

Základy práce s programem Mračno Bodů

Program: Mračno Bodů, Stratigrafie

Soubory: Demo_manual_50.gsg

Úvod

V tomto inženýrském manuálu budou vysvětleny základní úpravy mračen bodů a jejich následné použití pro generaci terénu v programu „Stratigrafie“.

Jako vstupní data jsou použita dvě mračna bodů, která vznikla při mapování terénu za použití dronu.

Data jsou volně k dispozici zde: <https://data.fine.cz/manuals/EM50.zip>

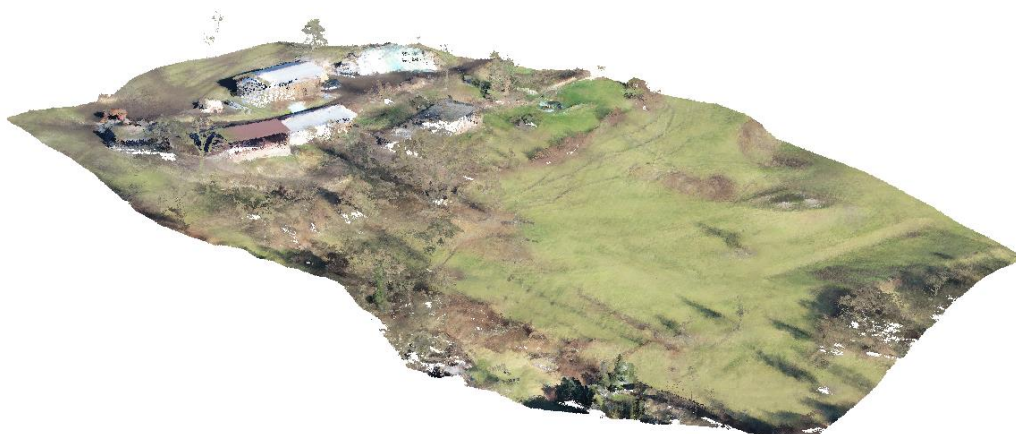
Celý manuál je rozdělen na **dvě části** – v první části se řeší zarovnání dvou vzájemně posunutých mračen. Ve druhé části jsou ukázány další úpravy – redukce bodů, odstranění vegetace atd. Většina uživatelů pracuje s mračny, které není třeba zarovnávat – tito uživatelé mohou první část přeskočit a zaměřit se rovnou na druhou část.

První mračno zahrnuje horní část svahu a bylo vytvořené pomocí fotogrammetrie prováděné z dronu vybaveného tzv. RTK systémem s připojením na poskytovatele sítě jednotlivých pozičních stanic (NTRIP). Použití tohoto systému zajišťuje velmi vysokou přesnost všech naměřených bodů vzhledem ke globálním GPS souřadnicím.

Druhé mračno bodů zahrnuje spodní část svahu a bylo vytvořené pomocí měření prováděného dronem vybaveným lidarem. Jednotlivé body v tomto mračnu mají nižší přesnost vůči globálním GPS souřadnicím, protože byl RTK systém připojen pouze na mobilní stanici. Lokální přesnost všech bodů (body vůči sobě) je však stejná jako v prvním mračnu.



Mračno 1 – horní část svahu zaměřená fotogrammetrií



Mračno 2 – spodní část svahu zaměřená lidarem

Zadání

Ze dvou mračen bodů vytvořte digitální model terénu (DMT) pro potřeby zpracování geologického modelu.

Postup

- 1) Nejprve ověříme vzájemnou polohu obou mračen – pokud budou proti sobě souřadnice posunuté, zarovnáme je. (**Část 1 – Zarovnání mračen**)
- 2) Zarovnaná mračna sloučíme a provedeme další nezbytné úpravy – redukce bodů, odstranění vegetace atd. (**Část 2 – Úpravy mračen**)
- 3) Importujeme tvar terénu do programu „Stratigrafie“

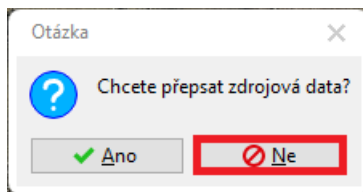
Část 1 – Zarovnání mračen

Začneme tím, že do programu „Mračno bodů“ importujeme první mračno (*UpperSlope.las*) pomocí tlačítka importu – viz zvýrazněno níže.



Import prvního mračna – horní část svahu

Následně pomocí stejného tlačítka importujeme do stejné úlohy i druhé mračno (*BottomSlope.las*). Zdrojová data nebudeme přepisovat – přidáme tedy body druhého mračna k bodům prvního mračna. Stejného výsledku bychom docílili, kdybychom obě mračna označili a importovali naráz.



Na první pohled je zřejmé, že mračna jsou od sebe vzájemně posunuta:

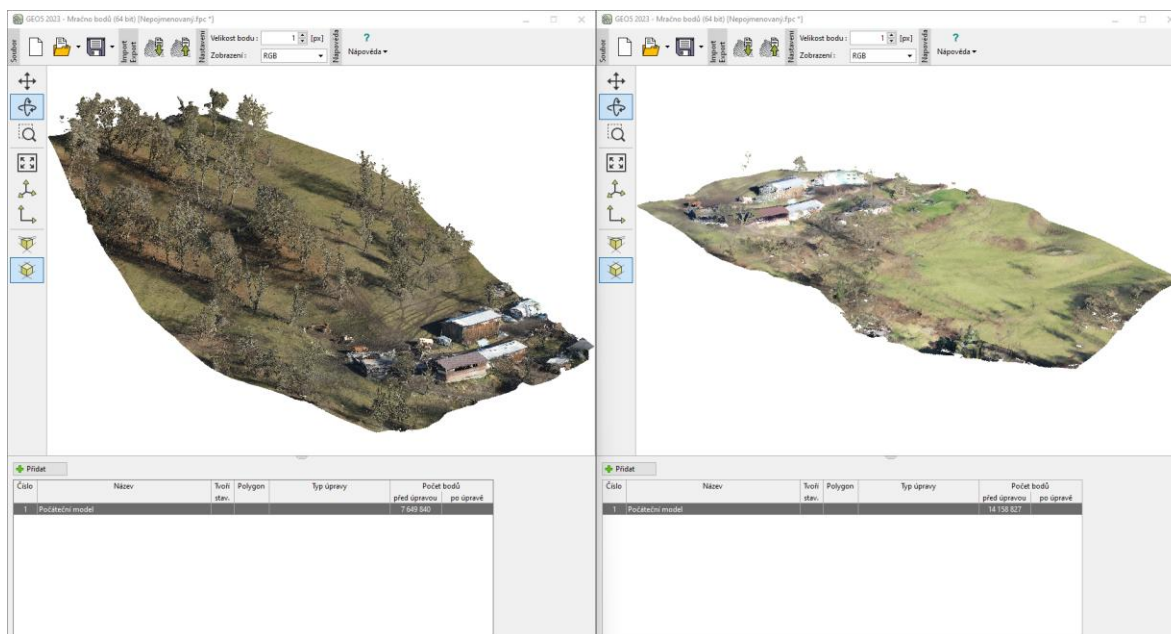


Současné zobrazení obou mračen – patrný posun

V úvodu jsme si řekli, že přesnější globální souřadnice má horní mračno. Proto využijeme funkce „Zarovnání dvou mračen“, která nám umožňuje srovnat souřadnice spodního mračna tak, aby odpovídaly souřadnicím mračna horního.

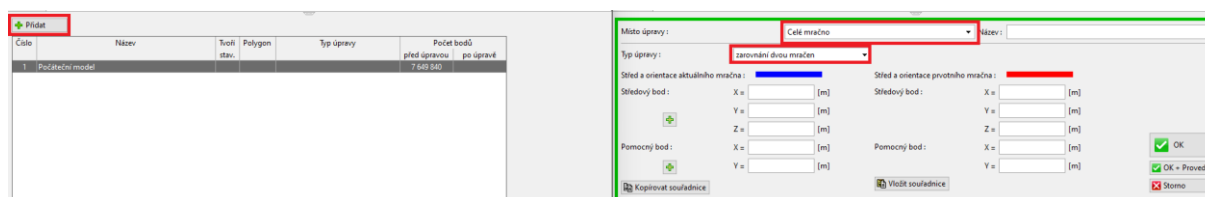
Funkce zarovnání mračen spočívá v nalezení dvojice bodů, které určují polopřímku, která by si měla v obou úlohách odpovídat – v našem případě se bude jednat o střešní hřeben jedné z budov.

Nejjednodušší použití je takové, že obě mračna otevřeme ve dvou samostatných úlohách (oknech) vedle sebe. Zavřeme tedy původní úlohu a spustíme dvě nové úlohy „Mračna bodů“ – do levé úlohy importujeme horní mračno, do pravé úlohy spodní mračno.



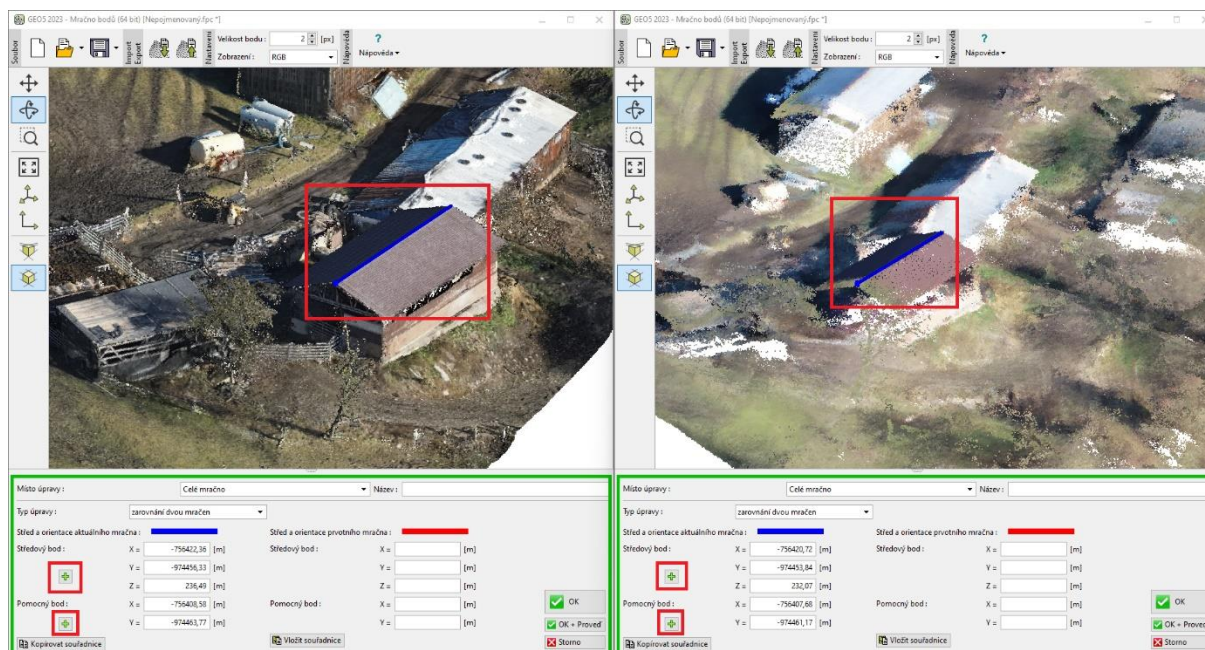
Obě mračna otevřena vedle sebe ve dvou samostatných úlohách

V obou úlohách přidáme novou úpravu pomocí tlačítka „Přidat“ a zvolíme místo úpravy „Celé mračno“ a jako typ vybereme „Zarovnání obou mračen“.



Výběr úpravy

Pomocí tlačítek „plus“ vybereme z pracovní plochy souřadnice bodů, které chceme zarovnat.



Zadání polopřímky – hřeben střechy

Středový bod jsme umístili na bližší okraj hřebene, pomocný bod na vzdálenější hranu. Nyní zkopírujeme souřadnice z levé úlohy (1) a vložíme je do úlohy pravé (2).

Kopírování souřadnic z levé úlohy do pravé

Levou úlohu s horním mračnem můžeme bez uložení zavřít (sloužila pouze pro získání souřadnic), v pravé úloze potvrdíme zarovnání mračna pomocí tlačítka „OK + Proved“ (3).



Zarovnané mračno

V tabulce úprav vidíme, že úprava zarovnání proběhla. Na pracovní ploše je zobrazen i výsledný posun – původní modrý směr polopřímky odpovídá v nových souřadnicích směru červenému.

Zarovnané mračno vyexportujeme jako nový soubor pomocí tlačítka pro export a uložíme ho na disk pod názvem „BottomSlopeNew.las“.



Export souboru .las

Otevřeme novou úlohu v programu „Mračno bodů“

Importujeme původní horní i nově zarovnané spodní mračno (*UpperSlope.las* , *BottomSlopeNew.las*)



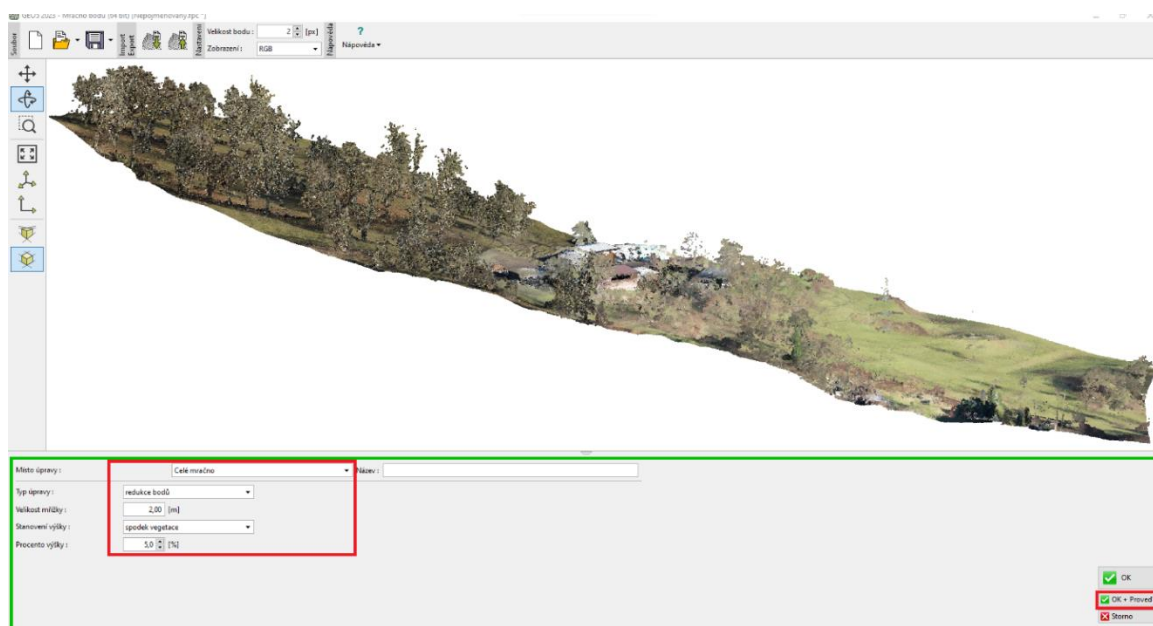
Sloučená mračna po zarovnání

Je zřejmé, že obě mračna na sebe již správně sedí. Zarovnání bylo úspěšné.

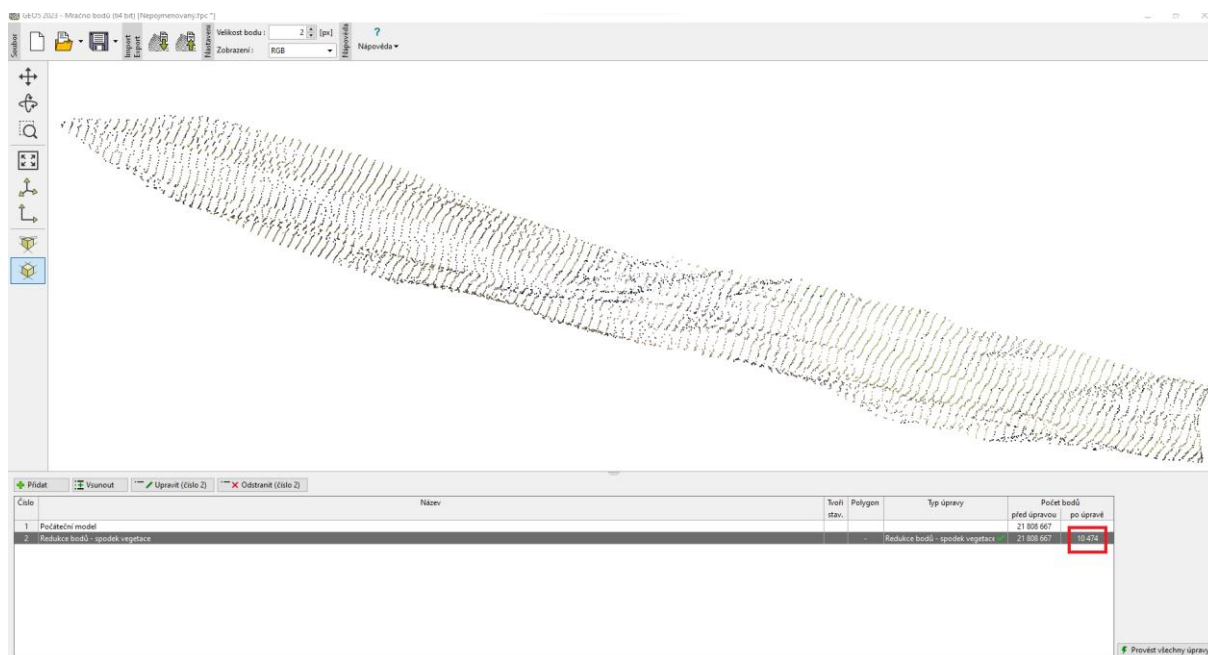
Část 2 – Úpravy mračen

Vidíme, že sloučené mračno obsahuje cca 21,8 milionů bodů – takto vysoký počet bodů je pro vytvoření terénu v programu „Stratigrafie“ nevhodný – zaprvé obsahuje mračno mnoho bodů, které nereprezentují terén (stromy, budovy...) a zároveň je zaměřený terén pro účel geologického modelu zbytečně podrobný – zpracování by trvalo nepřiměřeně dlouhou dobu. Pro předání do programu Stratigrafie se doporučují maximálně nižší desítky tisíc bodů.

Začneme tím, že se pokusíme odstranit vegetaci a zredukovat počet bodů. Pro celé mračno přidáme novou úpravu, kterou nastavíme jako „redukcí bodů“ pro „spodek vegetace“ v mřížce 2 m. Úpravu potvrdíme tlačítkem „OK + Proved“.



Odstranění vegetace – zadání úpravy



Odstranění vegetace – provedená úprava

Poznámka: [Princip odstranění vegetace](#) spočívá ve zprůměrování určitého procenta nejnižších (příp. nejvyšších) bodů v mřížce o zadané velikosti. Parametry nastavení (velikost mřížky, procento výšky) záleží na typu a rozsahu úlohy a většinou je dobré vyzkoušet více možností. Zároveň je třeba si uvědomit, že princip může fungovat dobře pouze tam, kde je v kroku mřížky kolem odstraňovaných objektů dostatek bodů zaměřených na terénu – typicky kolem kmene stromu. Např. u hustých keřů nebo budov může být odstranění problematické.

Počet bodů jsme zredukovali z 21,8 milionů na 10 474 bodů. Úpravou jsme odstranili většinu nechtěných objektů (stromy, budovy...).

Počet bodů bychom mohli ještě dále zredukovat, popř. využít [další úpravy](#). Ty už provedeme ale přímo v programu „Mračno bodů“, který spustíme z programu „Stratigrafie“. Tím umožníme následný přenos dat mezi oběma programy. Soubor tedy prozatím uložíme na disk pod názvem „FinalSlope.fpc“ pomocí tlačítka uložit a program „Mračno Bodů“ ukončíme.



Uložení souboru .fpc (Mračno Bodů)

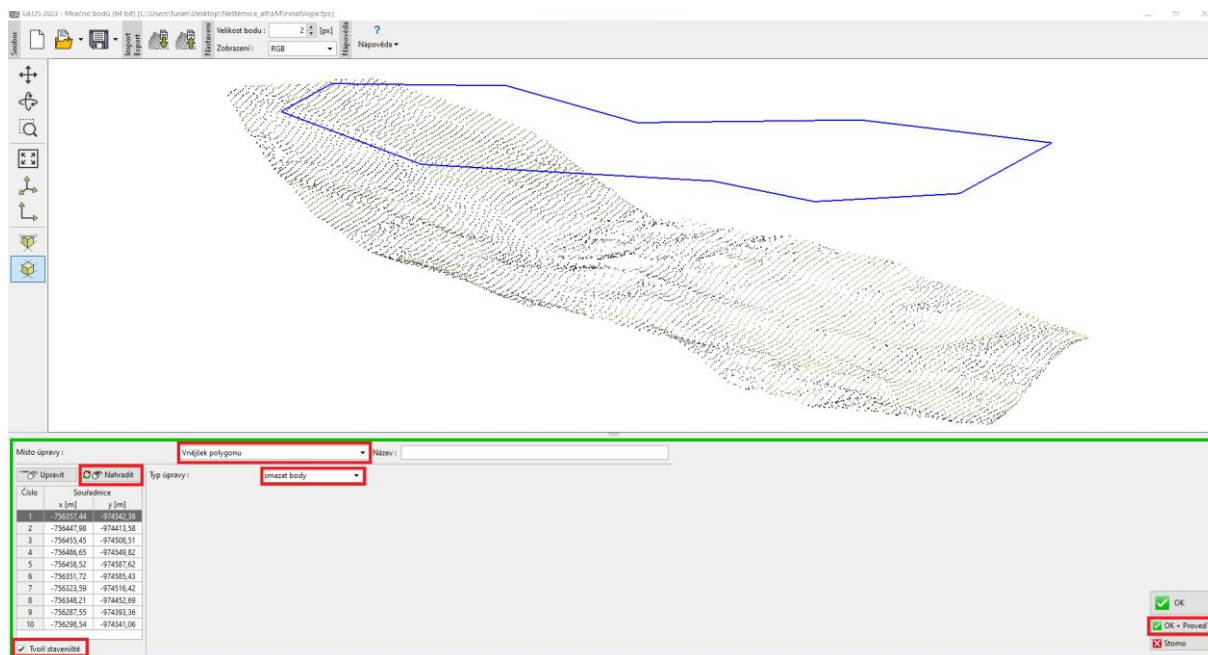
Import terénu do programu Stratigrafie

Otevřeme program „Stratigrafie“, pod kterým spustíme z horní nástrojové lišty program „Mračno bodů“.



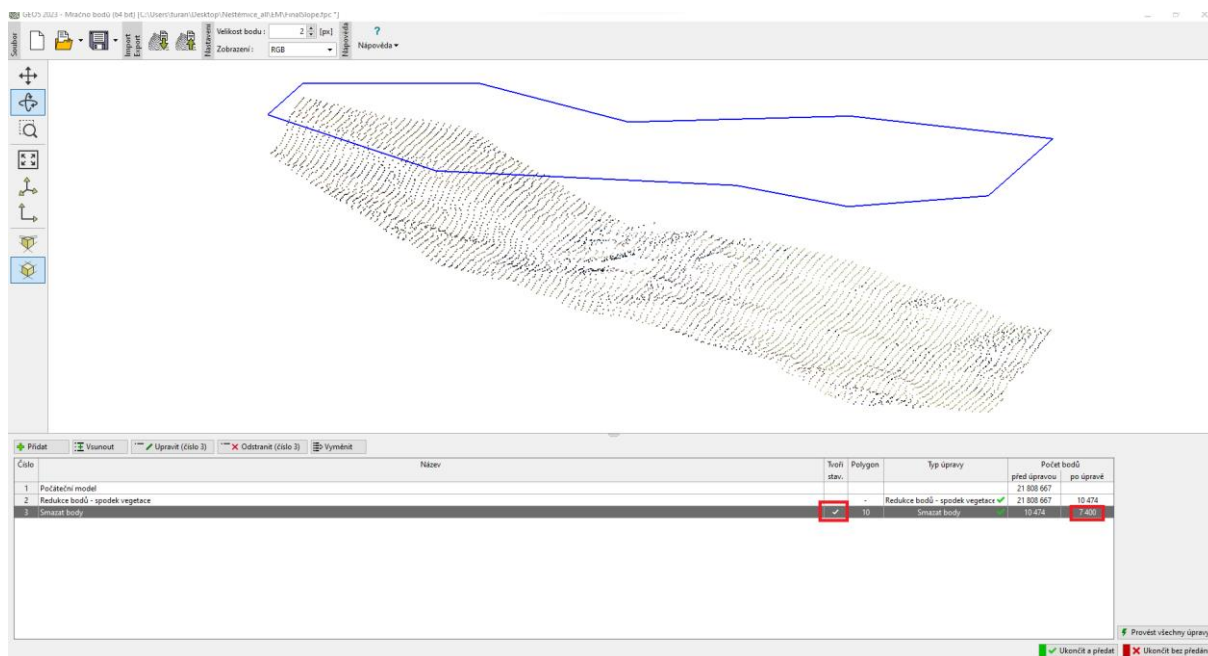
Spuštění programu „Mračno bodů“ z programu „Stratigrafie“

Otevřeme soubor „FinalSlope.fpc“, který jsme si dříve uložili, a zadáme novou úpravu – vytvoříme polygon, který nám bude tvořit budoucí staveniště a body mimo tento polygon smažeme. Nezapomeneme zaškrtnout, že polygon tvoří staveniště a úpravu potvrdíme.



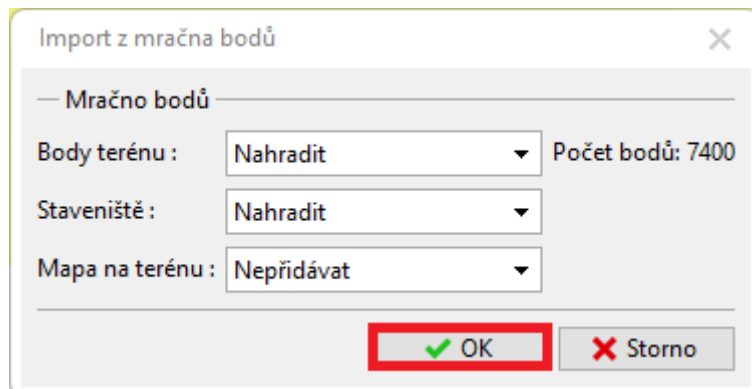
Zadání polygonu staveniště a odstranění bodů

Body mimo polygon byly smazány, celkový počet bodů nám klesl na 7400 bodů. V tabulce také vidíme, že zadaný polygon bude tvořit staveniště v programu „Stratigrafie“.

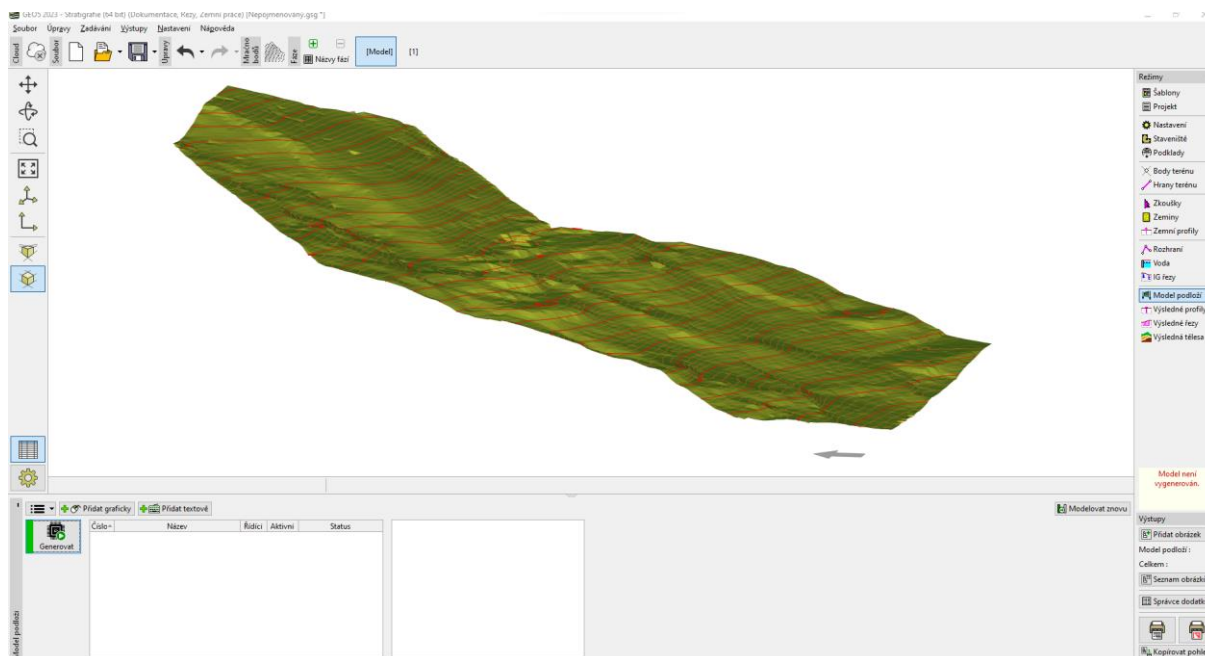


Ve střední části mračna vidíme pozůstatky střech budov – viz poznámka u odstranění vegetace. Část z nich bychom mohli odstranit v programu „Mračno bodů“ pomocí funkce „Odstranění šumu“ na menších polygonech přibližně v místech půdorysu budov. V tomto případě je však jednodušší předat všechny body přímo do programu Stratigrafie a těchto pár bodů odstranit graficky ručně.

Přejdeme tedy k předání – ve spodní části klikneme na tlačítko „Ukončit a předat“ a v následně otevřeném okně „Import z mračna bodů“ zvolíme, že chceme importovat všechny body i oblast staveniště.



Přenos dat z programu Mračno bodů do programu Stratigrafie



Vytvořený digitální model terénu v programu Stratigrafie

Tím je přenos dat do programu „Stratigrafie“ ukončen.

Nezapomeneme nastavit správně [souřadnicový systém](#) v rámu „Nastavení“ tak, aby odpovídal souřadnicovému systému, ve kterém bylo vytvořeno původní mračno. V našem případě se jedná o S-JTSK.

Souřadnicový systém

Typ souřadnicového systému : z databáze

Vyhledat :

Souřadnicový systém : [Informace na webu](#)

S-JTSK / Krovak East North
 EPSG:5514
 Oblast : Czechia; Slovakia.

Přepočet

Zobrazení

☐ Invertovat X
☐ Invertovat Y
☐ Zaměnit X a Y
☐ Invertovat Z

☐ Vlastní orientace
 Orientace : pravotočivý
☐ Vlastní natočení
 Natočení os : 0°
 Korekce severu : 5,63 [°]

Rozsahy souřadnic

x = -951499,37 .. -159365,31 [m]
y = -1353306,15 .. -911041,25 [m]

Staveniště je v rozsahu.

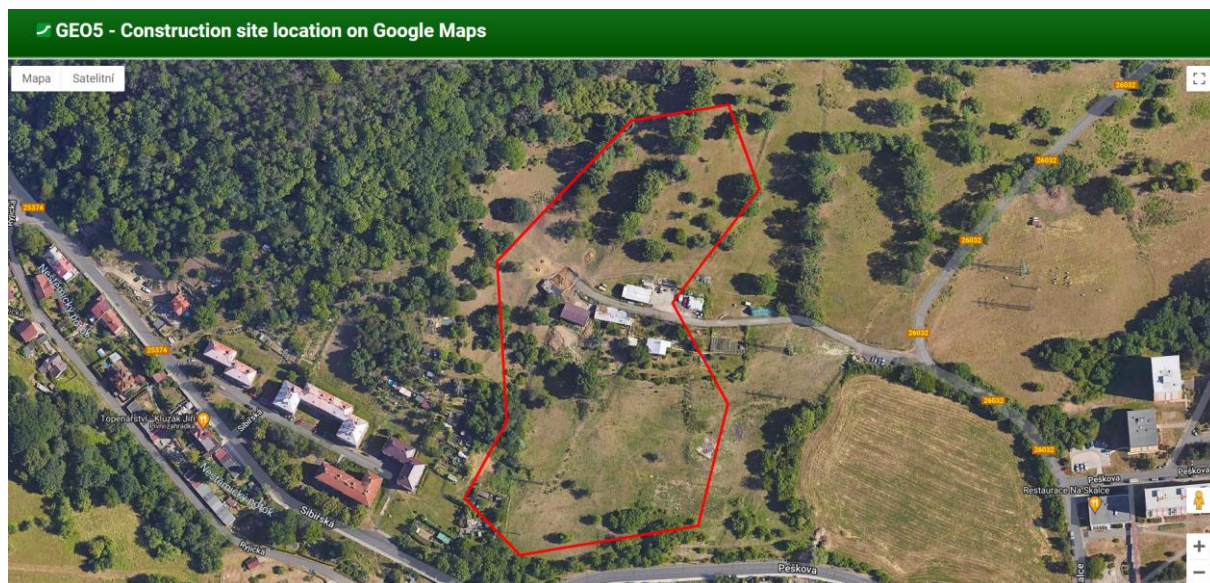
Výchozí

OK

Storno

Výběr souřadnicového systému

Správnost umístění můžeme zkontrolovat v rámu „Staveniště“ pomocí tlačítka „Zobrazit na mapě“.



Zobrazení staveniště na mapách Google

Tím je naše práce hotova.