

## **ВІМ ОБЕКТИ В REVIT - ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА, ПРОБЛЕМИ И РЕШЕНИЯ**

**Мартин Евлогиев<sup>1</sup>**

## **BIM OBJECTS IN REVIT - CHALLENGES, ISSUES, AND SOLUTIONS**

**Martin Evlogiev<sup>2</sup>**

### **Abstract:**

*The manuscript presents a study on the process of creating and modifying one of the main building blocks in Autodesk Revit – families from different categories. The research explores the main strategies for creating and parameterizing new elements and the challenges faced by architects and engineers when modifying existing or downloaded ready-made families. The technical issues that may arise during the workflow, as well as possible solutions and approaches to address them, are also discussed.*

### **Keywords:**

*Architecture, architectural design, digitization, computer technologies, BIM, Revit, Revit Family, BIM object*

### **1. ВЪВЕДЕНИЕ**

В съвременната епоха на архитектурно проектиране и строителство, използването на новаторски софтуерни инструменти е от първостепенно значение за успешното създаване на нови сгради или адаптирането на вече съществуващи. Един от основните играчи в този процес е Autodesk Revit<sup>3</sup>, който предлага цялостно решение за моделиране и управление на проекти. Софтуерът е обектно-ориентирана програма, която създава информационен модел на сгради чрез създаването на отделни строителни компоненти. [1] „В процеса на комбинирането им в модела те автоматично взаимно се разпознават и изграждат адекватни връзки помежду си. Много от предимствата на този тип програмни системи са очевидни – промяната на един елемент във фасадата на сградата води до автоматична промяна в неговото изобразяване в план, разрез, както и в перспективна проекция.“[2]

Обектите, използвани в софтуерния продукт, са организирани в категории и представляват основата за изграждането на сградни модели. Този доклад има за цел да разясни приложението и създаването на персонализирани фамилни елементи в Revit, с

---

<sup>1</sup> Мартин Евлогиев, Асистент, Магистър Архитект, катедра Технология на Архитектурата, Университет по Архитектура, Строителство и Геодезия, град София, [evlogiev\\_m\\_far@uacg.bg](mailto:evlogiev_m_far@uacg.bg)

<sup>2</sup> Martin Evlogiev, Senior Assistant Professor, Master of Architecture, Dep. Technology of Architecture, Faculty of Architecture, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia city, [evlogiev\\_m\\_far@uacg.bg](mailto:evlogiev_m_far@uacg.bg)

<sup>3</sup> Autodesk Revit – софтуерен продукт за създаване на дигитални сградни модели. Посочвана в доклада и като „Revit“

акцент върху архитектурното проектиране. В хода на разглеждане на темата ще бъдат проучени основните концепции и функционалности, като се набляга на създаването на индивидуални фамилни обекти.

## 2. ОСНОВНИ КОНЦЕПЦИИ, МЕТОДИ И ПРОБЛЕМИ

### 2.1. Основни концепции на фамилните елементи в Autodesk Ревит

Основните концепции и методи при работа с фамилни елементи в Ревит са от съществено значение за ефективното използване на този мощен инструмент за информационно моделиране на сгради (BIM<sup>4</sup>). В Ревит, фамилните елементи са параметрични компоненти, които могат да бъдат използвани многократно и персонализирани според нуждите на проекта. Те се делят на три основни типа: системни фамилии, заредими фамилии и фамилии, създавани „на място“. [3]

Системните фамилии са вградени в Ревит и включват основни елементи като стени, подове, покриви и тавани. Те не могат да бъдат създавани или зареждани от потребителя, но могат да бъдат модифицирани в рамките на проекта. Заредимите фамилии, от друга страна, се създават от потребителя или се вземат от външни библиотеки и могат да бъдат зареждани в проект. Те включват компоненти като врати, прозорци, мебели и специализирани строителни елементи. Тези фамилии могат да бъдат параметрични, което означава, че могат да се адаптират към различни размери и условия. Фамилиите на местни елементи се създават директно в контекста на конкретен проект и обикновено са уникални за този проект. Те могат да включват специализирани елементи като нестандартни форми и конструкции. В допълнение параметризирането им ги прави по-удобни и лесни за оформяне на повече типове. „Създаването на параметрични семейства в Ревит улеснява постигането на правилното равновесие между практичността и функционалността и предлага вече разнообразие от компоненти в Ревит. BIM консултантите създават ново семейство в Ревит и се гарантира, че вашия Ревит компонент е създаден интелигентно с прагматичността, необходима за осъществяване на целите. Създаването на параметрично съдържание в Ревит включва информация за реални продукти или макети на производителност, необходими за извършване на анализи и симулации на конструкцията.“ [4]

### 2.2. Методи за създаване и модифициране на фамилни елементи

Създаването и модифицирането на фамилни елементи в Ревит изисква познаване на различни методи и инструменти. Процесът на създаване на нова фамилия започва с избора на шаблон, който определя вида и поведението на фамилния елемент. Шаблоните включват предварително зададени настройки и категории, които помагат на потребителя да създаде елементи с определени характеристики. Параметризацията е ключов аспект на фамилните елементи, който позволява тяхната гъвкавост и адаптивност. Параметрите могат да включват размери, материали, текстури и други свойства, които могат да бъдат променени динамично. Важно е да се създадат логически връзки между параметрите, за да се осигури коректното функциониране на фамилията.

Референциите и ограниченията са инструменти, които осигуряват точността и съгласуваността на фамилните елементи. Референциите могат да включват равнини, линии и точки, които служат като опорни елементи при създаването на геометрията. Ограниченията определят връзките между различните елементи и параметри, като гарантират, че те се променят координирано. За създаването на сложни фамилни елементи

<sup>4</sup> Building Information Modeling – Сграден информационен модел - СИМ

е необходимо да се използват различни геометрични инструменти като изтегляне, въртене, изрязване и съединяване. Тези инструменти позволяват създаването на сложни форми и структури, които могат да бъдат използвани в различни архитектурни и строителни контексти.

### **2.3. Проблеми и предизвикателства**

Въпреки големите възможности на Ревит за създаване и управление на фамилни елементи, съществуват редица проблеми и предизвикателства, които могат да възникнат в процеса на работа. Създаването на параметрични фамилии може да бъде сложен и времеемък процес. Проектантите трябва да инвестират значително време и усилия, за да създадат детайлни и функционални фамилни елементи. Това включва дефиниране на параметри, създаване на геометрия и тестване на фамилията в различни сценарии. Автоматизацията на процесите и стандартизацията на фамилните елементи могат значително да улеснят работата и да повишат ефективността. Използването на стандартизирани шаблони и библиотеки с предварително създадени фамилии може да намали времето за създаване на нови елементи и да осигури съвместимост между различни проекти.

Един от основните проблеми при работа с фамилни елементи е управлението на параметрите. Лошото управление на параметрите може да доведе до проблеми като несъвместимост на елементи, грешки при промени и затруднения при актуализацията на модела. Необходимо е систематично и последователно управление на параметрите, за да се осигури коректното функциониране на фамилиите. Често срещан проблем е липсата на съвместимост между различните фамилни елементи и версии на Ревит. Фамилии, създадени в една версия на софтуера, може да не функционират коректно в друга версия или да изискват допълнителни настройки и корекции.

Големите и сложни фамилни елементи могат да увеличат обема на данните в проекта и да повлияят негативно на производителността на софтуера. Това може да доведе до забавяне при работа с модела, проблеми с визуализация и затруднения при координация на проекта. Ефективното управление на данните и оптимизацията на фамилните елементи могат да подобрят производителността и да намалят натоварването на системата. Това включва оптимизиране на геометрията, намаляване на излишните данни и използване на подходящи техники за компресиране на информацията. Редовното тестване и валидиране на фамилните елементи е важно за осигуряване на тяхната функционалност и съвместимост. Тестовите трябва да се извършват в различни сценарии и условия, за да се гарантира, че фамилиите ще функционират коректно в реални проекти.

Работата с фамилни елементи в Ревит изисква специфични знания и умения, които не всички проектантите притежават. Необходимостта от обучение и повишаване на квалификацията на специалистите е важен фактор за успешното използване на Ревит в проектирането, което е от съществено значение за успешното използване на Ревит. Редовните периодични обучение и семинари по различни теми могат да помогнат за преодоляване на проблемите и за повишаване нивото на компетентност.

Използването на външни библиотеки с предварително създадени и тествани фамилни елементи може да спести време и усилия. Тези библиотеки често са създадени от професионални организации и съдържат висококачествени и съвместими елементи, които могат да бъдат използвани директно в проектите.

### **3. ПРИЛОЖЕНИЕ – СЪЗДАВАНЕ НА НОВА ФАМИЛИЯ**

При създаването на нова фамилия трябва да сме наясно какъв вид елемент ни трябва. Към коя категория се отнася той. Как ще изглежда и какви нива на детайлност ще има той

за нуждите на нашия проект. „Възможно е да промените категорията на семейството след създаването му, но най-добре е да изберете мъдро от самото начало. Опитайте да изберете най-подходящата категория, като избирате "Generic model.rft" само ако не може да се определи друга подходяща категория.“[5]

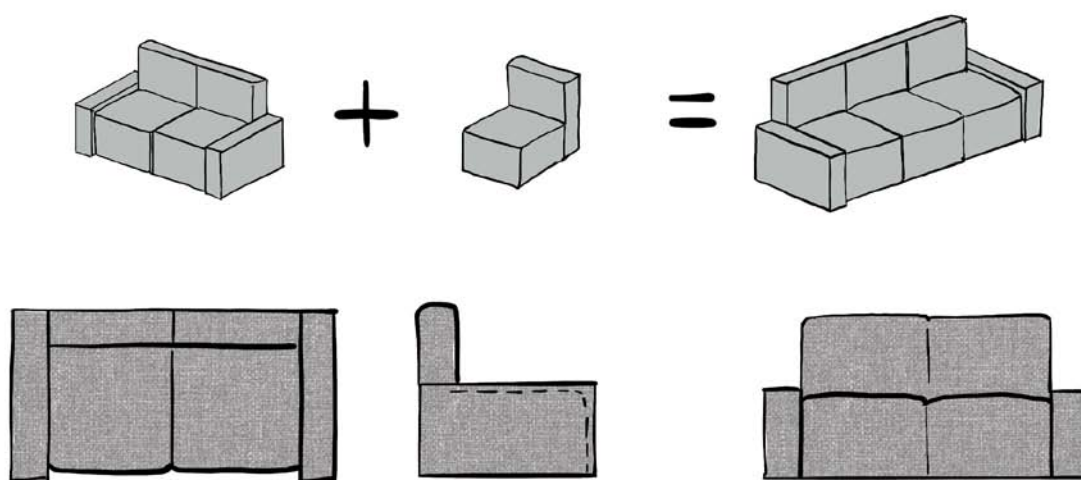
В случая за нуждите на изследването ще се разгледа създаването на нова фамилия и няколко разновидности в нея. Това ще позволи вникване в проблематиката за непознатия читател, като се премине през отделните стъпки и сблъскване с характерните проблеми на дейността.

### 3.1 Подготовка и категоризиране

В случая за елемента ще се разработи фамилия за диван. За да сме наясно как и какво точно е необходимо да създадем трябва предварително да определим целта:

- Този диван в план трябва да бъде изобразяван максимално схематично.
- В разрез и фасада не е необходимо той да бъде видим, тъй като в техническата документация по част архитектура обзавеждането не е задължително да бъде изобразявано.
- За нуждите при представяне пред възложител и инвеститор – фамилията да може да се вижда в перспективните погледи.
- Същата фамилия ще бъде използвана и в други проекти, затова е полезно да има възможност да има няколко вида – двуместен, триместен и други.
- Възможност за промяна на материала при нужда.

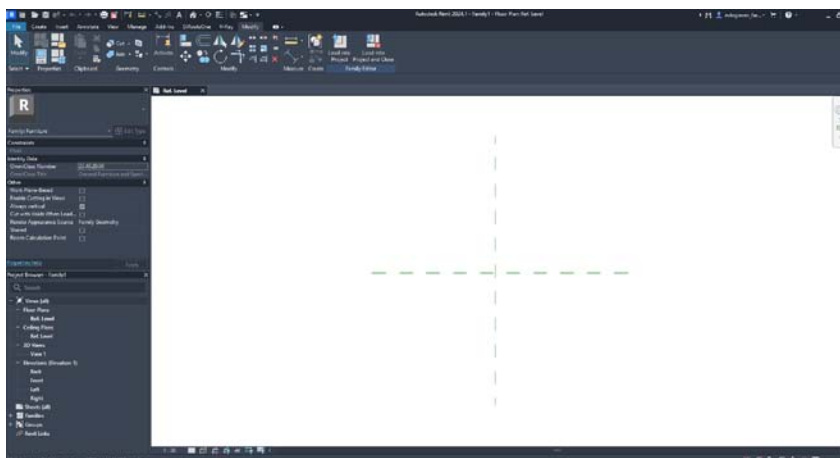
От тук можем да направим следните заключения – фамилията трябва да е разделена на две – тримерна част и двумерна. Като тримерната следва да отговаря на двумерното изобразяване. Няма да има разделяне на отделни елементи в зависимост от нивото на детайлност – Coarse, Medium, Fine. Добре ще бъде да има първоначална скица на елемента.



Фигура 1. Първоначална скица

В този случай диванът се категоризира като Furniture от списъка с категории в Ревит. Тъй като той може да бъде разполаган навсякъде – не е необходимо да бъде специфично

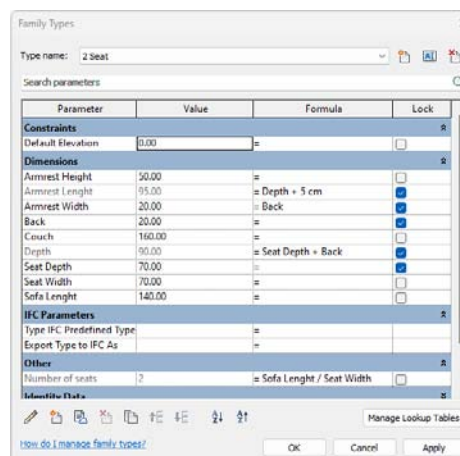
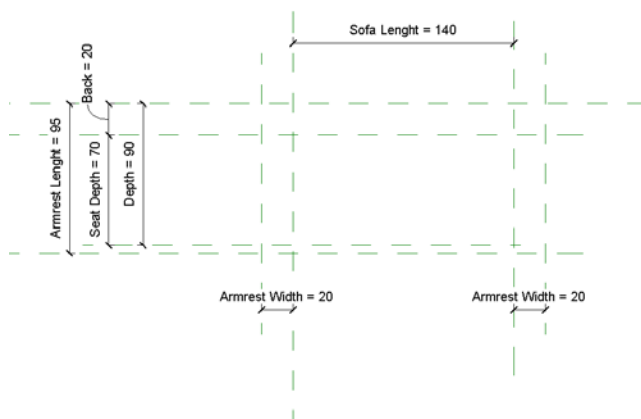
разполаган върху дадена равнина – можем да ползваме стандартен фамилен темплейт „Metric Furniture.rft“.



Фигура 2. Избор на темплейт

### 3.2 Създаване на двумерни елементи

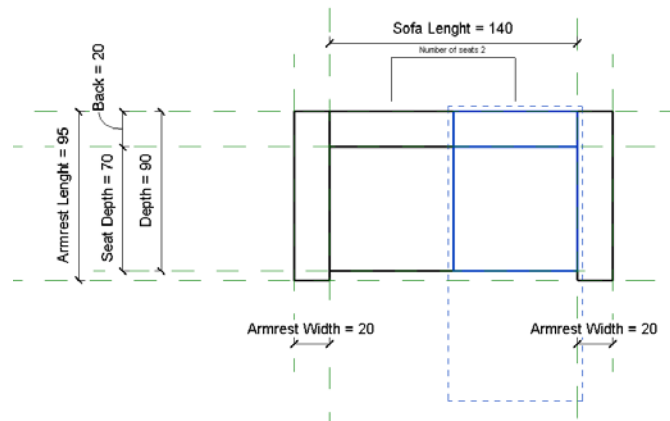
Преди да започнем да изчертаваме отделните линии за дефиниране на формата им е необходимо да създадем помощни равнини. Те ще са необходими не само за двумерните елементи, но и за тримерните. Ще бъде практично и наименоването на отделните референтни линии за да може да бъде по-удобно редактирана и от други потребители. (Фигура 3)



Фигура 3. Създаване на помощни равнини и параметризиране

От гледна точка на практичност наименованията на отделните параметри са на английски език. Това не е задължително, предвид многоезиковите версии на софтуера. При създаването на двумерни елементи е важно всеки създаден елемент да бъде заключен към съответната референтна линия. Това позволява при промяна на параметрите – съответния обект да се придвижи или видоизмени съгласно новата стойност. (Фигура 4).

В този процес е възможно отделни елементи в тази фамилия да са друга фамилия. В случая мястото за сядане е създадено и параметризирано като отделна фамилия, която ще се размножава в зависимост от дължината на дивана. Във всеки един момент е възможна редакцията на ширината на мястото за сядане или дължината на дивана. Това веднага ще бъде изобразено, както двумерно, така и тримерно.



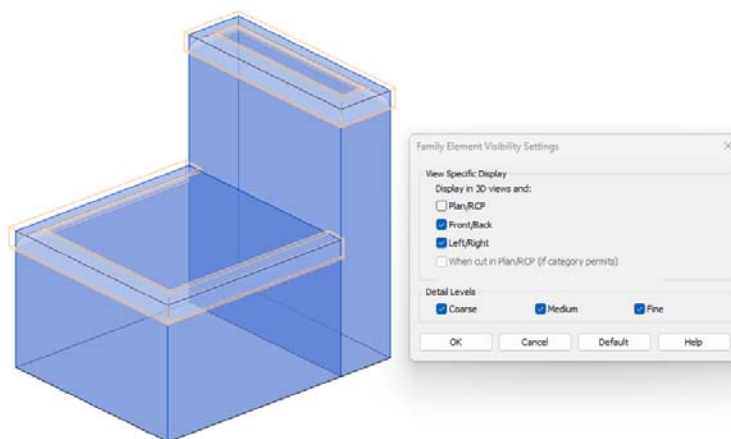
Фигура 4. Създаване на елементите и заключване на двумерните линии

След като елементите от фамилията са създадени е желателно да се изпробват като се подменят стойностите. Това ще позволи визуално да се направи проверка дали съответните елементи се придвижват заедно и съгласно стойностите. Когато се установи, че елементите се движат съгласно нормите във фамилията може да се пристъпи към създаване на отделни типове – двуместен, триместен и т.н.

### 3.3 Създаване на примерни елементи

В началото приехме, че е необходимо тази фамилия за диван да може да се вижда и в примерното пространство. Преди да пристъпим към създаването на отделните елементи и в обем, трябва да сме проверили и изпробват дали ограниченията между отделните елементи работят правилно.

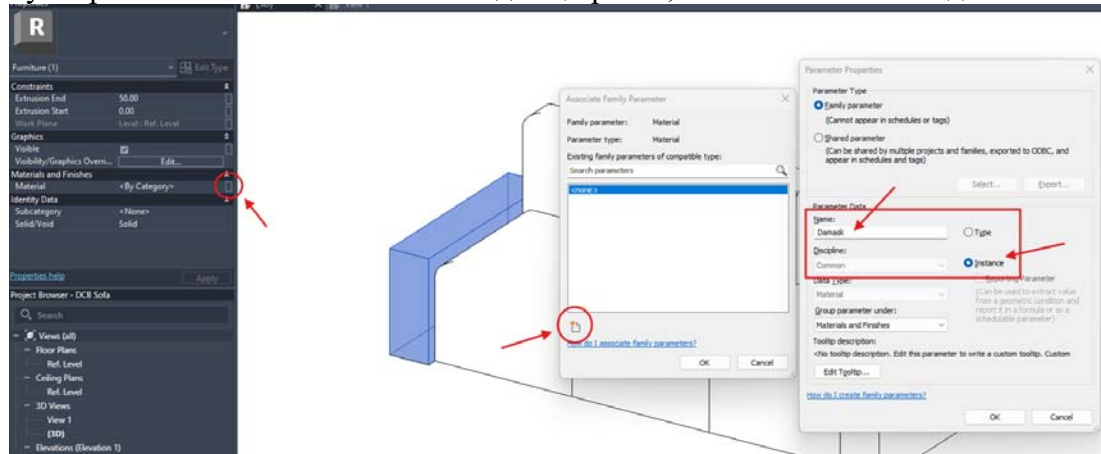
Чрез екструзии се създават отделните обемни във фамилията, като с Void се осъществяват изрязвания. След като обектите са създадени и избрани може през „Family Element Visibility Settings“ да се определи в кои изгледи тези обемни ще се виждат. (Фигура 5).



Фигура 5. Създаване на примерни обекти и контрол на видимост

След приключване на отделните аспекти от фамилията – двумерни елементи, примерни елементи, видимост на елементите е възможно да се посочи и тяхната материалност. Ако до момента цялата параметризация беше ориентирана като типова на елемента. Материалността е възможно да се заложи като Instance параметър. Това ще

позволи да има по-малко типове във фамилията. (фигура 6). След което фамилията е готова за употреба в съответния и всеки следващ проект, в който тя е необходима.



Фигура 6. Материалност като Instance параметър

#### 4. ПРЕДИМСТВА И НЕДОСТАТЪЦИ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ФАМИЛНИ ОБЕКТИ

Използването на BIM обекти в Revit предоставя множество предимства, които значително улесняват процеса на проектиране и строителство. В същото време обаче, съществуват и редица недостатъци и предизвикателства, които трябва да бъдат взети под внимание. В тази част от доклада ще разгледаме както положителните, така и отрицателните аспекти на използването на BIM обекти в Revit, за да предоставим по-пълна картина на тяхното влияние върху архитектурното и строително проектиране. Като трябва да отбележим, че компютърната програма решава проблема чрез връзката, която създава между вашите 2D и 3D чертежи. По същество имате една модел, от която можете да извлечете други чертежи. Например, можете да направите промяна в 3D модела, и извлечените от него 2D чертежи ще отразят тази промяна. Същото важи и ако промените един от 2D чертежите. [6]

##### 4.1. Предимства

Предимства на използването на BIM обекти в Revit включват повишена точност и координация, подобрена визуализация, лесна модификация и актуализация, подобрена комуникация и сътрудничество, по-добро управление на строителния процес и възможност за симулации и анализи.

Повишената точност и координация се постига чрез използването на BIM обекти, които съдържат точна геометрична и негеометрична информация, намалявайки вероятността от грешки и несъответствия. Подобрената визуализация улеснява разбирането на проекта и помага при идентифицирането на проблеми. Лесната модификация и актуализация на обектите е възможна благодарение на техния параметричен характер, което намалява времето и усилията, нужни за промени. Подобрената комуникация и сътрудничество са резултат от централизираната информация и лесното споделяне на данни между участниците в проекта. По-доброто управление на строителния процес е възможно чрез предоставянето на точна и актуална информация за различните аспекти на проекта. Възможността за симулации и анализи предоставя възможност за оценка на ефективността на различни решения и избор на най-добрите варианти за проекта.

#### 4.2. Недостатъци

Недостатъците на използването на BIM обекти в Ревит включват висока сложност и обучение, високи разходи за лицензиране и поддръжка, голям обем на данни и изисквания към хардуера, съвместимост и интеграция с други софтуерни платформи, преход и адаптация към нови технологии и риск от прекалена зависимост от софтуера.

Високата сложност и необходимостта от специализирани знания и умения могат да представляват пречка за някои проектанти. Високите разходи за лицензиране и поддръжка, както и големият обем на данни и изискванията към хардуера, също могат да бъдат проблематични. Ограниченията по отношение на съвместимостта с други софтуерни платформи могат да създадат трудности при обмена на данни и сътрудничеството. Преходът към нови технологии може да бъде труден за някои организации, които са свикнали с традиционните методи на проектиране. Рисковете от прекалена зависимост от софтуера подчертават необходимостта от резервни планове и алтернативни методи за работа.

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Познаването на параметрите в различните категории обекти, както и възможностите на програмата предоставят ключово предимство на съвременните професионалисти в областта на архитектурното проектиране и строителство. Възможността за редактиране на фамилни елементи подпомага работата по комплексни и интегрирани модели.

В допълнение – познанието и възможността за създаване на самостоятелни фамилни елементи от различни категории повишава познанията на проектанта по отношение на възможностите на софтуерния продукт. В проектантската практика е сравнително рядко срещана способност съответния специалист сам да може да си създава необходимия набор от фамилни елементи. Това само ще отличи специалиста и ще повиши неговите качества и работоспособност.

Създаването на собствена библиотека от фамилни елементи не само улеснява проектирането на нови сгради и реконструкции, но също така предоставя възможност за стилова и визуална уникалност или унифицираност. Тези умения за контрол на обектите в Ревит представляват ценна добавена стойност за професионалното обучение и развитие в областта на архитектурното проектиране, което не само улеснява работата на специалистите, но и повишава общата ефективност на процеса на строеж и проектиране.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] М. Evlogiev, „Практическо приложение на функционалността на фази в архитектурното проектиране чрез Аутодеск Ревит“, 2023, 498-508 стр. (публикация в сборник с доклади).
- [2] В. Georgiev, “РЕВИТ Architecture 2012 Поглед отвътре”, 2011, 8-9 стр. (книга).
- [3] “Help,” Autodesk.com. Available: <https://help.autodesk.com/view/RVT/2022/ENU/?guid=GUID-403FFEAE-BFF6-464D-BAC2-85BF3DAB3BA2> [посетен на 24 май 2024 г.].
- [4] “Revit families creation: A step-by-step introduction,” Tejjy Inc, 07-Nov-2023. [Online]. Available: <https://www.tejy.com/what-is-revit-family-creation/> [посетен на 24 май 2024 г.].
- [5] Paul F. Aubin, Ревит Family Creation: A Step-by-Step Introduction (Just For Beginners). Available: [https://www.academia.edu/41396828/Ревит\\_Family\\_Creation\\_A\\_Step\\_by\\_Step\\_Introduction\\_Just\\_For\\_Beginners?sm=b](https://www.academia.edu/41396828/Ревит_Family_Creation_A_Step_by_Step_Introduction_Just_For_Beginners?sm=b) [посетен на 24 май 2024 г.].



- [6] B. Coorey, “The advantages and disadvantages of revit,” ArchiStar. Available: <https://academy.archistar.ai/the-advantages-and-disadvantages-of-revit> [посетен на 24 май 2024 г.].