



Návod k softwaru Geomagic Wrap



Obsah

Obsah.....	2
Úvod	3
Základní rozhraní	3
Ovládání.....	5
Výběr	5
Ukládání.....	6
Import dat.....	6
Ruční mazání bodů	6
Práce s mračny bodů	6
Manuální registrace.....	7
Vytvoření jednoho mračna.....	8
Vytvoření polygonového objektu a jeho základní editace	9

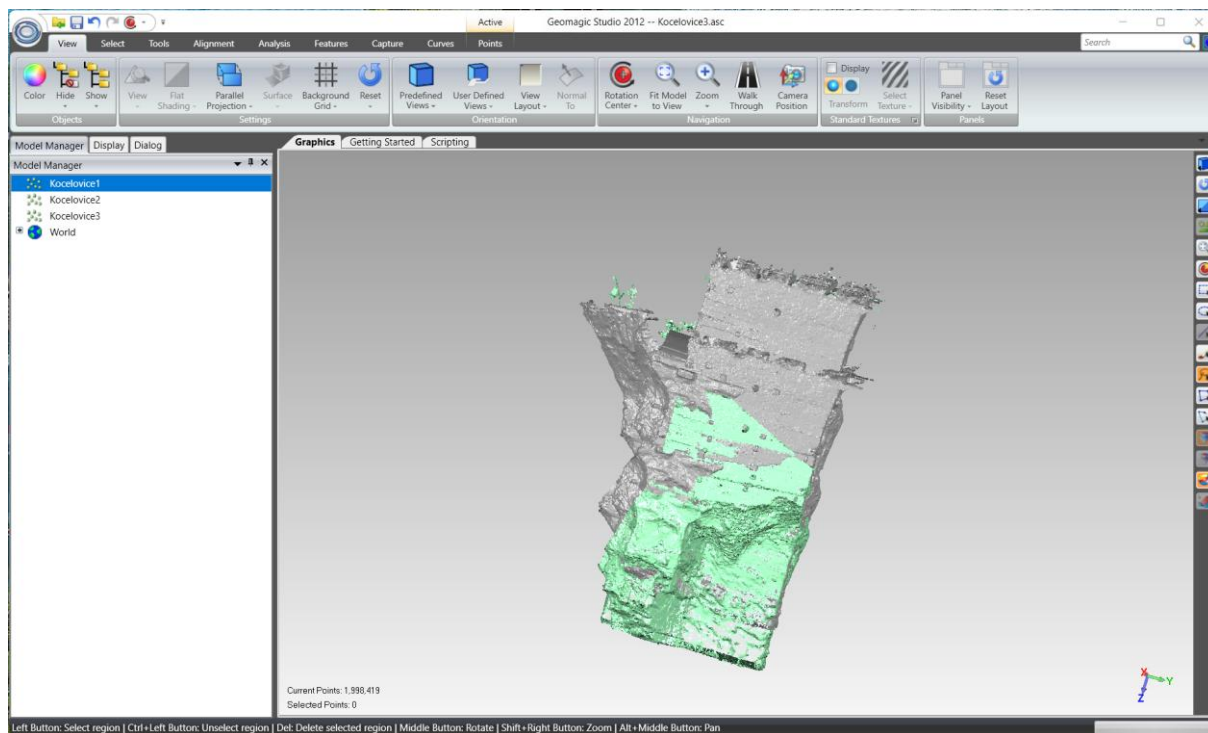


Úvod

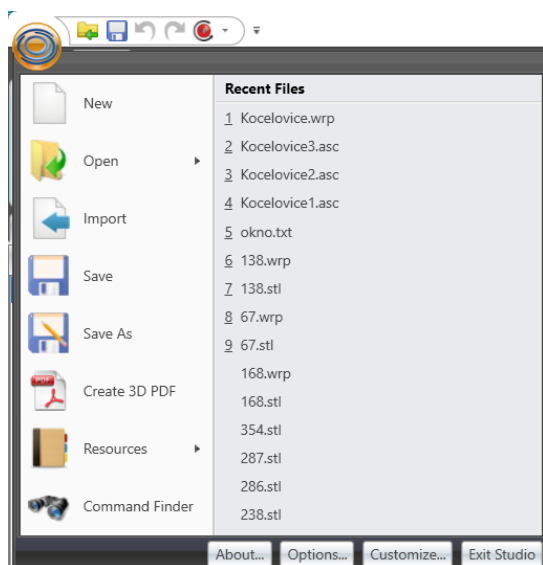
V tomto návodu bude uživatel seznámen s prostředím softwaru Geomagic Wrap a základy zpracování mračen bodů a polygonových modelů.

Základní rozhraní

Po zapnutí softwaru se objeví základní obrazovka (obr. 1). V horním levém rohu se nachází kulatá ikona aplikace, na kterou když klikneme, objeví se základní menu pro otevření nového projektu v aplikaci, otevření už existujícího projektu, import a export dat do projektu. Je zde také možnost software nastavit (obr. 2).



Obr. 1 Základní obrazovka



Obr. 2 Menu pod tlačítkem aplikace

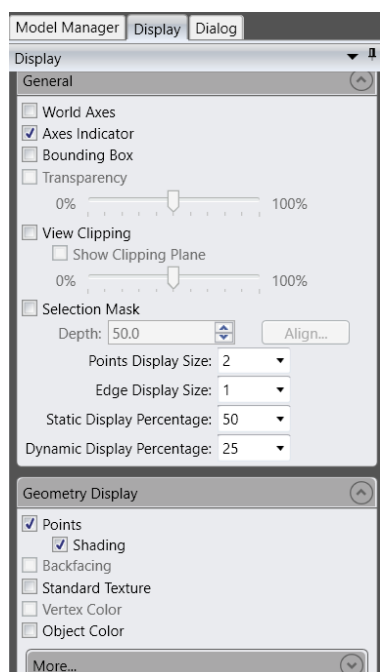


V levé části základní obrazovky se nachází lišta se třemi panely: Model manager; Display; Dialog. V panelu Model manager je vidět struktura otevřených objektů a podobjektů. Na obr. 3 jsou anglicky popsány jednotlivé typy objektů. V předmětu LASK budeme pracovat se dvěma typy: Unordered Points object (nestrukturované mračno bodů) a Polygon object (polygonový model složený z nepravidelných trojúhelníků). Pokud chceme pracovat s nějakým objektem nebo sadou objektů, musíme je právě v panelu model manager vybrat. Na obr. 1 je vybráno jedno mračno bodů Kocelovice 1.

- Ordered Points object
- Unordered Points object
- Polygon object
- Exact Surfacing object
- Parametric Surfacing object
- CAD object
- World object

Obr. 3 Model manager – jednotlivé typy objektů

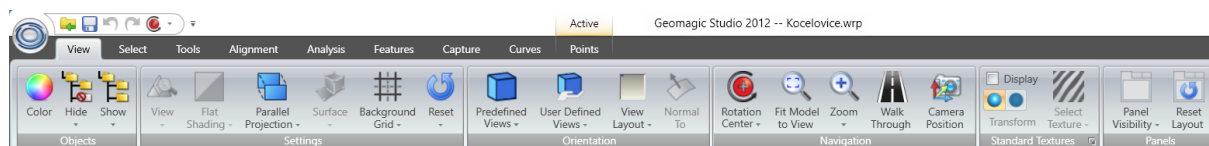
V panelu Display je možné nastavit parametry zobrazení objektů (obr. 4). Především počet staticky a dynamicky zobrazovaných prvků (Static / dynamic display percentage), které ovlivňuje plynulost vykreslování objektů v hlavním grafickém okně. Dále velikost bodů atd. Je zde možnost v záložce Geometry display volit způsob zobrazení. Pro body je doporučeno zvolit Shading pro jejich lepší vnímání v prostoru, viz obr. 1 – vybrané mračno bodů je stínované a zobrazuje se v poly Graphic zelenou stínovanou barvou..



Obr. 4 Panel Display



Pravou dolní část základní obrazovky vyplňuje pole Graphic, ve kterém jsou zobrazeny objekty. V horní části se nacházejí lišty s nástroji (Obr. 5)



Obr. 5 Horní lišta s nástroji – záložka view

Ovládání

Základní ovládání v 3D prostoru je:

- Posun: Alt + střední tlačítko myši
- Zoom: Kolečko myši
- Rotace: Střední tlačítko myši a posun.

Rotace se provádí kolem rotačního centra, jehož poloha se do modelu dá umístit jeho ikonou.

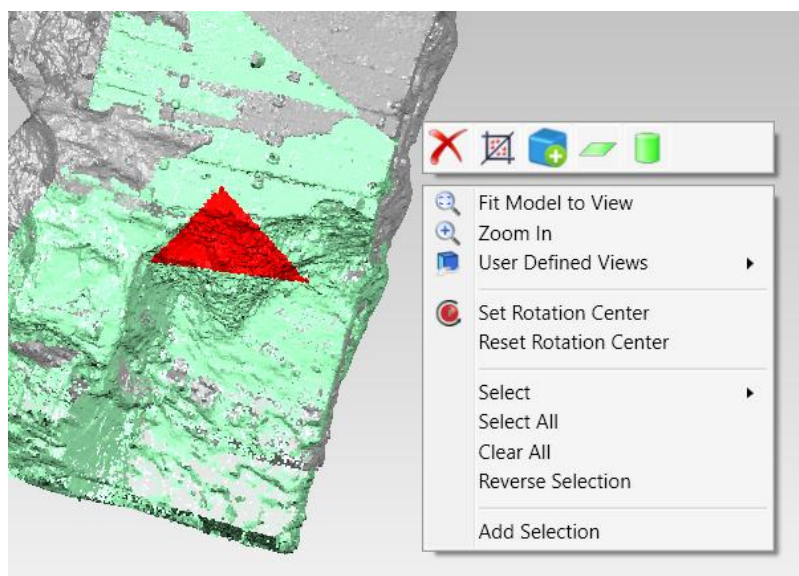


Nastavování rotačního centra je důležité. Nejlépe se pracuje s tou částí objektu, která je co nejbližší rotačnímu centru.

Výběr

Výběr objektů v grafické části provádí stiskem a tažením levého tlačítka myši. Na výběr je

obdélníková ohrada  polygon  nebo laso  (panel nástrojů v pravé části). Vybrané prvky se označí červeně (obr. 6). Zmáčknutím pravého tlačítka se objeví menu.



Obr. 6 Vybrané prvky (červený trojúhelník) a menu otevřené pravým tlačítkem

V tomto menu jsou často používané příkazy. Důležité jsou „Clear all“ zrušení všech výběrů a „Revers selection“ prohození toho, co je vybráno za to, co vybráno není.

Pro dobrou orientaci v prostoru je někdy velmi vhodné zobrazit jenom zájmovou část. Tuto nejdříve vybereme a dále volíme v záložce View „View – Selected Only“. Tuto volbu lze použít opakovaně a vypreparovat i malou skrytou zájmovou oblast. Pokud se chceme vrátit k zobrazení všech bodů volíme „View – Entire Model“.

Ukládání

Software Geomagic neukládá průběžně pracovní soubor a některé složitější funkce neumožňují krok zpět. Proto je doporučeno časté zálohování pracovního souboru pod různými názvy, aby se v případě nevhodné úpravy nemusel celý postup opakovat od začátku.

Software ukládá projekt ve formátu *.wrp, ale lze použít i jiné formáty pro export.

Import dat

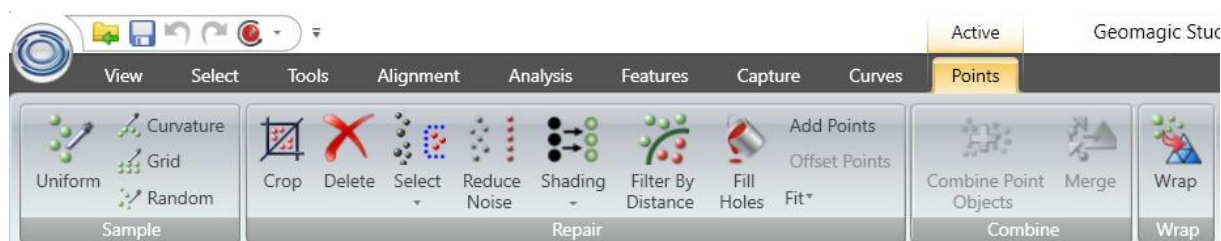
Do softwaru Geomagic Wrap mračna bodů importujeme ve formátu *.txt. Po vybrání souboru a zahájení importu v dialogu *File Options* zvolíme možnost načtení všech dat (*Keep Full Data on Sampling*). Dále zvolíme správné jednotky (většinou metry).

Ruční mazání bodů

Pomocí funkce výběru (obdélník, polygon, laso) vybereme oblasti mimo zájmový objekt a provedeme smazání klávesou Delete. Je výhodné využít funkce "Reverse Selection", kdy se vybere zájmový objekt a po inverzním výběru se provede smazání.

Práce s mračky bodů

Na horní liště zvolíme záložku Points, ve které se nacházejí nástroje pro práci s body (obr. 7).



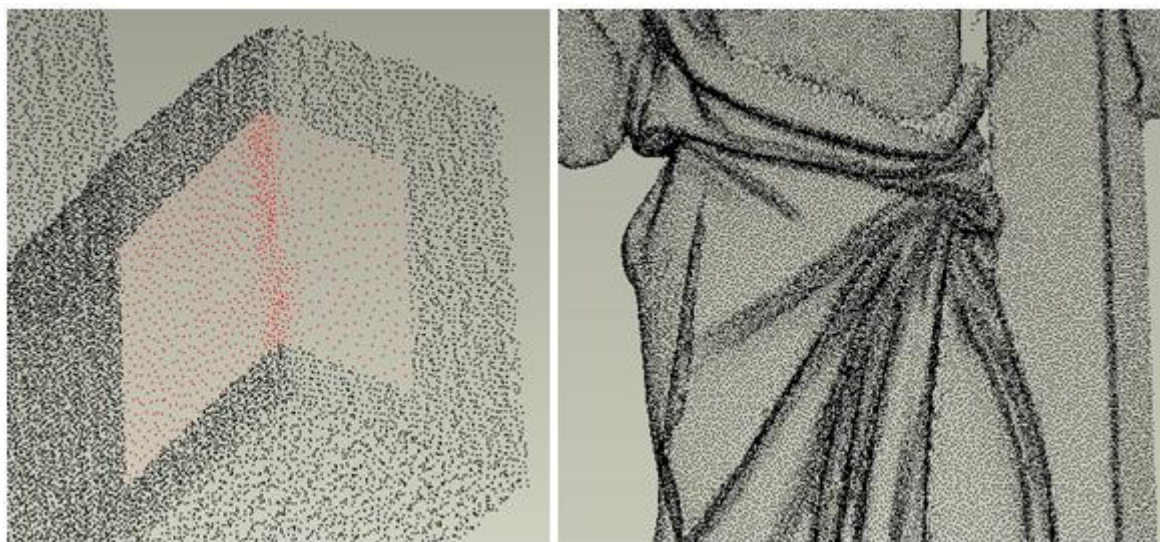
Obr. 7 Záložka Points

Funkce „Select Disconnected“ (Výběr odlehlých oblastí). Tato funkce vybere odlehlé oblasti bodů. Pokud bylo pečlivě provedeno manuální mazání, tak tato funkce nenajde žádné odlehlé oblasti.

Funkce „Select Outliers“ (výběr odlehlých bodů). Tato funkce vybere body, které jsou z důvodu například hrubých chyb nebo velkého šumu odlehlé. Je možné měnit její účinnost volbou tzv. Sensitivity.

Funkce „Uniform“ (ředění bodů). Tato funkce je velmi důležitá. Umožňuje sjednocení vzorkování celého mračna s výjimkou oblastí s velkou křivostí (maximální křivostí v zadané oblasti), kde se ponechá plný počet bodů. Jedná se o inteligentní funkci, která může značně snížit počet bodů při zachování všech detailů. Funkci můžeme aplikovat na část nebo celé mračno. Po spuštění funkce navrhne průměrnou vzdálenost bodů na základě analýzy vstupního mračna Absolute → Spacing. Tato

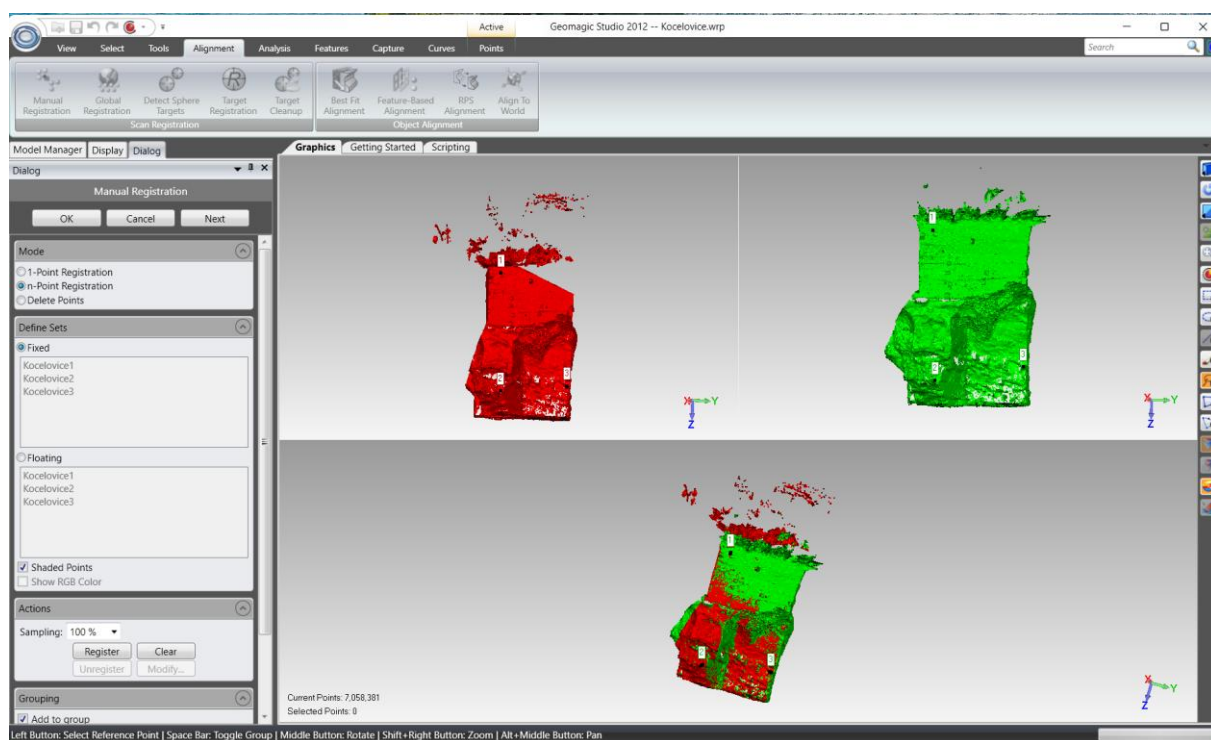
hodnota představuje požadovanou vzdálenost bodů v oblastech s malou křivostí. Je výhodné nastavit tuto hodnotu na výrazně vyšší než je automaticky nastavená, protože skenování se většinou provádí s vyšší hustotou z důvodu zachycení hran a oblastí s vyšší křivostí a v oblastech rovinných je tato hustota nadbytečná (nastavte například 5mm). Základní volbou je volba Optimaze → Curvature Priority (priorita křivosti). Vyšší volba výrazně prodlužuje dobu výpočtu, ale optimalizuje poměr kvality výsledného mračna a počtu jeho bodů. Proto je vhodné vždy volit maximální volbu. Vhodnou volbou těchto parametrů (Spacing a Curvature Priority) je možné zmenšit celkový počet bodů na desítky procent bez snížení kvality nesené informace (obr. 8).



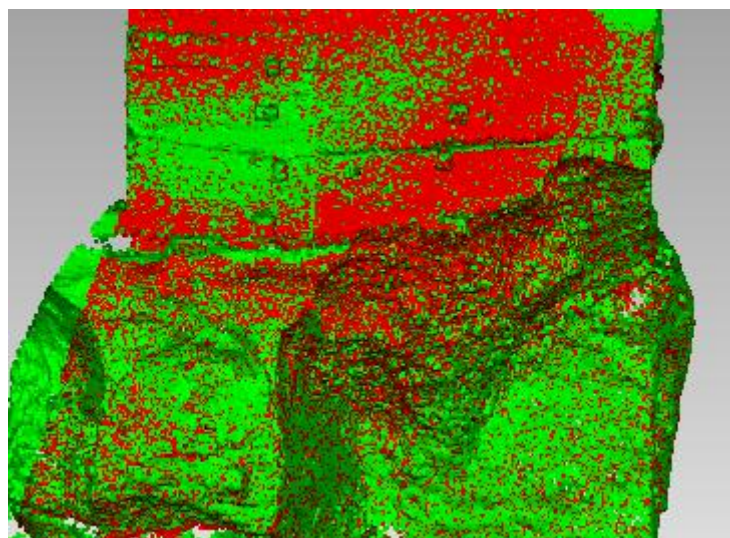
Obr. 8 Zobrazení výsledků funkce Uniform Sample při vhodném nastavení

Manuální registrace

Funkce umožňující registraci jednotlivých mračen bodů do jednoho výsledného pomocí překrytových oblastí na základě ICP algoritmu (Iterative Closest Point). Nejprve v Model Manager vybereme všechny mračna bodů, které chceme registrovat. Poté v záložce Aligment spustíme funkci „Manual Registration“ (obr. 9). Zde si v dialogovém okně zvolíme mód registrace mračen „n-point registration“, a vybereme dvě mračna, která budeme registrovat. Jedno volíme v okně Fixed (jeho poloha se nezmění) a druhé volíme v okně Floating (bude transformováno do pozice fixního mračna). V grafickém okně v horní části vidíme nalevo červené fixované mračno a napravo zelené plovoucí mračno. Na každém mračnu zvolíme alespoň tři identické body pro obě mračna. Je zde možné použít krok zpět. Po zvolení dostatečného počtu identických bodů se provede hrubá transformace plovoucího mračna a v dolní části je možné ji pohledem zkontrolovat. Jsme-li spokojeni vpravo spustíme funkci Register. Po nějaké době proběhne přesná transformace pomocí ICP algoritmu. Její výsledek je opět nutné zkontrolovat v grafickém okně. Správně provedená registrace má obě barvy vzájemně prokvetlé (obr. 10). Pokud jsme spokojeni, v dialogovém okně zmáčkneme tlačítko next pro propojení dalších mračen. Jsou-li všechna mračna propojena, manuální registraci ukončíme tlačítkem OK.



Obr. 9 Manuální registrace



Obr. 10 Správně prokvetlé barvy po provedené registraci.

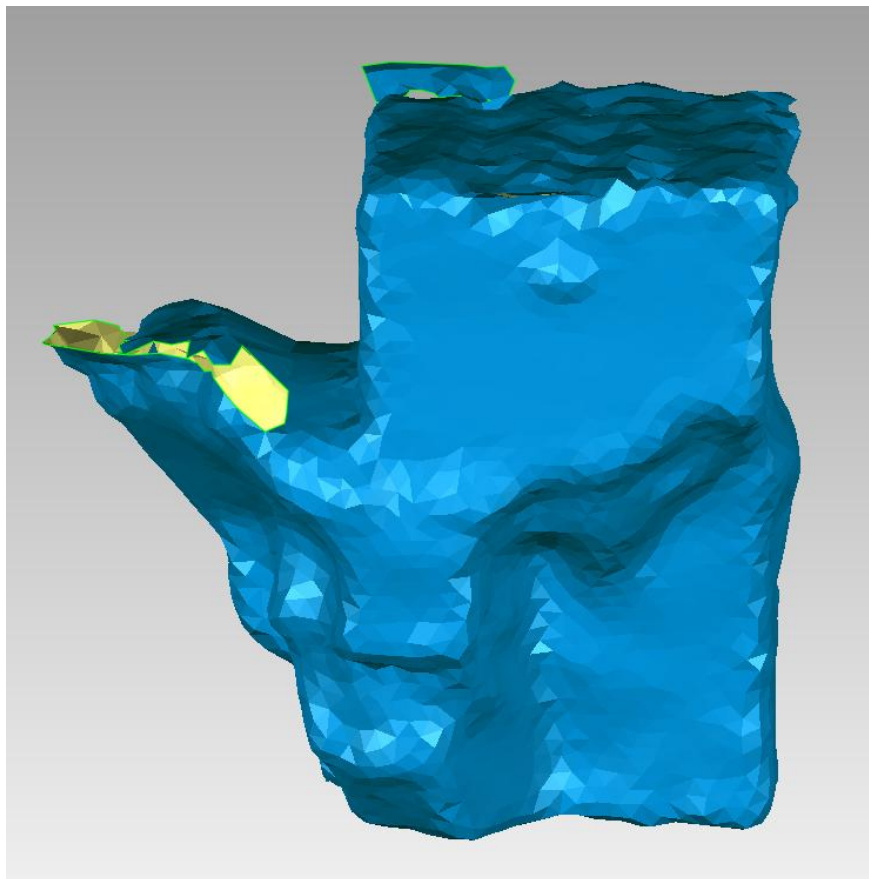
Vytvoření jednoho mračna

Nyní jsou jednotlivá mračna na sebe natransformována, ale je to stále několik objektů. Pro vytvoření jednoho výsledného mračna se musíme vrátit do záložky points, kde použijeme funkci „Combine point objects“. Tím vytvoříme jedno mračno.

Toto výsledné mračno je pravděpodobně velmi husté, proto opět použijeme funkci „Uniform“.

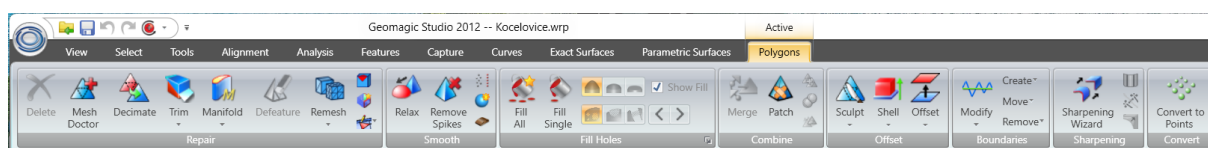
Vytvoření polygonového objektu a jeho základní editace

Vybereme mračno bodů a v záložce Points spustíme funkci „Wrap“. Je dobré při použití této funkce data předtím uložit a zaškrtnout možnost zachovat původní data (keep original data). Vznikne polygonový model složený z nepravidelných trojúhelníků (obr. 11). Trojúhelníky mají z přední strany modrou barvu a ze zadní strany žlutou barvu.



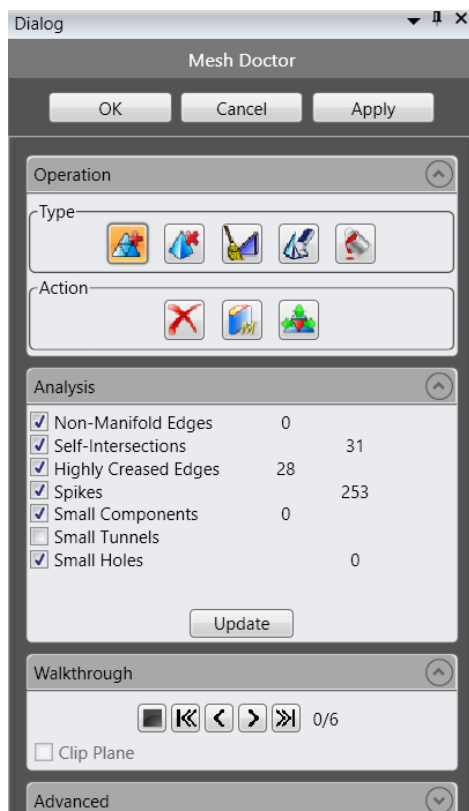
Obr. 11 Polygonový model

Vytvořený polygonový model obsahuje chyby, které je nutné opravit. K tomu slouží paleta nástrojů v záložce „Polygons“ (obr. 12).



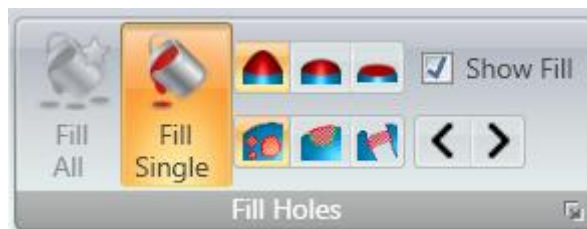
Obr. 12 Panel nástrojů v záložce Polygons

Jeden z nejdůležitějších nástrojů je „Mesh Doctor“ (obr. 13). Pomocí něho lze opravit nedostatky a chyby vzniklé při tvorbě polygonového modelu z mráčka bodů. Opravují se zde vzájemné průsečíky trojúhelníků, špičky, malé otvory, příliš ostré hrany atd. Opravu lze spustit pro všechny druhy chyb najednou, ale to se nedoporučuje. Výpočet trvá dlouho a nemusí dát kvalitní výsledek. Po každé provedené opravě je nutné provést vizuální kontrolu, zda je výsledek správný a při kladném výsledku funkci ukončit, projekt uložit a spustit další krok opravy. **Opravy potvrzené v Mesh Doctor se nedají zrušit!**



Obr. 13 Dialogové okno funkce Mesh Doctor

Dalším důležitým nástrojem je funkce „Fill Holes“ pomocí níž se vyplňují malé otvory v polygonovém modelu. Je lepší vyplňovat otvory jednotlivě a volit vhodné nastavení vyplňování – tvar zaplněného otvoru (zakřivený, tečný, plochý), typ zaplnění (celek, záliv, most) (obr. 14).



Obr. 14 Nástroj Fill Holes