

*Николай Маринов<sup>1</sup>*

**ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИГИТАЛНИ МЕТОДИ ЗА РАБОТА ПО ВЕЧЕ  
СЪЩЕСТВУВАЩ СКУЛПТУРЕН ОБЕКТ  
ИЛИ НА ТАКЪВ В ПРОЦЕС НА ИЗРАБОТКА**

**Nikolay Marinov**

**USING DIGITAL METHODS TO WORK ON AN EXISTING SCULPTURAL  
OBJECT OR ONE IN THE PROCESS OF PHYSICAL FABRICATION**

**Abstract:** The report examines key aspects of using digital methods in working on sculptural objects, both existing and in progress. An analysis of current trends and the impact of technological advances in sculpture is presented, with a focus on 3D scanning and virtual modelling. Digital methods and tools and software platforms and hardware technologies for scanning, modelling and virtual creation are explored. Through a review of real-world examples and research projects, the possibilities and advantages of digital technologies in sculpture are illustrated.

It analyses the challenges that arise when using digital methods and highlights the importance of combining classical sculptural techniques and digital skills. Emphasising the importance of digital methods as tools that enrich and extend sculptural practice and create opportunities for achieving high quality and innovation in art.

**Keywords:** 3D, sculpture, scanning, modelling

Дигиталните технологии преобразуват изкуствата по няколко ключови начина. От немислими до сега промени в процеса на създаване, до нови форми на взаимодействие с публиката. Софтуерните приложения за рисуване, моделиране и монтаж предоставят на художниците инструменти, които преди бяха немислими. В допълнение с тях виртуалната и добавена реалност разширяват границите на възможното, позволявайки създаването на цялостни свръх реални преживявания. Дигиталните технологии не само трансформират традиционните изкуства, но също така създават напълно нови жанрове. Като допълнение дигиталните копия позволяват на изкуствата да бъдат архивирани и съхранени за бъдещи поколения без риск от унищожение или загуба. Дигиталните технологии преобразуват изкуствата във всеки аспект – от създаване и представяне до разпространение и консумация. Те предоставят нови възможности и предизвикателства, като подсилват ролята на изкуството в нашата дигиталната ера.

<sup>1</sup> nlmartinov@abv.bg

Още с появата си през 1980-те и 1990-те на първите CAD (Computer-Aided Design) системи за компютърно проектиране, художници и скулптори започнаха да експериментират с виртуални 3D модели и възможността да превръщат виртуалните модели в физически обекти. През 2000-те технологиите за 3D сканиране позволяват на художниците да дигитализират реални обекти, които могат да бъдат променяни или комбинирани с други елементи във виртуална среда чрез програми като ZBrush, Mudbox и други, които предоставят интуитивни инструменти за дигитално моделиране, подходящи за скулптурни изразни форми. Съвременното развитие 2010-та до наши дни скулпторите започнаха да използват VR и AR технологии, за да създават, презентират и взаимодействат с произведенията си по нови начини. Комбинацията на традиционни скулптурни техники с дигитални методи предоставя на творците най-доброто от двата свята. Дигиталните методи в скулптурата преобразяват традиционните подходи и предоставиха на художниците нови инструменти и възможности.

3D сканирането представлява процес, чрез който се улавя формата на реален обект и се преобразува в дигитална 3D модел. Този процес се използва широко в различни индустрии, включително изкуствата, медицината, археологията, промишлеността и др.

3D сканирането е резултат от създаването на точкови облаци, които представляват събрани точки в пространството, отразяващи формата на обекта. Тъй като един обект може да бъде сканиран от различни ъгли, получените точкови облаци често трябва да бъдат съединени в един кохезивен 3D модел. След като точковите облаци са обработени, те могат да бъдат преобразувани в полигонна мрежа, която представлява повърхността на 3D обекта.

Техники на 3D сканиране са лазерно сканиране – при него чрез използване на лазерен лъч, който отразява светлина от обекта и сензор, който записва отразената светлина, може да определи формата на обекта с висока точност. Друга техника за 3D сканиране е структурирано светлинно сканиране – при тази техника се използва проектиране на известни светлинни модели върху обекта и се анализира начина, по който те се променят, за да определи формата на обекта. Още един вид за 3D сканиране е фотограметрия – при нея чрез използване на множество фотографии на обекта от различни ъгли и прилагането на оптични принципи се изчислява точната форма на обекта. При Тактилно (контактно) сканиране се използва сонда, която физически докосва повърхността на обекта, за да измери неговата форма.

Приложение на 3D сканиране в изкуствата е за реконструкция на артефакти, дигитално реставриране и създаване на произведения на изкуството.

3D сканирането е мощен инструмент, който предоставя безброй възможности в различни области. В контекста на изкуствата, това е революционен метод, който позволява на художниците да преосмислят и разширяват своите практики.

Създаването или сканирането на 3D модел е само първата стъпка в процеса на 3D моделиране. След като моделът е създаден, често е необходимо да бъде редактиран или оптимизиран, за да отговаря на определени нужди или изисквания, като например подобряване на качеството, намаляване на броя на полигоните или адаптиране за различни платформи и приложения.

Редактиране на 3D модели включва модификация на геометрията като промяна на формата, добавяне или премахване на части от модела, или корекция на дефекти, увеличаване на детайлността и текстуриране.

При оптимизация на 3D модели може да се намалат полигоните, като целта е да се намали броят на полигоните в модела, без да се загуби значително качество. Това е особено полезно за онлайн приложения, видеоигри или когато моделът трябва да бъде визуализиран в реално време LOD (Levels of Detail) - създаване на няколко версии на модела с различна детайлност. По-детайлните версии се използват отблизо, а по-грубите - отдалеч, което позволява оптимални производителност и качество.

Също при оптимизация на 3D модели може да се оптимизират текстурите като се намали размера на текстурите или се използва техники, където няколко текстури са комбинирани в една.

Друга оптимизация е UVW мапинг. При нея се цели ефективното разпределение на UV координатите, за да може да улесни текстурирането и да се подобрят визуалните резултати.

Редактирането и оптимизацията на 3D модели са ключови процеси, които гарантират, че моделът е готов за неговото крайно предназначение, било то визуализация, анимация, 3D принтиране или друго приложение. Правилното използване на тези методи може да подобри качеството, производителността и функционалността на 3D произведенията на изкуството.

В дигиталния свят, 3D моделирането и сканирането предоставят уникални възможности за възпроизводство и мащабиране на обекти. Това е от особено значение в областта на изкуствата, където традиционните методи за възпроизводство могат да бъдат трудоемки, скъпи и с ограничена точност.

С помощта на 3D принтер, дигитални модели могат да бъдат материализирани в реални физически обекти. Това позволява точно възпроизводство на скулптури, артефакти или други произведения. 3D модели могат да бъдат клонирани безкрайно в дигиталния свят, което позволява многократно разпространение и споделяне на произведенията. В дигиталната среда, 3D моделите лесно могат да бъдат увеличени или намалени, без загуба на детайлност.

С 3D принтиране, размерът на модела може да бъде променен, което позволява възпроизводство на миниатюрни версии или в голям мащаб.

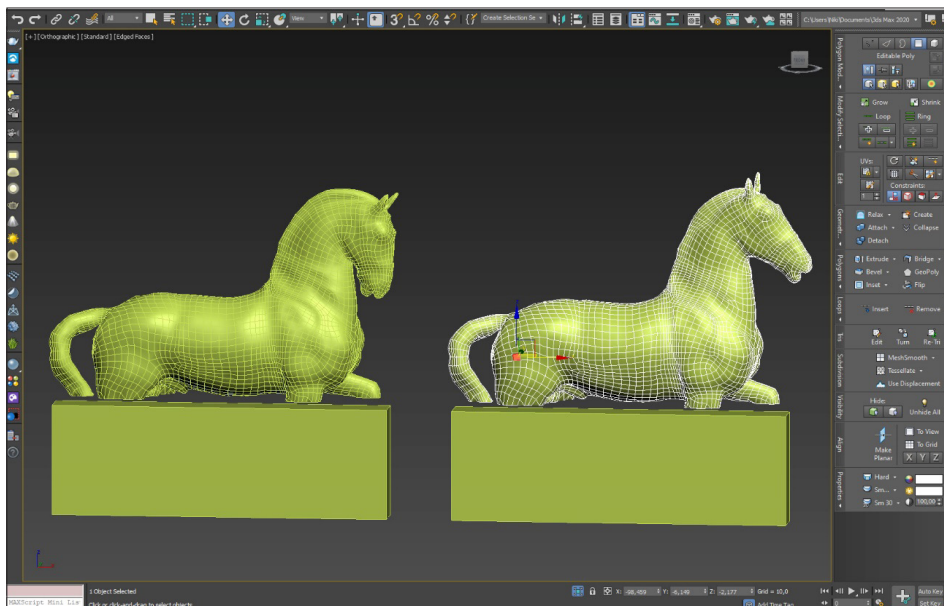
С развитието на дигиталните технологии, софтуерните решения за 3D моделиране и редакция на скулптурни обекти са претърпели значителна еволюция. Те предлагат богат набор от функции, интуитивни интерфейси и интеграция с други системи. Ето някои от използвани софтуерни инструменти в областта на изкуствата - ZBrush, Blender, Mudbox, Tilt Brush, Cinema 4D, Substance Painter, Marvelous Designer.

Съвременните софтуерни решения за моделиране и редакция предоставят на скулпторите и артистите несравними възможности за създаване, редакция и визуализация на техните произведения. Интеграцията на различни инструменти, VR технологии и висококачествени текстури и материали правят дигиталното изкуство още по-вълнуващо и достъпно.

Базирайки се на досегашния опит с реална и виртуална скулптура, чрез дигиталните методи съвременния творец може вече в реалното пространство да използва методи от виртуалното като клавишната комбинация Ctrl+Z и да се връща към по-ранни етапи на работата си в материалната скулптура да ги сравнява и анализира. Посредством сканирането на различни етапи на работата по дадена скулптура, художника може да наложи в виртуалното пространство всеки един етап, да го препокрие с предходен или следващ и да анализира по-задълбочено своя творчески устрем.

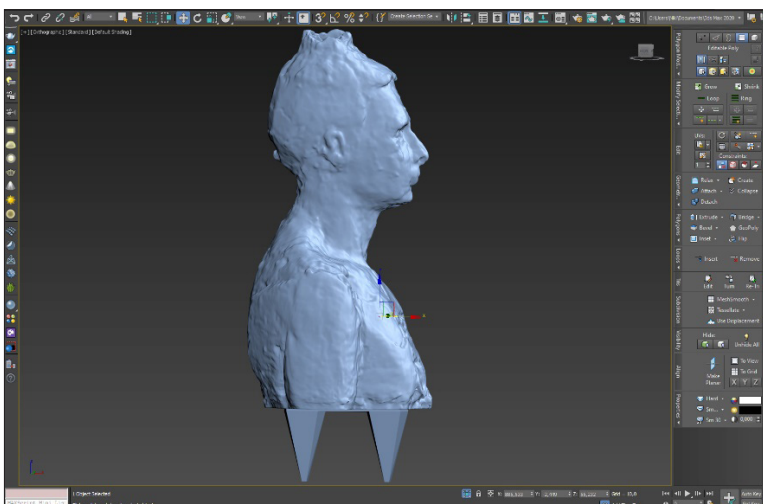
Тука ще илюстрирам пример от личната ми практика за процеса на използване на дигитални и физически техники за създаване на скулптура.

Ще разгледам съвременните методи за дигитализация като дигитално сканиране, дигиталното моделиране и 3D печат, които ми помогнаха при реализирането на скулптурна работа от камък при участието ми International Artcamp Inter-Art Aiud, XXVIth edition, Аюд, Румъния. За участието ми там аз кандидатствах с конкурс и бях одобрен и информиран няколко месеца по рано. Поради факта, че времето за изпълнение е ограничено и породено от моето желание да се вмести в него по най-добрият начин аз направих предварително запитване за материала, който ще ми бъде предоставен за участието, с идеята да направя предварителен проект. След като ми изпратиха информация за размера на предвиденият камък, аз направих два модела във виртуална среда, които се вместиха в него и отговарят на моята артистична идея (Виж Ил. 1).



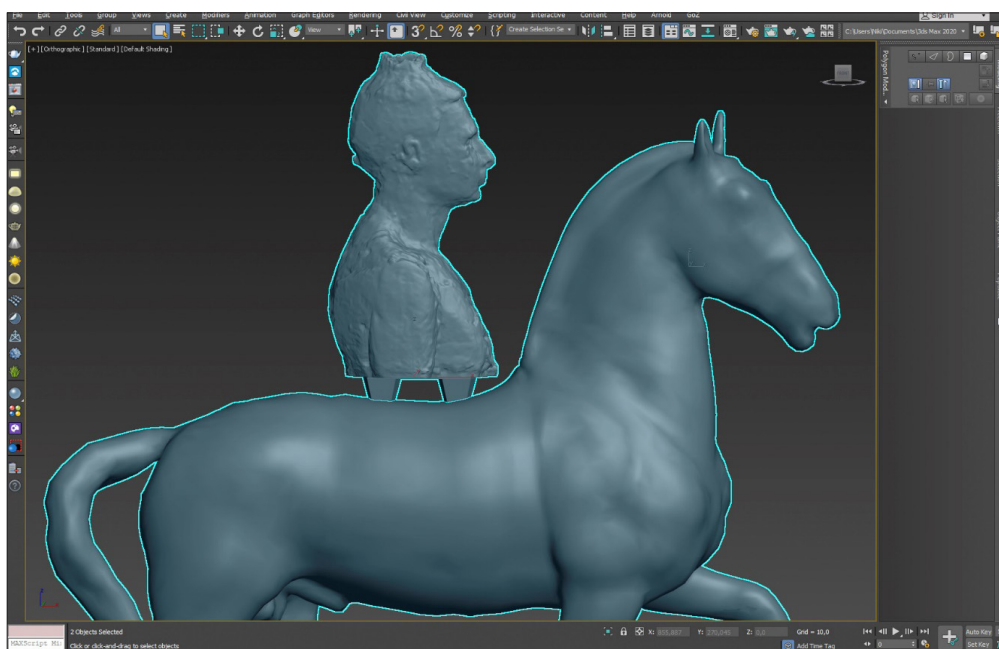
1. Проект на скулптура на ездач и кон изработен в програма 3DMAX като част от реализирането на физическа скулптура „Конник“

В допълнение към виртуалният моделиран кон сканирах чрез метода на фотограметрия моята скулптура „Автопортрет“ изработена от епоксидна смола (Виж Ил. 2), обработих дигиталното ѝ копие в среда за редакция като я умалих спрямо реално съществуващият размер и ѝ предадох различна форма вписваща се със идейната ми концепция.



2. Физическа скулптура „Автопортрет“ изработена от епоксидна смола и виртуален 3D модел сканиран и редактиран





3. Модел на дигитално моделираният Кон и сканираният Ездач

Реализирах идеята си виртуално (Виж Ил. 3) като комбинирах дигитално моделираният модел на кон и добавих сканирания реален автопортрет. Принтирах на 3D принтер сканирания автопортрет за отливка в чугун и подготвените модели на кон в мащаб и ги взех с мен за референции при участието на симпозиума. На място избрах кой от двата модела да реализирам съобразено с камъка, който ми беше предоставен и пристъпих към работа.

Реализирах подготвеният проект в материалите чугун и камък (Виж Ил. 4).

С помощта на съвременните методи като дигитално сканиране, дигиталното моделиране и 3D печат аз имах допълнителни набор от инструменти, които да ми помогнат да съм по подготвен и да осъществя идеята с по-предвидими стъпки.



4. Конник, Камък/Чугун, 2023

Развитието и интеграцията на дигиталните технологии в сферата на скулптурното изкуство открива нови перспективи и възможности за създаване, преобразяване и представяне на творбите. През последните години наблюдаваме тенденция към съчетаване на традиционните методи и практики с новаторските дигитални решения. 3D сканирането, моделирането, принтирането и роботизираното резбоване позволяват на скулпторите да оптимизират и прецизират своята работа. Това не само улеснява процеса на създаване, но и обогатява културния обмен и предоставя нови методи за запазване и възпроизводство на ценни арт обекти.

Същевременно, новите технологии предизвикват и редица етични и технически въпроси, които изискват подходяща рефлексия и дискусия в скулптурната общност. Независимо от предизвикателствата, е ясно, че дигиталните методи вече са неразделна част от съвременното скулптурно изкуство и имат потенциала да обогатят и разширят творческите и изследователски граници на областта.

В заключение, интеграцията на дигиталните технологии в скулптурата представлява един иновативен и революционен подход, който предлага вълнуващи възможности за бъдещото развитие на изкуствата. Съчетаването на традиция и иновации обещава ярко и динамично бъдеще за визуалните изкуства.

#### **ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES**

3d моделиране – Дефиниция и приложение  
2024 <https://tatkovci.bg/3d-modelirane/>  
17.09.2024

Процесът На 3D Моделиране | Софтуерно Изграждане На Визуализации И Прототипи  
2024 <https://experify3d.com/page/3d-modelirane>  
17.09.2024

Криейтив Старт: Какво е нужно за да бъдеш 3D моделър?  
2019 3D моделиране инструменти и техники | урок от CGZEN  
17.09.2024