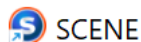
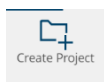


## Wprowadzenie do oprogramowania Faro Scene

### 1 Uruchamiamy program Faro Scene



### 2 Utworzenie projektu



Wskazujemy „Create project” w lewym górnym rogu. Wstawiamy dowolną nazwę, bez spacji i polskich liter – np. „Szkolenie”.

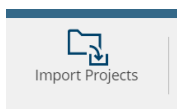
### 3 Dodajemy dane ze skanera stacjonarnego



Zakładka „**Import**” na górnym pasku.

Przenosimy katalog z danymi do środka niebieskiego kółka, można kilka na raz np.: „FARO\_Scan\_Test\_001.fls”, „FARO\_Scan\_Test\_002.fls” ...

### 4 Dodajemy dane ze skanera ręcznego



Zakładka „**Import**” na górnym pasku. Wybieramy przycisk „import Project” (lewy górny róg)

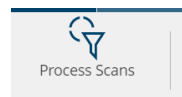
Wybieramy plik np. „Www\_1.lsproj” w katalogu „Www\_1”.

### 5 Zapis projektu



Od czasu do czasu zapisujemy – ikonka (lewy górny róg). Warto wstawić komentarz, na jakim etapie jest projekt.

### 6 Przetworzenie skanów – Processing



Zakładka „**Processing**” na górnym pasku. Wybieramy przycisk „Process Scans” (lewy górny róg)

Pojawi się lista wczytanych danych:

Szkolenie		
▼	Www_1-Scans	
	Maciek1-01	Fully Processed
▼	Scans	
	FARO_Scan_Test_001	Not Yet Processed
	FARO_Scan_Test_003	Not Yet Processed
	FARO_Scan_Test_004	Not Yet Processed

Configure Processing >

Zaznaczamy co chcemy przetworzyć, jeżeli chcemy wszystko to zaznaczamy nazwę projektu, tutaj: „Szkolenie”. I wskazujemy w prawym górnym rogu przycisk „Configure Processing”.

Włączamy wszystkie filtry, ważniejsze ustawienia:

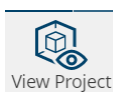
- Distance Filter – od 0.6m do 20 m (zakres długości, która może wystąpić)
- Find Targets – włączamy, jeżeli używamy markerów lub kul. W dokumentacji jest Small\_RAD\_Markers\_for\_printing.pdf – można samemu wydrukować.
- Active Sphere Radii – nasze kule mają średnice: 0.0725.
- Edge Artifact Filter – na zewnątrz wyłączamy, wewnątrz budynku włączamy.
- Scan Optimization – dajemy „Extended” – najlepsza jakość.

Start Processing >

Po ustawieniu zmiennych wybieramy Start Processing (prawy górny róg).

## 7 Przeglądanie projektu

Zakładka „**Explore**” na górnym pasku. Po lewej stronie mamy pojedyncze skany w tabeli Structure, dwukrotne kliknięcie pokazuje przestrzenne zdjęcie tego skanu.



U góry po lewej stronie przycisk „View Project” – pokazuje chmurę całego projektu (dopóki nie zrobimy Wpasowania - Registration) to każda chmura jest osobno.

W tabeli Structure jeżeli wskażemy prawym na dany skan to możemy wyłączyć wyświetlanie (Visible).

Na środku ekranu jest okrąg, jeżeli ruszamy myszką wewnątrz to tryb przelotu, na zewnątrz orbita. PageUp / PageDown – przesuwanie góra / dół; Strzałki lub WASD – przód / tył / lewo / prawo; Clipping Box – przycięcie.



- Różne typy kolorowania np. w zależności od wysokości.

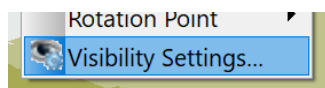


- View All – pokazuje cały zoom.



- widok z góry / dołu / boku.

## 8 Ustawienie widocznych warstw



Klikamy prawym klawiszem myszy poza obszarem skanu, z podręcznego menu wybieramy „Visibility Settings”.

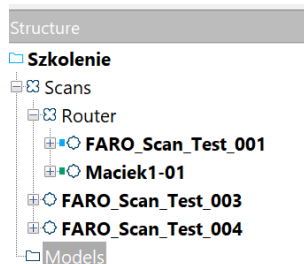
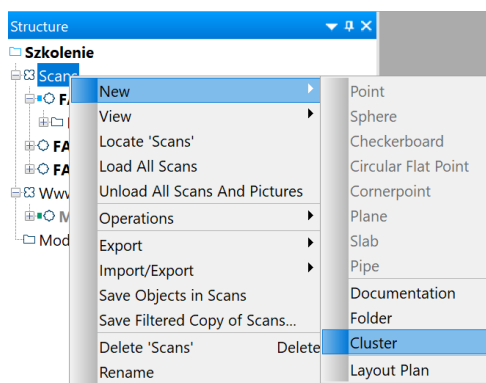
View	Coloring	Shading	Layer
Layer			Visible
Scans			X
PointCloud			X
References			X
MatchedObjects			X
Models			X
Measurements			X
Text			X
ObjectMarker			X
AncillaryObjects			X
Trajectories			X
InternalObjects			X
LayoutPlans			X
Meshes			X

Mamy możliwość wyboru co ma być widoczne. MatchedObject = płaszczyzny, które program znalazł; Models – narysowany wielobok; Measurements – pomiary; PointCloud – chmura punktów

## 9 Wpasowanie skanów (Registration) – wybór obiektów

Zakładka „Registration” na górnym pasku.

Zalecane jest wpasowanie skanu ze skanera ręcznego z tym skanem, który ma najwięcej części wspólnej. Wspólne skany dajemy do jednego katalogu. Na zakładce „Explore” w tabeli Structure wskazujemy prawym klawiszem myszy na pozycję Scans i tworzymy nowy klastery (folder) o dowolnej nazwie np. Router (na obydwu skanach widać biurko wykładowcy i router).

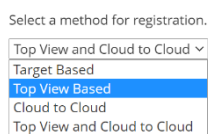
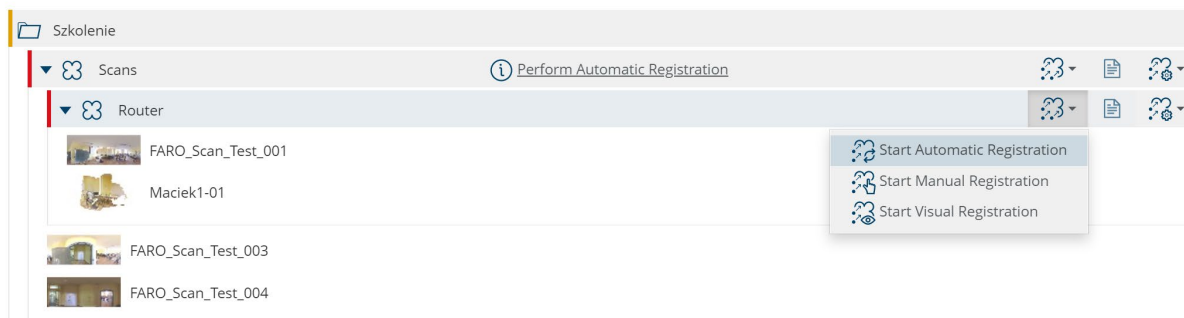


Następnie przeciągamy oba skany do tego nowego Klastera. Klastery WWW\_1 jest teraz pusty, można go usunąć (prawy klawisz myszy i delete). Mamy sytuację (jak na rys. po lewej).

## 10 Wpasowanie skanów – automatyczne, uproszczone

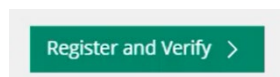
Zakładka „Registration” na górnym pasku.

Wybieramy klastery Router, rozwijamy przycisk Registration, wybieramy „Start Automatic Registration”.



Po lewej stronie wybór metody: „Target based” – na znaczniki, Top View – uproszczona; Cloud to Cloud – dokładna.

Opcje: ustawiamy Subsampling 0.035 dla skanów wewnątrz i 0.1 dla skanów na zewnątrz.



Wskazujemy „Register and Verify” (prawy górny). Jak program sobie nie poradzi – idziemy do kolejnego punktu – wpasowanie ręczne.

## 11 Wpasowanie skanów – ręczne

Jak wyżej, wybieramy klastery Router, rozwijamy przycisk Registration, wybieramy „Start Manual Registration”. Zaznaczamy, który jest główny (ten większy, ze stacjonarnego) i który dopasowujemy.



Wskazujemy „Mark Targets” (górny prawy róg).



Trzeba wskazać te same obiekty (znaczniki, kule, płaszczyzny) na obu skanach. W tym przypadku nie ma znaczników, ale są ściany. Wybieramy „Mark Plane” po lewej stronie.

Register and Verify >

Wskazujemy „Register and Verify”.

Pojawiają się oba na sobie, jeżeli jest w miarę OK to klikamy „YES” po lewej stronie i Finish. Program proponuje zrobienie dokładnego dopasowania, czyli „Cloud to Cloud”.

 Start Optimization: Cloud to Cloud

Po wykonaniu pokazuje się widok nałożonych skanów, możemy zobaczyć czy się dokładnie nałożyły. Możemy też kliknąć Report, gdzie są podane błędy. Wewnątrz budynku powinny być pojedyncze mm.

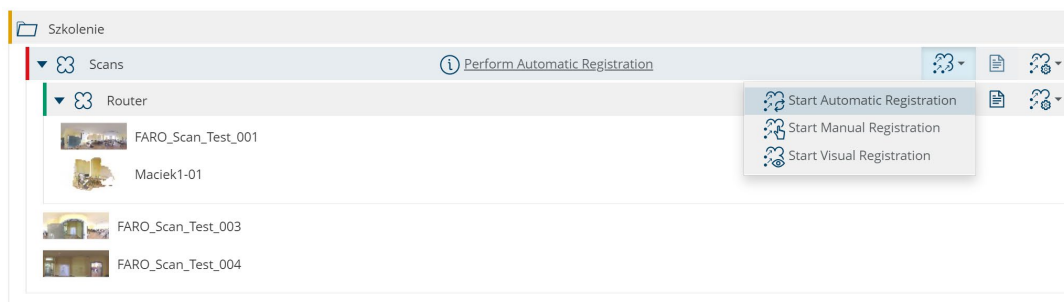
3D View

Report

Jeżeli jest OK to dajemy YES i Finish.

## 12 Wpasowanie wszystkich skanów jednocześnie

Zakładka „**Registration**” na górnym pasku. Wybieramy główny klaster Scans, rozwijamy przycisk Registration, wybieramy „Start Automatic Registration”.



Następnie wybieramy uproszczoną metodę „Top View based” i wskazujemy „Register and Verify”. Po chwili, po lewej stronie mamy informację, że dopasowanie wszystkich się nie udało (Registration failed), ale niektóre skany udało się dopasować – w tym przypadku Test\_003 z Test\_004. Jeżeli damy YES i Finish to program umieści te dwa do osobnego Klastra „AutoCluster”. Następnie klaster „Router” i „AutoCluster” będziemy musieli wpasować ręcznie. Klaster „AutoCluster” możemy teraz zrobić dokładnie. Możemy użyć „Start Automatic Registration” i „Top View and Cloud to Cloud”.

## 13 Wpasowanie metodą wizualną

Klaster „AutoCluster” musimy wpasować w klaster „Router”. Użyjemy metody „Start Visual Registration”. Jak w poprzednim punkcie: zakładka „**Registration**”, klaster Scans tylko w następnym oknie najpierw wybieramy metodę docelowego wpasowania, czyli „Cloud to Cloud”. Wybieramy profil „Rough-Aligned-Room-Sized-Scans”. I przycisk „Place i Register” (p.g.)

Place and Register >

Pojawiają się oba skany jednocześnie, musimy jeden na drugi nałożyć. Najeżdżamy na nazwę skanu (Test\_003), pojawi się krzyżyk i możemy przesuwając skan. Jednocześnie pojawia się niebieska obręcz. Przytrzymując myszkę na niej możemy obracać skanem. Przesuwamy zarówno w widoku Top, jak i Left, Front. Dopasujemy mniej – więcej, do kilku cm. Jak jest OK to klikamy „Start Registration” po lewej.

Start Registration



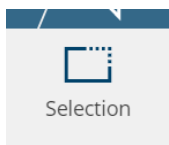
Patrzemy Report i wizualnie sprawdzamy. Wygodne jest sprawdzenie na przekrojach – przycisk „Auto Clipping Box”. Ustawiamy cienki przekrój i patrzymy czy ściana (sufit, podłoga) na jednym skanie (zielona) nachodzi idealnie i na drugi (czerwony). Jeżeli jest OK to klikamy Finish.

## 14 Scalanie wszystkich klastrów w jeden

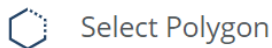
Zakładka „**Registration**” na górnym pasku. Zaznaczamy klastę „AutoCluster” i w ostatnim przycisku „Cluster Manangement” wybieramy „Disband Cluster” co przeniesie wewnętrzne skany do głównego klastra „Scans”. Podobnie robimy dla klastra „Router”. Wszystkie skany będą w jednym katalogu.



## 15 Usuwanie punktów

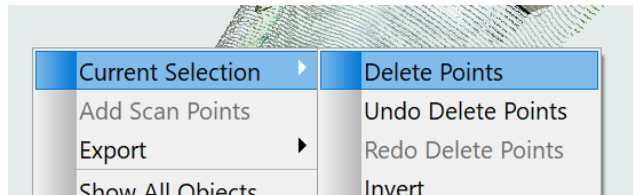


Zakładka „**Explore**” na górnym pasku. Wskazujemy przycisk „View Project”. Następnie wskazujemy przycisk Selection (u góry).

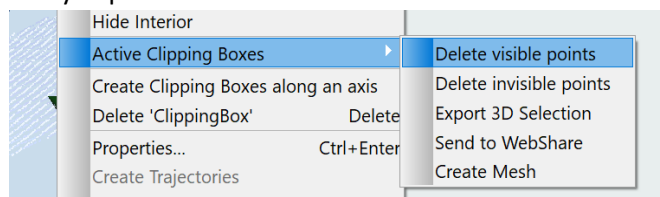


Po lewej pojawi się tabelka z niej wybieramy Select polygon i obwodzimy co chcemy zaznaczyć. Zamykamy podwójnym lewym kliknięciem.

Klikamy prawym i wybieramy z listy Current Selection -> Delete Points

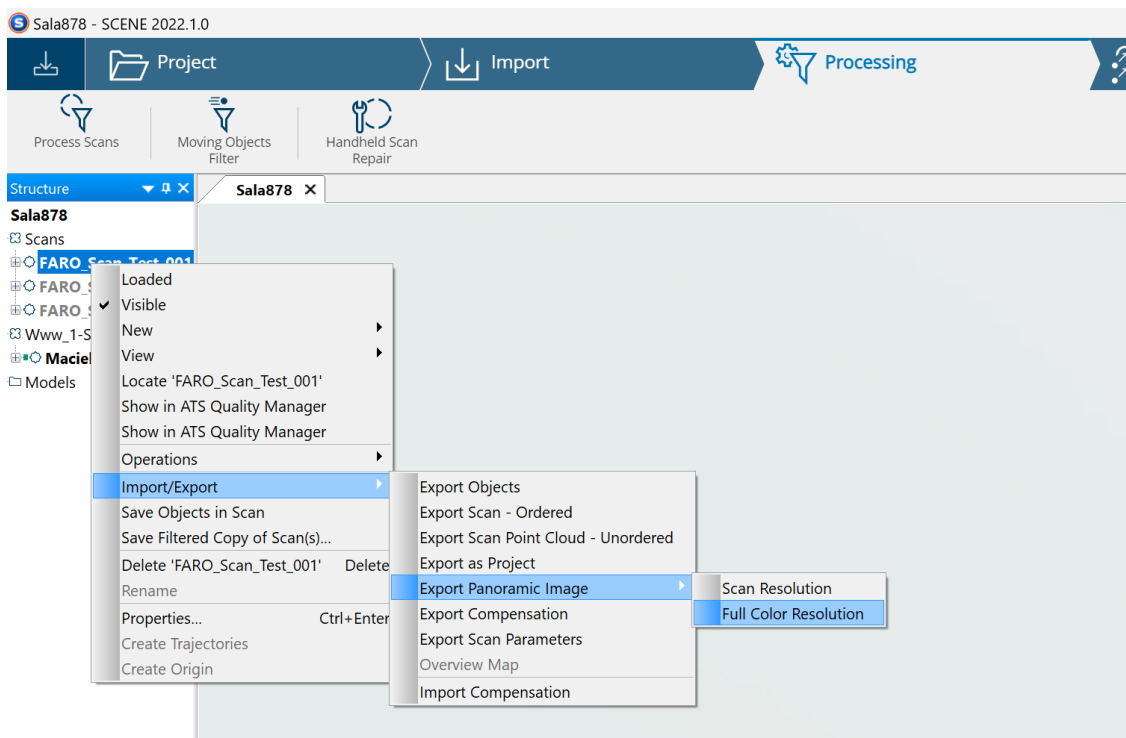


Drugą metodą jest utworzenie Clipping Box-a, prawym klawiszem myszy na niego i wybieramy usunięcie widocznych lub niewidocznych punktów.



## 16 Zapis sferycznego zdjęcia

Skany nie muszą być wpasowane, wystarczy utworzyć projekt. W tabeli Structure wskazujemy prawym klawiszem myszy na pojedynczy skan lub cały folder i wybieramy „Export Panoramic Image”. Opcja „Scan Resolution” – po wpasowaniu na chmurę (słabsza jakość, mniejszy plik), „Full Color Resolution” – oryginalne zdjęcia.



Wskazujemy folder, gdzie zdjęcia zostaną zapisane.

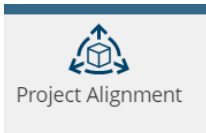
Utworzy się zdjęcie w formacie png:



Można je otworzyć w aplikacji RICOH THETA, można przegrać do okularów VR Oculus. Można w oprogramowaniu GIMP przekonwertować na jpg, będzie mniejszy, niektóre aplikacje nie czytają png.

#### 17 Nadanie Georeferencji na 2 punkty

Zakładka „**Registration**” na górnym pasku. Wskazujemy przycisk „Project Alignment”.



Wybieramy „Two Points Alignment” i Start. Wskazujemy punkt na skanie i wpisujemy jego współrzędne. Potem wskazujemy drugi punkt (zerowy azymut).

#### 18 Nadanie Georeferencji na wiele punktów

Tworzymy plik csv w formacie Nr X Y Z (układ matematyczny).

W Geolisp-ie możemy wstawić punkty poleceniem WP (włączona opcja „autonumeracja” i „opisać numer”); wstawić punkty w wierzchołkach polilinii możemy poleceniem NrPkt (włączona opcja „wstaw

punkty”, „usuń powtarzające” i „opisać NR”); zapisać punkty do pliku poleceniem WPKT (obiekty: Punkty, format pliku: NrXYZ, znak rozdzielający: Spacja).

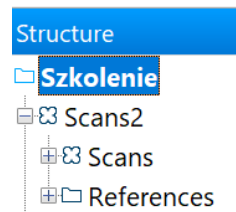
Tworzymy plik Punkty.csv, które są np. narożnikami blatu ławki lub środkami tarcz celowniczych.



Zakładka „**Registration**” na górnym pasku. Wskazujemy przycisk „Import Surveyed Points”.

W zakładce „**Explore**” w tabeli Struktura pojawiła się pozycja References, a w niej nasze punkty.

W tabeli Struktura klikamy prawym na Szkolenie (nazwę projektu u samej góry), wybieramy New – Cluster, dajemy nazwę np. Scans2. Klaster „Scans” i klaster References przeciągamy do tego nowego Scans2. Otrzymamy:



W niektórych przypadkach lepiej jak klaster References jest wewnątrz klastra Scans.

Ponownie musimy zrobić dopasowanie. Zakładka „**Registration**” na górnym pasku. Wybieramy klaster Scans2, rozwijamy przycisk Registration, wybieramy „Start Automatic Registration”. Następnie wybieramy metodę „Target Based”.

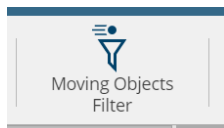
Punkty w pliku i na skanie nie muszą mieć tych samych nazw. Jeżeli chcemy wymusić używanie nazw to w opcjach dopasowania włączamy „Force correspondences by target names”.

## 19 Odchudzenie projektu – usuwanie niepotrzebnych zapisów



Zakładka „**Projekt**” – przycisk „Wipe Projekt history” .

## 20 Wykrywanie zmian między skanami



Zakładka „**Processing**” – przycisk „Moving Object Filter”.

## 21 Eksport chmury

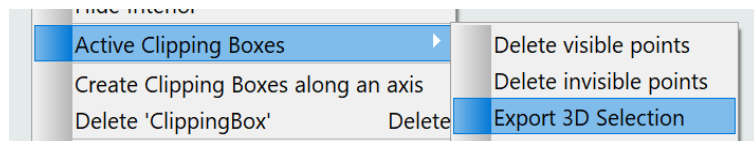


Zakładka „**Export**”, przycisk „Export Project Point Cloud”. W następnym okienku podajemy format i nazwę pliku do eksportu.

## 22 Wczytanie chmury do AutoCAD-a Civil lub BricsCAD-a

AutoCAD czyta tylko format rcs. BricsCAD wiele różnych. Wydajemy polecenie DOŁĄCZCHMURĘPUN (\_PointCloudAttach) i wskazujemy plik z danymi.

## 23 Eksport fragmentu chmury



Zakładka „**Explore**” – przycisk „Auto Clipping box” – robimy zakres, na którym będziemy pracować.

Klikamy prawym na ekranie lub w tabeli Structure, wybieramy Clipping box, Active Clipping Boxes, Export 3D Selection.

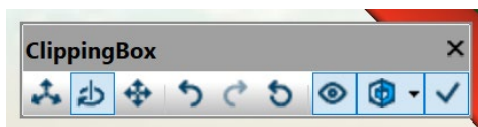
Przydatne zmienne:

3dosmode 128 – dociąga do chmury punktów  
 PointCloudPointSize – wielkość punktu  
 PointCloudAdaptiveDisplay – sposób wyświetlania punktów

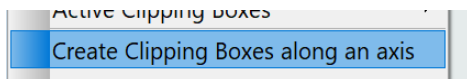
## 24 Utworzenie przekrojów w regularnych odstępach



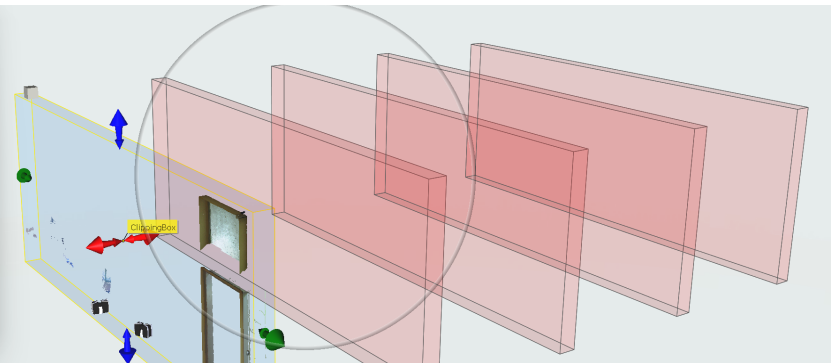
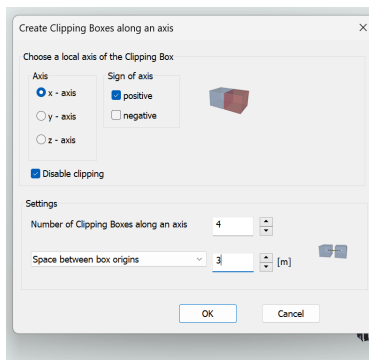
Zakładka „**Explore**” – przycisk „Auto Clipping box” – „Three Clicks”  
 Robimy wąskie przycięcie – wskazując 3 punkty definiujące płaszczyznę przekroju.



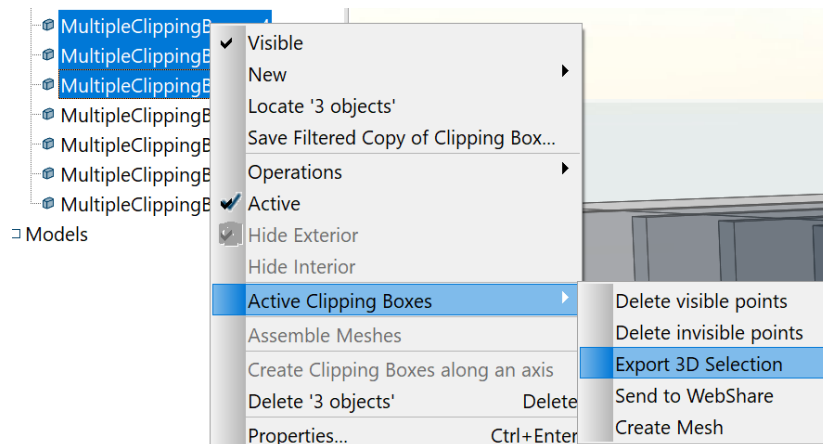
Clipping box można edytować – obrócić, przesunąć.



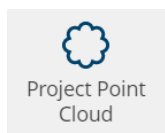
Klikamy prawym na Clipping boxa i wybieramy „Create along an axis”



Na tabeli Structure pojawią się te przekrojowe Clipping Box-y, możemy je zaznaczyć, edytować i wyeksportować.

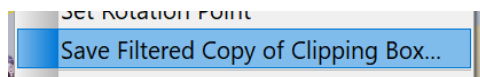


## 25 Uproszczenie / wyrównanie punktów



Zakładka „**Explore**” – przycisk Project Point Cloud. Mamy tu możliwość: ujednolicenia kolorów (apply color balancing), usunięcie powtarzających się punktów (eliminate duplicate points), zmniejszenie (homogenize point density) lub zwiększenie (close surfaces) ilości punktów. Ustawienia te mają wpływ na wyświetlanie chmury.

## 26 Uproszczenie punktów fragmentu skanu

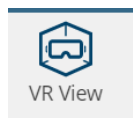


Zakładka „**Explore**” – przycisk „Auto Clipping box” – robimy zakres, na którym będziemy pracować.

Klikamy prawym na ekranie lub w tabeli Structure wybieramy Clipping box i „Save Filtered Copy of Clipping Box”.

W następnym okienku podajemy rozdzielczość i nazwę pliku do eksportu.

## 27 Wyświetlanie sceny w okularach VR



Jeżeli gogle są podłączone do komputera to zakładka „**Explore**” – przycisk „VR View”. Prawy klawisz „Spust” – mierzy odległość; kółko porusza, lewy spust – leć, przycisk A – teleport i Klik.

Nie trzeba nic konfigurować. Zainstalowana musi być aplikacja Oculus i Steam VR. W aplikacji Oculus: ustawienia – ogólne – nieznane źródła – włącz. W okularach trzeba włączyć Oculus Link.

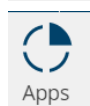
Więcej wiadomości jest pod adresem:

[https://knowledge.faro.com/Software/FARO\\_SCENE/SCENE/Using\\_the\\_Oculus\\_Rift\\_with\\_SCENE](https://knowledge.faro.com/Software/FARO_SCENE/SCENE/Using_the_Oculus_Rift_with_SCENE)

## 28 Ustawianie aktywnych aplikacji

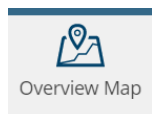


Wchodzimy w dodatkowe aplikacje (na górnym pasku na prawo)



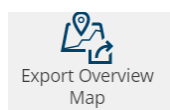
Przycisk Apps – możemy wybrać, które aplikacje mają być widoczne na pasku, ew. zainstalować sobie jakąś nową.

## 29 Tworzenie ortofotomapy – rzut z góry



Zakładka „**Explore**” – przycisk „Overview Map”. Najpierw tworzymy – Create, potem możemy zobaczyć – Open.

## 30 Eksport ortofotomapy



Zakładka „**Export**” – przycisk „Export Overview Map”. Możemy zapisać jako tif lub jako dxf (od razu podczytany raster z dobrymi współrzędnymi).

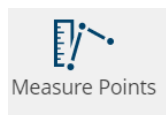
## 31 Tworzenie ortofotomapy – dowolny rzut

Zakładka „**Explore**” – przycisk „Auto Clipping box” – „Three Clicks”. Robimy wąskie przycięcie – wskazując 3 punkty definiujące płaszczyznę przekroju.



Wchodzimy w dodatkowe aplikacje. Uruchamiamy Ortographic Photo Generator. Wybieramy, który Clipping Box przetwarzamy. Trzeba kliknąć przycisk „Pick Scan Point” – wskazujemy punkt na skanie, który będzie poziomem odniesienia.

### 32 Pomiar odległości



Zakładka „**Explore**” – przycisk Measure points.



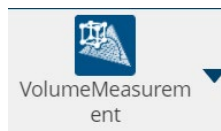
Możemy mierzyć między punktami lub między obiektami np. prostopadle do ściany. W tym celu najpierw zaznaczymy ścianę przyciskiem „Mark Plane” i punkt przyciskiem „Mark Point” i potem „Measure Object” – odległość między nimi.

### 33 Pomiar powierzchni, objętości.

Wchodzimy w dodatkowe aplikacje (Apps - na górnym pasku na lewo).

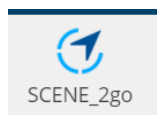


Przycisk AreaMeasurement. Wskazujemy kolejne punkty obszaru. Można wcześniej zaznaczyć płaszczyznę przyciskiem „Mark Plane”.



Przycisk VolumeMeasurement

### 34 Darmowa aplikacja do przeglądania projektu „Scene 2 go”

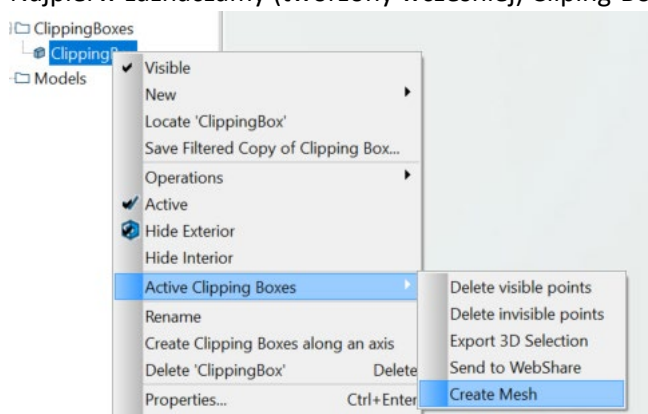


Wchodzimy w dodatkowe aplikacje. Przycisk Scene\_2go. Dajemy Create. Zaznaczamy „Apply clipping boxes”. Następnie ponownie klikamy przycisk, wybieramy „Transfer Scene 2 go Data”. Podajemy katalog, gdzie dane zostaną wyeksportowane.

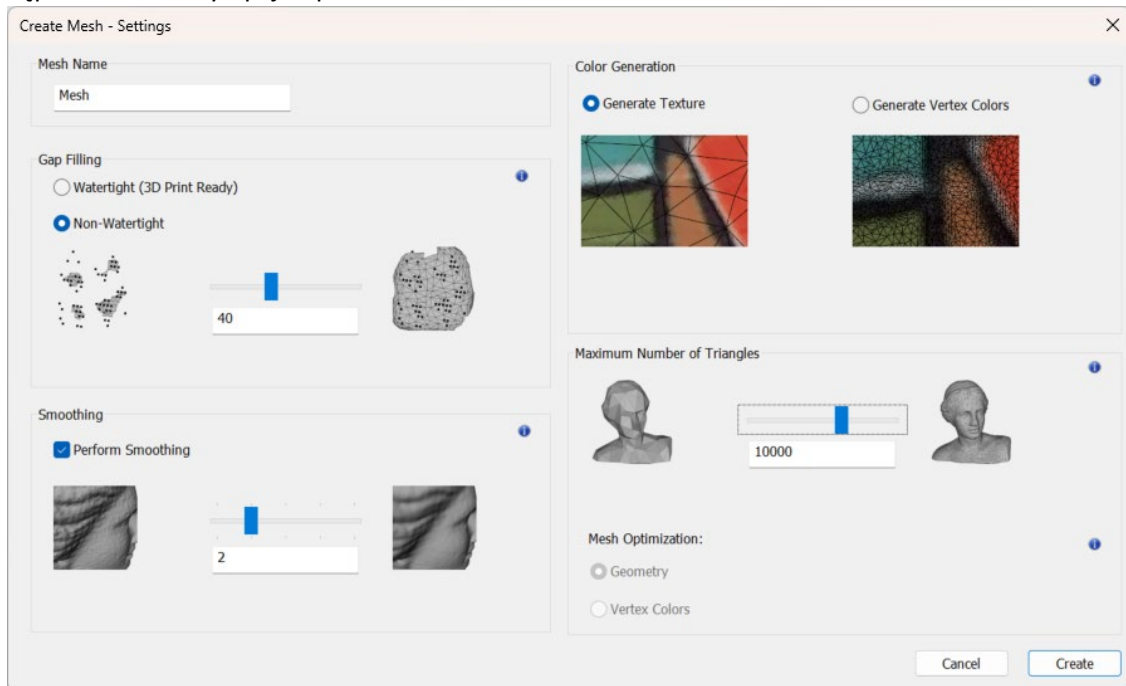
Znajdzie się tam plik „Start SCENE 2go on Windows.bat”, którego uruchomienie spowoduje odpalenie darmowej aplikacji do przeglądania projektu. Można przeglądać skan, robić pomiar odległości.

### 35 Generowanie siatki

Najpierw zaznaczamy (tworzony wcześniej) Clipping-Box na liście z boku:



Następnie ustawiamy opcje np.:



Im więcej trójkątów tym dokładniejsza siatka, ale większy rozmiar wynikowego pliku: 10 000 trójkątów – ok. 1.8MB, 20 000 – 4.6 MB, 80 000 – 15 MB.

Najpierw zaznaczamy prawym klawiszem Mesh (naszą siatkę) na liście z boku i wybieramy Export.

