

**Възможности за използване на cad продукти  
за параметрично проектиране в скулптурата  
/Проект „Факел на познанието/**

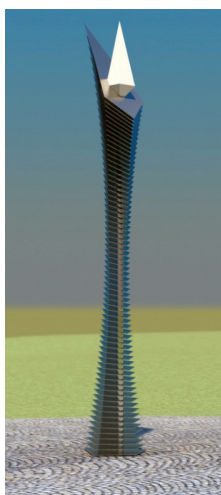
**Possibilities of using cad products for parametric design in sculpture  
/ Project "Torch of Knowledge /**

Ass. Prof. PhD eng. Chervendinev G., Asst. Prof. Ochkova-Dimitrova E.  
Department of Engineering Design, Technical University of Sofia

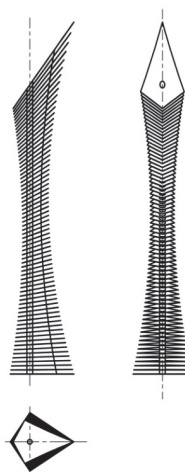
**Abstract:** *The article examines the options of digital design at development of complex plastic solutions. It introduces the sculpture project "Torch of Knowledge" focusing on the parametric design logic and featuring premeditated symbolic links. The design process is presented with its technical and creative parameters. The article reveals a contemporary view on symbolic sculpture and its integration in real environment.*

**Keywords:** PARAMETRIC DESIGN, CAD PRODUCTS, MODELING, SCULPTURE

Развитието на съвременните софтуерни продукти оказва влияние върху процеса на проектиране в дизайна и архитектурата, като не само съкрати времето за развойна дейност, но и разкри много нови възможности за създаване на форми, недостижими с предшествашите технологии. Това оказва влияние върху развитието на много проектанти в промишлеността и дизайна. Съществува непрекъснато и градивно взаимодействие в двете основни насоки, а именно проектиране и реализация. Прилагането на CAD технологии се разпространява все повече чрез процеси като CAD/CAM системи, CNC машини и бързо прототипиране. Това налага нов вид взаимоотношения между фазите на проучване, проектиране и производство.



Фиг.1. Визуализация на проекта



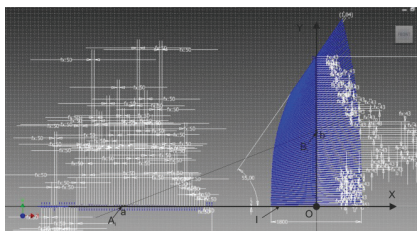
Фиг.2. Аксонометрични изгледи  
на основата на скулптурата

Историята и мащабът на Техническия университет в София предполага една максимална символична многопластовост на скулптурата. Водени от тази идея, авторите са обърнали внимание не само на крайния резултат, а на целия процес –

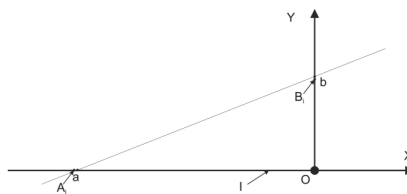
проектиране, изработка и монтаж, който трябваше да се ограничи във времето от около един месец. Избрани бяха съвременни технологии и материали – параметрично CAD проектиране на цялата конструкция, неръждаема листовка стомана изрязана на лазер и LED осветяване на символичния пламък, който е изработен от слепени акрилни плоскости и в него е монтирано LED осветление. Целият този процес, изпълнен в много кратък срок, отразява един съществен аспект от дейността на университета – развиване на нови, ефективни и екологични технологии.

Виртуално изграждане на формата на „Факел на познанието“

Скулптурата се състои от две основни части, основа и пламък. Основата представлява една ребрена структура от заварени детайли от неръждаема ламарина, изрязани на лазер. Броят на ребрата е седемдесет, който съответствува на седемдесет годишния юбилей. Пламъкът представлява кухо тяло, изработено от слепени акрилни плоскости и в него е монтирано LED осветление. По-долу е представен процесът на проектиране на основата на факела, като е обърнато внимание на използването на параметричен CAD продукт и заложения символичен смисъл на отделните елементи.



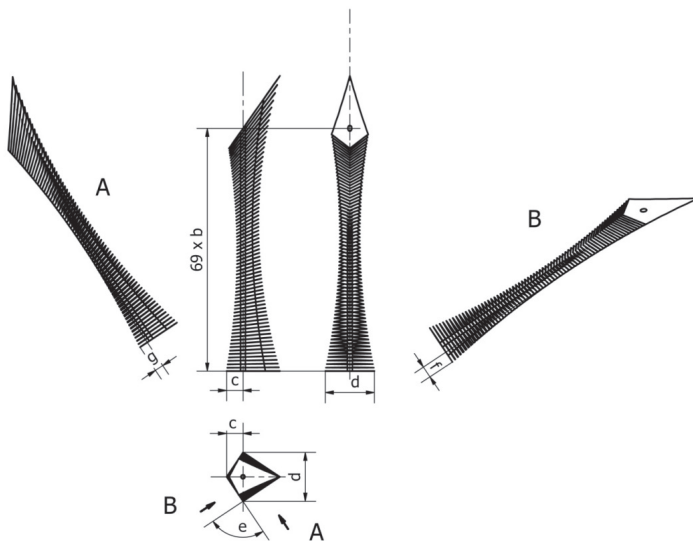
Фиг.3 Изграждане на седемдесетте равнини, в които лежат съответните ребра от скулптурата.



Фиг.4. Схема на основните геометрични параметри, при изграждане на седемдесетте равнини.

В първия етап са определени седемдесетте равнини в които лежат отделните ребра – детайли от изрязана стоманена ламарина (фиг.3). Основният символичен смисъл на ребрата е ежегодното развитие и натрупване на познание. Всяко едно ребро, респективно равнина в която то лежи, представя една година от историята на Техническия университет. Цялата поредица, от най-долното ребро до най-горното, представя едно движение, което започва от една хоризонтална равнина и завършва до една силно наклонена равнина, която е насочена към сградата на Ректората. Това движение може да се опише по следния начин. Първата равнина (l) е хоризонтална и от нея започва вертикалната ос (Y) на скулптурата, (фиг.4). Точката на пресичане (O) на тази ос с тази базова равнина, може да се приеме за начало на координатна система, и като цяло като начална, базова точка. Оста (X), на координатната система е насочена към сградата и е перпендикулярна на нея. Всяка една следваща равнина е завъртяна около хоризонтална ос ( $A_i$ ), която лежи в базовата равнина и е перпендикулярна на оста (X). Също така, началната точка (O) на конструкцията се намира между сградата и всяка от осите ( $A_i$ ), като всяка слеваща ос на завъртане се приближава към точката (O) с разстояние (a). Всяка завъртяна равнина пресича вертикалната ос (Y) в точка ( $B_i$ ), като всяка следваща пресечна точка е над предишната, на разстояние (b). Поредицата от оси ( $A_i$ ) и точки ( $B_i$ ), разположени съответно на интервали (a) и (b) едни от други, определят движението на отделните равнини в пространството, т.е. разстоянията (a) и (b) са два параметъра, които определят положението на седемдесетте равнини в пространството. Тези параметри са носители и на символичен смисъл. Натрупването на нови знания може да се представи с вертикално движение нагоре – параметъра (b). Усвояването и прилагането на натрупаните вече, знания е движение към базата, към основата – параметър

(а), който описва това движение. Натрупването на нови знания и тяхното осмисляне определя състоянието на познанието, представено чрез положението на всяка една равнина. И ако движението представено по двете оси е равномерно (определено от равномерните интервали), то резултатното завъртане на равнините на познанието е с увеличаваща се скорост, всяка следваща е завъртяна на по-голям ъгъл от аналогичното завъртане на предишната. Това ускорение би могло да се разглежда като увеличаващата се ефективност в следствие на натрупания опит.



Фиг.5. Чертеж на основата на факела

В следващия етап се определят външните очертания на ребрата. Ако всяка една от равнините представлява безграничните възможности, то затворения контур на всяко ребро би могло да представи оползотворените възможности при съществуващите ограничения. Тези ограничаващи фактори са представени като четири цилиндрични повърхнини, които не пресичат вертикалната ос (Y) на композицията. Осите на тези цилиндрични повърхнини са хоризонтални и са определени от параметрите (g) и (f), (фиг. 5). Ограничаващите повърхнини са две по две симетрични, така че да оформят ребрата в симетрична структура. Ако описаните цилиндрични повърхнини са границите на нашето познание, то всяко едно ребро се разпростира до тези граници. Това определя и външната форма на всеки от седемдесетте детайла на ребрата, която представлява симетричен четириъгълник. Четирите върха биха могли да представят четирите посоки на света или четирите посоки в една равнинна координатна система, както и четирите страни биха могли да са очертанията на една страна, рамка на картина, чертеж и т.н. Отделните форми биха могли да се разглеждат и като постепенно оформяне на една стрелка, която се устремява все по-нагоре. В същото време, всички ребра са свързани в централната си част, чрез централната колона, в една обща конструкция, символизираща изгражданата обща структура на познанието. Четириъгълната форма на ребрата кореспондира също и с формата на пламъка, която проектирана върху равнина е също четириъгълник.



Фиг.6. Авторски снимки

Като обобщение, окончателната форма на скулптурата е определена чрез експериментирание на варианти с различни стойности на следните параметри:

а) Стъпка на преместване на остта на завъртане на всяко ребро, спрямо предшестващото.

б) Стъпка на издигане на пресечната точка с вертикалната ос на всяко ребро, спрямо предшестващото

с) Разстояние между предната точка на основата и остта на колоната

д) Ширина на основата

е) Ъгъл между двете страни на основата

ф) Височина на дъгата от цилиндричната повърхност, която определя профила на задната част на ребрената структура

г) Височината на дъгата от цилиндричната повърхност, която определя профила на предната част на ребрената структура.

Проектът е реализиран със съдействието на проф. Христо Николов Василев.

### **Заклучение**

Дигитализацията в проектирането и производството подпомага реализацията на иновативни и креативни пластични решения. Все повече става наложително търсенето на формата с технологията и съвместяването на проектния замисъл с възможностите на машините за производство.

### **ЛИТЕРАТУРА**

[1] Давчев, О „Цифрови технологии в дизайна за архитектура“, Институт за изследване на изкуствата, БАН, 2015

### **За контакти:**

Доц. д-р инж. Георги Червендинев / гл. ас. Емилия Очкова, катедра „Инженерен дизайн“, Технически университет – София. тел. 0893 690 652, [chervendinev@tu-sofia.bg](mailto:chervendinev@tu-sofia.bg) / [ochkova@tu-sofia.bg](mailto:ochkova@tu-sofia.bg)

**Докладът е рецензиран.**