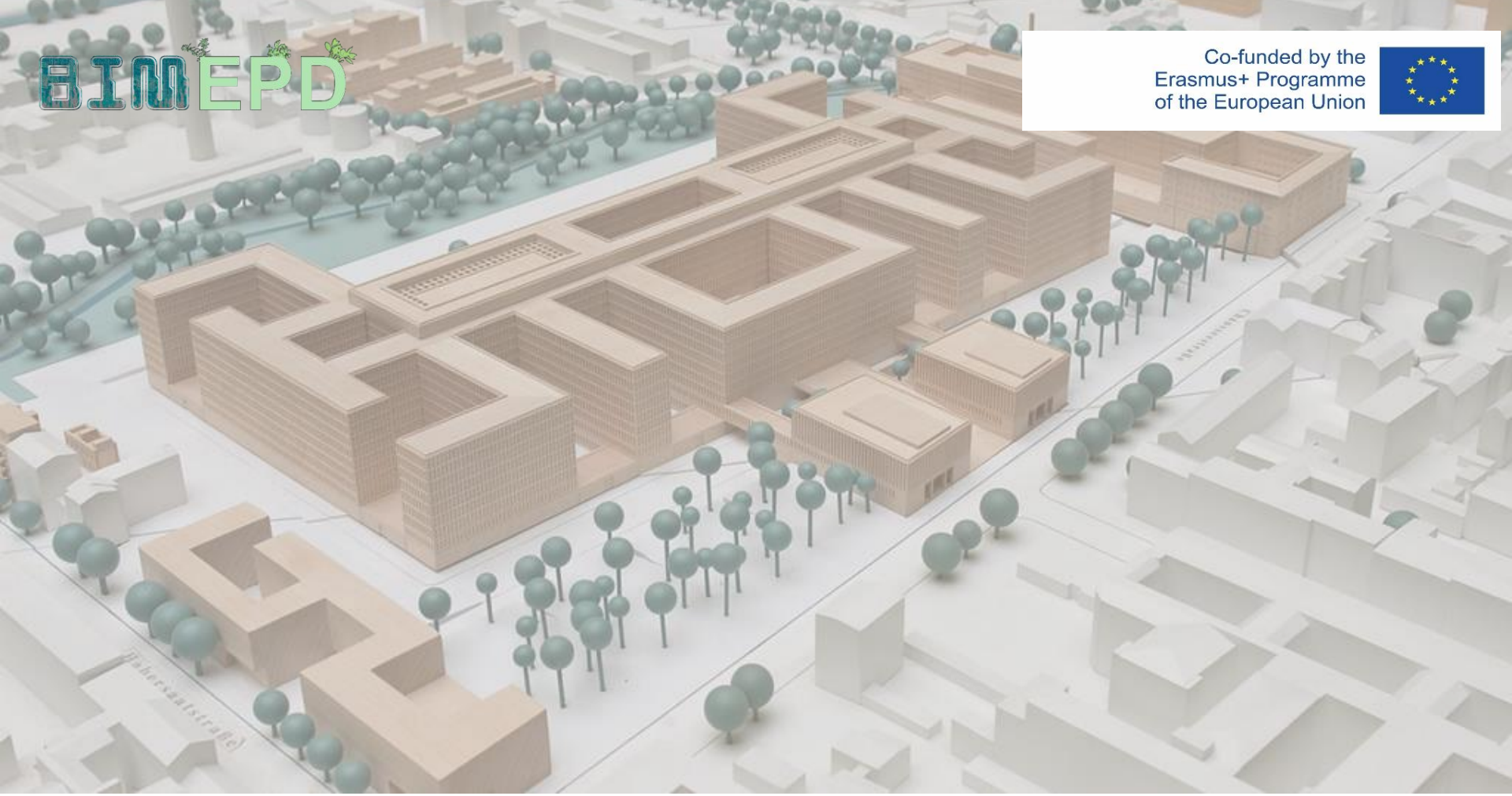
Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el sector de la construcción. https://aislamientoysostenibilidad.es/los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods-en-el-sector-de-la-construccion/

Norma EN-ISO 14040. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia. https://envira.es/es/iso-14040-principios-relacionados-gestion-ambiental/

Norma UNE-EN 15804:2008 Sustainability of construction Works – Environmental product declarations – Core rules for the Product Category of Construction Products. https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0052571

Norma UNE-EN 15978:2012. Definición y exposición de las fases de un ACV aplicado al edificio. https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0049397

Objetivos de desarrollo sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/



BIMEPD

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

COAMU COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS REGIÓN DE MURCIA

iED institute of Entrepreneurship Development

CTM Centro Tecnológico del mármol, piedra y materiales

Warsaw University of Technology

BULGARIAN GREEN BUILDING COUNCIL

cype

Erasmus+