ВИСШЕ СТРОИТЕЛНО УЧИЛИЩЕ
"ЛЮБЕН КАРАВЕЛОВ" - СОФИЯ



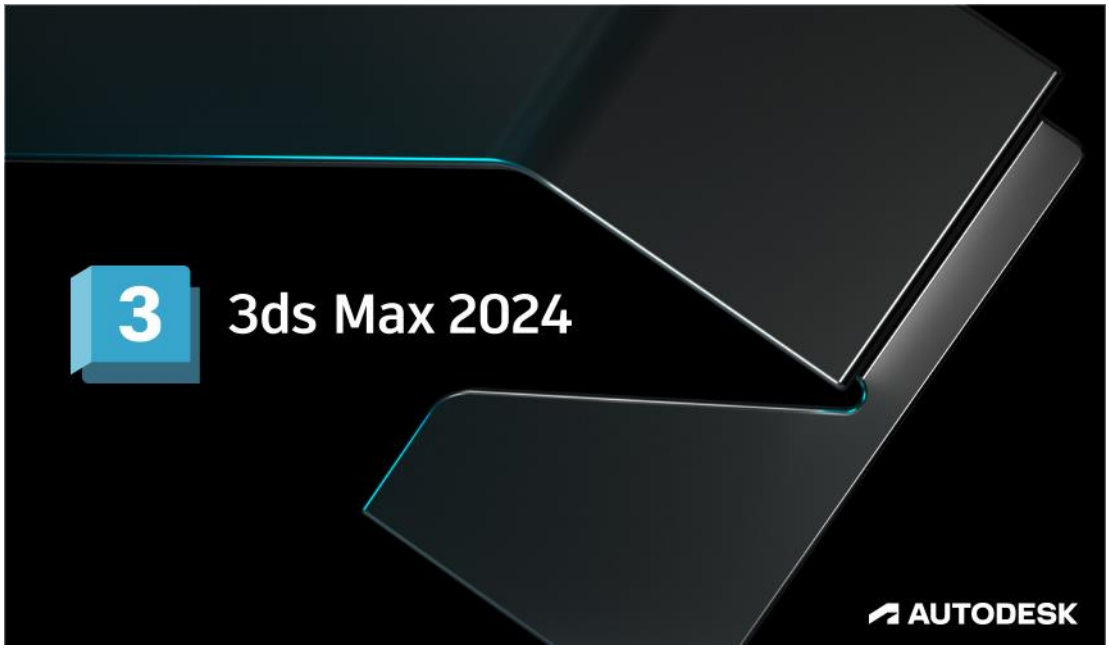
София, 2023 г.

ВИСШЕ СТРОИТЕЛНО УЧИЛИЩЕ
“ЛЮБЕН КАРАВЕЛОВ” - СОФИЯ

гр. София 1373, ул. ”Суходолска” N 175, тел.: 80 29 100, 802 91 91, факс: 80 29 101,
e-mail: vsu@vsu.bg, web: www.vsu.bg

Борислав Козарев

Компютърни 3D визуализации



Електронен учебник

София, 2023 г.

УДК: 681.3.06(075.8)

Електронния учебник е предназначен за
студенти специалност „Архитектура”
от редовна форма на обучение
във ВСУ „Любен Каравелов”,
както и за всички, които имат интерес
към програмния продукт 3DStudo Max

Съобразен е с утвърдените учебни програми
и съответства на лекционния материал за преподаване
(и прилаган в практическите занятия).
Разделите и задачите в него са обвързани с
последователността на теоретичните въпроси
преподавани в лекционните часове.
Всеки ред от съдържанието е линк към съответната тема

Автор: Борислав Козарев

Илюстрации: Борислав Козарев

Графично оформление: Борислав Козарев

Рецензент: доц. д-р Любен Любенов

Редактор: Борислав Козарев

Националност: българска

Четвърто преработено и допълнено издание
©Борислав Господинов Козарев
ISBN: 978-954-33-125-5

За контакти: тел.: 02 80 29 125
e-mail: boko.cad@gmail.com

Съдържание iv

Предговор

I. 1. Въведение в 3DStudio MAX 1

I. 2. Интерфейс на програмата 3

I. 3. Въпроси по темата 13

II. Стандартни примитиви 14

II. 1. Box (паралелепипед) 14

II. 2. Sphere (сфера) 19

II. 3. Cylinder (цилиндър) 21

II. 4. Torus (торес, автомобилна гума, поничка) 22

II. 5. Cone (конус) 23

II. 6. Tube (тръба) 24

II. 7. Създаване на фотьойл 26

II. 8. Задачи за създаване на обекти с примитиви 32

III. Двумерни фигури (Splines) 34

III. 1. Line – Линия - Балюстра 35

III. 2. Rectangle – Правоъгълник – Стъпала 41

III. 3. Rectangle – Правоъгълник – Прозорец 46

III. 4. Circle – Окръжност – Маса 57

III. 5. Задачи за упражнения 64

IV. Команди 65

IV. 1. Select and Move – избиране и преместване 65

IV. 2. Размножаване на обекти 67

IV. 3. Mirror 69

IV. 4. Array решетка 69

IV. 4.1 Линейна решетка 70

IV. 4.2 Правоъгълна решетка 70

IV. 4.3 Полярна решетка(размножаване по окръжност) 71
IV. 4.4 Спираловидна решетка 71
IV.4.5 3D решетка в една равнина 72
IV. 4.6.3D решетка в пространството 72
IV. 5. Spacing Tool 72
IV. 6. Group 73
IV. 7. Loft 73
IV.8. Пример за обект изграден и с Loft 78
IV. 8. Hide Selection – скриване на обект(и) от сцената 76
IV. 9. Unhide by Name - показване на скрити обекти от сцената 77
IV. 10. От тази тема би трябвало за знаем 77

V. Модификатори 78
V. 1. Bend 78
V. 2. Extrude 79
V. 3. Lathe 79
V. 4. Normal 80
V. 5. Stretch 81
V. 6. Taper 82
V. 7. UVW Map 83
V. 9. От тази тема вече знаем 83
VI. Материали 85
VI. 1. Създаване на материал с цвят 85
VI. 2. Създаване на материал с карта 88
VI. 3. UVW Mapping - Мащабиране на картата спрямо обекта 91
VI. 4. Gizmo - Геометрия на картата 93
VI. 5. Bump – Релеф 96

VI. 6. Reflection – Отражение 99
VI. 7. Opacity – Ефект на изрязване 100
VI. 8. Материал за стъкло 102
VI. 9. Материал за огледало 104

VII. Светлини 107
VII. 1. Omni 107
VII. 2. Target Spotlight 111
VII. 3. Target Directional 114
VII. 4. Free Linear 119
VII. 5. Daylight System 120
VII. 6.Задачи за упражнение 122

VIII. Връзка на програмата с AutoCAD 129
VIII. 1. Вмъкване на AutoCAD подложки 129
VIII. 2. Свързани файлове 134
IX. Анимация 137
IX. 1. Анимиране на врата 137
IX. 2. Анимация на камера 139
IX.2.1. Стъпково 139
IX.2.2. По зададена траектория – път на камерата 140
IX.2.3. По затворен контур 141
IX. 3. Задача за упражнение 143
X. Rendering – Визуализация 144

I. 1. Въведение в 3DStudio Max

С програмата 3DS Max могат да се създават 3D модели с професионално качество, фотореалистични изображения в различен формат, анимация и ефекти използвани и в кино индустрията.



Кадър от филма Star Wars



Кадър от филма Stargate

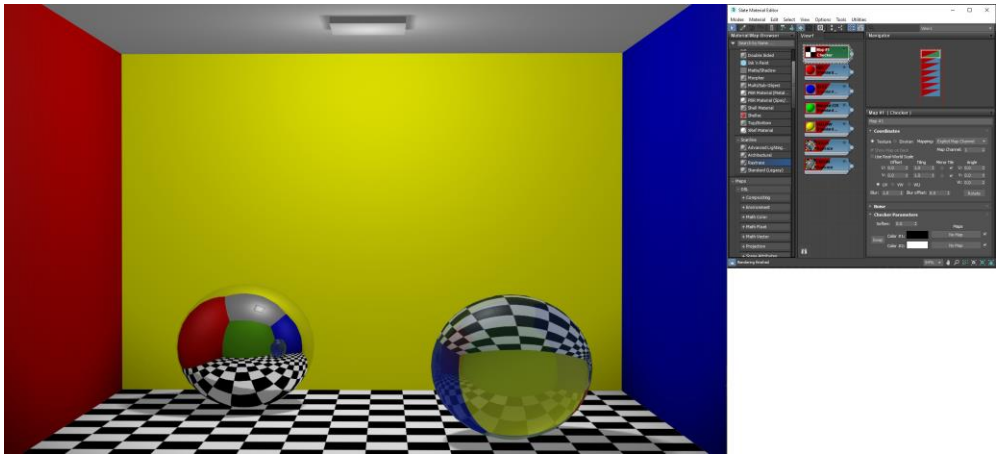
В този курс ще се разгледат някои от моментите, които ще помогнат в създаването на визуализации в архитектурното проектиране на интериор и екстериор. Ще се използват подложки от програмата AutoCAD.

За да се стигне до крайния резултат, трябва да се премине през няколко основни етапа на проектирането:

- моделиране – създаване на геометричната форма на обекта или обектите, разполагани в моделното пространство(сцена);



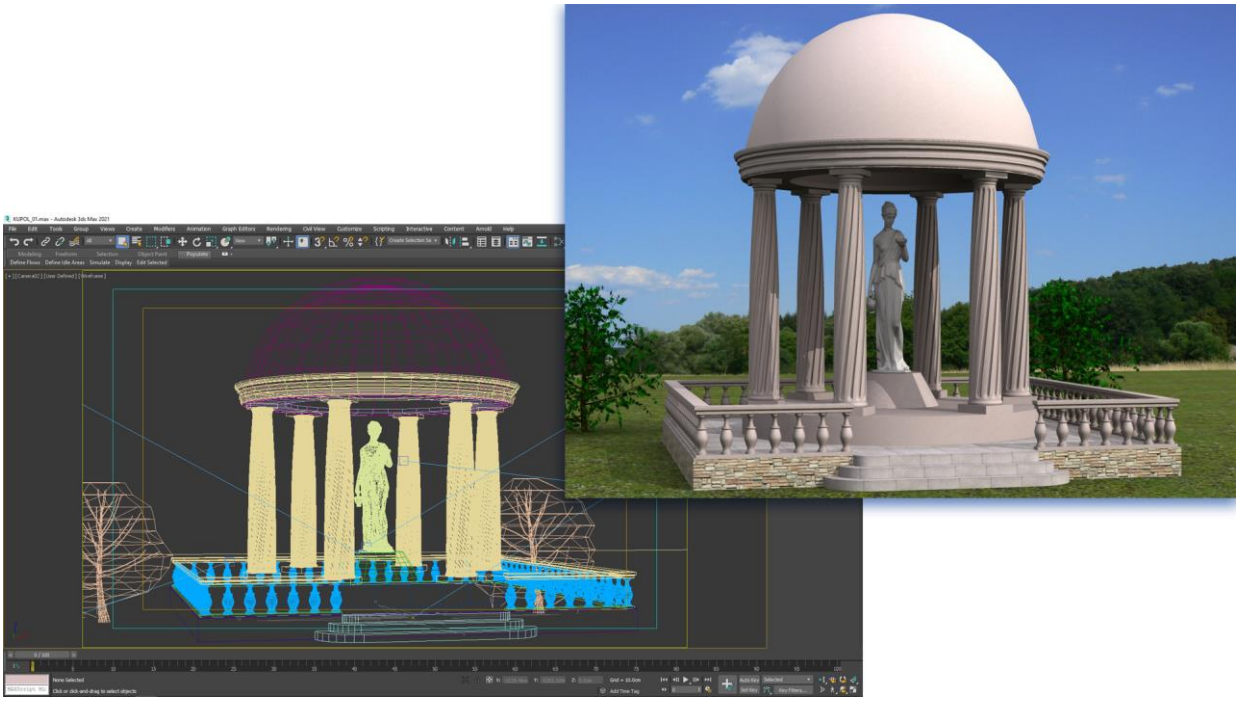
- създаване на материали и прилагането им към обектите от сцената – към всеки обект може да се приложи цвят, текстура или материал така, както би трябвало да изглежда в крайния продукт;



- осветление – за да се виждат обектите в сцената, те трябва да бъдат осветени. Програмата предлага по подразбиране дадено осветление, но също така и различни източници на светлина, които могат да се настройват, в зависимост от резултата, който се търси;

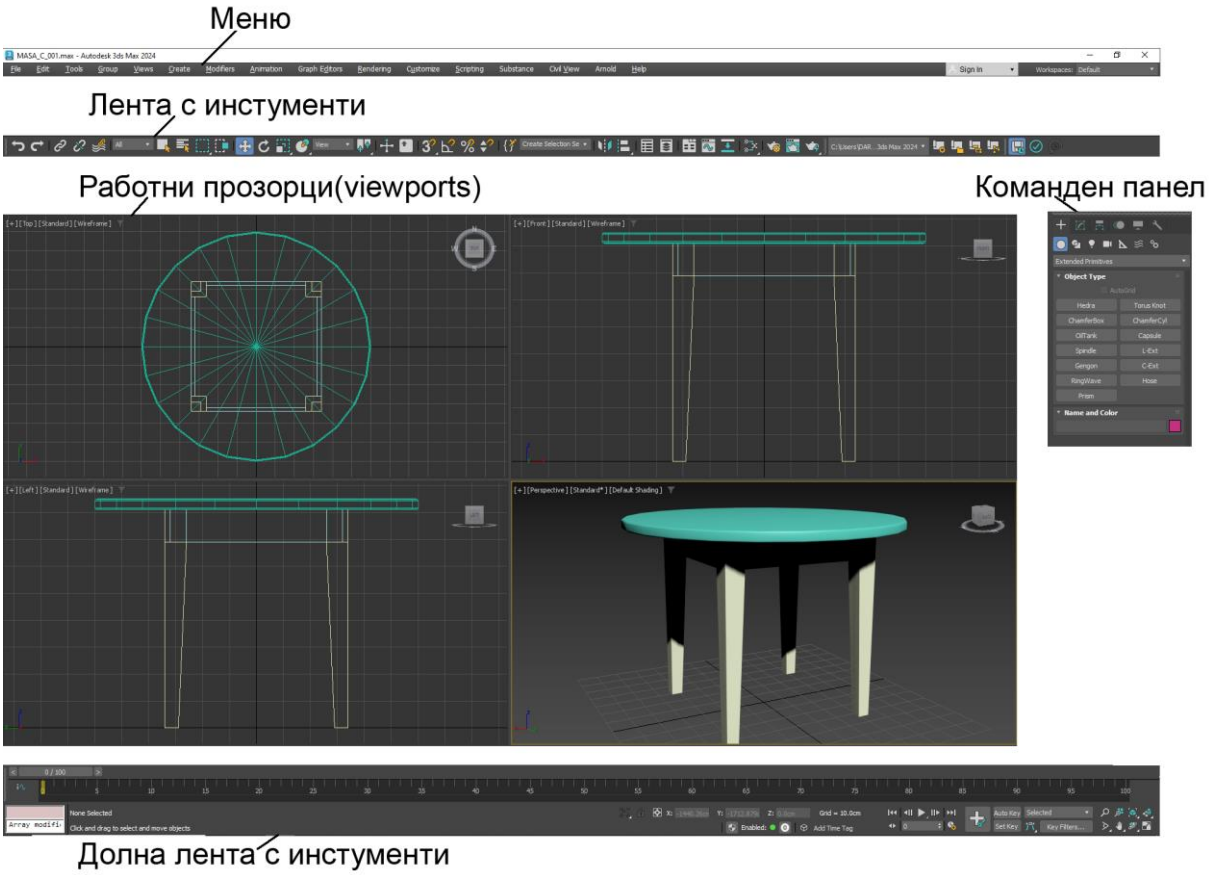


- анимация – могат да се анимират обекти – тяхното преместване в пространството или тяхната деформация. Също така може да се анимира камерата, с която се разглежда сцената с обектите – нейното движение в и около обектите;
- Rendering – процес на фотореалистично визуализиране на сцената с обектите – прецизно представяне на цветове, текстури, материали, осветление и сенки.

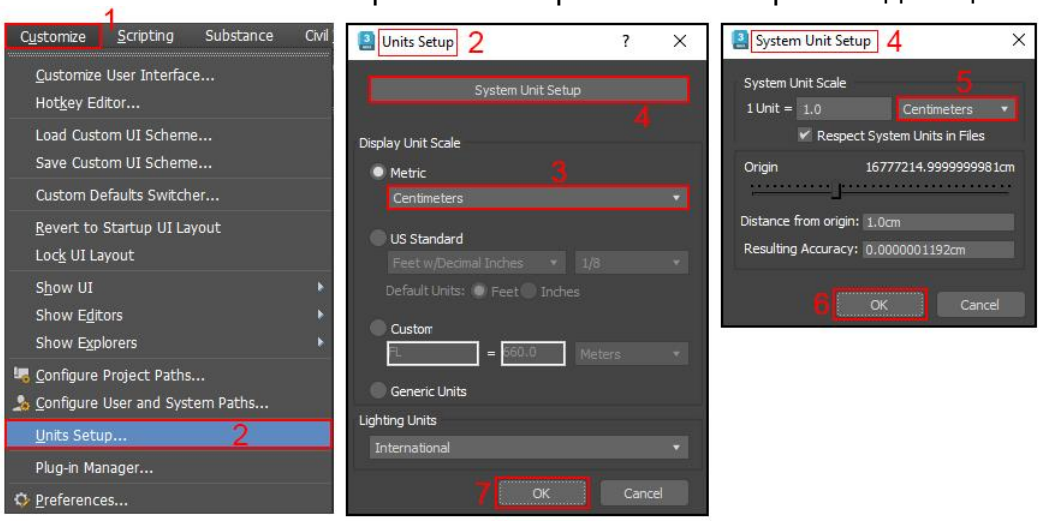


I. 2. Интерфейс на програмата

За да започнем работа, първо трябва да се запознаем с програмата – какво се вижда на екрана, кой елемент за какво е и как се управлява. Това, което виждаме на екрана, след като стартираме програмата, може да се раздели на следните елементи:



Ще разгледаме някои детайли от тези елементи. Да започнем с менюто. Като всяка програма под Windows и тази си има меню. Ще пропуснем стандартните команди(New, Open, Save . . .) и ще обърнем внимание на онова, с което се започва всеки нов проект – настройване на мерните единици.



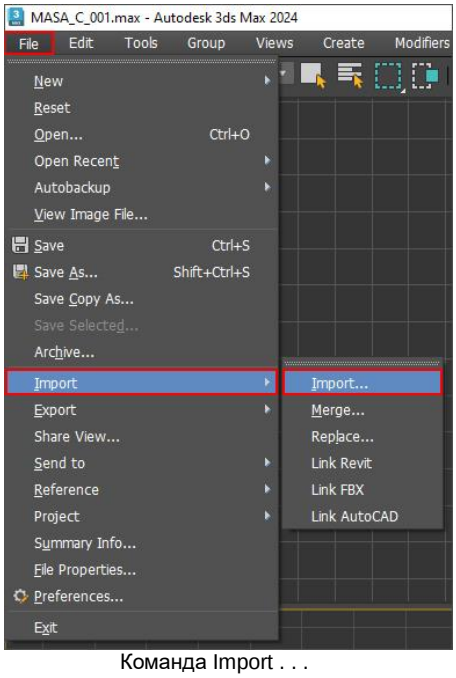
1. От главното меню → Customize
2. От падащото меню → Units Setup
3. От метричната мерна → Centimeters
4. Бутон <System Unit Setup>

5. От менюто < System Unit Scale> → Centimeters
6. Потвърждаваме мащаба на системните единици с бутона <OK>
7. Потвърждаваме настройките на мерните единици с бутона <OK>

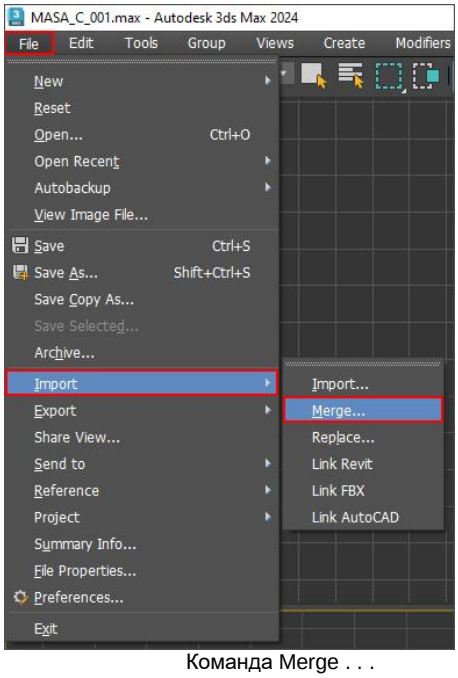
Продължаваме с командите от главното меню **File →**:

File → Import → Import - вмъква в сцената обект или обекти, създадени с 3DS Max или с други програми: ArchiCAD(3DS format), Adobe Illustrator(AI88 format), AutoCAD(DWG, DXF format) и др.

File → Import → Merge - вмъква в сцената обект или група от обекти, създадени в друга сцена(*max File).

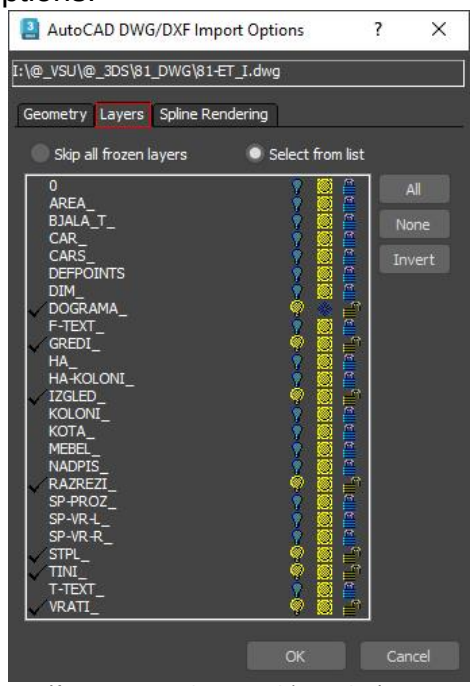


Команда Import . . .

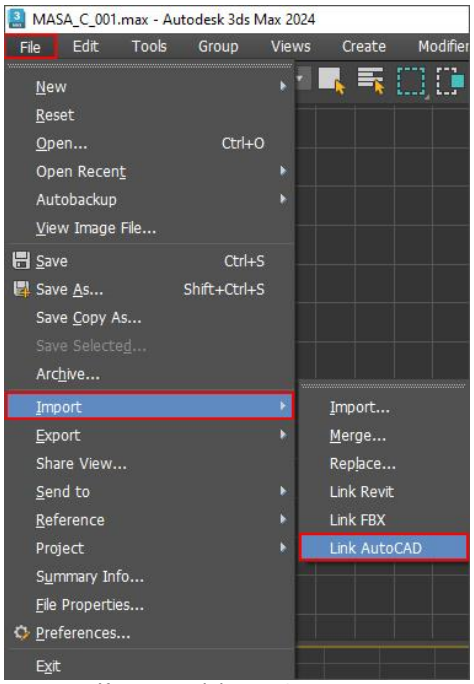


Команда Merge . . .

Когато вмъкваме подложки от AutoCAD, от полето Files of type на прозореца Select File to Import избираме AutoCAD Drawing(*DWG, *DXF), а не Legacy AutoCAD(*DWG). С този тип на файла(AutoCAD Drawing) имаме възможност да вмъкнем само тези слоеве от DWG файла, от които имаме нужда. Това става от табулатора Layers на прозореца AutoCAD DWG/DXF Import Options.



Команда AutoCAD DWG/DXF Options



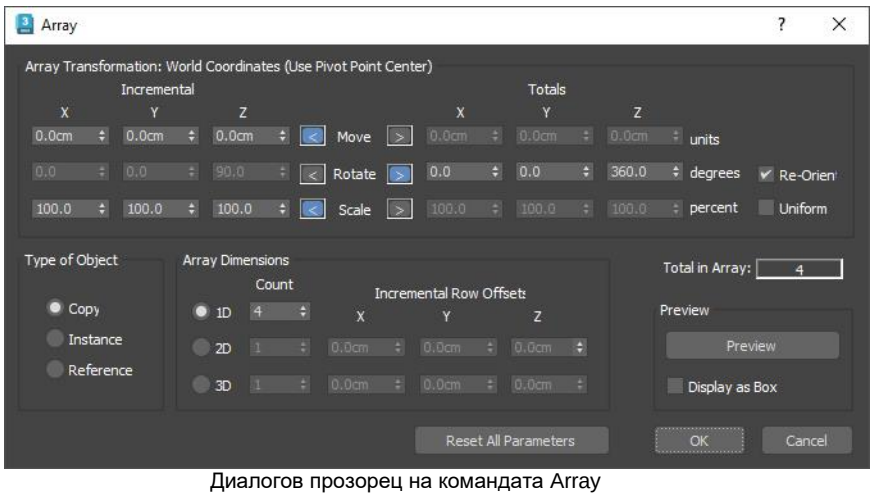
Команда Link AutoCAD

File → Import → Link AutoCAD – вмъква DWG/DXF файлове. За разлика от другите команди, тази запазва връзката с оригиналния DWG файл и всяка промяна в него се отразява автоматично в сцената, в която сме го вмъкнали.

От менюто **Tools** ще разгледаме командите:

Tools → Mirror . . . – създава огледално копие или образ на избрания обект или обекти;

Tools → Array . . . – създава масив(решетка) от избран(и) обект(и) – многократно копиране на обекта по зададени брой копия и разстояние между копията за правоъгълен масив и брой копия и ъгъл за кръгов масив.



Диалогов прозорец на командата Array

От менюто **Group**:

- **Group** – обединява няколко обекта или групи от обекти в група;
- **Ungroup** – разединява група от обекти в самостоятелни обекти.

В менюто **Create** са разположени командите, които ни позволяват да създаваме различни двумерни и тримерни геометрични обекти, светлини, камери, помощни обекти и др. Те са разпределени в отделни подменюта. За по-удобна и нагледна работа са организирани и в командния панел.

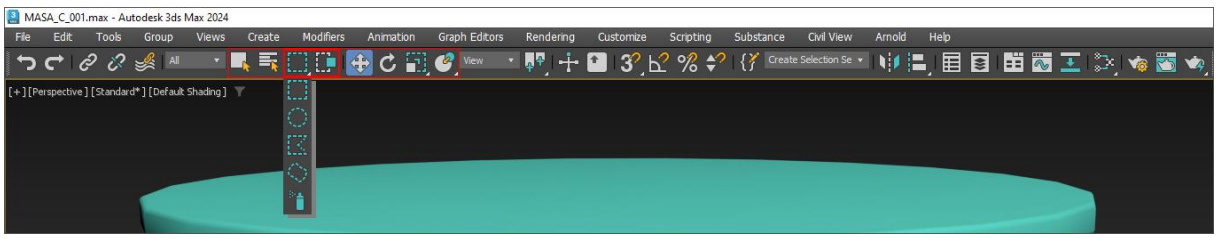
От менюто **Rendering**:

- **Render . . .** – прозорецът, в който се настройват параметрите на последния етап от работата с програмата – окончателната визуализация на сцената.
- **Environment . . .** – настройки на обкръжаващата среда – осветеност, фон и др.

Меню **Customize.** От него започва работата с всеки нов файл. Тук настройваме новата сцена за работа по нашите изисквания.

- **Grid and Snap Settings** – настройки за обектно прикрепване на показалеца на мишката. Плътност на помощната мрежа.
- **Customize User Interface** – настройки на съкратените команди. Доказано е, че когато командите се въвеждат от клавиатурата се пести към 30% от времето за работа със всяка програма.

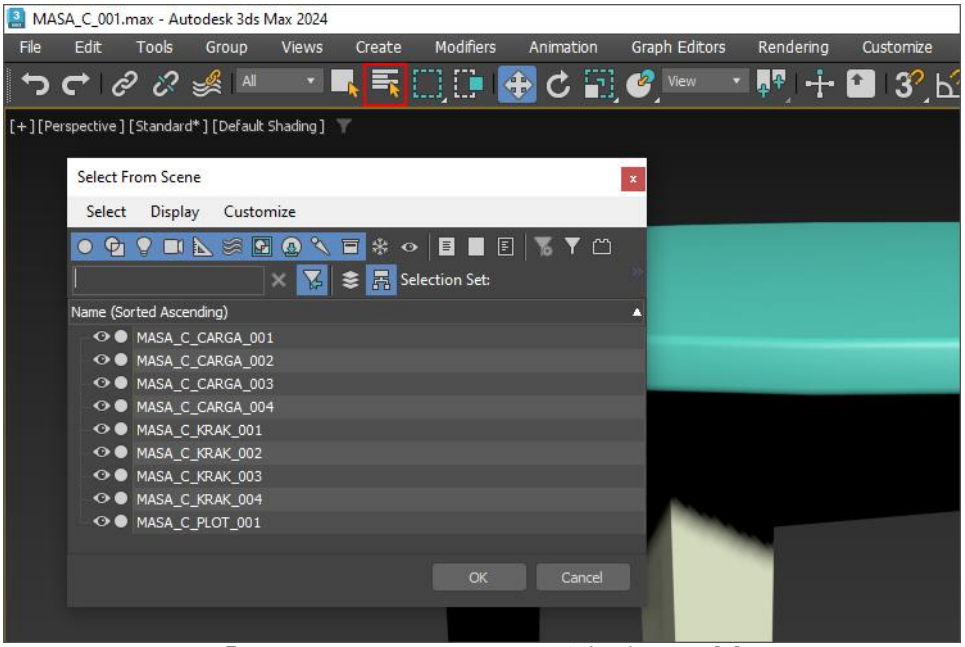
От лентата с инструментите по-важните бутони са командите за избиране на обекти от сцената:



- Select Object - избира желания обект с ляв Click на мишката върху него. За да изберем повече от един обект, натискаме и задържаме клавиша Ctrl и тогава последователно с ляв Click върху желаните обекти. Можем да избираме обекти и с очертаване на зона (Region) с мишката (Click & Drag). Малкото триъгълниче в долния десен ъгъл на бутона подсказва, че зад него има скрити други видове бутони. В този случай – очертаваме различни видове региони: .

Бутона Window / Crossing ни позволява да избираме всички обекти, до които се допре линията на региона. Алтернативния му бутон позволява да избираме обекти от сцената, които са изцяло в зоната на региона;

- Select by Name(Select From Scene) - избира обекти по тяхното име:



Диалогов прозорец на командата Select by Name[H]

При създаване на обект в сцената, програмата веднага му присвоява име. По подразбиране се прилагат имена според вида да създавания обект: Box001, Box002, Line001, Line002 и т.н. Програмата позволява да променим тези имена, според функцията на дадения обект: MASA_KRAK_001(първи крак на масата), MASA_KRAK_002(втори крак на масата), MASA_PLOT(плота на масата) . . . Този начин на именуване на обектите е много по-удобен за по-лесно намиране и избиране на търсеният обект или елементи от група, която ще създадем;

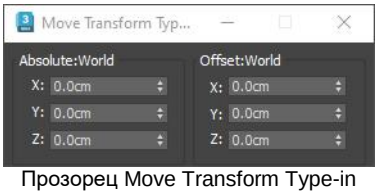
- Select and Move - при активиране на тази команда е възможно избиране на обекти, с цел преместването им в пространството на сцената. Само при активиране на тази команда е възможно преместване на вече избрани по друг начин обекти;

- Select and Rotate - при активиране на тази команда е възможно избиране на обекти, с цел завъртането им в пространството на сцената. Само при активиране на тази команда е възможно въртене на вече избрани по друг начин обекти спрямо тези, които не са избрани;

- Select and Scale - при активиране на тази команда е възможно избиране на обекти, с цел мащабирането им в пространството на сцената. Само при активиране на тази команда е възможно мащабиране на вече избрани по друг начин обекти;

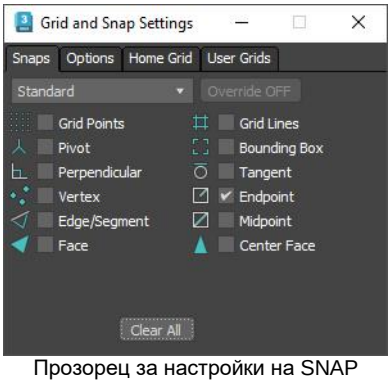
С десен Click върху последните три икони може да се извика прозореца Move(Rotate, Scale)Transform Type-in(или функционалния клавиш F12). С негова

помощ се задават прецизни стойности за преместване, въртене и мащабиране на обекти в работната сцена. Могат да се задават както абсолютни стойности(координати, ъгли), така и относителни(с колко да се премести или завърти дадения обект).



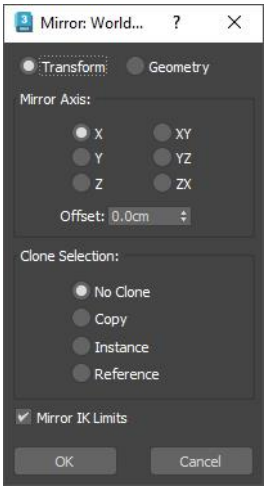
Прозорец Move Transform Type-in

 - Snap - включване и изключване на режима на обектно прикрепване при преместване на избран(и) обект(и). С десен Click върху иконата се извиква прозореца за настройки на обектното прикрепване и мрежата – Grid and Snap Settings:



Прозорец за настройки на SNAP

 - Mirror - създава огледално копие на избрания обект:



Прозорец на командата MIRROR

  - Slate/Compact Material Editor - отделен модул, вграден в програмата, за създаване на цветове, текстури и материали, които могат да се приложат на отделните обекти от сцената;

 - Render Scene Dialog - прозорец за настройка на крайната визуализация – Rendering;

 - Quick Render - бърза визуализация.

От Command Panel ще разгледаме следните табулатори:

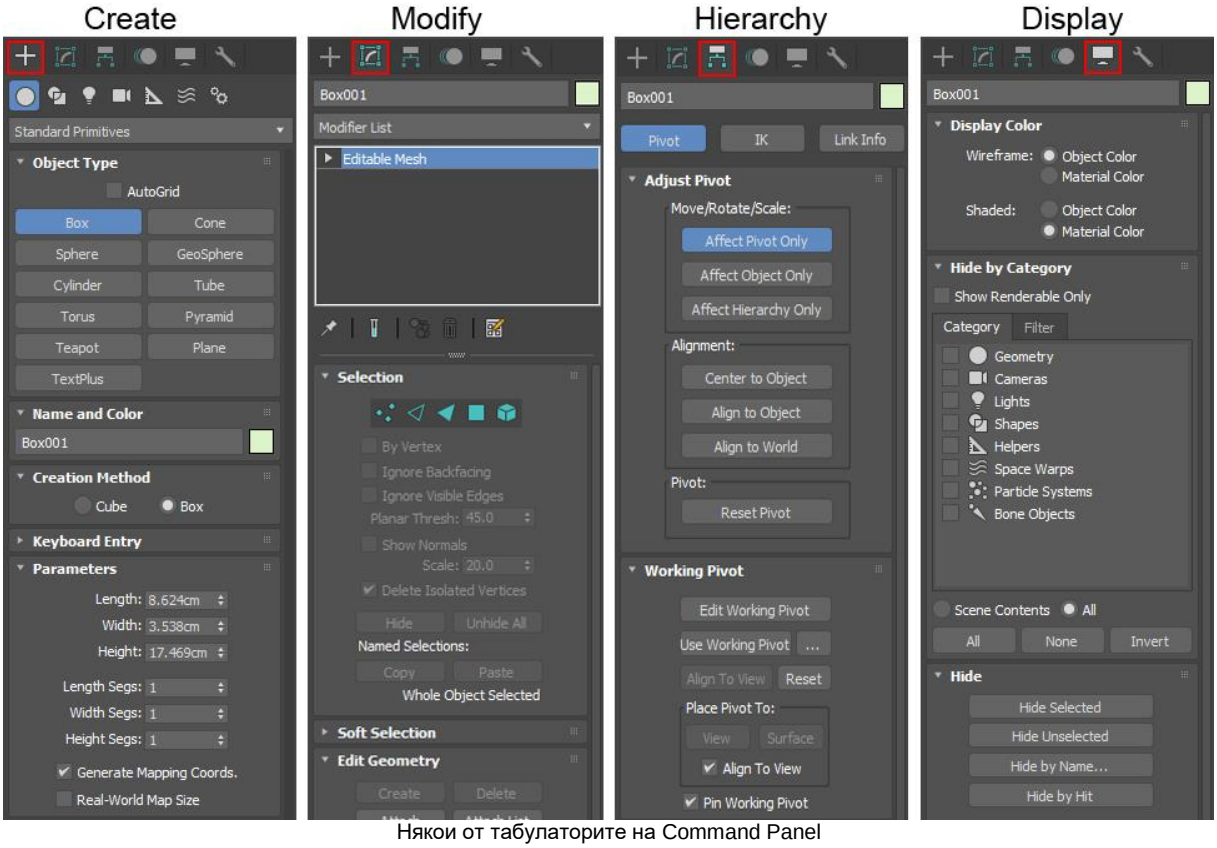
- **Create** – това е панелът с командите за създаване на моделите в сцената. За целта се използват команди за стандартни 3D и 2D геометрични обекти, команди за създаване на източници на светлина и камери за

наблюдение на обектите и сцената като цяло, помощни обекти, улесняващи работата и др. Организирани са в следните категории: Geometry, Shapes, Lights, Cameras, Helpers, Space Warps, и Systems. Отделните категории съдържат различни подкатегории;

- **Modify** – панел за редактиране(модифициране) на вече създадени обекти, за прецизиране на формата на модела. Съдържа списък с модификатори(Modifier List), контейнер(Stack) за приложените модификатори и различни падащи списъци с контекстни команди за редактиране;

- **Hierarchy** – от този панел ще използваме командите за преместване на един от елементите на обектите – Pivot;

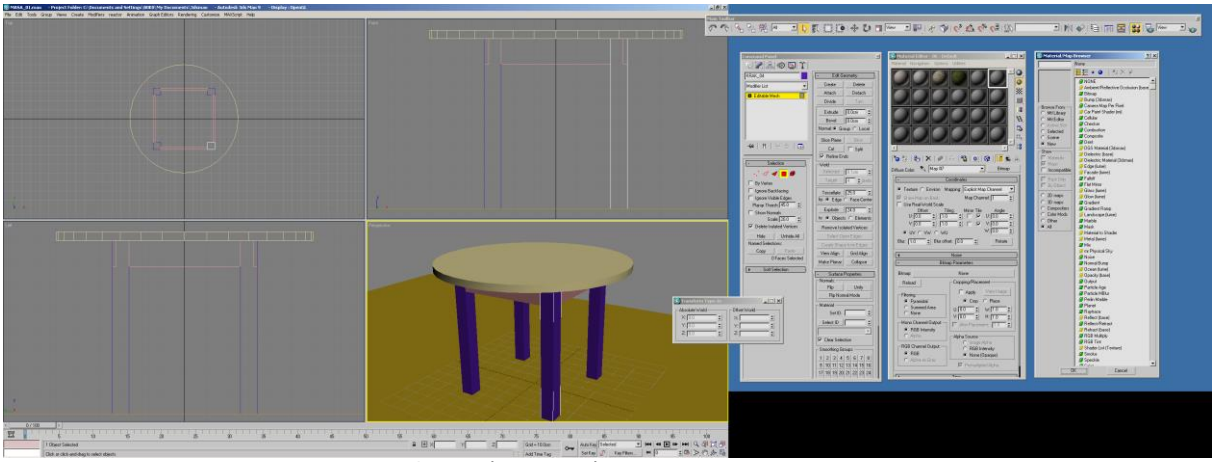
- **Display** – панел с команди за управление на видимостта(скриване, показване) на обектите и техните свойства.



Някои от табулаторите на Command Panel

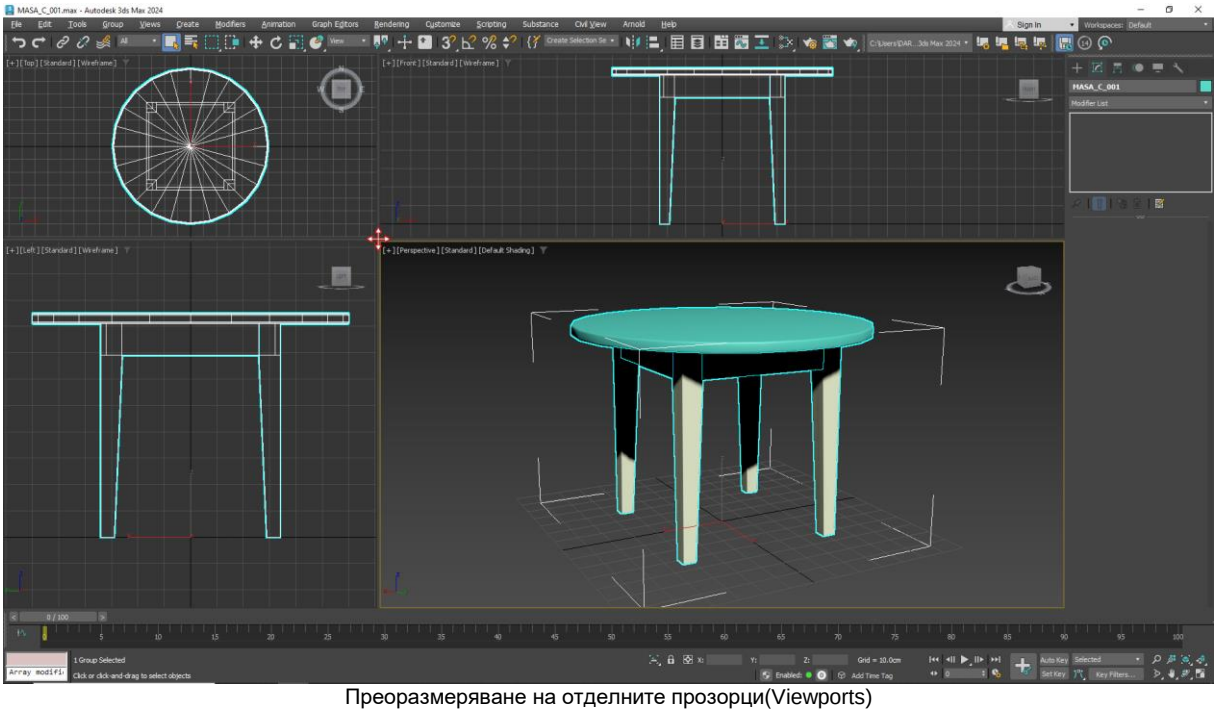
Работните прозорци са пространството от интерфейса на програмата, където моделираме обектите на нашата сцена. Когато даден прозорец е активен, той се откроява със жълта рамка. Превключването на активността между отделните прозорци става с ляв или десен клик на показалеца на мишката. Добра практика е да превключваме между отделните прозорци с десен клик(Right click). По този начин, не губи селекцията от обекти, която е направена в даден прозорец.

Всеки прозорец може да се превключи на цял екран(Maximize Viewport). Това е слабо място за всеки CAD специалист – работното пространство никога не е достатъчно. Един добър вариант за решение на проблема е работата с два монитора – на единия монитор разполагаме само работния прозорец(работните прозорци), а на другия монитор разполагаме лентите с инструменти и допълнителни прозорци от интерфейса на програмата. Така се радваме на чисто от икони и прозорци работно пространство:



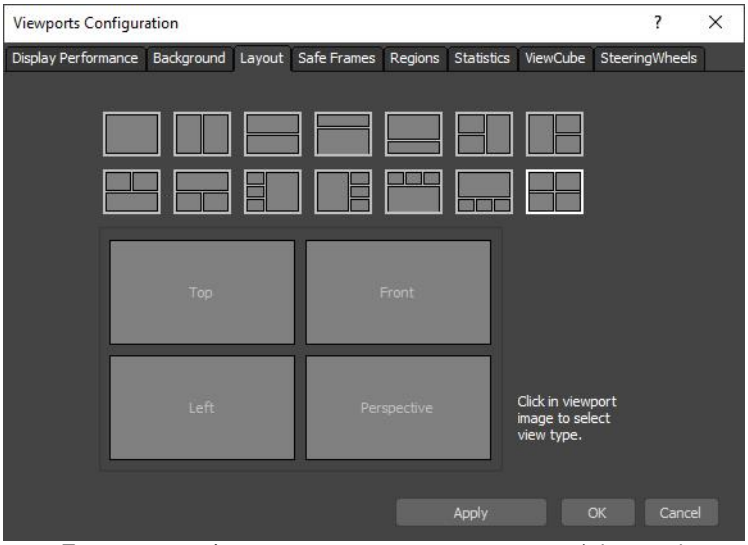
Screenshot на Desktop на два монитора

По подразбиране програмата предлага екран разделен на четири прозореца(viewports), от които имаме съответен поглед към сцената: Top, Left, Front и Perspective(поглед отгоре, отляво, фронтално и в перспектива). Те са симетрично разположени по хоризонтал и вертикал. В зависимост от нашите нужди е възможно да се промени тази симетрия: когато позиционираме показалеца на мишката върху границата на два прозореца(например между Top View и Left View) или в пресечната точка на хоризонталната и вертикалната граница на четирите прозореца, забелязваме, че показалеца променя своята форма -  ,  ,  . Тогава с Click & Drag влачим показалеца в желаната посока и преоразмеряваме отделните прозорци:



Преоразмеряване на отделните прозорци(Viewports)

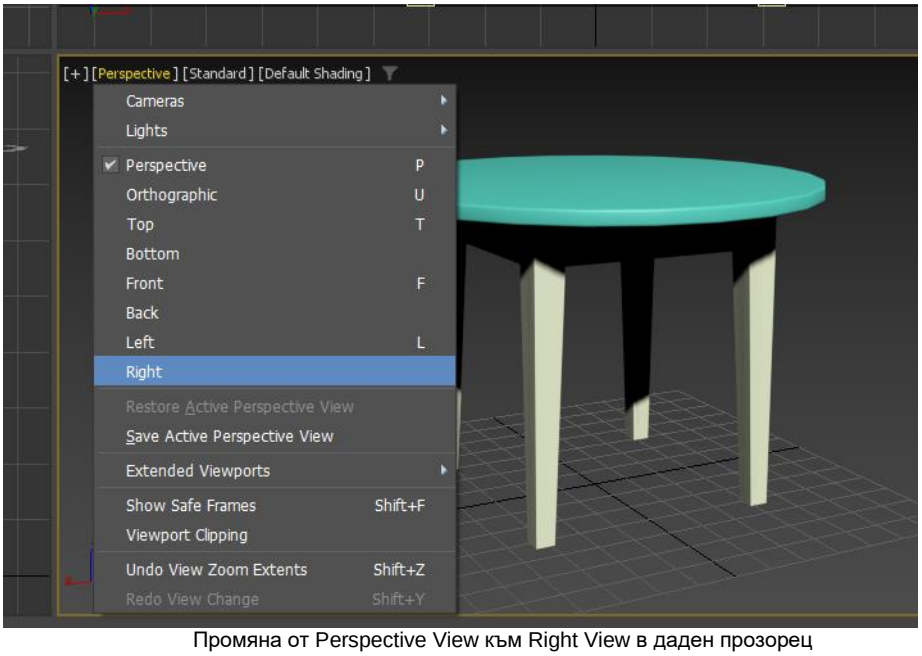
Освен преоразмеряване, програмата предлага и различни опции. В горния ляв ъгъл на всеки прозорец забелязваме в квадратни скоби имената на отделните видове опции [+] [Top] [User Defined] [Wireframe]. Когато посочим с показалеца на мишката дадено име, то се оцветява в жълто. Когато дадения прозорец не е активен - няма жълта рамка и имената не се оцветяват в жълто . С десен Click върху [+] от прозореца, се появява контекстно меню. От него избираме Configure Viewports . . . и от табулатора Layout на прозореца Viewport Configuration избираме желаната конфигурация.



Промяна на кофигурацията от погледи към сцената(Viewports)

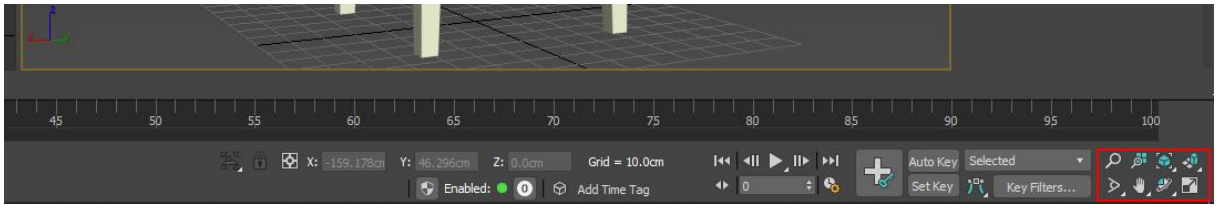
Всяка конфигурация също може да бъде преоразмерана.

С десен Click върху името на всеки прозорец може де се смени погледа с всеки друг – например: от Perspective View можем да преминем към Right View:



Промяна от Perspective View към Right View в даден прозорец

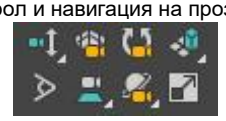
В десния край на долната лента с инструменти се намира група от бутони, с които се управляват работните прозорци:



Някои от тези бутони се променят в зависимост от вида на активния прозорец – дали е ортографичен(Top View, Front View, Back View . . .), перспектива, поглед през камера или през светлинен обект.

Това са бутони за контрол и навигация на прозорци, когато погледът е през:


Perspective View


камера


светлинен обект

Два(три) от бутоните се явяват във всички случаи:

 - Zoom Extents All – центрира и увеличава максимално всички видими обекти на сцената във всички прозорци(viewports);

 - Zoom Extents All Selected - центрира и увеличава максимално всички избрани обекти на сцената във всички прозорци(viewports);

 - Maximize Viewport Toggle – увеличава максимално на цял екран избрания прозорец(viewport);

Бутони за управление на Orthographic View и Perspective View

 - Zoom Viewport – плавно увеличение или намаление на активния прозорец(viewport);

 - Zoom All – плавно увеличение или намаление на всички прозорци(viewports);

 - Zoom Extents Selected - центрира и увеличава максимално избрания обект на сцената в активния прозорец(viewport);

 - Zoom Extents - центрира и увеличава максимално всички видими обекти на сцената в активния прозорец(viewport);

 - Zoom Region – увеличава регион(правоъгълна зона) очертан с показалеца на мишката в даден прозорец(viewport) различен от Perspective;

 - Field-of-View – (само за Perspective View и Camera View) увеличава или намалява зрителния ъгъл, под който се наблюдава сцената. Позицията на гледната точка не се променя. Аналогия се прави с (варио) обективите при камерите – широкоъгълните са с голям зрителен ъгъл, телеобективите са с малък зрителен ъгъл;







 - Pan View – премества позицията на гледната точка;

 - Orbit – завърта гледната точка около оптичния център на сцената;

 - Orbit Selected – завърта гледната точка около избран обект от сцената;

 - Orbit SubObject – завърта гледната точка около избран подобект на даден обект от сцената;

 - Dolly Camera, Dolly Target, Dolly Camera + Target – премества камера, премества целта на камерата, премества и двете;

 - Perspective – комбинация от Field-of-View и Dolly Camera;

 - Roll Camera – завърта камерата около оста на погледа. За да завъртим камерата – Click & Drag в хоризонтална посока;

 - Pan Camera – върти целта на камерата из сцената с център на ротация – самата камера.

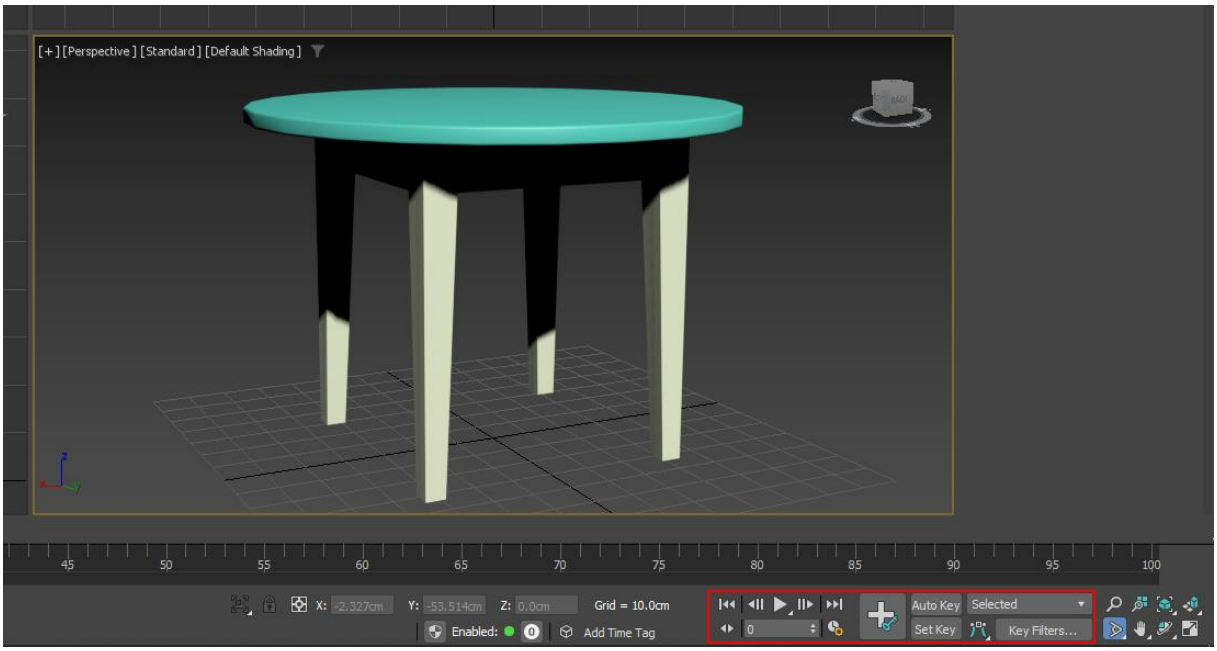
 - Walk Through – разходка с камерата по сцената;

 - Orbit Camera – върти камерата около сцената с център на ротация – целта на камерата(Camera Target);

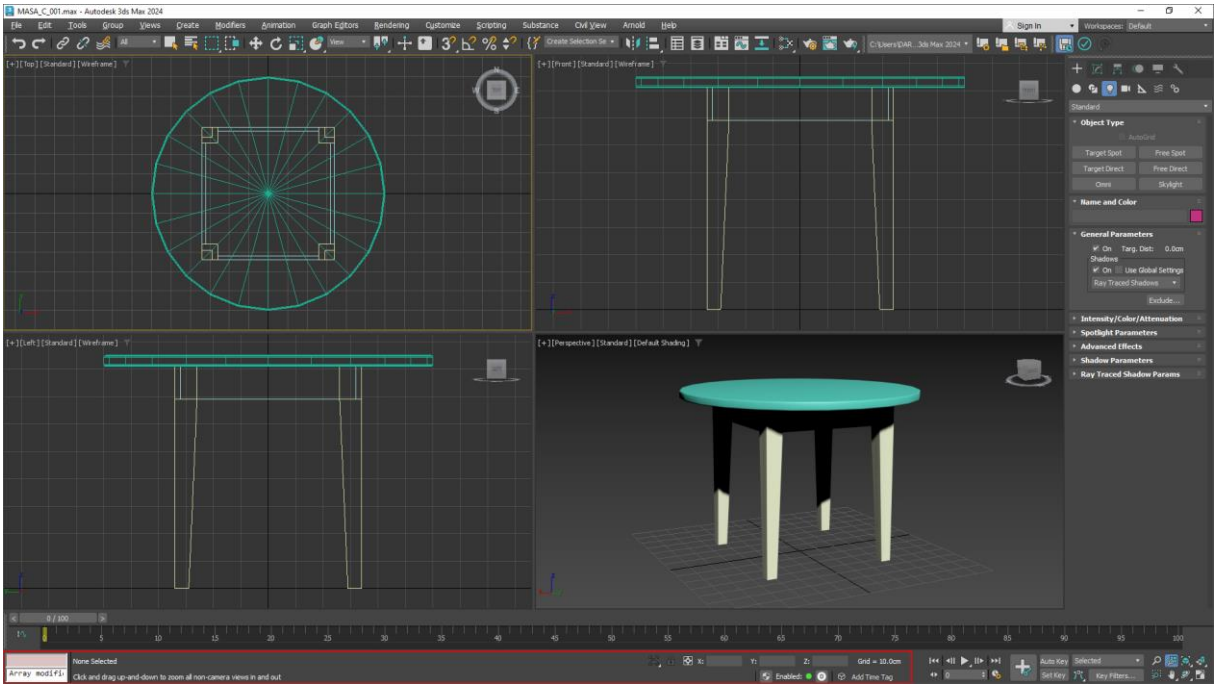
 - Truck Camera – мести камерата успоредно на погледа на самата камера.

Почти еднакви са бутоните и за светлинен източник.

Следва зоната за създаване анимация(Animation and Time Controls):



Лента на състоянието(Status bar)



I. 3. Въпроси по темата

До тук би трябвало да можем да отговорим на поне на следните въпроси:

1. Кои са основните етапи от проектирането с програмния продукт 3DS Max?

2. Кои са основните елементи от интерфейса на програмата?

3. Кои са по-важните за нас команди от главното меню на програмата?

4. Какво правим в прозореца Move Transform Type-In?

5. Какво можем с помощта на Command Panel?

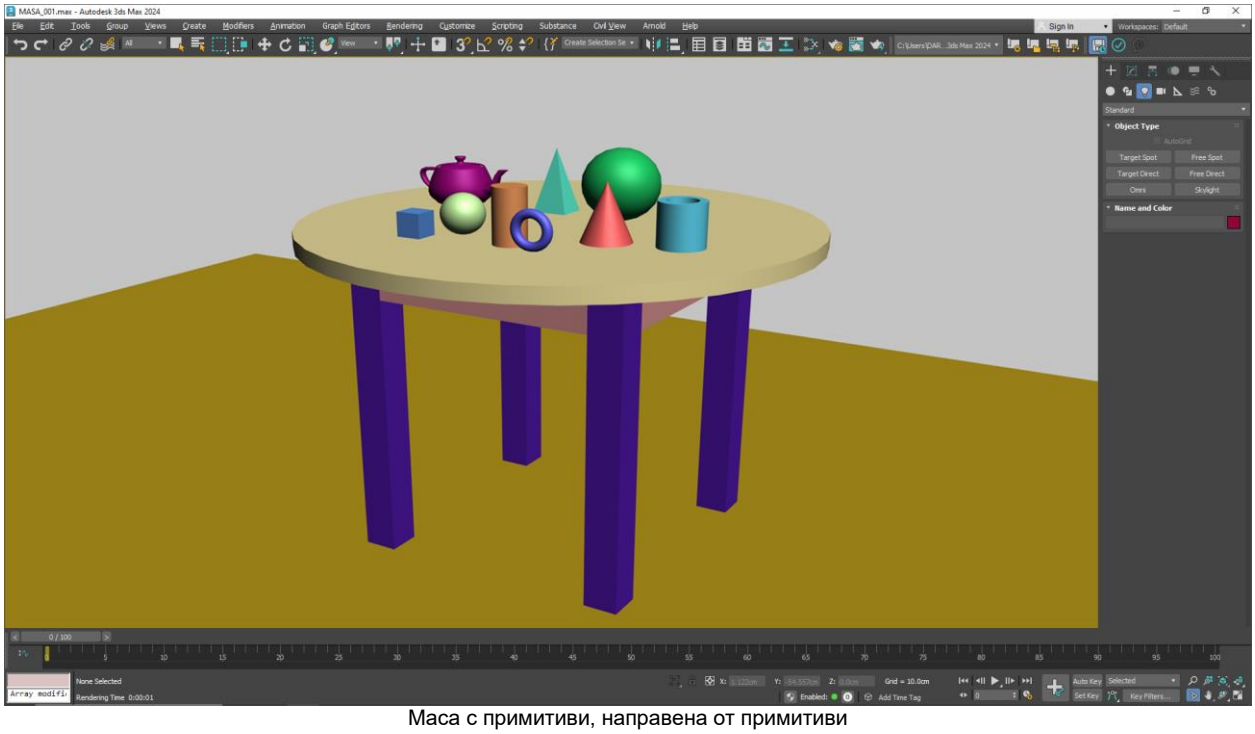
6. Как да погледнем обектите в сцената в отделните прозорци - Viewport?

7. Как да именуваме всеки новосъздаден обект в сцената за по-лесно търсене и евентуалното му обединяване в група с други сходни обекти?

8. Как се настройват мерните еденици в сцената на 3DS MAX?

II. Стандартни примитиви

За да осъществим нашата идея в 3D визуализация, трябва да започнем от първата стъпка – геометричното изграждане на обектите в нашата сцена. Разбира се, тук разглеждаме нашите обекти в тримерното пространство – от гледна точка на стереометрията. Идеята е да сведем заобикалящите ни предмети до обикновени геометрични тела, тяхна комбинация и/или модификация. Да вземем



Маса с примитиви, направена от примитиви

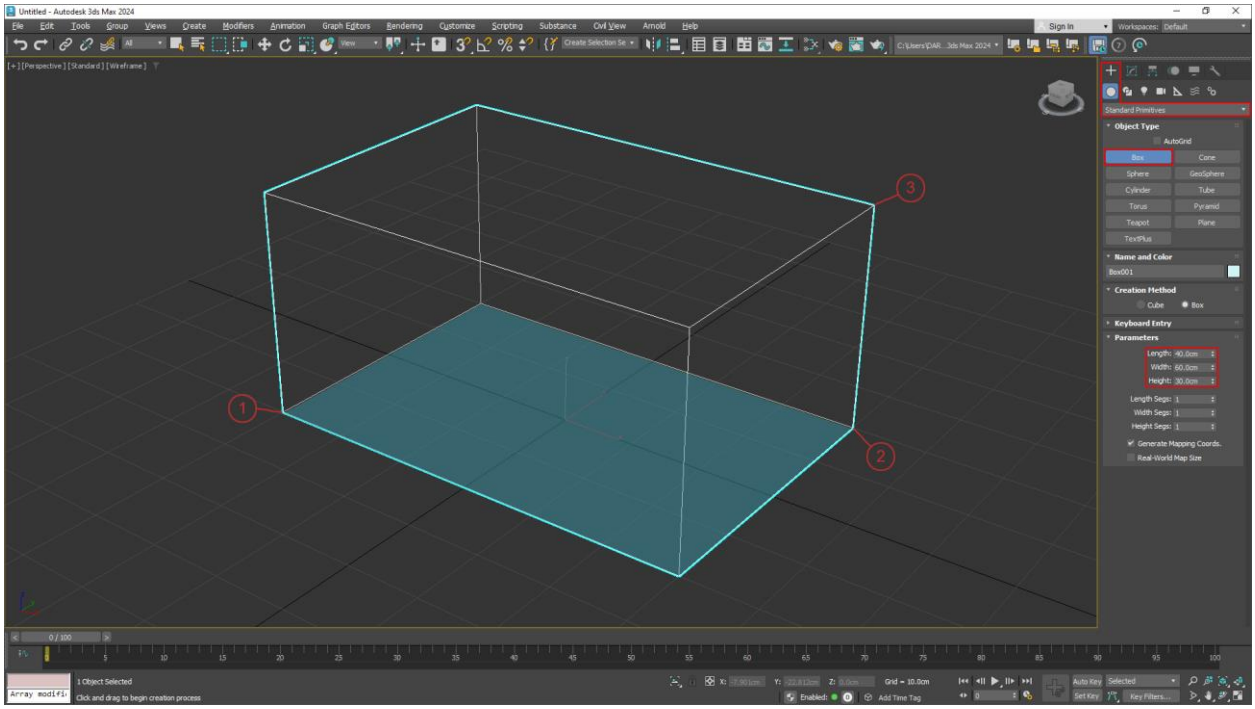
за пример крак от масата на фигурата по-горе. Като геометрична фигура представлява обикновен паралелепипед с определени размери. Царгите на масата – също. Плота е цилиндър.

Програмата 3DS Max предлага различни команди за създаване на стандартните геометрични тела(паралелепипед, конус, сфера, цилиндър . . .), обединени в група Standard Primitives(стандартни примитиви). Да разгледаме по-интересните от тях.

II. 1. Box (паралелепипед, куб)

За да създадем паралелепипед, освен от менюто: Create | Standard Primitives | Box, можем да използваме командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Box :

С показалеца на мишката кликаме с левия бутон (ляв Click) в точка 1 и без да освобождаваме бутона, влачим (Click & Drag) до точка 2. В точка 2 освобождаваме бутона и движим показалеца до точка 3. Следва ляв Click в точка 3. По този начин нашия обект вече е създаден.

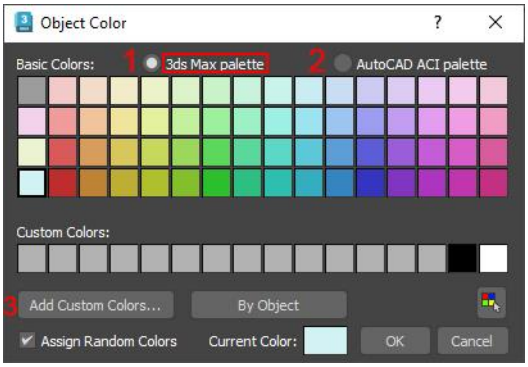


Създаване на примитива Box със зададени стойности на размери

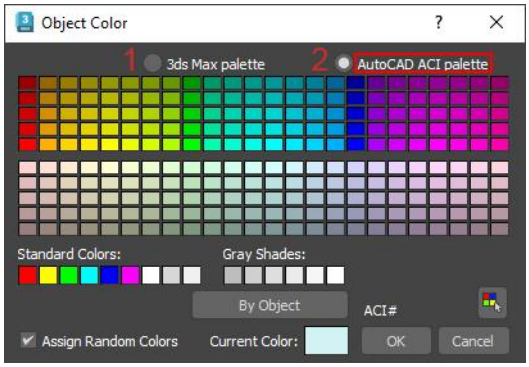
Докато е все още селектиран, в полето Parameters можем да определим точно неговите размери по дължина(Length), ширина(Width) и височина(Height) – основните три параметъра на примитива Box. Например въвеждаме следните стойности: за дължина – 40, за ширина – 60 и за височина – 30. Така създадения обект е еднозначно определен и би трябвало да изглежда по начина, представен на фигурата по-горе. Освен с размерите, този примитив се определя и с други елементи, които са валидни и за всеки друг обект, създаден в сцена на 3DS Max:

- **Име** – всеки обект си има уникално име. В полето Name and Color програмата присвоява на всеки новосъздаден обект уникално име. По подразбиране – в зависимост от вида на обекта: Box01, Cylinder01, Cone01 и т.н. Имаме възможност по всяко време да го променим;

- **Цвят** – на всеки обект се присвоява даден цвят. Срещу името на обекта, в полето Name and Color има кутийка с присвоения цвят. С ляв Click върху нея отваряме палитрата на 3DS Max Object Color с нейните основни 64 цвята, ако те не достатъчни, използваме палитрата на AutoCAD - 256 цвята,

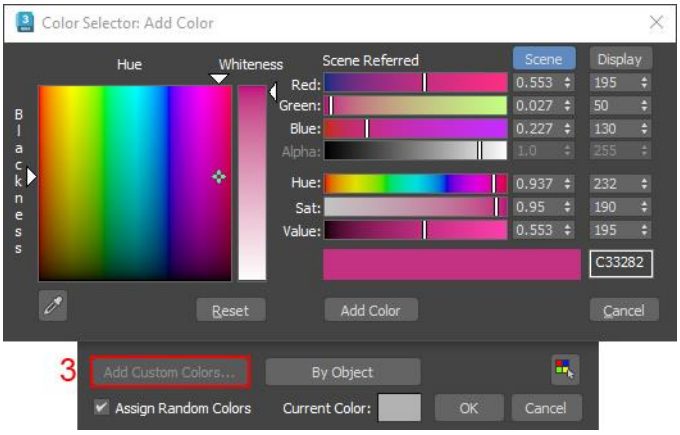


Цветова палитра на 3DS Max

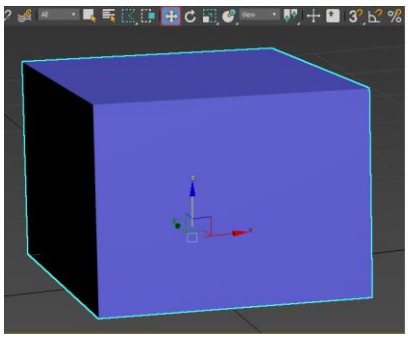


Цветова палитра на AutoCAD

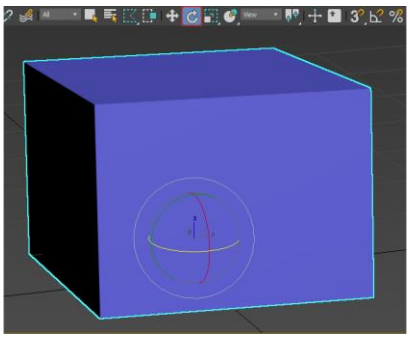
ако и те не достигат, с бутона Add Custom Colors(опция 3), отваряме палитрата на Windows с нейните 16 777 216 цвята.



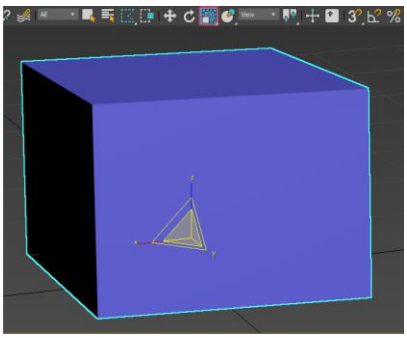
- **Pivot** – геометричния център на обекта. Той се изобразява като отделна координатна система с трите стрелки на посоките X, Y и Z и се променя в зависимост от режима на промяна положението на обекта в пространството: преместване, въртене и мащабиране.



Select and Move

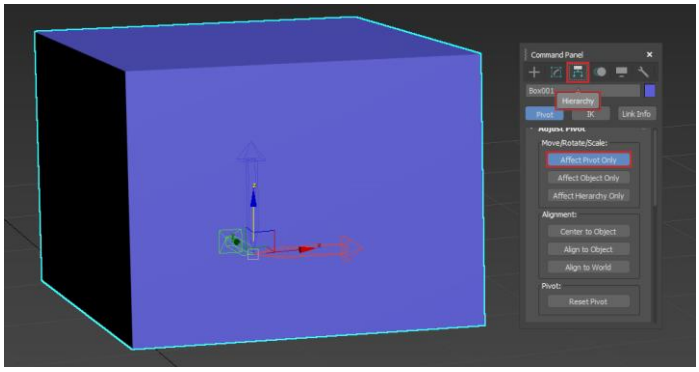


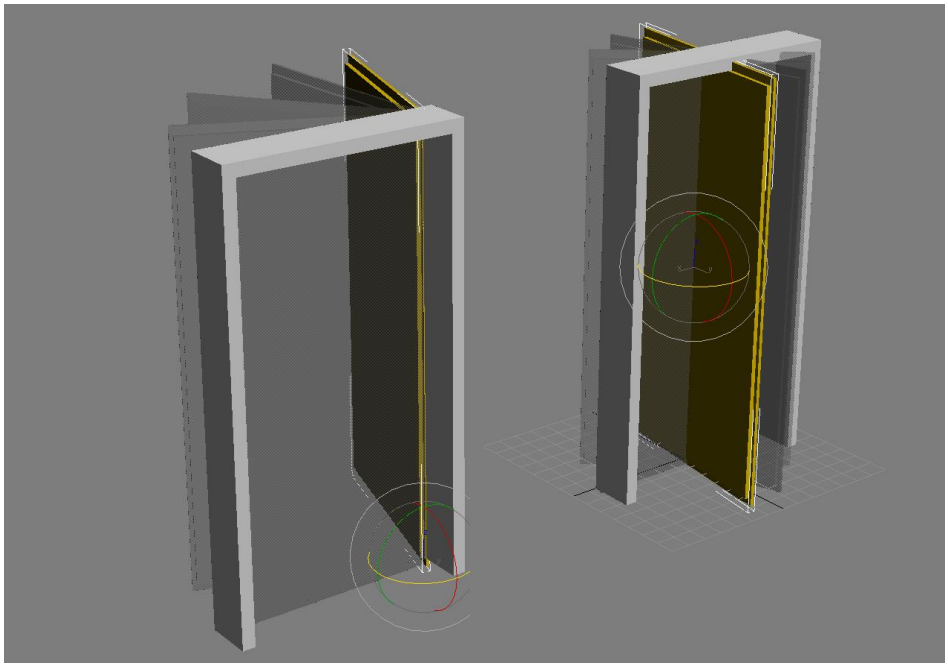
Select and Rotate



Select and Scale

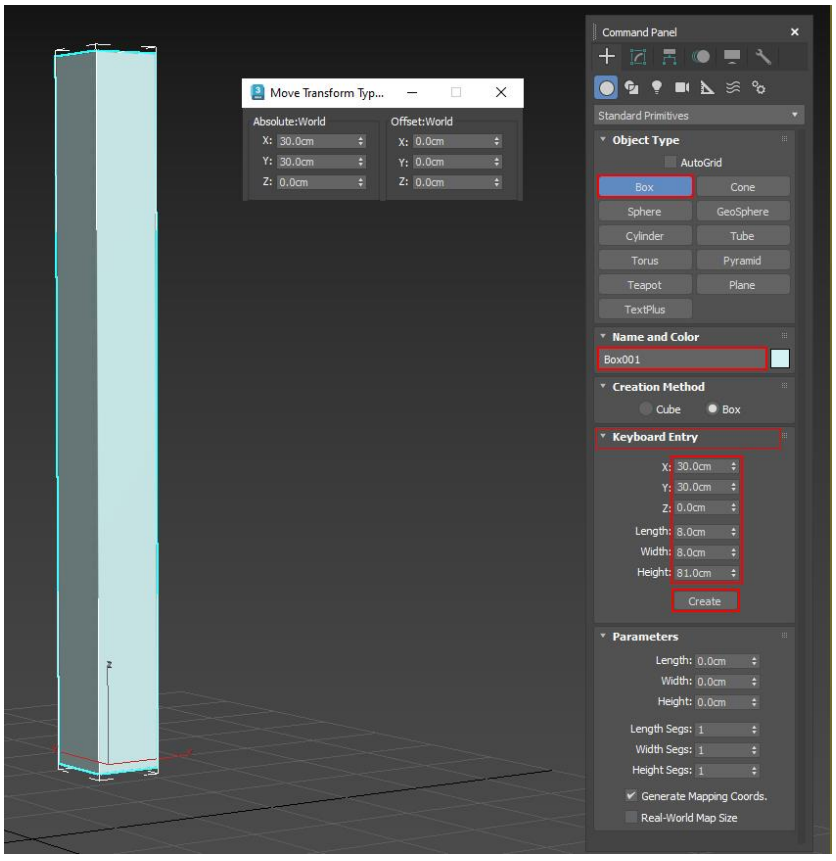
Pivot-а на всеки обект може да се премести спрямо геометричния център на самия обект. Това става от бутона Affect Pivot Only на табулатора Hierarchy от командния панел: Command Panel | Hierarchy | Pivot | Affect Pivot Only. При активен бутон, към Pivot-а се добавят допълнителни стрелки, които ни показват, че програмата очаква да въведем данни за неговото преместване. Преместването става или с мишката, чрез Click & Drag върху някоя от стрелките, или чрез въвеждане на точни стойности в полетата на прозореца Move (Rotate, Scale) Transform Type-In(извиква се с F12). След преместване на Pivot-а, трябва да се излезе от режима на преместване, чрез повторно натискане на бутона Affect Pivot Only.

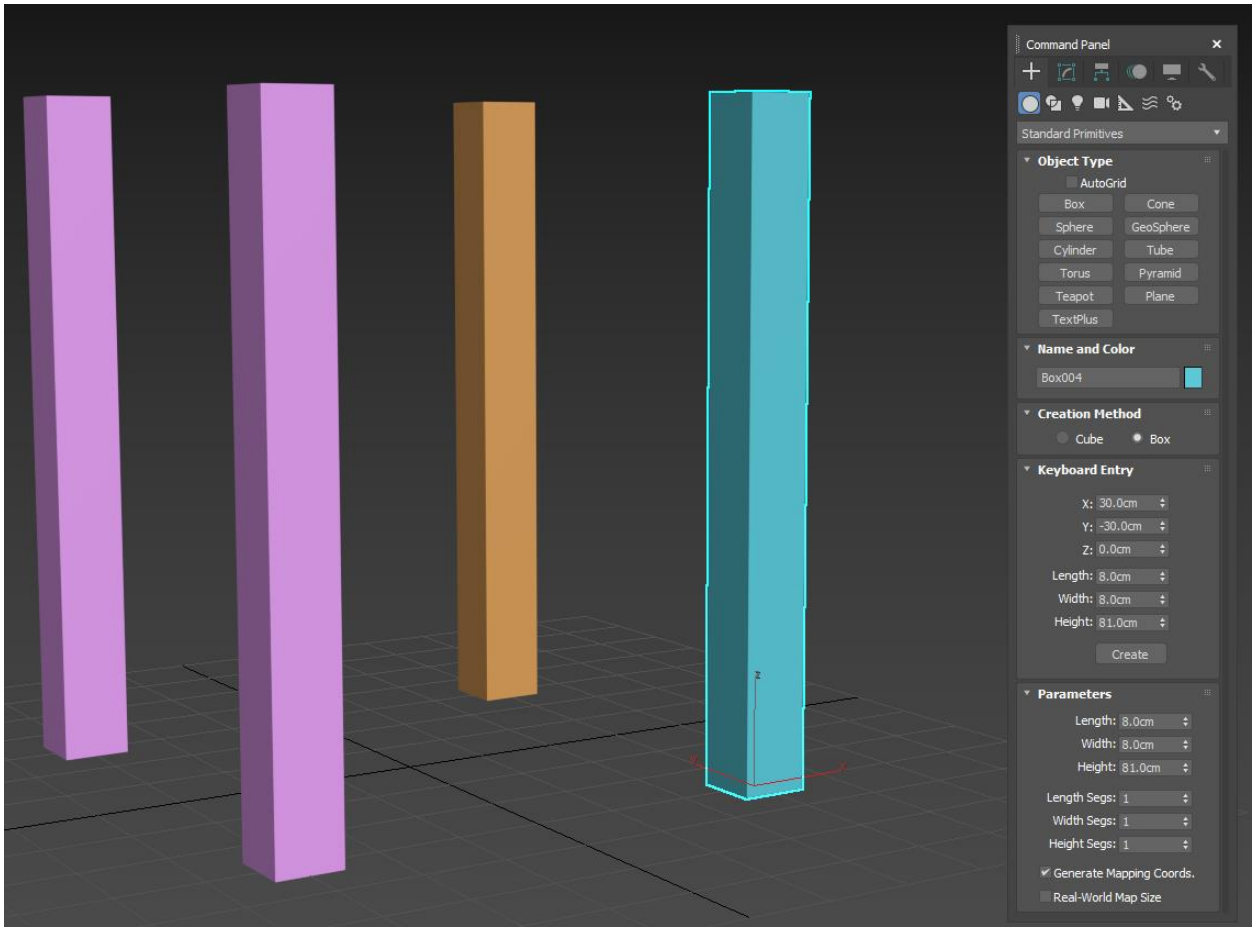




Ето един пример за ефект от преместване на Pivot-а

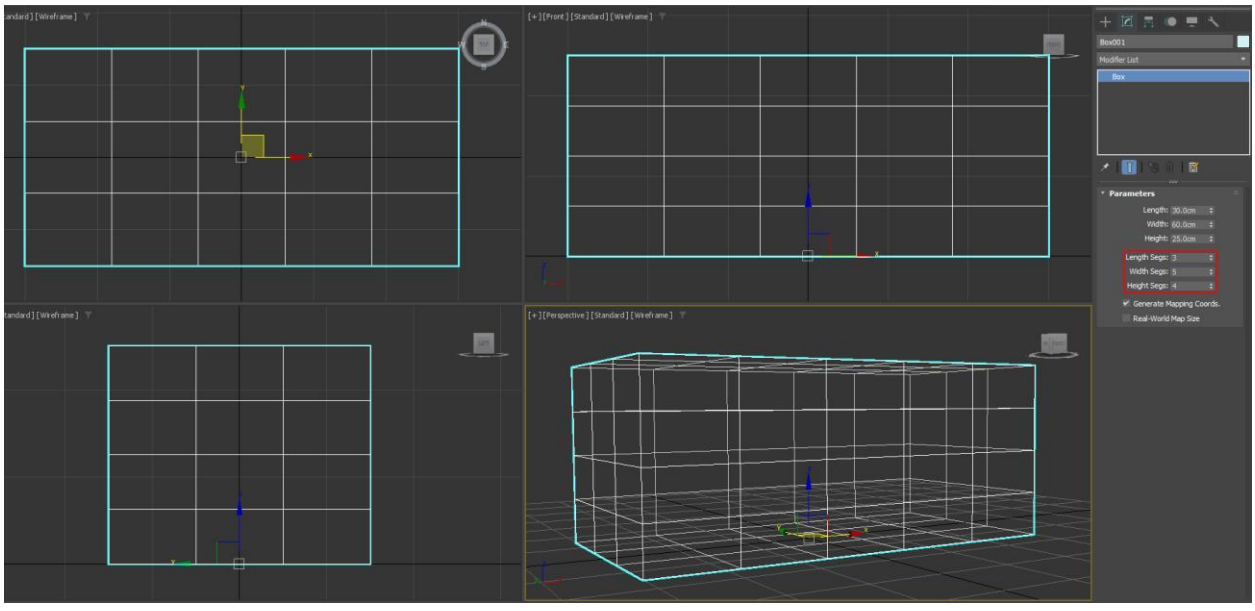
Програмата ни дава възможност да създадем обекта Box(както и всеки друг примитив) и като въведем стойности за неговите координати и размери директно от клавиатурата. Например, ако кракът на масата е с размери 8x8x81 cm, трябва в падащото меню Keyboard Entry да зададем нужните стойности в съответните полета: координатите на първия крак са примерно: за X: 30, за Y: 30 и за Z: 0; за размера Length: 8, за Width: 8 и за Height: 81. При така зададени стойности, единственото, което ни остава да направим, е да натиснем бутона Create и първия крак на масата е създаден с точни размери и на точното местоположение:





Ако използваме същите стойности, но сменяме само знака +/- пред стойностите за координатите – бързо можем да създадем и четирите крака на масата: за втория крак – X: -30,Y: 30; за третия крак – X: -30, Y: -30; за четвърти крак – X: 30, Y: -30.

Частния случай на Box с равни страни е куб. С програмата го правим, като изберем радиобутона Cube от полето Creation Method и само с ляв Click & Drag. Трябва да се отбележи възможността на програмата да създава Box с различни на брой сегменти по дължина, ширина и височина:

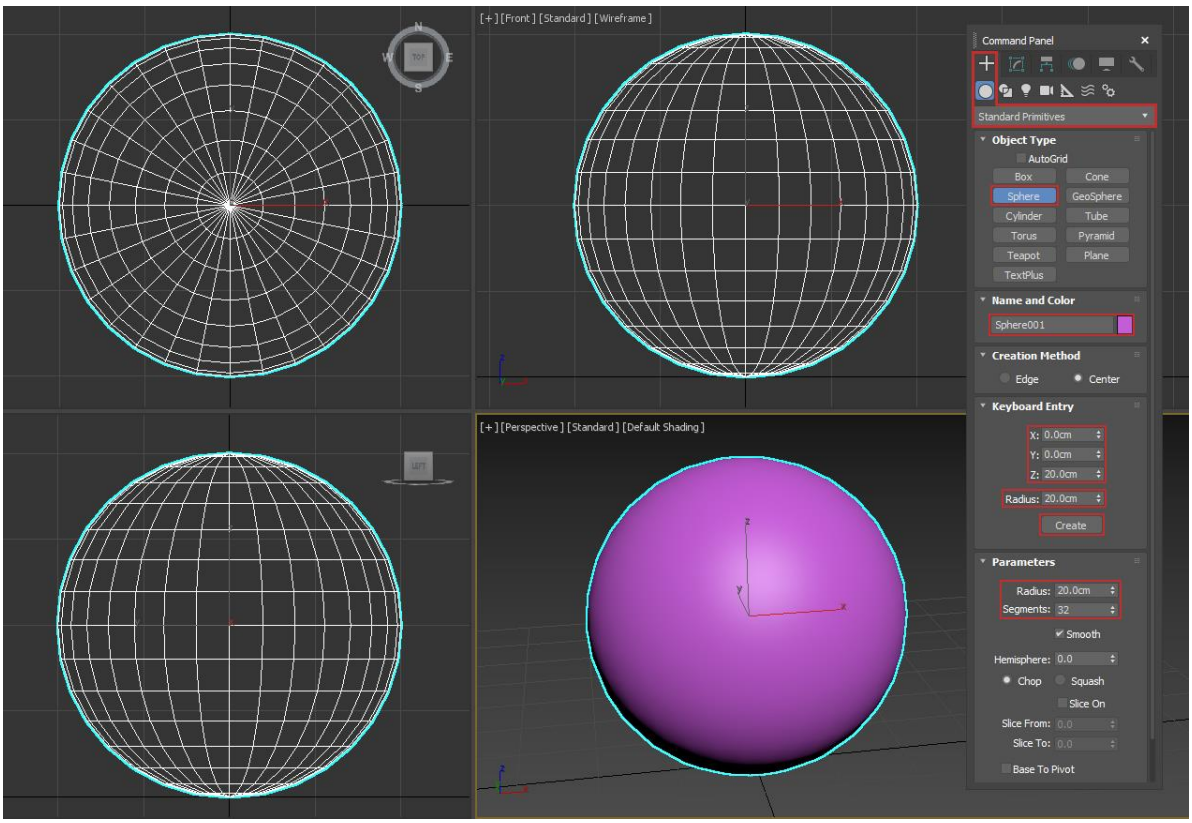


Тези сегменти са от значение, когато се налага върху дадения обект да се прилагат модификатори – команди за редактиране и деформация на примитивите.

По подобен начин се създават и другите примитиви. Разликата се свежда до спецификата на отделната геометрия.

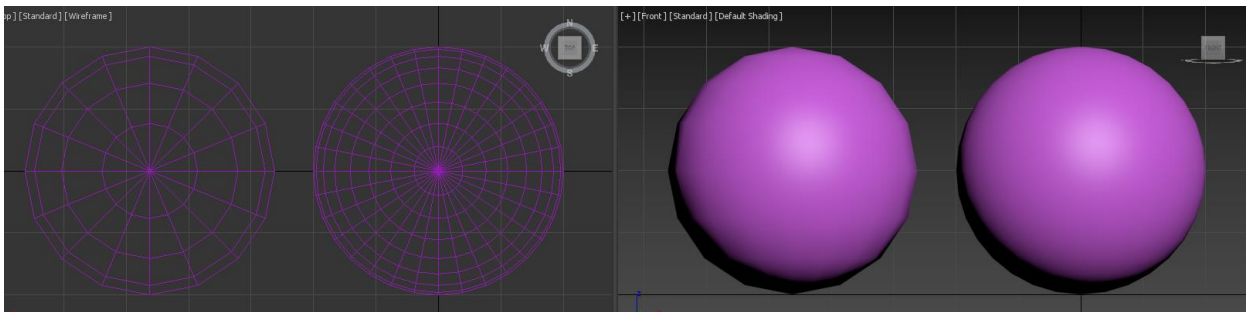
II. 2. Sphere (сфера)

За да създадем сфера, освен от менюто: Create | Standard Primitives | Sphere, можем да използваме командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Sphere. По подразбиране създаваме сфера с Click & Drag - ляв Click в точката на желания център и влачим до желания размер. Веднага в полето Parameters можем да прецизираме стойността на радиуса до точен размер. Има възможност да създадем сфера, като въведем стойности за нейните координати и размери директно от клавиатурата.

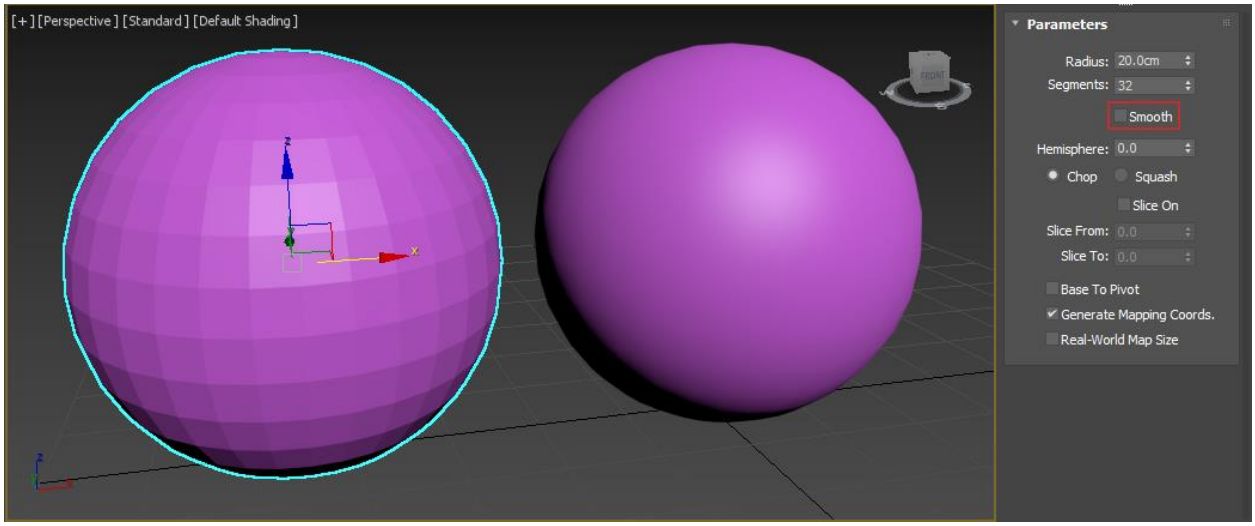


Сфера

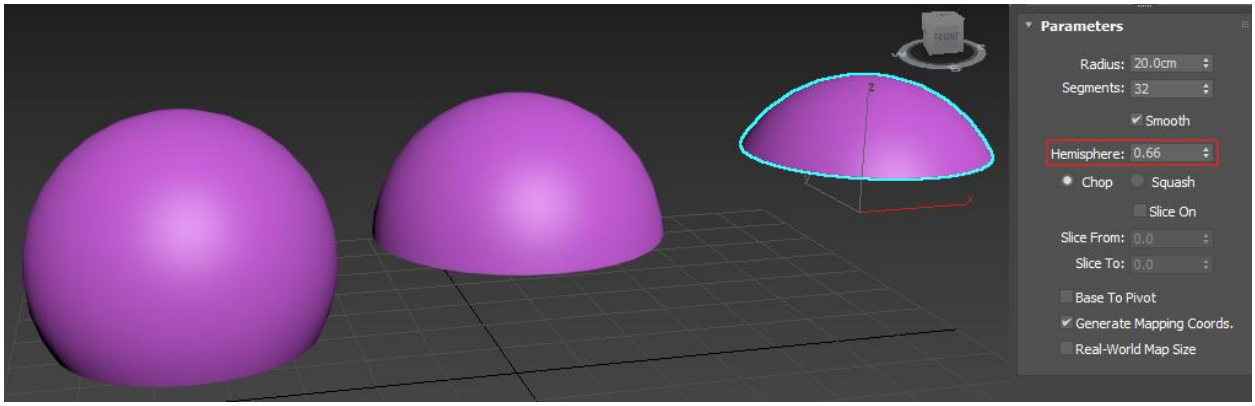
В зависимост от конкретния случай, можем да променяме броя на сегментите, от които създаваме сферата – пример с 16 и 32 сегмента:



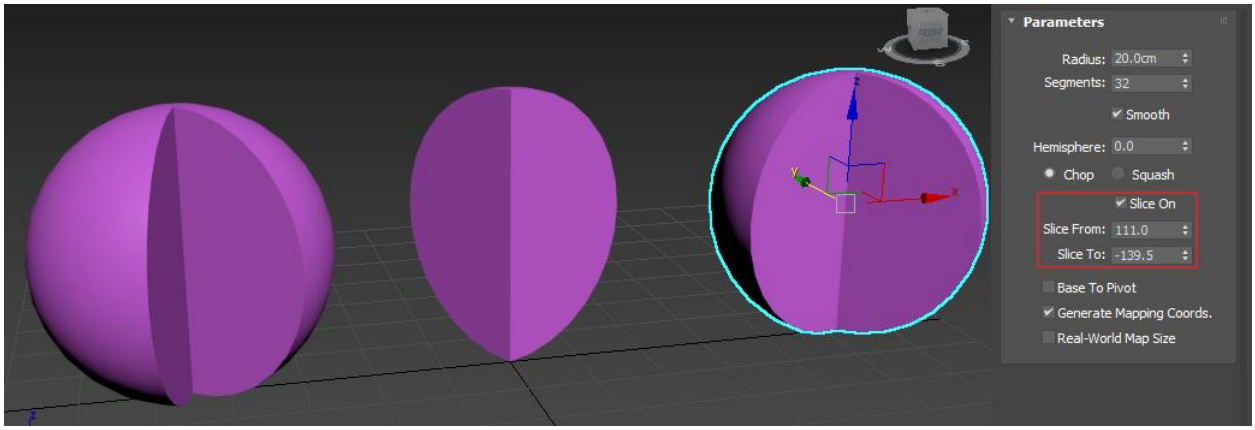
Сфера с 16 и 32 сегмента



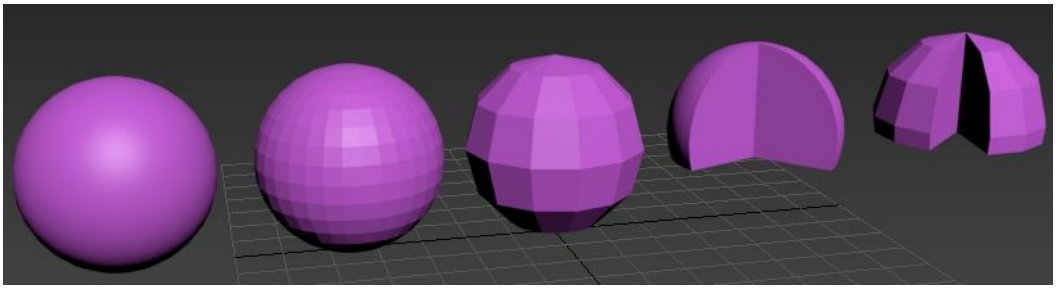
Сфера с изключена и сфера с включена опция за заглаждане – Smooth



Сфери с различни стойности на полето Hemisphere(при 0.0 сферата е цяла)



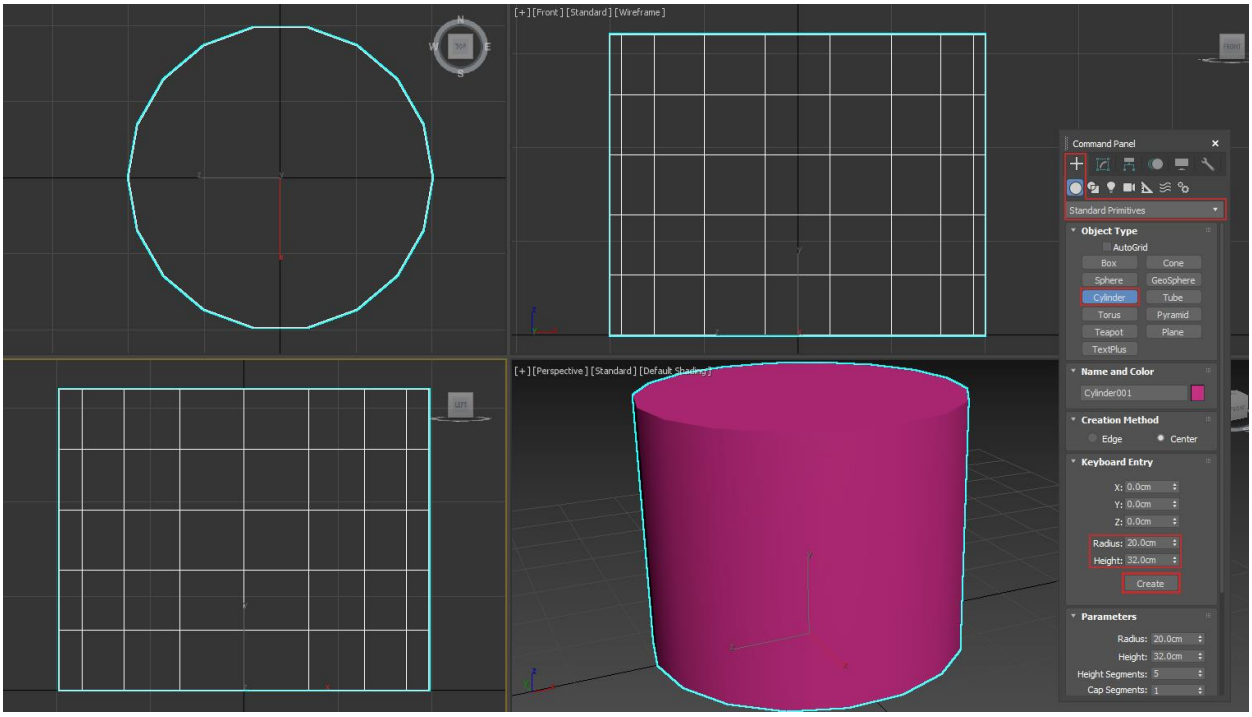
Сфери с различни стойности на Slice On



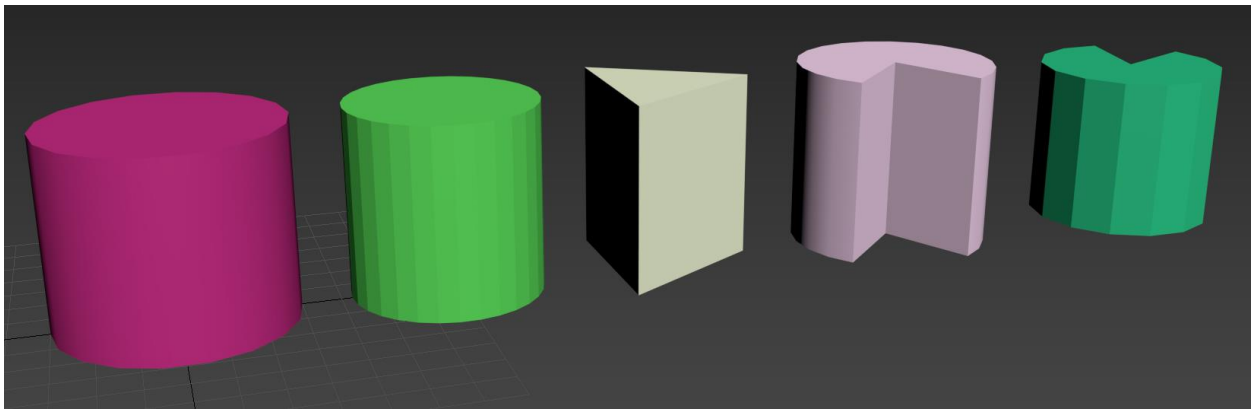
Сфери

II. 3. Cylinder (цилиндър)

За да създадем цилиндър, освен от менюто: Create | Standard Primitives | Cylinder, можем да използваме командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Cylinder. По подразбиране създаваме цилиндър с Click & Drag - ляв Click в точката на желания център и влачим до желания размер на радиуса. След това с втори ляв Click определяме желаната височина. Веднага в полето Parameters можем да прецизираме стойността на радиуса и височината до точен размер. Има възможност да създадем цилиндър, като въведем стойности за неговите координати и размери директно от клавиатурата.



Цилиндър



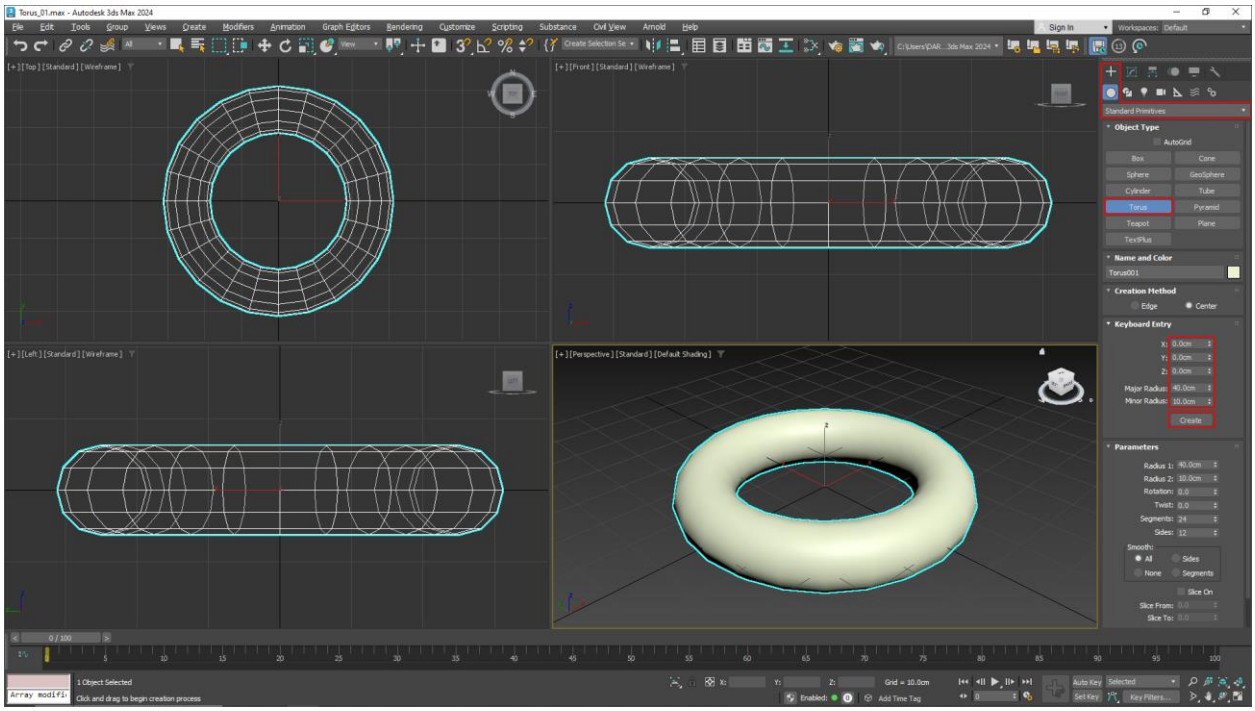
Цилиндри

Както при сферата, и с тази команда можем да създаваме цилиндри с различни опции: да променяме броя на страните(Sides), от които е създаден, да включваме и изключваме заглаждането (Smooth), да разрязваме цилиндъра на отделни сектори(Slice On) и както и при Box – да променяме сегментите по височина(Height Segments).

II. 4. Torus (автомобилна гума, поничка)

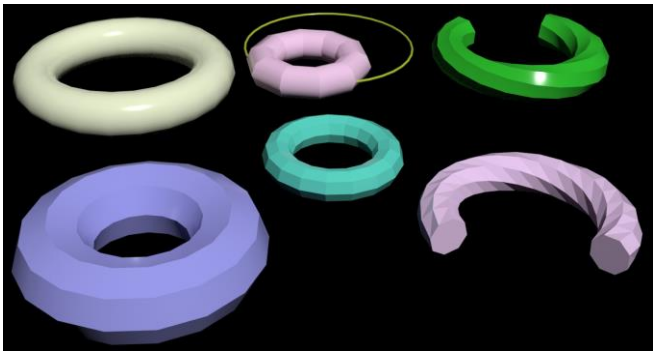
За да създадем Torus, освен от менюто: Create | Standard Primitives | Torus, можем да използваме командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Torus. По подразбиране създаваме Torus с Click & Drag - ляв Click в точката на желания център и влачим до желания размер на външния радиус. След това с втори ляв Click определяме желания втори радиус за сечението. Веднага в полето Parameters можем да прецизираме стойностите на двата радиуса до точен размер.

Има възможност да създадем Torus, като въведем стойности за неговите координати и размери директно от клавиатурата.



Torus

С тази команда можем да създаваме обект с различни опции: да променяме броя на страните(Sides) и сегментите(Segments), от които е създаден, да включваме и изключваме заглаждането (Smooth) по страни и по сегменти, заедно или поотделно, да разрязваме обекта на отделни сектори(Slice On) и да усукваме обекта по неговите страни:



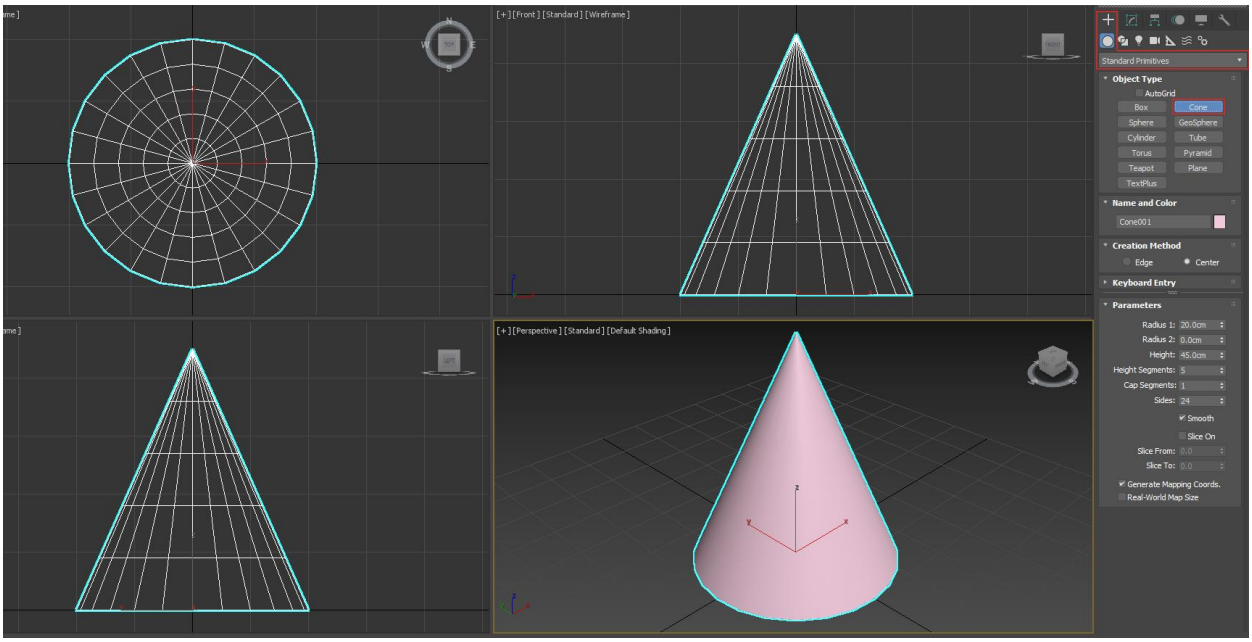
Понички

II. 5. Cone (конус)

За да създадем конус, можем да използваме както менюто: Create | Standard Primitives | Cone, така и командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Cone. По подразбиране създаваме конус с Click & Drag - ляв Click в точката на желания център и влачим до желания размер на основния радиус. След това с втори ляв Click определяме желаната височина, а с третия ляв Click определяме втория радиус за конуса. Ако втория радиус е по-голям от нула – създаваме пресечен конус. Веднага в полето Parameters можем да прецизираме стойностите на двата радиуса и височината до точен размер.

С тази команда можем да създаваме конус с различни опции: да променяме броя на страните(Sides), от които е създаден, да включваме и изключваме заглаждането (Smooth), да разрязваме конуса на отделни сектори(Slice On) и както и при Box – да променяме сегментите по височина(Height Segments).

Има възможност да създадем конус, като въведем стойности за неговите координати и размери директно от клавиатурата.



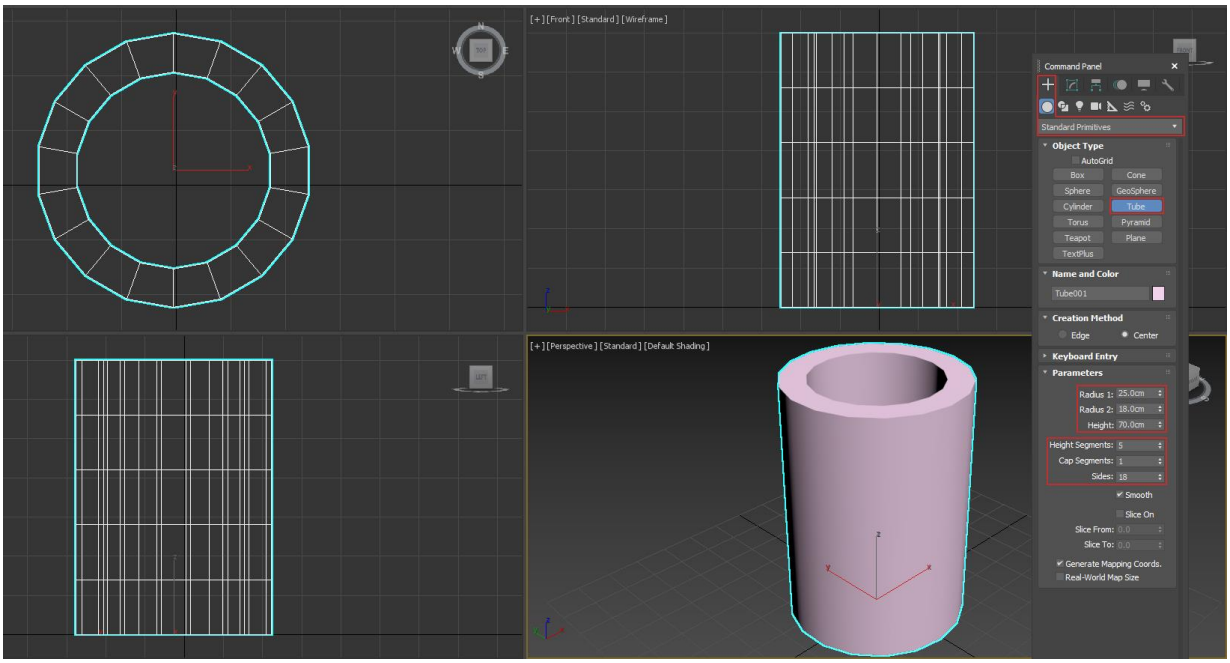
С тези опции се създават различни видове конуси:

Конуси



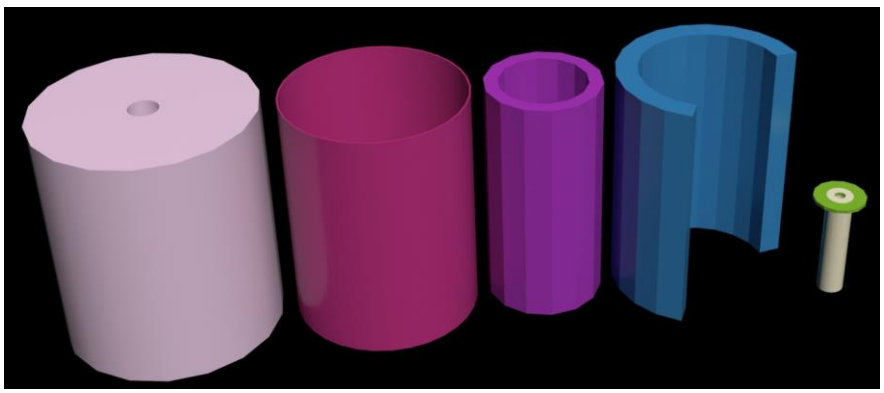
II. 6. Tube (тръба)

За да създадем тръба, можем да използваме както менюто: Create | Standard Primitives | Tube, така и командния панел: Command Panel | Create | Geometry | Standard Primitives | Tube. По подразбиране създаваме тръба с Click & Drag - ляв Click в точката на желания център и влачим до желания размер на първия радиус. След това с втори ляв Click определяме втория радиус, а с третия ляв Click определяме желаната височина на тръбата. И тук в полето Parameters можем да прецизираме стойностите на двата радиуса и височината до точен размер.



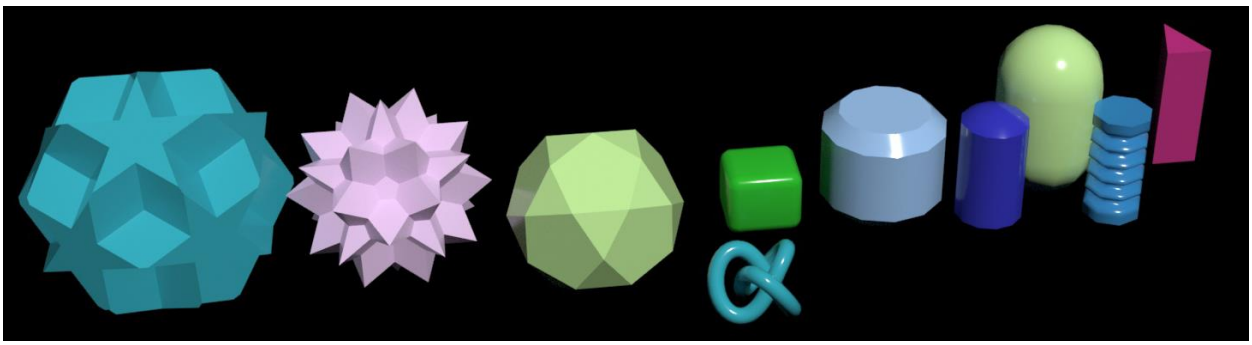
С тази команда можем да създаваме тръба с различни опции: да променяме броя на страните(Sides), от които е създадена, да включваме и изключваме заглаждането (Smooth), да разрязваме тръбата на отделни сектори(Slice On) и както и при Box – да променяме сегментите по височина(Height Segments).

Има възможност да създадем тръба, като въведем стойности за нейните координати и размери директно от клавиатурата.



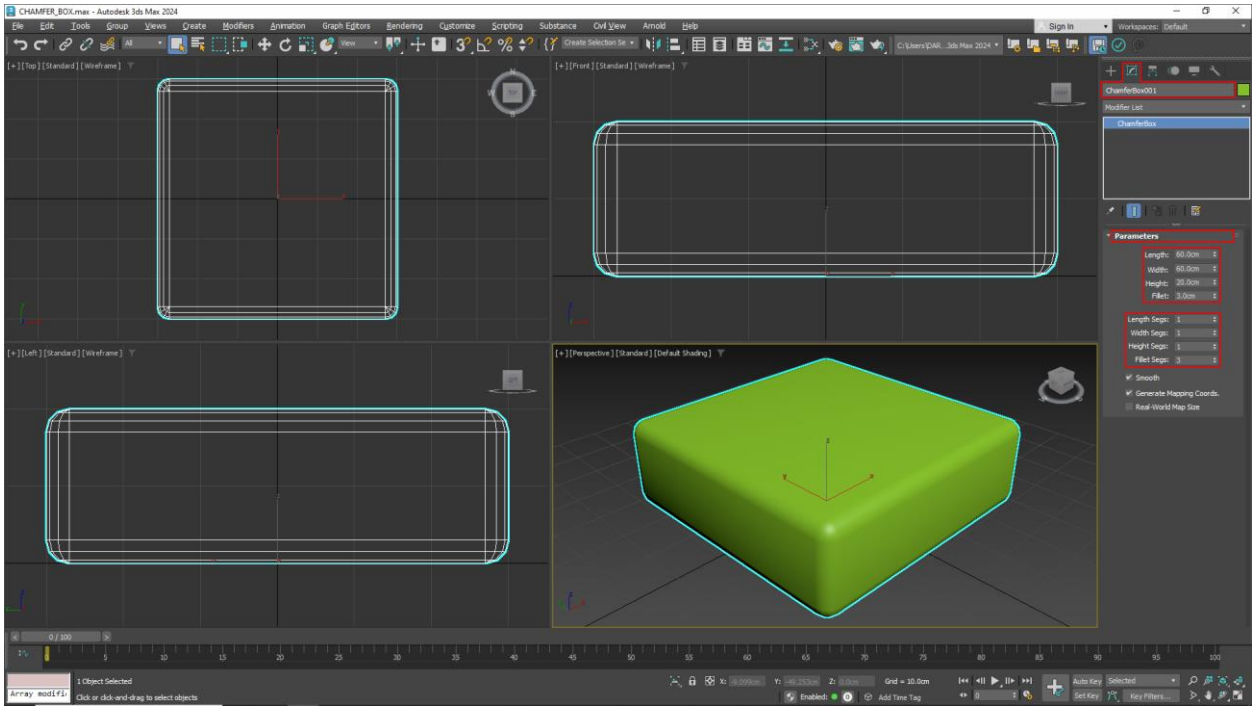
Тръби

По аналогичен начин се създават както останалите геометрични тела от групата Standard Primitives, така и телата от групата Extended Primitives:



Extended Primitives

Какво ще се случи, ако при създаването на даден обект, в зоната с параметрите на обекта(Parameters), зададем стойност, различна от желаната и сме я потвърдили? Единият вариант е да го изтрием и създадем наново. Другият вариант е да го променим. Или как да редактираме вече създаден обект, ако решим, че някой няма да ни свърши работа? Във всеки един момент може да изберем който и да е обект, създаден вече в сцената и да променим неговите характеристики, параметри и приложени модификации. Това става от табулатора **Modify** на командния панел: Command Panel | Modify при избран обект:

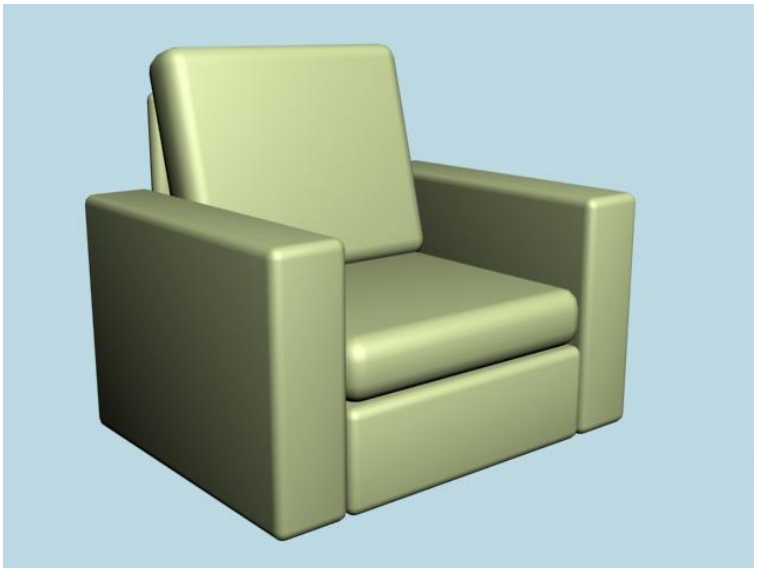


Редактиране на примитив

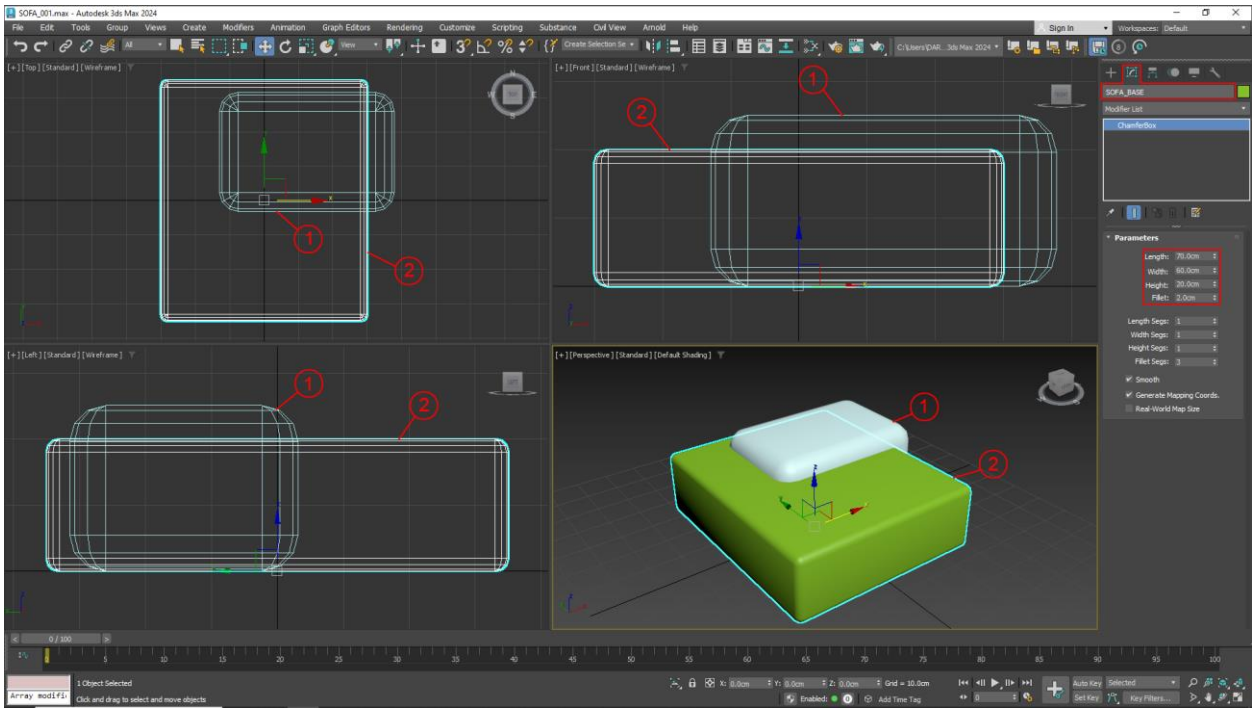
При тази команда наново се отваря зоната с параметрите на избрания обект и се открива възможност да въведем в съответните полета правилните стойности на всички параметри.

II. 7. Създаване на фотьойл

Добре. Много обекти. Но какво да ги правим? Да вземем за пример един обикновен Chamfer Box. Какво може да се направи с него? Ами фотьойл, като този, например:



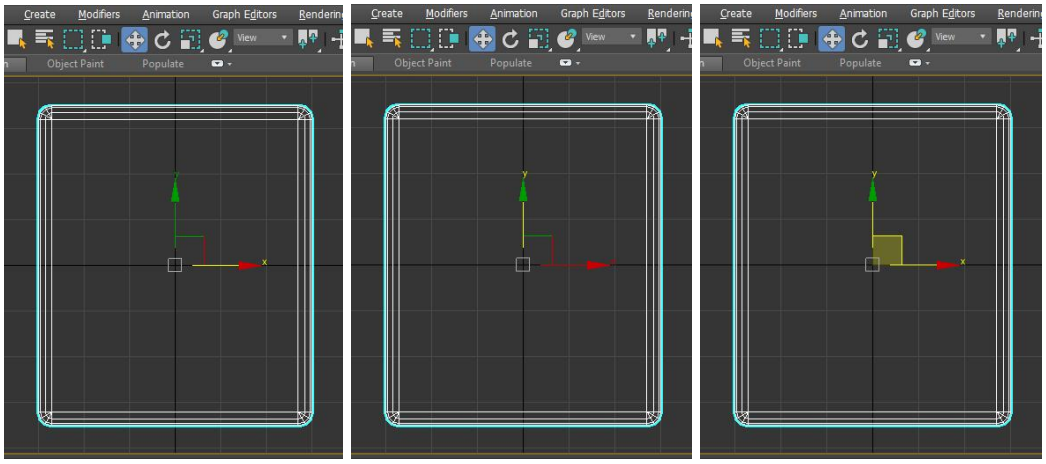
Да видим как се моделира такава мебел: При стартиран нов файл, първото, което правим е да настроим мерните единици, с които ще работим: от менюто избираме Customize | Units Setup... в диалоговия прозорец Units Setup избираме радиобутона Metric и от списъка под него – Centimeters, както и в полето System Unit Scale на System Unit Setup и потвърждаваме с OK;
В прозореца Top View създаваме Chamfer Box с произволни размери(1). В полето Parameters веднага променяме размерите на желаните от нас(2): 70x60x20 (LxWxH) – вече си имаме основата на нашия фотьойл;



➔ В полето Name and Color променяме името на обекта – например SOFA_BASE и цвета на обекта, ако решим, че първоначалния цвят не ни допада;

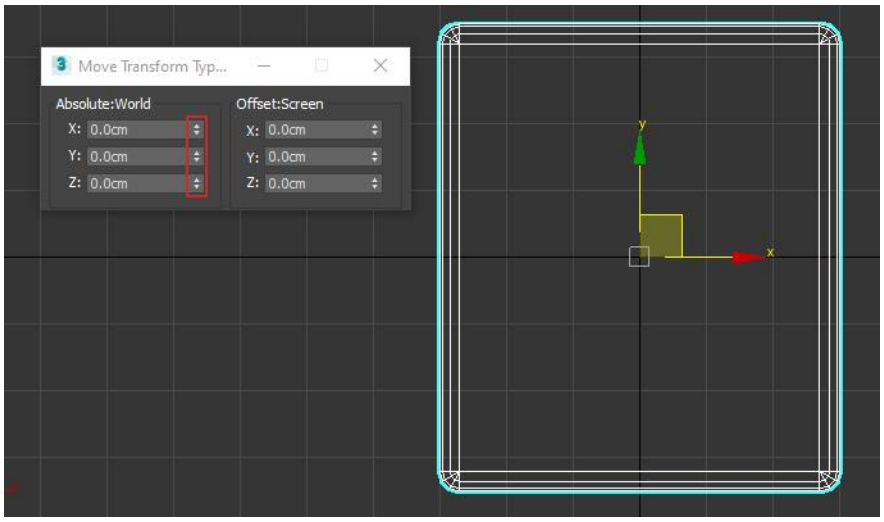
➔ Да преместим основата на фотьойла в центъра на координатната система. Как да направим това? С командата **Select and Move** от лентата с инструменти.

➔ Когато е активна тази команда, пивота на избрания обект се оцветява: оста X – в червено, оста Y – в зелено и оста Z – в синьо.



Ако направим ляв Click върху оста X, тя се оцветява в жълто и само стрелката(върха) на оста остава червена. При това положение можем да местим обекта само хоризонтално по оста X. Ако направим това с оста Y – местим само по Y. При ляв Click върху квадратчето между двете оси – то става жълто заедно с двете оси и можем да местим обекта в равнината XY.

В този режим, ако минем над контура на избрания обект с показалеца на мишката, самият показалец променя своята форма от обикновена стрелка на кръстосана стрелка . При това положение с ляв Click & Drag върху квадратчето на пивота преместваме основата в средата на координатната система на сцената.

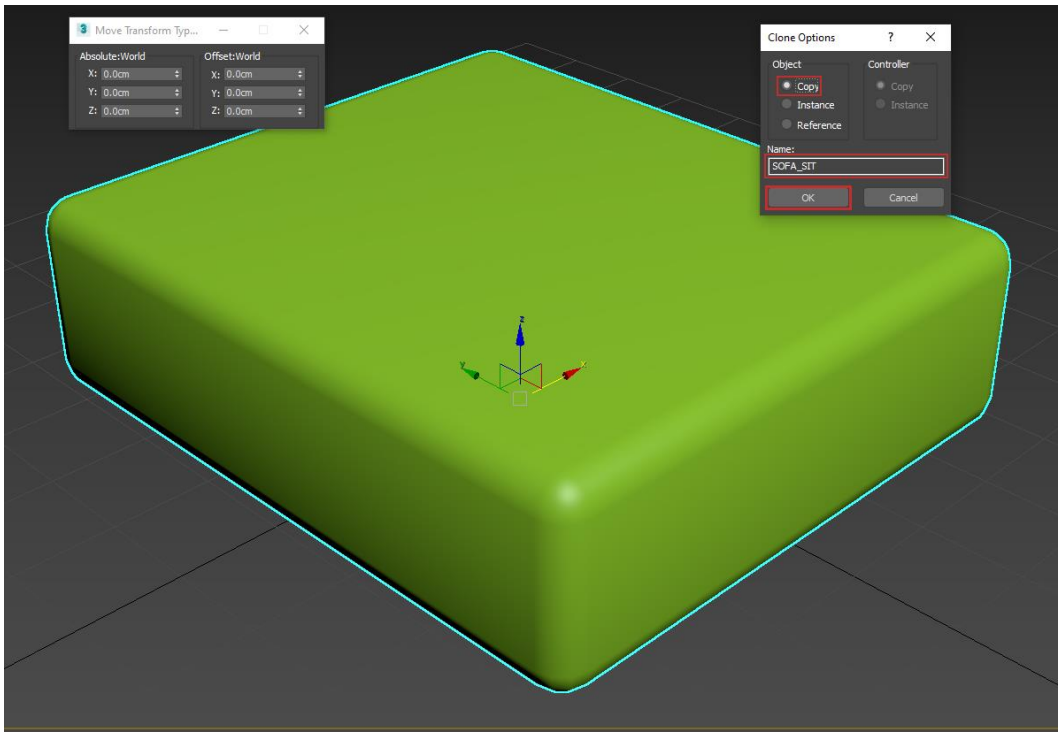


А дали е точно в средата? Това можем да проверим или от реда на състоянието под чертожното поле, или от прозореца Move Transform Type-in, който се извиква с десен Click върху бутона Select & Move или с F12. Ако има разминаване, можем да коригираме това, като нулираме стойностите в полетата

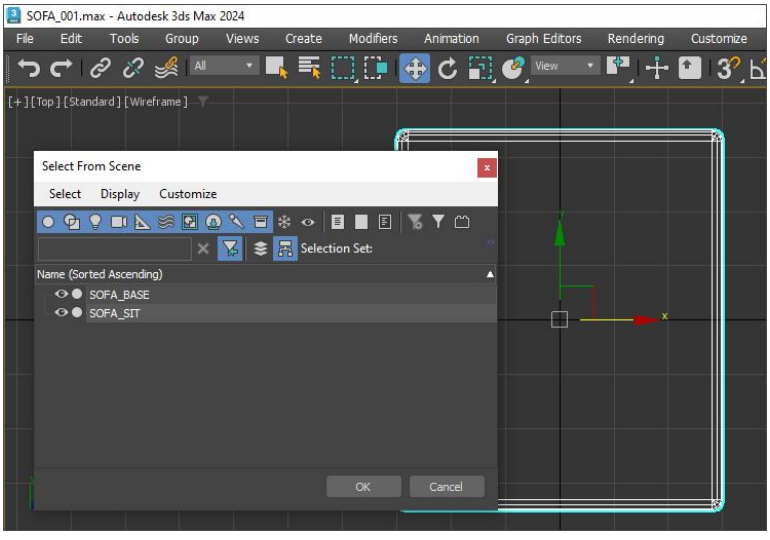
X, Y и Z на зоната Absolute: World. Това най-бързо и лесно става с десен Click върху двойните стрелки  срещу всяко цифрово  поле. По този начин се нулират или минимизират всякакви стойности въведени в такива цифрови полета.

➔ След като е създадена основата на фотьойла и е позиционирана в средата на сцената, преминаваме към създаване на дунапренената възглавница за сядане. Това може да стане по два начина: като създадем нов Chamfer Box или като направим копие на основата. Лесно може да се прецени, че като копираме вече създаден обект, може да се спестят някои от манипулациите, като уточняване на някои от размерите и позиция в пространството.

➔ Да копираме тогава! Как? При избран обект, в режим на преместване  натискаме Ctrl+V – стандартната клавишна комбинация за Paste на MS Windows правим негово копие – появява се прозорец Clone Options. Той ни предлага сходно име. Променяме името на SOFA_SIT и потвърждаваме с OK:

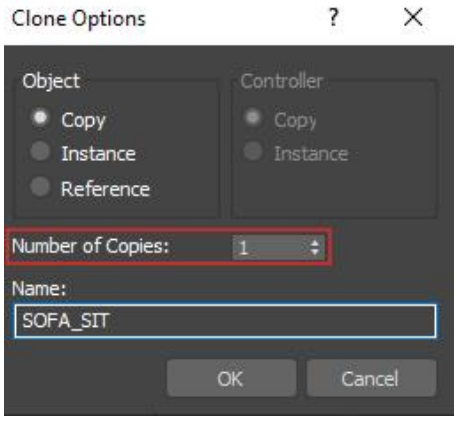


Резултата е следния:

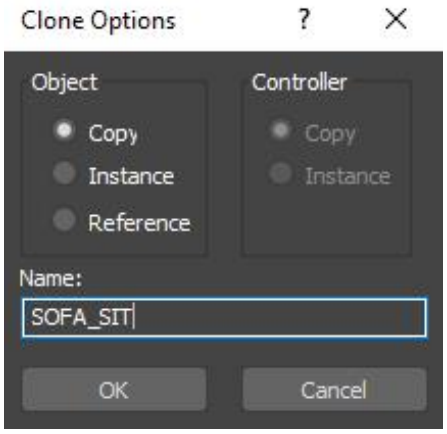


На пръв поглед – нищо ново! Само в полето Name and Color е сменено името от SOFA_BASE на SOFA_SIT. Истината е, че имаме два еднакви обекта, които се припокриват. Ако използваме командата Select by Name , ще се уверим, че обектите са два, със съответните имена.

Друг начин за копиране на обект е комбинацията от натиснат и задържан Shift + ляв Click & Drag. В този случай копието на избрания обект се създава изместено, спрямо оригинала. Това върши добра работа в някои случаи, но не и в нашия, защото трябва да връщаме копието(новия обект) в позицията на оригинала. Появява се прозорец Clone Options подобен на предишния – разликата е, че в новия прозорец има поле за брой на копията:



Ctrl + ляв Click&Drag



Ctrl + V

➔ Променяме позицията на SOFA_SIT с 20 cm по оста Z, за да се появи точно над основата SOFA_BASE, чиято височина е 20 cm. Това можем да направим, като въведем стойност 20 cm в полето Z на зоната Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in;

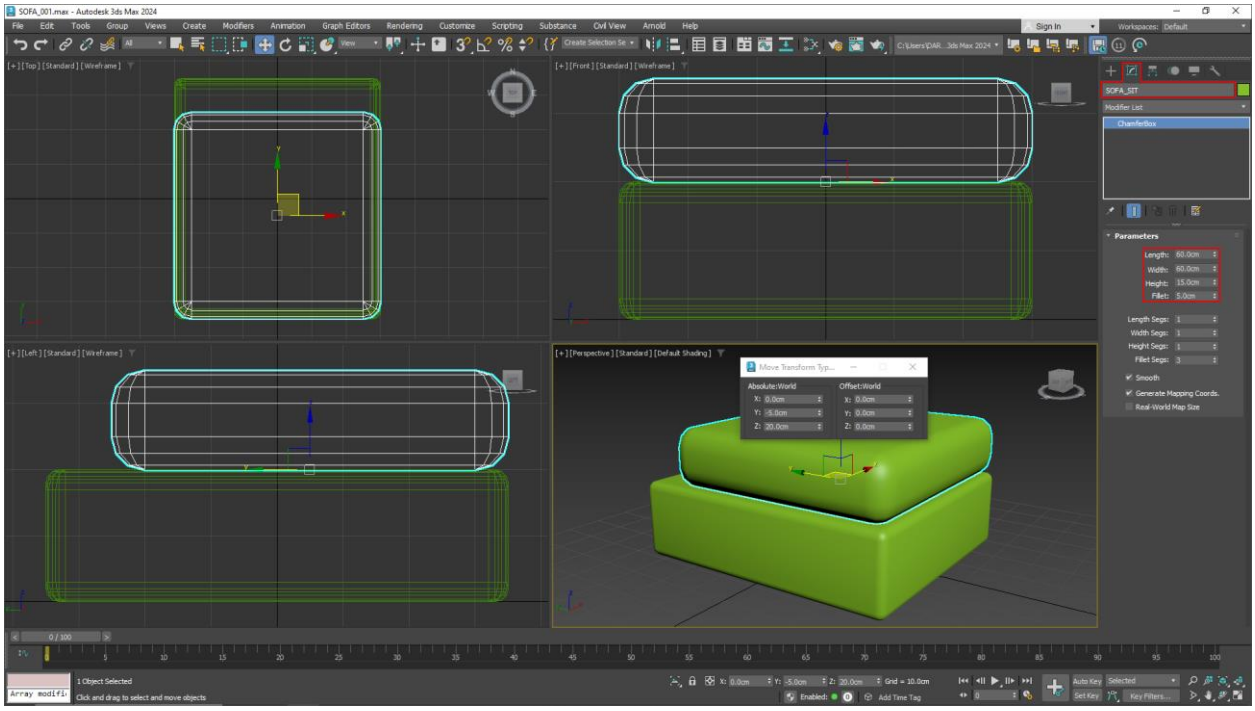
➔ Променяме размерите на SOFA_SIT така, че да заприлича на дунапренена възглавница. Но как? Полето Parameters с размерите се е скрило! Ще го открием в табулатора Modify на командния панел. При избран обект в Command Panel | Modify | Parameters променяме: Length 60 cm, Width 60 cm, Height 12 cm и Fillet 4 cm;

➔ Подравнявам предната част на възглавницата с предната част на основата: -5 по оста Y на зоната Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in.

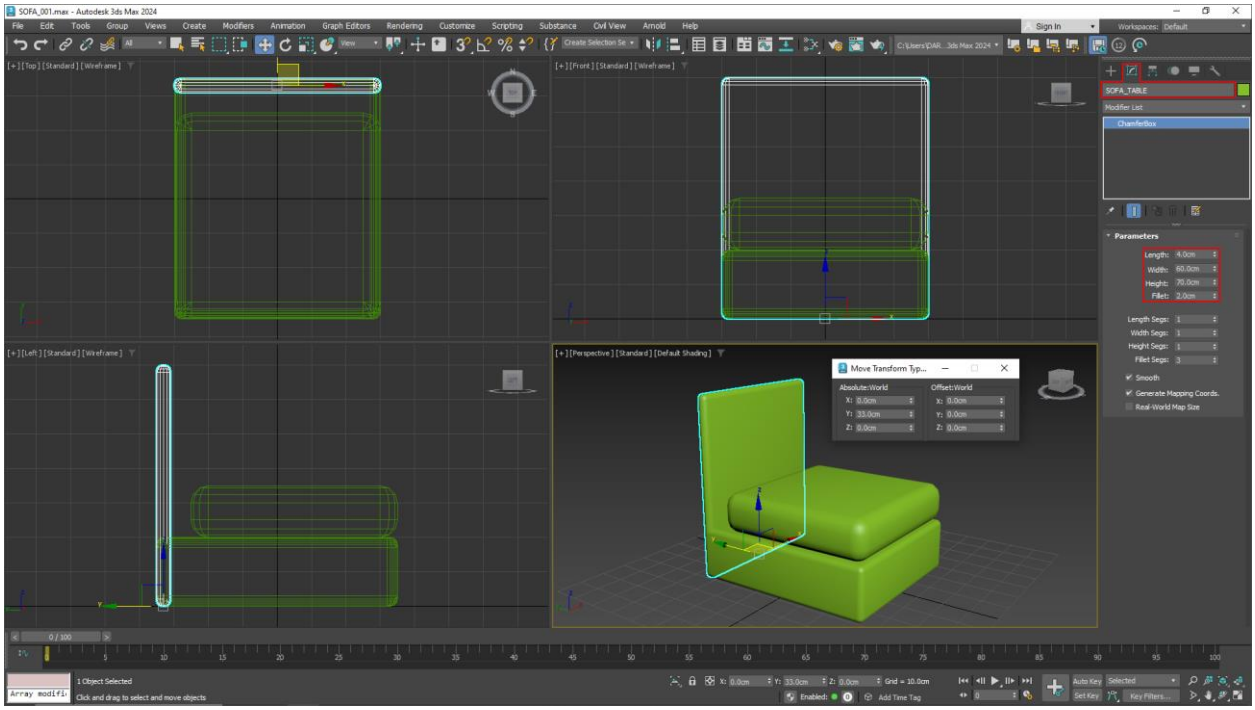
И така до тук направихме следното: създадохме основата на фотьойла с командата Chamfer Box с произволни размери. Променихме размерите на желаните от нас и преместихме(геометричния център) основата в началото на координатната система. Ако това се направи от полето Keyboard Entry, могат да се спестят допълнително манипулации – променяне на размери и преместване.

След това копирахме основата, за да направим дунапренената възглавница за сядане. Преместихме я над основата, променихме размерите й и я

подравнихме с предната част на основата. Резултата се вижда на следната илюстрация:

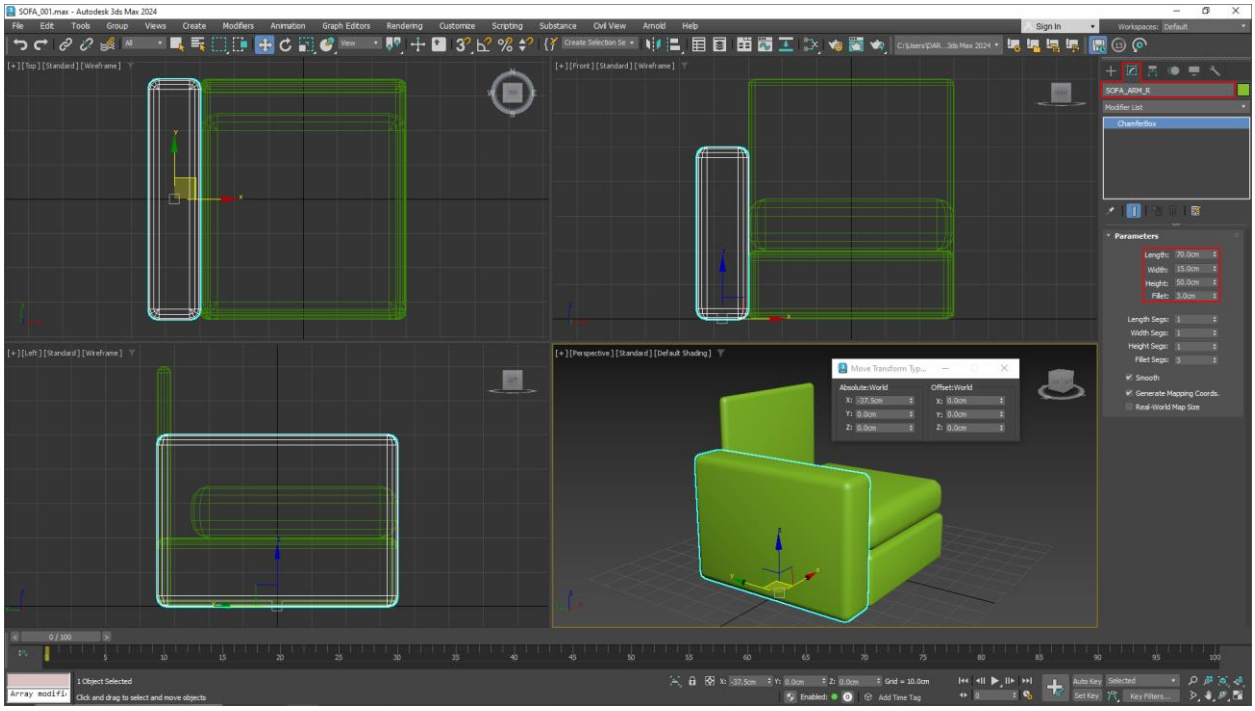


➔ Продължаваме със създаване задната табла на фотьойла, като отново копираме основата, променяме името на SOFA_TABLE, променяме размерите(L=4;W=60;H=70) и позицията(Y=33 Absolute World):

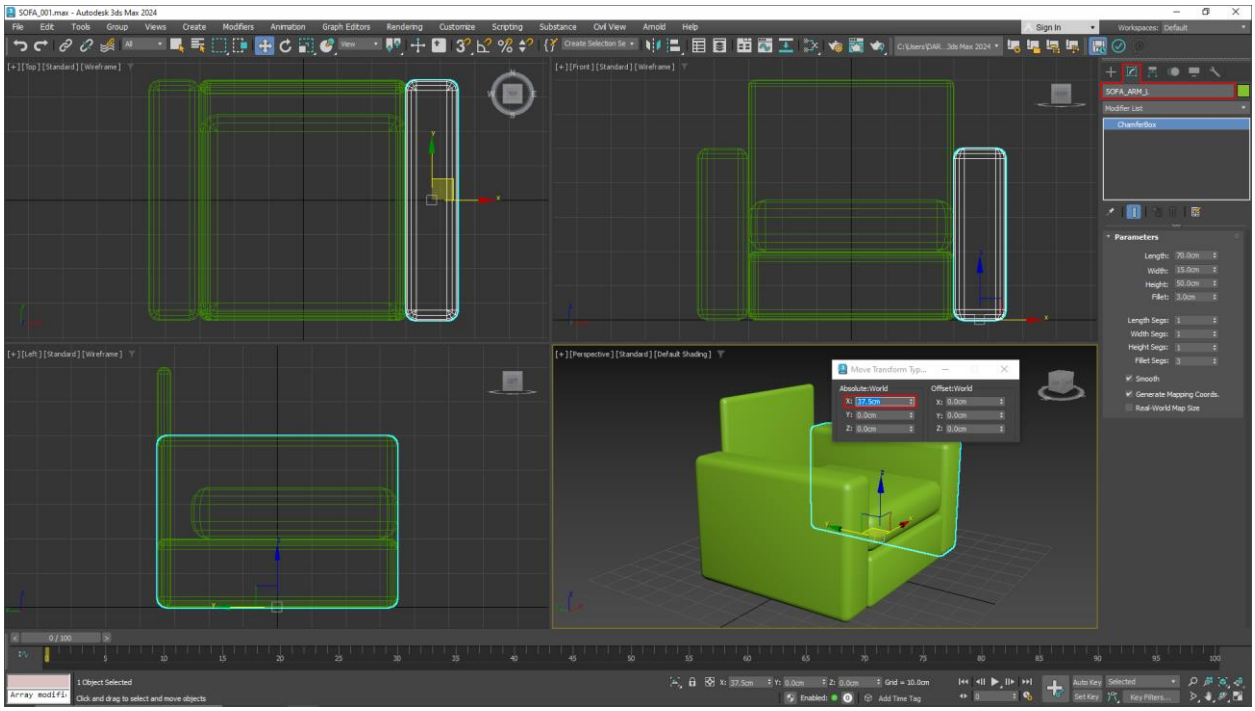


➔ Десния подлакътник създаваме от копие на основата с име SOFA_ARM_R. Променяме размерите само ширината и височината (70x15x50) и позиционираме обекта на -37.5 по оста X на зоната Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in. Защо на тази стойност? Защото пивота на всеки обект по подразбиране е в геометричния център на самия обект, в равнината, в която е създаден. Основата на фотьойла е широка 60, а подлакътника – 15. Сбора от техните половинки е

37.5. Знака (-) е, защото пивота на обекта е в зоната на отрицателните стойности на оста X – на запад от нулата.

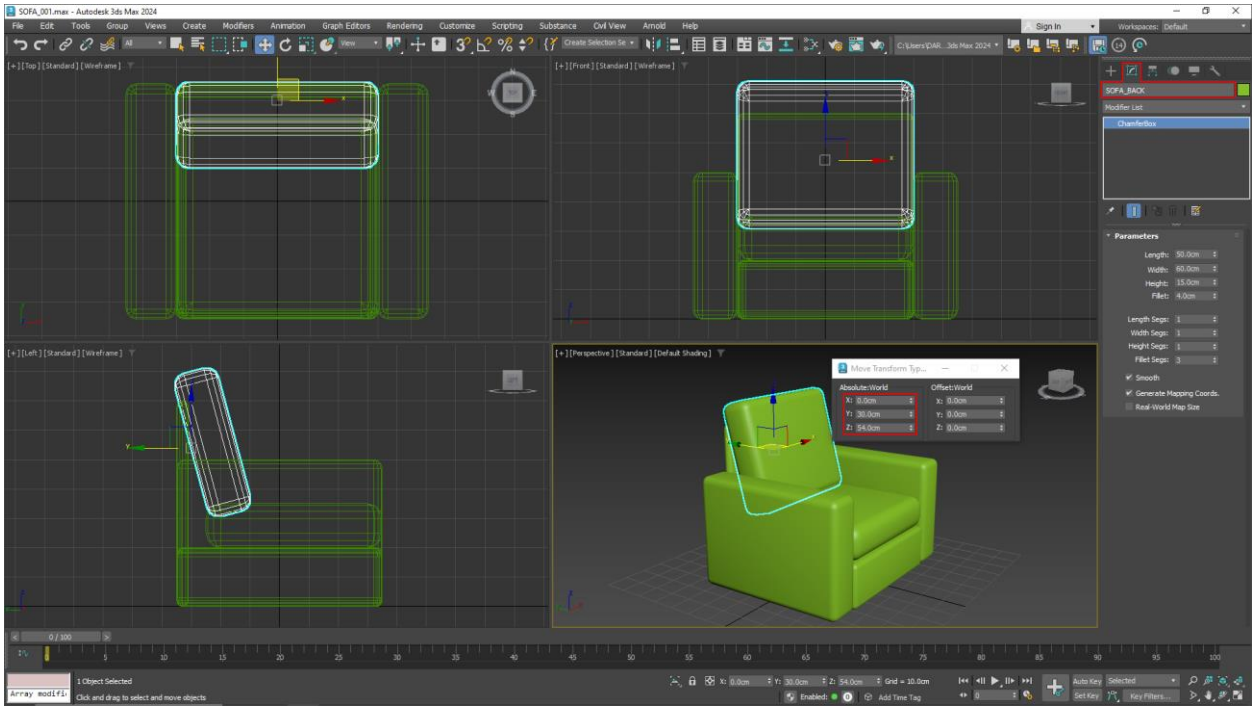


➔ За левия подлакътник копираме десния и променяме името на SOFA_ARM_L. И тъй като размерите са същите, единственото, което остава да направим е да го преместим на нужното място. Това най-лесно става, като изтрием минуса пред стойността за X на зоната Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in.



Ето защо е удобно обектите да се създават в началото на координатната система. Осите X, Y и Z се явяват и оси на симетрия. Това улеснява работата при създаване на симетрични обекти.

➔ Единственото, което остана да направим от геометричното създаване на фотьойла е възглавницата за облягане. За нея ще копираме възглавницата за сядане, естествено. Променяме името на SOFA_BACK. От размерите намаляваме само дължината на 50 cm. С командата Select and Rotate  завъртаме облегалката на 75 по оста X на зоната Absolute: World в прозореца Rotate Transform Type-in. Преместваме я по Y на 30 cm и по Z на 54 cm на зоната Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in. Фотьойла е готов.



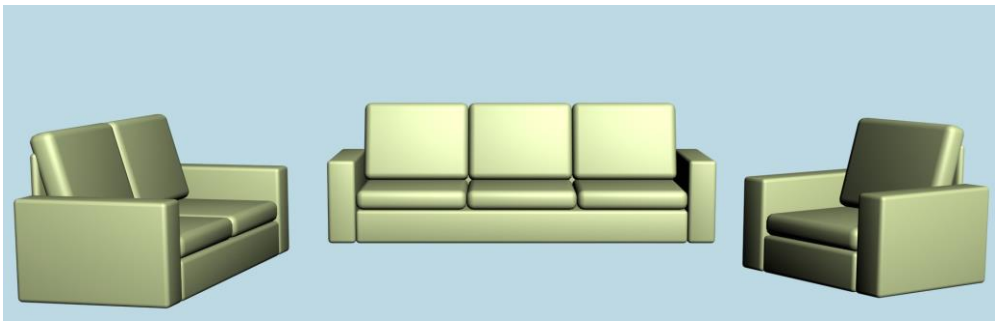
С командата Select by Name  избираме всички обекти и ги групираме в група с команда от менюто Group | Group и в появяващия се прозорец пишем име например SOFA_001и преместваме пивота в началото на координатната система. По този начин, ако решим да поставим фотьойла на втория етаж, примерно на кота +3.25, в полето Z въвеждаме 325 и той се озовава на точното място.

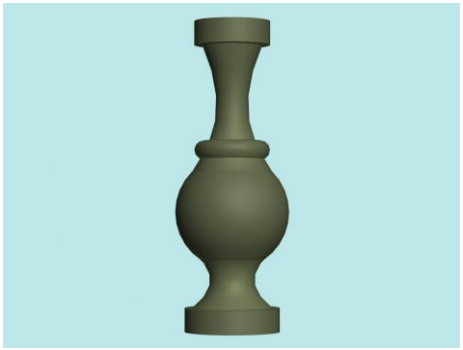
II. 8. Задачи за създаване на обекти с примитиви.

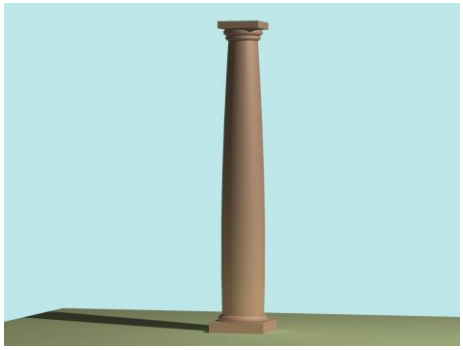
Да се създадат следните обекти, като се използват само примитиви. Изходни данни и указания за изпълнение могат да се заредят от следните линкове:

1. Кухненска маса - Маса с размери; Маса с указания;
2. Мека мебел – Диван с размери; Диван с указания;
3. Балюстра – Балюстра с размери; Балюстра с указания;
4. Гладкостенна Колона – Колона с размери; Колона с указания;
5. Сцената с купола от примитиви – Сцена с dim TOP; Сцена с dim FRONT; Сцена с указания;

1. 

2. 

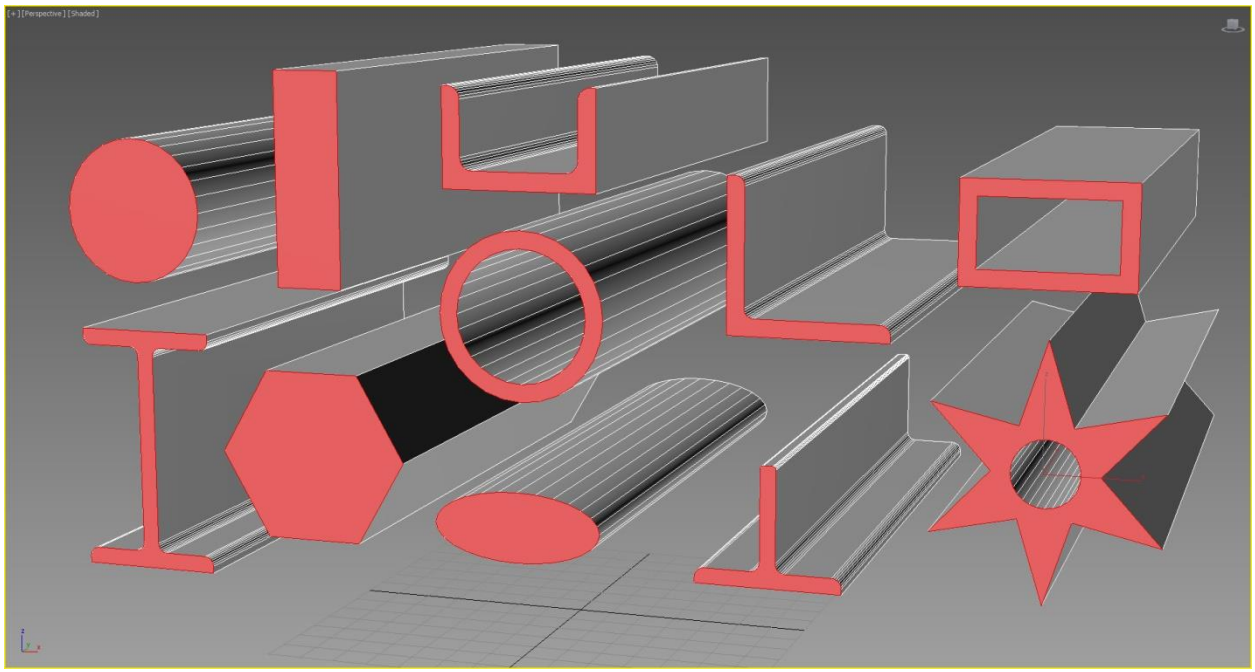
3. 

4. 

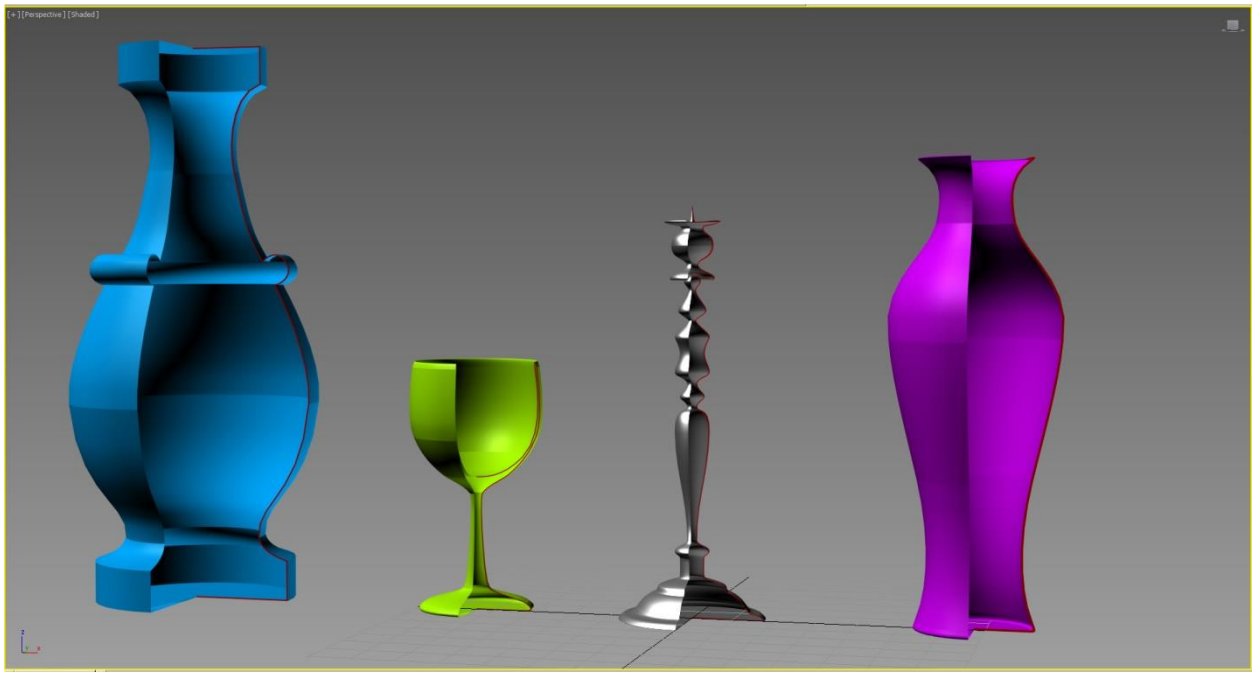
5 

III. Двумерни фигури (Splines)

Друг мощен метод за геометрично създаване на обекти в нашата сцена е използването на двумерни фигури. Голяма част от предметите, които ни заобикалят, представляват тела с еднакво сечение по цялата дължина:



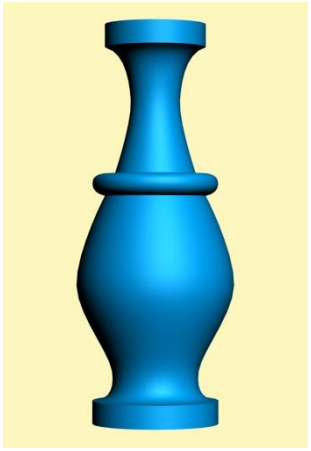
Други предмети се образуват, като се завърти тяхната образувателна крива около дадена ос:



Възможни са и комбинации от стандартни геометрични фигури и свободни линии.

III. 1. Line – Линия – създаване и редактиране. Балюстра

Как от двумерни геометрични фигури можем да направим триизмерни геометрични тела? Да вземем за пример една балюстра с габаритни размери d=25 cm и h=65 cm:



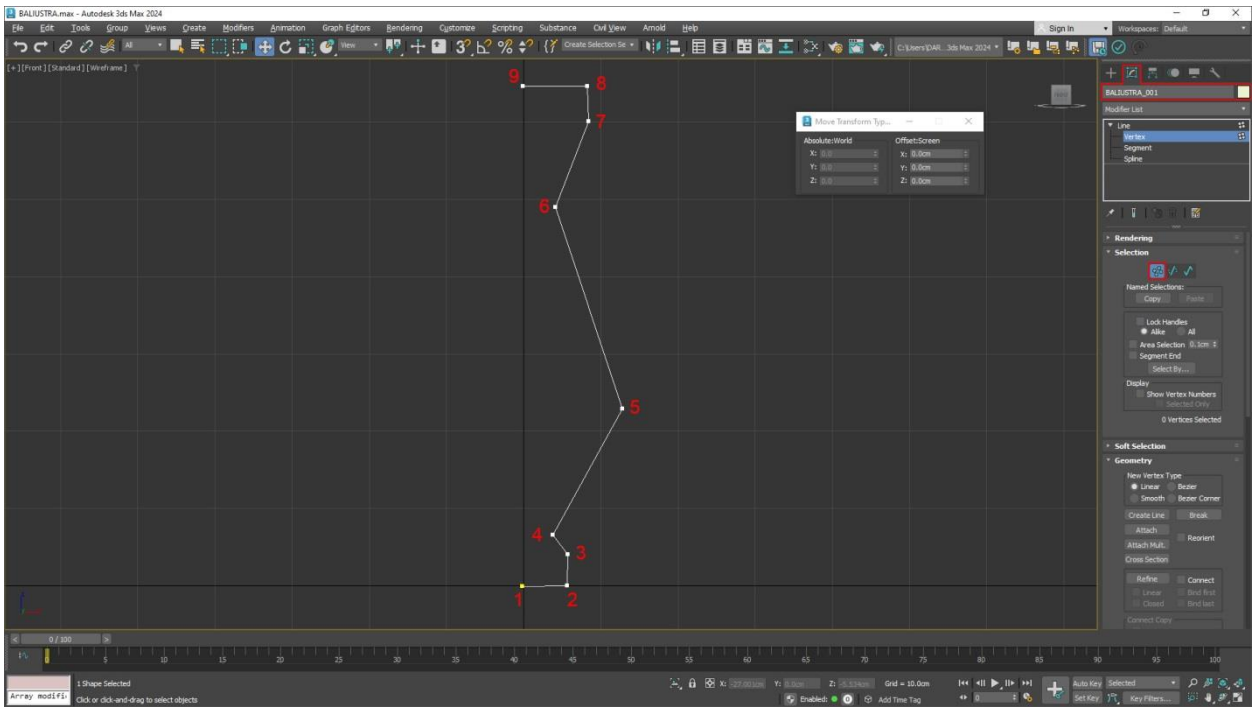
В общия случай тя представлява ротационно тяло – образувателна линия, завъртяна около дадена ос на ротация. Такава линия ще направим за балюстрата. След това ще приложим модификатора **Lathe** за да я завъртим.

➔ Отваряме нов файл и настройваме мерните единици в сантиметри от менюто Customize | Units Setup;

➔ Избираме командата за линия от Command Panel | Create | Geometry | Shapes | Line;

➔ В полето Drag Type на менюто Creation Method от Command Panel избираме радио бутона Corner;

➔ Във Front View очертаваме грубо половината от контура на балюстрата, като с ляв Click посочваме няколко точки – прекъсваме с клавиша Esc:

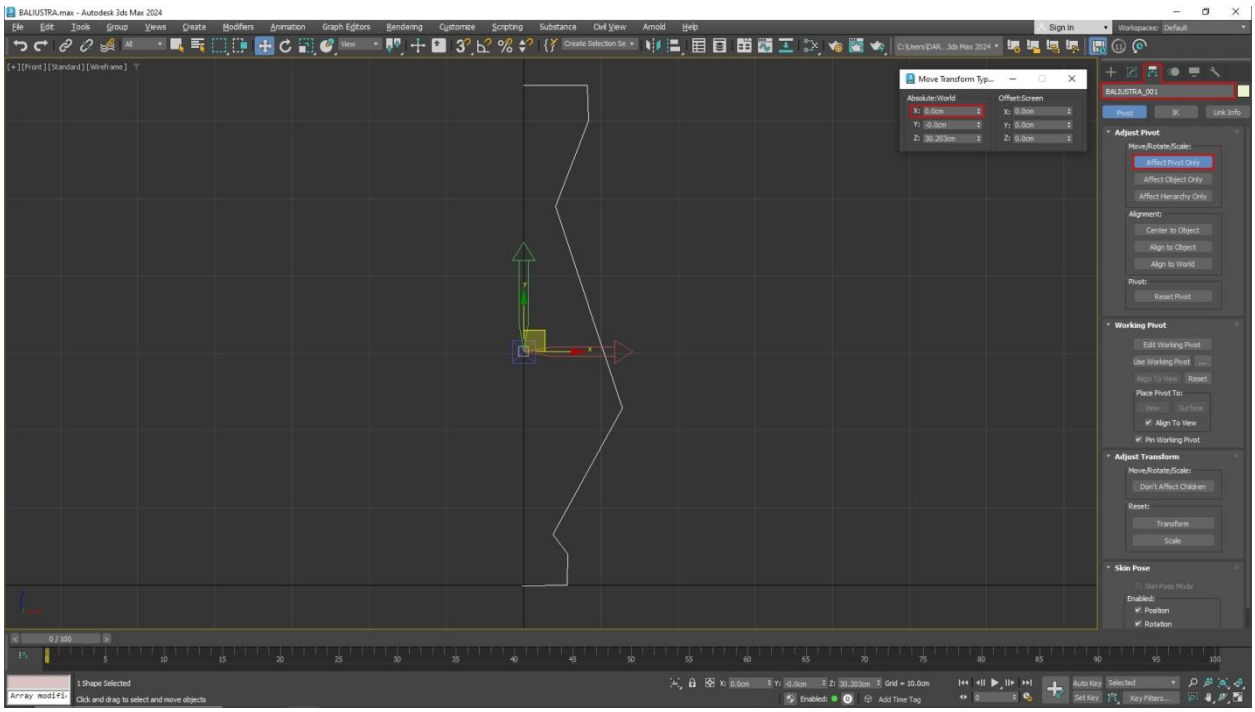


Грид мрежата може да ни ориентира за размерите – например максимален диаметър 25 cm и височина 65 cm, като първата точка е около абсолютната 0(нула).

➔ В полето Name and Color променяме името на BALIUSTRA_001 и си избираме нов цвят, ако предложения не ни допада;

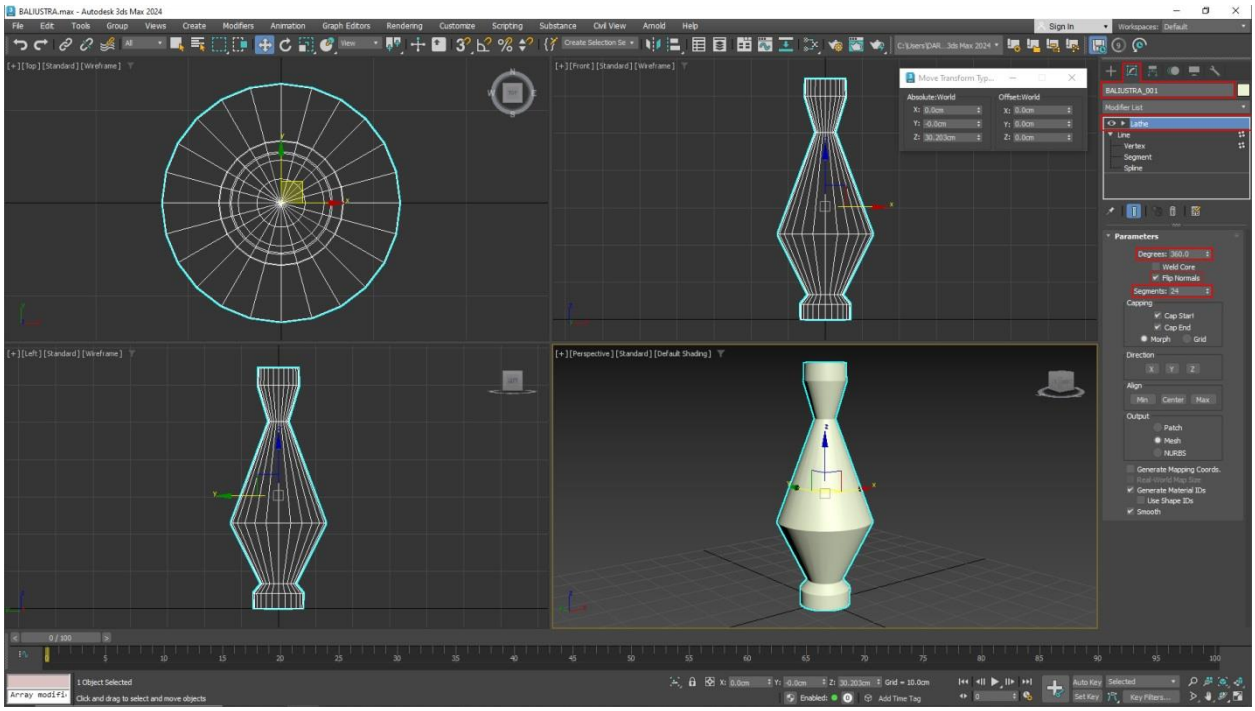
➔ Вече имаме нов линеен обект – тип Line. Обикновена начупена линия с остри върхове, Pivot, цвят и име. Като завъртим тази линия около вертикалната ос Z, ще получим ротационно тяло, което прилича на желаната от нас балюстра. За да стане по-лесно това, първо ще преместим Pivot-а на линията в оста на въртене и после ще приложим команда за модифициране.

➔ В режим на преместване  , при избран обект(BALIUSTRA_001), от табулатора Hierarchy на командния панел, избираме командата Affect Pivot Only – Command Panel | Hierarchy | Affect Pivot Only. В този режим Pivot-а променя своята форма с допълнителни, удебелени стрелки. Преместваме го в оста Z. Това най-лесно става с десен Click върху двойните стрелки  срещу полето X на Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in. Веднага, след това излизаме от режима на преместване на Pivot-а с нов ляв Click върху бетона Affect Pivot Only;

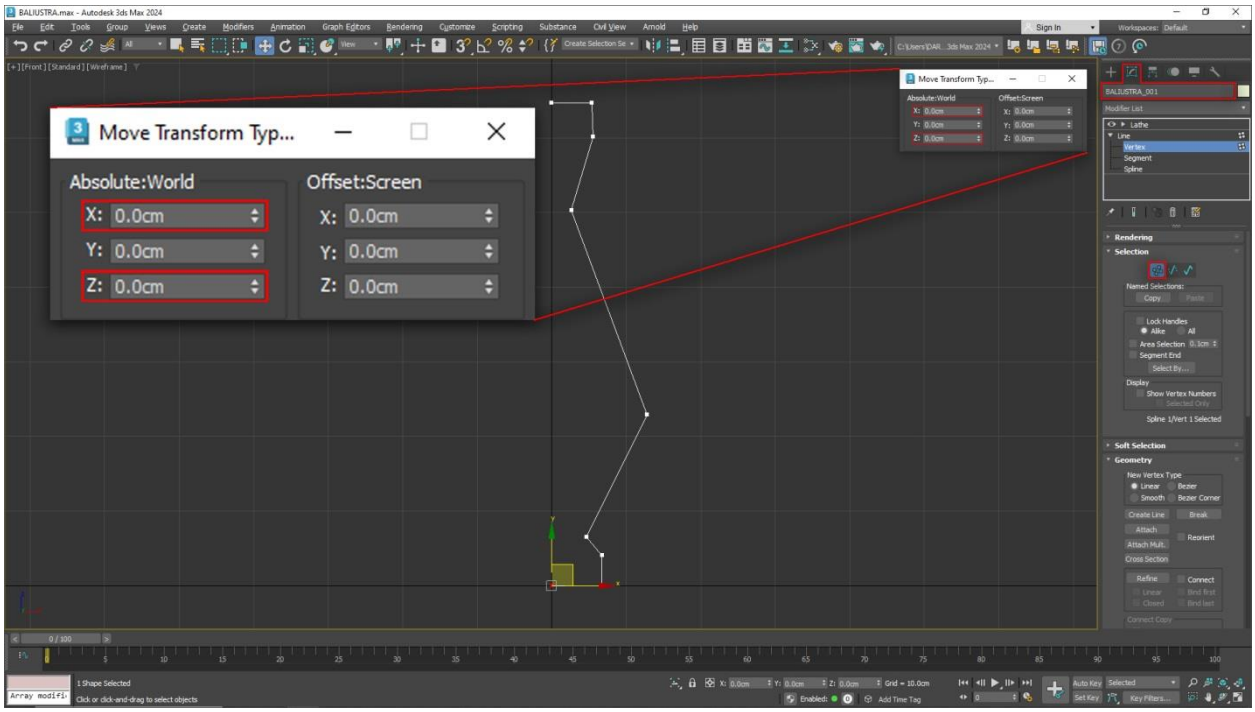


Преместване на Pivot-а в оста на ротация

➔ От списъка с модификатори Modifier List на табулатора Modify прилагаме модификатор за завъртане на линията около оста Z – Lathe – **Command Panel | Modify | Modifier List | Lathe**. Пробваме да променим градусите на завъртане за да видим ефекта от командата и ги оставяме на 360. Увеличаваме сегментите на 24 и ако цвета в Perspective View не е ярък, тъмен – включваме опцията Flip Normals. Това се налага, ако първата точка(First Point) е поставена в горната част образувателната линия. Първата точка на всяка линия (Spline) се различава от другите с жълтият си цвят. Тя може да се промени: при избрана линия, на ниво Vertex, с десен клик върху последната точка се отвара Quad menu и от втори квадрант(горе дясно) се избира опцията Make First. Посочената точка трябва да получи жълт цвят. При тези първоначални настройки на командата Lathe, трябва да се е получило геометрично тяло, което да прилича на това от картинката по-долу:



Веднага се забелязва разминаване на формата от нашите очаквания. Следва да прецизираме тази форма. Редактирането ще направим от Command Panel | Modify | Line | Vertex, във Front view при селектиран обект:



Прецизиране позицията на Първата точка

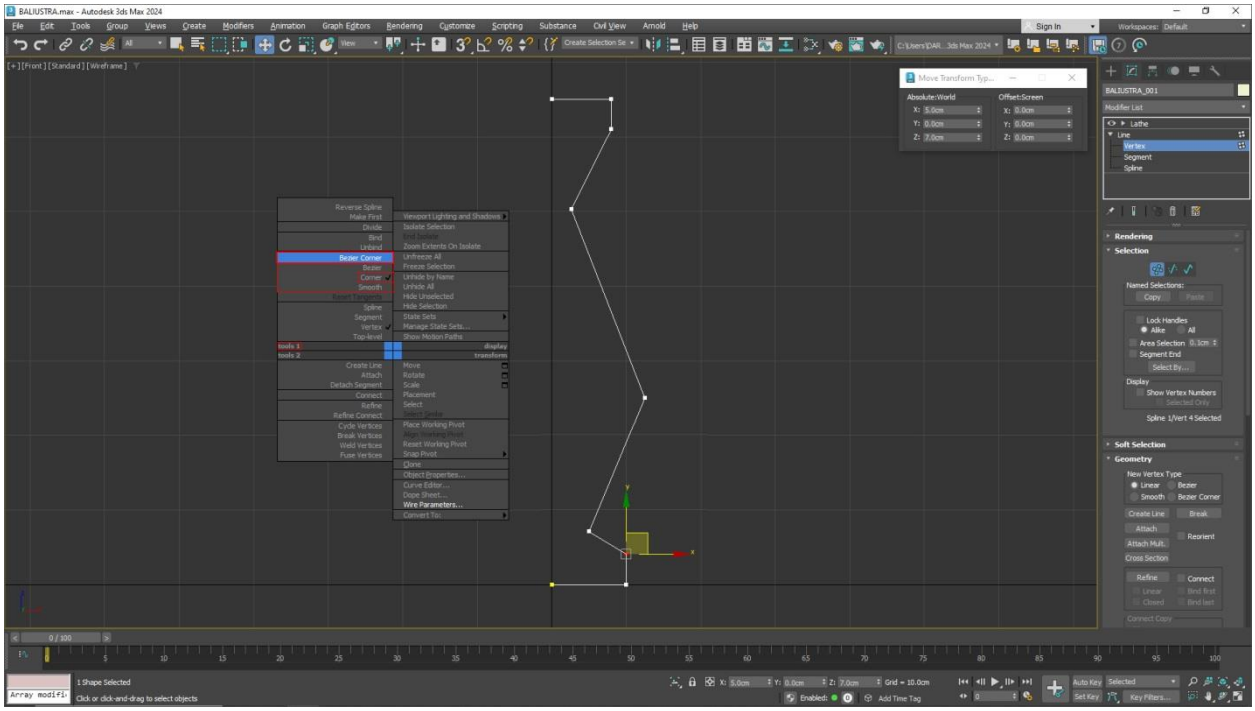
В този режим на редактиране виждаме отново образователната линия, но в детайли: можем да я променяме на ниво върхове(Vertex) – това са точките, в които сме направили с ляв Click при създаването линията, сегмент(Segment) – отсечката между два върха и Spline – целия обект като линия. Следва да коригираме местоположението и вида на отделните точки.

➔ На ниво Vertex с ляв Click на мишката избираме първия връх. Преминаваме в режим на преместване с  и с десен Click върху същата икона извикваме

прозореца Move Transform Type-in. С десен Click върху двойните стрелки  срещу полето X и Z на Absolute: World на този прозорец, прецизираме позицията на този връх в абсолютната 0(нула) на координатната система на сцената. По оста Y не променяме нищо, защото чертаем в равнината XZ, в която стойностите по Y са 0cm. На втория връх задаваме координати със стойности по X и Z съответно 10cm и 0;

- трети връх – 10cm / 4cm;
- пети връх – 12.5cm / 25cm(по X максимален габарит – 25 cm диаметър);
- девети връх – 0cm / 65cm (по Z максимална височина);
- осми връх – 8cm / 65cm;
- седми връх – 8cm / 61cm;

Останалите върхове позиционираме на места, които ни се струват сполучливи. Разбира се, всички тези стойности са примерни и могат да се променят според индивидуалното желание на всеки потребител. По този начин прецизирахме габаритите на балюстрата – диаметър 25 cm и височина 65 cm. Но ако излезем от режима на редактиране на ниво Vertex и се върнем на модификатора Lathe, ще видим, че все още не сме достигнали желаната форма. Балюстрата е с точните размери, но с остри върхове и прави сегменти. Липсват плавни преходи и извивки по нейното протежение. За да постигнем това, трябва да променим вида на някои върхове. По-горе включихме режим на чертане Corner и по тази причини всички точки са с прави (ъглови) сегменти между тях. Това се променя по следния начин: в режим на редактиране на ниво Vertex избираме трети връх. В режим на движение  с десен Click извикваме контекстно меню с четири зони(Quad menu). Обръщаме внимание на горния ляв квадрант(tools1).



В него се вижда какъв е вида на селектирания връх(или селектираните върхове, ако са еднакви по вид). Имаме четири вида върхове:

➔ Bezier Corner – връх с два независими манипулатора. Преместването на всеки манипулатор променя прилежащия сегмент от права в крива линия независимо от другия манипулатор;

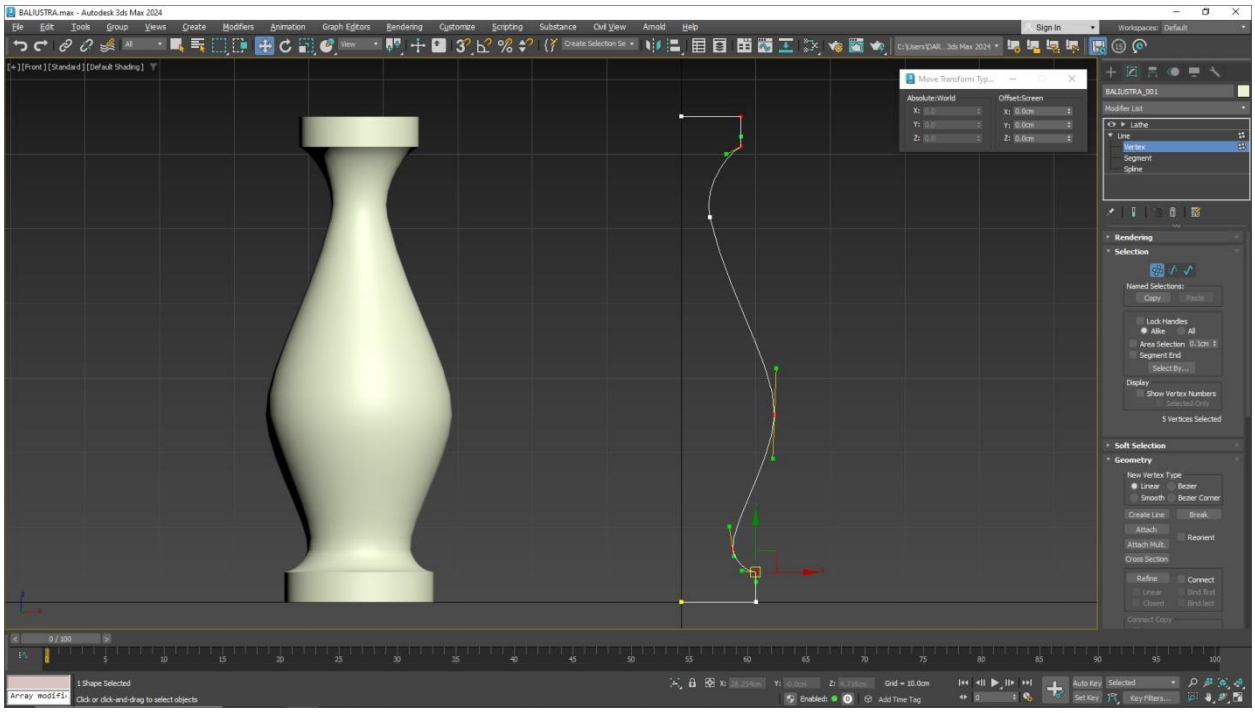
➔ Bezier – връх с два взаимно свързани и зависими манипулатора. Преместването на всеки манипулатор променя формата на двата прилежащи на точката сегменти едновременно и премества и другия манипулатор;

➔ Corner – връх без манипулатори и праволинейни към върха сегменти;

➔ Smooth – връх без манипулатори и заоблени към върха сегменти.

В нашия случай отметка има на Corner. За нашите цели е нужен друг вид връх – Bezier Corner. Когато преобразуваме избрания връх, виждаме, че към него се добавят два независими манипулатора. С ляв Click & Drag преместваме горния манипулатор така, че прилежащия сегмент да получи желаната форма.

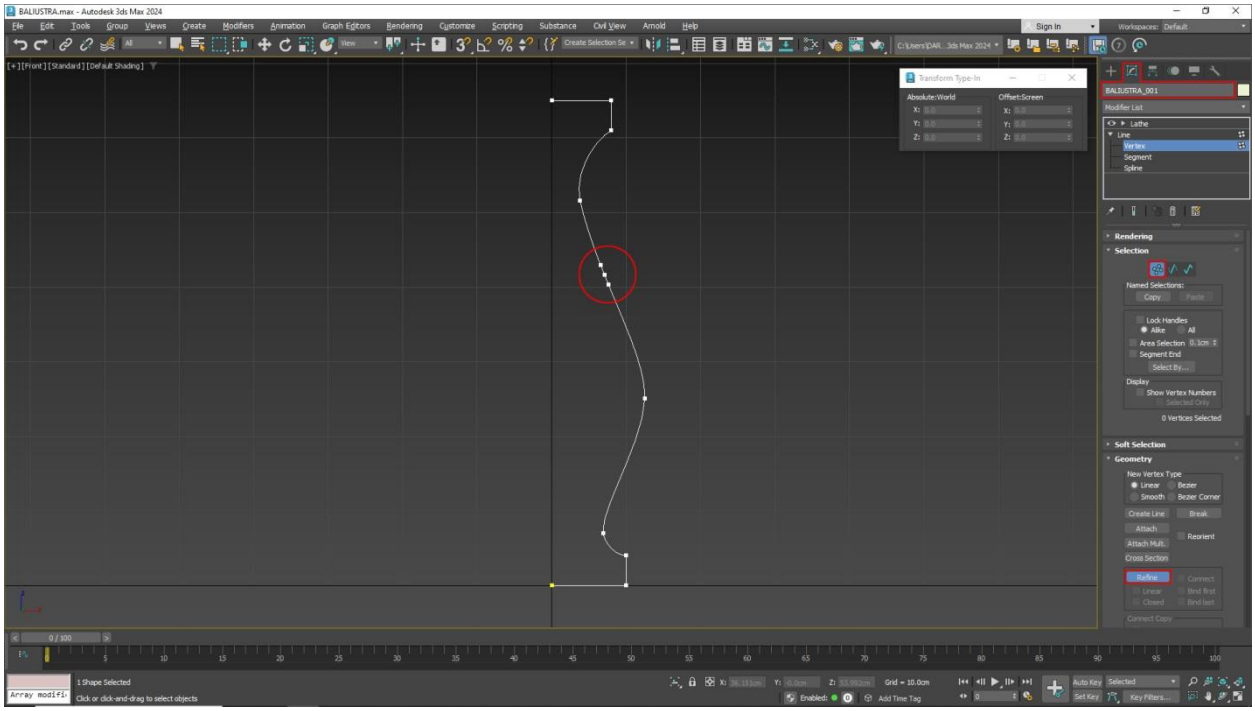
По същия начин преобразуваме четвъртия връх в Bezier и му придаваме заоблени прилежащи сегменти. По подобен начин редактираме пети, шести и седми връх от образователната крива на нашата балюстра. В резултат от тези преобразувания, балюстрата би трябвало да има следния вид:



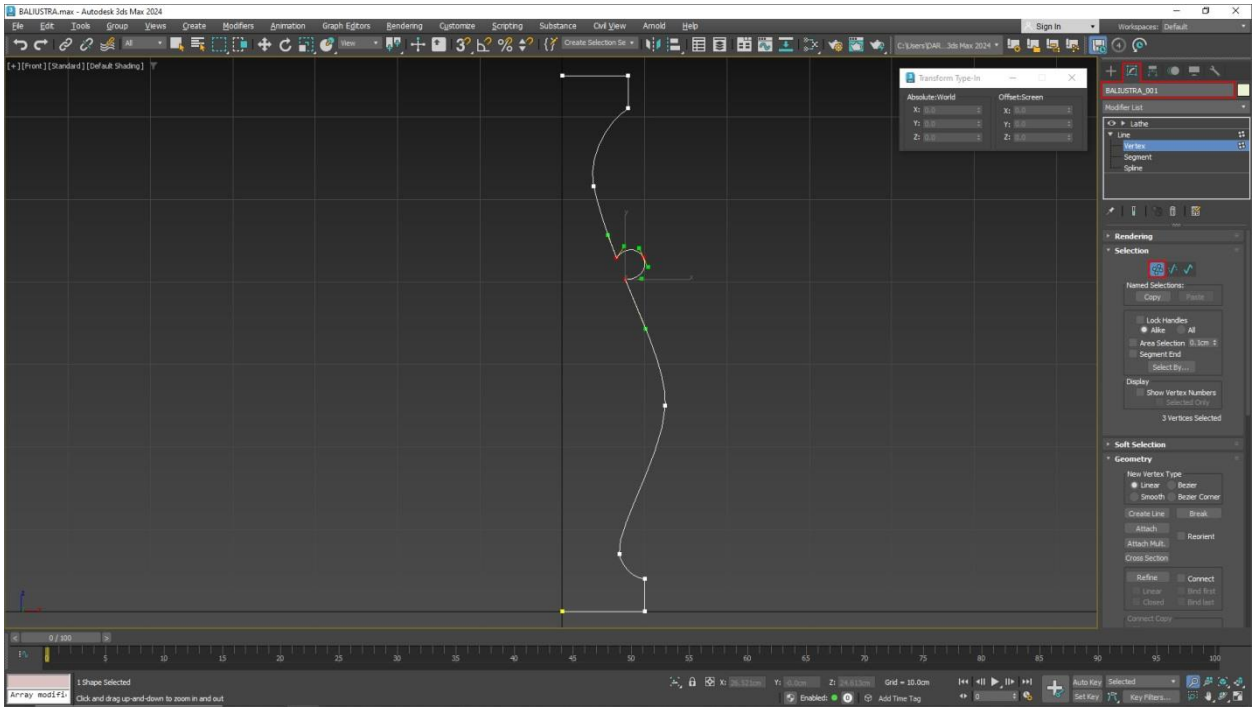
Липсва само декоративния пръстен към горната шийка на балюстрата. Ще го създадем, като добавим три нови върха към линията.

Във Front View в режим на редактиране на ниво Vertex избираме от **Command Panel | Modify | Geometry** командата **Refine**. С ляв Click върху линията на нужното място добавяме три нови върха. При включена команда **Refine** Snap

режимът е изключен, защото се прихваща съществуваш връх, новия не се вижда и пречи.

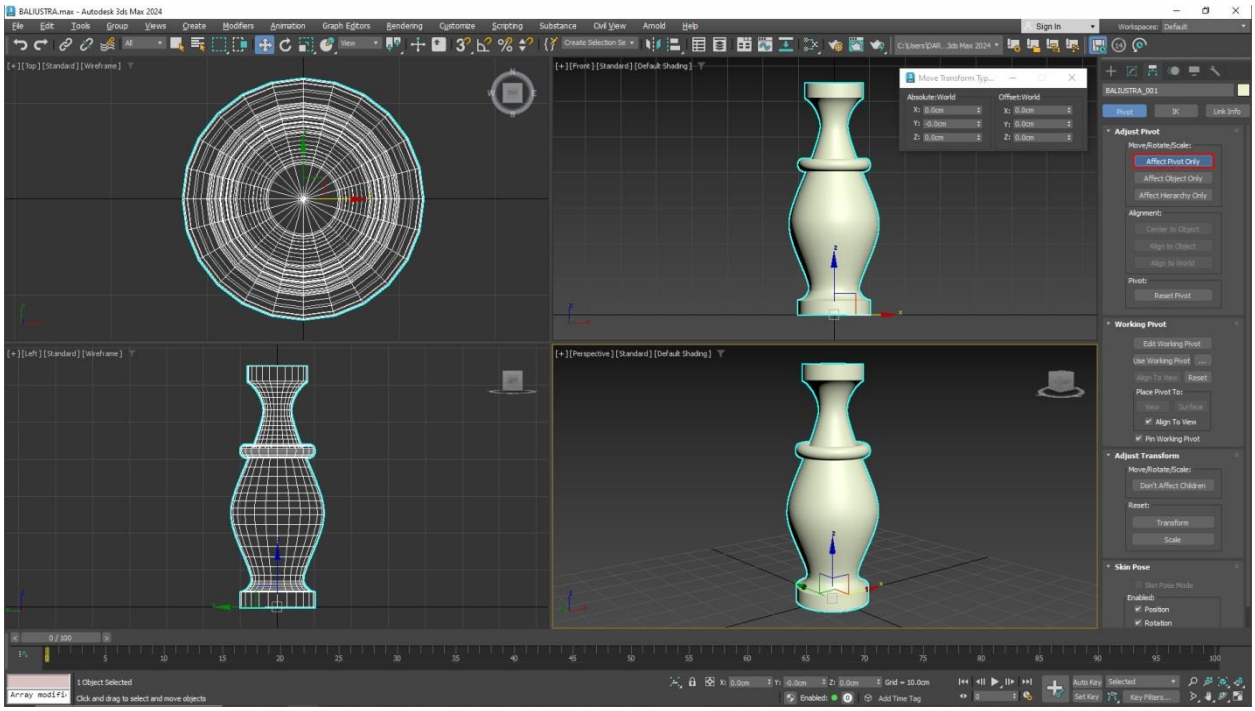


Изключваме командата Refine и редактираме върховете по познатия начин до получаване на желаната форма на сегментите:



Има случаи, когато стрелките на Pivot-а пречат да местим манипулаторите на желаните позиции. Когато приближим дадения връх дотолкова, че рамото на манипулатора да е по-дълго от стрелката на Pivot-а – проблема изчезва.

След приключване на редактирането, преместваме Pivot-а на готовата балюстра в абсолютната 0(нула) на координатната система на сцената. По този начин балюстрата е готова за преместване във всяка точка (кота) на сцената.



Балюстрата в завършен вид

Ето как от една произволна линия създадохме геометрично тяло с ротационна форма. Преместваме Pivot-а на балюстрата в нулата и запазваме файла с име BALIUSTRA.

Разбира се винаги можем да я променим по форма, като добавяме нови върхове, преместваме или изтриваме съществуващи такива.

III. 2. Rectangle – Правоъгълник – Създаване и редактиране. Стъпала

Да видим как можем да направим с двумерни обекти стъпала със заоблени краища, като тези – 3СТ.17/30СМ.:



За целта ще използваме правоъгълник с определени размери, ще го конвертираме в **Spline** и ще му приложим модификаторите **Fillet** и **Extrude**.

➔ Отваряме нов файл и настройваме мерните единици в сантиметри от менюто Customize | Units Setup;

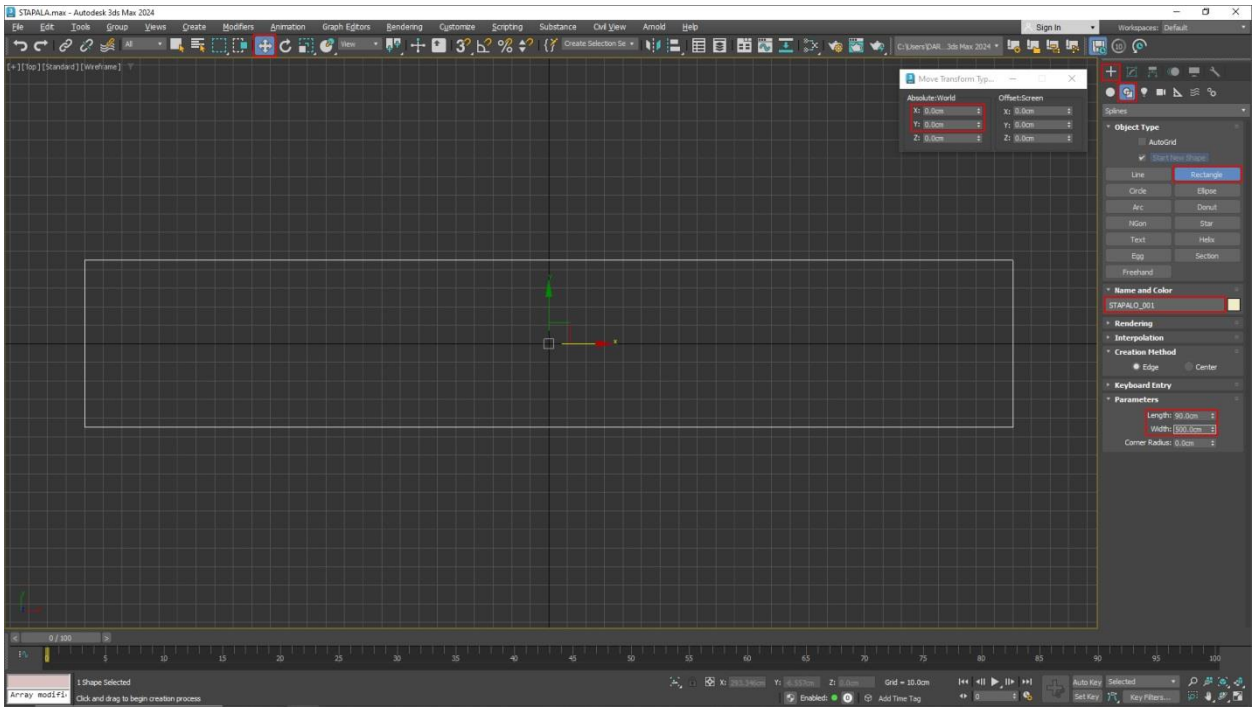
➔ Избираме командата за правоъгълник от **Command Panel | Create | Geometry | Shapes | Rectangle**;

➔ В Top View изчертаваме произволен правоъгълник;

➔ В полето **Name and Color** променяме името на STAPALO_001 и си избираме нов цвят, ако предложения не ни допада;

➔ В полето **Parameters** прецизираме размерите – Length: 90cm и Width: 500cm;

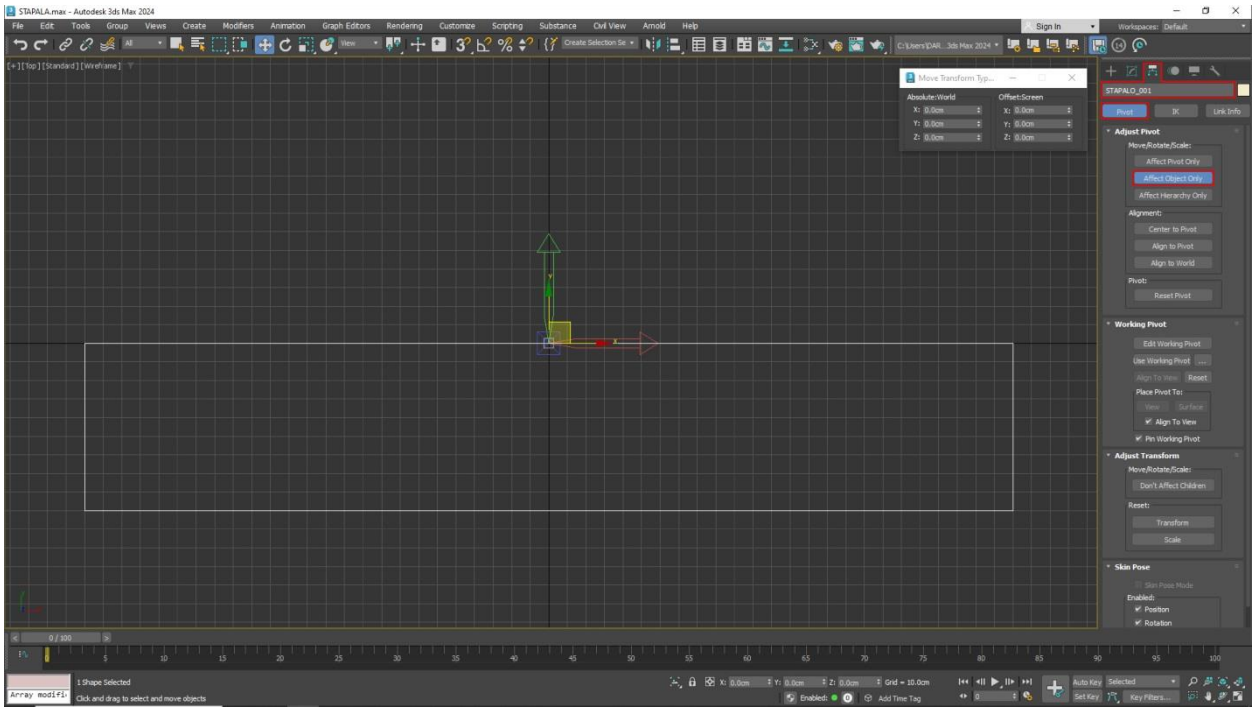
➔ Преместваме правоъгълника в началото на координатната система с десен Click върху двойните стрелки  срещу полето X и Y на Absolute: World в прозореца Move Transform Type-In(извикан с F12);



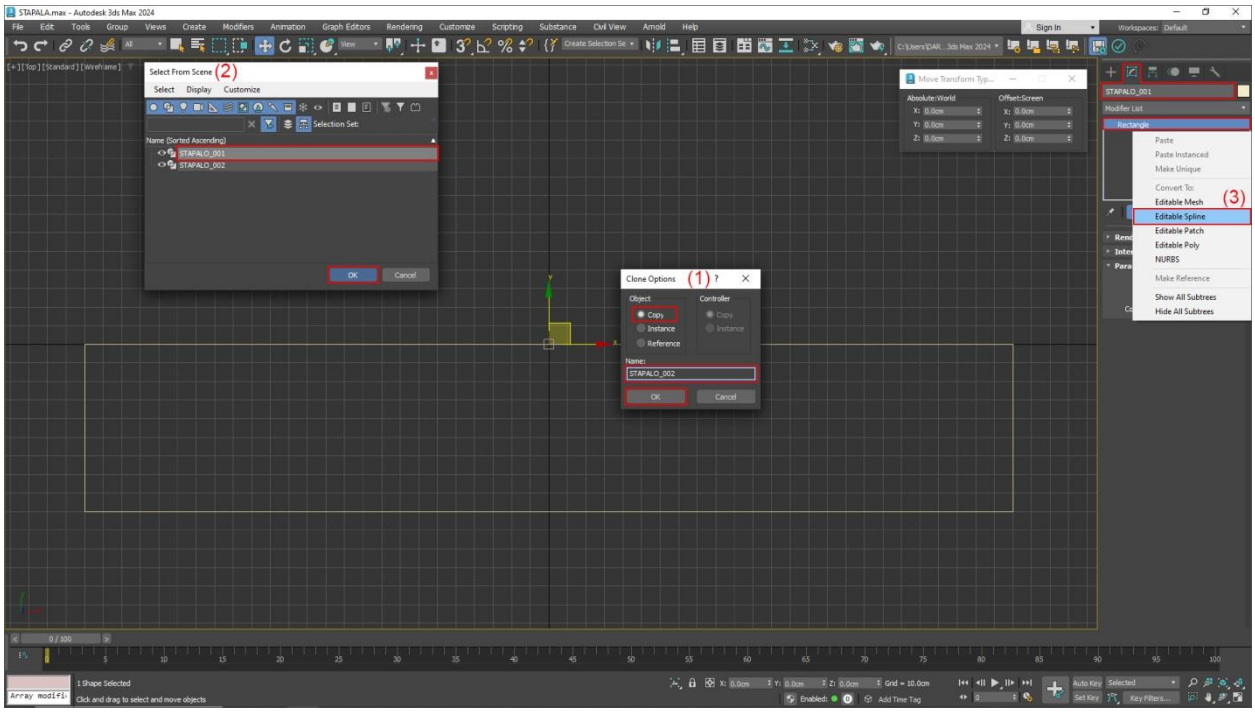
➔ Преместваме обекта спрямо Pivot-а с -45 cm по оста Y - горния ръб на стъпалото съвпада с оста X. За целта от табулатора Hierarchy на командния панел, избираме командата Affect Object Only – Command Panel | Hierarchy | Affect Object Only;

➔ Излизаме от режима Affect Object Only;

➔ Копираме обекта, за да имаме подготовка за второто стъпало. В режим на преместване  , - Ctrl + V. В появяващия се прозорец, с опция Copy потвърждаваме с ОК (1) създаването на обекта STAPALO_002;



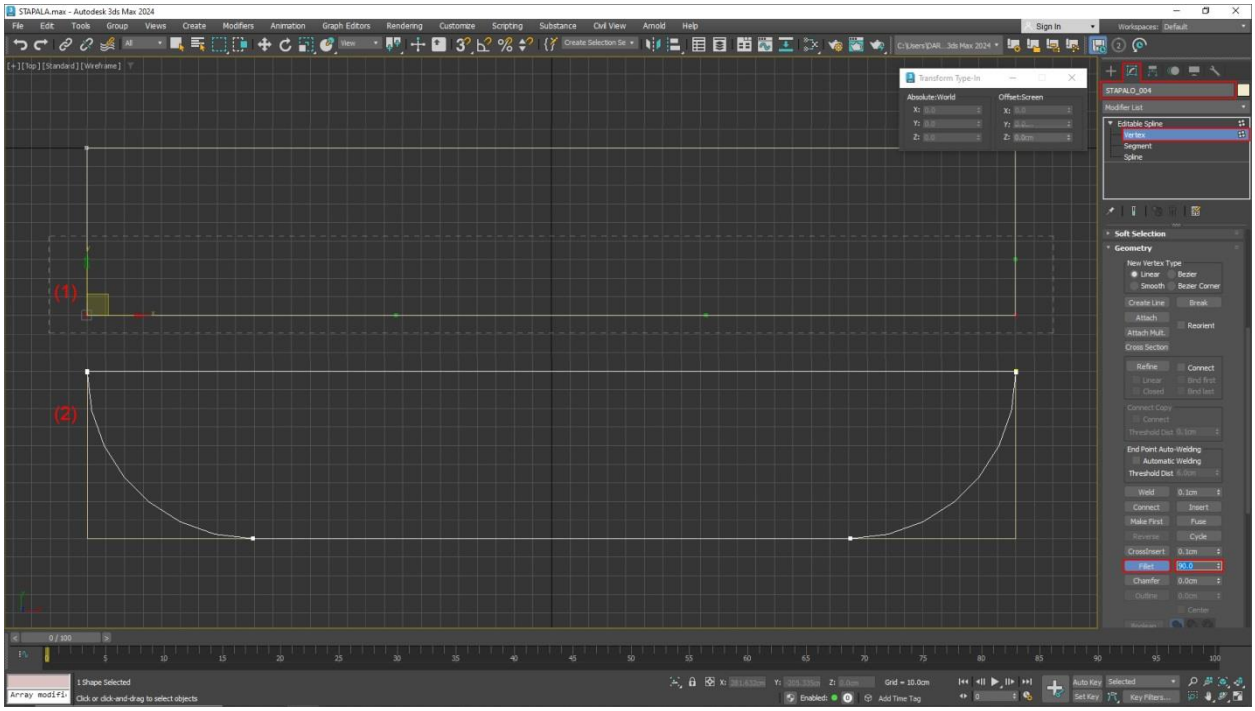
➔ С командата Select by Name  (2) избираме STAPALO_001 и от правоъгълник като обект, го конвертираме в Editable Spline. За целта с десен Click върху името Rectangle от Stack-а с модификаторите(под Modifier List),отваряме контекстното меню и от него избираме (3)Editable Spline:



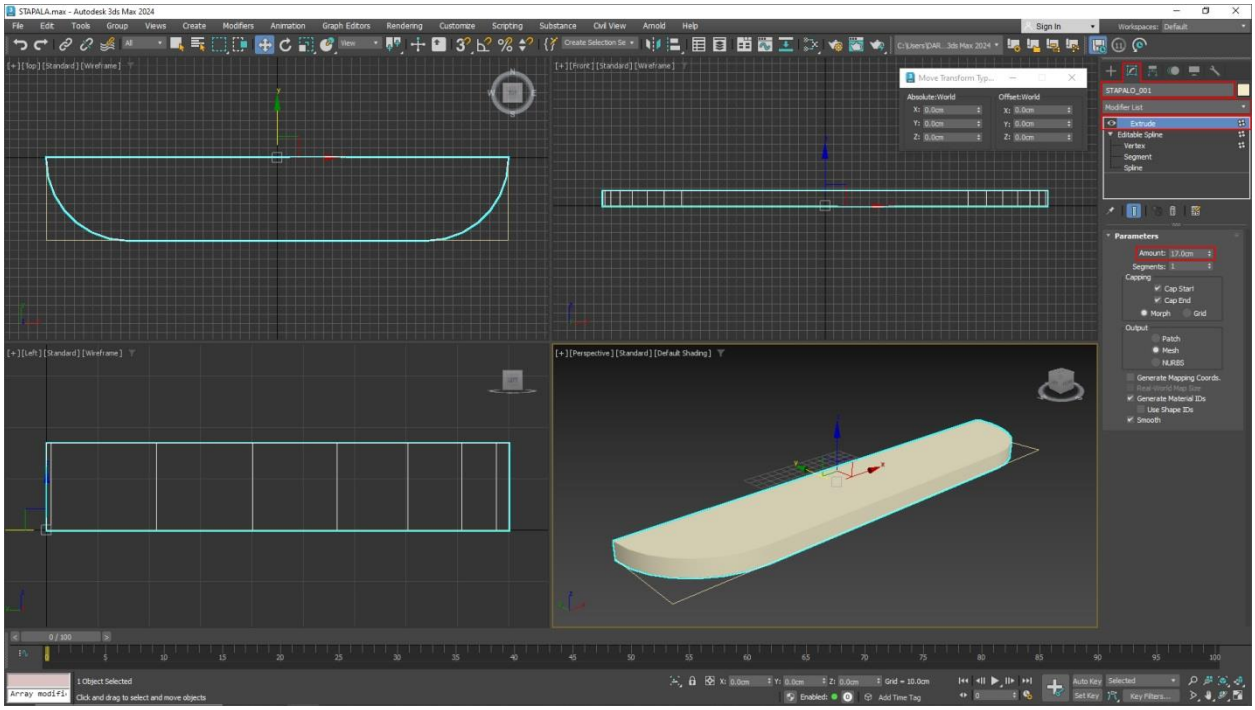
Вече нямаме правоъгълник с определени параметри(дължина и ширина), а обикновена затворена линия - **Spline**, която можем да редактираме на ниво **Vertex**, **Segment** и **Spline**. За да получим желания заоблен контур на стъпалото, избираме предните(долните) два върха и използваме модификатора **Fillet**.

➔ В режим на редактиране на ниво връх – **Command Panel | Modify | Geometry | Fillet** - задаваме стойност 90cm в цифровото поле;

С това подготвихме обекта за последната стъпка от неговото модифициране към формата на първото стъпало.



➔ Избираме така оформения контур и прилагаме модификатора **Extrude – Command Panel | Modifier List | Extrude** и в полето Parameters срещу Amount задаваме стойност 17 cm – височината на стъпалото;



➔ Избираме обекта STAPALO_002 и променяме неговите параметри на размерите на второто стъпало – **Command Panel | Modify | Parameters** – задаваме срещу полетата Length и Width съответно стойности 60cm и 440cm;

➔ Преместваме обекта спрямо Pivot-а с 15 cm по оста Y така, че горния ръб на стъпалото да съвпадне с оста X;

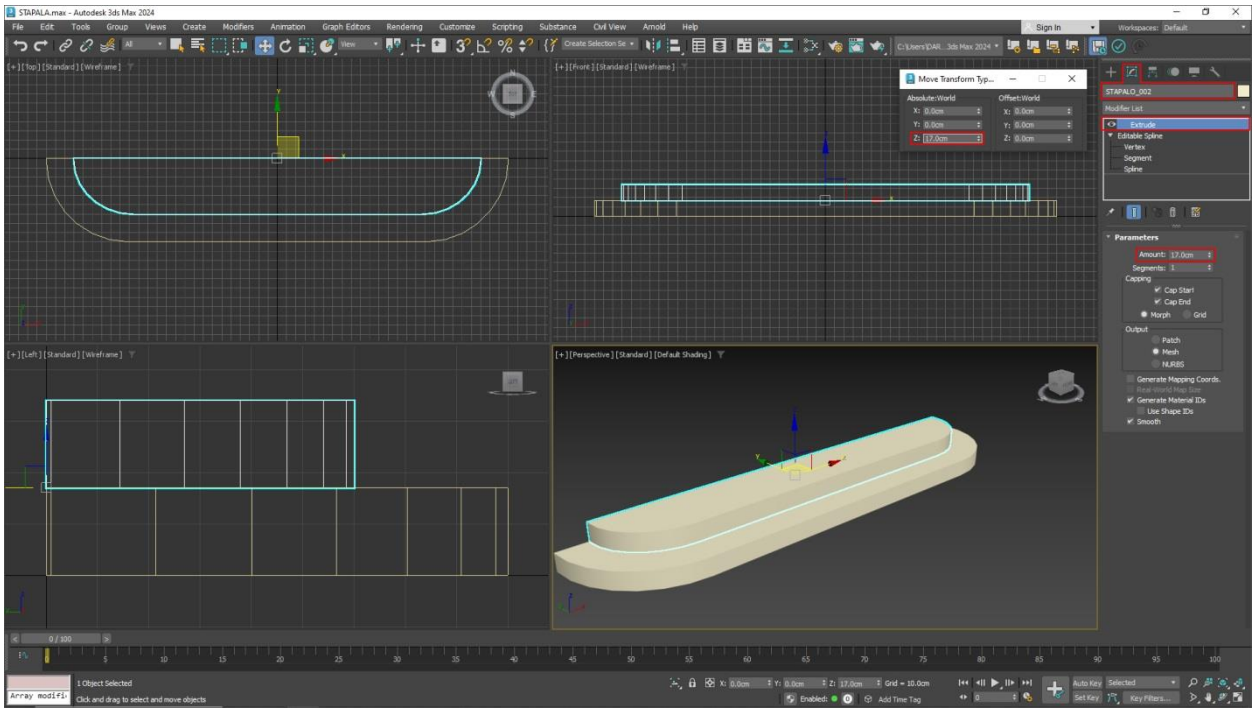
➔ Конвертираме обекта от правоъгълник в Spline;

➔ Копираме обекта за да имаме подготовка за третото стъпало, като за целта използваме стандартната комбинация от клавиши за командата Paste – Ctrl+V. От появяващия се аналогичен прозорец Clone Options избираме опцията Copy и потвърждаваме предложеното име за третия обект - STAPALO_003 с ляв Click върху бутона OK;

➔ Избираме отново второто стъпало и в режим на редактиране на ниво Vertex избираме предните(долните) два върха;

➔ Прилагаме модификатора Fillet със стойност 60cm;

➔ С Extrude и стойност 17 cm към нея, завършваме моделирането на второто стъпало, като го повдигнем със 17 cm по ос z:



➔ В Top View избираме третото стъпало - STAPALO_003 и в режим на редактиране на ниво Vertex селектираме десните два върха;

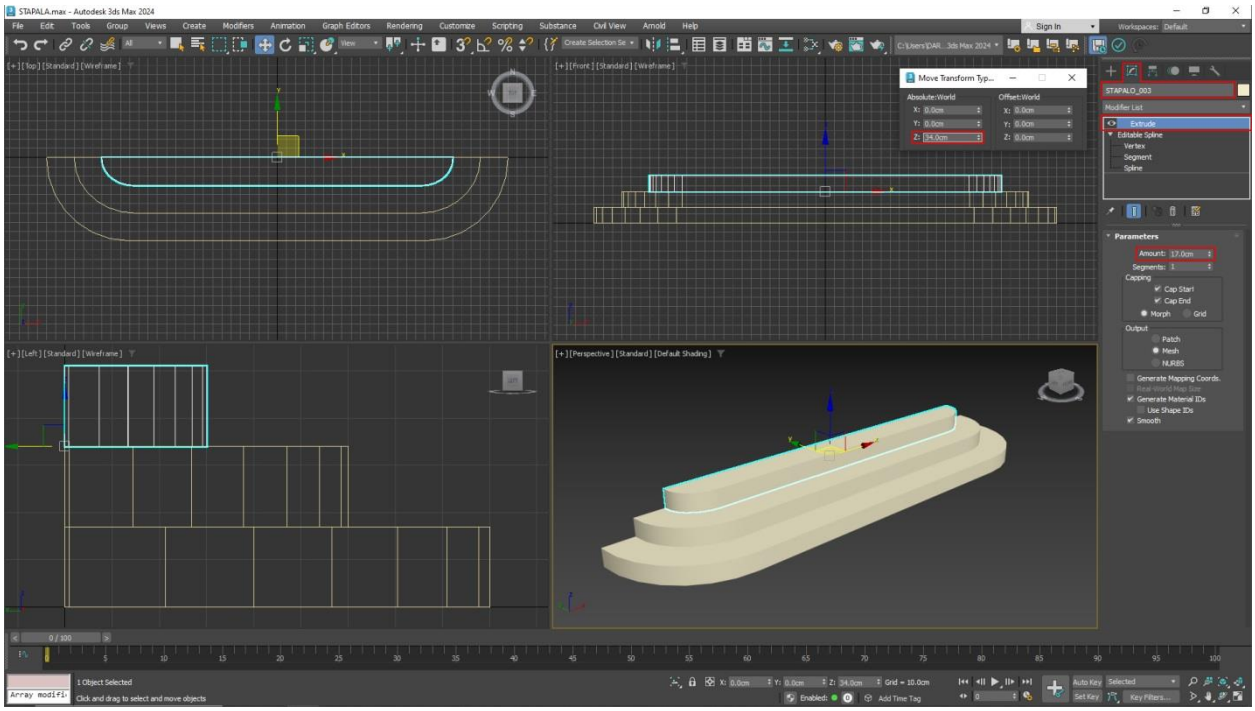
➔ Преместваме ги наляво с 30 cm като въвеждаме стойност -30cm в полето срещу X на зоната Offset: Screen от прозореца Move Transform Type-In;

➔ Преместваме левите два върха надясно с 30 cm, като този път стойността е положителна: 30cm;

➔ Избираме и преместваме предните(долните) два върха по оста Y с 30 cm нагоре(+30 по Y);

➔ Прилагаме командата Fillet със стойност 30cm;

➔ Завършваме моделирането на третото стъпало с Extrude и стойност към нея – 17cm и преместване по ос z на 34 cm:



Запазваме файла с име STAPALA.

III. 3. Rectangle – Правоъгълник - продължение. Стена с прозорец



Да разгледаме по-подробно тази картинката. На нея акцента попада върху правоъгълна стена с правоъгълен прозорец. Стената е с размери примерно 290 x 450 cm. На нея има отвор за прозореца с размери да речем 180 x 150 cm и е на височина 90 cm от пода. През отвора се вижда дебелината на зида, с размер примерно 25 cm. По средата на този зид е монтирана дограма, която е с външни габарити еднакви с габаритите на отвора(говорим за идеалния случай) и сечение на профила 5 x 5 cm. Остава да отбележим стъклопакета с размери 170 x 140 cm – вътрешния габарит на дограмата и дебелина 2 cm.

Започваме със стената. За целта ще използваме правоъгълник с определените размери, ще го конвертираме в Spline и ще му приложим модификатора **UVW Map**.

➔ Отваряме нов файл и настройваме мерните единици в сантиметри от менюто Customize | Units Setup;

➔ Избираме командата за правоъгълник от **Command Panel | Create | Geometry | Shapes | Rectangle**;

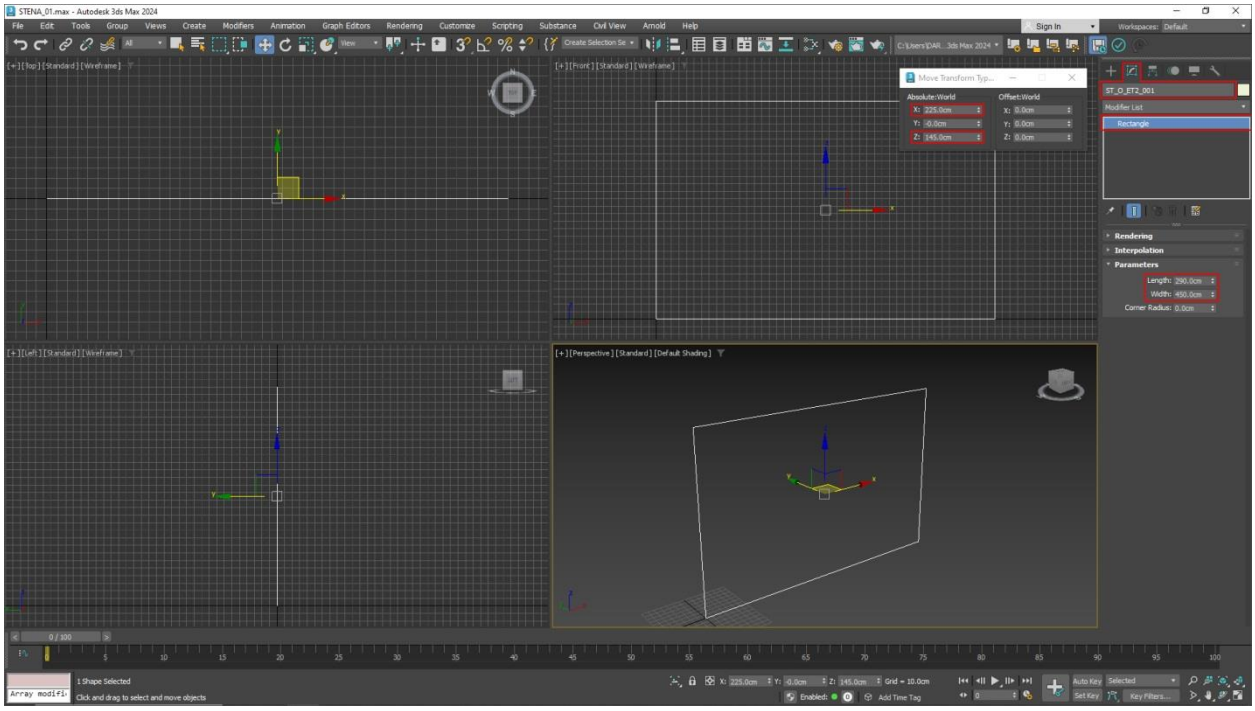
➔ Във Front View изчертаваме произволен правоъгълник;

➔ В полето Name and Color променяме името на ST_O_ET2_001(от STena_Ost_ETaje2_001) и си избираме нов цвят, ако предложения не ни допада;

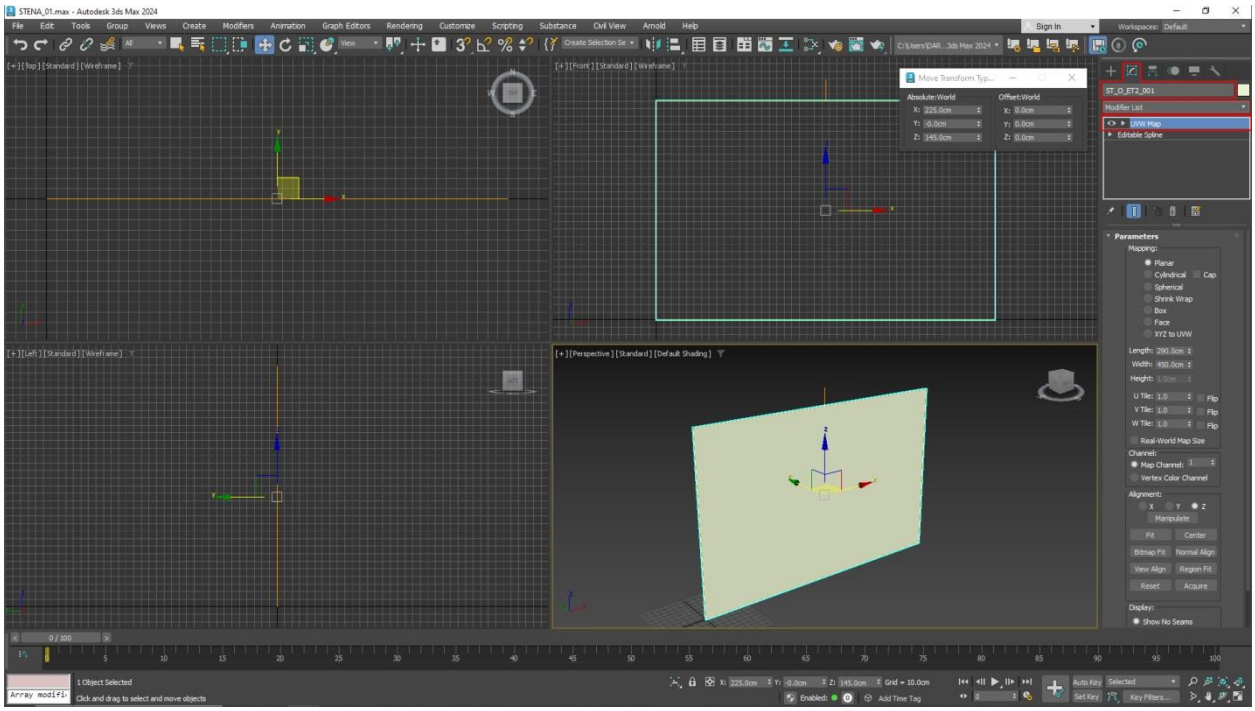
➔ В полето Parameters прецизираме размерите – Length: 290cm и Width: 450cm;

➔ Конвертираме правоъгълника в Editable Spline;

➔ Преместваме стената спрямо началото на координатната система така, че долния ръб на стената да съвпадне с равнината XY: срещу полето X и Z на Absolute: World в прозореца Move Transform Type-In(извикан с F12) задаваме стойности съответно 225 cm и 145 cm(половинките от габаритите на стената);

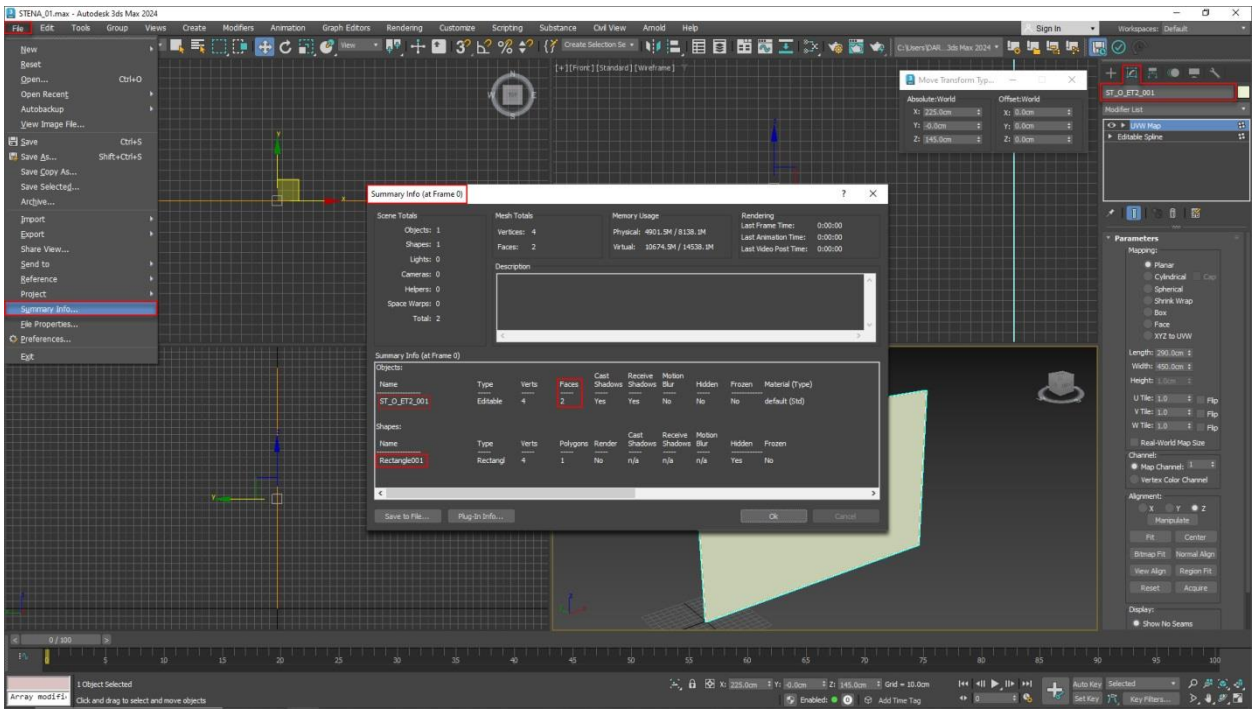


➔ За да превърнем тази затворена линия във видима повърхнина, прилагаме модификатора UVW Map – **Command Panel | Modify | Modifier List | UVW Map**. Получава се „засенчване“ на повъхността на правоъгълника и може да се приеме като стена с нулева дебелина.



Засенчване на правоъгълник с UVW Mapping – визуализирането му като стена

Вече имаме стена с нужните размери и нулева дебелина на зида. Защо нулева? Ами защото не ни трябва по-дебела! Програмата в този случай има най-малко работа в изчислителния процес при Rendering(визуализация) на крайното изображение. Ако погледнем обобщената информация за обекта, ще видим, че той се състои само от два триъгълника(Face) – основната градивна частица на триизмерните обекти в сцената на 3DStudio Max: File **| Summary Info...**



За сравнение най-обикновен Box, от който бихме направили една триизмерна стена, е изграден от 6 повърхнини - 12 триъгълника(Faces).

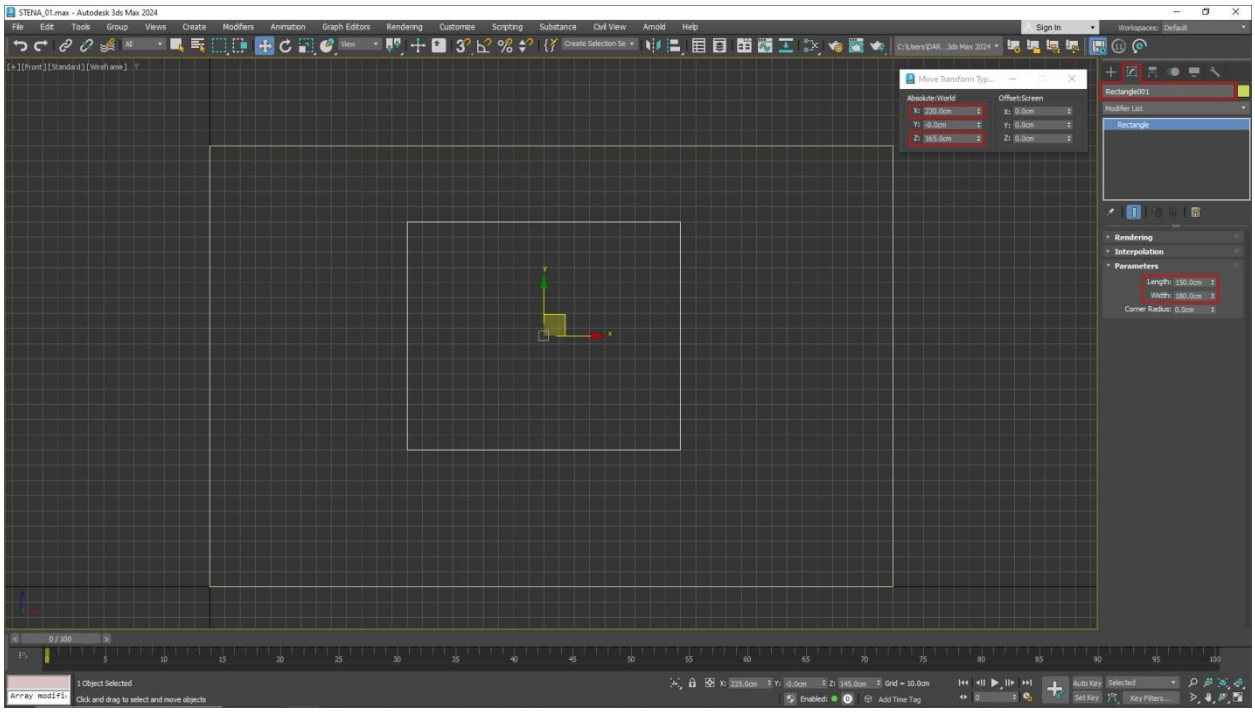
За нашите цели стената, направена от правоъгълник, е напълно достатъчна. Следва да направим отвор за прозореца. За да коригираме пропуска,

първо трябва да преминем от ниво UVW Map, към ниво Spline на Editable Spline в Stack-а с модификатори.

Стената отново приема вида на затворена линия с правоъгълна форма.

➔ Във Front View отново изчертаваме четириъгълник в рамките на начертаната вече стена и прецизираме неговите размери - 180 x 150 cm – размера на прозореца;

➔ Преместваме четириъгълника спрямо стената така, че долния му ръб да е на 90 cm от долния ръб на стената: срещу полето X и Z на Absolute: World в прозореца Move Transform Type-In(извикан с F12) задаваме стойности съответно 220 cm и 165 cm;



С този правоъгълник очертахме отвора на прозореца и прецизирахме неговите размери и позиция спрямо стената. Но от анализа на картинката със стената и прозореца знаем, че и елемента на дограмата, и елемента на зида са със същите размери и позиция. Затова ще спестим повторение на операции като:

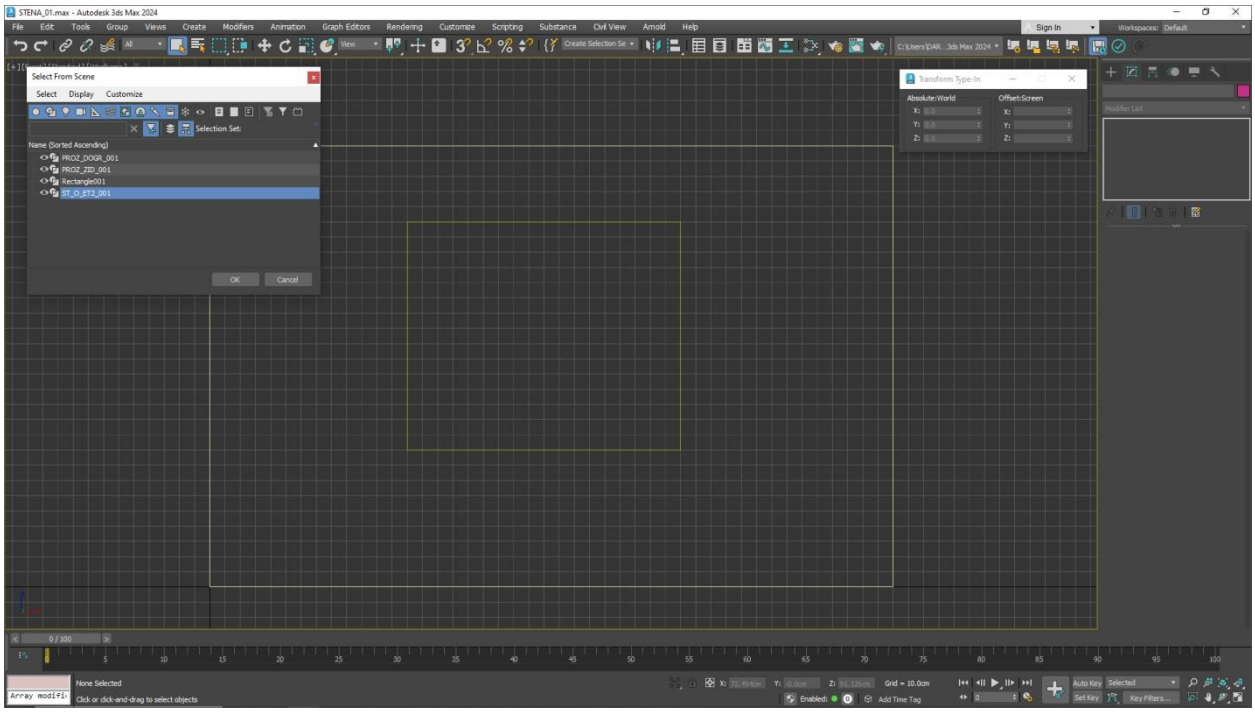
➔ Копираме елемента Rectangle01 два пъти, но вече с име на едното копие – да речем: PROZ_DOGR_001 и PROZ_ZID_001 – за другото.

В резултат на това, вече трябва да имаме 4 линейни обекта в нашата сцена:

- Обект стена - ST_O_ET2_001;
- Обект Rectangle001 – с който ще изрежем отвор за прозореца в тази стена;
- Обект PROZ_DOGR_001 – с него ще си направим дограмата;
- Обект PROZ_ZID_001 – от който ще създадем зида.

В самата сцена се виждат само два правоъгълника, защото елементите за зида и дограмата напълно съвпадат и се припокриват с елемента за отвора на

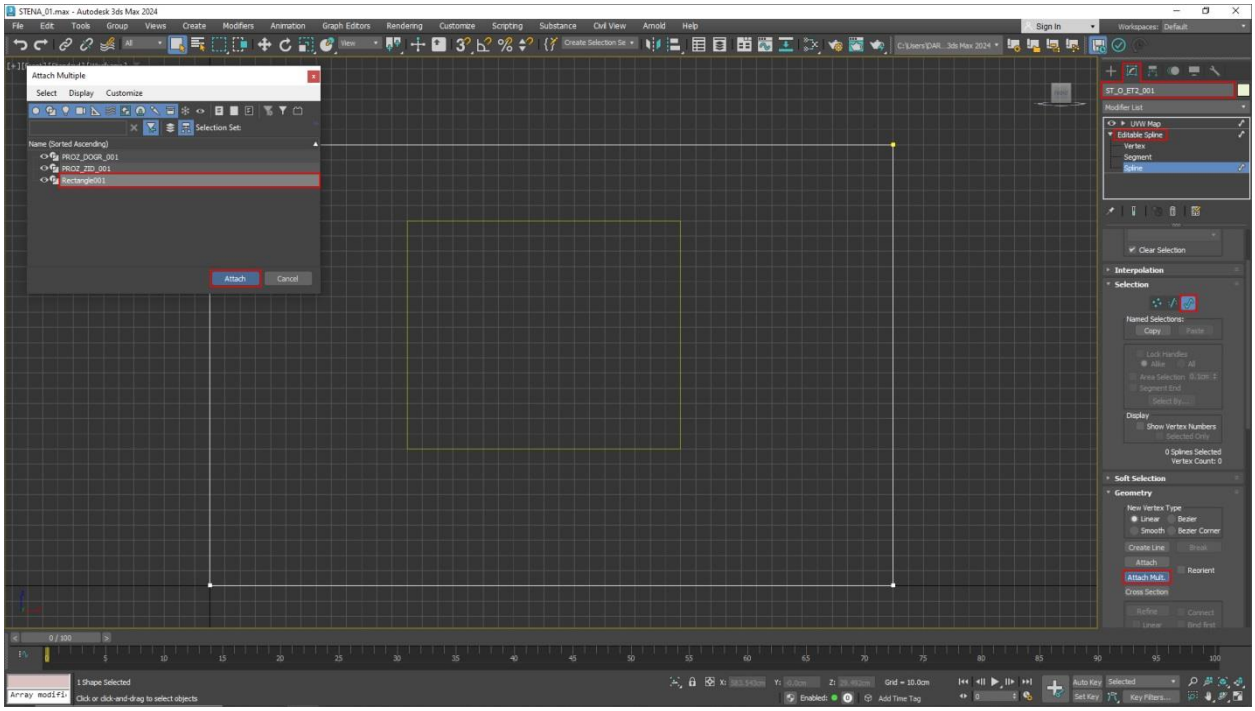
прозореца като цяло - Rectangle001. Ако извикаме списъка с командата Select by Name [H], би трябвало да се появи прозорец със следните обекти:



Използваме случая и избираме стената – обекта ST_O_ET2_001.

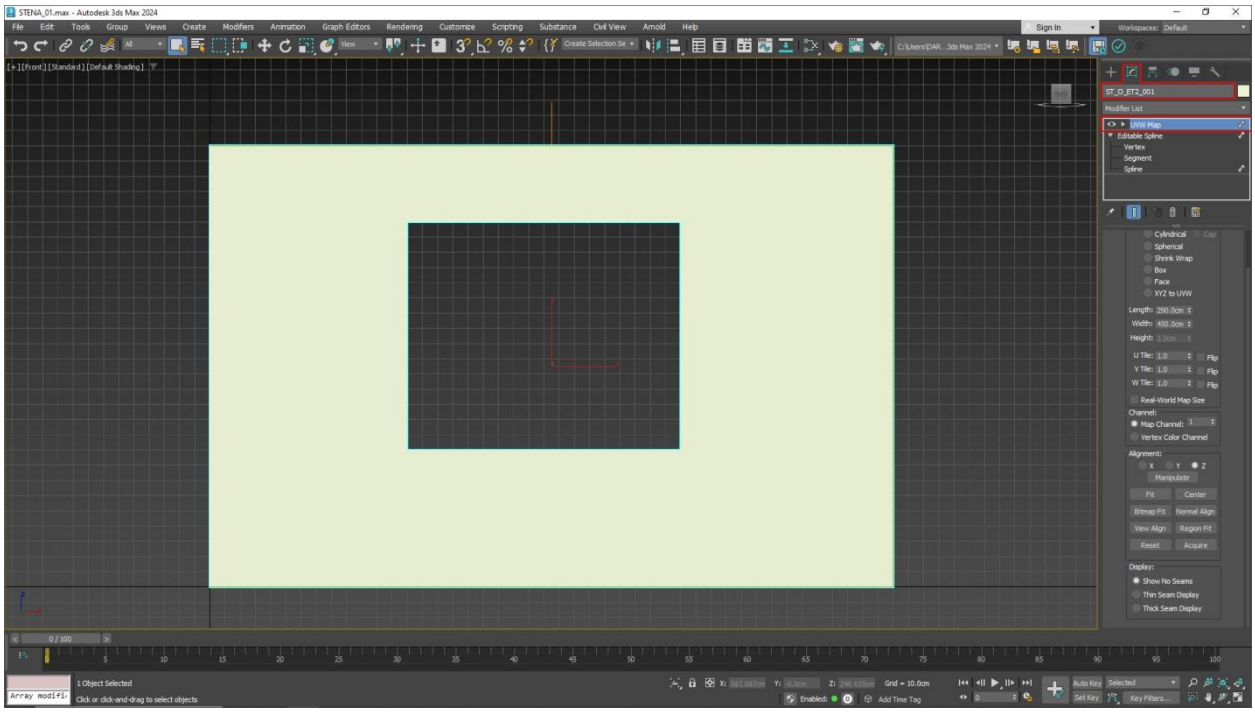
➔ В режим на редактиране на ниво Spline избираме командата Attach Multp. и посочваме обекта Rectangle001 от списъка Attach Multiple.

Този списък се извиква с командата Attach Multp. и в случая е по-удобен за посочване на конкретен обект, тъй-като имаме пълно припокриване на три еднакви по размер и разположение елементи и можем да посочим точно желания от нас.



Вече към нашия обект ST_O_ET2_001 са прикрепени четирите сегмента на Rectangle001.

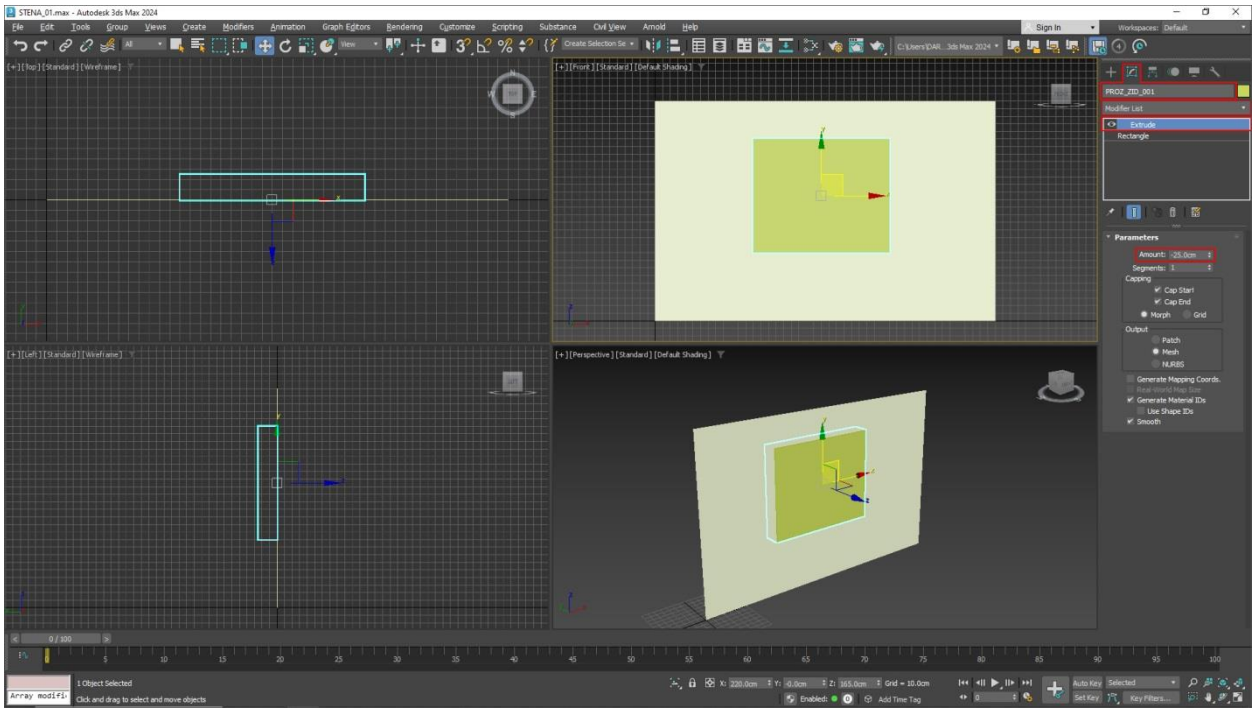
➔ Връщаме се отново на ниво UVW Map и резултата трябва да е следния:



Изрязване на стената за отвор на прозореца

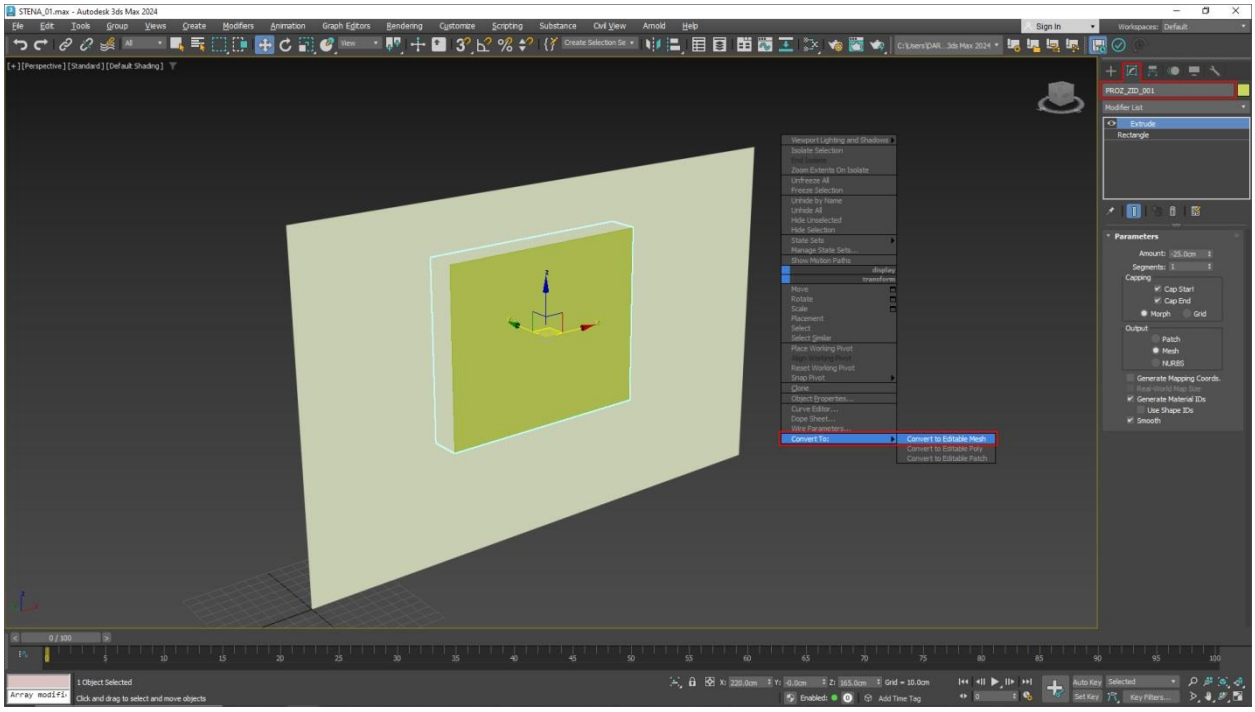
Стената вече е с отвор за прозореца. Продължаваме със зида.

➔ Избираме обекта PROZ_ZID_001 и от списъка с модифекаторите – Modifier list прилагаме модификатора Extrude, като задаваме стойност минус 25;



Стойността на Extrude е отрицателна, за да се изрази обема на обекта навътре в стената.

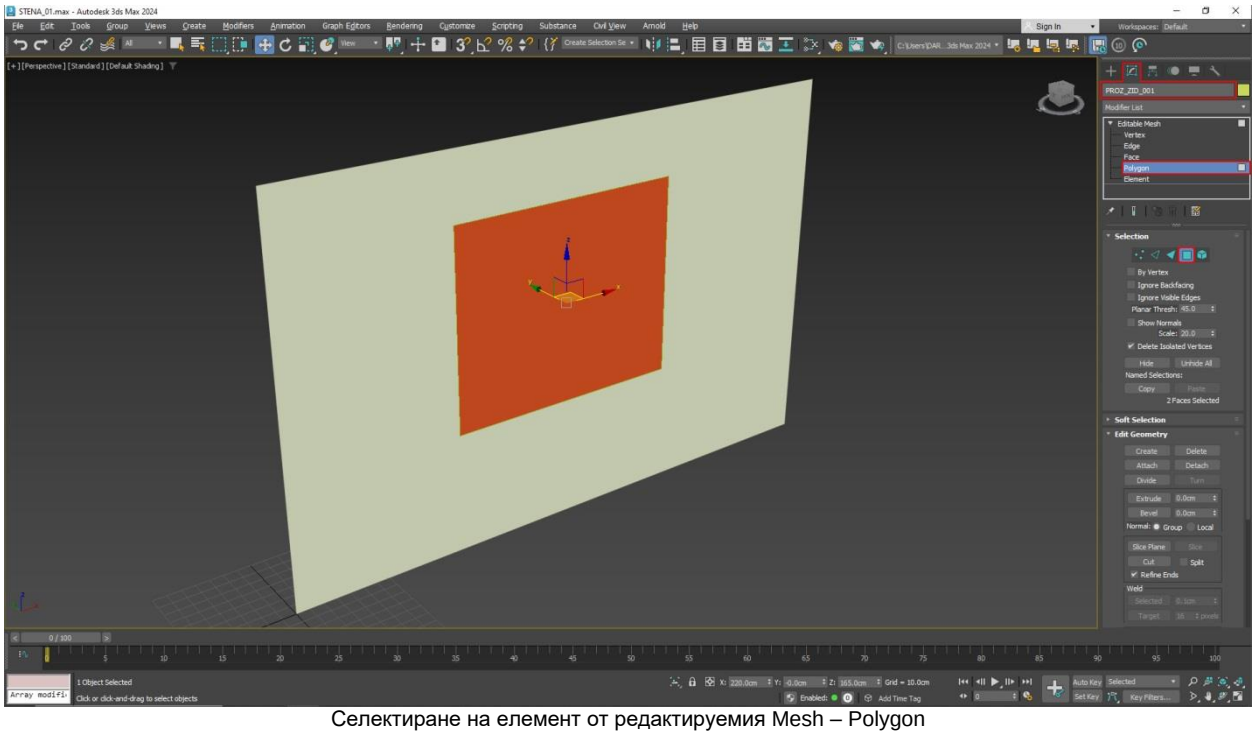
➔ При все още избран зид, с десен Click извикваме контекстното меню и от него избираме **Convert To | Convert to Editable Mesh**:



Конвертиране на обекта в редактируем Mesh

Обекта на зида вече е конвертиран в редактируем **Mesh**. Върху него можем да влияем на ниво **Vertex**(връх), **Edge**(ръб), **Face**(лице или триъгълник), **Polygon**(подобект от копланарни(в една равнина) триъгълници) и **Element**. От гледна точка на Mesh обекта се състои от 6 Polygon-а – както всеки паралелепипед от 6 стени.

➔ В режим на редактиране на ниво **Polygon,** с ляв Click избираме предния полигон на нашия обект. Това, че засветва в оранжево, показва, че е избран. Изтриваме го с небезизвестния клавиш Delete(или с този, набелязан за изтриване);

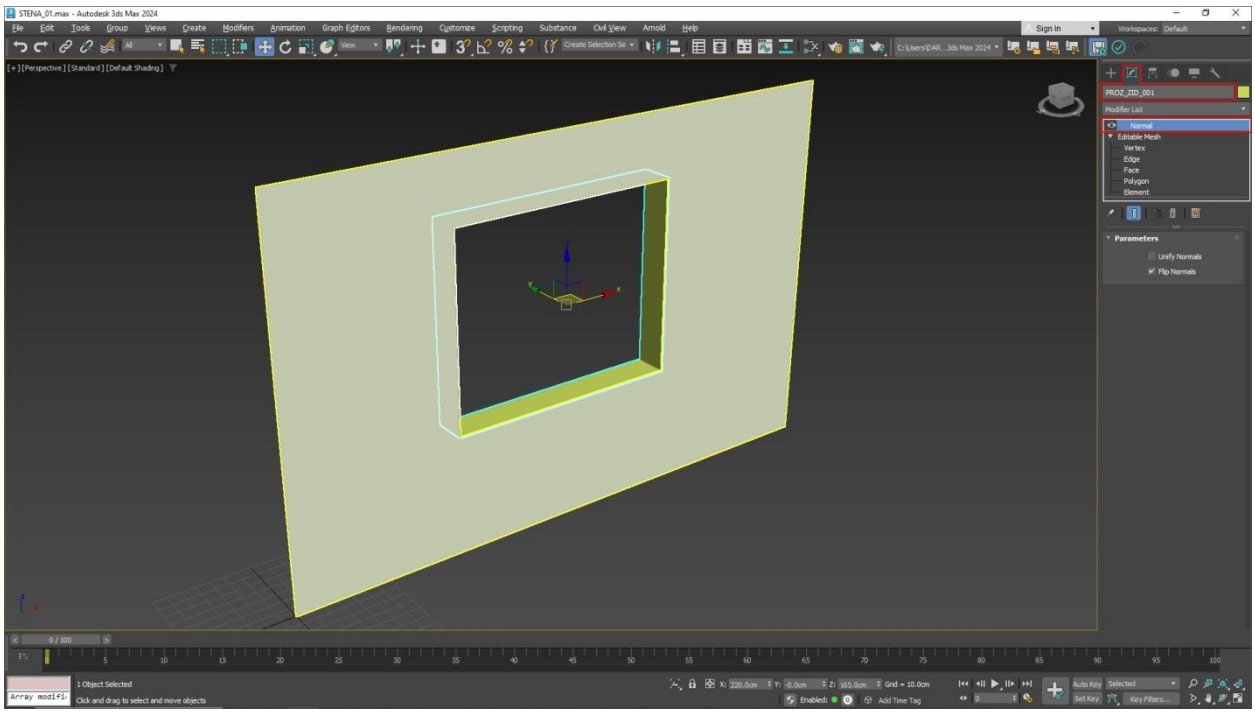


Селектиране на елемент от редактируемия Mesh – Polygon

➔ С ляв Click Избираме и изтриваме и задния полигон. При избиране, той засветва в червено – все пак е от невидимата от наша гледна точка страна;

➔ Изключваме режима на редактиране на ниво Polygon с ляв Click върху надписа Editable Mesh. Той, както и иконата на полигона престават да се засветяват в синьо. Обекта зид остава селектиран;

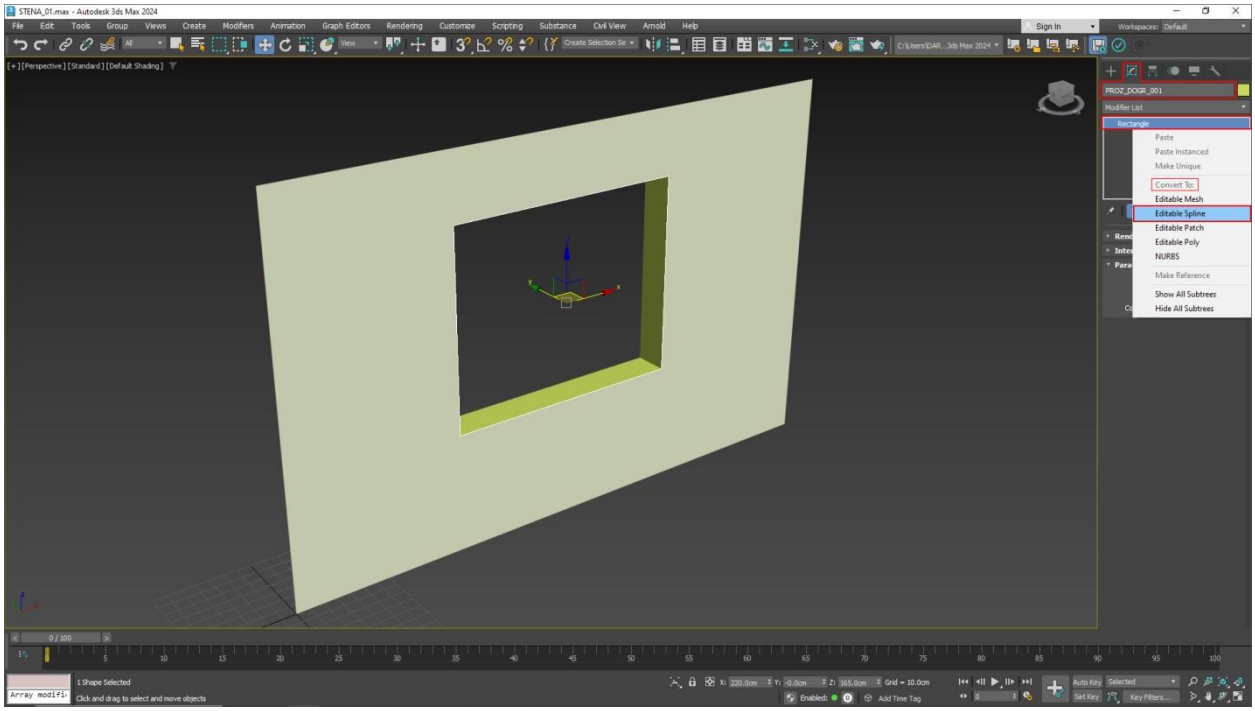
➔ От списъка **Modifier List** избираме модификатора **Normal**. С това останалите четири стени от обекта на зида се засветяват навътре, където ще се разположи дограмата и зида, като геометрия е готов;



➔ Във Front View избираме PROZ_DOGR_001 и с десен Click върху обекта извикваме контекстното меню;

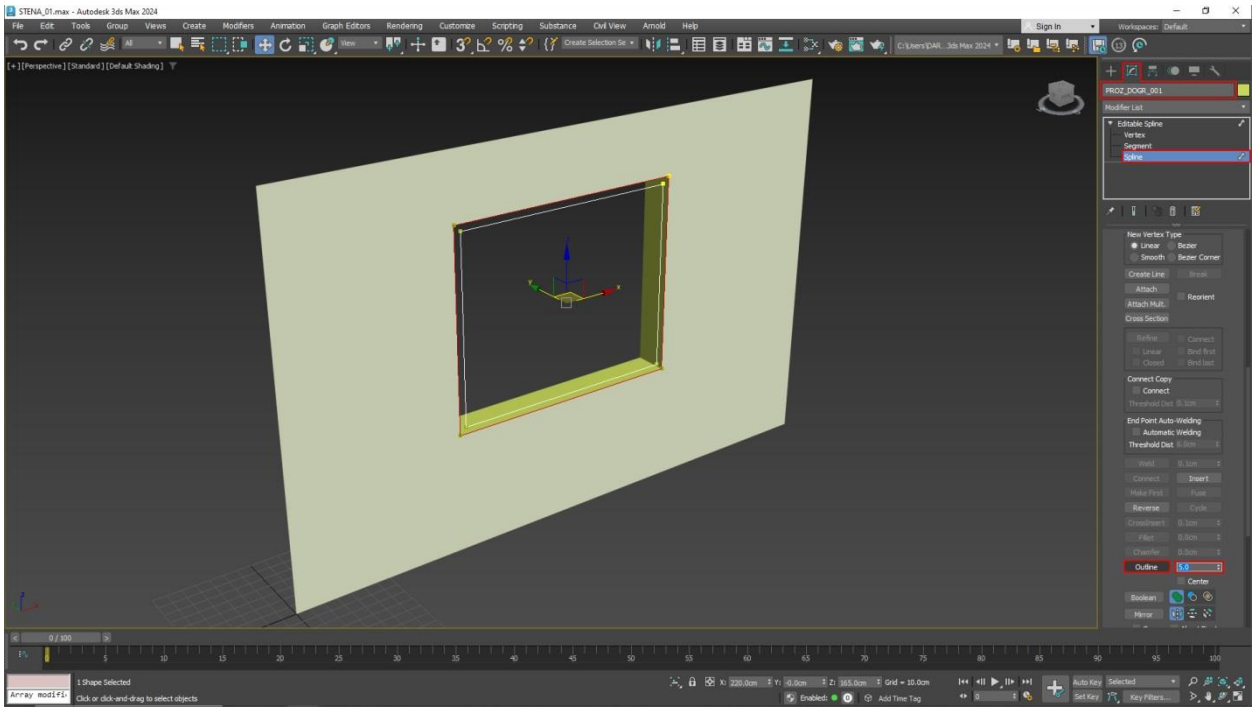
➔ Конвертираме обекта в **Editable Spline** - С десен Click върху обекта извикваме контекстното меню и от него избираме **Convert To | Convert to Editable Spline**;

➔ Друг вариант със същия ефект – от Stack-а с модификаторите, с десен Click върху Rectangle извикваме контекстното меню и от него избираме **Editable Spline**;



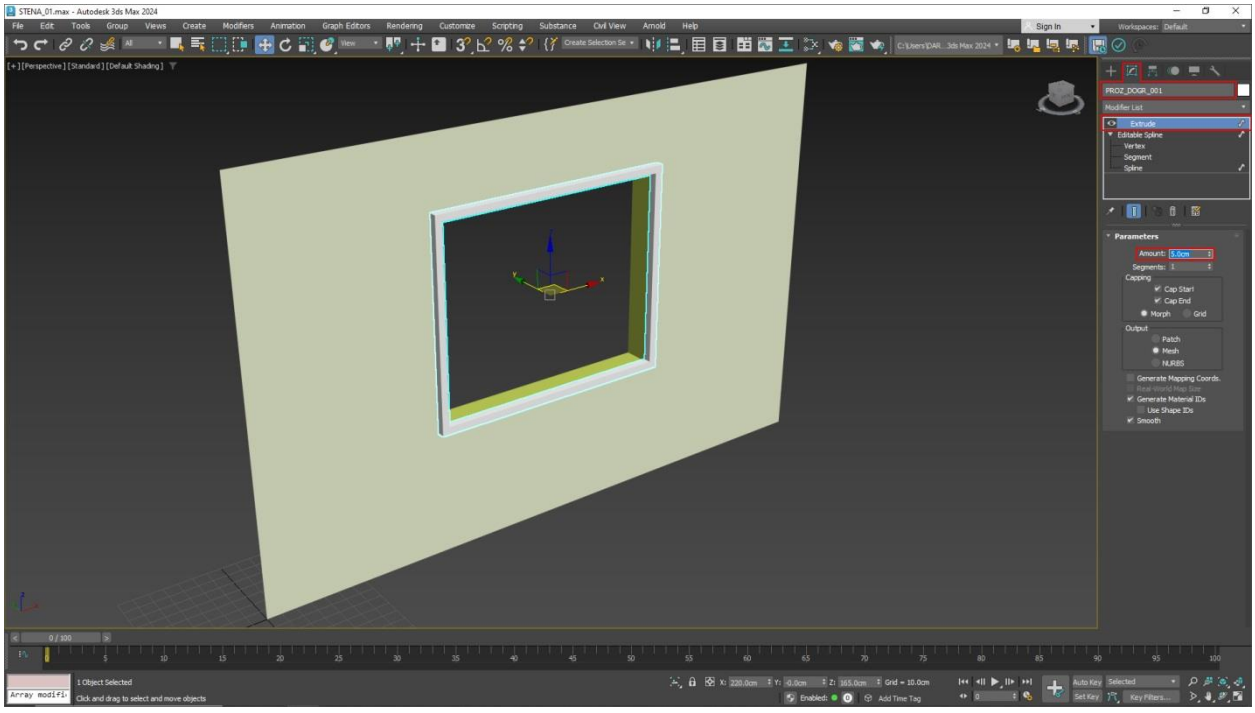
Конвертиране на правоъгълника в Spline

➔ В режим на редактиране на ниво Spline прилагаме модификатора **Outline** със стойност 5cm – единия размер от профила на дограмата. Този модификатор създава успоредно копие(аналог на командата Offset от AutoCAD) на сегментите от обекта на зададеното разстояние, като новите сегменти се явяват части от обекта;



Прилагане на командата Outline за успоредно копиране на обект

➔ От списъка Modifier List прилагаме модификатора Extrude със стойност 5 cm – другия размер на профила на дограмата. Променяме цвета на бял – стандартен за PVC дограма;



Преобразуване на двумерен обект в тримерен с командата Extrude

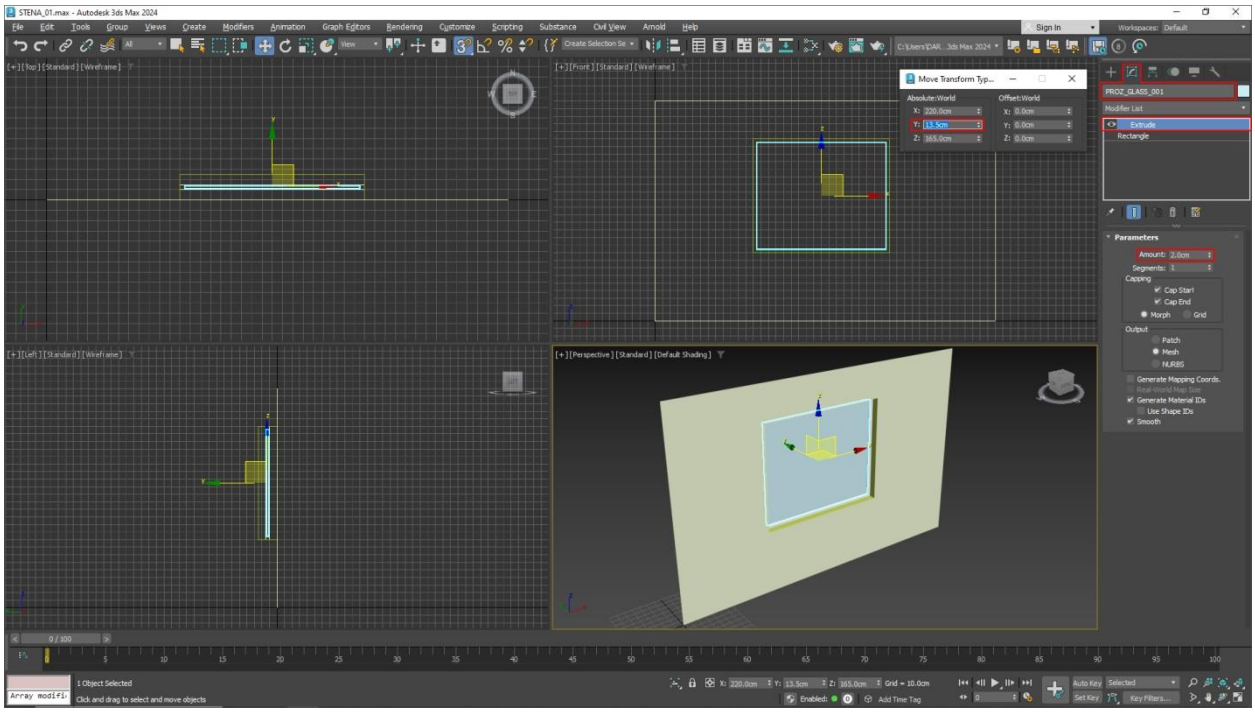
➔ Преместваме дограмата в средата на зида – в режим на движение  задаваме стойност 15 cm срещу Y на полето Absolute: World в прозореца Move Transform Type-in;

➔ Във Front View с командата Rectangle очертаваме правоъгълник по вътрешния контур на дограмата – за по-лесно включваме режима на обектно прикрепване - създаваме стъклото на прозореца;

➔ В полето Name and Color променяме името на PROZ_GLAS_001 и избираме син цвят;

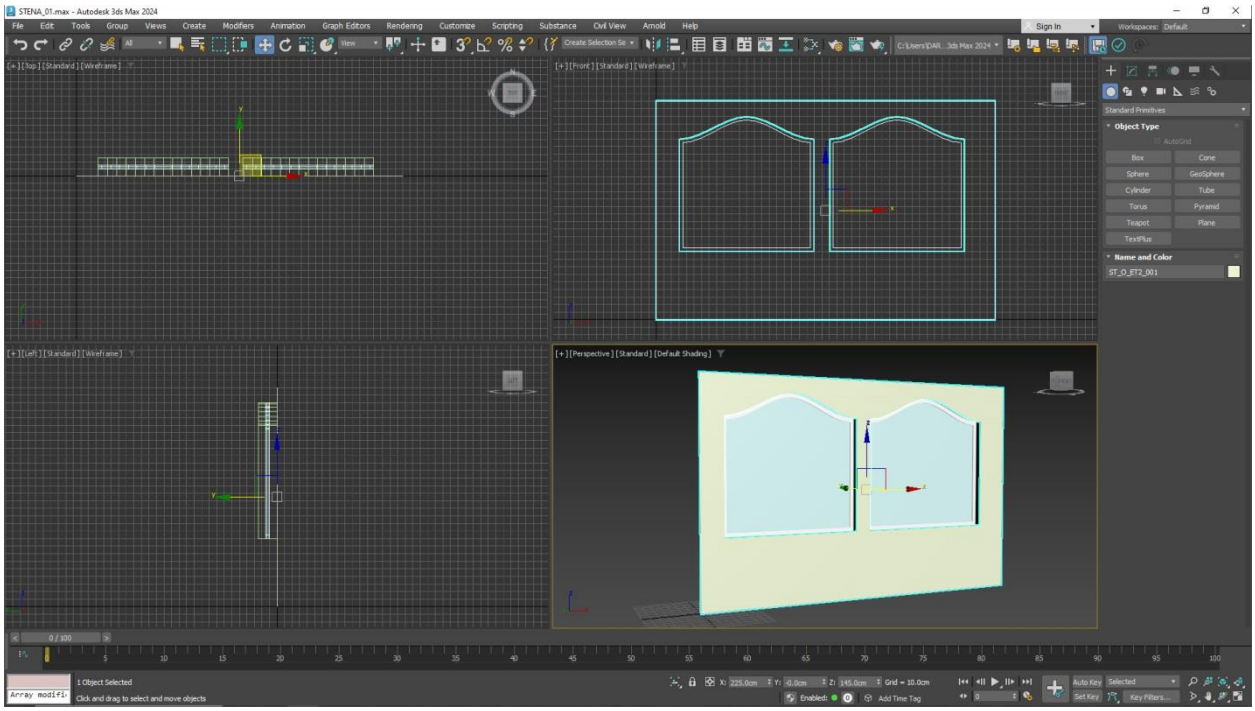
➔ Прилагаме модификатора Extrude със стойност 2 cm – дебелината на нормален стъклопакет;

➔ В Top View преместваме стъклопакета в средата на дограмата - на 3.5 cm по Y в полето Offset: Screen на прозореца Move Transform Type-in.



Позициониране на обекта стъкло в средата на дограмата

Нашите обекти като геометрия в готов вид. Запазваме файла.



Пример за прозорци с произволна форма

А сега да се опитаме на направим стена с такъв вид прозорци. За целта:

➔ Повтаряме процедурата до момента, в който във Front View отново изчертаваме четириъгълник в рамките на начертаната вече стена и прецизираме неговите размери - 180 x 150 cm – размера на прозореца;

- конвертираме Rectangle001 в Spline;
- в режим на редактиране на ниво Vertex с командата Refine добавяме един връх в средата на горния ръб на Rectangle001;
- преместваме този връх примерно с 30 cm нагоре;
- прецизираме контура на отвора с манипулаторите на отделните върхове;

Продължаваме по познатия начин до края, като направим копие на готовите елементи на единия прозорец, за втория, и ги разполагаме сполучливо спрямо стената.

III. 4. Circle – Окръжност – създаване и редактиране. Маса

Друго приложение на двумерни обекти може да се намери при създаване на плота на маса – например като тази:



Акцентът попада върху формата и профила на плота. В случая формата е кръг с диаметър примерно 100 cm, удължен по средата от квадратен сегмент. Резултата е елипсоид с размери 200x100 cm. Профила е произволна крива с обща височина 4 cm.

Започваме с формата на плота. За целта ще започнем с окръжност с определените размери, ще я конвертираме в Spline, модифицираме и приложим модификатора **Shell** по зададен профил.

➔ Отваряме нов файл и настройваме мерните единици в сантиметри от менюто Customize | Units Setup;

➔ Избираме командата за окръжност от **Command Panel | Create | Geometry | Shapes | Circle**;

➔ Във Top View изчертаваме произволна окръжност;

➔ В полето Name and Color променяме името на MASA_PLOT_001 и си избираме нов цвят, ако предложения не ни допада;

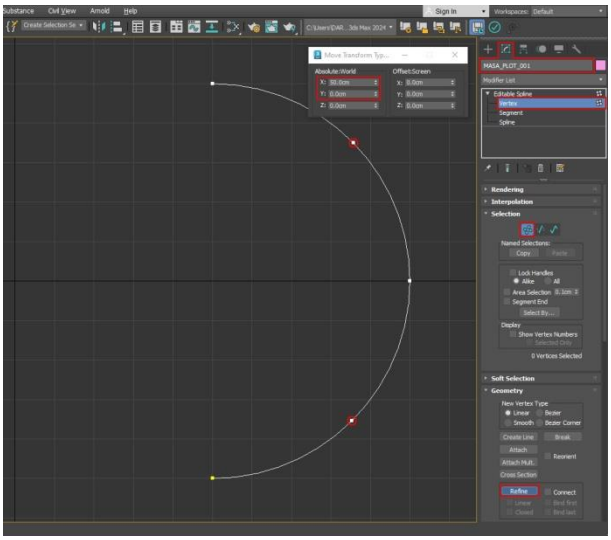
➔ В полето **Parameters** прецизираме размера – **Radius**: 50cm;

➔ Преместваме я спрямо началото на координатната система така, че центърът й да е с координати 50 cm срещу полето X и 0 cm срещу полето Y в равнината XY;

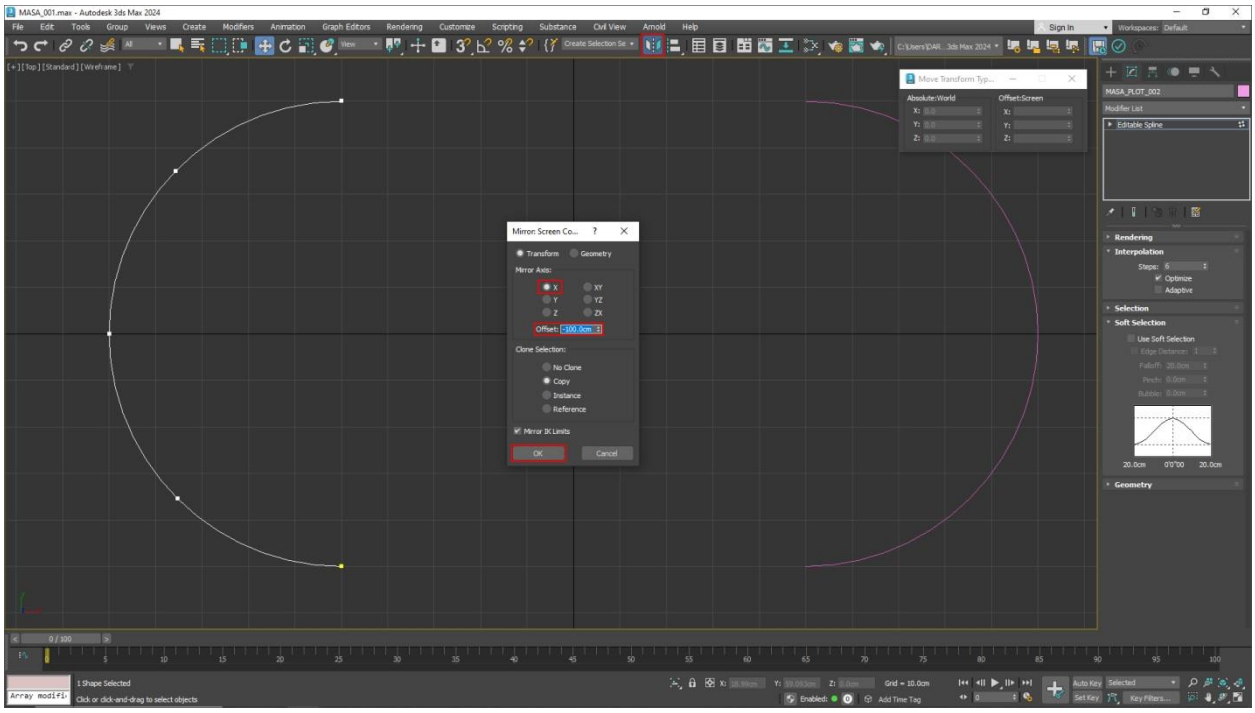
➔ Конвертираме окръжността в **Spline**;

➔ В режим на редактиране на ниво **Segment** избираме двата сегмента до оста Y и ги изтриваме;

➔ В режим на редактиране на ниво **Vertex** добавяме по един връх в средата на всеки от останалите два сегмента с командата **Refine** – получаваме по-плавна крива(Snap-а е изключен, за да не прихване съществуващ Vertex);

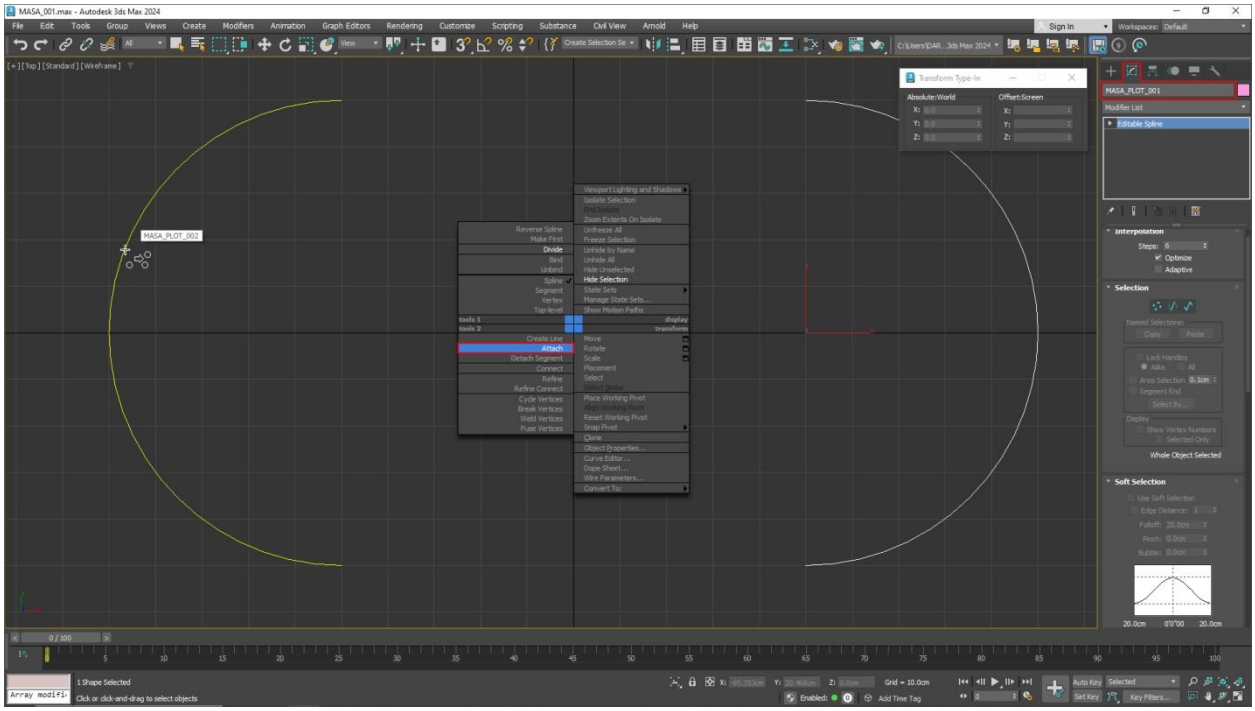


➔ С командата **Mirror** правим огледално копие на обекта – от менюто: **Tools | Mirror** или от лентата с инструменти избираме с ляв Click камандата **Mirror**  . Копието е на разстояние минус 100 cm от оригинала, което се задава в полето **Offset** на появяващия се прозорец Mirror: Screen Coordinates;

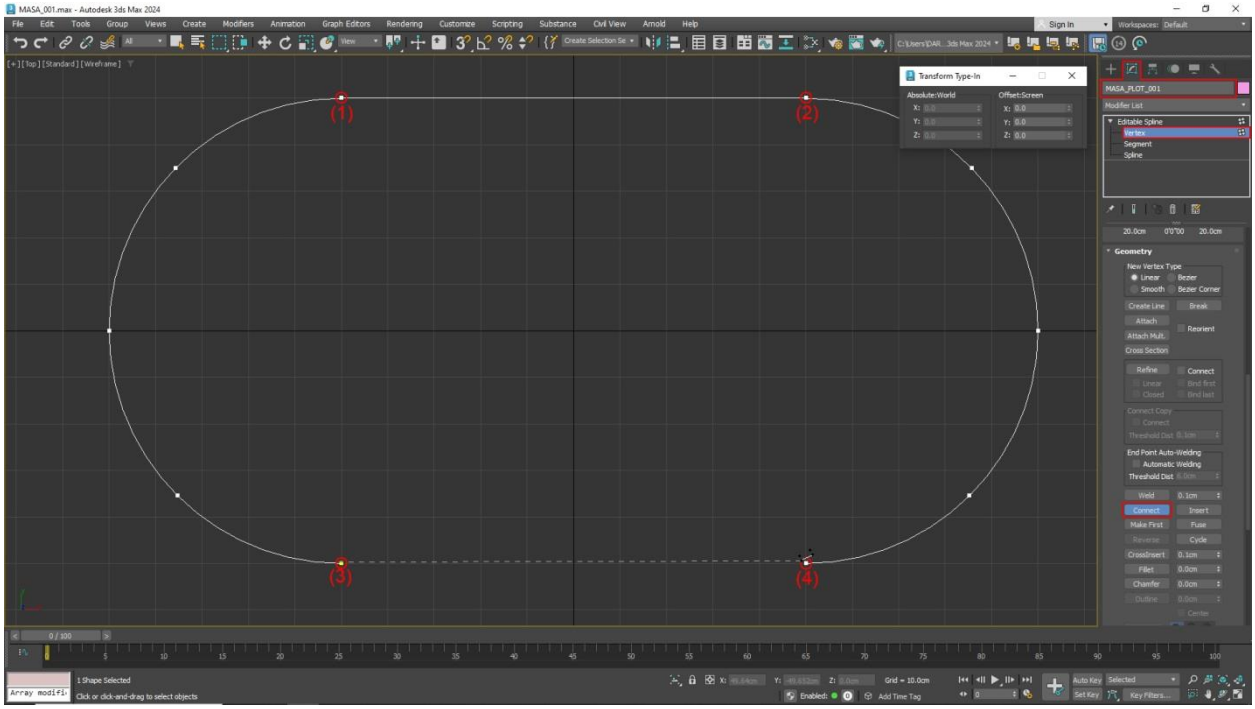


Копиране на обекта с команда Mirror

➔ Избираме отново първия обект MASA_PLOT_001 и в режим на редактиране на ниво Spline, с десен Click изикваме Quad менюто. От него избираме командата **Attach**, за да добавим MASA_PLOT_002 - директно посочване с ляв Click – обединяване на сегментите на двата обекта към първия;

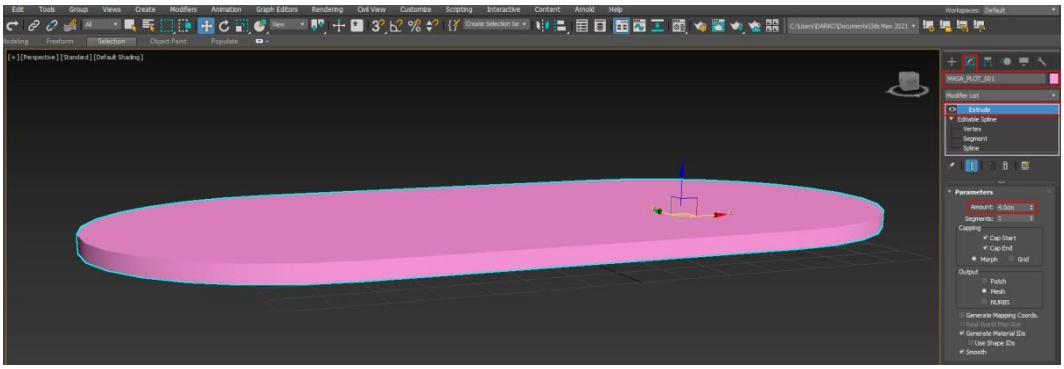


➔ На ниво Vertex с командата **Connect** свързваме два по два крайните върхове с ляв Click & Drag – затваряме контура;



Свързване на точки с командата Connect

➔ От списъка с модификаторите избираме Extrude със стойност 4 cm срещу Amount в полето Parameters и с това плота е готов по форма;

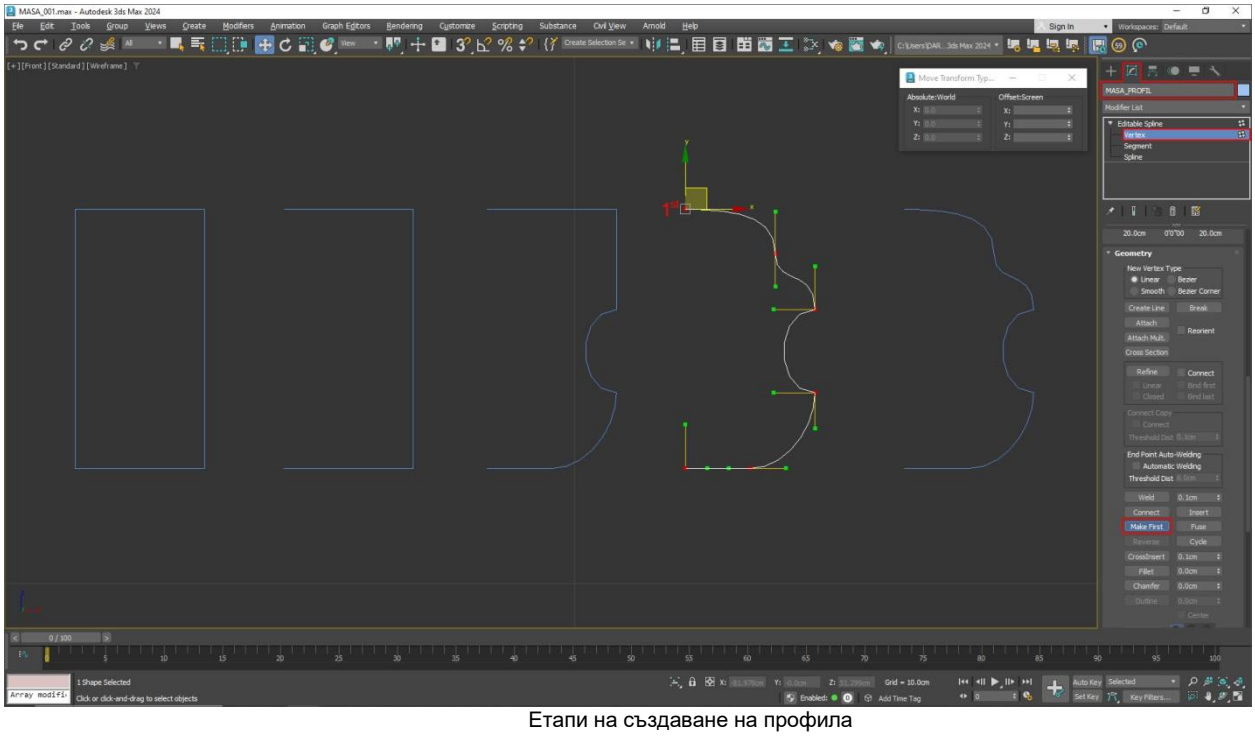


Създаване на тримерен обект от двумерен с командата Extrude

➔ Създаваме профила с командата за правоъгълник - от **Command Panel | Create | Geometry | Shapes | Rectangle** като в Top View изчертаваме правоъгълник с размери 4cm за Length и 2 cm за Width;

➔ Конвертираме го в Spline и го редактираме, като на ниво Segment изтриваме един сегмент, а на ниво Vertex променяме профила, като преместваме върховете и модифицираме сегментите с манипулаторите към всеки връх(Vertex), докато получим желан профил;

➔ Във Front View преместваме профила над средата на плота, за де е удобно да го посочим с курсора на мишката, когато се наложи да го използваме;



Етапи на създаване на профила

Всеки двумерен обект има първа точка, от която се започва изчертаването на обекта. След като се изчертае, първата точка може да се променя. Това е от съществено значение при моделирането на някои обекти. В режим на редактиране на ниво Vertex първата точка е в жълт цвят.

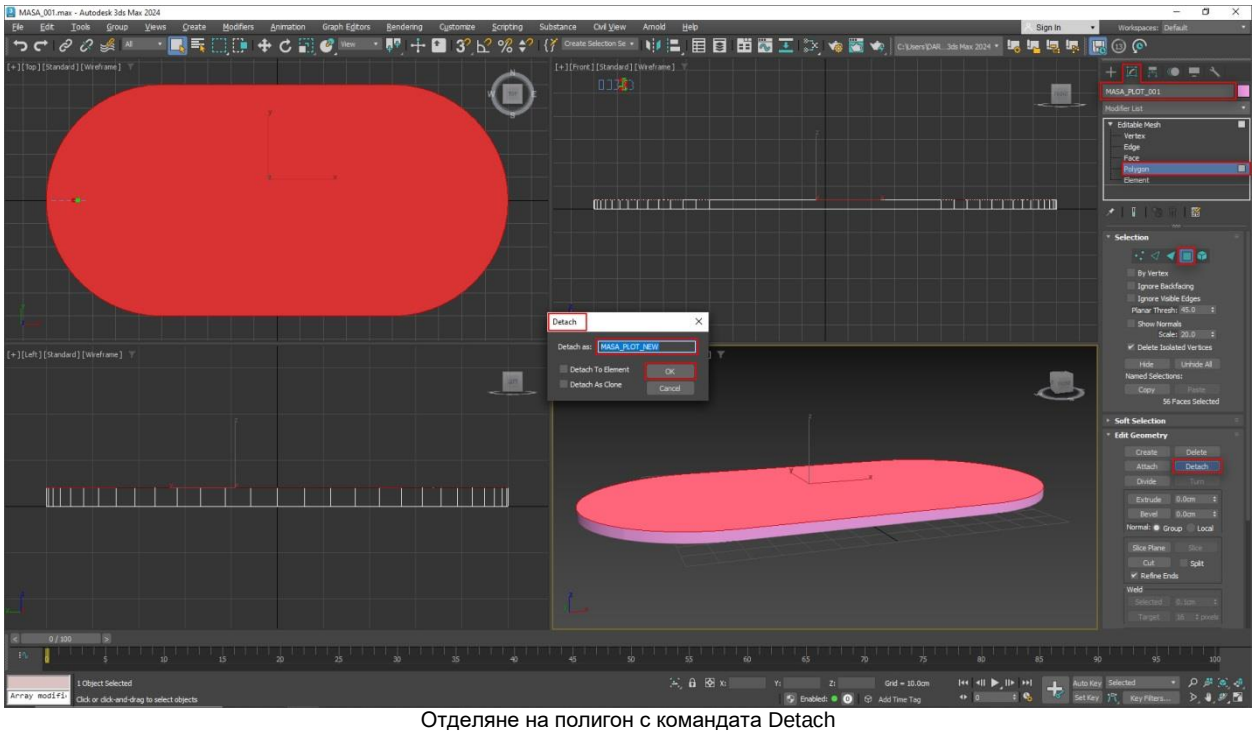
В случая, за да се получи правилно профила на нашата маса, първата точка трябва да е горе вляво. Ако не е, селектираме я:

➔ В режим на редактиране на ниво Vertex с десен Click върху желания връх отваряме контекстно меню с 4 квадранта(Quadmenu) и от горния ляв квадрант (или от Командния панел)избираме командата **Make First** – профила е готов;

➔ Избираме отново обекта MASA_PLOT_001 и го конвертираме в Editable Mesh;

➔ В режима на редактиране на ниво Polygon избираме горната повърхнина на плота и я отделяме като самостоятелен обект с командата **Detach**;

➔ На новия обект прилагаме име - например MASA_PLOT_NEW;



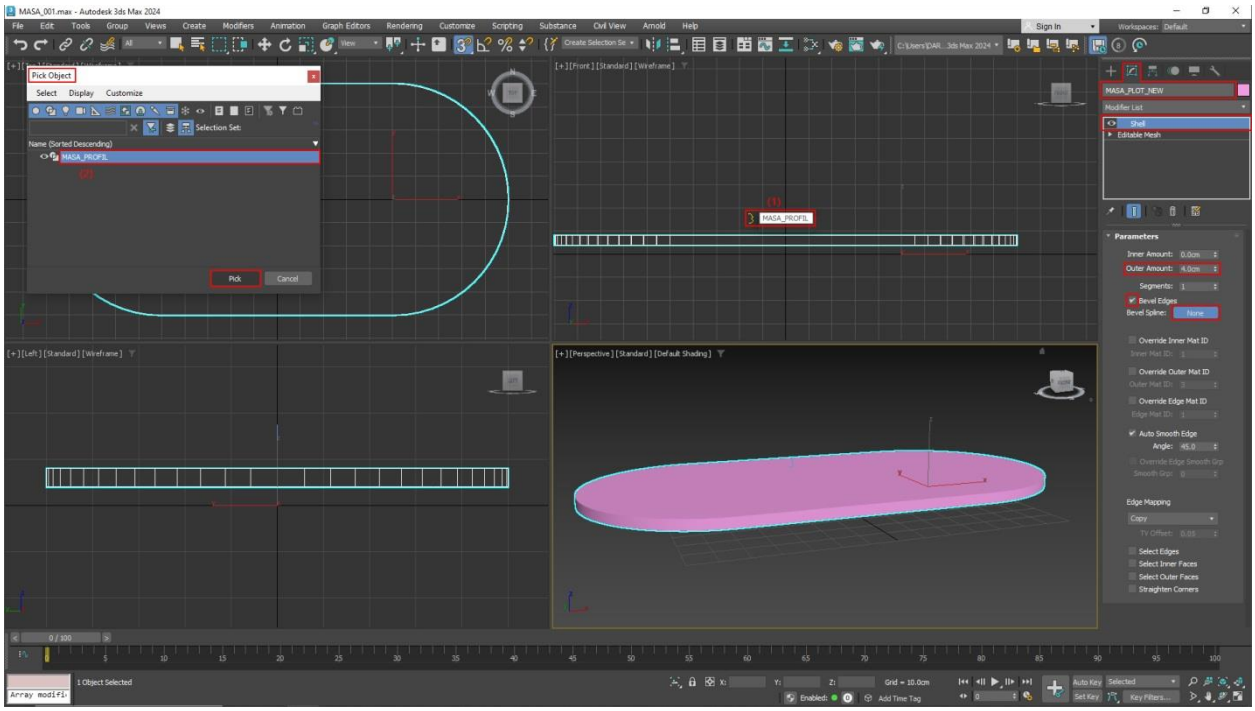
Отделяне на полигон с командата Detach

➔ Излизаме от режима на редактиране на обекта MASA_PLOT_001 и го изтриваме. На екран остават новия обект MASA_PLOT_NEW и профила;

➔ Избираме новия обект MASA_PLOT_NEW и в режим на редактиране от списъка с модификаторите Modifier List прилагаме **Shell**;

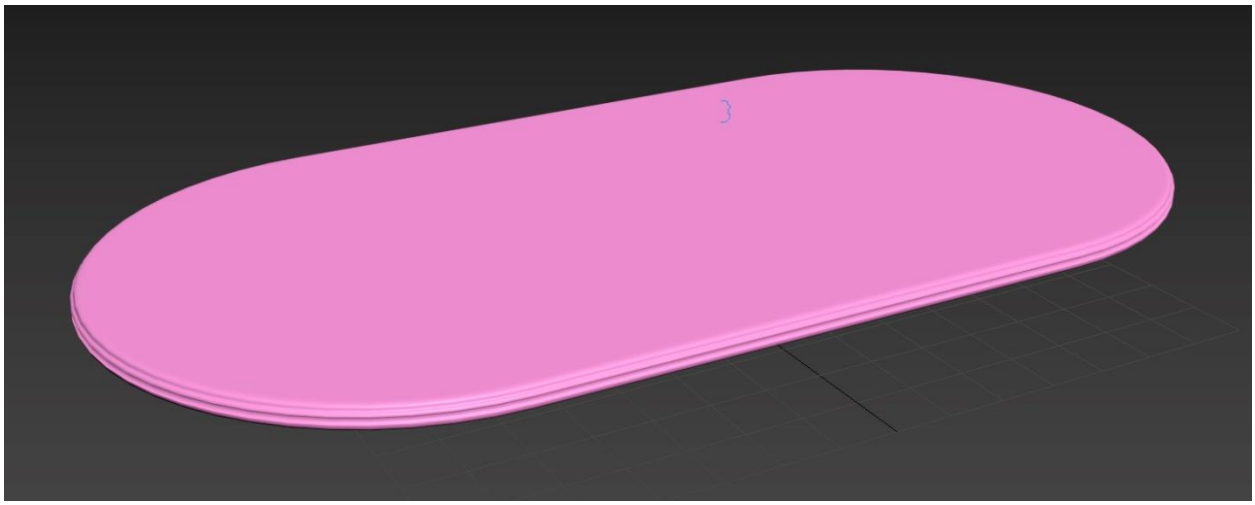
➔ От списъка с настройки Parameters на модификатора задаваме стойност 4 cm на **Outer Amount**, поставяме отметка срещу **Bevel Edges** и натискаме бутона **None** срещу **Bevel Spline;**

➔ За да си изберем профила, имаме две възможности: (1) - Left click върху профила във Front View; (2) - от появяващия се списък (Select by Name, който в случая се отваря като Pick Object)избираме MASA_PROFIL(да посинее) и потвърждаваме с бутона Pick;



Избиране на профил директно(1)и в прозореца Pick Object(2)

Като резултат трябва да имаме следния плот:



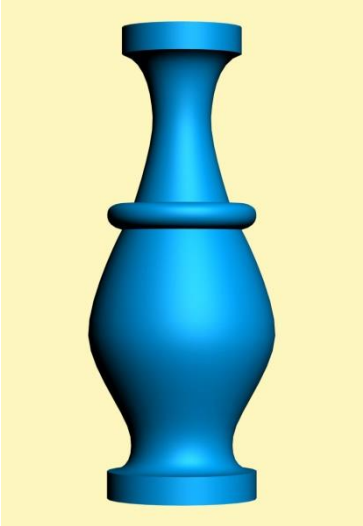
Плот на масата с приложен профил

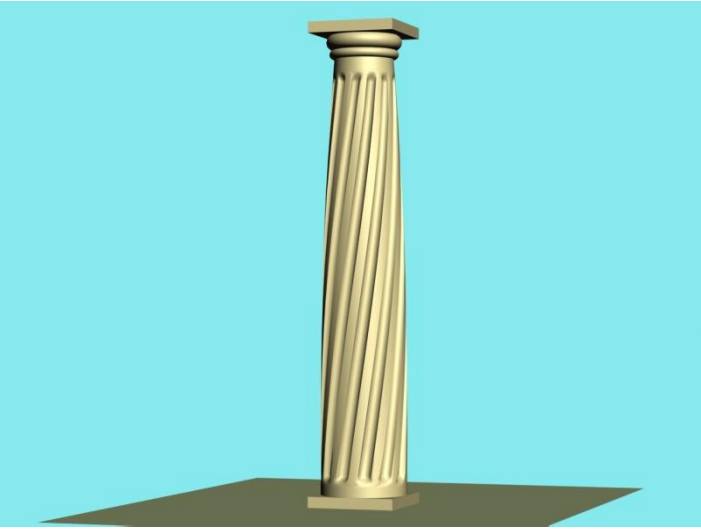
Опорните колони на масата ги създаваме с произволна линия във Front View и приложен модификатор Lathe, а конзолите под тях с модифициран правоъгълник и приложен модификатор Extrude.

III. 5. Задачи за създаване на тримерни обекти с двумерни

Изходни данни и указания за изпълнение могат да се заредят от следните линкове:

1. Балюстра – следвайте указанията от темата по-горе;
2. Колона с канелюри – Колона с размери; Колона с указания;
3. Сцената с купола – следвайте указанията на купола с примитиви;
4. Дизайнерска масичка за дневна със стъклен плот(импровизация).







IV. Команди

Да разгледаме някои от най-често използваните команди.

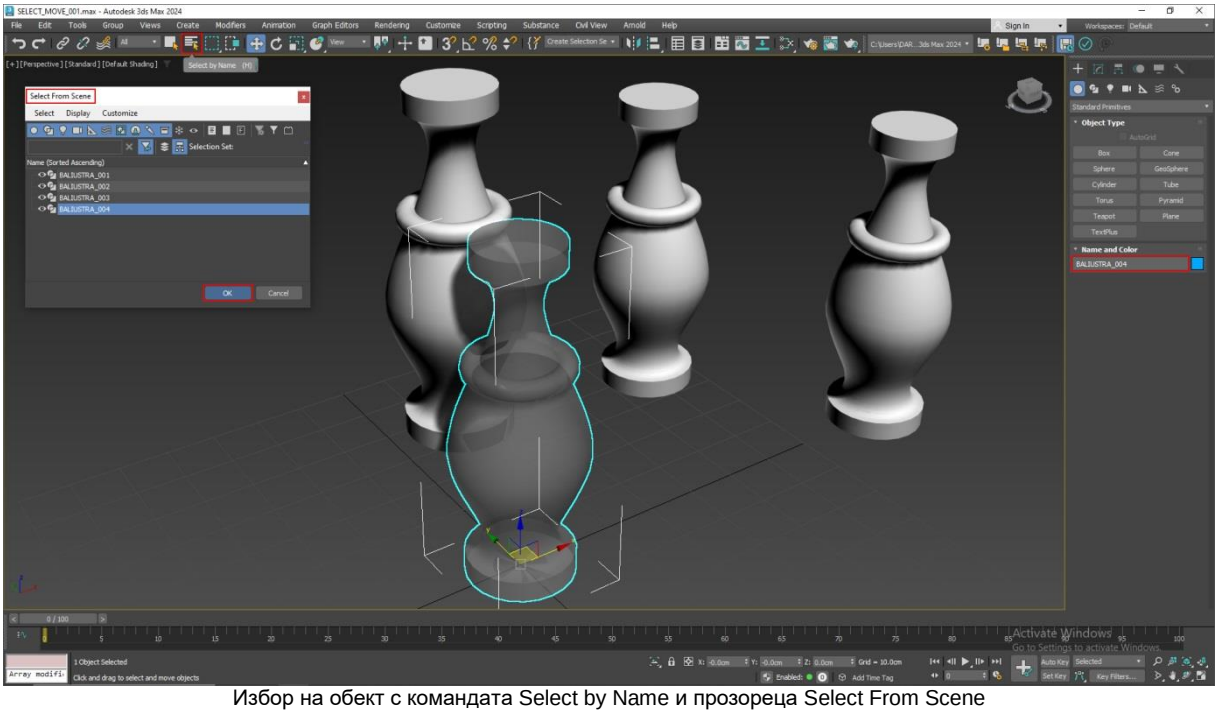
IV. 1. Select and Move – избиране и преместване

Всеки обект може да бъде създаден в произволна точка от сцената. Но дори когато за създаване се използва и фиксираща подложка, много често се налага обекта да бъде преместен, завъртян или да му се промени мащаба. За да се промени позицията на даден обект в сцената или спрямо другите обекти, първо обекта(или обектите) трябва да е избран(да са избрани) и след това да се премине в режим на преместване - Избирането на обектите може да стане по няколко начина:

➔ При включване на командата **Select Objects** - и директно посочване с ляв Click на мишката – за повече от един обект – с натиснат клавиш Ctrl;

➔ С очертаване на прозорец в различните режими - ;

➔ Избор от списъка с обектите – **Select by Name** - ;

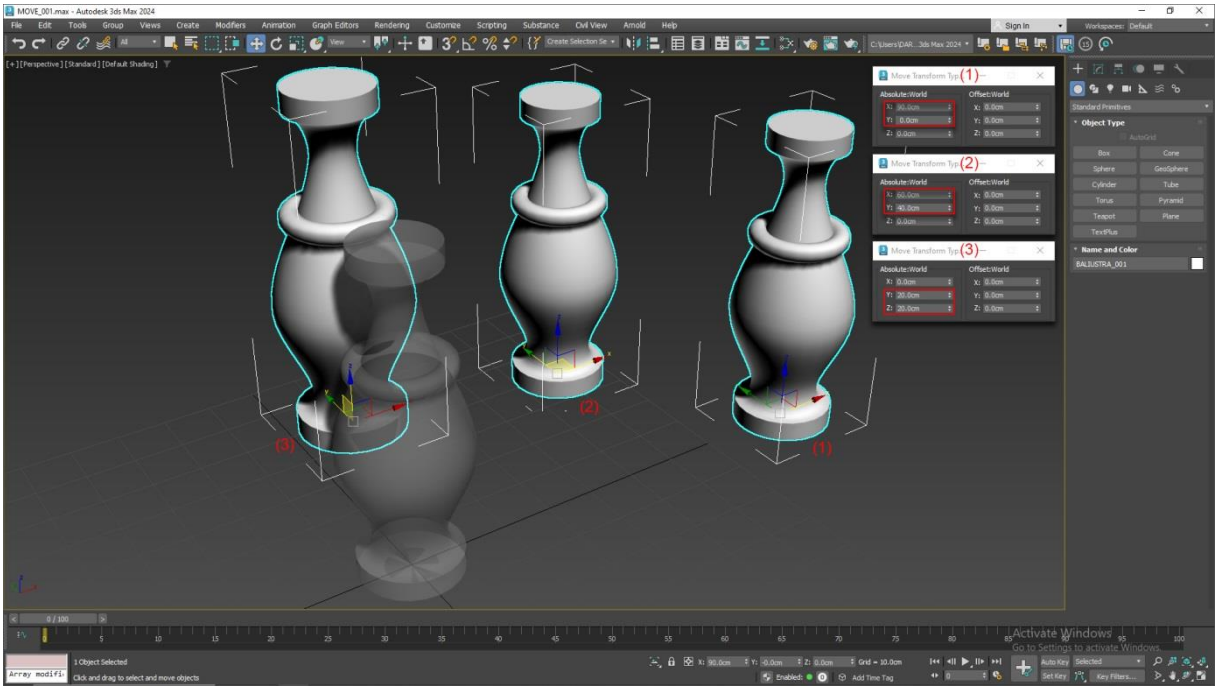


Избор на обект с командата Select by Name и прозореца Select From Scene

➔ Направо с режима на преместване – **Select and Move** - - в този режим избираме обекти и ги преместваме.

Активирането на този режим не пречи да се използват режимите на селекция, изброени по-горе. В този режим показалеца на мишката се променя от нормален вид в този , когато е върху неселектиран обект и в този , когато е върху избран обект или върху стрелките на пивота. Самите стрелки на пивота променят своя цвят и форма: червен – по оста X, зелен – по оста Y и син по оста Z. Всяка стрелка има по две допълнителни линийки, които образуват квадратни манипулатори във всяка равнина – XY, XZ и YZ. Когато се

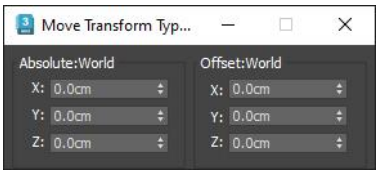
посочи с ляв Click някоя от стрелките или някой от манипулаторите, те алтернативно се оцветяват в жълто(без върховете на стрелките). Този жълт цвят показва в коя посока или равнина е възможно преместването на обекта или обектите(два или повече обекта получават общ Pivot).



Преместване само по ос X(1), само в равнината XY(2) и само в равнината YZ(3)

Самото преместване става с включен режим на преместване -  , когато първо се избере посоката или равнината, в която трябва да се извърши преместването и след това с ляв Click & Drag върху избрания обект или неговия Pivot, се придвижва обекта на желаната позиция.

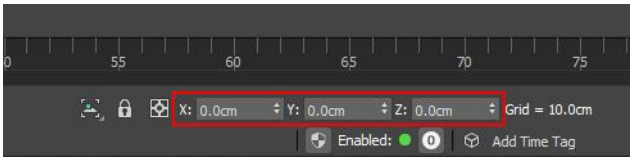
За прецизно позициониране на обекта на точно определено място или преместване на точно определено разстояние, се използва прозореца **Move Transform Type-in**. Той се появява с натискането на F12 или с десен Click върху бутона за преместване  .



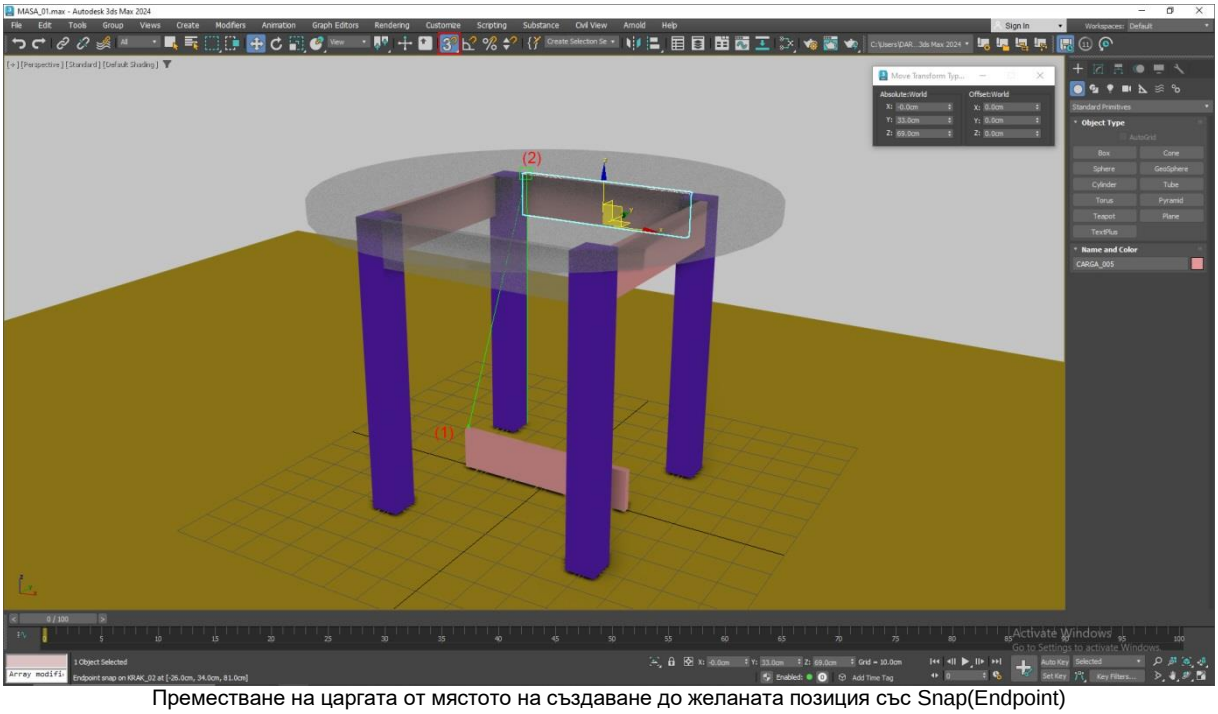
Точните координати на желаната позиция се въвеждат в полето **Absolute: World**. Точните разстояния, на които трябва да се премести обекта по всяка ос се нанасят в полето **Offset: World**.

Аналогични са действията и при въртене  и мащабиране  на обектите спрямо сцената и останалите обекти. Съответните прозорци за прецизно действие са **Rotate Transform Type-in** и **Scale Transform Type-in**.

Същия прецизен контрол на позициониране и преместване се осъществява и от реда на състоянието в долната част на екрана.

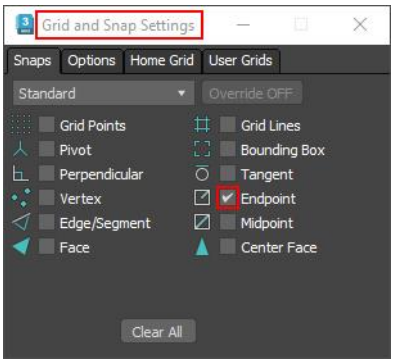


За бързо преместване на обекти в желана позиция спрямо други обекти може да се използва обектното прикрепване **Snap** - :



Преместване на царгата от мястото на създаване до желаната позиция със Snap(Endpoint)

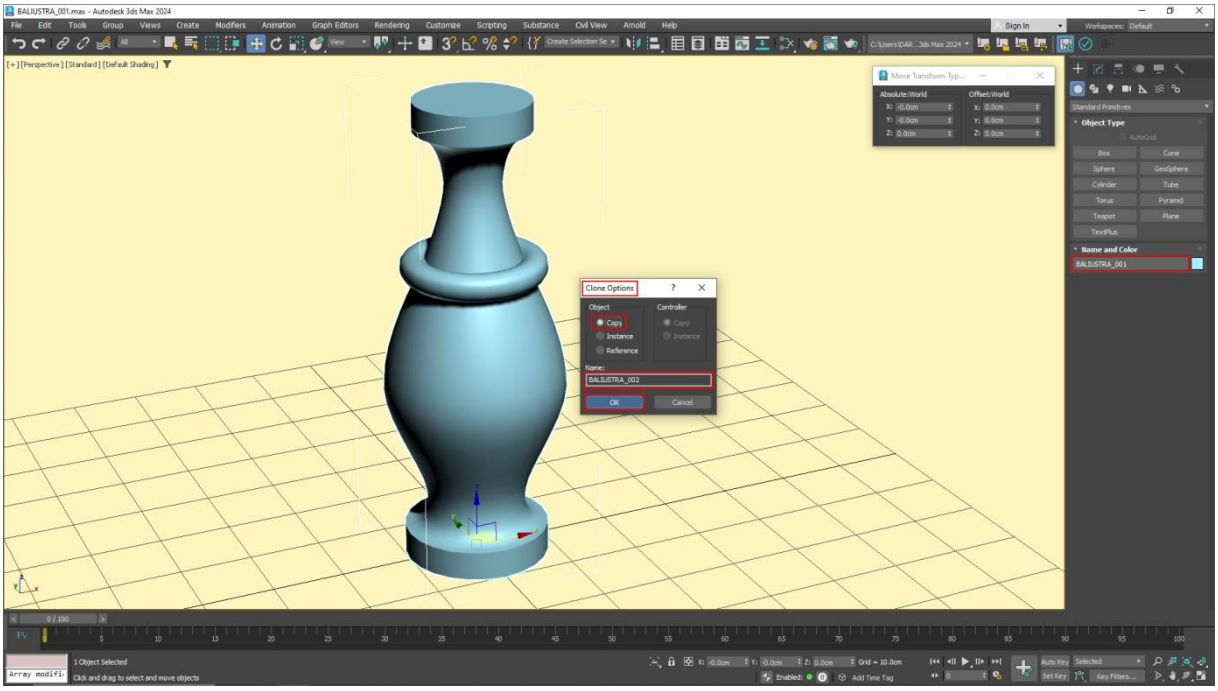
С десен Click върху бутона за включване на обектното прикрепване , може да се извика прозореца за настройки:



Настройка на опциите за обектно прикрепване(Snap)

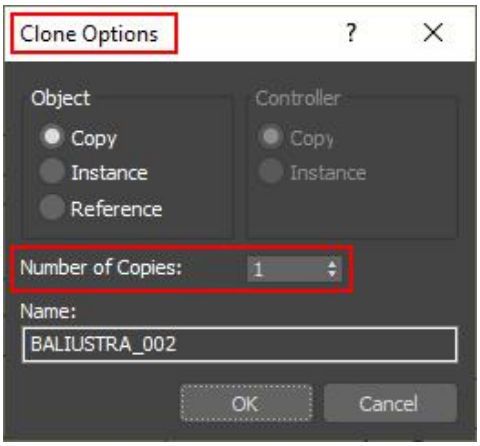
IV. 2. Размножаване на обекти

Много често в сцената се използват еднакви по форма обекти. Вместо да се създава наново, създадения обект може за се размножи(клонира). Най-бързо това става, след като се избере даден обект, от менюто се посочи **Edit | Clone** или се въведе клавишната комбинация Ctrl+V – стандартната комбинация за Paste(може да се промени от менюто Customize | Customize User Interface…). В резултат се появява прозореца **Clone Options**:

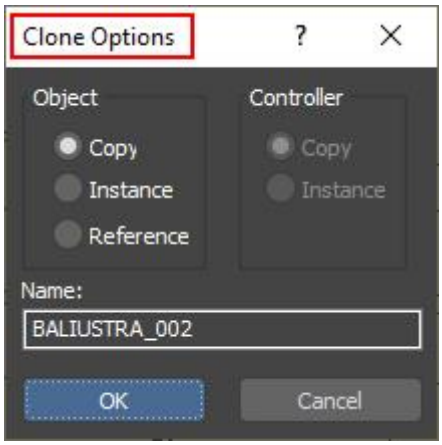


Копиране на обект със стандартната команда за Paste – Ctrl+V

В него услужливо се предлага подходящо име и избор от три опции. В общия случай се избира Copy(независими едно от друго копия) и се потвърждава с ОК. Видимо няма резултат, но вече има два еднакви обекта на едно и също място, които се припокриват напълно. Може да се провери в списъка с обектите Select by Name -  . Друг начин за размножаване на обекти е, при включен режим на преместване  и избран(и) обект(и) да се натисне и задържи клавиша Shift(Press&Hold) и с ляв Click&Drag върху обекта или неговия Pivot. Появява се аналогичен прозорец Clone Options, в който има възможност да се заявят броя на копията.

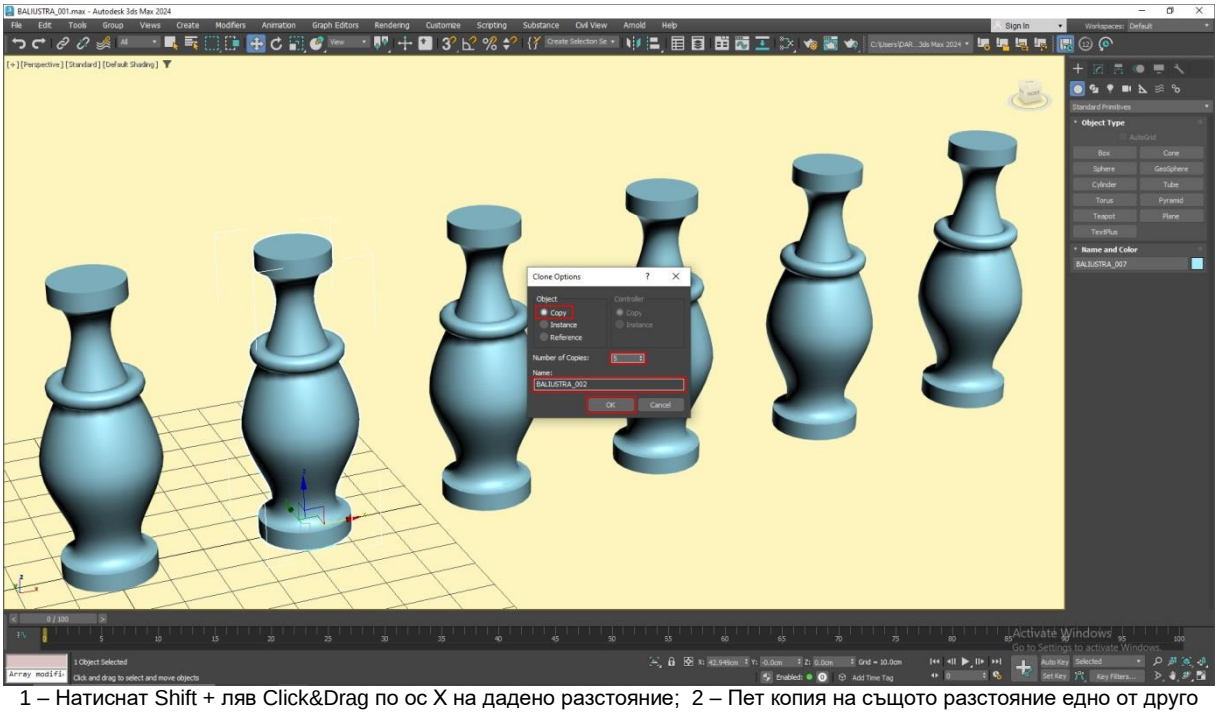


Копиране с Shift+ляв Click&Drag



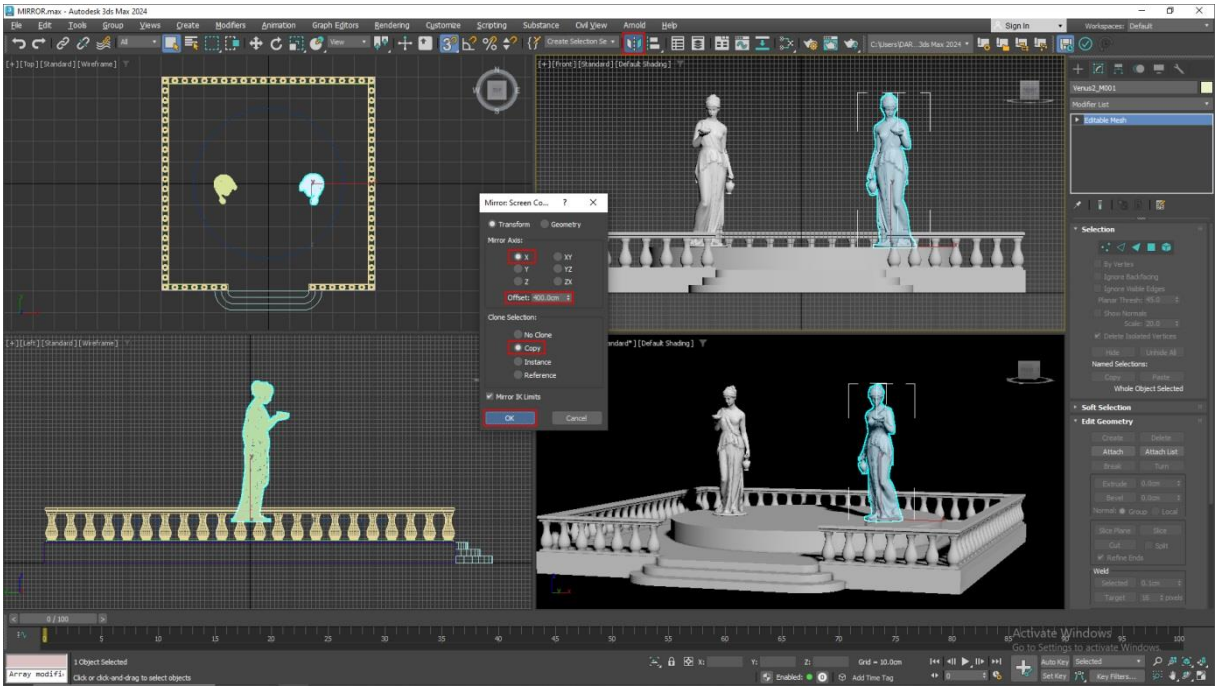
Копиране с Ctrl+V (by Default)

В този случай копието вече е преместено на разстояние(равно на влаченето). Ако копията са повече от едно – всички са отместени на същото разстояние едно от друго. Ако в този прозорец имаше допълнително поле, в което да задаваме и разстоянието на отместване, щеше да е чудесно.



1 – Натиснат Shift + ляв Click&Drag по ос X на дадено разстояние; 2 – Пет копия на същото разстояние едно от друго

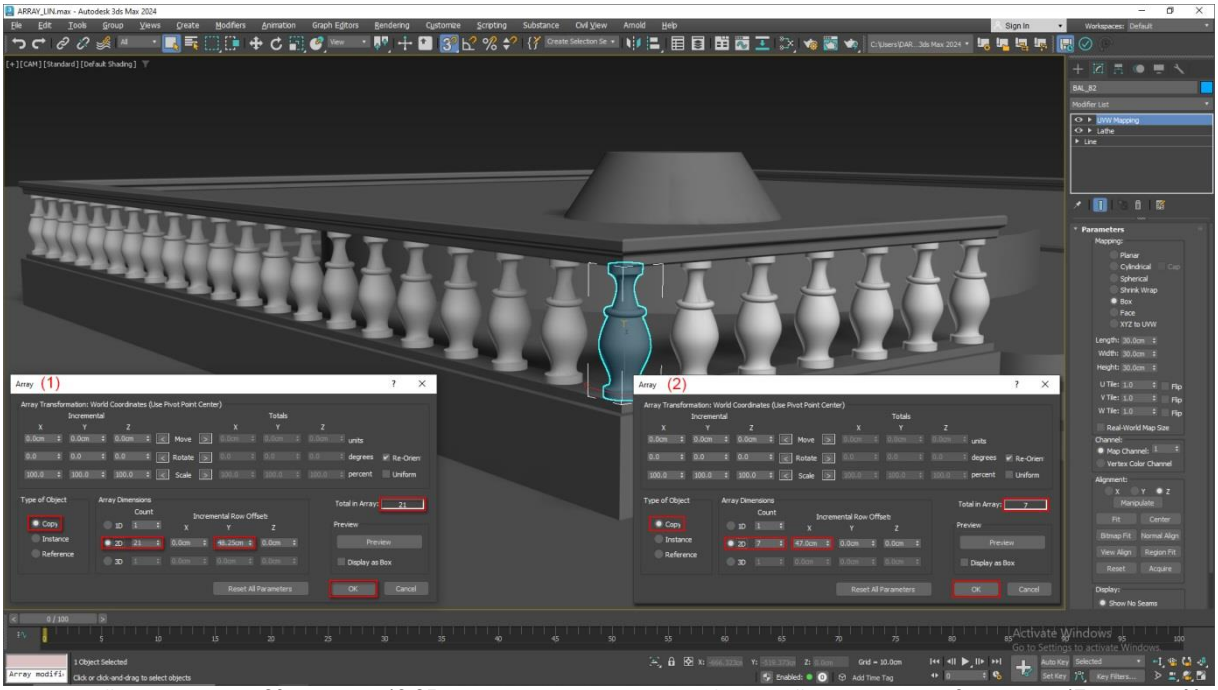
IV. 3. Mirror – команда за огледално копиране или преместване на предварително избран(и) обект(и) на дадено разстояние с опции за запазване на оригинала или не. Извиква се от менюто **Tools | Mirror...** или бутона  .



Огледално копие на статуята на разстояние 400 cm със запазване на оригинала

IV. 4. Array – команда за многократно копиране на обекти в различни структурни решетки. При избран обект, от менюто **Tools | Array...** се извиква прозорец със същото име и в него се правят настройки за различните видове решетки: брой на обектите, разстояния(ъгъл) между тях . . .

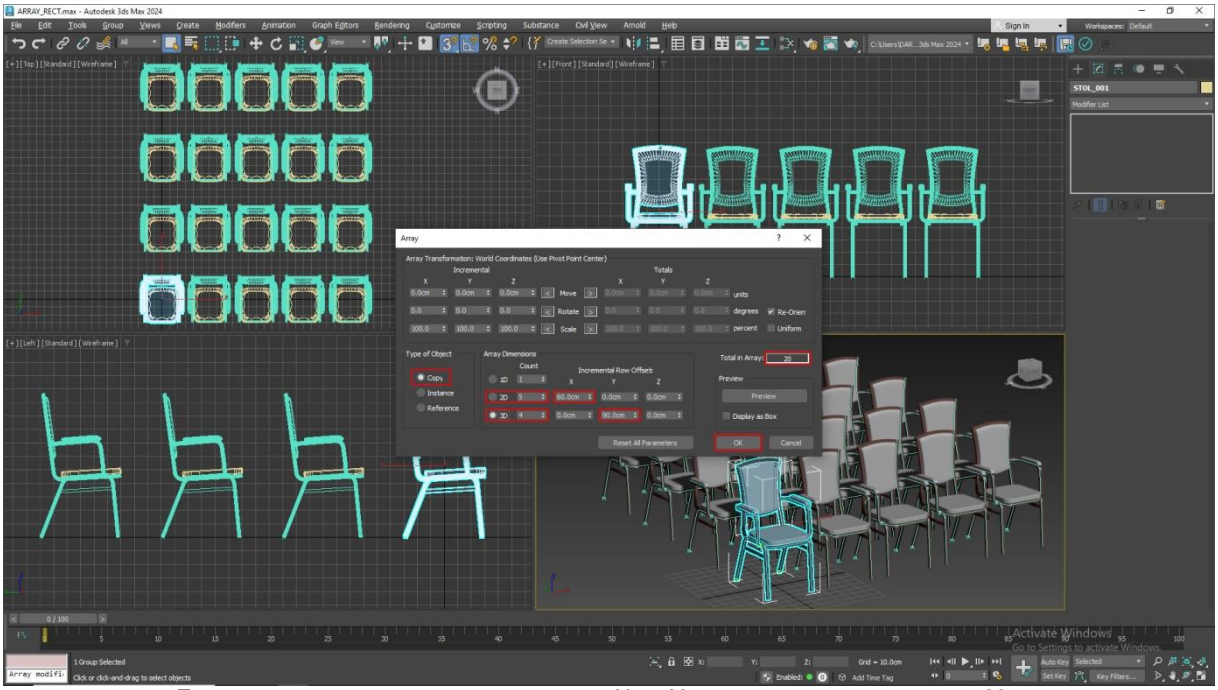
➔ Линейна решетка;



1 – линейна решетка от 20 копия на 48.25 cm по ос Y

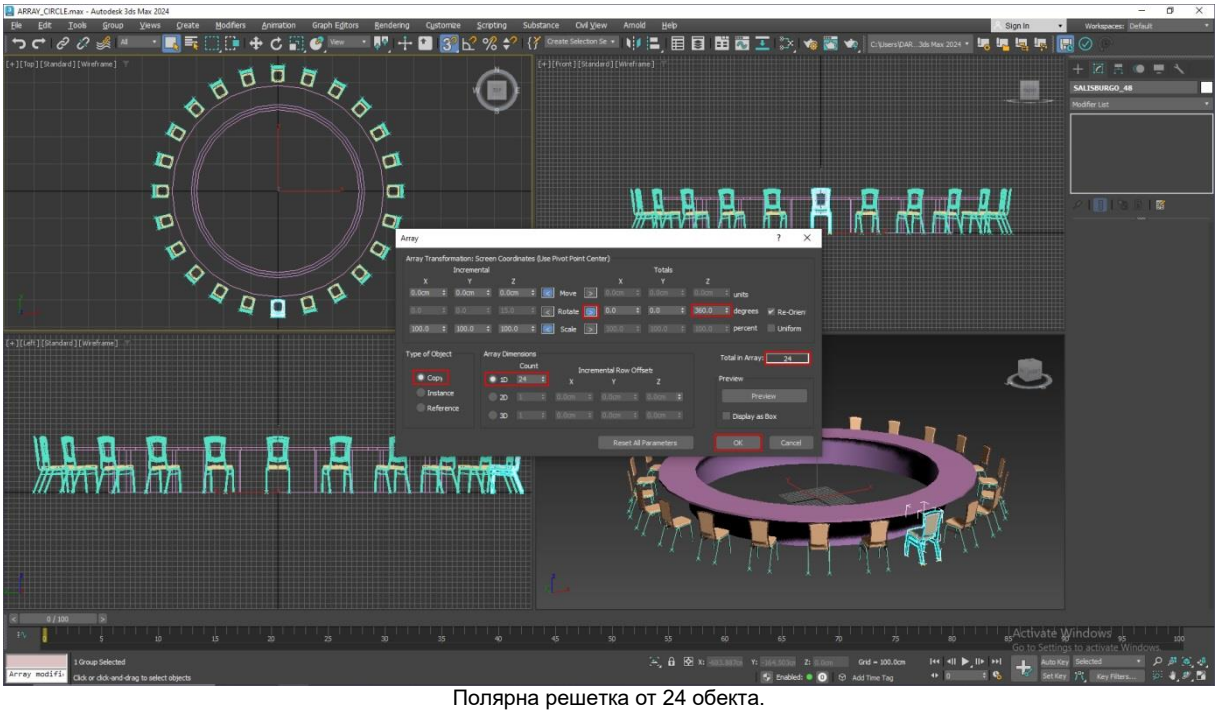
2 – линейна решетка от 6 копия на 47 cm по ос X

➔ Правоъгълна решетка;



Правоъгълна решетка с пет колони по оста X на 60 cm и четири реда по ос Y на 90 cm

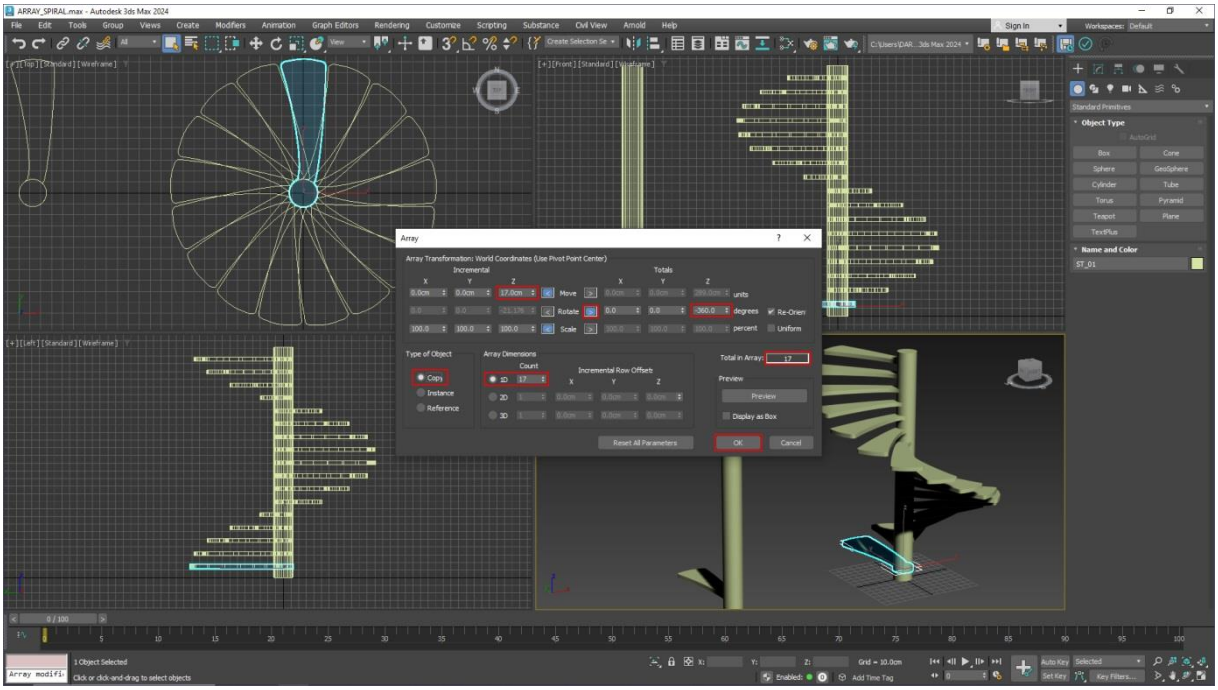
➔ Полярна решетка(размножаване по окръжност);



Полярна решетка от 24 обекта.

Пивота на избрания обект е преместен в началото на координатната система. Обектите са разпределени равномерно на 360° по окръжност.

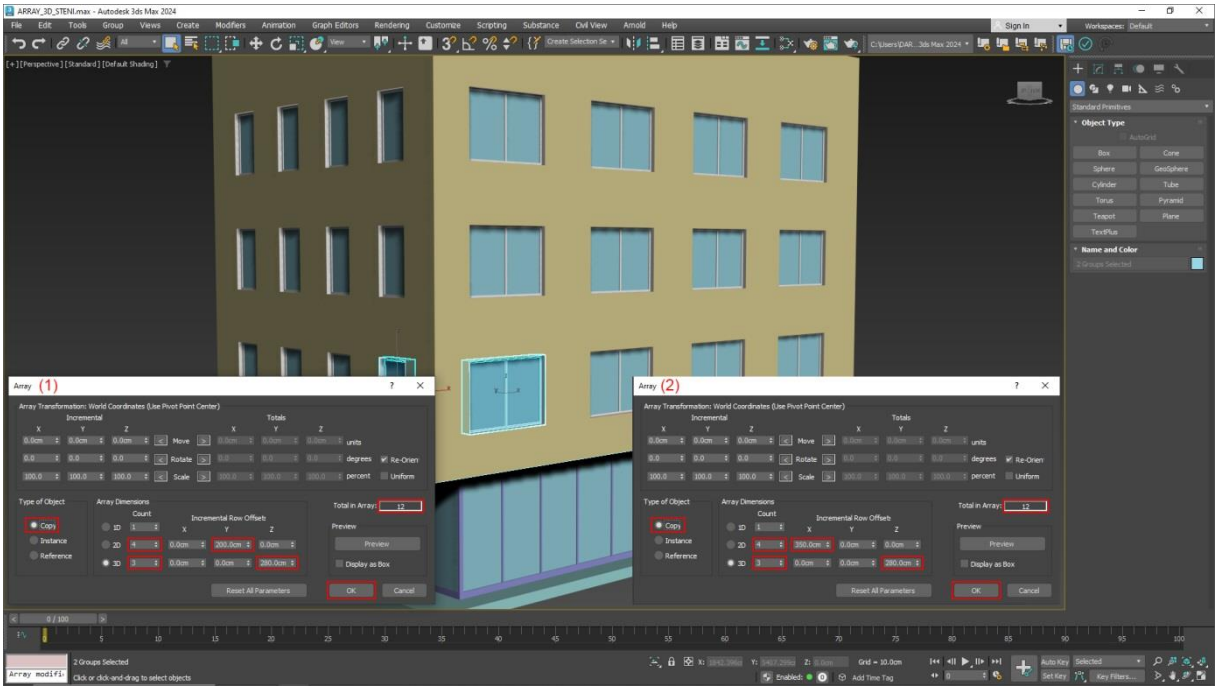
➔ Спираловидна решетка;



Спираловидна решетка от 17 обекта със 17 cm стъпка във височина(по ос Z).

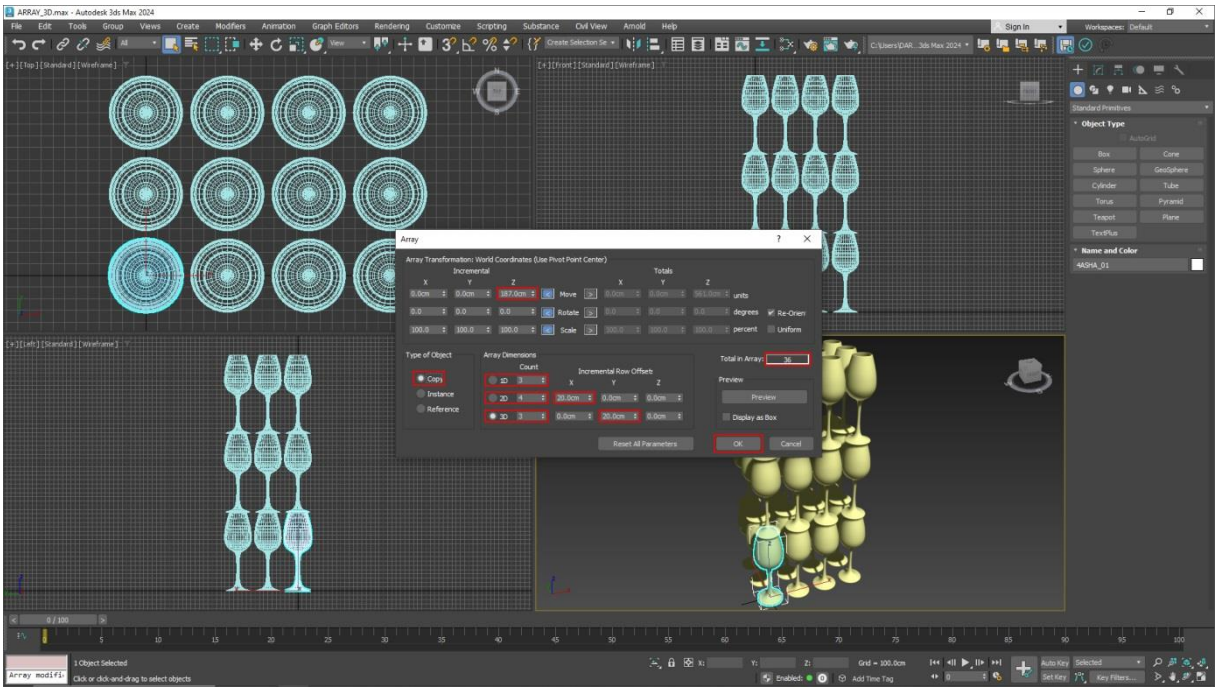
В случая обектите са разпределени равномерно на -360° по ос Z.

➔ 3D решетка в една равнина;



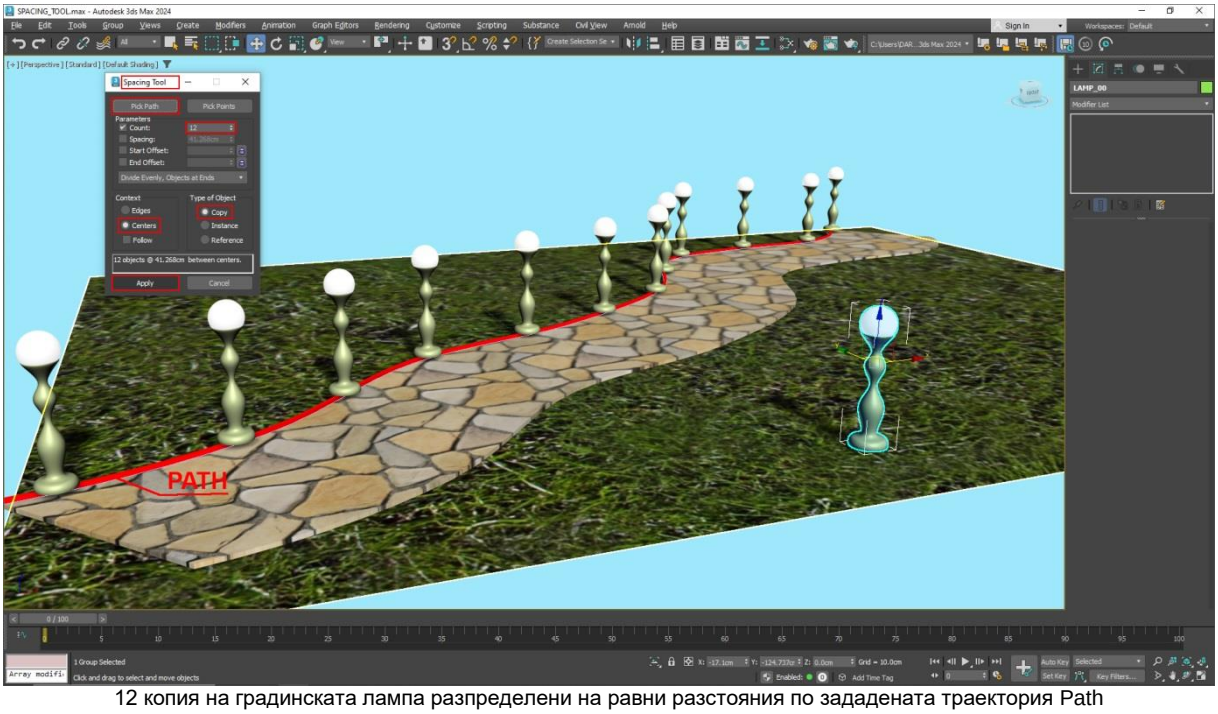
(1) - 3D решетка от 12 прозореца(малки) в равнината YZ (2) – 3D решетка от 12 прозореца(големи) в равнината XZ

➔ 3D решетка в пространството XYZ;



3D решетка от 36 обекта – 3 реда, 4 колони, 3 нива.

IV. 5. Spacing Tool – инструмент за копиране на даден обект, като копията се разполагат на равни разстояния по указана траектория(path). Командата се задава при предварително избран обект от менюто **Tools | Align |Spacing Tool**, с която се извиква едноименния прозорец. В него, с бутона **Path** се посочва пътя(дадена линия), по който се разпределят копията и се задават стойностите за броя на копията.

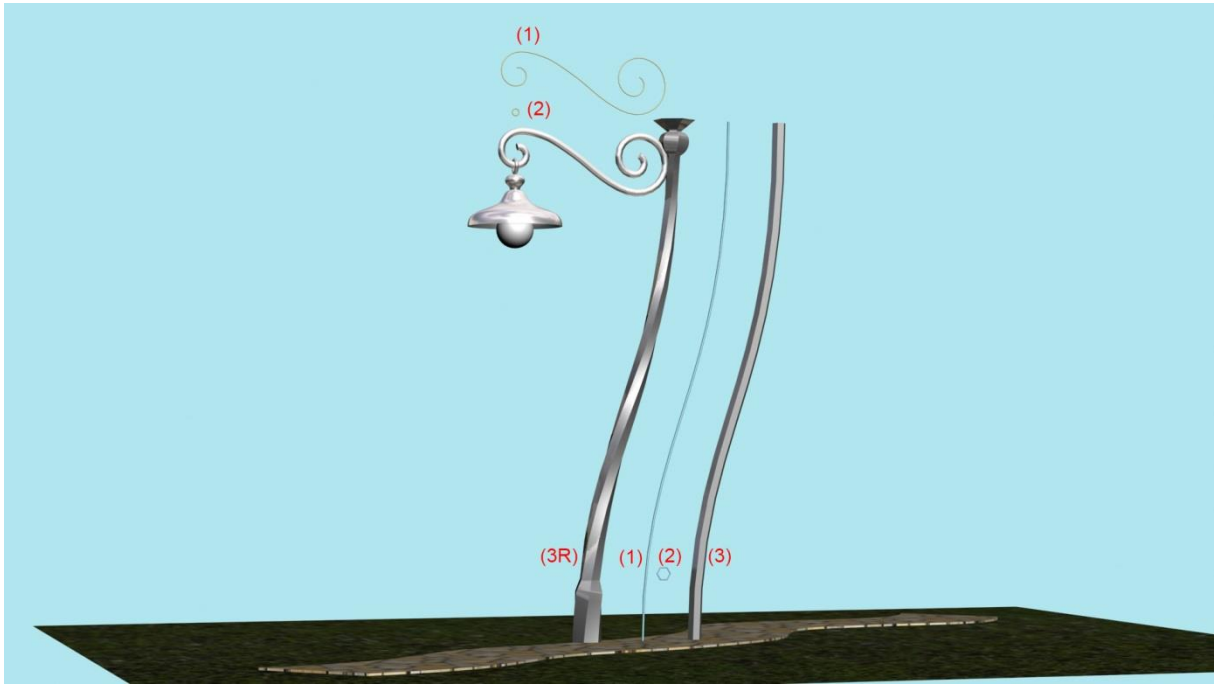


12 копия на градинската лампа разпределени на равни разстояния по зададената траектория Path

Има допълнителни опции за отстояния на първото копие от началото на пътя и на последното копие от края на пътя, начина на разпределяне, ориентиране на копието спрямо траекторията и др. За път се използва отделен обект Line с желана форма.

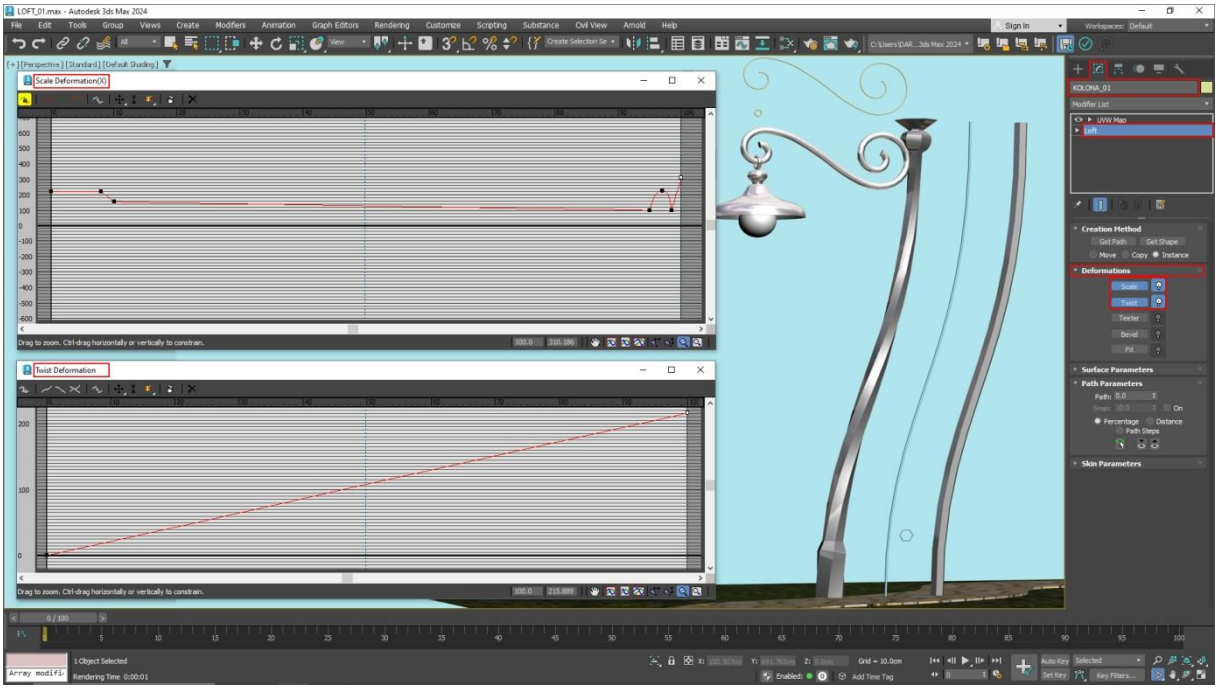
IV. 6. Group – команда за обединяване на обекти в самостоятелна група. Извиква се от менюто **Group | Group**. За разпадане на групата – **Group | Ungroup**. Това е удобен начин за управление на обектите в сцената. Могат да се групират обекти на различно ниво. Например, ако в сцената е създадена маса – обединяват се нейните елементи – крака, царги и плот в група с име MASA. Ако в сцената е създаден цял етаж от сграда – групират се всички негови елементи(стени, прозорци, врати, обзавеждане) в група с име примерно ЕТАЖ_01. По този начин удобно манипулираме(преместваме, скриваме, копираме и т.н.) всички обекти от групата едновременно, а не един по един.

IV. 7. Loft – команда за създаване на геометрични обекти с изтегляне на зададен профил(сечение) по определена траектория(път). За да се използва тази команда, трябва предварително да са създадени два линейни обекта – желания профил(геометрична фигура) и произволна линия – траекторията(пътя), по която ще се изтегля желания профил. При предварително селектиран профил, командата **Loft** се избира от менюто **Create | Compound | Loft** или от командния панел **Create | Geometry | Compound Objects | Loft** и от асоциативното меню се натиска бутона **Get Path** и се посочва траекторията по която ще се изтегли профила. Възможно е и обратното: първо избираме пътя, а след това посочваме профила(**Get Shape**).



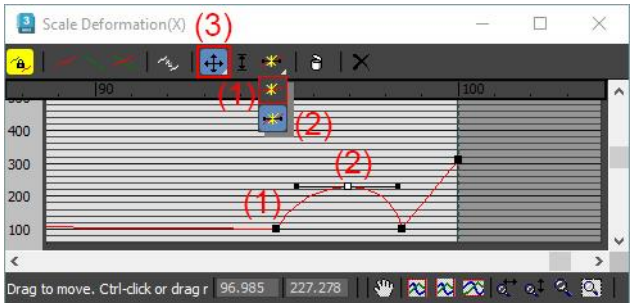
(1) – траектория; (2) – профил; (3) – лофтинг без деформации; (3R) – лофтинг с деформации

Допълнителните деформации с е правят след прилагане на командата Loft в режим на редактиране на новосъздадения обект. За дадения вид деформация се отваря съответен прозорец с линия на деформация.



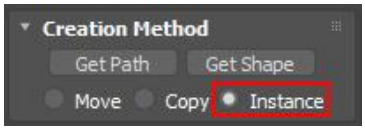
(1) – прозорец за управление на Scale деформация; (2) – прозорец за управление на Twist деформация

Линията на всеки вид деформация може да се променя в произволна крива с помощта на вмъкване на точки. Могат да се вмъкват ъглови точки(1)(без манипулатори) и точки с манипулатори(2). Самото деформиране на линията става с преместването на тези точки и/или техните манипулатори.



(1) – ъглова точка; (2) – точка с манипулатори; (3) – включване режима на преместване на точки и/или манипулатори

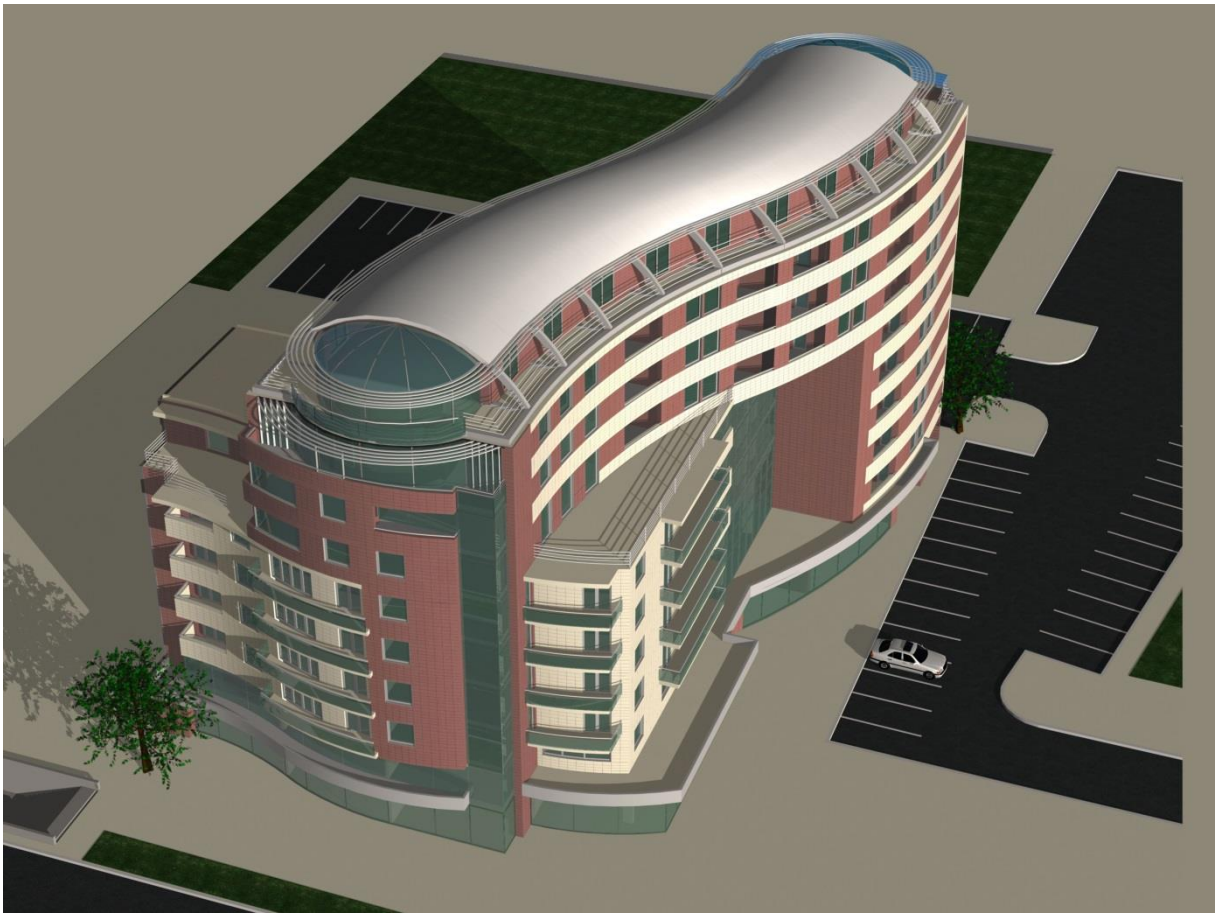
По подразбиране, при създаване на Loft обектите, е включена опцията Instance:



При това положение, всяка промяна на формата(Shape) или траекторията(Path), води до съответната промяна на Loft обектите. След създаването, те са отделни обекти, но зависими от пътя и формата. Затова е по-добре траекторията и формата да не се изтриват от сцената, а да се скрият, за евентуална редакция.



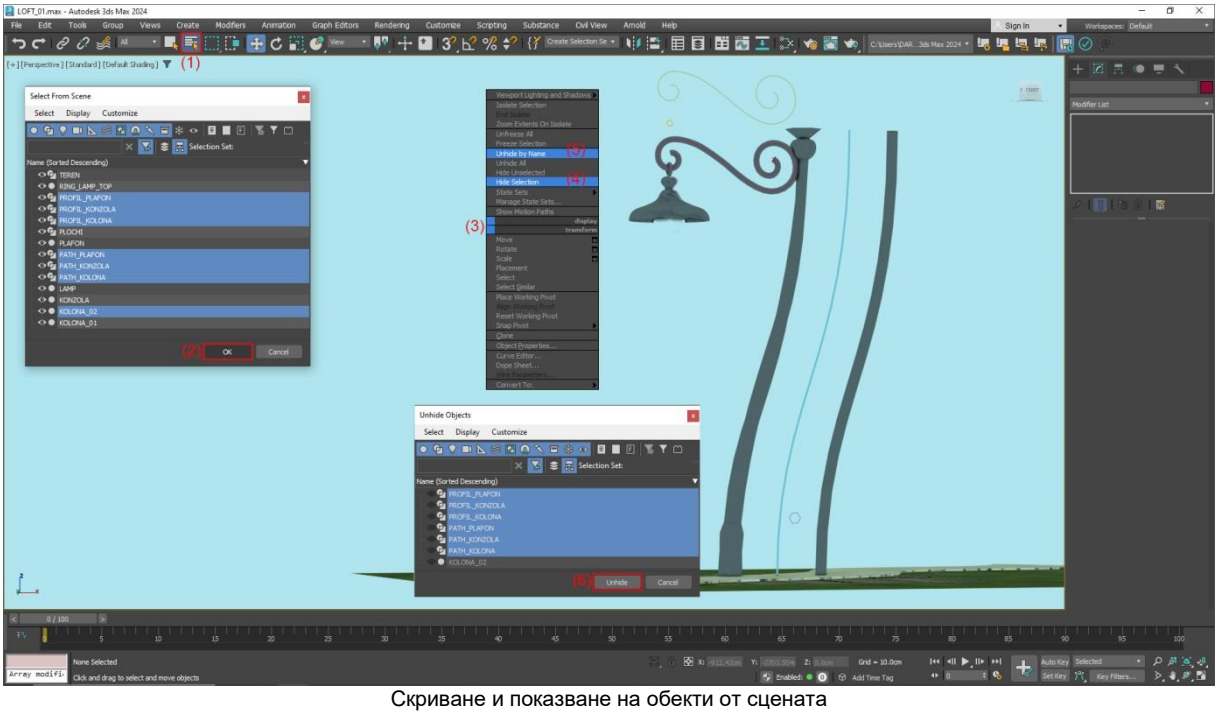
Пример за използване на командата LOFT



по проект на

IV. 8. Hide Selection – скриване на обект(и) от сцената

Понякога е удобно някои обекти от сцената да не се виждат. Можем временно да ги скрием и после пак да покажем.



Скриване и показване на обекти от сцената

➔ С бутона Select by Name  извикваме прозореца със списъка на видимите обекти в сцената;

➔ в него избираме желаните обекти и потвърждаваме с бутона OK;

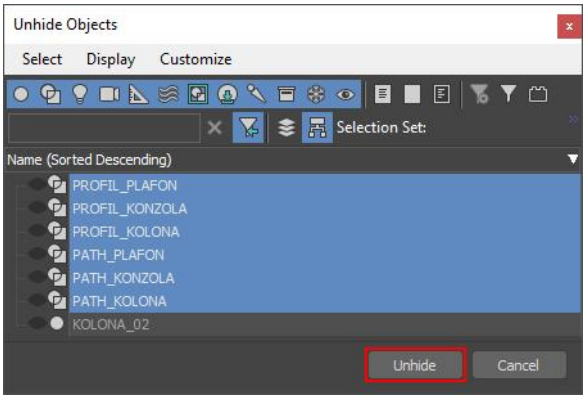
➔ с десен Click върху екрана извикваме помощно меню;

➔ от него избираме командата **Hide Selection** за да скрием избраните обекти.

IV. 9. Unhide by Name - показване на скрити обекти от сцената.

➔ за да покажем отново скрит(и) обект(и) отново с десен Click извикваме същото помощно меню и от него избираме командата **Unhide by Name**;

➔ от появяващия се прозорец **Unhide Objects** избираме желаните обекти и потвърждаваме с бутона **Unhide**.



Прозорец Unhide Objects

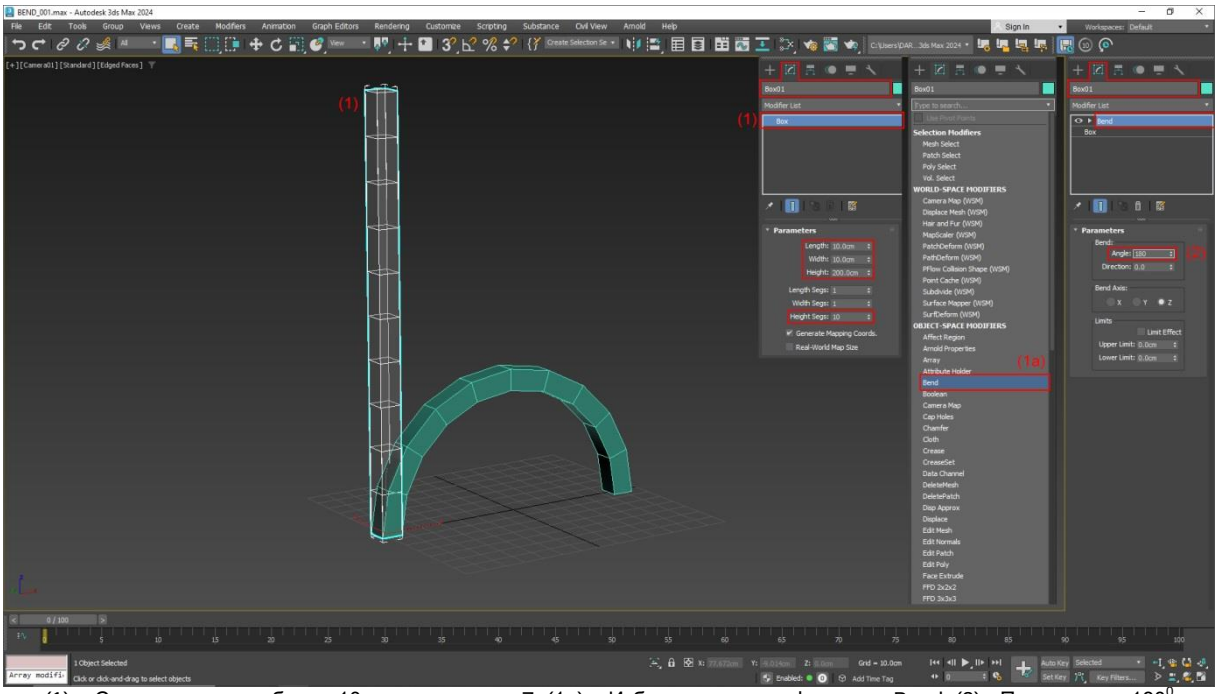
IV. 10. От тази тема би трябвало за знаем:

1. Как се размножават обекти?
2. Как се преместват на позиция с точни координати или да дадено разстояние?
3. Как се подреждат в различни видове решетки?
4. Какви са възможностите на командата Loft?
5. Как да групираме обекти и да разпаднем групата?
6. Как да скрием обекти или група от обекти и после да ги покажем?

V. Модификатори

Съществуват обекти с най-произволни форми. Програмата позволява първоначално създаване на обекти, които са най-близо до желаната форма с помощта на геометрични тела (Primitives) и двумерни фигури(Shapes). В много случаи формата на тези обекти се различава от желаната. Налага се допълнително редактиране, за да се достигне крайния резултат в геометричното моделиране на обекта. Един от начините за допълнителна обработка е прилагането на модификатори. Това са команди, които се избират от менюто **Modifiers** или от падащ списък **Modifier List** на табулатора **Modify** от командния панел. Да разгледаме някои от тях.

V. 1. Bend – команда за огъване на тримерни обекти по една от техните оси. Извиква се от менюто **Modifiers | Parametric Deformers | Bend** или от командния панел – **Modify | Modifier List | Bend**.



(1) – Селектиране на обект с 10 сегмента по ос Z; (1a) – Избиране на модификатора Bend; (2) - Прилгане на 180^0

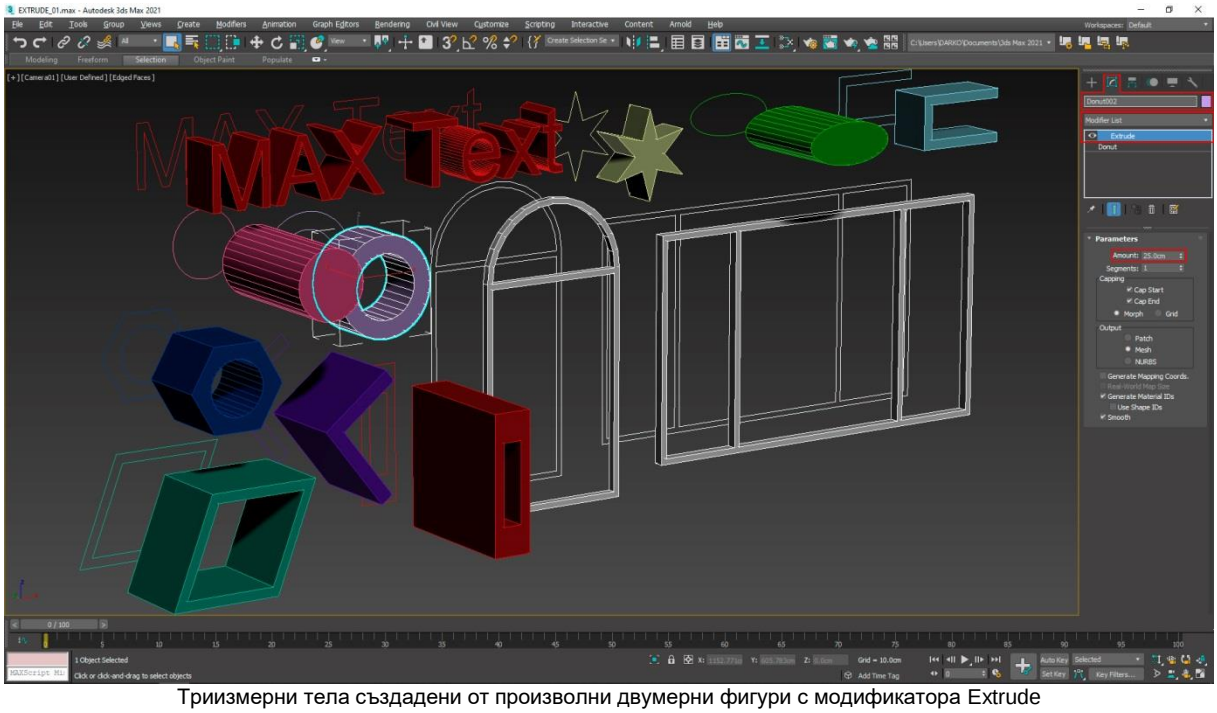
Обектите на които трябва да се прилага този модификатор трябва предварително да са сегментирани по съответната ос на огъване. Колкото повече са сегментите, толкова повече кривата на огъване е по-плавна. Има значение в кой Viewport(Top, Front. . .) е създаден обекта и по коя ос прилагаме огъването.

В примера по-долу извитата стена е създадена с Box във Front View. Зададени са сегменти по ширина(Width Segments). С Boolean са направени отворите за прозорците. И накрая е приложен модификатора Bend по оста X със стойност 180^0. По този начин страничните равнини на отворите за прозорците са ориентирани радиално, а не са успоредни.



Стена създадена от Box и огъната с модификатора Bend

V. 2. Extrude – изтегляне на предварително създадена произволна двумерна геометрична форма по ос, перпендикулярна на равнината на създаване на фигурата. Извиква се от менюто **Modifiers | Mesh Editing | Extrude** или от командния панел **Modify | Modifier List | Extrude** и в полето **Parameters** срещу **Amount** задаваме стойност равна на височината на създавания обект. А в полето **Segments** се задават различни стойности, в зависимост от нуждите за допълнително редактиране формата на обекта.



Триизмерни тела създадени от произволни двумерни фигури с модификатора Extrude

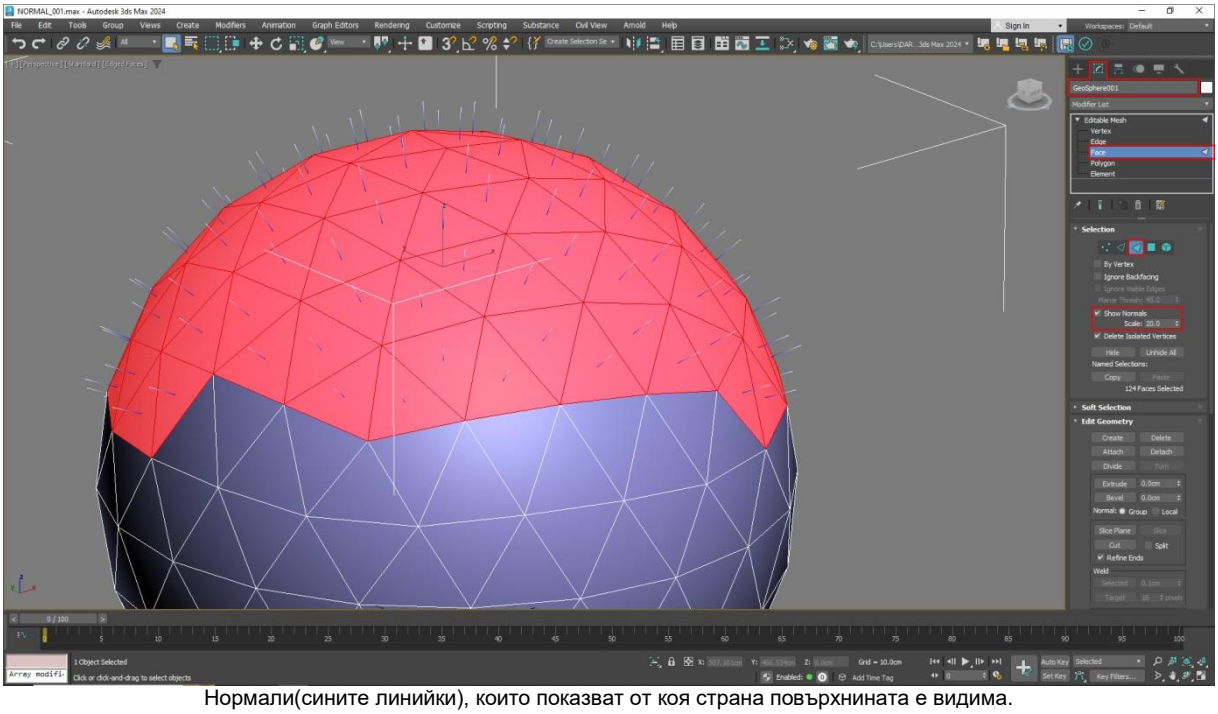
V. 3. Lathe – модификатор за преобразуване на двумерна геометрична форма в триизмерен геометричен обект с ротационна форма – завъртане на

формата около дадена ос. Задава се от менюто **Modifiers | Patch/Spline Editing | Lathe** или от командния панел **Modify | Modifier List | Lathe** при предварително избран двумерен обект.

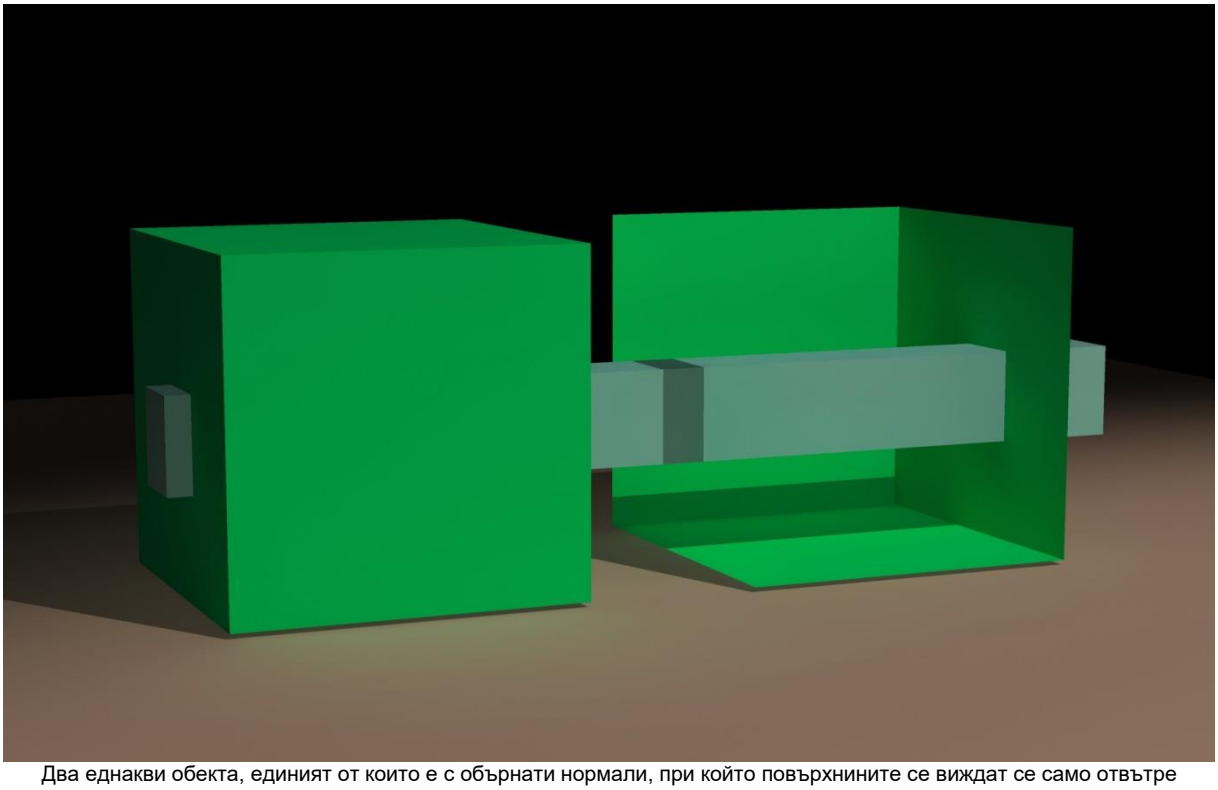


1 – Двумерна геометрична форма; 2 – Триизмерен обект купол създаден от 1 с модификатора Lathe – завъртян на 270^0

V. 4. Normal – вектор, който излиза от геометричния център на всеки един основен градивен елемент на триизмерния обект – триъгълника. Векторът е перпендикулярен на повърхнината на триъгълника и е насочен към наблюдателя. Показва от коя страна повърхнината, от която излиза, е видима.

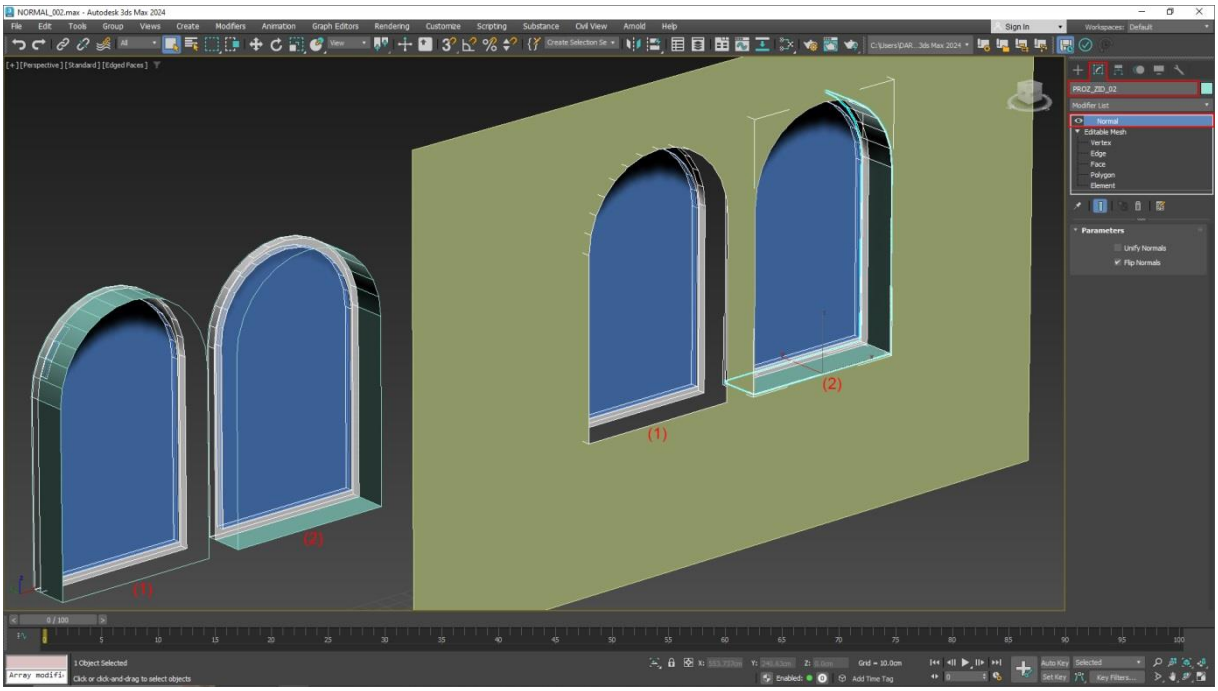


Нормали(сините линийки), които показват от коя страна повърхнината е видима.



Два еднакви обекта, единият от които е с обърнати нормали, при който повърхнините се виждат се само отвътре

Когато е необходимо, нормалите могат да се обръщат от менюто **Modifiers | Mesh Editing | Normal Modifier** или от командния панел **Modify | Modifier List | Normal**. Това води до желания изглед на обектите.

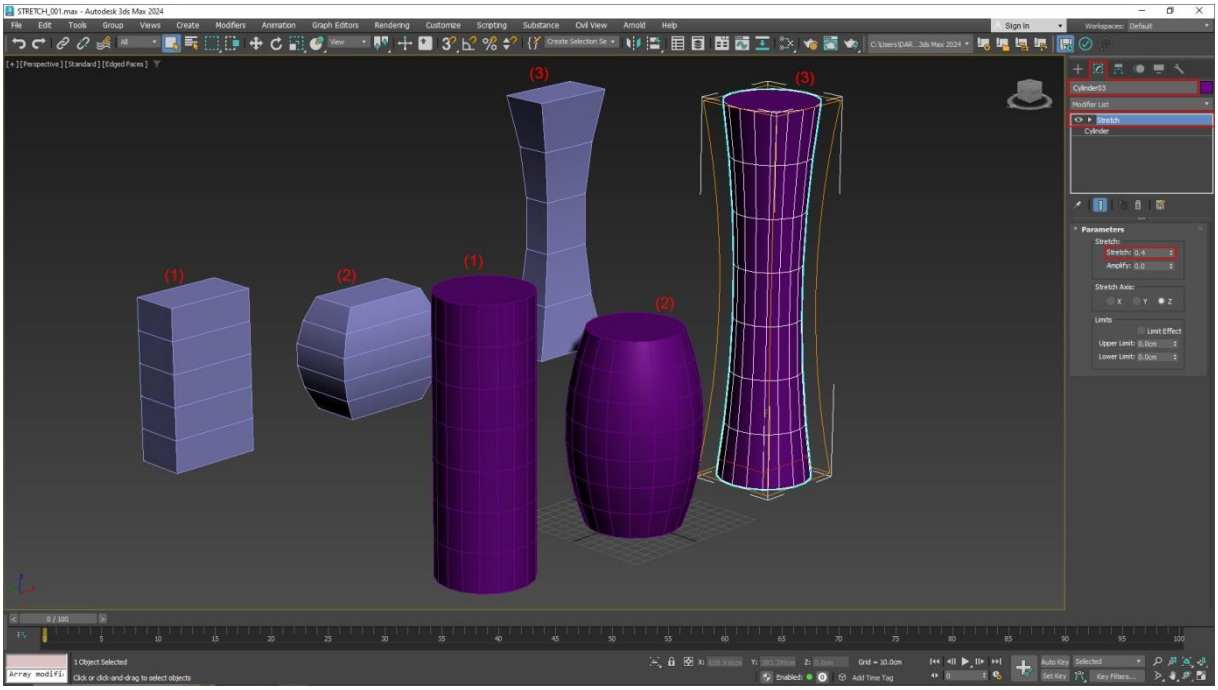


(1) – зид на прозореца с обикновени нормали; (2) – зид на прозореца с обърнати(правилни в случая) нормали

За да се изключи засенчването на невидимата страна на повърхнината (противоположната на нормалата), трябва да се постави отметка на опцията **Backface Cull** на прозореца **Object Properties** от менюто **Edit**.

V. 5. Stretch – деформация на разтягане. При тази деформация, обекта променя размера си по оста на прилагане – дължина и размера на сечението.

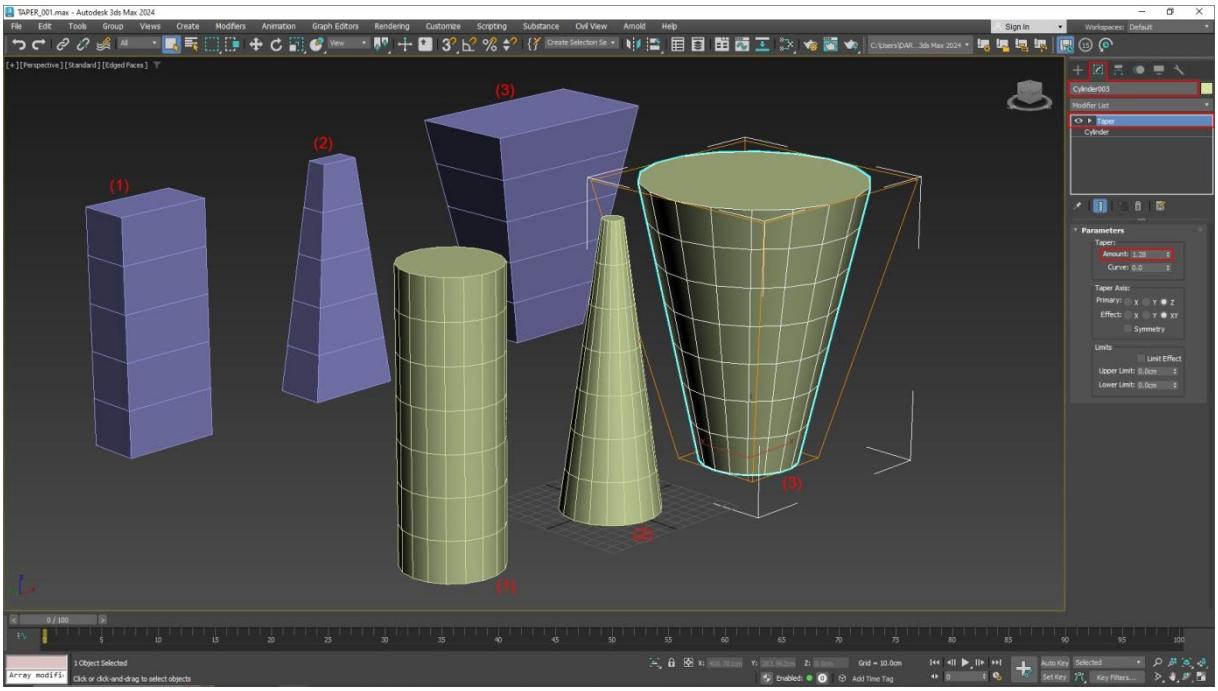
Този модификатор се извиква от менюто **Modifier | Parametric | Deformers | Stretch** или от командния панел **Modify | Modifier List | Stretch**



(1) – оригинален обект; (2) – приложен Stretch с отрицателна стойност; (3) – приложен Stretch с положителна стойност

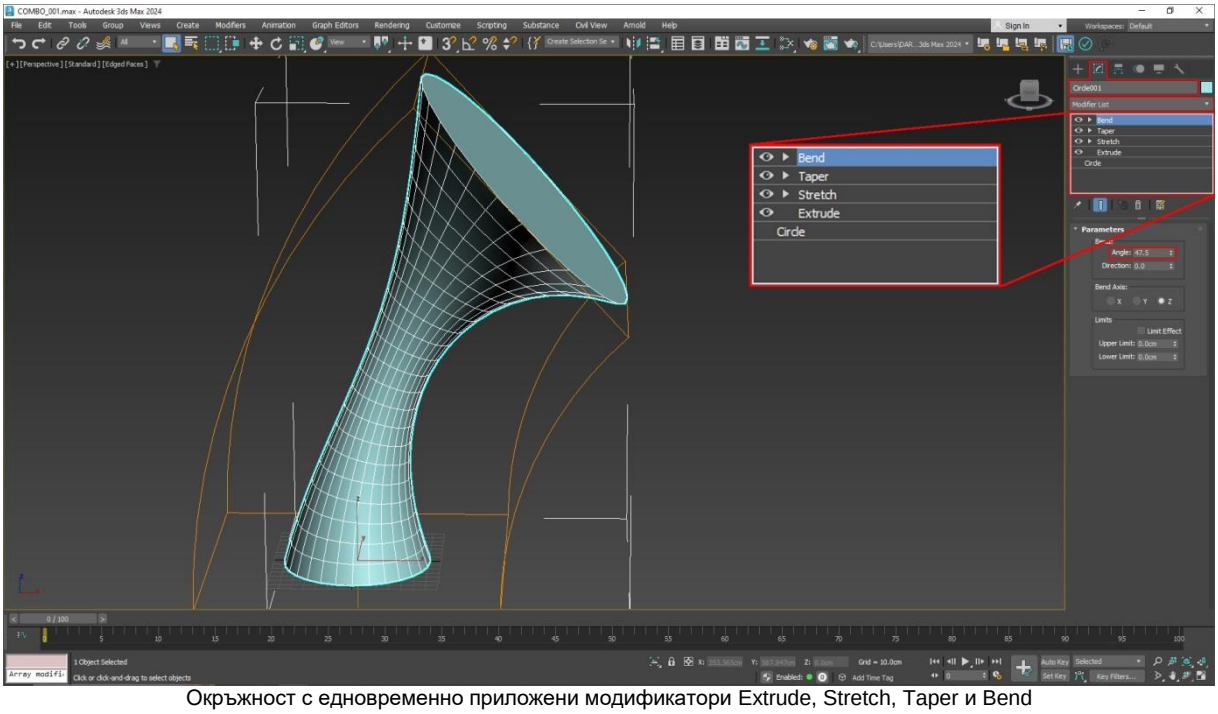
Обекта трябва предварително да сегментиран по съответната ос. В конкретния случай цилиндъра трябва да има сегменти по височина – High Segments > 1.

V. 6. Taper – деформация на скосяване. Този модификатор се извиква от менюто **Modifier | Parametric | Deformers | Taper** или от командния панел **Modify | Modifier List | Taper**



(1) – оригинален обект; (2) – приложен Taper с отрицателна стойност; (3) – приложен Taper с положителна стойност

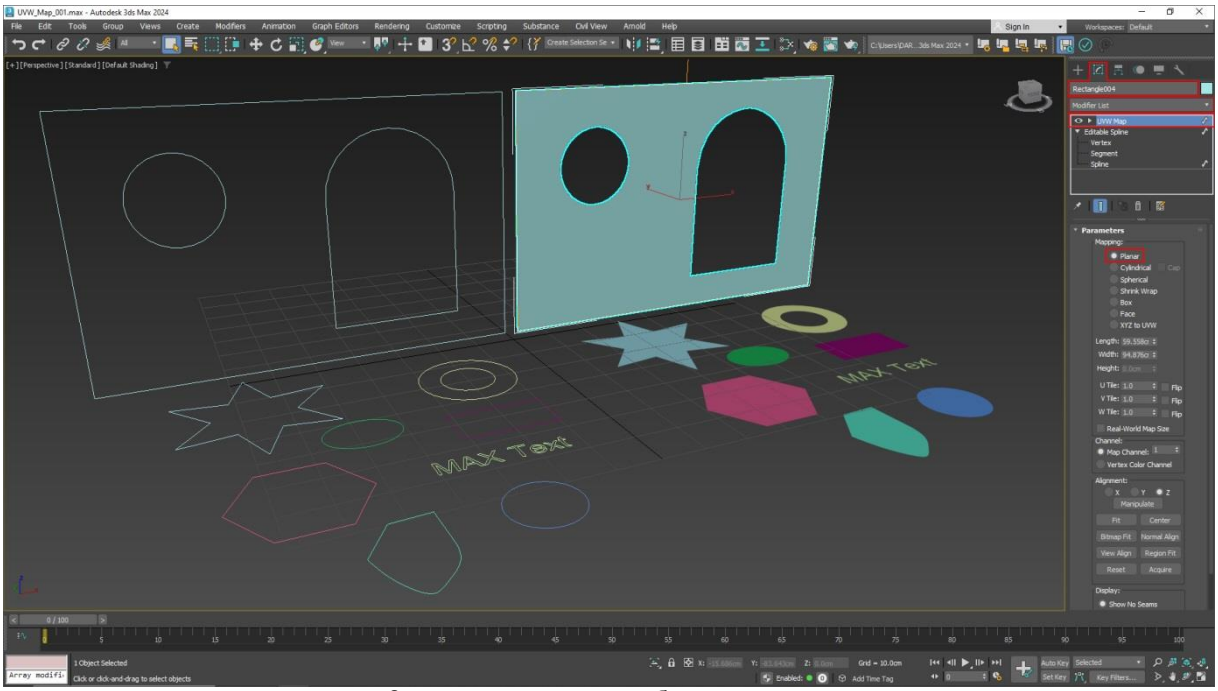
На един обект могат да се прилагат повече от един модификатор едновременно. Като имена, те се натрупват в „стек”-а на модификаторите и във всеки момент могат да се променят стойностите на дадена деформация.



Окръжност с едновременно приложени модификатори Extrude, Stretch, Taper и Bend

Реда на прилагане на модификаторите оказва влияние върху крайния резултат на деформацията.

V. 7. UVW Map – модификатор за проектиране на приложения материал върху избрания обект в определен мащаб. С тази функция ще се запознаем подробно, когато разглеждаме материалите. За сега ще използваме свойството му за засенчване на двумерни обекти с нулева дебелина(минимум триъгълници)



Засенчване на двумерни обекти с UVW Map

V. 9. От тази тема вече знаем:

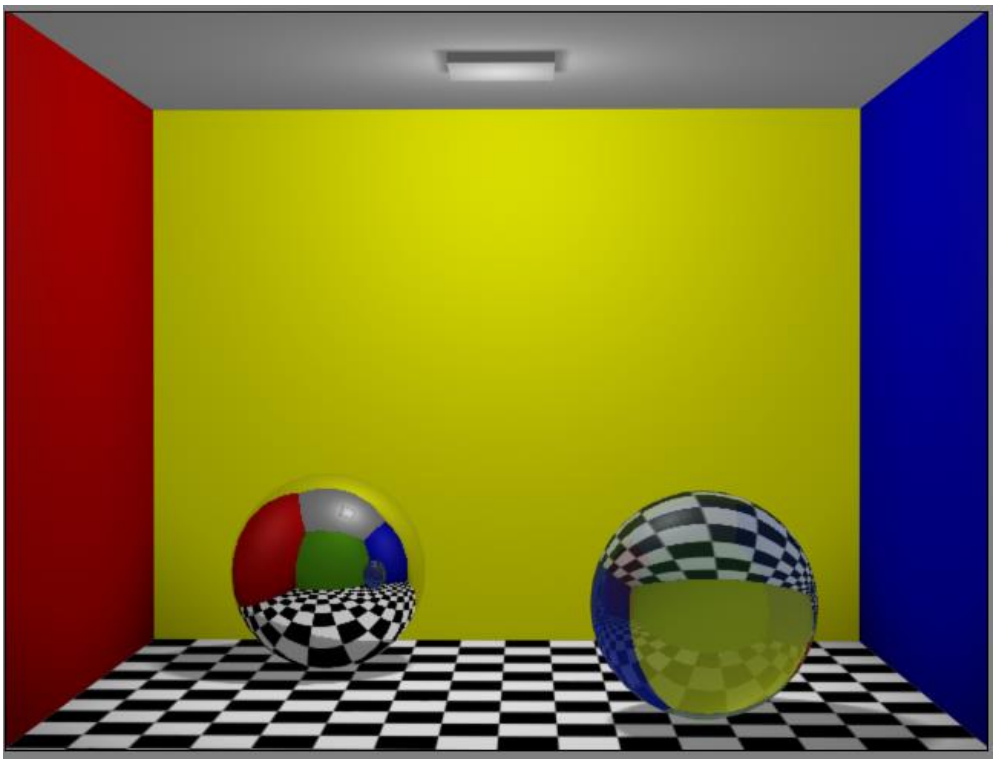
1. Как се правят деформации на огъване?
2. Как се изтегля профил по избрано сечение?

3. Как се обръща видимата страна на повърхнина?
4. Как да създадем сложни геометрични форми с комбинация от модификатори?

Да се опитаме да създадем:

1. Свещник(за конзолките използваме командата Loft) и чаша
2. Стая от засенчени правоъгълници с размери 300x400x280



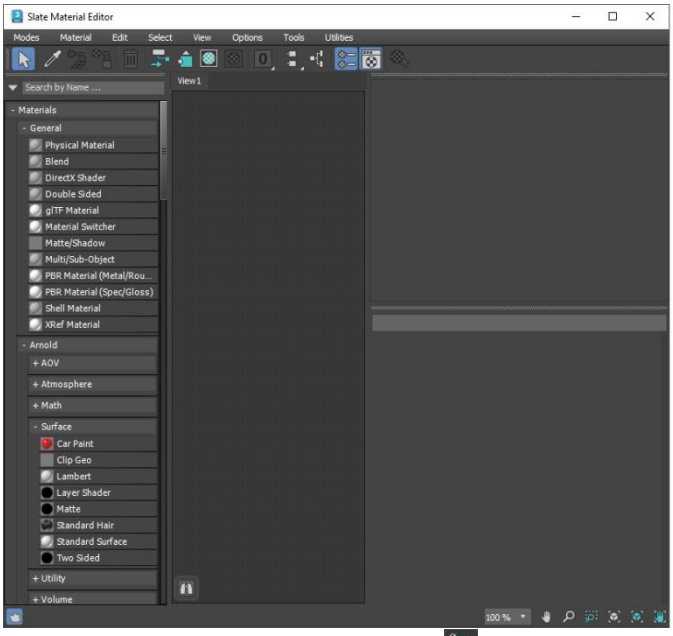


VI. Материали

След като са създадени, на обектите в сцената могат да бъдат присвоени различни цветове, карти и материали.



Това става с помощта на редактора на материали – **Material Editor**. - самостоятелен модул, който е интегриран към програмата и винаги може да се извика от менюто **Rendering | Material Editor | Compact Material Editor... | Slate Material Editor...,** или с иконите (Compact) и (Slate) от лентата с инструменти(една зад друга) или с клавиша [M] (по подразбиране, стартира се в Slate режим).



Редактор на материали в Slate режим



и Compact режим

Този редактор позволява да се създават материали, които са максимално близо до реалните от обкръжаващата ни среда. С допълнителните настройки, достъпни от редактора, може да се създаде сцена, която в голяма степен се доближава до фотореалистично изображение на обектите.

VI. 1. Създаване на материал с цвят.

➔ Отваряме примерен файл MATERIAL_001.max. В него, предварително е създадена сцена на стая с маса. Файлът може да се зареди от този линк: MATERIAL_001.max

➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или - вместо режим Arnold);

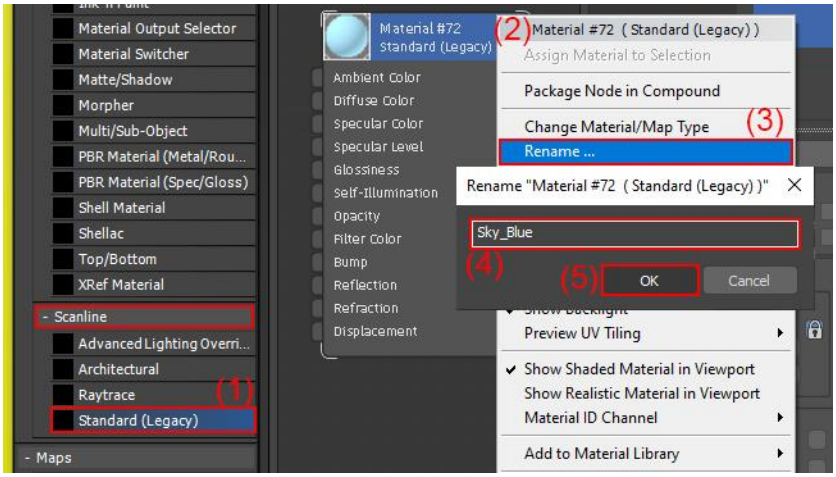
➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала Standard (Legacy)(1). С двоен ляв клик го пращаме по средата на активния прозорец View1 – появява се изображение, което е наречено „възел“ (node)(2) в следния вид: наречен е така, защото обединява различни характеристики и параметри на материала в едно цяло;



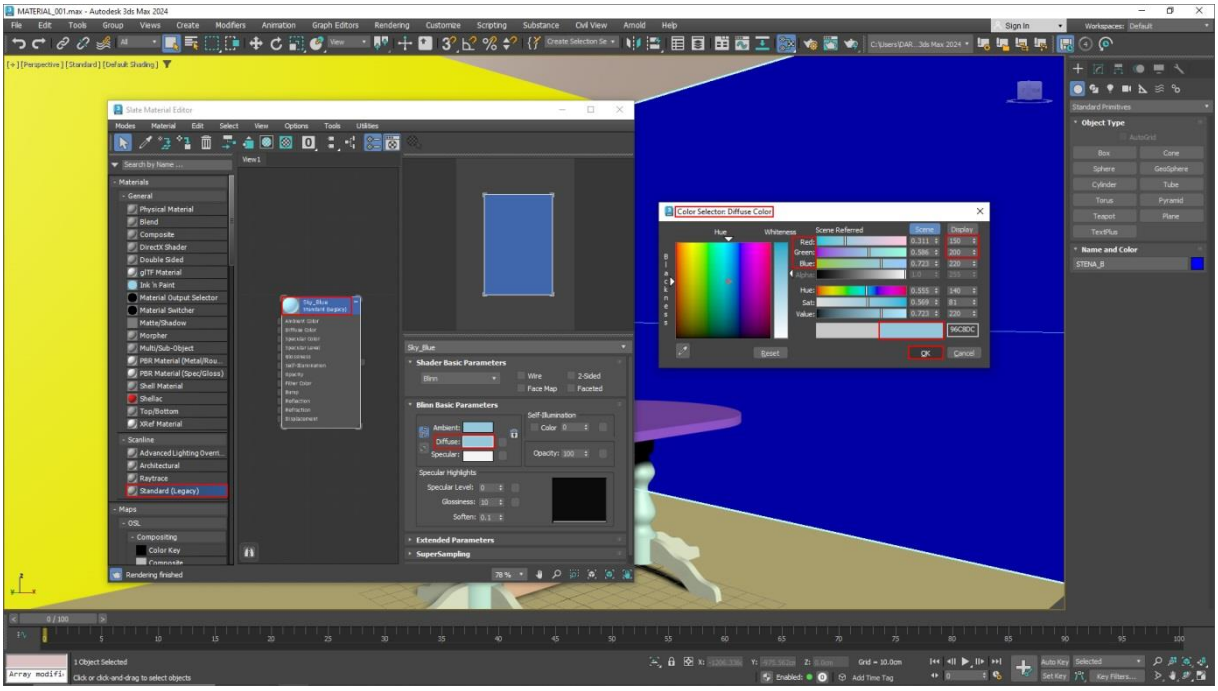
(2)Възел (node)

➔ С десен клик върху името(3), го променяме от Material #… на Sky_Blue(4), примерно и потвърждаваме с ОК)(5);



Промяна на името на възела от Material #… на Sky_Blue

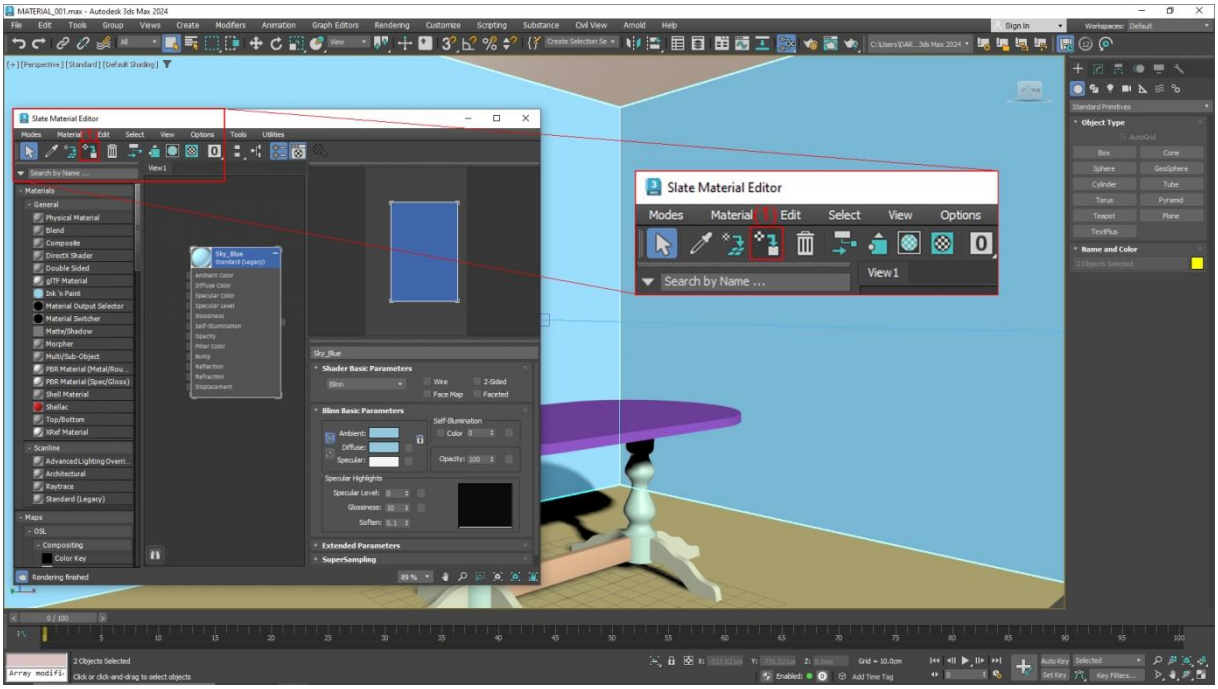
➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor и в подзоната **Blinn Basic Parameters**, с ляв Click в полето **Diffuse** извикваме цветовата палитра(**Color Selector**). Настройваме си желан цвят за небесно синьо – например по RGB:150,200,220. С бутона OK затваряме палитрата. С това материала с цвят Sky Blue е готов;



Създаване на материал с цвят Sky_Blue от стандартен материал Standard (Legacy).

➔ Избираме стената с тъмно син цвят, стената в жълто и прилагаме новия материал към тях с бутона Assign Material to Selection  ;

Сцената би трябвало да се промени в този вид:



Присвояване на материала към обектите с бутона Assign Material to Selection(1)

След присвояването, в ъглите на изгледа на възела(сферата до името) се появяват бели плътни триъгълничета(1). Те показват, че този материал е присвоен на поне един обект от сцената и поне един от тези обекти е селектиран. Ако триъгълничетата не са плътни(2), това означава, че в сцената има обект с присвоен материал от този възел, но няма селектиран такъв. Възел без триъгълничета(3) означава, че материала в него не е присвоен на обект от сцената.



VI. 2. Създаване на материал с карта.

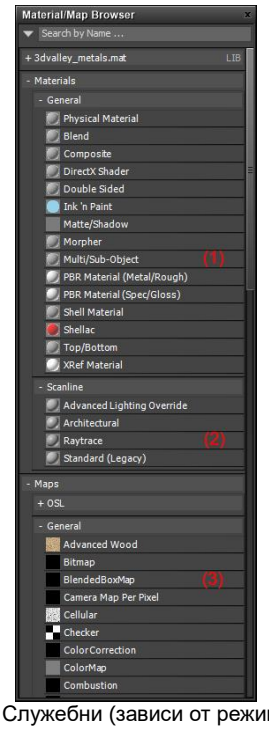
Карта е всяко растерно изображение, създадено с комбинация от различно оцветени пиксели – двумерна матрица(Bitmap).



Различни видове карти

За карта може да се използва всяка комбинация(двумерна матрица) от цветни пиксели, създадена с приложения за растерни и векторни изображения, сканирани изображения от хартиен носител, изображения от цифрова фототехника, изображения записани от глобалната компютърна мрежа(Internet).

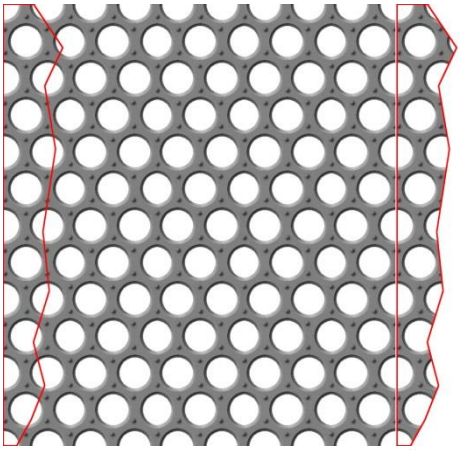
Програмния продукт Autodesk 3DS Max се инсталира със собствена библиотека от карти и готови материали(текстури). Те са достъпни от редактора на материали в прозореца **Material/Map Browser**:



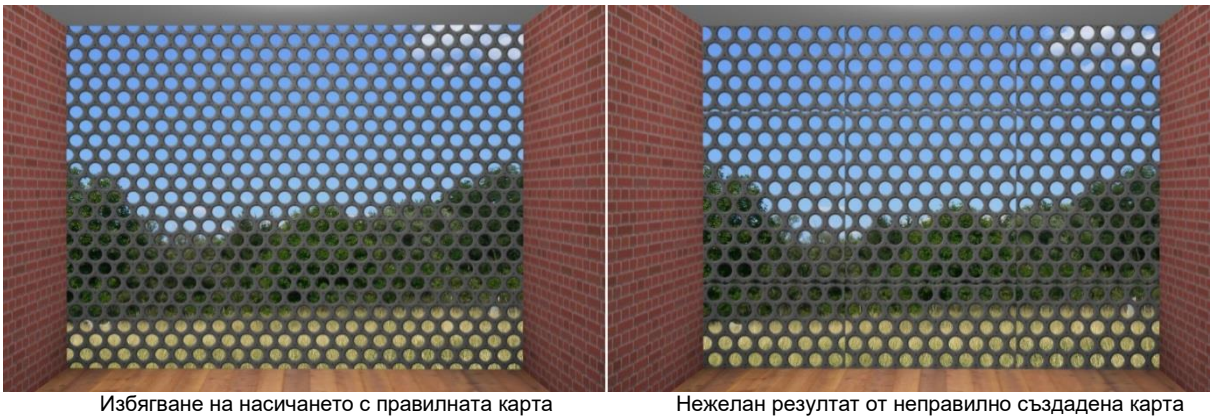
(1) Зона със стандартни материали, (2) Служебни (зависи от режима на рендериране), (3) Карти(текстури)

Редакторът позволява да променяме настройките и да създаваме нов материал с други карти. В материала могат да се прилагат карти и от собствена потребителска библиотека.

Има една особеност при създаване на собствена библиотека от карти. Края на лявата част на картата трябва да е начало на дясната – да става естествено преливане на текстурата. Същото важи и за горната и долната част на изображението. Това плавно преливане е необходимо, за да се избегне нежелателно насичане на прилагания върху обекта материал. Това може да се постигне с приложения за редактиране на растерни изображения.



Плавен, преход на текстурата от левия към десния край на изображението



Избягване на насичането с правилната карта

Нежелан резултат от неправилно създадена карта

➔ Прилагане на карти от потребителска библиотека става от редактора на материали.

➔ Отваряме файла MATERIAL_001.max;

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline**;

➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ От зоната Scanline(1) на списъка с материалите, намираме материала Standard (Legacy)(2). С двоен ляв клик го пращаме по средата на активния прозорец;

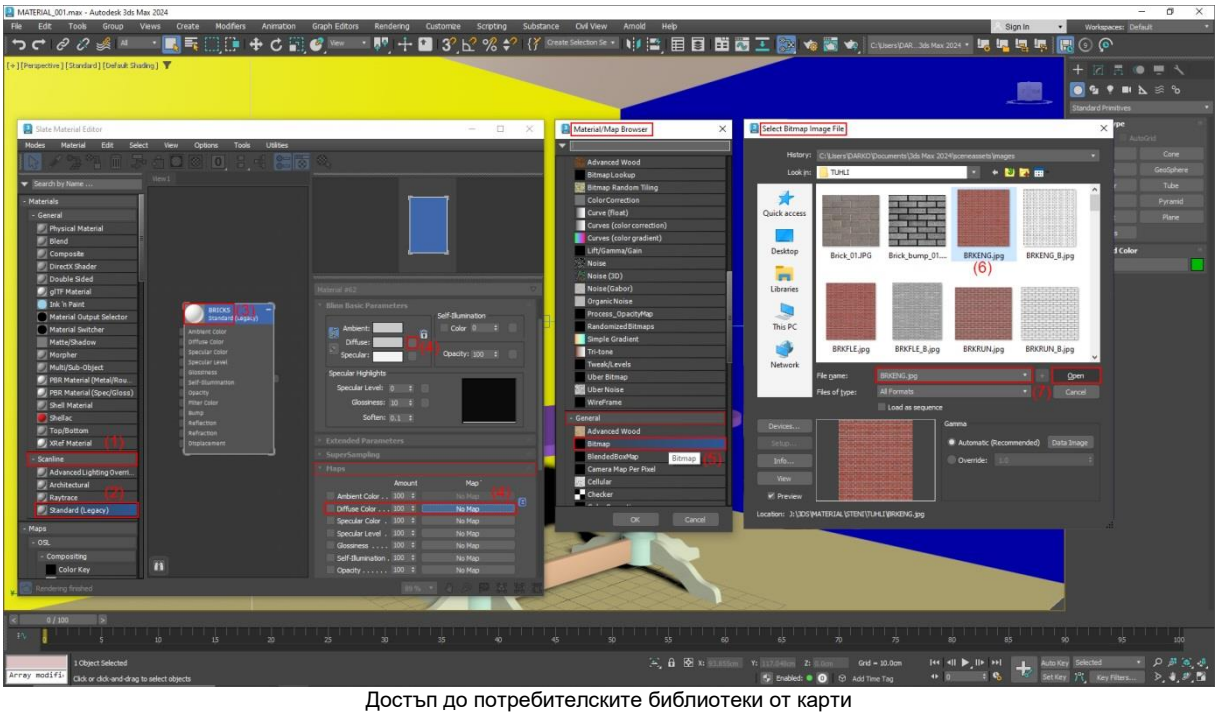
➔ С ляв клик върху името, го променяме от Material #… на BRICKS(3), примерно;

➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor и в подзоната **Blinn Basic Parameters**, с ляв Click в квадратчето срещу **Diffuse**(4) извикваме Material/Map Browser, но вече в зоната на картите. До тук се стига и като разлистим списъка с картите Maps и с ляв Click върху дългия бутон **No Map**(4) срещу **Diffuse Color**;

➔ В зоната **General**, с двоен Click върху картата **Bitmap**(5) отваряме прозореца Select Bitmap Image File. В него навигираме до файла с желаната карта BRKENG.jpg(6);

➔ Зареждаме картата в редактора с бутона Open(7). С това материала с карта BRICKS е готов;

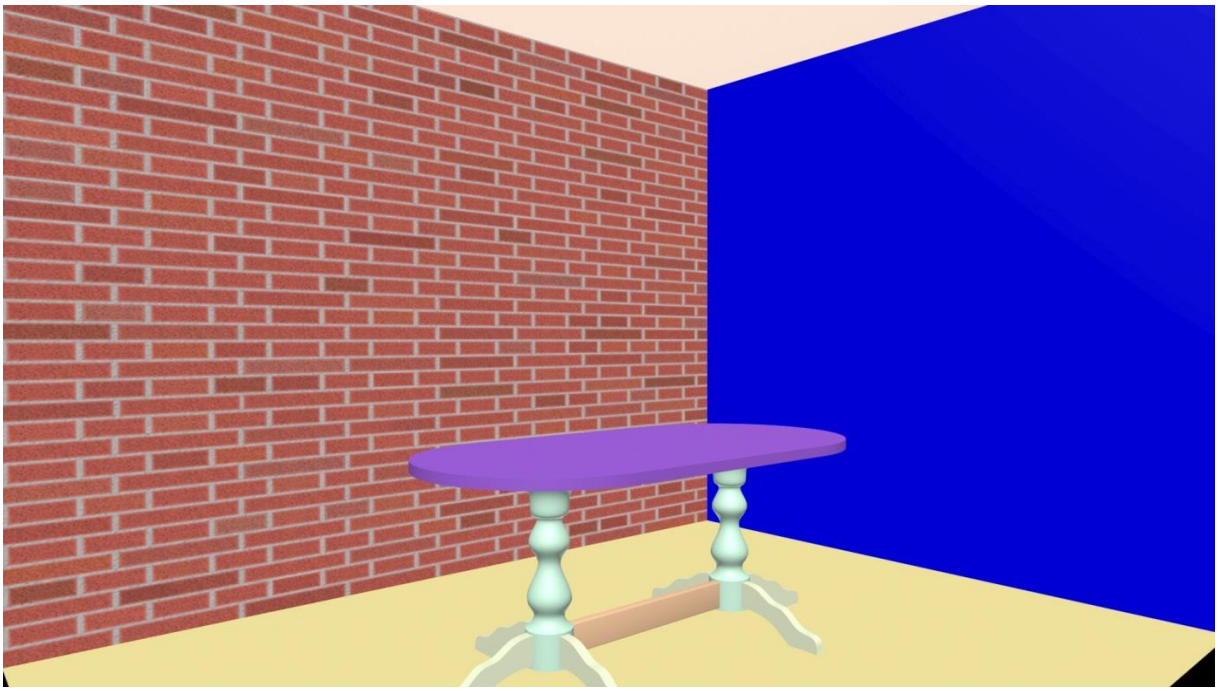
Добра практика е да се създаде библиотека от карти, която е структурирана по видове: СТЕНИ, ТЕКСТИЛ, ПЛОЧКИ, ДЪРВО, МОЗАЙКИ и т.н. В папката на всеки обект, който се създава в сцена на 3DStudioMAX, да има и отделна папка MATERIALS. В нея първо да се копират(и/или добавят) всички нужни карти и от там да се зареждат в сцената на нашата творческа изява. Това помага, когато се налага преинсталация на програмата, особено при смяна на версията. Другия съществен момент е, когато се налага да прехвърлим файла на друга работна станция(PC). Така обекта се прехвърля заедно с текстурите си. Една примерна библиотека, структурирана по видове материали може да се зареди от този линк: MATERIAL. Тя може да послужи като базова и да се допълни с нови текстури. В примерите са използвани карти, които се съдържат в тази примерна библиотека. Да речем картата BRKENG.jpg, която ни трябва се намира в …\ MATERIAL \ STENI \ TUHLI;



Достъп до потребителските библиотеки от карти

➔ Избираме стената в жълто и прилагаме новия материал към нея с бутона Assign Material to Selection  ;

Сцената би трябвало да се промени в този вид:



Стена с приложен материал за тухли

VI. 3. UVW Map - Мащабиране на картата спрямо обекта

Да разгледаме следния случай: имаме два обекта, на които трябва да приложим един и същ материал(карта). Процедираме по познатия начин, описан по-горе.

➔ Отваряме файла MATERIAL_002.max – предварително създаден и съдържа под и две стени с различна височина. Може да се зареди от този линк: MATERIAL_002.max (затваряме прозореца за конвертиране на сцената с X);

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline**;

➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала Standard (Legacy)(1). С двоен ляв клик го пращаме в активния прозорец;

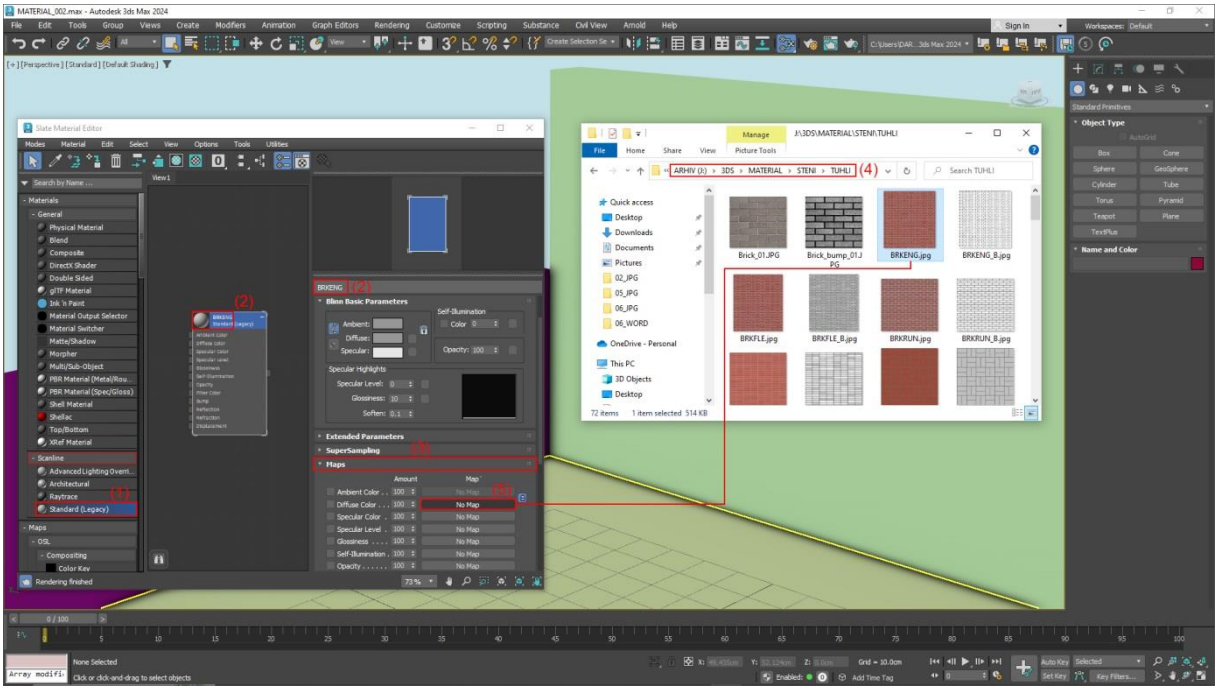
➔ С ляв клик върху името, го променяме от Material #… на BRKENG(2), примерно;

➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor;

➔ Разлистваме списъка с карти Maps(3);
Ще приложим друг начин на зареждане на текстурата в редактора на материали:

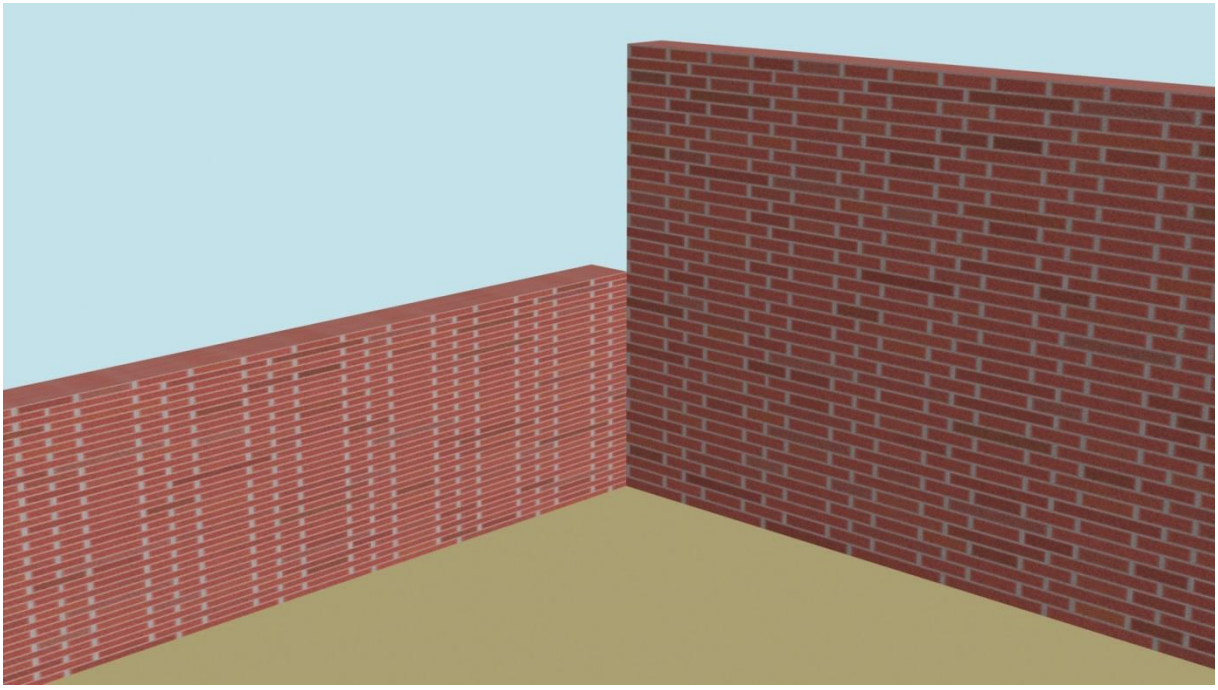
➔ Отваряме Windows Explorer и навигираме до папката с нашата карта(текстура) – в случая …\ MATERIAL \ STENI \ TUHLI \ BRKENG.jpg(4);

➔ С ляв Click&Drag влачим файла и го пускаме върху празния слот „No Map“ срещу полето Diffuse Color(5);



Зареждане на текстурата за тухли в редактора на материалите

➔ С командата Select by Name  отваряме списъка с обектите в сцената, избираме двете стени и прилагаме върху тях заредения материал  ;



Прилагане на текстура върху обекти с различни размери

Ефект има – двете стени добиха тухлен вид, но се различават по размера на тухлите. За да се избегне този нежелан момент, се използва модификатора **UVW Map** – показател за начина на проектиране на картата(текстурата) върху обекта(Mapping) или с какъв мащаб картата се

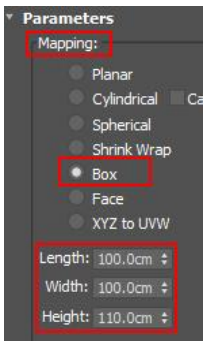
проектира по трите оси на обекта. Буквите X, Y и Z са присвоени за осите на Pivot-а на обекта, а U, V и W са за Mapping-а.

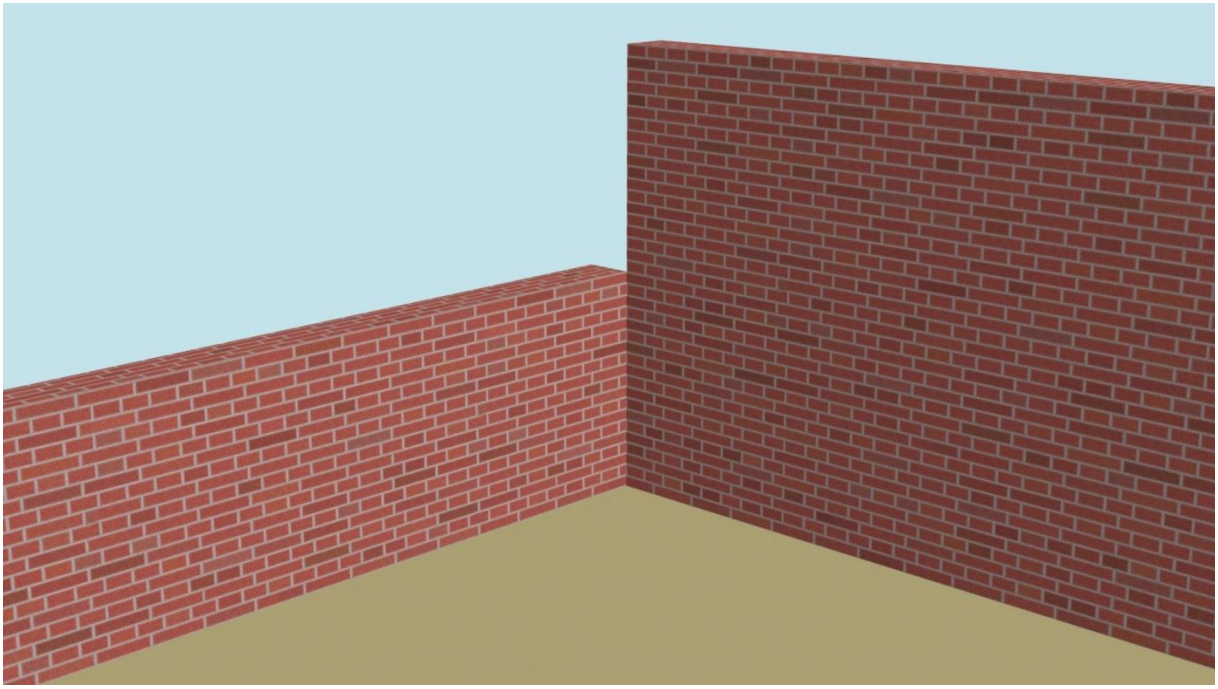
➔ При избран обект (STENA_001), в режим на редактиране, разлистваме списъка с модификаторите и прилагаме **UVW Map**;

➔ Задаваме примерен мащаб на картата: Length – 100cm, Width – 100cm, Height – 110cm. Тези стойности ги определяме по метода “Проба-Грешка“ така, че да ни изглежда приемливо като пропорции;

➔ Същите стойности за мащаб задаваме и за другия обект STENA_002;

➔ За вида на Mapping-а избираме Box – форма, най-близка до формата на обекта;





Текстура на стените с приложен Mapping

Запазваме файла под името MATERIAL_003.max

VI. 4. Gizmo - Геометрия на картата

➔ Трябва да направим пода на черно/бели квадрати. Продължаваме с файла от предишното занятие MATERIAL_003.max. Можем да го заредим от този линк: MATERIAL_003.max

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline** (F10);

➔ Отваряме редактора на материали ;

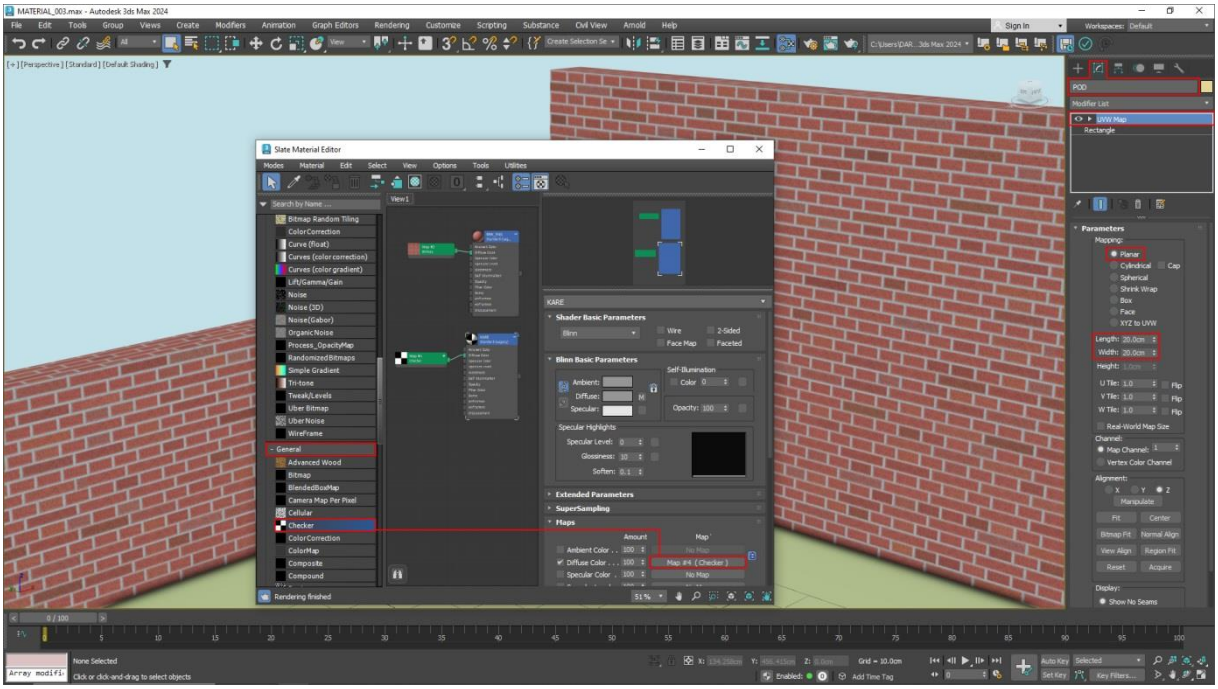
➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала Standard (Legacy). С двоен ляв клик го пращаме в активния прозорец;

➔ С ляв клик върху името, го променяме от Material #… на KARE, примерно;

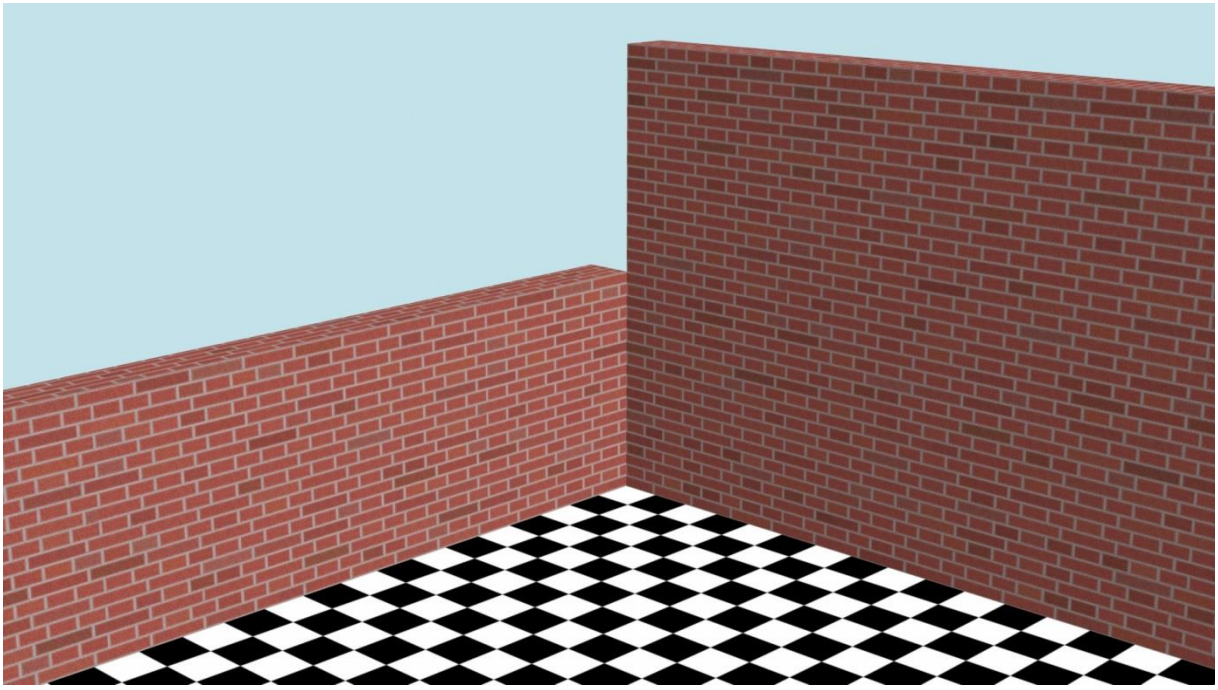
➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor и разлистваме списъка с карти Maps;

➔ От зоната **Maps | General** на Material/Map Browser намираме картата **Checker** и с ляв Click&Drag я влачим върху празния бутон срещу полето Diffuse Color от списъка Maps;

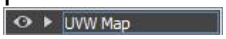
➔ С командата Select by Name избираме пода на стаята. Той е създаден от правоъгълник с размери 200 cm x 200 cm, на който е приложен модификатор UVW Map с опцията Planar и стойности за мащаба Length 20 cm и Width 20 cm;



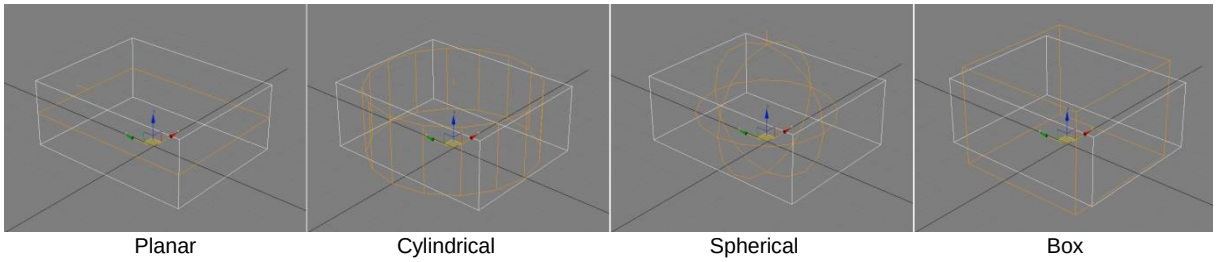
➔ Прилагаме материала KARE към пода;



Под с приложен материал KARE от картата Checker

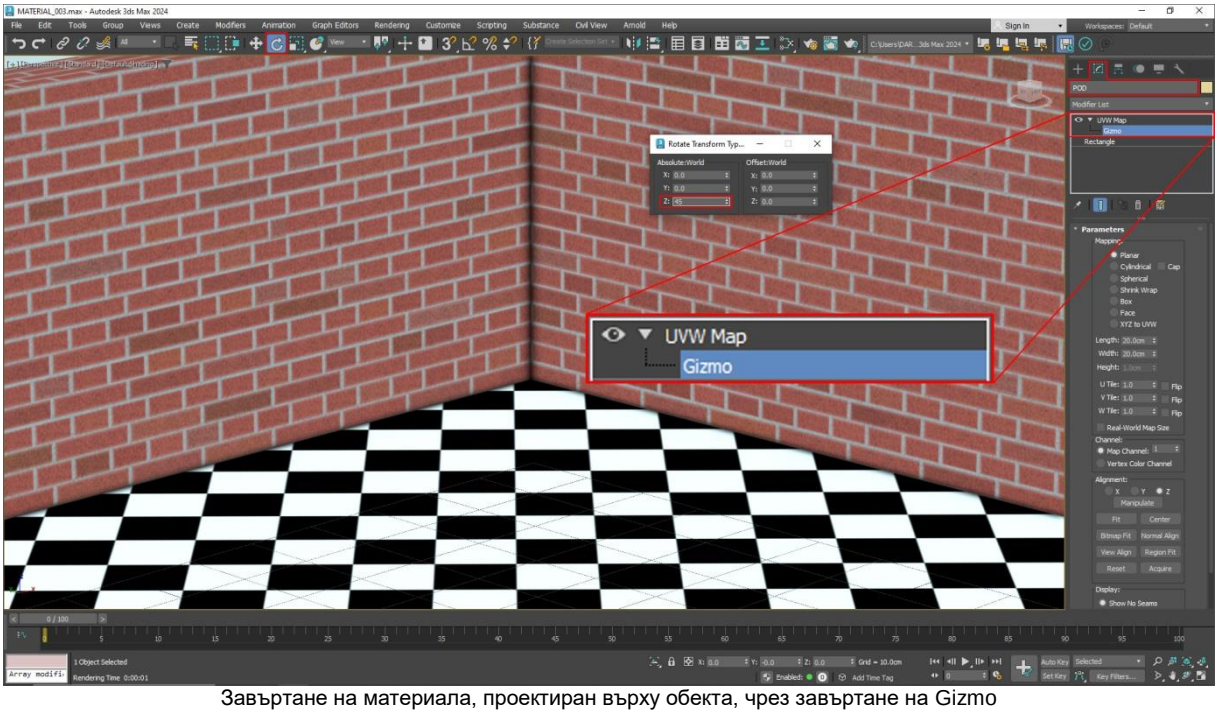
Сега решаваме, че плочките трябва да са наредени не по хоризонтални редове, а под ъгъл, да речем 45°. За целта ще използваме геометричния обект **Gizmo**. Неговата форма зависи от опцията, която сме избрали в полето **Mapping** на менюто **Parameters** в контролния панел за модификатора **UVW Map**. В нашия случай – **Planar**, защото пода, като геометрия, е най-близо до равнина. В стека с модификаторите виждаме, че пред UVW Map има знак „▷” 

. Когато го разлистим с ляв Click, се появява надпис **Gizmo**. Това е виртуална геометрична форма на картата, която прилагаме върху обекта. Променяме я според реалната геометрична форма на обекта. Могат да се променят размерите, да се премества и завърта спрямо обекта и по този начин настройваме начина на проектиране картата(материала) върху обекта. Ето някои от геометричните форми на Gizmo.



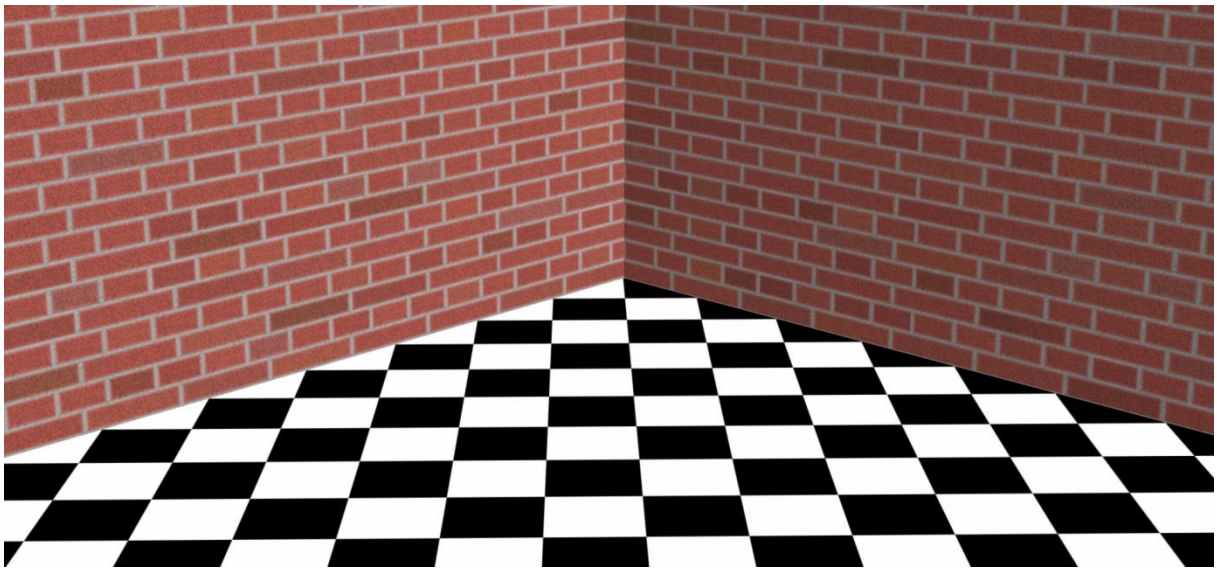
Planar Cylindrical Spherical Box

С ляв Click избираме Gizmo-то(фона на надписа се оцветява в синьо), минаваме в режим на Rotate  и в прозореца Rotate Transform Type-in(F12) въвеждаме стойност 45 в полето Z на зоната Offset: World.



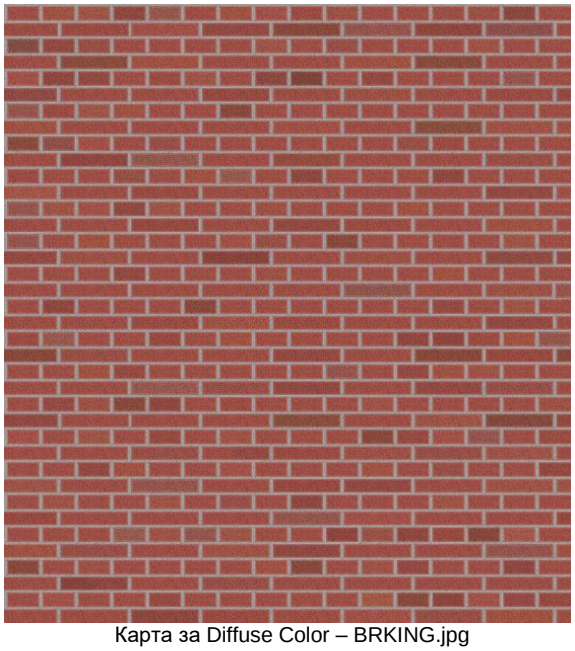
Завъртане на материала, проектиран върху обекта, чрез завъртане на Gizmo

Минавайки в режим на преместване  , чрез Gizmo-то можем да преместим „плочките” за да започнат подреждането си точно от края на обекта(пода). Ъгълът на плочката съвпада с ъгъла на пода.

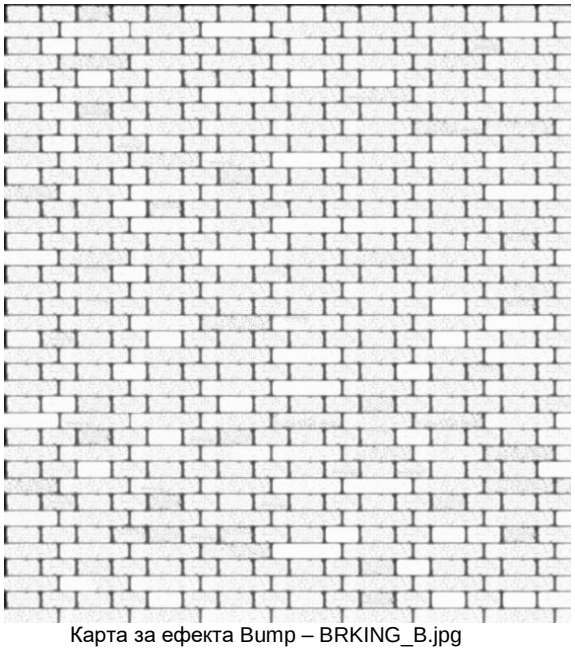

Подравняване на „плочките“ с края на пода

VI. 5. Bump - Релеф

Освен карта, във възела на дадения материал може да се създаде и ефект на релеф. Това става с копие на картата в бяло-сиво-черна(grayscale) гама. Такова копие можем да получим, като преобразуваме цветното изображение в Grayscale режим с програма за обработка на растерни изображения.



Карта за Diffuse Color – BRKING.jpg

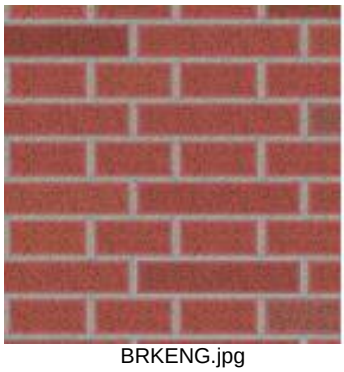


Карта за ефекта Bump – BRKING_B.jpg

Основната идея на Bump ефекта е, че по-тъмните и черни зони потъват в обекта, а по-светлите и белите зони изпъкват. По този начин се създава илюзията за релеф на повърхнината, върху която е приложен материала. Реално такъв релеф не се моделира. Името на всеки Bump файл е като на основния, но с _B в края.

➔ Отваряме файла MATERIAL_04.max. В него предварително са създадени две стени и под. Можем да го заредим от този линк: MATERIAL_004.max

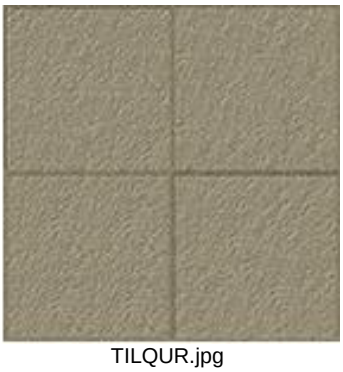
➔ На едната стена е приложен материал за тухли(…> MATERIAL > STENI > TUHLI - BRKENG.jpg), на другата материал за тапет(…> MATERIAL > STENI > TAPETI - Floral_White.jpg), а на пода плочки(…> MATERIAL > PLOCHKI – TILQUR.jpg)



BRKENG.jpg



Floral_White.jpg



TILQUR.jpg



Материали на стени и под само с цвят и карти

Да приложим към всеки материал и картата за Bump.

➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ С ляв Click върху името на материала за тухли BRKING, зареждаме неговите параметри в полето за редактиране и разлистваме списъка Maps. Виждаме, че в слота срещу Diffuse Color е заредена картата за тухли BRKING.jpg

➔ Отваряме Windows Explorer и навигираме до картата за Bump на този материал(…> MATERIAL > STENI > TUHLI – BRKENG_B.jpg)

➔ С ляв Click&Drag пускаме материала в слота срещу **Bump**;

➔ По същия начин зареждаме картите и за другите два материала. Картата Floral_White.jpg е сиво-черно-бяла гама – става и за Bump;



Материали на стени и под с приложен ефект на релеф – Bump

VI. 6. Reflection – Отражение

Когато е необходимо, към всеки материал може да се добави и ефект на отражение. В нашия случай прилагаме Reflection към пода. Продължаваме с файла от предната тема

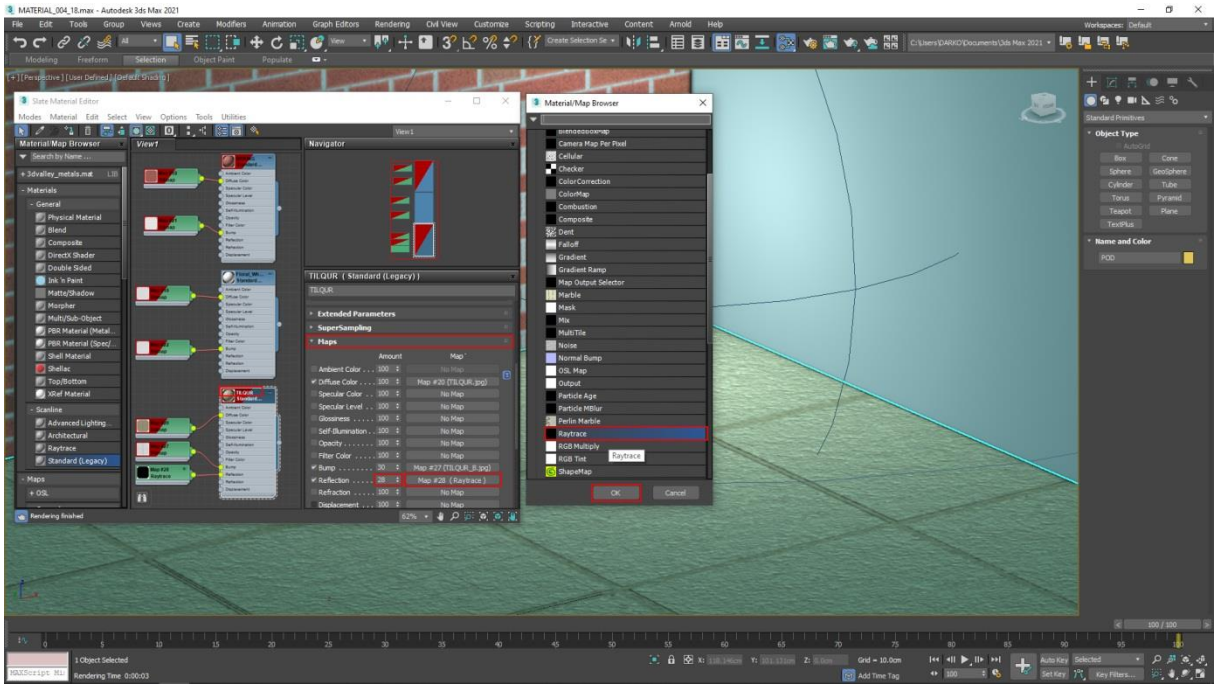
➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ С ляв Click върху името на материала за тухли BRKING, зареждаме неговите параметри в полето за редактиране и разлистваме списъка Maps. Виждаме, че в слота срещу Diffuse Color е заредена картата за плочки TILQUR.jpg, а срещу слота срещу Bump – картата за Bump на тези плочки TILQUR_B.jpg;

➔ С ляв Click в празния слот(No Map) срещу Reflection, отваряме Material/Map Browser и избираме Raytrace. Потвърждаваме избора с ОК;

➔ В цифровото поле срещу Reflection променяме стойността на 28 примерно;

По метода на пробите и грешките можем да задаваме различни стойности в отделните полета, за да намерим оптимума за нашите конкретни цели. Много мощен метод, винаги работи и е с един недостатък – отнема доста време.



Добавяне на ефекта отражение - Reflection

Обекта добива вид на изчистена и излъскана до огледален блясък настилка. Ясно се забелязва отражението на стените върху плочките на пода.



Материал на пода с приложен ефект Reflection

VI. 7. Opacity – Ефект на изрязване

Има случаи, когато обекта е такъв, че позволява да се вижда през него. Например различни огради, преградни стени, перфорирани решетки и др.



Прозирни текстури във вид на мрежа, тухлен зид и зид от бетонни блокчета

Тук няма нужда да моделираме толкова сложна геометрия, а използваме двумерни геометрични фигури(правоъгълник). Прилага се материал, в който се използва ефекта **Opacity** от списъка **Maps** на редактора за материали. С бутона срещу този ефект зареждаме особена черно-бяла карта(Mask). Тя се създава от основната карта, но в зоната, където се вижда през материала е черно, а в зоната на материала е бяло:



Примери за основна карта и съответното копие за ефекта Opacity

Докато при ефекта **Bump** се използва принципа на потъване на по-тъмните зони от бяло-сиво-черното изображение, при **Opacity** се използва принципа на изрязване на черните зони и остават видими само зоните в бяло. Могат да се прилагат и двата ефекта едновременно.

➔ Отваряме файла MATERIAL_005.max – предварително създаден като файла от предишното занятие, като е добавена завеса. Може да се зареди от този линк: MATERIAL_005.max (затваряме прозореца за конвертиране на сцената с X);

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline**;

➔ Отваряме редактора на материали  ;

➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала Standard (Legacy). С двоен ляв клик го пращаме в активния прозорец;

➔ С ляв клик върху името, го променяме от Material #… на ZAVESA, примерно;

➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor;

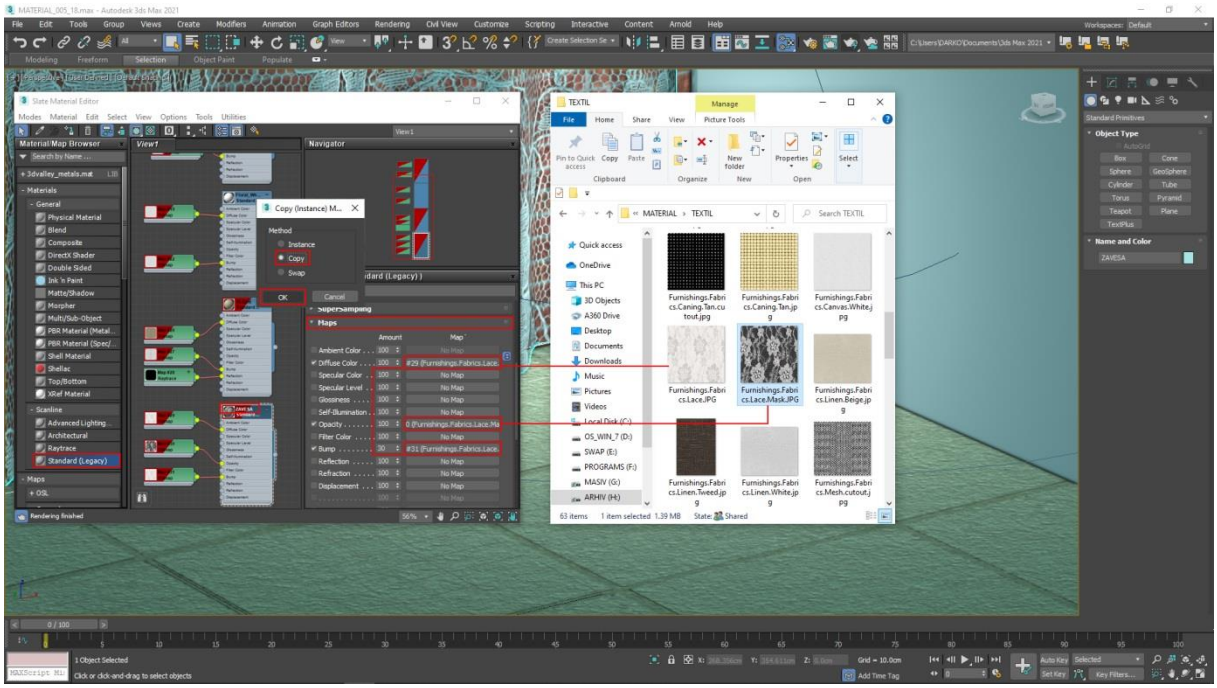
➔ Разлистваме списъка с карти Maps;

➔ Отваряме Windows Explorer и навигираме до папката с нашата карта(текстура) – в случая …> MATERIAL > TEXTL > Furnishings.Fabrics.Lace.jpg;

➔ С ляв Click&Drag влачим файла и го пускаме върху празния слот „No Map“ срещу полето Diffuse Color;

➔ Избираме картата, с която ще изрежем плътната част от материал - с ляв Click&Drag влачим файла Furnishings.Fabrics.Lace.Mask.jpg и го пускаме върху празния слот „No Map“ срещу полето **Opacity**;

➔ С Click & Drag влачим картата от бутона срещу Diffuse Color и я пускаме в бутона срещу Bump(в този случай картите за двата ефекта са еднакви). В появяващия се прозорец, потвърждаваме копирането с ОК;



Настройване на материал за прозрачна завеса с ефекта Opacity

В контролния панел коригираме мащаба на модификатора UVW Mapping;

➔ Прилагаме готовия материал към обекта в сцената  ;



Визуализация на прозрачност на завеса постигната с ефекта Opacity

VI. 8. Материал за стъкло

Редактора за материали позволява създаване на материал за стъкло. Да направим материал за стъклена чаша.

➔ Отваряме файла GLASS_01_18.max – предварително създаден като съдържа стая с маса и чаша. Може да се зареди от този линк: GLASS_01_18.max (затваряме прозореца за конвертиране на сцената с X);

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline**;

➔ Отваряме редактора на материали  ;

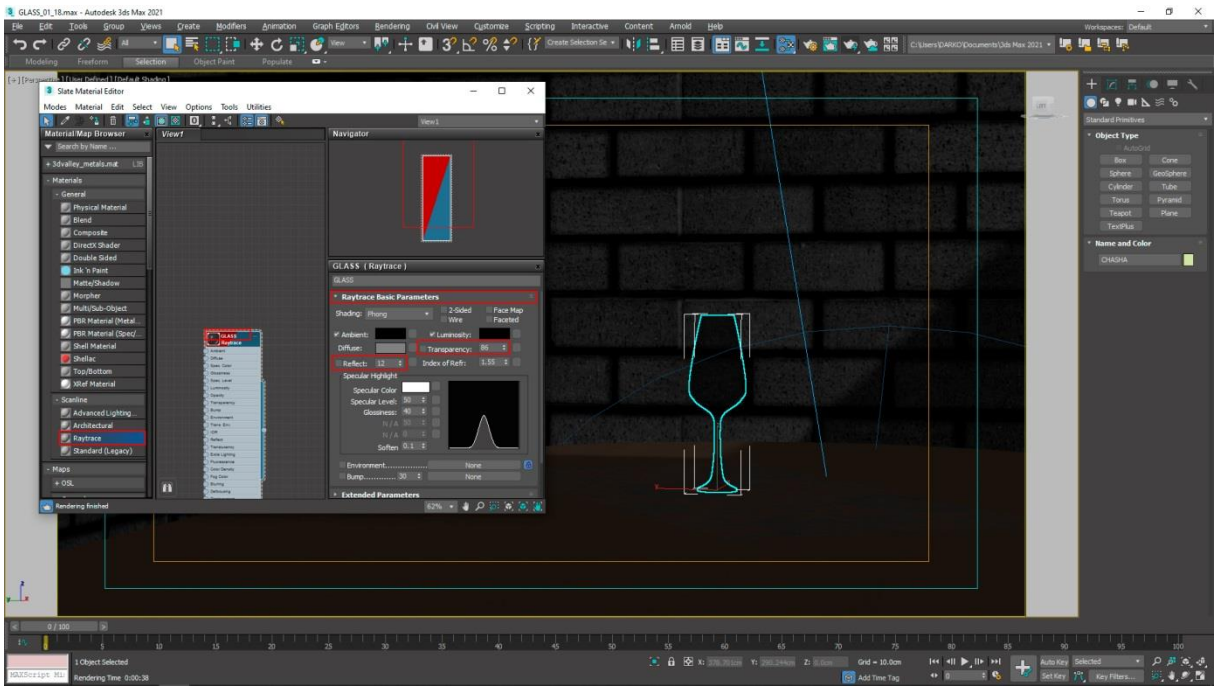
➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала **Raytrace**. С двоен ляв клик го пращаме в активния прозорец;

➔ С ляв клик върху името на възела, го променяме от Material #… на GLASS, примерно;

➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor и работим в областта на **Raytrace Basic Parameters**;

➔ Махаме отметката срещу **Reflect** и в появяващото се цифрово поле въвеждаме стойност 12 – обикновена отражателна стойност за стъкло;

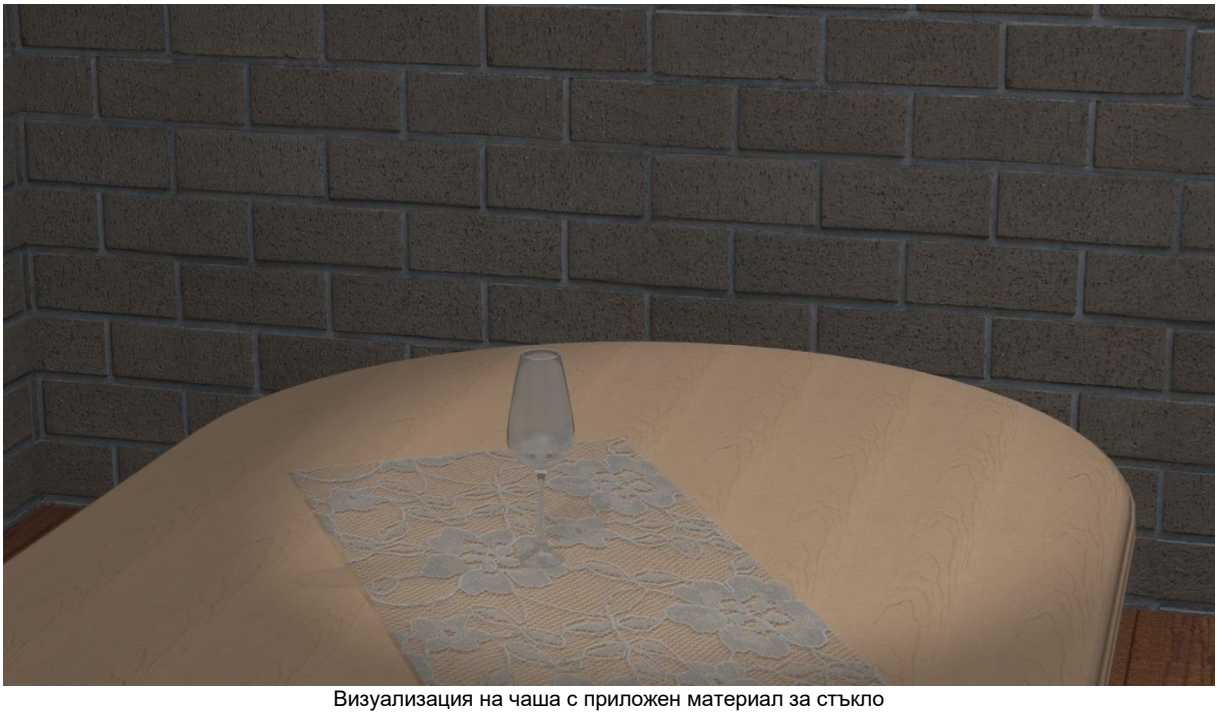
➔ Махаме отметката срещу **Transparency** и в появяващото се цифрово поле въвеждаме стойност 86 – нормална стойност за прозрачност на стъкло(100% прозрачно стъкло няма);



Настройване на материал за стъкло с материала Raytrace

➔ Избираме чашата  и прилагаме материала върху избрания обект - чашата; 

След визуализация на сцената, чашата се вижда по този начин:



Визуализация на чаша с приложен материал за стъкло

VI. 9. Материал за огледало

Редактора за материали позволява създаване на материал висока степен на отражение. При гладки плоски обекти се получава огледален ефект. Да направим материал за огледало.

➔ Отваряме файла MIRROR_01_18.max – предварително създаден като съдържа стая с маса, чаша и огледало на стената. Може да се зареди от този линк: MIRROR_01_18.max (затваряме прозореца за конвертиране на сцената с X);

➔ Променяме режима на рендериране на **Scanline**;

➔ Отваряме редактора на материали  ;

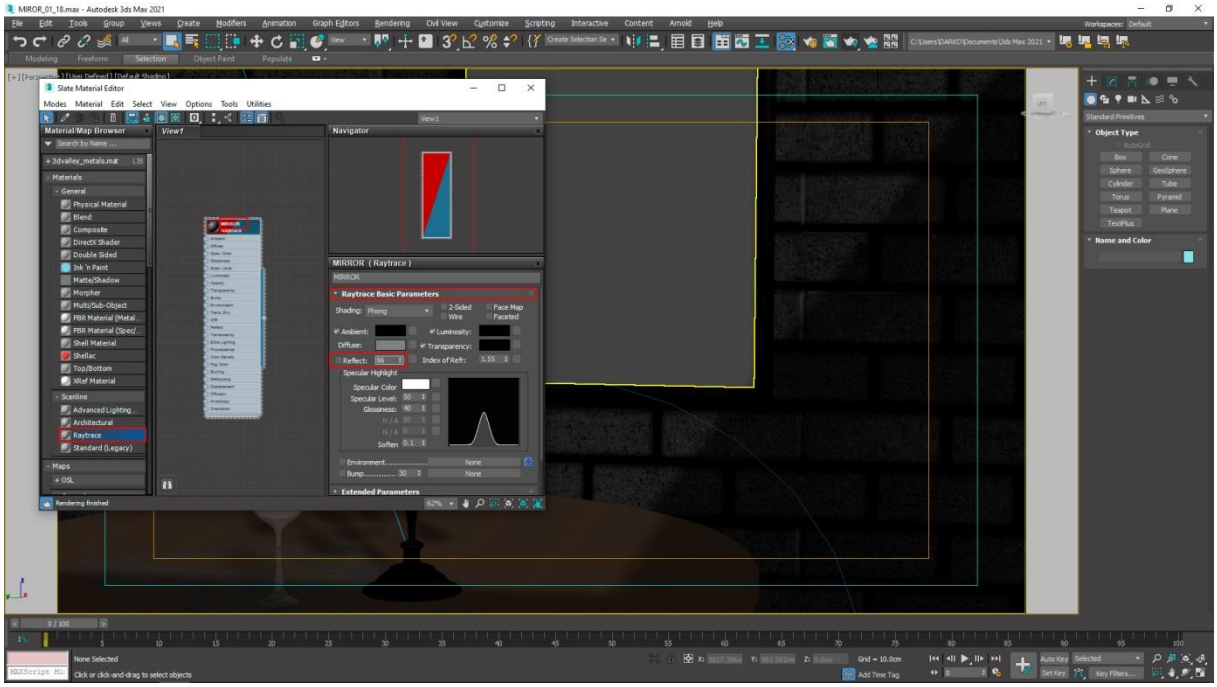
➔ От зоната Scanline на Material/Map Browser намираме материала **Raytrace**. С двоен ляв клик го пращаме в активния прозорец;

➔ С ляв клик върху името на възела, го променяме от Material #… на MIRROR, примерно;

➔ С ляв клик върху възела отваряме параметрите му в зоната за редактиране Material Parameter Editor и работим в областта на **Raytrace Basic Parameters**;

➔ Махаме отметката срещу **Reflect** и в появяващото се цифрово поле въвеждаме стойност 86 – обикновена отражателна стойност за огледало. За огледало използваме обект, чиято геометрия е правоъгълник с приложен модификатор UVW Map.;

➔ Избираме огледалото (MIRROR като обект в сцената) и прилагаме материала върху избрания обект ;



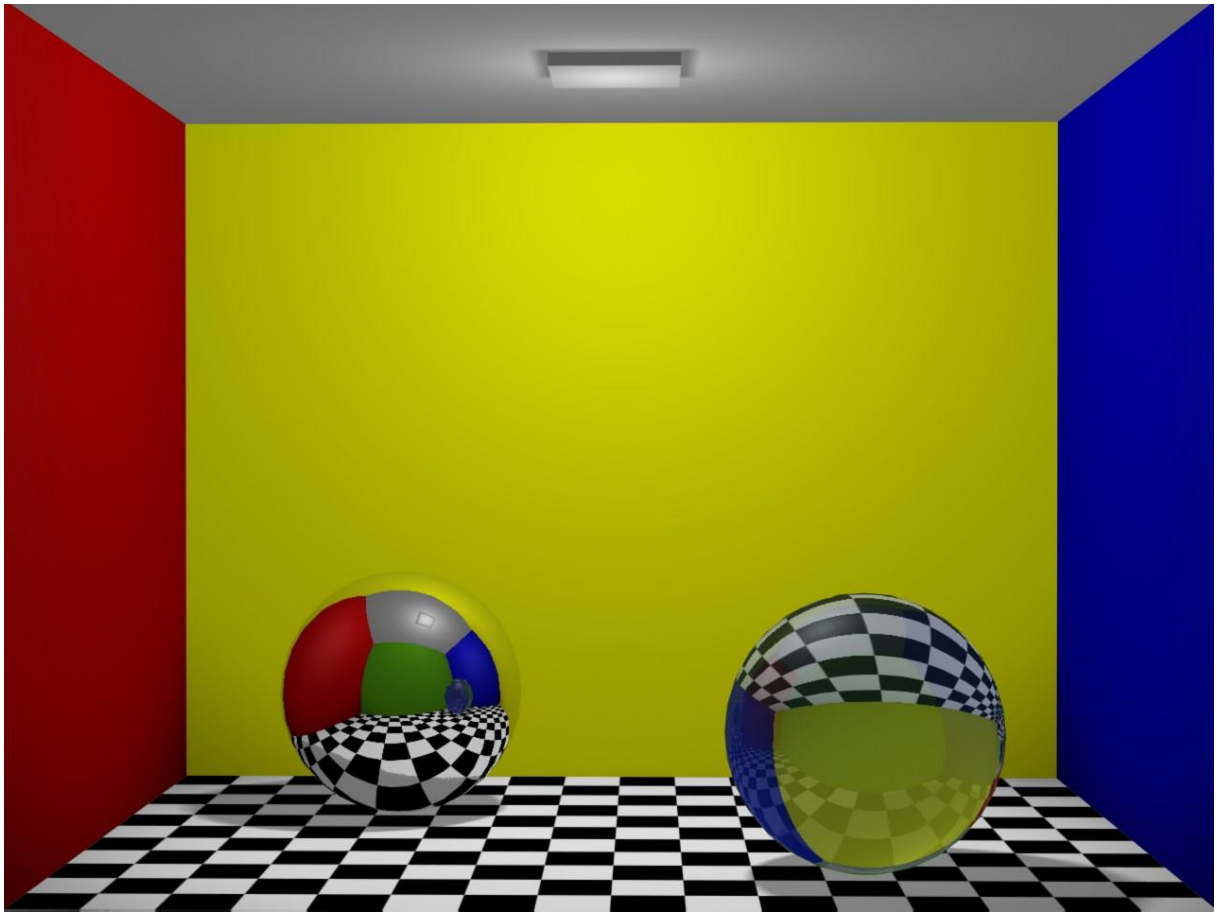
Настройване на материал за огледало с материала Raytrace



Огледална повърхност с приложен материал Raytrace и стойност на Reflect 86

VI. 10. Задачи за упражнение:

1. Да се създаде кутията на Корнел. Указания за изпълнение: KORNELL_BOX



2. Да се създадат материали и да се приложат върху обекта Маса.

3. Да се създадат различни материали и да се приложат върху обектите от сцената с купола с колони от мрамор.

4. Да се направи интериор от стая, мека мебел, масичка със свещник и чаши. На всички обекти да се приложат адекватни материали. Направените вече обекти се вмъкват в дадена сцена с командата File **| Import |Merge**… ,навигира се до файла(сцената) със създадените вече обекти, селектира се желания и с бутона <Open> се вмъква в текущата сцена.

VII. Светлини

Светлините са обекти, които симулират реална светлина. Такива са домашни или офис осветителни тела, прожектори от кино и фото студията или естествена слънчева светлина. Различните видове светлинни обекти разпространяват светлината по различен начин, емулирайки различни видове реални източници на светлина.

По подразбиране сцената се осветява от „служебна" светлина. Когато в сцената се създаде източник на светлина, „служебната" светлина се изключва и осветлението остава изцяло на действието на вмъкнатите светлинни обекти. Когато тези източници се премахнат, „служебната" светлина светва отново.

Програмата 3DS Max осигурява два основни типа светлини: **стандартни** и **фотометрични**. Всички се изобразяват в сцената като светлинни обекти. Споделят сходни параметри в менютата, включват и генератор на сенки.

Стандартните светлини са компютърно генерирани обекти, които симулират светлината от домашни или офис осветителни тела, прожектори и други подобни. Към тях спадат: **Target Spotlight, Free Spotlight, Target Directional, Free Directional, Omni, Skylight**, **mr**(mental ray) **Area Omni** и **mr Area Spot**.

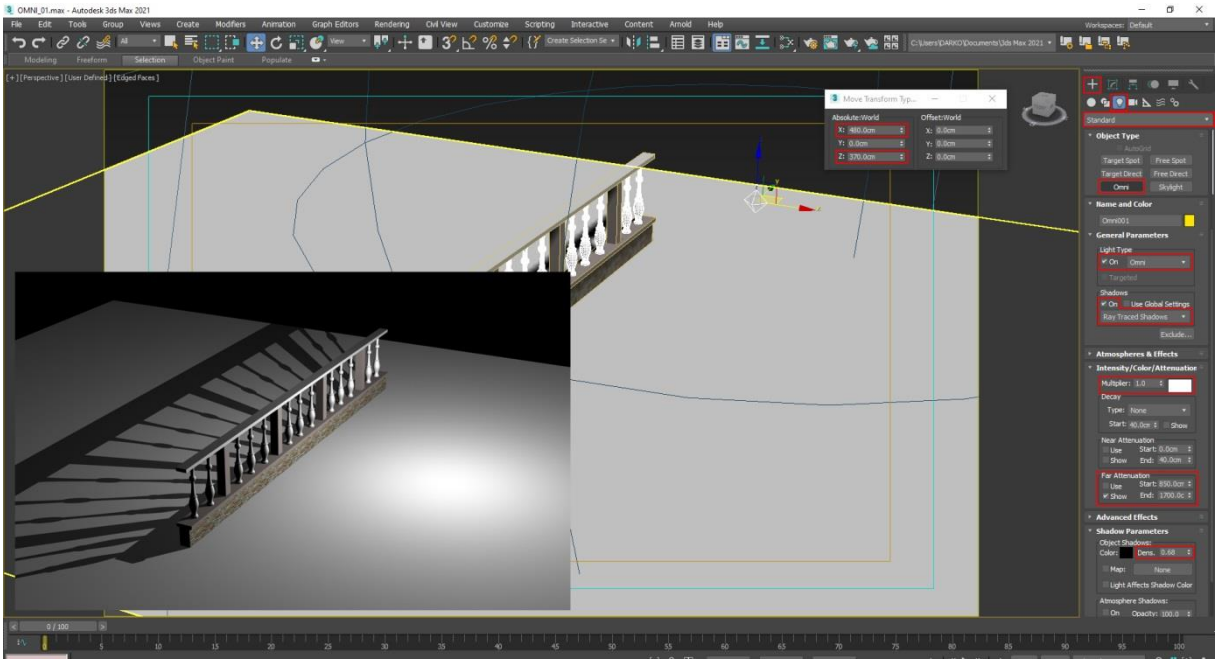
Фотометричните светлини използват фотометрични стойности за по-точно и по-реално пресъздаване на светлината. Могат да се задават стойности за разпределение, интензитет, цветна температура и други характеристики на естествената светлина. В тази група са: **Target Light, Free Light** и **mr Sky Portal**. Като геометрия Target Light и Free Light могат да бъдат: **Point**, **Line**, **Rectangle**, **Disc**, **Sphere** и **Cylinder**.

В отделна група са **Sunlight** и **Daylight**.

Да разгледаме някои от стандартните светлинни източници.

VII. 1. Omni

Omni е стандартен точков източник, който разпространява светлина радиално във всички посоки. Вмъкването на Omni в сцената става от менюто **Create | Lights | Standard Lights | Omni**. От командния панел – **Command Panel | Create | Lights (Standard) | Omni**. С ляв Click в избрания Viewport вмъкваме светлинния източник. Визуализира се като октаедър(осмостен), но не се вижда в рендер изображенията. По подразбиране източника се вмъква с дадени настройки на различни показатели. Тези настройки следва да се променят в зависимост от конкретната сцена и желания ефект, който искаме да постигнем. За какво се отнасят някои от тези настройки ще проследим от следния пример за светлинния източник Omni:



Вмъкване на светлинен източник Omni и визуализиране на сцената с определени настройки

➔ Отваряме примерен файл 01_OMNI_001_18.max. В него, предварително е създадена сцена с парапет. Файлът може да се зареди от този линк: 01_OMNI_001_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

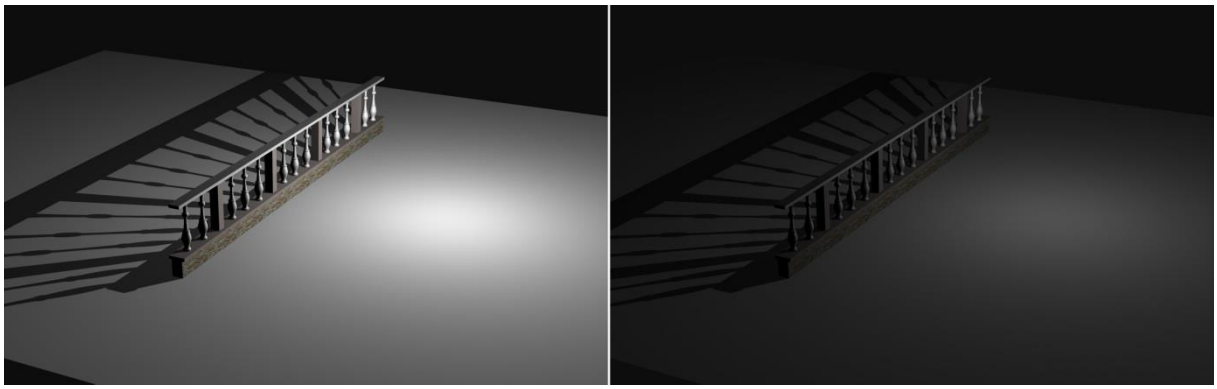
➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или );

➔ От групата със стандартни източници на светлина, в зоната **Object Type** избираме светлинен източник **Omni** и с ляв Click го вмъкваме в сцената;

➔ При включен режим на преместване  и десен Click на същата команда, прецизираме позицията му в пространството: X: 480 cm, Y: , 0 cm, Z: 370 cm ;

➔ Включване генератора на сенки от зоната Shadows – при включен генератор(с отметка) обектите имат сенки;

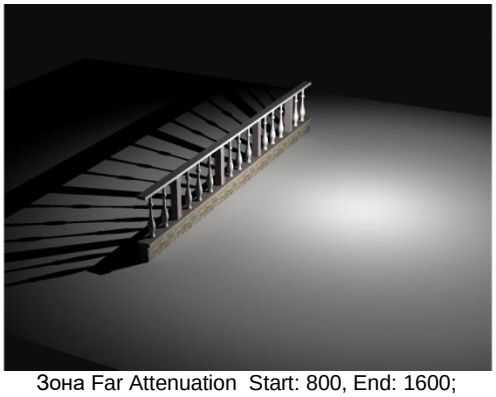
➔ Multiplier - настройване силата на излъчване(мощност) 1.0;



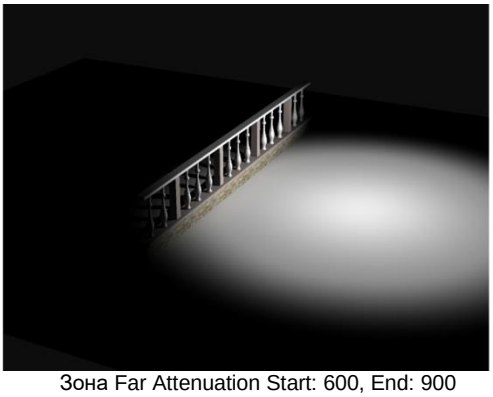
Multiplier със стойност 1.0 Multiplier със стойност 0.34

➔ Определяне зоната на затихване – Far Attenuation на осветяването. При изключено положение(опция Use), интензитета на светлината намалява с отдалечаването от източника – колкото по-далече, толкова по-тъмно става в

сцената. С опцията Show в сцената се визуализират две концентрични сфери с център самия източник на светлина, Те ни улесняват при определяне зоната на действие на светлината. Вътрешната сфера(Start 850.0 cm) определя края на активната зона на осветяване, а външната сфера(End 1700.0 cm) – зоната на края на затихване на светлината. След външната сфера няма осветяване. Колкото разликата в размерите на двете сфери е по-малка, толкова границата между осветената и неосветената зона е по-рязка;

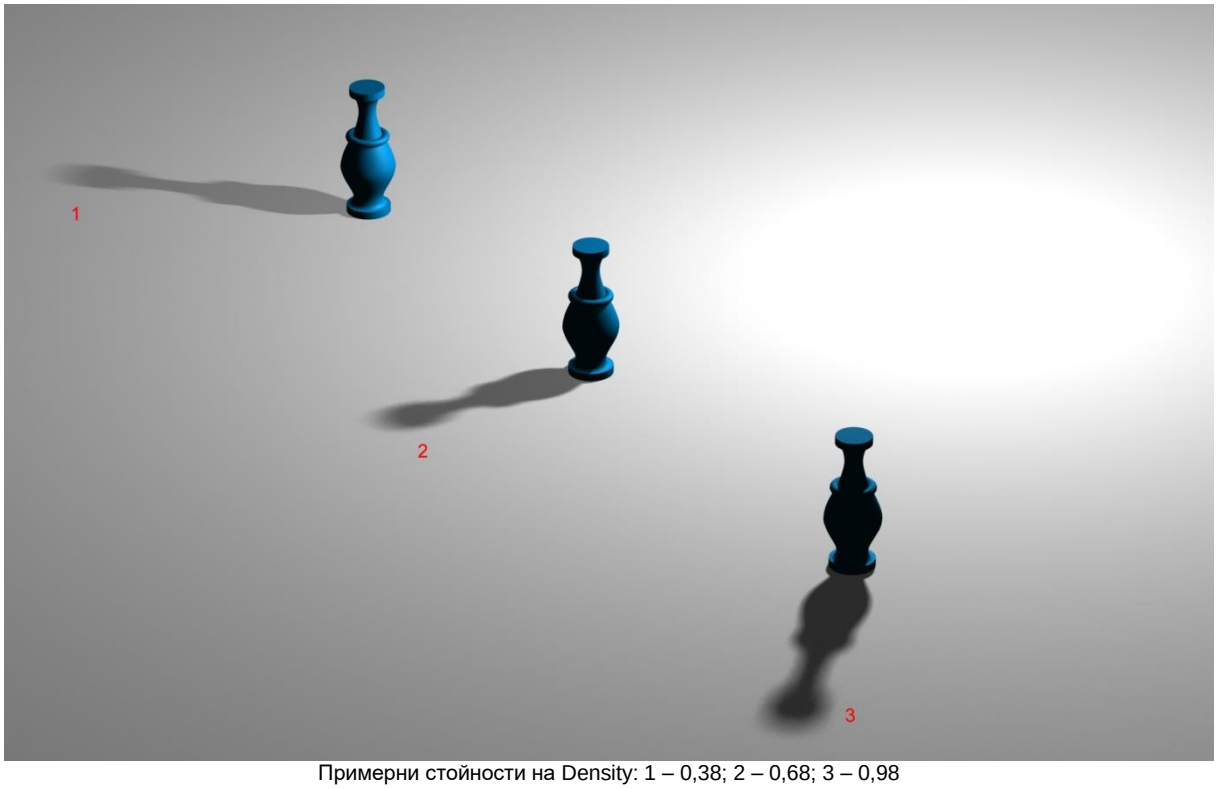


Зона Far Attenuation Start: 800, End: 1600;



Зона Far Attenuation Start: 600, End: 900

➔ настройка плътността(Density) на сянката в зоната Shadows Parameters – колкото стойностите са по-високи, толкова сянката е по-плътна(черна);



Примерни стойности на Density: 1 – 0,38; 2 – 0,68; 3 – 0,98

➔ В полето **Shadows** се определя типа на сянката. А именно:

➔ **Area Shadows** - обектите „хвърлят” меки сенки. Поддържа обекти с материали с карти за Transparency и Opacity;

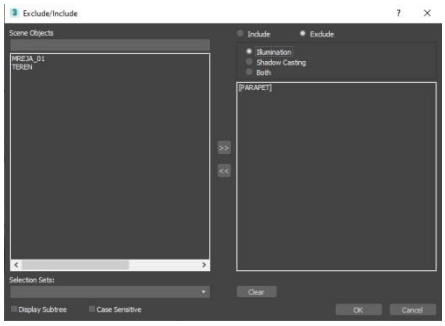
➔ **Ray Traced Shadows** – резки, строго очертани сенки. Поддържа обекти с материали с карти за **Transparency** и **Opacity**;

➔ **Shadow Map** – генерира меки размити сенки. Не поддържа обекти с материали с карти за Transparency и Opacity;

➔ **Advanced Ray Traced** – резки сенки, не толкова прецизни като Ray Traced;

➔ mental ray Shadow Map – може да е по-бърз от Ray Traced Shadows в **mental ray** режим на рендеринг.

➔ **Exclude / Include** – бутон от зоната Shadows, с който се извиква прозореца Exclude / Include. В него могат избират обекти, които да отразяват или не светлината от даден източник на светлина, без да хвърлят сянка. Или тези обекти да хвърлят сянка, когато са осветени от даден източник, но без да отразяват светлината. Предвидена е и трета опция – от всички обекти в сцената, само избрани да отразяват светлина и да хвърлят сянка.



Избиране на обект за допълнително осветяване в прозореца Exclude / Include

В примера, по-долу е показан вариант с един източник на светлина, който е разположен близо до тавана и вариант с втори източник на светлина, разположен близо до пода, но осветяващ само тавана:

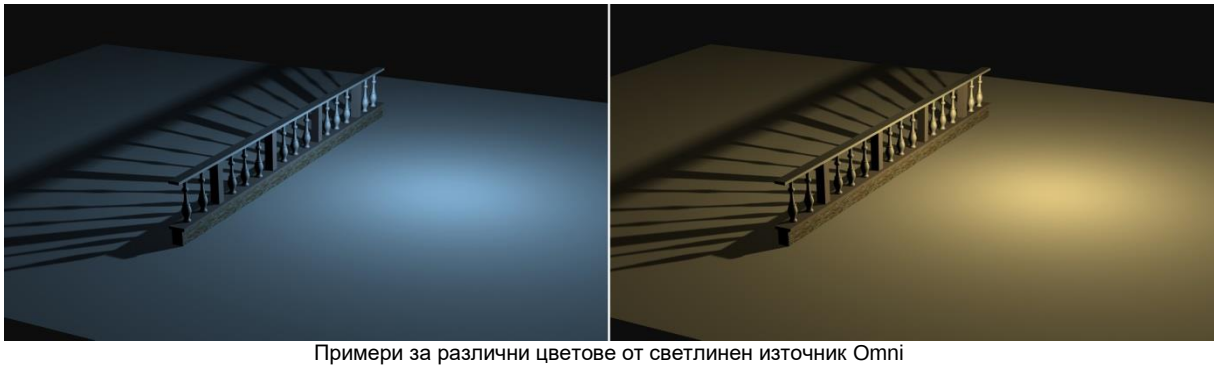

Недостатъчно осветен таван – една светлина


Осветен таван от втори източник на светлина

➔ За всеки светлинен източник може да се настрои желан цвят – Color Selector: Light Color предлага над 16 милиона цвята на светлината:

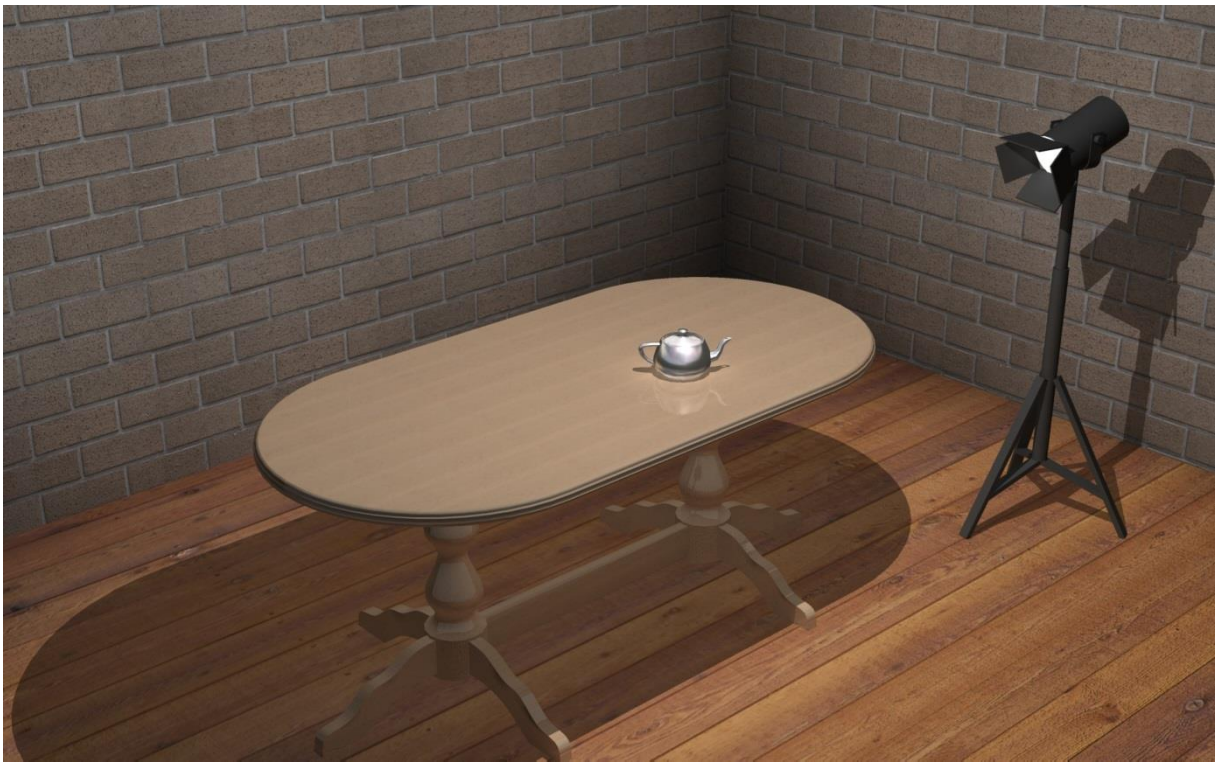


Color Selector: Light Color – предлага 16777216 цвята



Примери за различни цветове от светлинен източник Omni

Пример за такова осветление е обикновена крушка на тавана в помещение.



Пример за осветление с светлинен източник Omni(осветлението от прожектора е изключено)

VII. 2. Target Spotlight

Target Spotlight или още наричан Target Spot е стандартен точков източник, който разпространява светлина радиално в точно определена посока. Вмъкването на Target Spotlight в сцената става от менюто **Create | Lights | Standard Lights | Target Spotlight**. От командния панел – **Command Panel | Create | Lights (Standard) | Target Spot**. С ляв Click & Drag в избрания Viewport вмъкваме светлинния източник и влачим целта до желаната позиция в сцената. Визуализира се като конус(източник) и квадрат(цел), свързани с линия – ос на посоката. Не се виждат в рендер изображенията.

➔ Отваряме примерен файл 02_SPOT_001_18.max. В него, предварително е създадена сцена с парапет. Файлът може да се зареди от този линк: 02_SPOT_001_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или );

➔ От групата със стандартни източници на светлина, в зоната **Object Type** избираме светлинен източник **Target Spot**;

➔ В Top View, с ляв Click, ориентировъчно в дясно от парапета го вмъкваме в сцената и влачим целта в ляво от парапета; В сцената се появяват два нови обекта: Spot001- източник на светлина и Spot001.Target – цел на светлина;

➔ При включен режим на преместване и десен Click на същата команда, от списъка с обектите избираме източника Spot001 и прецизираме позицията му в пространството: X: 700.0cm, Y: , 0 cm, Z: 500.0cm;

➔ Прецизираме позицията и на целта: X: -870.0cm, Y: , 0 cm, Z: -340.0cm;

➔ Включване генератора на сенки от зоната Shadows – при включен генератор(с отметка) обектите имат сенки;

➔ Multiplier - настройване силата на излъчване(мощност) 1.0;

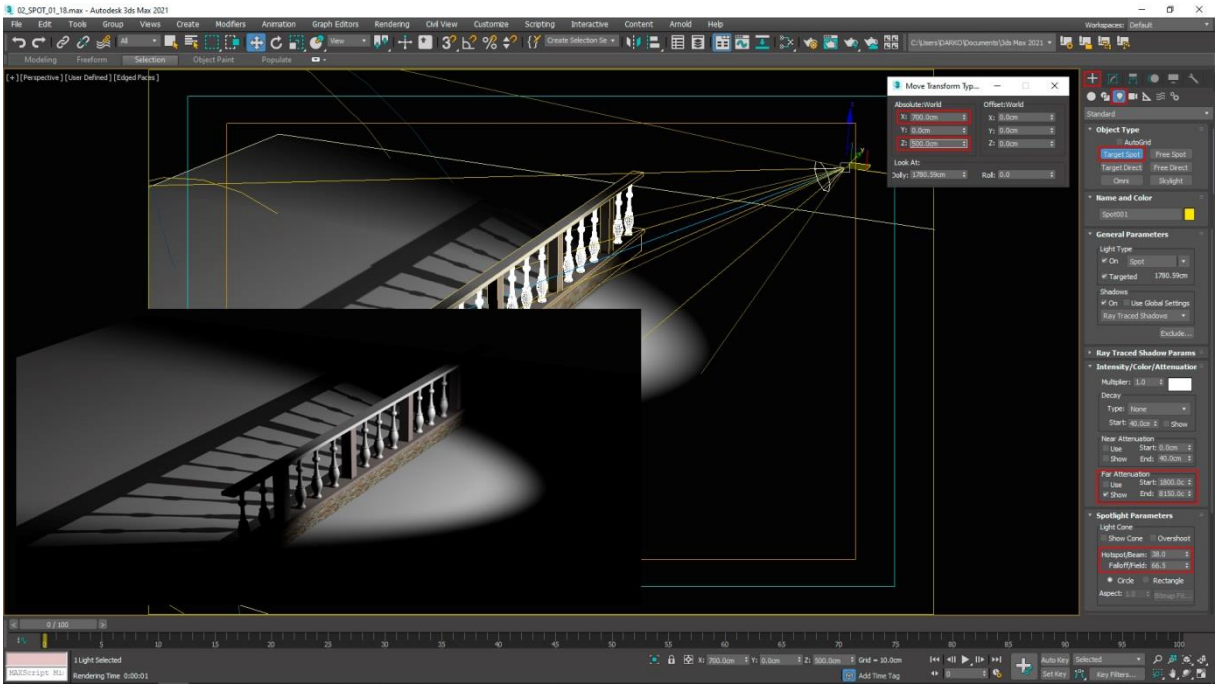
По подразбиране източника се вмъква с дадени настройки на различни показатели. Повечето от тях са аналогични на параметрите на светлината Omni. Тук разликата е, че зоната на действие не е сферична(както при Omni), а конусовидна. Налични са два конуса - вътрешния конус(Start 1800 cm) определя края на активната зона на осветяване, а външния конус(End 8150 cm) – зоната на края на затихване на светлината. Тук се има предвид далечината на осветяване – височината на конуса. След външния конус няма осветяване. Колкото разликата във височините на двата конуса е по-малка, толкова границата между осветената и неосветената зона е по-рязка.

Друго основно различие е наличието на допълнително падащо меню в контролния панел – **Spotlight Parameters**. В него се определя ъгъла на конусите при върха – самия точков източник. Ъгъла на конуса с активно осветление се въвежда в полето **Hotspot / Beam**(38.0°) и варира от 0.5° до 179.5°. Ъгъла на зоната на затихване се въвежда в полето **Falloff / Field**(66.5°) и варира в същите граници. Реално зоната на затихване на светлината е в полето между двата конуса. Колкото разликата в ъглите е по-малка, толкова границата между осветената и неосветената зона е по-рязка.



Примери за приложение на е на Target Spotlight с различни настройки на затихване на светлината

Крайния резултат след въвеждане на командата и последвалите настройки на светлинния източник Target Spot, трябва да е следния:

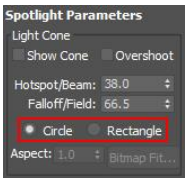


Вмъкване на светлинен източник Target Spot и визуализиране на сцената с определени настройки



Пример за нощно осветление с Target Spotlight

Светлинния източник Target Spotlight има възможност да разпространява светлина освен във вид на конус, но и във вид на четириъгълна пирамида. Светлинното петно от кръг(елипса) може да бъде и квадрат(правоъгълник, трапец). Това се определя от радио бутоните **Circle** или **Rectangle** в полето **Light Cone** от менюто **Spotlight Parameters** на Command Panel. В полето Aspect се въвеждат стойности за промяна на съотношението между страните на правоъгълната зона на осветяване.





Пример за осветяване на правоъгълна зона с Target Spotlight

VII. 3. Target Directional

Target Directional или още наричан Target Direct е стандартен точков източник, който разпространява светлина в успоредни лъчи в точно определена посока. Вмъкването на Target Direct в сцената става от менюто **Create | Lights | Standard Lights | Target Directional**. От командния панел – **Command Panel | Create | Lights (Standard) | Target Direct**. С ляв Click & Drag в избрания Viewport вмъкваме светлинния източник и влачим целта до желаната позиция в сцената. Визуализира се като обемна стрелка(източник) и квадрат(цел), свързани с линия – ос на посоката. Не се виждат в рендер изображенията.

➔ Отваряме примерен файл 03_ Direct _001_18.max. В него, предварително е създадена сцена с парапет. Файлът може да се зареди от този линк: 03_ Direct _001_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или );

➔ От групата със стандартни източници на светлина, в зоната **Object Type** избираме светлинен източник **Target Direct**;

➔ В Top View, с ляв Click, ориентировъчно в дясно от парапета го вмъкваме в сцената и влачим целта в ляво от парапета; В сцената се появяват два нови обекта: Direct001- източник на светлина и Direct001.Target – цел на светлина;

➔ При включен режим на преместване  и десен Click на същата команда, от списъка с обектите  избираме източника Direct001 и прецизираме позицията му в пространството: X: 700.0cm, Y: , 0 cm, Z: 500.0cm;

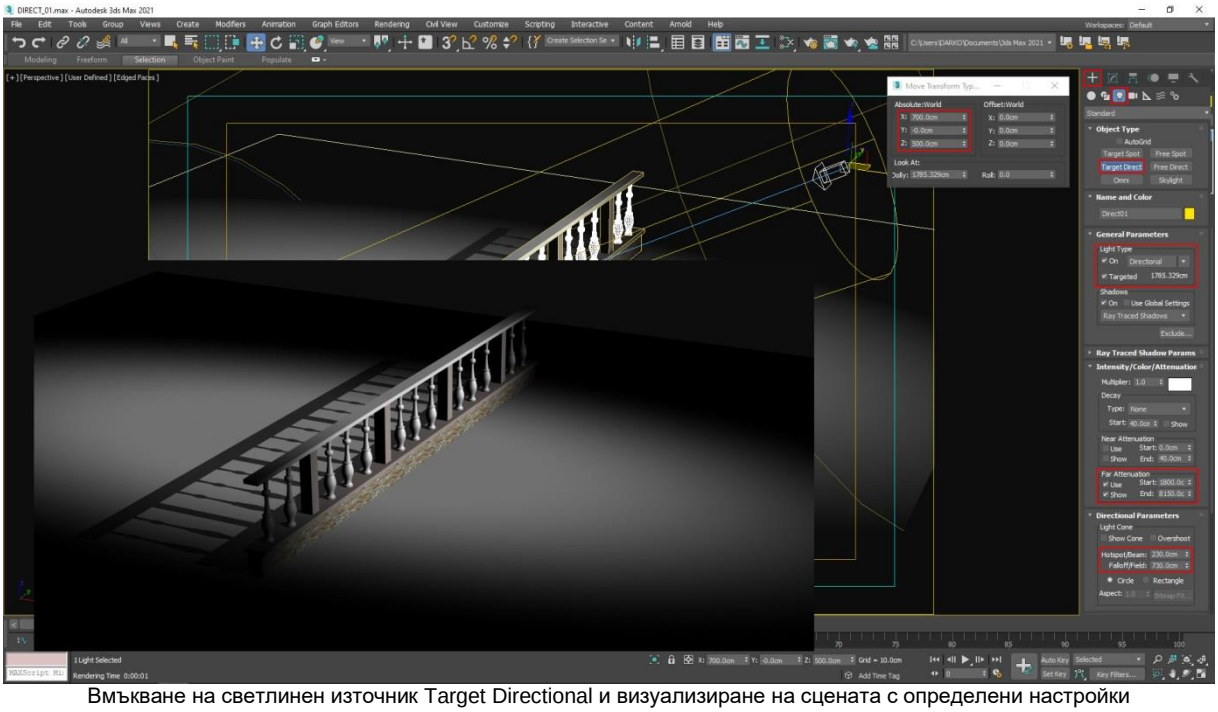
➔ Прецизираме позицията и на целта: X: -870.0cm, Y: , 0 cm, Z: -350.0cm;

➔ Включване генератора на сенки от зоната Shadows – при включен генератор(с отметка) обектите имат сенки;

➔ Multiplier - настройване силата на излъчване(мощност) 1.0;

По подразбиране източника се вмъква с дадени настройки на различни показатели. Повечето от тях са аналогични на параметрите на светлината Spot. Тук разликата е, че зоната на действие не е конична(както при Spot), а цилиндрична. Налични са два цилиндъра - вътрешния цилиндър(Start 1800 cm) определя края на активната зона на осветяване, а външния цилиндър(End 8150 cm) – зоната на края на затихване на светлината. Тук се има предвид далечината на осветяване – дължината на цилиндъра. След външния цилиндър няма осветяване. Колкото разликата в дължините на двата цилиндъра е по-малка, толкова границата между осветената и неосветената зона е по-рязка.

Друго основно различие е наличието на допълнително падащо меню в контролния панел – **Spotlight Parameters**. В него се определя диаметъра на цилиндрите с център – самия точков източник. Диаметъра с активно осветление се въвежда в полето **Hotspot / Beam**(230.0cm). Диаметъра на затихване се въвежда в полето **Falloff / Field**(730.0cm). Реално зоната на затихване на светлината е в полето между двата цилиндъра. Колкото разликата в диаметрите е по-малка, толкова границата между осветената и неосветената зона е по-рязка.



Вмъкване на светлинен източник Target Directional и визуализиране на сцената с определени настройки

Успоредните сенки на балюстрите доказват успоредността на лъчите от този тип източник на светлина. Използва се, когато се налага симулиране на слънчева светлина – прозоречно осветление.



Имитация на слънчево прозоречно осветление с Target Directional(допълнително общо осветление с Omni без сенки)

Светлинните източници **Free Spot** и **Free Direct** са аналогични на Target Spot и Target Direct. Разликата е, че нямат цели. Управляват се с Move и Rotate.

VII. 4. Обкръжаваща среда и ефекти (Environment and Effects)

В някои от примерите за светлинни източници по-горе се вижда светлинния лъч, който излъчва осветителното тяло(осветяването на чайника на масата, нощната сцена с лампата, алеята и пейката, наложените изображения с проектора и екрана). Това е допълнителен ефект за обемност на светлината(**volume light**), който може да се добави към източника на светлина. Този ефект се добавя в прозореца **Environment and Effects**, който се извиква от менюто **Render | Environment…** или при избран светлинен източник от падащото меню **Atmosphere & Effects** на табулатора Modify в командния панел.

➔ Отваряме примерен файл 04_LAMPA_PARK_01_18.max. В него, предварително е създадена сцена с лампа алея и пейка. Файлът може да се зареди от този линк: 04_LAMPA_PARK_01_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или );

Ако направим рендер, резултатът ще е следния:



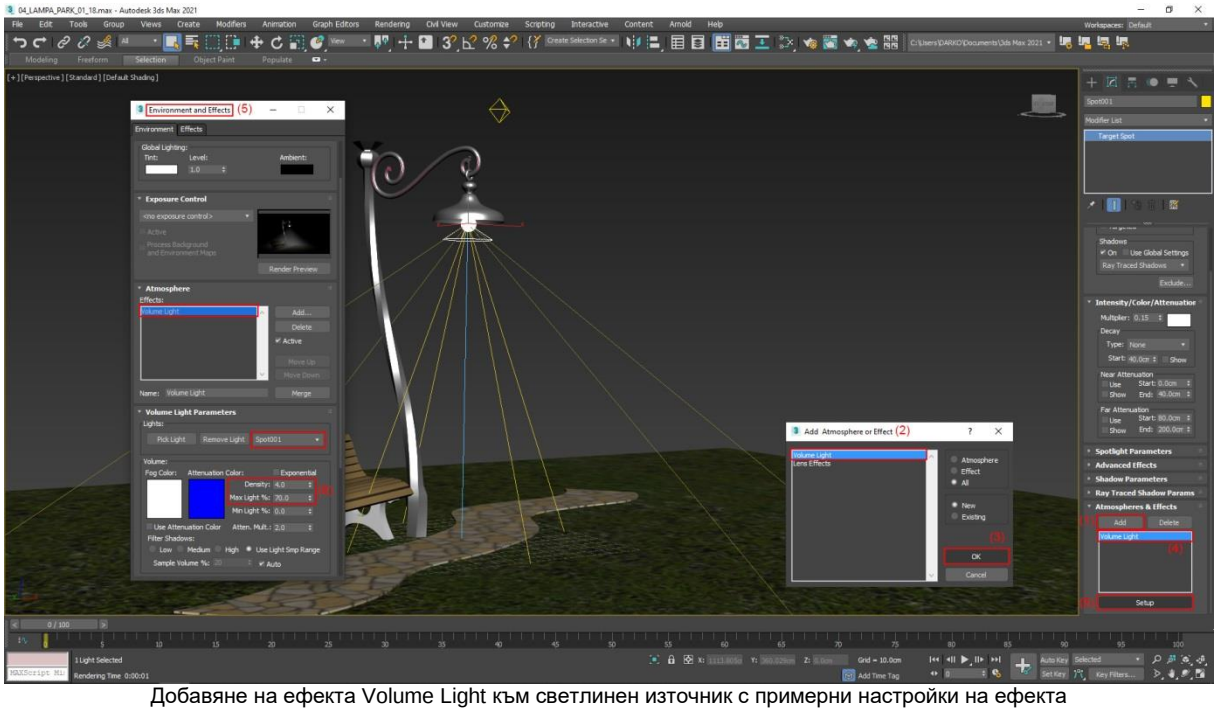
Сцена без обем на светлинния лъч и без фон

Да добавим тези ефекти.

➔ От списъка с обектите  избираме източника на светлина Spot001 и в зоната Atmosphere & Effects на табулатора Modify в командния панел, с бутона Add добавяме Volume Light. Потвърждаваме избора с OK. Името на ефекта се появява в списъка под бутоните Add и Delete;

➔ Посочваме Volume Light да стане на син фон натискаме бутона Setup, с който отваряме прозореца **Environment and Effects**, за да направим допълнителни настройки. Примерно в подзоната Volume на зоната Volume Light Parameter променяме стойността на Density: на 4.0, а на Max Light %: 70.

Нищо не пречи да пробваме различни варианти на настройки. Примено в зоната Exposure Control, вместо <no exposure control>, да пробваме другите опции от този падащ списък(Shift+F9 – бърз рендер) ;

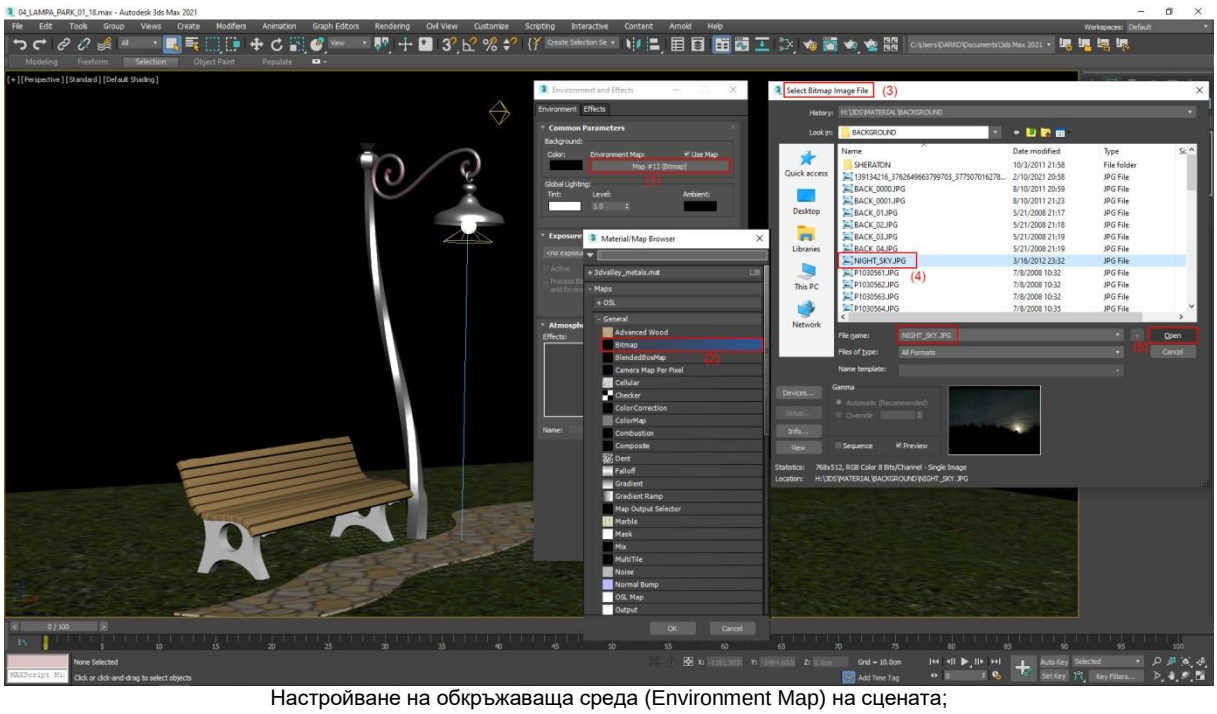


Добавяне на ефекта Volume Light към светлинен източник с примерни настройки на ефекта

➔ Прозореца **Environment and Effects** може да се извика и с клавиш 8. В него ще заредим и карта за фон на сцената;

➔ В зоната Common Parameters | Background | Environment Map | с ляв Click върху None, отваряме Material/Map Browser в зоната на картите;

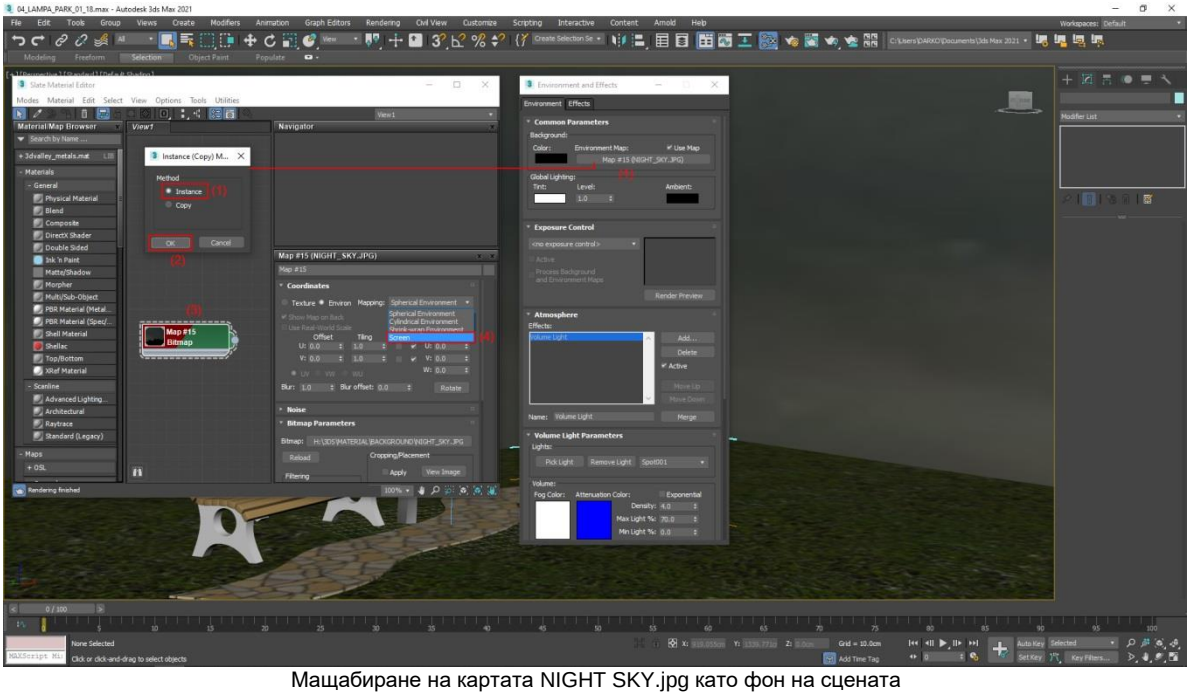
➔ С двоен Click върху картата Bitmap отваряме прозореца Select Bitmap Image File и в него навигираме до картата NIGHT SKY.jpg. Потвърждаваме избора с бутона Open. Тази картинка вече е заредена като обкръжаваща среда (Environment Map) на сцената;



Настройване на обкръжаваща среда (Environment Map) на сцената;

➔ Отваряме редактора на материали  и с ляв Click&Drag влачим картата NIGHT SKY.jpg от полето Environment Map до активния изглед View1. В появяващия се диалогов прозорец отговаряме с Instance и потвърждаваме с OK. Появява се възела на картата;

➔ С двоен Click върху възела зареждаме картата в зоната Material Parameter Editor от падащия списък Mapping избираме Screen. По този начин картата ще се мащабира правилно като фон на сцената.



Мащабиране на картата NIGHT SKY.jpg като фон на сцената



Сцена с обемна светлина и фон

VII. 5. Free Linear

Free Linear е фотометричен линеен източник на светлина, който разпространява светлина в радиални лъчи в определена посока. Интензитета намалява до равнина, минаваща през линията и е перпендикулярна на посоката. Вмъкването на Free Linear в сцената става от менюто **Create | Lights | Photometric Lights | Free Light**. От командния панел – **Command Panel | Create | Lights | Photometric | Free Light**.

С ляв Click в избрания Viewport вмъкваме светлинния източник и с командите за преместване и въртене уточняваме желаната позиция в сцената. Визуализира се като линия(източник) и прикрепена към нея сфера(определяща посоката). Не се виждат в рендер изображенията. Може да се използва за имитация на луминесцентно осветление.

➔ Отваряме примерен файл 05_LIGHTS_LINEAR_01_18.max. В него, предварително е създадена сцена с маса и две осветителни тела във формата на луминесцентни пури. Допълнителна подсветка за стените е осигурена с две скрити светлини, тип Omni Файлът може да се зареди от този линк: 05_LIGHTS_LINEAR_01_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

➔ Променяме режима на рендериране(крайна визуализация) от менюто **Rendering | Render Setup | Renderer | Scanline Renderer** (F10 или );

➔ От групата с фотометрични източници на светлина, в зоната **Object Type** избираме светлинен източник **Free Light** ;

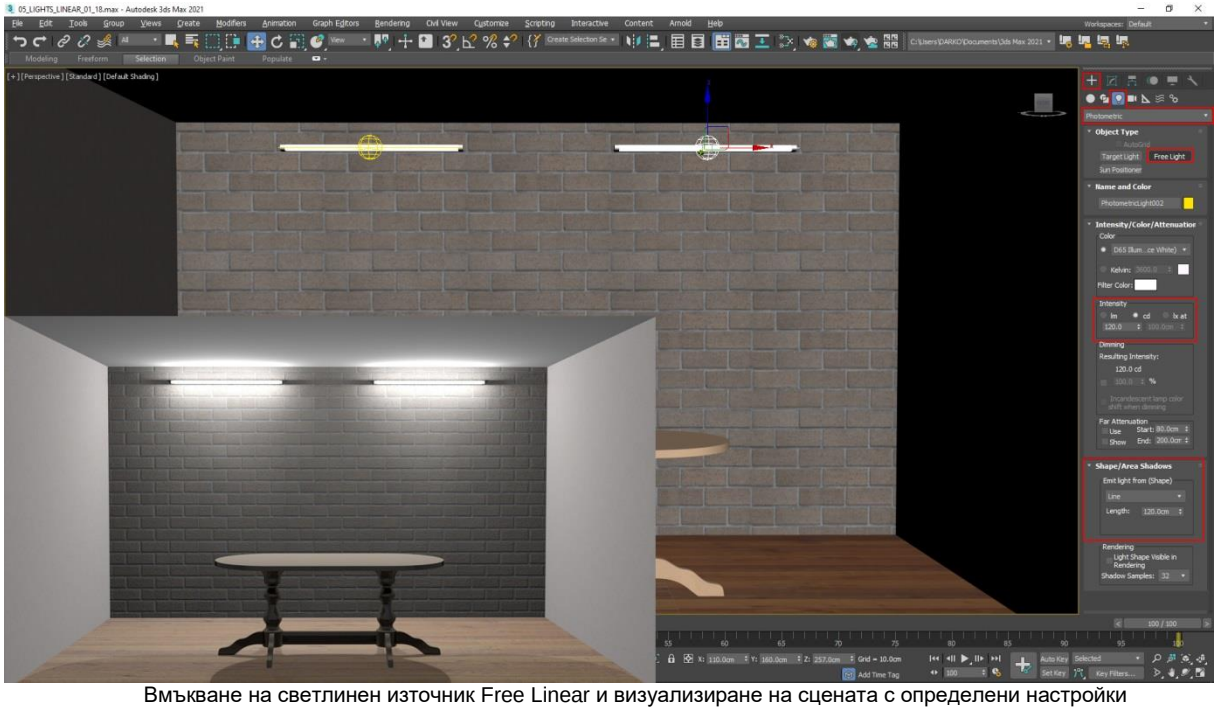
➔ В Top View, с ляв Click, ориентировъчно до лявата пура в сцената създаваме Photometriclight001;

➔ При включен режим на преместване и десен Click на същата команда, прецизираме позицията му в пространството, за да съвпадне на това, с пурата: X: -110.0cm, Y: 160.0 cm, Z: 257.0cm, а в режим на ротация я завъртаме на 90° по ос Z. Същите настройки правим и за втория източник на светлина Photometriclight002, с разликата, че позицията на преместване по ос X е: 110.0cm – да съвпадне с дясната пура;

➔ В режим на редактиране, в зоната Shape/Area Shadows на табулатора Modify, от падащия списък Emit Light From(Shape) избираме за форма на светлинния източник Line, с дължина 120 cm, което е най-близо до луминесцентни пури;

➔ Включване генератора на сенки от зоната Shadows – при включен генератор(с отметка) обектите имат сенки. Правим опит и с изключен генератор;

➔ В зоната Intensity променяме стойността на излъчване на 120 cd (кандели), може да видим ефекта при различни стойности и в lx (луксове) и в lm (лумени);



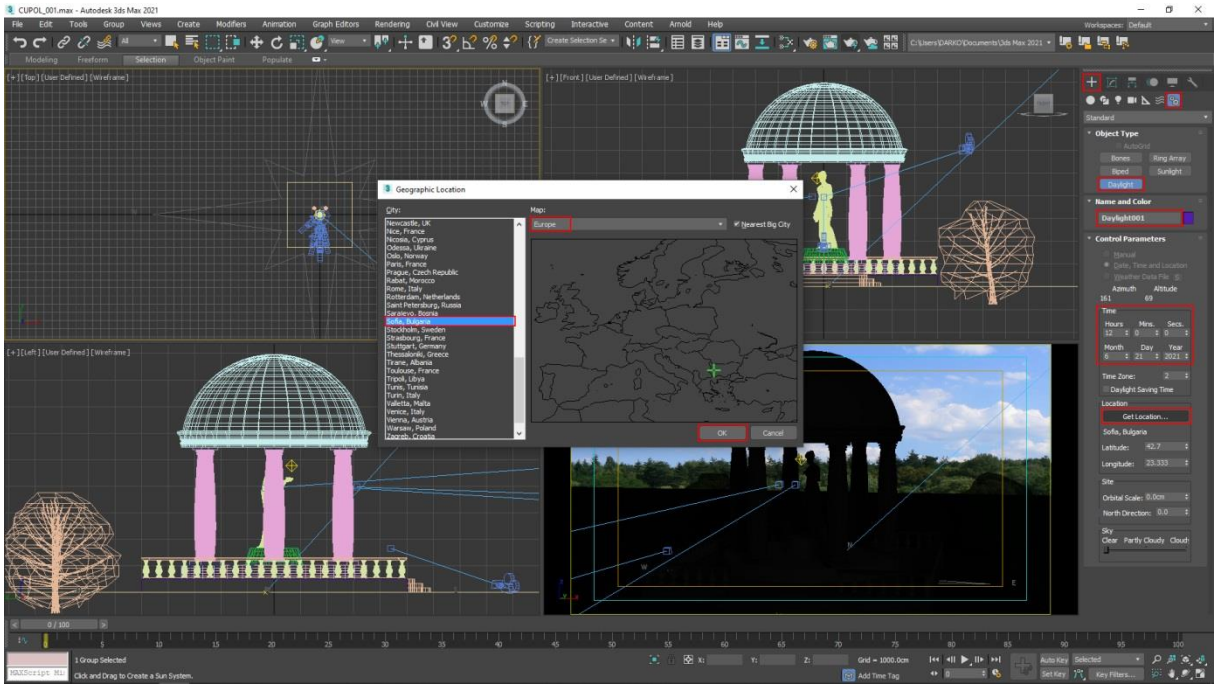
Вмъкване на светлинен източник Free Linear и визуализиране на сцената с определени настройки

VII. 6. Daylight System

Daylight System е светлинен източник, който симулира географското разположение и движение на слънцето около земята. Може да приема точни географски координати за ширина и дължина и позиция в зависимост от дата и час за съответното географско местоположение. Той е пряко свързан с розата на компас, чрез който допълнително прецизираме желана позиция спрямо географския север. Вмъква се от менюто **Create | Lights | Daylight System** или от **Command Panel | Create | System | Daylight**;

➔ С ляв Click & Drag определяме размера на розата на компаса. Следва допълнително движение на мишката и с нов ляв Click вмъкваме източника на светлина;

➔ С бутона Get Location... отваряме прозореца Geographic Location, от който избираме Европа, София, България. По подразбиране, Daylight е локализиран в Лос Анджелис, Калифорния;



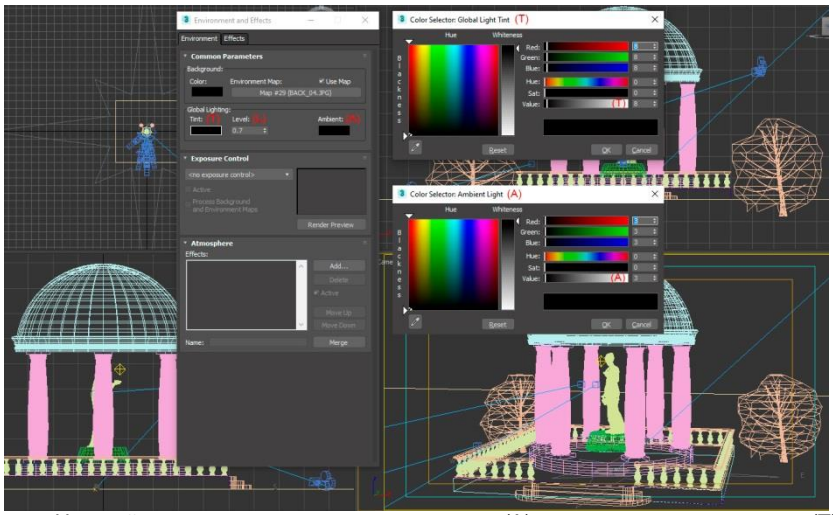
Вмъкване на светлинен източник Daylight с примерни настройки за местоположение София

➔ За да получим по-дълги сенки, настройваме часа и датата примерно на 21 февруари, 10:00 часа сутринта.

➔ С клавиш 8 извикваме прозореца **Environment and Effects**. В подзоната **Global Lighting** на зоната **Common Parameters** с ляв Click в палитрата **Tint** отваряме прозореца Color Selector: **Global Light Tint** и в цифровото поле срещу Value въвеждаме примерна стойност 8, за да намалим общата наситеност на цветовете;

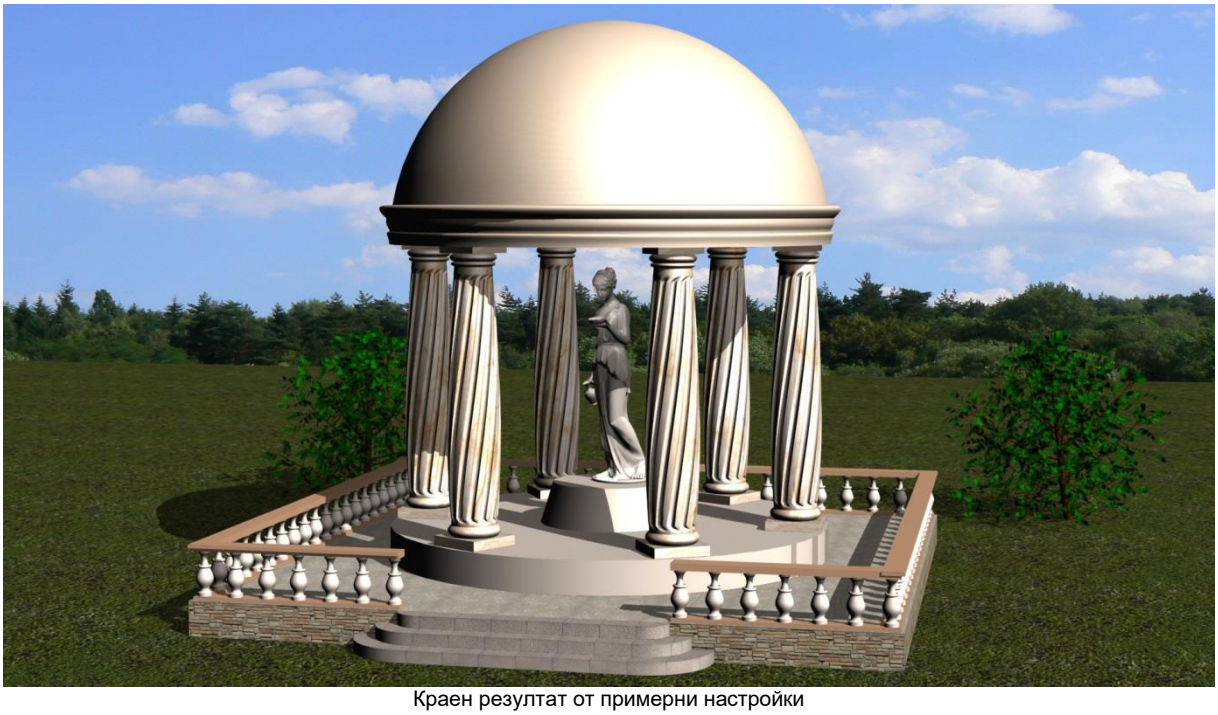
➔ Ако се налага, може да се промени и стойността в полето Level (например 0,7);

➔ С ляв Click в палитрата **Ambient** отваряме прозореца **Color Selector: Ambient Light** и в цифровото поле срещу Value въвеждаме примерна стойност 3, за да коригираме общата осветеност на сцената;



Настройки на осветеност на околната среда (A) и наситеност на цветовете (T)

➔ Тъй като няма две еднакви сцени, за всяка конкретна сцена правим различни настройки и по метода на пробите и грешките търсим оптималния вариант за крайния резултат като изображение.



Краен резултат от примерни настройки

VII. 7. Задачи за упражнение:

1. Да се вмъкнат и настроят различни светлинни източници в сцената с интериора – централно осветление от тавана, плафон на стената, нощна лампа на масичка, декоративна лампа за отразена светлина;
2. В сцената със стая с прозорци да се имитира осветление от външен източник;
3. Да се освети сцената с купола с дневна светлина.



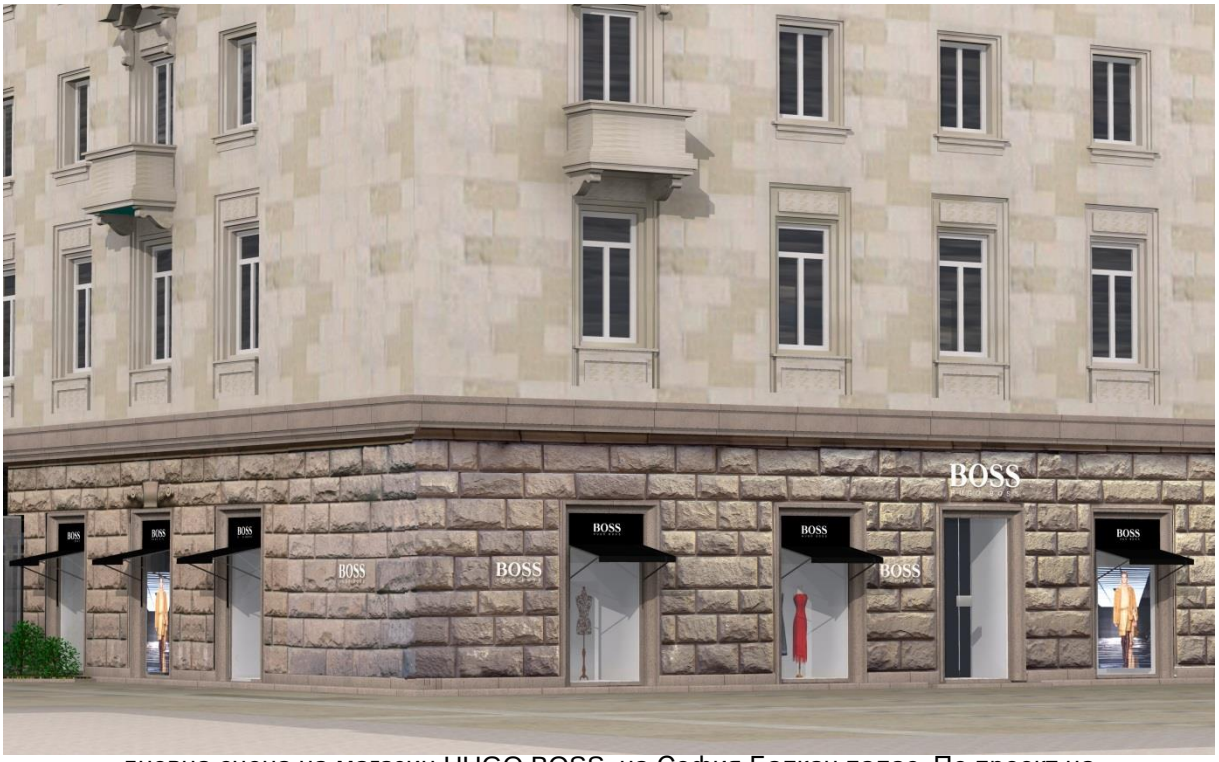
Дневна сцена на София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



Нощна сцена на София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



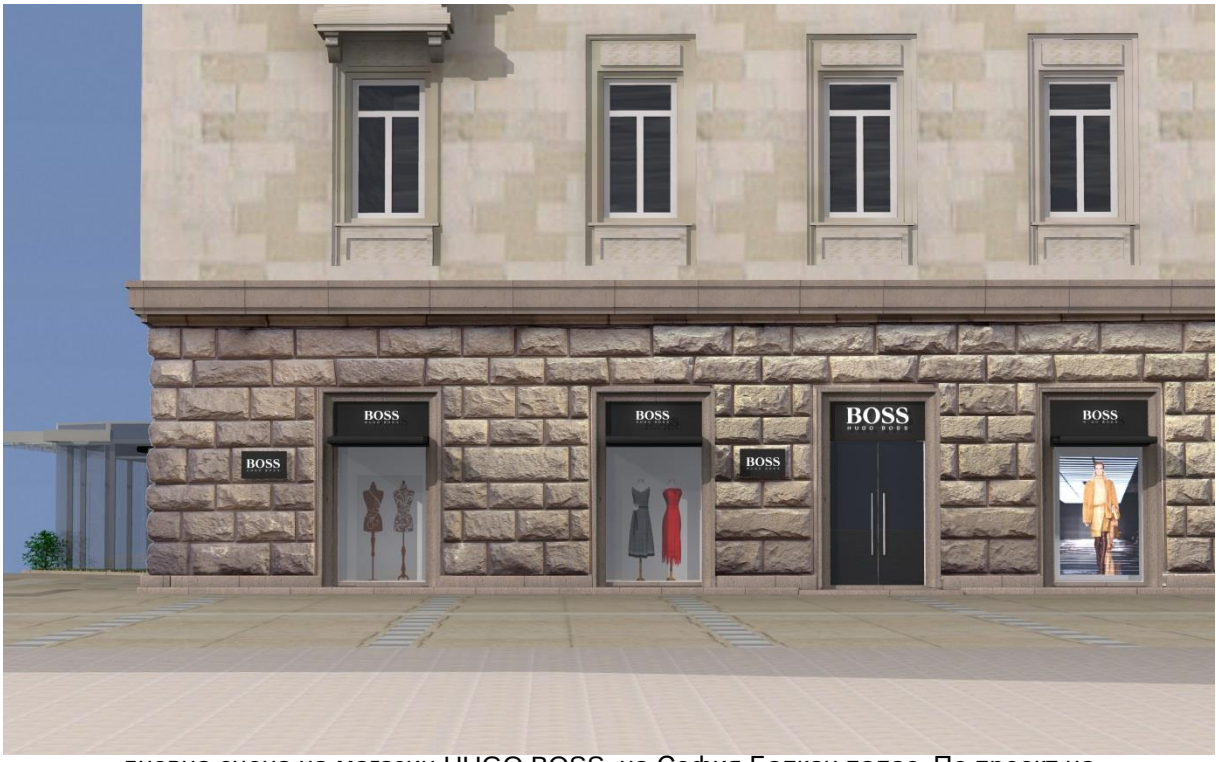
дневна сцена на магазин HUGO BOSS на София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



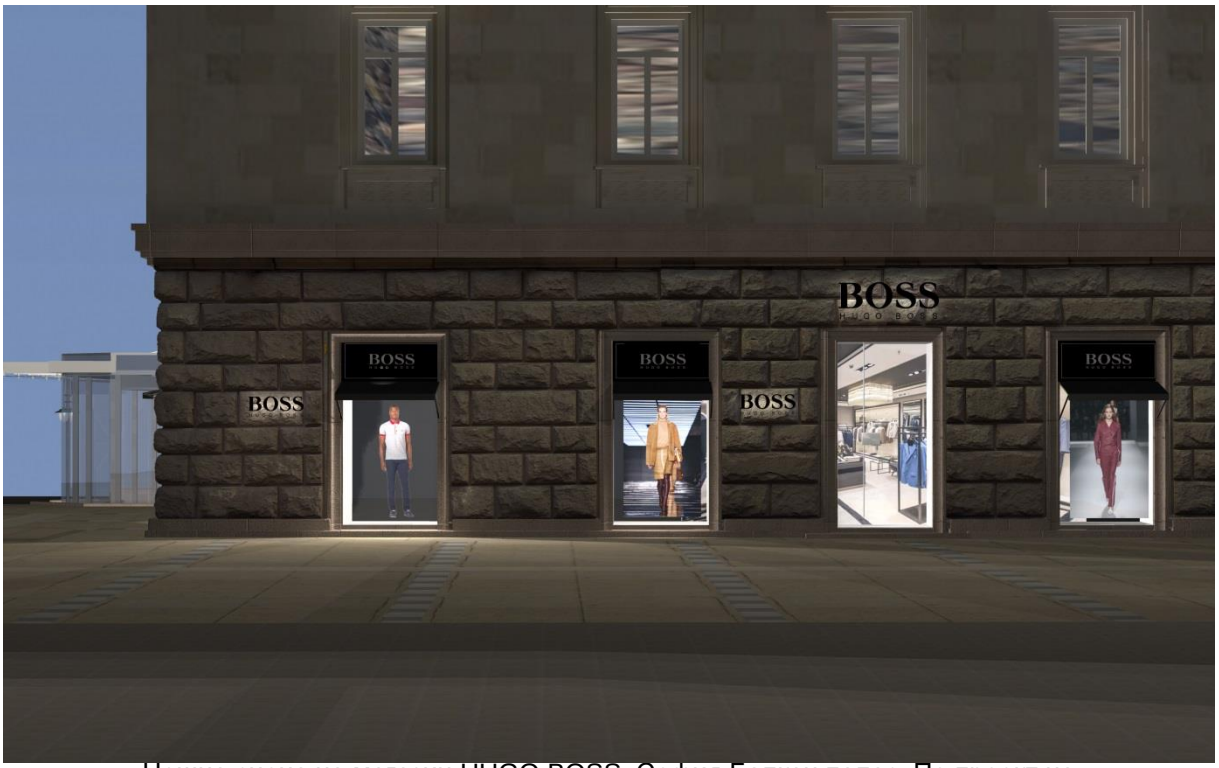
Нощна сцена на магазин HUGO BOSS София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



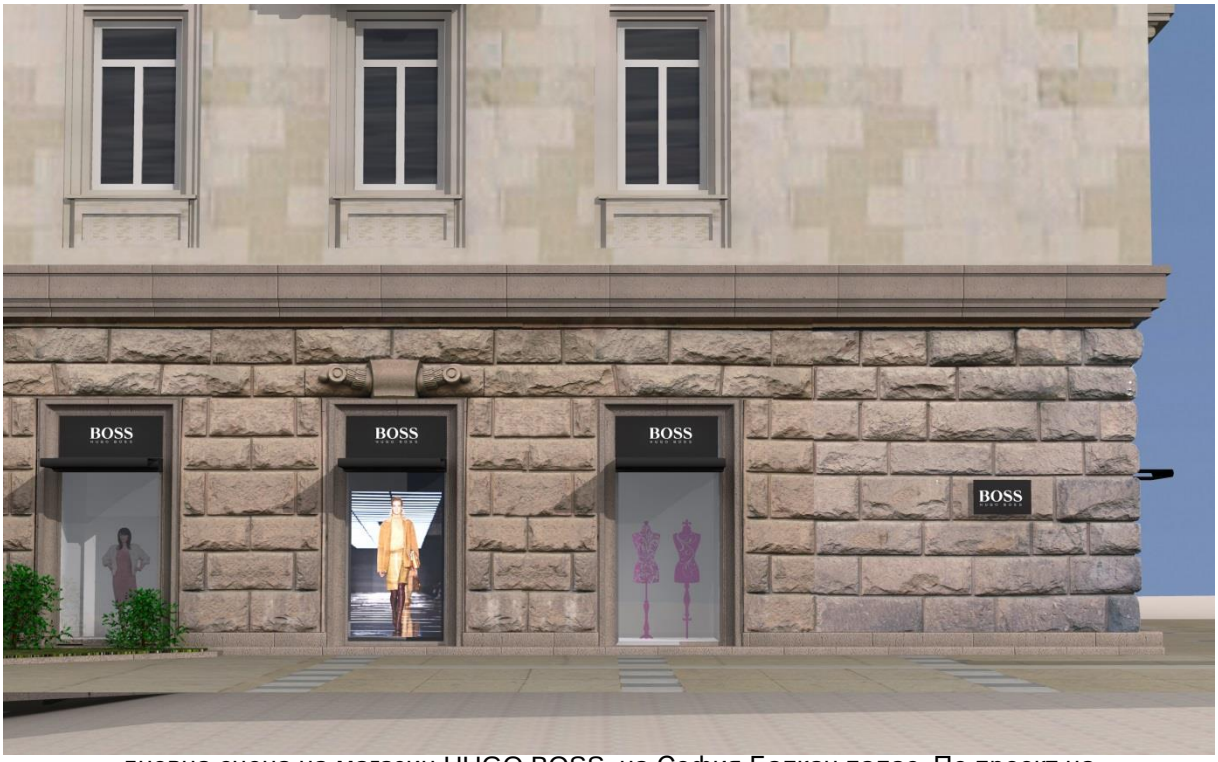
дневна сцена на магазин HUGO BOSS на София Балкан палас. По проект на

Никонов & Никонов
-АРХИТЕКТИ-



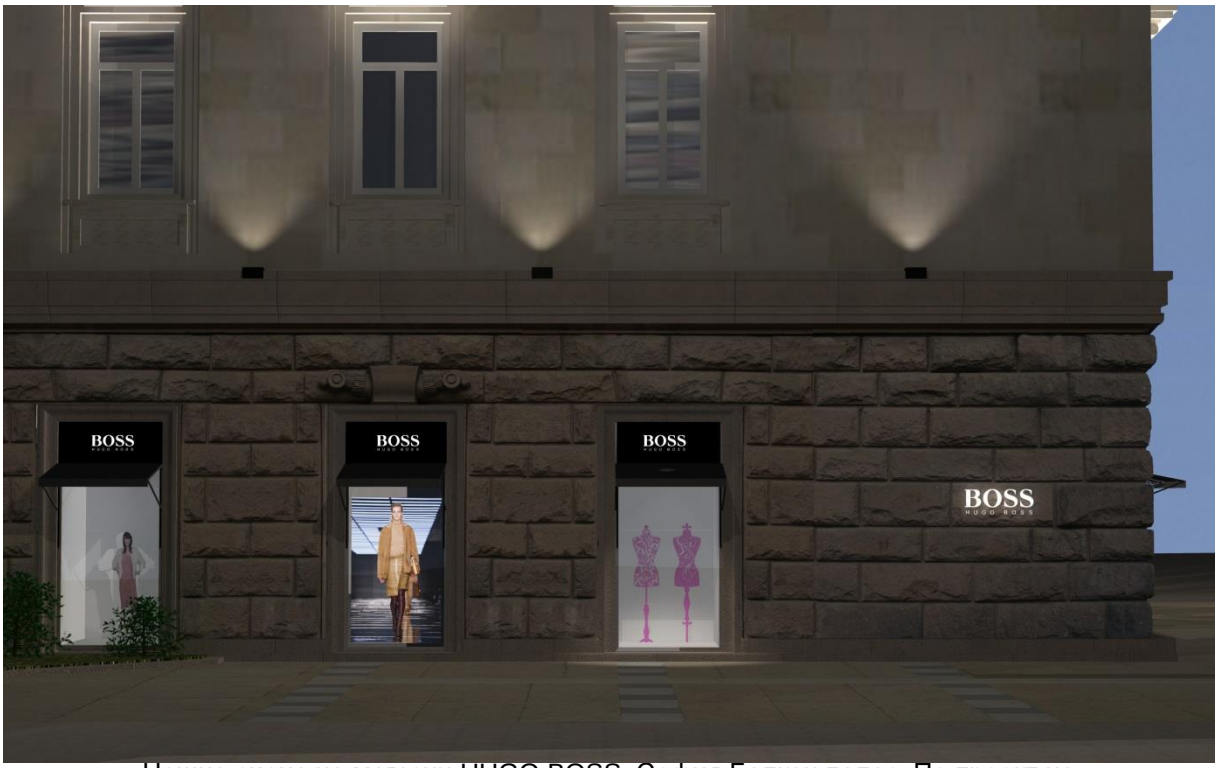
Нощна сцена на магазин HUGO BOSS София Балкан палас. По проект на

Никонов & Никонов
-АРХИТЕКТИ-



дневна сцена на магазин HUGO BOSS на София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



Нощна сцена на магазин HUGO BOSS София Балкан палас. По проект на

Николов & Николов
-АРХИТЕКТИ-



дневна сцена на магазин HUGO BOSS на София Балкан палас. По проект на

Нукоров & Нукоров
-АРХИТЕКТИ-



Нощна сцена на магазин HUGO BOSS София Балкан палас. По проект на

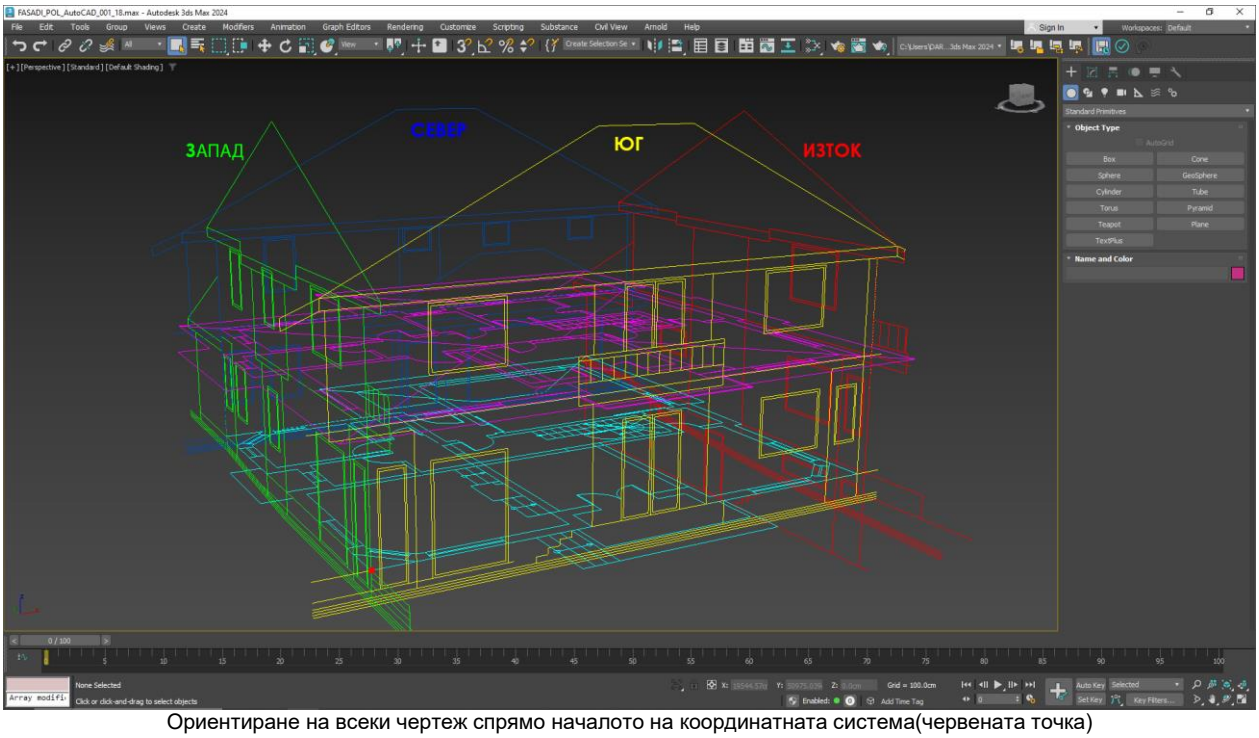
Нукоров & Нукоров
-АРХИТЕКТИ-

VIII. Връзка на програмата с AutoCAD

VIII. 1. Вмъкване на AutoCAD подложки

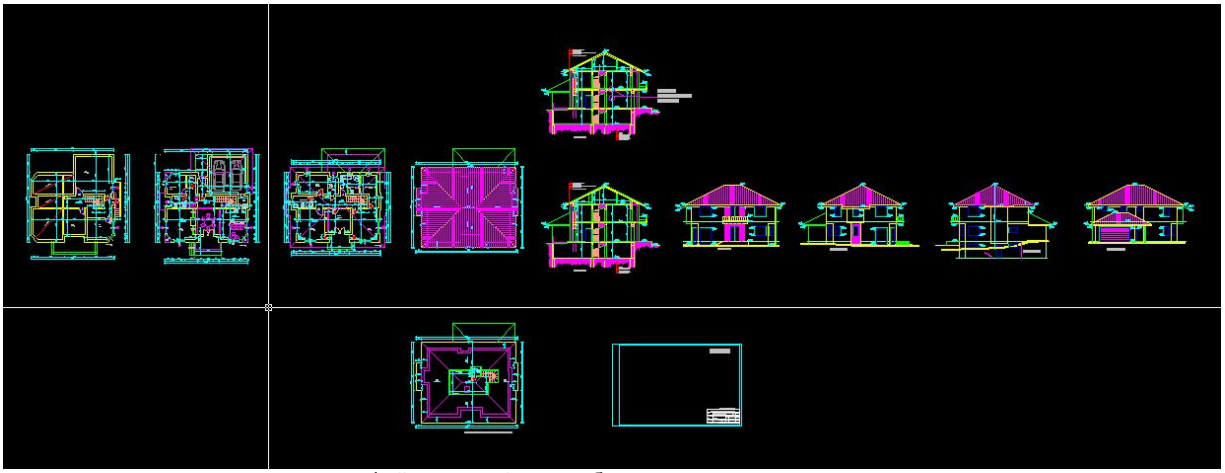
За по бързо и точно създаване на обекти в сцената, програмата 3DS Max позволява вмъкване на подложки създадени в програмата AutoCAD. Като специализирана чертожна програма, в нея бързо и лесно се чертаят 2D подложки за обектите, с техните основни размери и взаимно разположение един спрямо друг. За такива подложки могат да се използват чертежите на всеки един архитектурен проект изчертан в AutoCAD. В пълна степен за подложки могат да се използват архитектурните планове на разпределенията и фасадите, а при визуализирането на интериор, успешно могат да се използват и разрезите.

За лесно и точно използване, отделни чертежи трябва да се организират удобна конфигурация – разпределенията са хоризонтални, а фасадите изправени около разпределенията. Всяка фасада е ориентирана към съответната страна на разпределенията. Всеки чертеж има за отправна точка началото на координатната система. Целта е да постигнем следната схема на ориентиране на подложките:



Ориентиране на всеки чертеж спрямо началото на координатната система(червената точка)

Работния файл с всички чертежи на сградата е в следния вид:



Файла в AutoCAD с работния проект на сградата

Крайната цел, към която се стремим с тези подложки е:



Кадър от окончателната визуализацията

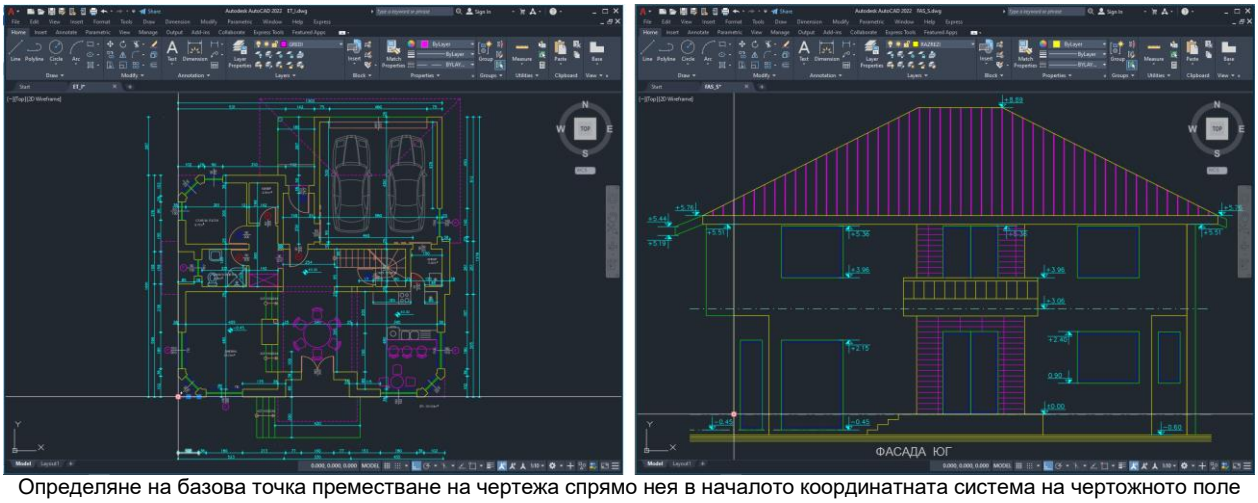
Първата стъпка е подготовката на отделните чертежи в програмата AutoCAD:

➔ Отваряме проекта с всички разпределения, разрези и фасади – файлът в *.dwg формат може да се свали от този линк: HOUSE_001.dwg;

➔ Селектираме поотделно всяко разпределение и фасади и създаваме отделни файлове с командата WBLOCK – например: ET_I.dwg(подложка на първи етаж), ET_II.dwg(подложка на втори етаж), FAS_S.dwg(фасада юг) и т.н.

➔ Отваряме всеки един файл, определяме базовата точка и спрямо нея преместваме всяко разпределение и фасада в абсолютната нула на чертожното пространство; Знаем, че чертожното поле на AutoCAD е безкрайно, но има начало и то е с координати X:0,00; Y:0,00;Z:0,00 – абсолютна нула.

➔ Базовата точка на всички разпределения и фасади трябва да съвпада с нулата на чертожното поле;



Определяне на базова точка преместване на чертежа спрямо нея в началото координатната система на чертожното поле

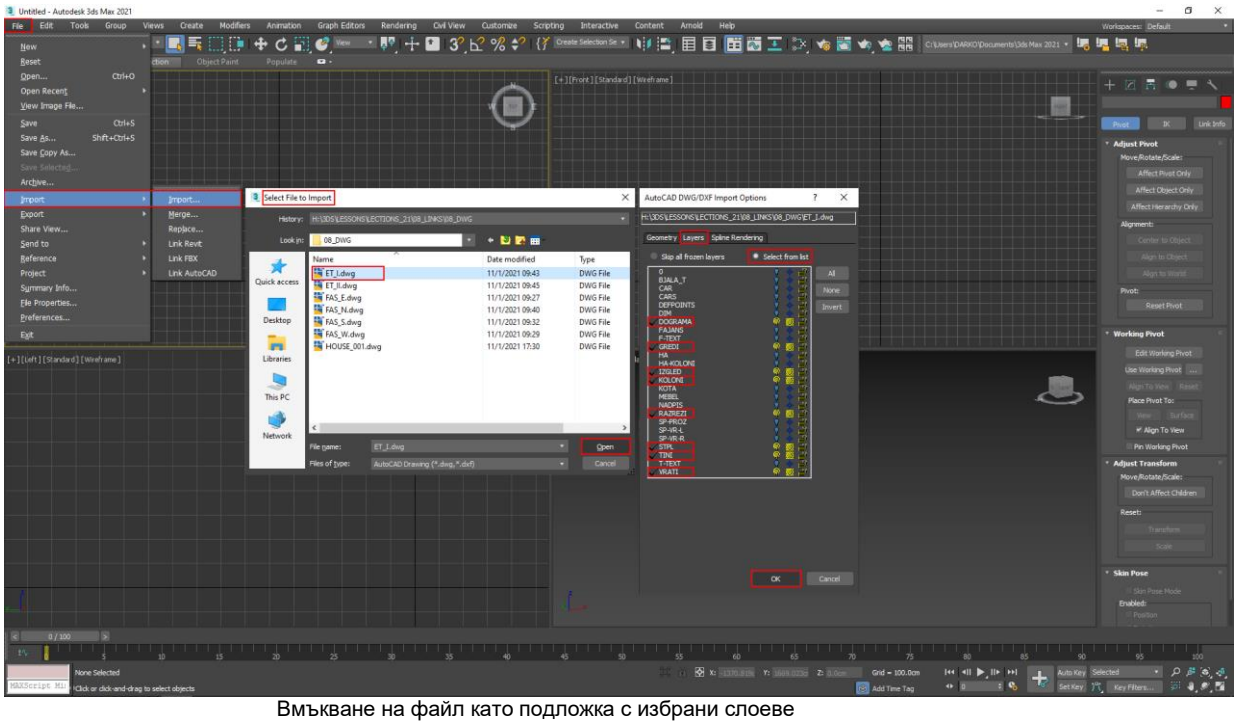
По този начин вмъкнатите подложки ще бъдат и в началото на координатната система в сцената на 3DS Max. Това улеснява ориентирането им в тримерното пространство.

След като са подготвени отделните чертежи от проекта в отделни файлове,

започваме вмъкването им един по един в сцена на 3DS Max и ориентирането им в пространството.

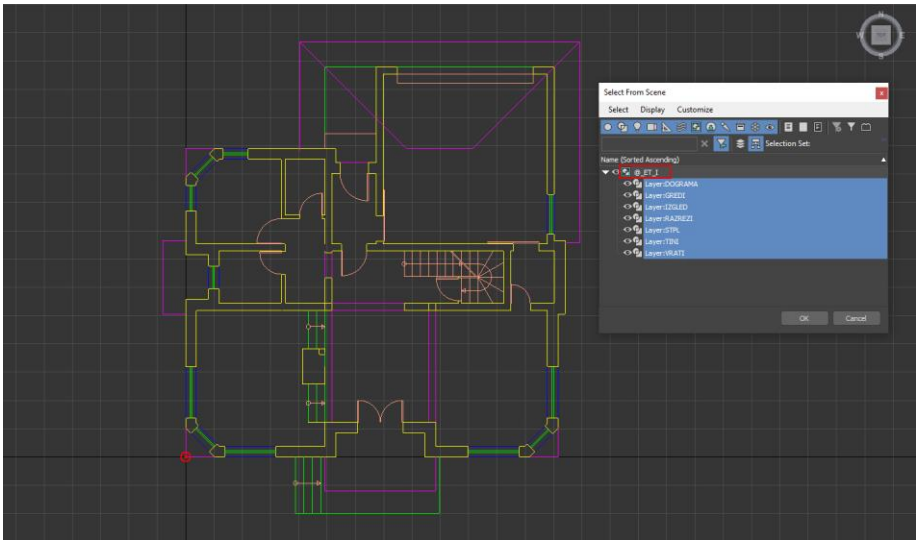
➔ Настройване на мерните единици – по правило работната среда в AutoCAD е в сантиметри. Такава среда трябва бъде и в сцената на 3DS Max: от менюто избираме Customize | Units Setup...в диалоговия прозорец Units Setup избираме радио бутона Metric и от списъка под него – Centimeters, както и в полето System Unit Scale на System Unit Setup и потвърждаване с OK.

➔ Вмъкване на разпределението на първия етаж.
В Top View на 3DStudio Max.
От главното меню **File | Import | Import…**– отваряме прозореца за вмъкване на файлове **Select File to Import** и навигираме до мястото, където сме запазили готовите като подложки файлове и избираме файла ET_I.dwg – подложката за първия етаж. Потвърждаваме избора с бутона **Open**;

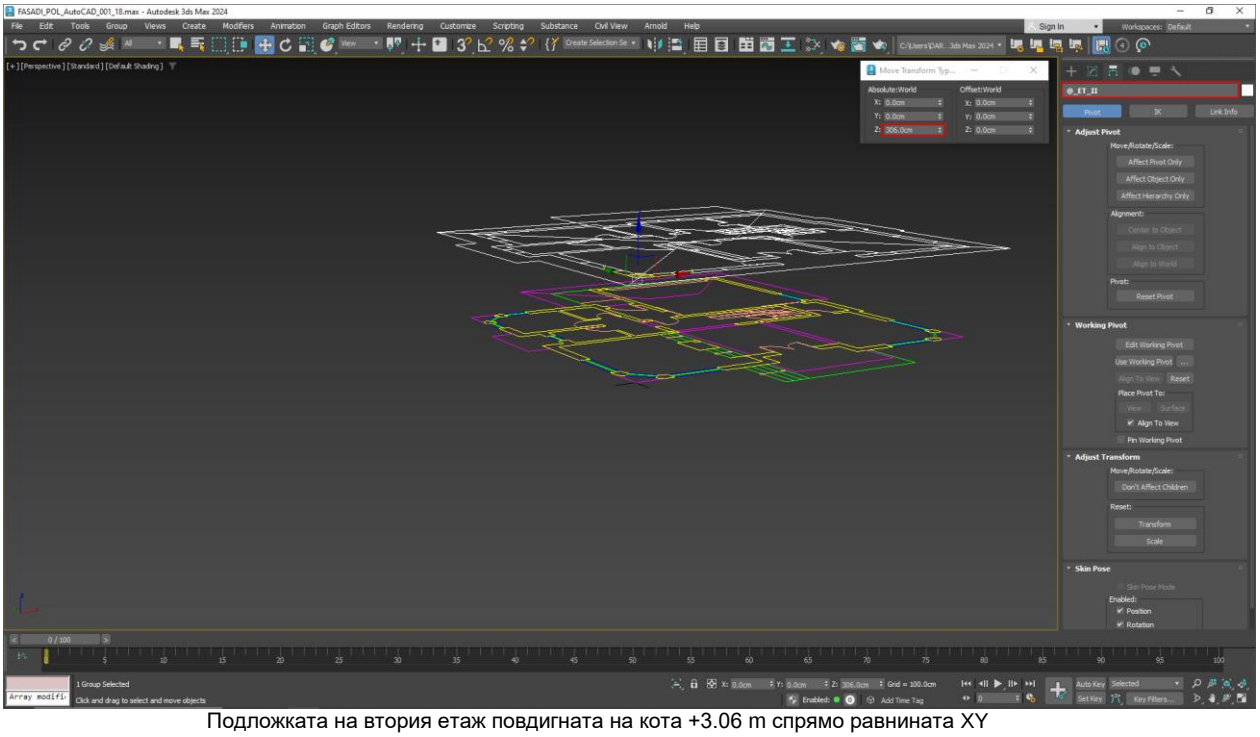


Вмъкване на файл като подложка с избрани слоеве

➔ В появяващия се прозорец **AutoCAD DWG/DXF Import Options** избираме табулатора **Layers** и в него оставяме отметки(избираме) само срещу слоевете DOGRAMA, GREDI, IZGLED, OSI, RAZREZI, STPL, TINI и VRATI и потвърждаваме с OK. Това са слоевете, които са достатъчни, за да създадем пълна подложка в сцената. За улеснение, те са предварително загасени и замразени. Другите слоеве не ни улесняват, а в някои случай дори пречат;
➔ В така вмъкнатата подложка селектираме всички обекти и ги групираме в @_ET_I. Името на групата започва с „@”, за да е винаги в началото на списъка Select by Name;
➔ Вмъкването на разпределението на втория етаж е по аналогичен начин на първия етаж;
➔ След групиране на новата подложка в @_ET_II я преместваме на 306 cm по Z – нивото на втория етаж е на +3.06 m спрямо кота ±0.00;



Вмъкнатата подложка е в началото на координатната система на сцената

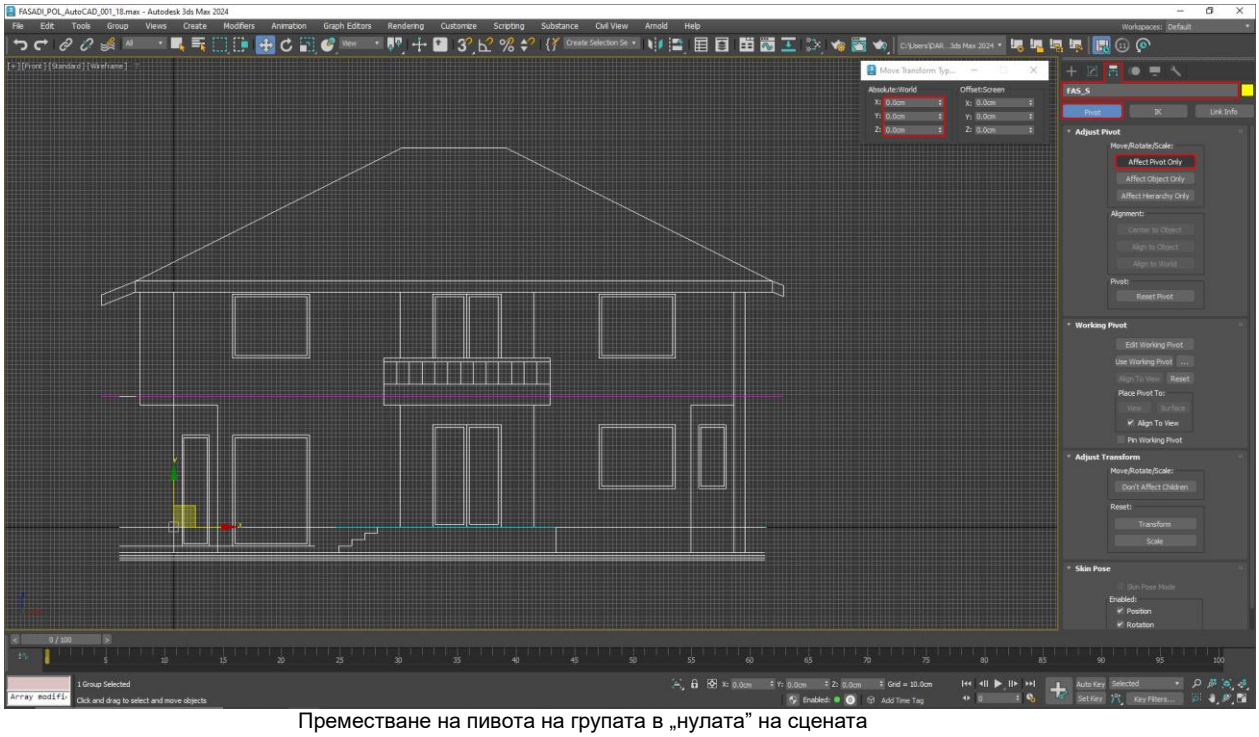


Подложката на втория етаж повдигната на кота +3.06 m спрямо равнината XY

➔ Вмъкване на фасада юг.
В Top View.

➔ По аналогичен начин на разпределенията на първи и втори етаж;

➔ след групиране на новата подложка в @_FAS_S преместваме пивота на групата в началото на координатната система на сцената;

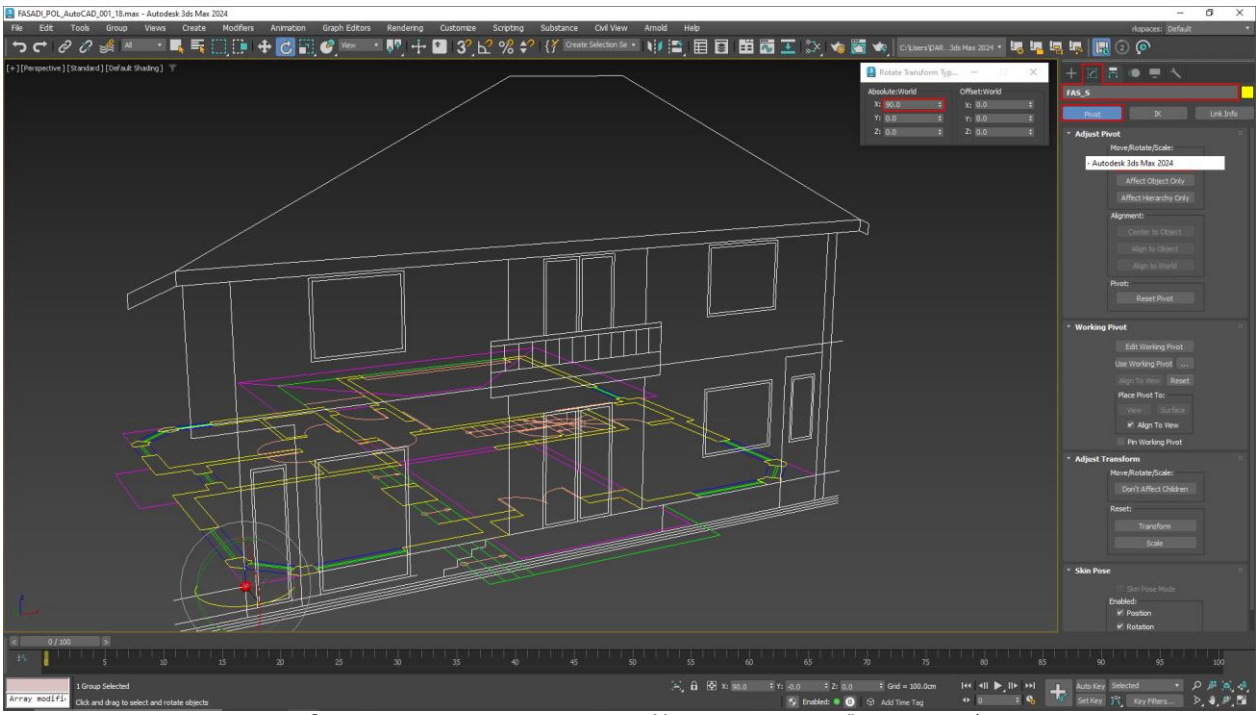


Преместване на пивота на групата в „нулата” на сцената

➔ Изключваме бутона Affect Pivot Only;

➔ при селектирана група @_FAS_S в режим на ротация я завъртаме на 90° по оста X (въвеждаме 90 по X на полето Offset: Screen на прозореца Rotate Transform Type-In, извикан с F12;

- *обръщаме внимание на пивота в режим на ротация – понягога се оказва, че* **не** *се е преместил в началото на координатната система – в такива случаи включваме бутона Affect Pivot Only и се опитваме да го посочим с курсора на мишката – той веднага бяга в нулата и изключваме бутона Affect Pivot Only;*



Завъртане на подложката по оста X за да се „изправи” като южна фасада

➔ Вмъкване на фасада север.
В Top View

➔ Вмъкваме по аналогичен начин на подложката @_FAS_S;

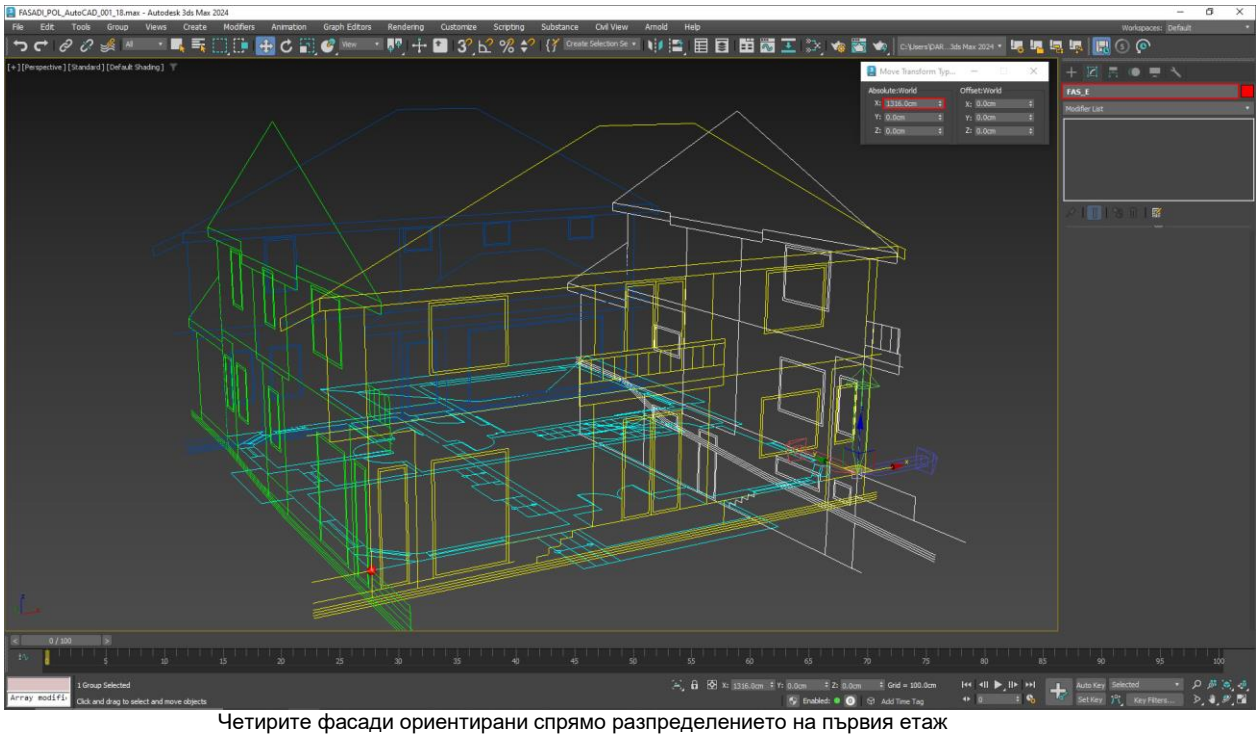
➔ След групиране на новата подложка в @_FAS_N преместваме пивота на групата в началото на координатната система на сцената;

➔ Завъртаме на 90 по X;

➔ Правим завъртане и по Z на 180º за да я обърнем с гръб на южната фасада;
➔ Преместваме на 1091 по Y – до задния габарит на къщата – северна фасада;

➔ Вмъкване на фасада запад.
В Top View
➔ Вмъкваме по аналогичен начин на подложката @_FAS_S;
➔ След групиране на новата подложка в @_FAS_W преместваме пивота на групата в началото на координатната система на сцената;
➔ Завъртаме групата на 90º по X;
➔ Правим завъртане и по Z на -90º - позициониране като западна фасада;

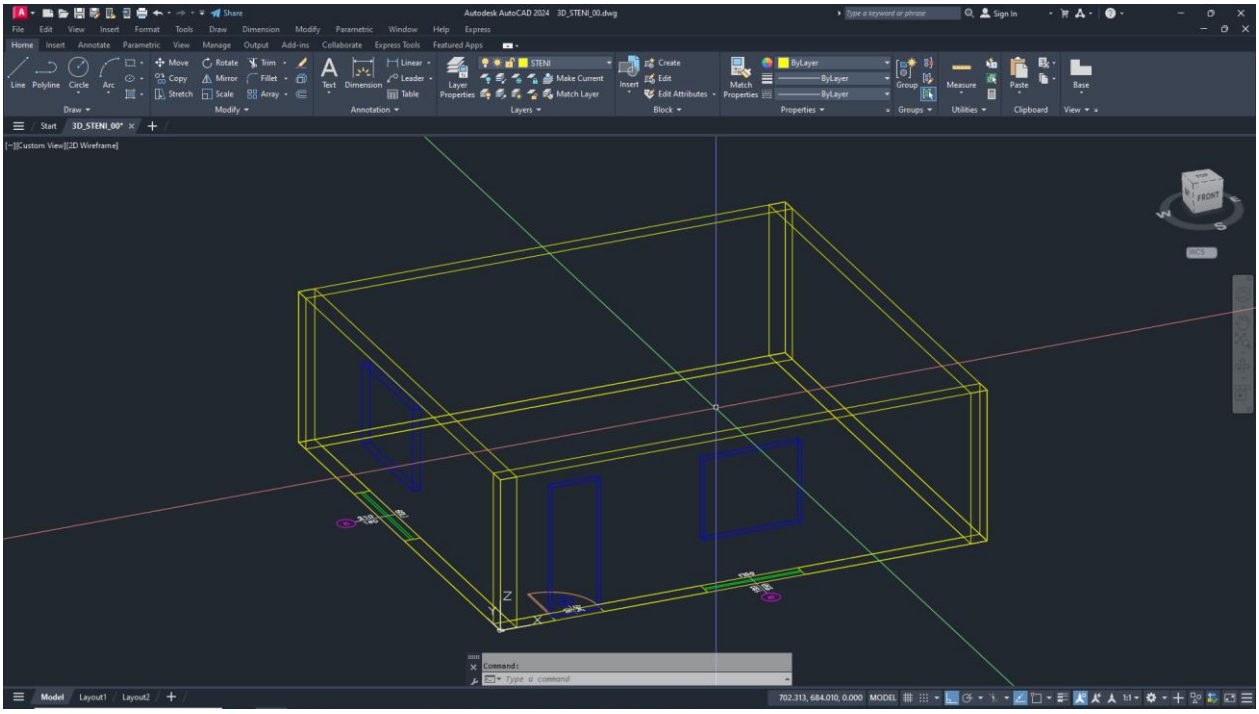
➔ Вмъкване на фасада изток.
➔ В Top View
➔ Вмъкваме по аналогичен начин на подложката @_FAS_S;
➔ След групиране на новата подложка в @_FAS_O преместваме пивота на групата в началото на координатната система на сцената;
➔ Завъртаме групата на 90º по X;
➔ Правим завъртане и по Z на 90º;
➔ Преместваме групата на 1316 cm по X – позициониране като източна фасада.



Четирите фасади ориентирани спрямо разпределението на първия етаж

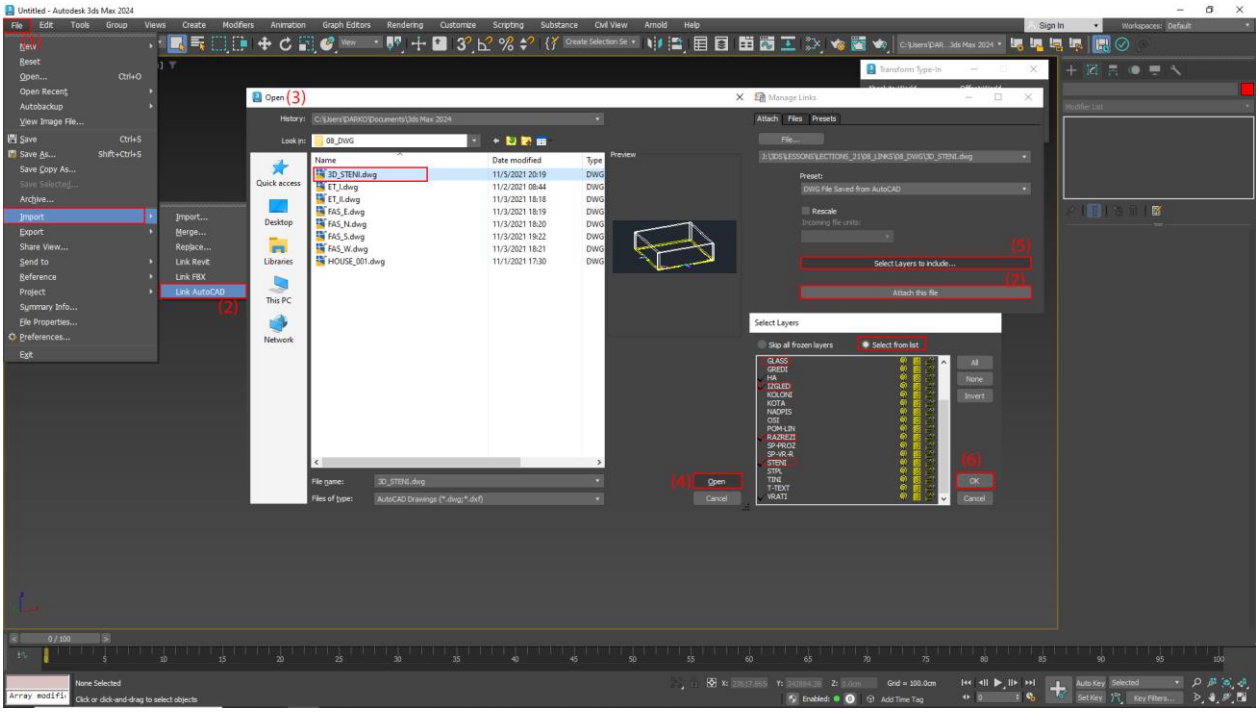
VIII. 2. Свързани файлове

Програмата 3DS Max има възможност да вмъква файлове от други програми по такъв начин, че всяка промяна във файла на програмата източник, автоматично се отразява във файла на 3DS Max. Такава програма може да бъде AutoCAD. Да вземем за пример файл с 3D проект в AutoCAD. В него имаме едно разпределение на помещение, като основа, около което са изградени стени с дебелина 30 cm и височина 280 cm:



Примерен 3D проект в AutoCAD среда

На даден етап от проектирането го вмъкваме в сцена на програмата 3DS Max, за да направим 3D визуализация. За да запазим динамична връзка с оригиналния файл, вмъкването на файла става през **File Link Manager**:



Вмъкване на файл през File Link Manager

➔ От главното меню **File(1) | Import | Link AutoCAD(2)** отваряме прозорец **Open**;(3)

➔ През него навигираме до файла на AutoCAD 3D_STENI.dwg и с бутона Open(4) го зареждаме в прозореца **Manage Links**. Файла може да се зареди от този линк: 3D_STENI.dwg;

➔ В него избираме табулатора **Attach**, ако не сме в него по подразбиране;

➔ С бутона **Select Layers to include(5)** отваряме списък с слоевете на файла и с активен радиобутон Select from list селектираме нужните и потвърждаваме

избора с бутона OK;(6)При някои инсталации на програмата бутона **Select Layers to include** не се появява, но като се избере друг табулатор и се върнем отново на **Attach**- бутона **Select Layers to include е наличен.**

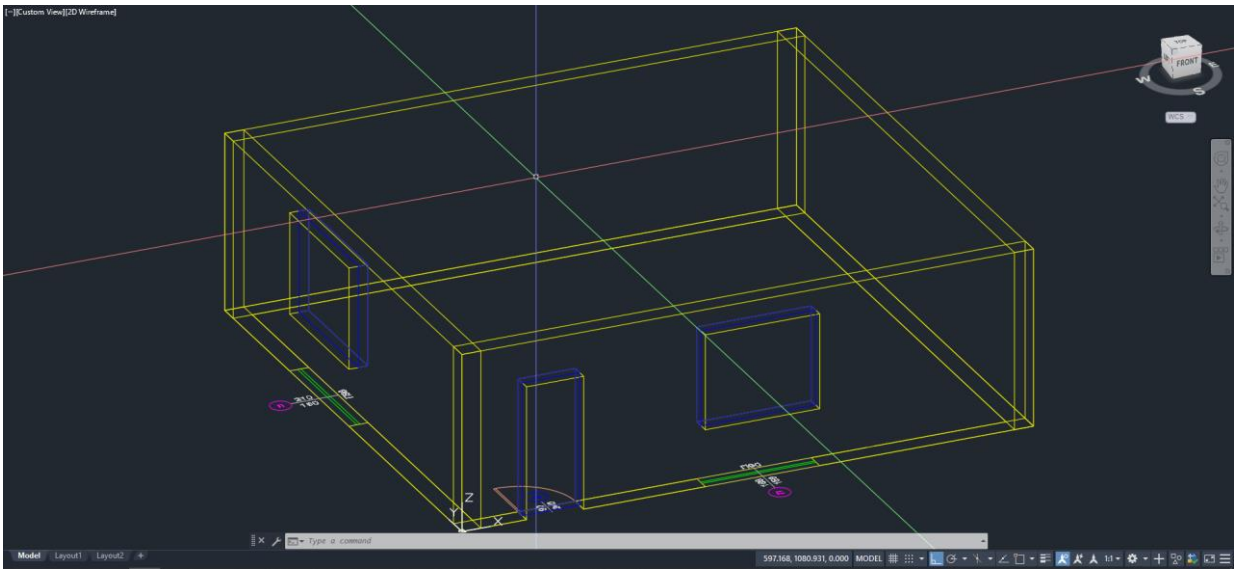
➔ Вмъкваме файла с бутона **Attach this file**.(7)

В оригиналния файл на AutoCAD са правят промени. В случая са добавени прозорци и врата. Тези промени трябва да се отразят и в сцената на 3DS Max файла. В този случай не се налага да правим никакви конкретни редакции на обектите в сцената. Достатъчно е само да направим следните стъпки:

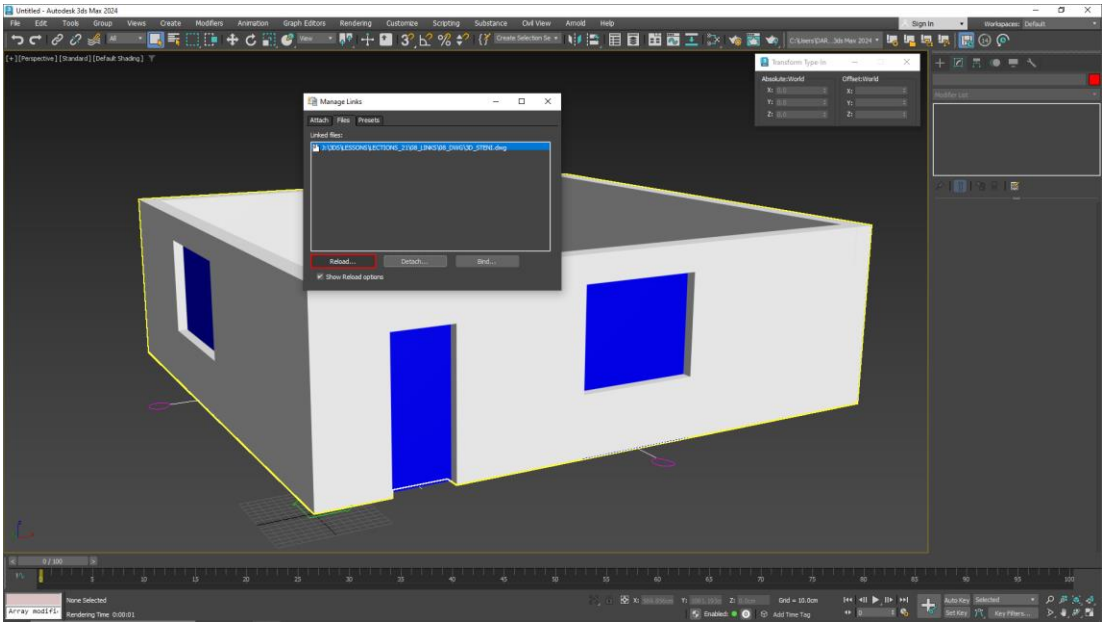
➔ Отваряме прозореца на Manager Links;

➔ В табулатора Files посочваме желания файл(може да са вмъкнати няколко файла) и с ляв Click върху бутона **Reload** актуализираме промените в сцената.

След всяка промяна във файла на AutoCAD, задължително трябва да са запазени редакциите с командата Save. Само тогава ще се обновят всички промени и в сцената на 3DS Max.



Промяна в изходния файл



Пълно обновяване на всички промени само с едно натискане на бутона Reload

По аналогичен начин се свързват и файлове, създавани с програмния родукт REVIT.

IX. Анимация

Анимацията е базирана на принципа на човешките визуални възприятия. Или по-точно казано, на несъвършенствата на човешкото око. Ако пред нас има различни, но сходни картинки, които се сменят с определена бързина, добиваме представа за непрекъснато движение. Ако картинките се сменят с честота равна или по-голяма от 24 пъти в секунда, човешкото око не забелязва момента на смяната и се създава илюзията за плавно движение. Това означава, че за една минута анимация са нужни поне 1440 картинки. В киното една такава картинка се нарича **кадър(frame)**. Има установени три основни стандарта за броя на кадрите в секунда: NTSC – 30 fps(frames per second), PAL – 25 fps и FILM – 24 fps.

При традиционна анимация големия брой кадри се оказва голям проблем. Затова се е приела практиката майсторите в анимацията да правят само отделни, важни, възлови кадри, наречени **ключови кадри(key frame)**, а асистентите да правят междинните кадри.

Подобен принцип се прилага при създаването на анимация с програмата 3DS Max. ние, като майстори, определяме ключовите кадри, а програмата, като наш асистент върши останалата работа по създаването на междинните кадри.

С програмата може да се анимира преместване и деформация на обекти, може да се анимира и камера – да се имитира движение в, между и около обектите в сцената.

IX. 1. Анимиране на отваряне и затваряне на врата

Става по следните стъпки:

➔ Отваряме примерен файл ROOM_001_18.max. В него, предварително е създадена сцена на стая с врата. Файлът може да се зареди от този линк: ROOM_001_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter. В Perspective View не променяме зрителния ъгъл.

➔ Включване на анимирането с бутона **Auto Key** 

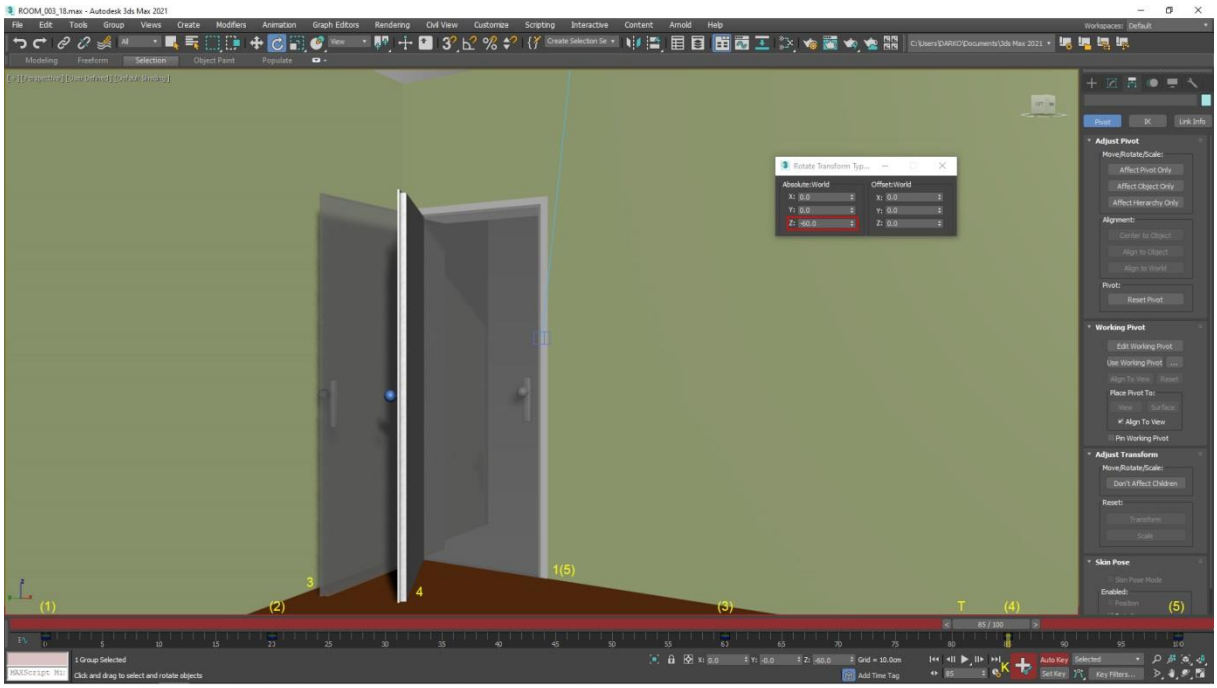
. Самия бутон, лентата на времевия плъзгач 

(T – **Time Slider**) и рамката около текущия Viewport се оцветяват в червено. Това е сигнал, че системата е в режим на създаване на анимация. С ляв Click върху бутона с ключа K маркираме кадър 0(нула) като ключов;

➔ С Click&Drag преместваме времевия плъзгач на кадър № 20 и го маркираме като ключов. Това означава, че от кадър 0 до кадър 20 вратата е затворена;

➔ Преместваме плъзгача на кадър 60, завъртаме вратата около оста на пантите(пивота на групата врата и брава е преместен в оста на пантите) на минус 90° по ос Z в прозореца Rotate Transform Type-In и маркираме кадъра като ключов с бутона K – вратата ще се отваря на 90° от кадър 20 до кадър 60;

➔ Преместваме плъзгача на кадър 85, завъртаме вратата около оста на пантите на минус 60° по ос Z в полето Absolute: World и маркираме кадъра като ключов с бутона K – вратата ще се затвори на 60° от кадър 60 до кадър 85;



Ключови кадри при анимиране на врата и съответните ѝ позиции в сцената

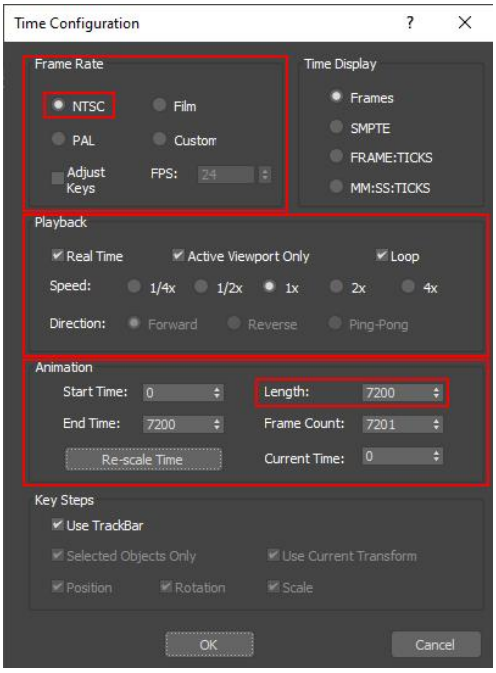
➔ Преместваме плъзгача на кадър 100, завъртаме вратата около оста на пантите на 0° по ос Z в полето Absolute World и маркираме кадъра като ключов с бутона K – вратата ще се затвори напълно от кадър 85 до кадър 100;

➔ Задължително изключваме бутона Auto Key 

- отново е сив;

➔ включваме готовата анимация с бутона P(Playback/Stop Animation).

➔ С бутона за времевия конфигуратор(Time Configuration)  отваряме едноименния прозорец:



В него са обособени различни полета в които се правят различни настройки на анимацията. По-важните са:

➔ Frame Rate – избор на стандарт или потребителска настройка на броя на кадрите в секунда;

➔ Playback – избор на скорост за преглед на параметрите на анимацията;

➔ Animation – настройване общия брой на кадрите, които са необходими, за да може анимацията да представи крайната цел. Ако за целите на дадена презентация е необходима анимация с времетраене от 4 минути, то броя на кадрите трябва да е примерно 5760, ако е избран режима Film с 24 fps. Ако е избран стандарта NTSC(30 fps), то броя на кадрите трябва да е 7200. Тази стойност се въвежда в цифровото поле Length. След натискане на бутона Re-scale Time или потвърждаване с бутона OK, скалата под времевия плъзгач се преобразува по новата стойност.



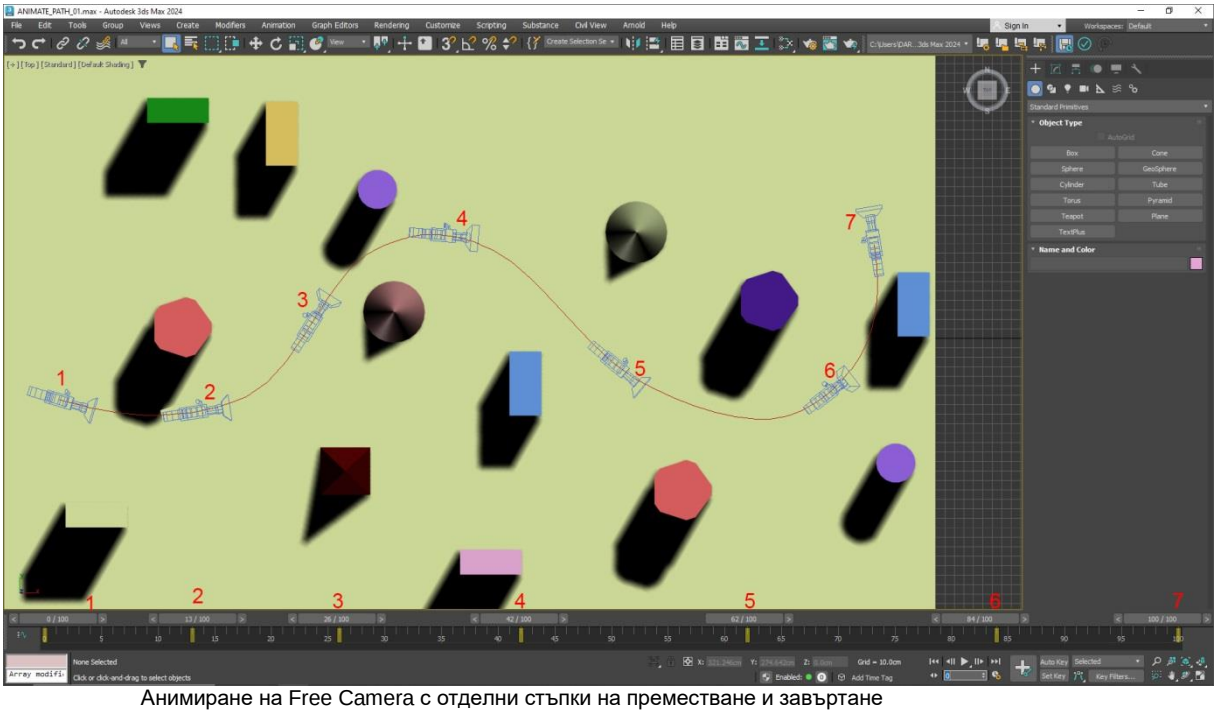
Time Slider с 7201 кадъра - включително 0 - нулевия кадър

По подобен начин се създава анимация на деформация на обекти. Анимацията на обекти може да бъде и комбинирана: анимация на преместване, въртене, мащабиране и същевременно приложени различни модификатори.

IX. 2. Анимация на камера

Анимация на камера се прави за по-пълно представяне на обектите в сцената. Анимира се нейното преместване и завъртане. Да разгледаме някои начини за анимиране на камера:

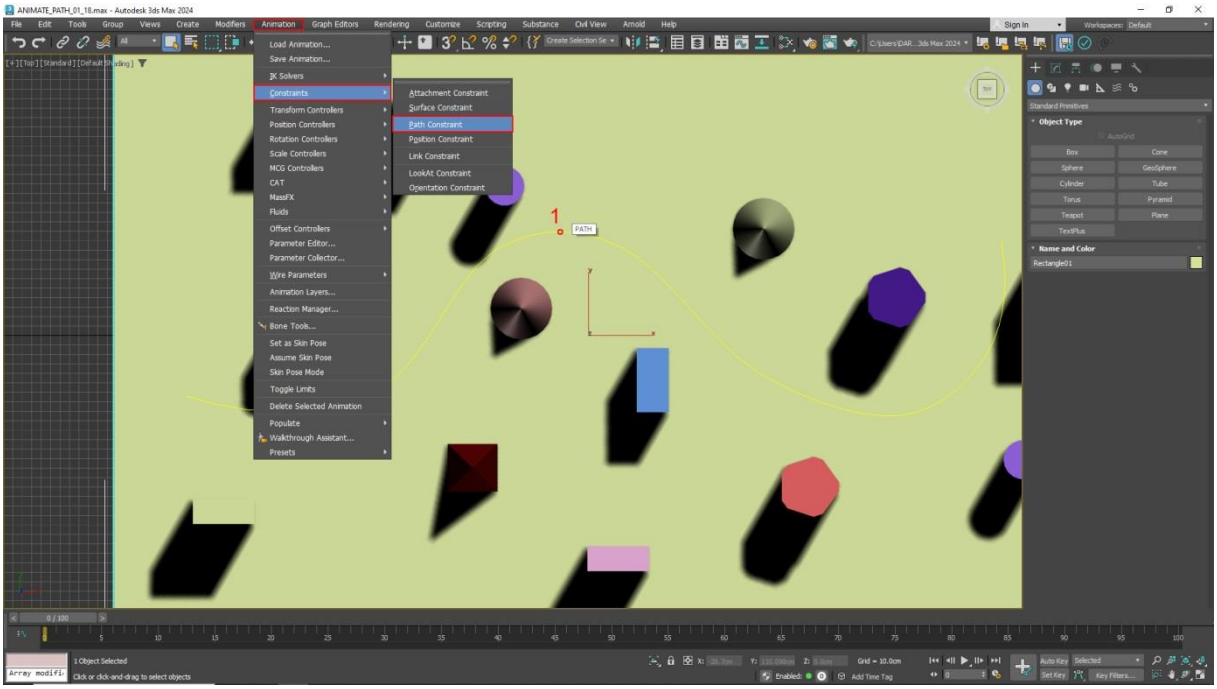
IX. 2. 1. Стъпково – преместване и завъртане на камера по отделни стъпки



Анимиране на Free Camera с отделни стъпки на преместване и завъртане

➔ От менюто **Create | Cameras | Free Camera** вмъкваме свободна камера. Придвижваме и завъртаме камерата по отделни стъпки между обектите в сцената. Тези стъпки съвпадат с ключовите кадри – определят най-важните гледни точки по пътя на камерата в сцената. На всяка стъпка се задава и ключов кадър.

IX. 2. 2. По зададена траектория – път на камерата:



Движение на камера по зададена траектория – път на камерата

➔ Отваряме примерен файл ANIMATE_PATH_01_18.max. В него, предварително е създадена сцена с обекти и път между тях. Файлът може да се зареди от този линк: ANIMATE_PATH_01_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter.

➔ С линия очертаваме траекторията на движение на камерата – нейния път. Променяме името линията на PATH(има го във файла);

➔ Вмъкваме свободна камера и чрез преместване и завъртане грубо я ориентираме в началото и по посока на пътя;

➔ Прикрепваме камерата към пътя с командата **Path Constraint**, от менюто **Animation | Constraint | Path Constraint**;

➔ При избрана камера, от командния панел включваме опцията за точно следване на пътя **Follow** – **Command Panel | Motion | Parameters | Path Parameters | Path Options | Follow** и с ляв Click слагаме отметка**;**

IX. 2. 3. По затворен контур

Пътя на камерата може да е очертан с произволна линия. Включително и затворен контур. Например имаме сцена с обект(или група обекти), около който трябва да направим анимация. Очертаваме затворена линия, в чийто център е въпросния обект. Това, ще пътя на камерата. Целта е камерата да се движи по пътя, но да е насочена винаги към обекта в центъра;

➔ За целта е по-добре да използваме насочена камера – **Target Camera**. От менюто **Create | Cameras | Target Camera** вмъкваме насочена камера. Тя е от два свързани елемента – камера и цел. Камерата винаги е насочена към нейната цел.

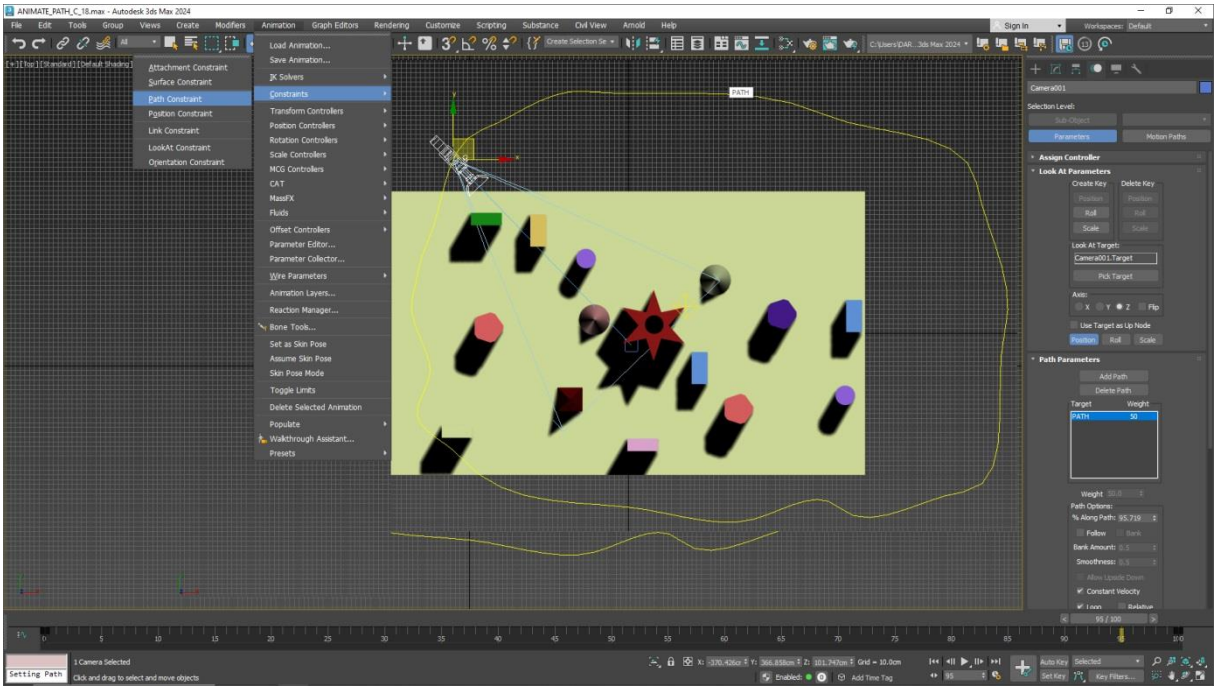
➔ Отваряме примерен файл ANIMATE_PATH_C_18.max. В него, предварително е създадена сцена с обекти и път между тях. Файлът може да се зареди от този линк: ANIMATE_PATH_C_18.max. Затваряме прозореца Scene Converter.

➔ С линия очертаваме затворен контур на движение на камерата – нейния път. Променяме името линията на PATH(има го във файла);

➔ В Top View вмъкваме насочена камера с ляв Click върху пътя и влачим целта към средата на обектите, които искаме да обходим;

➔ Прикрепваме камерата към пътя с командата **Path Constraint**, от менюто **Animation | Constraint | Path Constraint**;

Пътя на камерата може да е с произволна форма. Да минава по различни нива във височина, да обиколи даден обект и дори да мине през него.



Път на насочена камера по затворен контур

След като настроим параметрите на анимацията, следва да укажем на програмата да свърши реалната работа по анимацията – да изчисли всеки кадър и да запише информацията в изходен файл като филм. Тези настройки се извършват в прозореца **Render Setup** – от менюто **Rendering | Render Setup. . .** (F10):

➔ От менюто **Rendering | Render…** отваряме прозореца Render Setup;

➔ В зоната **Common Parameters | Time Output** избираме диапазона от кадри, които трябва да се изчислят;

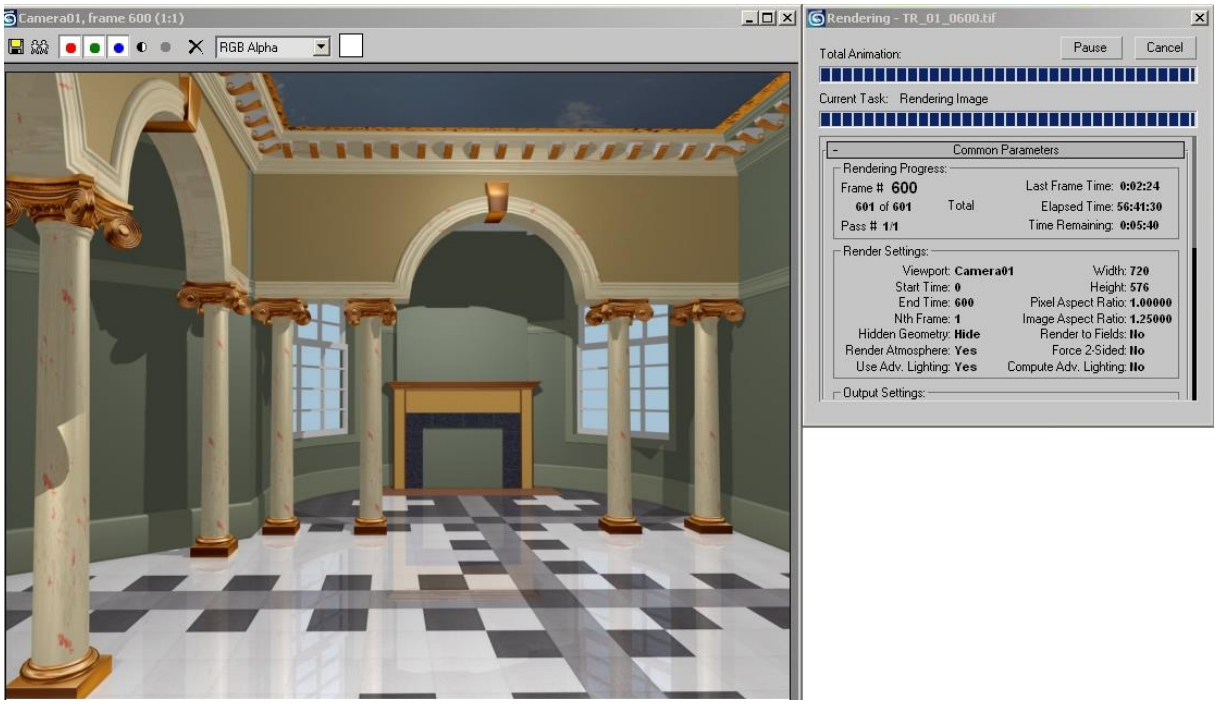
➔ От зоната **Output Size** избираме формата(размера) на отделния кадър в пиксели;

➔ в зоната **Render Output** с ляв Click върху бутона **Files…** отваряме прозореца Render Output File и в него указваме къде(в коя директория) да запише изходния файл и в какъв формат – в този случай – видео формата *.AVI.

Тук проблем се явява продължителния период от време, необходим за извършване на изчислителната работа по всички кадри. Има случаи, когато CAD системата е ангажирана на 100 % натоварване с дни.

Времето за изчисление на анимацията зависи от сложността на сцената:

- броя на полигоните от които са създадени обектите;
- материалите, от които са направени – отражение, пречупване;
- осветлението – броя и вида на източниците на светлина - сенки;
- настройките на Rendering процеса;
- изчислителната мощ на процесора(CPU) и други непредвидени;



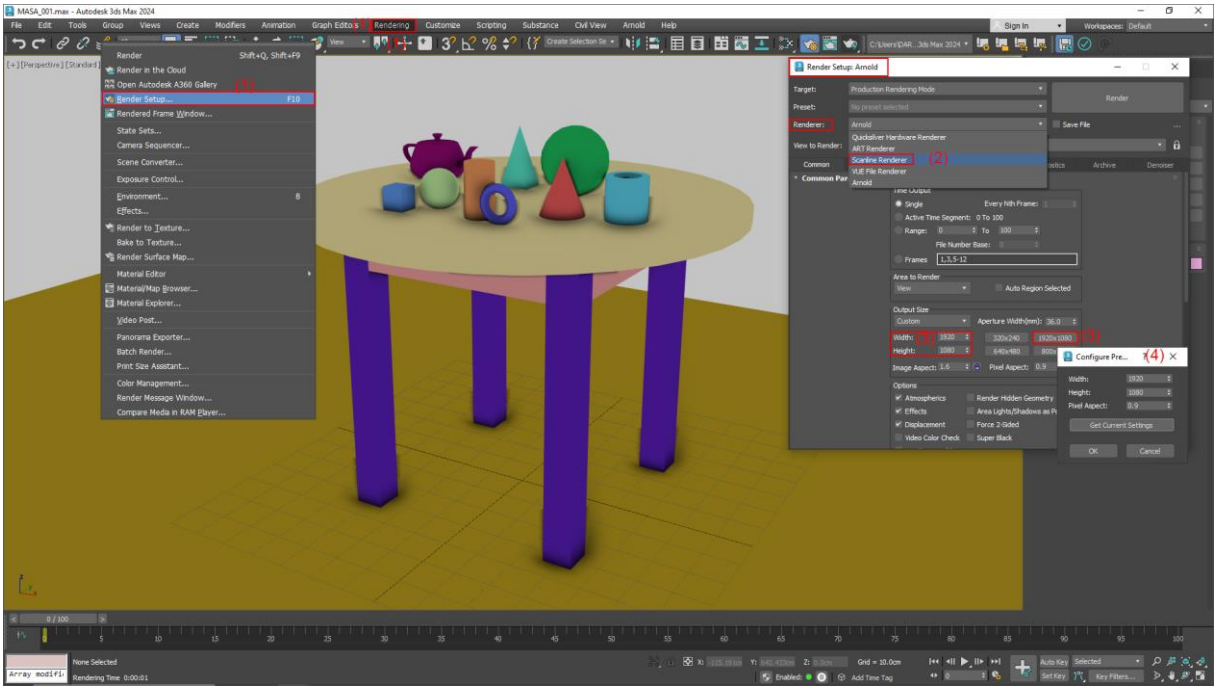
Пример за анимация от 600 кадъра(720x576) за 56h41'30"

Удобен начин за избягване на това неудобство е да се записват кадрите в отделни файлове(например *.TIF) и после да се асемблират във видео формат с програма за видео обработка.

IX. 3. Задача за упражнение: Да се направи анимация на камера около сцената с купола.

X. Rendering – Визуализация

Визуализацията или Rendering е изчислителен процес, при който се създава 2D изображение или анимация на базата на 3D сцената. Прави „засенчване” на обектите в сцената на използвайки светлините, които сме настроили, визуализират се цветовете, текстурите и материалите, приложени върху обектите, отчита се околна среда и визуални ефекти, които сме приложили. За да направим окончателна визуализация, първо трябва да направим някои предварителни настройки. Тези настройки се правят в прозореца **Render Setup**. Извиква се от менюто(1) Rendering | Render Setup… или [F10] По подразбиране [by default програмата 3DS Max се инсталира в режим на Renderer Arnold,който е усъвършенстван рендър за проследяване на лъчи Монте Карло, създаден за изискванията на дългометражната анимация и визуални ефекти, което предполага наличието на сериозен хардуер – изчислителна мощ. За целите на наште задачи ще използваме режима(2) Scanline renderer, кйто не е толкова взискателен откъм хардуер. Определяме и размера на изображението, което искаме да получим: (3)1920x1080 пиксела – HD формат.



Прозорец на Render Scene по подразбиране с акцент върху основни моменти за настройка

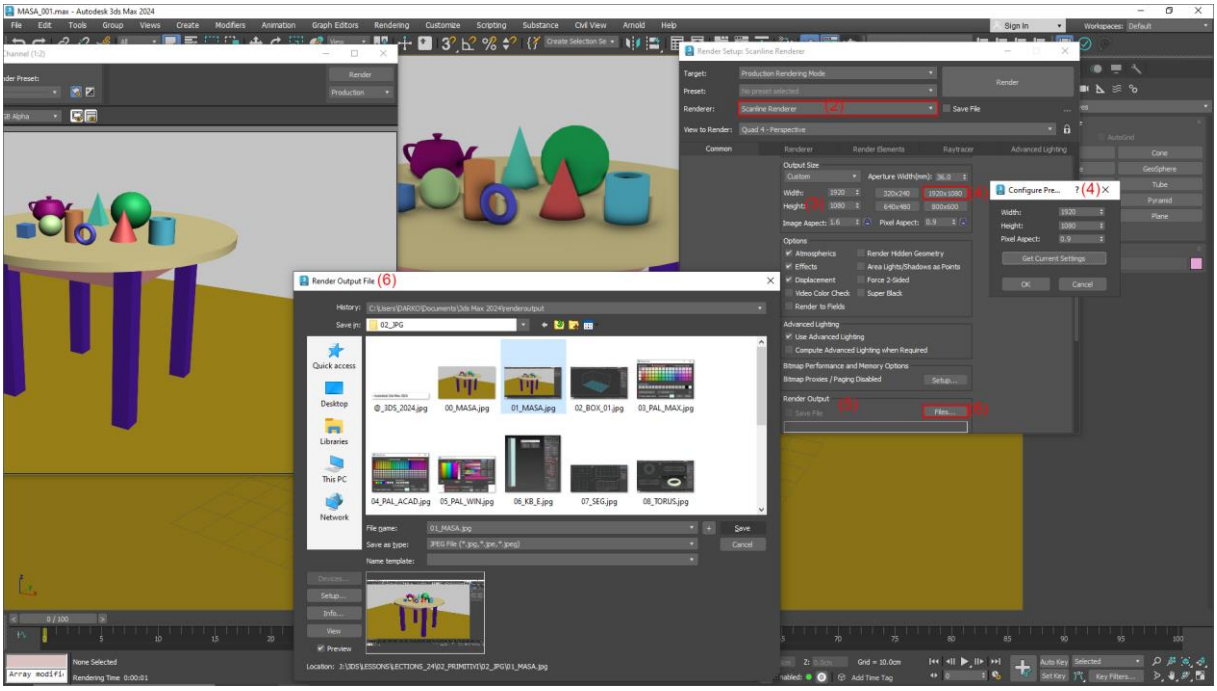
В зоната **Output Size** определяме размера на изображението в пиксели:

(3) – в цифровите полета Width и Height директно въвеждаме желания размер за ширина и височина на изображението;

(4) – бутони със зададени най-често използвани формати. С ляв Click върху тях въвеждаме зададения размер в полетата от т. 4. С десен Click върху тях се извиква прозореца Configure Preset, в който се въвежда желания размер.

Тук може да се зададе размер на изображението с висока резолюция за разпечатване на изображения в голям формат.

В зоната(5) **Render Output** определяме типа на визуализирания файл. С бутона **File…**(6) се извиква прозореца Render Output File и в него указваме къде и какво да запишем. Това може да е примерно анимация в *.AVI или *.MOV формат и растерни изображения в *.JPG, *.BMP или *.TIF формати. От предложения списък може да се избере желания формат. Тази възможност позволява да зададем желания формат и при предварително зададените кадри, програмата самостоятелно визуализира и записва всеки кадър в желания формат на указано място - в посочена директория. Това спестява време при тежки сцени, многобройни кадри или при анимация. Така не се налага да чакаме да се визуализира всеки кадър и след това ръчно да го записваме.



След като направим всички настройки, стартираме самия процес на визуализация с ляв Click върху бутона **Render**.

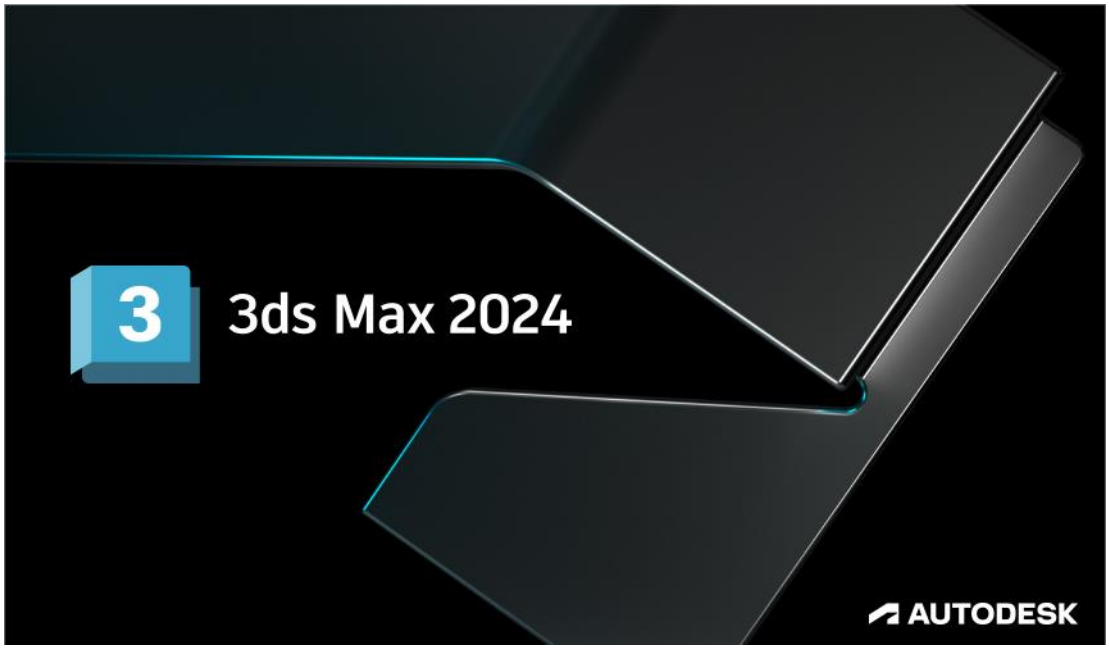
При вече направени настройки в прозореца Render Setup, с комбинацията от клавиша shift+клавиша F9 стартираме визуализацията във всеки момент, след дадена редакция на сцената.



рендер монтиран в кадър от естествена среда на място по проект на

Николов & Николов
- АРХИТЕКТИ -

УДК: 681.3.06(075.8)



Електронния учебник е предназначен за
студенти специалност „Архитектура”
от редовна форма на обучение
във ВСУ „Любен Каравелов”,
както и за всички, които имат интерес
към програмния продукт 3DStudo Max

Автор: Борислав Козарев

Илюстрации: Борислав Козарев

Графично оформление: Борислав Козарев

Рецензент: доц. д-р Любен Любенов

Редактор: Борислав Козарев

Националност: българска

Четвърто преработено и допълнено издание
©Борислав Господинов Козарев
ISBN: 978-954-33-125-5

978-954-33-125-5 Декември 2023 г.

За контакти: тел.: 02 80 29 125
e-mail: boko.cad@gmail.com