

Нов Български Университет

пролетен семестър 2016/2017г.

CSTB604 - Лабораторни занятия по синтез на реалистични изображения

Тримерен модел и фотогралистична визуализация на стенен часовник



студент: Илиян Костов F76731

Съдържание:

1.	Изображение от заданието	3
2.	Настройки на средата	3
2.1.	Мерни единици	3
2.2.	Фоново изображение	3
2.3.	Координатна система	3
3.	Построяване на груб модел	4
3.1.	Кутия	4
3.2.	Врата	4
3.3.	Циферблат	5
3.4.	Махало	6
3.5.	Стрелки	6
4.	Прецизиране на модела	7
4.1.	Конфигуриране на изгледа	7
4.2.	Кутия на часовника	8
4.3.	Врата на часовника	32
4.4.	Циферблат	55
4.5.	Стрелки	68
4.6.	Циферблат - добавяне на цифри	75
4.7.	Махало	78
4.8.	Изчистване на някои детайли	98
4.9.	Текущ вид на часовника	104
5.	Създаване на материалите	108
5.1.	Стъкло - врата	108
5.2.	Дърво	110
5.3.	Дърво - врата	114
5.4.	Дърво - гръб на кутията	117
5.5.	Дърво - стени на кутията	117
5.6.	Дърво - часовников механизъм	119
5.7.	Метал	119
5.8.	Метал - стрелки, цифри, минутни деления, отвори в циферблата	121
5.9.	Метал - циферблат	124
5.10.	Метал - ос на махалото	126
5.11.	Метал - златни елементи	127
5.12.	Метал - хромирани елементи	129
5.13.	Текущ вид на часовника	131
6.	Добавяне и настройка на осветлението	135
6.1.	Създаване на околнна среда (стени)	135
6.2.	Създаване на камери (гледни точки)	139
6.3.	Създаване на светлинни източници	143
6.4.	Създаване на пробни фотореалистични визуализации и допълнителни настройки на материалите и източниците на осветление	146
6.5.	Проба на отраженията на металите	146
6.6.	Настройки материалите за дърво	149
6.7.	Допълнителни настройки на осветлението	150
6.8.	Прецизиране на цветовете на някои материали	152
6.9.	Прецизиране на модела	153
7.	Създаване на окончателните визуализации	154
7.1.	Настройки	154
7.2.	Резултатни изображения	154

1. Изображение от заданието



2. Настройки на средата

2.1. Мерни единици

- Избира се режим за работа с мерни единици: от меню "Customize -> Units Setup... -> Generic Units"

2.2. Фоново изображение

- За изгледа отпред ("Front") чрез меню "Views -> Viewport Background -> Configure Viewport Background..." се избира за фон изображението от заданието. Използват се параметрите "Aspect Ratio - Match Bitmap" и "Lock Zoom/Pan" (размерите на полученото изображение са около: ширина (x) = 400, височина (z) = 635). Изображението се използва само за ориентир, не е задължително.

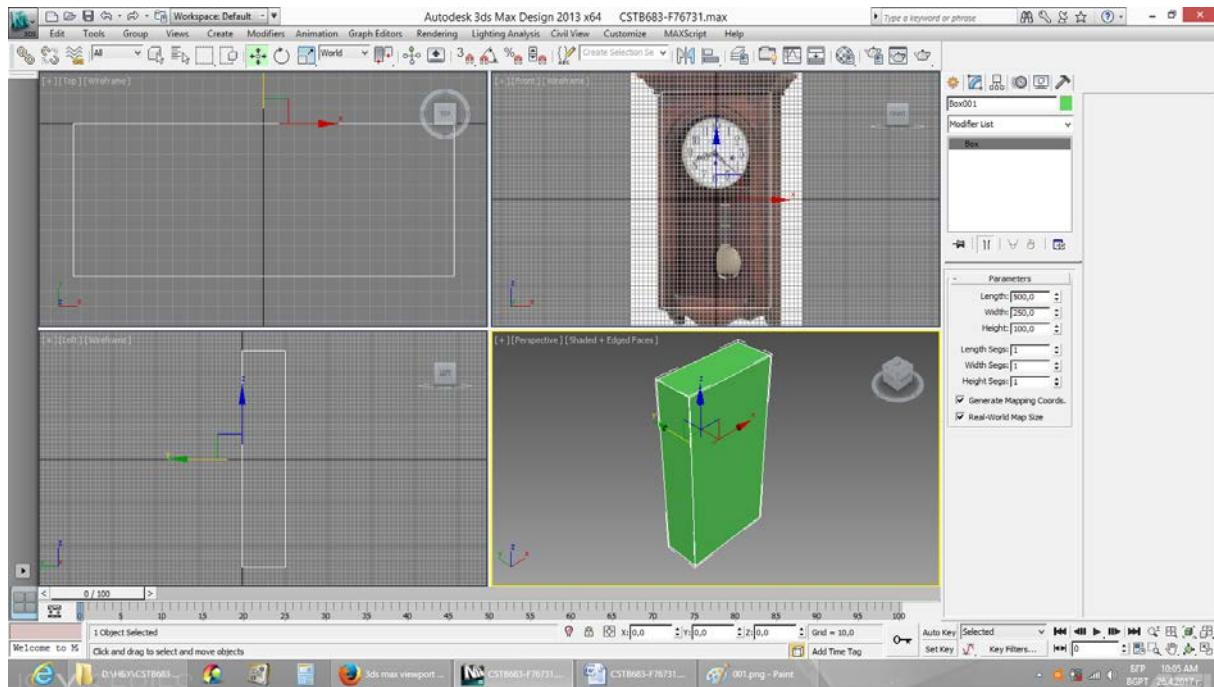
2.3. Координатна система

- Всички координати са отбелязани чрез координатна система World.

3. Построяване на груб модел

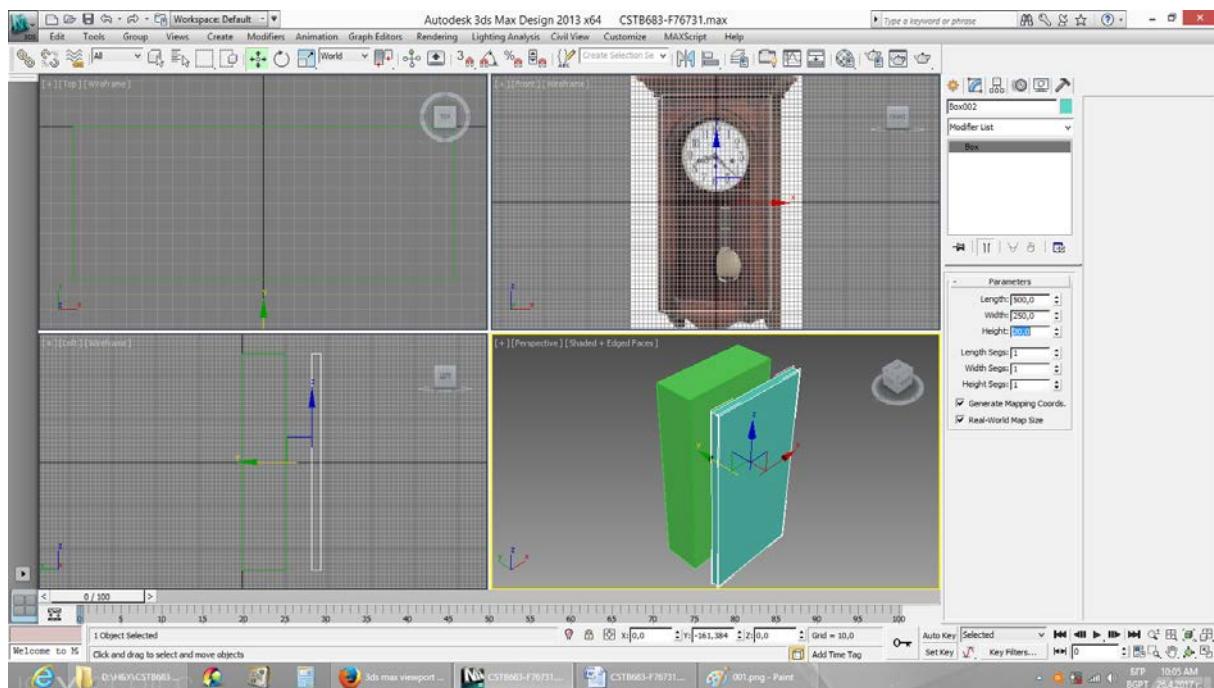
3.1. Кутия

- В изглед "Front" се построява паралелепипед "Box001" (Create -> Geometry -> Box) с размери Length=500(z), Width=250(x), Height=100(y) - за кутията на часовника.
- Box001 се премества чрез задаване на координатите на центъра: x=0, y=0, z=0.

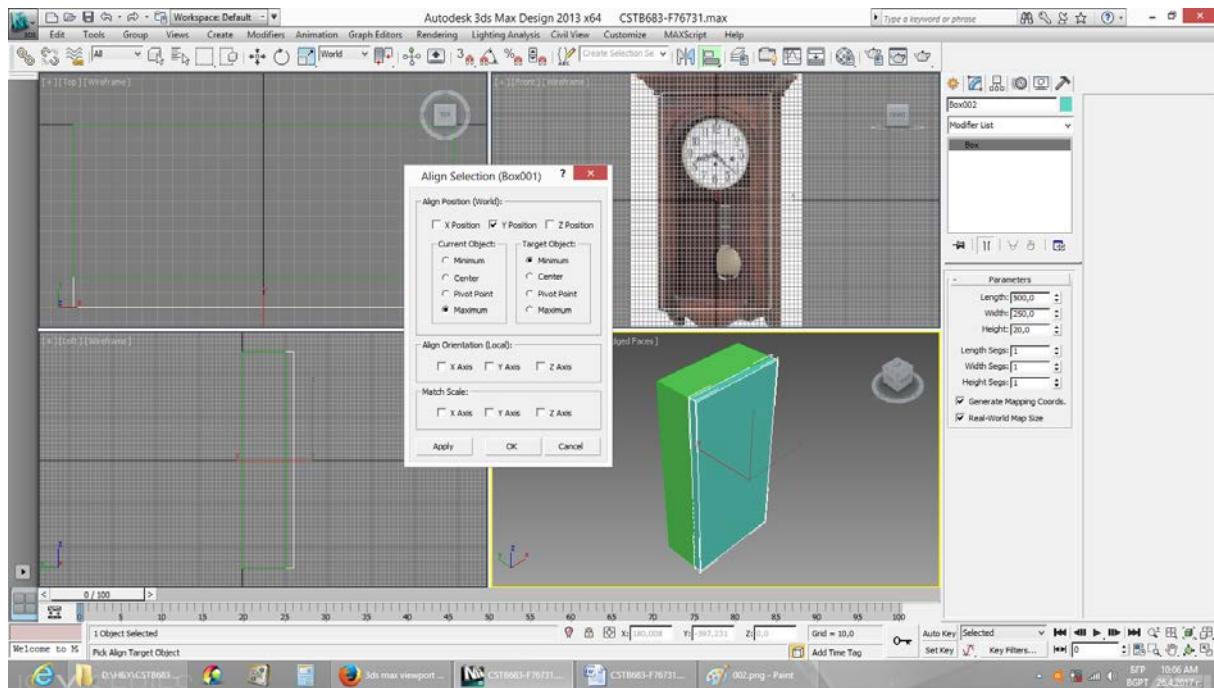


3.2. Врата

- Създава се паралелепипед Box002 чрез копиране (Shift-Move -> Copy) от Box001 по оста world-z - за предната врата на кутията.
- За Box002 чрез панела "Modify" се задава размер Height=20.

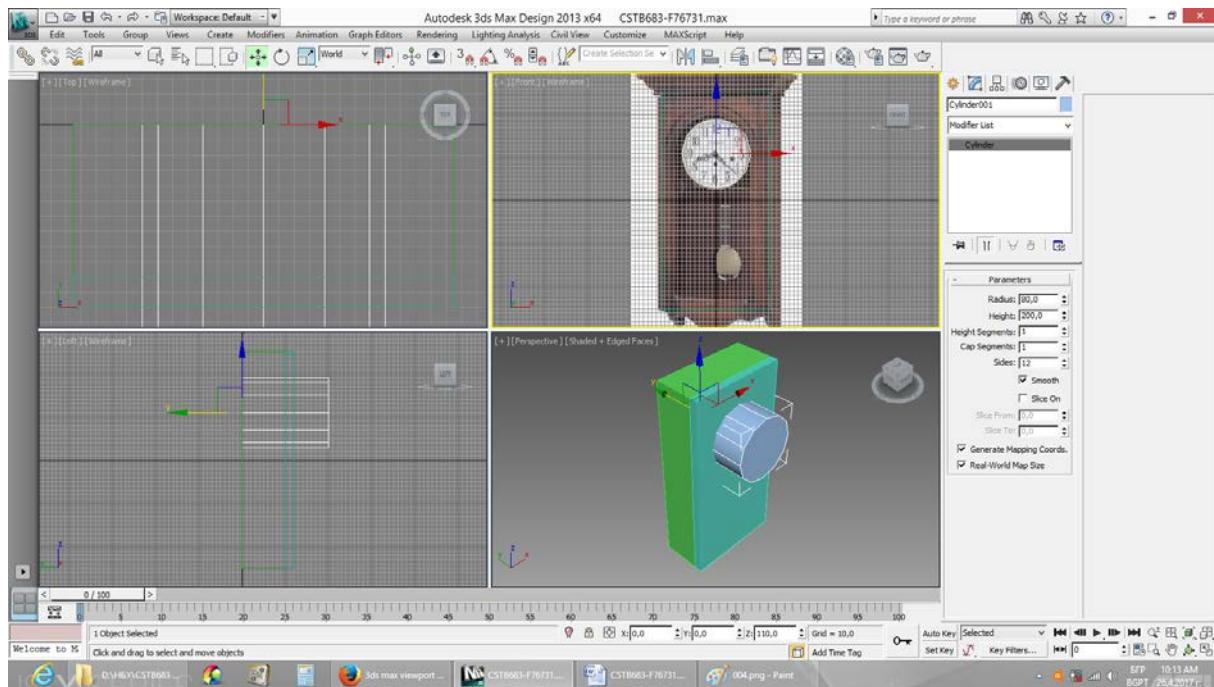


- Box002 се премества чрез команда "Align" и цел - Box001: "Y Position", "Current Object: Maximum", "Target Object: Minimum" - вратата се долепва до предната стена на кутията.



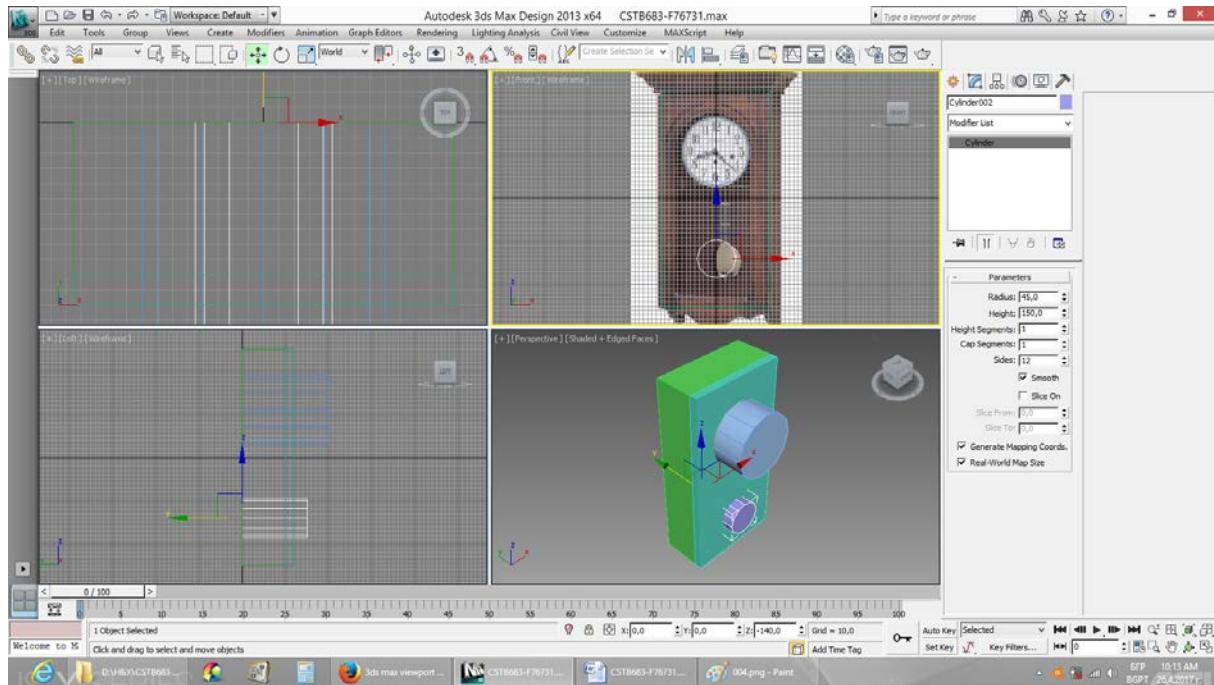
3.3. Циферблат

- В изглед "Front" се построява цилиндър "Cylinder001" (Create -> Geometry -> Cylinder) с параметри: Radius=80, Height=200, Height Segments = 1, Sides = 12, Smooth.
- Cylinder001 се премества чрез задаване на координатите на центъра: x=0, y=0, z=110.



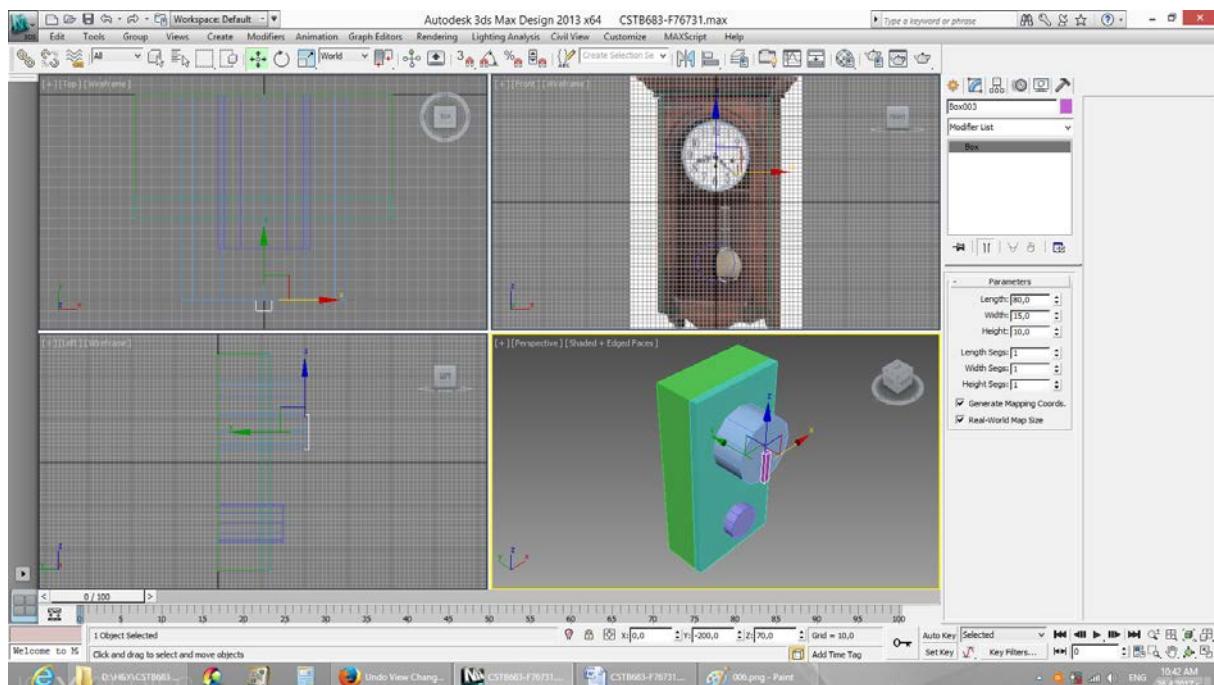
3.4. Махало

- В изглед "Front" се построява цилиндър "Cylinder002" (Create -> Geometry -> Cylinder) с параметри: Radius=45, Height=150, Height Segments = 1, Sides = 12, Smooth.
- Cylinder002 се премества чрез задаване на координатите на центъра: x=0, y=0, z=-140.

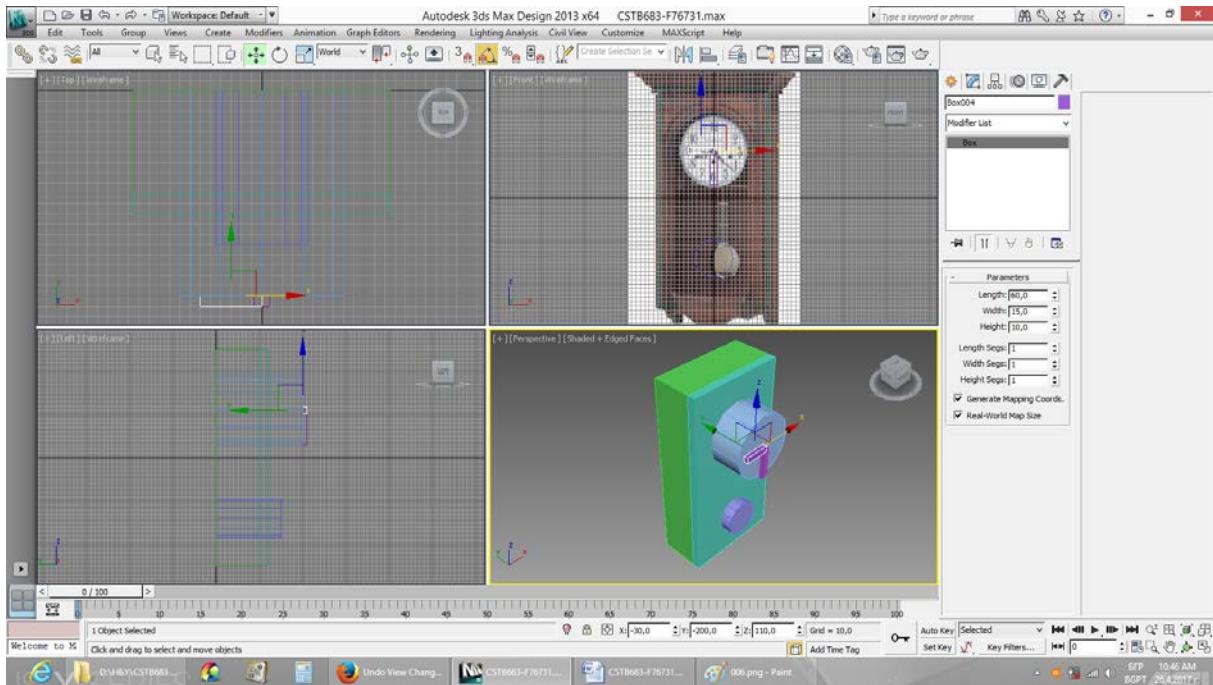


3.5. Стрелки

- В изглед "Perspective" чрез "Create -> Geometry -> Box" и включен режим "Auto Grid" върху предната основа на Cylinder001 се построява паралелепипед "Box003" с размери Length=80(z), Width=15(x), Height=10(y) - за минутната стрелка.
- Box003 се премества чрез задаване на координатите на центъра: x=0, y=-200, z=70.



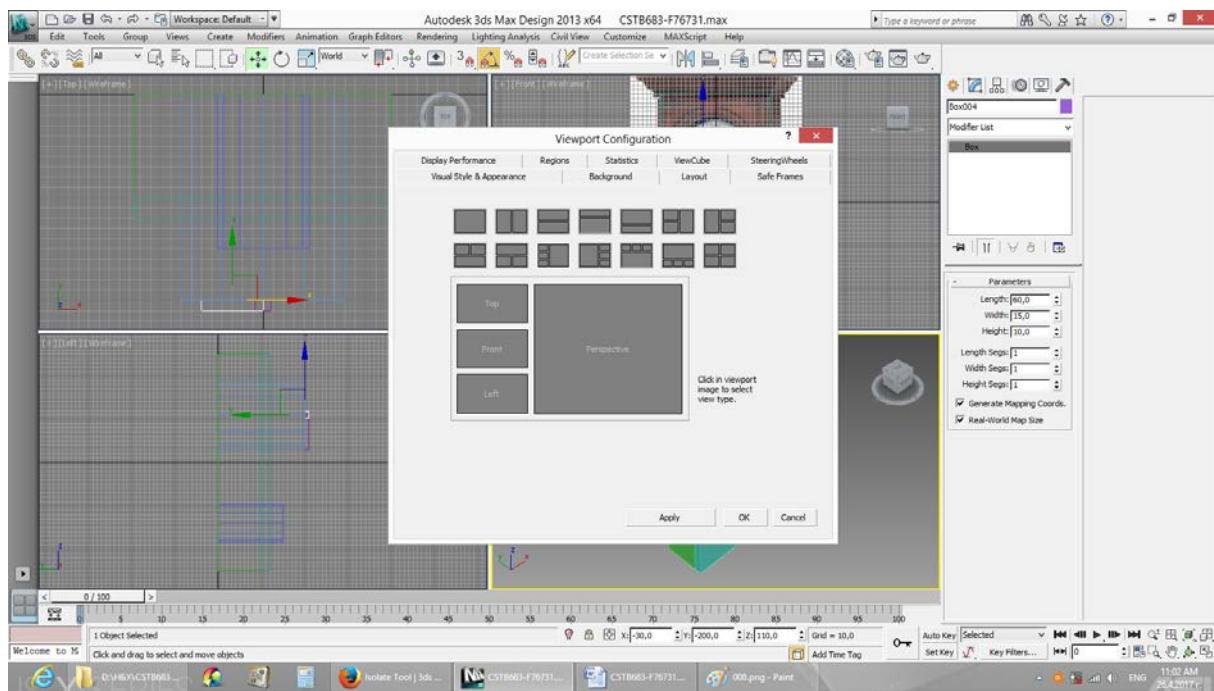
- Създава се паралелепипед Box004 чрез копиране (Shift-Move -> Copy) от Box003 по оста world-x - за часовата стрелка.
- Box004 се завърта около оста Y през центъра си на 90 градуса.
- За Box004 чрез панела "Modify" се задава размер Length=60.
- Box004 се премества чрез задаване на координатите на центъра: x=-30, y=-200, z=110.



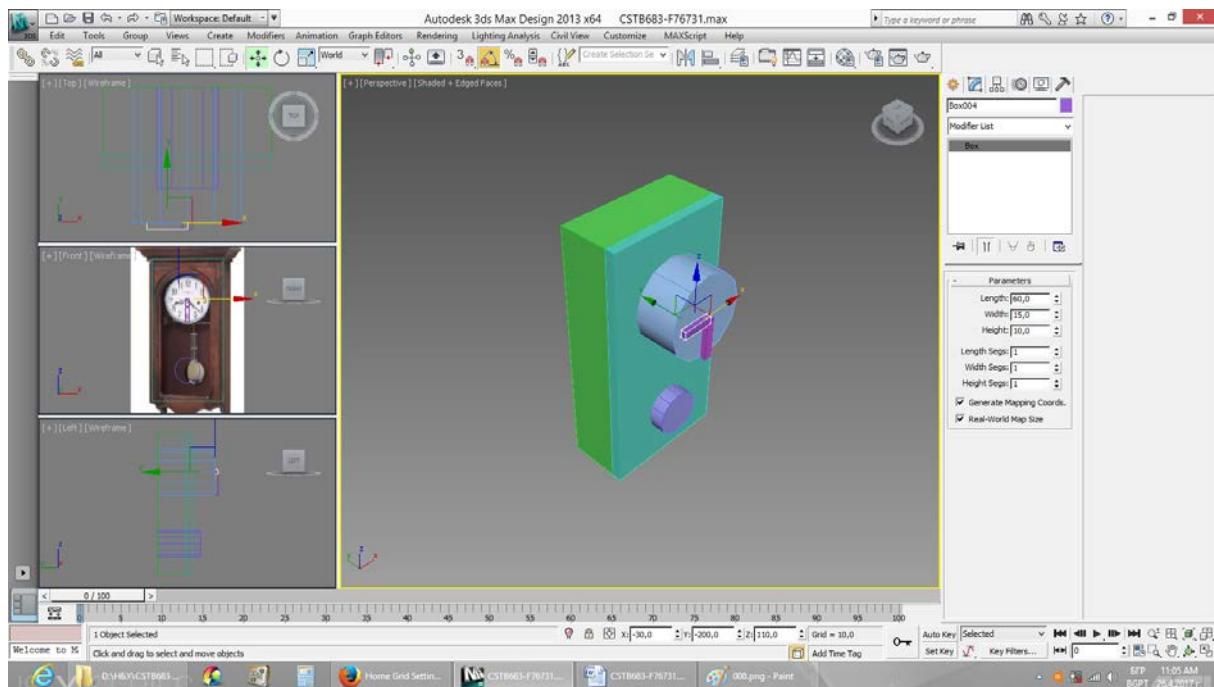
4. Прецизиране на модела

4.1. Конфигуриране на изгледа

- От меню "View -> Viewport Configuration" се избира конфигурация "3+1", където вляво в колонка един под друг са разположени изгледите "Top", "Front" и "Left", а вдясно е разположен изгледът "Perspective".

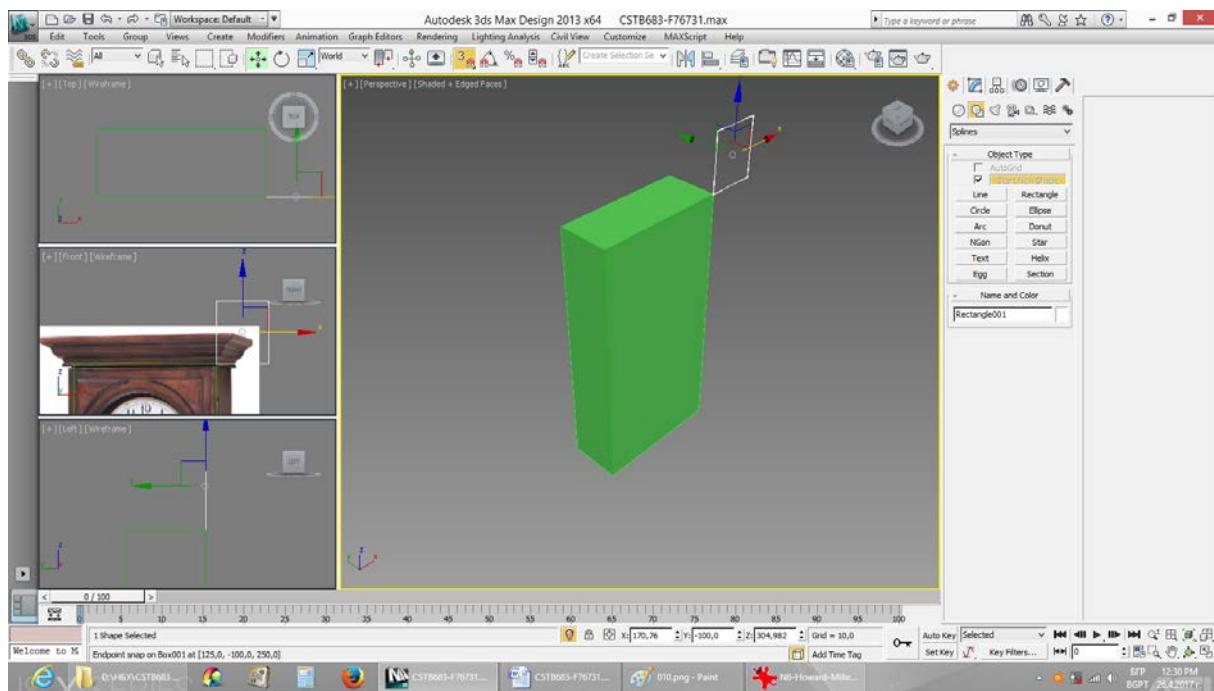


- За изгледите "Top", "Front" и "Left" се изключва помощната мрежа ("Tools -> Grids And Snaps -> Show Home Grid"; клавиш "G").

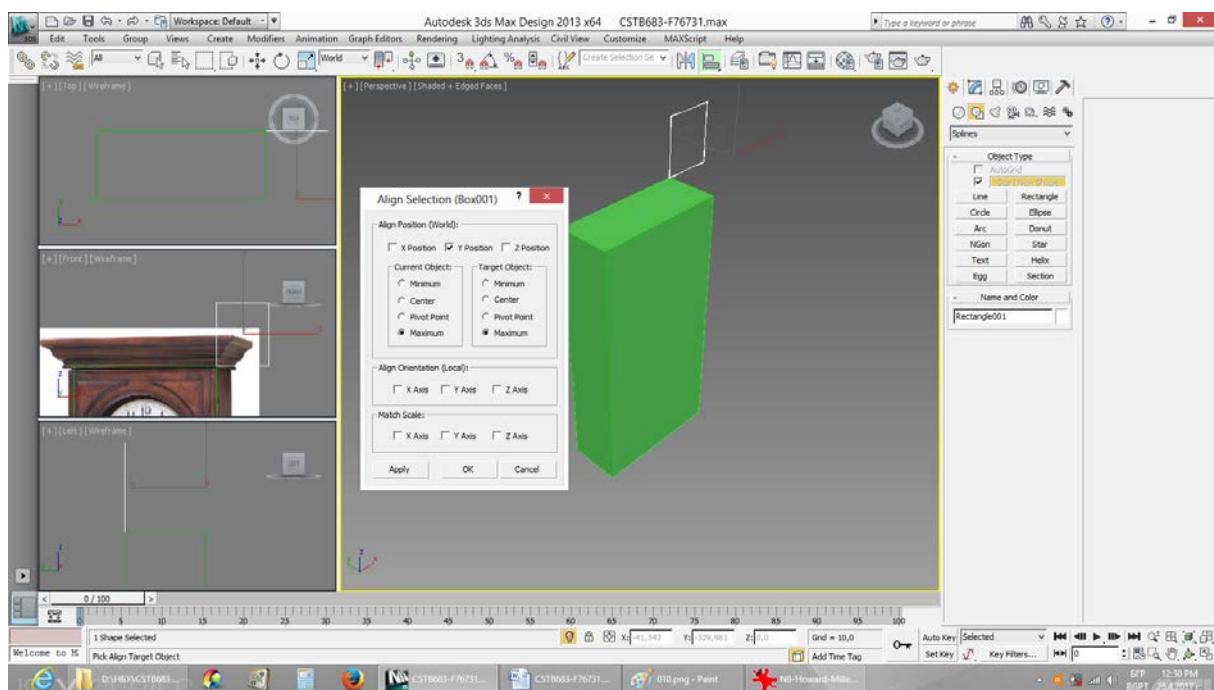


4.2. Кутия на часовника

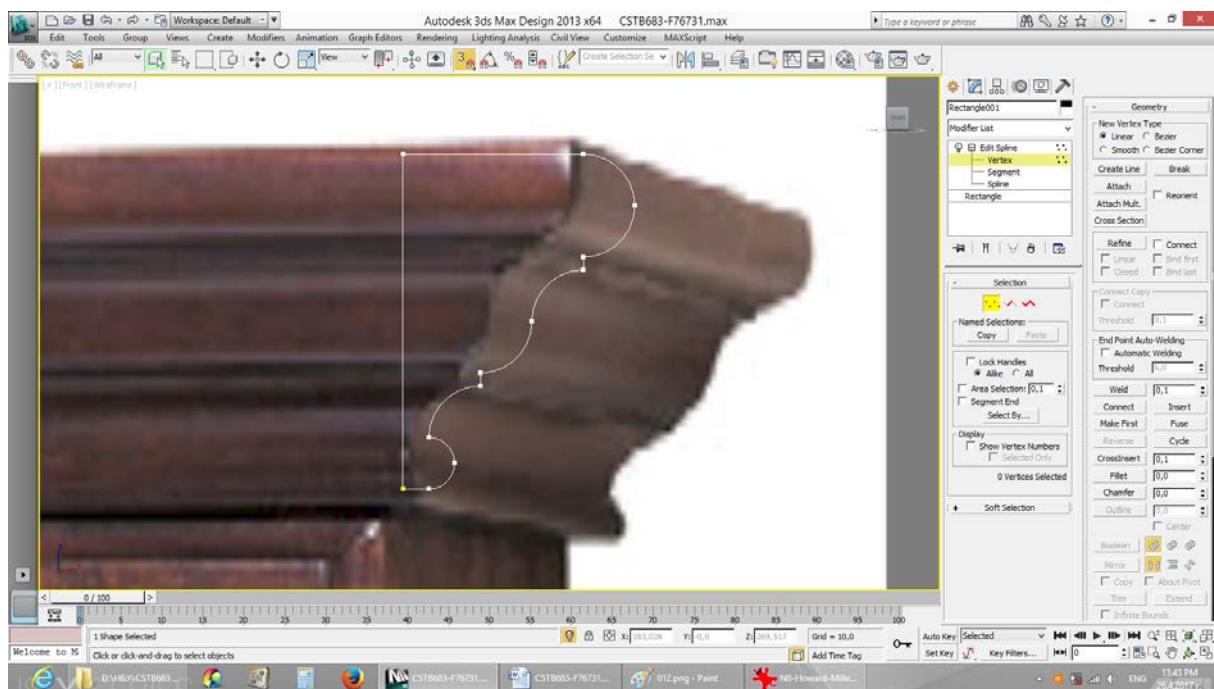
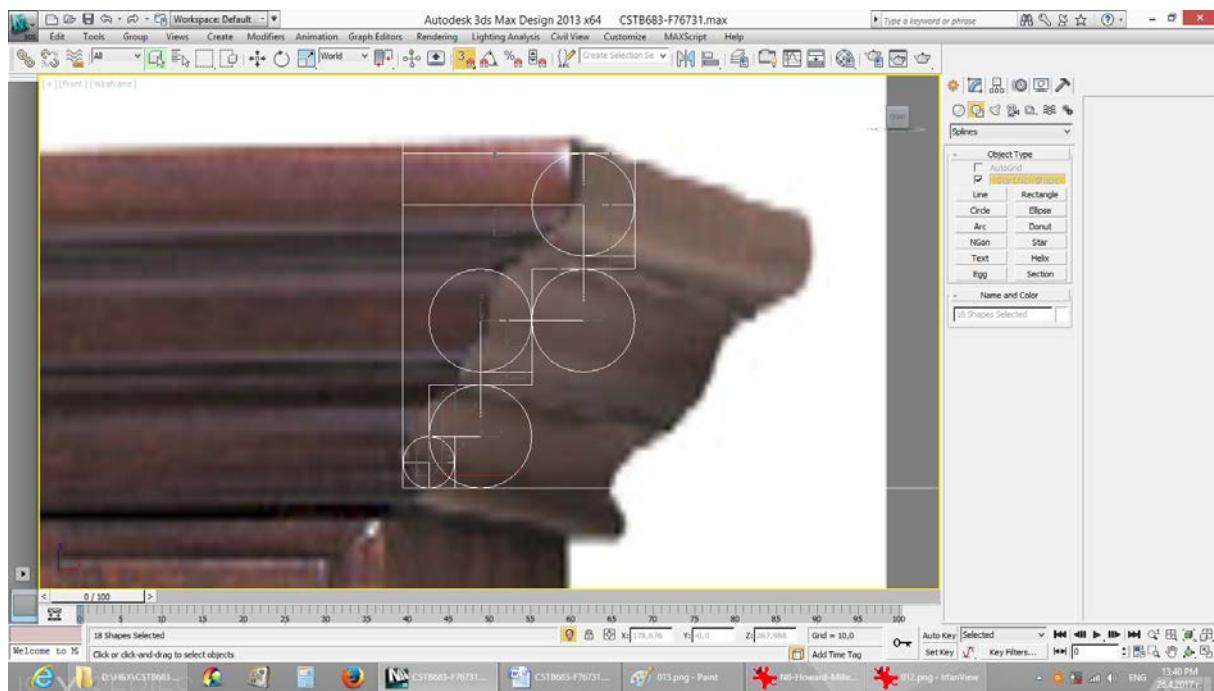
- Избира се обектът Box001 и от "Status bar" се избира "Isolate Selection Toggle" (комбинация Alt + Q), за да се изолира видимостта само на избрания обект.
- В изглед "Front" с включено привързване (Snaps Toggle) към краища на отсечки (Tools -> Grids And Snaps -> Grid And Snap Settings... -> Endpoint) се изчертава правоъгълник "Rectangle001" такъв, че неговата равнина съвпада с равнината на предната страна на кутията, а началният връх на правоъгълника съвпада с предния десен горен ръб на кутията на часовника.



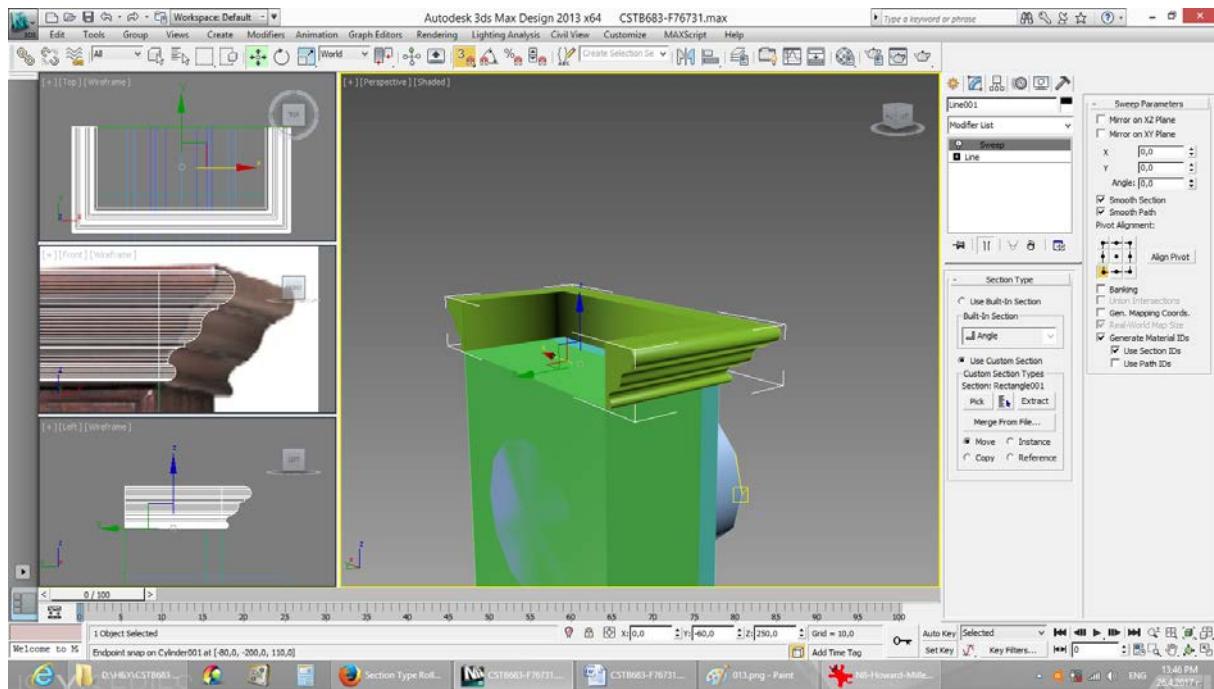
- Rectangle001 се премества чрез команда "Align" и цел - Box001: "Y Position", "Current Object: Pivot Point", "Target Object: Maximum" - в равнината на задната стена на кутията.



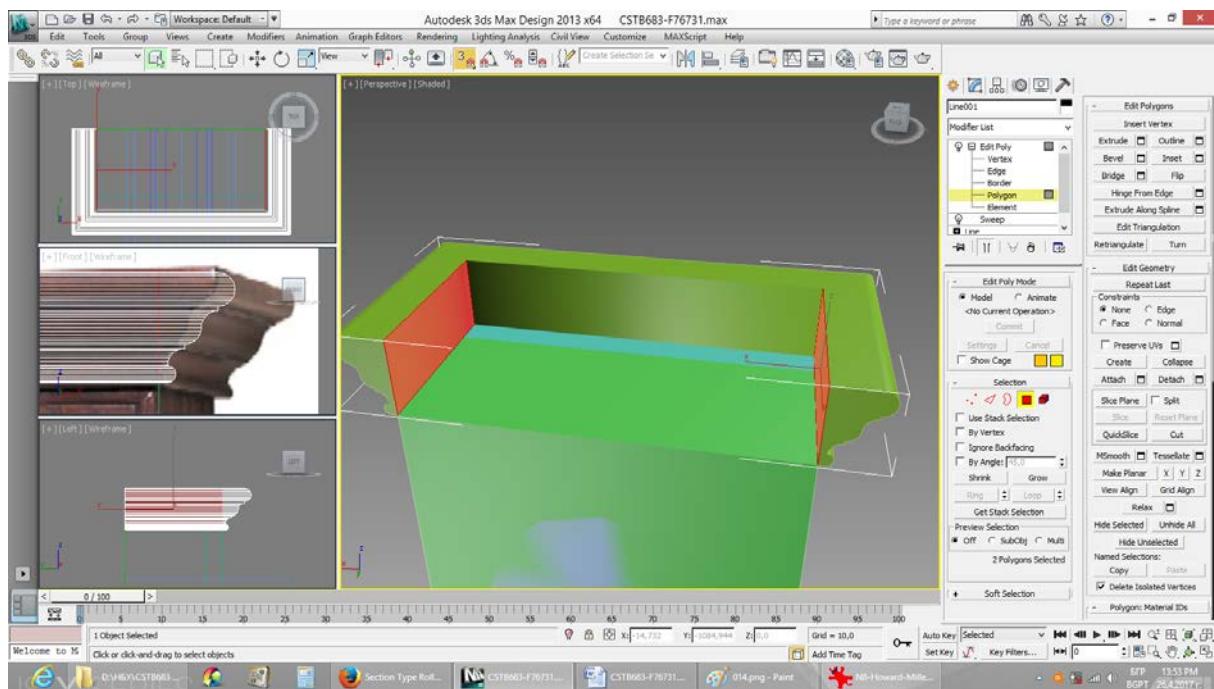
- Изолира се Rectangle001, върху него се прилага модификатор "Edit Spline" и (с ориентир зададеното изображение) се изчертава напречното сечение на декоративния елемент в горния край на кутията чрез изчертаване на окръжности и линии и добавянето им към Rectangle001 чрез Attach. Съвпадащите краища на съседни сегменти се обединяват чрез команда "Weld". Долният ляв ъгъл на профила се избира за начална точка чрез команда "Make First".

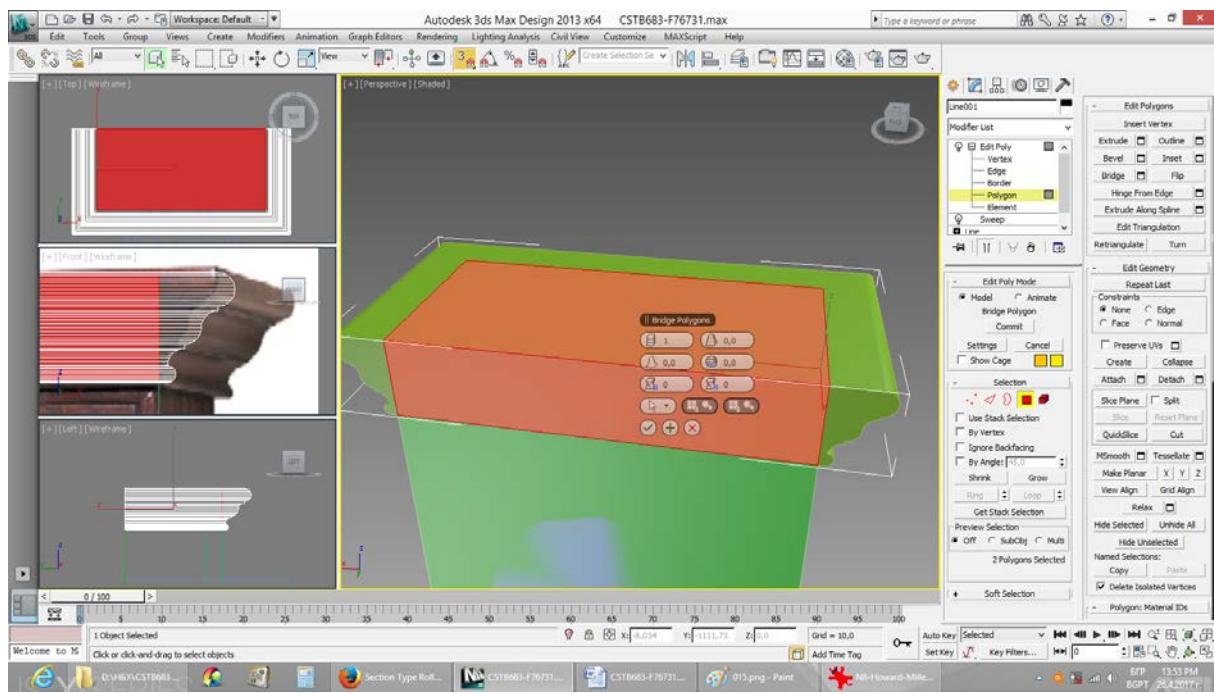


- В изглед "Top" се очертава контурът от трите горни ръба на дясната, предната и лявата стена на кутията на часовника (вкл. вратата) - Line001.
- Върху Line001 се прилага модификатор "Sweep", за обект на изтеглянето чрез "Custom Selection" се избира Rectangle001, тип: "Move".

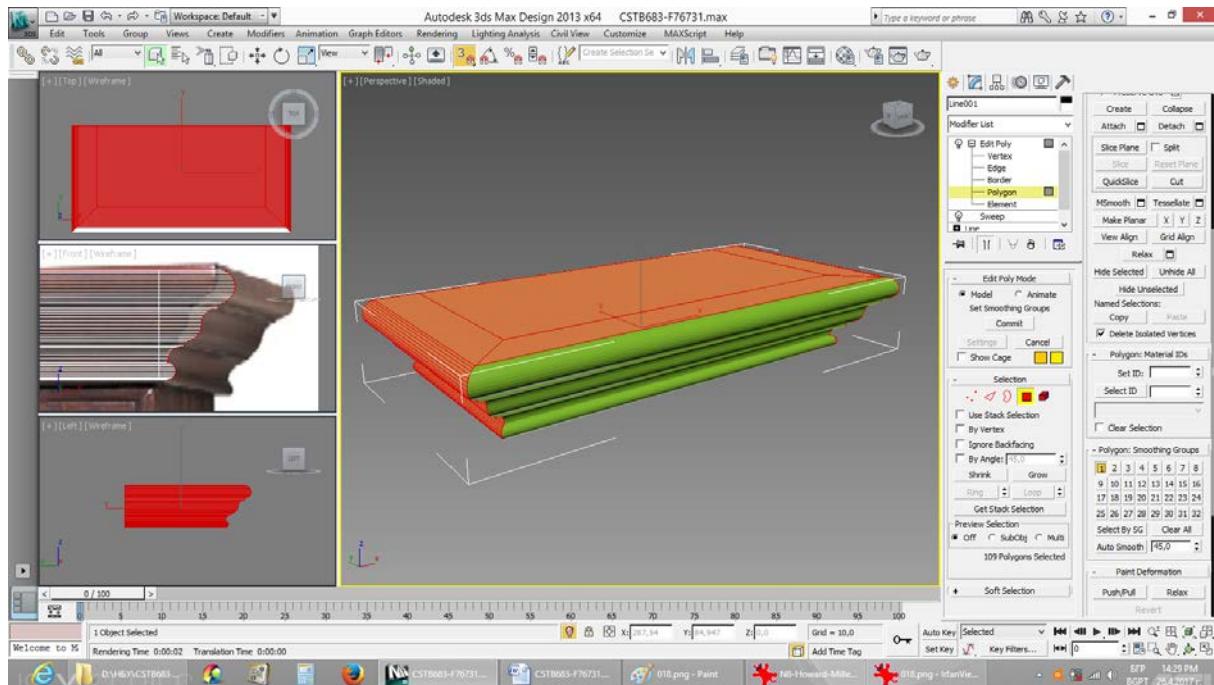


- Rectangle001 се изтрива, тъй като вече не е необходим.
- Върху Line001 се прилага модификатор "Edit Poly". Кухото пространство в центъра се запълва чрез изпълнение на команда "Bridge" върху двете му срещуположни страни.

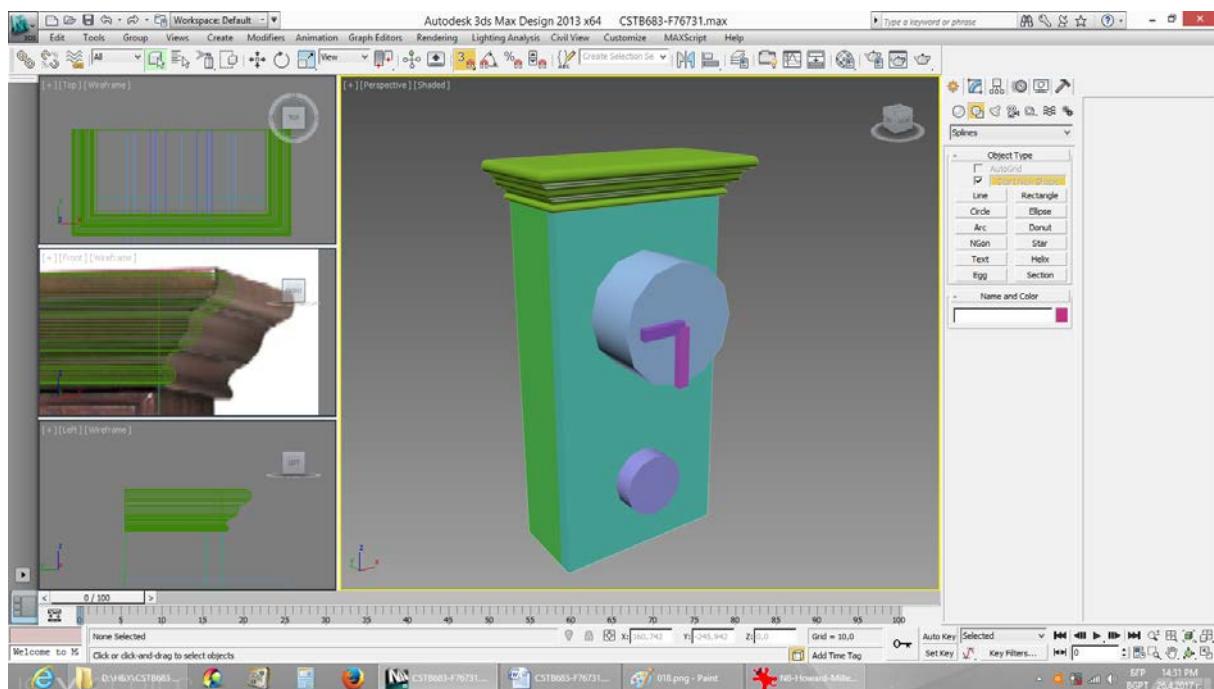
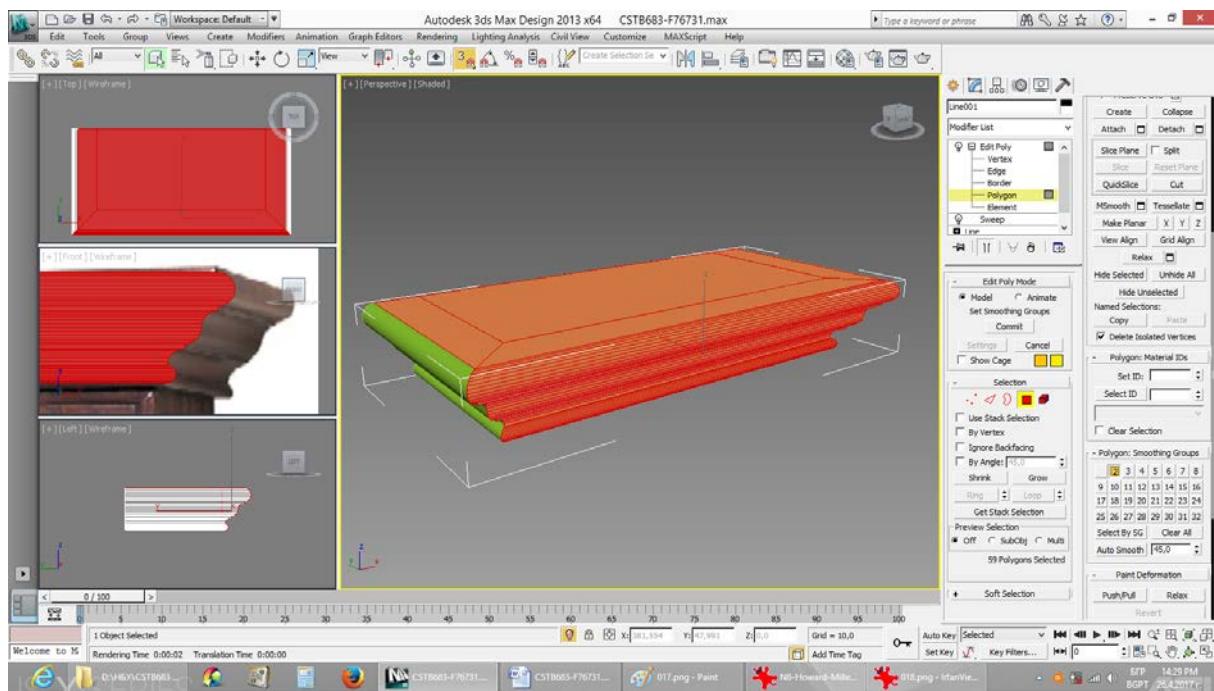




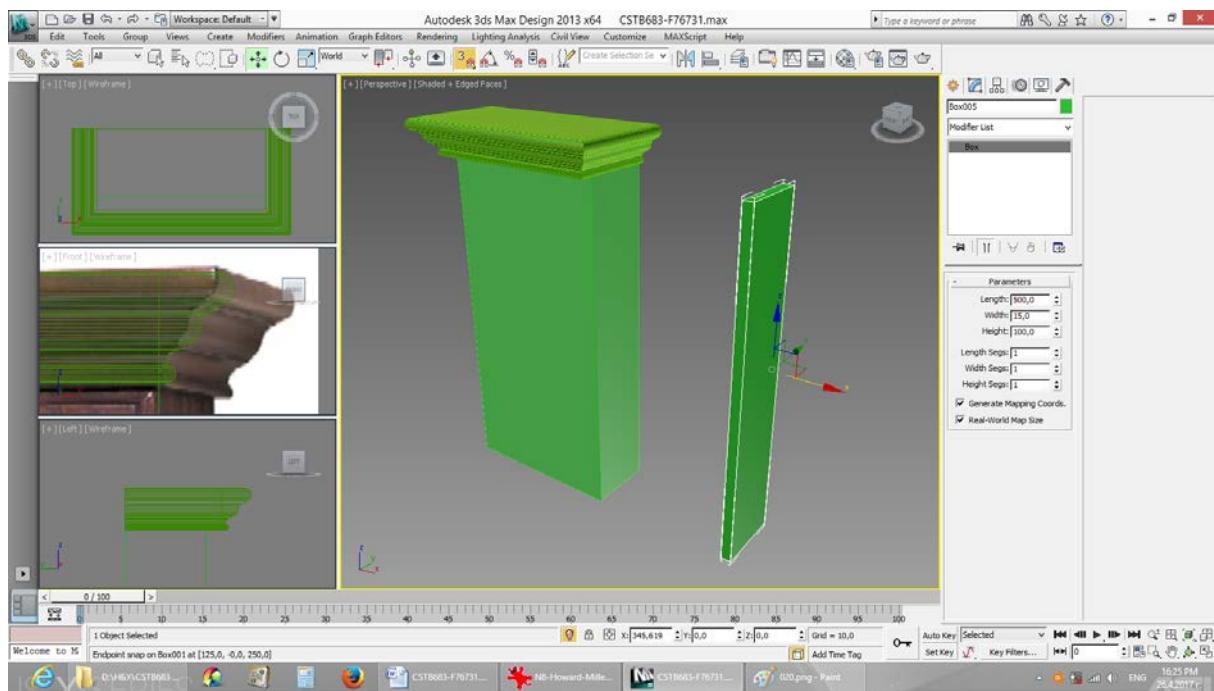
- В режим "Select -> Polygon" се извършва групирането на стените на обекта чрез "Polygon -> Smoothing Groups":
- Избират се всички полигона и се премахват зададените им групи чрез "Polygon: Smoothing Groups -> Clear All".
- В група 1 се включват полигоните от лявата и дясната страна, заедно с горната и долната повърхност.



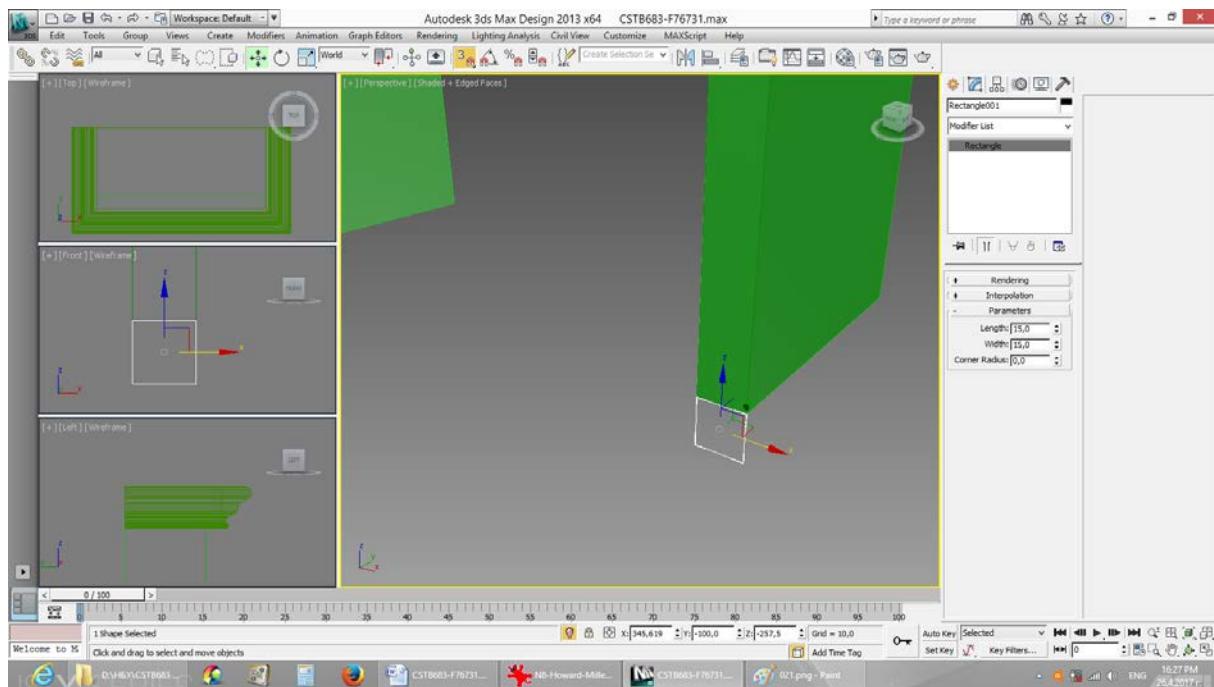
- В група 2 се включват полигоните от предната, заедно с горната и долната повърхност, без задната страна.



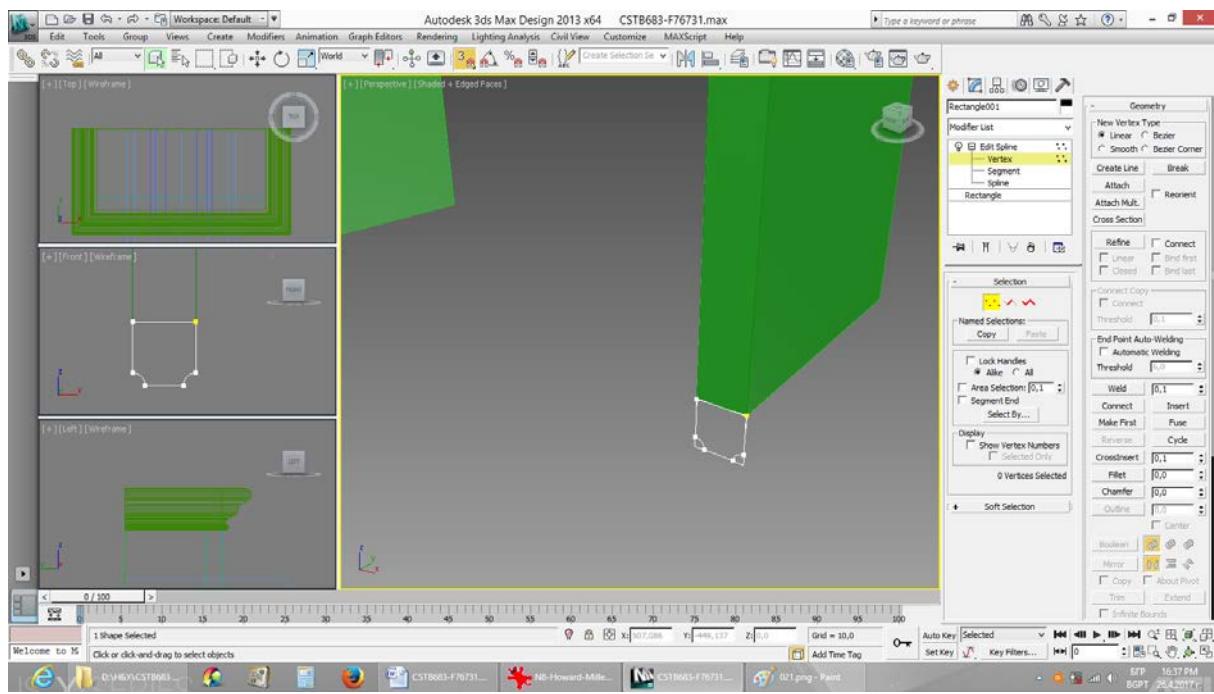
- Върху дясната стена на кутията се построява паралелепипед Box005 с дебелина 15 чрез копиране на основния обем на кутията надясно по оста X и промяна на параметъра Width=15 от панела Modify.



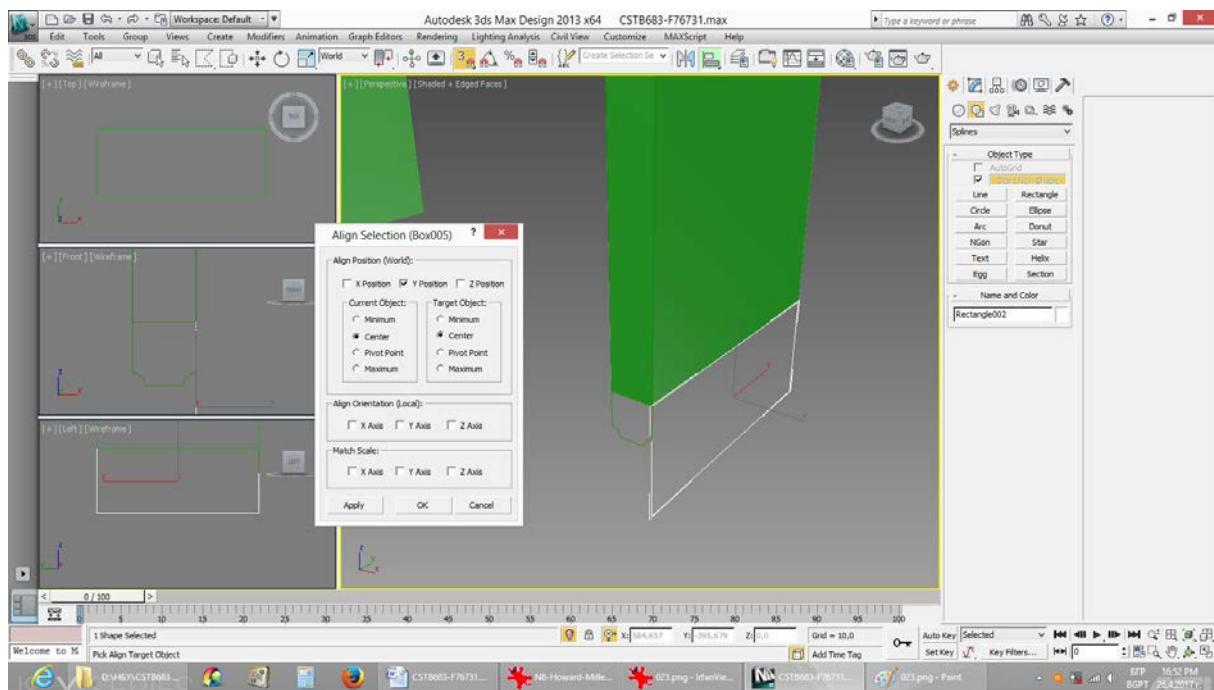
- В изглед Front се построява правоъгълник Rectangle001 с размери 15x15, който чрез команда Align се подравнява спрямо долния край на челната стена на Box005, както е показана на снимката:



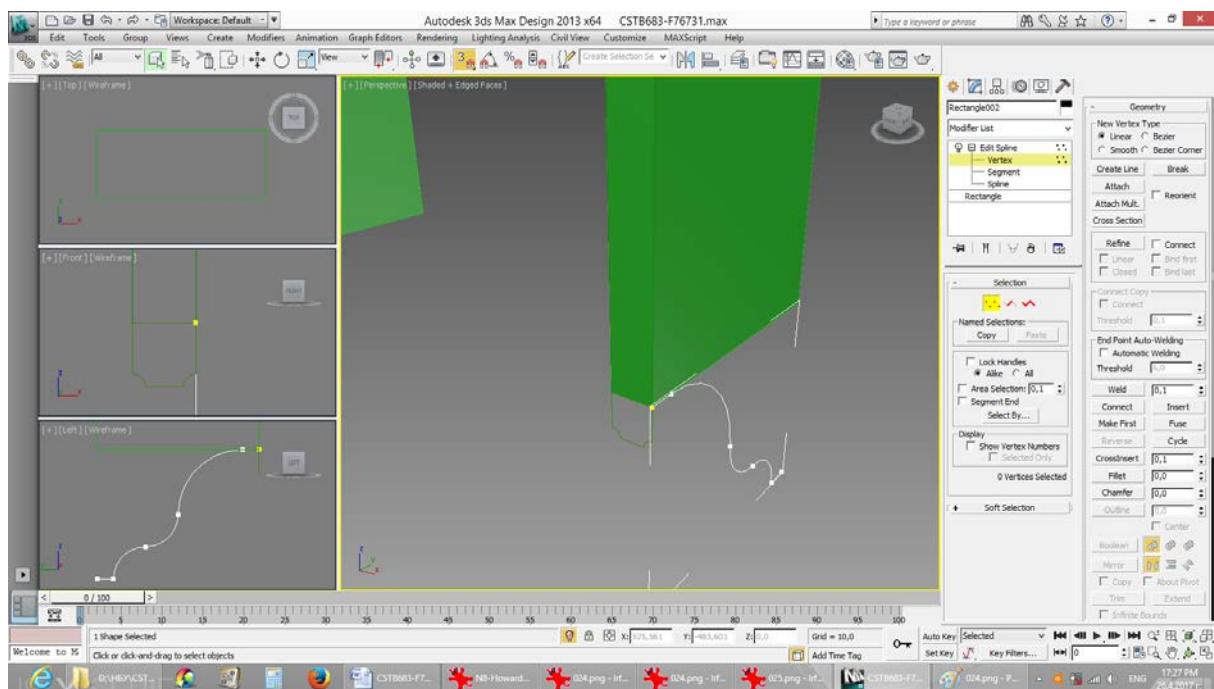
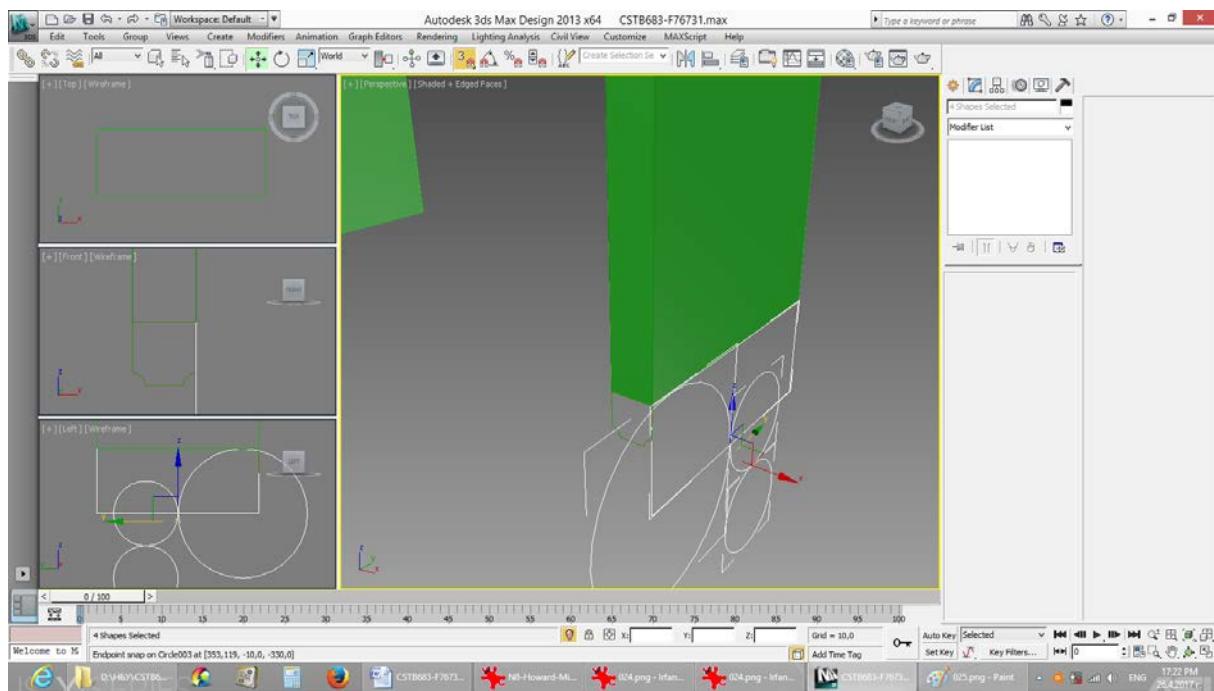
- Чрез модификатора "Edit Spline" правоъгълникът Rectangle001 се преобразува до напречното сечение на профила на долния ръб на страничната стена на часовника. Горният десен връх (vertex) се избира за начална точка.



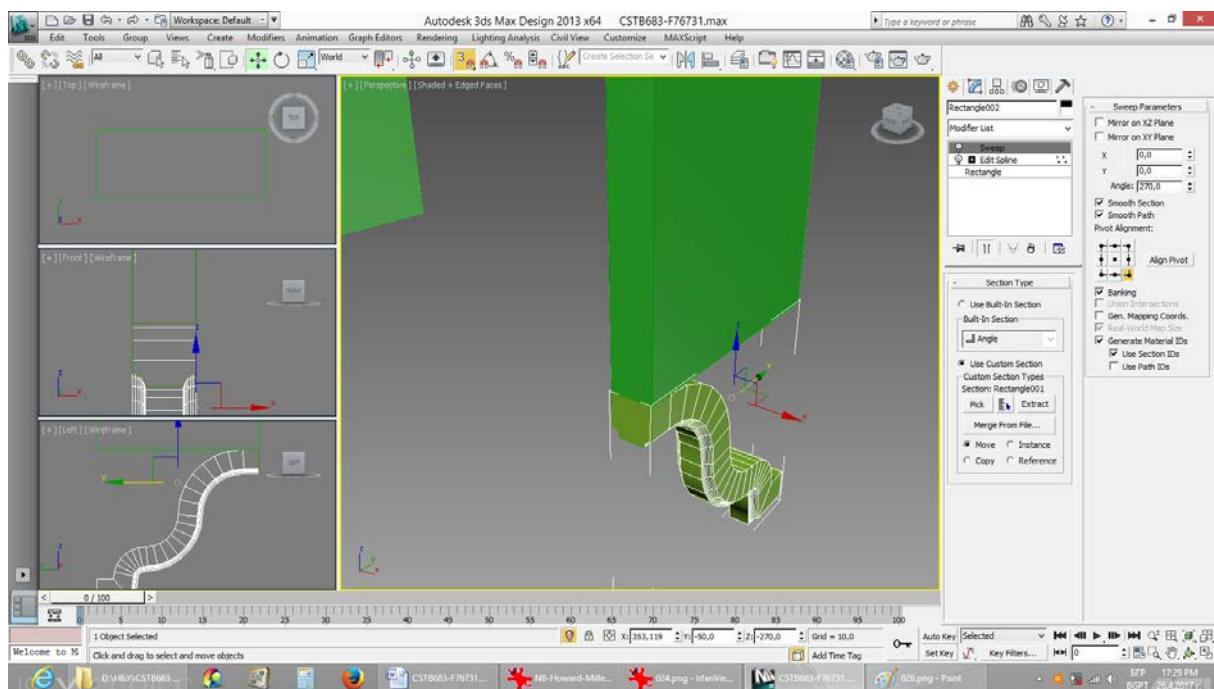
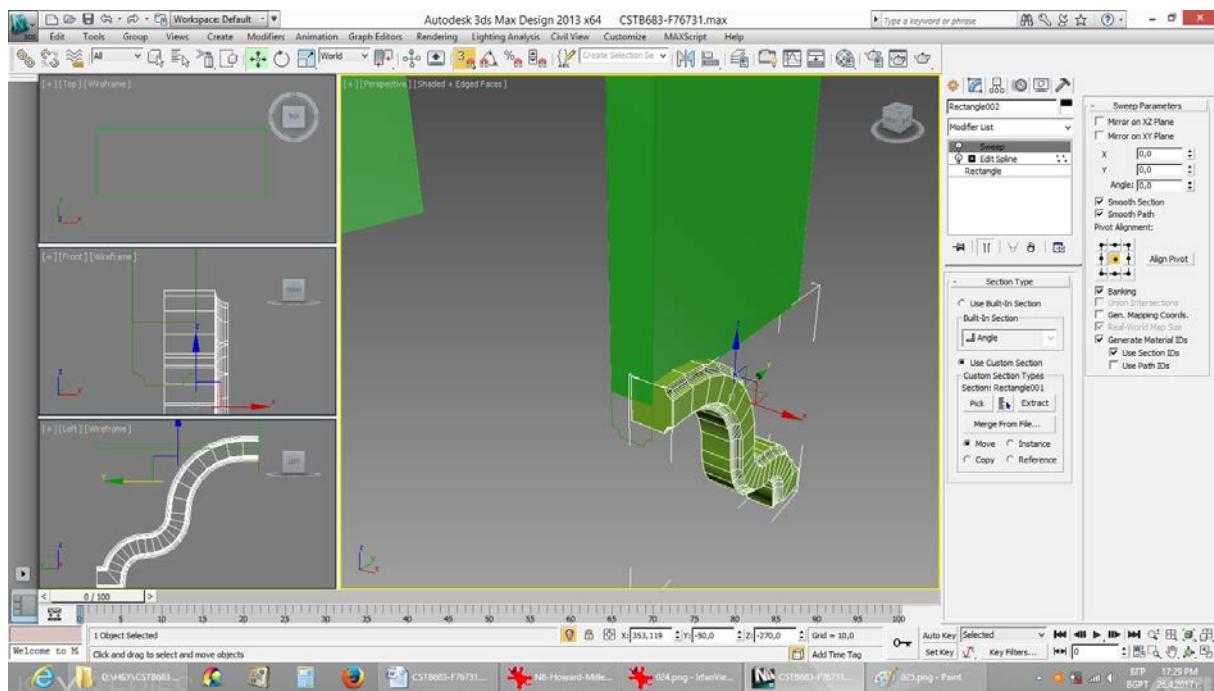
- Върху дясната стена на Box005 се построява правоъгълник Rectangle002 с ширина 100, от който да бъде създаден пътят на изтегляне на профил. Правоъгълникът се подравнява спрямо ръба на кутията.



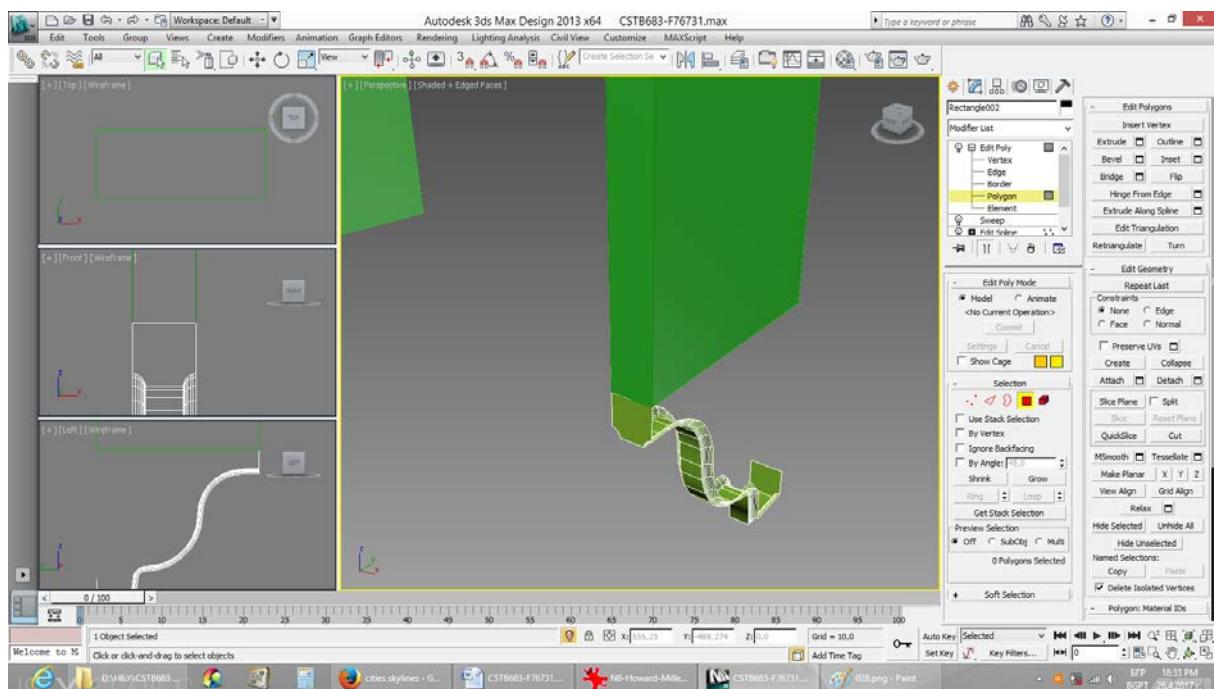
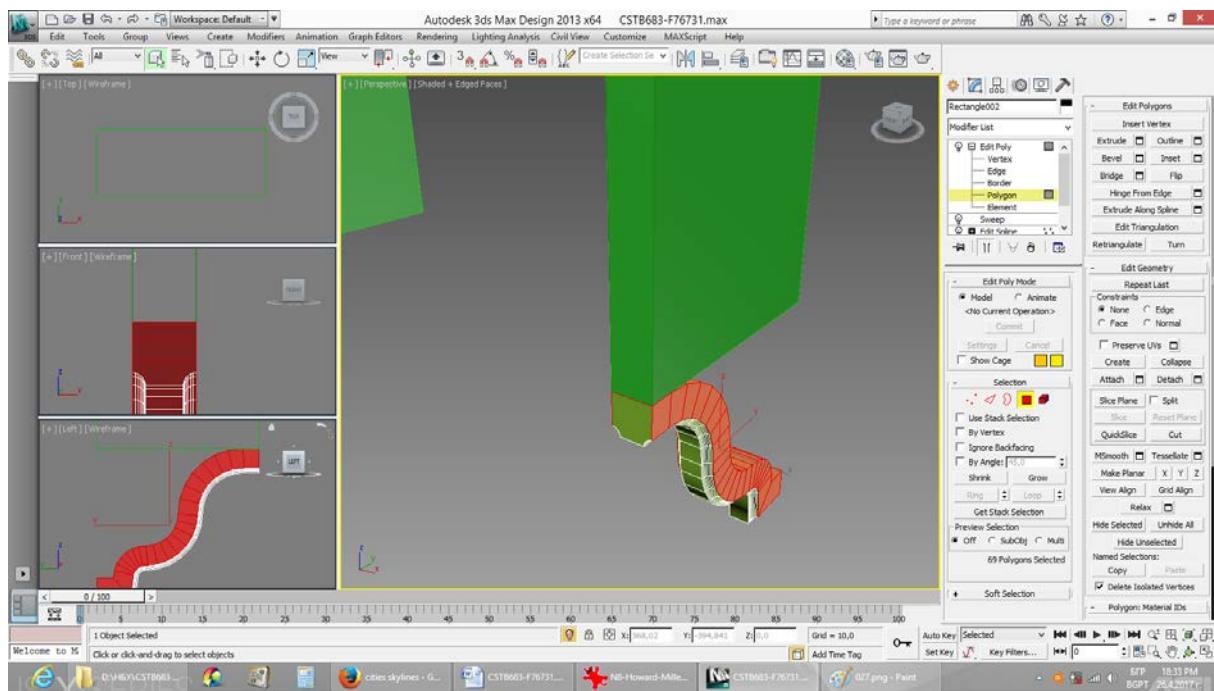
- В страничен изглед (Left) от Rectangle002 чрез модификатор "Edit Spline" се изчертава пътят на изтегляне на профил (с ориентир зададено изображение). За начална точка се избира предния край на линията.



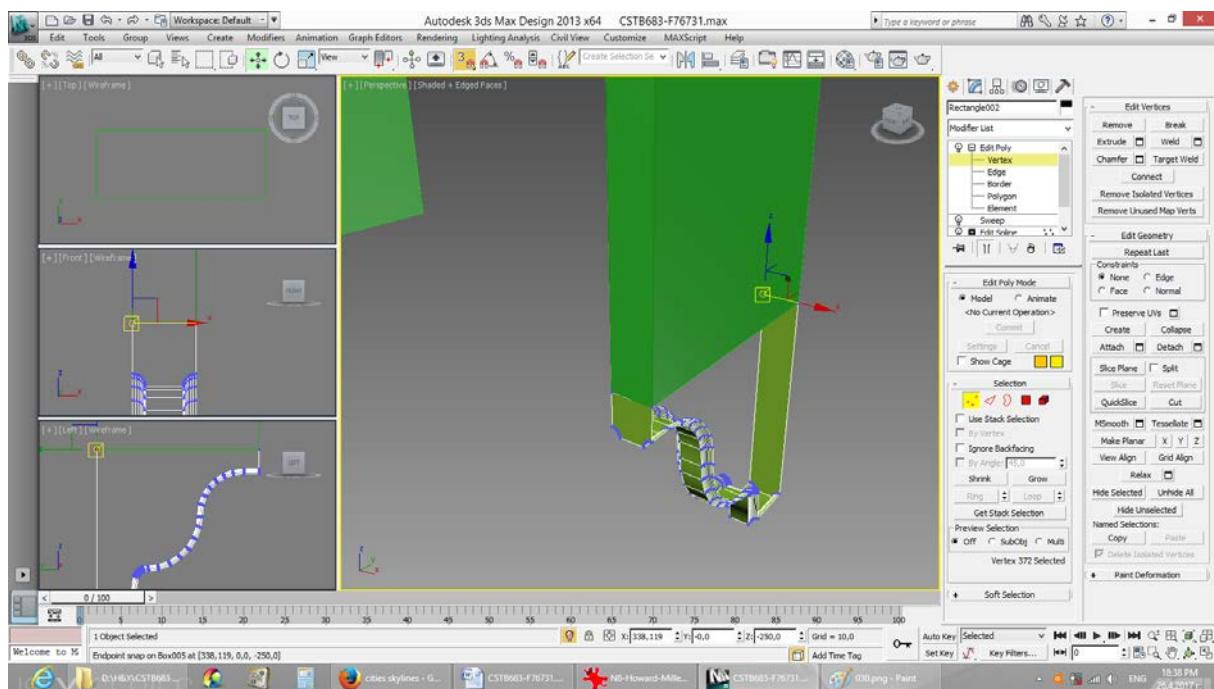
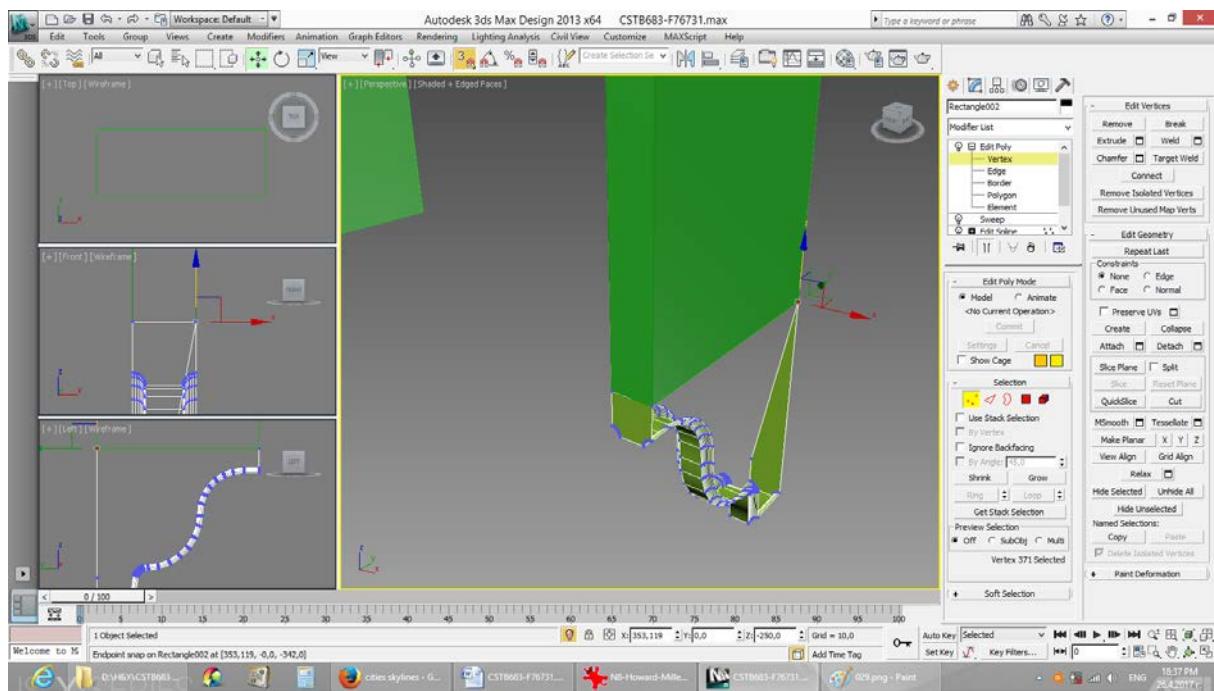
- Върху Rectangle002 се прилага модификатор "Sweep", за сечение се избира вече изчертаният профил Rectangle001. Променят се стойностите на "Pivot Point" и на "Angle", докато се получи желаният резултат.



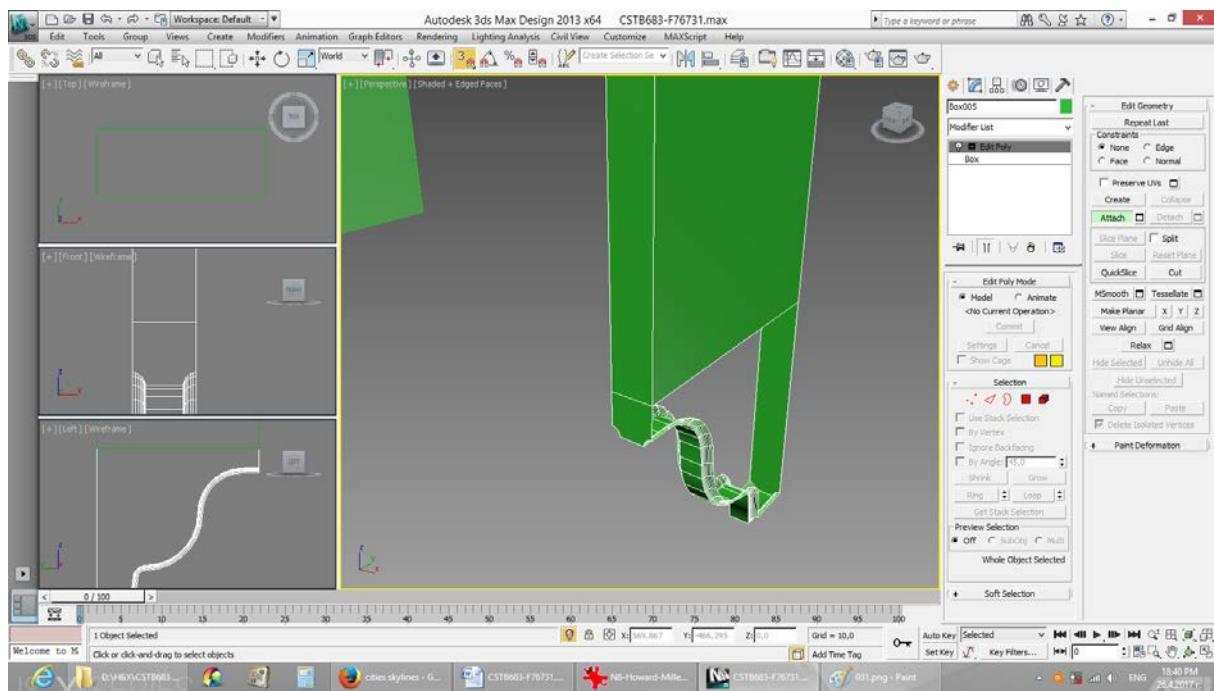
- Rectangle001 се изтрива, тъй като вече не е необходим.
- Върху Rectangle002 се прилага модификатор "Edit Poly".
- Изтриват се задните и страничните полигона (разположени по плоските лява и дясна стена на Rectangle002).



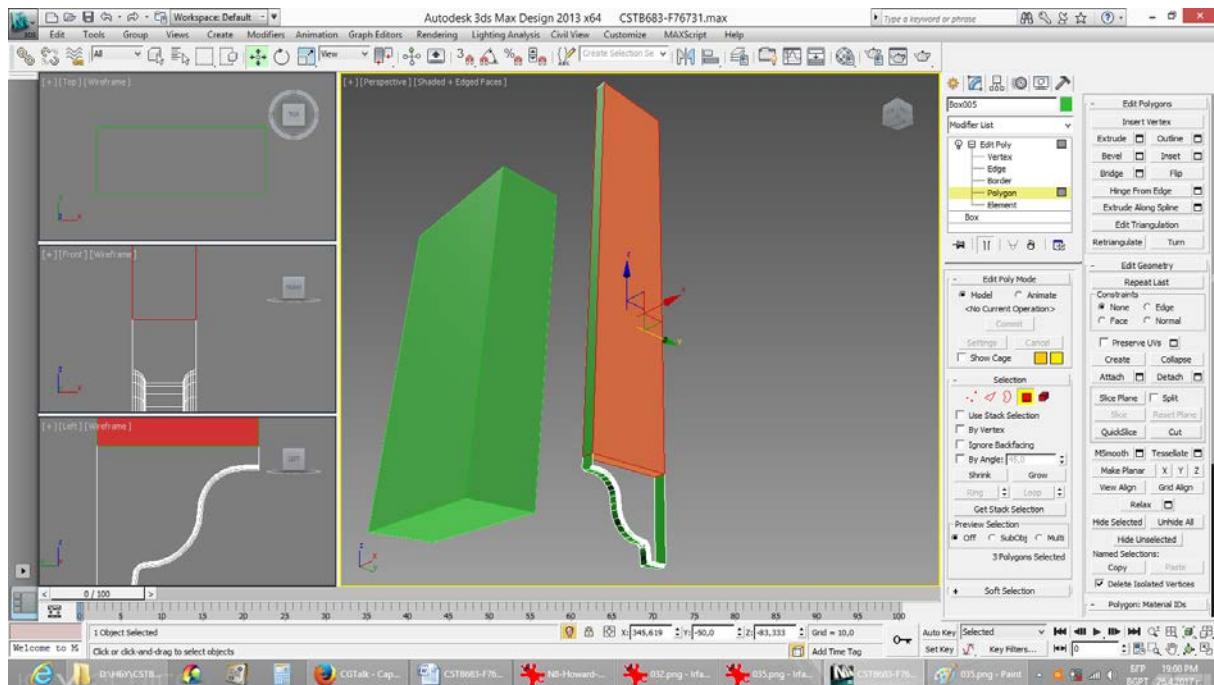
- Задната страна на Rectangle002 се модифицира чрез преместване на възлите (vertex) до ръбовете на горната част на страничната стена на кутията (Box005).

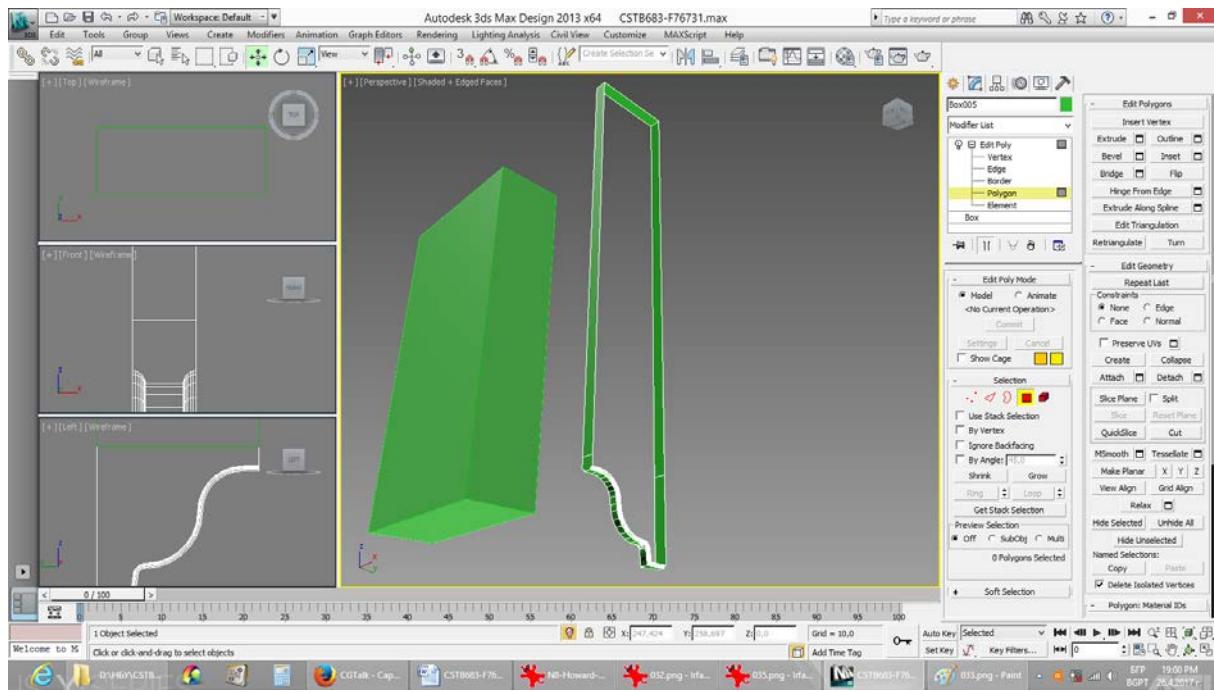


- Излиза се от режима на редактиране на Rectangle002, избира се Box005 (горния обект) и от панела Modify чрез команда "Attach" към Box005 се добавя обекта Rectangle002.

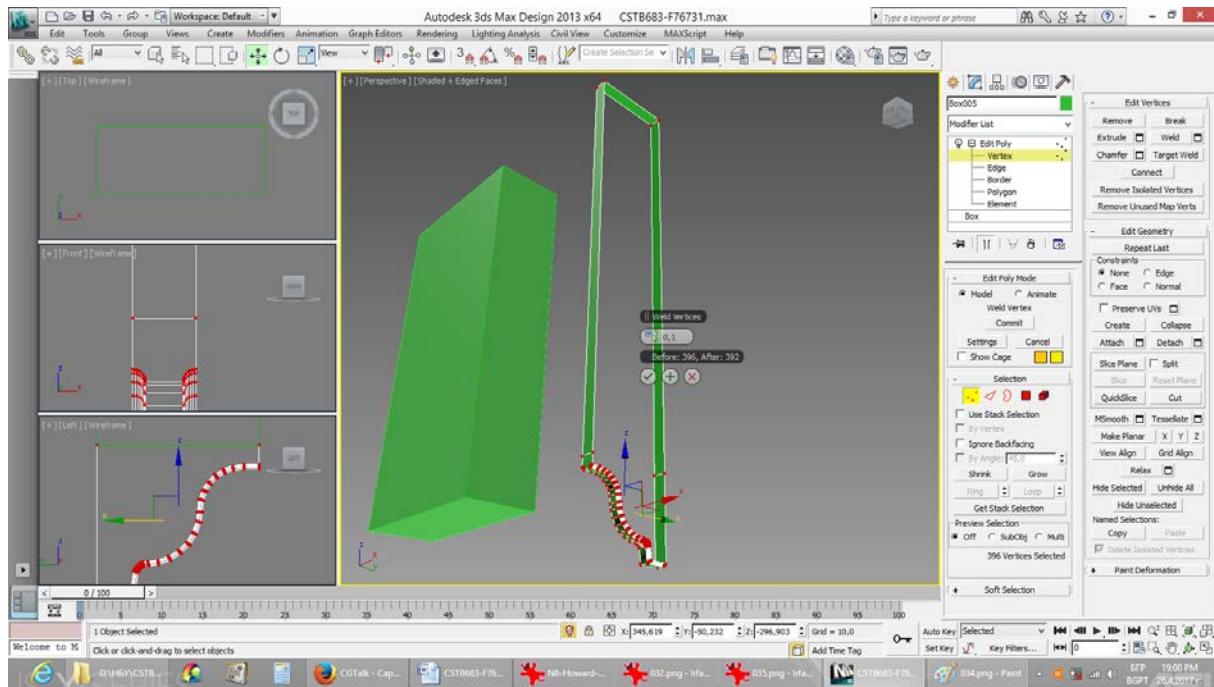


- Изтрива се вътрешния за обекта полигон и лявата и дясната стена на обекта.

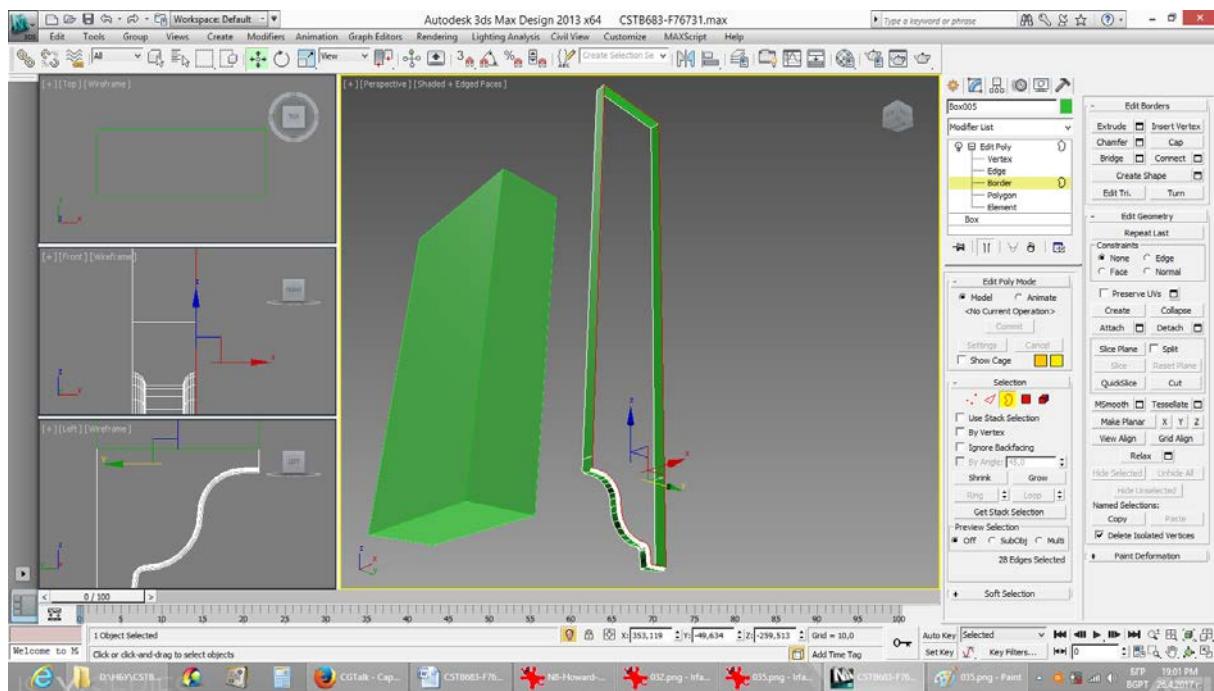




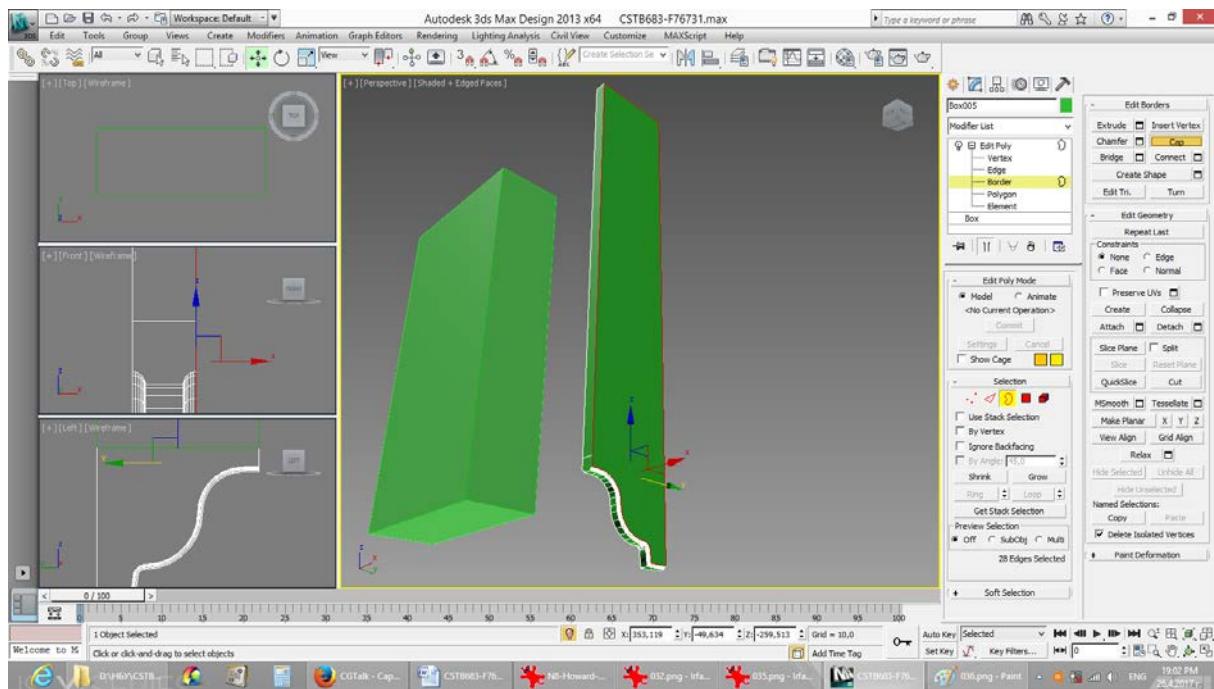
- В режим "Selection - Vertex" чрез меню "Edit -> Select All" се избират всички възли на така създадения обект и се прилага команда "Weld", за да бъдат премахнати дублиращите се възли.



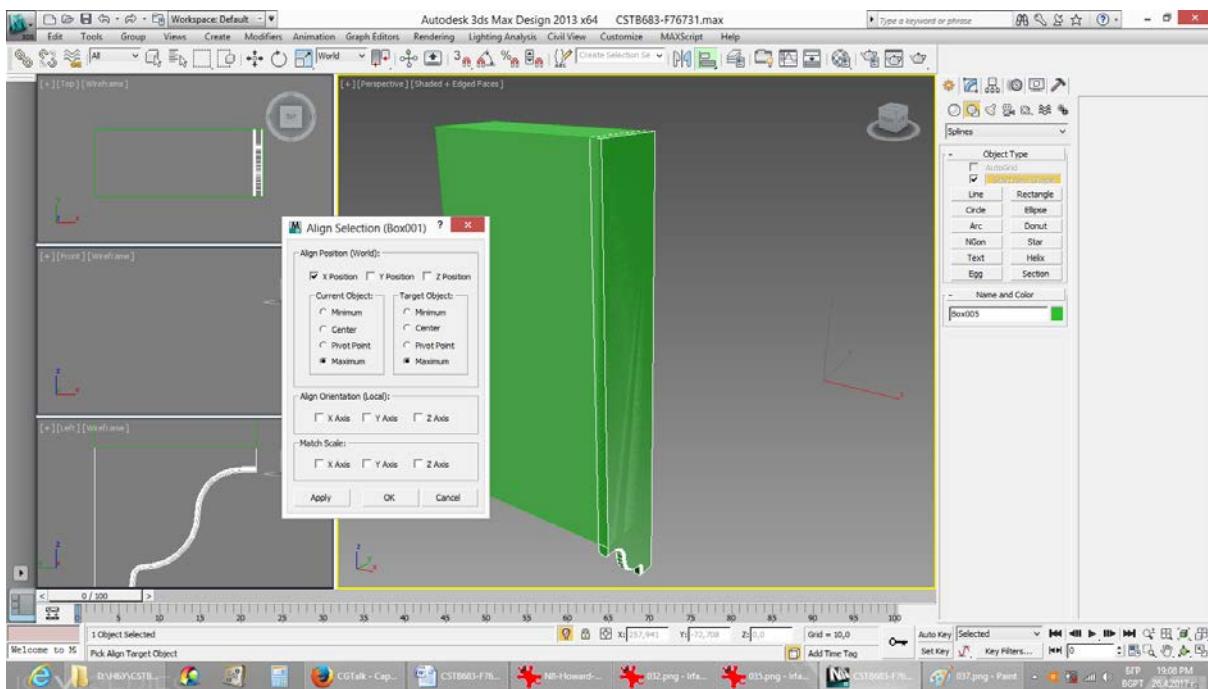
- В режим "Selection - Border" се избира един от ръбовете на затворения контур на липсващия от страничната повърхност на обекта полигон, и по този начин се извършва автоматично избиране на всички последователно свързани ръбове от контура.



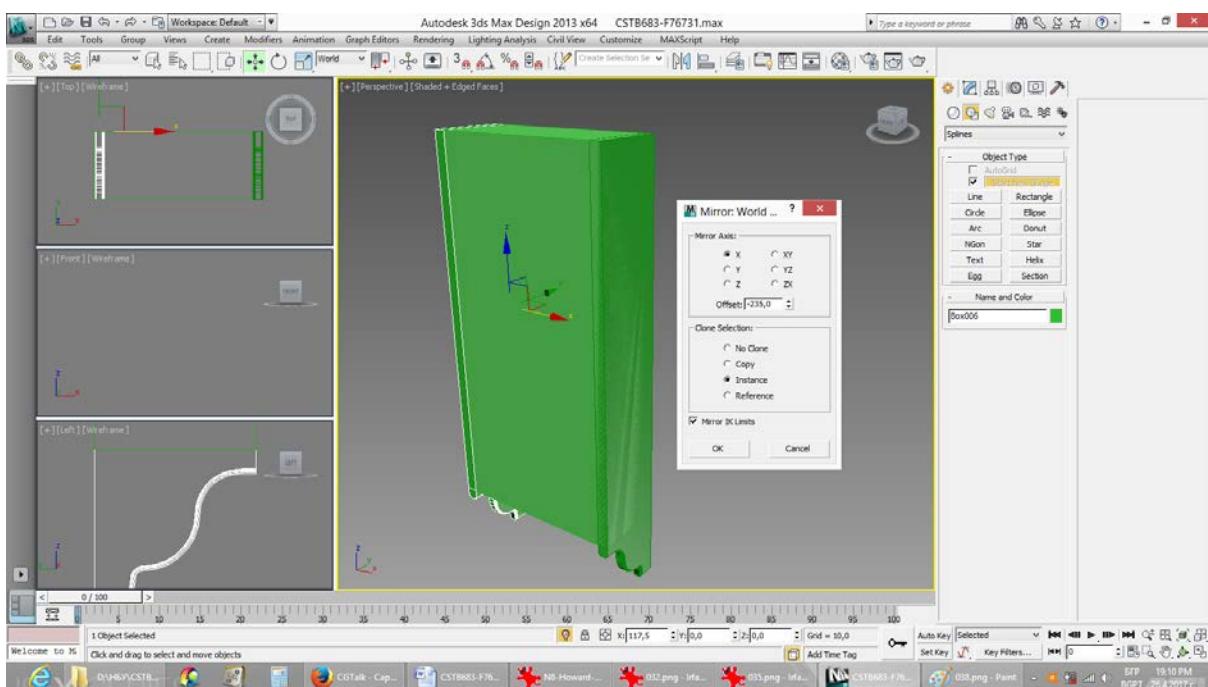
- Върху така избрания контур се прилага команда "Edit Borders -> Cap", което създава липсващия полигон.



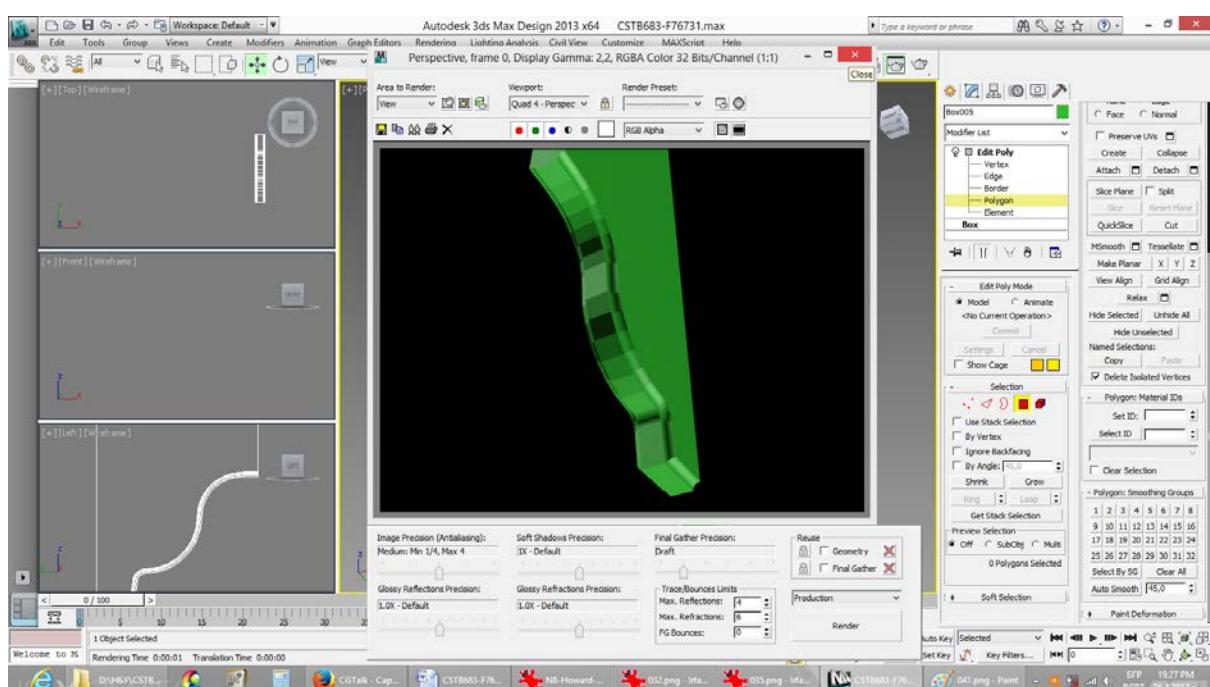
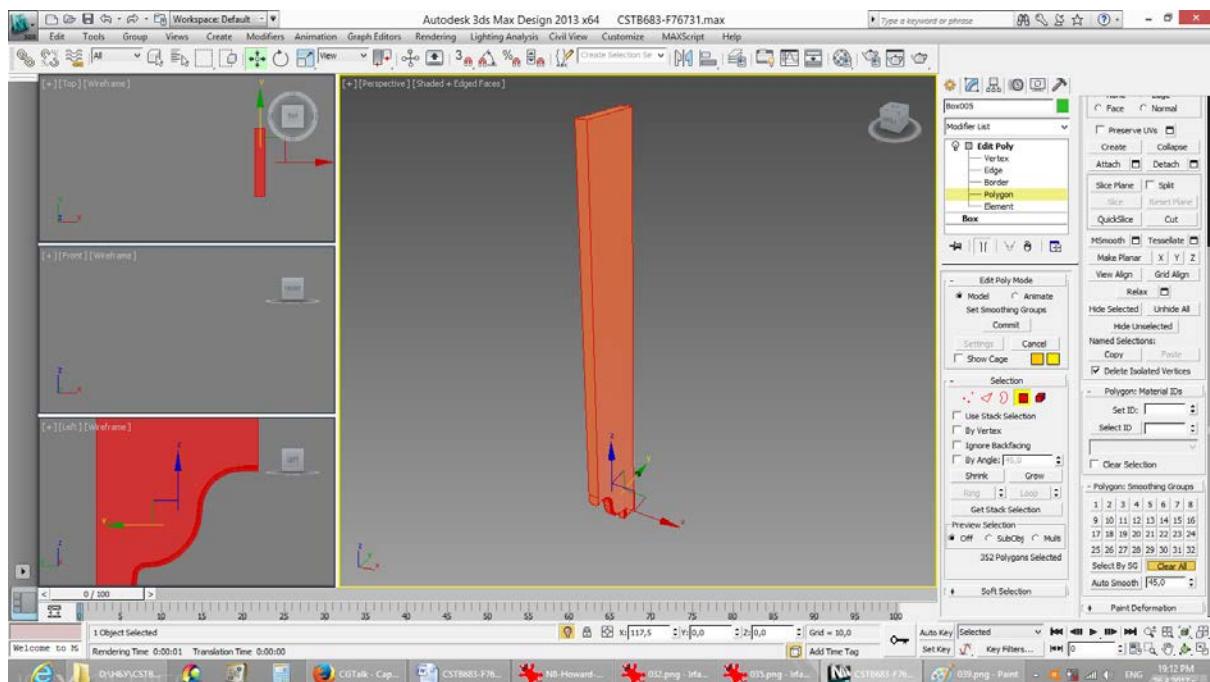
- Същите действия се повтарят за контура върху противоположната страна на Box005.
- Излиза се от режим "Modify" и върху обекта Box005 се извършва подравняване с цел - Box001 (кутията на часовника) по оста X и ориентир - максималните стойности на координатата и за двета обекта.



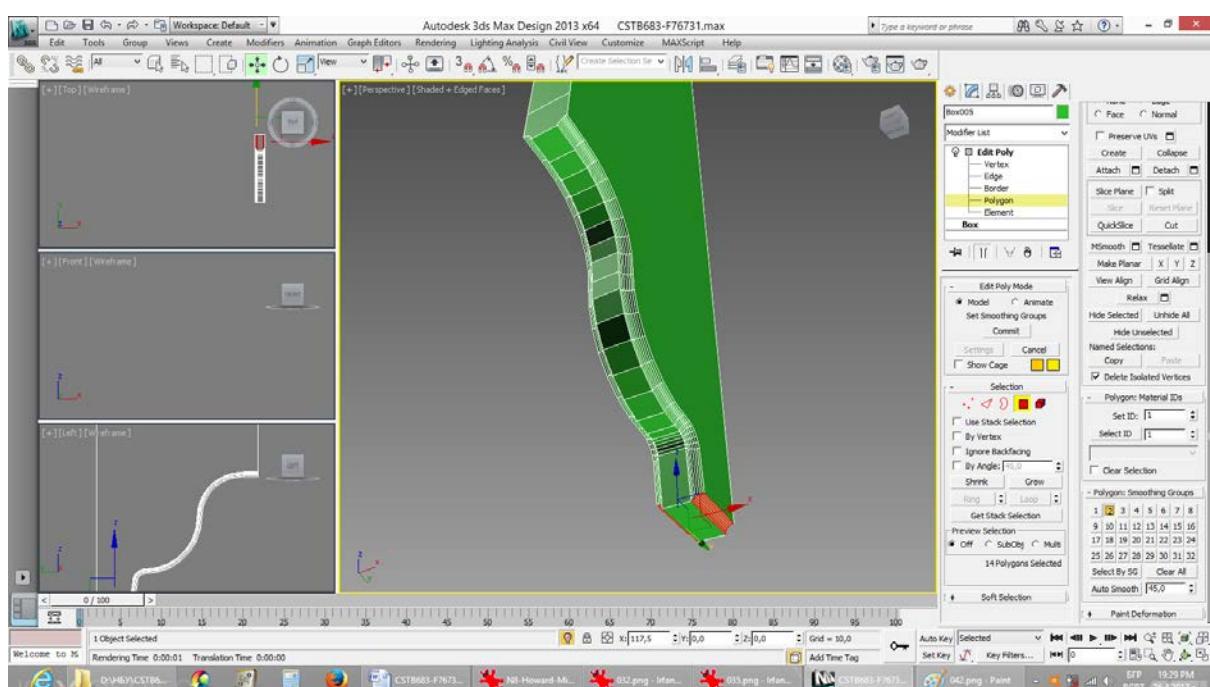
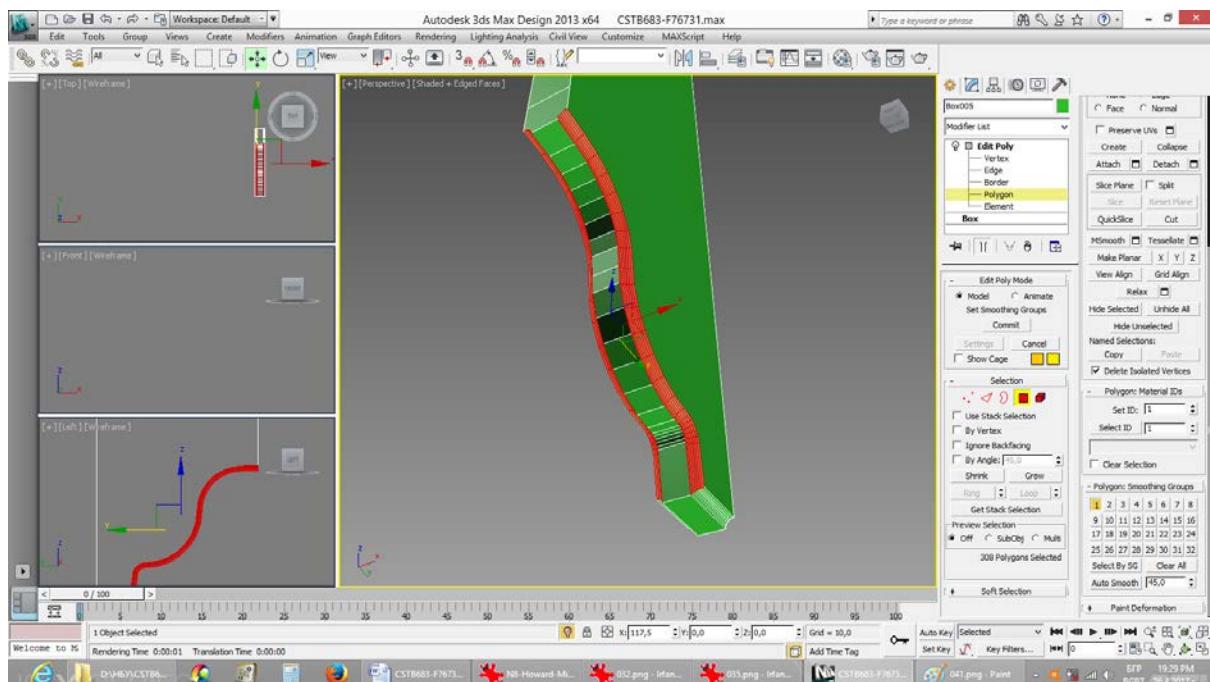
- Чрез команда "Mirror - Instance" по оста X на разстояние Offset=-235 се създава огледалното копие (инстанция) на дясната стена на кутията - лявата стена.



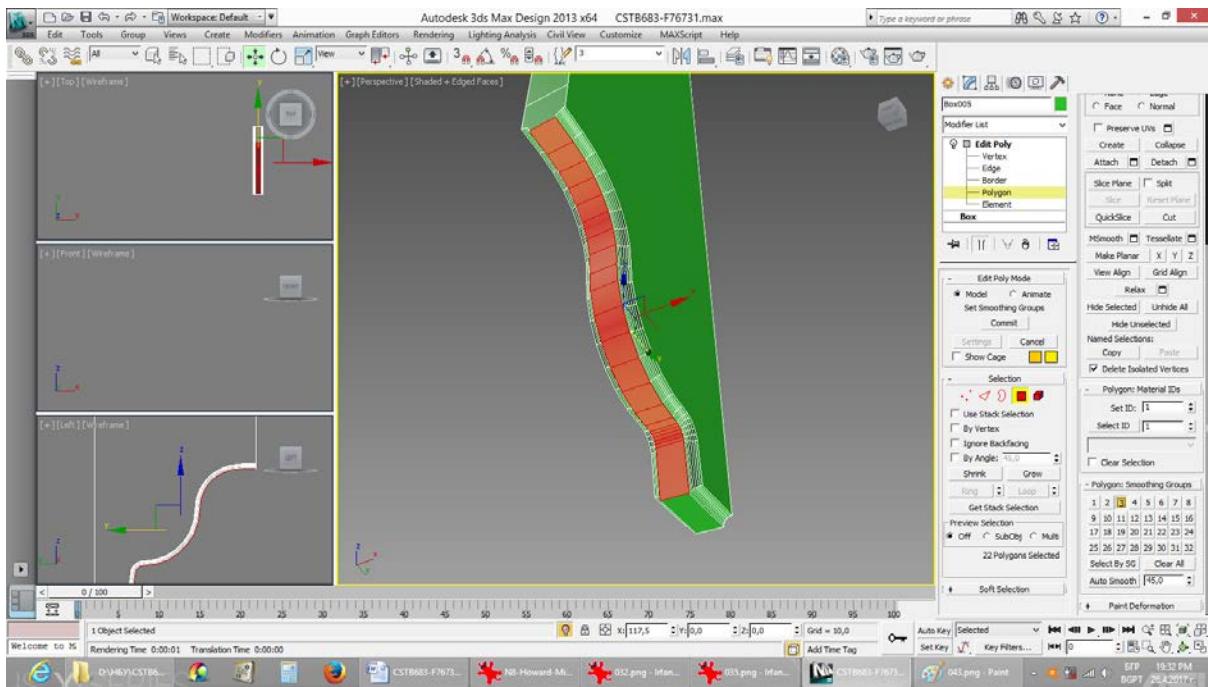
- Изолира се дясната стена и в режим "Modify - Select Polygon" се настройват "Smoothing Groups". Първо се премахват групите за всички полигони.



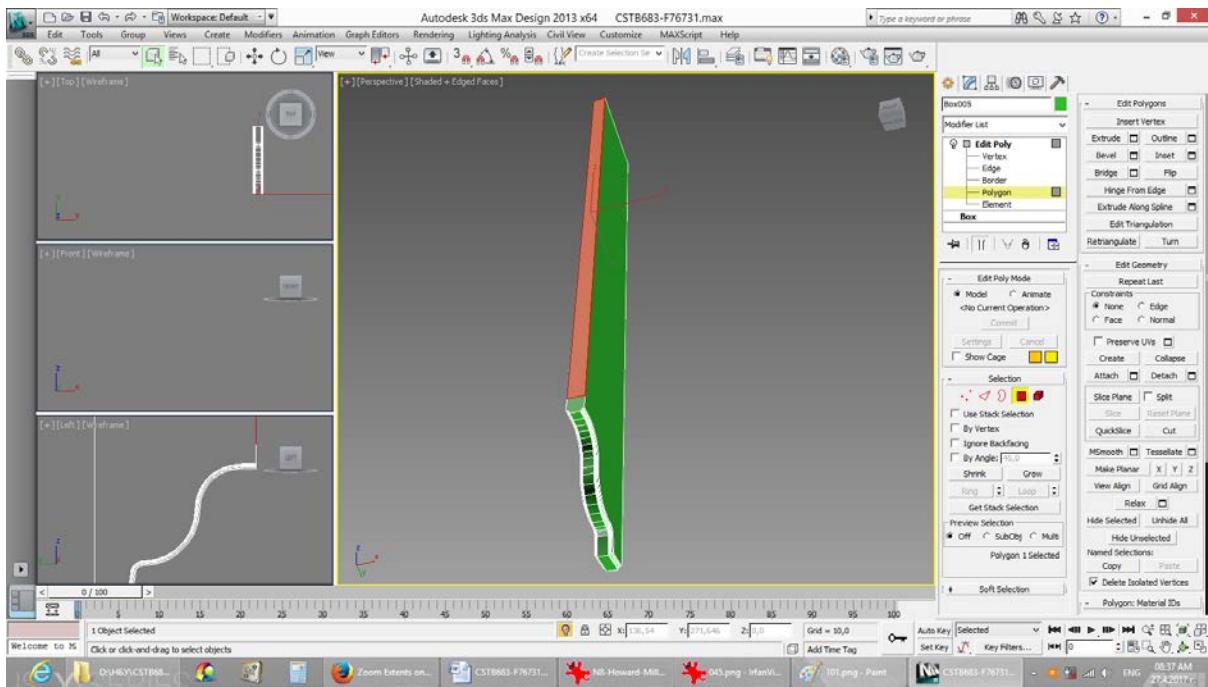
- За полигоните от издълбаните скосени ръбчета се задават: за разположените по страничните извити страни - "Smoothing Group: 1", и за разположените по долната стена - "Smoothing Group: 2". Между тях съществува граница.

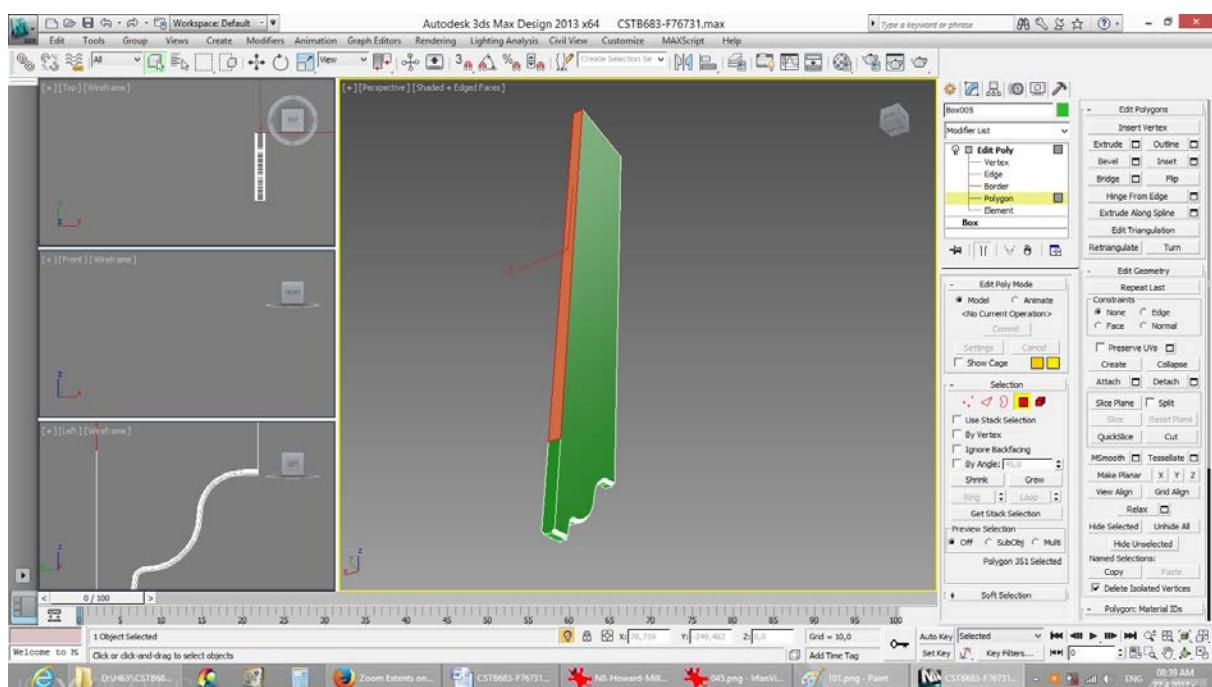
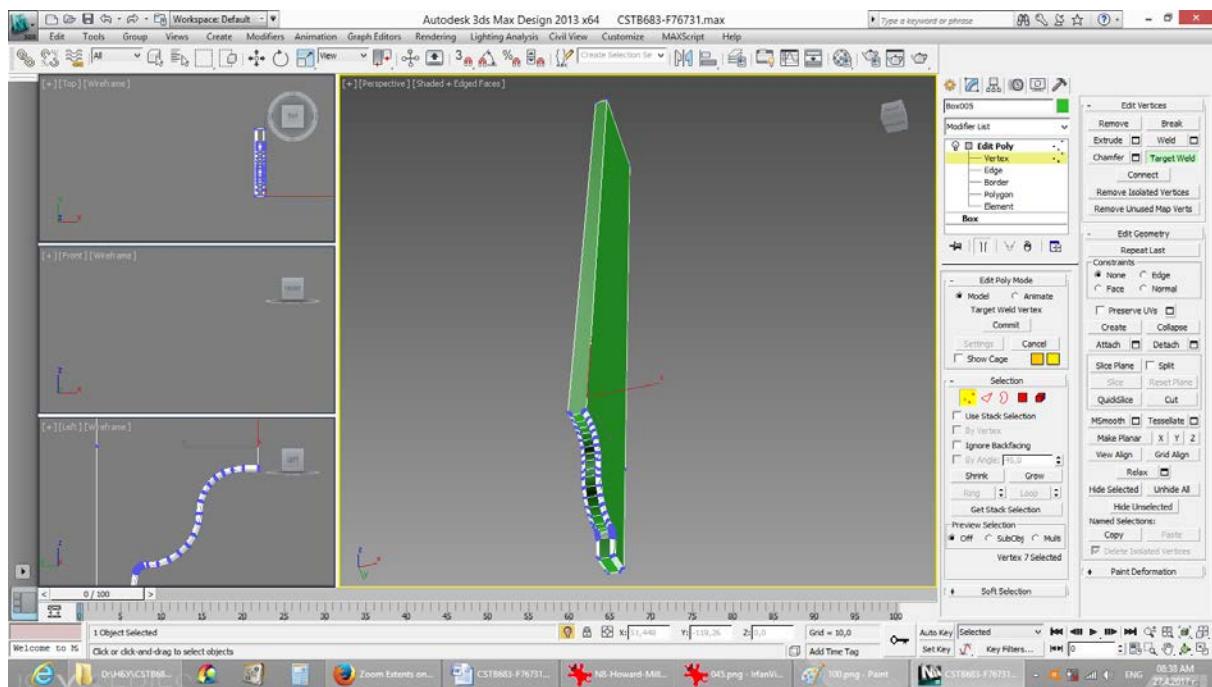


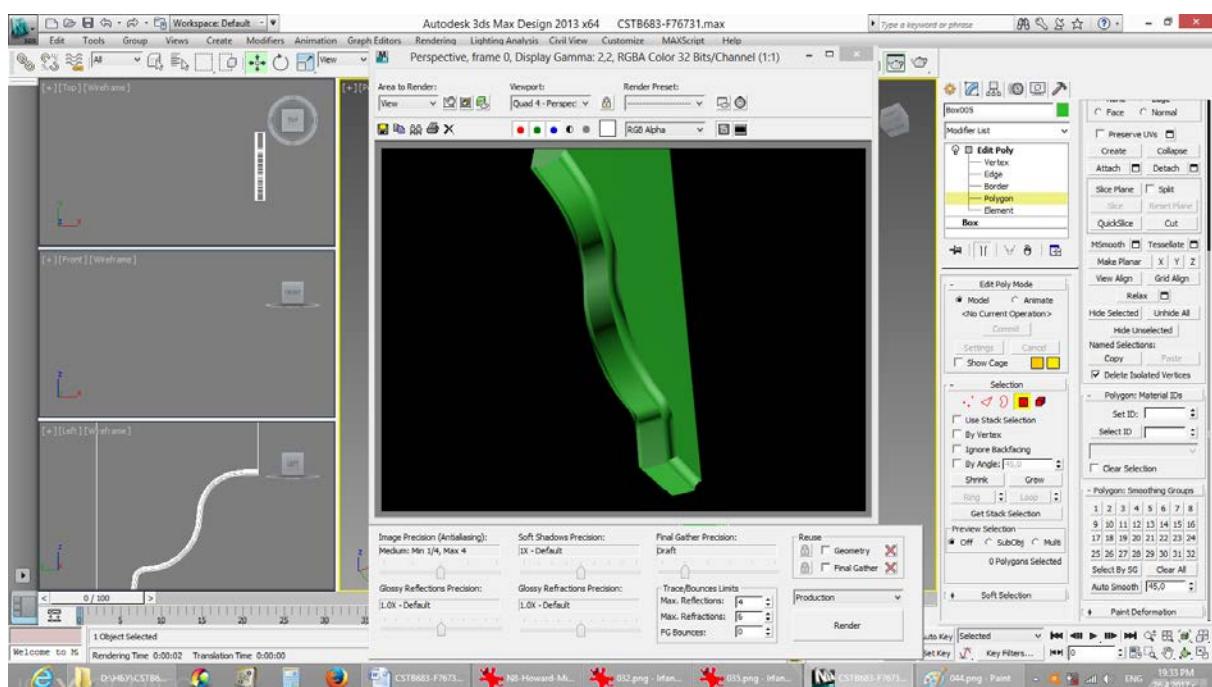
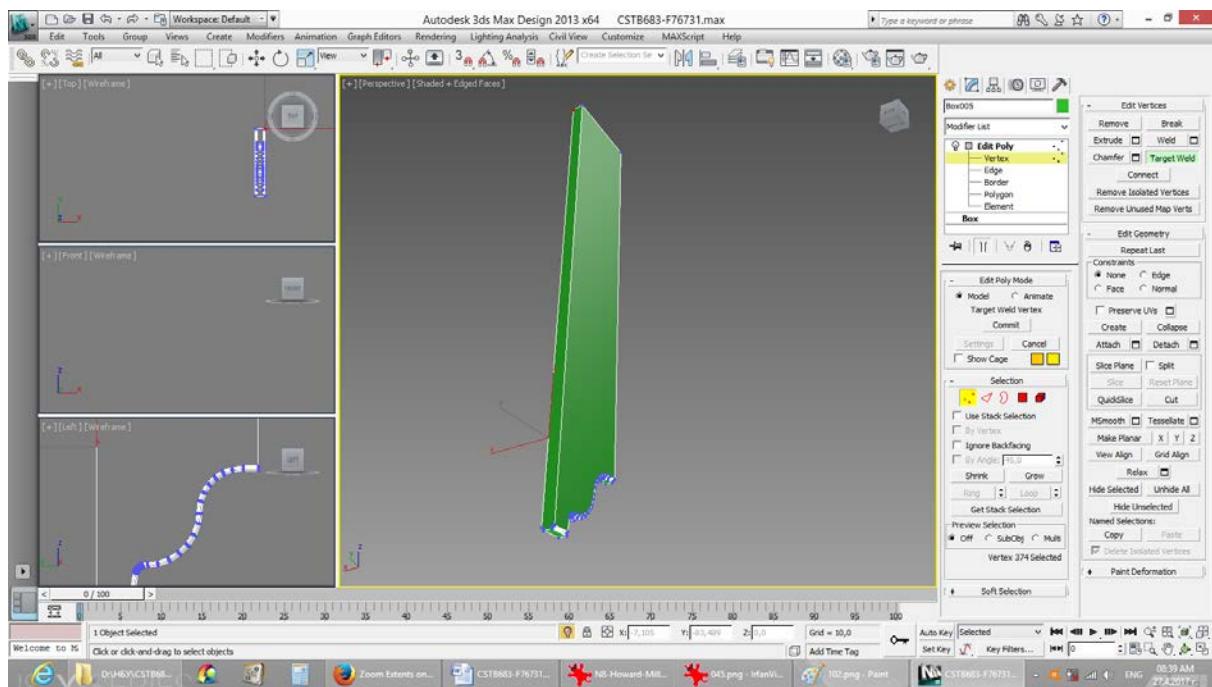
- За полигоните от извитата челна част се задава "Smoothing Group: 2".

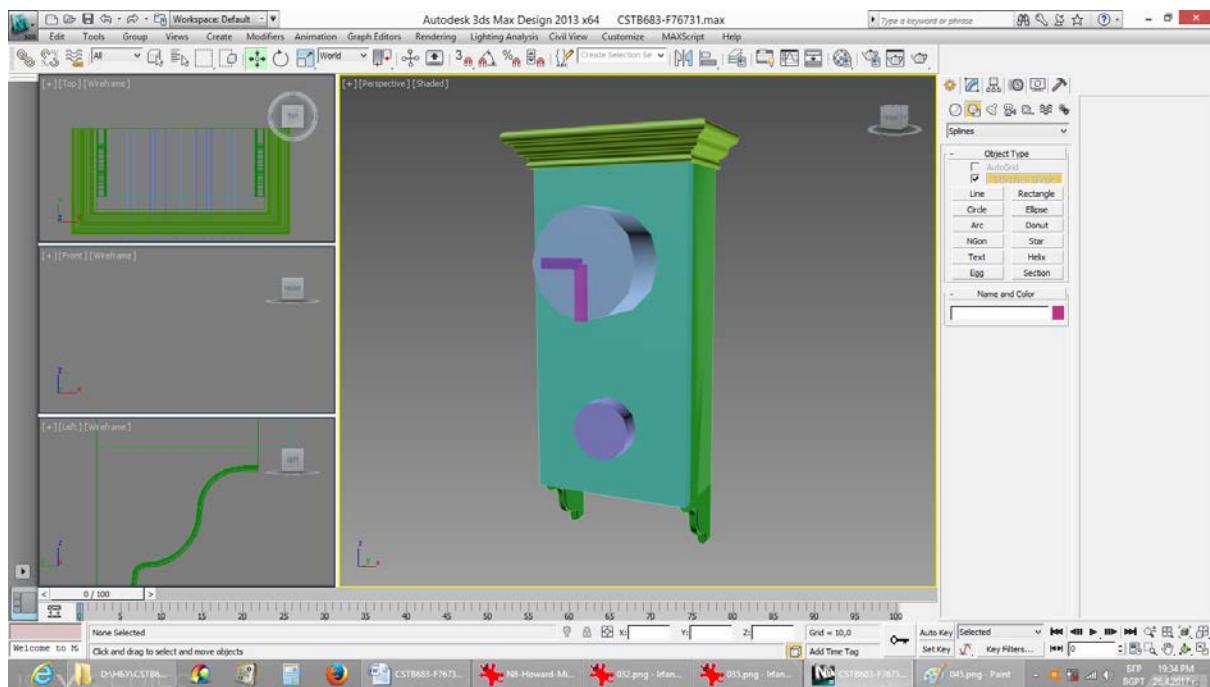


- Чрез операция "Target Weld" се обединяват полигоните върху плоските страни, останали като резултат от сливането на двета обекта (след изтриване на горните правоъгълни полигони, крайните точки на долните се преместват чрез "Target Weld" до горните ръбове на обекта).

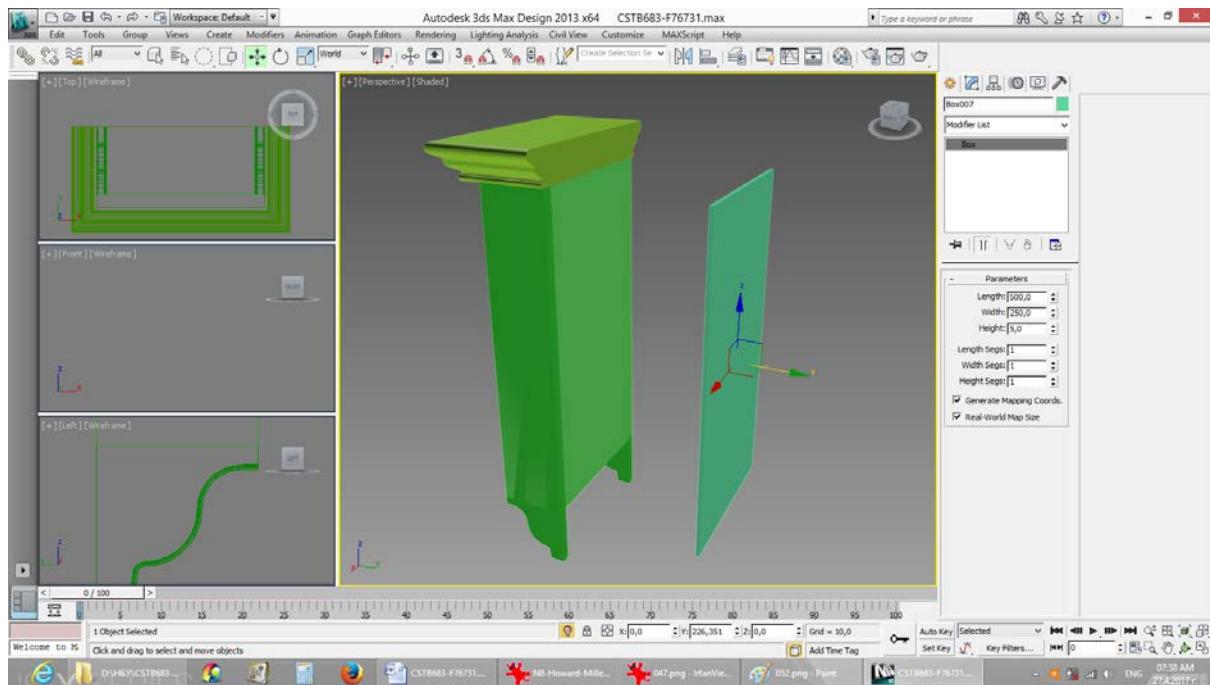




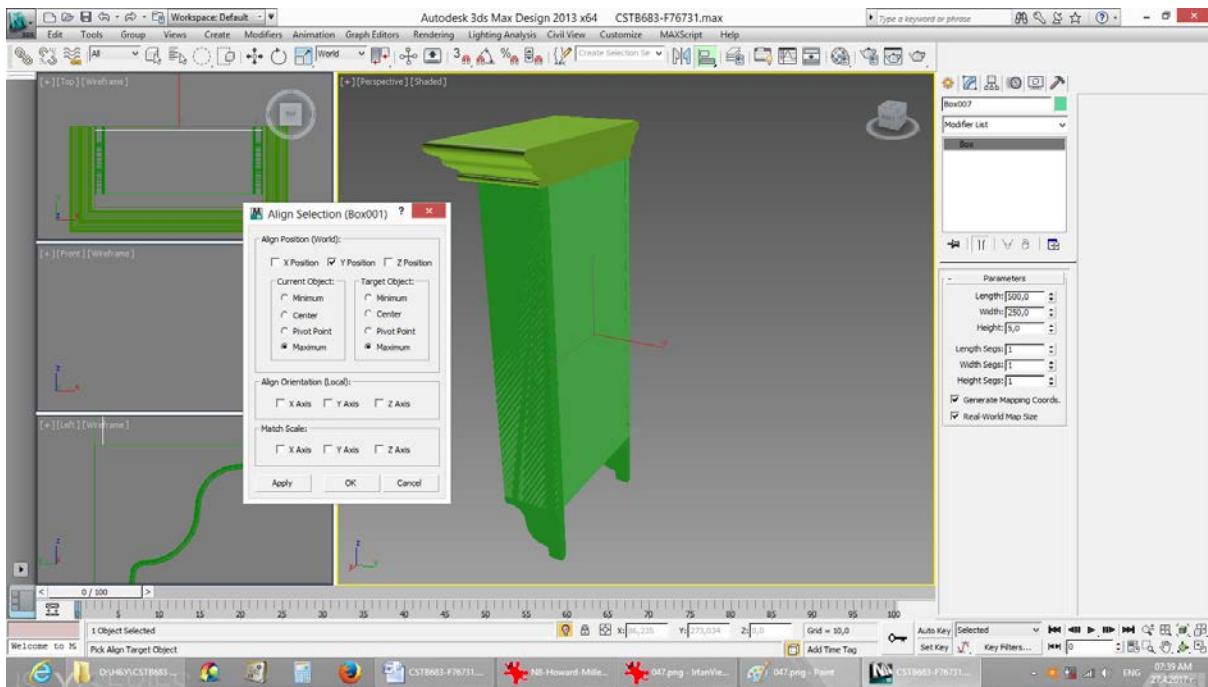




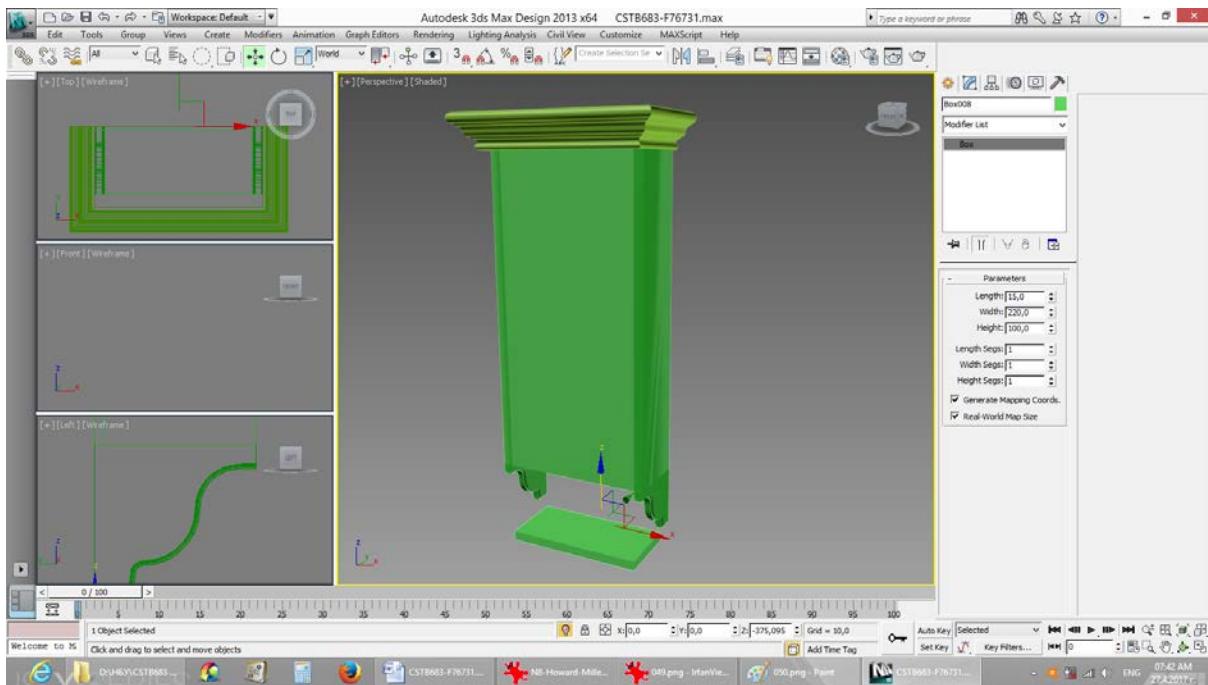
- За създаване на гърба на кутията се дублира паралелепипедът Box001 в нова плоскост Box007 чрез копиране по оста Y. За получения Box007 чрез панела "Modify" се променя параметъра Height=5.



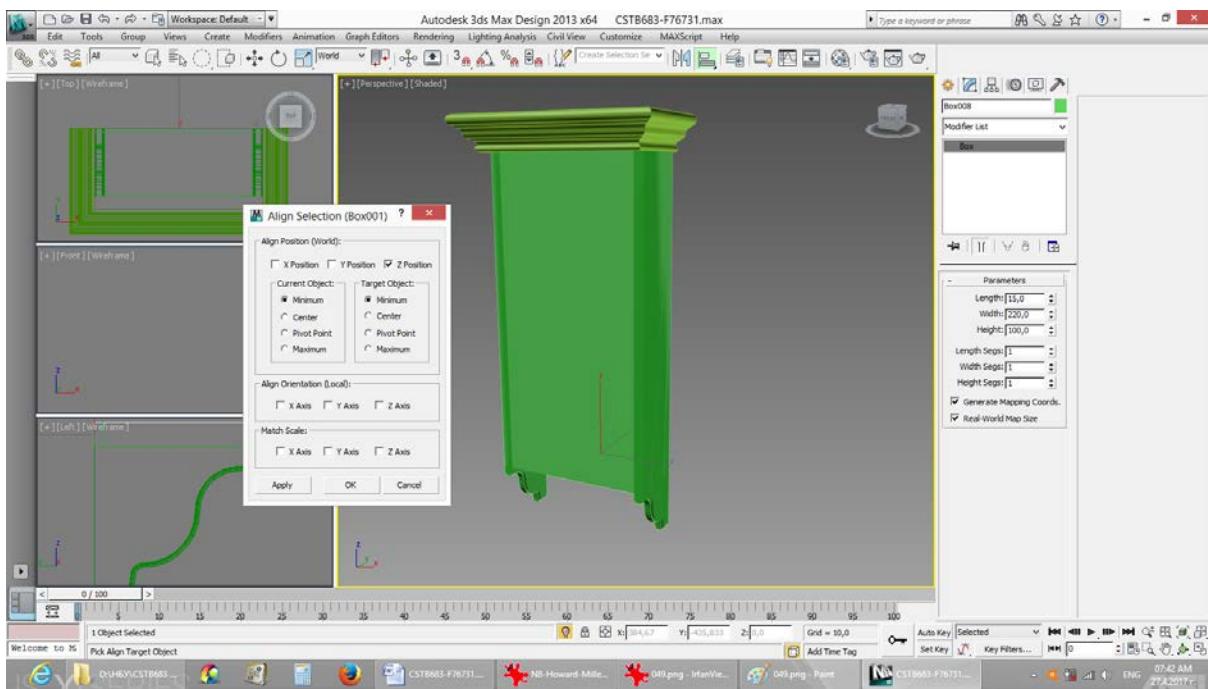
- Така създадения гръб на кутията чрез команда "Align" се подравнява с Box001 (тялото) по оста Y - чрез изравняване на максималните стойности на Y-координатите на двата обекта.



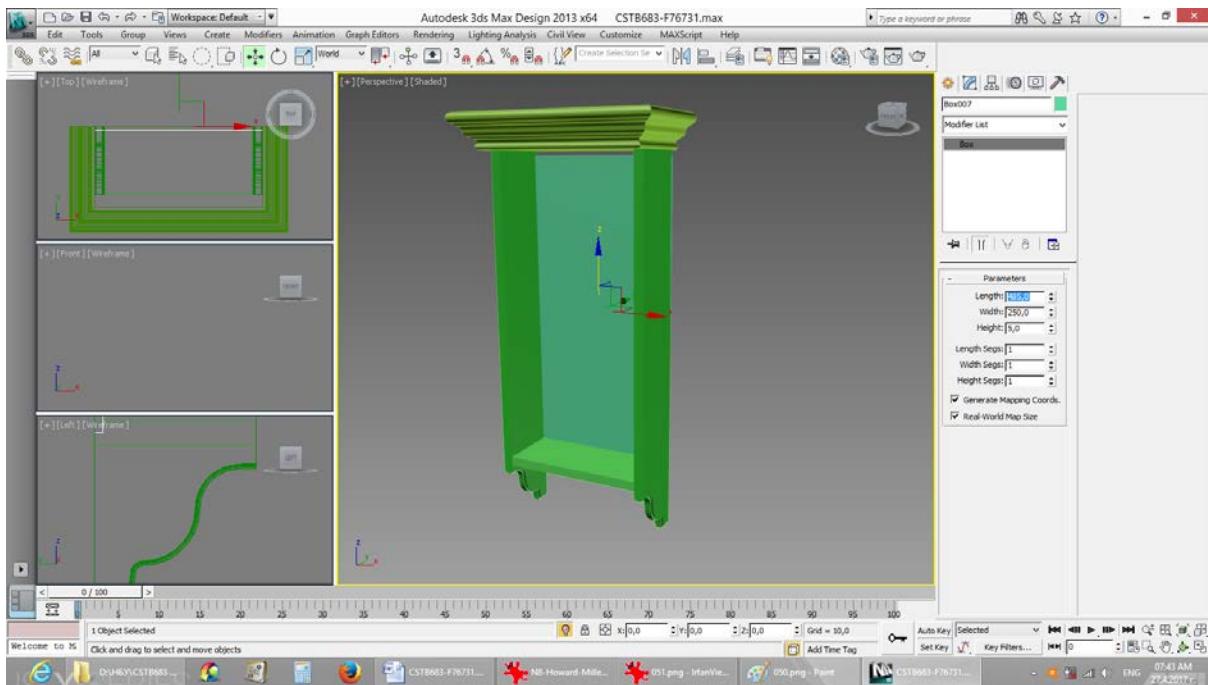
- По същия принцип се създава долната основа на кутията Box008. Ширината на новосъздадения обект се задава Width=220 (от началното 250 се отнемат 2x15 за страничните стени), а дебелината - Length=15. За ширина на Box007 по същата причина се задава 220.



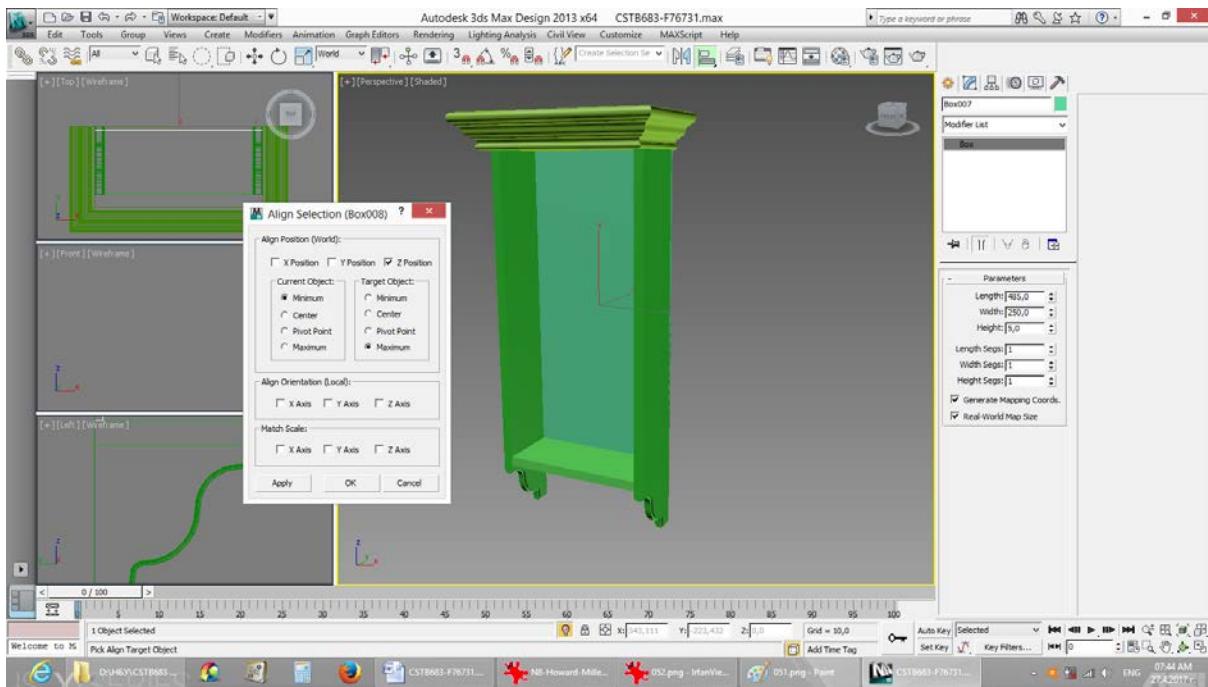
- Новопостроеният Box008 се подравнява чрез команда "Align" към тялото на кутията Box001 по оста Z чрез изравняване на минималните стойности на Z-координатите на двата обекта.



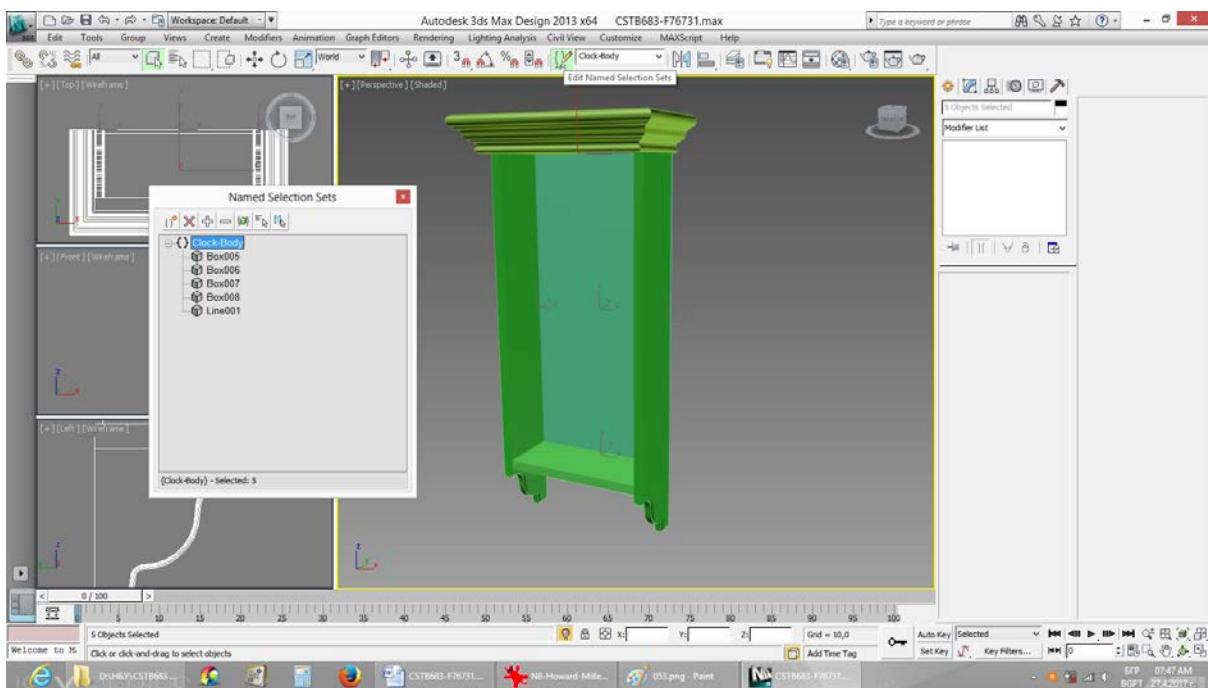
- Изтрива се помощният обект Box001, тъй като вече не е необходим.
- От задната страна Box007 се отнемат 15 единици височина по Z заради новосъздадената основа (задава се Length=485).



- Чрез команда "Align" по оста Z долният край на задната страна Box007 се подравнява с горния край на основата Box008.

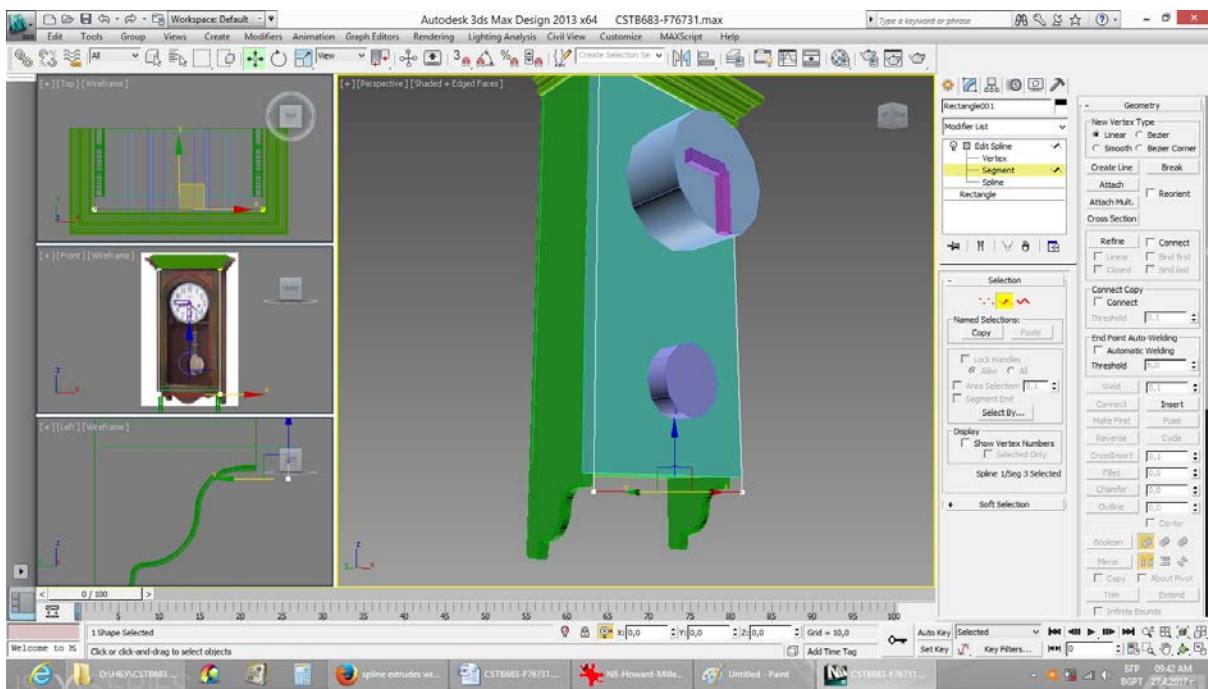


- Така създадените обекти - страниците Box005 и Box006, задната стена Box007, долната основа Box008 и горната основа Line001 се маркират заедно и чрез команда "Edit Named Selection Sets" за тях се създава нова група за избор - "Clock-Body".

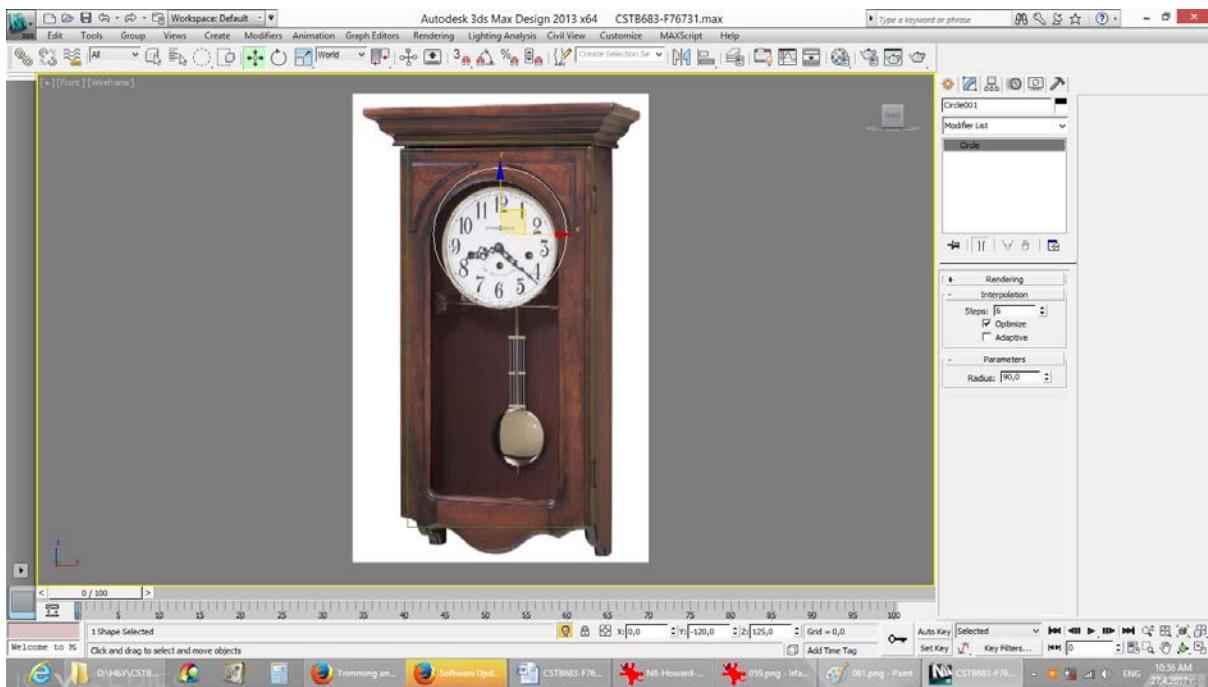


4.3. Врата на часовника

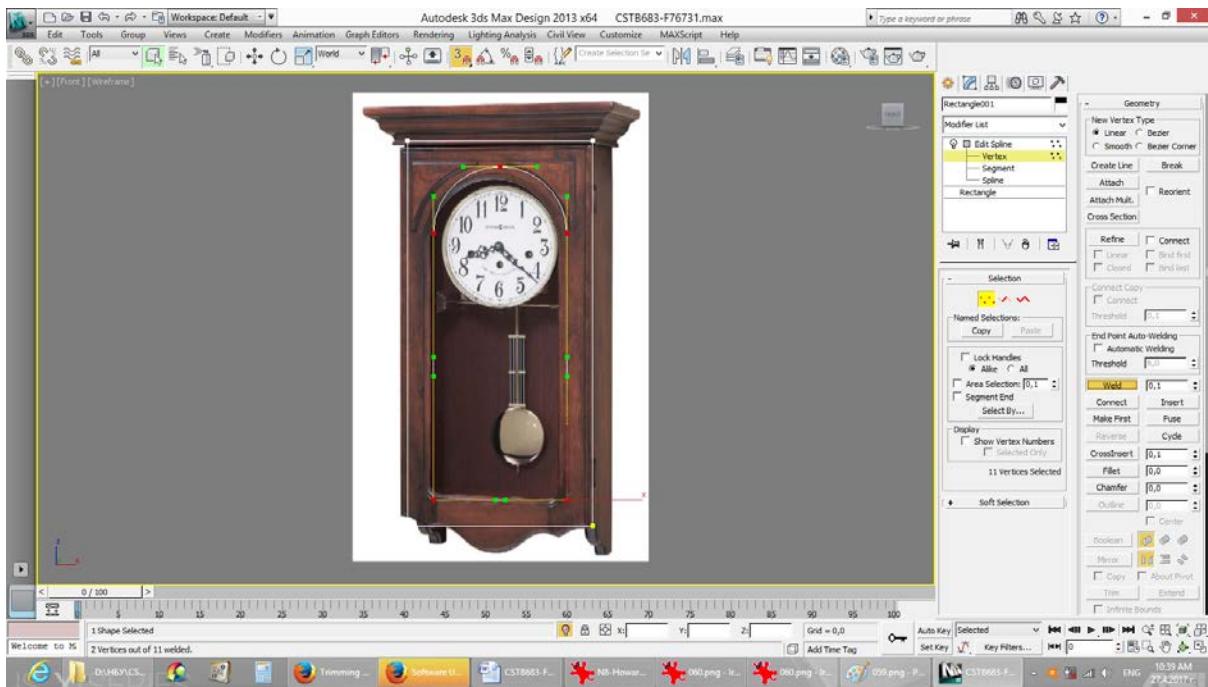
- В изглед "Front" чрез "Create -> Shapes -> Rectangle" се очертава контурът на предната страна на обект Box002 (помощния обект за вратата) - Rectangle001.
- Rectangle001 се преобразува в "Editable Spline" чрез модификатора "Edit Spline". Долният ръб на Rectangle001 се премества на разстояние -20 единици (надолу) по оста Z, за да се получи наддаването на вратата над долната стена на кутията.



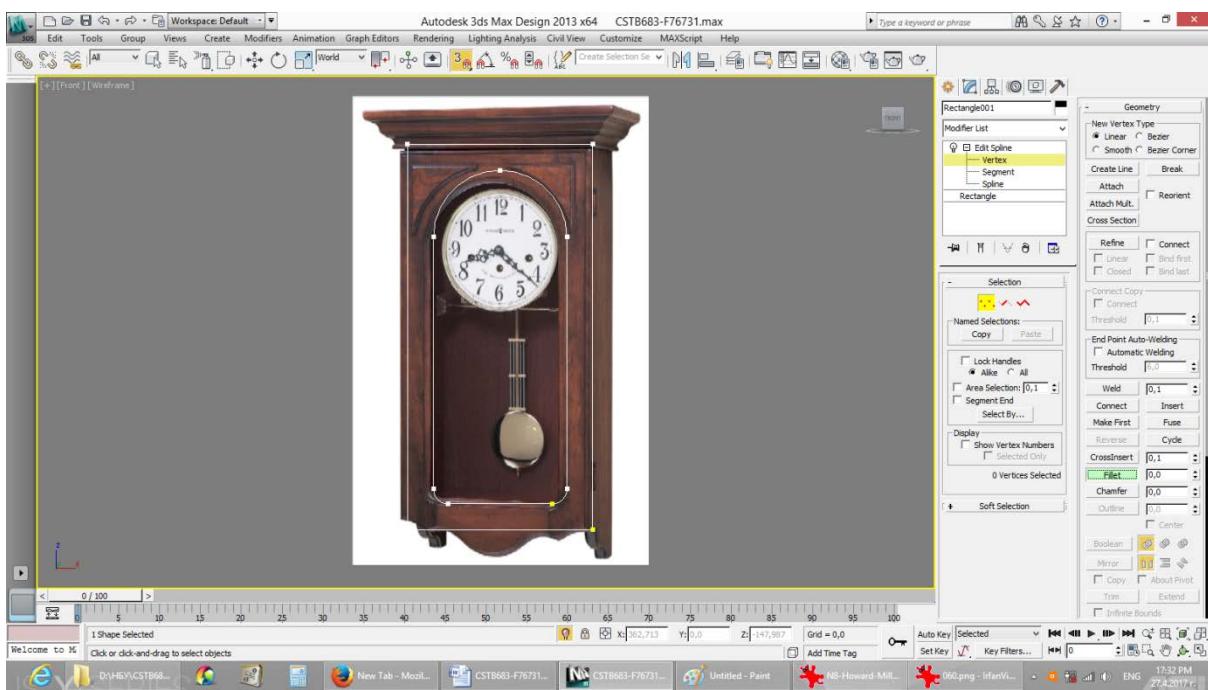
- Rectangle001 се изолира. Преминава се в изглед на работа "Front".
- С център горния ляв ъгъл на контура Rectangle001 чрез "Create -> Shapes -> Circle" се изчертава окръжност Circle001 с радиус 90. Окръжността се премества на +125 единици по оста X (надясно) и на -125 единици по оста Z (наддолу).



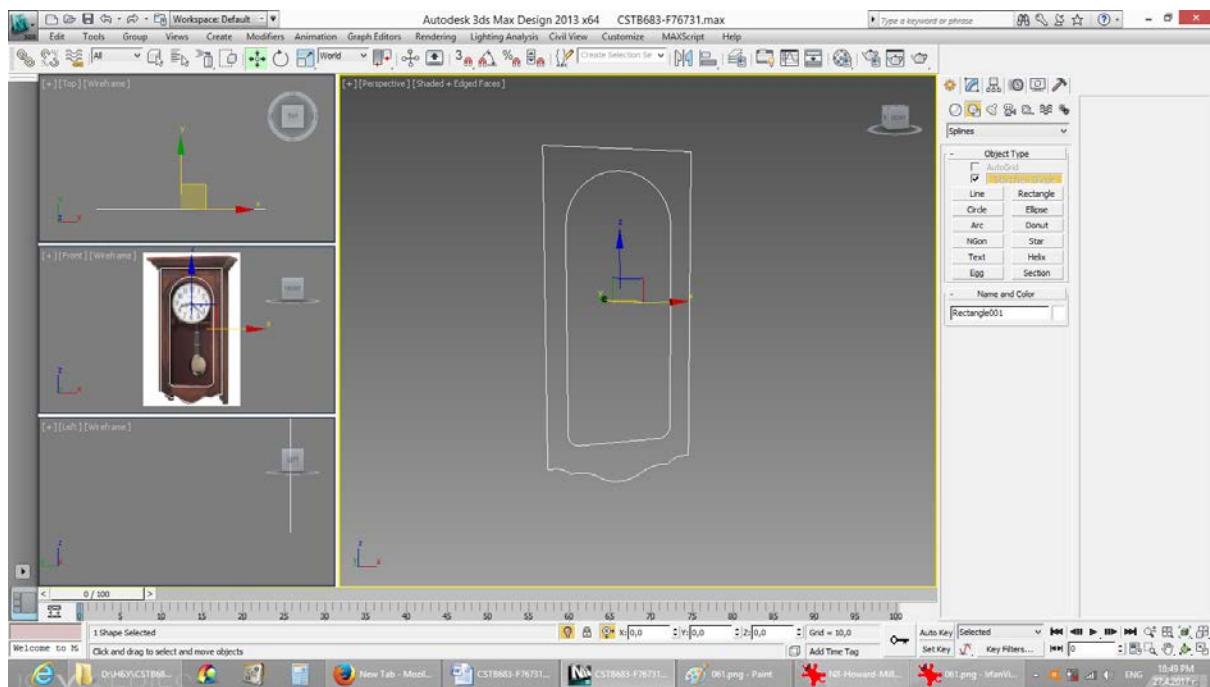
- Към Rectangle001 чрез "Modify -> Attach" се присъединява окръжността Circle001. Чрез "Create Line" се изчертават контурите на отвора на вратата (на отстояние 35 от страните на контура). В режим "Select Vertex" чрез преместване на възлите и операция "Weld", извършена върху целия набор възли, се получава желаният контур на вътрешния отвор.



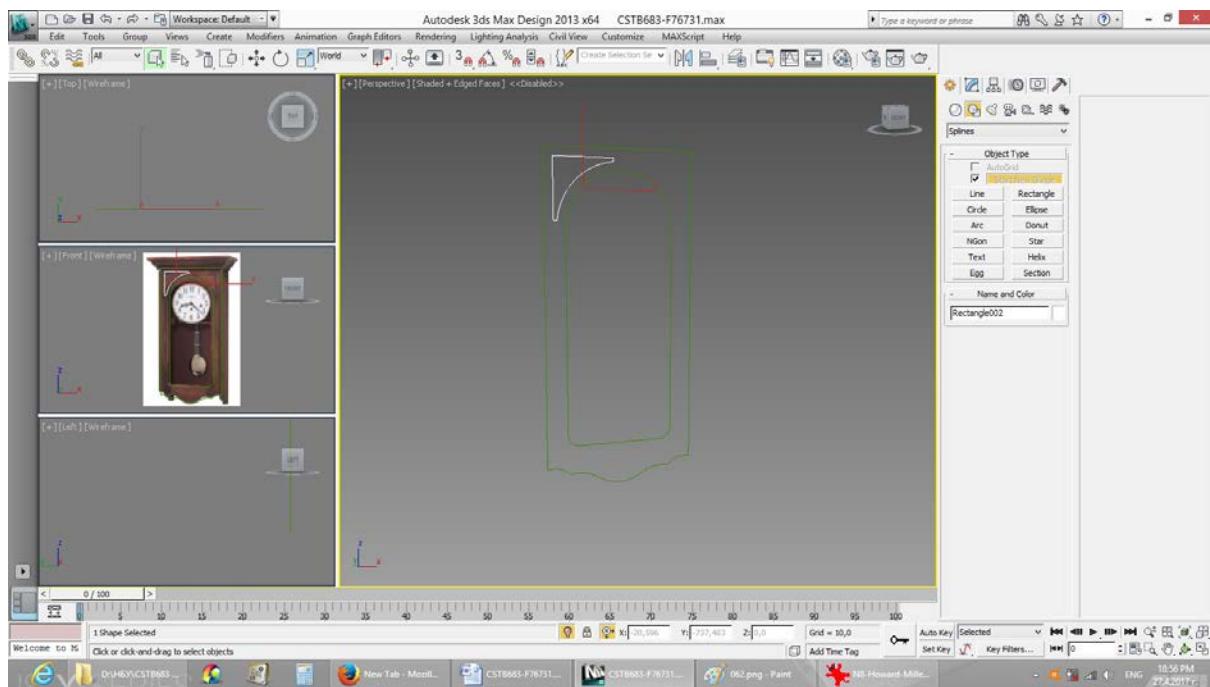
- Чрез работа в режим "Select Vertex" и прилагане на командата "Fillet" с радиус 20 се закръглят долните два ъгъла на контура на отвора.



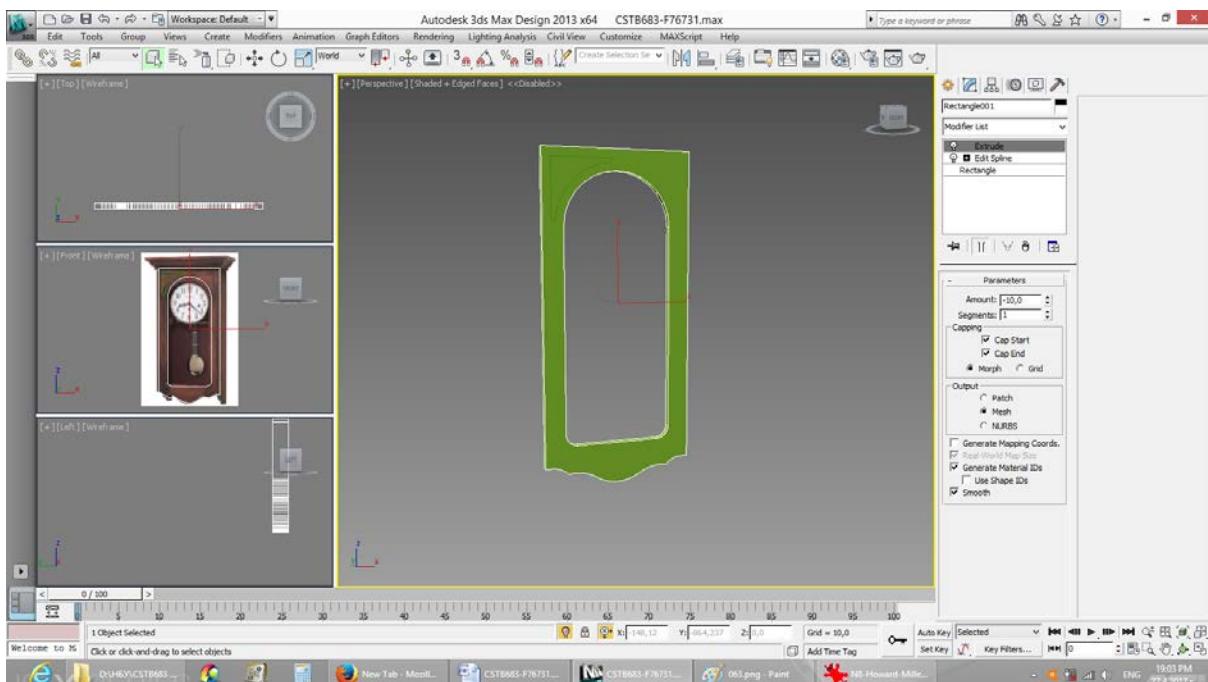
- Извън обекта Rectangle001 се изчертава линията-контур на долния ръб на вратата по подобие на изображението от заданието. Същата линия се присъединява към Rectangle001 чрез "Modify -> Attach".



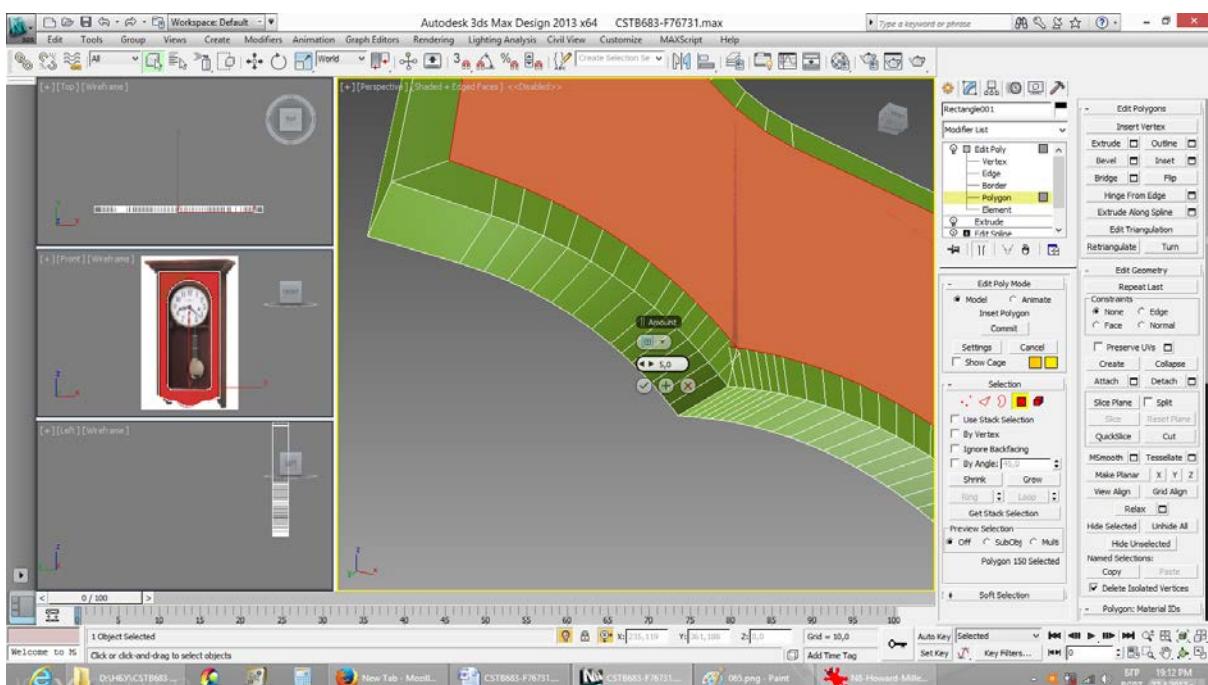
- В изглед "Front" чрез "Create -> Shapes -> Rectangle" и аналогични обработки (чрез модификатора "Edit Spline") се изчертава контурът на орнаментите в горната част на вратата - Rectangle002 (квадрат с размери 100x100 на отстояния 15 от ръбовете, пресечен с концентрична на циферблата окръжност с радиус 105).



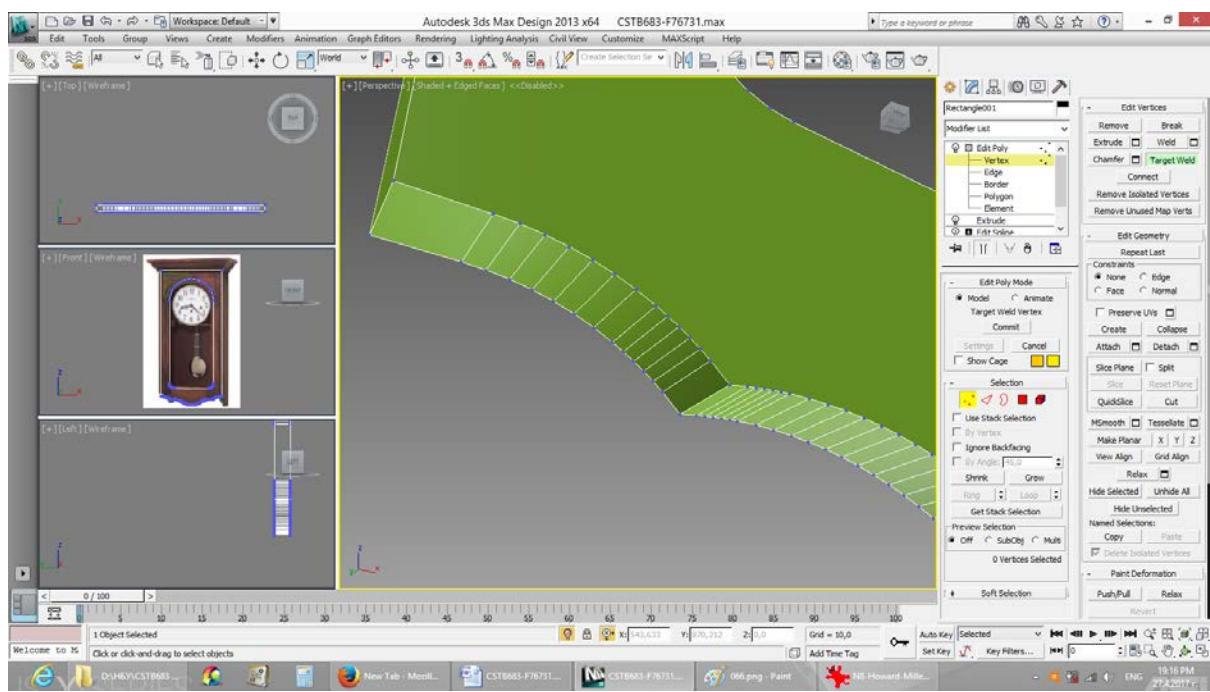
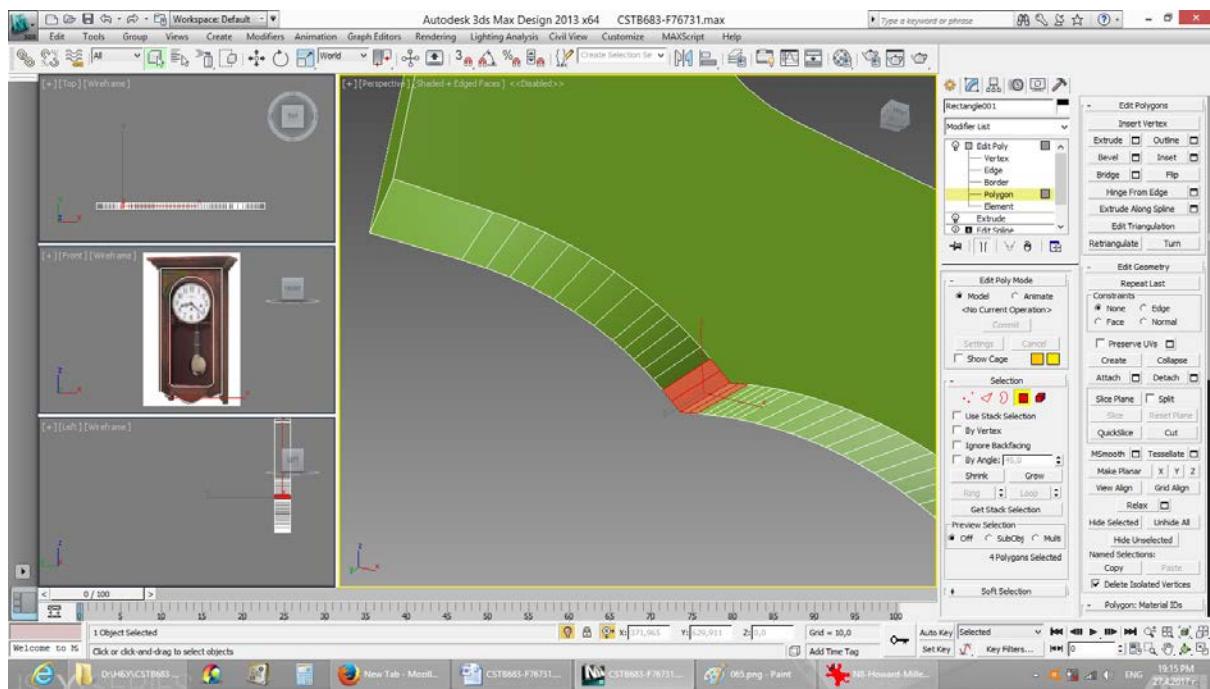
- Върху контура на вратата Rectangle001 се прилага модификатора "Extrude" на височина Amount=-10.

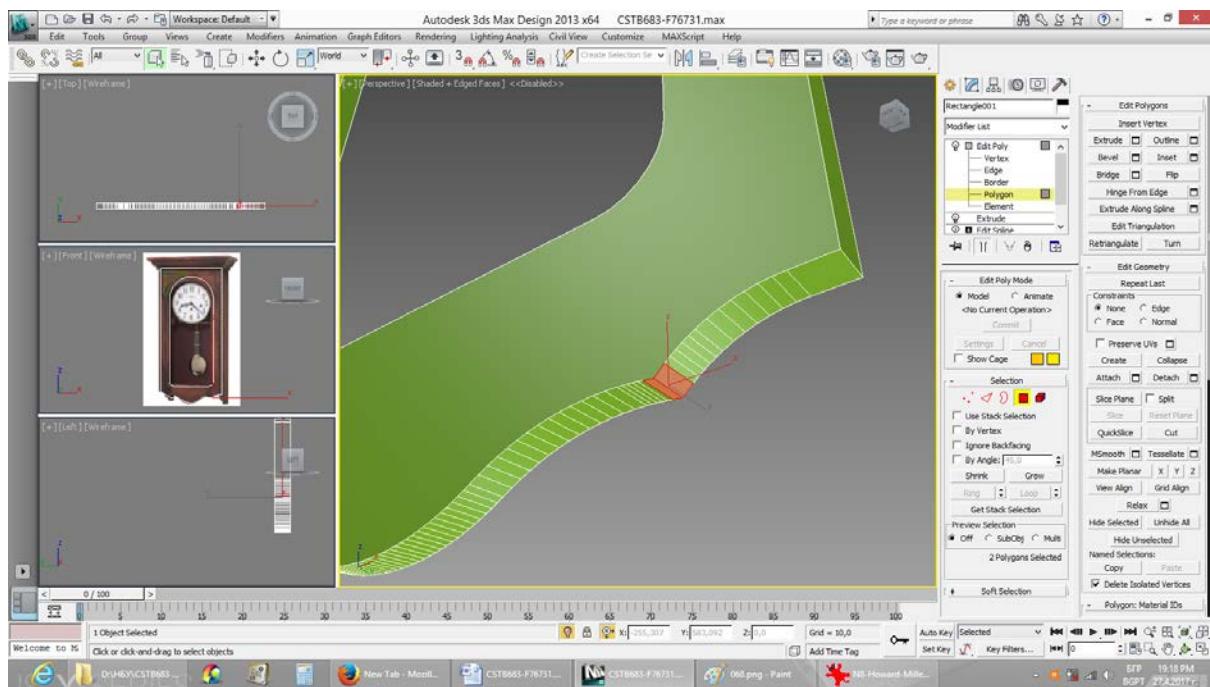


- Върху резултата се прилага модификатор "Edit Poly". Избира се предният (върху члената стена) полигон и върху него се прилага команда "Inset" с параметър Amount=5 и се проверява резултатът.

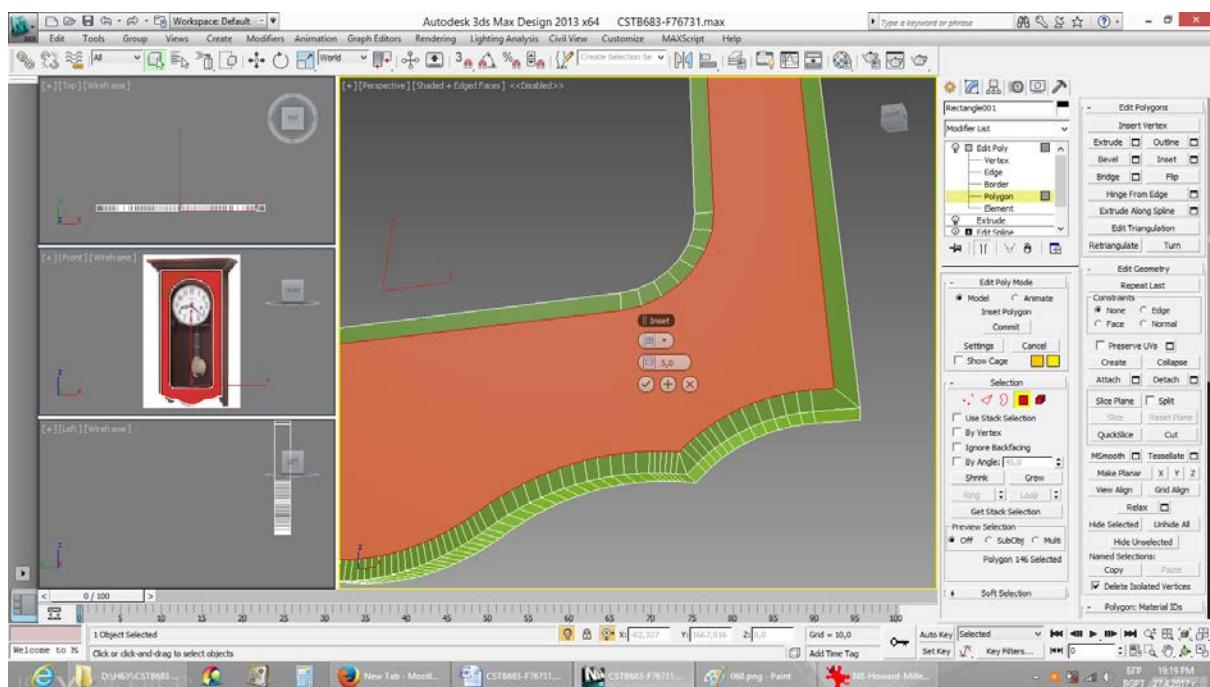


- В ъгъла от извитата линия на долната част на контура се появяват нежелани деформации, затова изпълнението на команда "Inset" се отказва и се извършва ръчно коригиране на формата чрез премахване чрез "Target Weld" на двойките съседни на ъгълчето образувателни (които са не особено необходими) - една двойка за лявата част и една двойка, симетрично разположена вдясно.

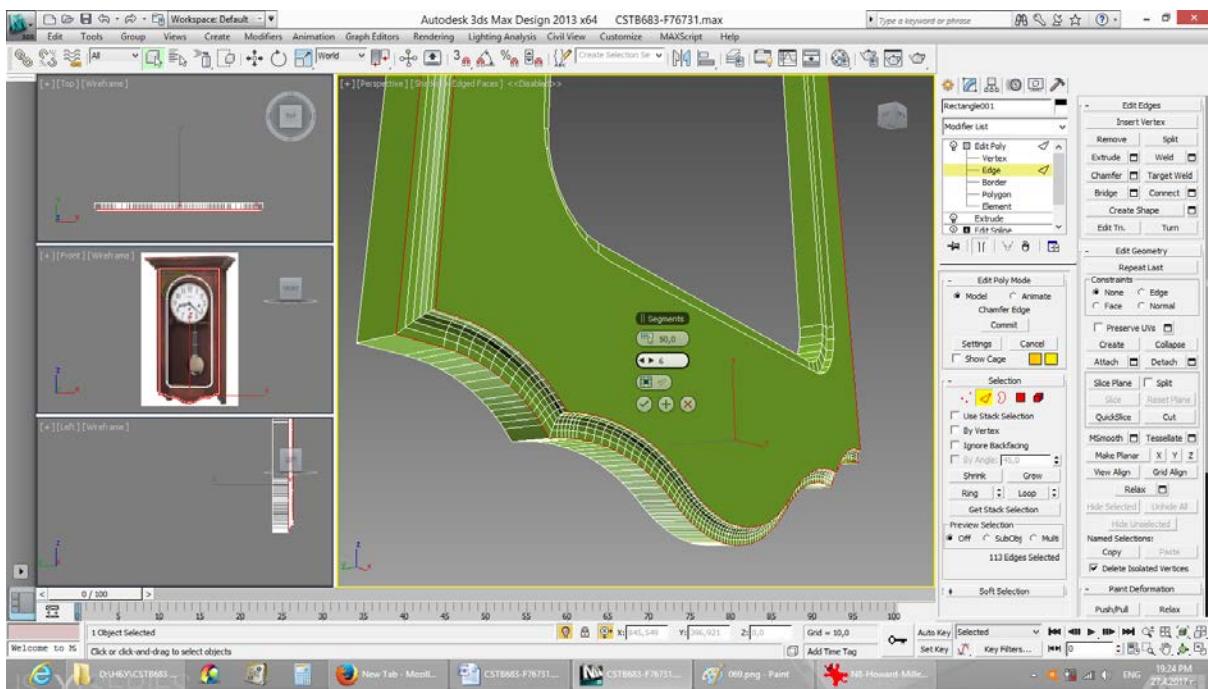




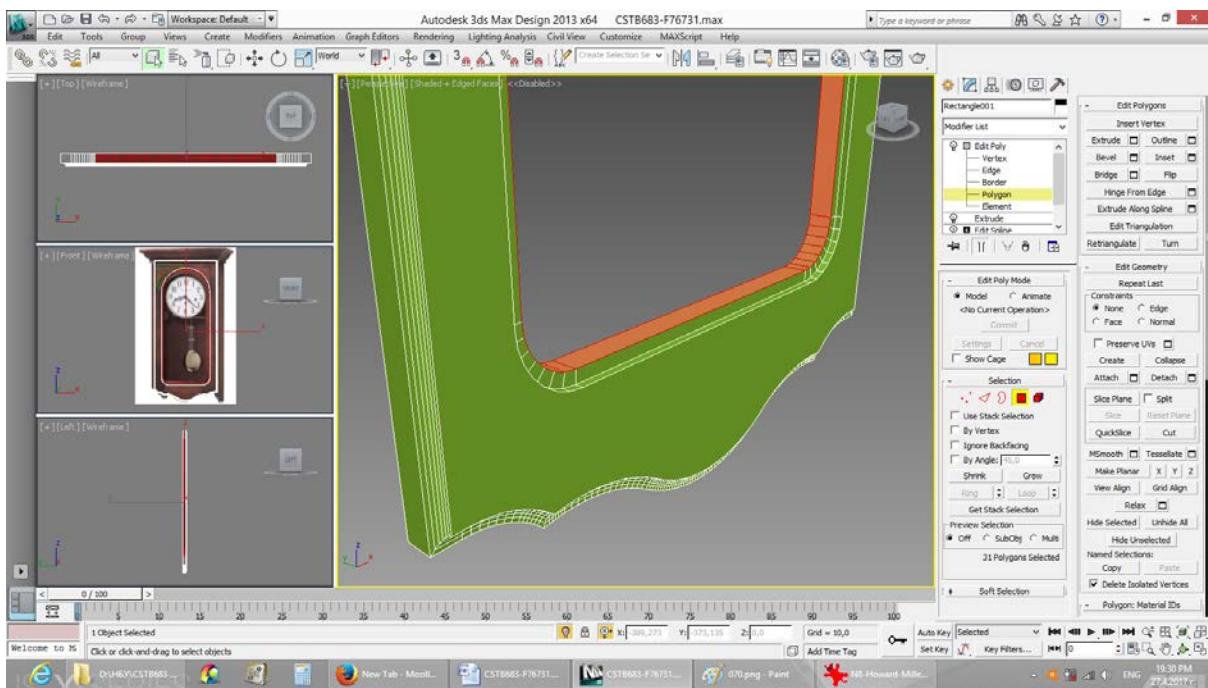
- Отново се проверява резултатът от команда, който този път е приемлив и изпълнението се потвърждава.

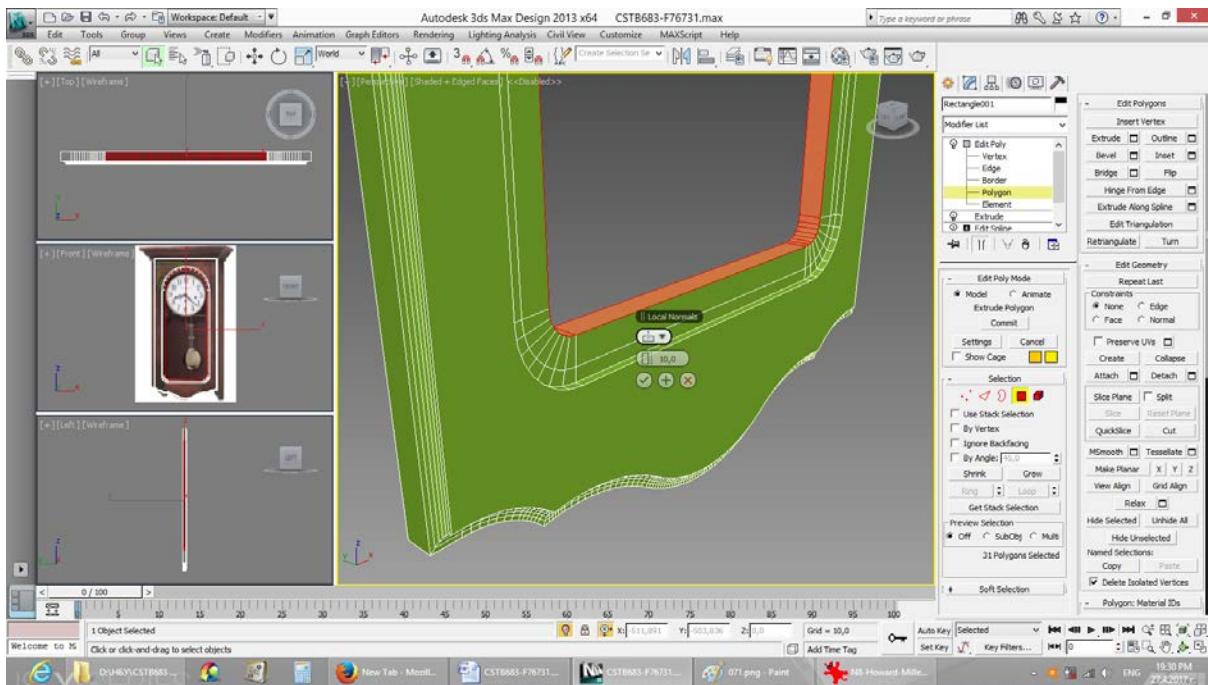


- Върху получения чрез "Inset" член полигон се прилага операция "Extrude" на височина Amount=3. За оформяне на издълбаното каналче чрез Shift- Select се избира целият обръч от ръбчета във вътрешната му страна, след което върху селекцията се прилага операция "Chamfer" с параметър Segments=6.

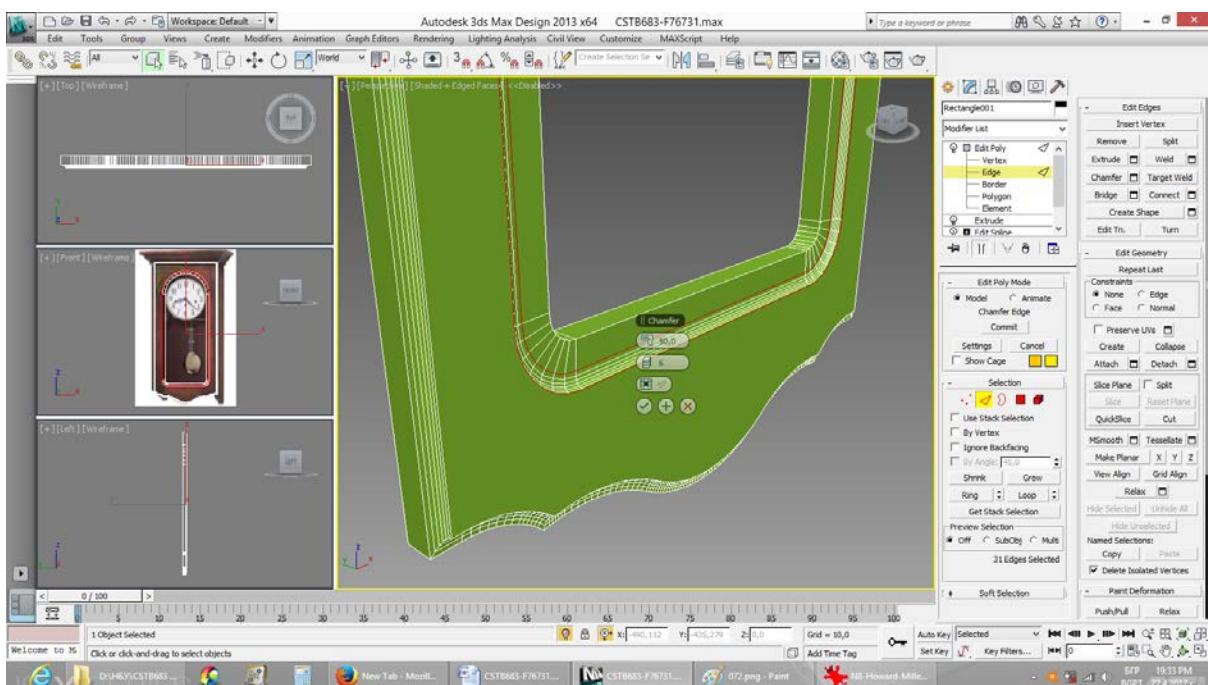


- Чрез Shift- Select се избира обръчът полионите от контура на отвора. Върху тях се прилага команда "Extrude" на височина 5 с режим "Local Normals".

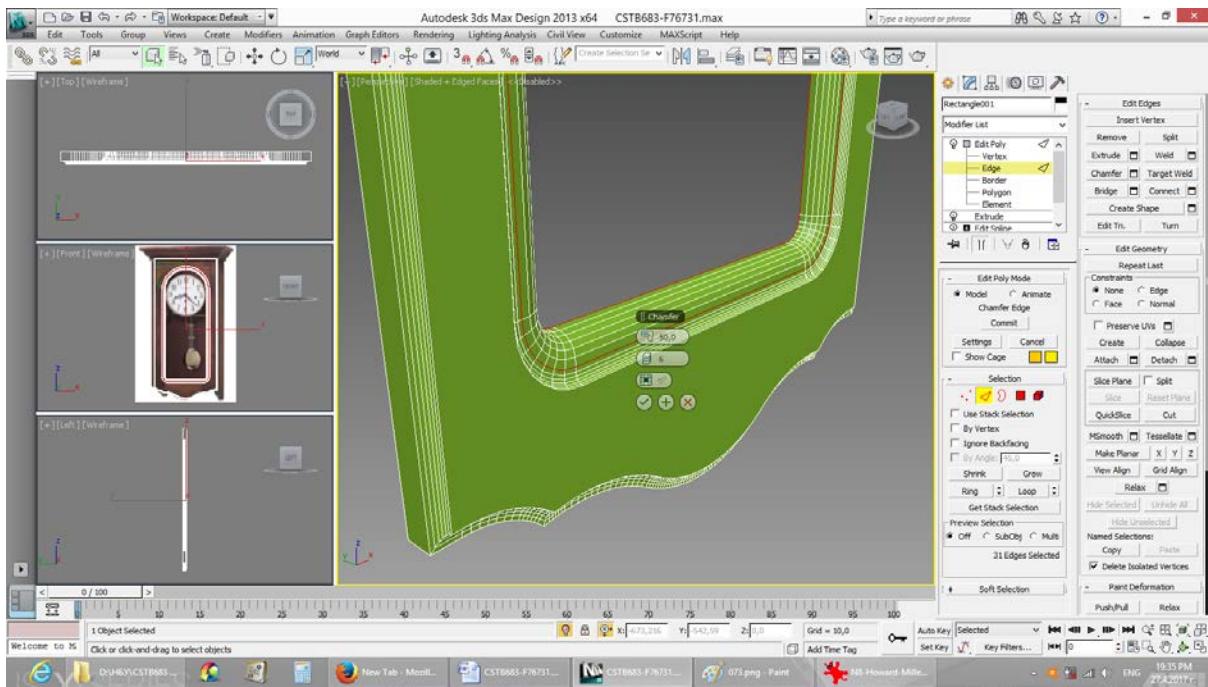




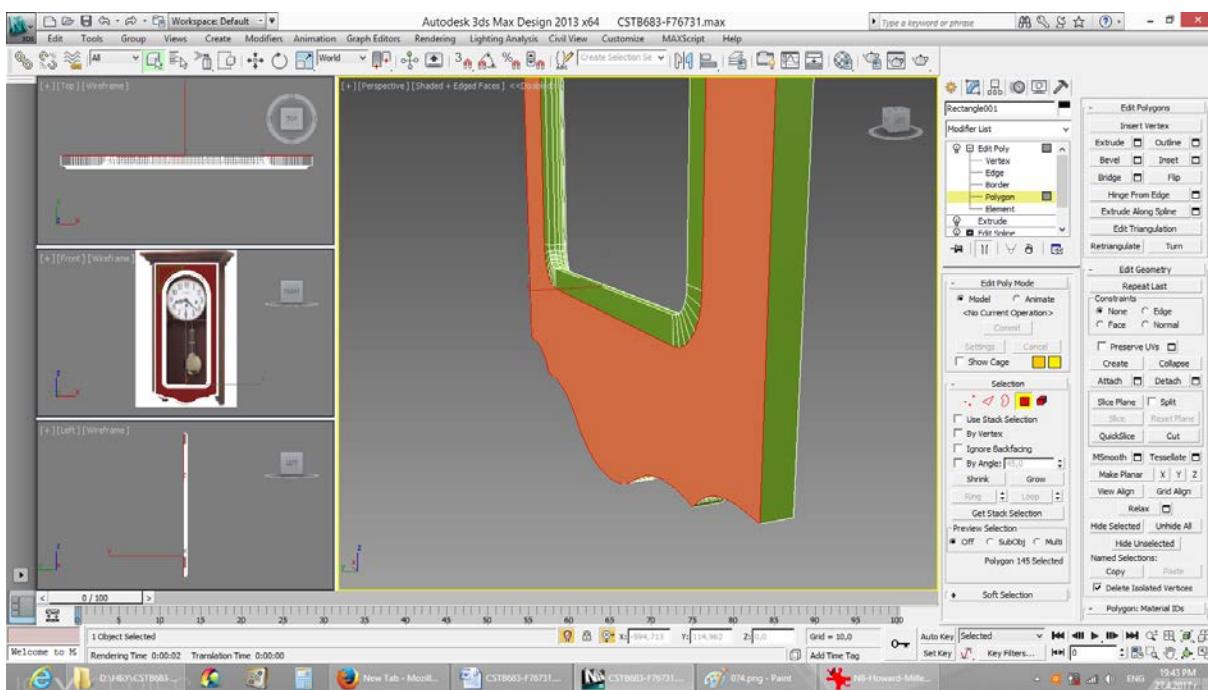
- Чрез Shift-Select се избира обръчът от ръбчета на вдълбнатото каналче от вътрешната страна. Върху селекцията се прилага операция "Chamfer" с параметър Segments=6.

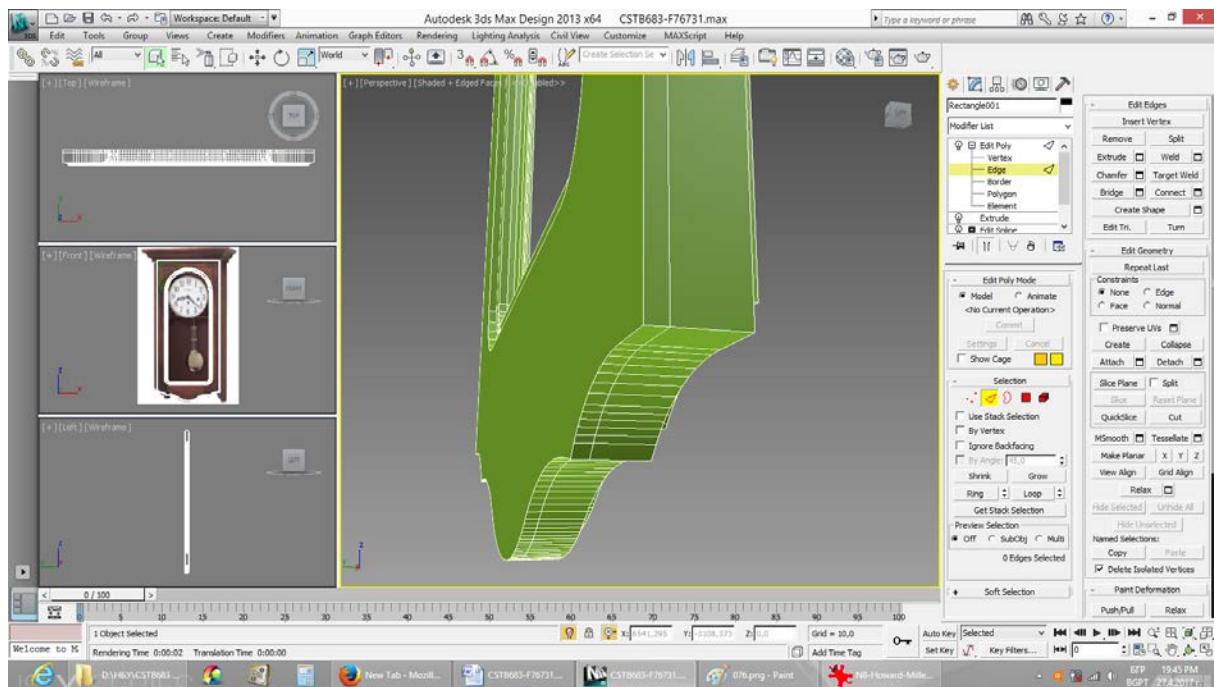
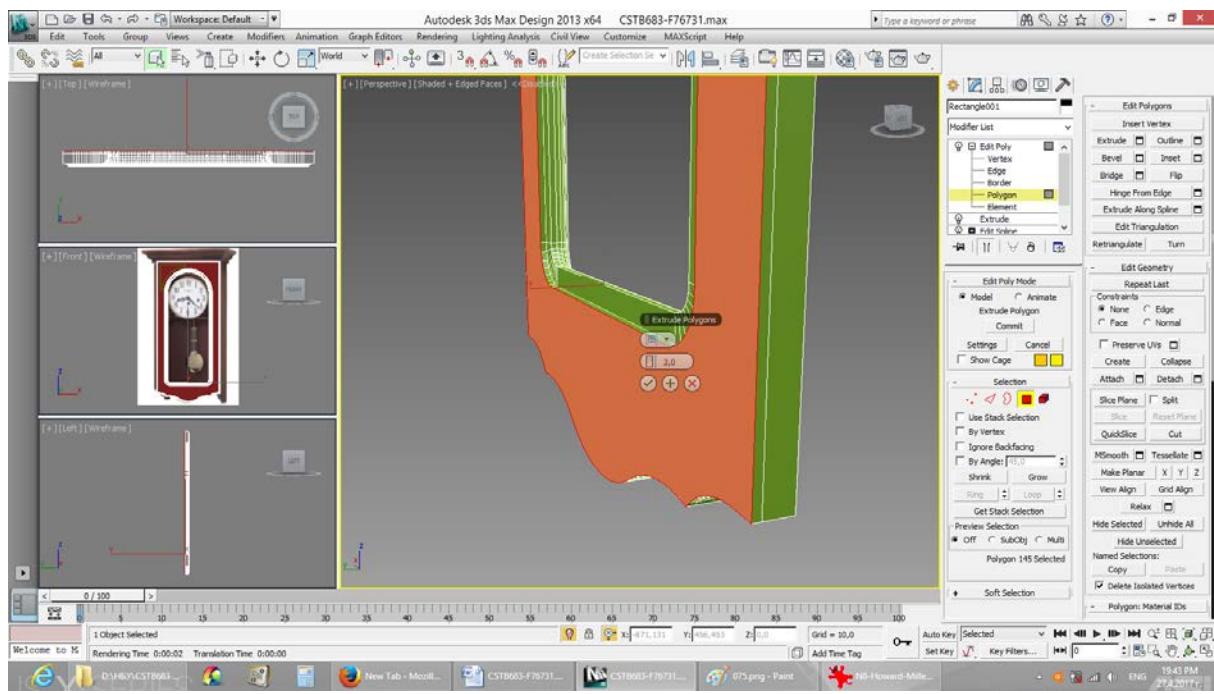


- Заобляне на вътрешния ръб чрез Shift-Select се избира целият обръч от ръбчета и върху селекцията се прилага операция "Chamfer" с параметър Segments=6.

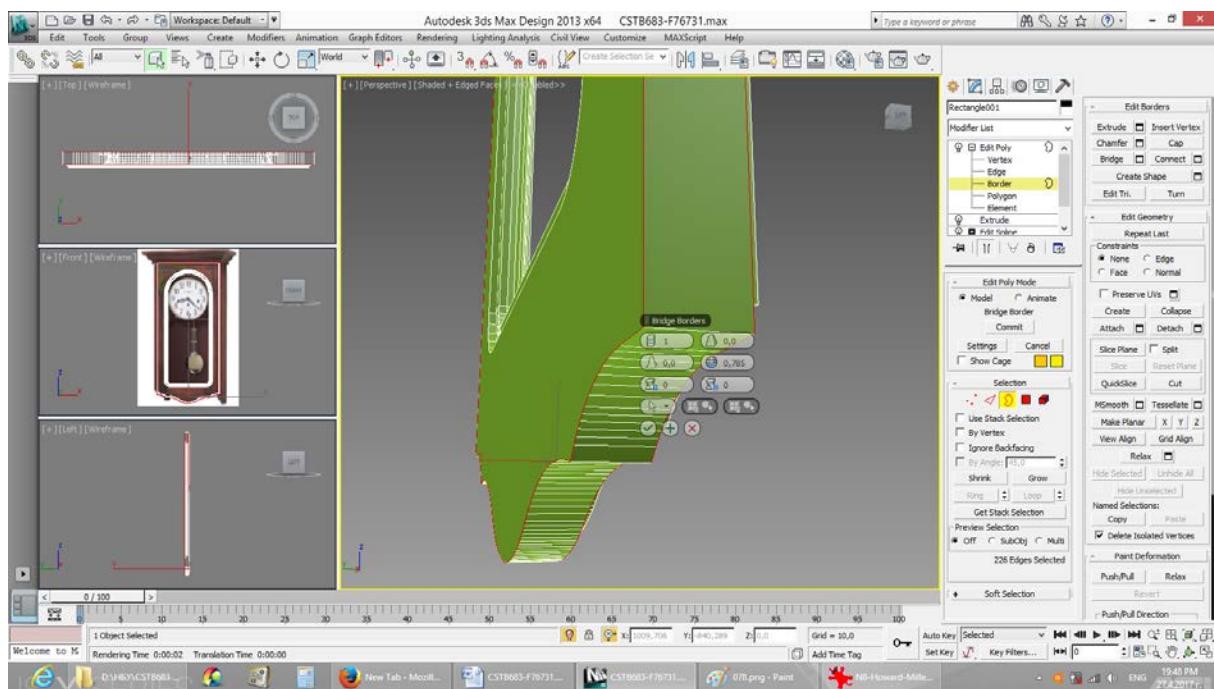
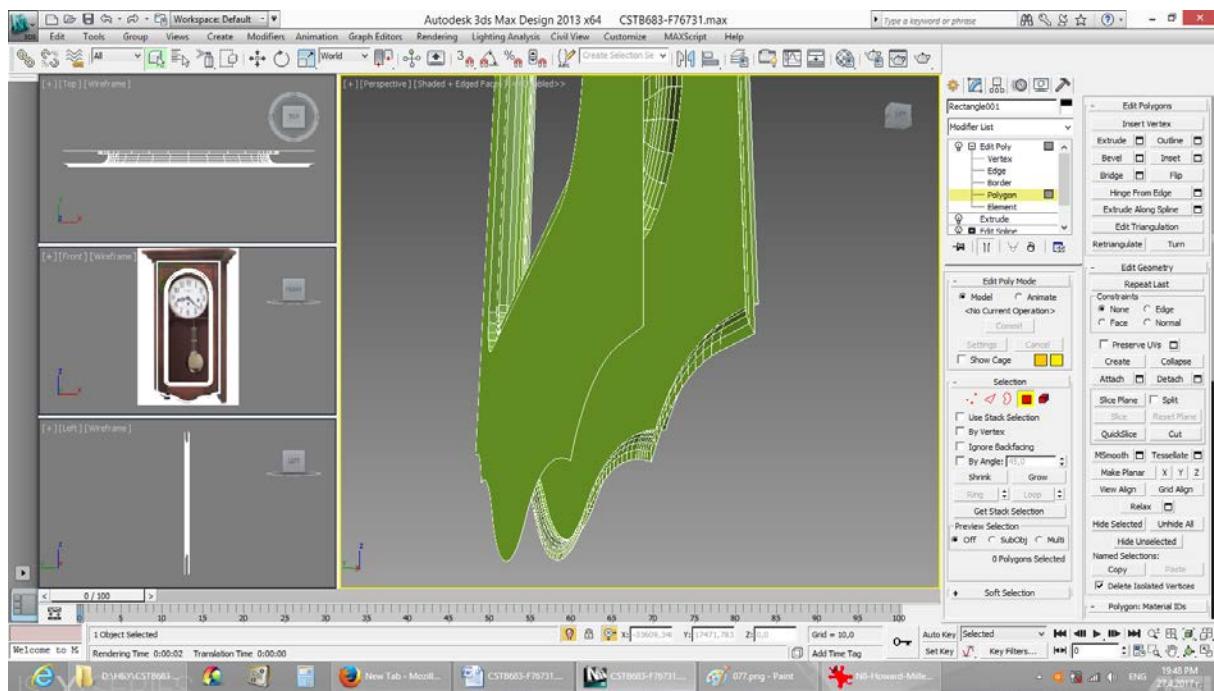


- За да се оформи вдълбнатината за поставяне на стъклото, полигонът на задната стена на вратата се изтегля чрез команда "Extrude" на височина Amount=3.

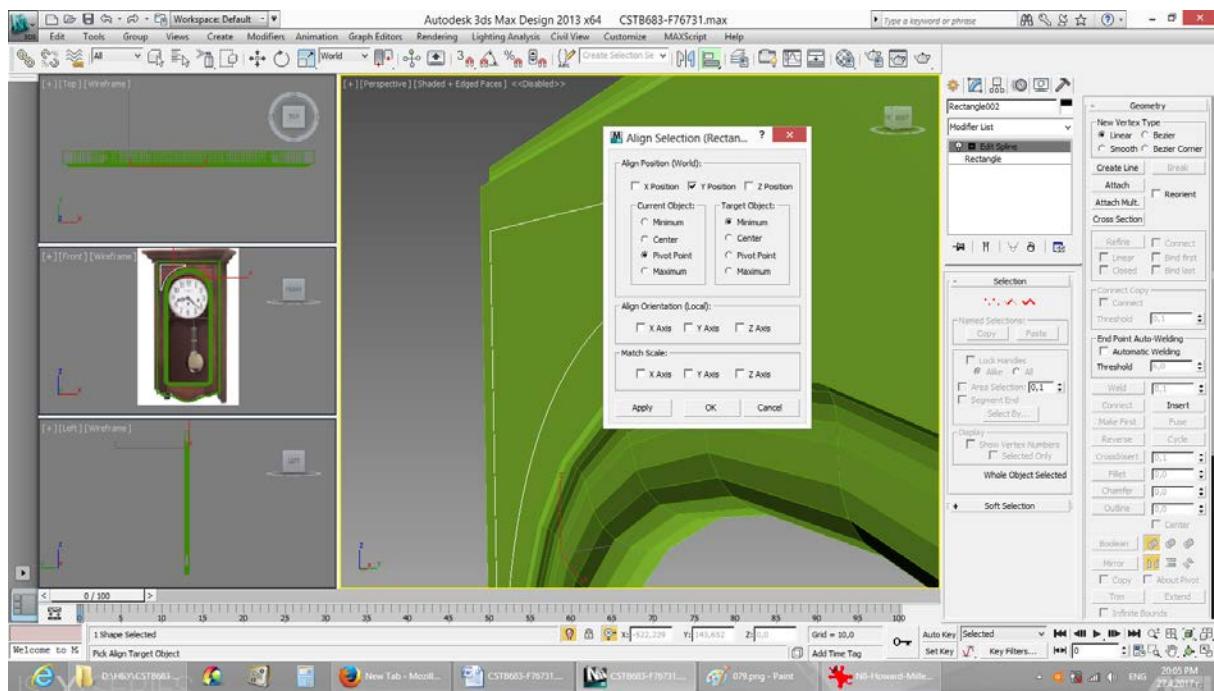




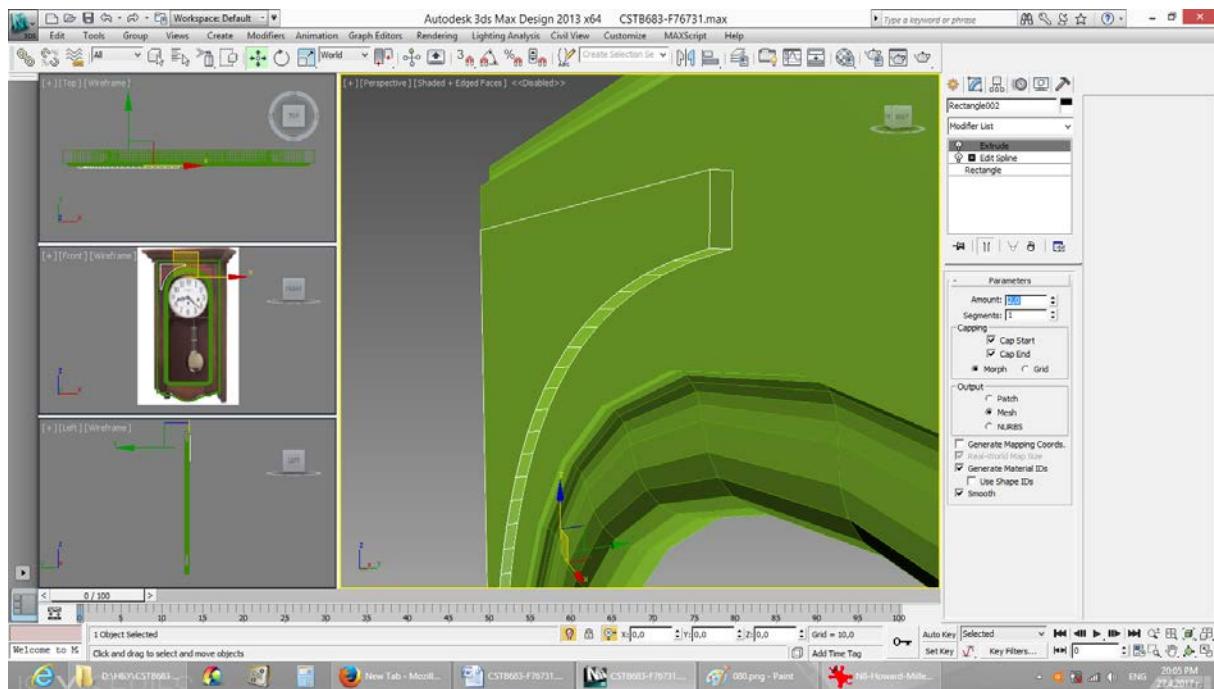
- За да се премахнат ненужните дублираните полигона по контура те се маркират наведнъж чрез Shift-Select и се изтриват. Чрез режим на избор "Select -> Border" се избират двата съответни контура на предната и задната част. Тези два контура се свързват чрез операция "Bridge".



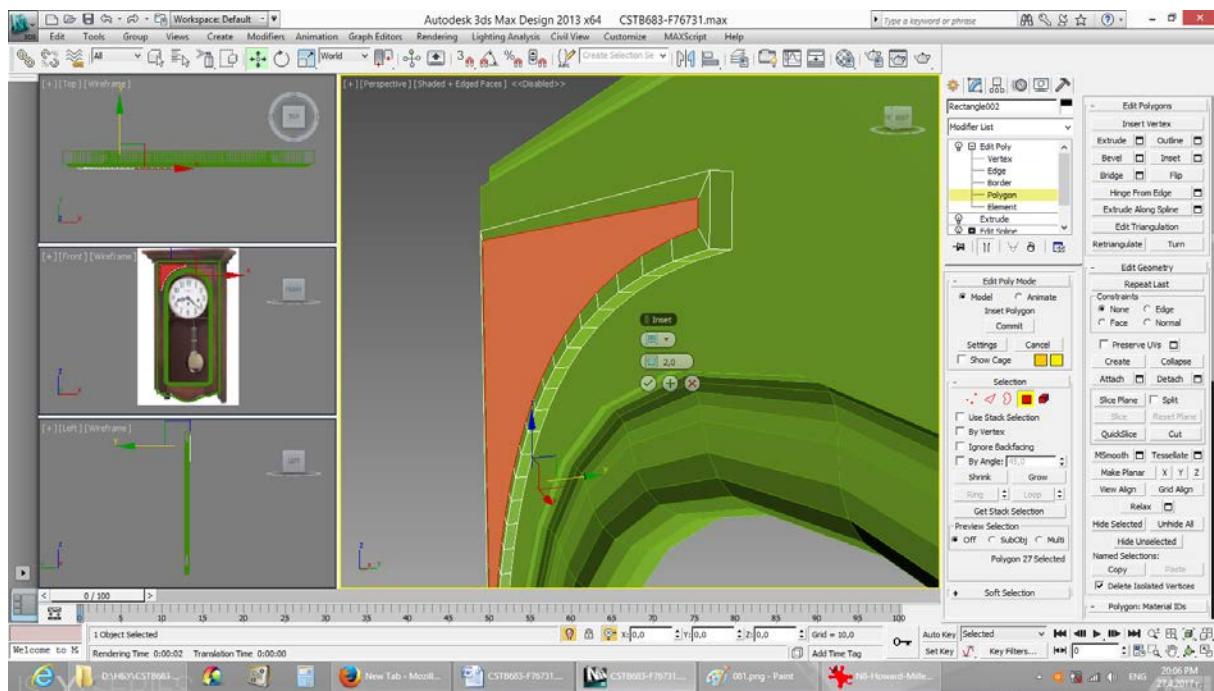
- За създаване на орнамента в горната част на вратата се избира вече създаденият контур - обектът Rectangle002 (чрез менюто за избор по име, тъй като Rectangle002 понстоящем попада вътре в обема на вратата и не е видим). Контурът се подравнява към плоскоста на предната част на вратата чрез команда "Align" по оста Y.



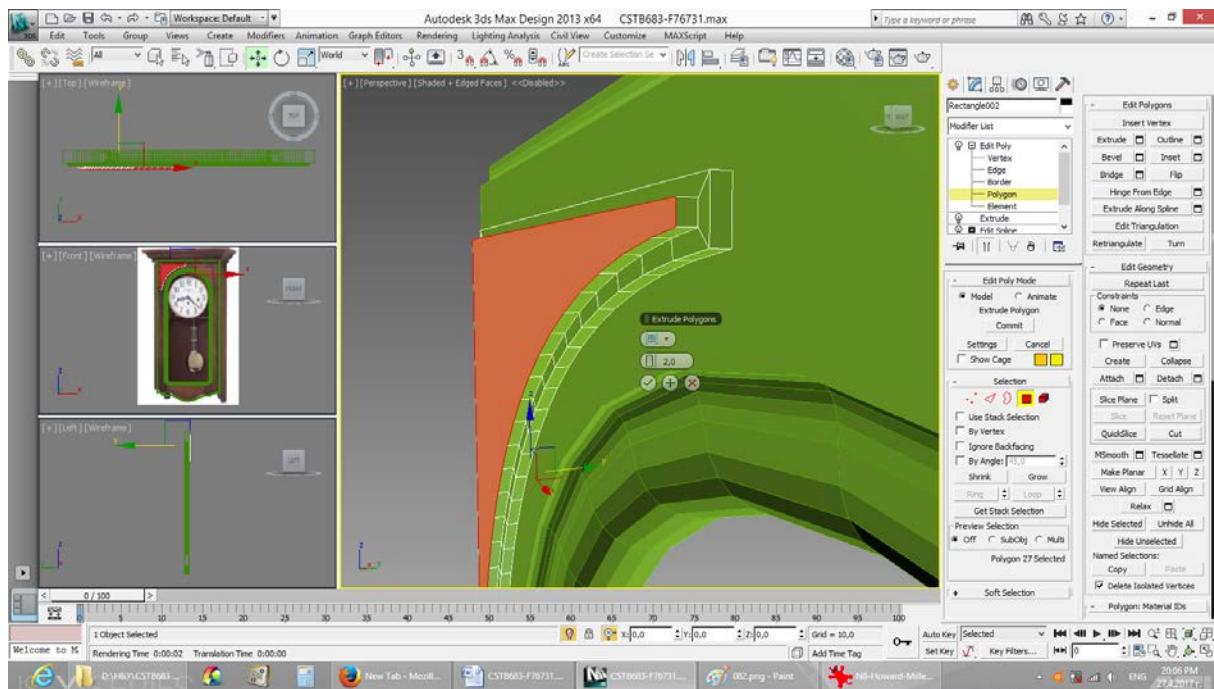
- Върху Rectangle002 се прилага модификатор "Extrude" на височина Height=2.



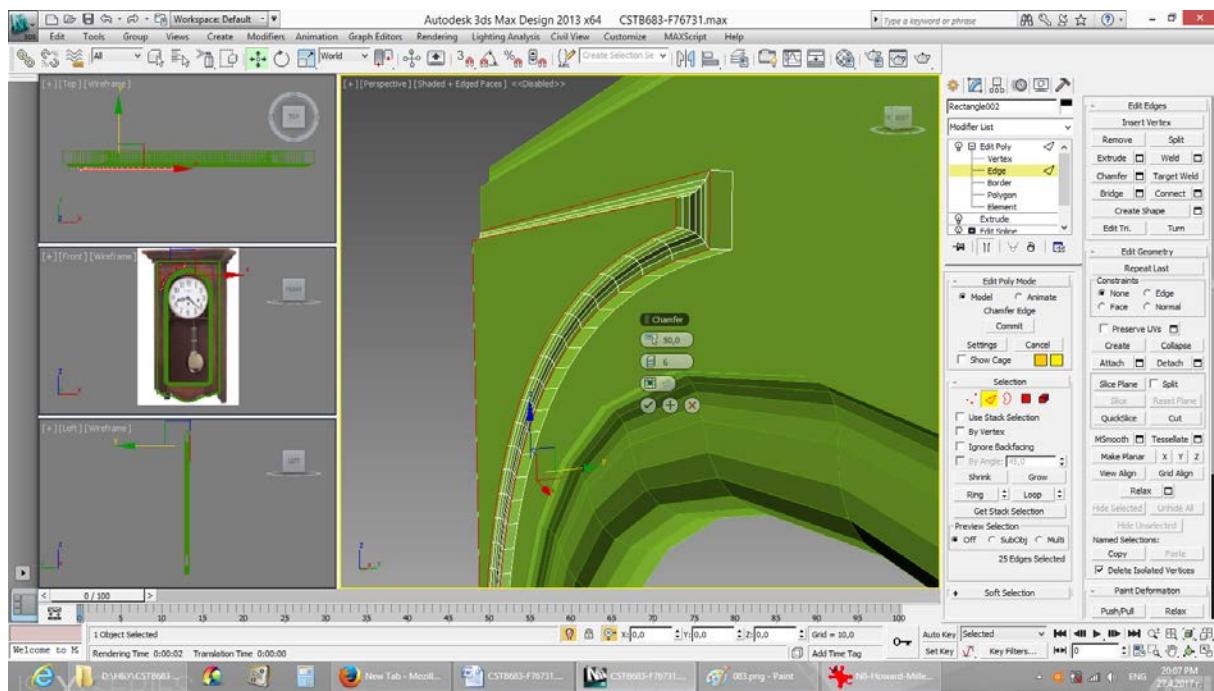
- Върху резултата се прилага модификатор "Edit Poly". Върху членния полигон се прилага операция "Inset" с параметър Amount=2.



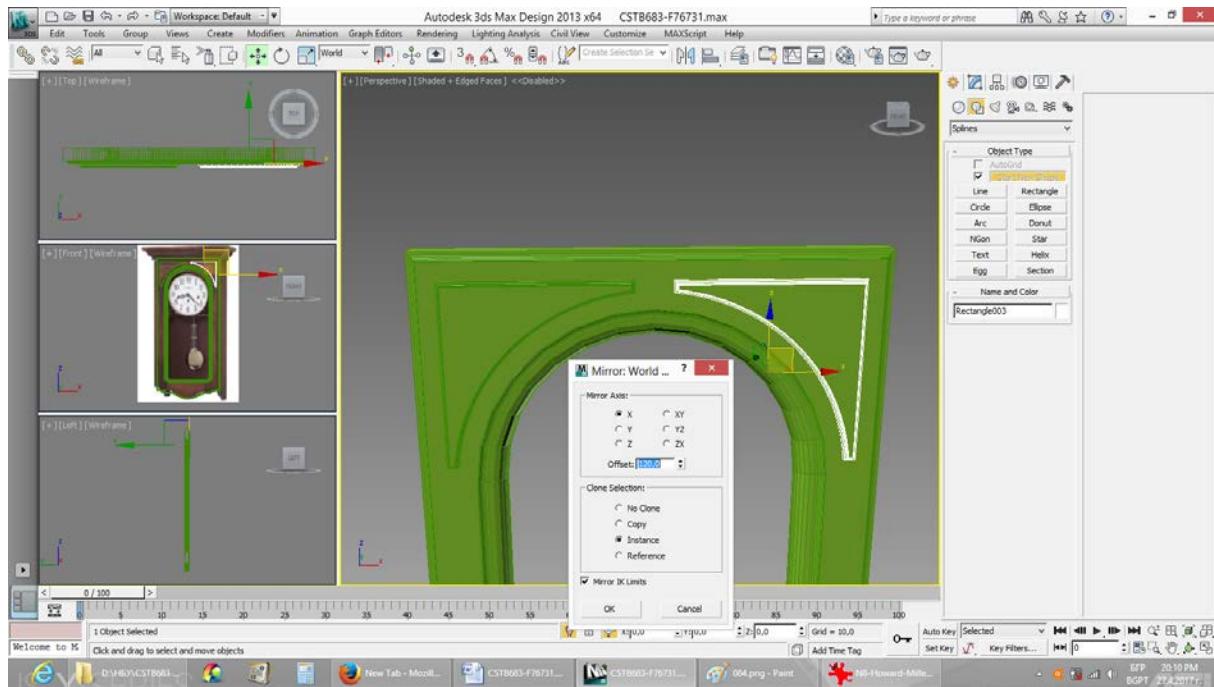
- Така полученият член полигон се изтегля навън с команда "Extrude" на височина Height=2.



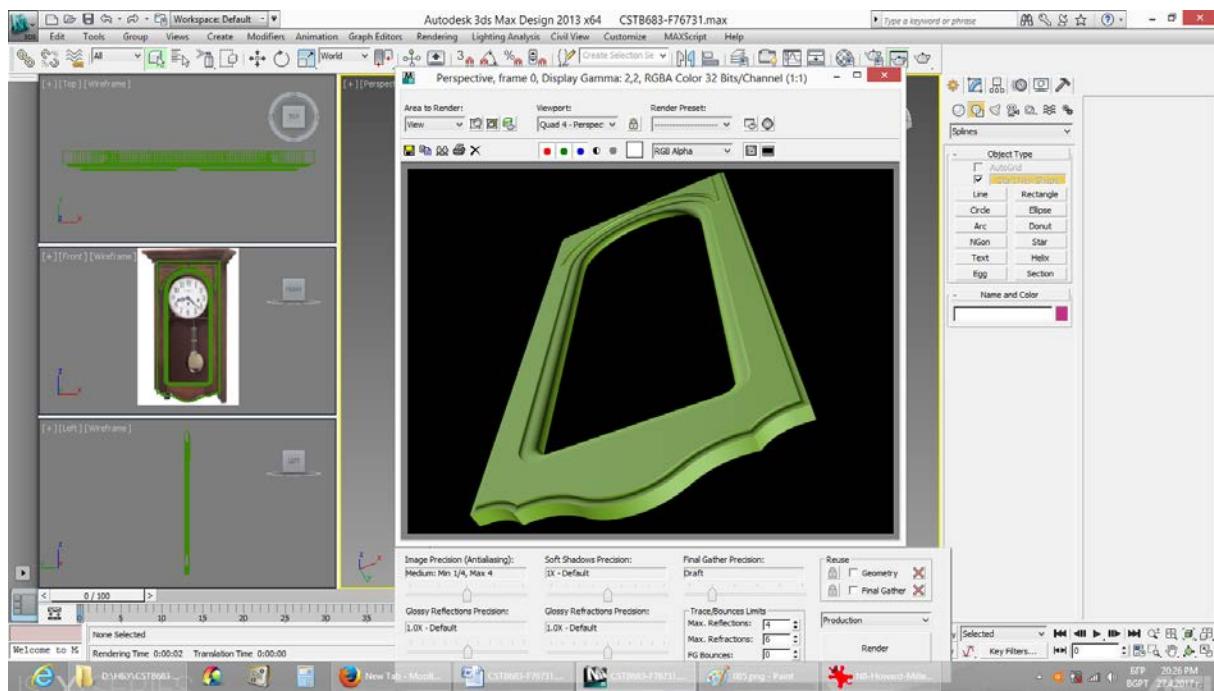
- Върху обръчът от ръбчета в полученото каналче се прилага команда "Chamfer" с параметър Segments=6.



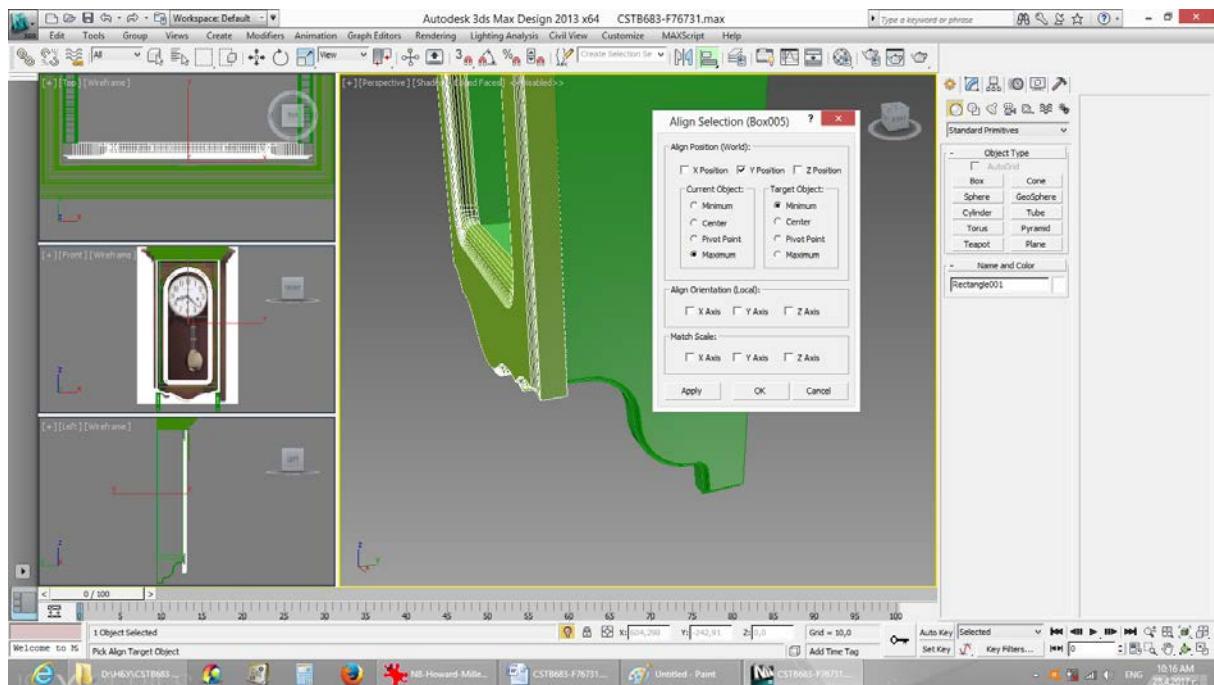
- Полученият обект се дублира в обект "Rectangle003" чрез команда "Mirror" в режим "Instance" при ос на симетрия X и отместване 120.



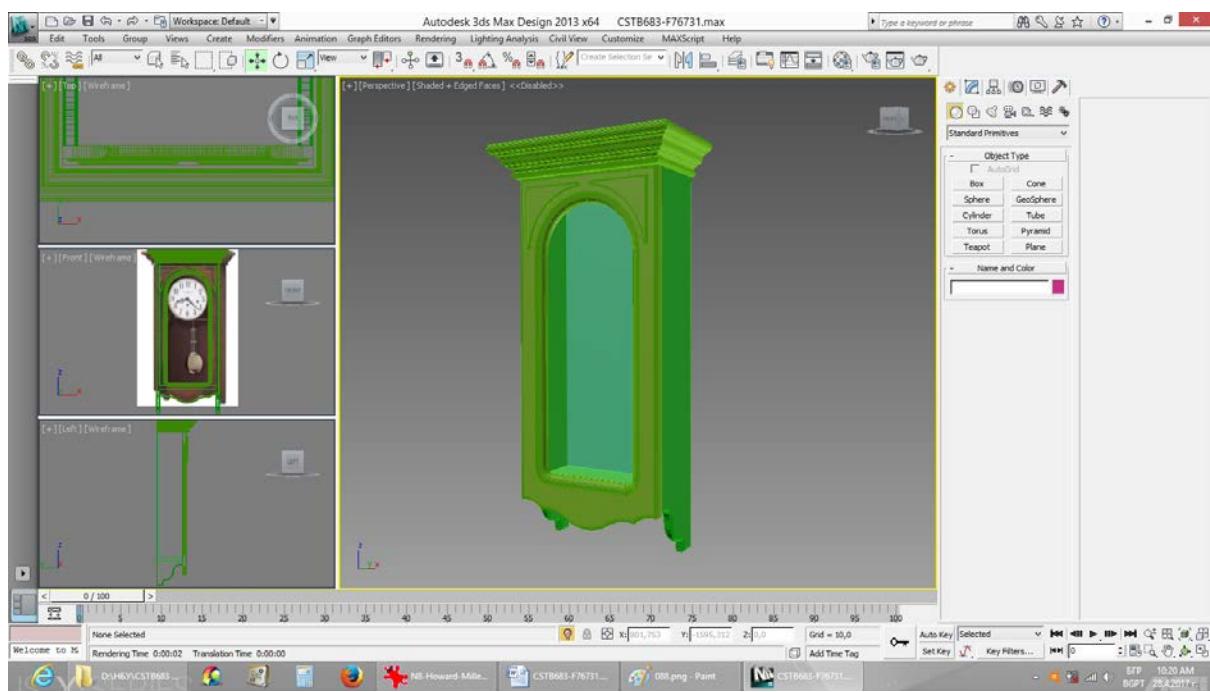
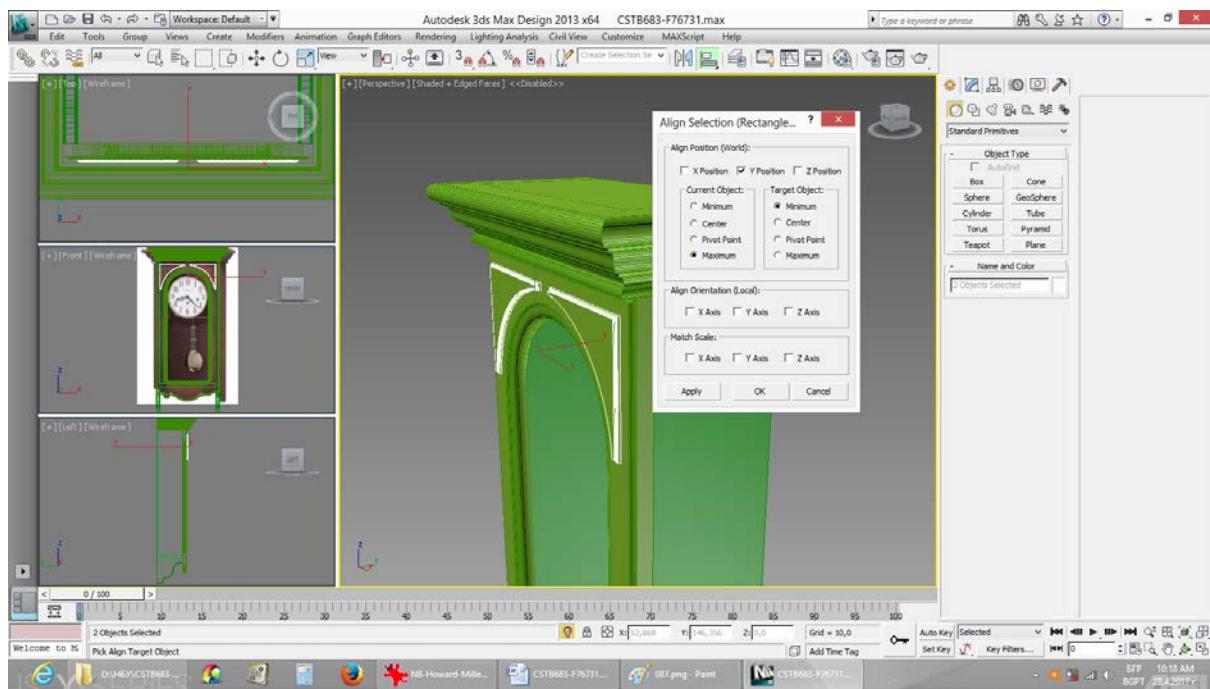
- За вратата и орнаментите се настройват "Smoothing Groups" така, че всички полигона от всяко заоблено каналче да принадлежат заедно към отделна група.

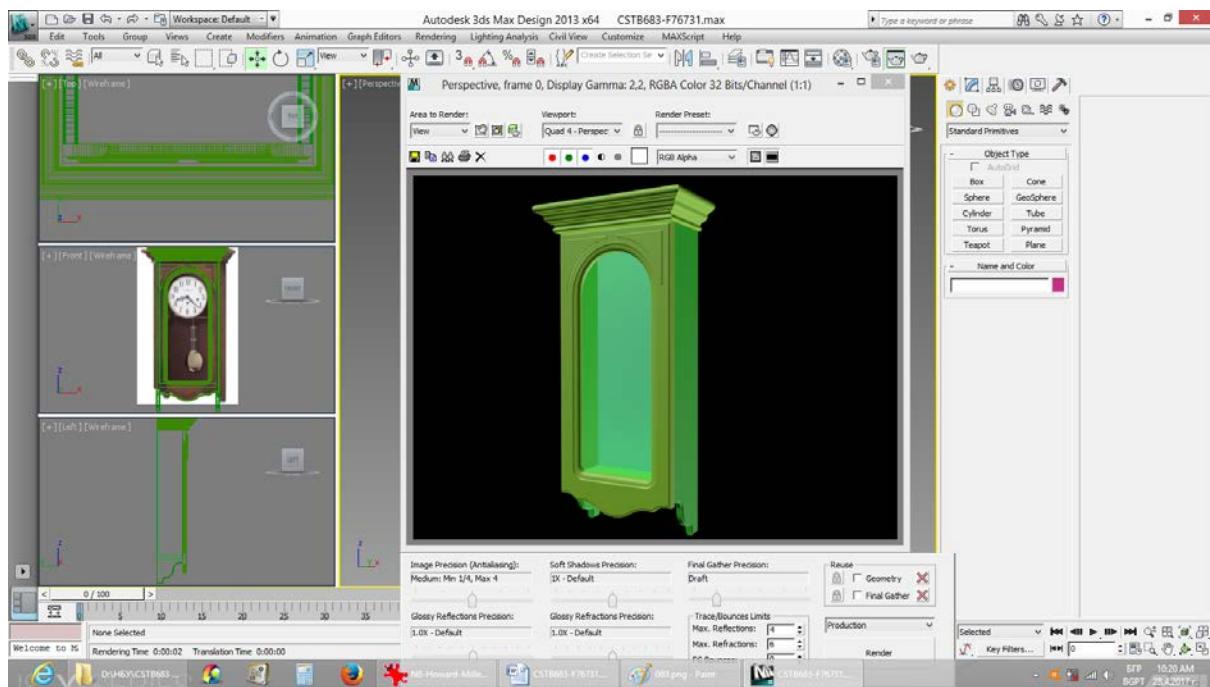


- Чрез команда "Align" се подравнява вратата към кутията на часовника.

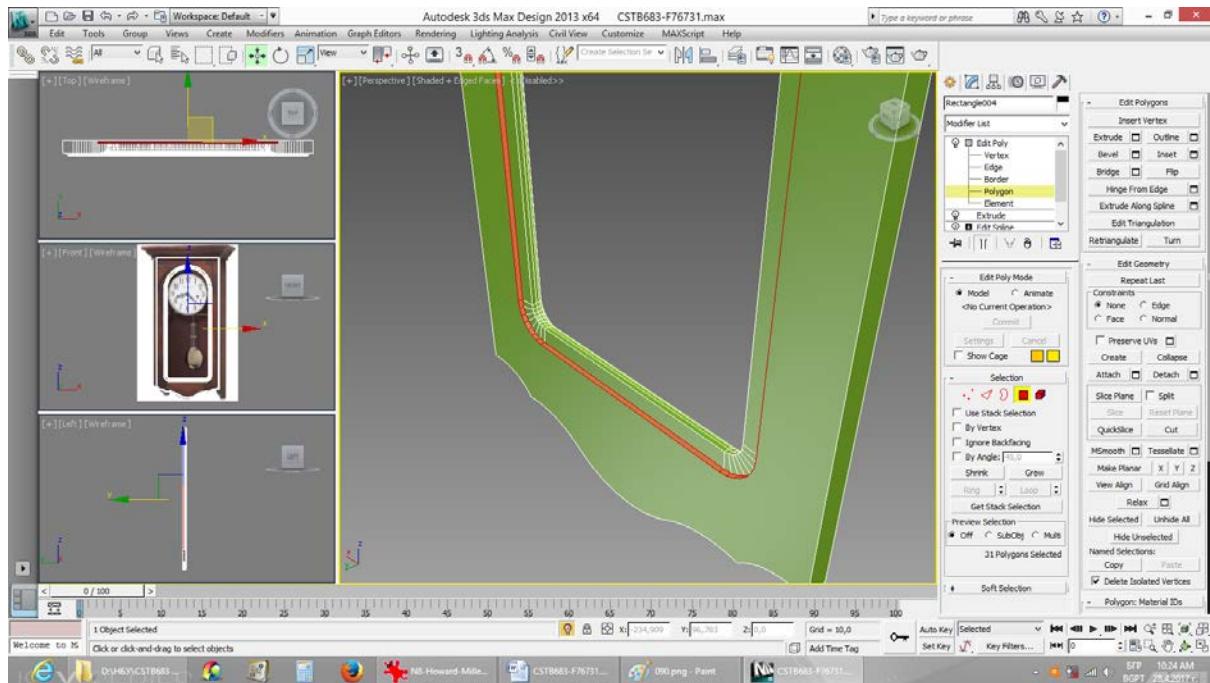


- Чрез команда "Align" се подравняват орнаментите в грония край към вратата.

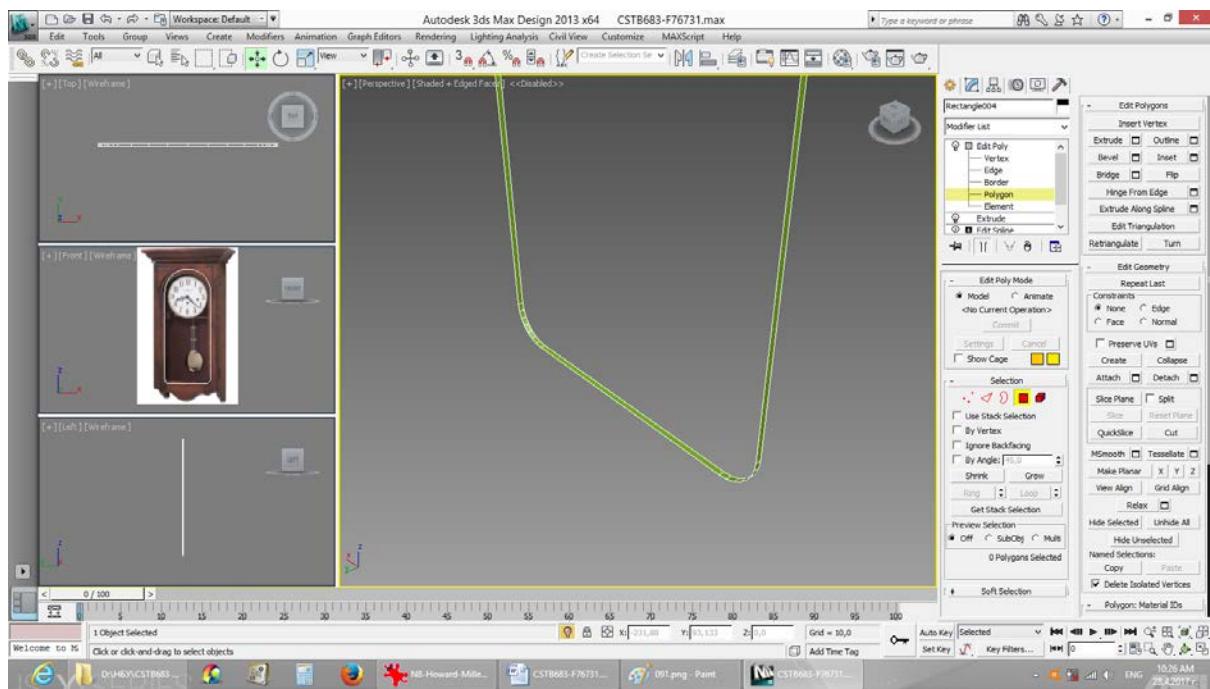




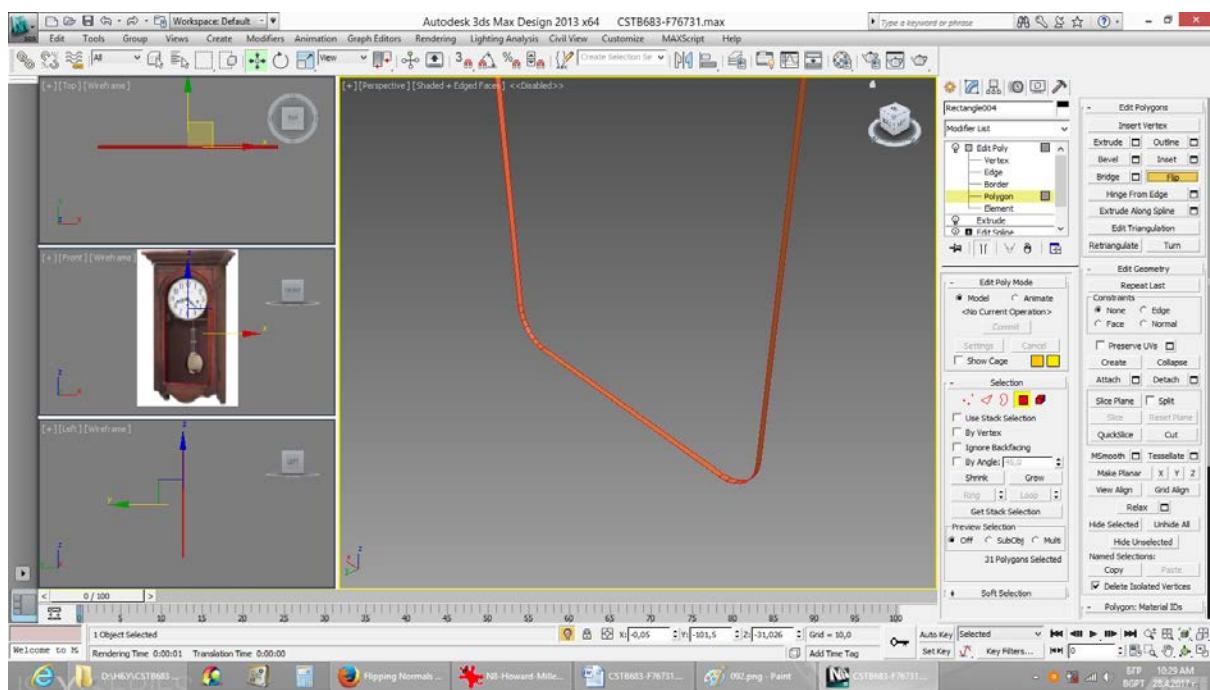
- Необходимо е да бъде добавен обект за стъклото на вратата.
- Стъклото на вратата се моделира от копие на вратата, чрез запазване на контура на отвора. Обектът Rectangle001 (вратата) се копира в нов обект - Rectangle004, от когото в режим "Select Polygon" чрез Shift-Select се избира обръчът от полигони по ръба на стъклото.



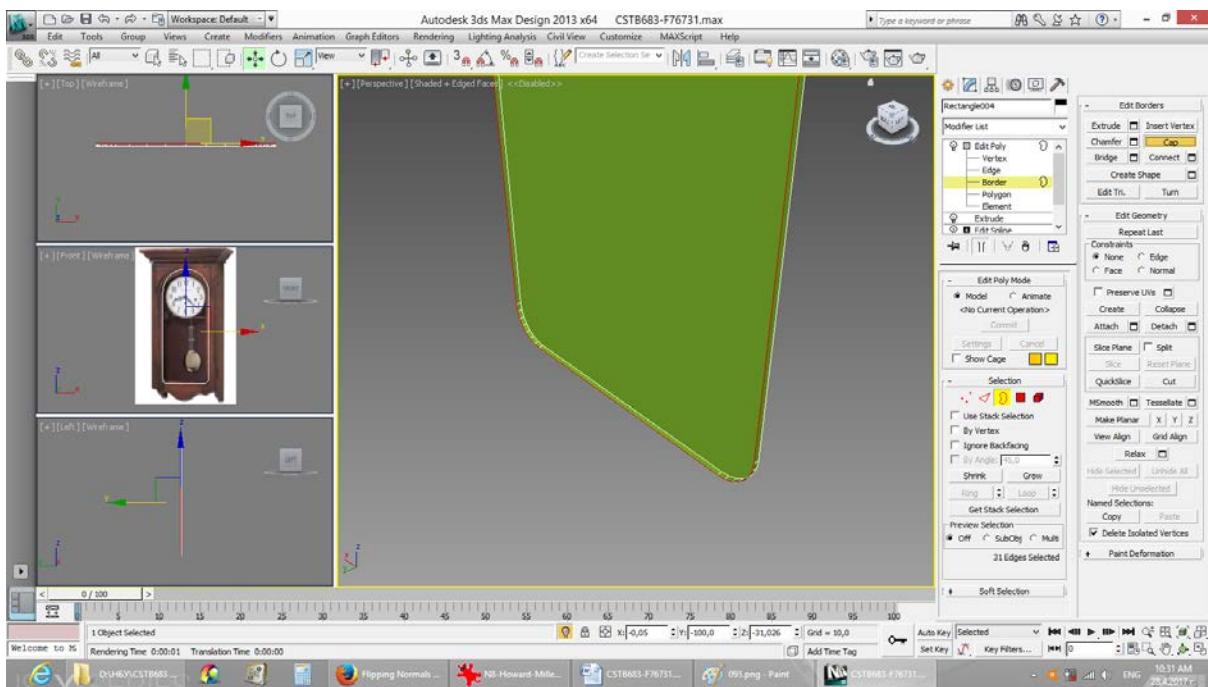
- Чрез меню "Edit -> Select Invert" се избират и изтриват само полигоните, които не участват в контура на стъклото.



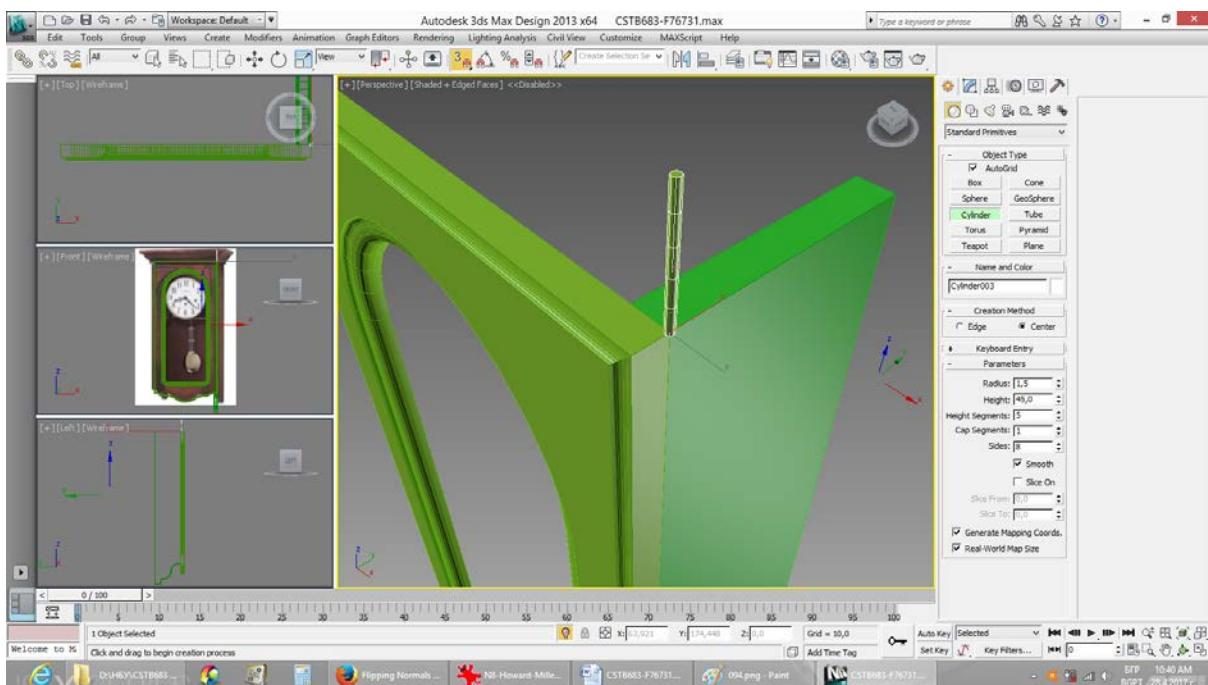
- Върху контура се прилага команда "Edit Polygons -> Flip", за да бъдат преориентирани правилно (с лице навън).



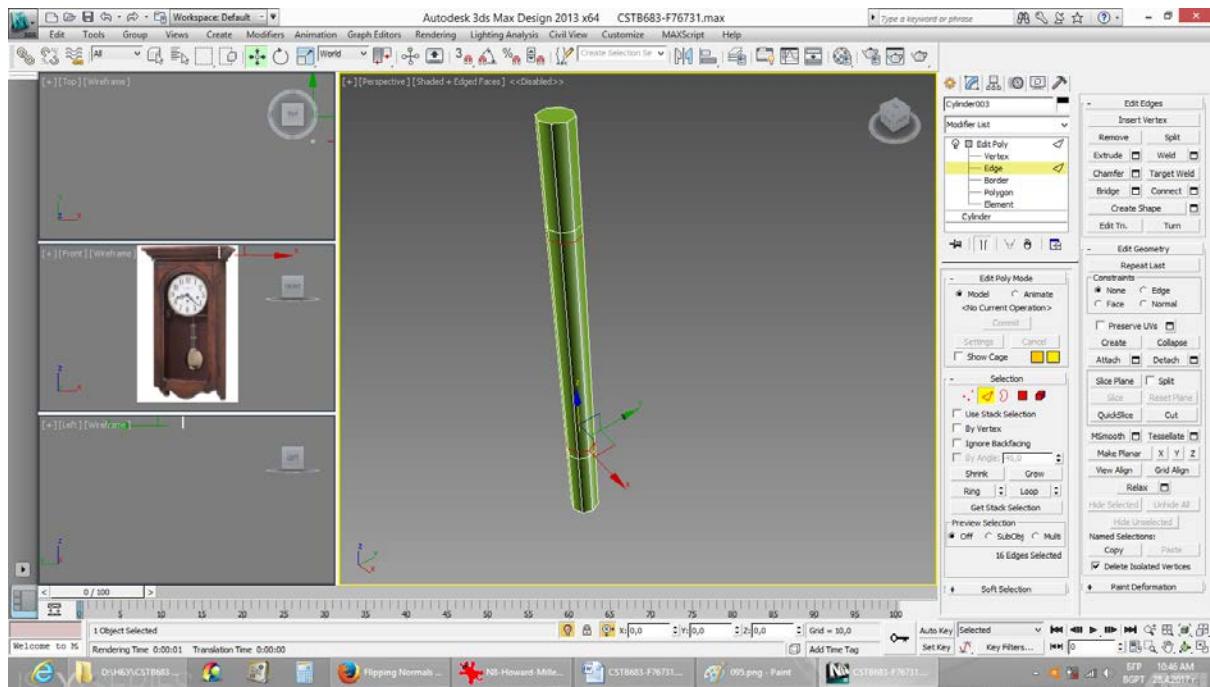
- В режим на работа "Select Border" се избират последовательно двета контура (на предната и задната стена) на стъклото и върху тях се прилага операцията "Edit Borders -> Cap".



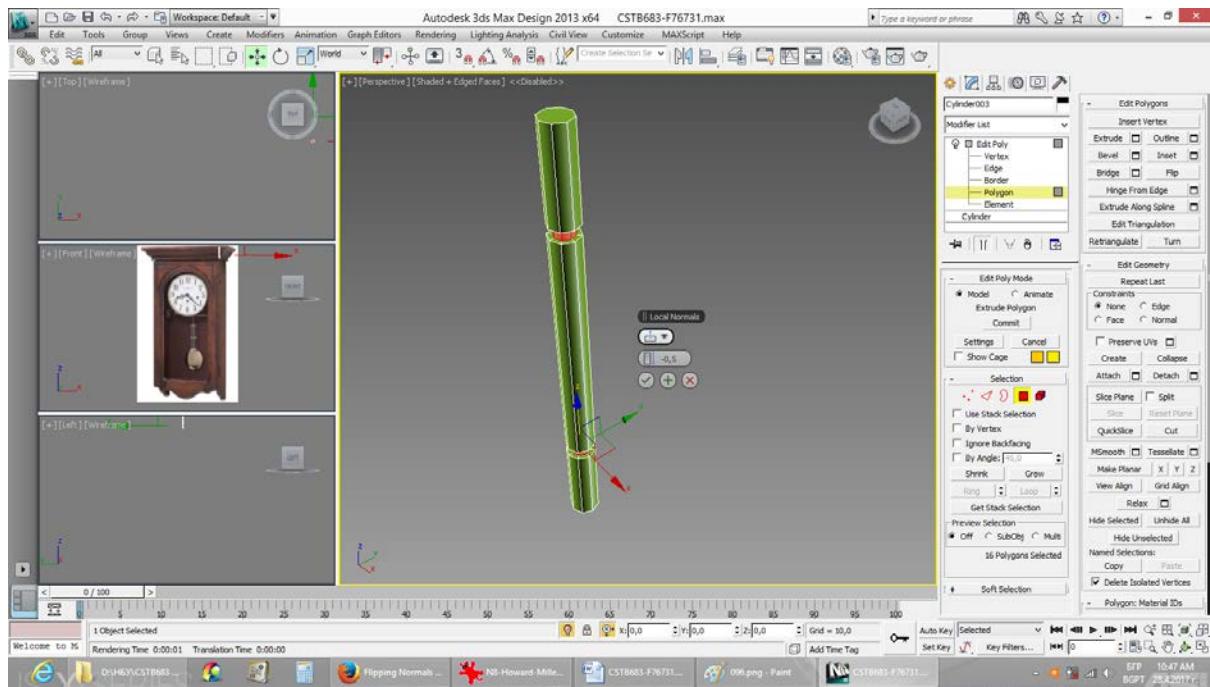
- За стъклото се настройват "Smoothing Groups" така, че предната и задната повърхност не принадлежат на никоя група, а всички полигона по ръба се включват към еднаква група.
- Изтрива се помощният обект Box002 (вратата), който вече не е необходим.
- Създават се пантите на вратата: чрез "Create -> Geometry -> Cylinder", с включен "Auto Grid" и привързване към крайни точки ("Snaps Toggle -> Endpoint") се изчертава цилиндър Cylinder003 с размери: Radius=1.5, Height=45, Height Segments=5, центърът на долната основа на който съвпада с ръба на кутията непосредствено до пантите.



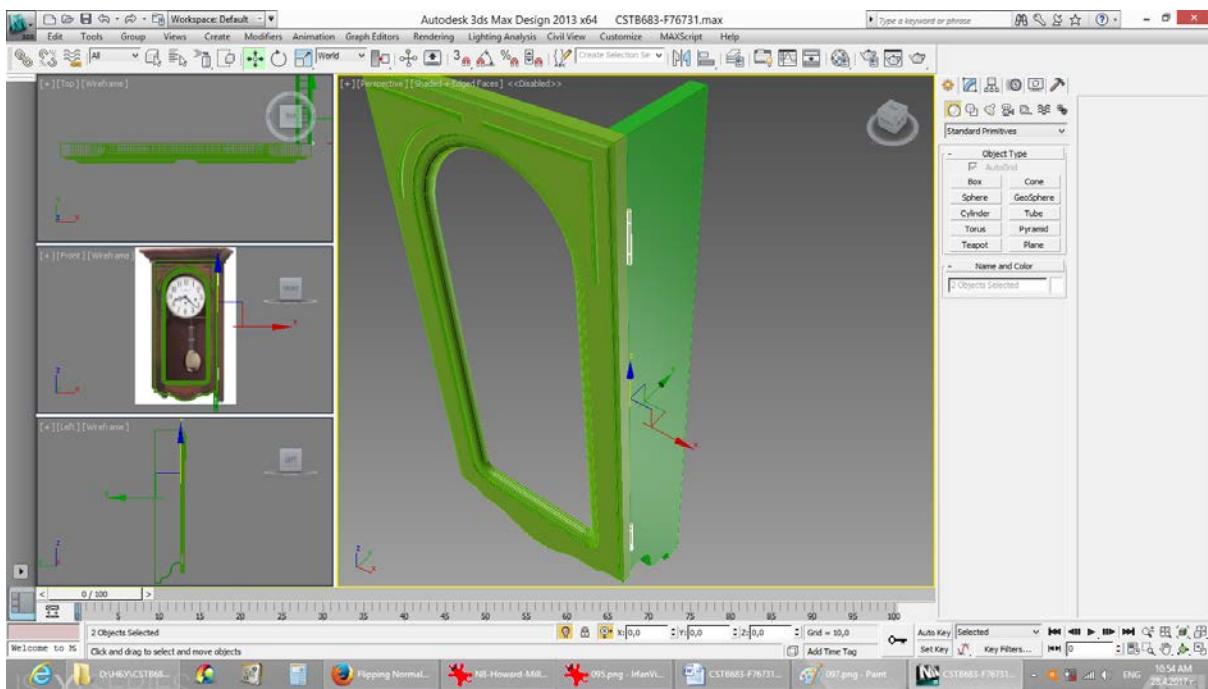
- Върху Cylinder003 се прилага модификатор "Edit Poly". В режим "Select Edge" поотделно се избират централните два обръча и се отместват по оста Z на разстояние 8 по посока към съседния им край на цилиндъра.



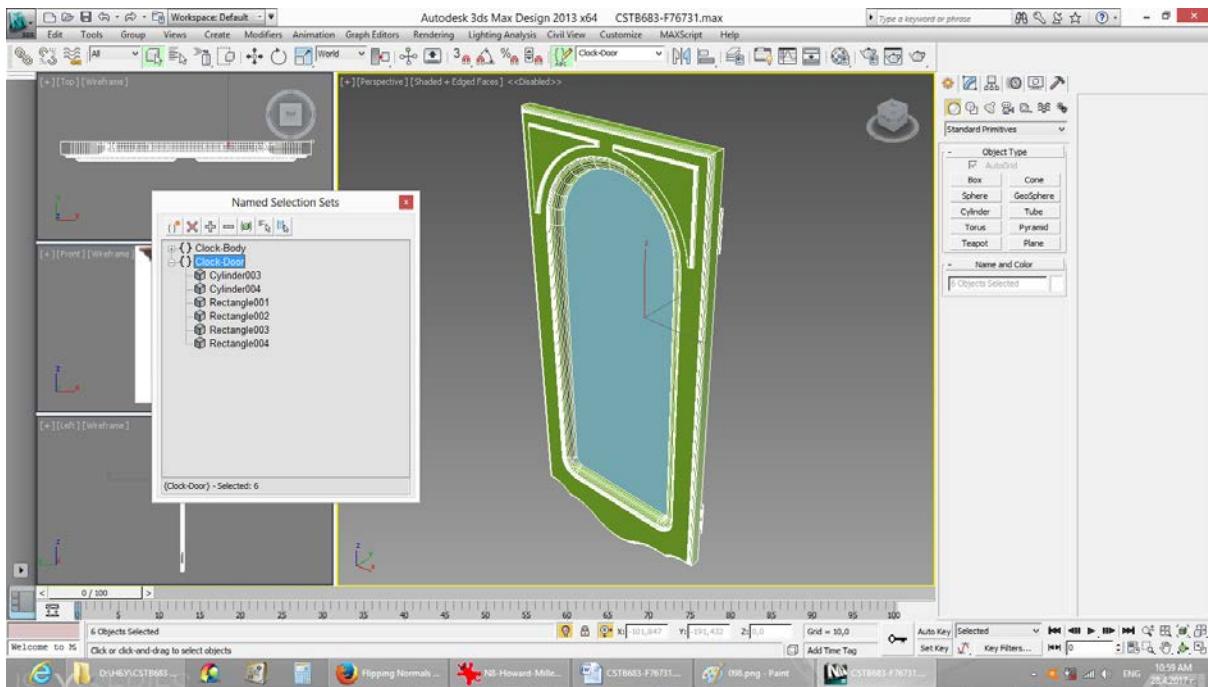
- В режим "Select Polygon" чрез операция "Extrude" на разстояние Height=-0.5, използвайки режим "Local Normals" се издълбават видимите прорези между съседните части на пантата. За обекта се настройват "Smoothing Groups" така, че съседните цилиндрични полигони да бъдат в еднакви групи, различни от групите, предназначени за напречните на оста полигони.



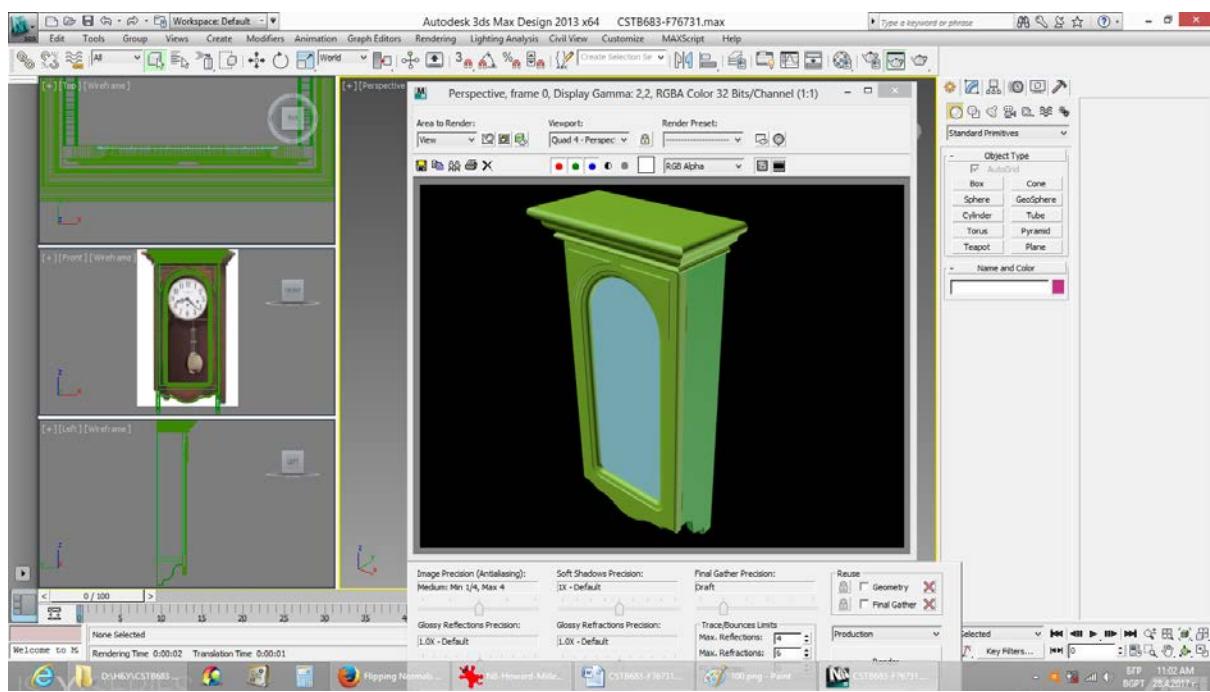
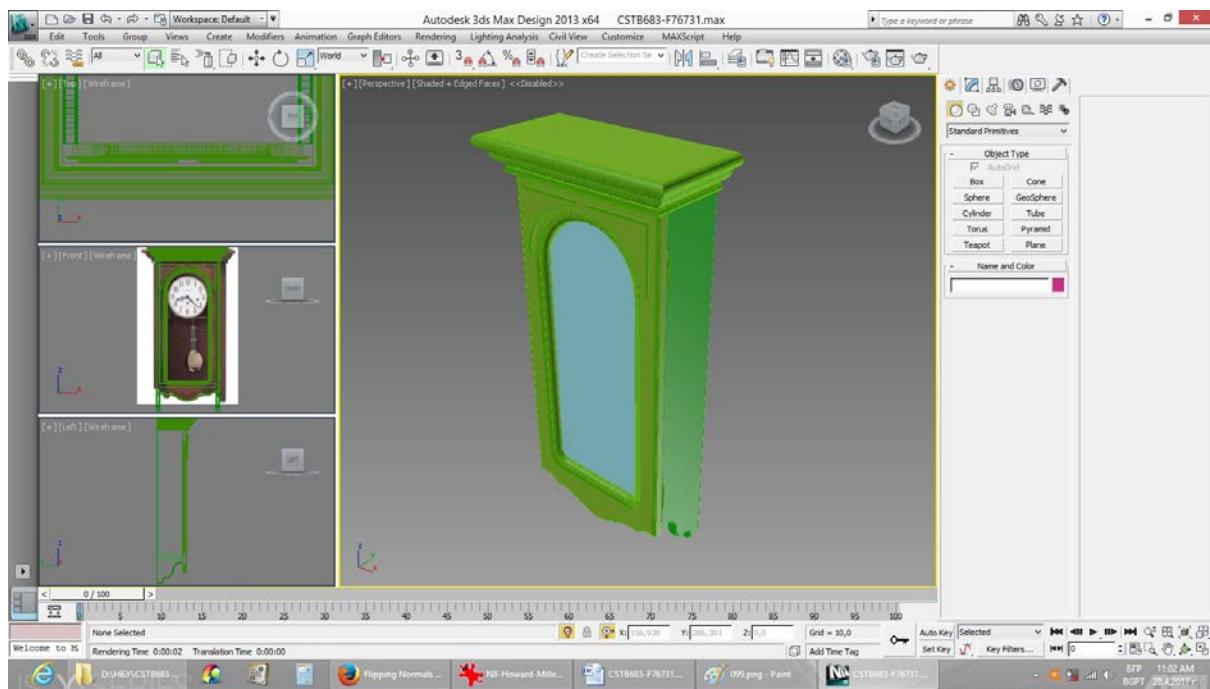
- Обектът Cylinder003 се премества по оста X на разстояние +1.5 (равно на радиуса на цилиндръра) и по оста Z на разстояние -100. Чрез използване на режима "Copy -> Instance" се създава се копие на обекта - Cylinder004, отместено от оригинала на разстояние -370 по оста Z.

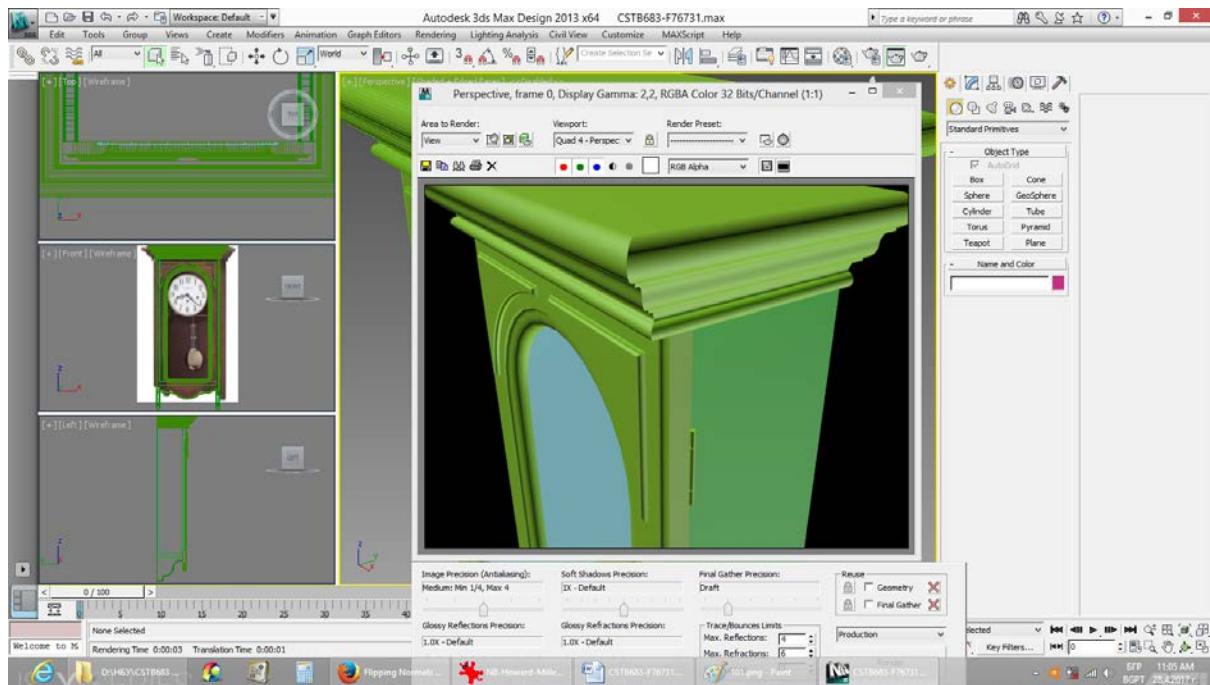


- Така създадените обекти - части на вратата: пантите (Cylinder003, Cylinder004), рамката (Rectangle001), орнаментите (Rectangle002, Rectangle003) и стъклото (Rectangle004) чрез команда "Edit Named Selection Sets" се обединяват в нова група за избор - "Clock-Door".



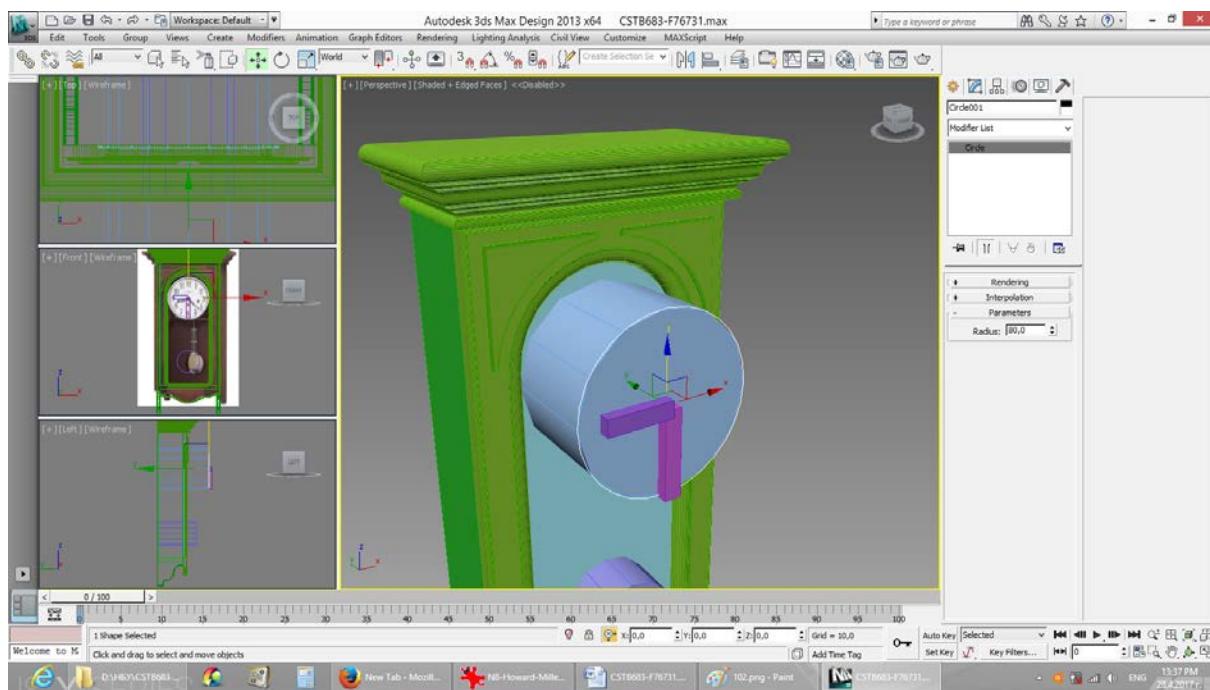
- Текущият изглед на часовника е представен на:



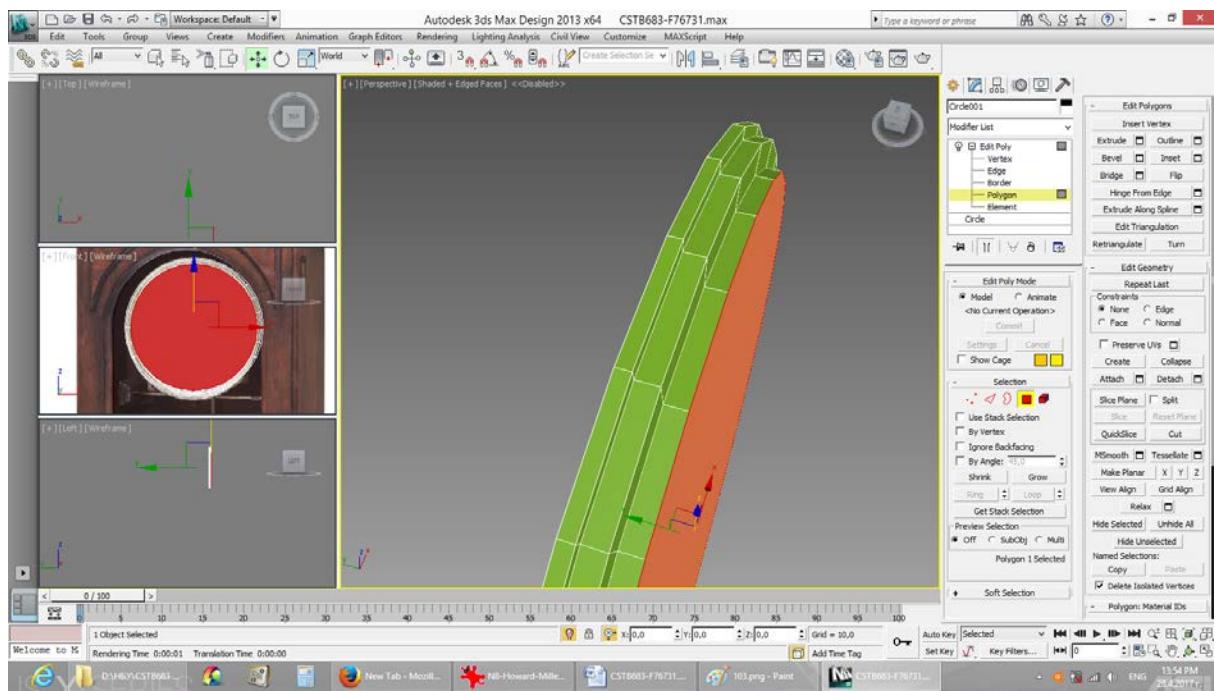


4.4. Циферблат

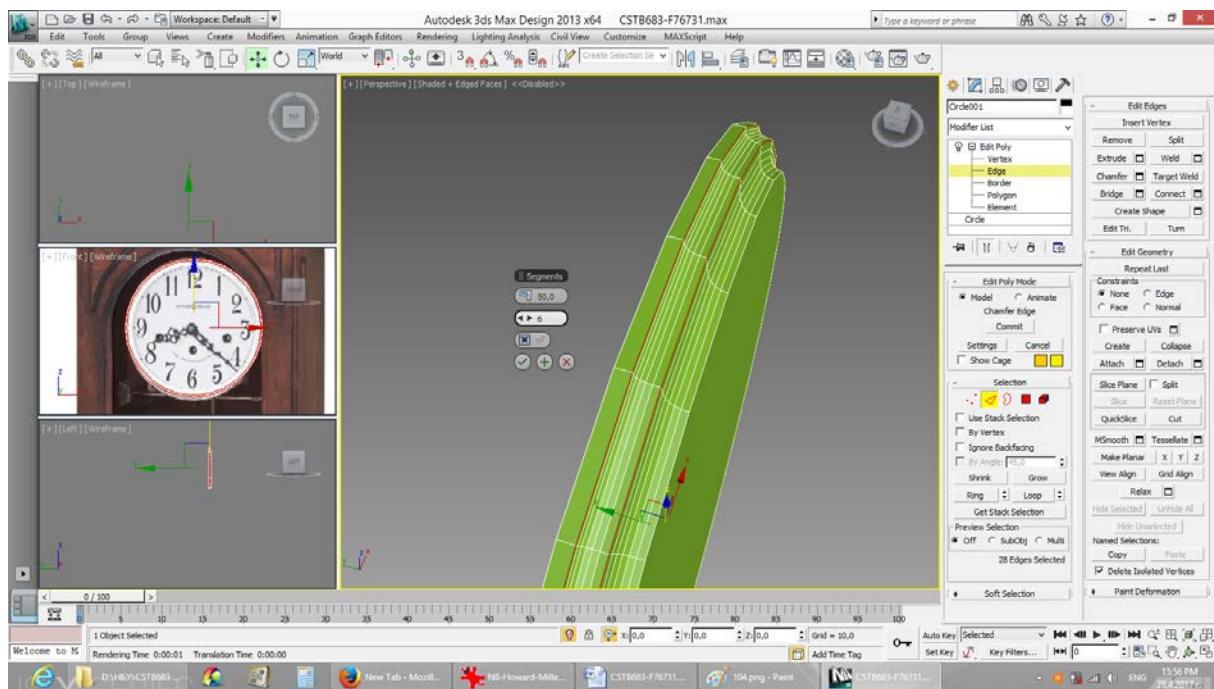
- В изглед "Front" Се изчертава окръжност за циферблата - Circle001 с Radius=80. Чрез команда "Align" окръжността се подравнява с предната основа на помощния цилиндър за циферблата Cylinder001.



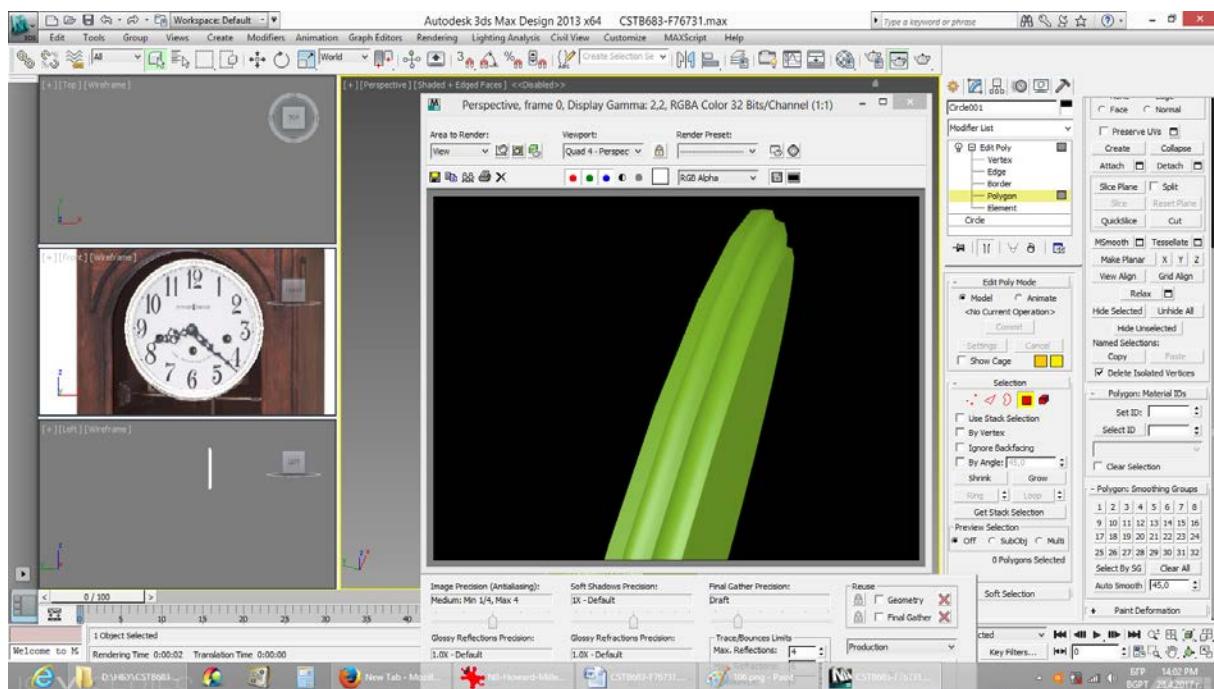
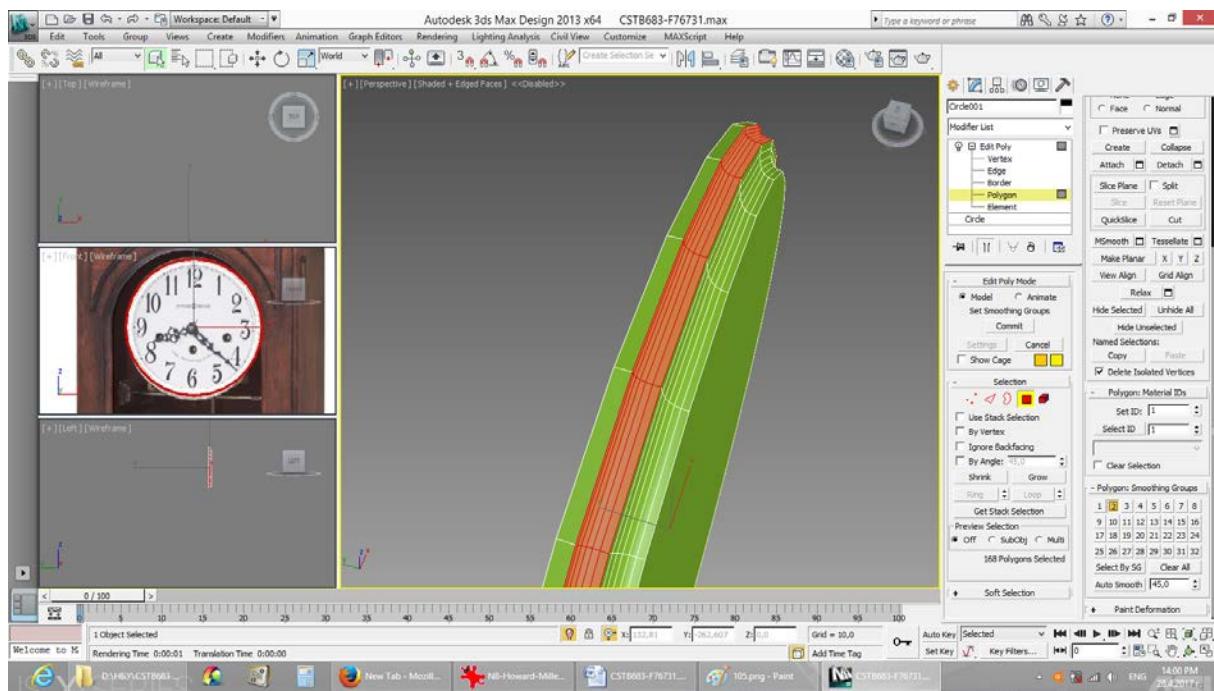
- Окръжността се изолира чрез "Isolate Selection" и върху нея се прилага модifikаторът "Edit Poly". Полученият полигон се изтегля напред чрез "Extrude" с височина Height=2. Върху резултата се прилага команда "Inset" с параметър Amount=2 и "Extrude" с височина Height=3. Отново се прилагат "Inset" с Amount=5 и "Extrude" с Height=3. По този начин се създават жлебовете по контура на циферблата.



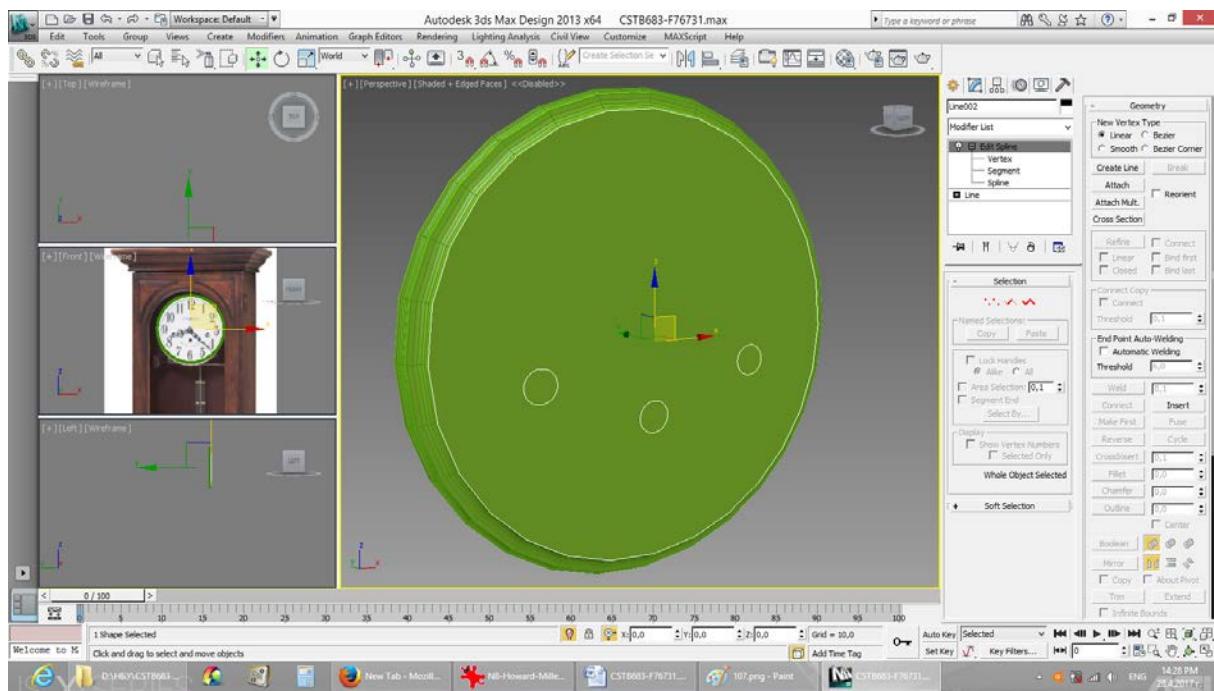
- В режим "Edge Select" поотделно се избират двета обръча от ръбчета във вдълбнатите части и върху всеки обръч поотделно се прилага операцията "Edit Edges -> Chamfer" с параметър Segments=6.



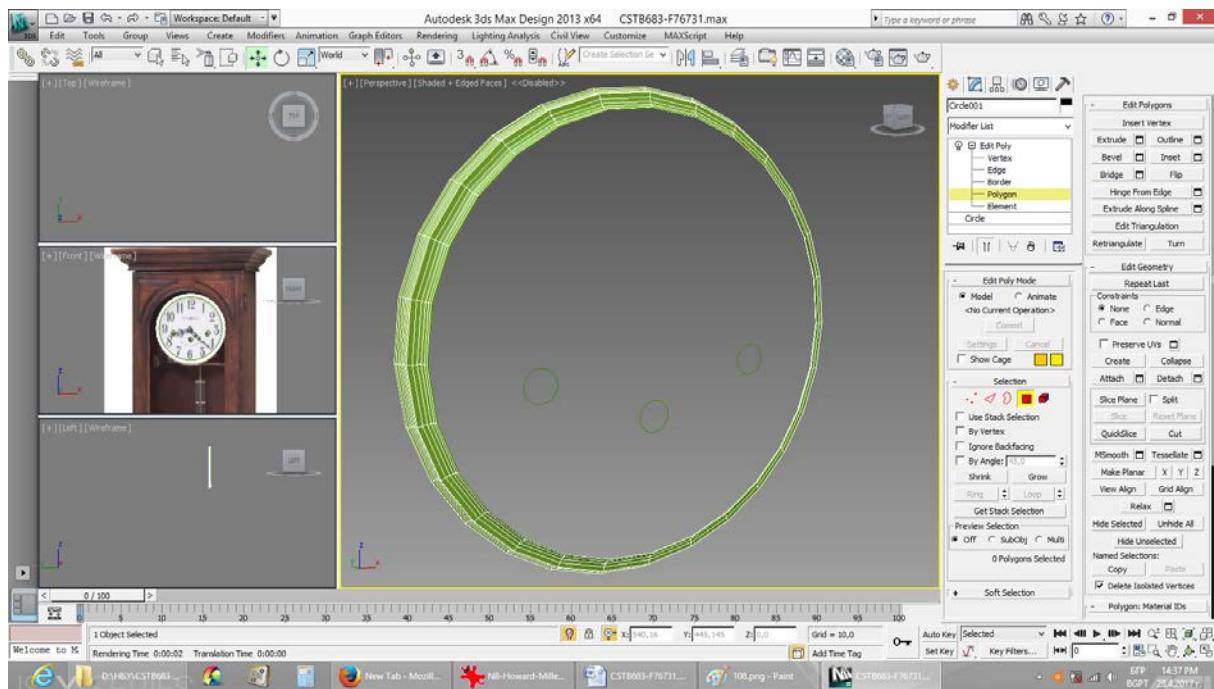
- Настройват се "Smoothing Groups" за обекта Circle001 в режим "Select Polygon": първоначално се премахват всички групи, след което се назначават три отделни групи - за всички полигона от пътния улей, от втория улей и за полигоните по най-външния контур.



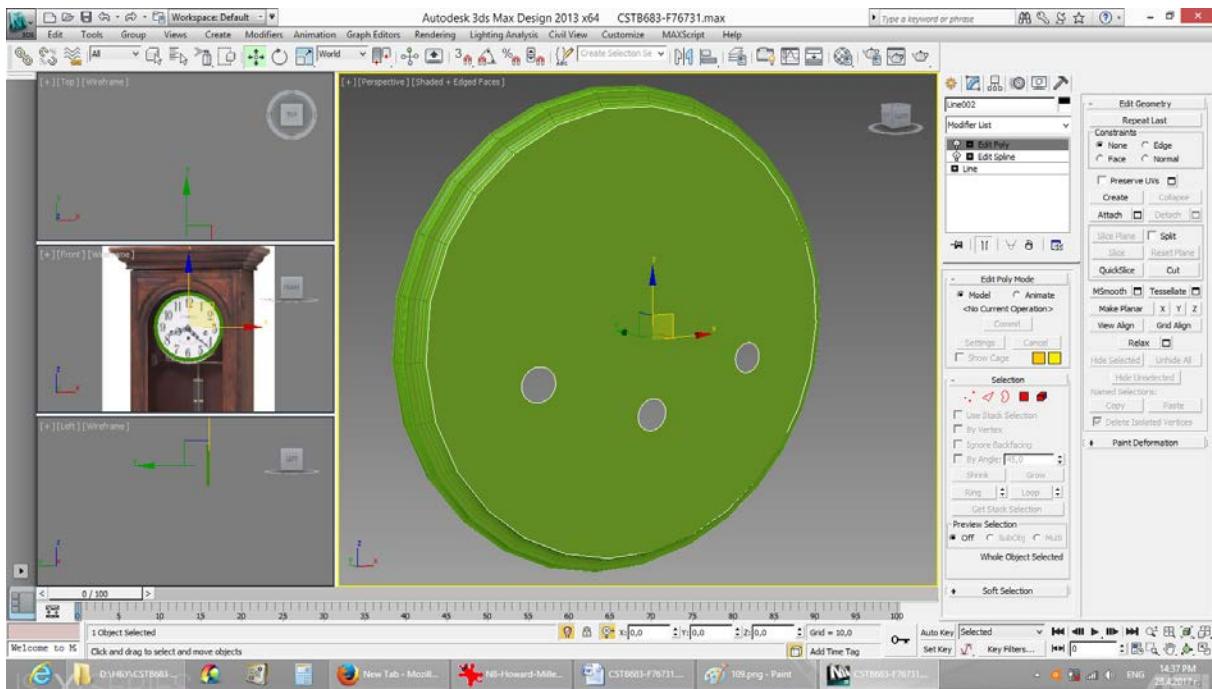
- За моделиране на отворите за навиване се прилага създаване на отделна повърхност с три отвора, която да бъде закачена за текущата. В най-предната равнина на циферблата се очертава многоъгълник Line002 - копие на контура. Към него след модификатор "Edit Spline" се присъединяват три окръжности, представляващи ръбчетата на отворите. Окръжностите са с радиуси 5.5, а центровете им са разположени на разстояния (-40,-10), (0,-25), (+40,-10) от центъра на контура.



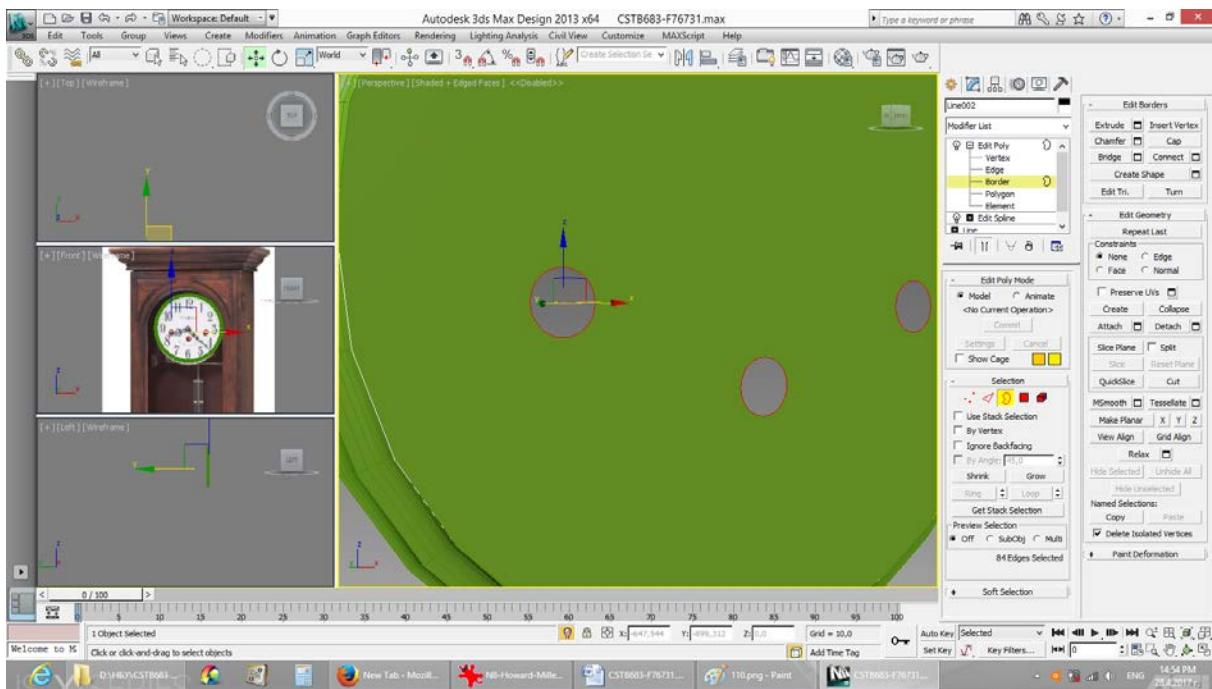
- Полигонът от предната страна на циферблата се изтрива.



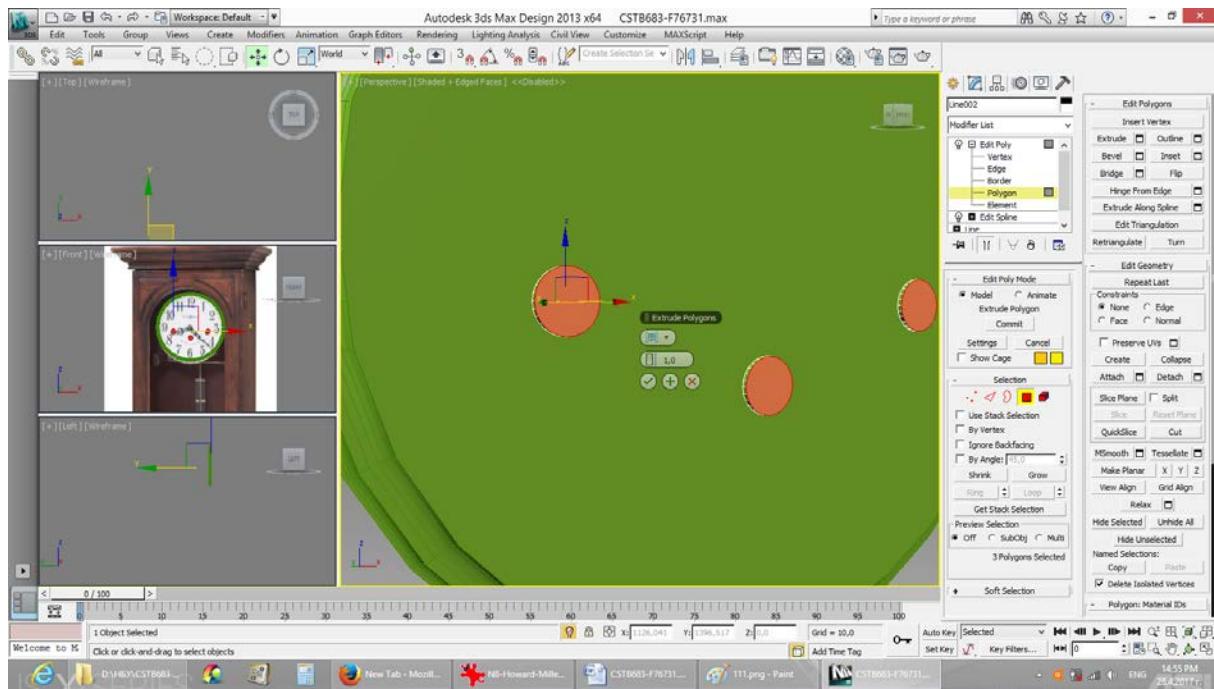
- Върху линията с отворите Line002 се прилага модификатор "Edit Poly". Това създава полигон с изрязани отвори.



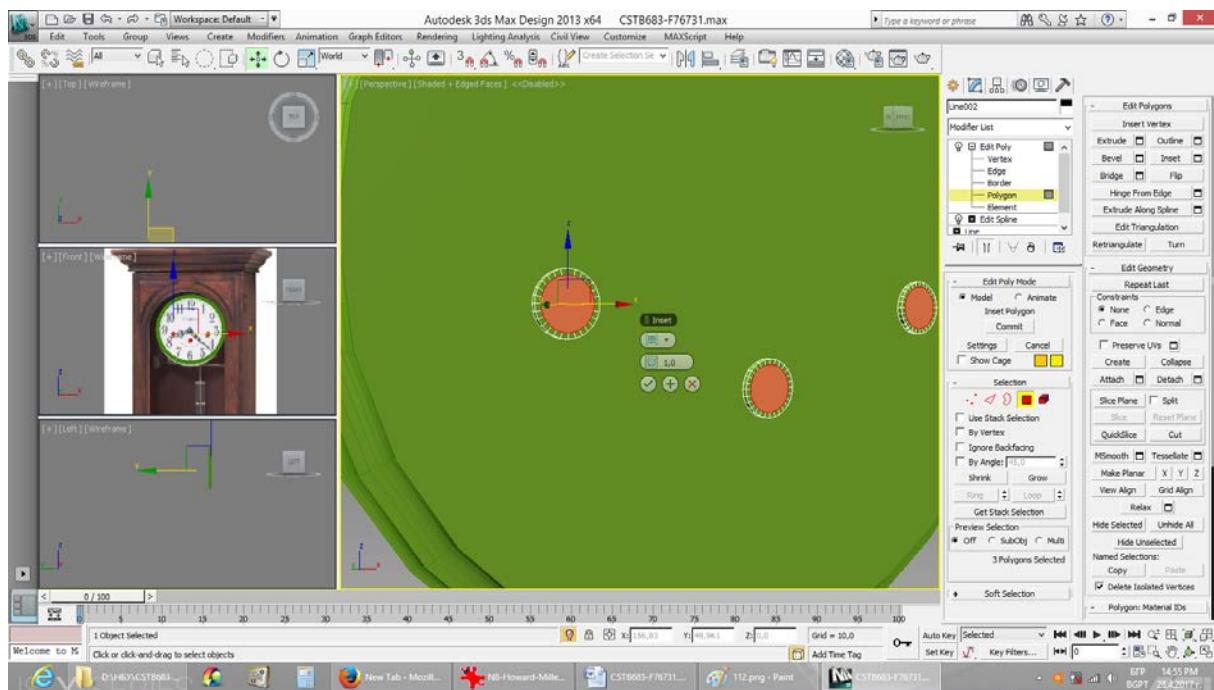
- В режим "Select Border" върху отворите се прилага команда "Cap", за да се създават полигони.



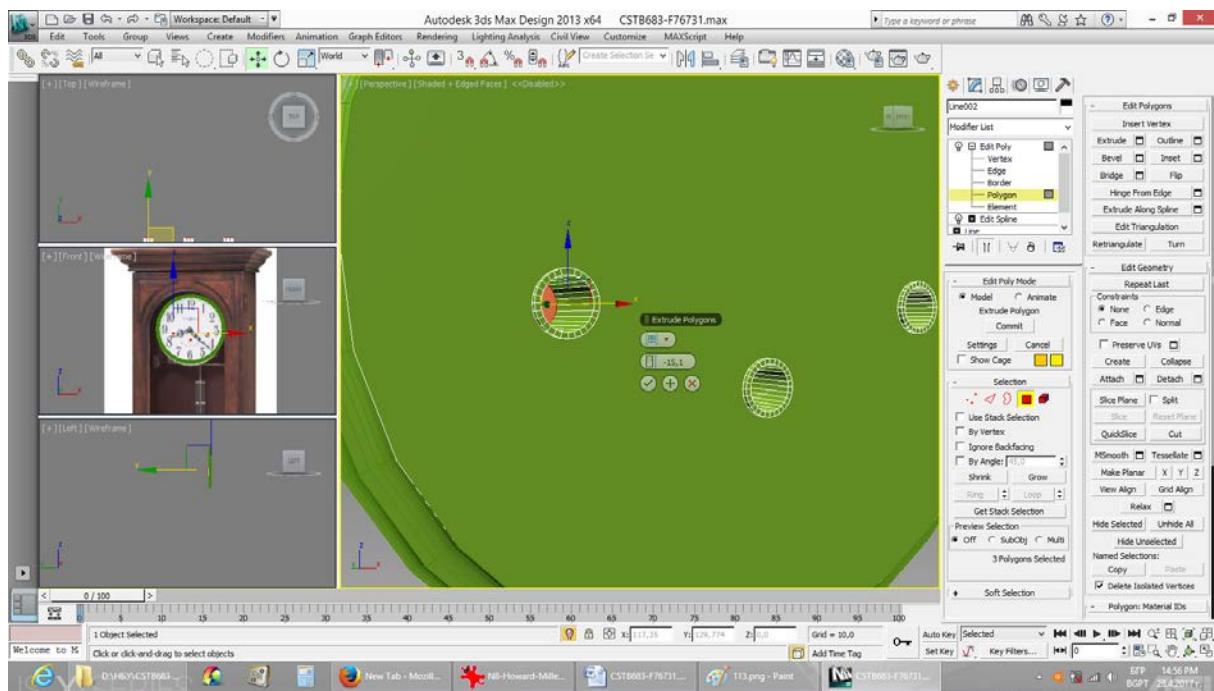
- Върху трите създадени полигона се прилага команда "Extrude" с Height=1.



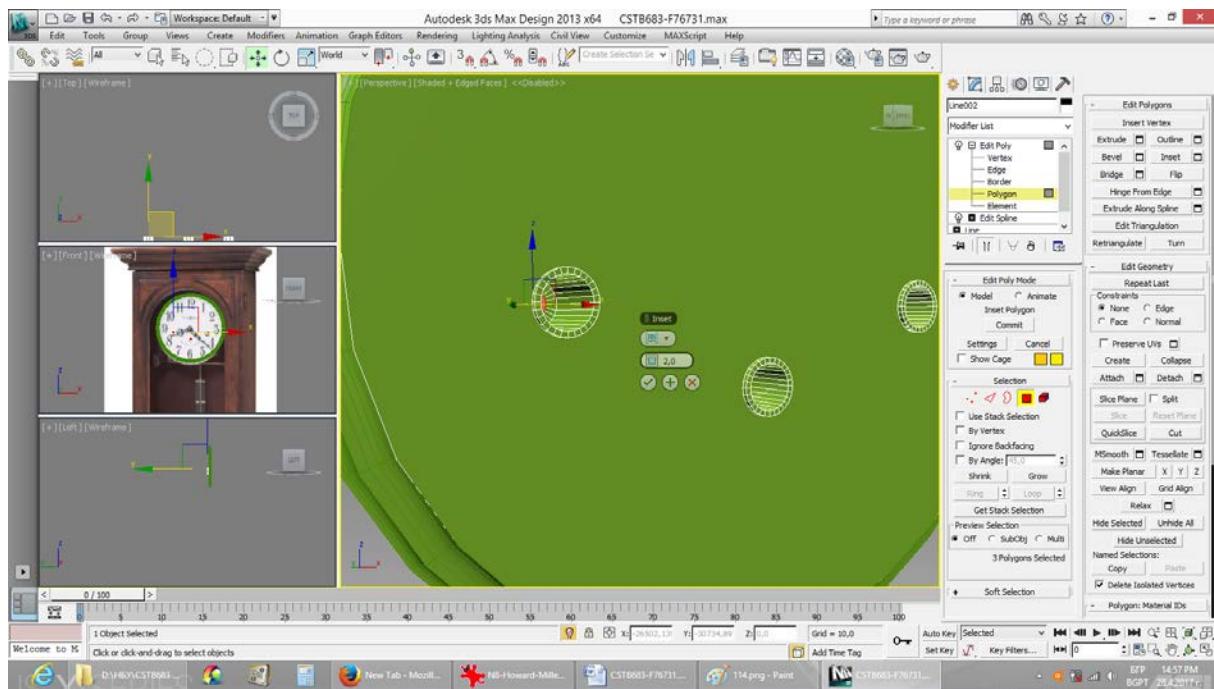
- Върху трите получени полигона се прилага команда "Inset" с Amount=1.

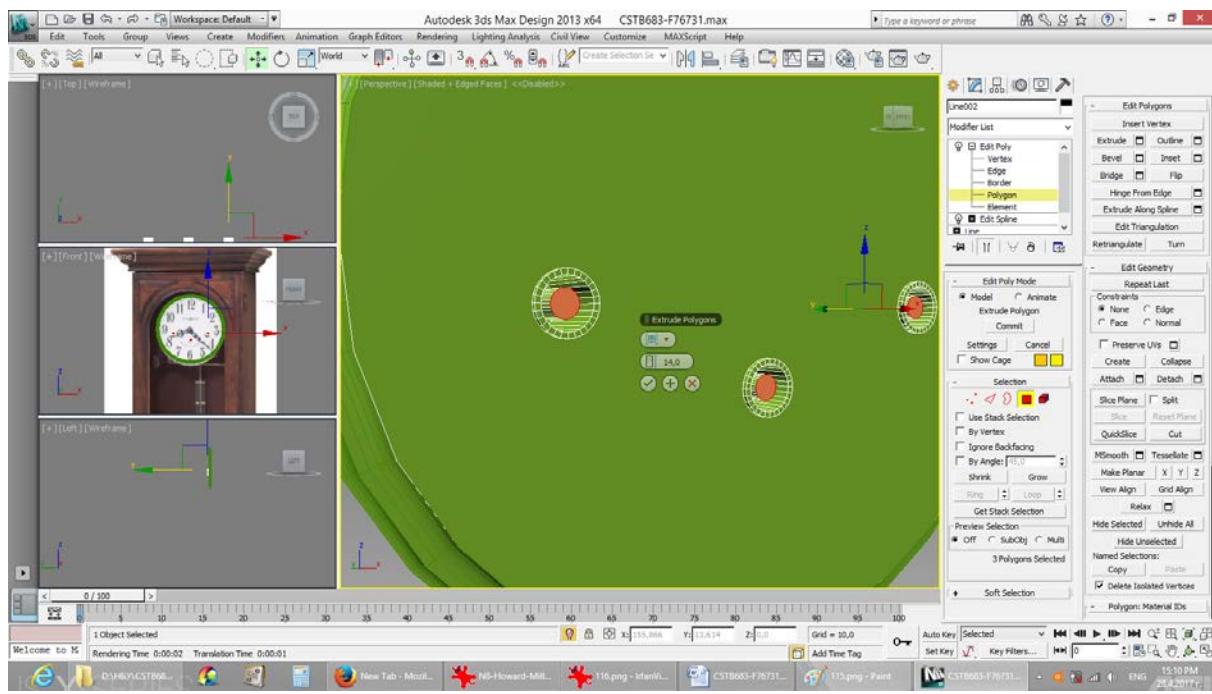


- Върху резултата се прилага "Extrude" с Height=-15.1, за да се моделира дълбочината на отворите.

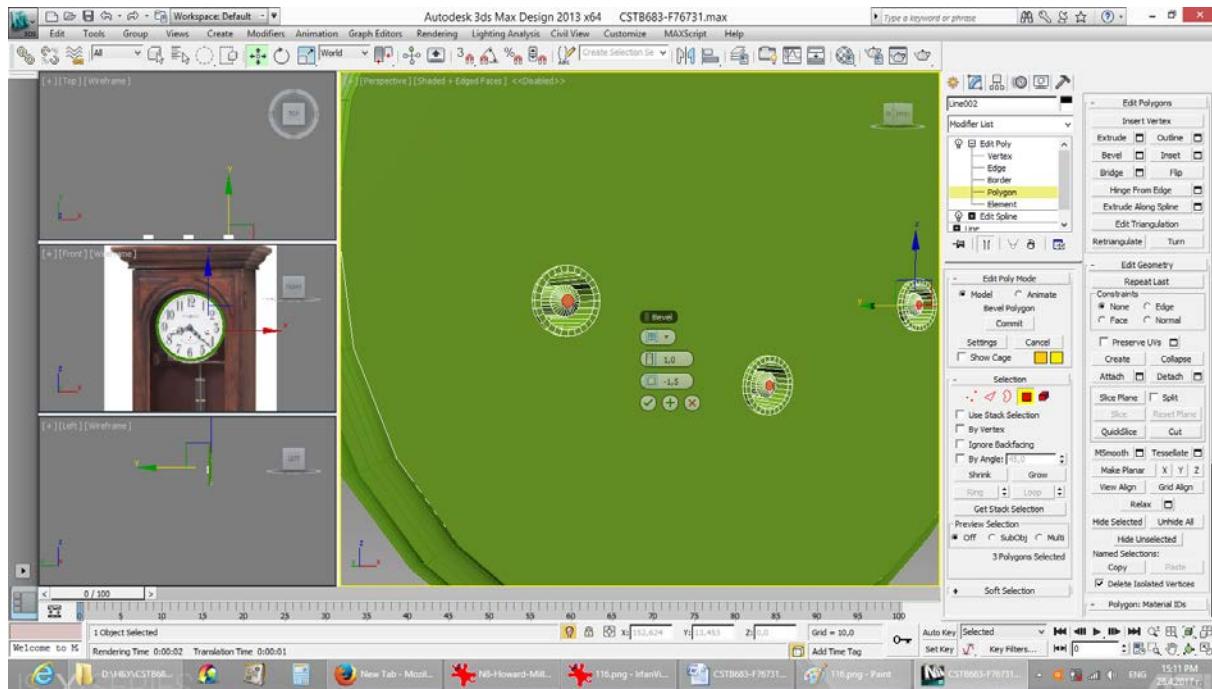


- Върху резултата се прилага "Inset" с Amount=2, след което "Extrude" с Height=14, за да се създадат изпъкнналите оси в средата на отворите.

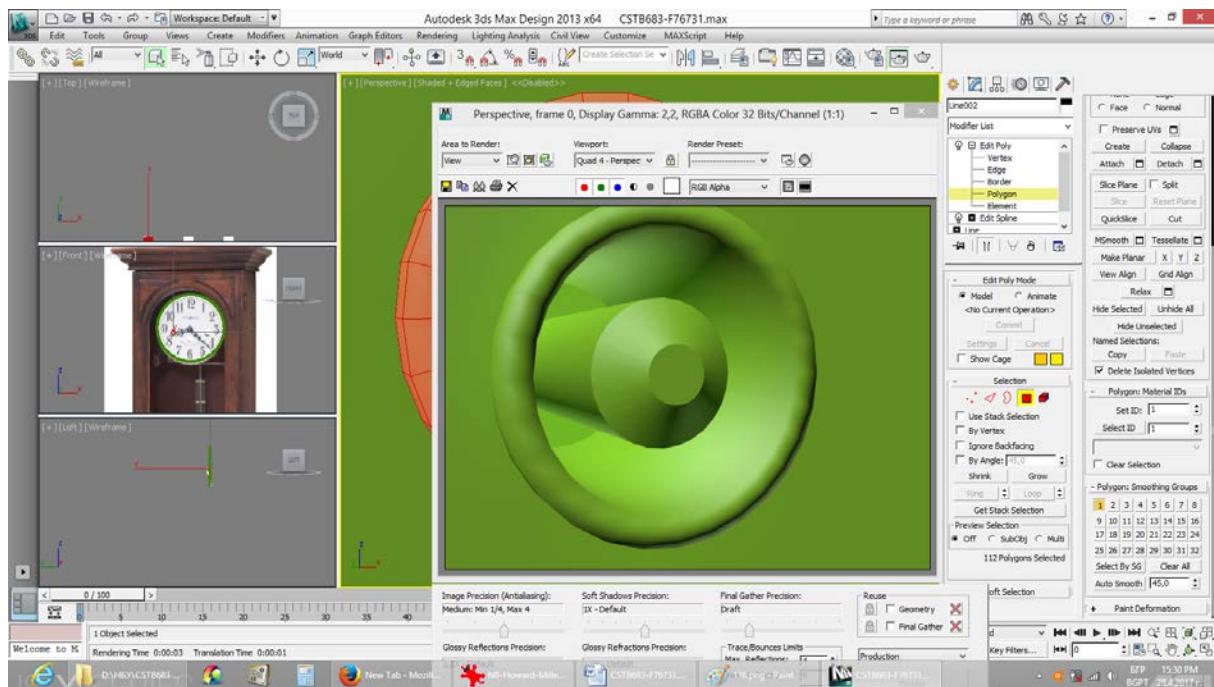
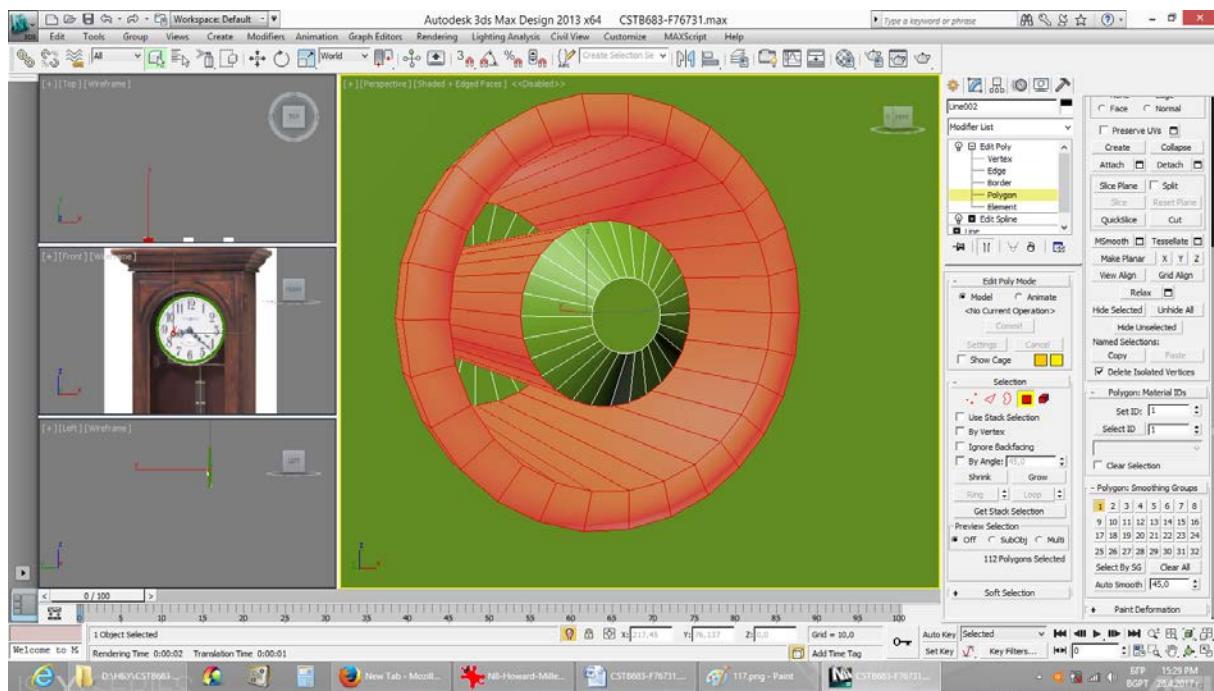




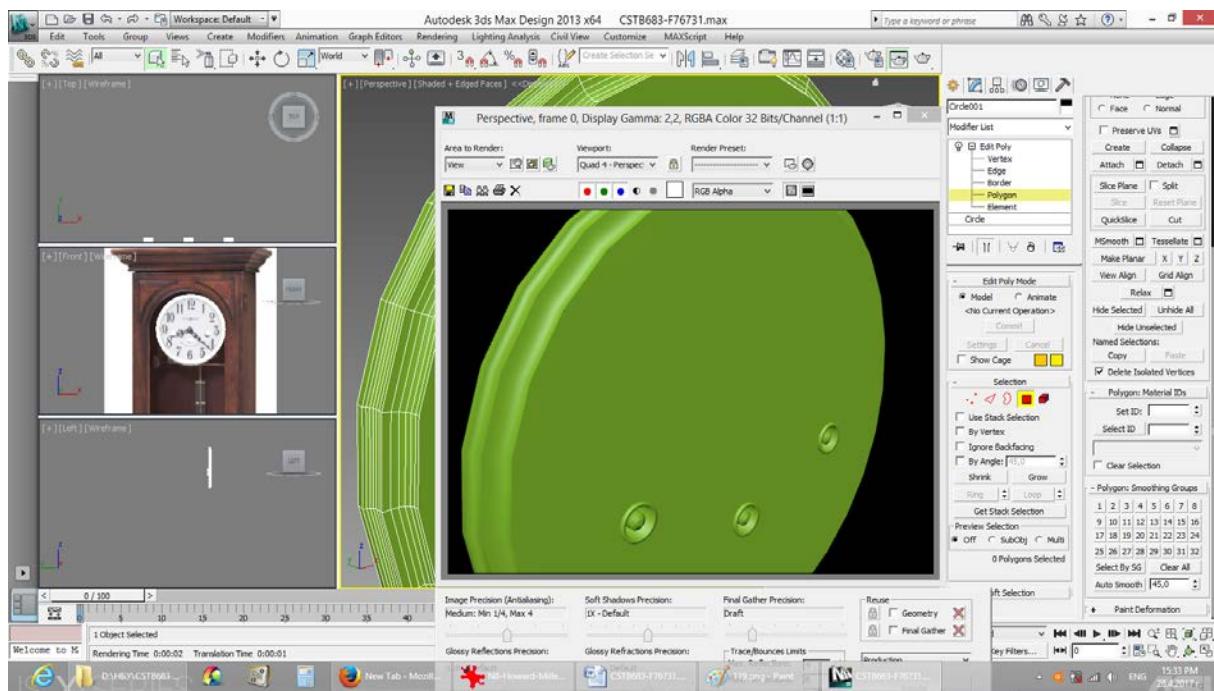
- Върху трите полигона се прилага "Bevel" с Height=1, Outline=-1,5.



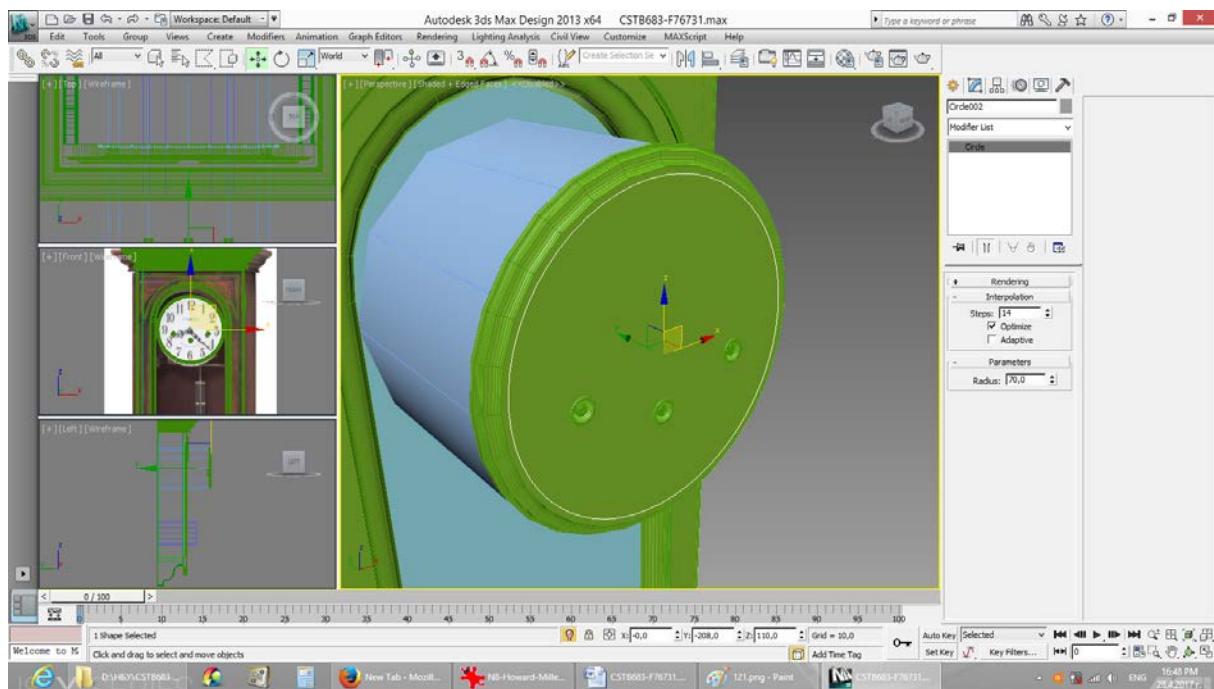
- За така създадения обект се настройват "Smoothing Groups" -еднакви групи за всички съседни цилиндрични повърхности; отделни групи за връхчетата на осите; без групи за циферблата и за дъната на отворите.



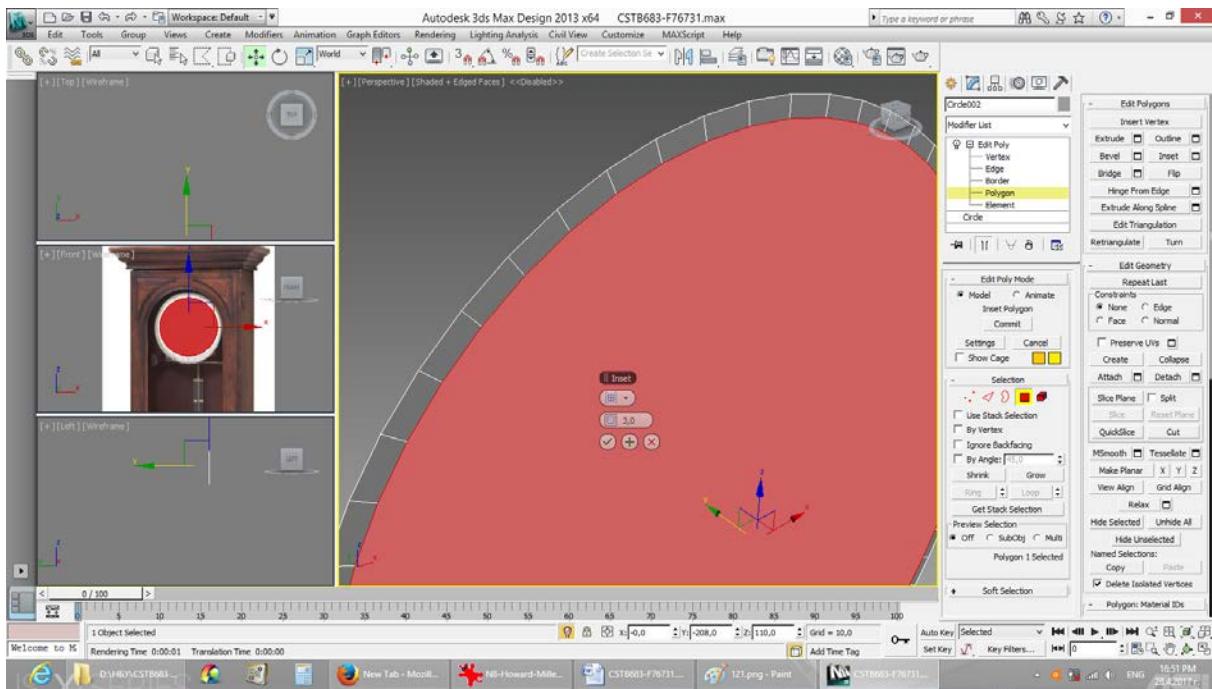
- Така създаденият обект се присъединява към обекта Circle001 (циферблата) чрез "Modify -> Attach". В режим "Select Vertex" и избрани всички възли на мрежата се прилага команда Weld.



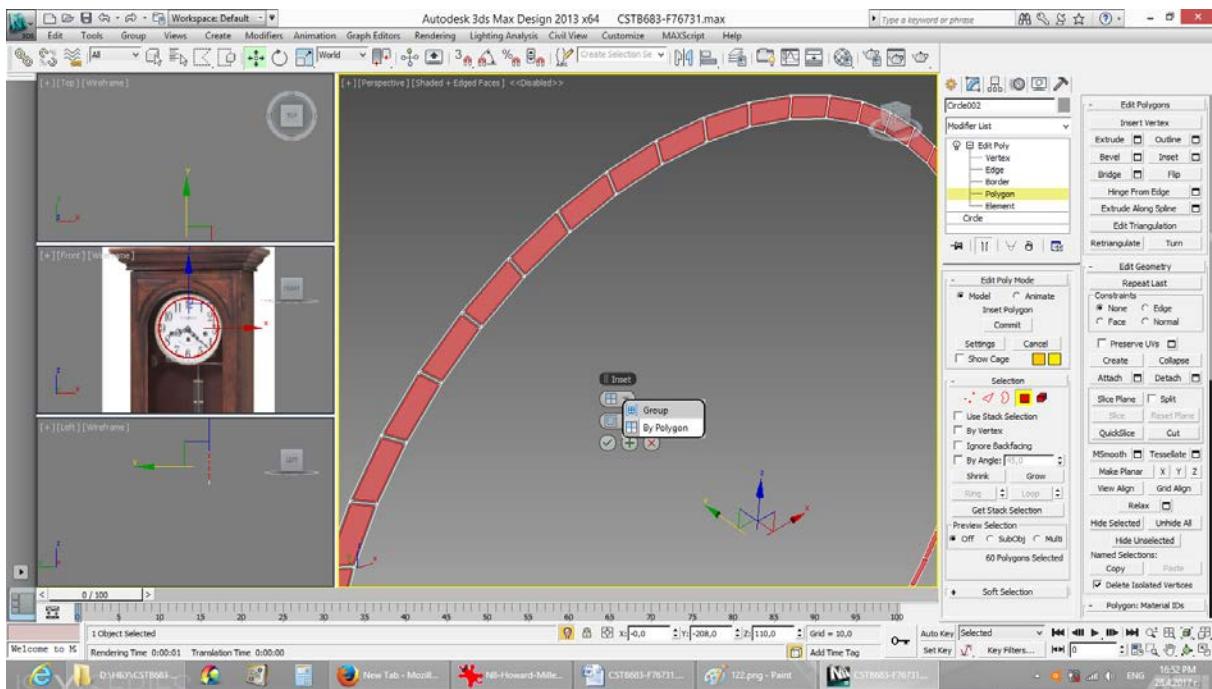
- Изчертава се концентрична на предната стена на циферблата окръжност Circle002 с Radius=70 и Steps=14 (за да бъде разделена на 15 отсечки във всеки квадрант - съответстващи на 60 минути).



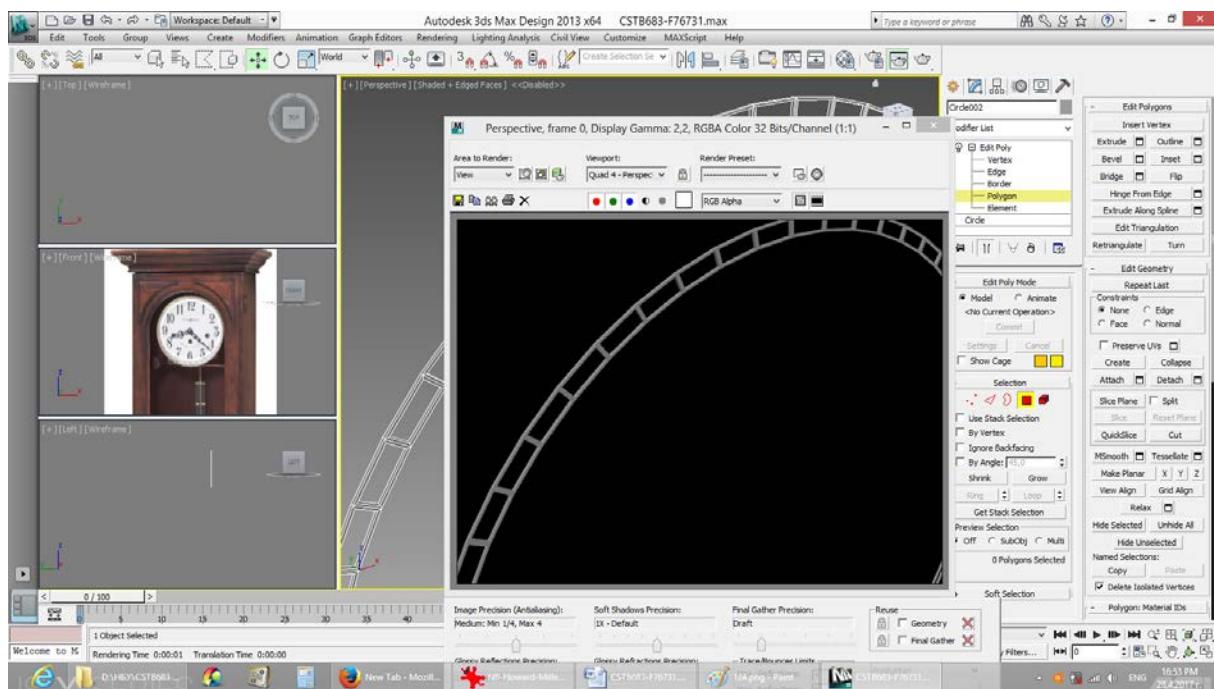
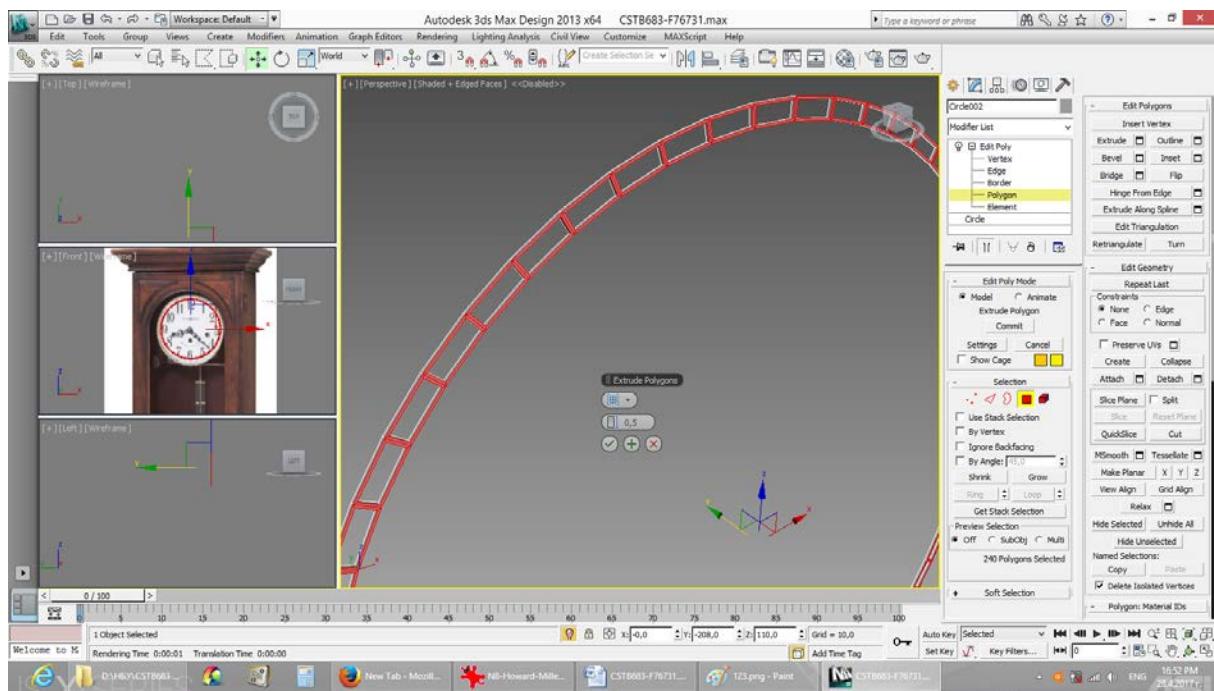
- Изолира се окръжността Circle002 и върху нея се прилага модификаторът "Edit Poly". Върху получения полигон се прилага "Inset" с Amount=3.



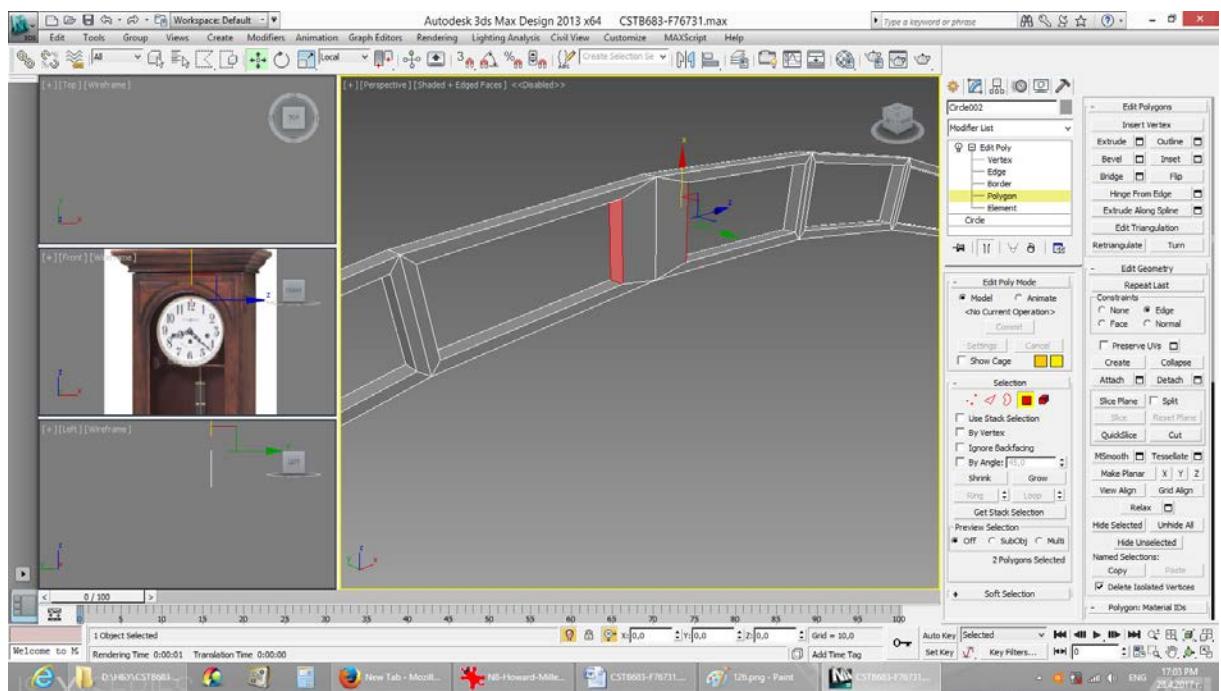
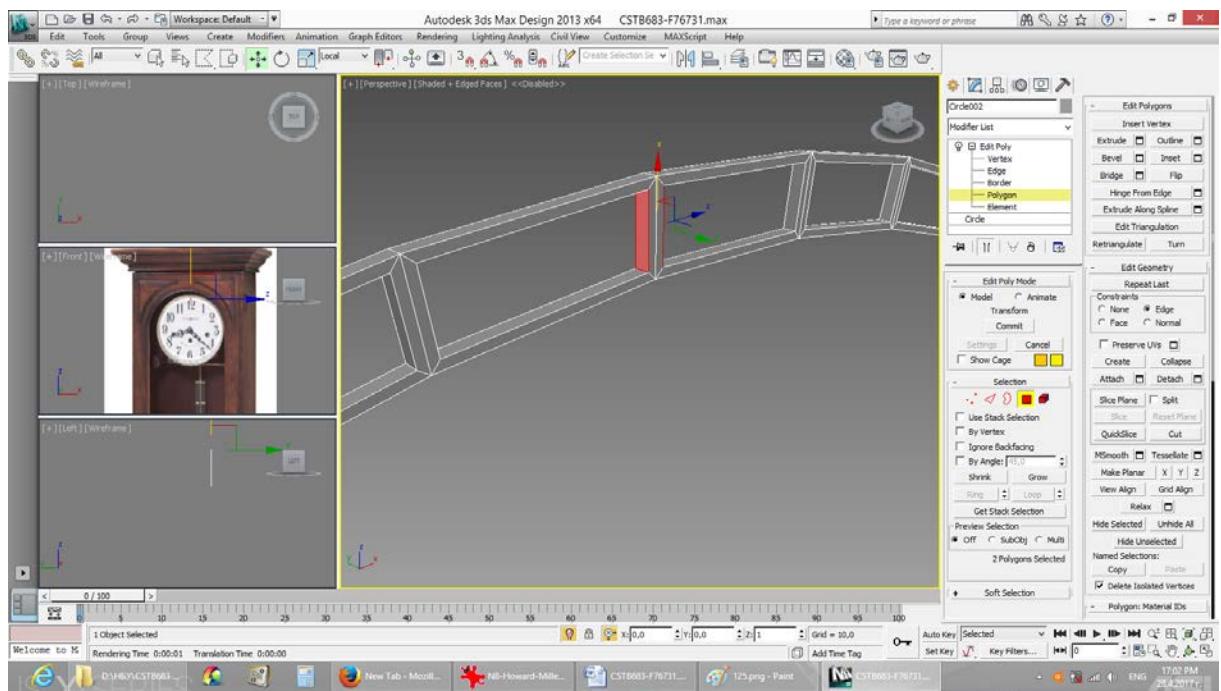
- Централният полигон се изтрива. Избират се всички останали полигони и върху тях се извършва операция "Inset" с параметър "By Polygon" и Amount=0,3.

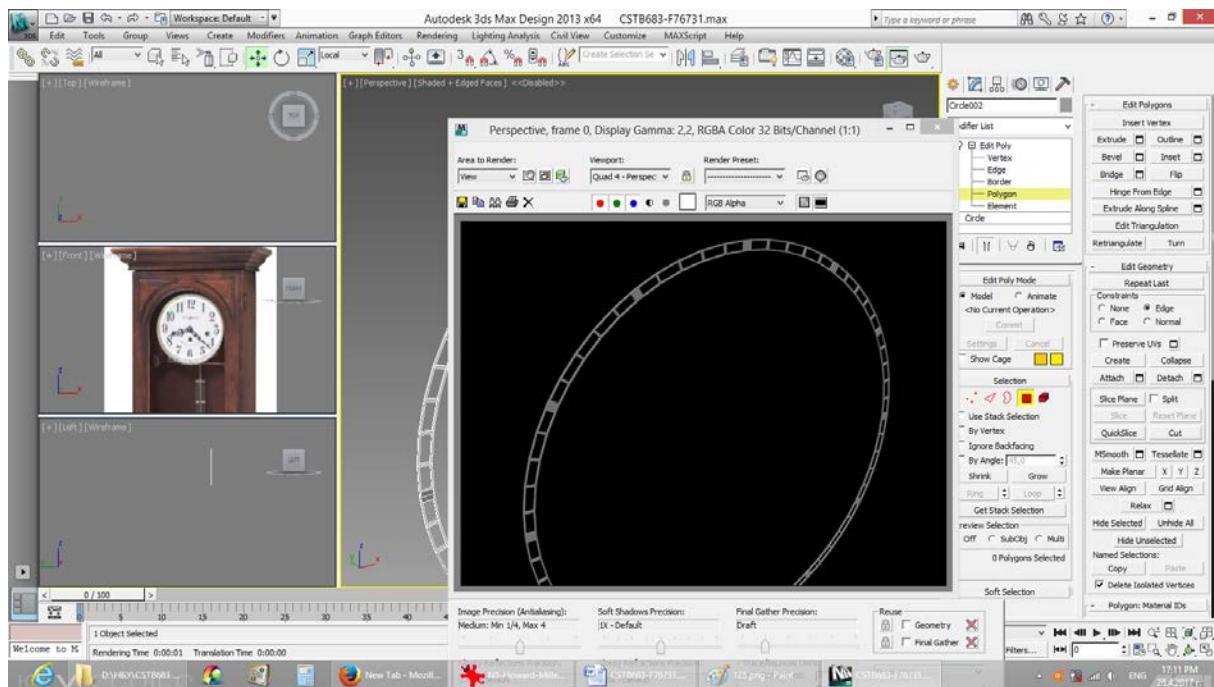
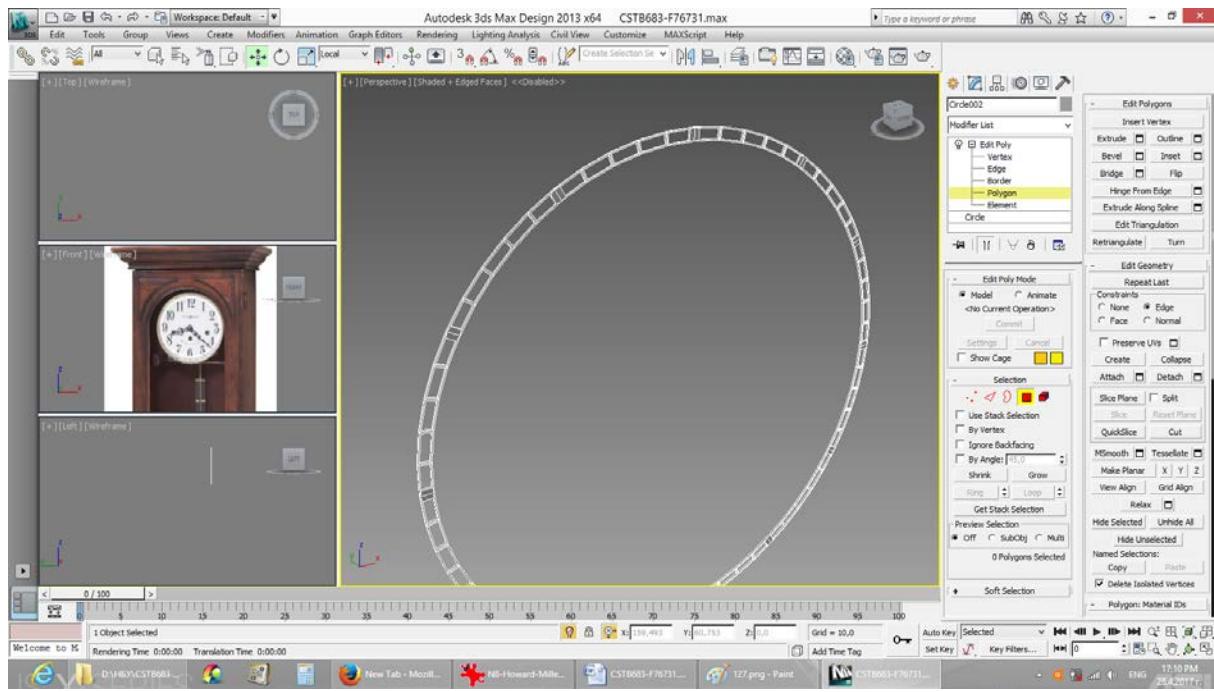


- Изтриват се получените вътрешни полигони и върху резултата се прилага команда "Extrude" с височина Height=0,5. По този начин се получава разграфяването на минутите.



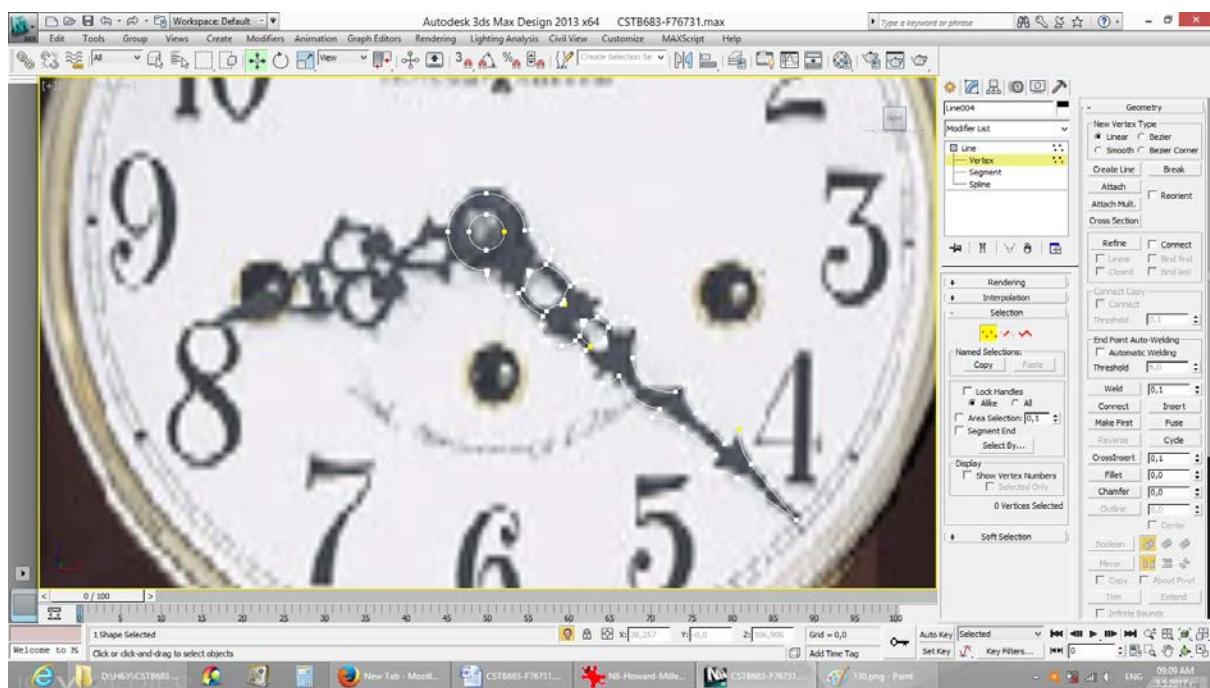
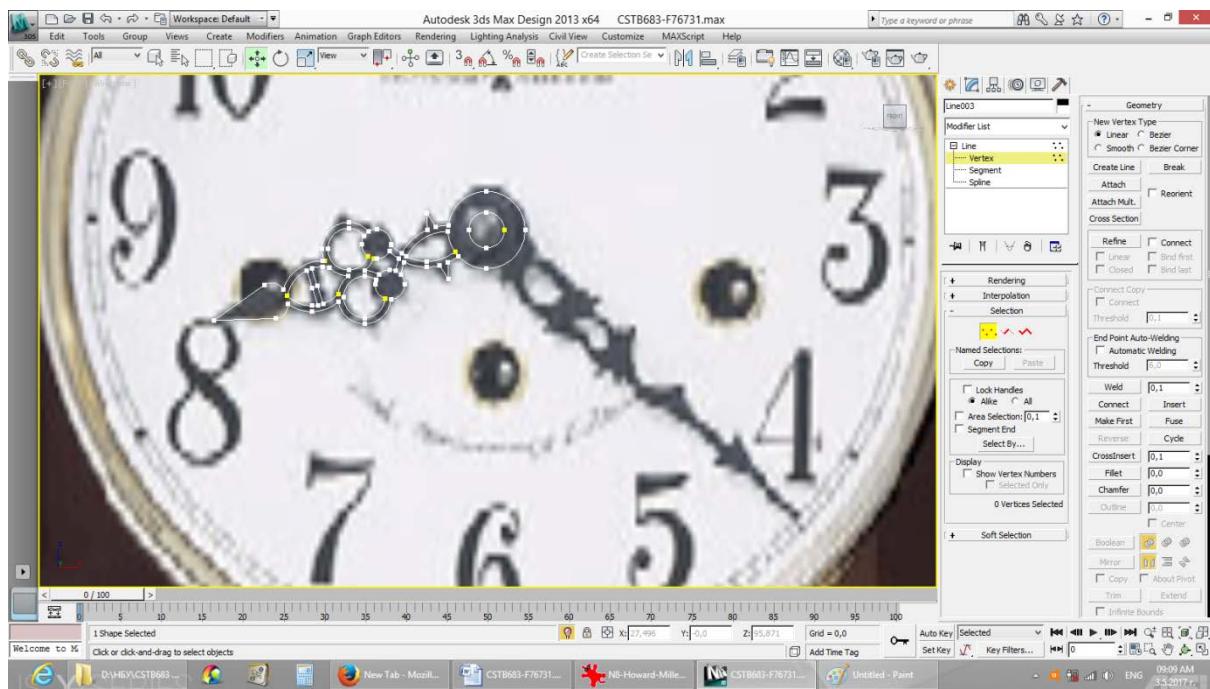
- За разграфяване на часовете се прилага преместване на страничните полигоны на кратните на 5 минутни деления - чрез използване на локална координатна система (Reference Coordinate System -> Local) и ограничение "Edit Geometry -> Constraints -> Edge". За така създадения обект се премахват "Smoothing Groups".

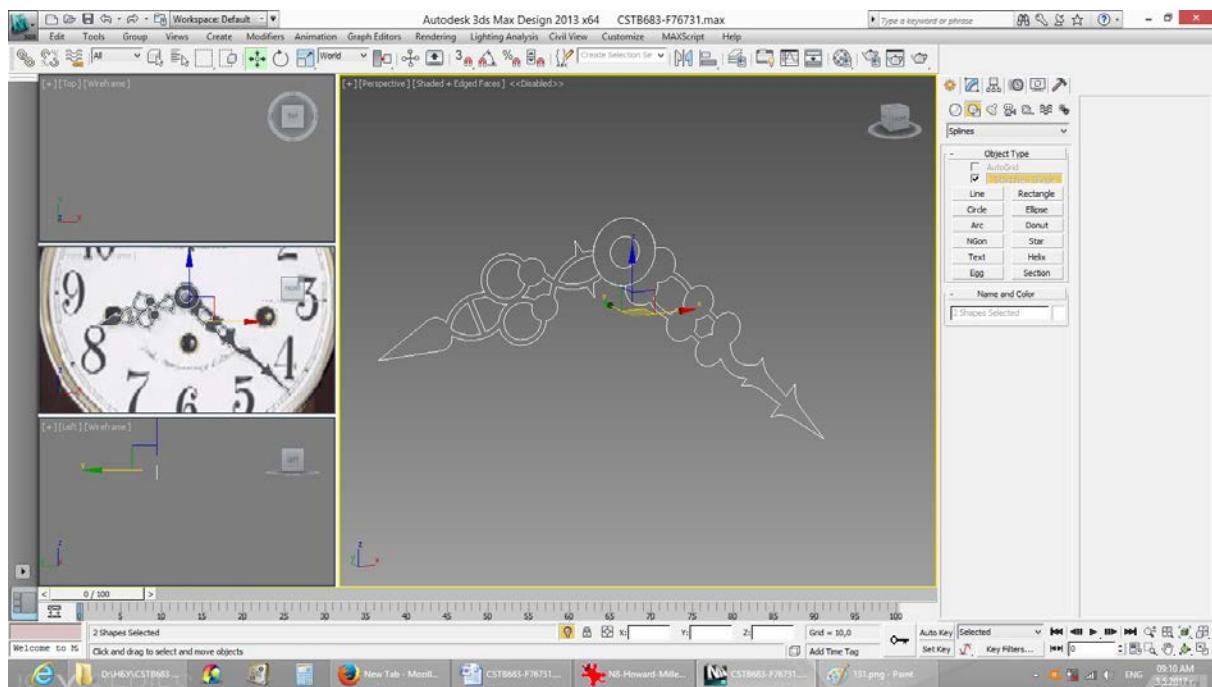




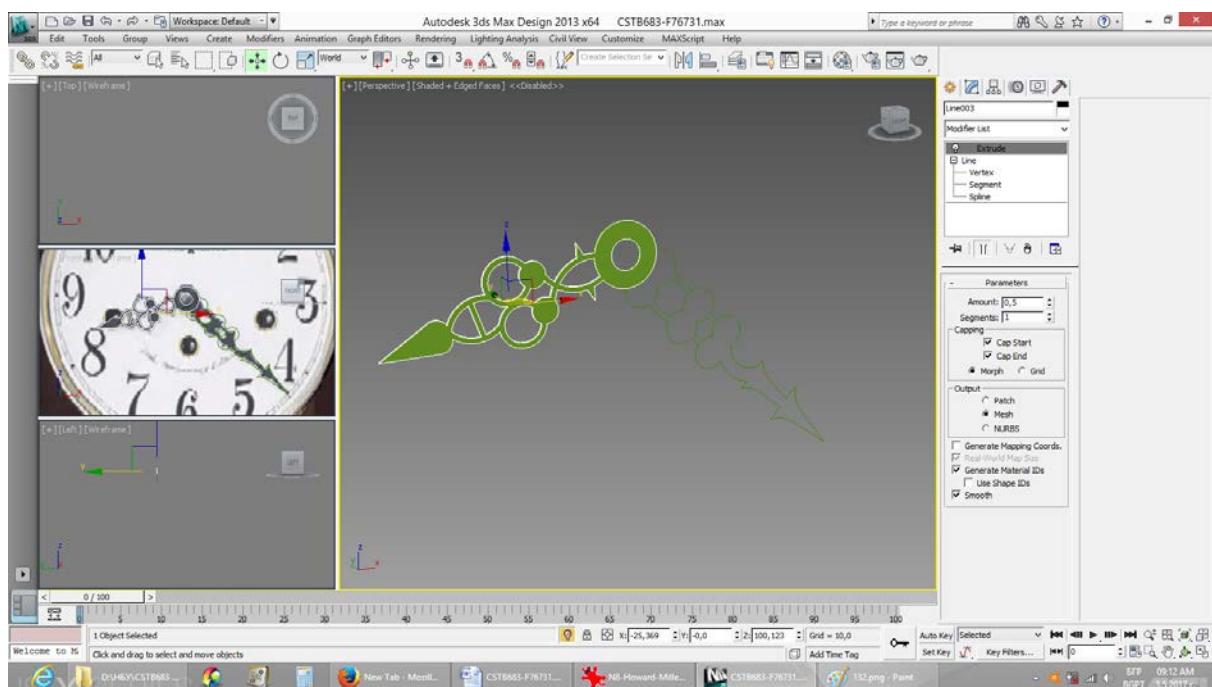
4.5. Стрелки

- В изглед "Front" се изчертава контурът на часовата стрелка - Line003 и на минутната - Line004.

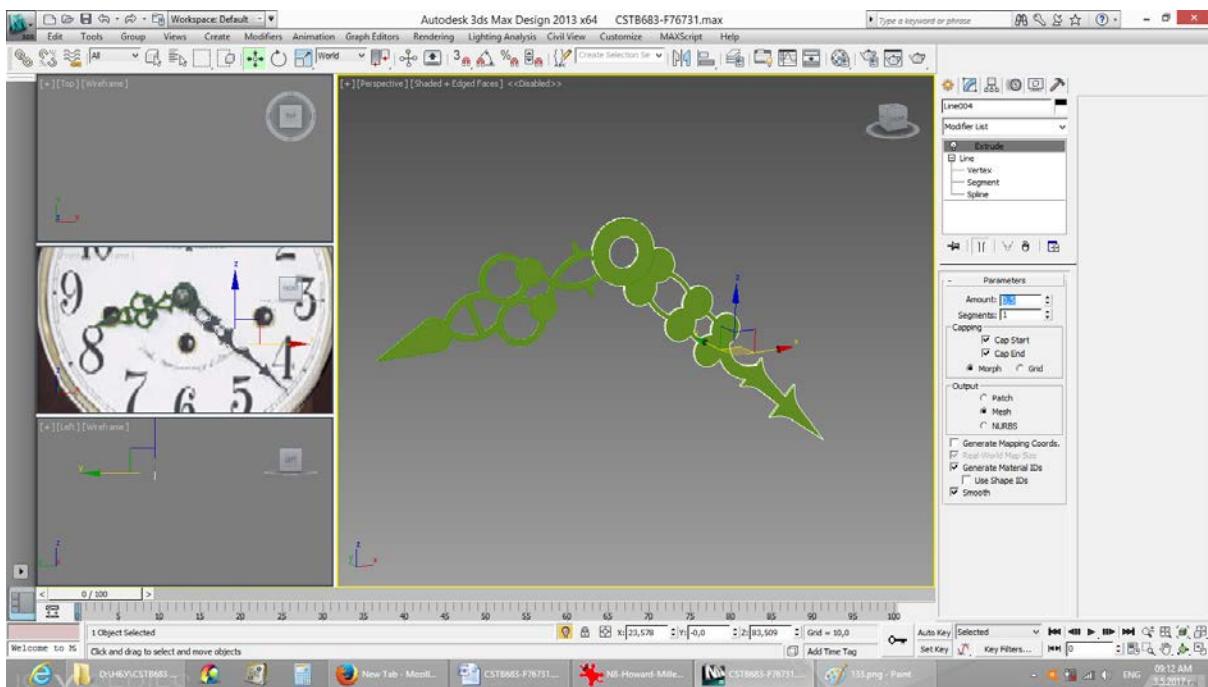




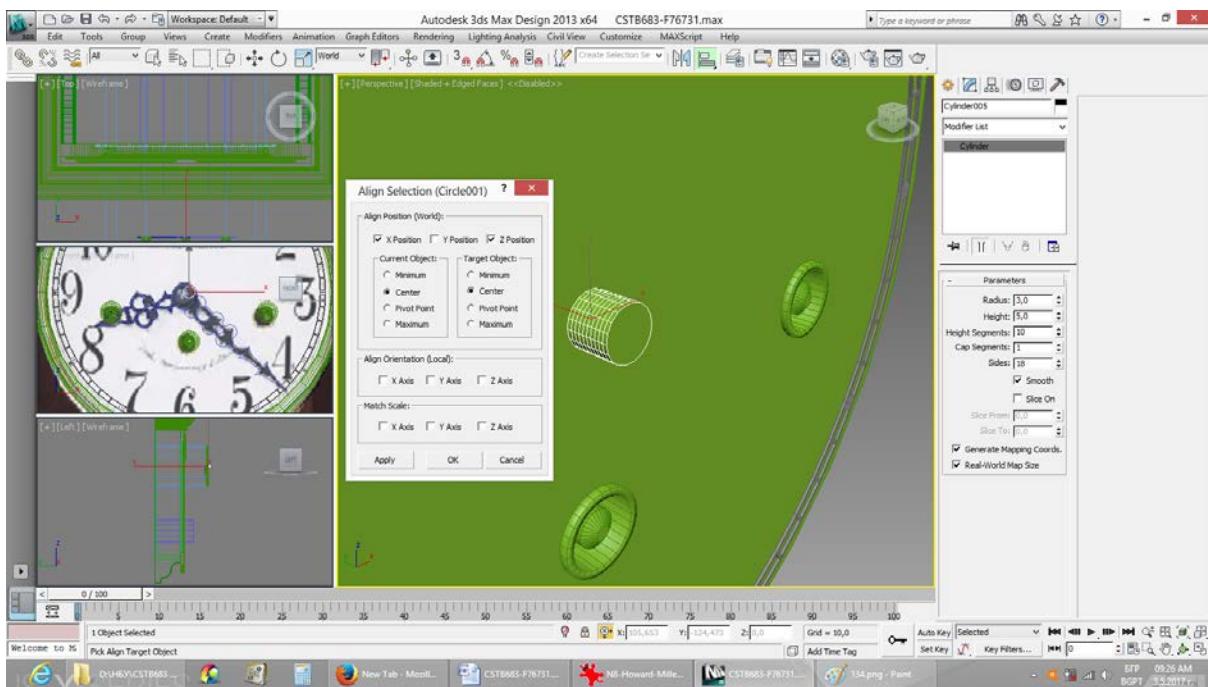
- Върху часовата стрелка Line003 се прилага модификатор "Extrude" с височина Height=0,5.



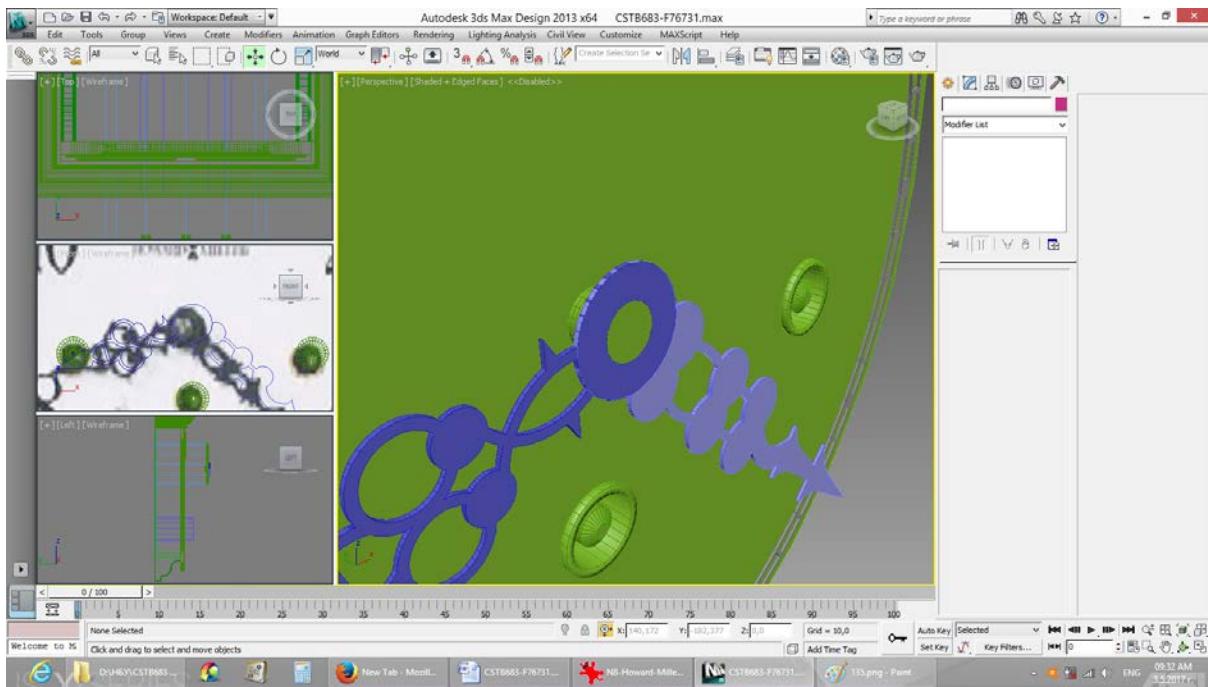
- Върху минутната стрелка Line004 се прилага модификатор "Extrude" с височина Height=0,5.



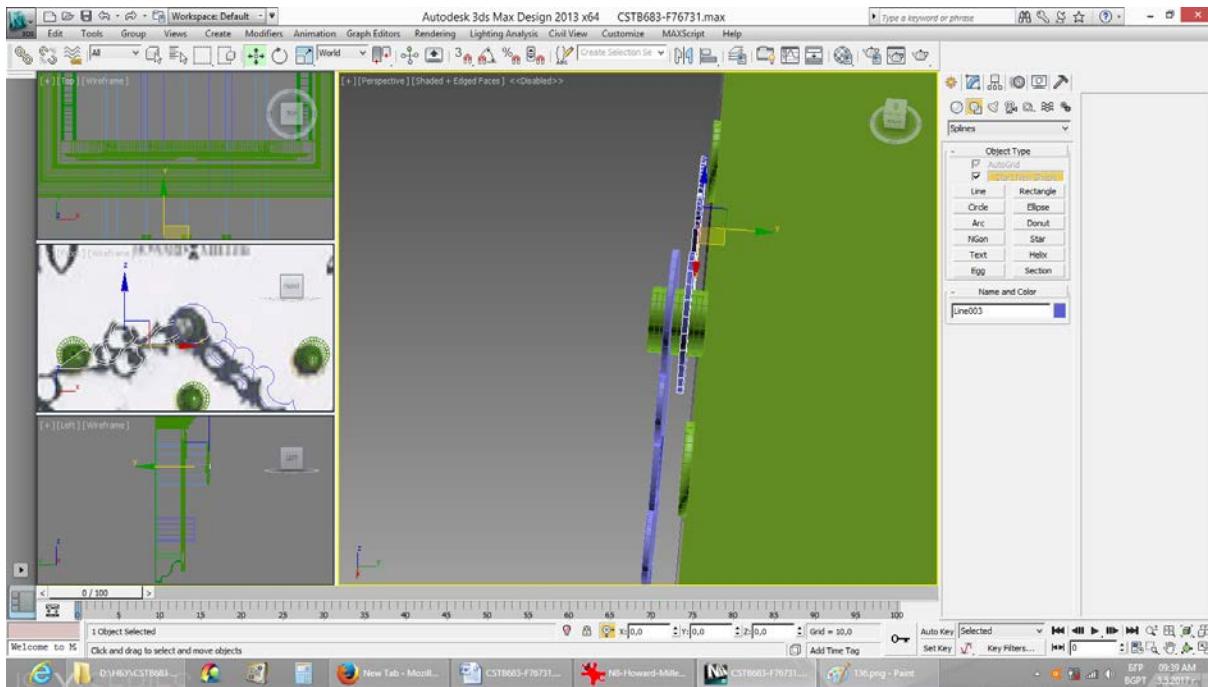
- Изтриват се помощните обекти Box003 и Box004 (за стрлките).
- Върху предната страна на циферблата се създава оста на стрелките - цилиндър Cylinder005 с Radius=3, Height Segments=10 и се подравнява с центъра на циферблата.



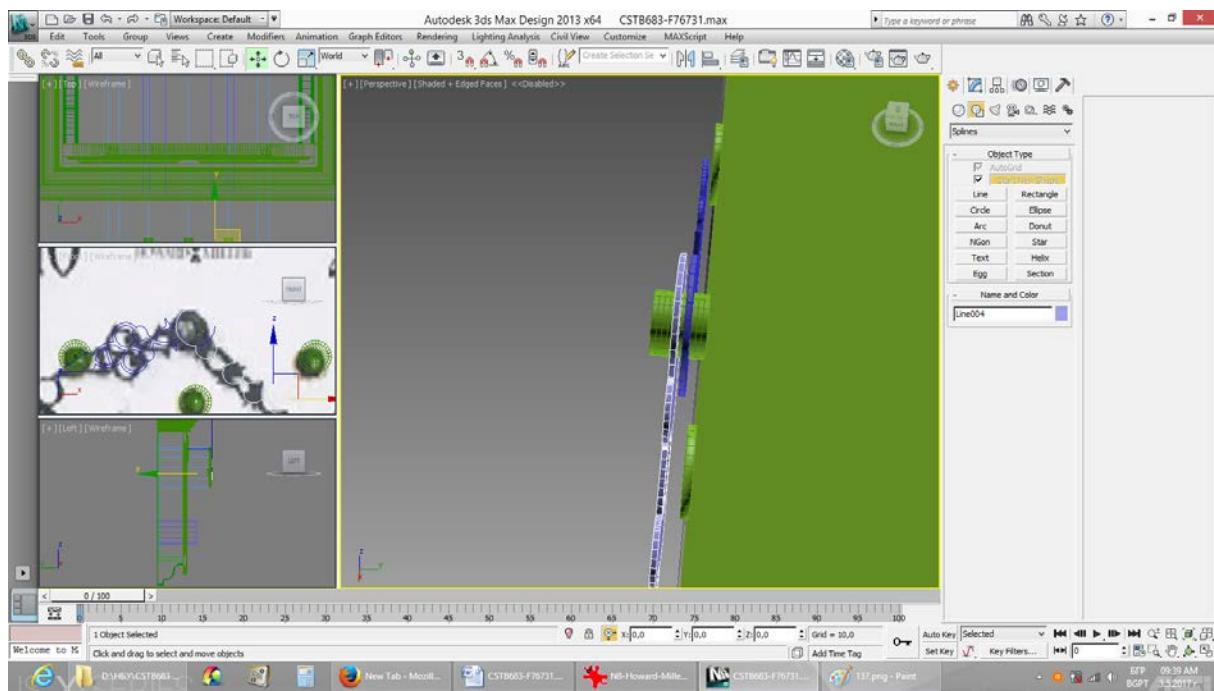
- В изглед "Front" се преместват стрелките така, че центровете на отворите им да лежат върху оста на цилиндъра Cylinder005.



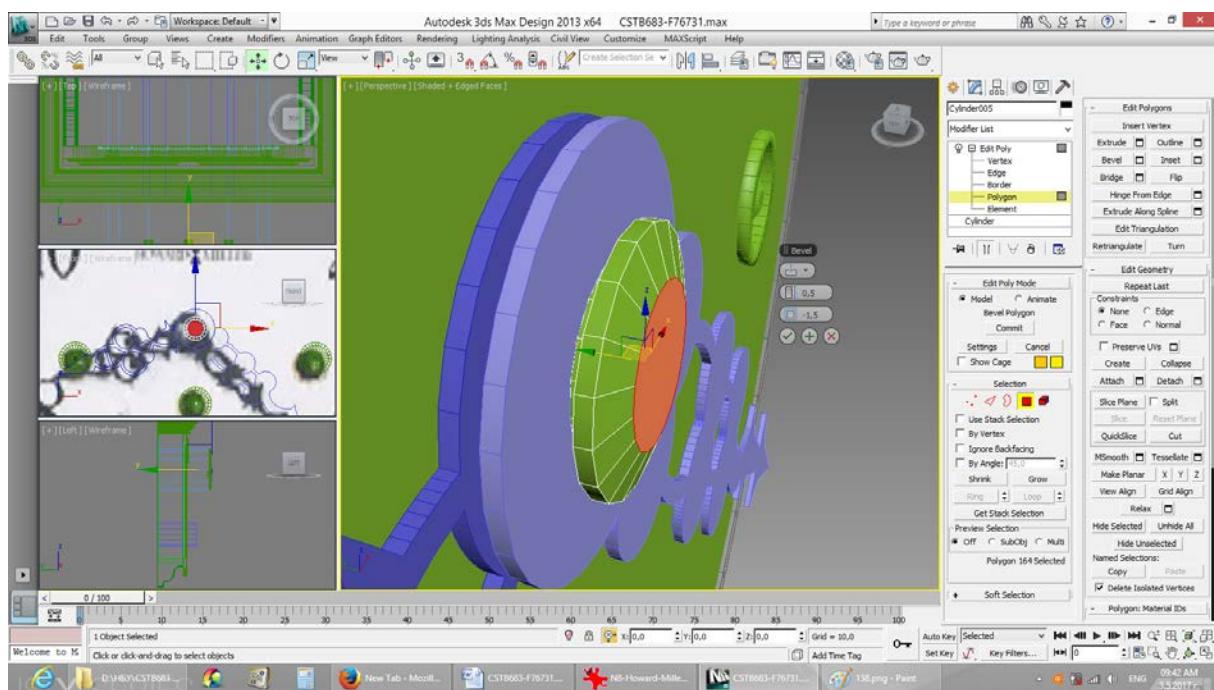
- Часовата стрелка Line003 се поставя на разстояние 1,5 пред предната повърхност на циферблата чрез команда Align по оста Y, последвана от отместване по оста Y.



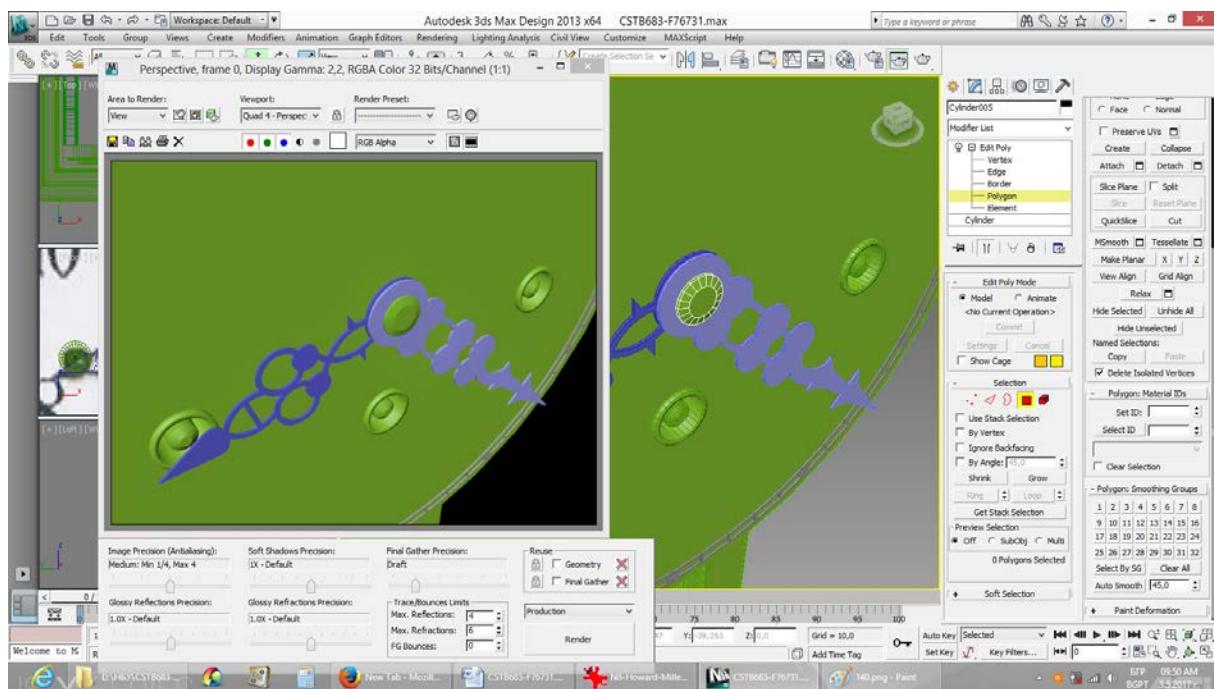
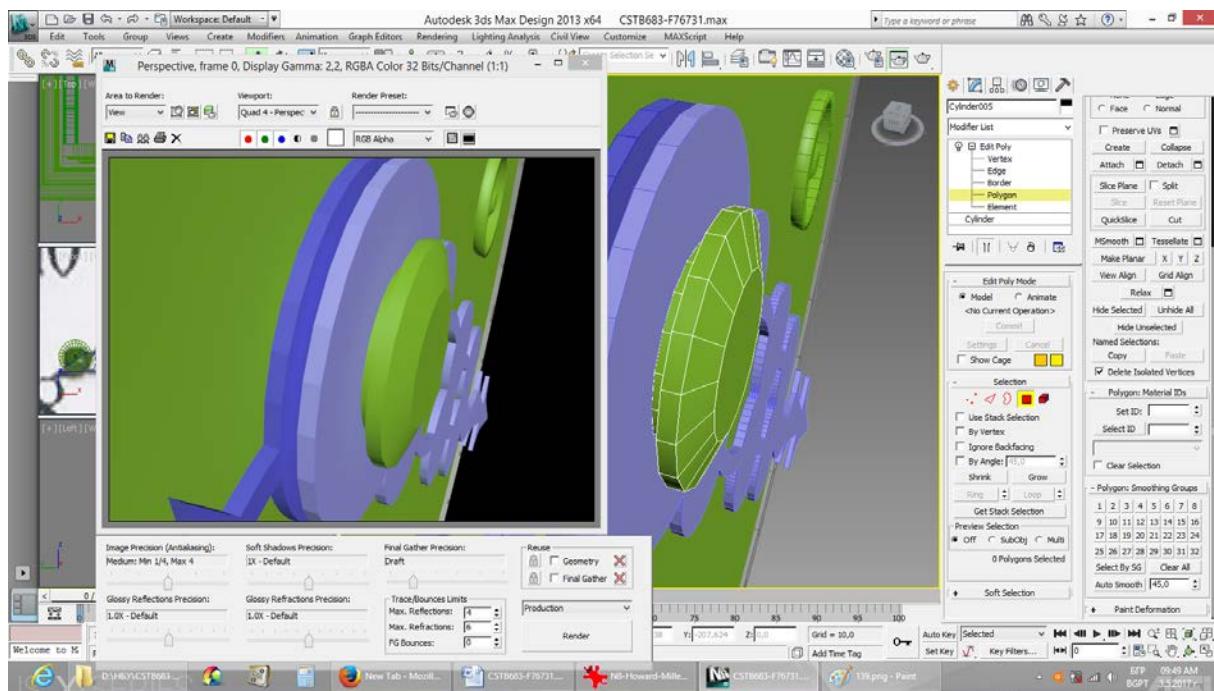
- Минутната стрелка Line004 се поставя върху предната повърхност на циферблата чрез команда Align по оста Y, последвана от отместване по Y на разстояние 2.



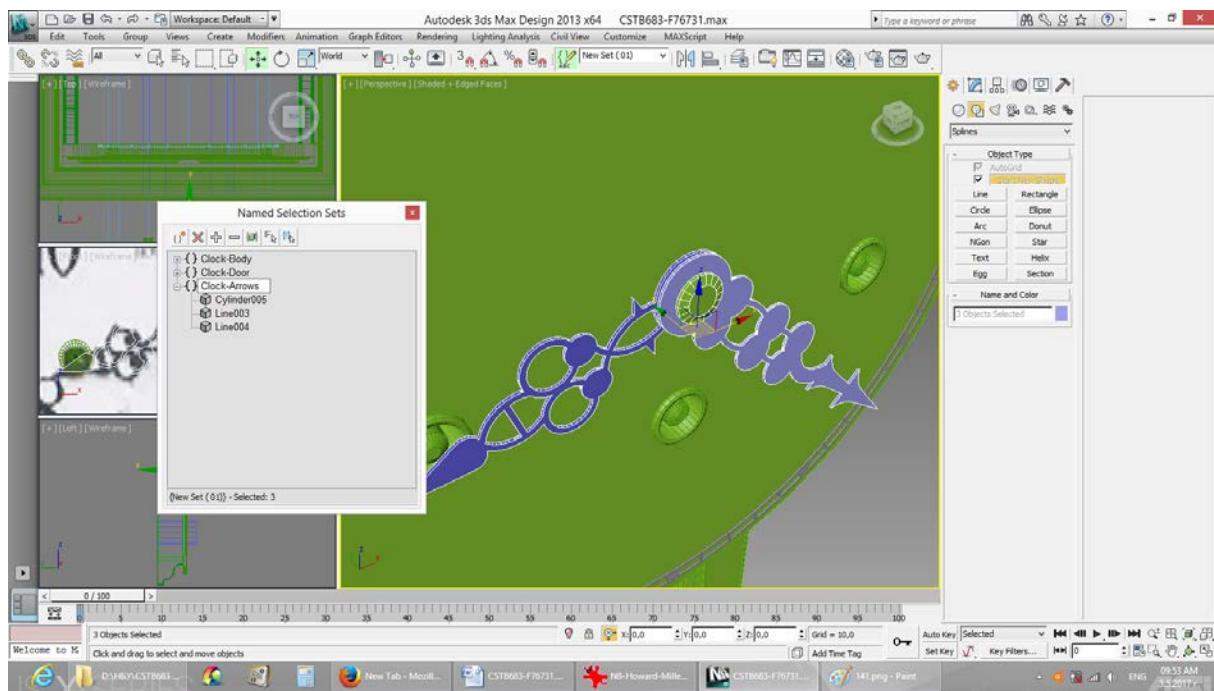
- Оста на стрелките се оформя чрез модификатор "Edit Poly" и чрез Чрез операции "Extrude", "Inset", "Bevel".



- Натройват се "Smoothing Groups": върху стрелките се прилагат модификатори "Edit Poly" и "Smoothing Groups" се премахват изобщо, а за оста се създават отделни групи за отделните групи съседни полигона от цилиндричните повърхности.

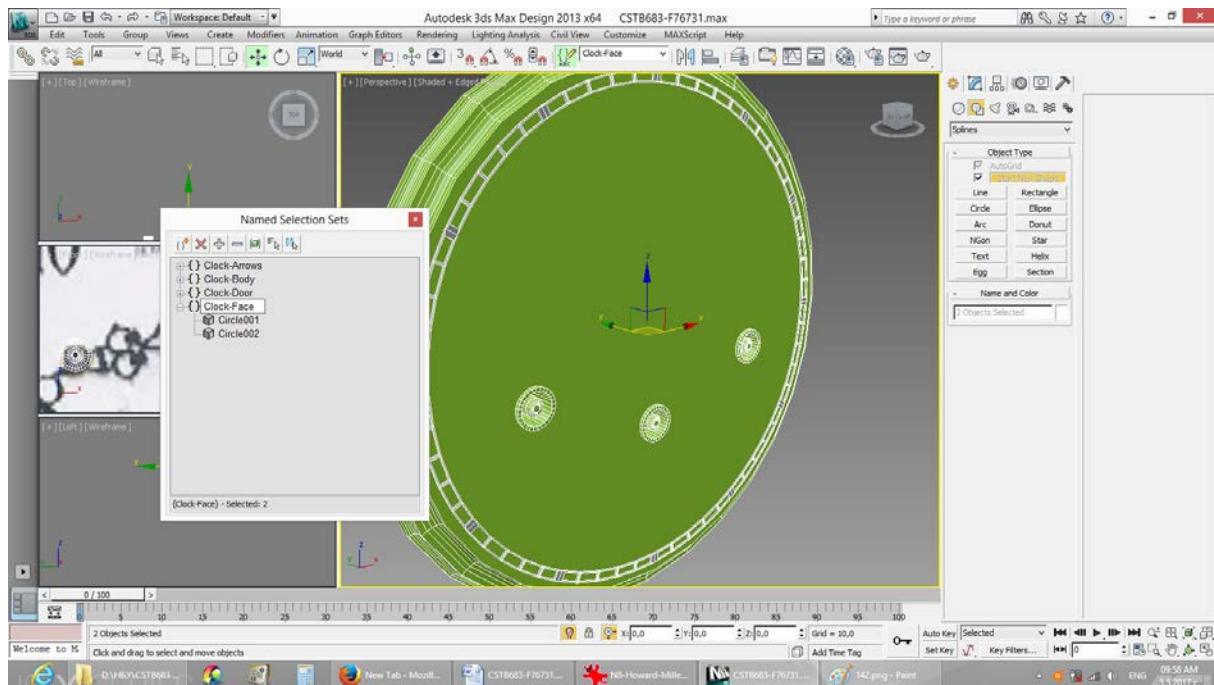


- Стрелките (Line003, Line004) и оста (Cylinder005) се маркират заедно и чрез команда "Edit Named Selection Sets" за тях се създава нова група за избор - "Clock-Arrows".



4.6. Циферблат - добавяне на цифри

- Създава се нова група за избор, в която се включват обектите Circle001 (циферблата) и Circle002 (деленията за минути и часове).



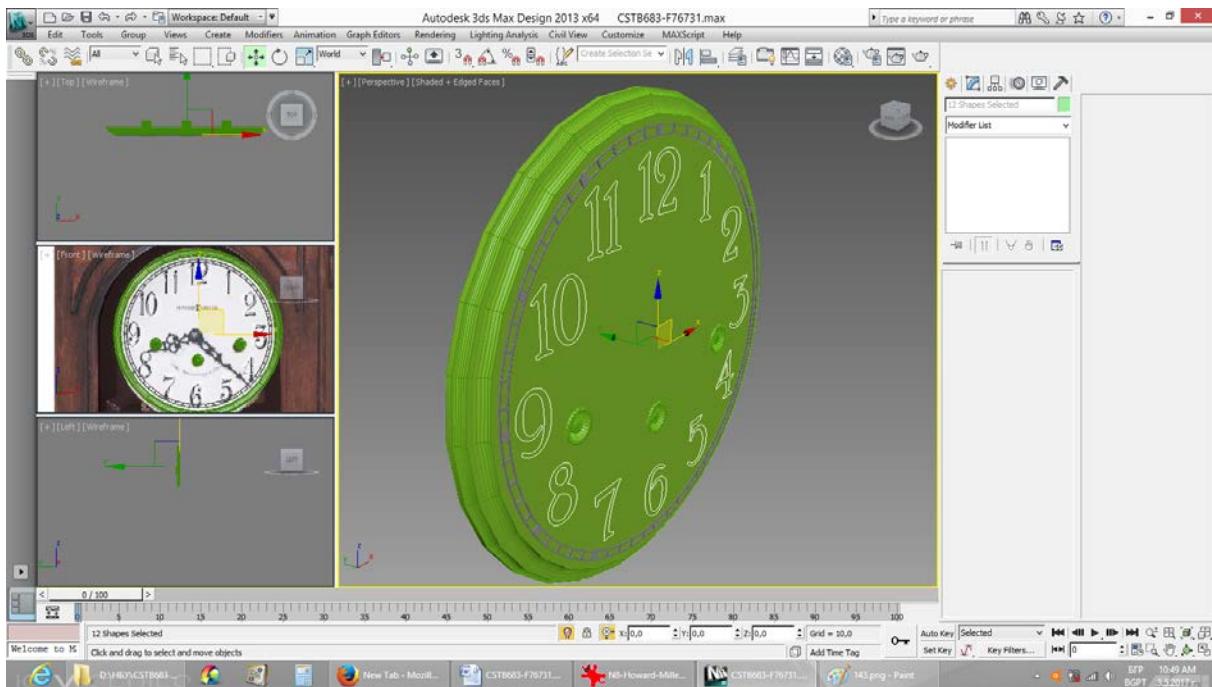
- За цифрите се избира шрифт, чиито символи за наподобяват тези от изображението на часовника. Подходящи са "Poor Richard", "Harrington", "Tempus Sans ITC". В случая е избран шрифта "Poor Richard":

1234567890 ~ Poor Richard

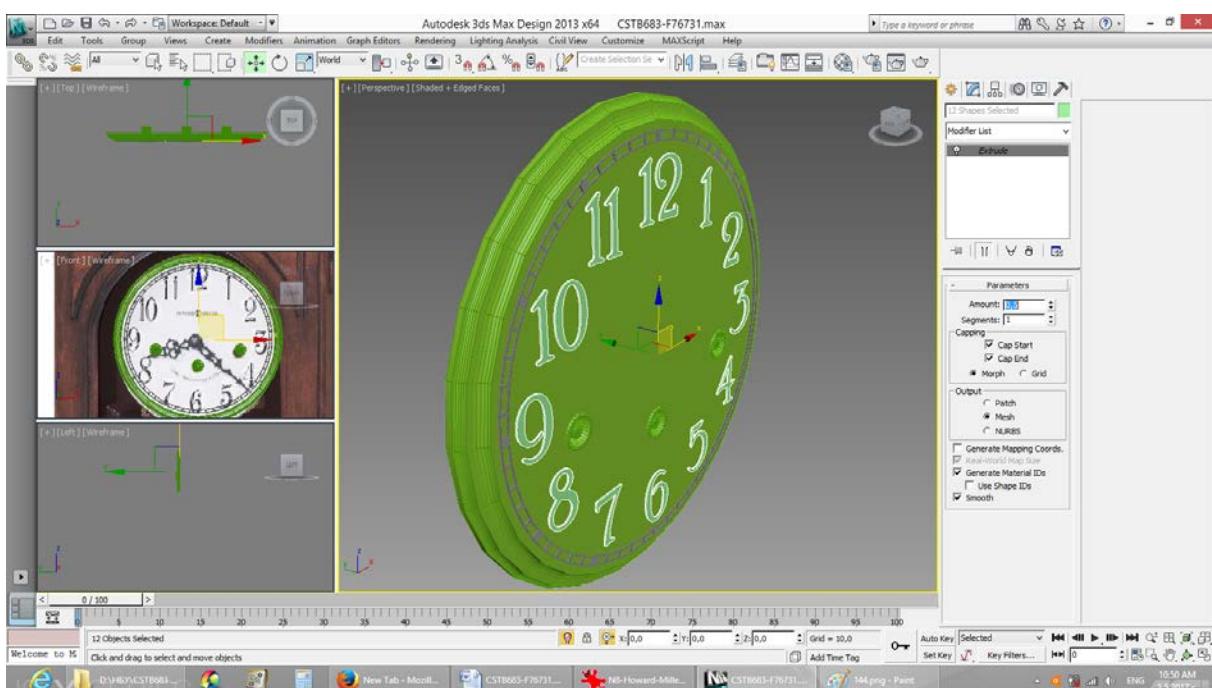
1234567890 ~ Harrington

1234567890 – Tempus Sans ITC

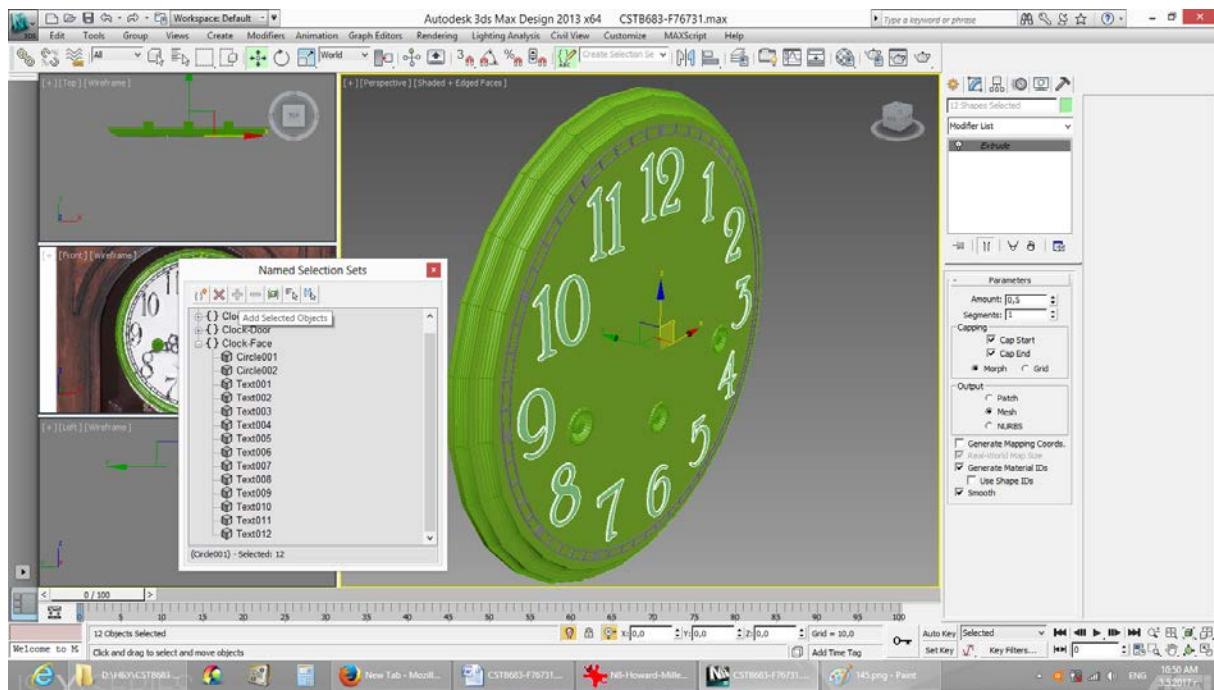
- В изглед "Front" чрез "Create -> Shapes -> Text" се създават символите за номерата на часовете, използвайки зададения шрифт и размер 35. Цифрите се позиционират според изображението-основа и се подравняват с предната повърхност на циферблата.



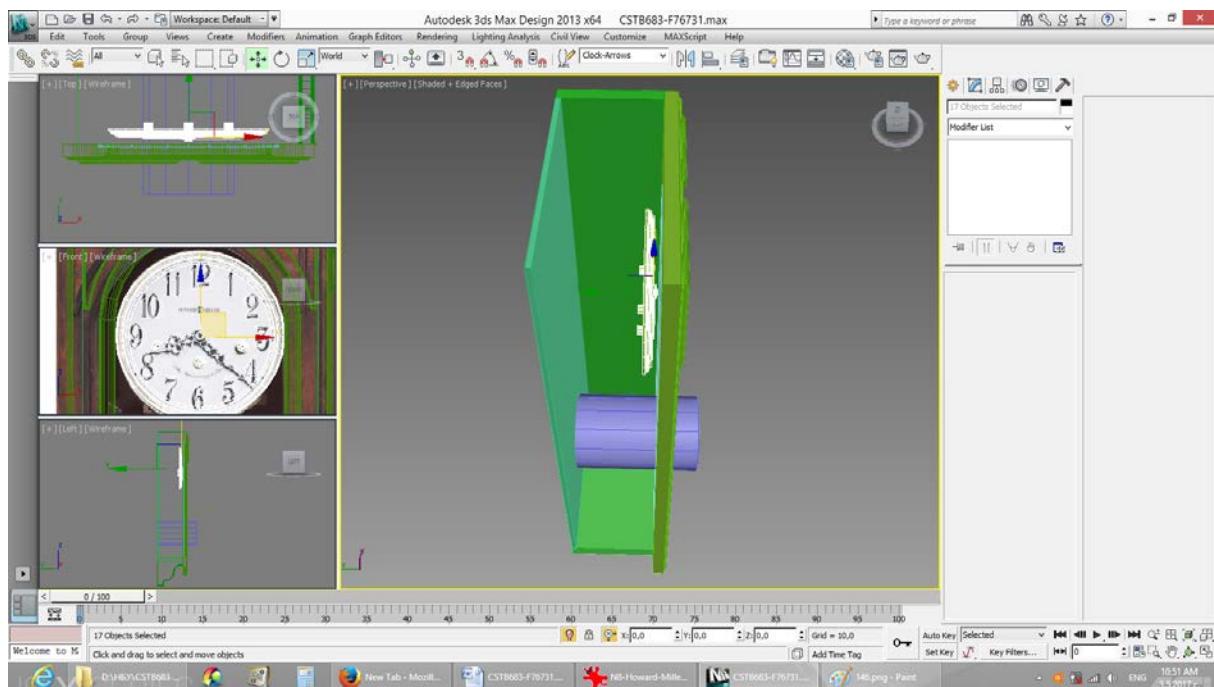
- Върху цифрите се прилага модификатор "Extrude" с Height=0,5.

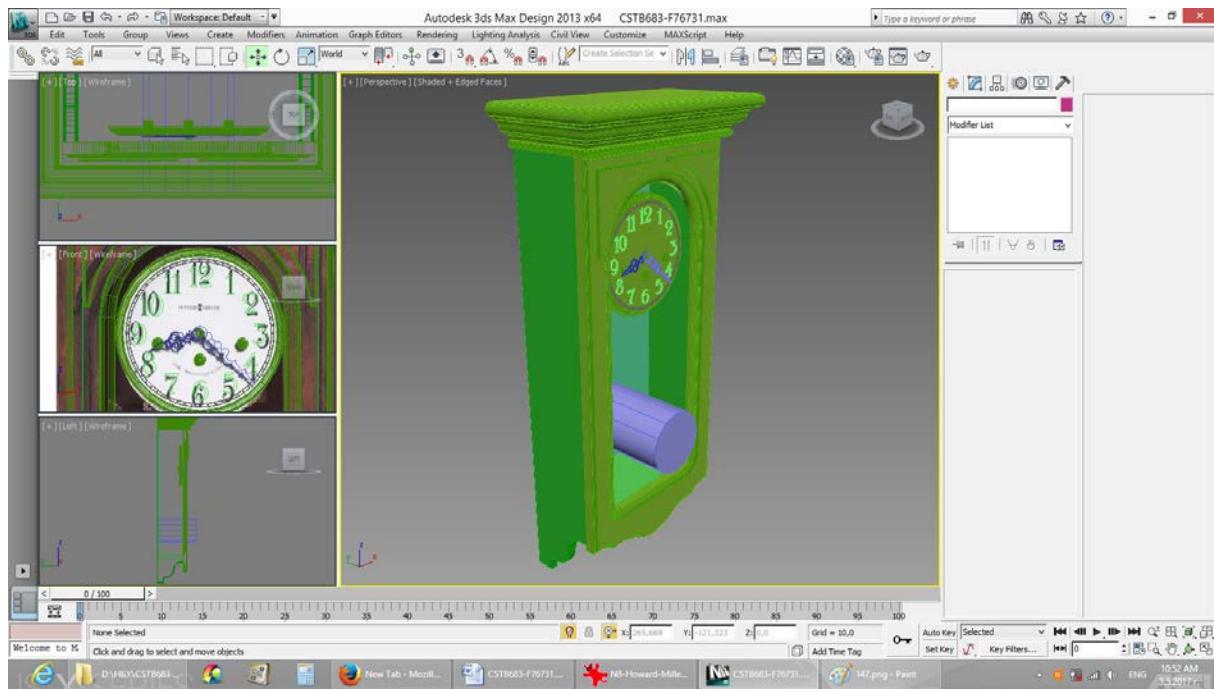


- Цифрите се включват към групата за избор "Clock-Face".



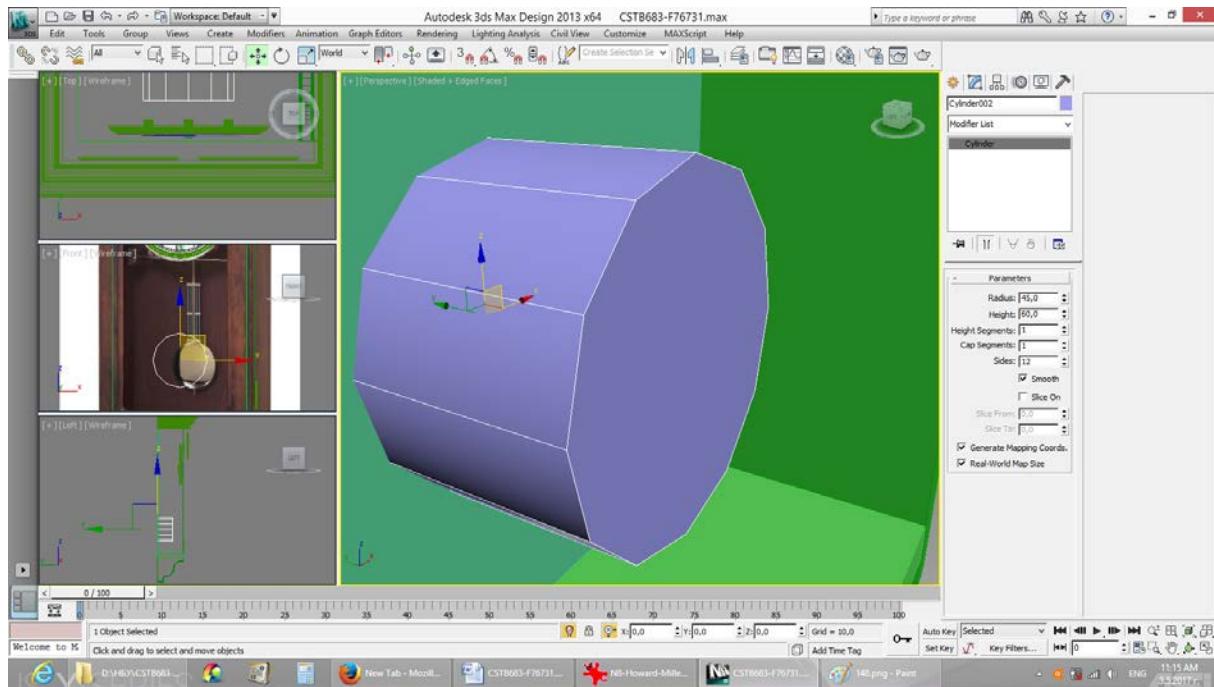
- За да се избегне невъзможност за възпроизвеждане (визуализиране) на обема на цифрите заради евентуална липса на същия шрифт, обектите-цифри се преобразуват в "Editable Poly" и стекът с модификатори се използва команда "Collapse All", за да бъдат преобразувани в тримерни обекти без зависимост от шрифта.
- Циферблатът и стрелките се преместват по оста Y на разстояние 115, за да бъдат поставени на съответстващото си място в кутията. Помощният обект Cylinder001 (за циферблата) се изтрива.



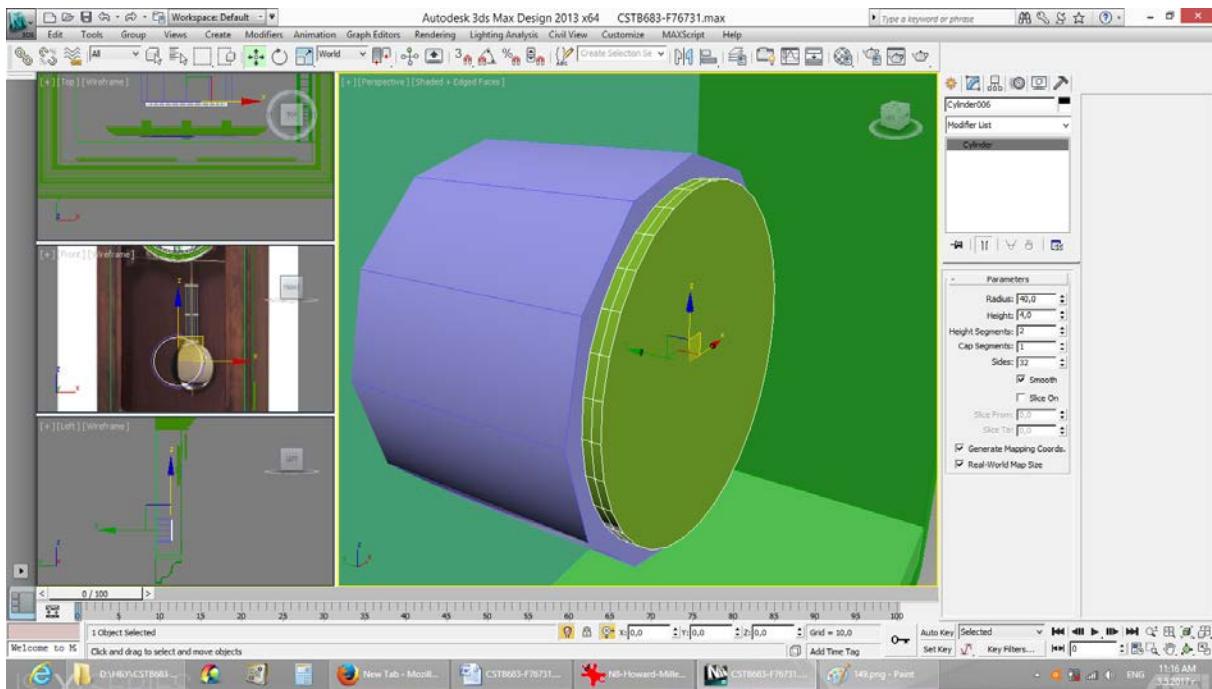


4.7. Махало

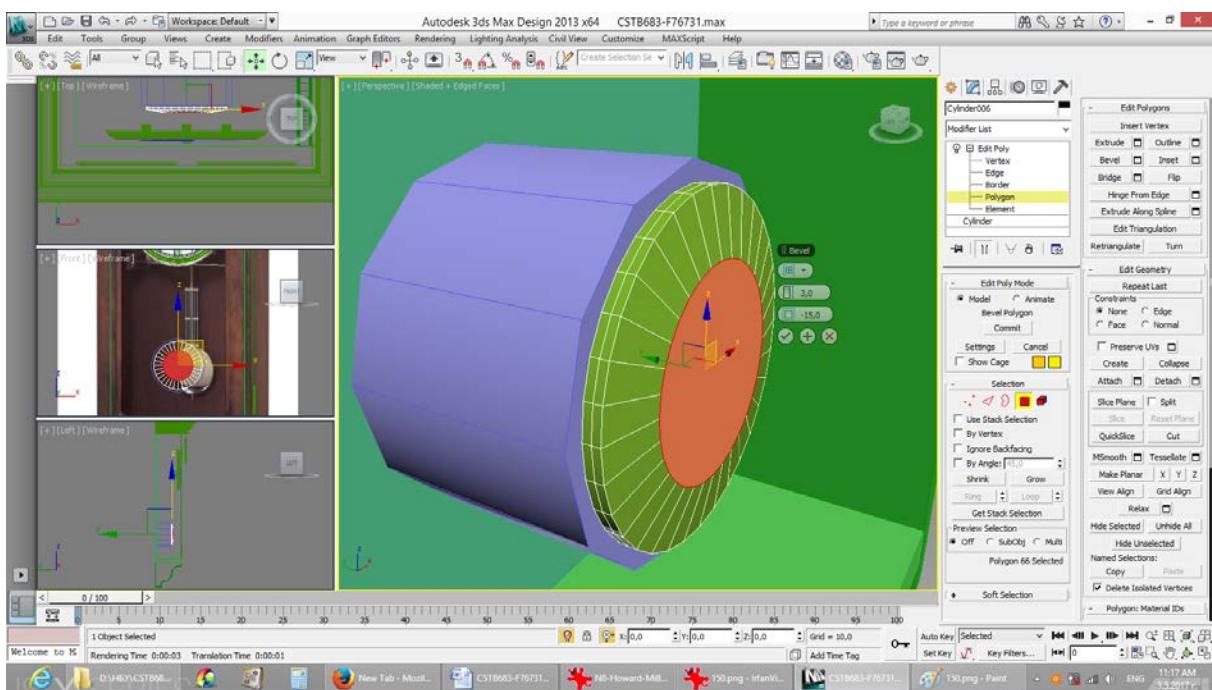
- Височината на Cylinder002 (помощния обект за махалото) се задава 60.



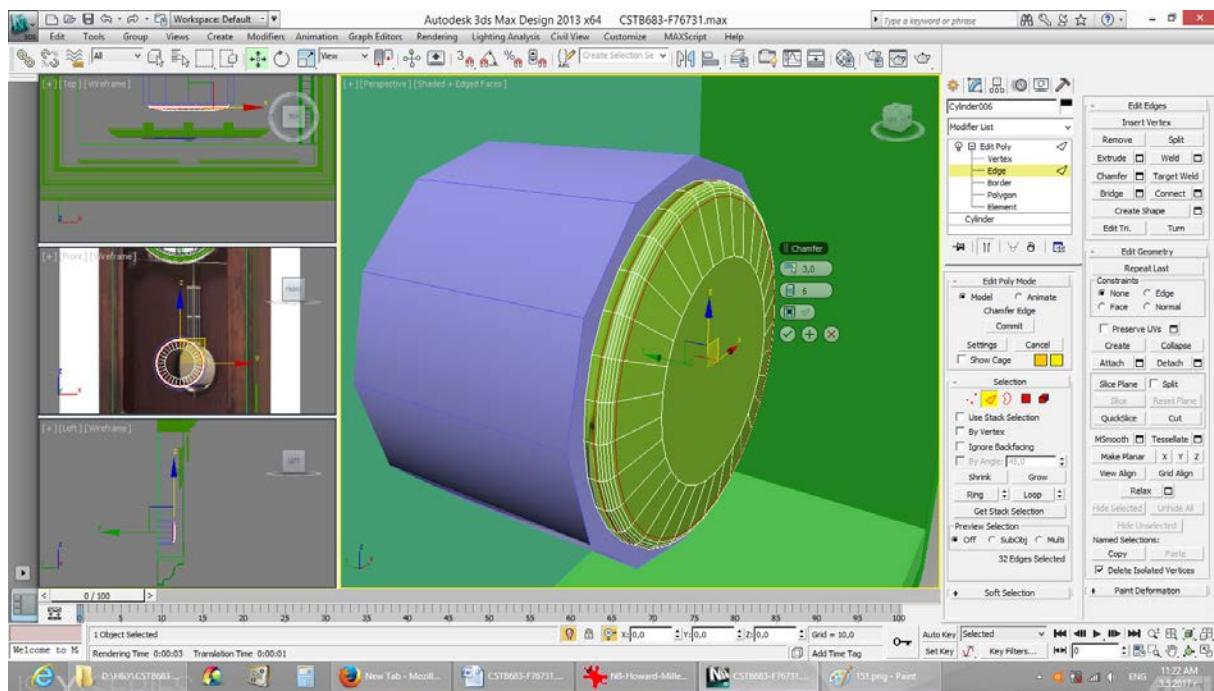
- Върху предната му основа се построява цилиндър Cylinder006 с Radius=40, Height Segments=2, Sides=32, чийто център се подравнява по осите X и Z с оста на помощния Cylinder002.



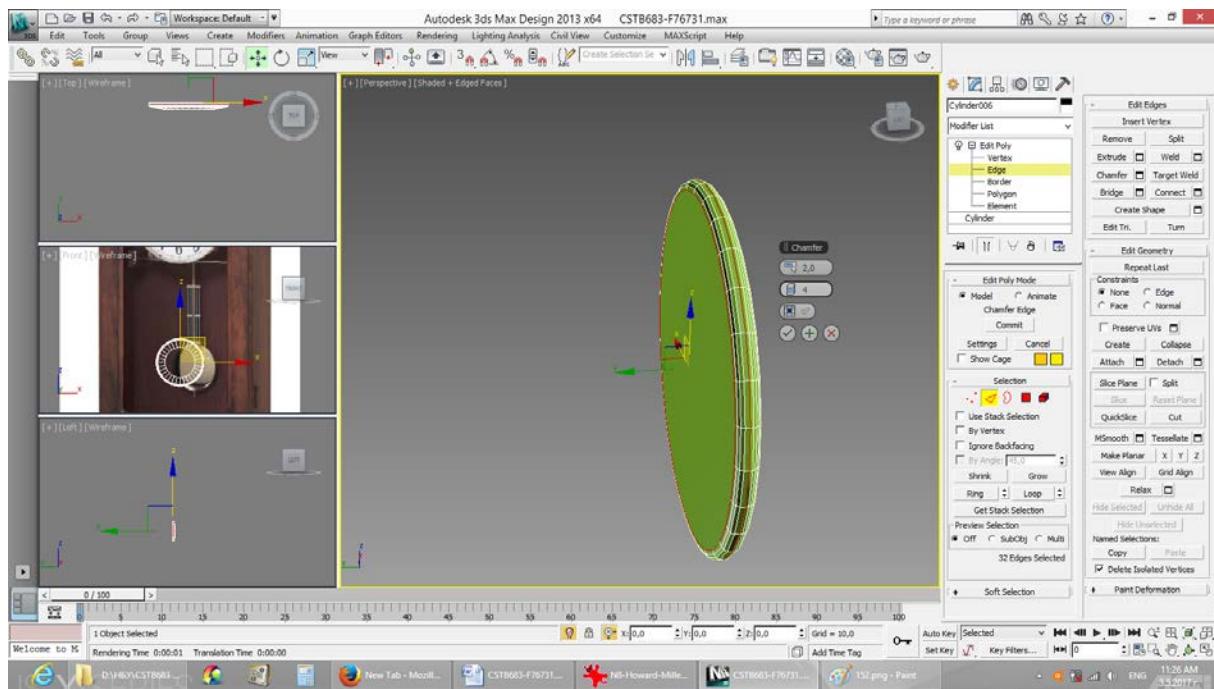
- Върху Cylinder006 се прилага модификатор "Edit Poly". Върху предната му основа се използва "Bevel" с Height=3, Outline=-15.



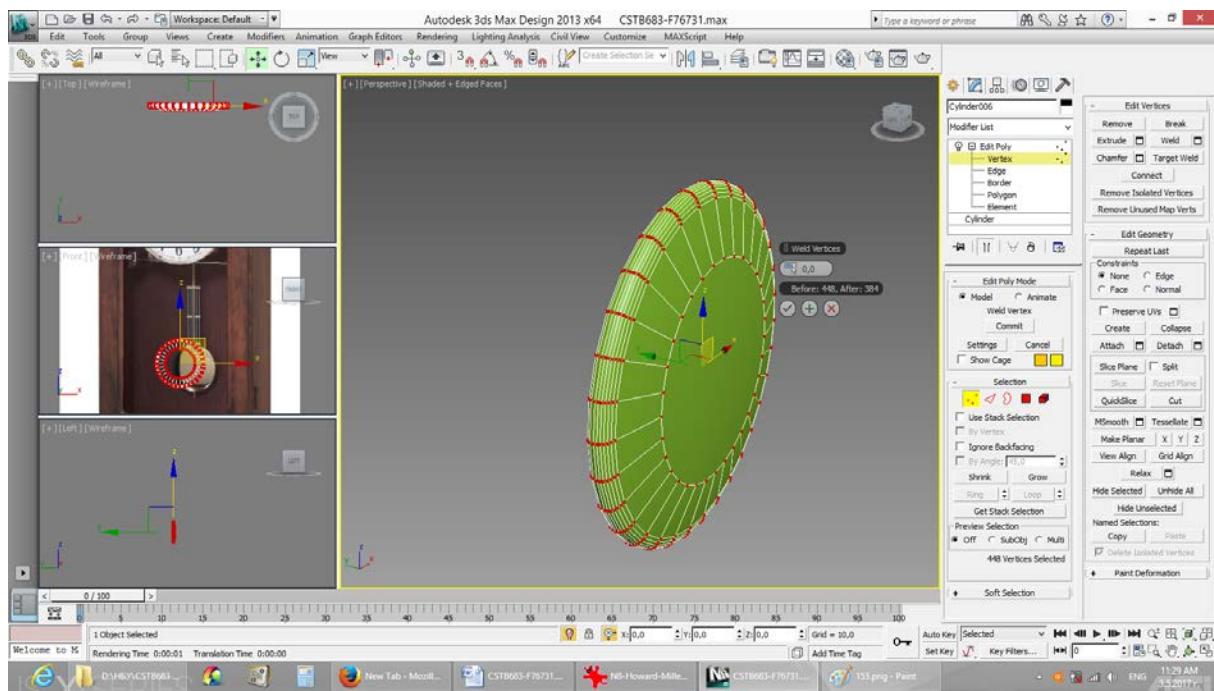
- Върху предния външен ръб на получения обект се прилага операция "Chamfer" с Amount=3, Segments=6.



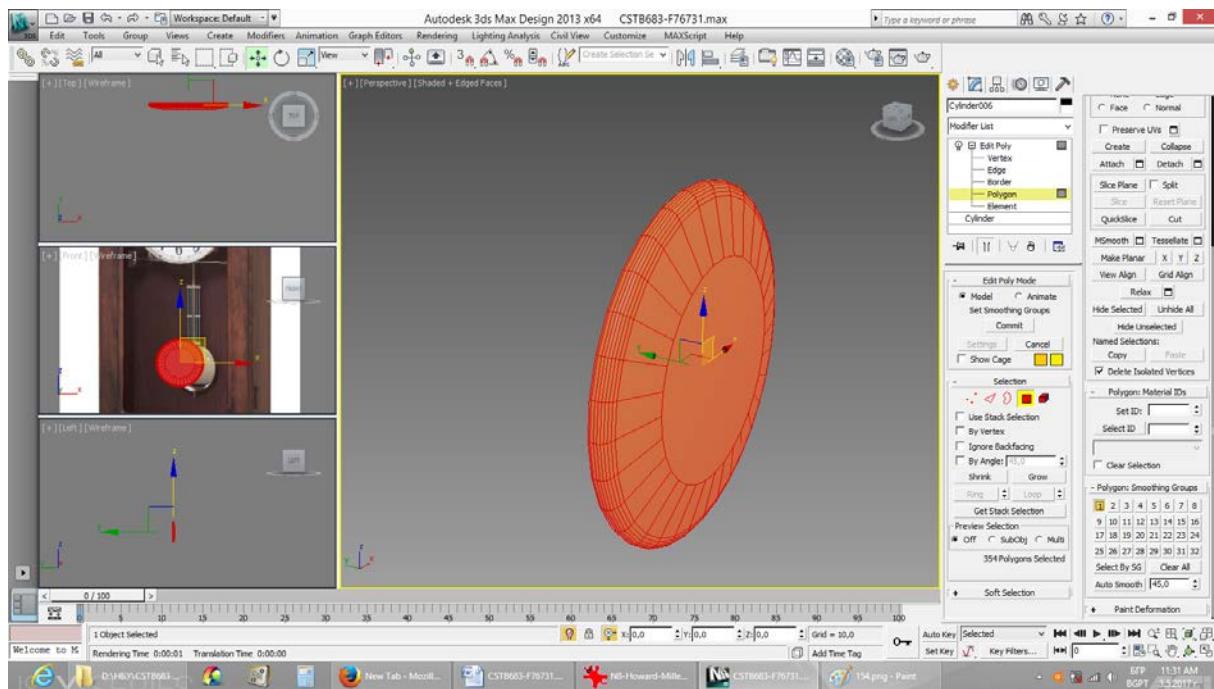
- Върху задния външен ръб на получения обект се прилага операция "Chamfer" с Amount=2, Segments=4.



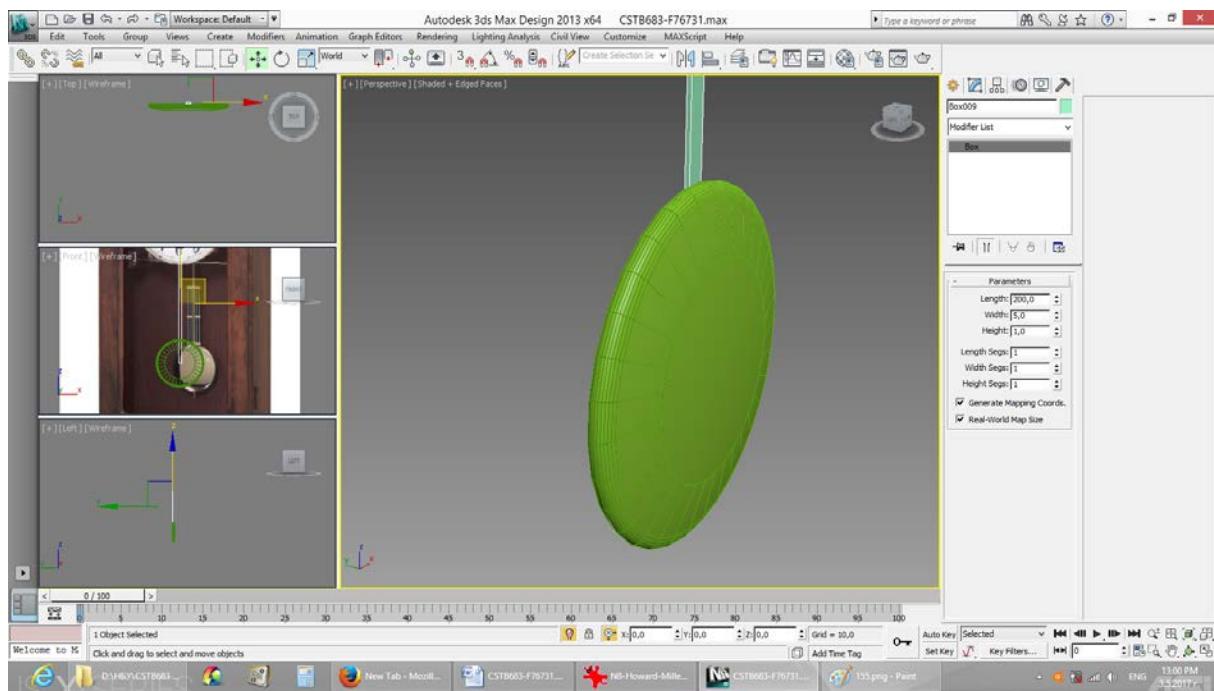
- В режим "Select Vertex" се избират всички възли на мрежата и се прилага операция "Weld" с Weld Threshold=0, за да се отстроят повтарящите се възли.



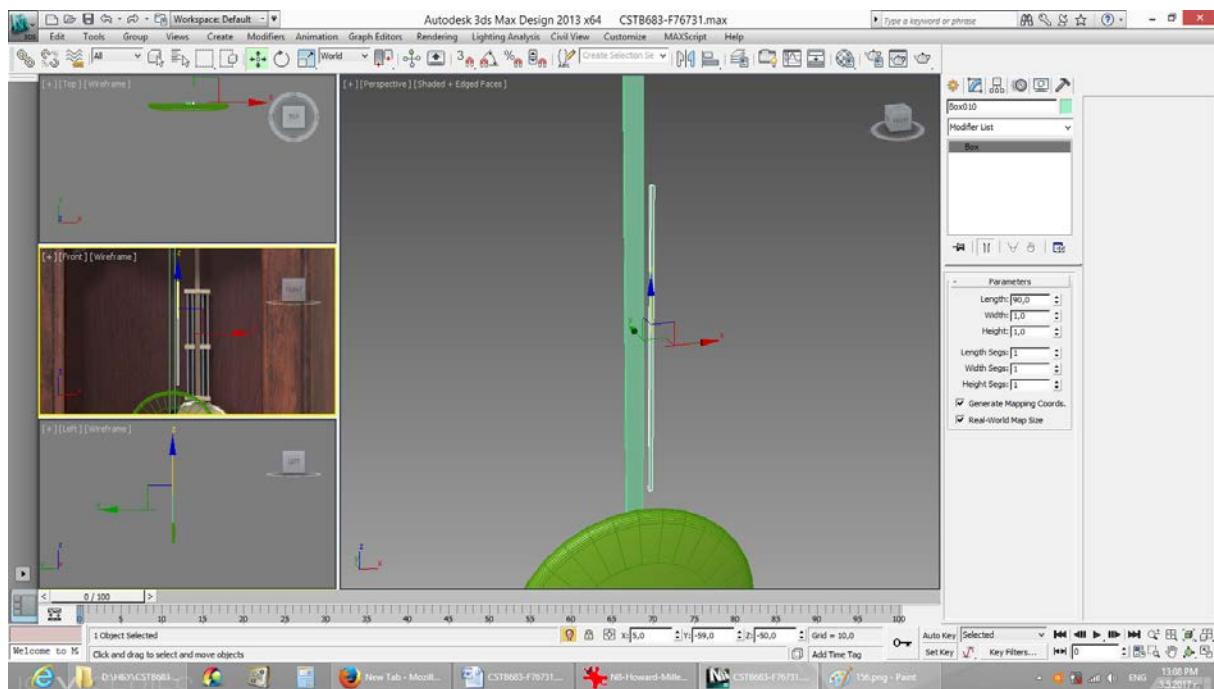
- За Cylinder006 всички полигони се включват в еднаква група Smoothing Group=1.



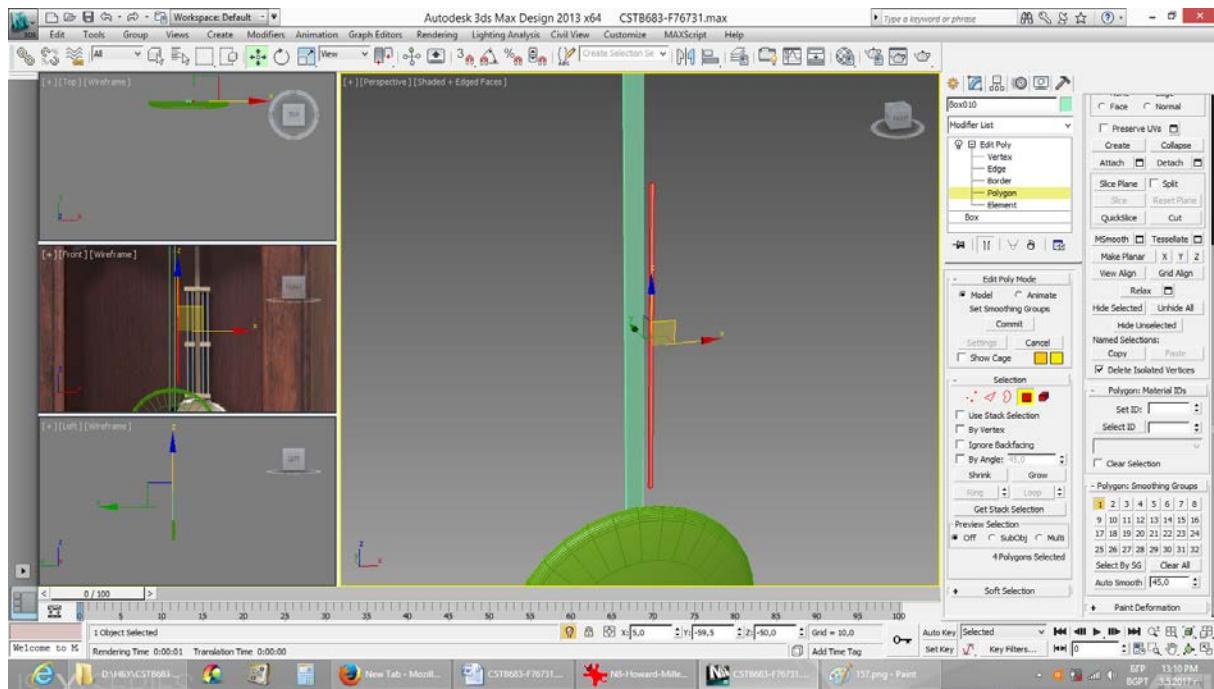
- Създава се Box009 с размери Length=200 (по Z), Width=5 (по X), Height=1 (по Y) - оста на махалото. Чрез команда "Align" предната стена на Box009 се подравнява със задната на Cylinder006, както и координатите на центровете им по направление X. Долният край на Box009 се подравнява по оста Z с центъра на Cylinder006.



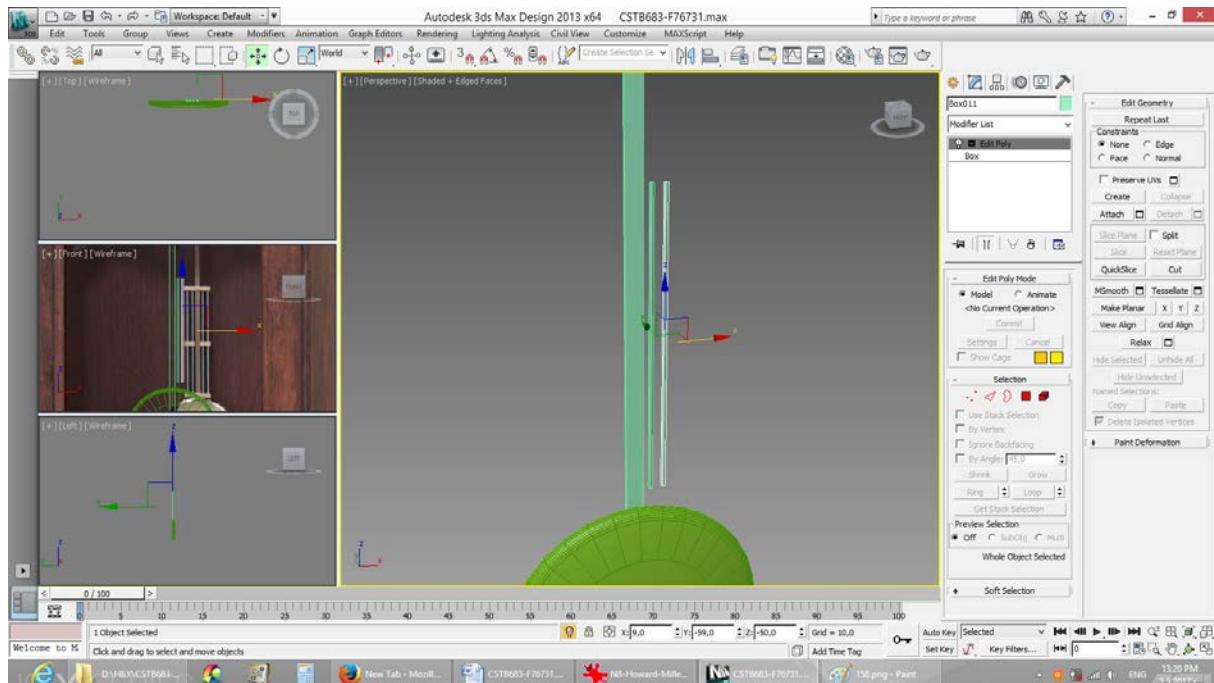
- Box009 се копира надясно (по оста +X) в нов обект Box010. За Box010 се задават размери Length=90 (по Z), Width=1 (по X), Height=1 (по Y). Box010 се премества (по абсолютни координати на центъра на обекта) до: x=5, y=-59, z=-50.



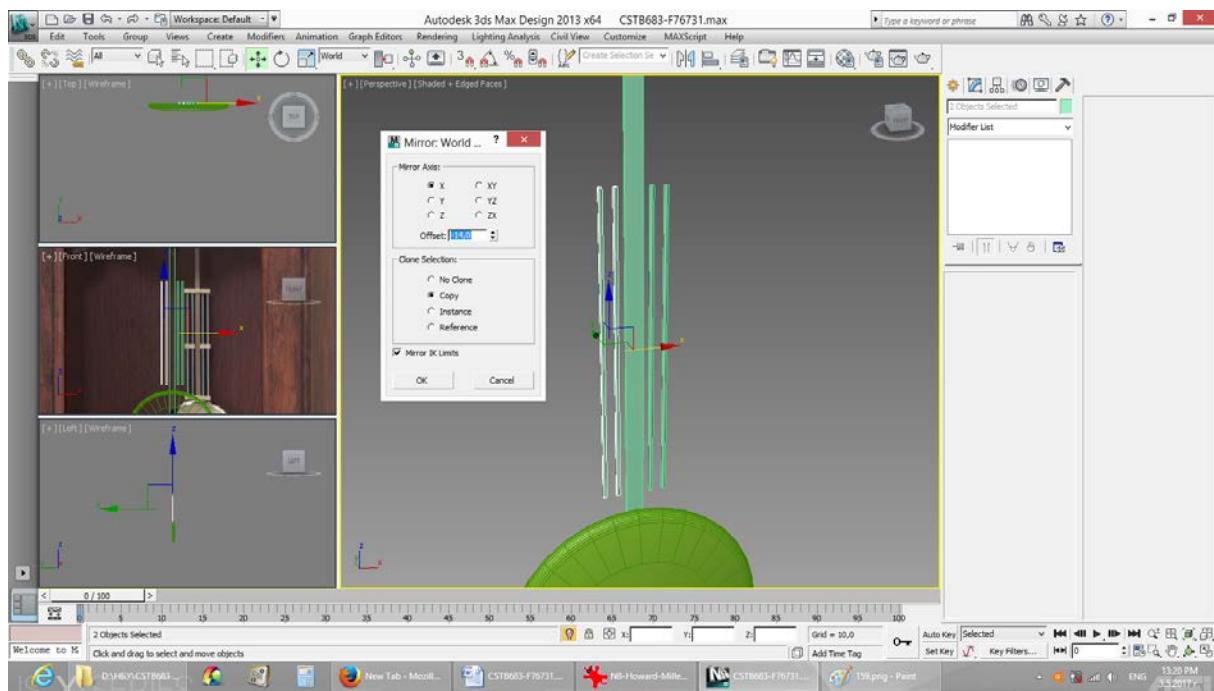
- Настройват се "Smoothing Groups" за Box009: премахват се всички групи, след което четирите дълги стени се включват в еднаква група. По този начин се симулира цилиндричността на обекта.



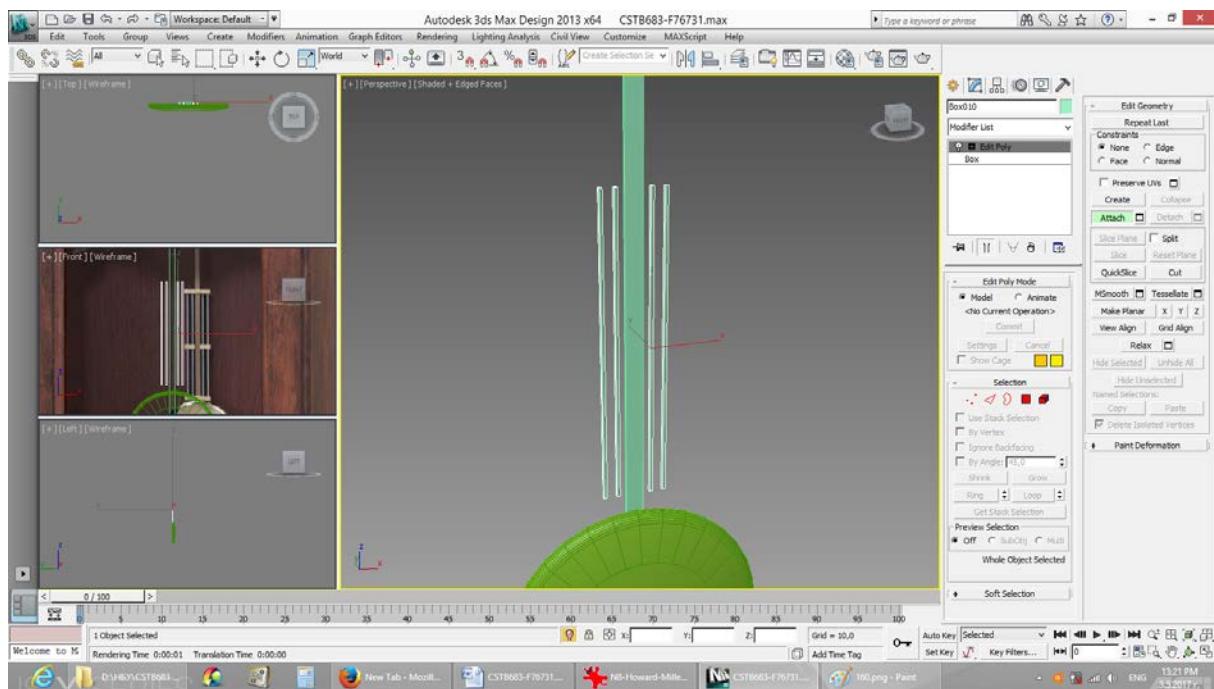
- Box010 се копира в режим "Copy" в Box011 с координати на центъра: x=9, y=-59, z=-50.

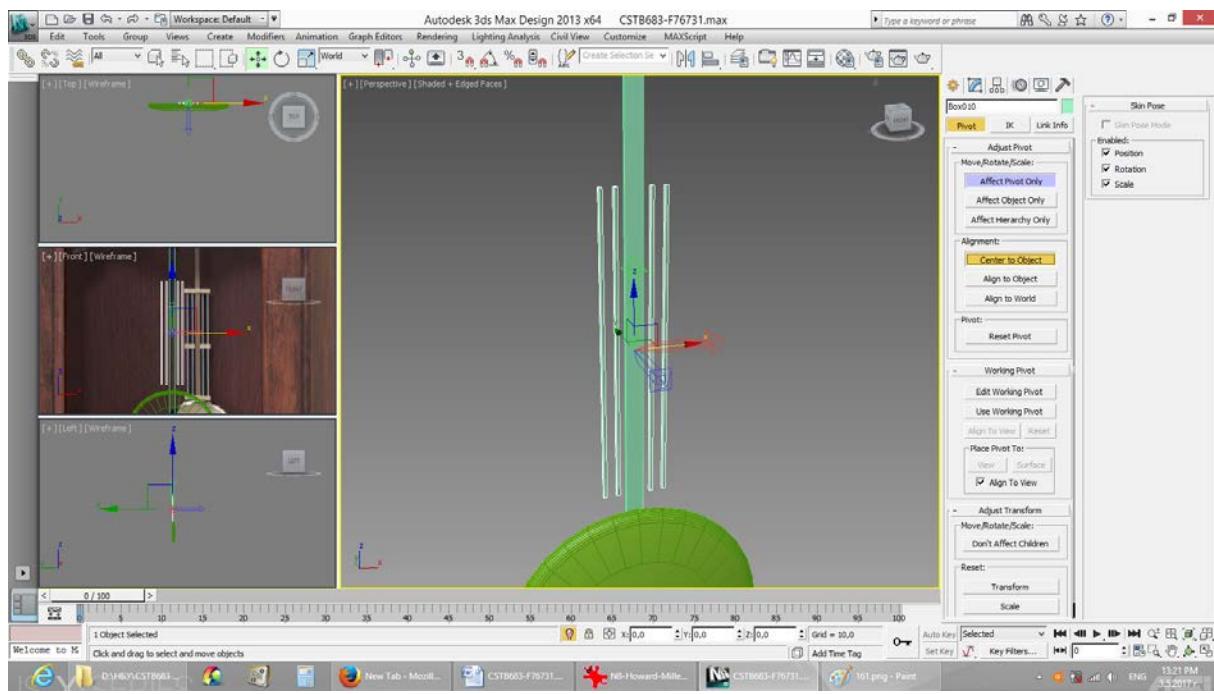


- Box010 и Box011 се копират в Box012 и Box013 огледално в лявата страна на часовника в режим "Copy" по оста X с отместване Instance=-14.

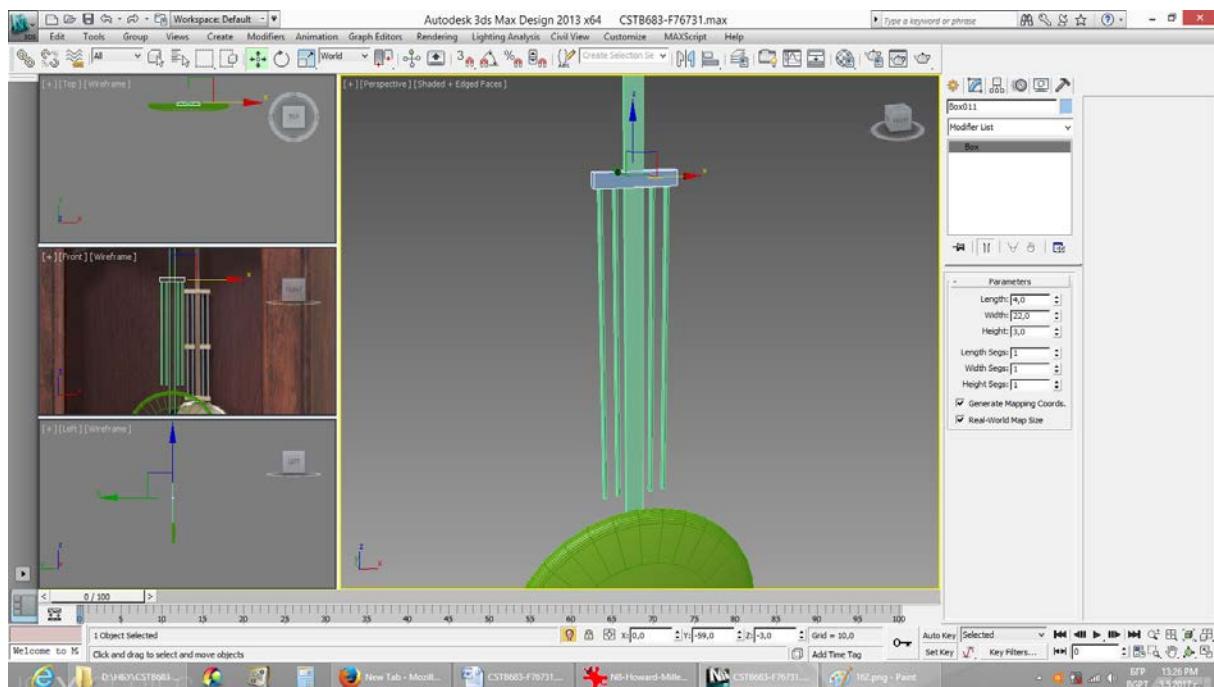


- Получените три обекта (Box011, Box012, Box013) се включват към Box010 чрез "Modify -> Attach". Центърът (Pivot Point) на получения обект се подравнява спрямо центъра на обекта ("Hierarchy -> Pivot -> Affect Pivot Only -> Center to Object").

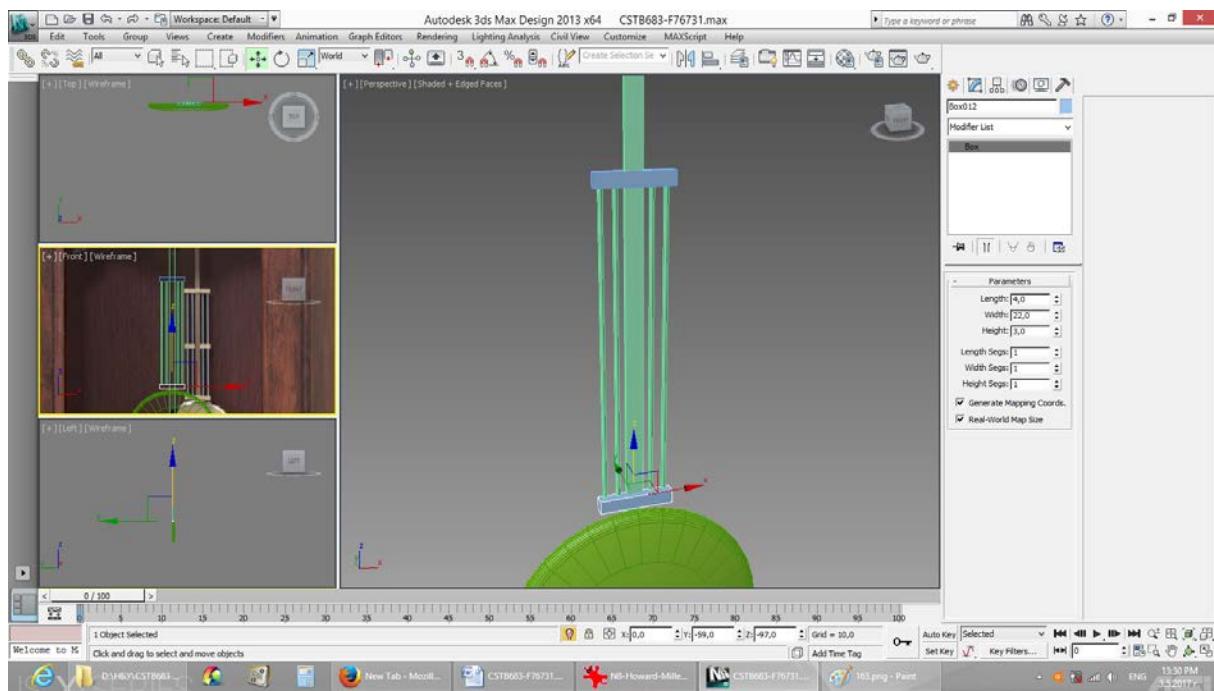




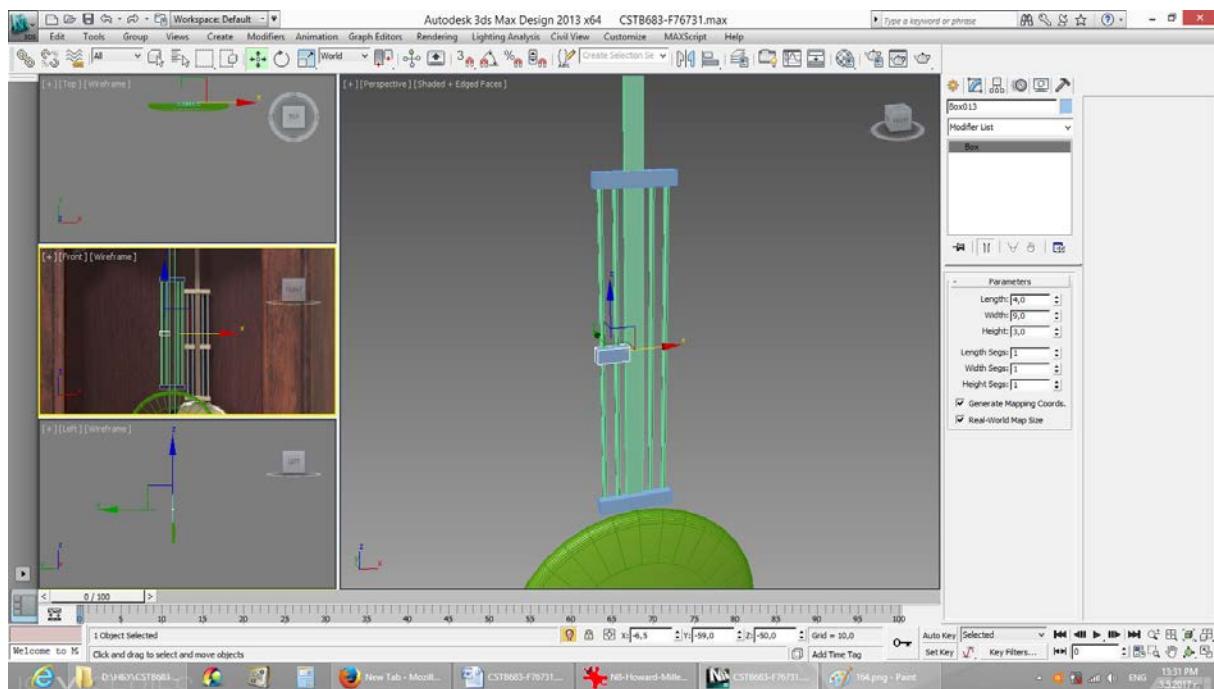
- Построява се паралелепипед Box011 с размери Length=4 (по Z), Width=22 (по X), Height=3 (по Y). Box012 се подравнява спрямо махалото чрез няколко последователни изпълнения на команда "Align", като крайните координати на центъра на Box011 са: x=0, y=-59, z=-3.



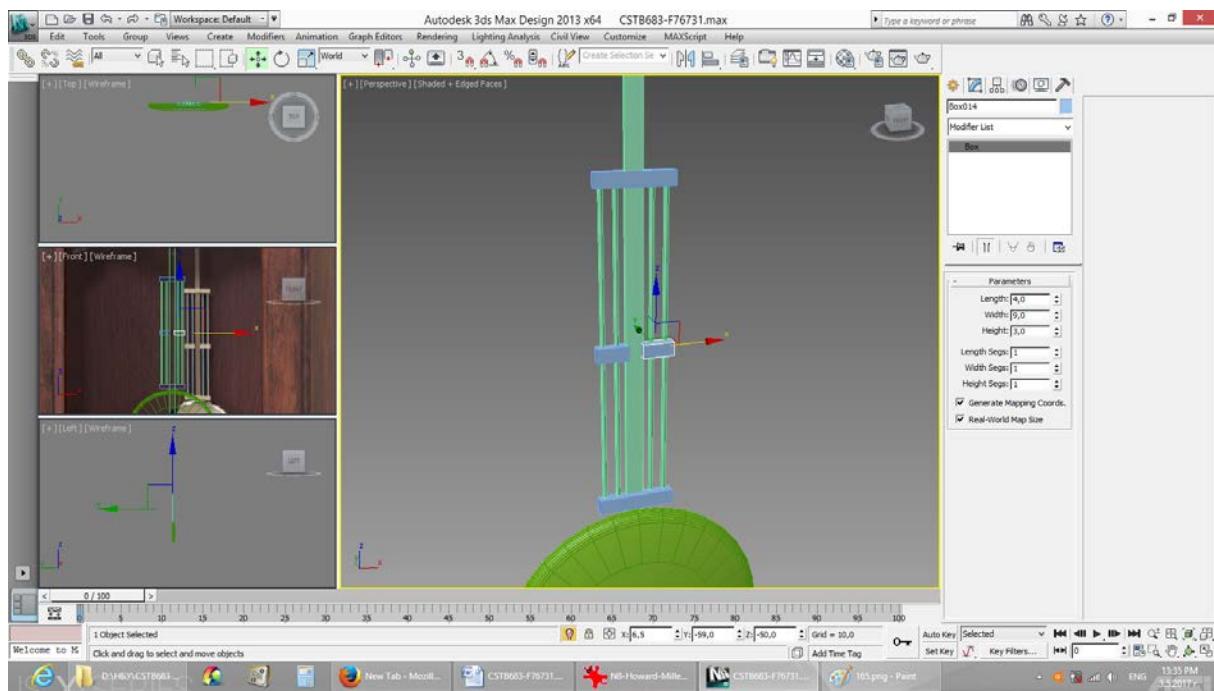
- Box011 се копира в режим "Copy" в Box012 с координати на центъра: x=0, y=-59, z=-97.



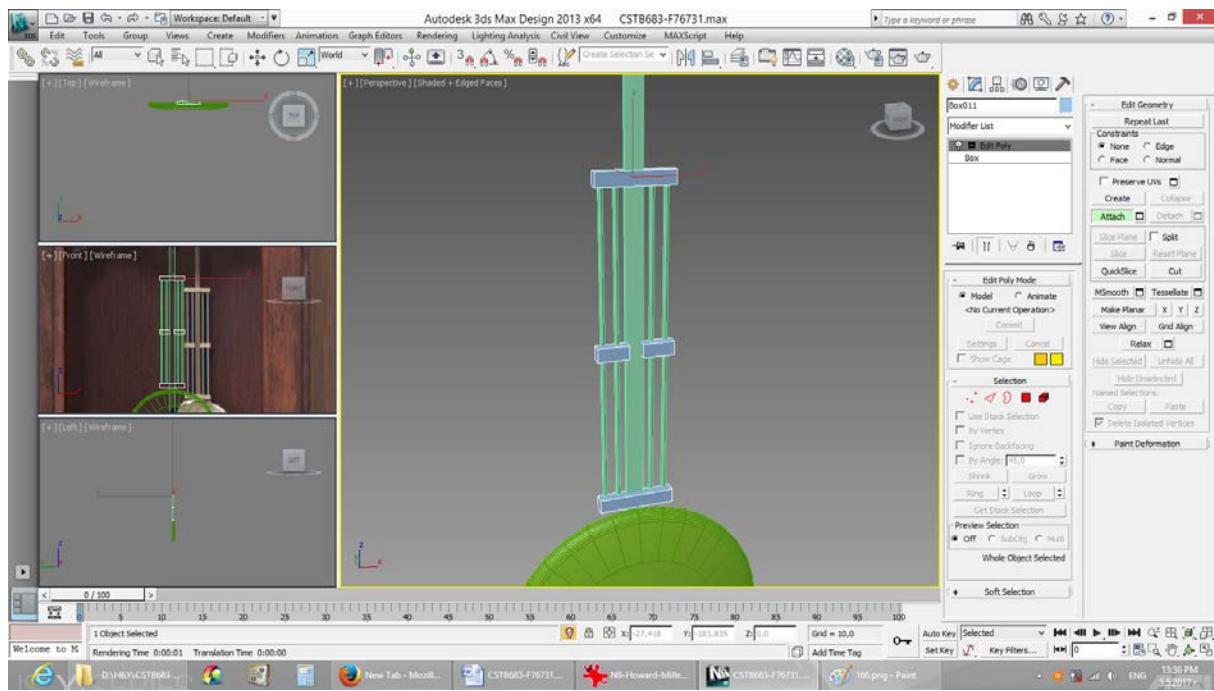
- Box012 се копира в режим "Copy" в Box013. Променят се размерите на Box013 на: Length=4 (по Z), Width=9 (по X), Height=3 (по Y). Box013 се премества до нови координати на центъра: x=-6.5, y=-59, z=-50.



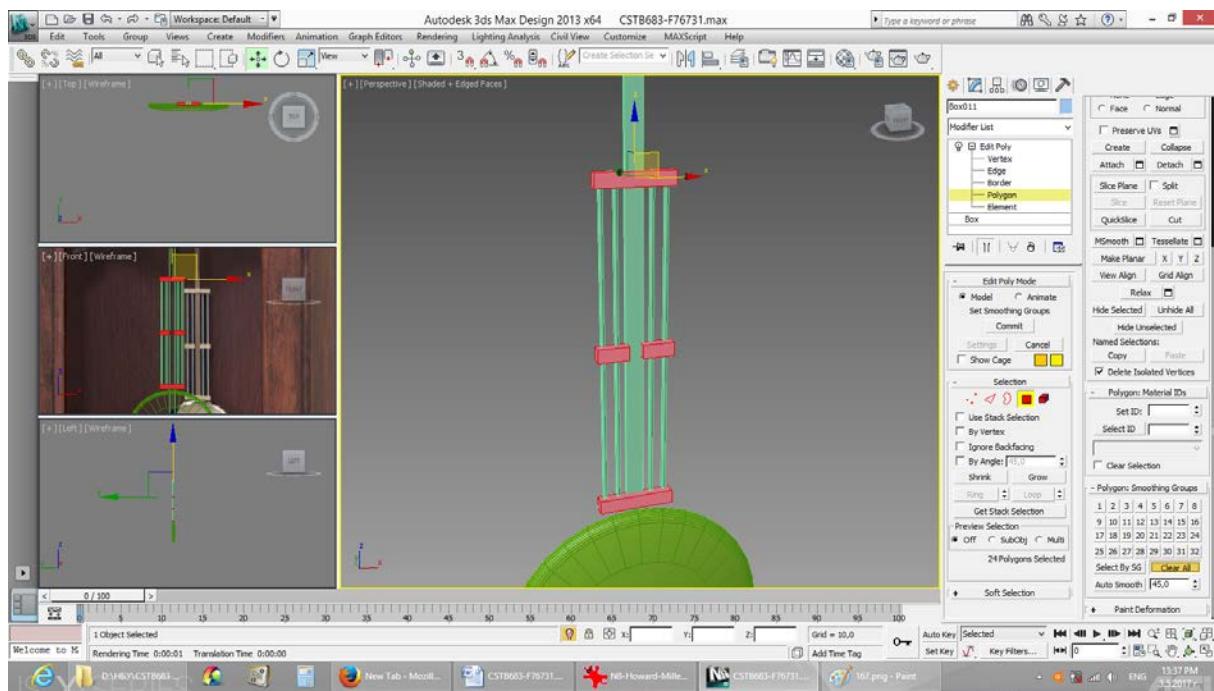
- Box013 се копира в режим "Copy" в Box014. Box014 се премества до нови координати на центъра: x=6.5, y=-59, z=-50.



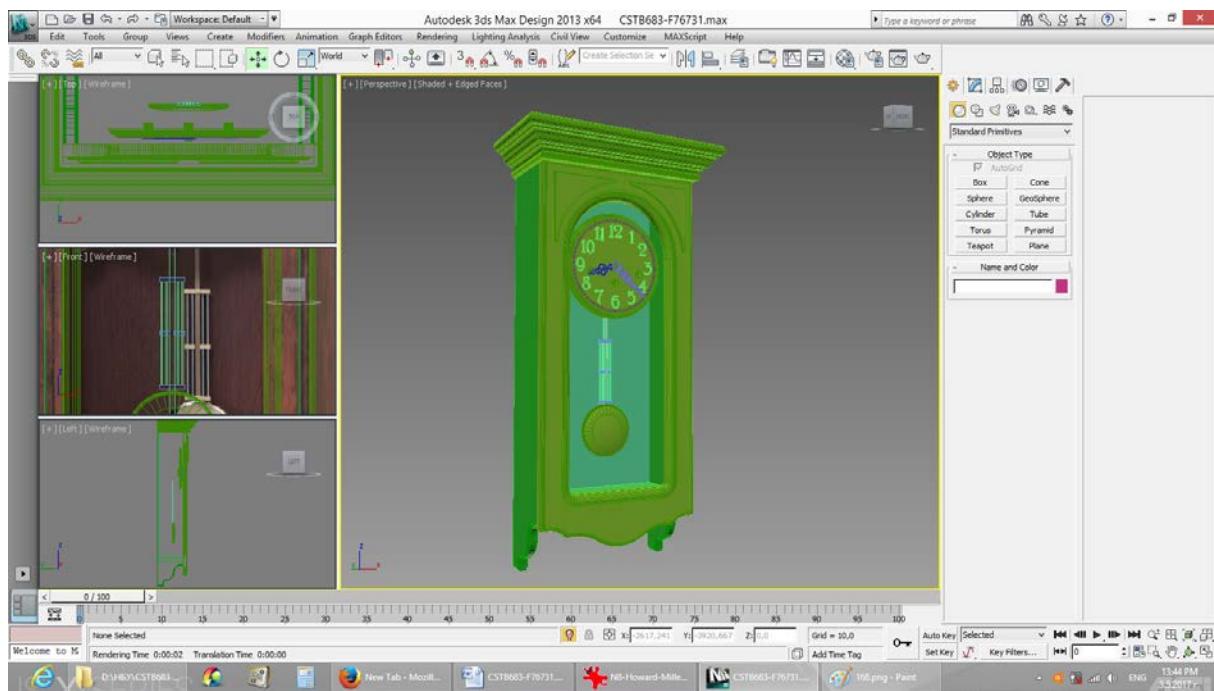
- Върху Box011 се прилага модификатор "Edit Poly", след което към обекта чрез команда "Attach" се включват Box012, Box013, Box014.

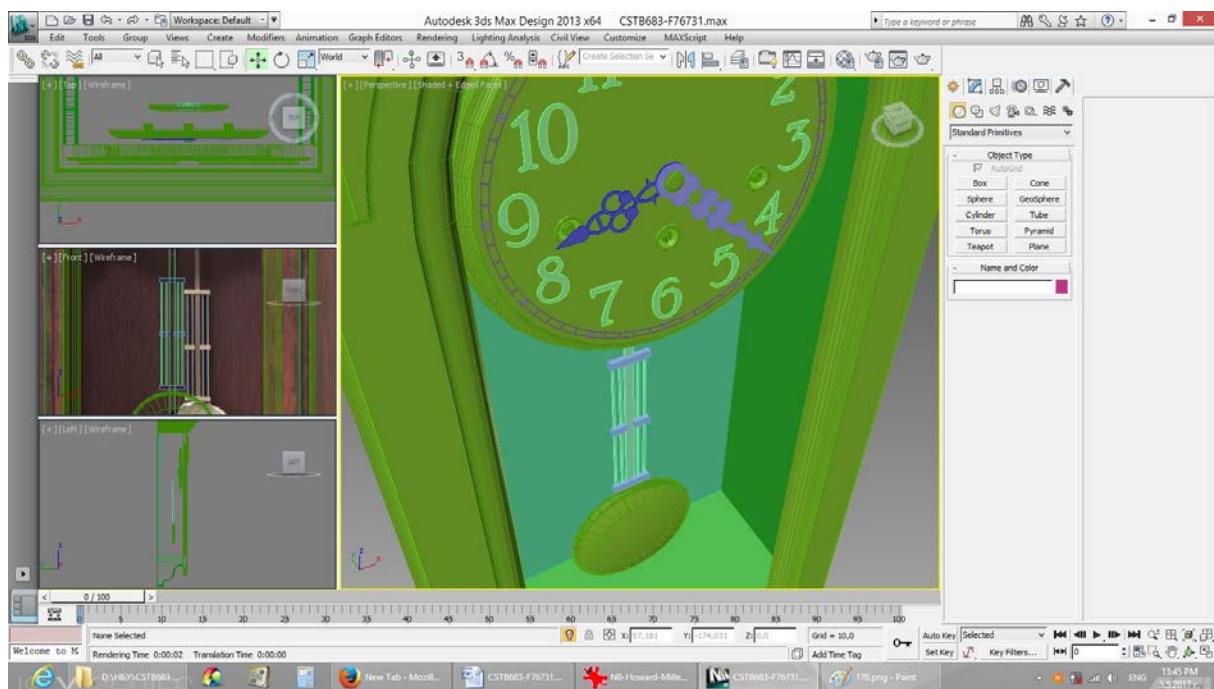
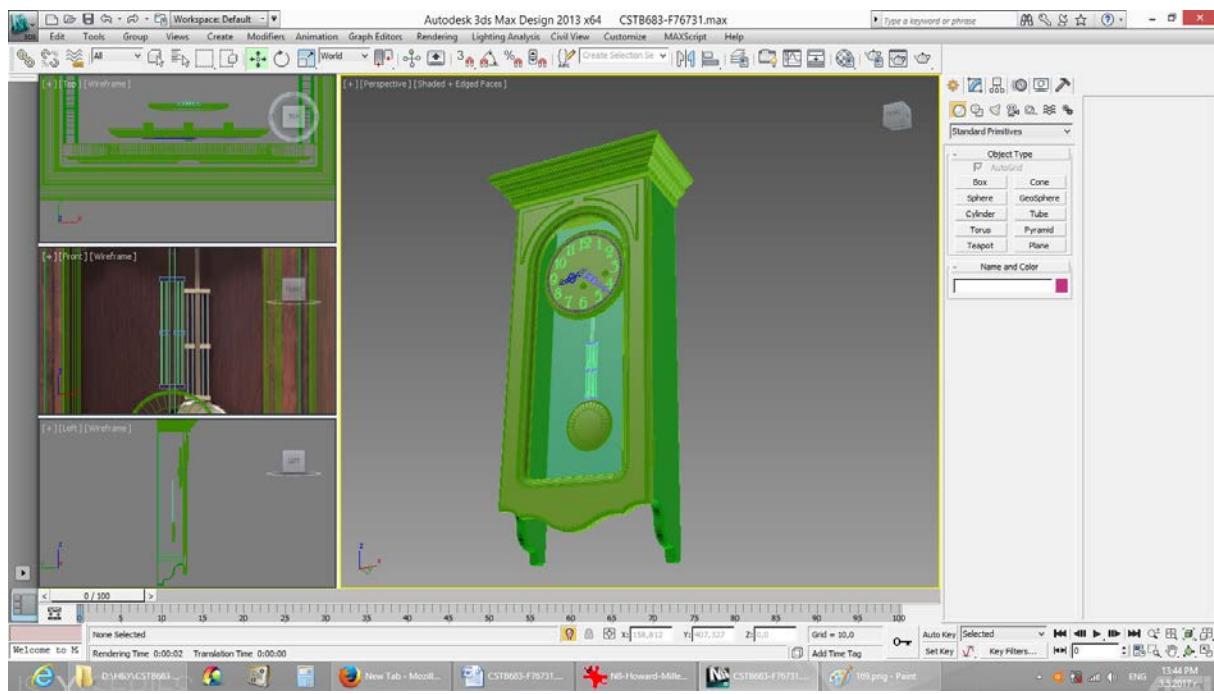


- За Box011 се премахват всички "Smoothing Groups".

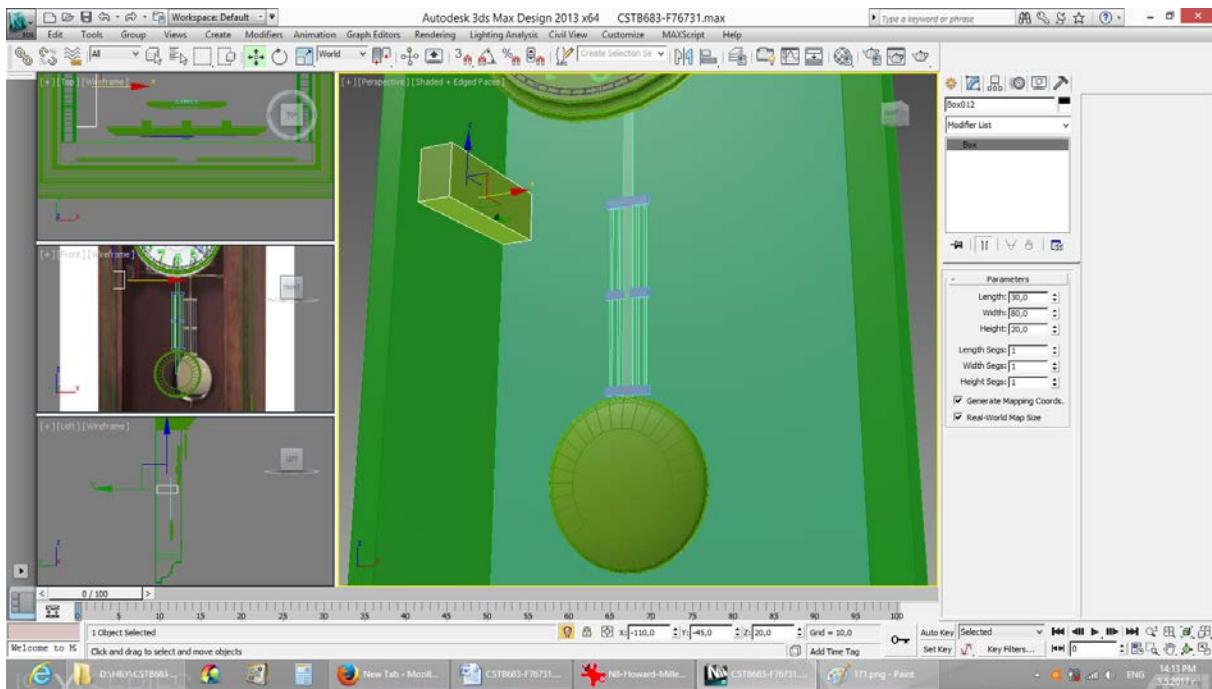


- Изтрива се помощният обект за маҳалото - Cylinder002.
- Текущият вид на часовника е представен на:

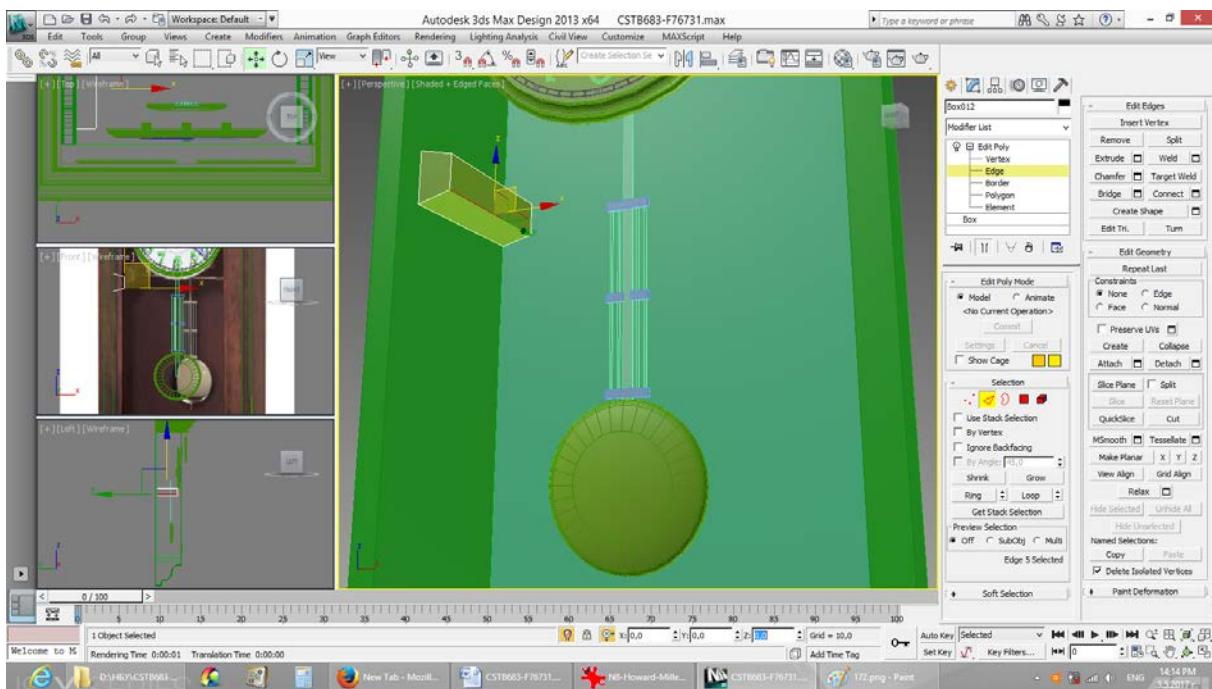




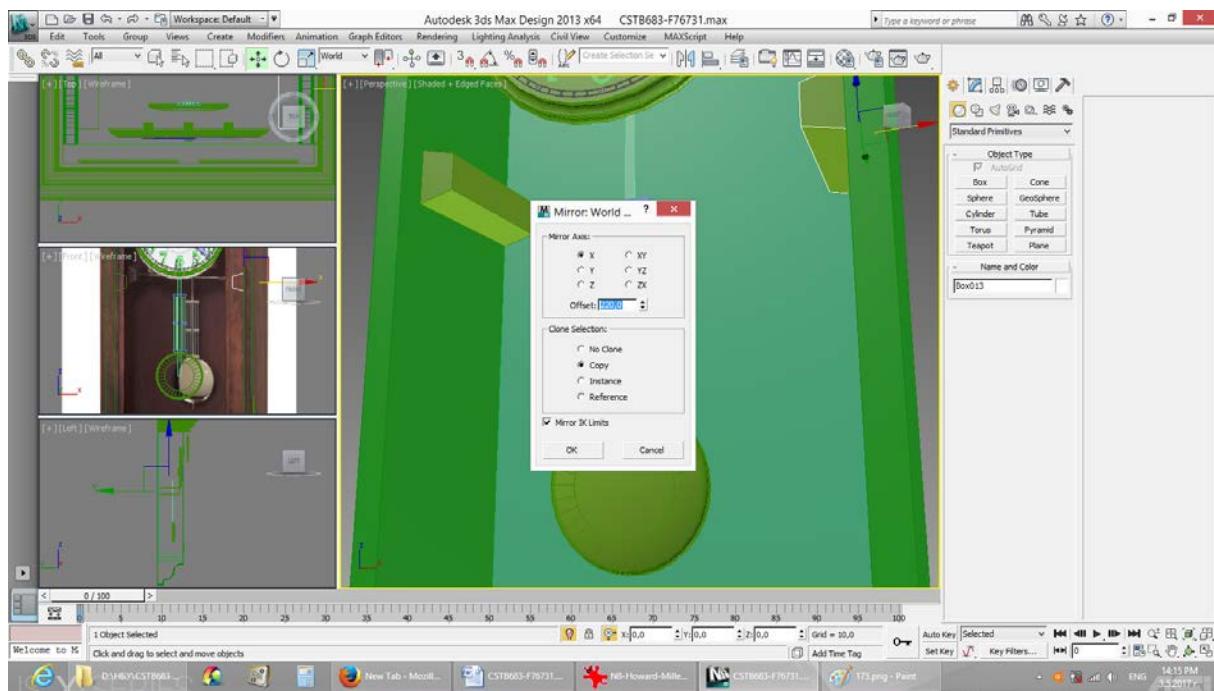
- Върху вътрешната страна на лявата стена на кутията на часовника се създава паралелепипед Box012. За Box012 се задават размери: Length=30 (по Z), Width=80 (по Y), Height=20 (по X). Box012 се премества до нови координати на центъра: x=-110, y=-45, z=-20.



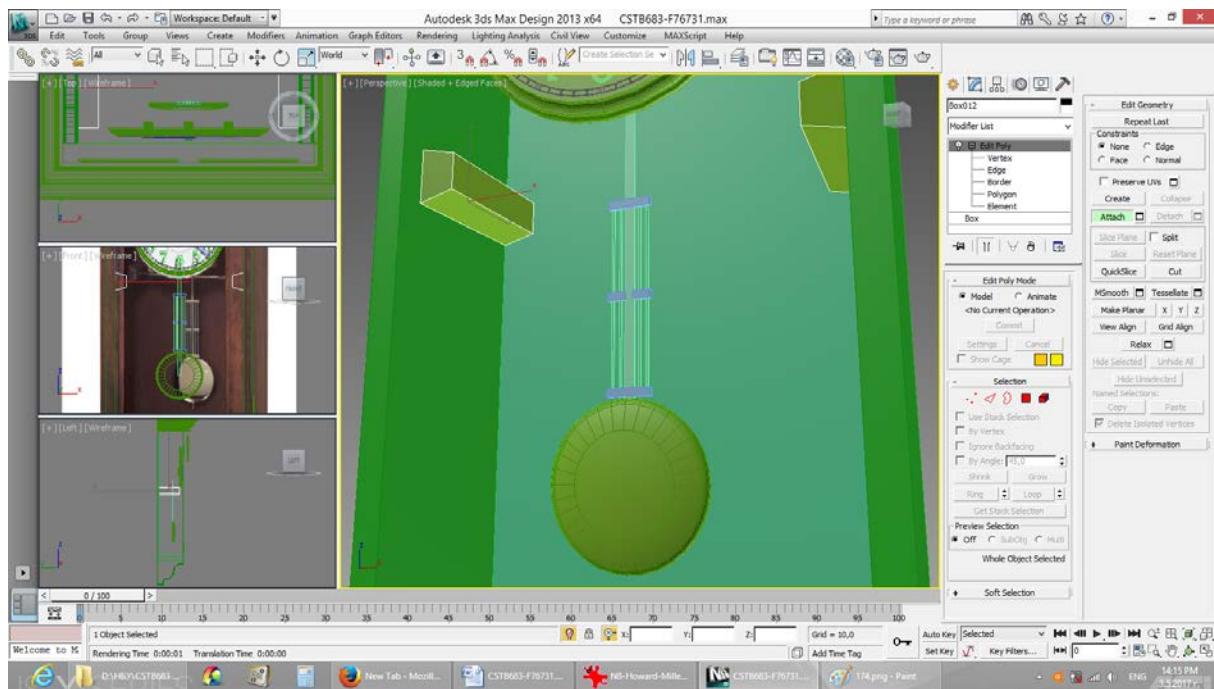
- Върху Box012 се прилага модификаторът "Edit Poly". Горният вътрешен (десен) ръб на Box012 се премества на разстояние -5 по оста Z (надолу), а долният вътрешен (десен) ръб - на разстояние +5 по оста Z (нагоре).



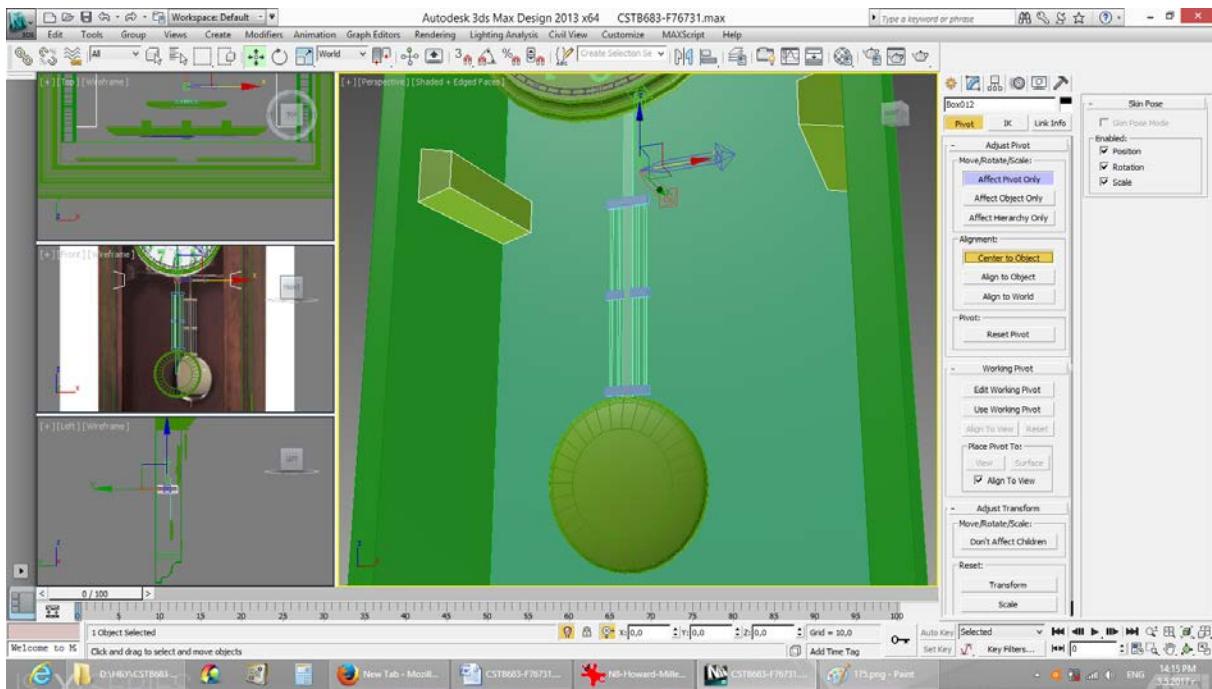
- Box012 се копира огледално чрез команда "Mirror" в режим "Copy" с направление - оста X, и отместване +220.



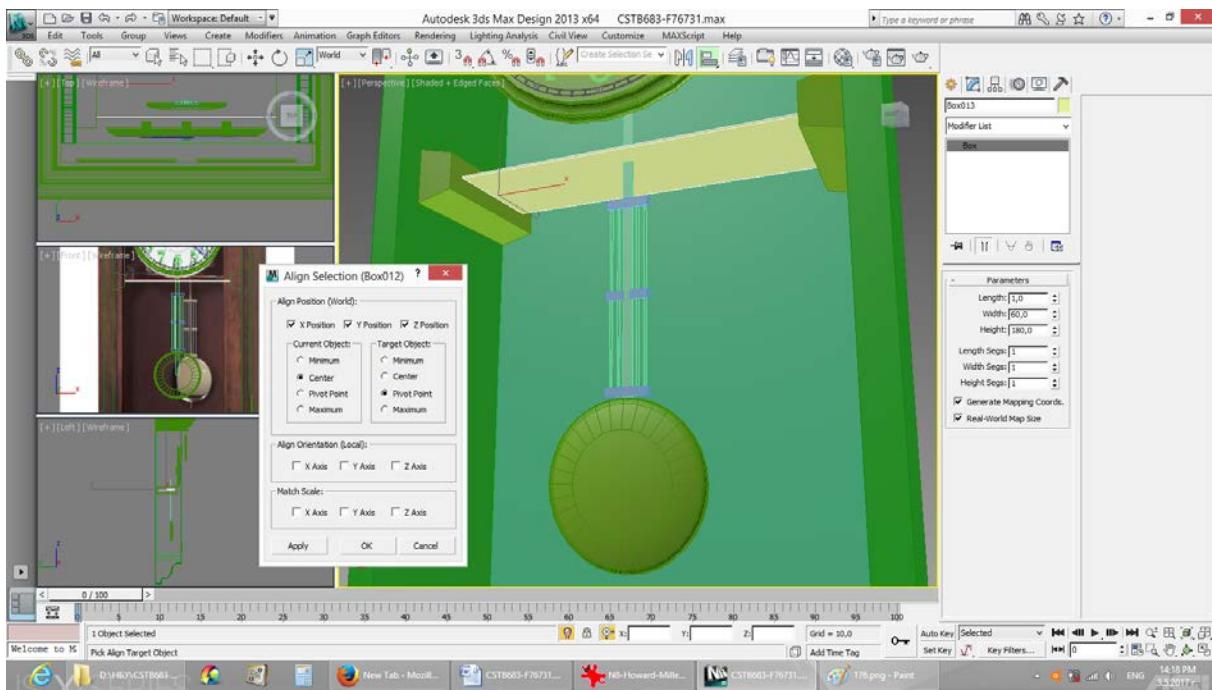
- Към Box012 чрез "Modify -> Attach" се добавя обекта Box013.



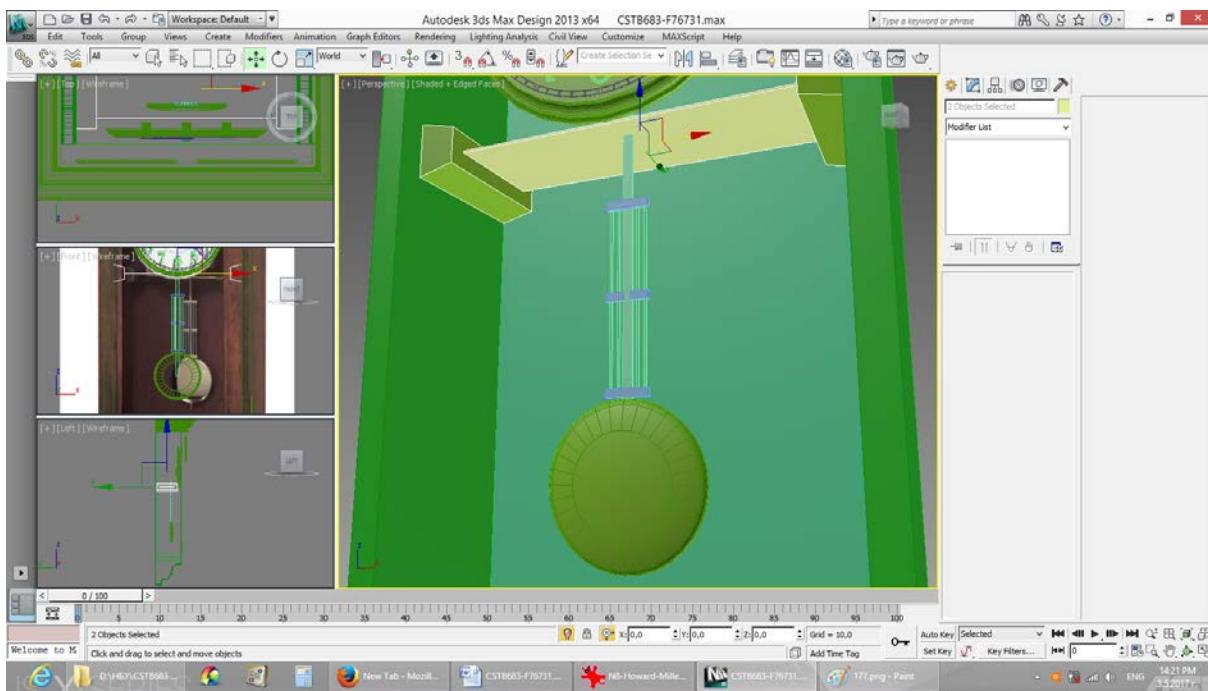
- Центърът (Pivot Point) на получения обект се подравнява спрямо центъра на обекта ("Hierarchy -> Pivot -> Affect Pivot Only -> Center to Object").



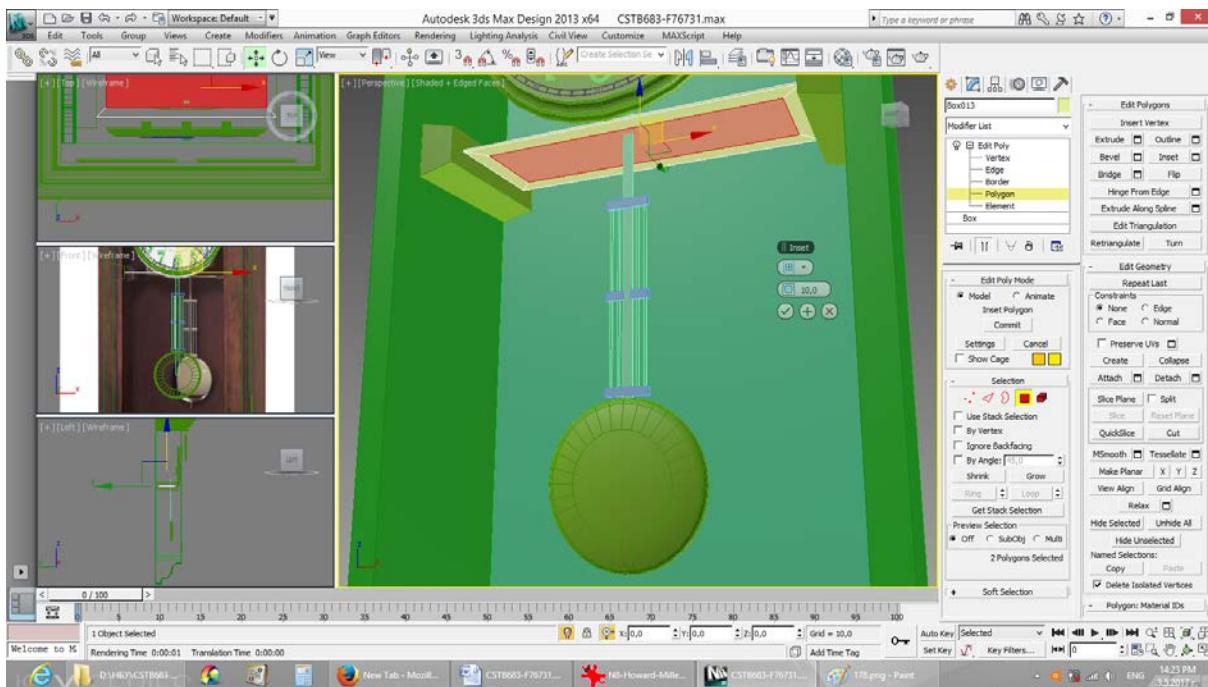
- За Box012 се премахват всички "Smoothing Groups".
- Създава се паралелепипед Box013 с размери Length=1 (по Z), Width=60 (по Y), Height=180 (по X). Чрез команда "Align" се подравнява новопостроеният обект според центъра си (Center) към Pivot Point на обекта Box012.

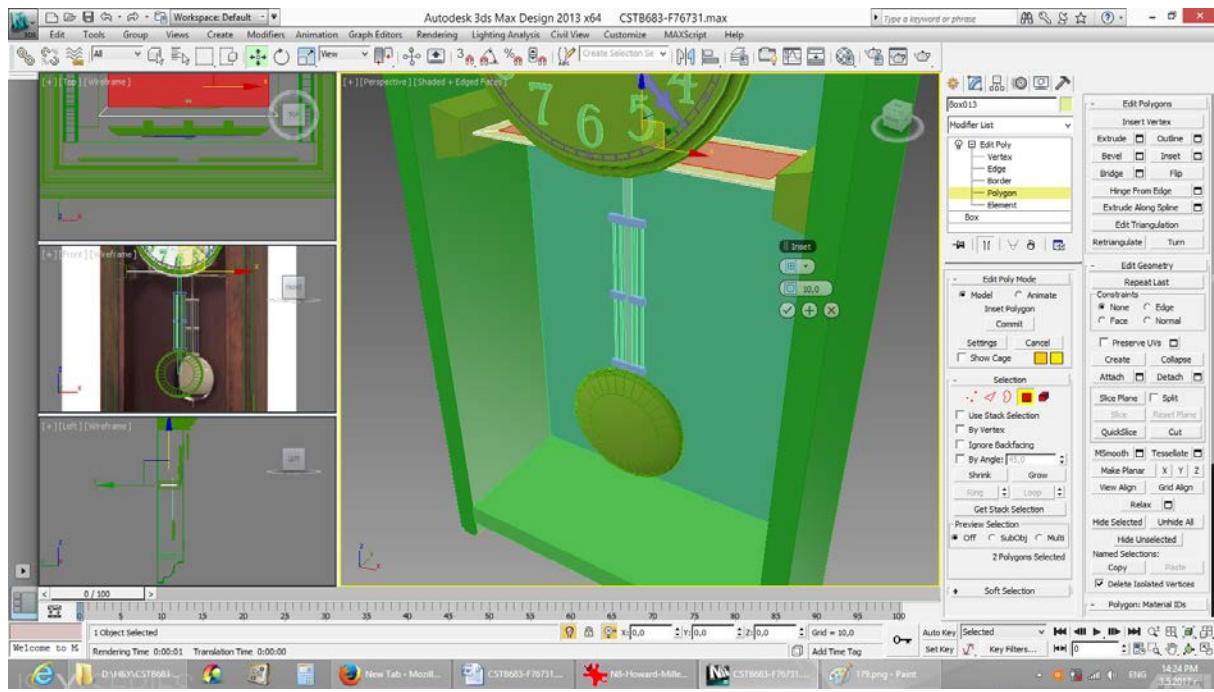


- Box012 и Box013 се преместват нагоре (+Z) на разстояние +15.

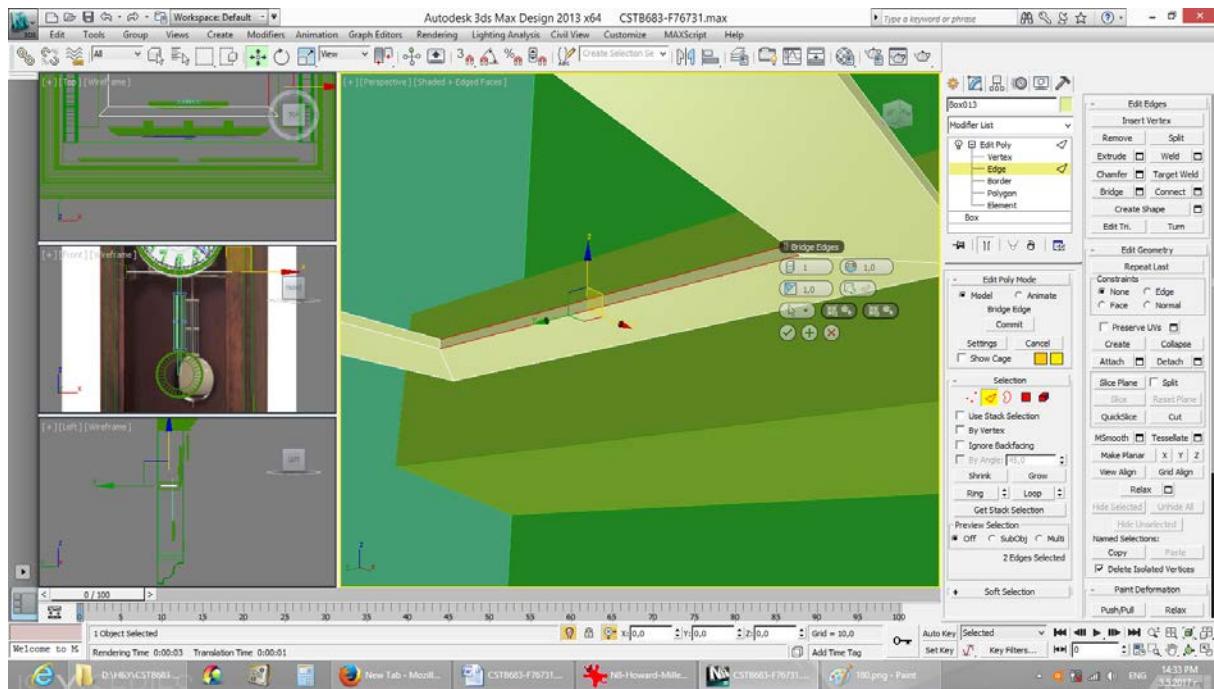


- Върху Box013 се прилага модификаторът "Edit Poly". Върху горната и долната стена на Box013 се изпълнява команда "Inset" с параметър Amount=10.

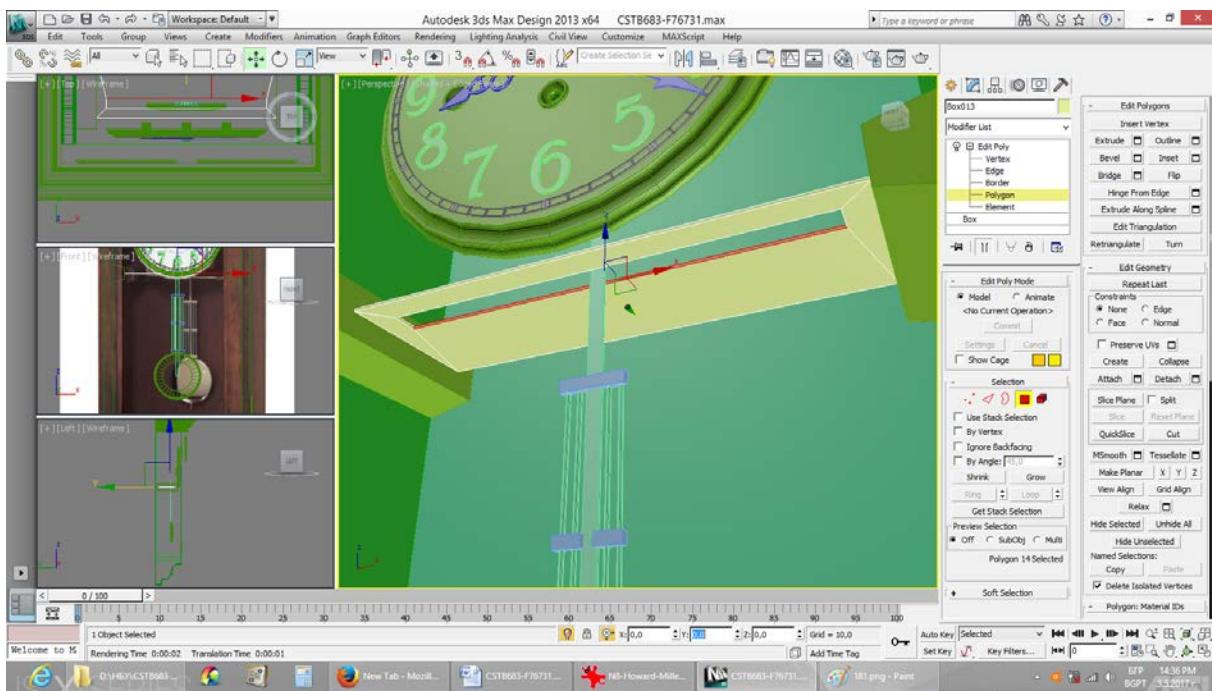




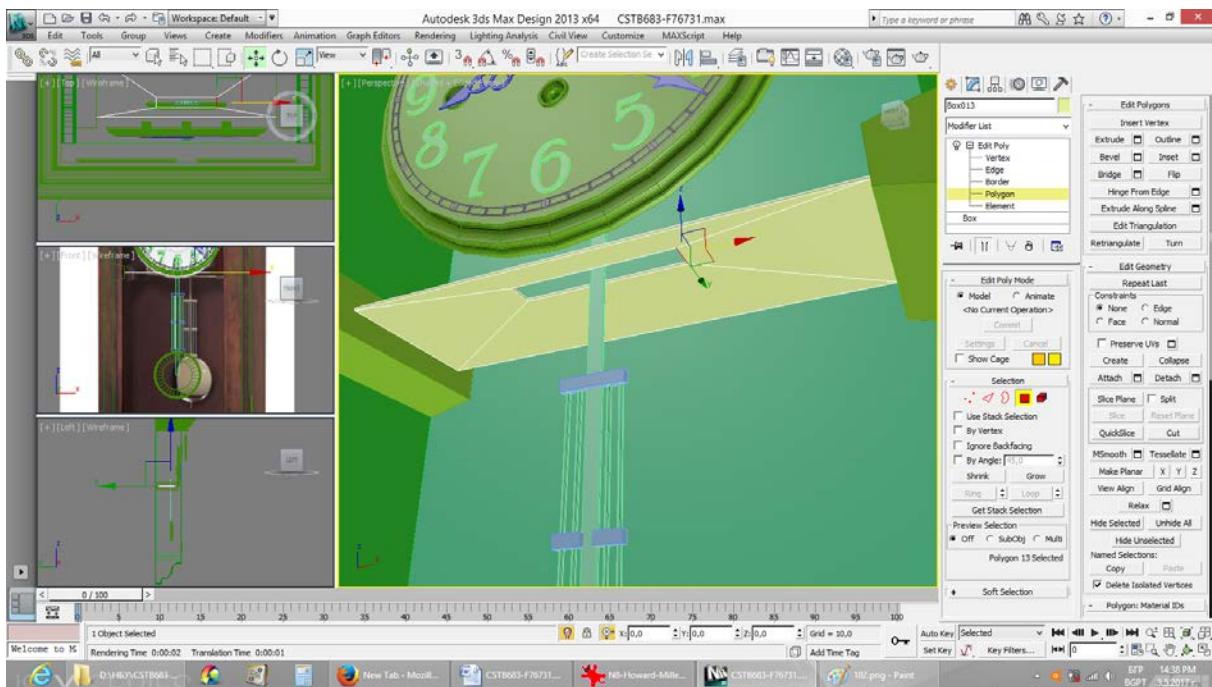
- Получените полигони в центъра се изтриват, а отвътре контурът на обекта се затваря чрез изпълнение на команда "Edge -> Bridge" поотделно върху четирите двойки съответни ръбове.



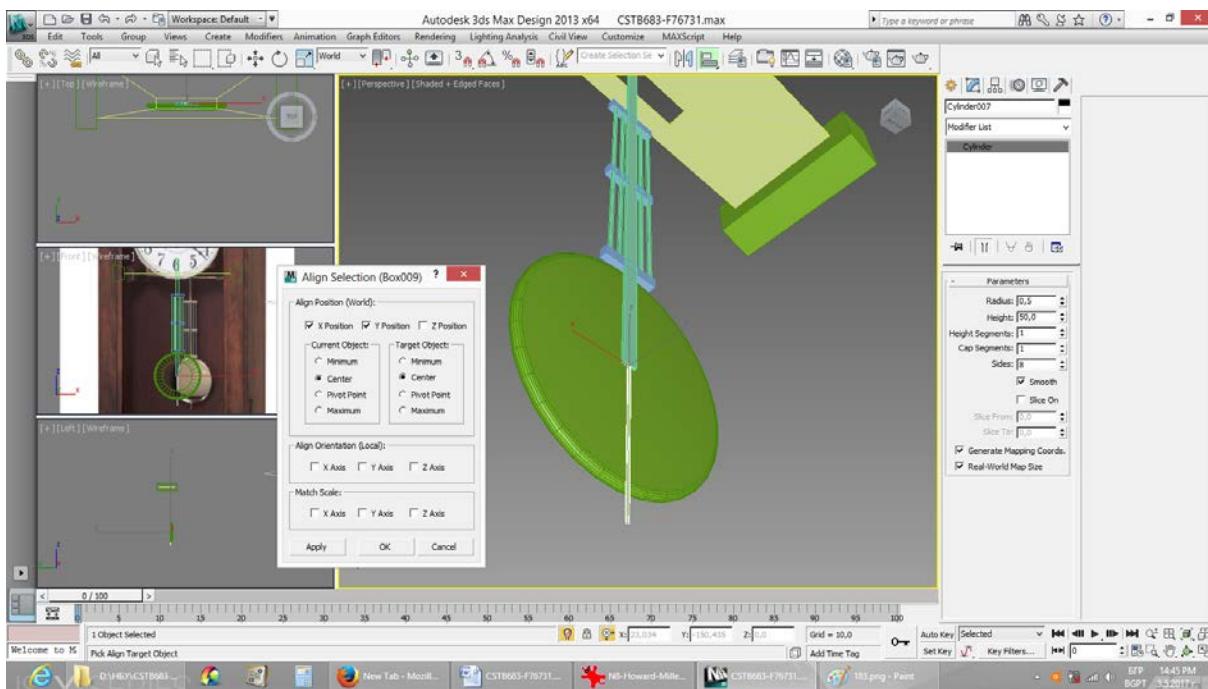
- Полигонът от задната страна на отвора се премества по оста Y на разстояние -30 (към предната страна на часовника).



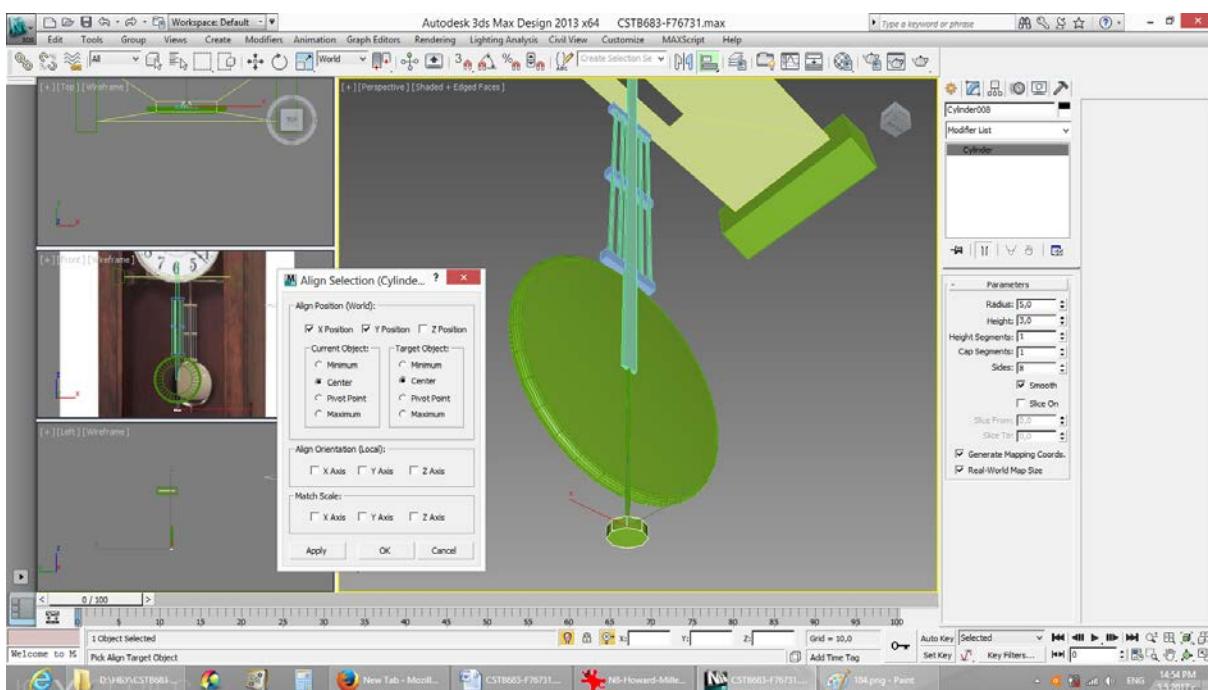
- Двата странични полигона от стените на отвора се преместват по оста X на разстояние 50 към центъра на часовника.



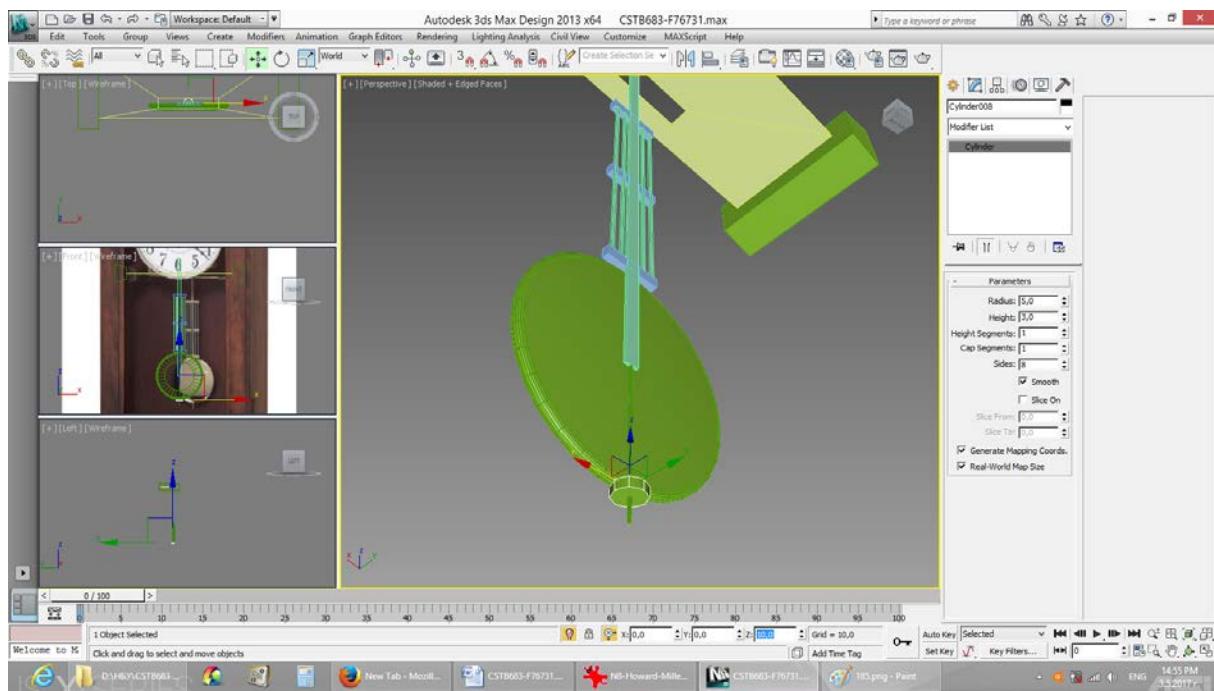
- За Box013 се премахват всички "Smoothing Groups".
- Върху долната основа на Box009 (от маҳалото) се построява цилиндър Cylinder007 с Radius=0.5 и Height=50. Центърът на цилиндъра се подравнява по осите X и Y с центъра на Box009.



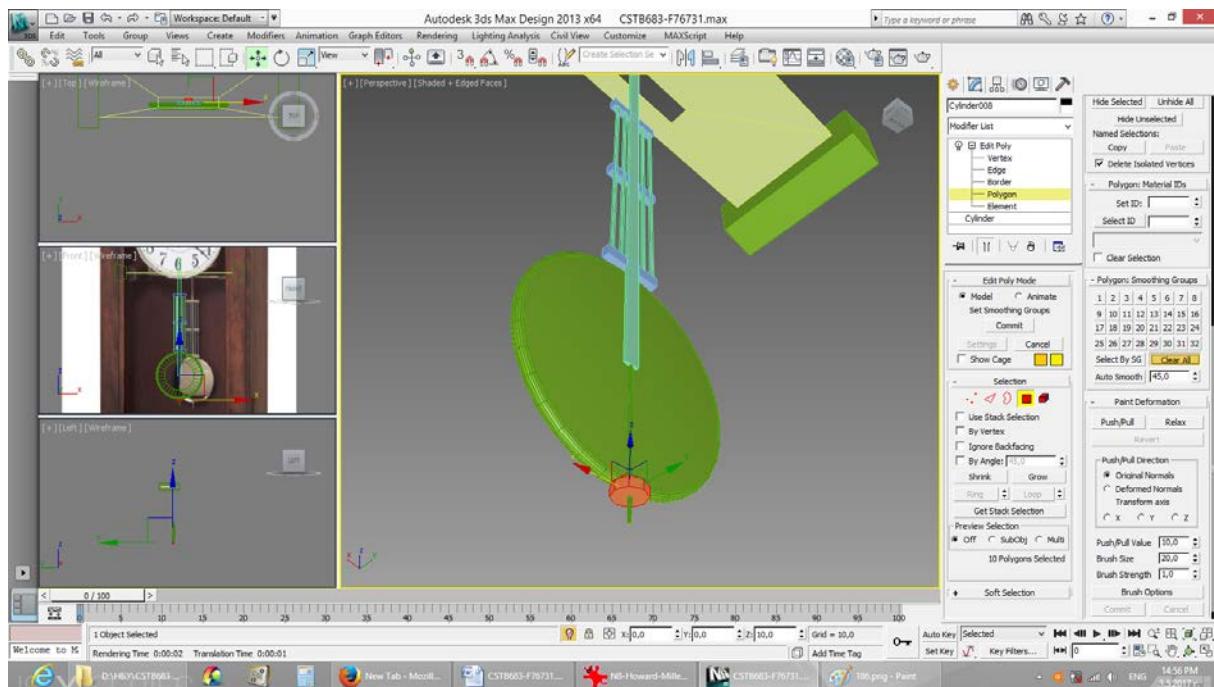
- Върху долната основа на Cylinder007 се построява нов цилиндър (за гайката) - Cylinder008 с Radius=5, Height=3, Sides=8. Оста на цилиндъра се подравнява с оста на Cylinder008 (центъра по осите X и Y).



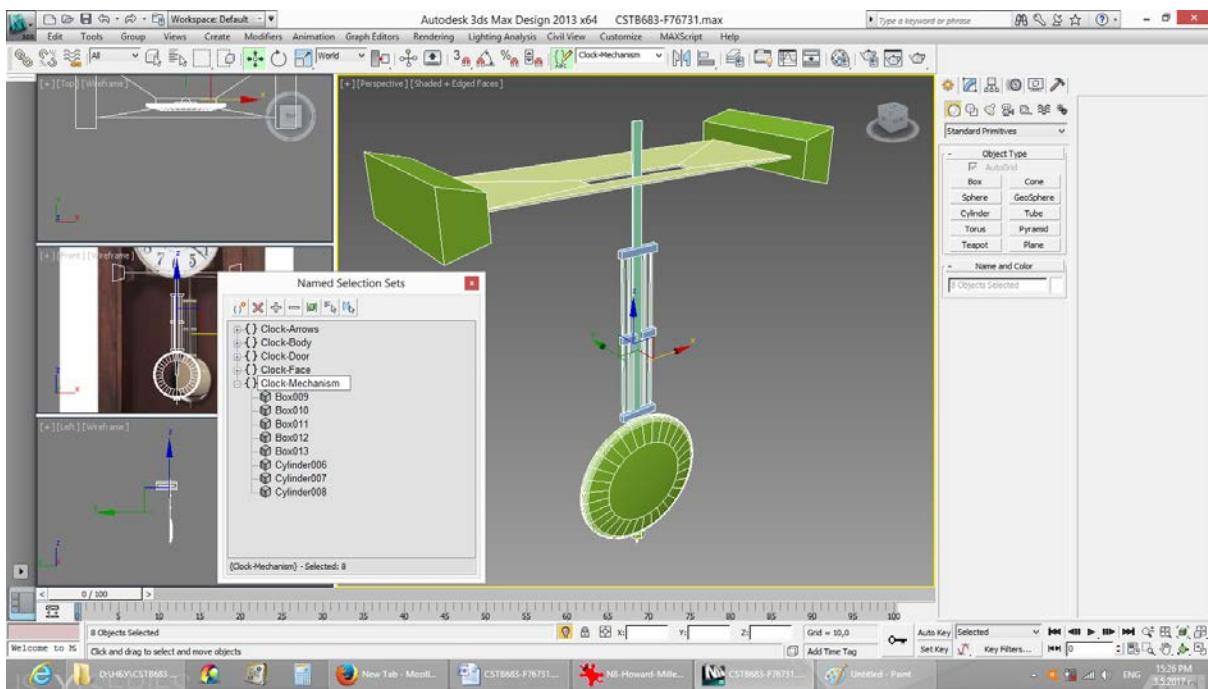
- Гайката Cylinder008 се премества по оста Z на разстояние +10 (нагоре).



- За гайката Cylinder008 се премахват всички "Smoothing Groups".

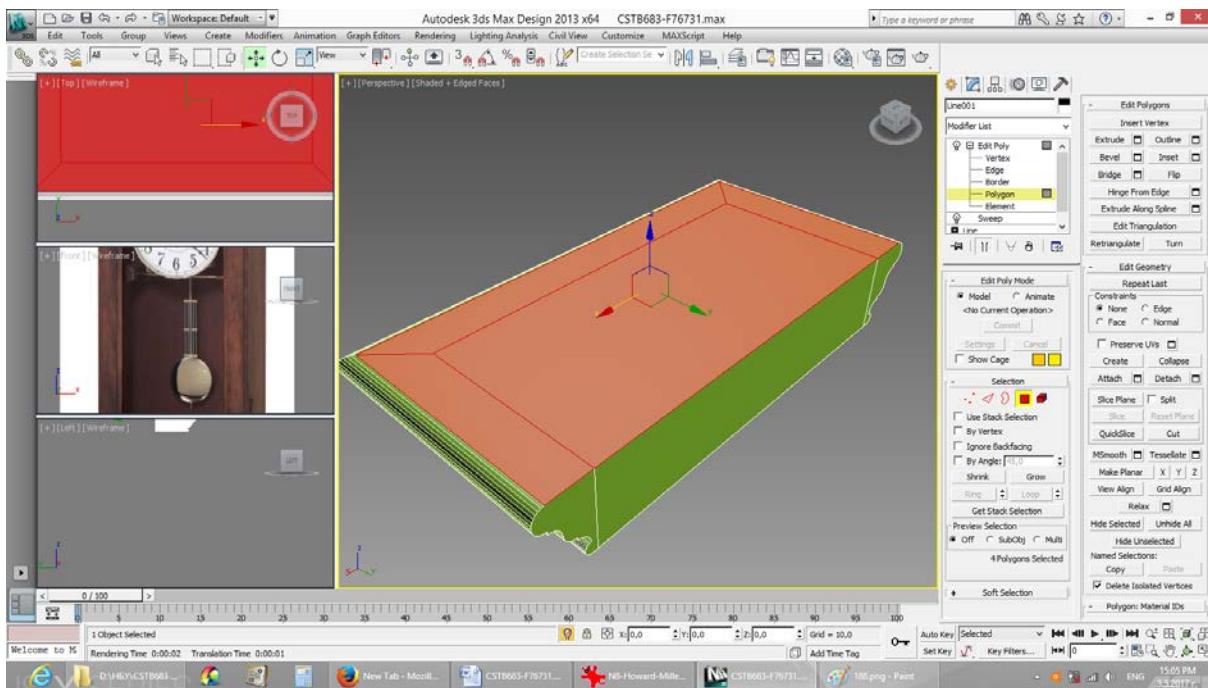


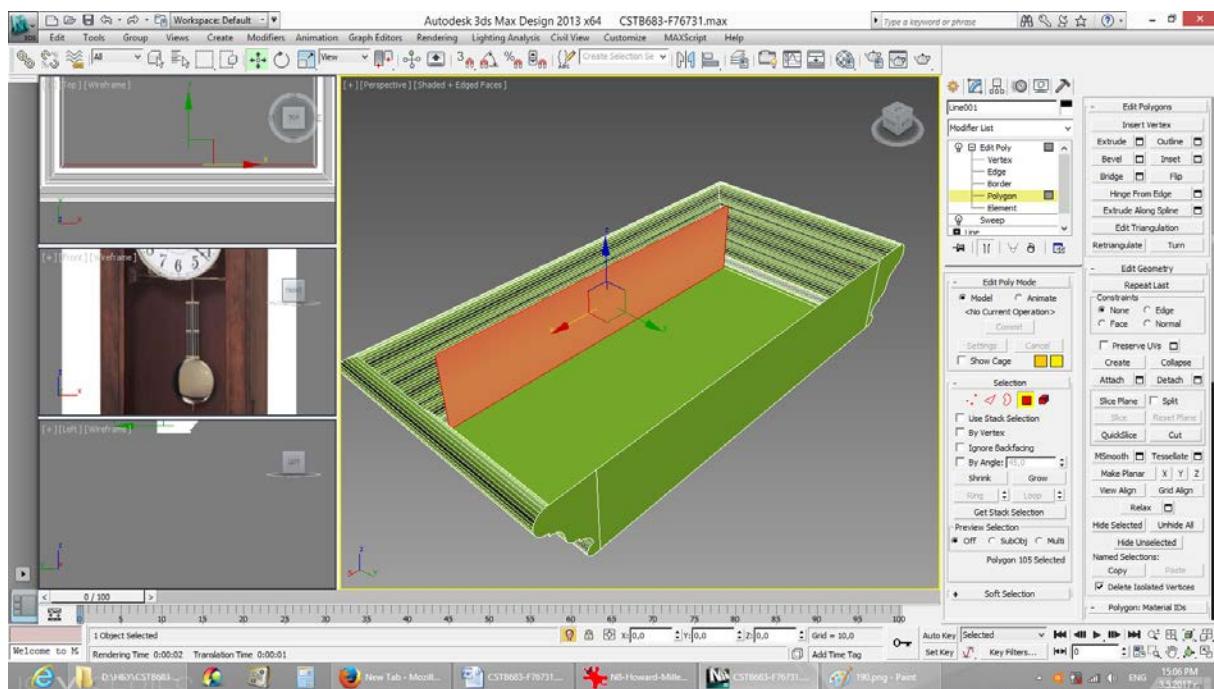
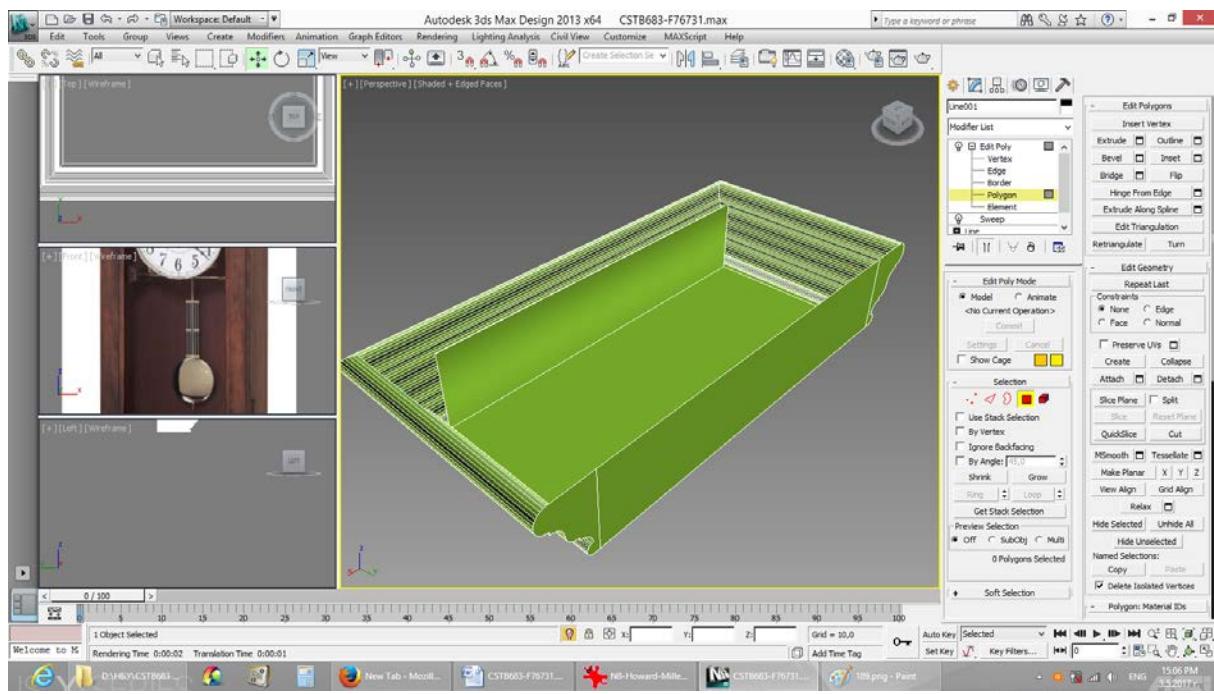
- За частите от махалото и механизма се създава нова група за избор: "Clock-Mechanism", включваща: Box009, Box010, Box011, Box012, Box013, Cylinder006, Cylinder007, Cylinder008.

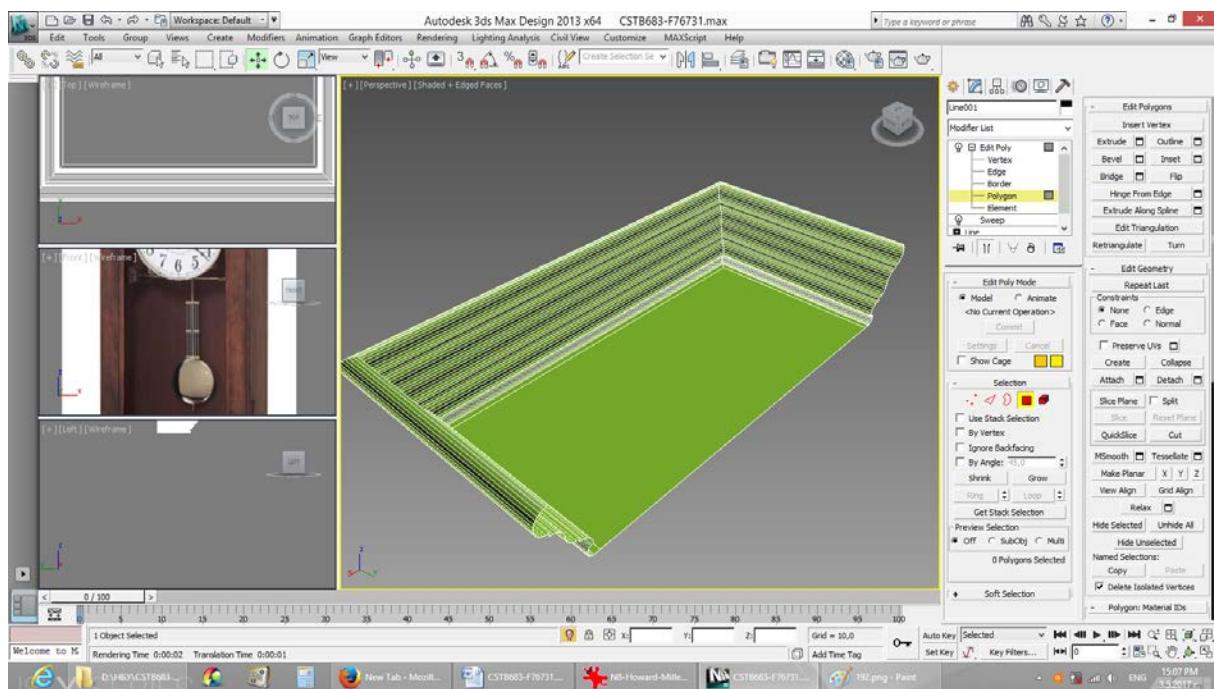
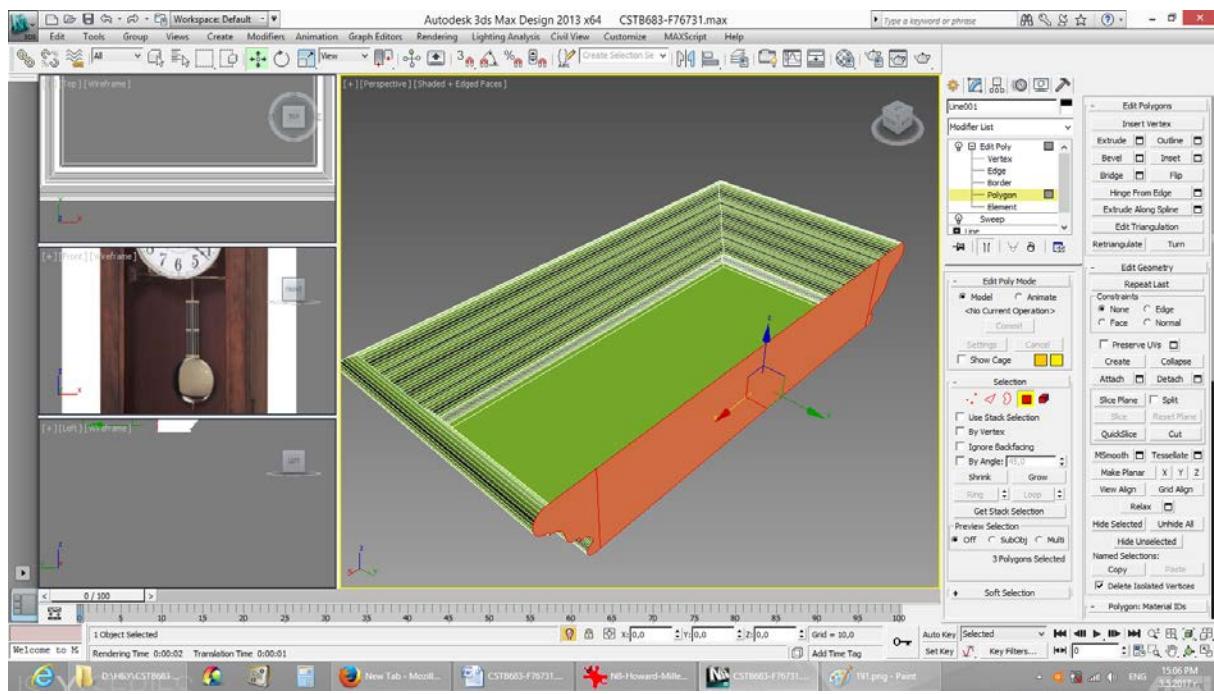


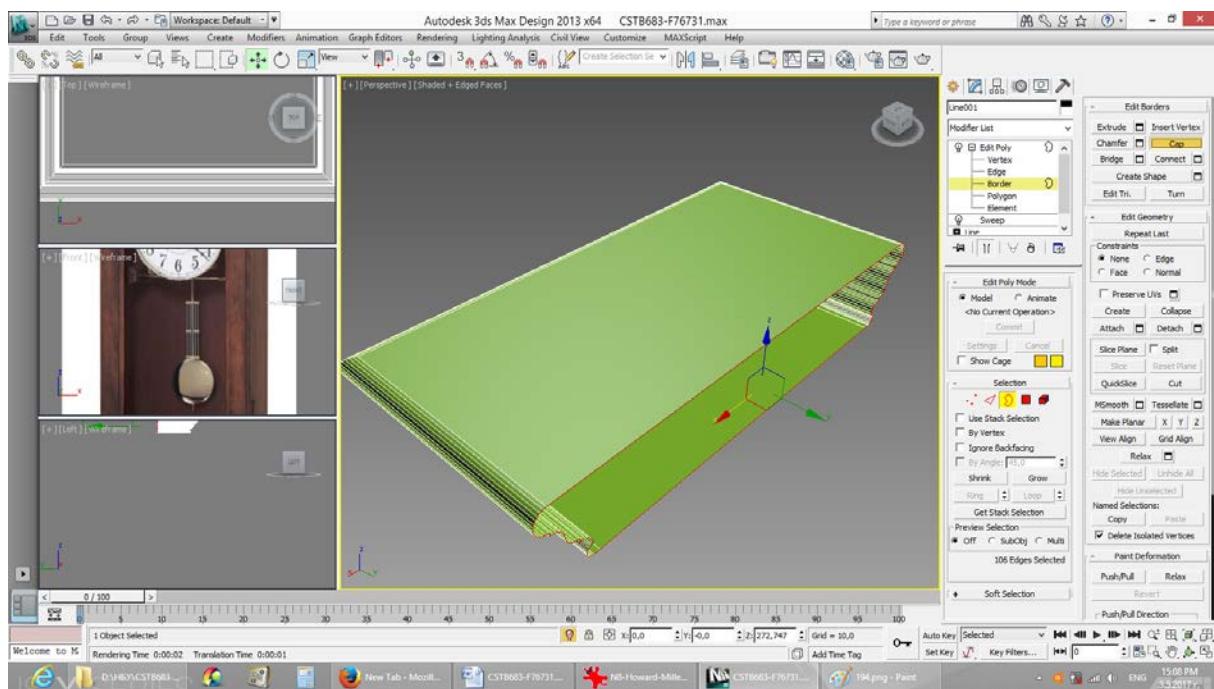
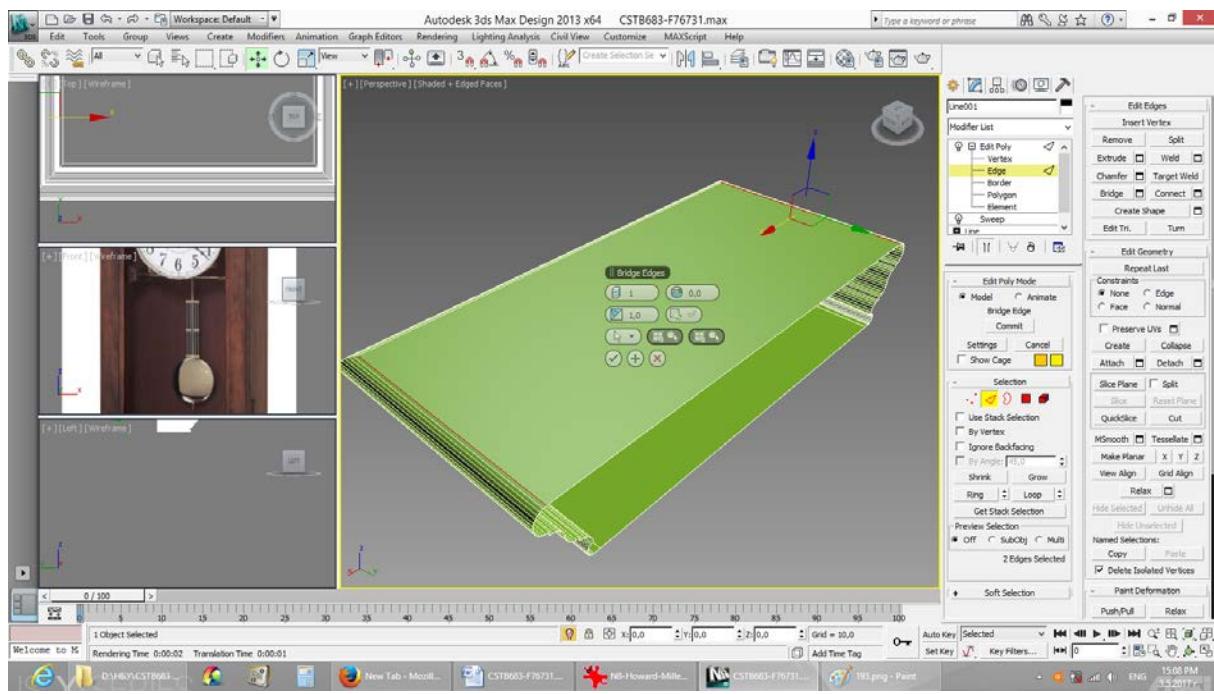
4.8. Изчистване на някои детайли

- Горната част на часовника - Line001 - се редактира в режим "Select Polygon", като горната и задната ѝ стени се пресъздават по своите контури чрез "Edge -> Bridge" и "Border -> Cap".

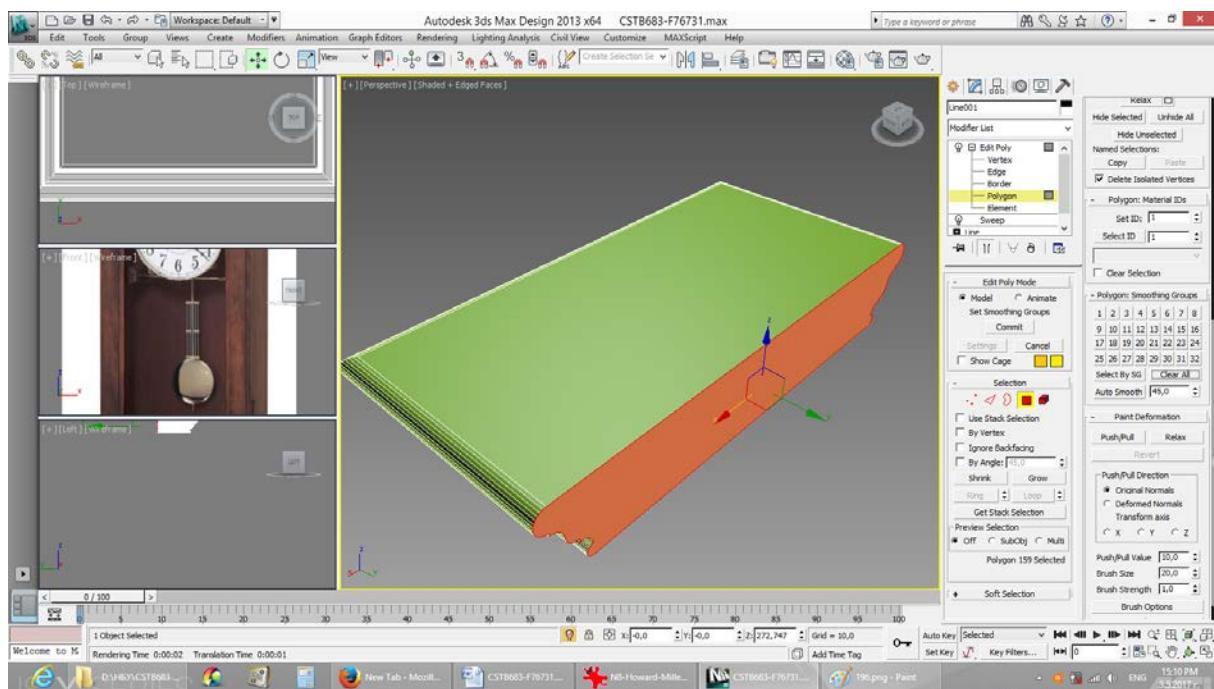
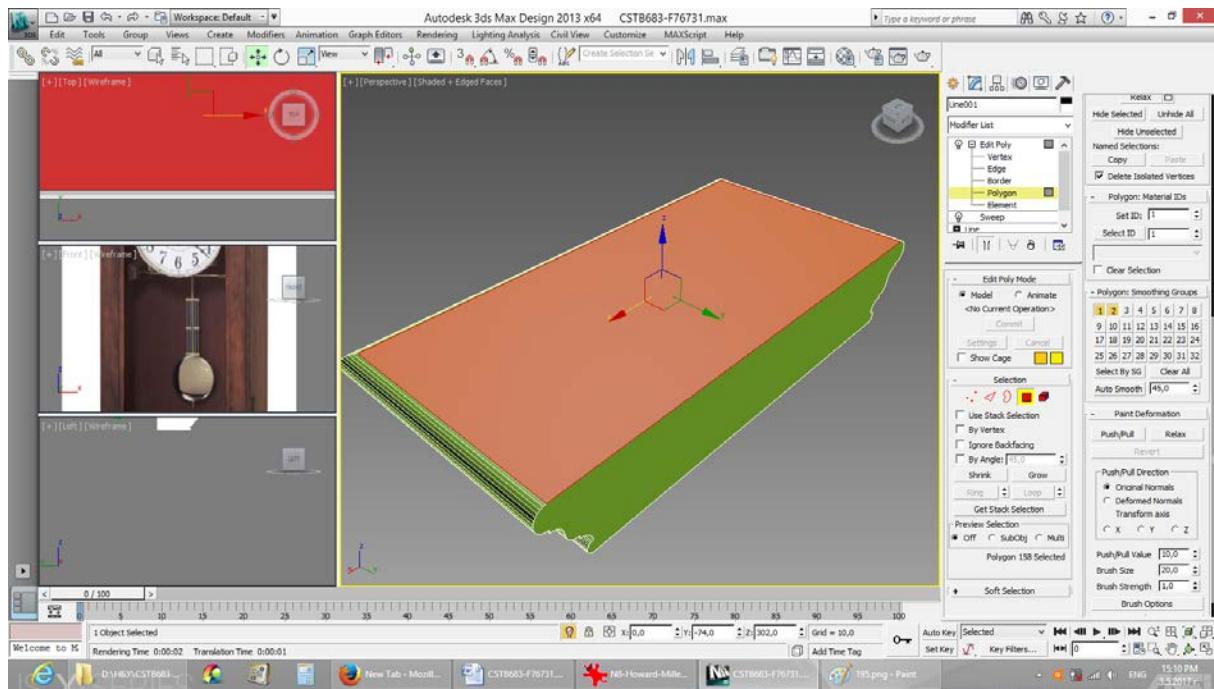




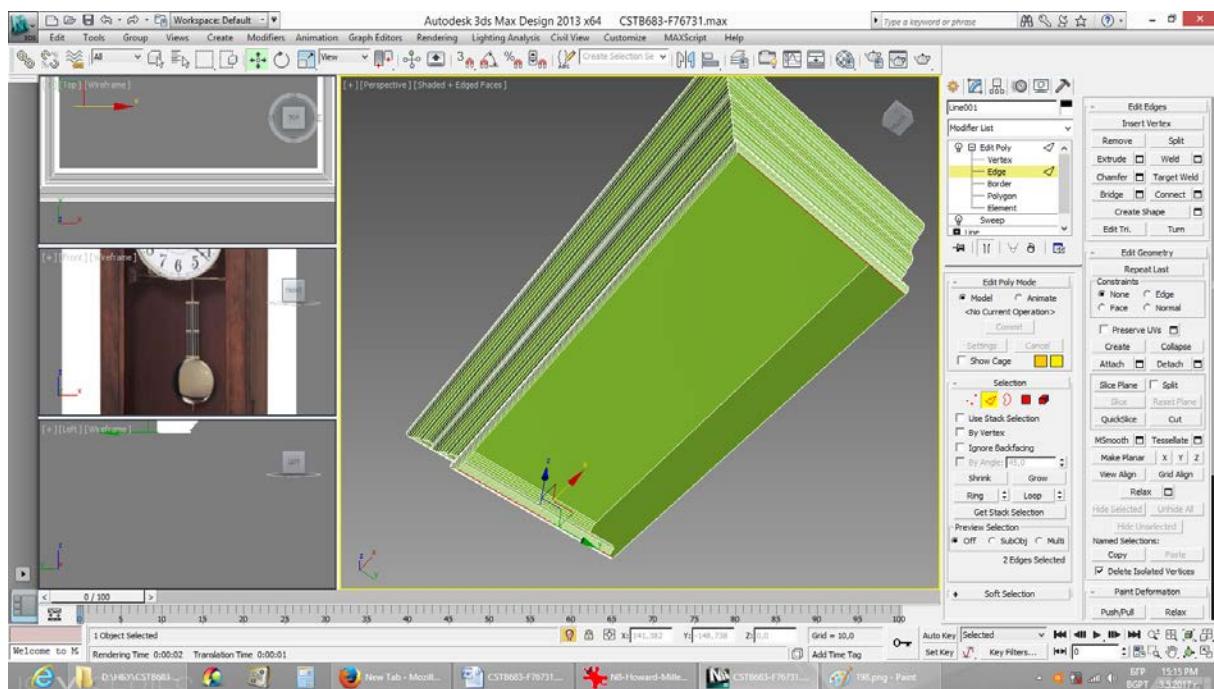
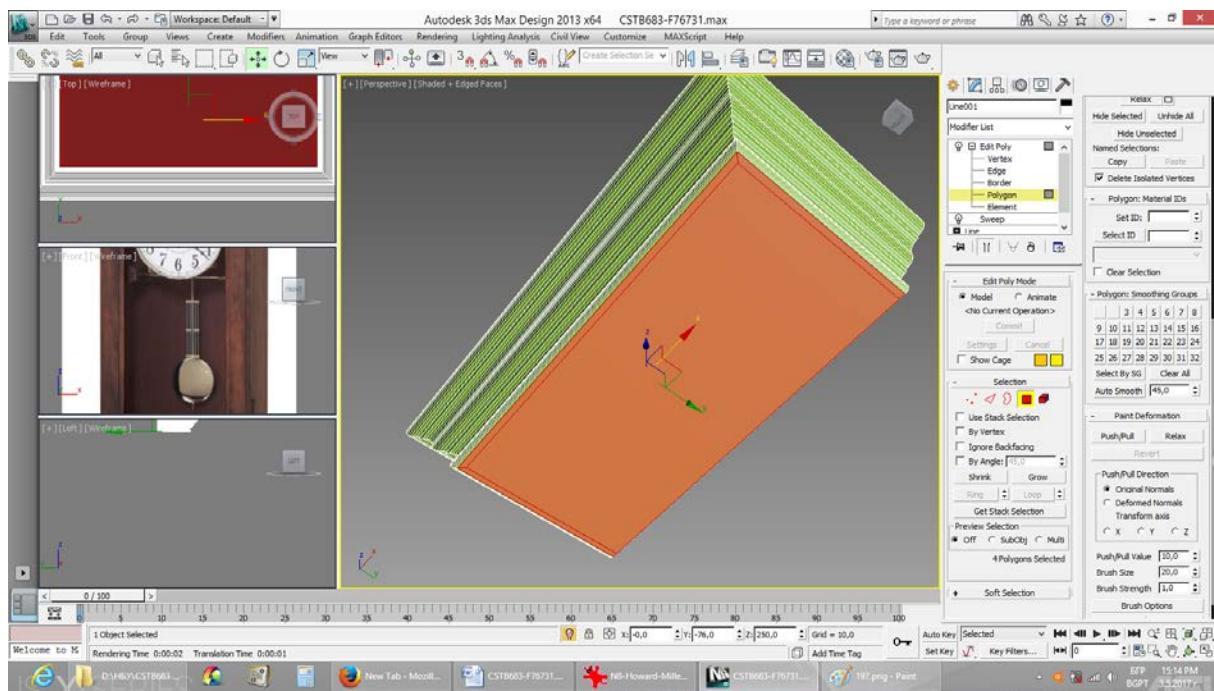


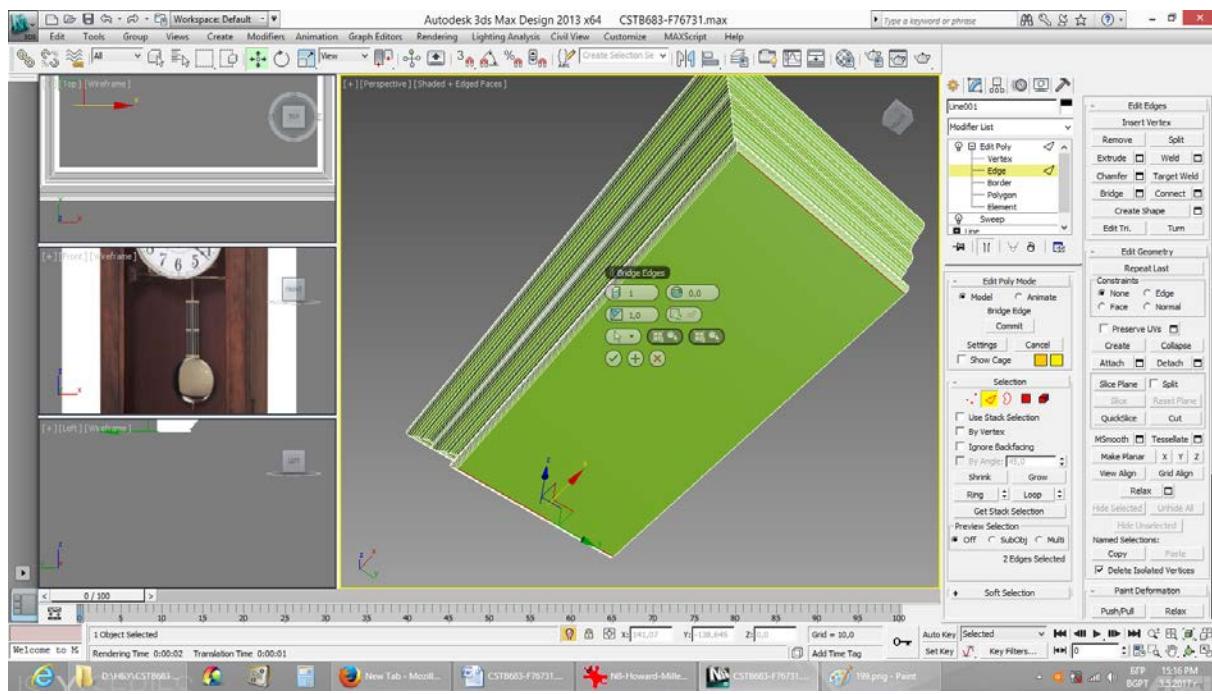


- За горната стена се задават "Smoothing Groups": 1 и 2, а за задната: никакви.

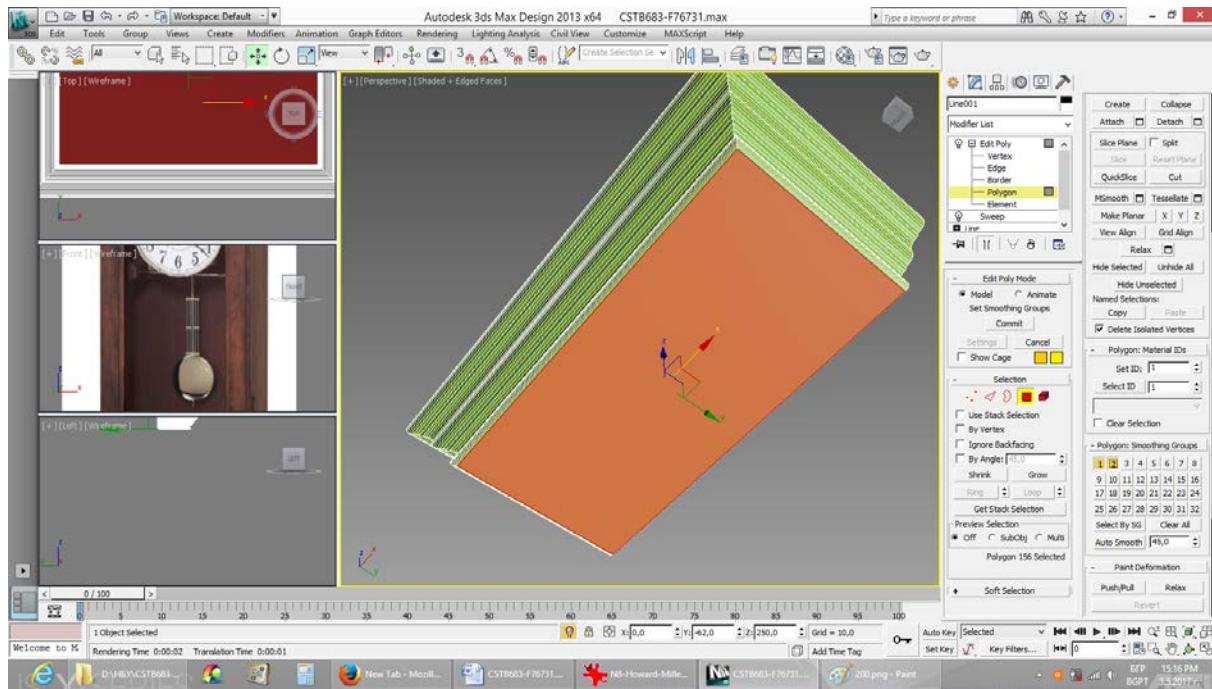


- По същия принцип се редактира и долната стена на горната част.



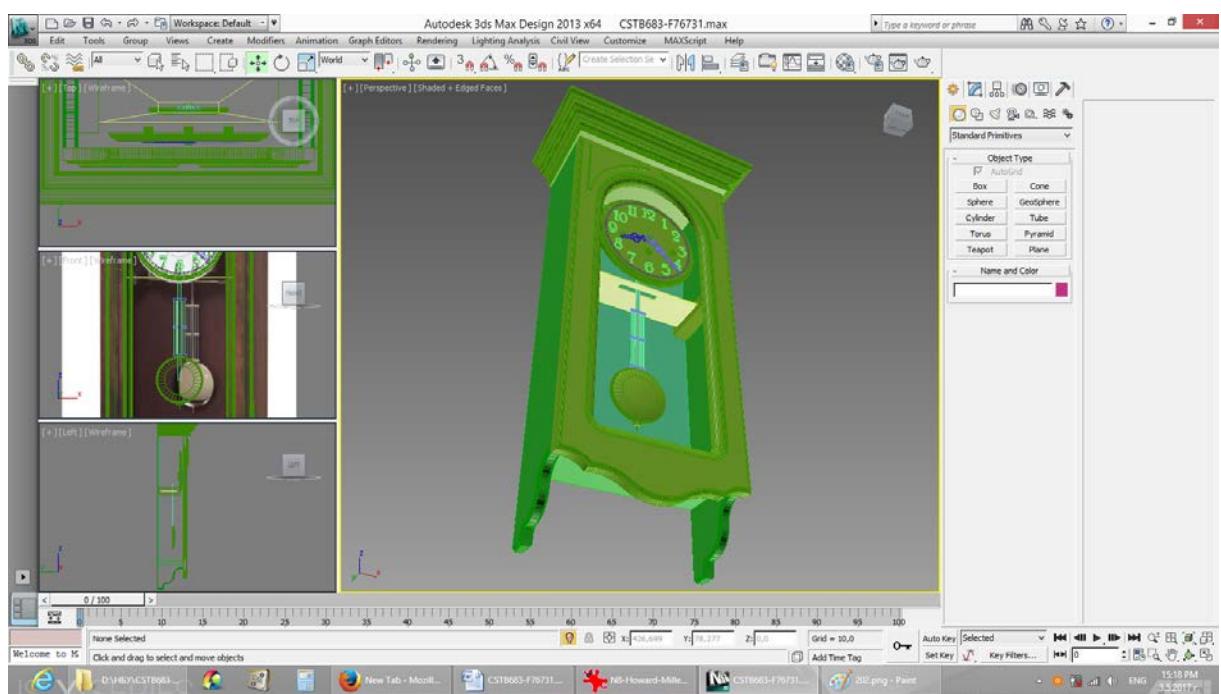
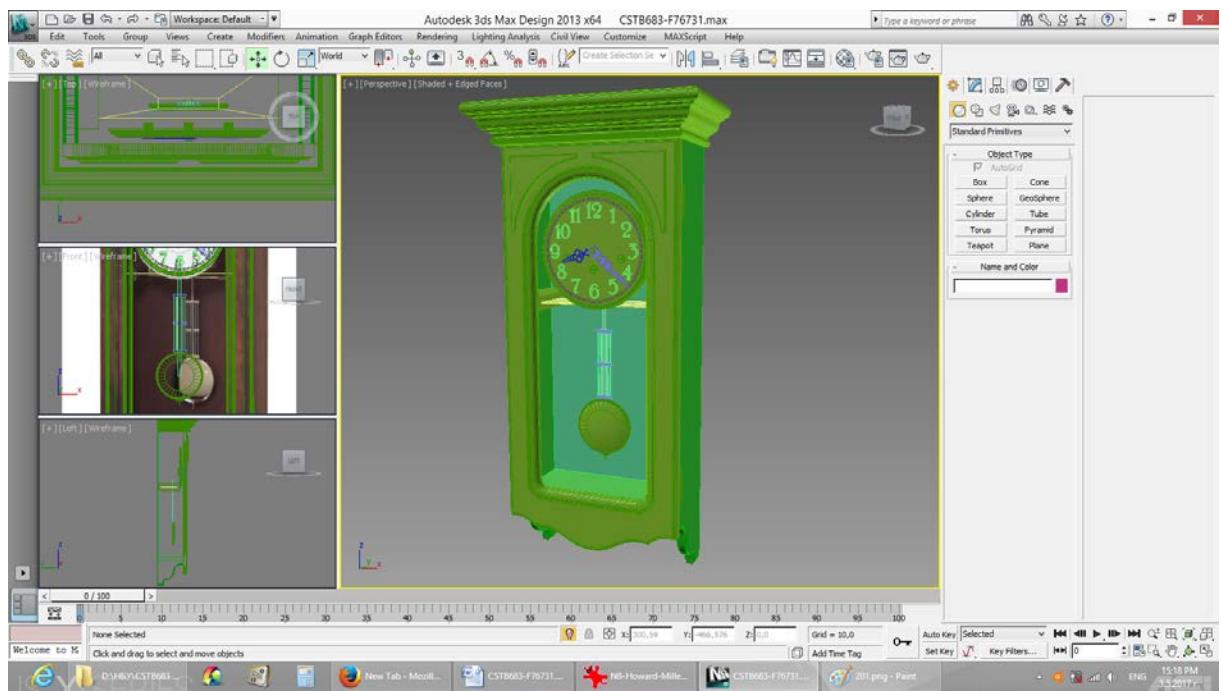


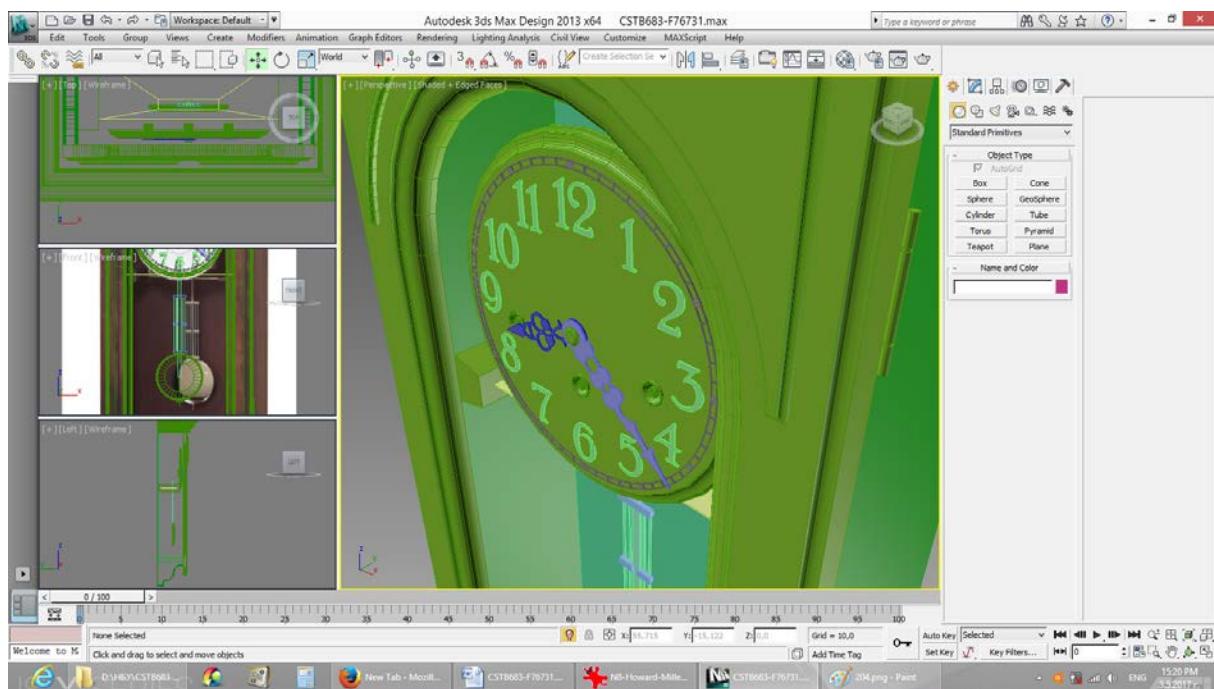
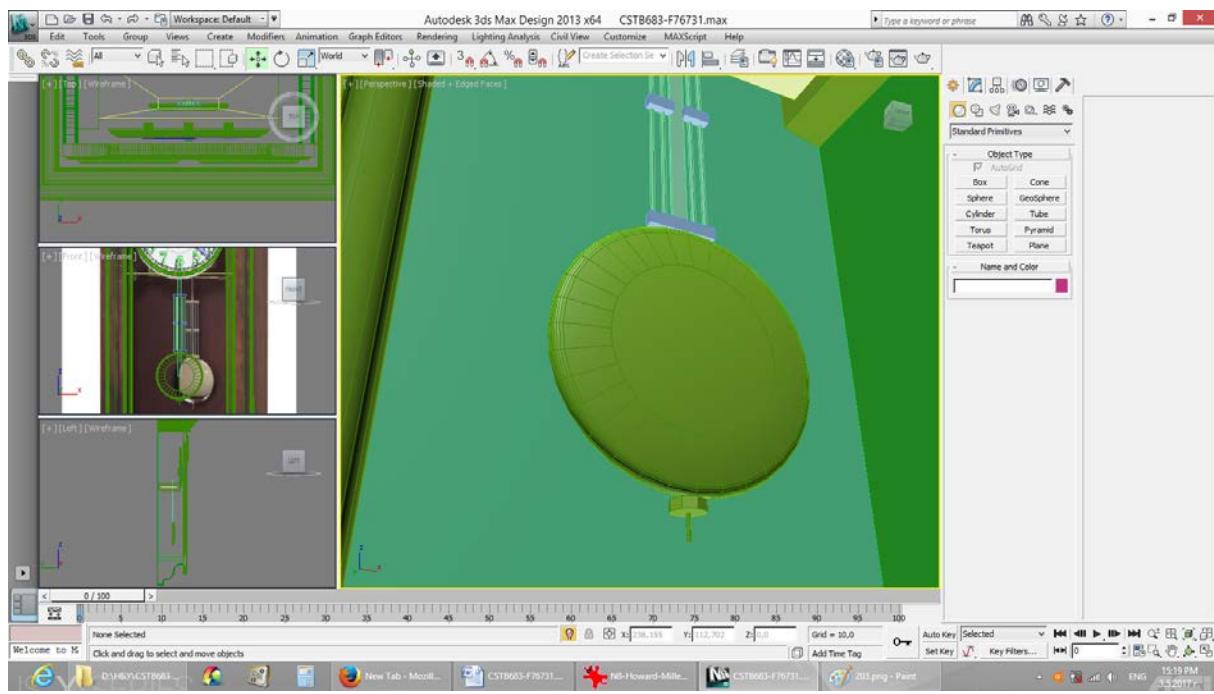
- За горната стена се задават "Smoothing Groups": 1 и 2.

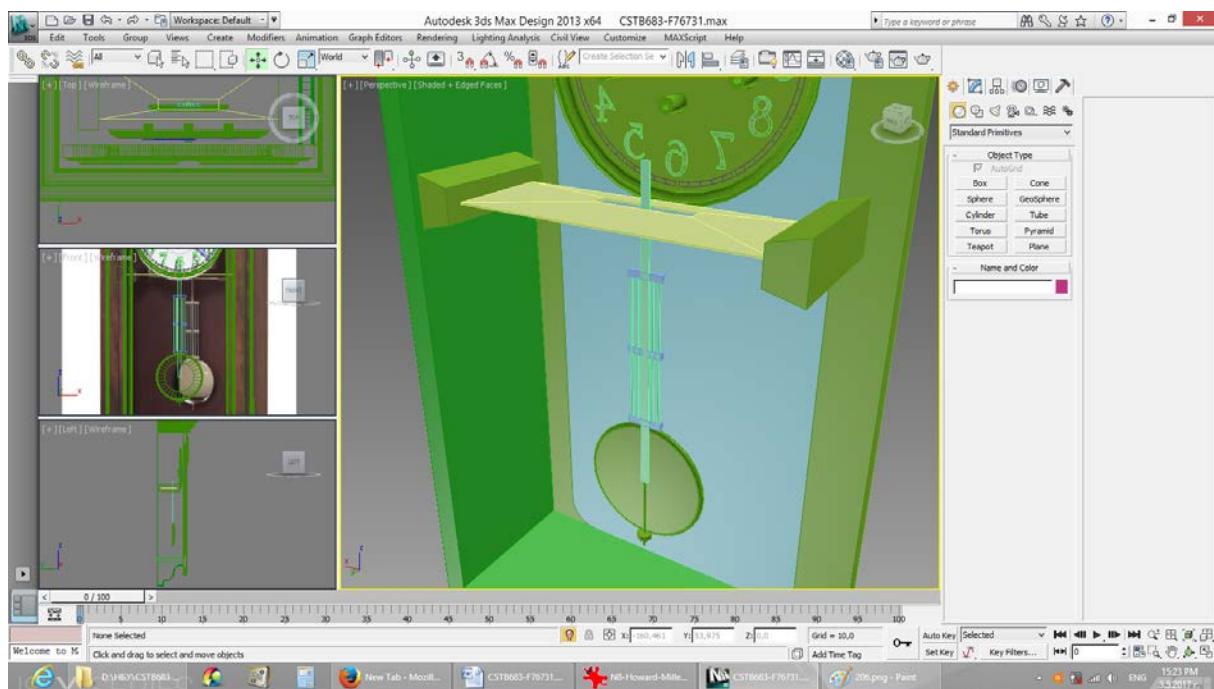
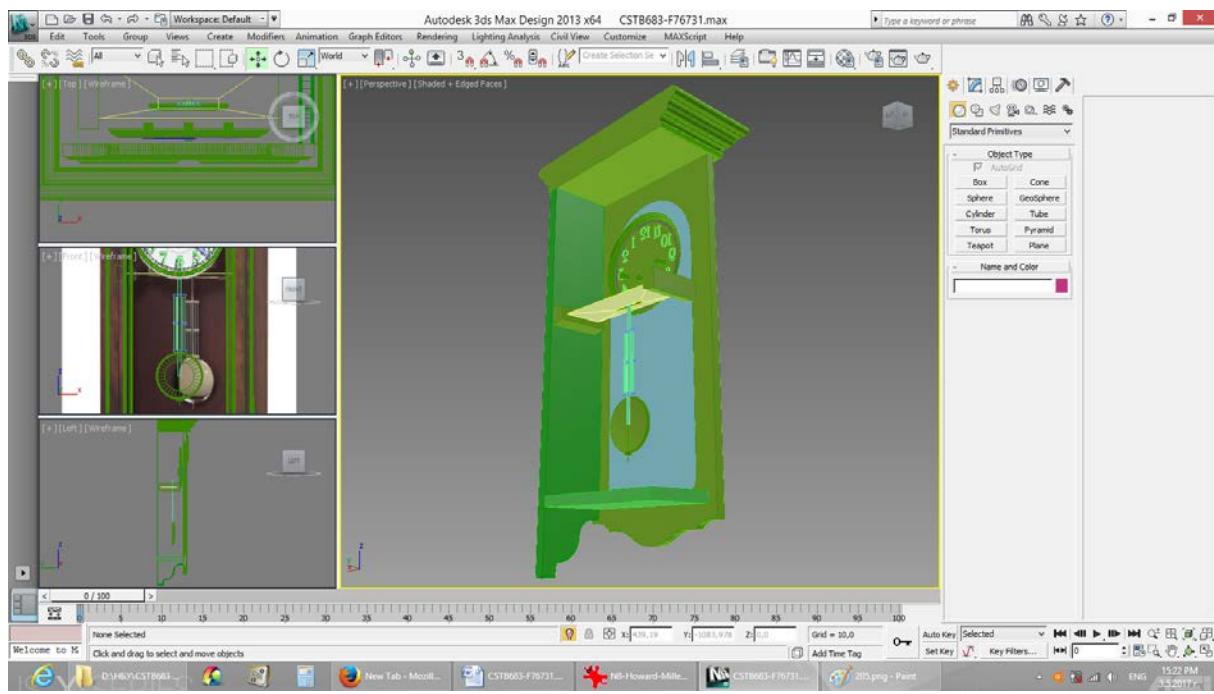


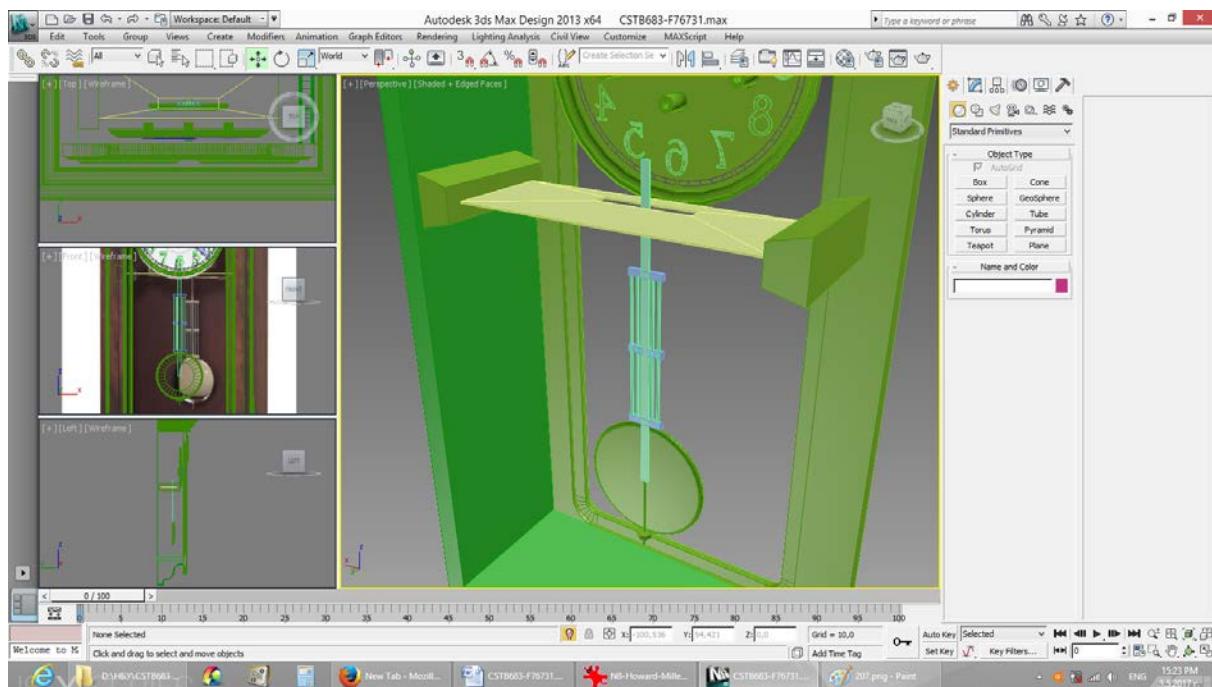
4.9. Текущ вид на часовника

- Текущият вид на часовника е представен на:





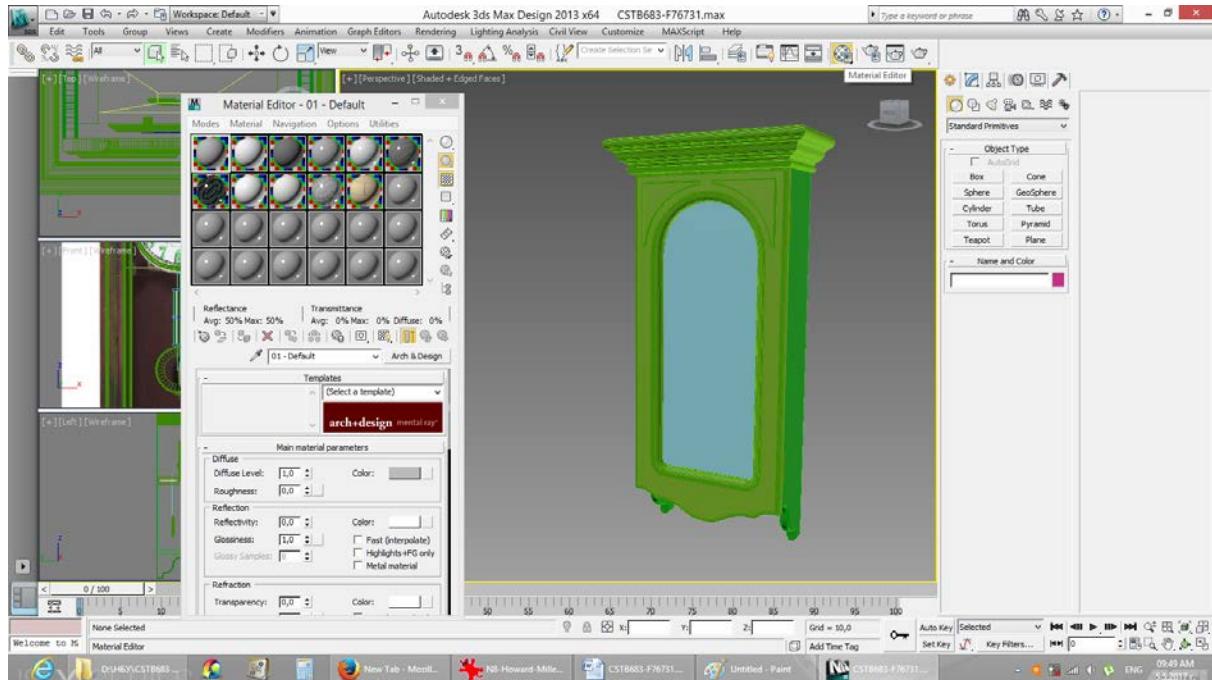




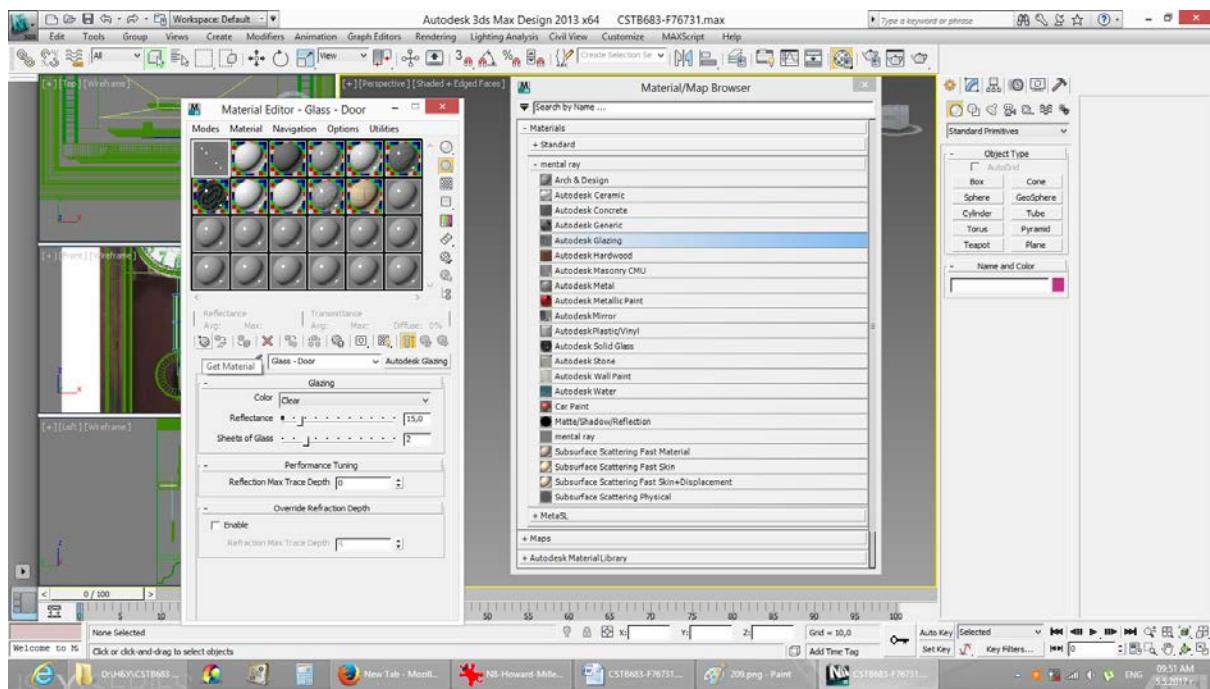
5. Създаване на материалите

5.1. Стъкло - врата

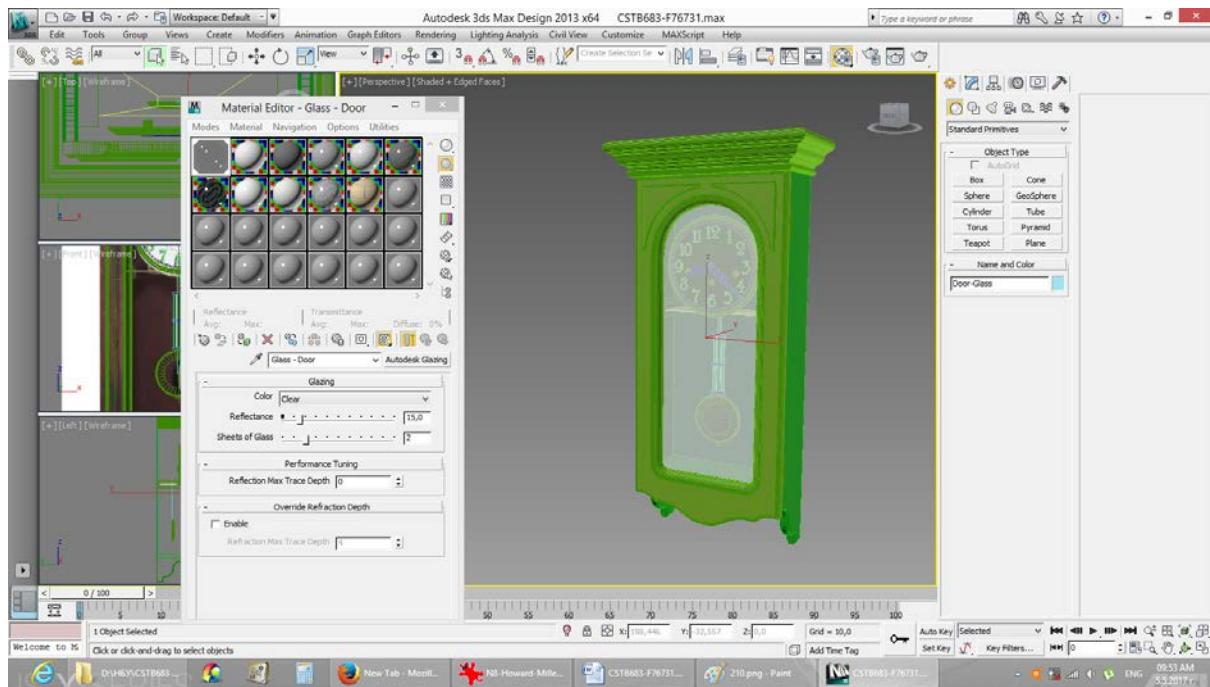
- Отваря се "Material Editor". (клавиш: M)



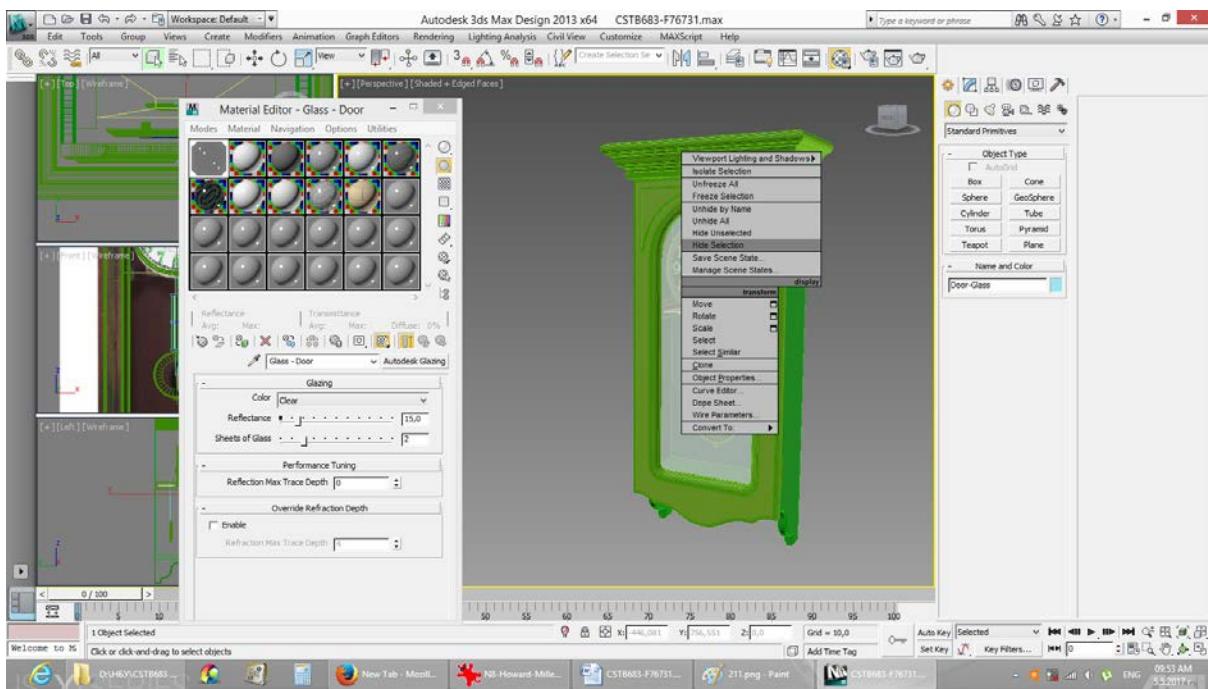
- В първия слот за материали се избира се материалът "Materials -> mental ray -> Autodesk Glazing" (чрез бутон "Get Material").



- Материалът се преименува на "Glass - Door". Включва се "Show Shaded Material In Viewport". Чрез бутона "Assign Material To Selection" се задава стъклото за материал на обекта Rectangle004. Обектът "Rectangle004" се преименува на "Door-Glass".

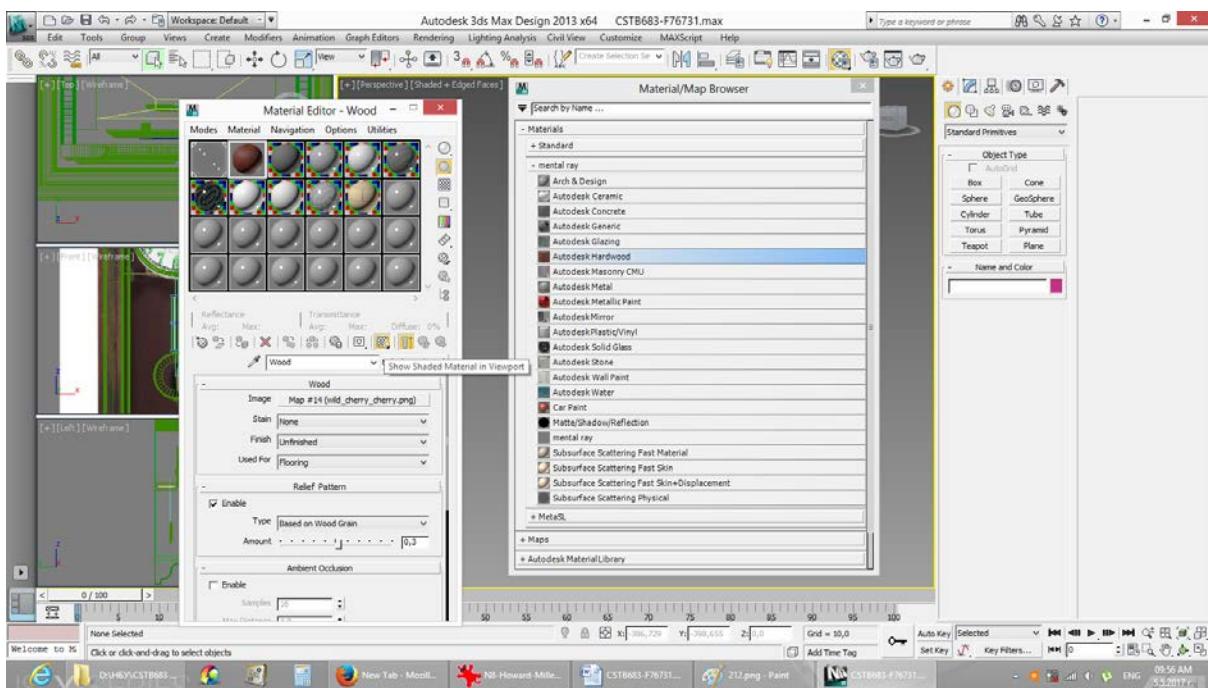


- Обектът "Door-Glass", за който вече е настроен материал, се скрива чрез контекстно меню - десен бутон: "Hide Selection".

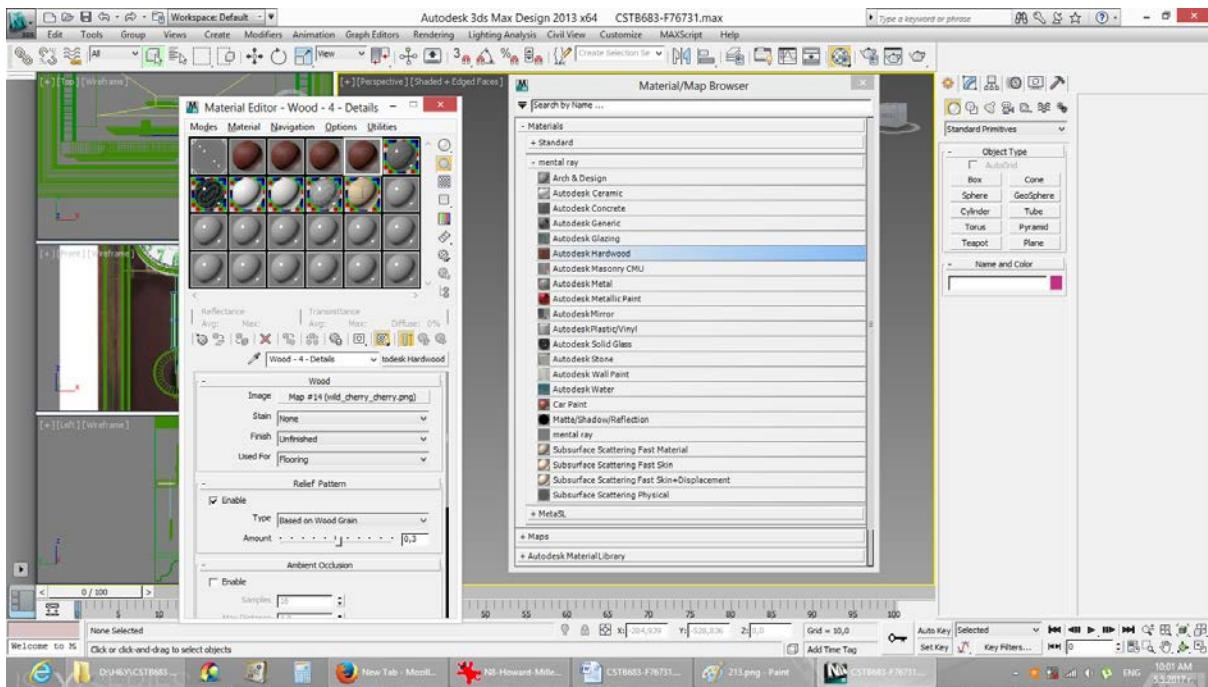


5.2. Дърво

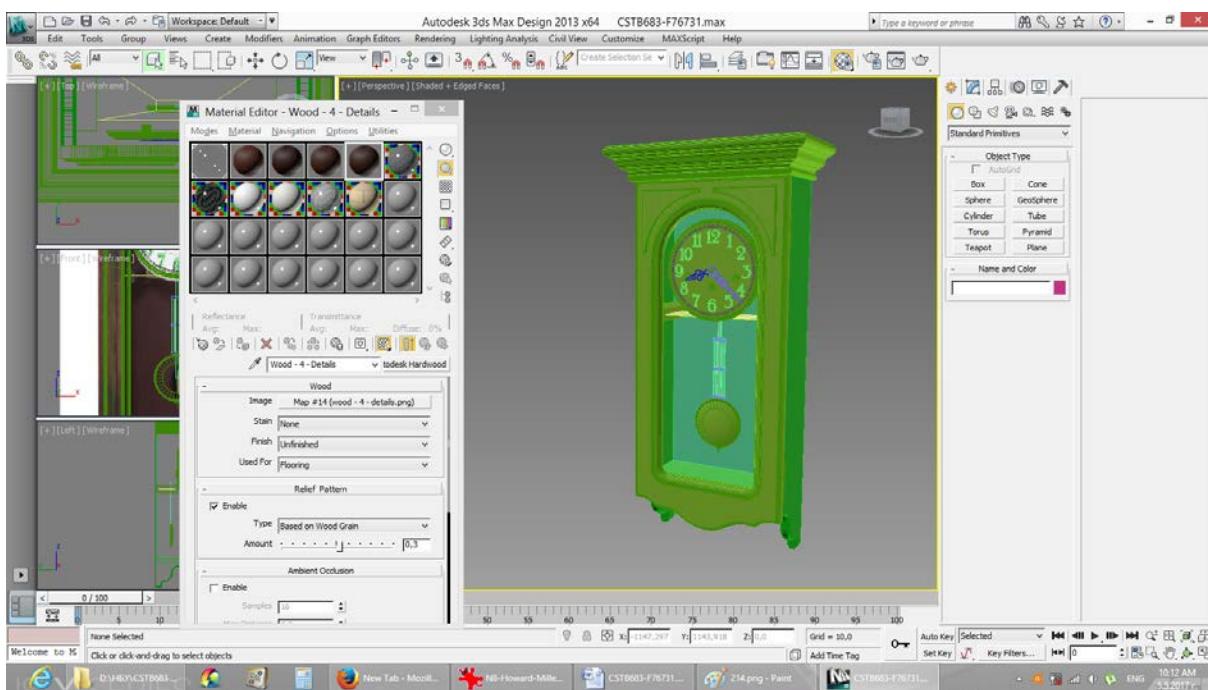
- Във втория слот за материали се добавя материалът "Materials -> mental ray -> Autodesk Hardwood". Материалът се преименува на "Wood". Включва се "Show Shaded Material In Viewport".



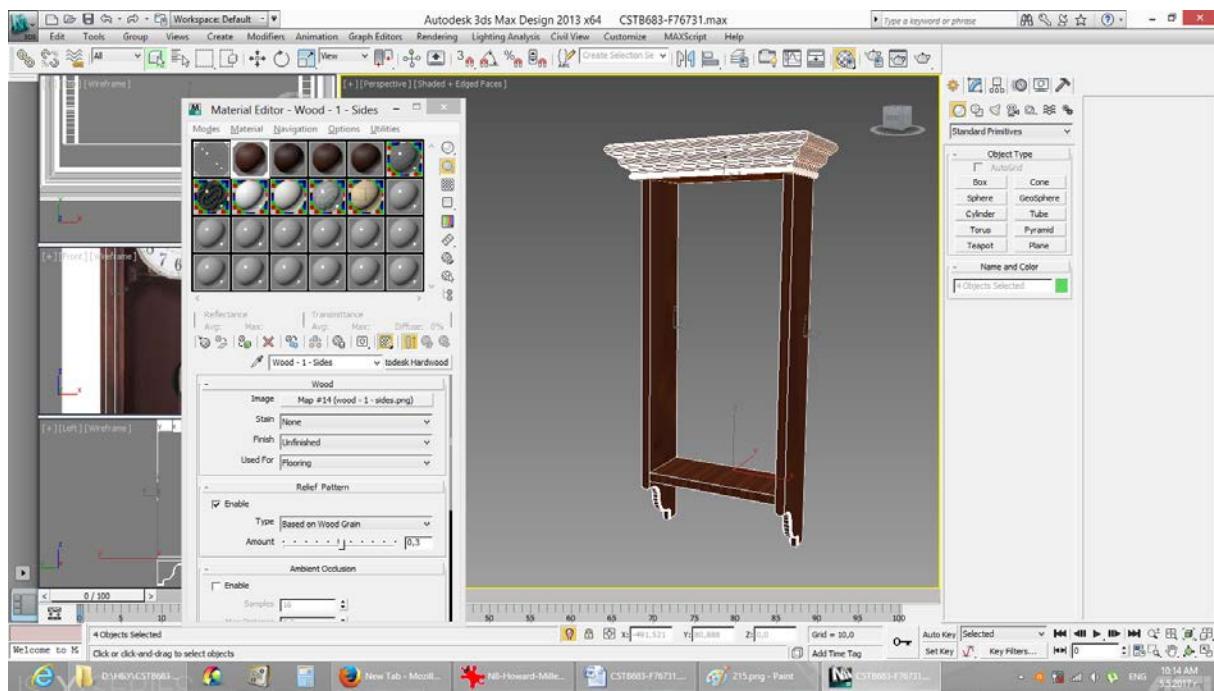
- Създават се четири различни копия на материала за различните части на часовника: "Wood - 1 - Sides" (за страничните стени), "Wood - 2 - Back" (за гърба на кутията - по-тъмно, с равномерна текстура), "Wood - 3 - Front" (по-светло, по-неравномерна текстура) и "Wood - 4 - Details" (с различна шарка).



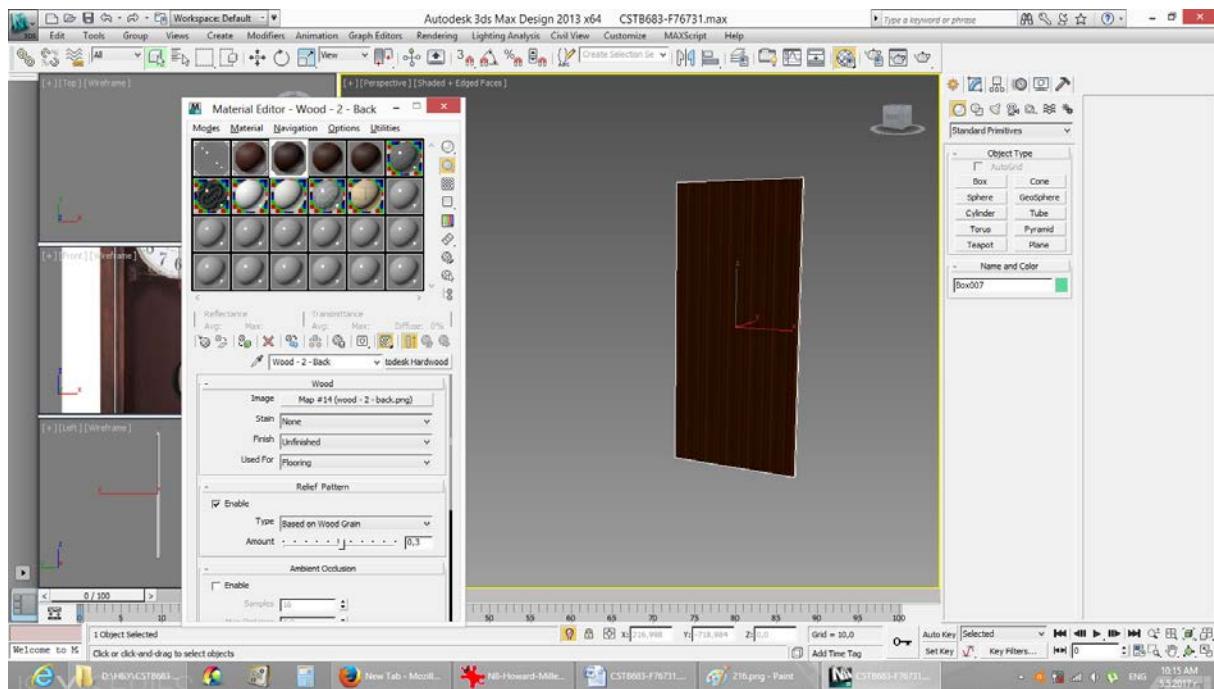
- За текстури на различните материали се задават едноименните PNG файлове от папката "textures", приложена към проекта (чрез "Wood -> Image -> Parameters -> Source").



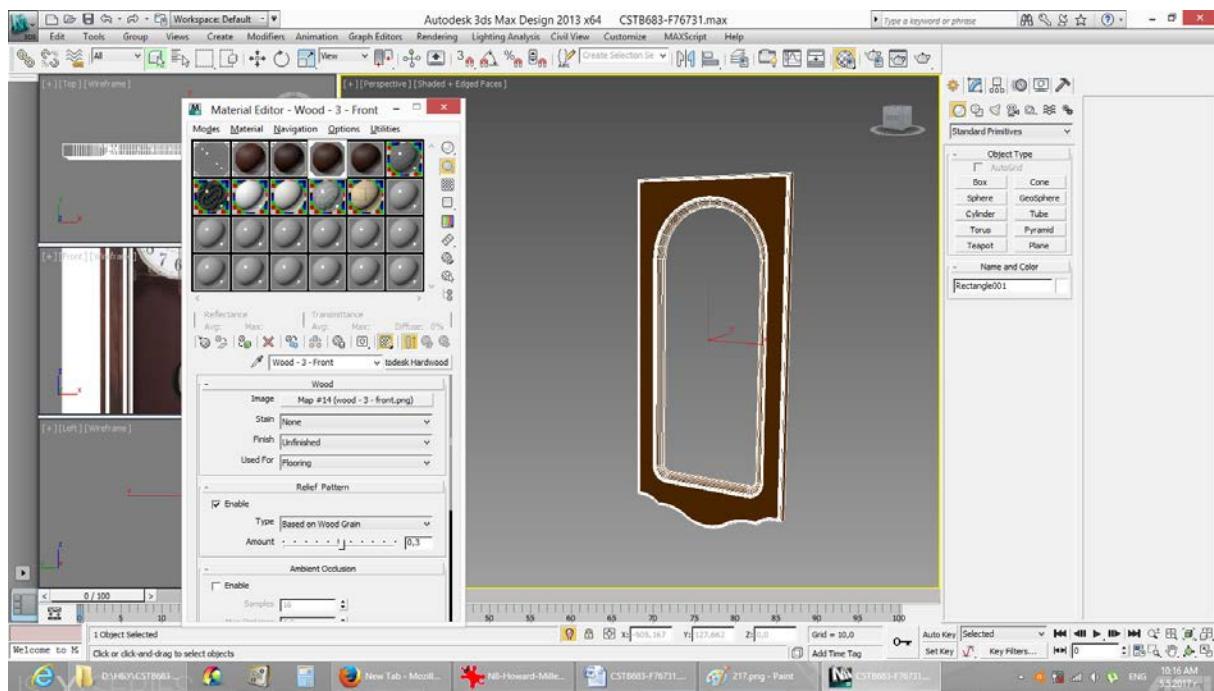
- За четирите стени се задава материалът "Wood - 1 - Sides".



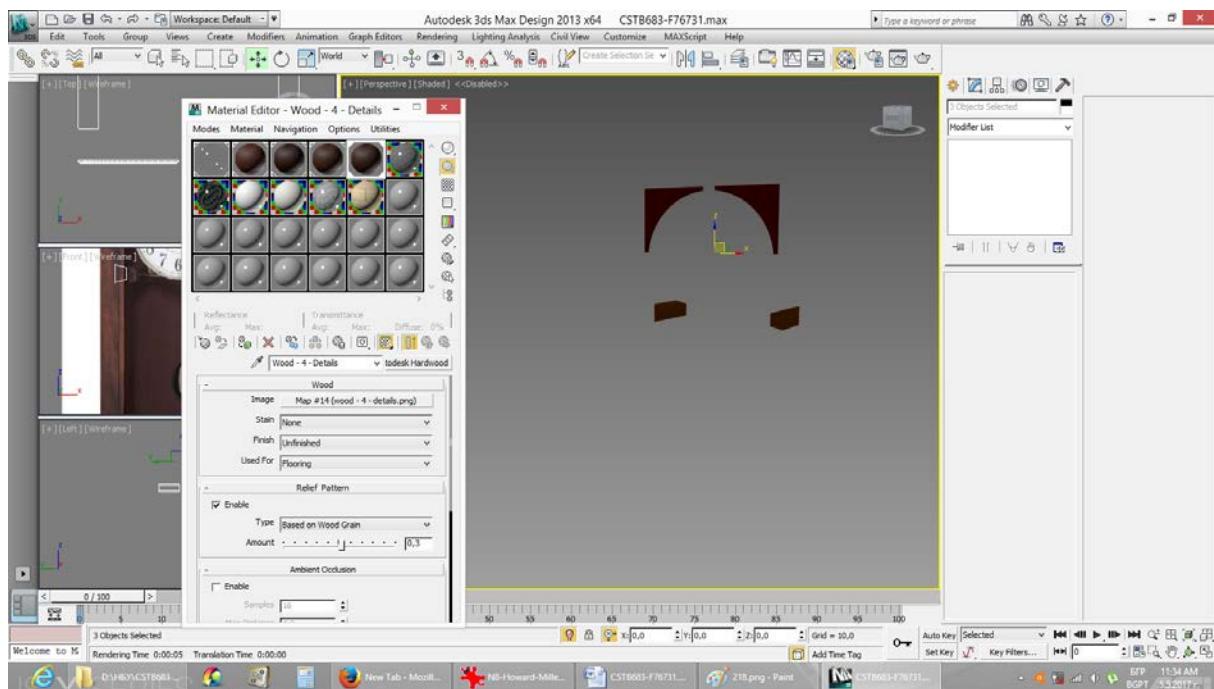
- За гърба на кутията се задава материалът "Wood - 2 - Back".



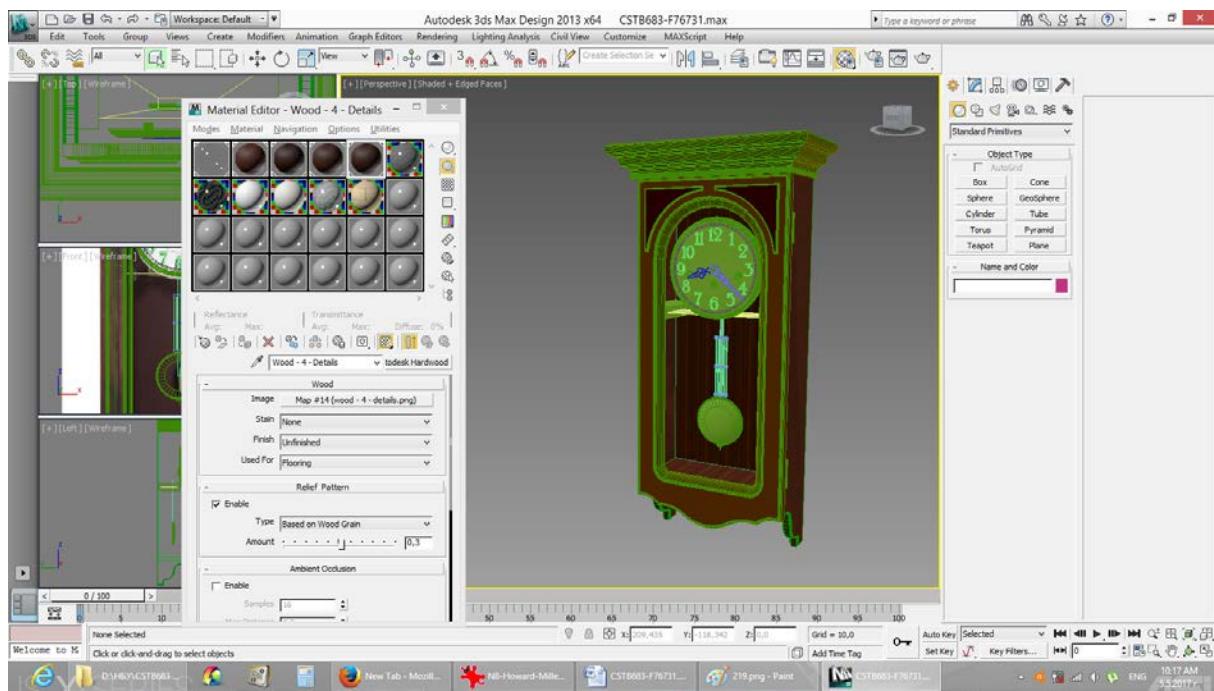
- За вратата на часовника се задава материалът "Wood - 3 - Front".



- За детайлите от челната страна на вратата и за обекта "Box012" (от основата на часовниковия механизъм от вътрешните страни на стените на кутията) се задава материалът "Wood - 4 - Details".

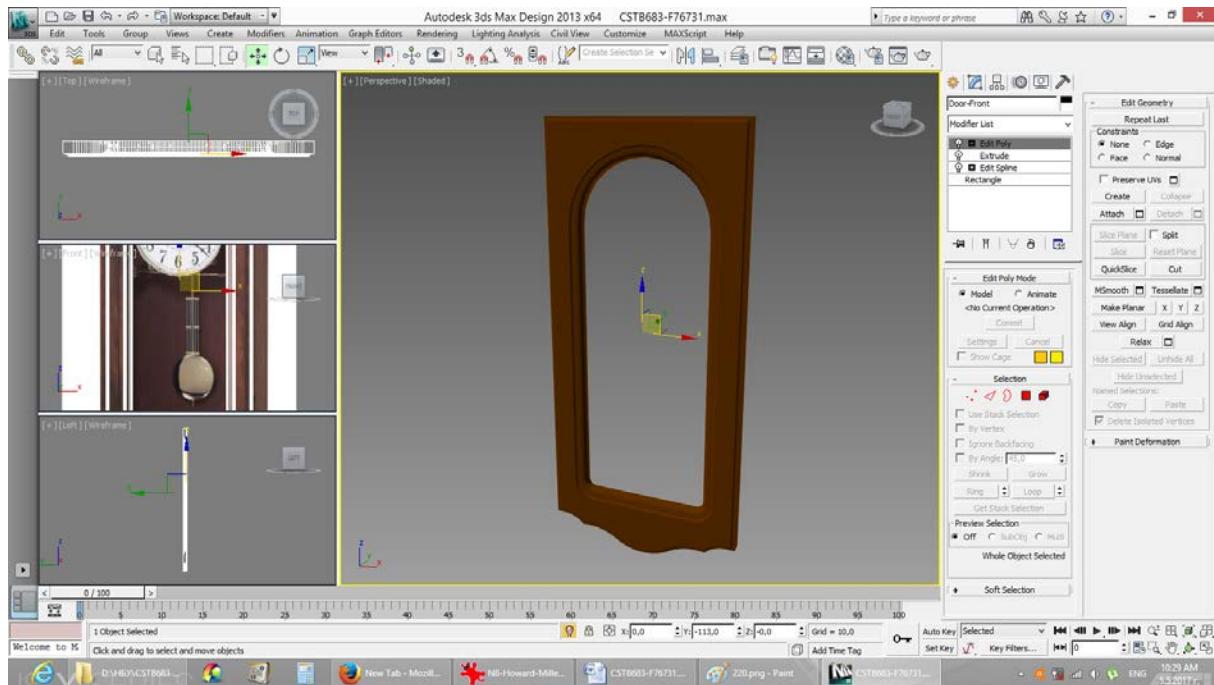


- По този начин са зададени материали за дървените части, но текстурите не са правилно ориентирани и мащабирани.

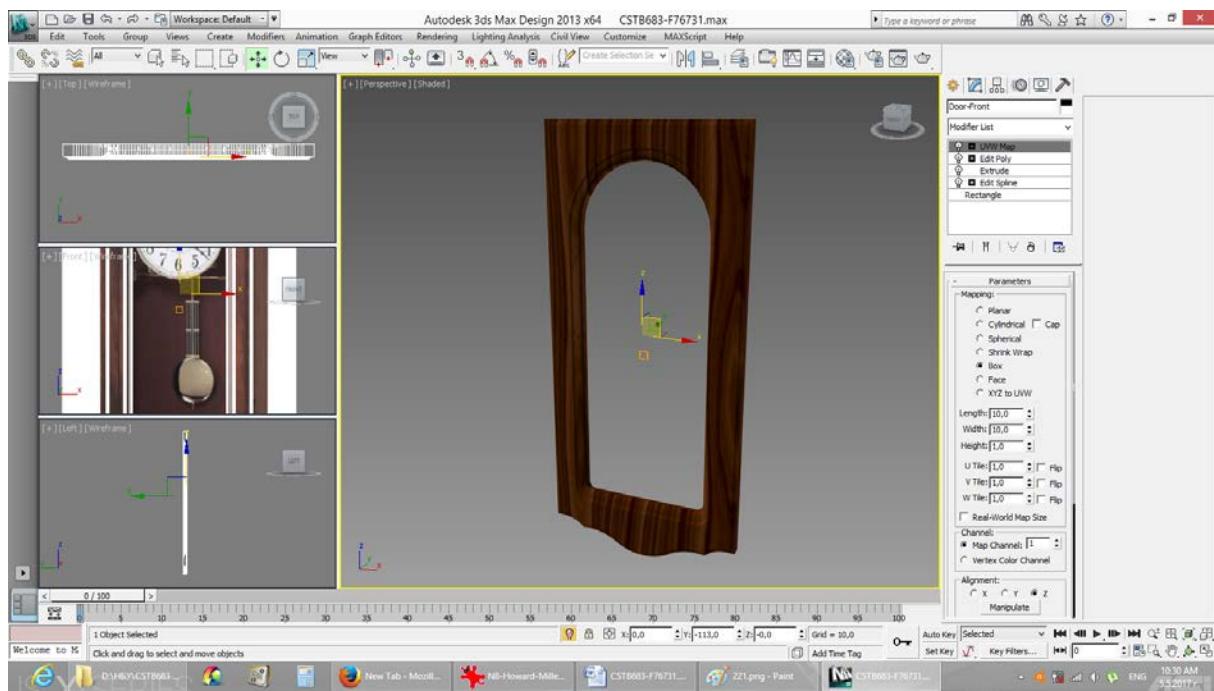


5.3. Дърво - врата

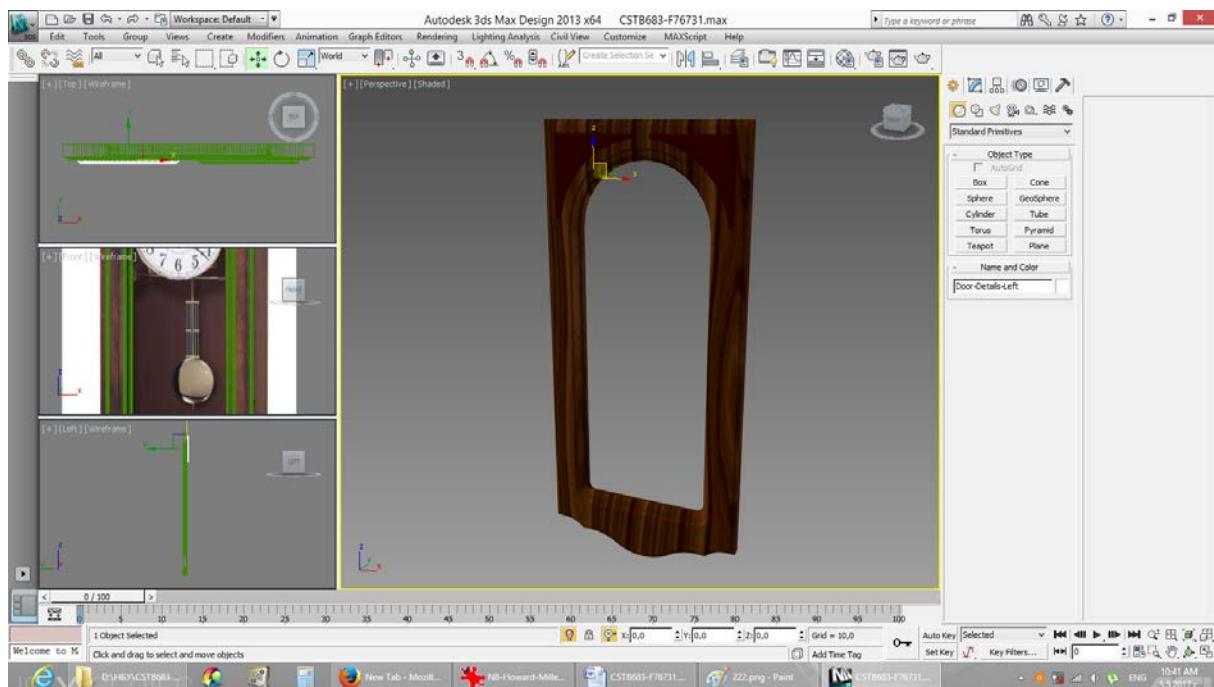
- Изолира се обектът Rectangle001 (вратата) и се преименува на "Door-Front".



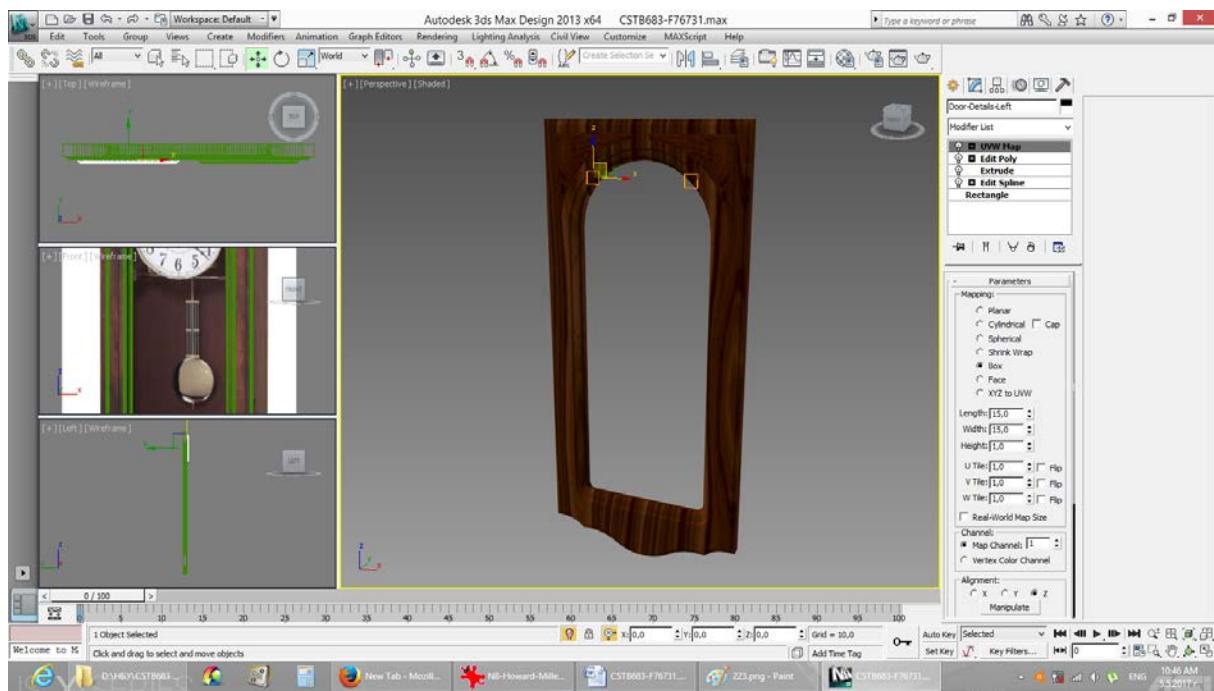
- Върху Rectangle001 се прилага модификатор "UVW Map". Избира се "Mapping -> Box", Alignment=Z, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=10, Width=10, Height=1.



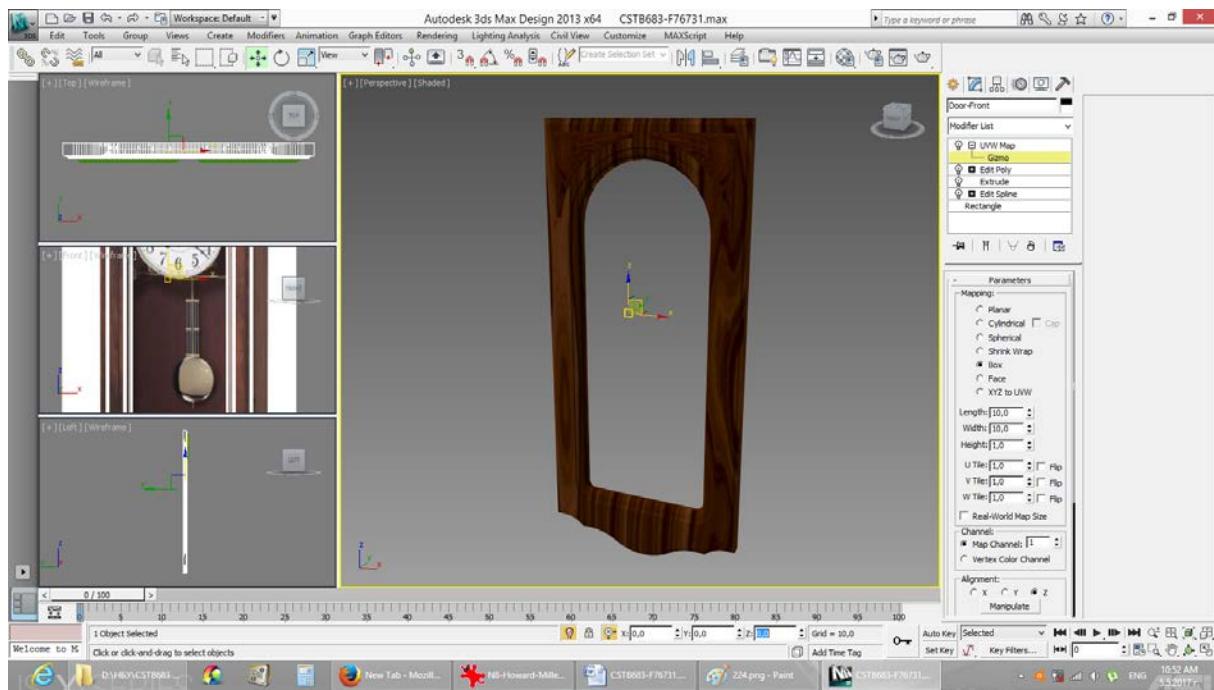
- Обектите Rectangle002 и Rectangle003 (детайлите на вратата) се преименуват съответно на Door-Details-Left и Door-Details-Right. Двата обекта се изолират заедно с основата на вратата (обекта Door-Front).



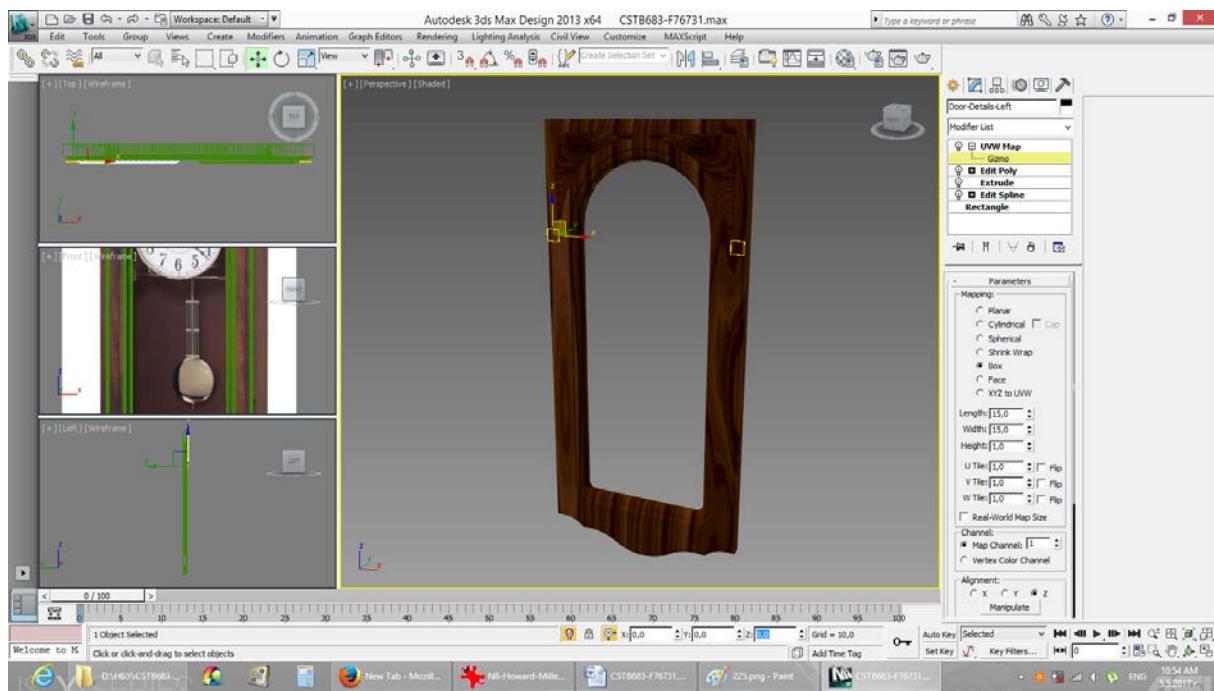
- Върху обекта "Door-Details-Right" се прилага модификаторът "UVW Map", който автоматично се прилага и върху симетричния обект поради факта, че двата детайла са една и съща инстанция (получени са чрез "Copy -> Instance"). Избира се "Mapping -> Box", Alignment=Z, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=15, Width=15, Height=1.



- Настройва се позиционирането на текстурите върху обектите - чрез позицията "Gizmo" в модификатора "UVW Map":
- разположението на текстурата на вратата (обекта Door-Front) се премества на разстояния: по X = -20, по Z = +50.

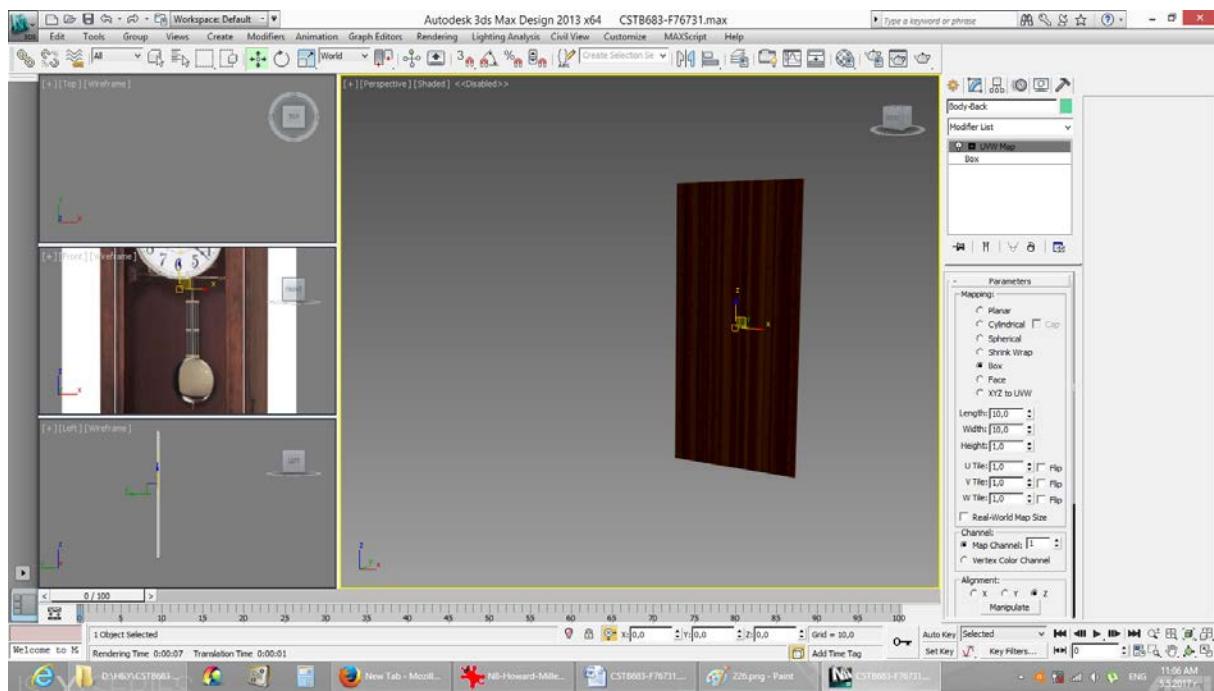


- разположението на текстурата на детайлите (обекта Door-Detail-Left) се премества на разстояния: по X = -55, по Z = -70.



5.4. Дърво - гръб на кутията

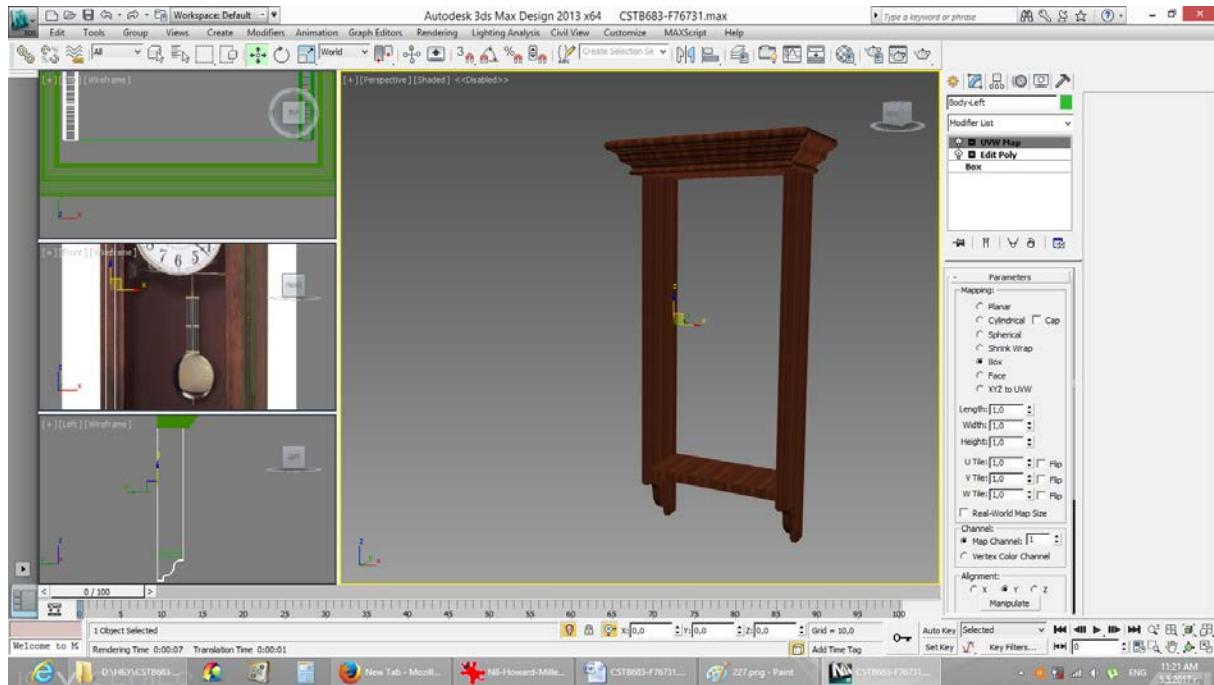
- Изолира се обекта "Box007" и се преименува на "Body-Back". Върху него се прилага модификатор "UVW Map". Избира се "Mapping > Box", Alignment=Z, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=10, Width=10, Height=1.



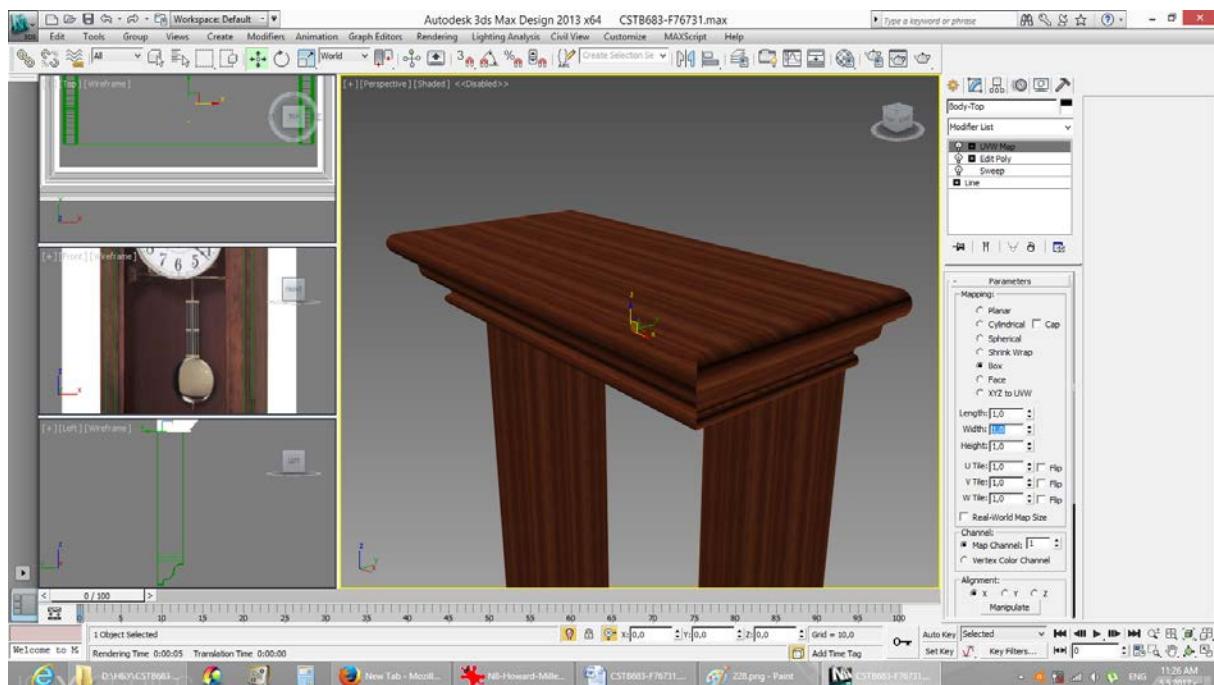
5.5. Дърво - стени на кутията

- Изолират се обектите "Line001" (таван), "Box008" (дъно), "Box005" (дясна стена) и "Box006" (лява стена). Обектите се преименуват съответно на "Body-Top", "Body-Bottom", "Body-Right" и "Body-Left".

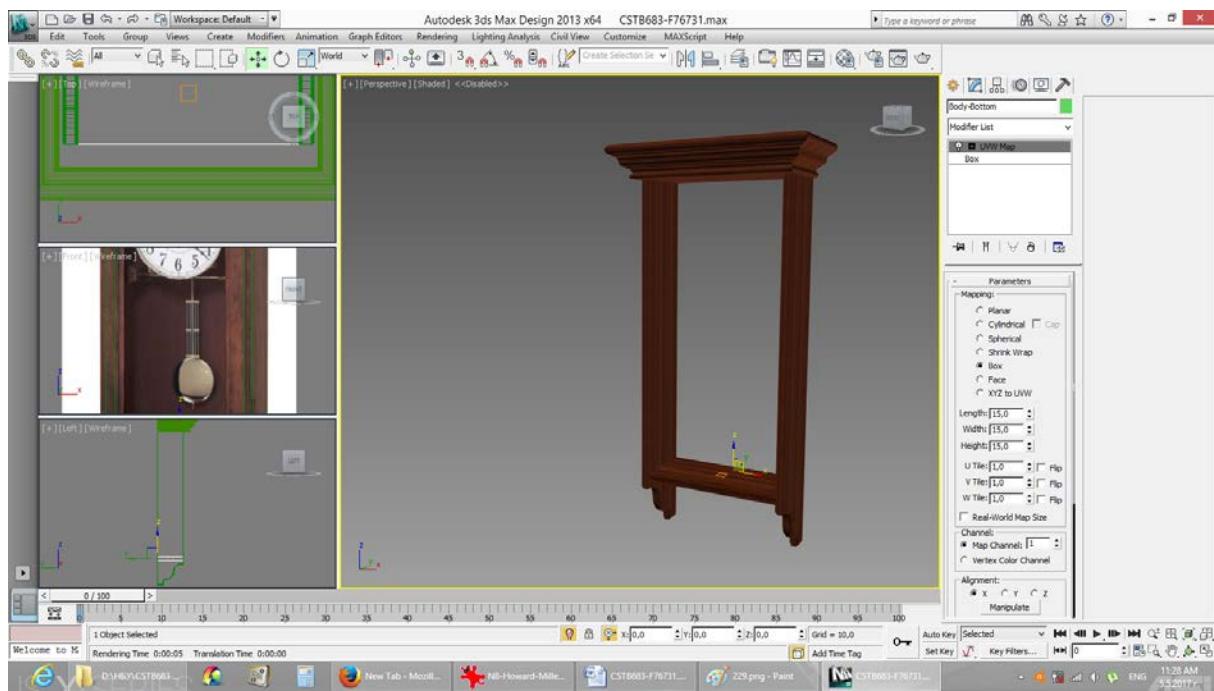
- Върху обекта "Body-Left" се прилага модификаторът "UVW Map", който оказва влияние и върху срещуположната стена поради факта, че двата обекта са получени чрез "Copy -> Instance". Избира се "Mapping -> Box", Alignment=Y, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=1, Width=1, Height=1.



- Върху обекта "Body-Top" се прилага модификаторът "UVW Map". Избира се "Mapping -> Box", Alignment=X, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=1, Width=1, Height=1.

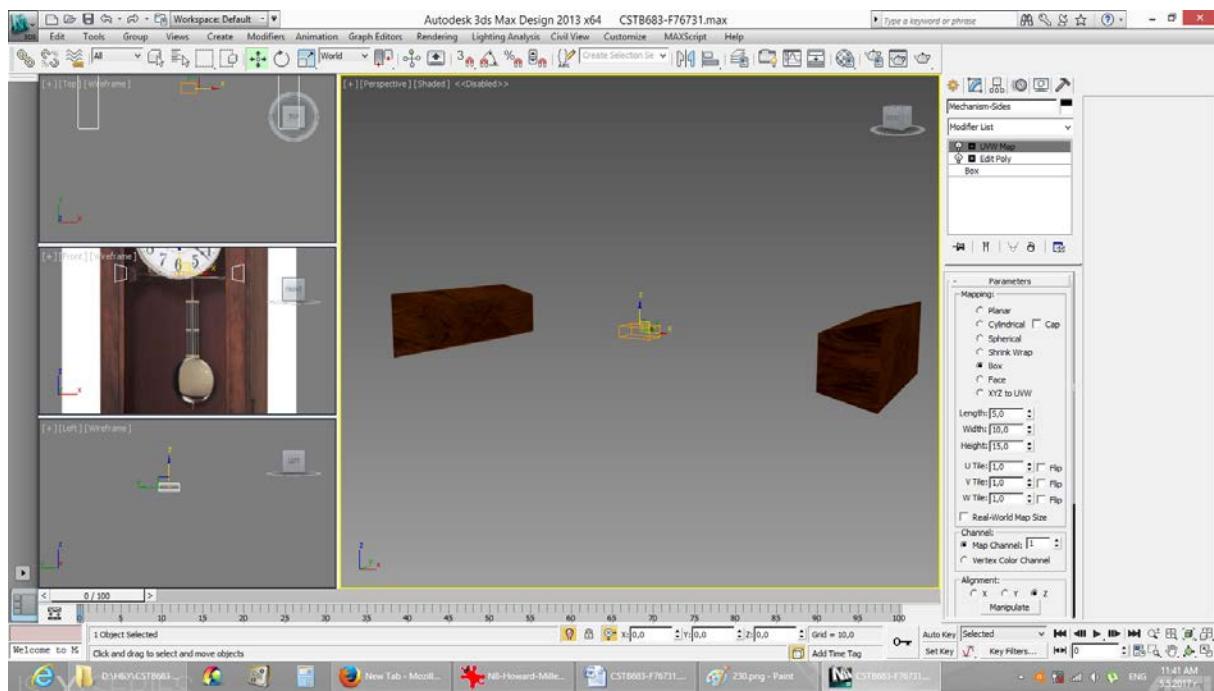


- Върху обекта "Body-Bottom" се прилага модификаторът "UVW Map". Избира се "Mapping -> Box", Alignment=X, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=15, Width=15, Height=15.



5.6. Дърво - часовников механизъм

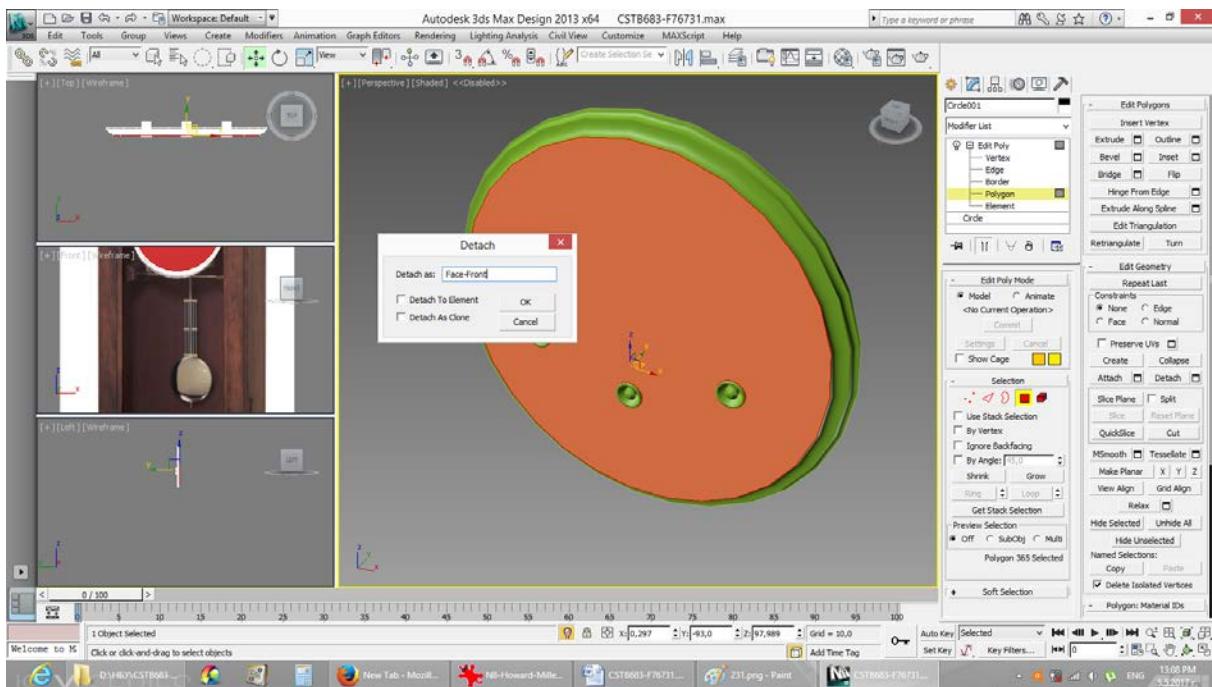
- Обектът "Box012" се преименува на "Mechanism-Sides" и върху него се прилага модификаторът "UVW Map". Избира се "Mapping -> Box", Alignment=Z, премахва се "Real World Map Size" и се избира Length=5, Width=10, Height=15.



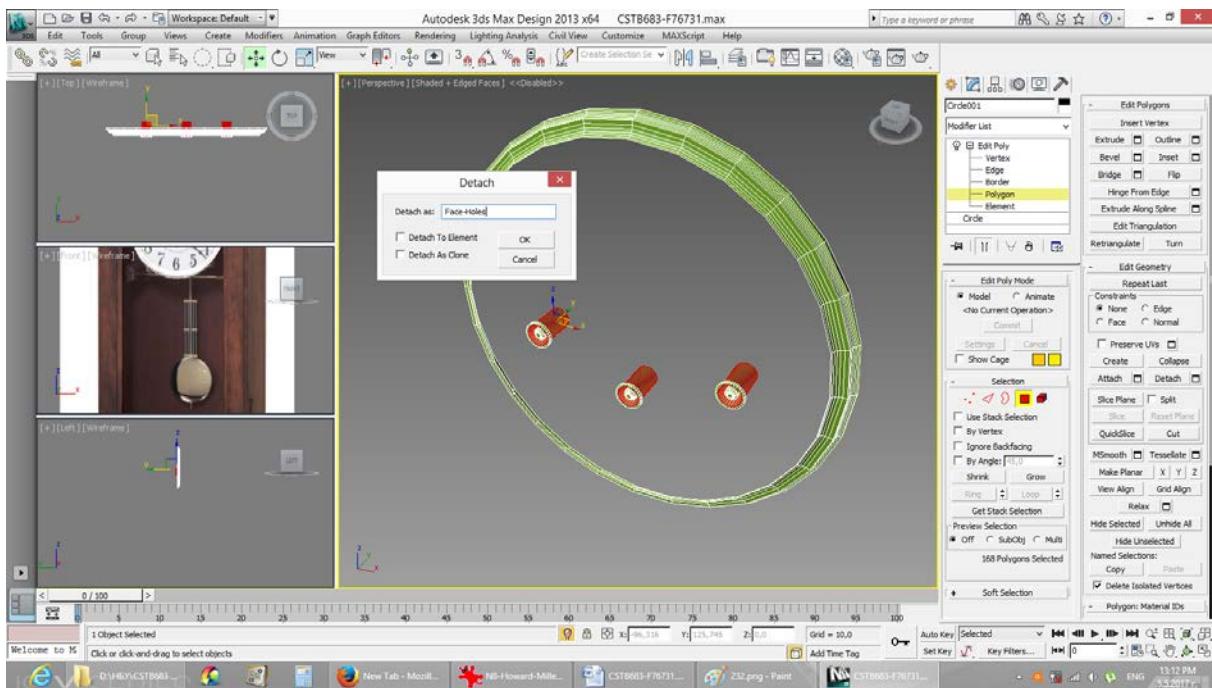
5.7. Метал

- За да се приложат материалите върху циферблата така, че да могат да бъдат използвани безпроблемно и върху други обекти (без използванена Multi/Sub-Object Material) обектът "Circle001" се разделя чрез "Edit Geometry -> Detach" на три части според използваните материали:

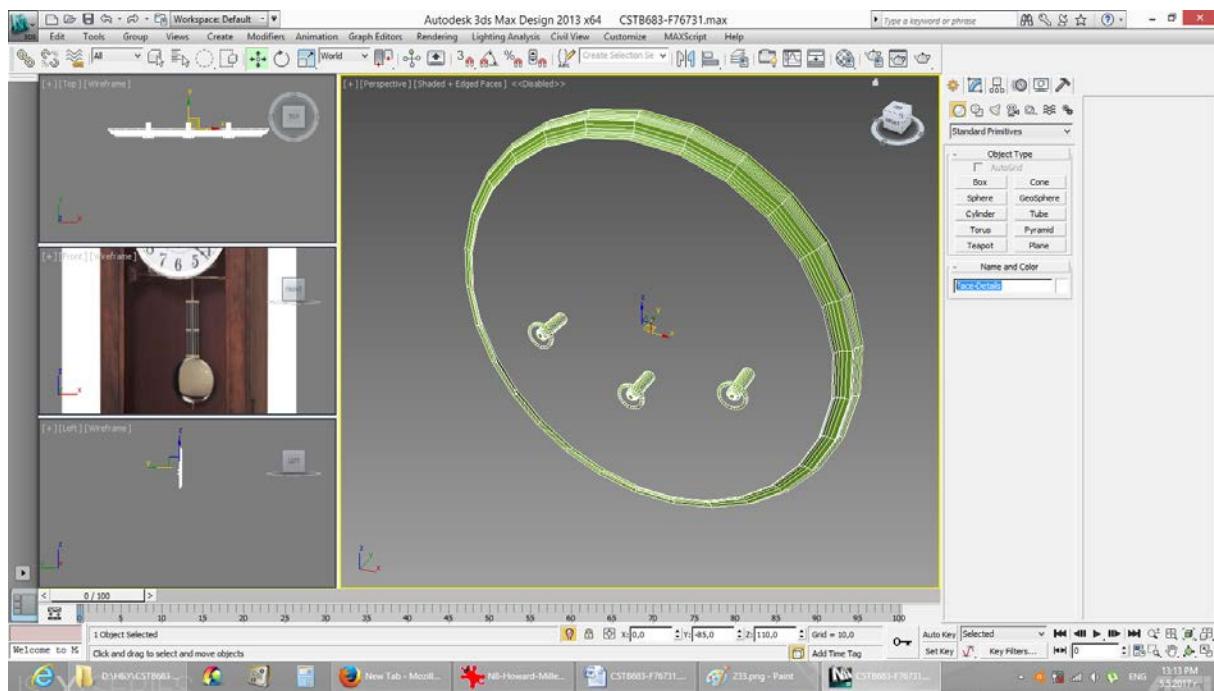
- От члената плоска стена се обособява обектът "Face-Front".



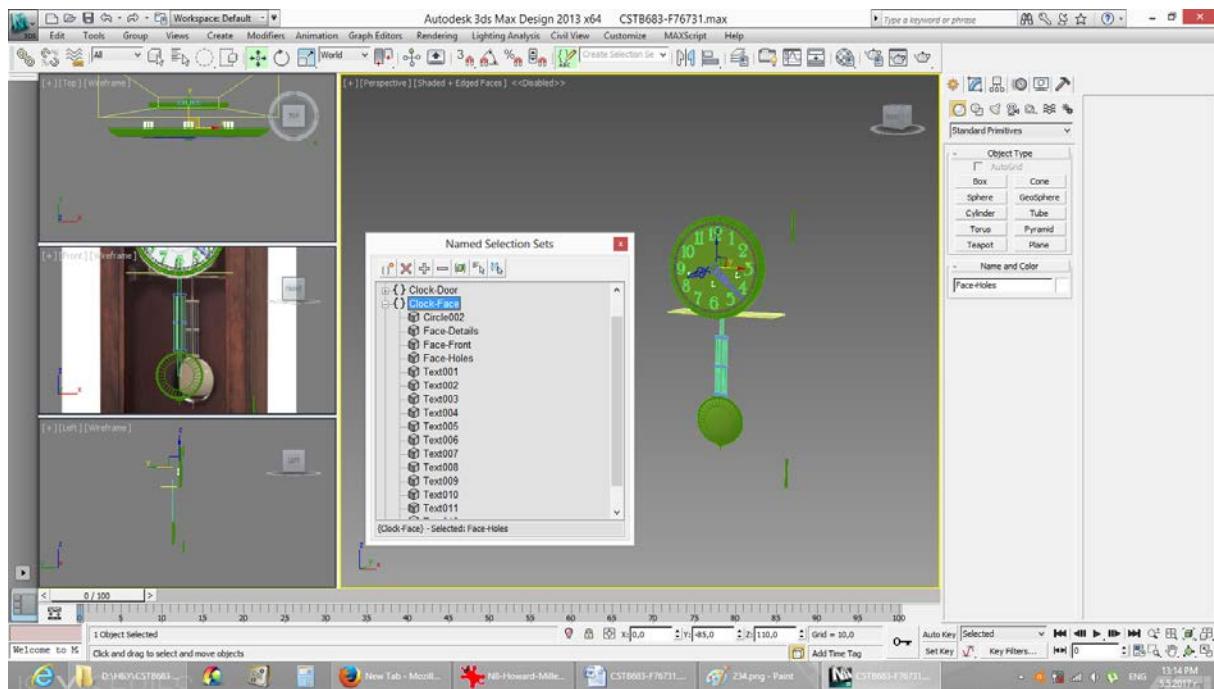
- От стените и дъната на дупките се обособява обектът "Face-Holes".



- Останалата част се преименува на "Face-Details".

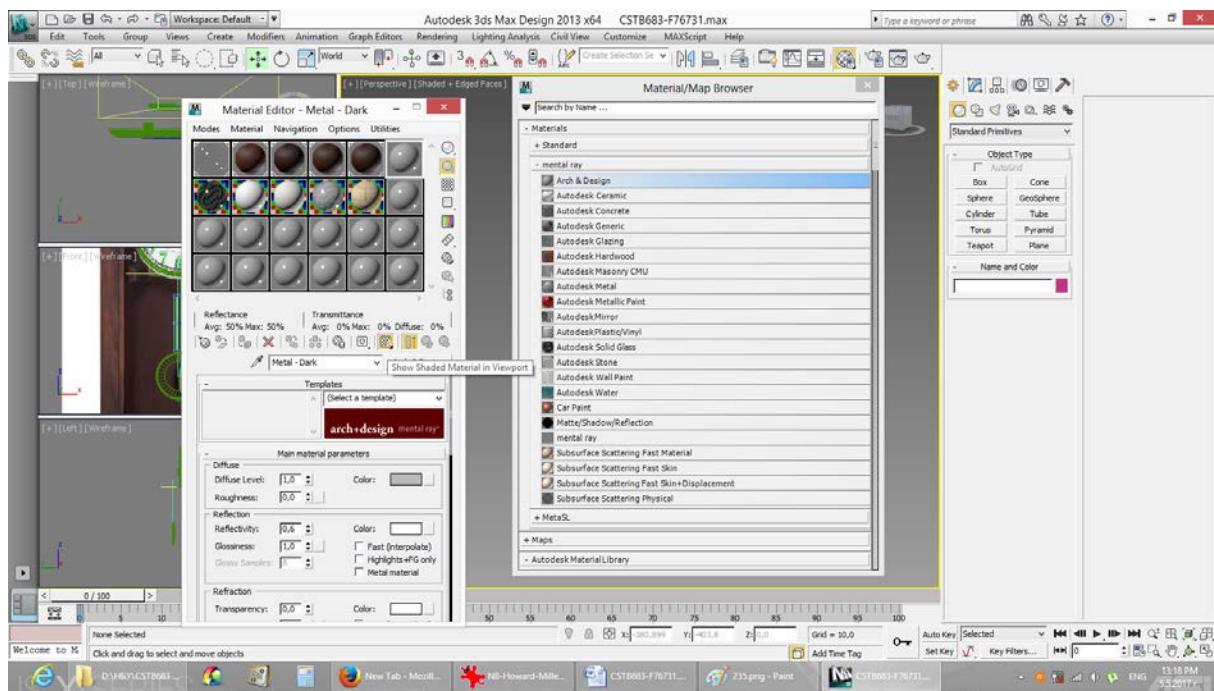


- Обектите "Face-Front" и "Face-Holes" се добавят към групата "Clock-Face".

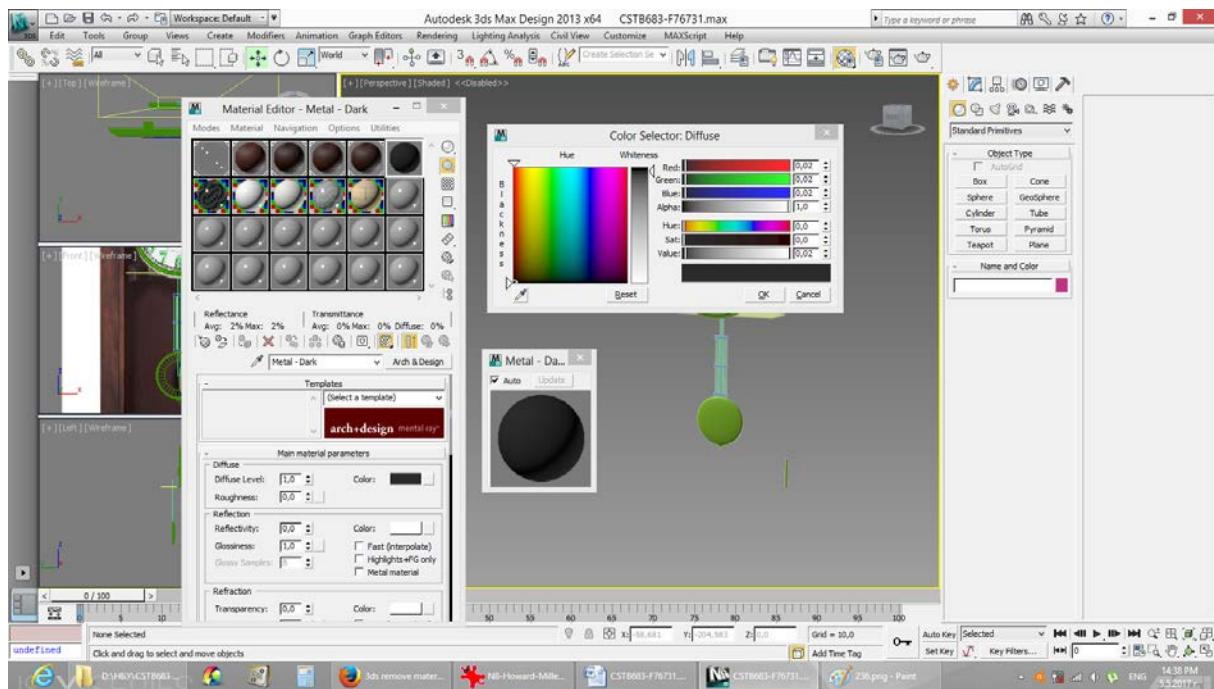


5.8. Метал - стрелки, цифри, минутни деления, отвори в циферблата

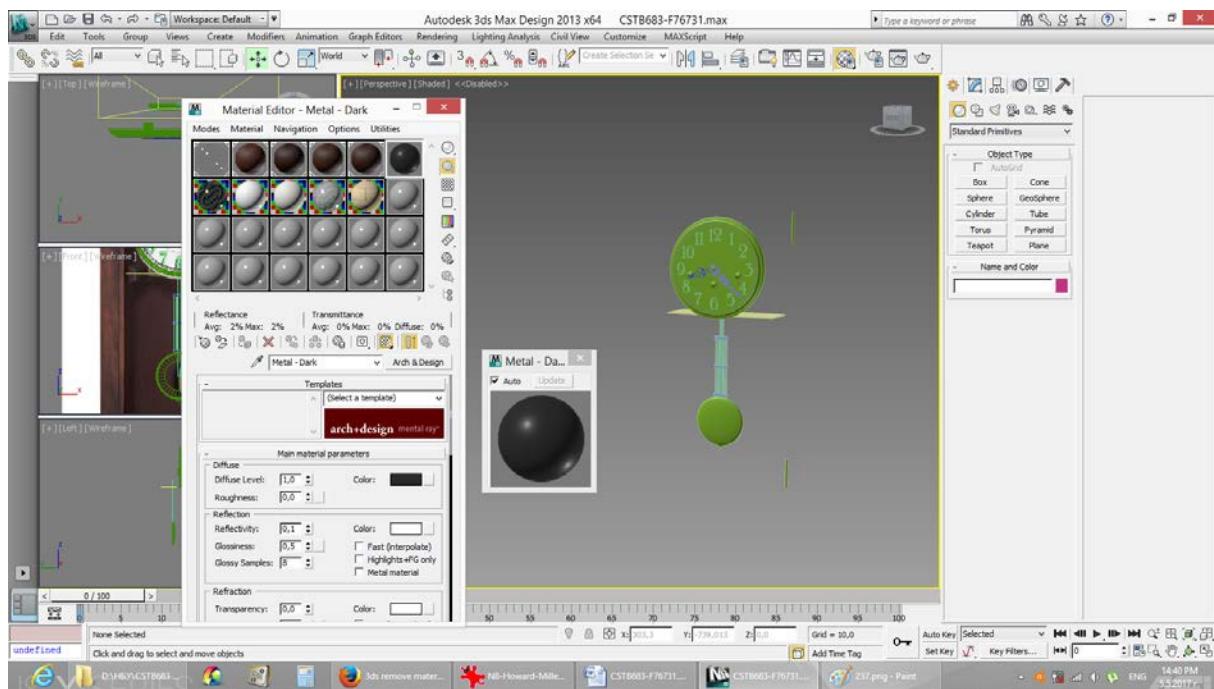
- В шестия слот за материали се добавя материалът "Autodesk Material Library -> mental ray -> Arch & Design". Материалът се преименува на "Metal - Dark".



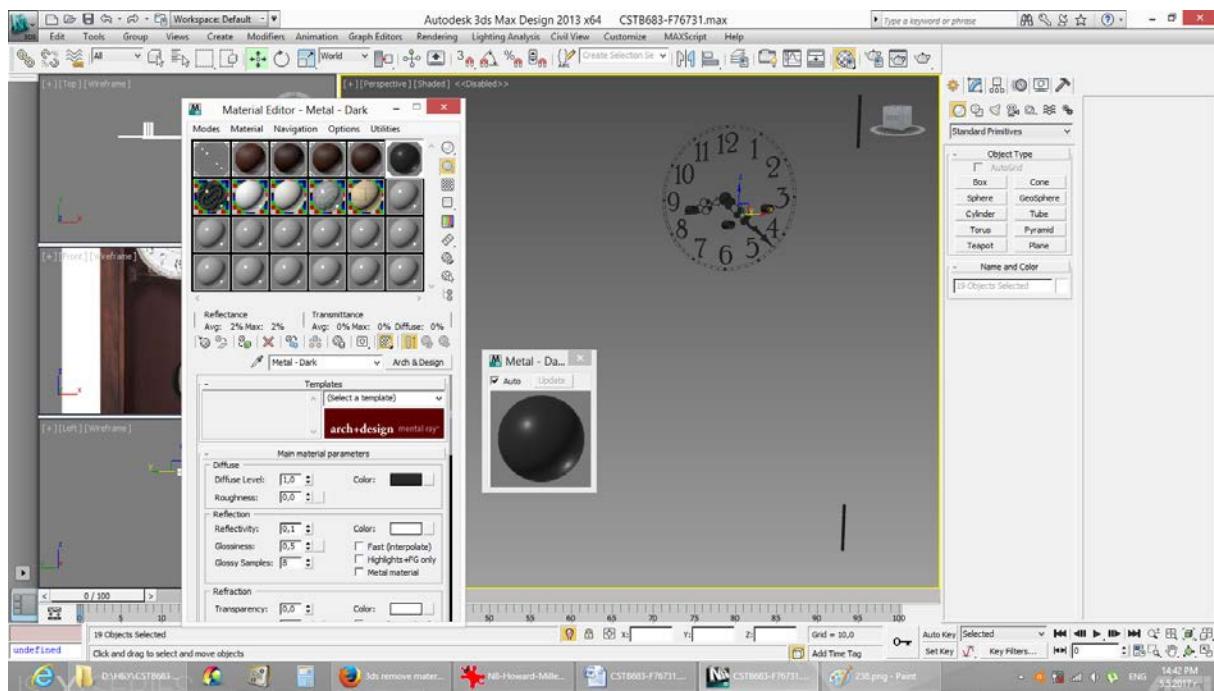
- В раздела "Diffuse" се задава цвят с параметри Red=0.02, Green=0.02, Blue=0.02.



- В раздела "Reflection" се задава Reflectivity=0.1, Glossiness=0.5.

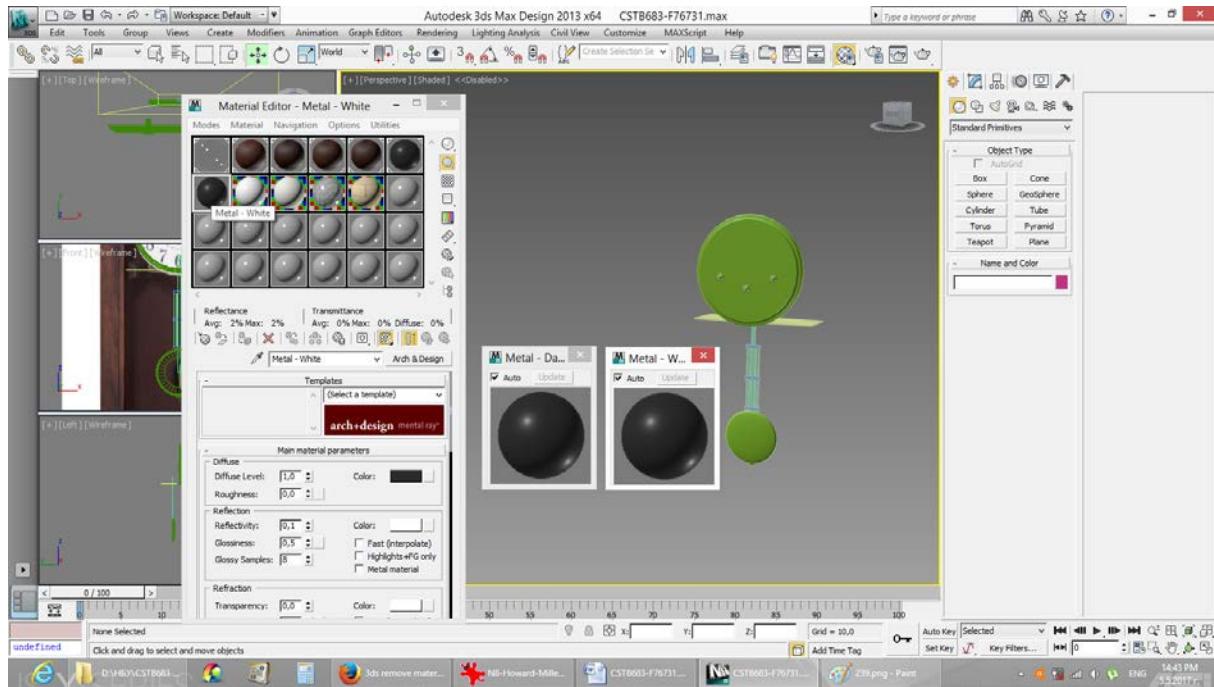


- Преименуват се обектите:
- "Circle002" -> "Face-Divisions"
- "Line003" -> "Arrows-Hour"
- "Line004" -> "Arrows-Minute"
- "Cylinder005" -> "Arrows-Axle"
- "Cylinder003" -> "Door-Hinge001"
- "Cylinder004" -> "Door-Hinge002"
- Обектите-числа от циферблата се преименуват на "Face-Digit____", където на края се поставя номера на часа. (напр. "Text001" -> "Face-Digit001").
- Материалът "Metal - Dark" се задава за всички изброени обекти: двете стрелки и тяхната ос, числата от циферблата, деленията на минутите, отворите в циферблата ("Face-Holes") и пантите на вратата.

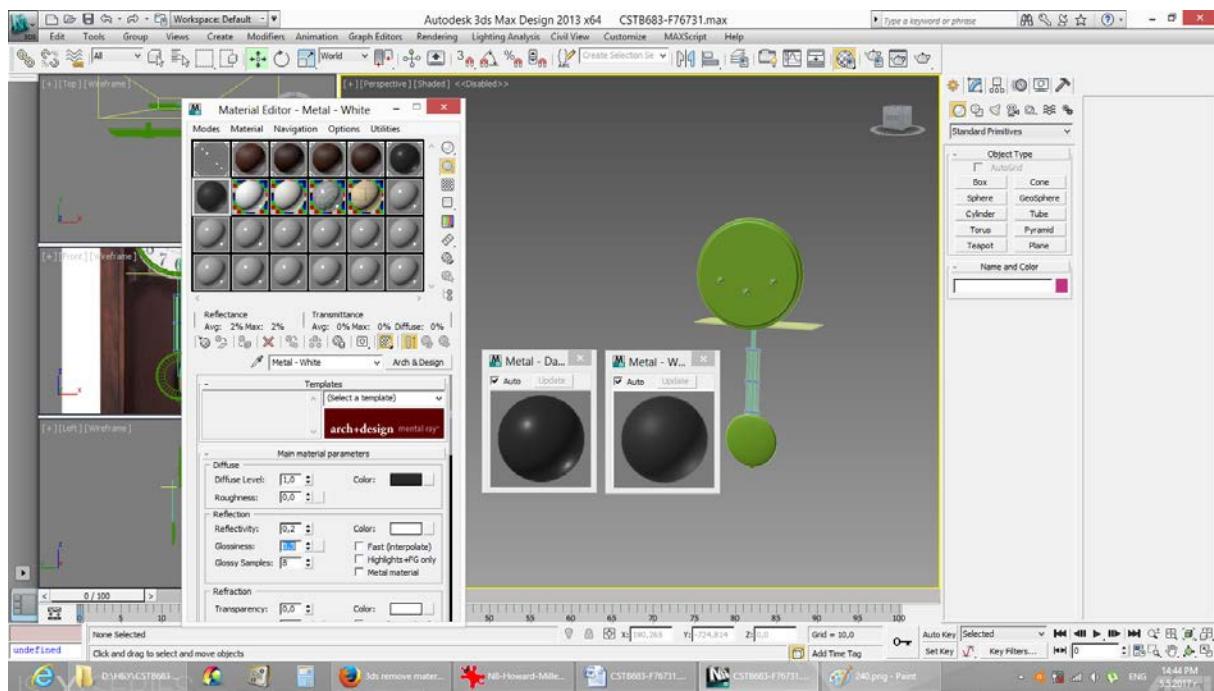


5.9. Метал - циферблат

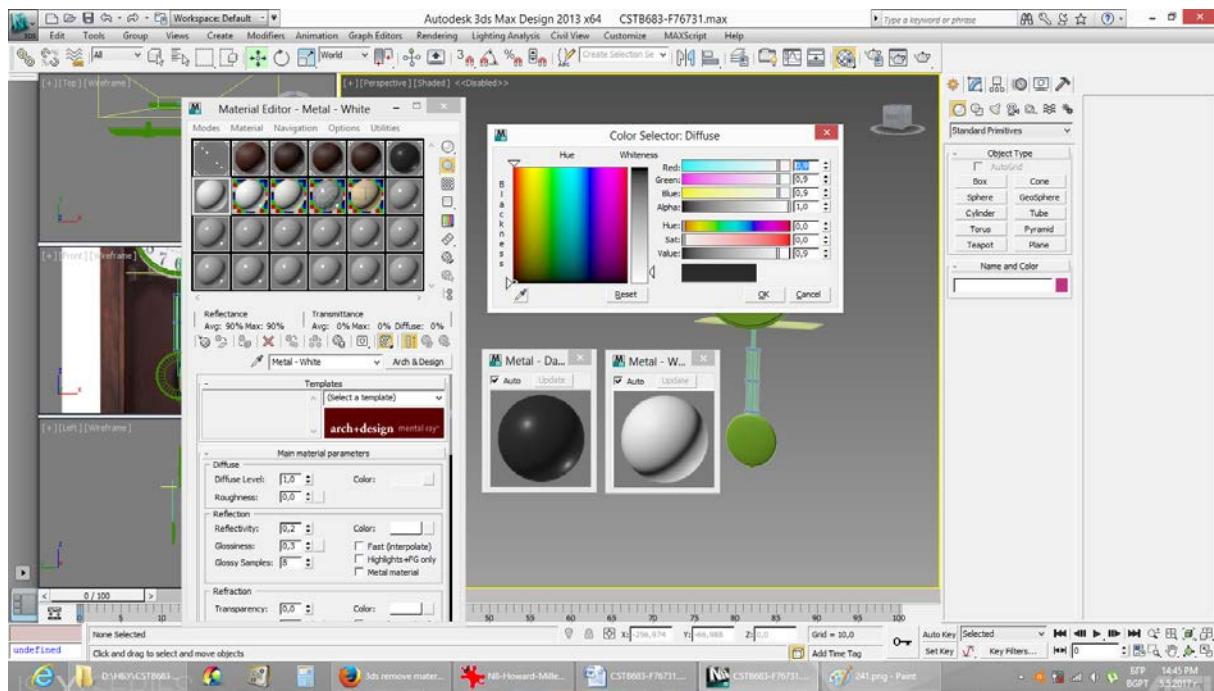
- В седмия слот за материали се копира се материалът от шестия слот - "Metal - Dark" и се преименува на "Metal - White".



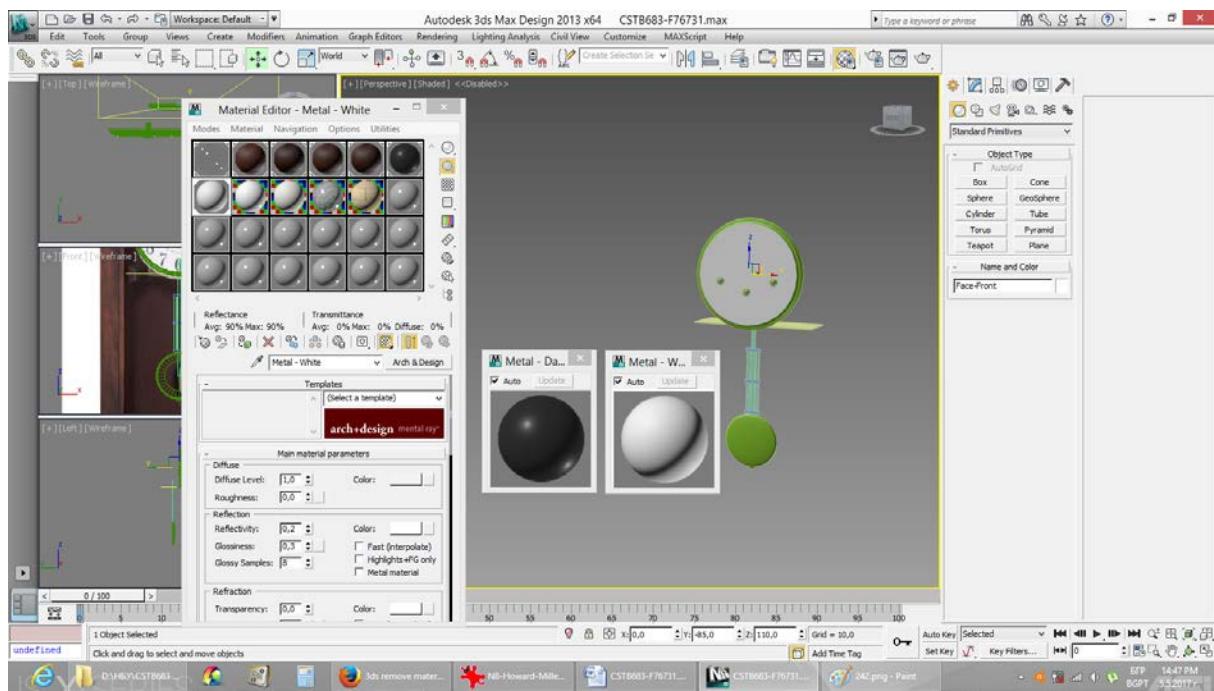
- В раздела "Reflection" се задава Reflectivity=0.2, Glossiness=0.3, за да се симулира поломатовата повърхност на циферблата.



- В раздела "Diffuse" се задава цвят с параметри Red=0.9, Green=0.9, Blue=0.9.

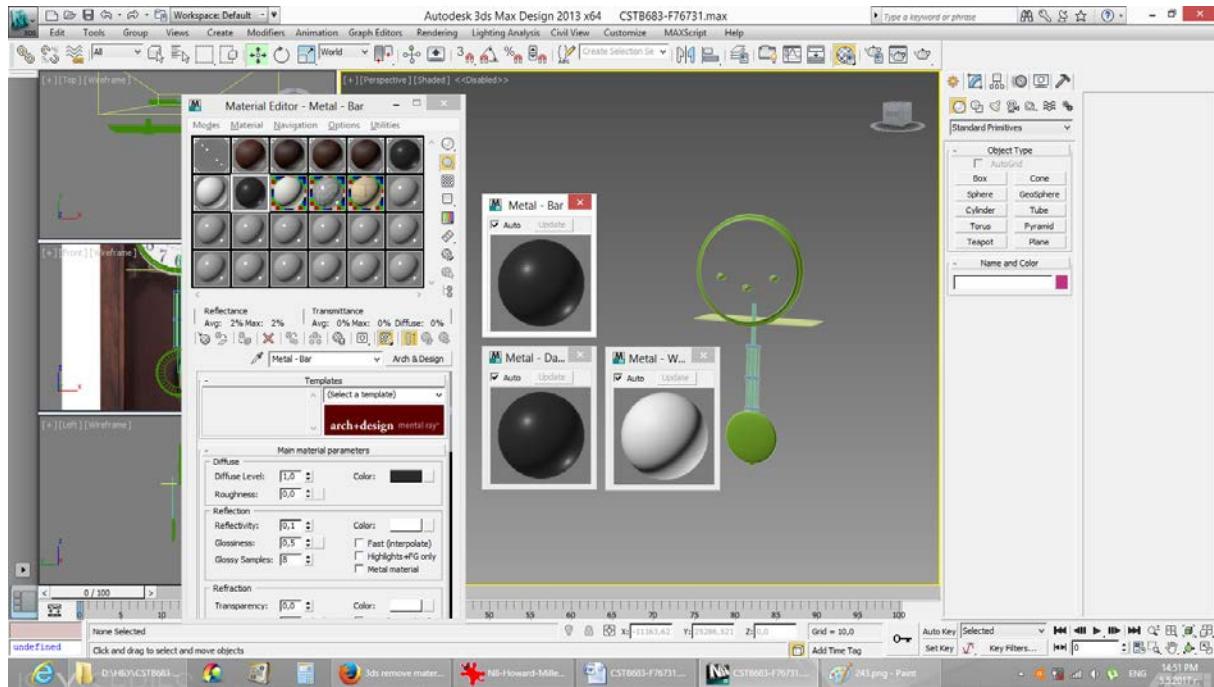


- Материалът "Metal - White" се задава за обекта "Face-Front".

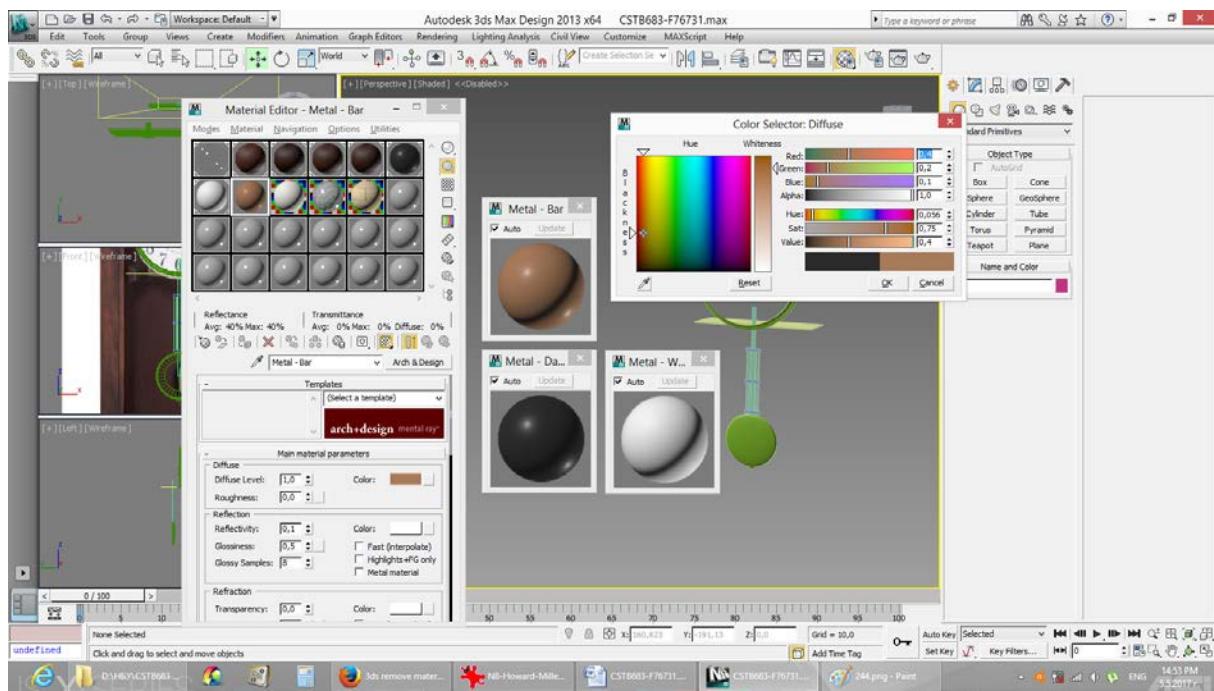


5.10. Метал - ос на махалото

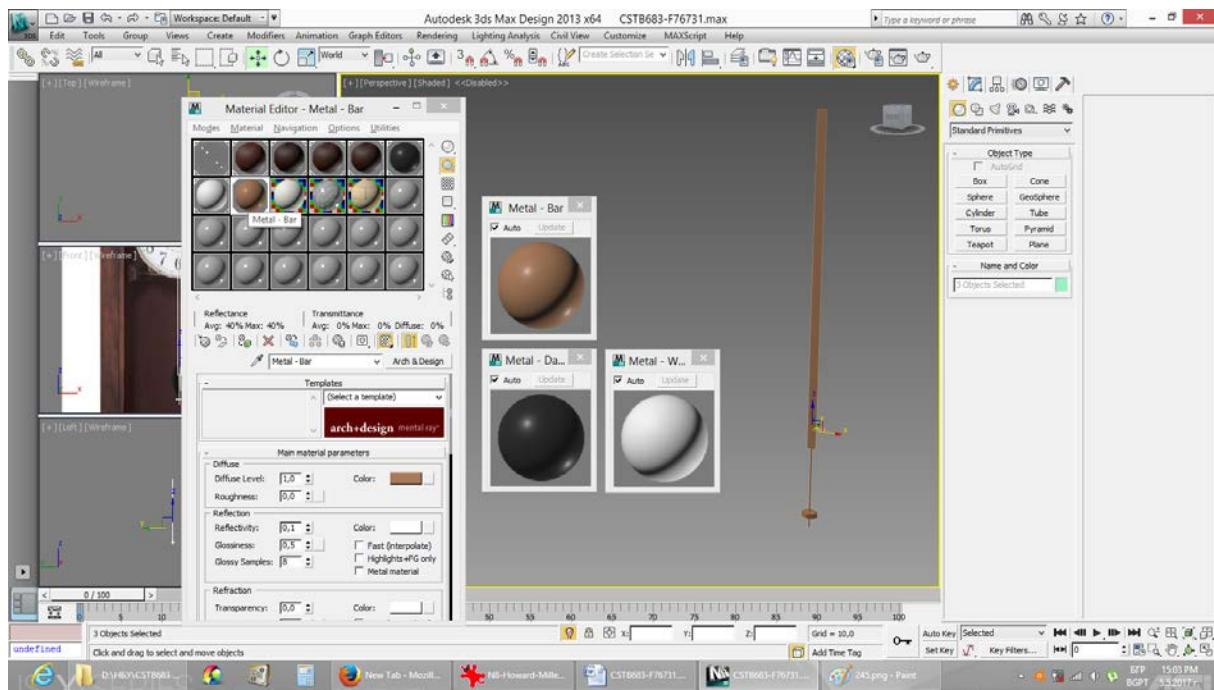
- В осмия слот за материали се копира материалът от шестия слот - "Metal - Dark" и се преименува на "Metal - Bar".



- В раздела "Diffuse" се задава цвят с параметри Red=0.4, Green=0.2, Blue=0.1.

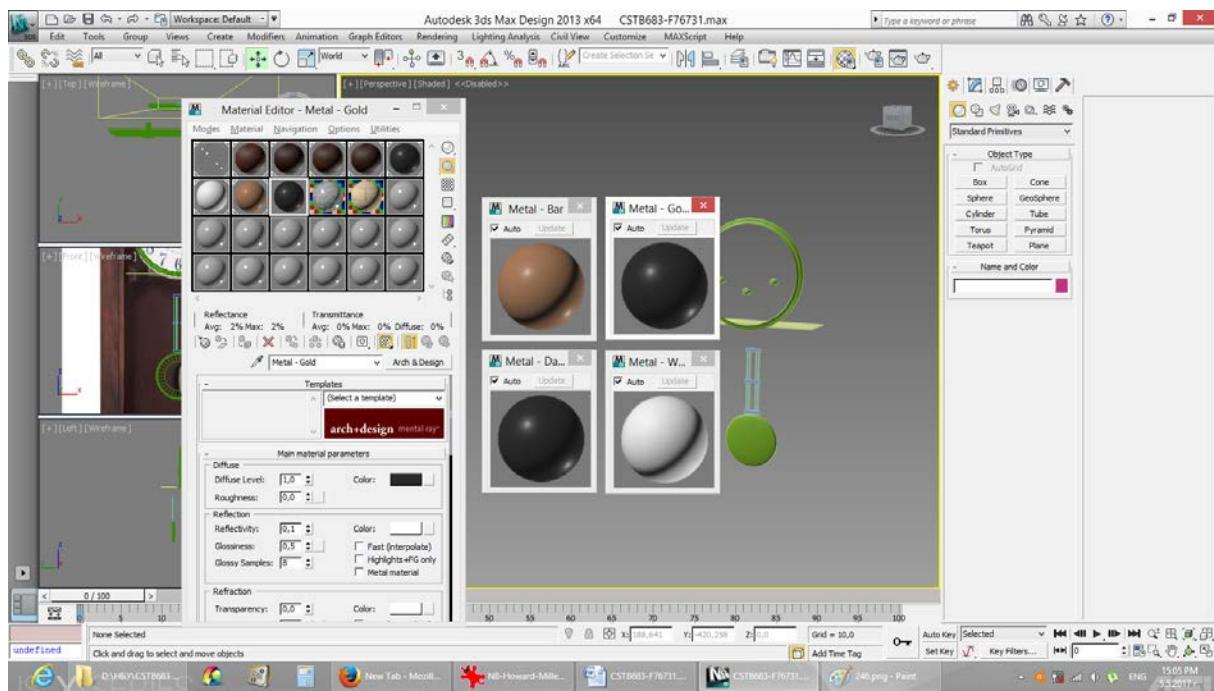


- Обектът "Box009" (оста на махалото) се преименува на "Mechanism-PendulumBar", обектът "Cylinder007" (болтът в края на махалото) - на "Mechanism-PendulumBolt", обектът "Cylinder008" (гайката в края на махалото) - на "Mechanism-PendulumScrew".
- Материалът "Metal - Bar" се задава за обектите - ос, болт и гайка от махалото.

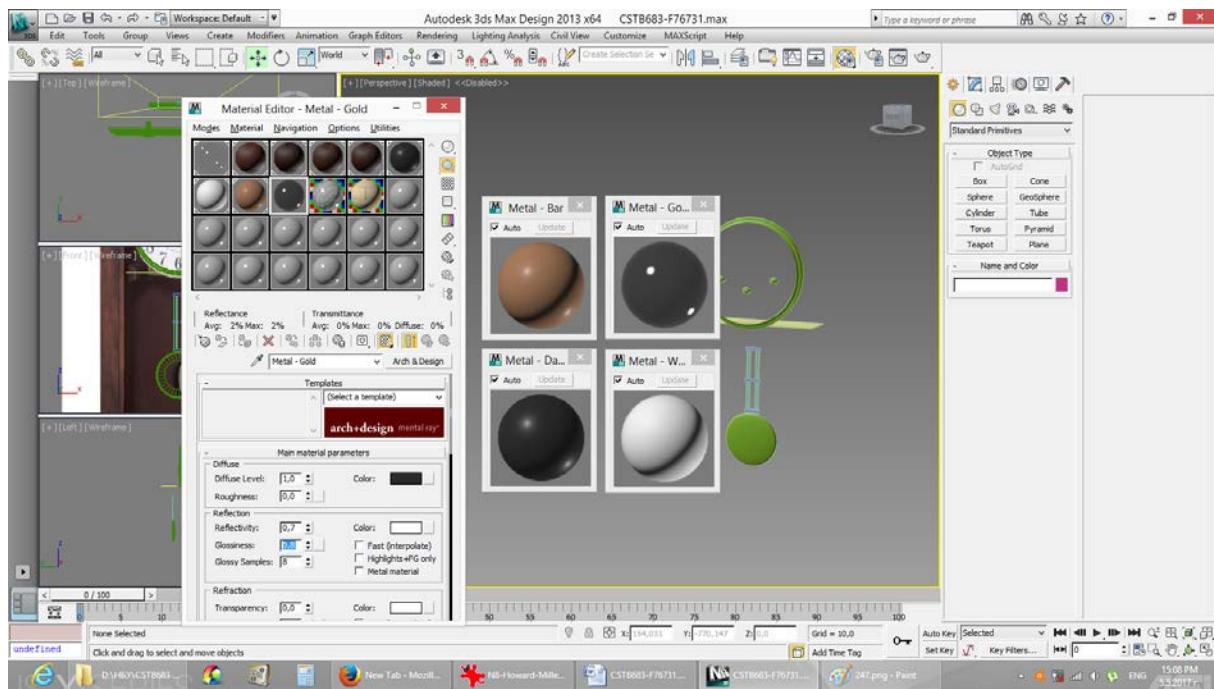


5.11. Метал - златни елементи

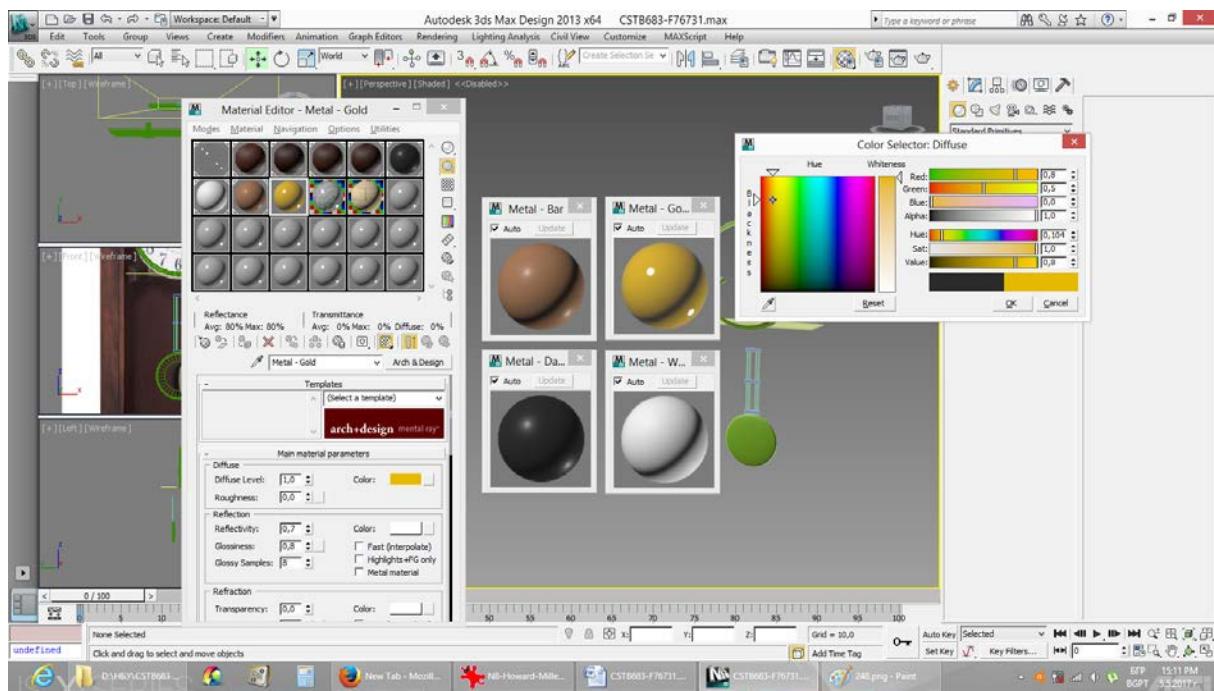
- В деветия слот за материали се копира се материалът от шестия слот - "Metal - Dark" и се преименува на "Metal - Gold".



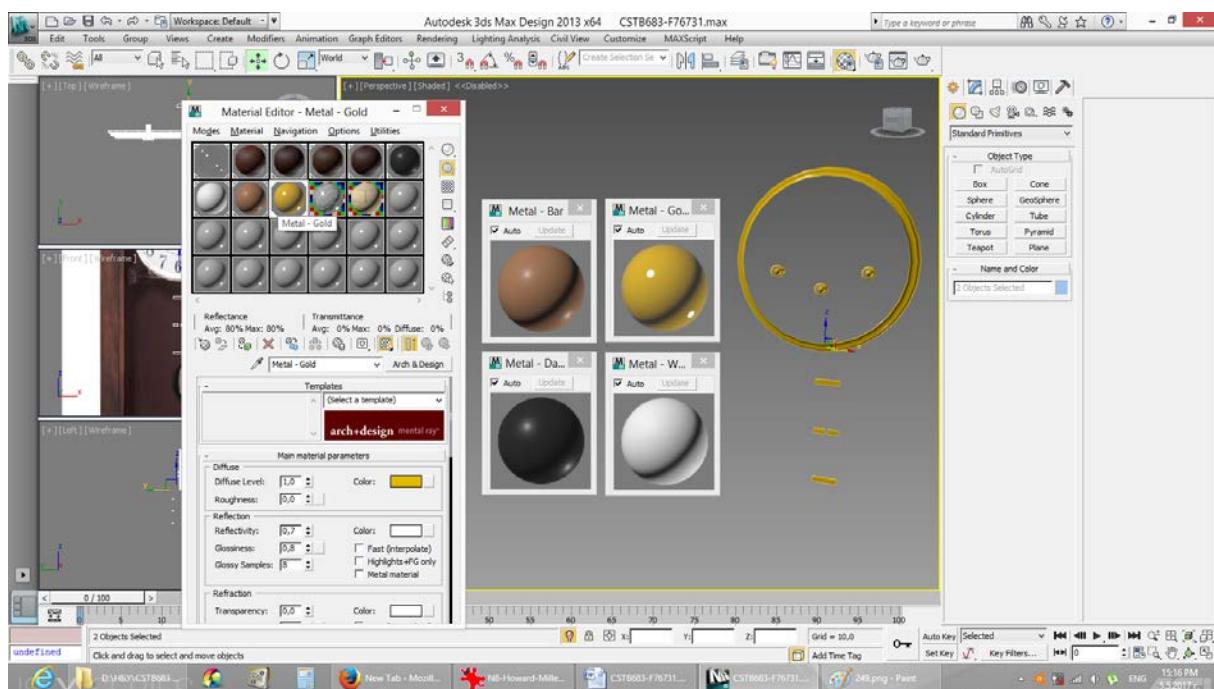
- В раздела "Reflection" се задава Reflectivity=0.7, Glossiness=0.8, за да се симулира силно отразяваща повърхност.



- В раздела "Diffuse" се задава цвят с параметри Red=0.8, Green=0.5, Blue=0.0.

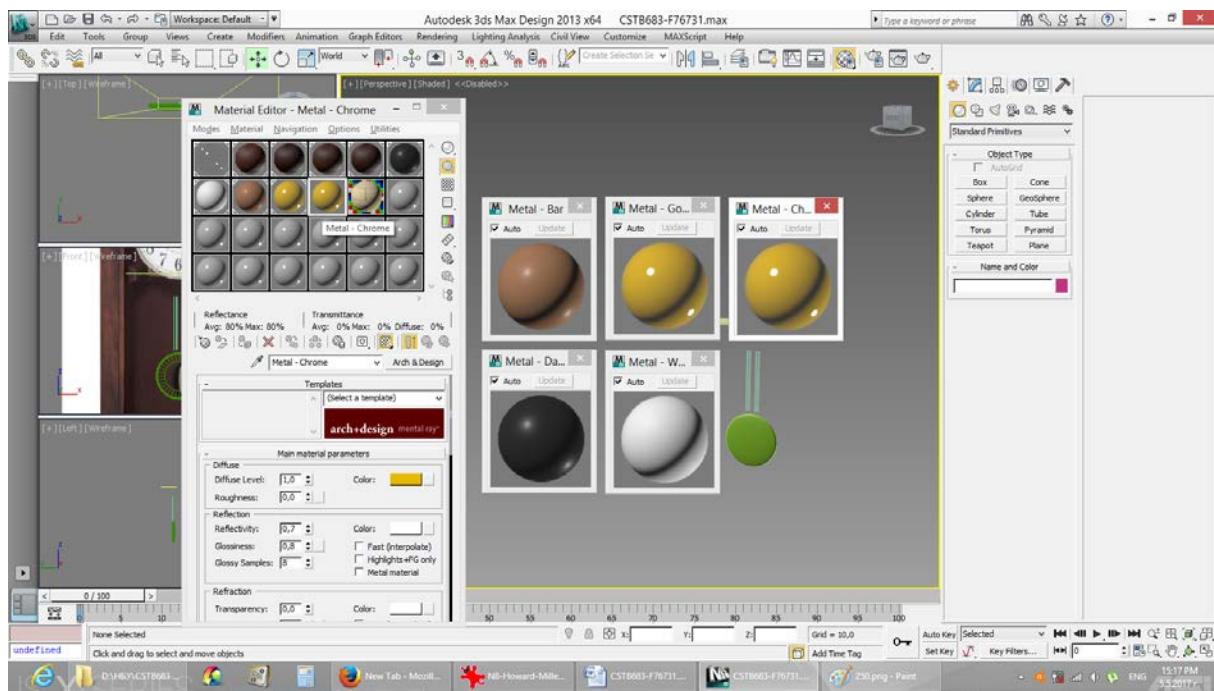


- Обектът "Box011" (елементите от махалото, напречни на оста му) се преименува на "Mechanism-Pendulum001".
- Материалът "Metal - Gold" се задава за обектите "Face-Details" и "Mechanism-Pendulum001".

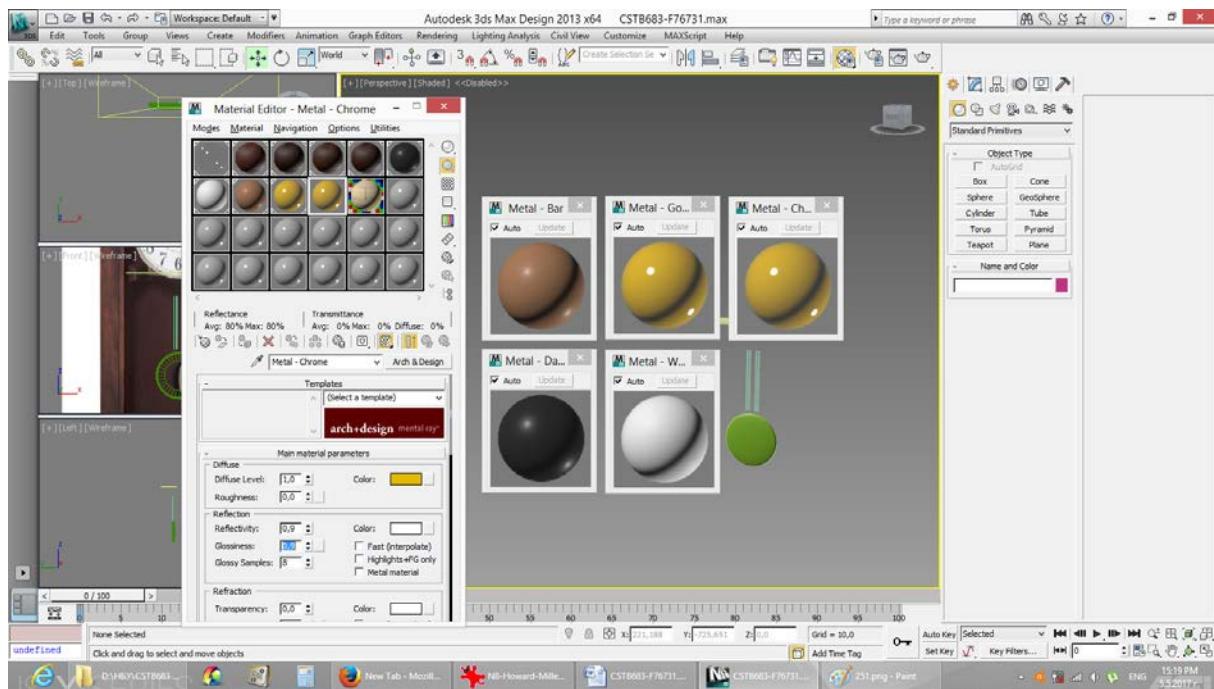


5.12. Метал - хромирани елементи

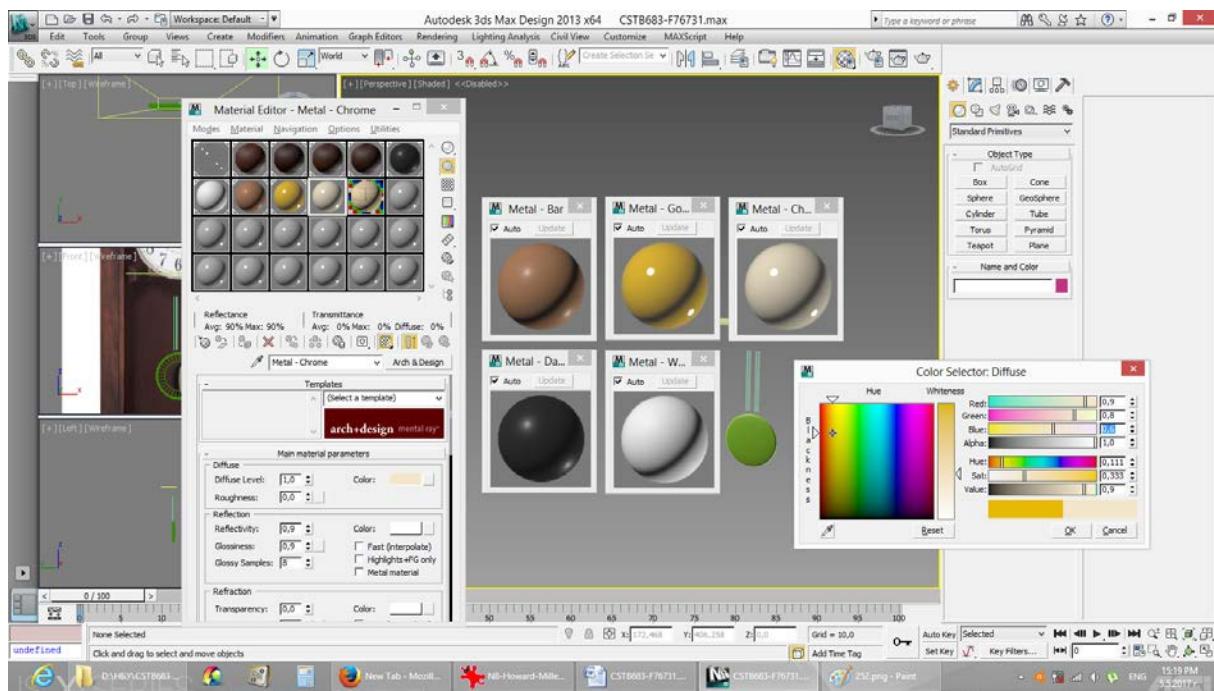
- В десетия слот за материали се копира материалът от деветия слот - "Metal - Gold" и се преименува на "Metal - Chrome".



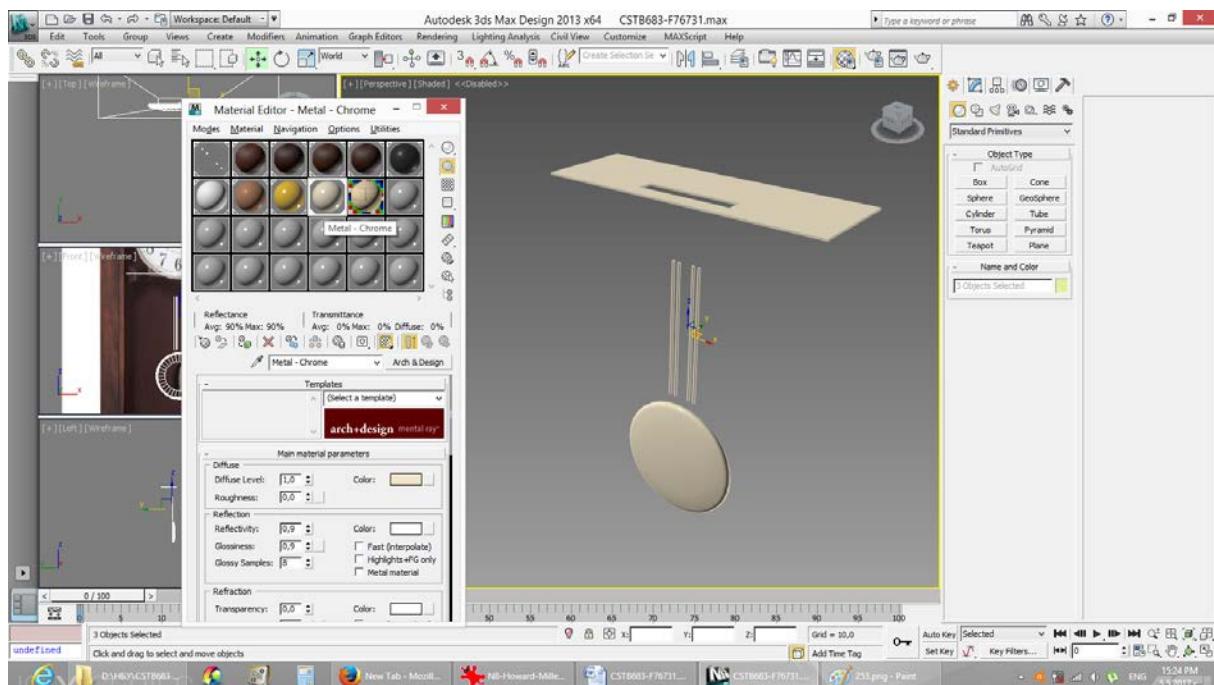
- В раздела "Reflection" се задава Reflectivity=0.9, Glossiness=0.9.



- В раздела "Diffuse" се задава цвят с параметри Red=0.9, Green=0.8, Blue=0.6.

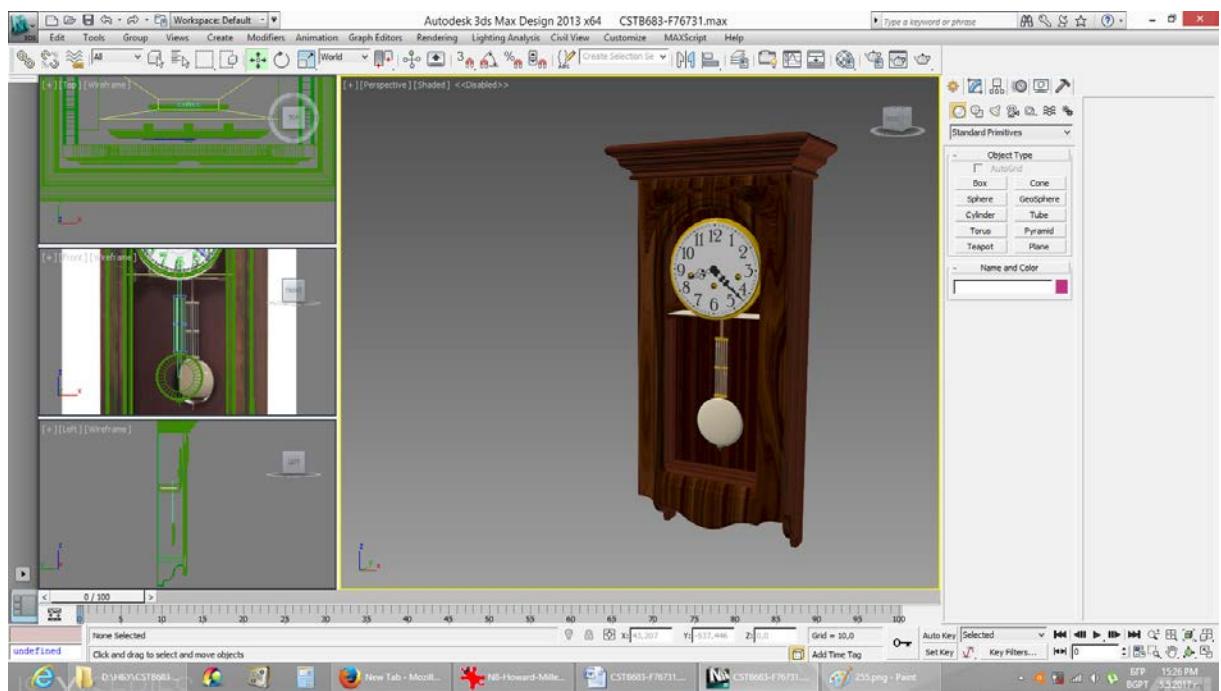
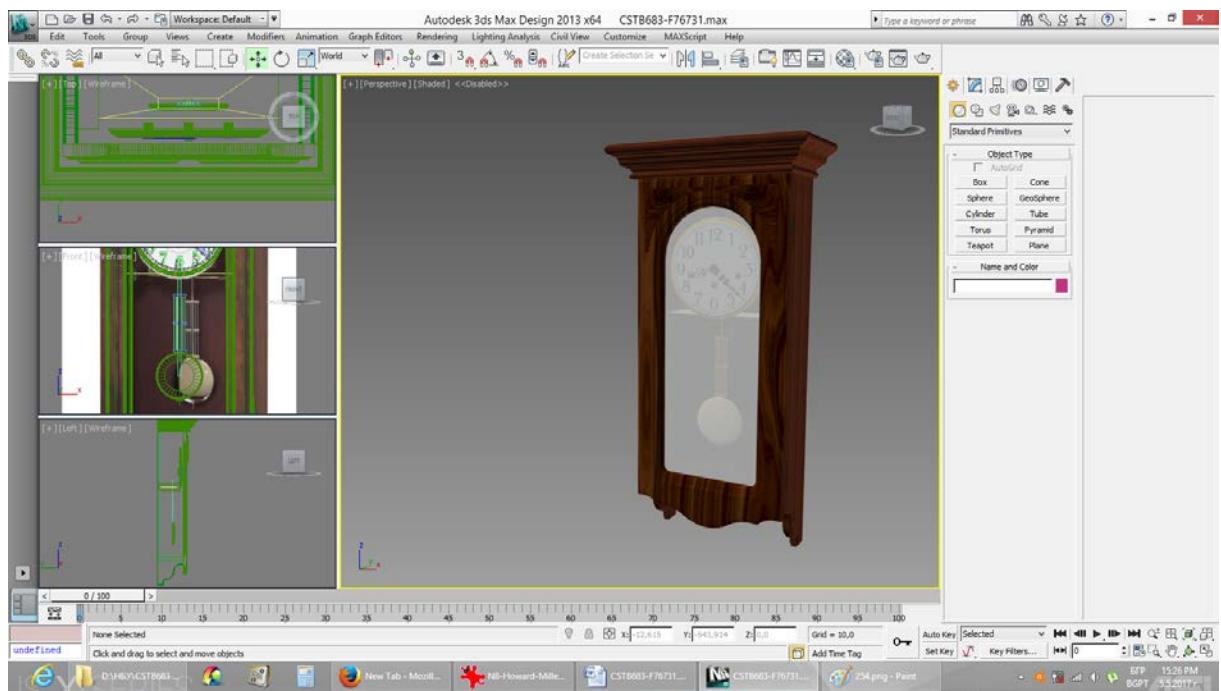


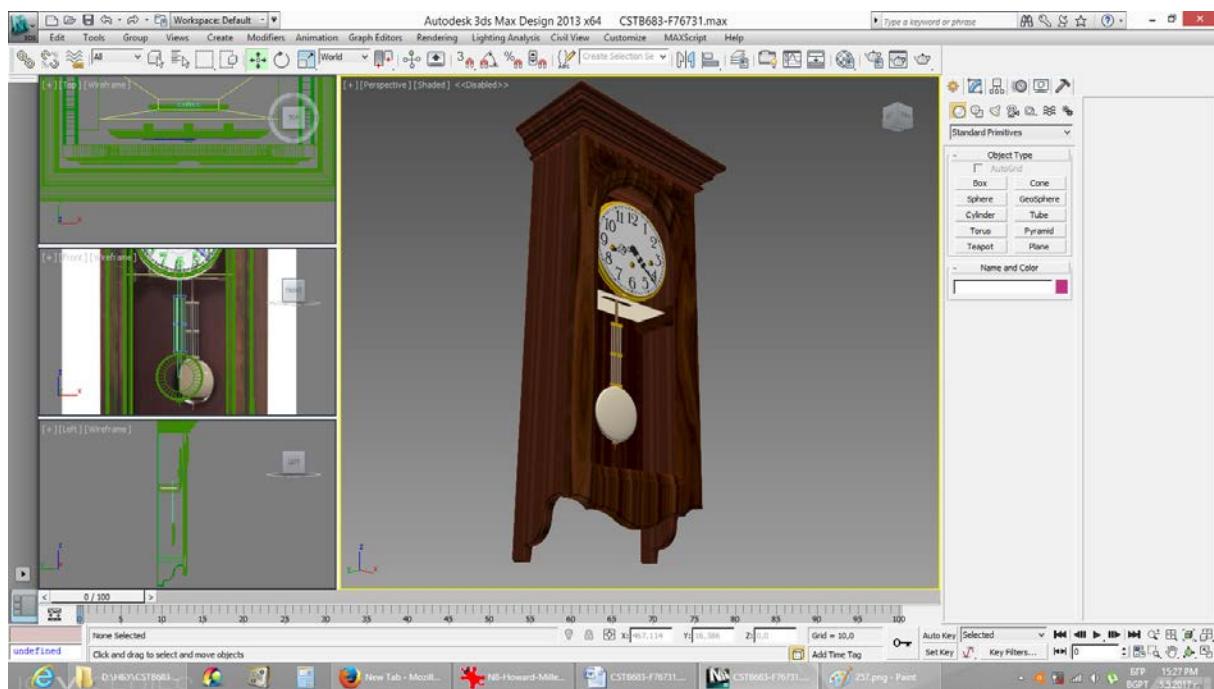
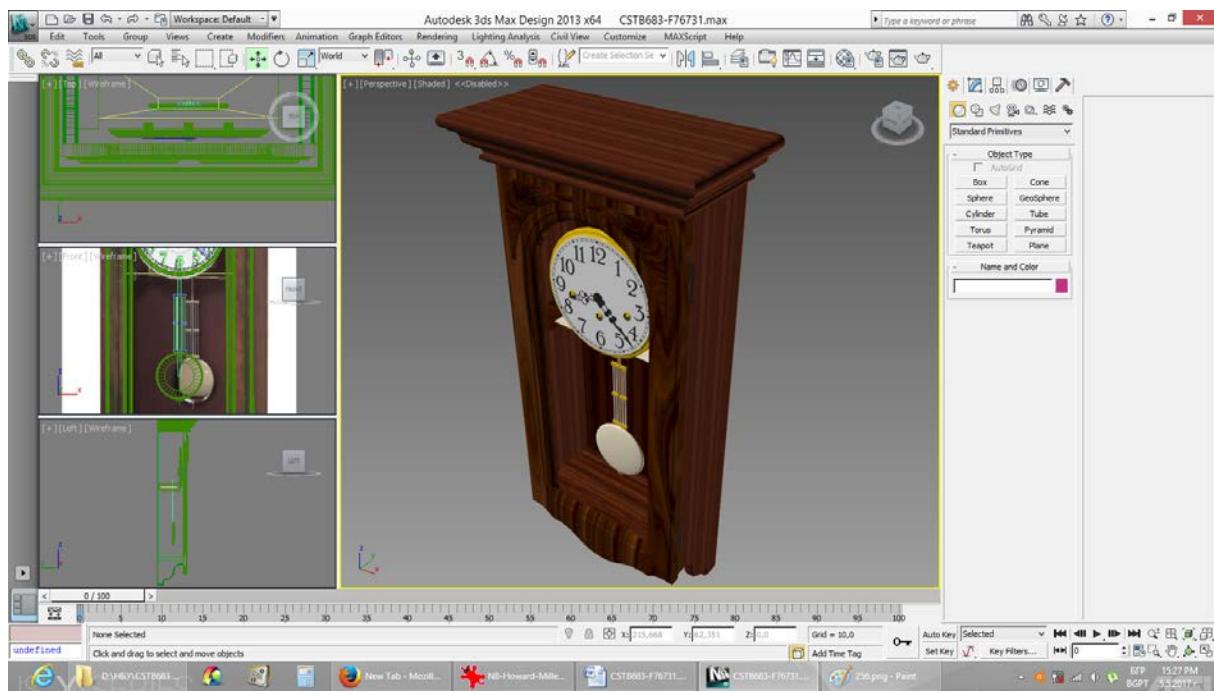
- Преименуват се обектите: "Box011" (подложката на часовниковия механизъм) се преименува на "Mechanism-Base", "Box010" (елементите от махалото, успоредни на оста му) - на "Mechanism-Pendulum002", "Cylinder006" (тежестта на махалото) - на "Mechanism-PendulumWeight".
- Материалът "Metal - Gold" се задава за трите обекта: "Mechanism-Base", "Mechanism-Pendulum002" и "Mechanism-PendulumWeight".

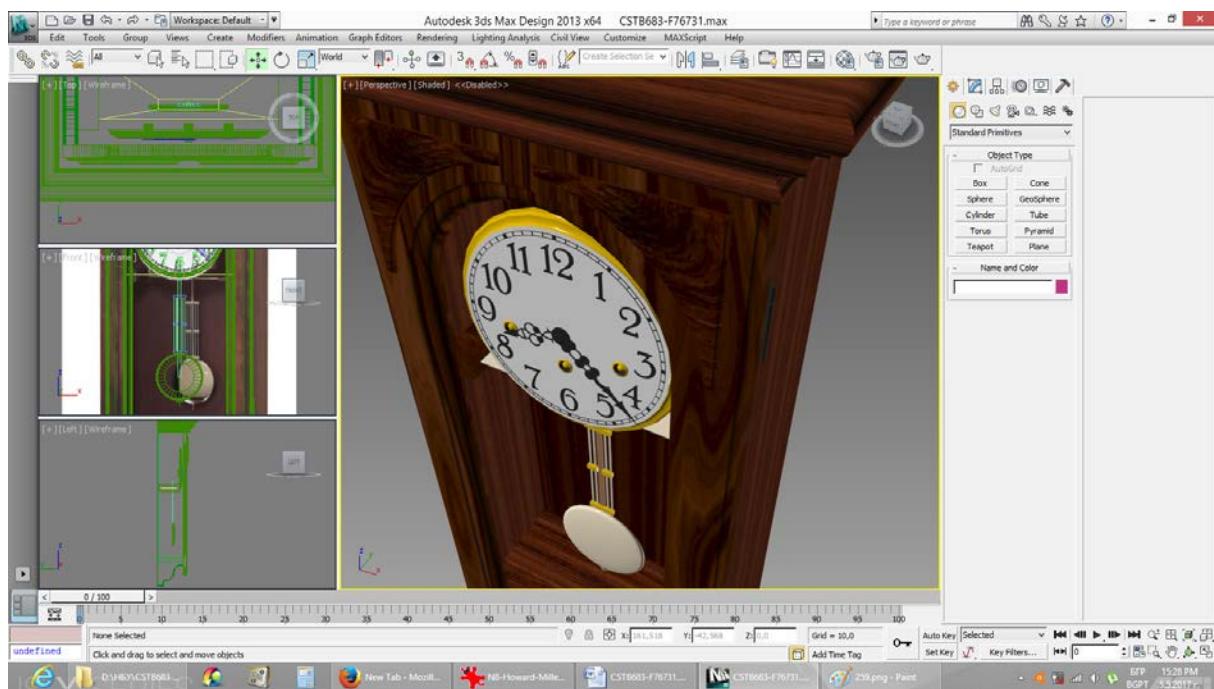
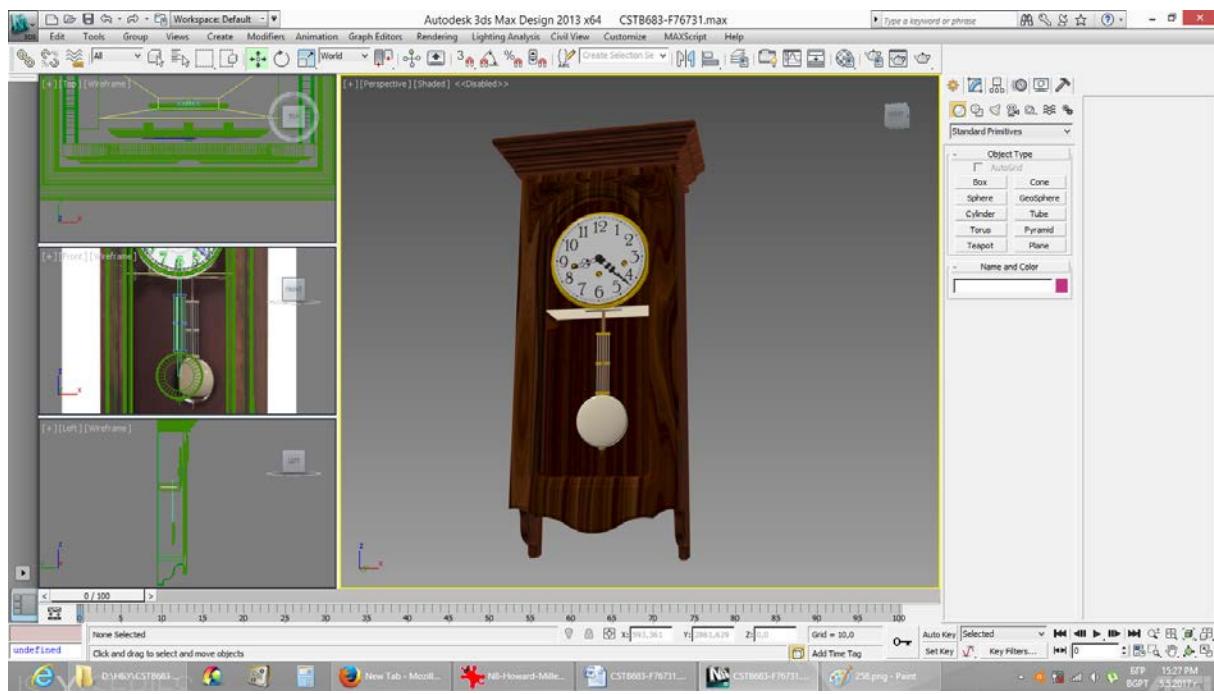


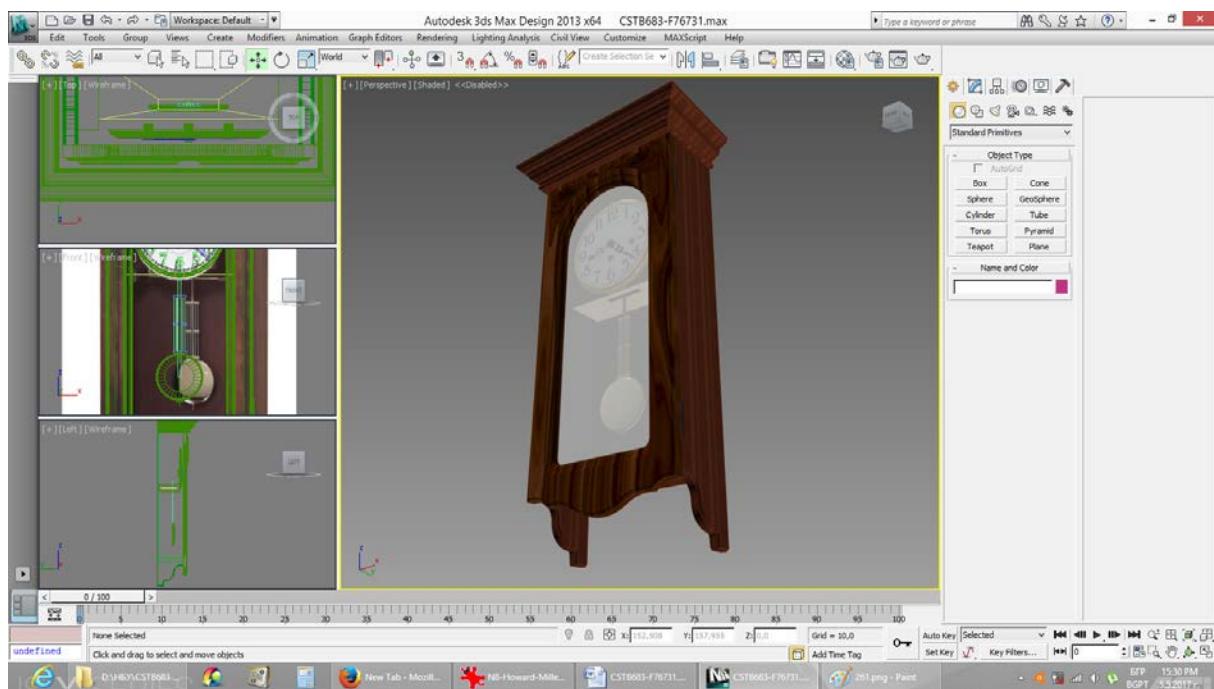
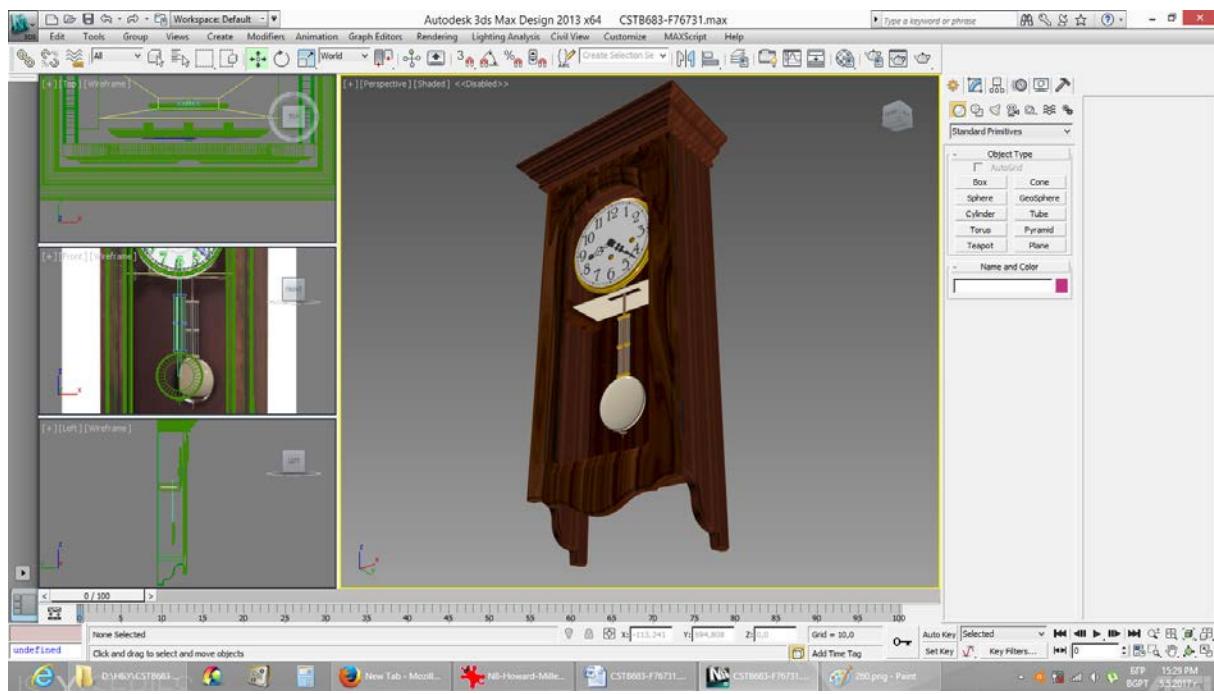
5.13. Текущ вид на часовника

- Текущият вид на часовника е представен на:





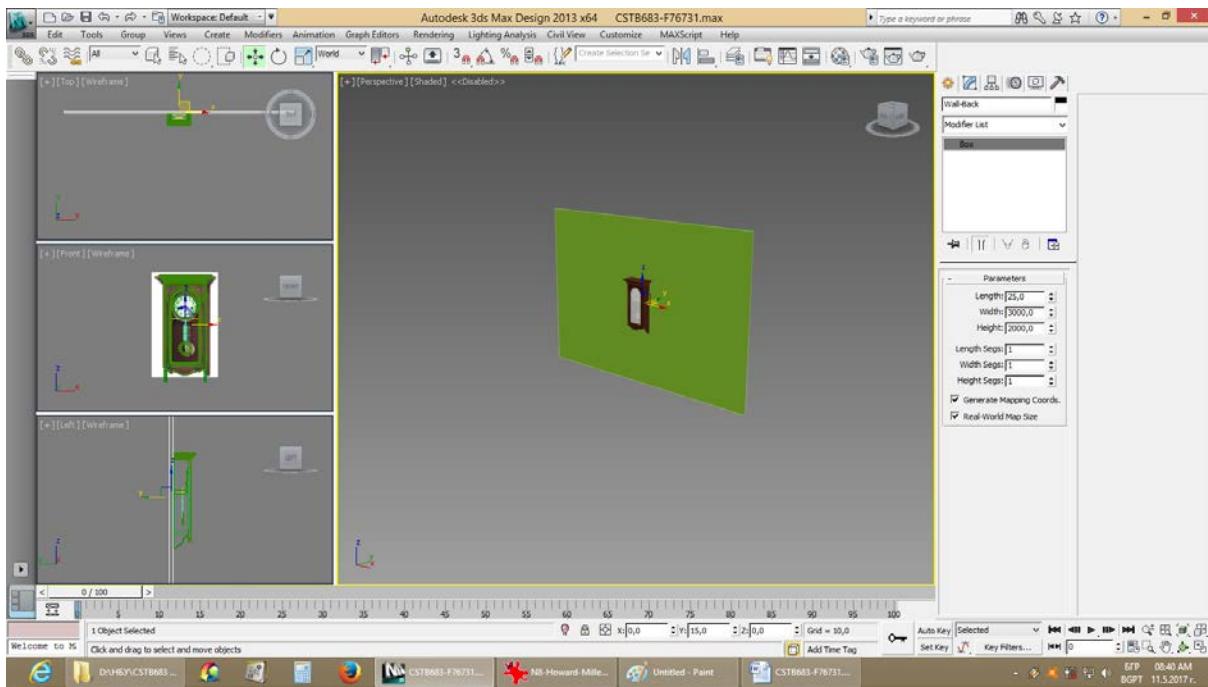




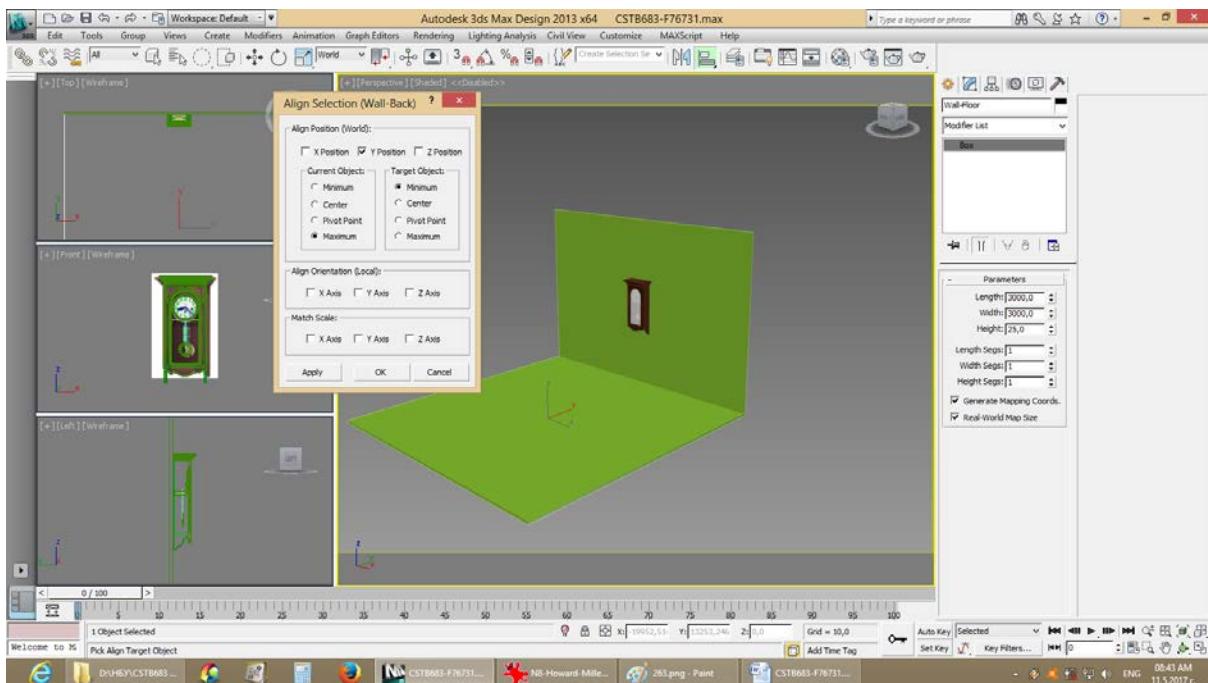
6. Добавяне и настройка на осветлението

6.1. Създаване на околната среда (стени)

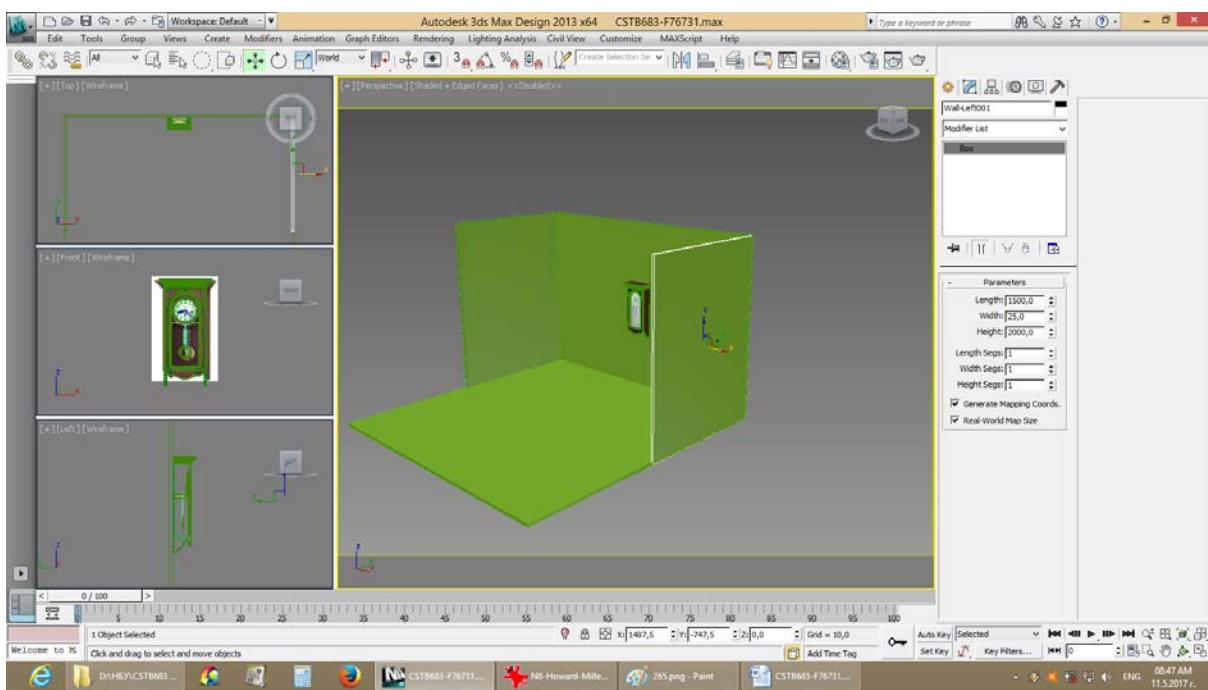
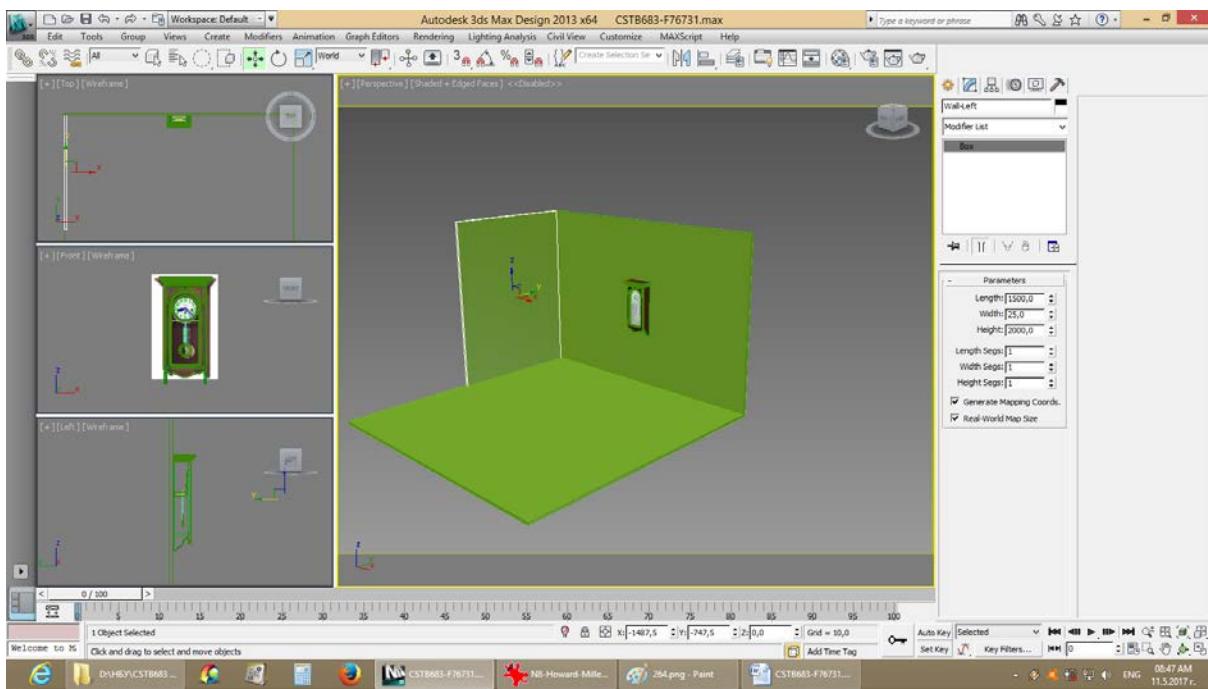
- Чрез "Create -> Geometry -> Box" се създава паралелепипед "Wall-Back" (за стена зад часовника) с размери Length=25 (по Y), Width=3000 (по X), Height=2000 (по Z). Центърът на локалната за обекта координатна система ("Pivot Point") се центрира спрямо обекта чрез "Hierarchy -> Pivot -> Affect Pivot Only" -> "Center To Object". Обектът се премества до координати на центъра x=0, y=15, z=0 (така, че между задната стена на часовника и обекта има известно разстояние - около 5 единици).

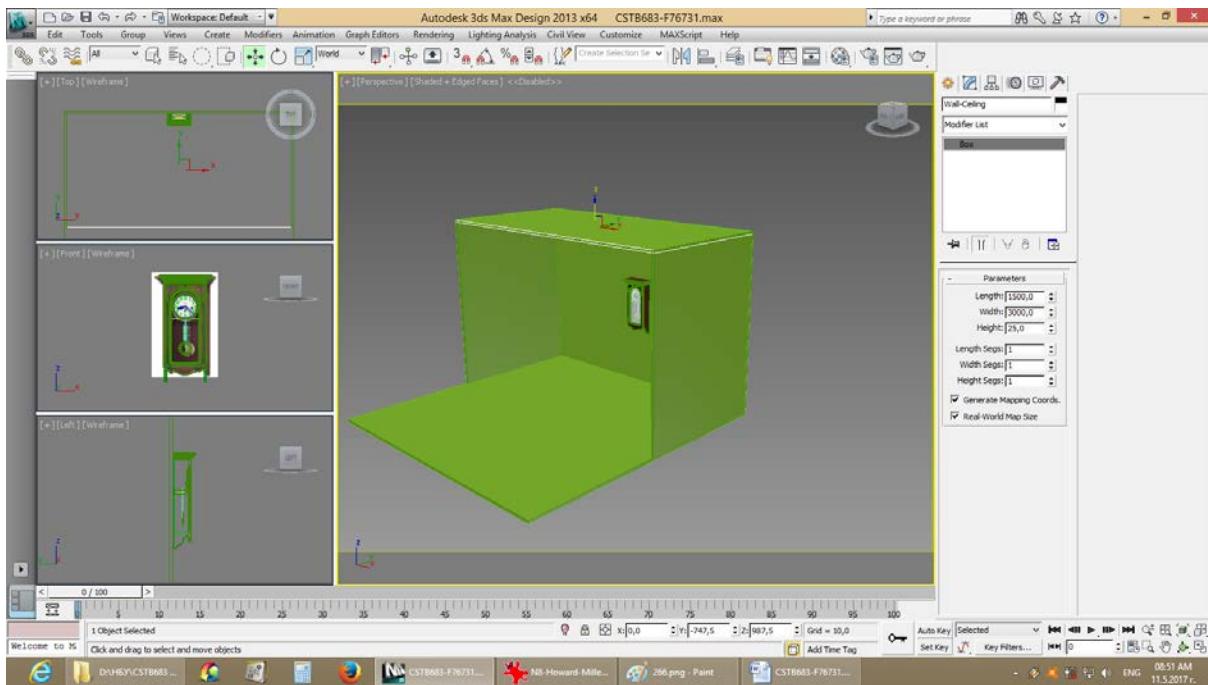


- Чрез копиране от обекта "Wall-Back" се създава паралелепипед "Wall-Floor" (за под) с размери Length=3000 (по Y), Width=3000 (по X), Height=25 (по Z). Центърът на локалната за обекта координатна система ("Pivot Point") се центрира спрямо обекта чрез "Hierarchy -> Pivot -> Affect Pivot Only" -> "Center To Object". Обектът се центрира и подравнява чрез команда "Align" спрямо долния край на задната стена ("Wall-Back").

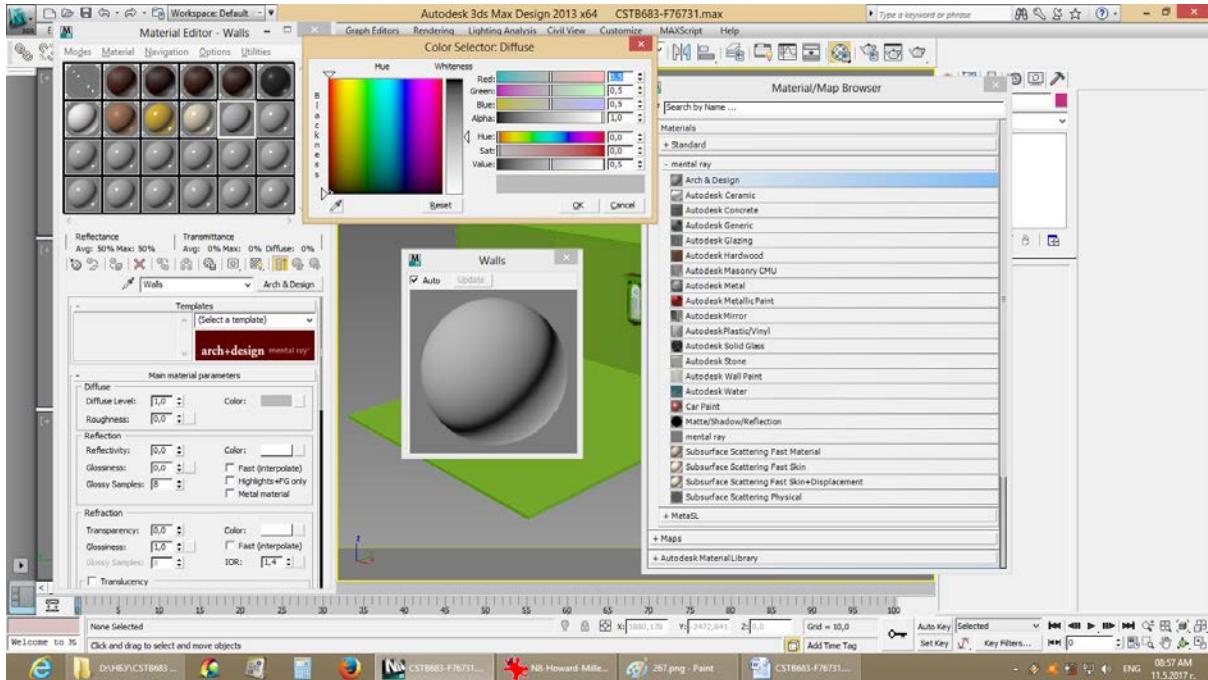


- Аналогично се създават обекти "Wall-Left" (за стена отляво) и "Wall-Right" (за стена отдясно) с размери Length=1500 (по Y), Width=25 (по X), Height=2000 (по Z). Тези обекти се подравняват крайно вляво и крайно вдясно според задната стена и пода. Създава се и обект "Wall-Ceiling" (за тавана).

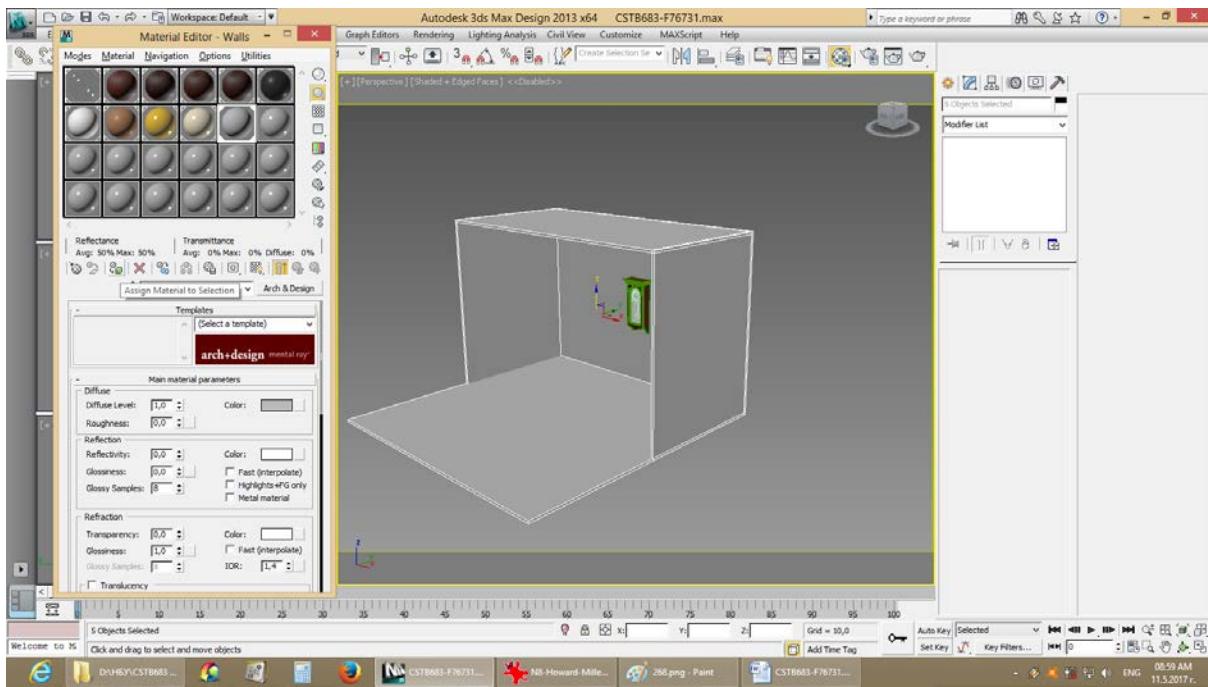




- За създадените пет обекта за стени се създава нова група за избор - "Walls".
- Създава се материал за стените, наречен "Walls", основан на материала "Materials -> mental ray -> Arch & Design". За новосъздадения материал се задават параметри Diffuse Level=1, Roughness=0, Reflectivity=0, Glossiness=0, Transparency=0. Цветът на материала се оставя по подразбиране (Red=0.5, Green=0.5, Blue=0.5).

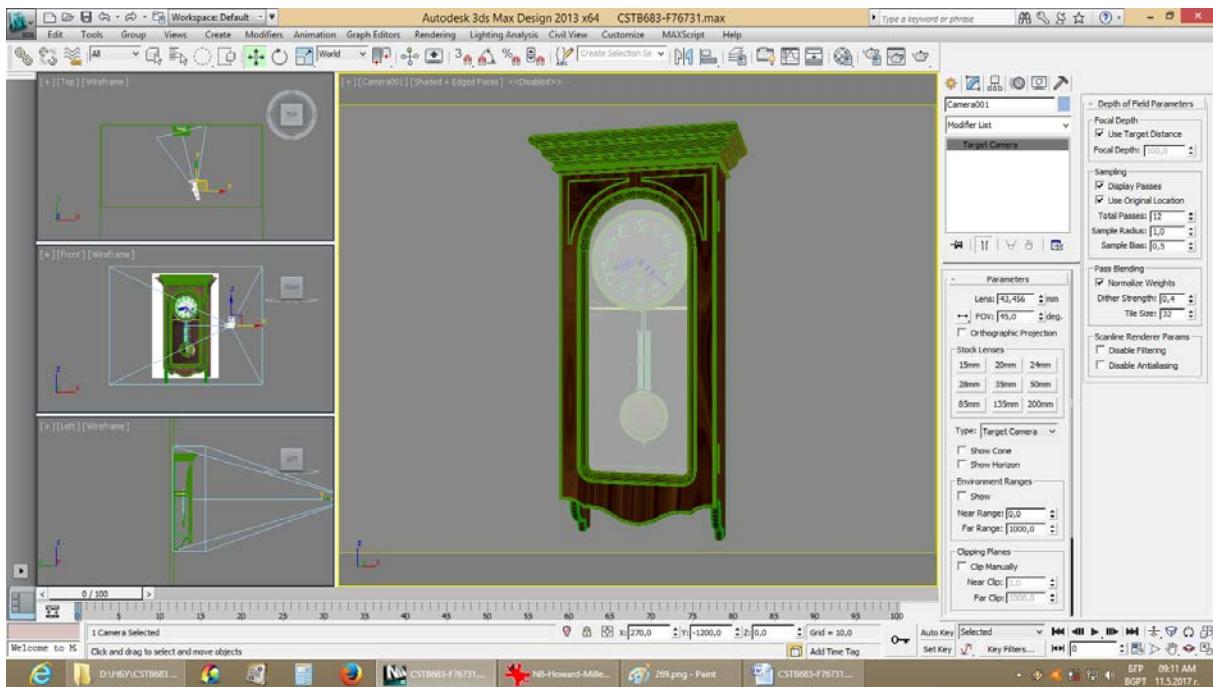


- Материалът "Walls" се задава за обектите-стени ("Wall-Back", "Wall-Left", "Wall-Right", "Wall-Floor", "Wall-Ceiling").

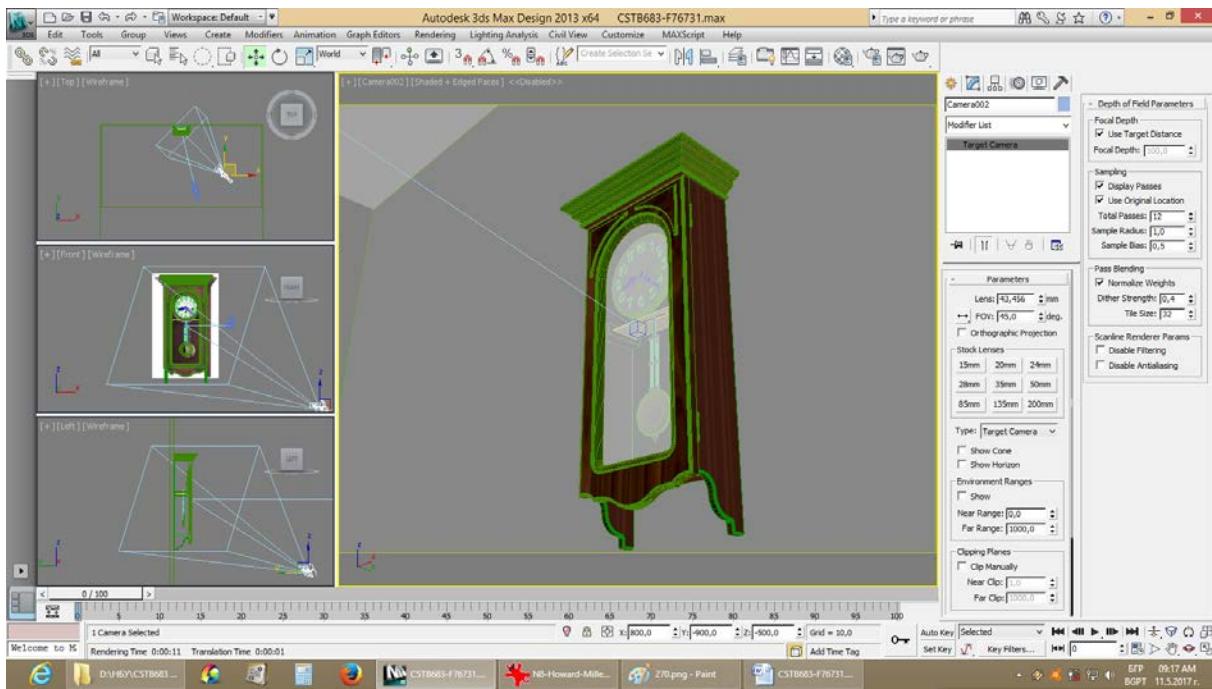


6.2. Създаване на камери (гледни точки)

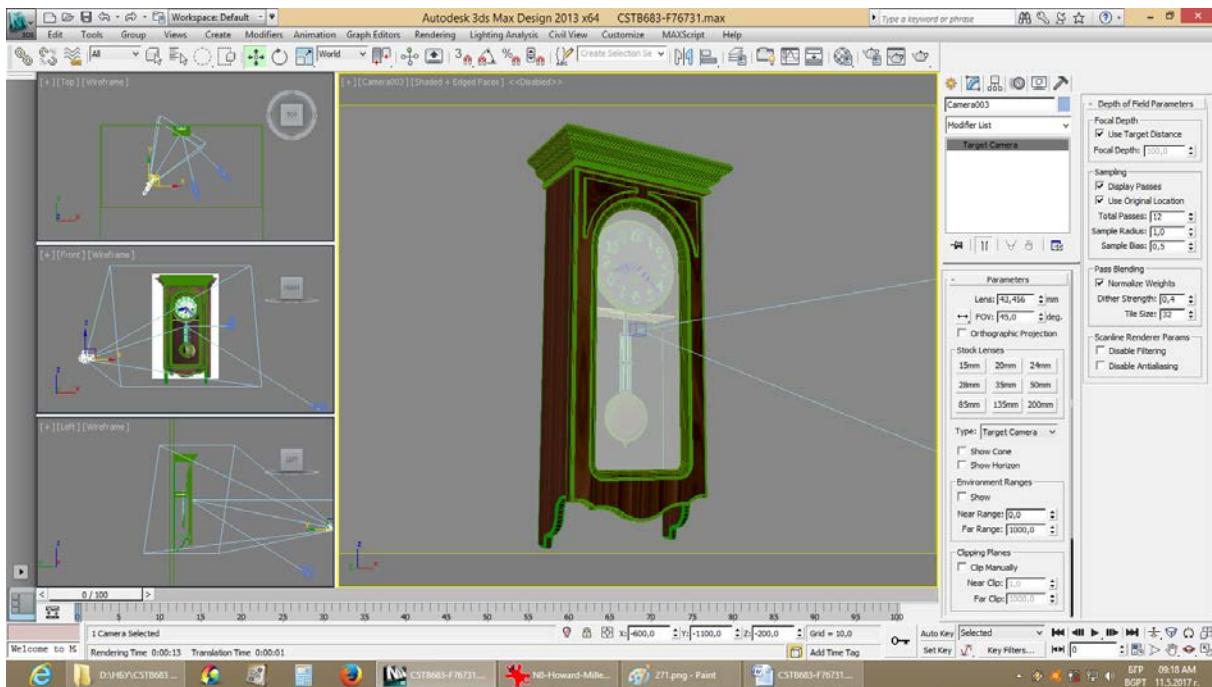
- Създава се камера "Camera001" (чрез "Create -> Cameras -> Target"). Камерата се премества в точката с координати $x=+270, y=-1200, z=0$, а целта на камерата се премества в $x=0, y=-100, z=0$. Изгледът на тази камера наподобява изгледа на снимката от заданието.



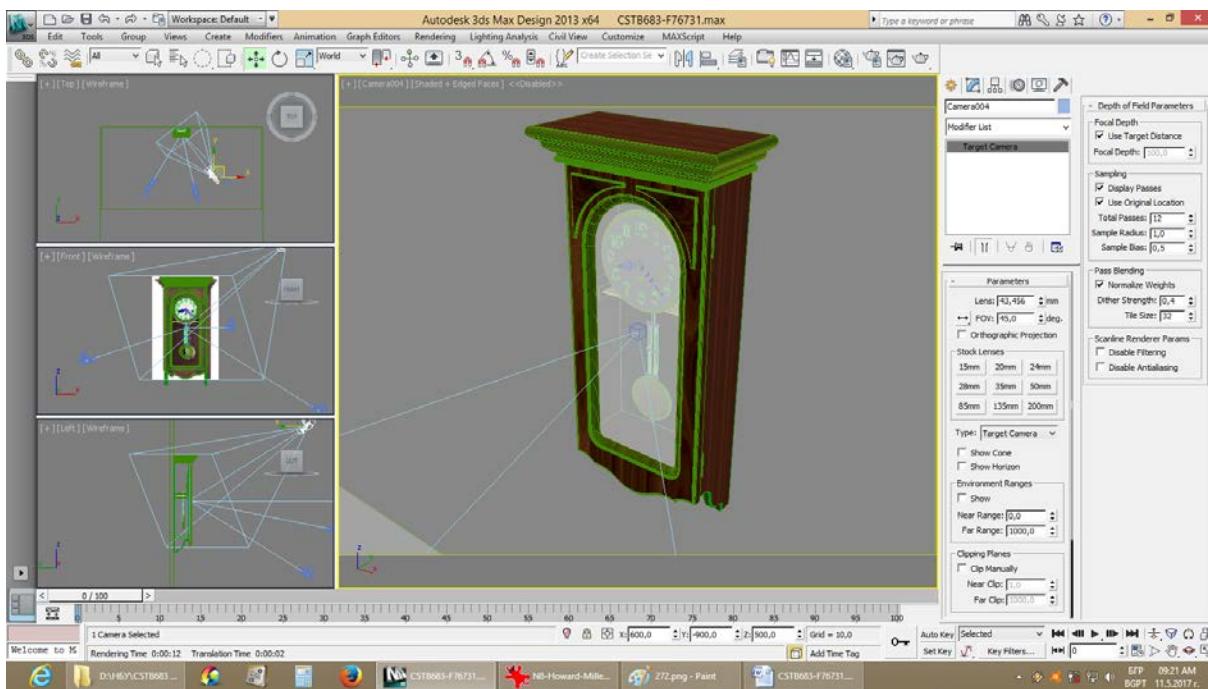
- Създава се камера "Camera002" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=+800, y=-900, z=-500$, а целта на камерата се оставя в $x=0, y=-100, z=0$.



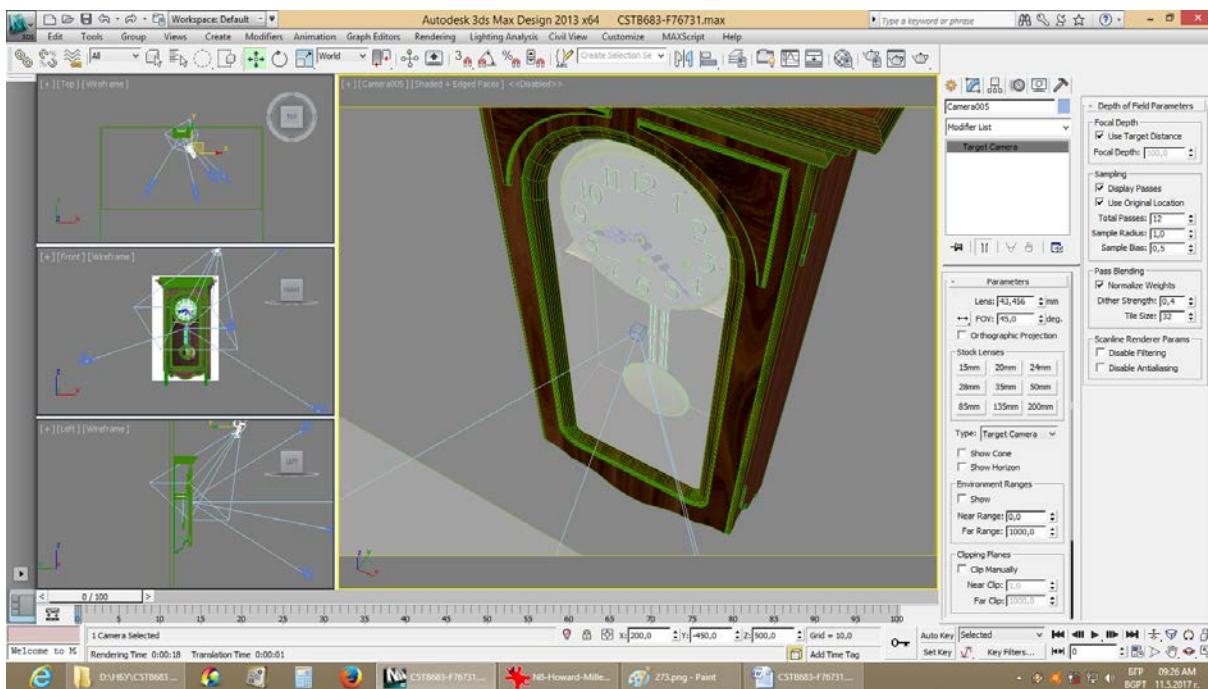
- Създава се камера "Camera003" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=-600, y=-1100, z=-200$, а целта на камерата се оставя в $x=0, y=-100, z=0$.



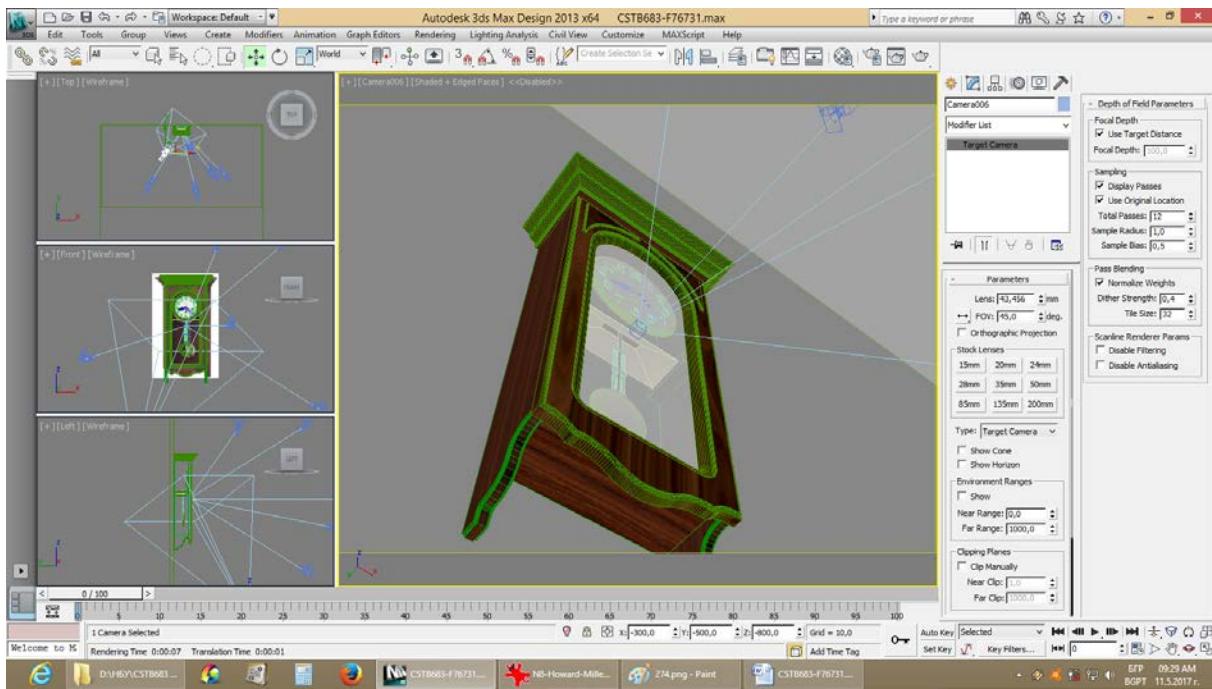
- Създава се камера "Camera004" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=+600, y=-900, z=+500$, а целта на камерата се оставя в $x=0, y=-100, z=0$.



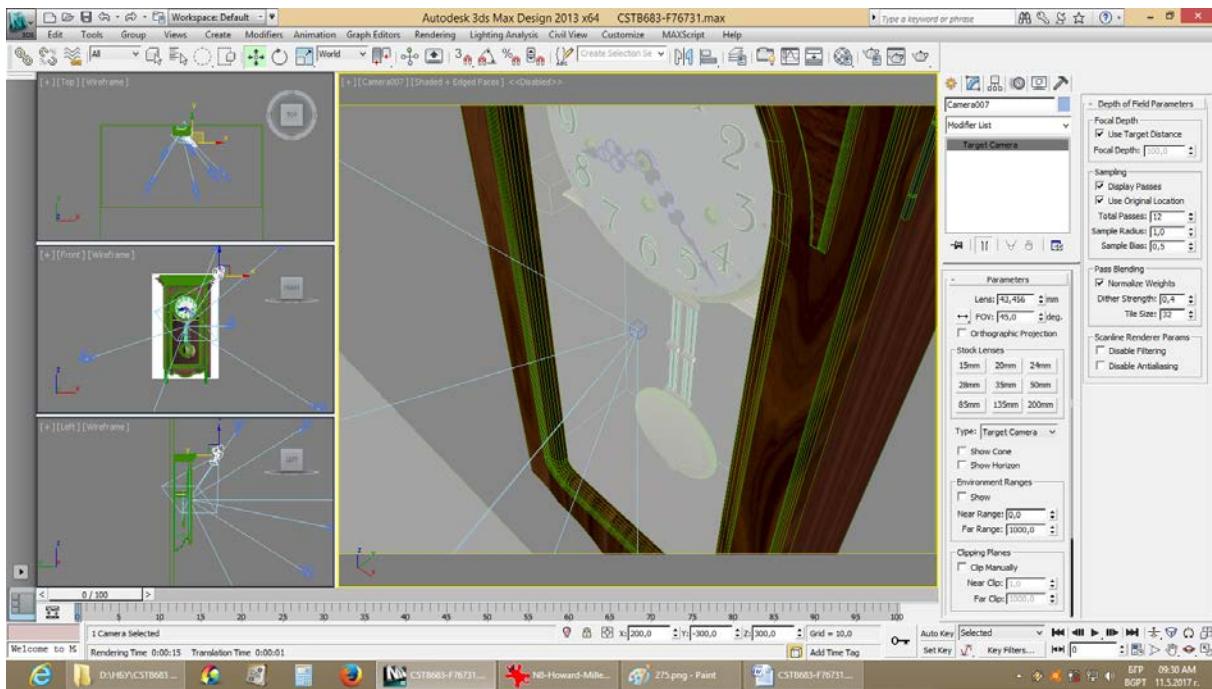
- Създава се камера "Camera005" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=+200, y=-450, z=+500$, а целта на камерата се оставя в $x=0, y=-100, z=0$.



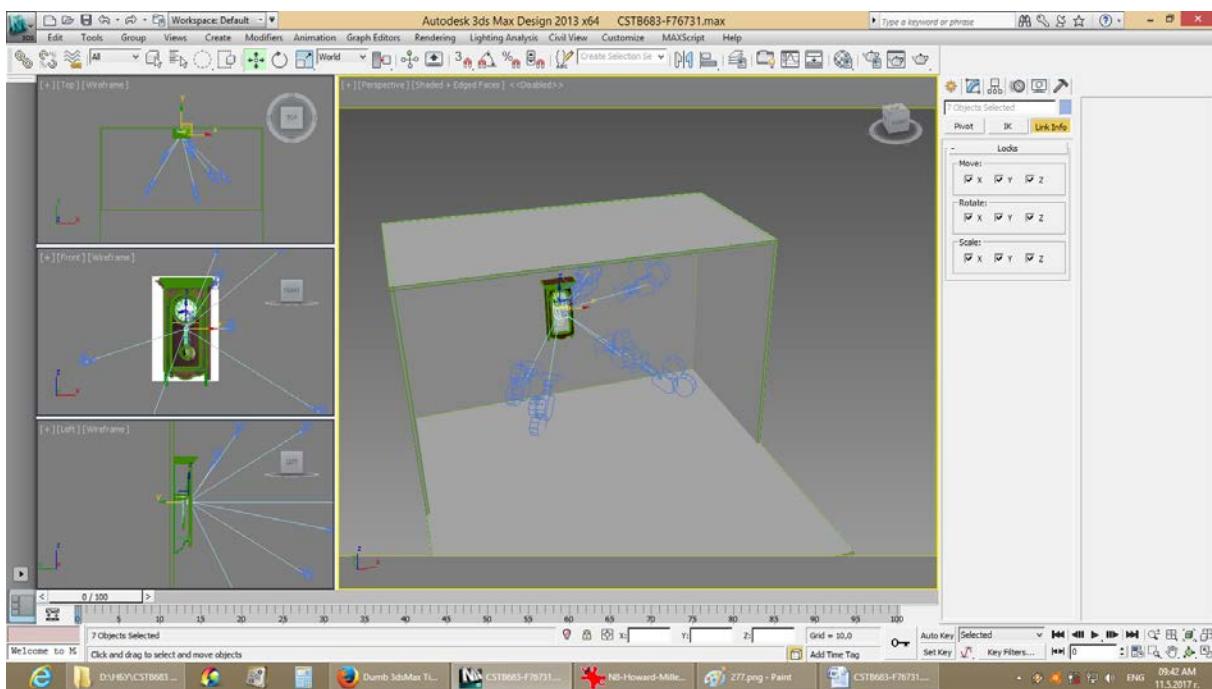
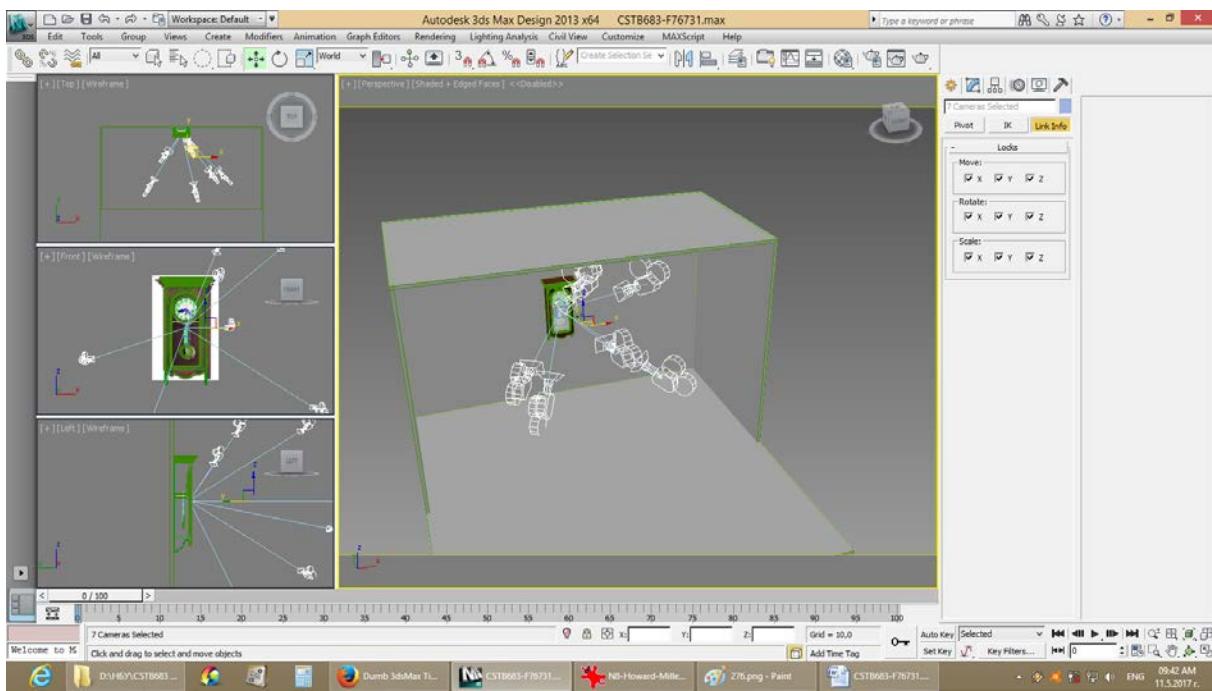
- Създава се камера "Camera006" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=-300, y=-500, z=-800$, а целта на камерата се оставя в $x=0, y=-100, z=0$.



- Създава се камера "Camera007" чрез копиране в режим "Copy" от "Camera001". Камерата се премества в точката с координати $x=+200$, $y=-300$, $z=+300$, а целта на камерата се оставя в $x=0$, $y=-100$, $z=0$.

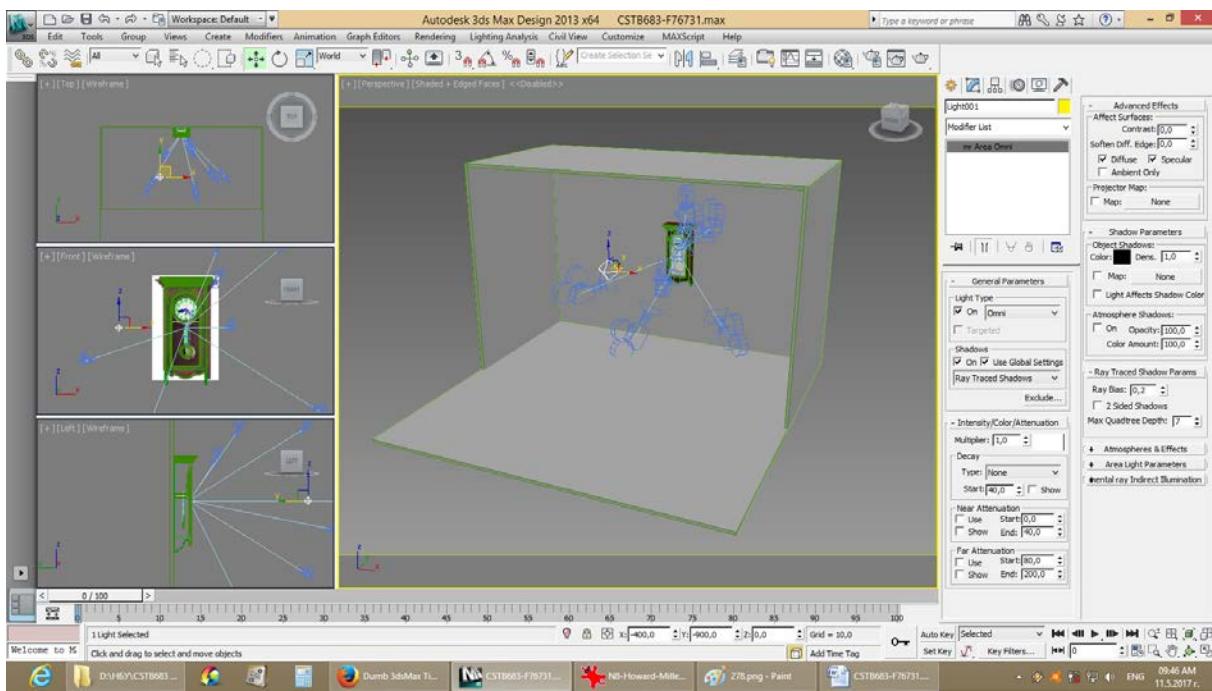


- Неволни промени на камерите се предотвратяват, като за всички камери и техните цели (targets) се активират отметките "Hierarchy -> Link Info -> Locks -> Move (x, y, z), Rotate (x, y, z), Scale (x, y, z)."

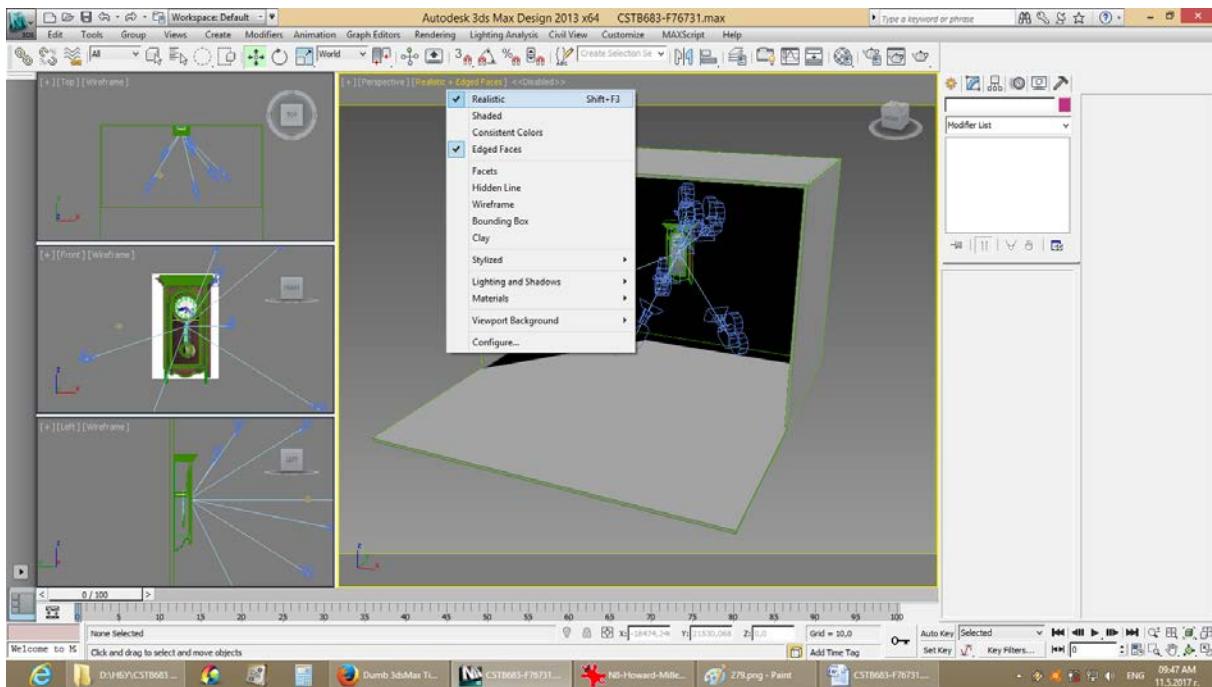


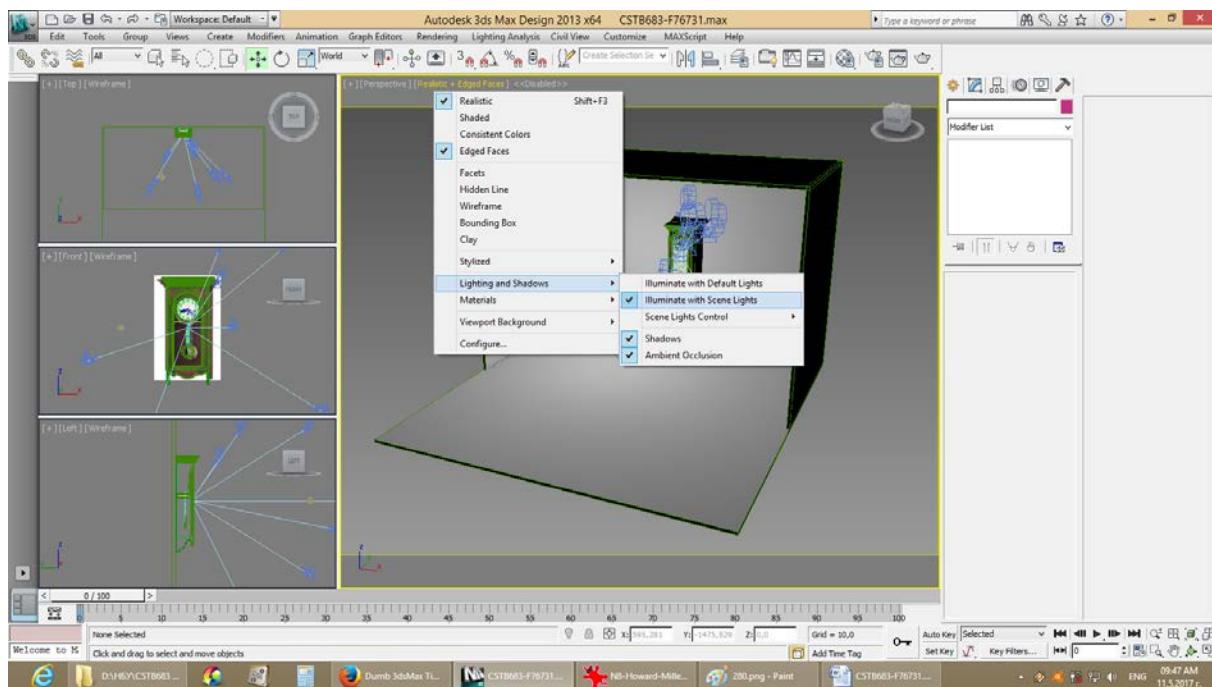
6.3. Създаване на светлинни източници

- Чрез "Create -> Lights -> mr Area Omni" се създава точков източник "mr Area Omni001", който се преименува на "Light001". Източникът се премества в точката с координати $x=-400$, $y=-900$, $z=0$. За интензитет се задава Multiplier=1.

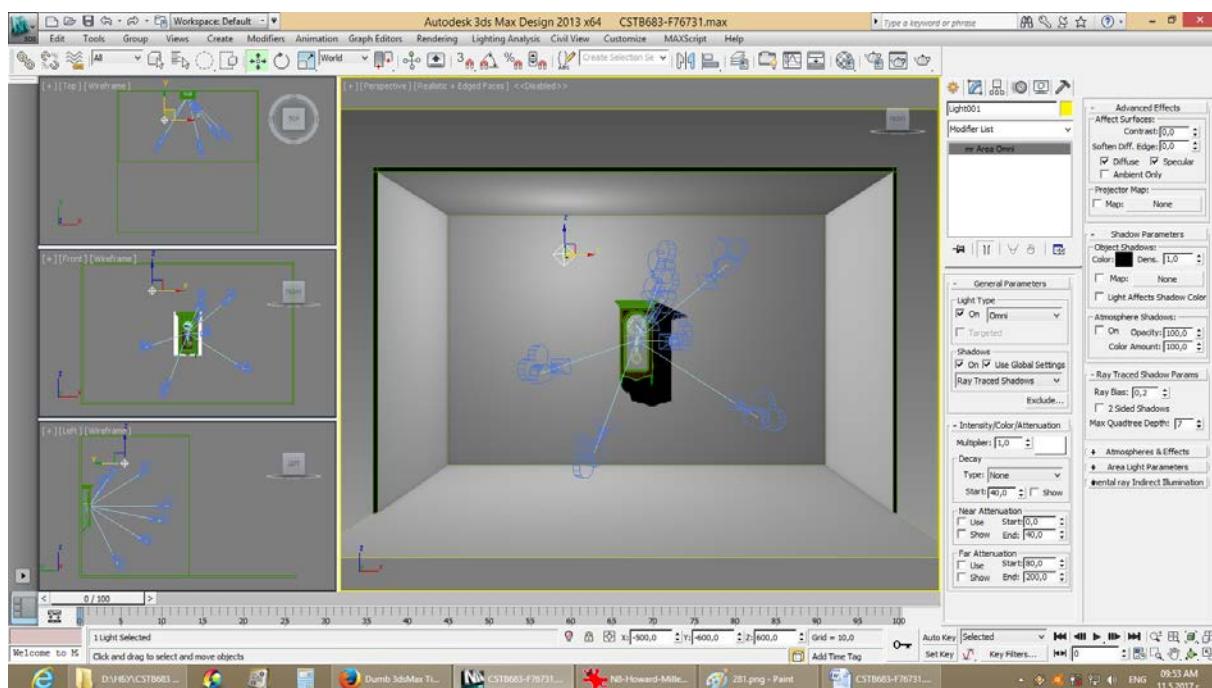


- От настройките на изгледа се избира режим "Realistic", а за осветление вместо по подразбиране се избира да бъдат използвани източниците на светлина в самата сцена ("Lighting And Shadows -> Illuminate with Scene Lights").

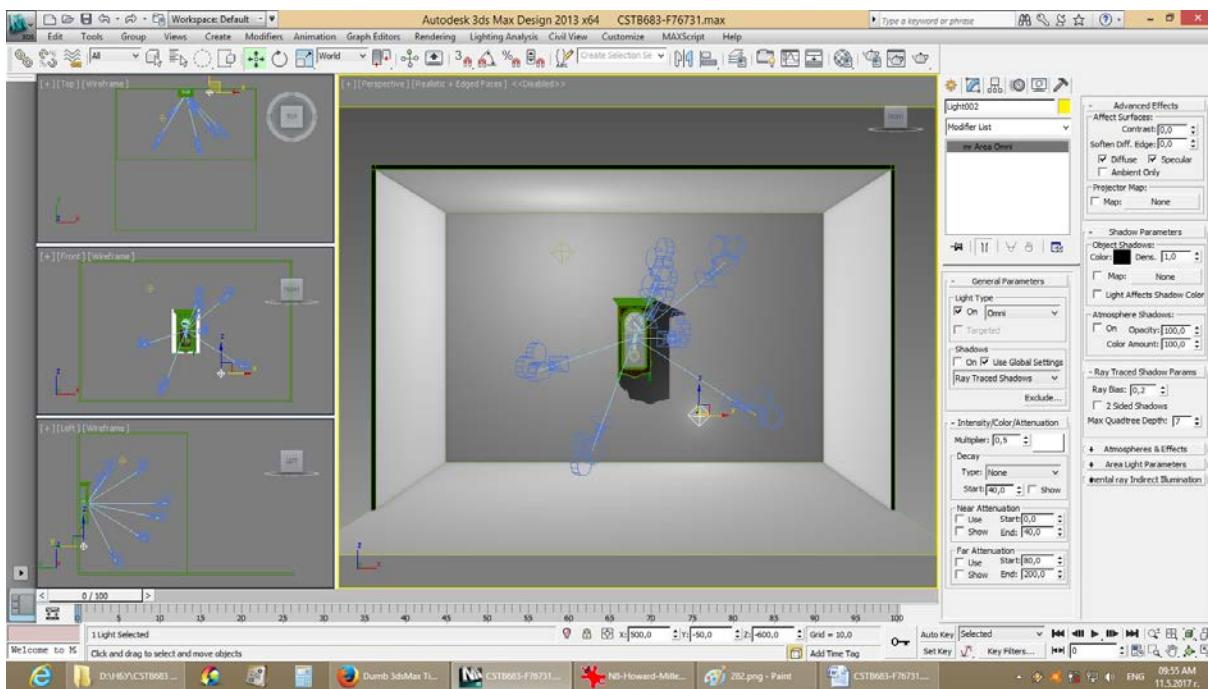




- Обектът "Light001" се премества в x=-500, y=-600, z=600.



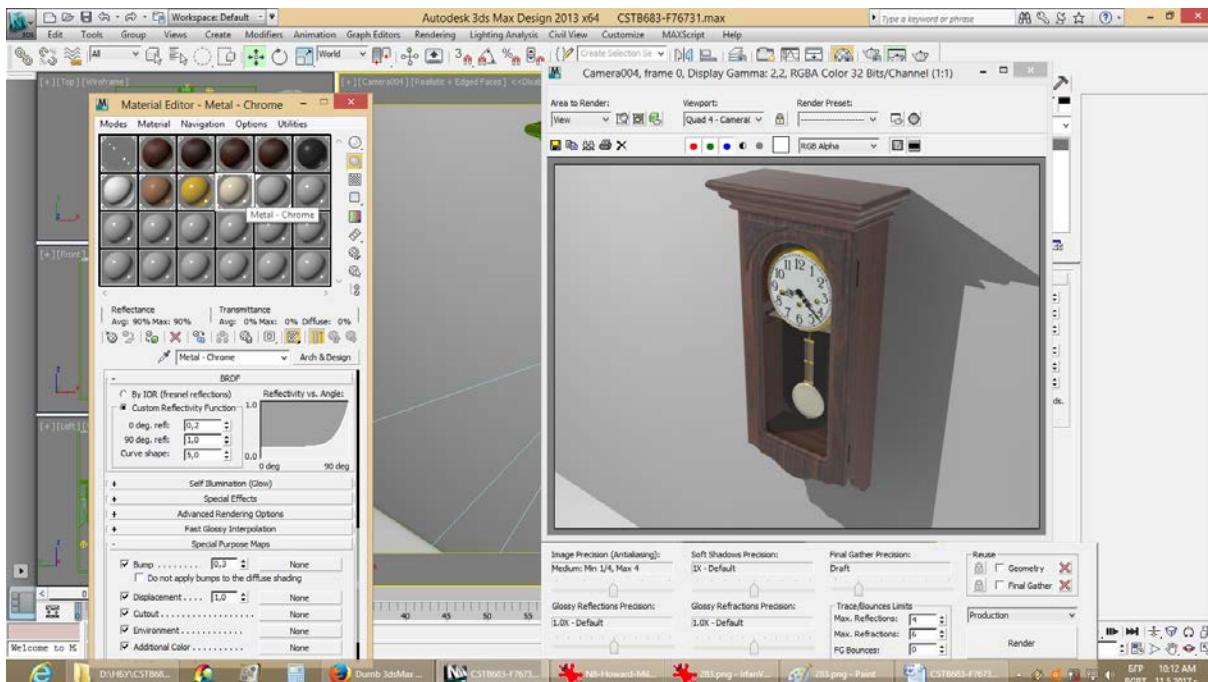
- Чрез копиране в режим "Copy" от "Light001" се създава обект "Light002". За него се задава Multiplier=0.5, премахва се хвърлянето на сеники ("Shadows -> On" се изключва) и обектът се премества в x=500, y=-50, z=-600 (от срещуположната страна на Light001 спрямо часовника, за да се симулира попадането на отразена светлина от помещението върху неосветените от Light001 части на модела).



6.4. Създаване на пробни фотoreалистични визуализации и допълнителни настройки на материалите и източниците на осветление

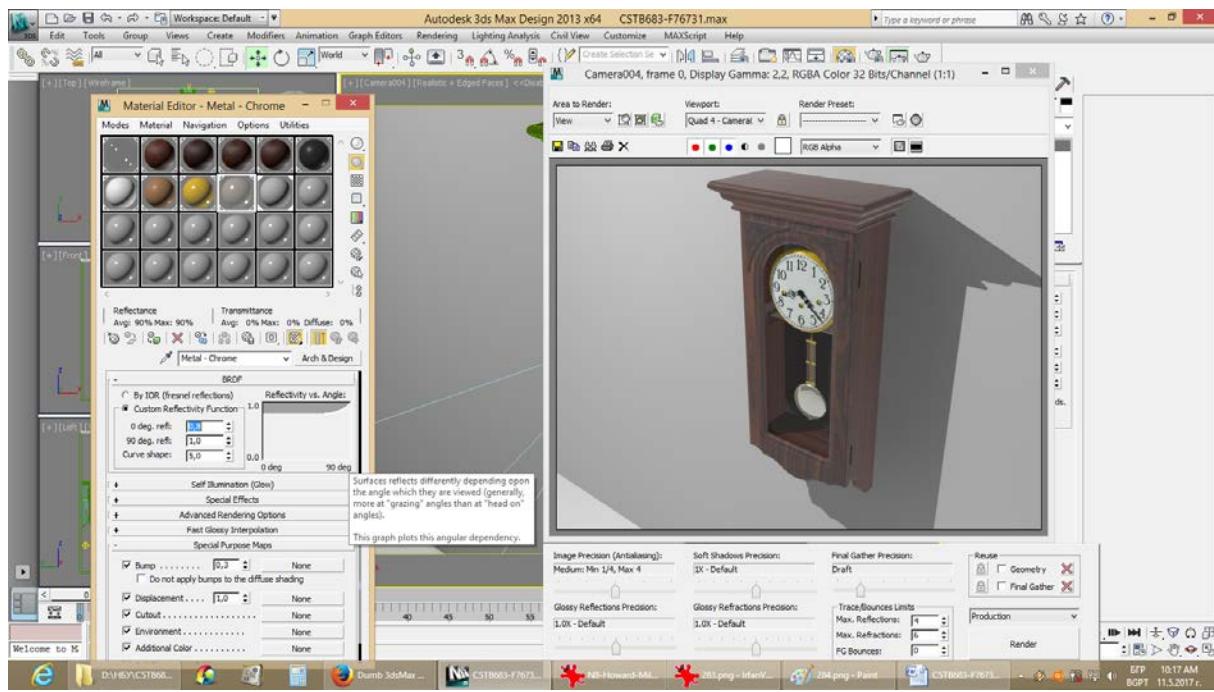
6.5. Проба на отраженията на металите

- В изгледа "Perspective" се избира изглед от Camera004 и се създава пробна визуализация.

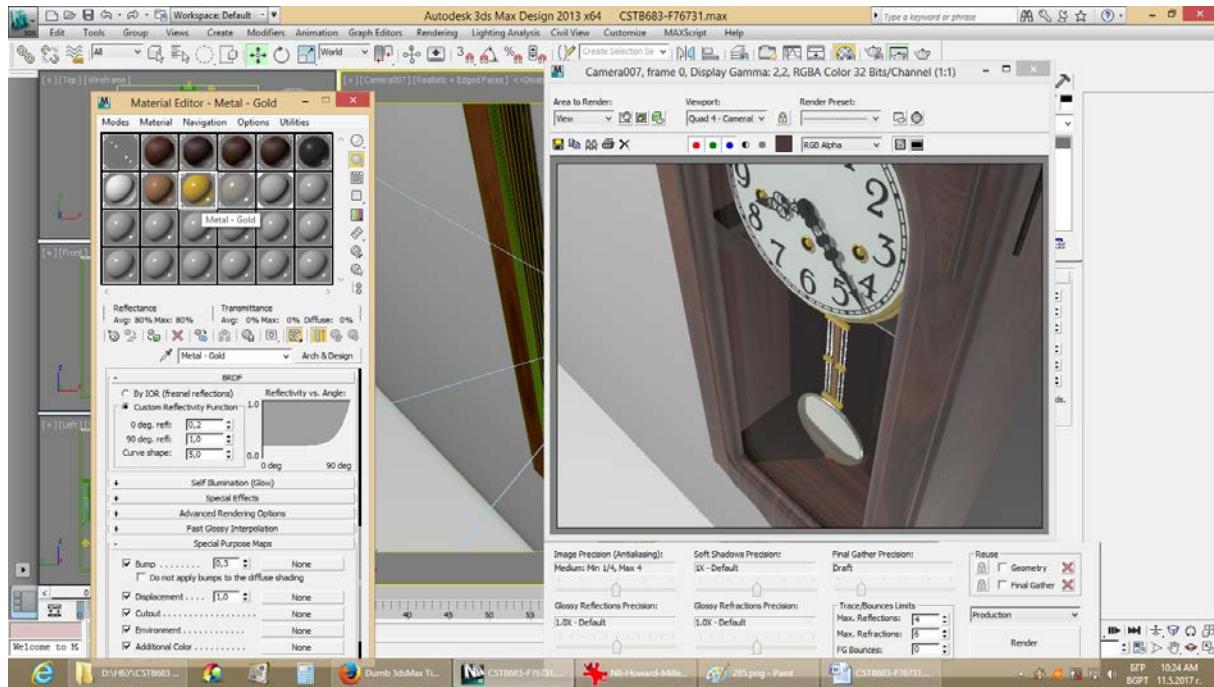


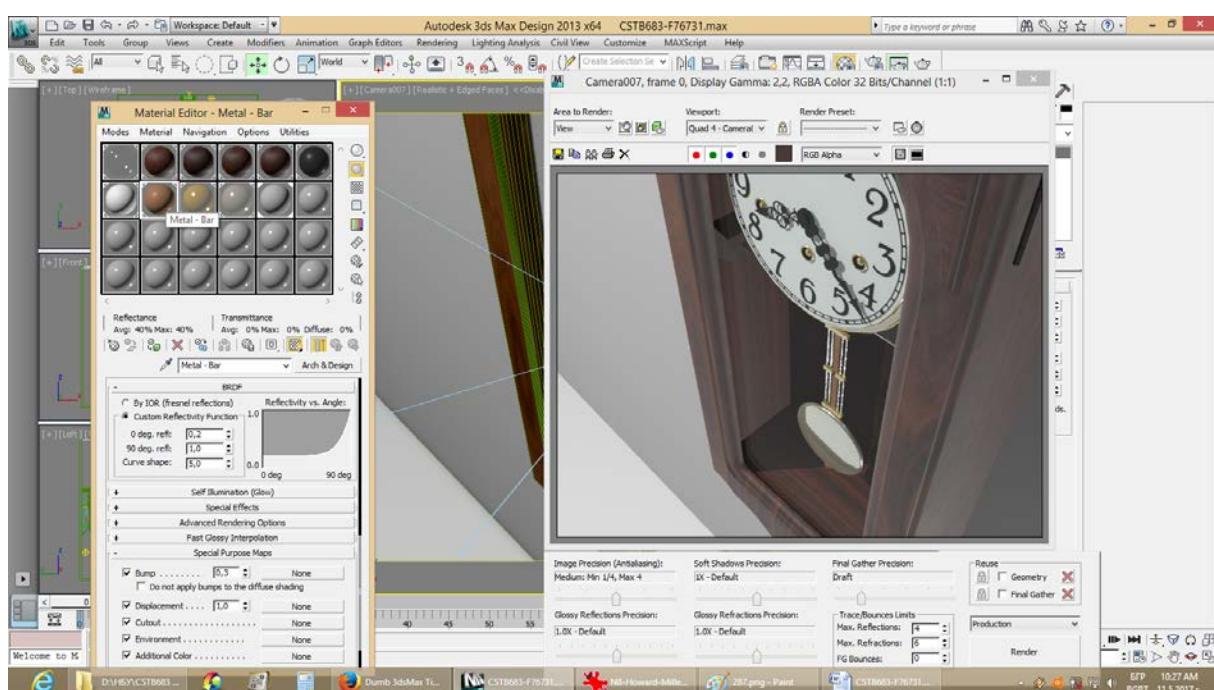
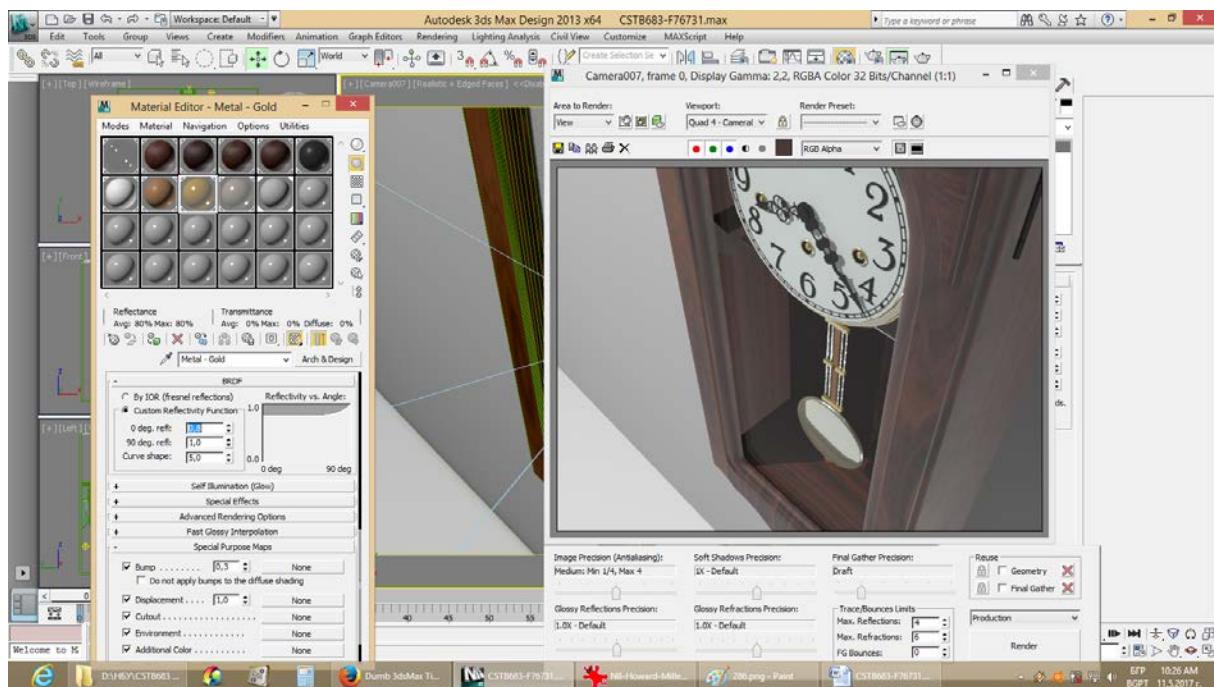
- От резултата е видно, че материалът на махалото ("Metal-Chrome") не отразява достатъчно ясно околните обекти. Това се дължи на ниската отражателна способност, определена в настройките на материала в секцията "BRDF -> Custom Reflectivity Function". За лъчи, падащи под голям ъгъл ("zero degree reflectivity"), текущата стойност на отражателна способност е

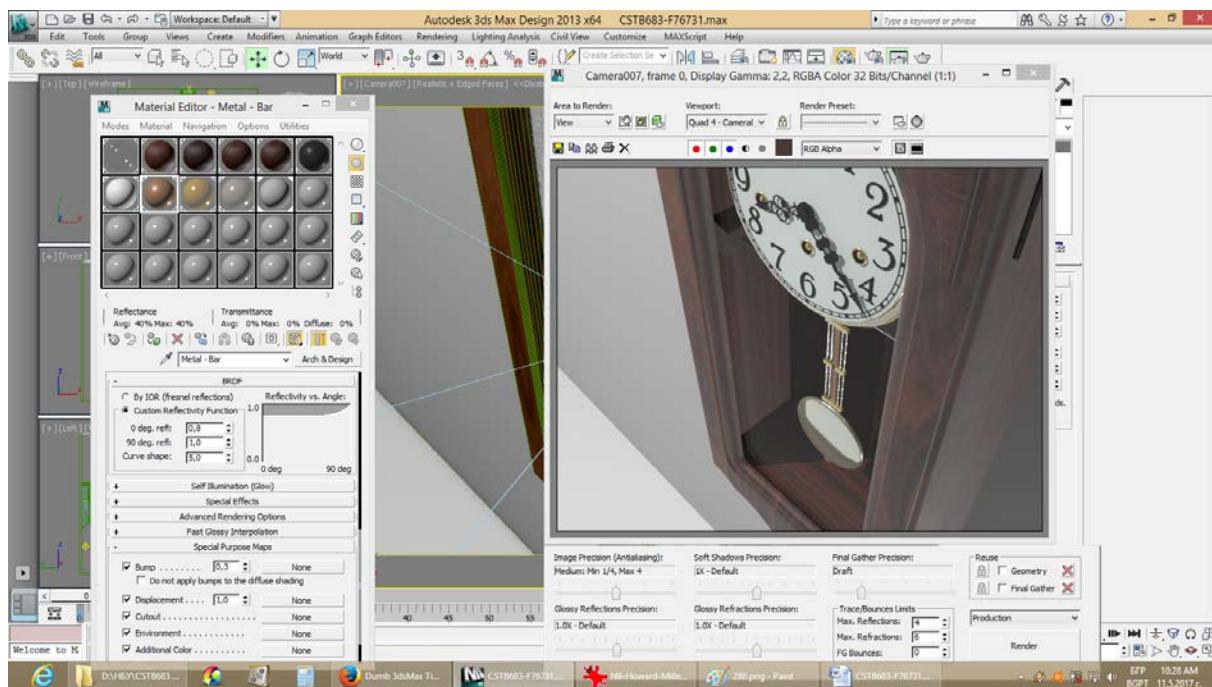
=0.2. Тази стойност се увеличава - задава се 0.7, прави се нова проба, която изглежда задоволително.



- По същия начин променят настройките на материала "Metal-Gold" и на "Metal-Bar".

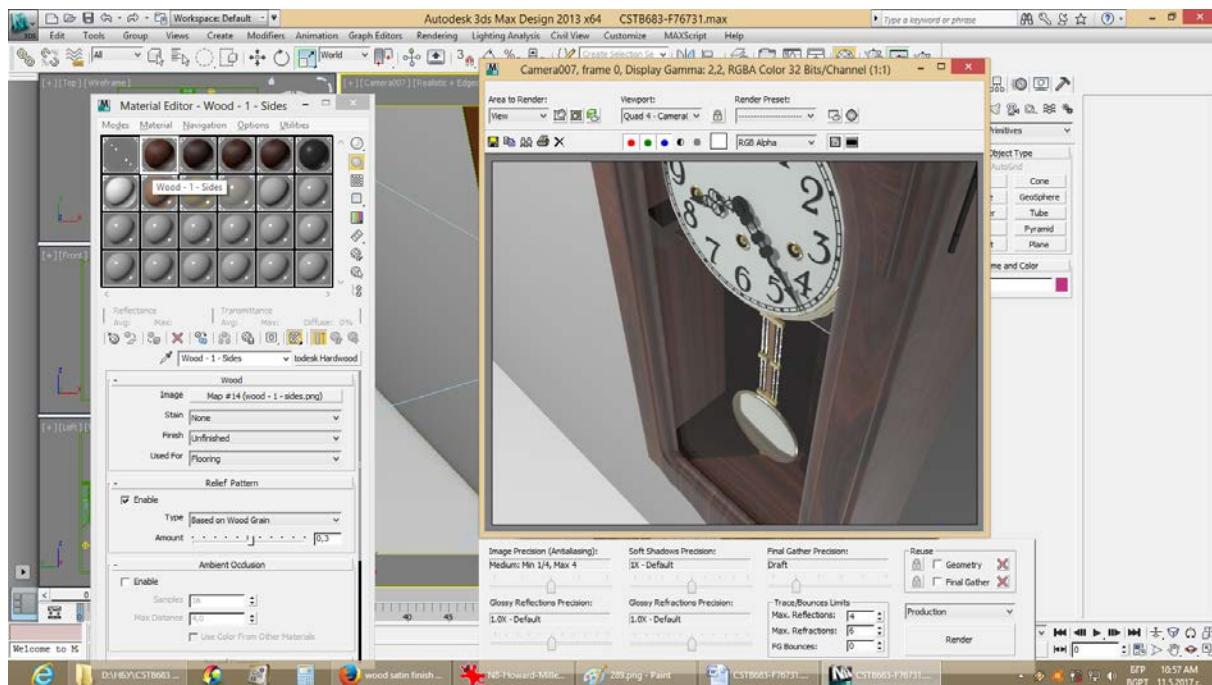




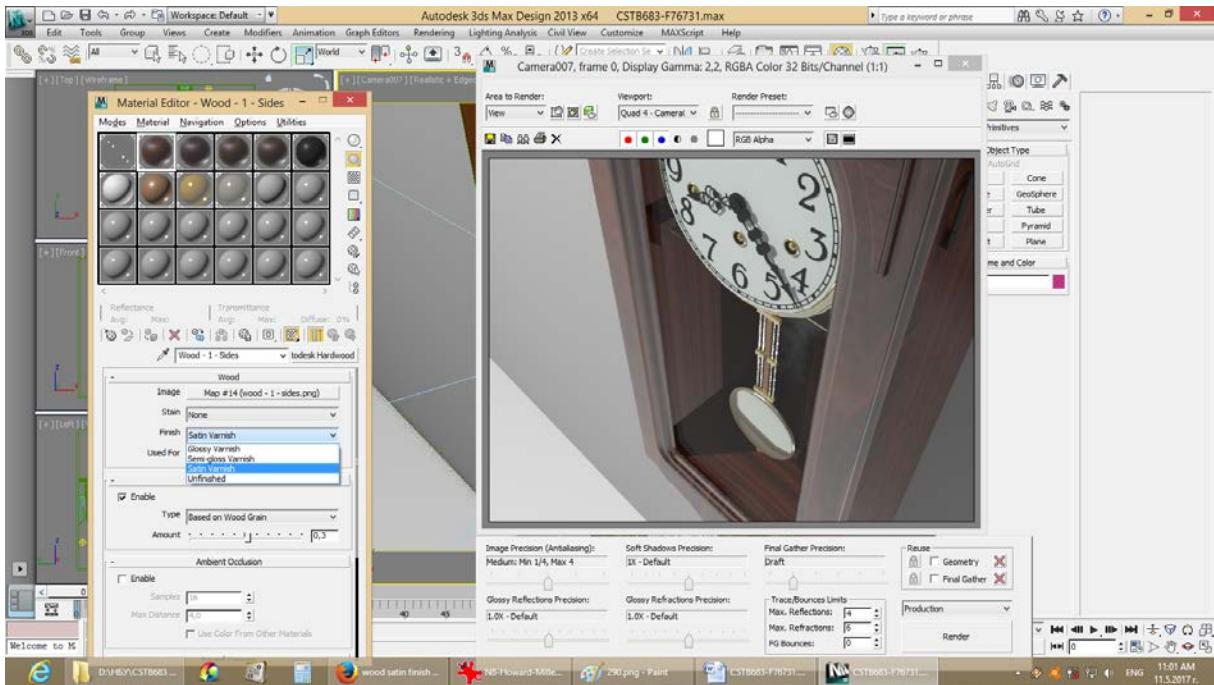


6.6. Настройки материалите за дърво

- Дървените повърхности изглеждат сравнително бледи и без достатъчно ясно изразена текстура, а освен това им липсва характерната за образеца от заданието лъскавост на ръбчетата. Това се дължи на настройка на материала за дърво, показваща обработката на повърхността ("Finish"), за която могат да бъдат избрани следните възможности: необработено - матово ("Unfinished"), лъскав лак ("Glossy Varnish"), полу-лъскав лак ("Semi-gloss Varnish"), тънък слой лак - най-малко лъскав и почти матиран ("Satin Finish"). В момента избраната възможност е "необработено", като това е причината за неубедителния изглед на материалите.

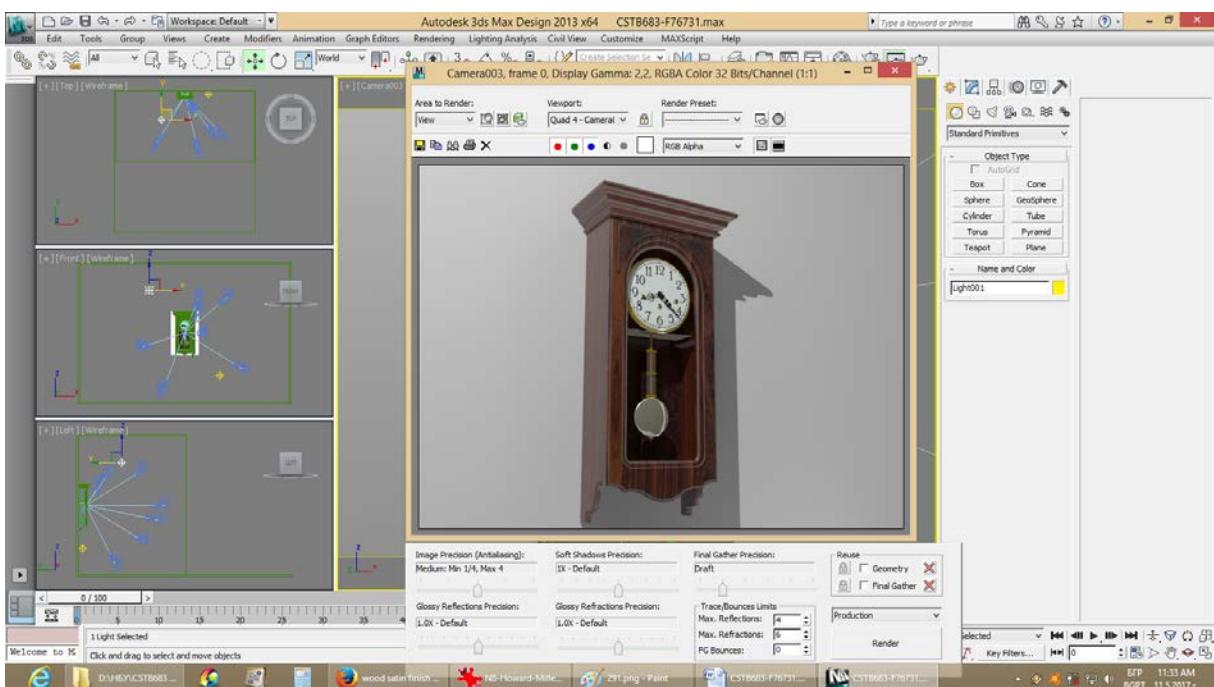


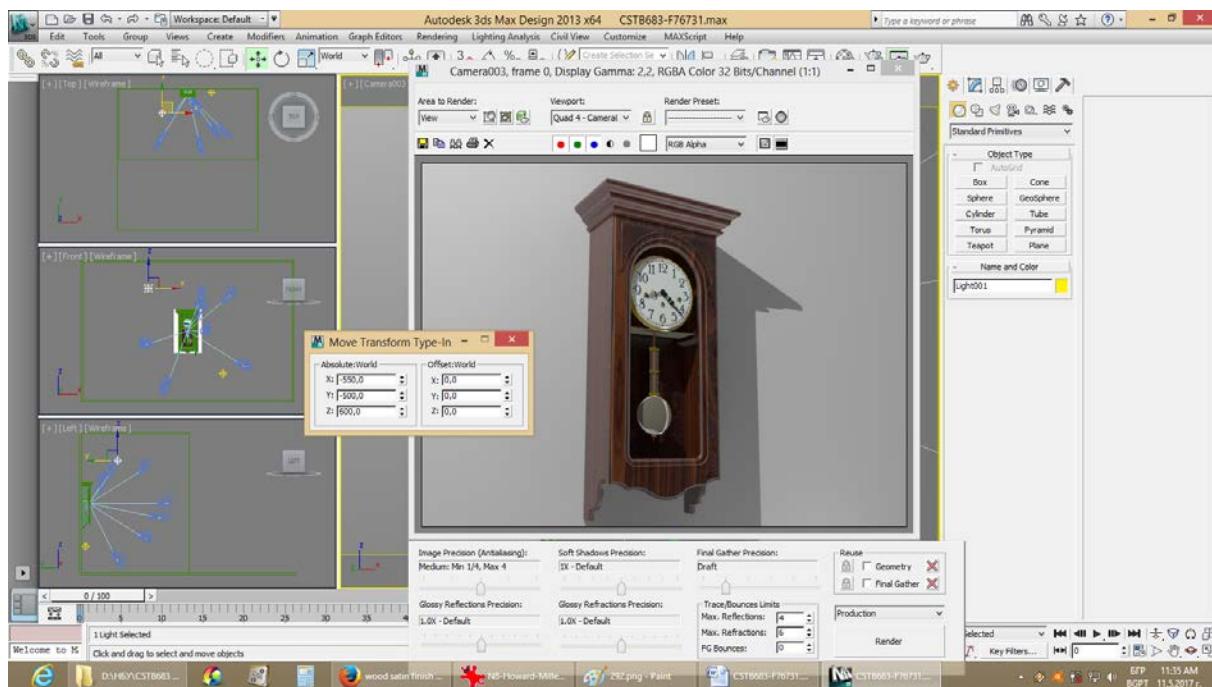
- За материалите "Wood - 1 - Sides", "Wood - 2 - Back", "Wood - 3 - Front", "Wood - 4 - Details" се избира покритие - най-тънкият слой лак ("Satin Finish"), което позволява да се различават по-ясно текстурите на дървените части, а освен това промена начина на отразяването на постъпващата от страничните обекти отразена светлина. Прави се пробна визуализация, която е значително по-реалистична.



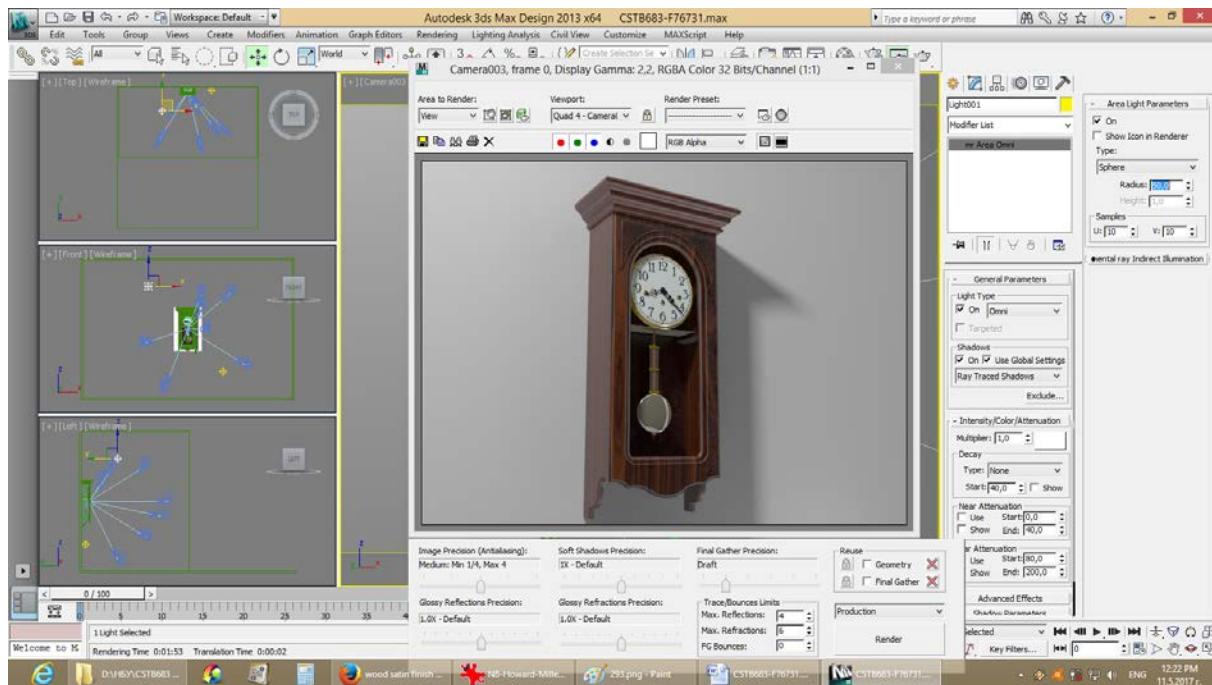
6.7. Допълнителни настройки на осветлението

- Главният източник на осветление("Light001") се премества от точката с координати x=-500, y=-600, z=600 до нова позиция: x=-550, y=-500, z=600 така, че да хвърля сянка и върху циферблата и махалото, но в същото време да осветява и част от задната стена на кутията на часовника.

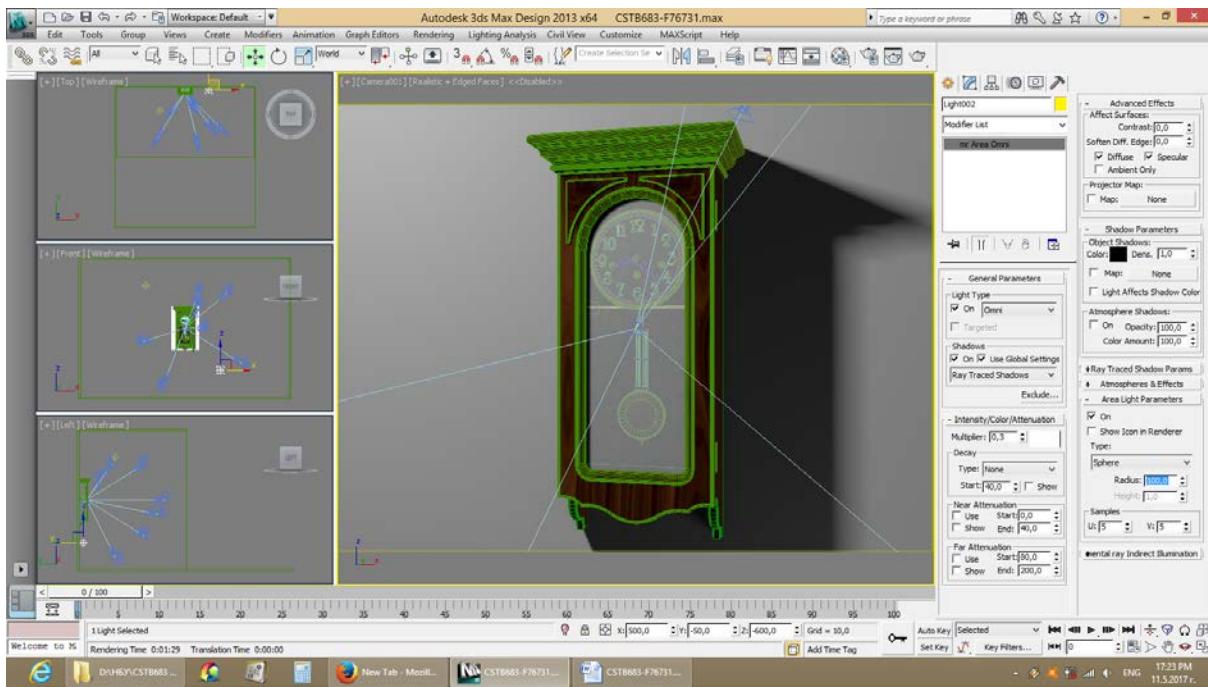




- За да се омекотят преходите между неосветените (сенките) и директно осветените от "Light001" позиции, за на източника се променят настройките в раздела "Area Light Parameters": от стойност Radius=1 до Radius=50, от U=5 до U=10, от V=5 до V=10. По този начин се симулира наличието на разсейно осветление.

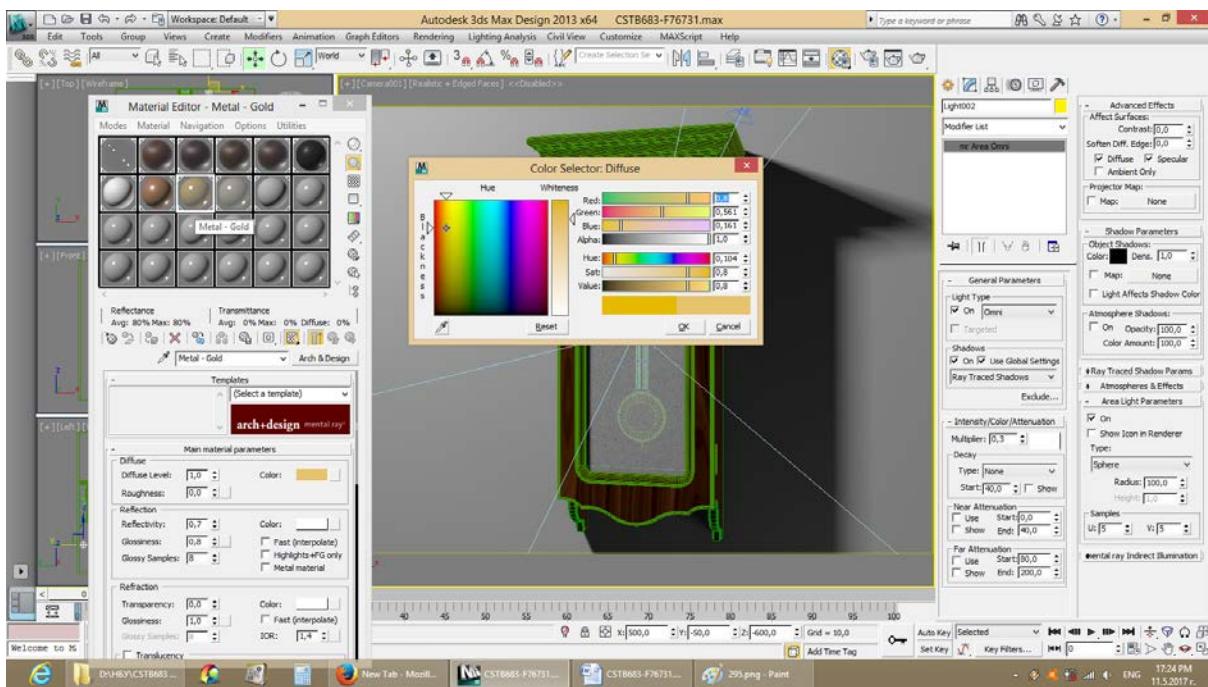


- За източника "Light002" се включва хвърлянето на сенки (Shadows -> On) и се задава интензивност Multiplier=0.3 и Radius=100.

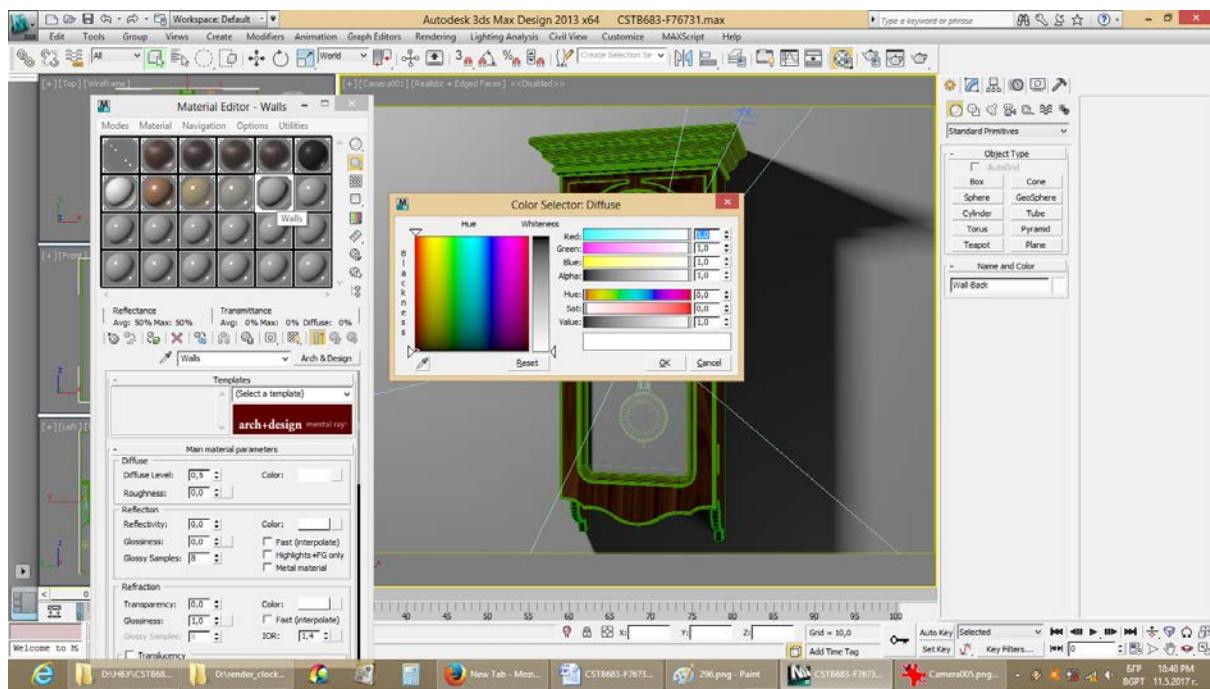


6.8. Прецизиране на цветовете на някои материали

- Намалява се наситеността на цвета (Saturation, Sat) за материала "Metal - Gold" от 1,0 на 0,8.

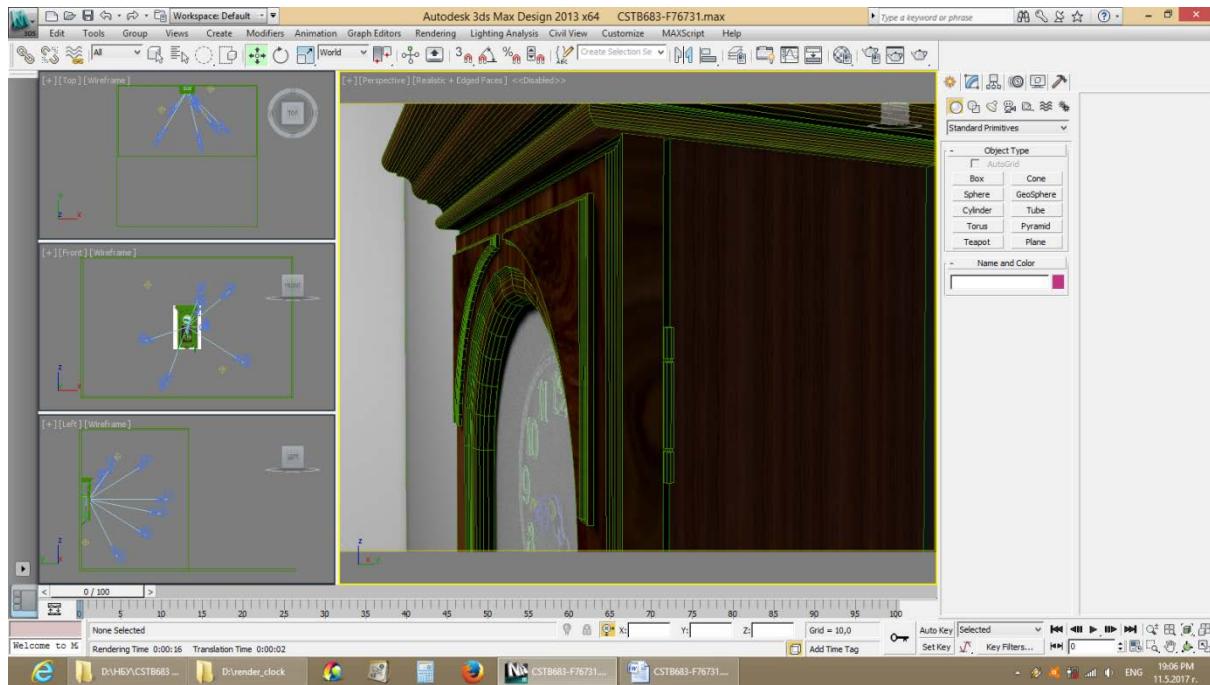


- Намалява се степента на отражателност ("Diffuse Level") на стените - от стойност 1.0 до 0.5, като за компенсация цветът им се задава чисто бял.



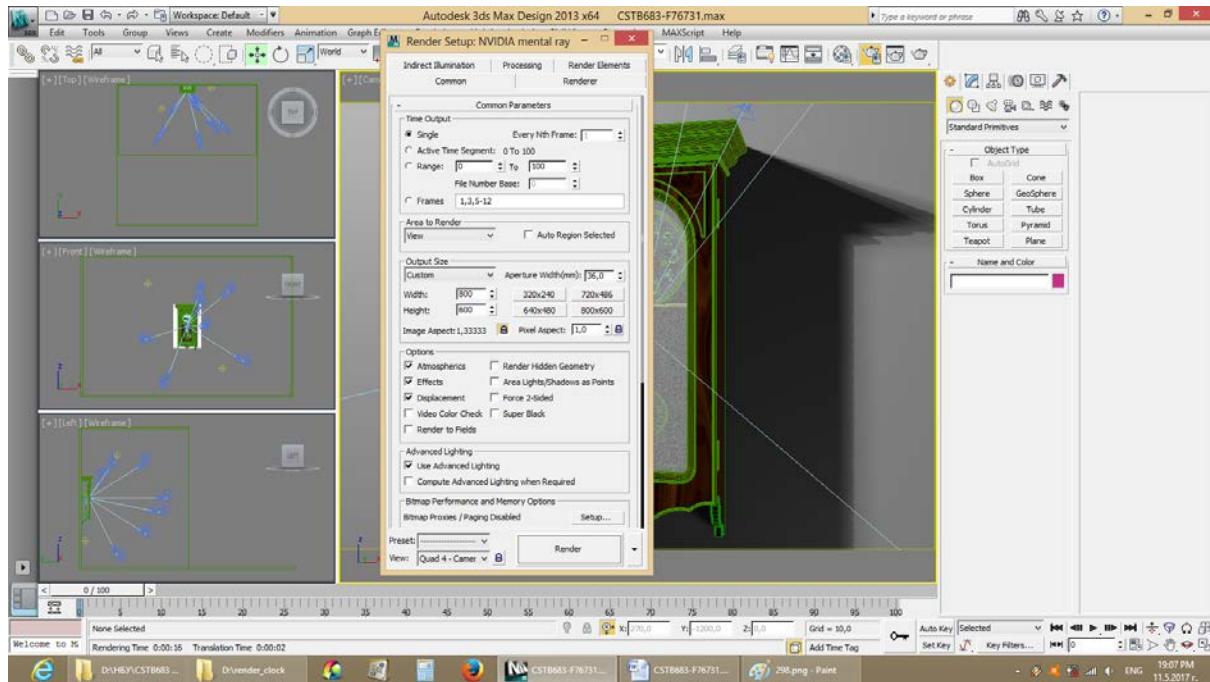
6.9. Прецизиране на модела

- Вратата на часовника, заедно със стъклото и орнаментите се преместват на разстояние -2 по оста Y, за да се създаде тънката фуга между вратата и кутията на часовника, която визуално да отделя двета обекта. Двойката панти се премества на половината от това разстояние: -1 по Y.



7. Създаване на окончателните визуализации

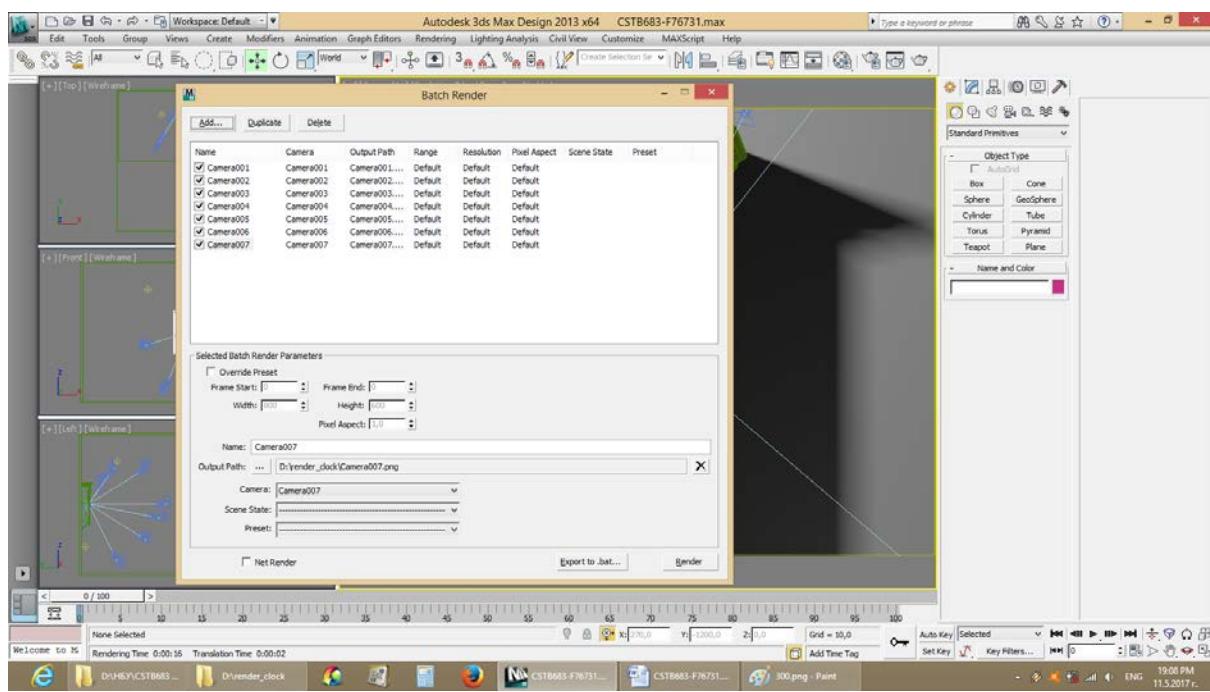
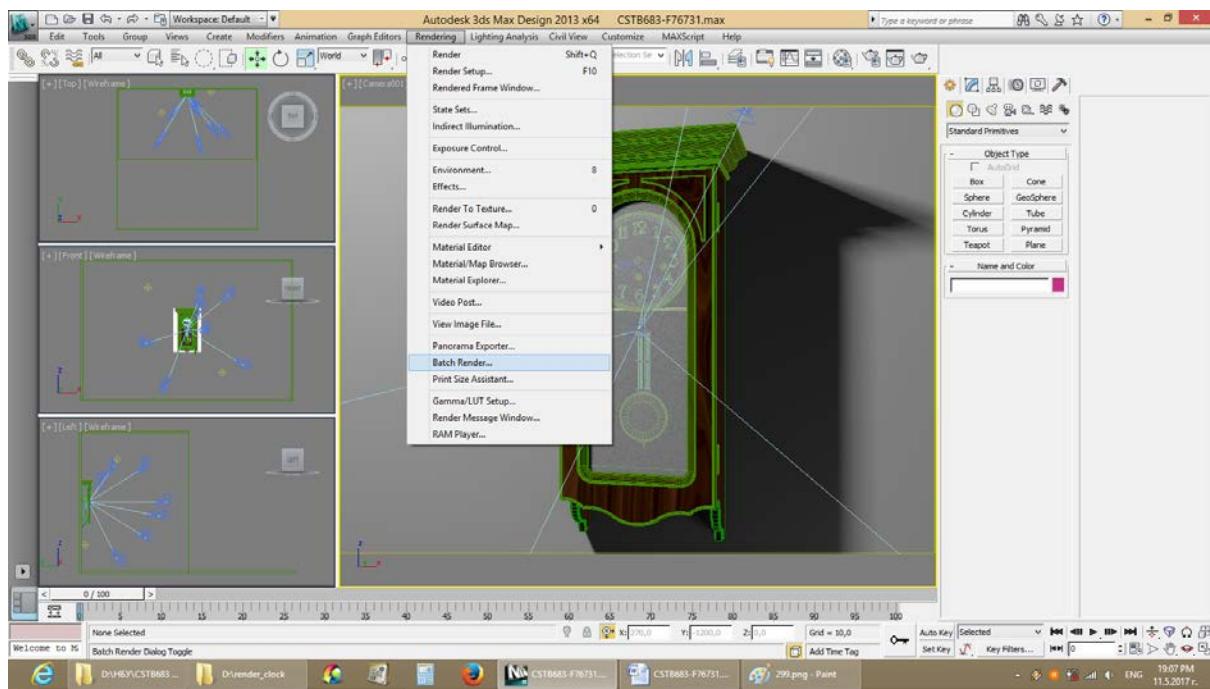
7.1. Настройки



- Area To Render: View
- Output Size: Custom - 900x600
- включен Advanced Lighting
- Antialiasing: High (Min 1, Max 16)
- Max Reflections: 4
- Max Refractions: 6

7.2. Резултатни изображения

- От всяка камера в се създава по една визуализация, именувани съответно Camera001, Camera002, ..., Camera007, чрез използване на "Rendering -> Batch Render...".



- За съхраняване на изображенията се избира 24-битов PNG файлов формат.





