

WORK OR ROBOTS

Kiril D. Stoyanov

“St. Cyril and St. Methodius” University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

РАБОТА ИЛИ РОБОТИ

Кирил Д. Стоянов

Великотърновски университет „Св. св. Кирил и Методий“, България

Abstract: *Increasingly often talk about how artificial intelligence will affect how we do architecture or design, and what will be our role as technology reach us. What will our houses look like? Will we revive traditional styles from past eras or will computers shape tomorrow's homes?*

Keywords: *Automation; Artificial Intelligence; Software Tools; Parametric Design; Architect; Design.*

Резюме: *Все по-често се говори за това, как изкуственият интелект ще повлияе на начина, по който правим архитектура или дизайн, и каква ще е ролята ни, когато технологиите достигнат до нас. Как ли ще изглеждат нашите къщи? Ще съживим ли традиционни стилове от минали епохи или компютрите ще оформят утрешните домове?*

Ключови думи: *автоматизация, изкуствен интелект, софтуерни инструменти, параметричен дизайн, архитект, дизайн.*

Все по-често се говори за това, как изкуственият интелект ще повлияе на начина, по който правим архитектура или дизайн, и каква ще е ролята ни, когато технологиите достигнат до нас. Как ли ще изглеждат нашите къщи? Ще съживим ли традиционни стилове от минали епохи или компютрите ще оформят утрешните домове?

Всеки, който е играл компютърни игри си спомня за часовете удоволствие, получено при проектирането на собствено игрално пространство. Обемът и броят на сградите, изборът на цветовия климат, теренът могат да се променят лесно с няколко кликания на мишката. Този вид персонализация вече не ни ограничава да изграждаме виртуалната реалност благодарение на

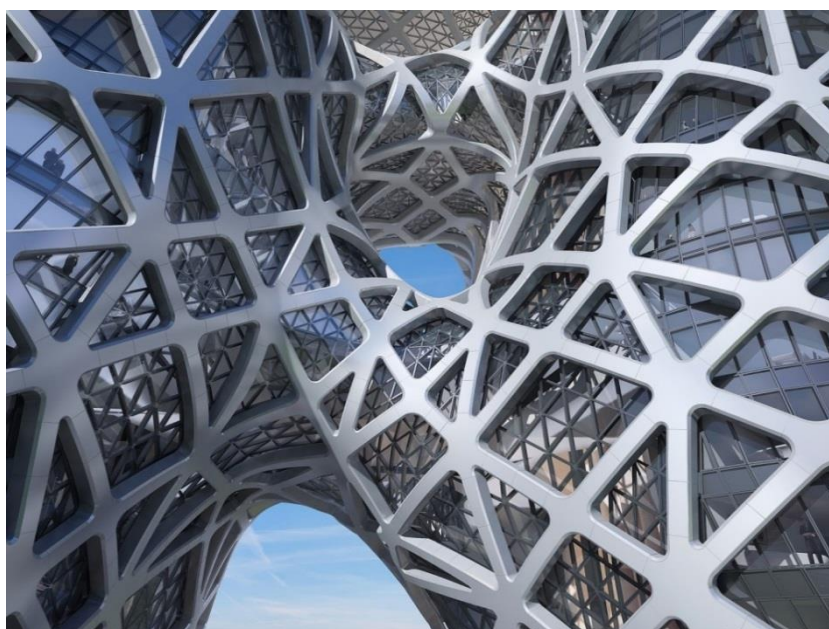
компании, които създават домове за клиенти, без да е необходим архитект или дизайнер.

До този момент автоматизацията и изкуственият интелект не биха могли да заменят човешкия фактор. Компютрите и софтуерът премахват досадни повтарящи се дейности, оптимизират процеса на проектиране, което от своя страна намали необходимостта от голям брой архитектурни бюра. Все по-малко архитекти са необходими за разработване на по-сложни проекти.

Методът, по който се проектират и строят сградите, не се е променил много през последния век. Процесът е остарял и фрагментарен, с противоречие между конструкцията и дизайна.

През последните години се създават нови софтуерни инструменти, които обещават да автоматизират самия процес на проектиране. Те позволяват бързо и лесно да се конфигурират жилищните пространства и техните размери в началните етапи на проекта, като се използват симулации и изкуствен интелект.

Пример за такъв процес е *Параметричният дизайн*, базиран на алгоритъм, който позволява определени параметри и правила да дефинират и изяснят връзката между намерението за един дизайн и крайния продукт. Параметричният дизайн се използва, за да се създават структури с органична и сложна геометрия¹.



Фигура 1. Параметрично проектиран хотел Morpheus в Макао, Zaha Hadid Architects, 2018 г.

¹ All 1 Studio (2019). Parametric design with Revit and Dynamo // [Параметричен дизайн с Revit и Dynamo], Available at: <https://all1studio.com/bg/parametrichen-dizayn-revit-dynamo/> (Last view: 14.05.2019)

Терминът *параметричен* идва от математиката и е свързан с използването на определени параметри и променливи, които могат да бъдат променяни по всяко време на работата и да повлияят върху крайния резултат. Параметричният дизайн не е нова концепция или течение, той винаги е присъствал в архитектурата. Формообразуването е един от проблемите, които могат да бъдат решени с този начин на проектиране, като идеята е да се оптимизират определени цели на базата на поставени ограничения².

Природата винаги е била вдъхновение за архитектите, а сега технологията дава възможността сложните органични форми да бъдат изследвани и анализирани и да бъдат приложени в структура. Още през 80-те години на XX век архитекти и дизайнери започват да използват софтуер, разработен за космическата индустрия и анимацията.

Един от най-ранните примери за параметричен дизайн е църквата Santa Coloma de Cervello (1916 г.), проектирана от Антонио Гауди. Той създава модел от струни, натоварени с тежести, с цел конструиране на сложен сводест таван, образуван от множество различни арки. Чрез настройването на положението на тежестите или на дължината на струните се променя формата на всяка арка и се повлиява деформацията на съседните арки³.



Фигура 2. Църквата Santa Coloma de Cervello, Антонио Гауди, 1916 г.

² Stroiinfo (2016). Parametric design // [Параметричен дизайн], Available at: <https://stroinfo.com/параметричен-дизайн/> (Last view: 31.05.2016)

³ BLD. (2018). Free organic forms in Bulgarian design // [Свободни органични форми в българския дизайн], Available at: <https://www.kakao.bld.bg/aktualno/building-difference/svobodni-organichni-formi-v-bylgarskija-dizajn/109> (Last view: 04.04.2018)

През последните петнадесет години в световен мащаб параметричният дизайн се превръща във водеща тенденция в архитектурния и продуктов дизайн. Примери за „параметрични“ сгради има в портфолиото на всички водещи архитектурни бюра. За пионери на съвременната параметрична архитектура се смятат Фрей Отто, Франк'О Гери, Грег Лин, Заха Хадид, Кооп Химелблау и др.

Предимството на подобен подход е, че можем да изследваме различни крайни резултати, които се подчиняват на едни и същи правила. Чрез промяна на параметрите можем да променяме крайната форма, без да нарушаваме правилата. Взаимовръзките и логиката между параметрите остават едни и същи, само техните стойности се променят.

В България започва да се мисли и говори за параметричен дизайн около 2010 г., след като млади български архитекти имат допир до английски, австрийски и немски университети, които предлагат специализирано обучение. В България до момента няма сграда, която да е цялостно създадена с параметрични способности. Наблюдават се обаче множество реализации на конструкции в по-малък мащаб, както и на отделни архитектурни или дизайн елементи⁴.



Фигура 3. Tornado pavillion, експериментална инсталация в градска среда, 2012 г.

⁴ BLD. (2018). Free organic forms in Bulgarian design // [Свободни органични форми в българския дизайн], Available at: <https://www.kakao.bld.bg/aktualno/building-difference/svobodni-organichni-formi-v-bylgarskija-dizajn/109> (Last view: 04.04.2018)

Софтуерната компания Higharc използва итеративни процеси на проектиране, за да създаде съобразени 3D строителни планове. Базираната в САЩ група използва техники от областта на компютърно подпомагания и генеративен дизайн, където алгоритмите правят моделирането.

Марк Минор, основател и изпълнителен директор на Higharc, казва, че системата на неговата компания е „по-бърза от съществуващия най-добър в класа софтуер за проектиране на домове. Докато купувачът или строителят вижда прост триизмерен модел, зад кулисите има сложни алгоритми, които непрекъснато определят важни детайли, които обикновено отнемат часове ръчни усилия.“.

Очаква се много нови сгради да бъдат „умни“, с автоматизирани процеси, контролиращи операции като осветление, охрана или отопление. Те могат да събират и управляват данни, за да оптимизират пространството, да сведат до минимум щетите за околната среда и да намалят потреблението на енергия⁵.



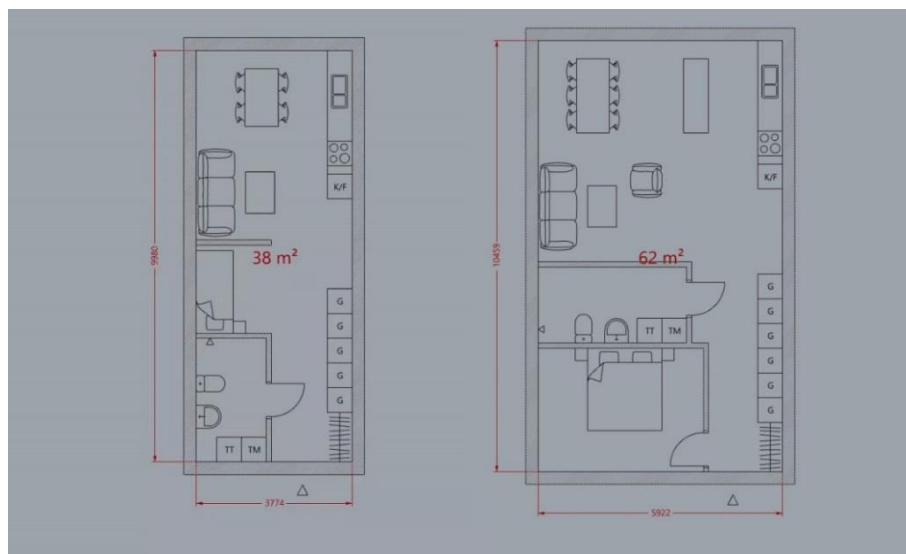
Фигура 4. 3D симулация на жилищна сграда, Higharc, 2020 г.

Архитектурното студио Wallgren Arkitekter и шведската строителна компания BOX Bygg създават инструмент за параметричен дизайн, наречен Finch, който може да генерира етажни планове, адаптирани към ограниченията на даден обект.

⁵ Financial Times, (2020). Automation finds home in building design, Available at: <https://www.ft.com/content/e36ba45e-f973-11e9-a354-36acbbb0d9b6> (Last view: 29.01.2020)

„Като архитекти е важно да се възползваме от новите възможности и инструменти, които възникват“ – казва Памела Валгрэн, съосновател на Finch 3D. „Тези решения се вземат най-добре от архитекти и подобен софтуер ще им помогне да вземат още по-информирани решения.“.

Finch ще бъде пуснат през 2020 г. като добавка към инструмента за визуално програмиране Grasshopper в рамките на софтуера за 3D компютърна графика Rhino.



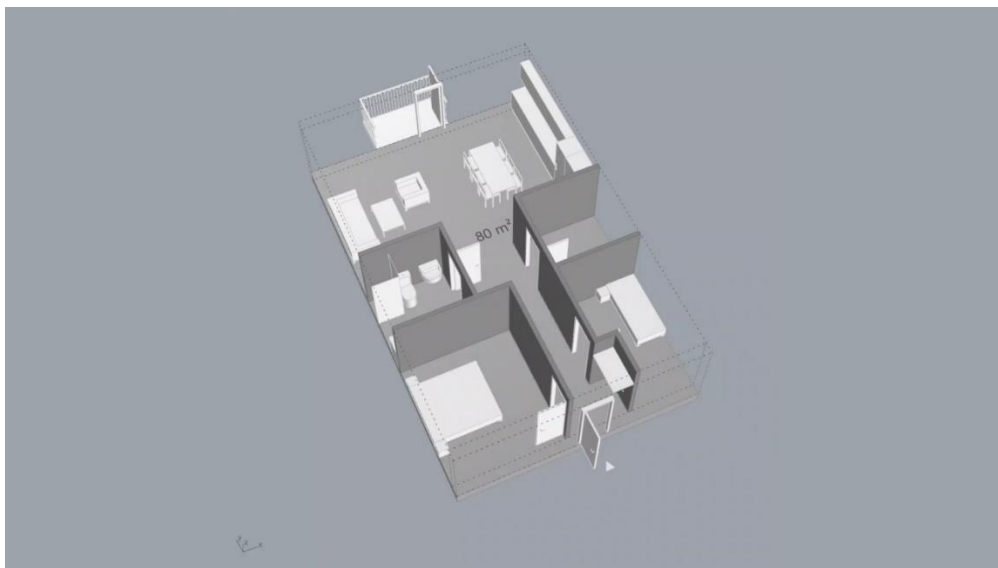
Фигура 5. Алгоритъм на параметричния инструмент Finch, 2020 г.

Инструментът за параметрично проектиране, който в момента се разработва, използва въведени в него данни за размера на сградата и местните разпоредби за планиране, за да създаде оптимални вътрешни планове в две или три измерения⁶.

Има безброй начини за проектиране на добро жилищно пространство, но има и много повтарящи се функции. Генерираните предложения на база съществуващи жилища не са предназначени да бъдат окончателният дизайн, а по-скоро добро начало за архитекта да променя и добавя своя собствен стил и идея.

Филиалът на Alphabet Sidewalk Labs пуска Delve, инструмент, който използва изкуствен интелект, за да създаде „милиони дизайнерски възможности“ за градско развитие за минути.

⁶ Dezeen, (2019). Wallgren Arkitekter and BOX Bygg create parametric tool that generates adaptive plans, Available at: <https://www.dezeen.com/2019/06/27/adaptive-floor-plans-wallgren-arkitekter-box-bygg-parametric-tool/> (Last view: 27.06.2019)



Фигура 6. 3D алгоритъм на параметричния инструмент Finch, 2020 г.

Delve създава опции въз основа на критерии като бюджет, местоположение и размер и след това ги класира, така че разработчиците да могат да изберат най-добрия дизайн. Екипът е изградил модел на тези основни компоненти, който включва сгради, открити пространства, удобства, улици и енергийна инфраструктура.

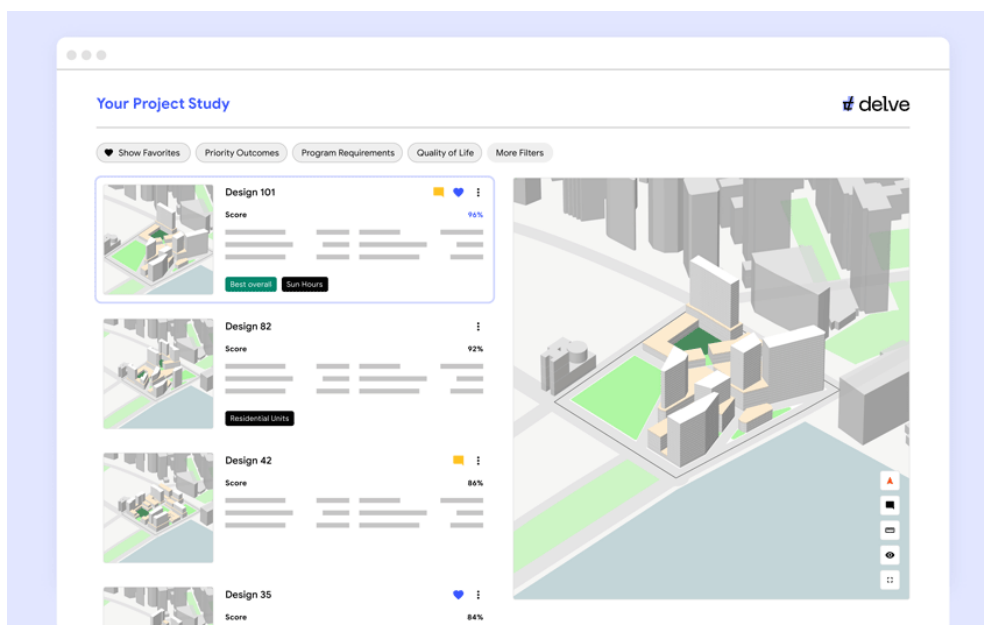
„Прилагайки машинното обучение към този модел, Delve изследва милиони възможности за проектиране за даден проект, измервайки въздействието на тези проекти, за да помогне на екипите за разработка да достигнат до този, който е подходящ за тях“⁷.

В началото на процеса клиентите добавят информация за проекта, включително вертикална планировка, както и площта, предназначена за търговско и жилищно пространство; ограничения на площадката, като ограничение на височината на сградата; и приоритетните резултати, включително желаните разходи и количеството дневна светлина.

След като това приключи, Delve генерира милиони опции с информация за това как всеки отговаря на ключовите приоритети на клиента – класира предложенията според това, така че потребителят може да избере най-успешната опция⁸.

⁷ Dezeen, (2020). Sidewalk Labs creates machine-learning tool for designing cities, Available at: https://www.dezeen.com/2020/10/20/delve-sidewalk-labs-machine-learning-tool-cities/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1 (Last view: 20.10.2020)

⁸ Dezeen, (2020). Sidewalk Labs creates machine-learning tool for designing cities, Available at: https://www.dezeen.com/2020/10/20/delve-sidewalk-labs-machine-learning-tool-cities/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1 (Last view: 20.10.2020)



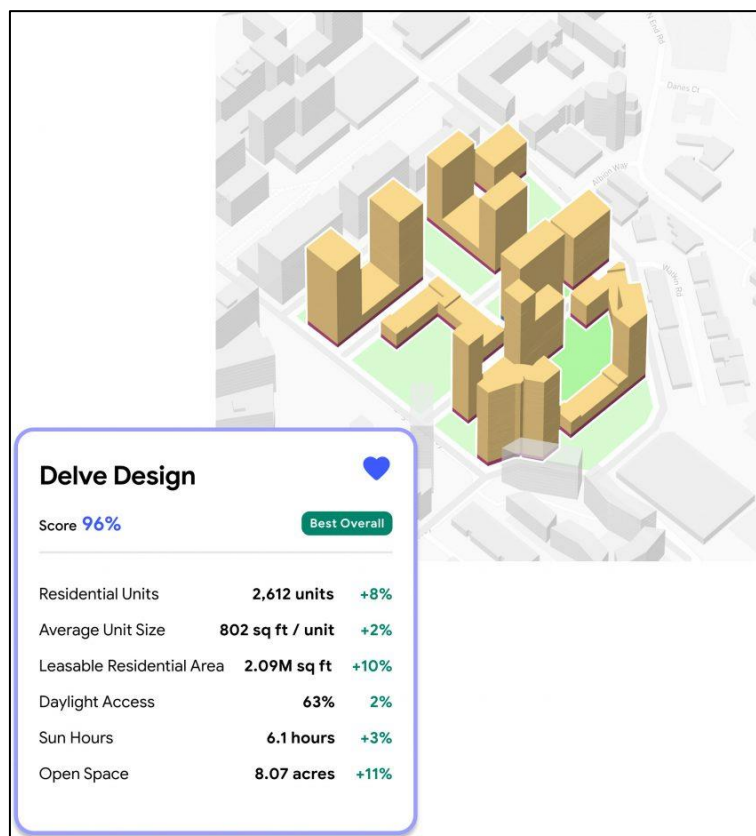
Фигура 7. Сравнителна таблица, създадена в Delve, 2020 г.

Delve се откроява спрямо други софтуерни продукти, защото предоставя информация за цялостни елементи като проходимост до удобства, външно пространство и дневна светлина. Инструментът оценява количеството дневна светлина, което отделните жилищни единици получават, а не цялата сграда, така че материалите могат да бъдат избрани персонално. В допълнение към разработването на проекти от нулата инструментът Delve може да бъде въведен на различни етапи по време на процеса на разработка, от обхващане на идеални обекти, чрез оценки на изпълнимост, до създаване на алтернативи на съществуващ модел.

Програмният продукт Quintain използва Delve, за да проектира схема за изграждане на сграда със смесена употреба от 12 акра в Уембли Парк, близо до Лондон. Инструментът създава 24 високоефективни схеми, които надвишават приоритетите на разработчика за дневна светлина, извън пространството и жилищните единици.

Пускането на Delve на Sidewalk Labs през 2020 г. идва само една година след като дизайнерът Себастиан Еразурис прогнозира, че напредъкът в изкуствения интелект означава, че скоро ще бъде възможно да кажете на приложение каква сграда искате, да опишете бюджета, местоположението, размера и други предпочитания и да получите диапазон от опции за секунди.

По това време Себастиан Еразурис прогнозира, че нарастването на машинното обучение в процеса на проектиране ще доведе до 90% от архитектите, които ще загубят работата си⁹.



Фигура 8. Софтуерна разработка в платформата Quintain, Уембли Парк, Лондон, 2020 г.

От една страна, потенциалните възможни ползи от параметричния дизайн са безкрайни. Използвайки мощността на изчисленията, дизайнът може да проучи безброй решения в един момент. От друга страна, създадените алгоритми при автоматизацията ще застрашат човешкия компонент на сътворението и идеята.

Инструментите, които използваме за създаване на архитектура, влияят върху дизайна и решенията, които вземаме. Винаги е важно да се запитаме дали инструментите, които използваме, ни помагат да създадем по-добри архитектура и дизайн, или ни затрудняват. От опита ми с различни софтуерни

⁹ Dezeen, (2020). Rise of artificial intelligence means architects are "doomed" says Sebastian Errazuriz, Available at: <https://www.dezeen.com/2019/10/22/artificial-intelligence-ai-architects-jobs-sebastian-errazuriz/> (Last view: 22.10.2020)

програми през последните 17 години моето заключение е, че се нуждаем от инструменти, които да ни разбират по-добре, да улесняват работата ни, а не обратното. Автоматизацията не само се заплита в ежедневието на нашите градове, но също така помага за тяхното проектиране.

„Много страхотни сгради са проектирани с нищо повече от химикалка и лист хартия. Разликата сега е, че можем да получим незабавна обратна връзка за тяхното визуално представяне.“ – Памела Валгрѐн¹⁰.

И докато някои критици все още са заплетени в дискусии за това дали трябва да проектираме с молив или мишка, виртуалната реалност, 3D печатът и напредъкът, който изкуственият интелект продължава да показва, продължават да формират дискусии за нашите професии през следващите години.

Със или без роботи?

Кирил Димитров Стоянов

Докторант към катедра ГДВК, ФИИ, ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“

*Преподавател по Рисуване, Рекламна графика и Компютърна графика
в НХГ „Димитър Добрович“, Сливен*

Kiril Dimitrov Stoyanov

*PhD student at the Department of Graphic Design and Visual Communications, St.
Cyril and St. Methodius University of Veliko Turnovo*

*Lecturer in Drawing, Advertising Graphics and Computer Graphics,
NHG “Dimitar Dobrovich”, Sliven*

e-mail: kiril_ds@abv.bg

mob: 0887 458 696

¹⁰ Financial Times, (2020). Automation finds home in building design, Available at: <https://www.ft.com/content/e36ba45e-f973-11e9-a354-36acbbb0d9b6> (Last view: 29.01.2020)

INIS SERIES

Онлайн поредица на
интердисциплинарната научна мрежа

Информационно общество

Том 2, 2023

<http://www.math.bas.bg/vt/inis/series/>

Online Journal of the
Interdisciplinary Scientific Network

Information Society

Volume 2, 2023

ISSN: 2815-4231

Редактори

Галина Богданова

Светослав Косев

Editors

Galina Bogdanova

Svetoslav Kosev

Технически редактори

Николай Ноев, Николина Джановска

Technical Editors

Nikolay Noev, Nikolina Dzhanovska

Издание на:

Институт по математика и
информатика при Българска академия на
науките, България

Published by:

Institute of Mathematics and Informatics
at the Bulgarian Academy of Sciences,
Bulgaria

С помощта на:

Великотърновски университет
„Св. св. Кирил и Методий“, България

Helped by:

“St. Cyril and St. Methodius”
University of Veliko Tarnovo, Bulgaria