Metodický materiál k cvičením s 3D daty pro předmět AGI

Cv1 - Digitální vyjádření zemského povrchu

Vstupní data:
Pro toto cvičení budeme používat data, která jsou ke stažení na coursewaru předmětu AGI. Lze je najít na záložce cvičení u části Materiály ke cvičení. Konkrétně se jedná o data "01 Vliv povinných hran na TIN". V těchto datech se nachází geodatabáze s názvem Kozel_shrnuti.gdb a její součástí jsou vrstvy: AreaLP,
HranyBudovL,
TerenniHrany3DL,
Vodstvo3DL,
VrstevniceL.

Naše zadání zní:
Ze vstupních dat vytvořte:
–Nepravidelnou trojúhelníkovou síť bez povinných hran
»Co použijete za vrstvy?

–Nepravidelnou trojúhelníkovou síť s povinnými hranami
»Co použijete za vrstvy?

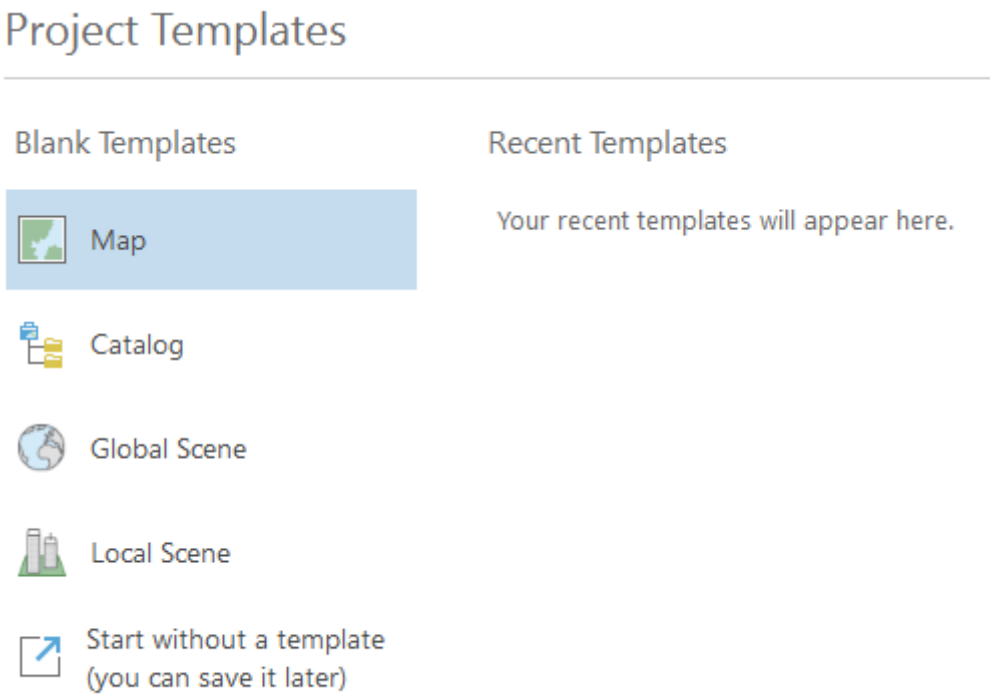
–Objemovou analýzou srovnejte obě vytvořené trojúhelníkové sítě
»Jakou funkci použijete?

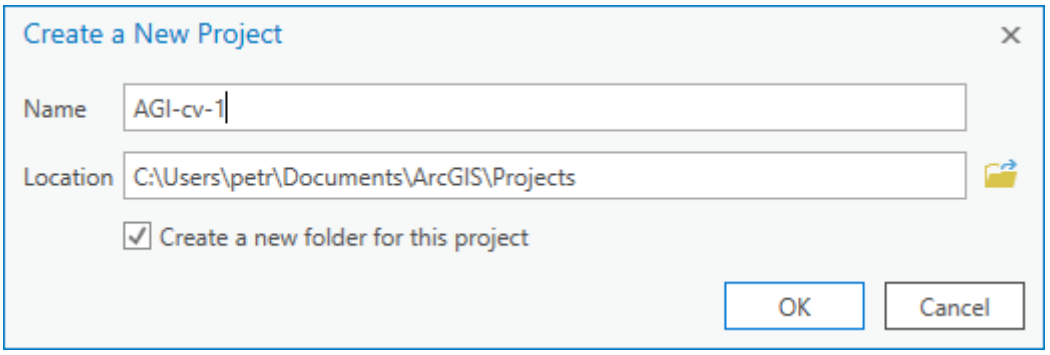
–Vyberte oblast, ve které je možné povinnou hranou zlepšit průběh terénu a takovou hranu vytvořte.

Řešení:

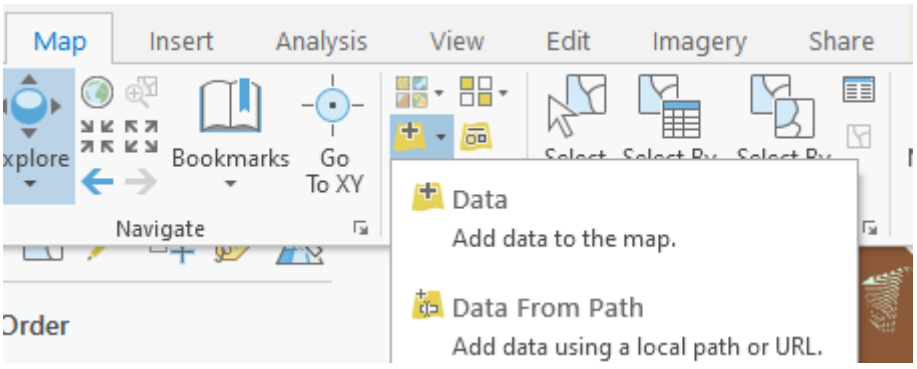
1. Nejdříve si stáhneme vstupní data a založíme nový projekt v ArcGIS Pro. Následným způsobem:

Po spuštění ArcGIS Pro zvolíme možnost Map, z nabízených šablon a poté vytvoříme nový projekt.





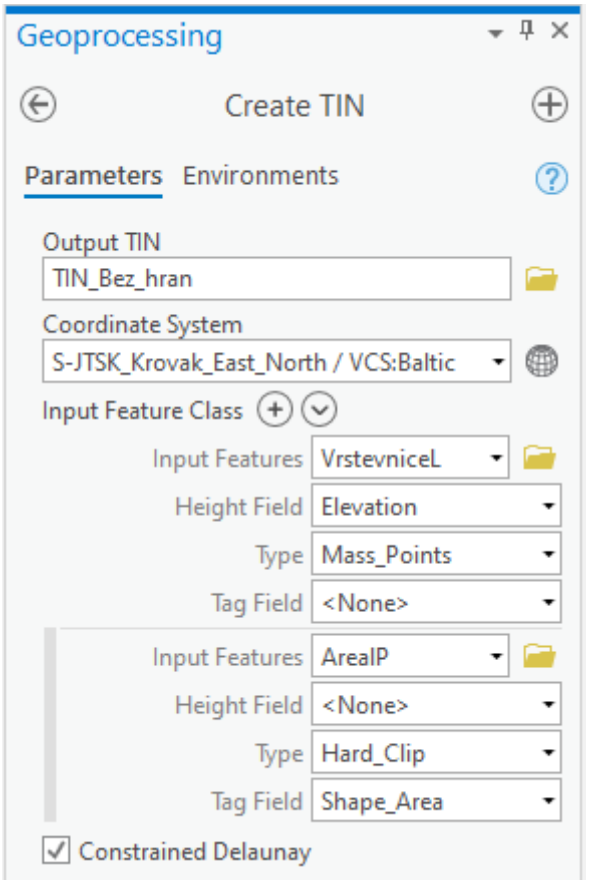
2. Přidáme data tak, že v záložce Map zvolíme Add Data.



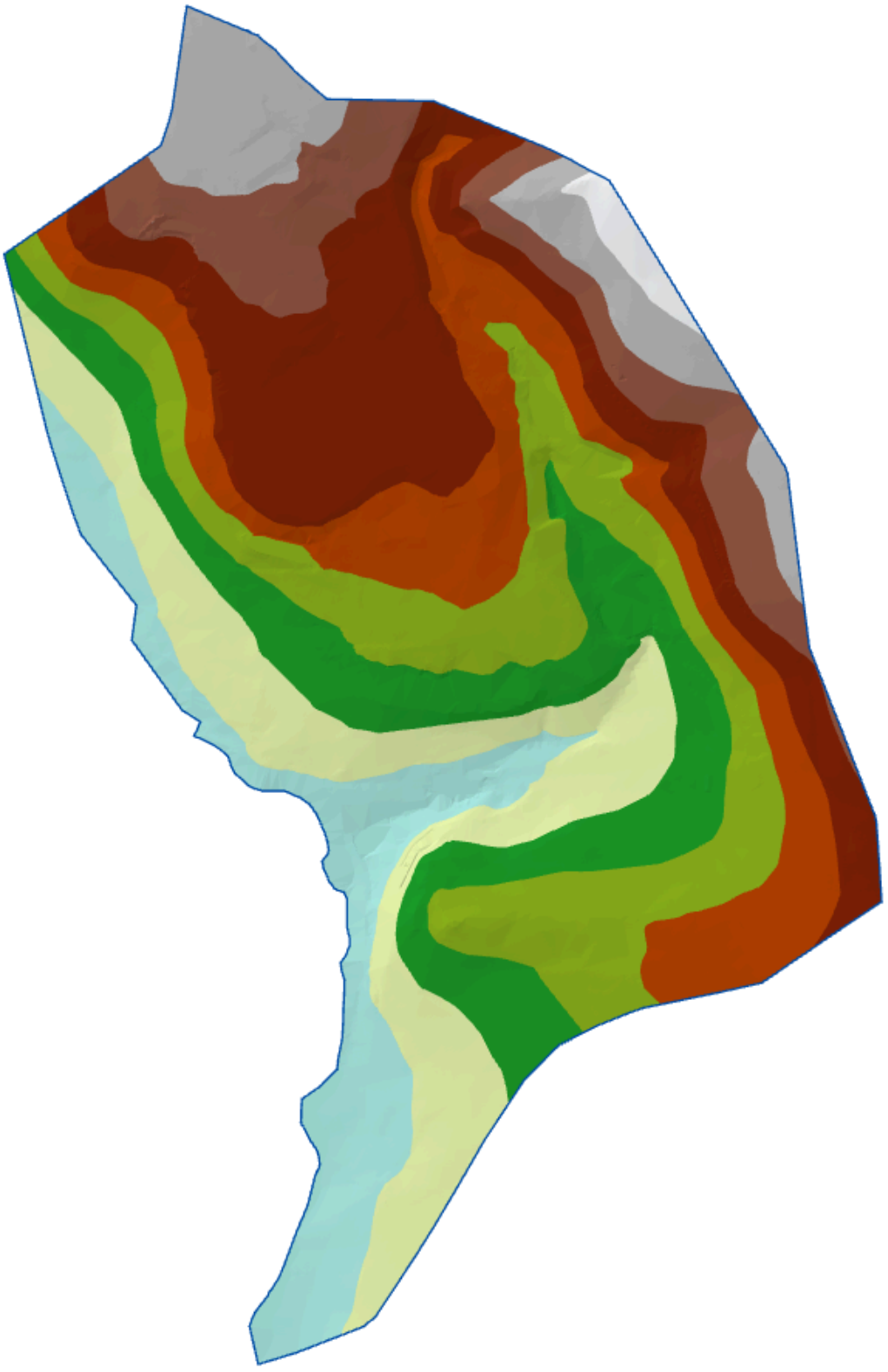
Poté se navigujeme do složky s našimi staženými daty a zde si vybereme vrstvy AreaLP, HranyBudovL, TerenniHrany3DL, Vodstvo3DL, VrstevniceL. Po přidání jednotlivých vrstev by se nám měl zobrazit takovýto obrázek:



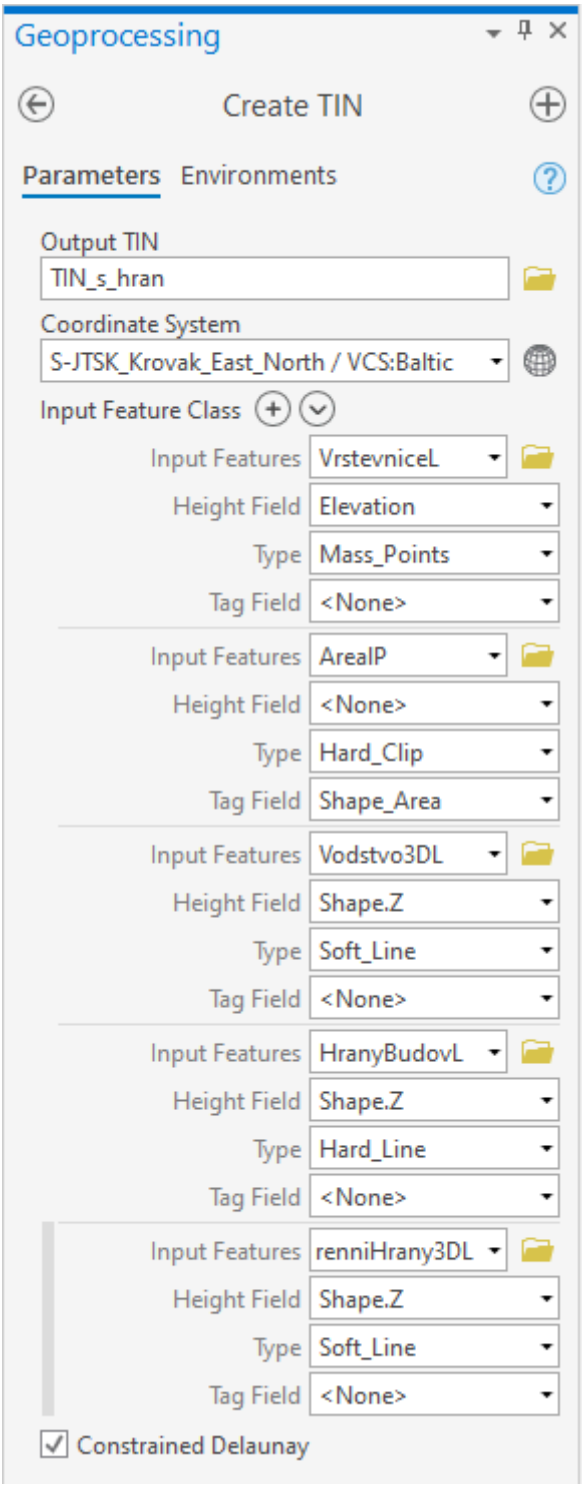
3. Vytvoříme TIN bez terénních hran pomocí funkce Create TIN. Vstupními daty budou VrstevniceL a ArealP.



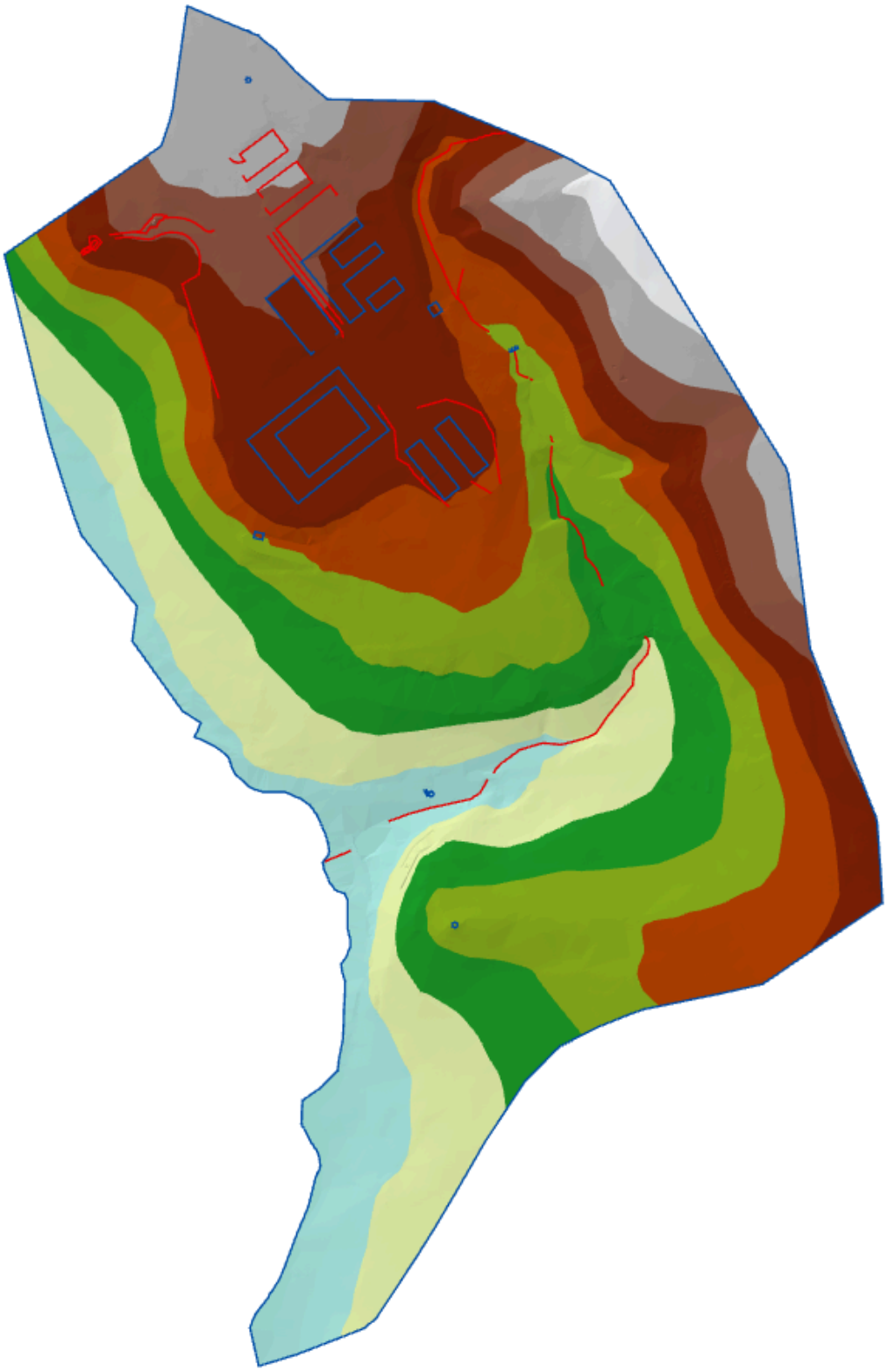
Výsledek se nám zobrazí takto:



4. Vytvoříme TIN s terénními hranami pomocí funkce Create TIN. Vstupními daty budou AreaLP, HranyBudovL, TerenniHrany3DL, Vodstvo3DL, VrstevniceL.

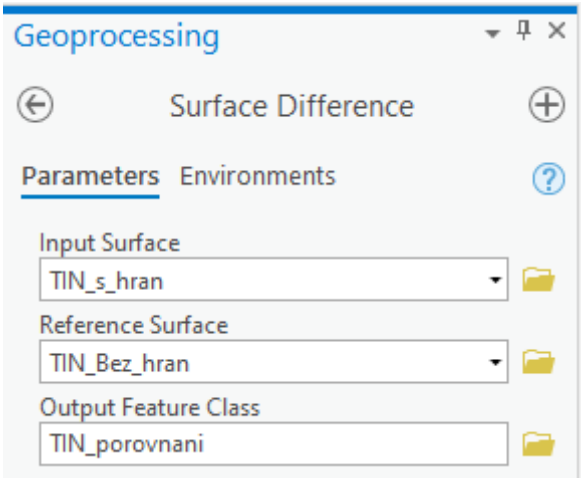


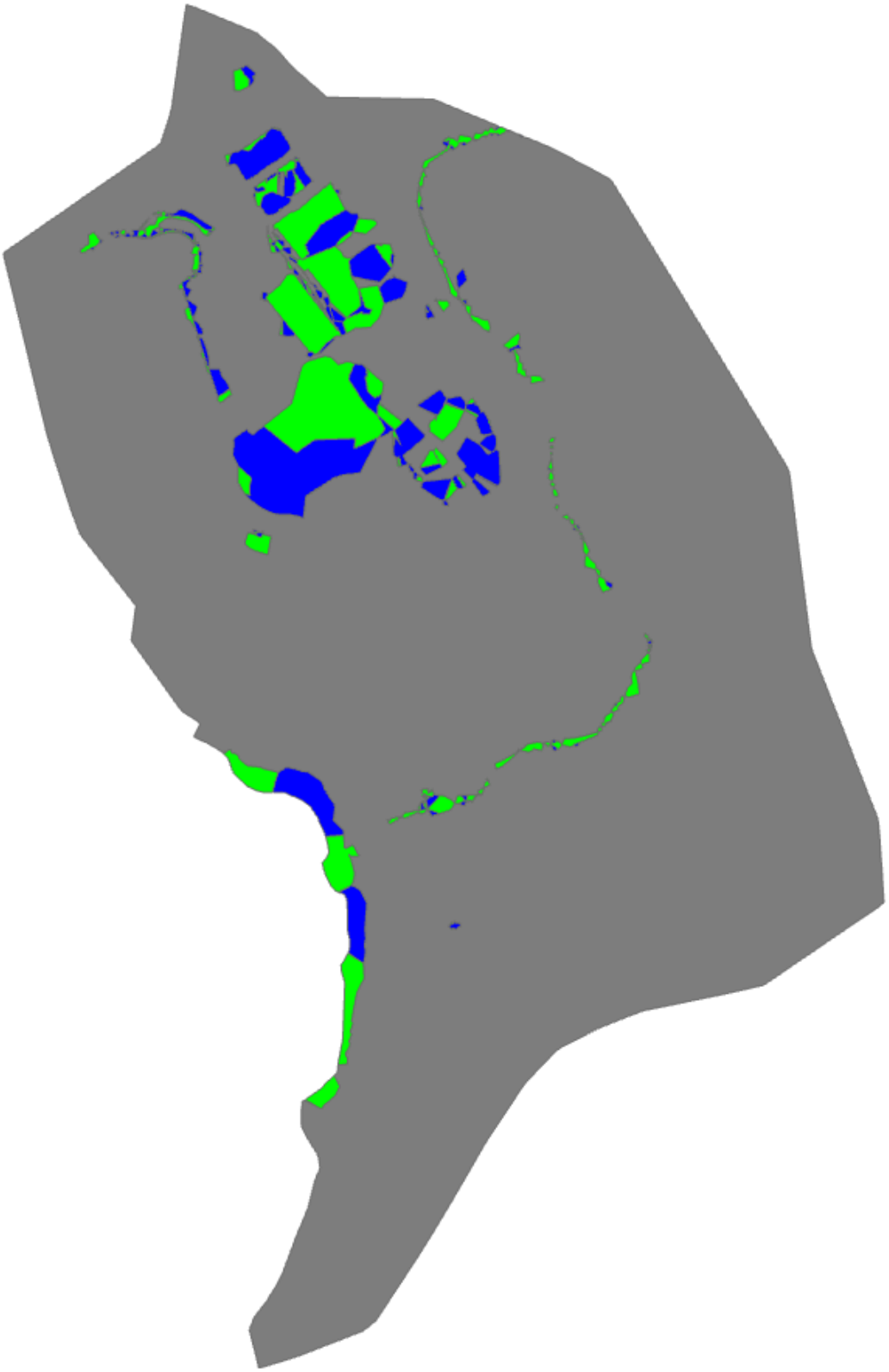
Na výsledku jsou oproti předešlému výsledku jasně patrné terénní hrany.



4. Porovnání TIN objemovou analýzou

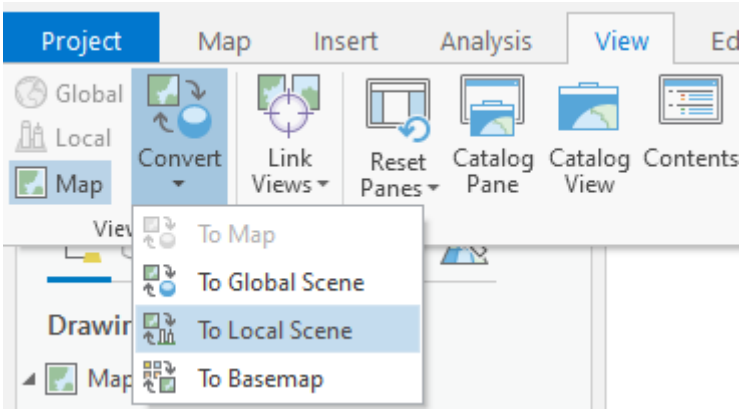
K porovnání použijeme funkci Surface Difference a na vstupu této funkce budou naše výsledné TIN s hranami a bez hran.


Geoprocessing
Surface Difference
Parameters
Environments
Input Surface
TIN_s_hran
Reference Surface
TIN_Bez_hran
Output Feature Class
TIN_porovnani

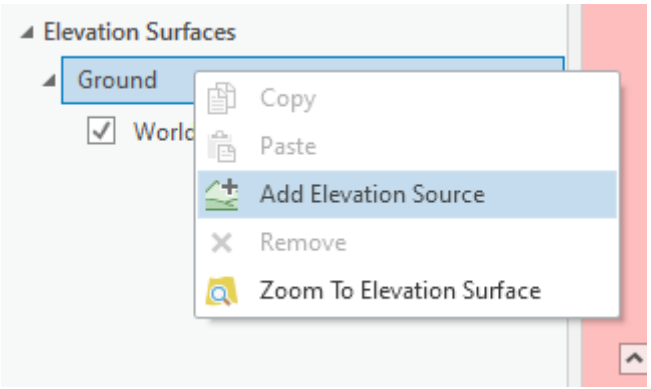


5. Převedeme z 2D do 3D

V záložce View vybereme Convert to Local Scene.

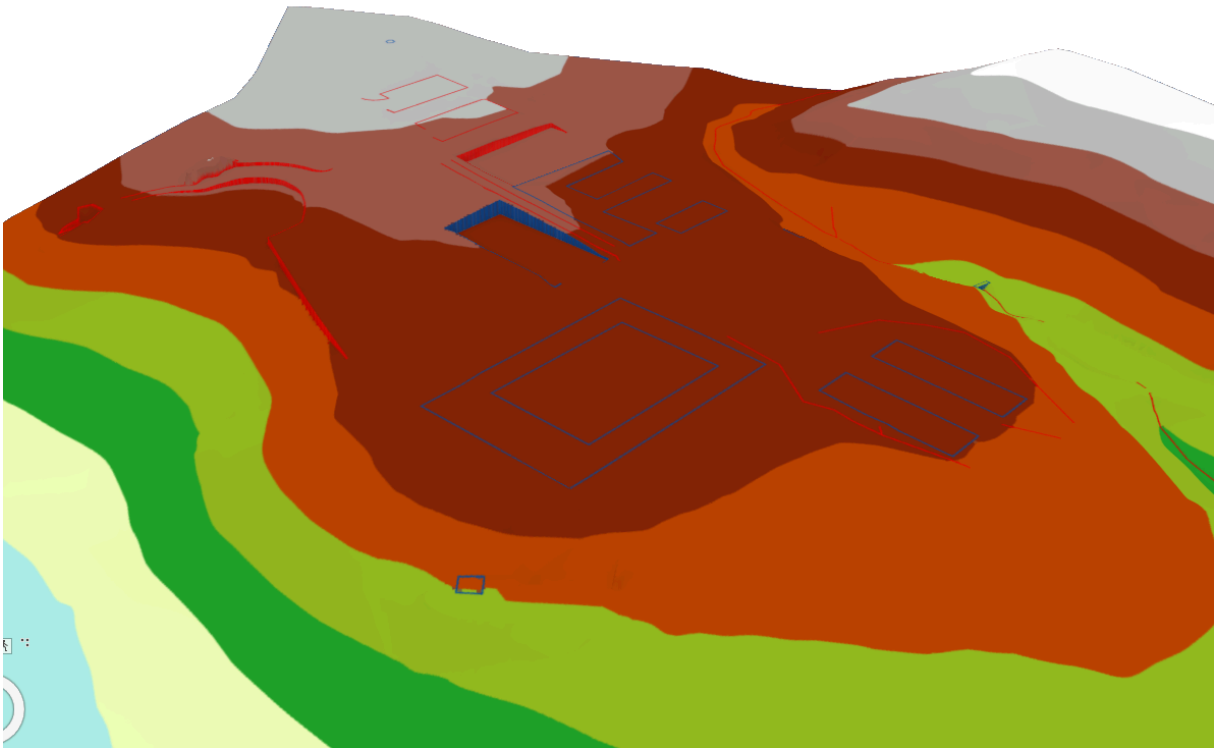


Protože se nám ale TIN zobrazí na defaultní referenční plochu je nutné nejdříve nastavit plochu na náš TIN. V table of contents vybereme záložku Ground a nad ním vybereme Add elevation Source a zde vybereme naše vytvořené TIN.

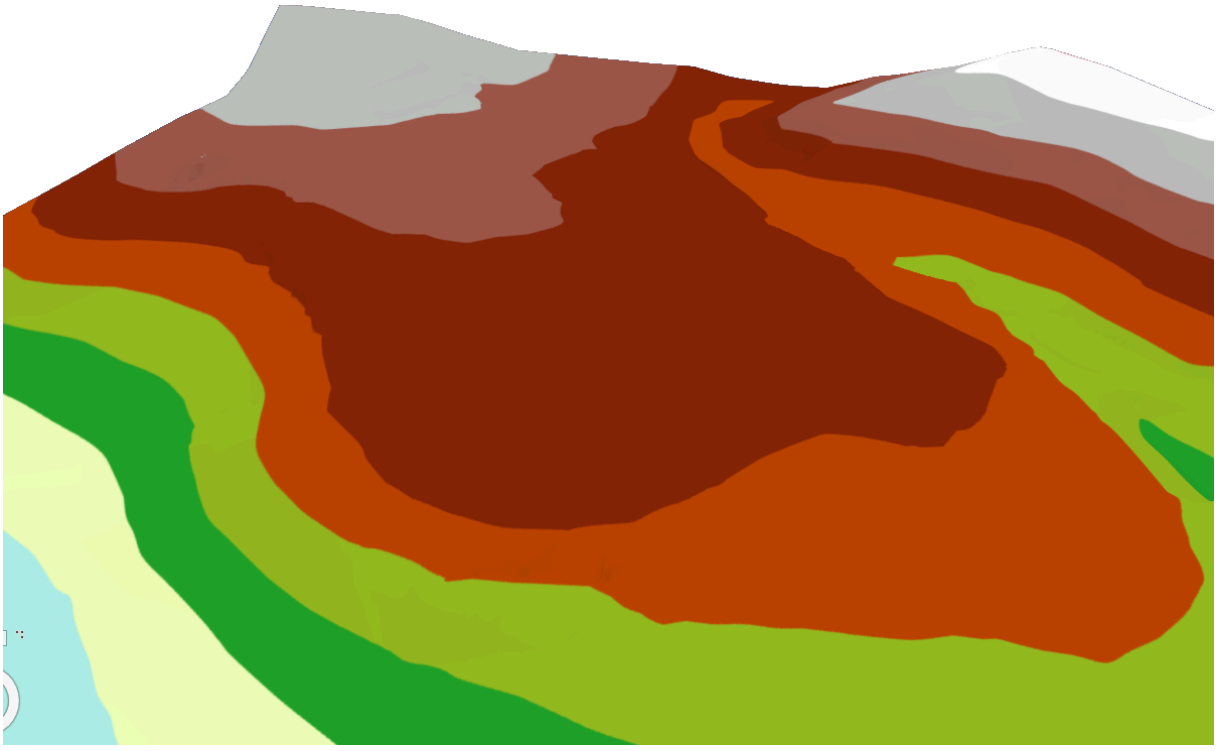


Výsledek se zobrazí takto:

TIN s hranami

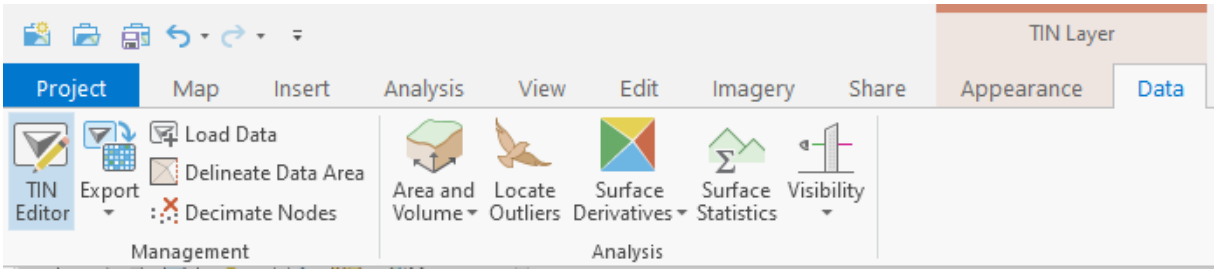


TIN bez hran



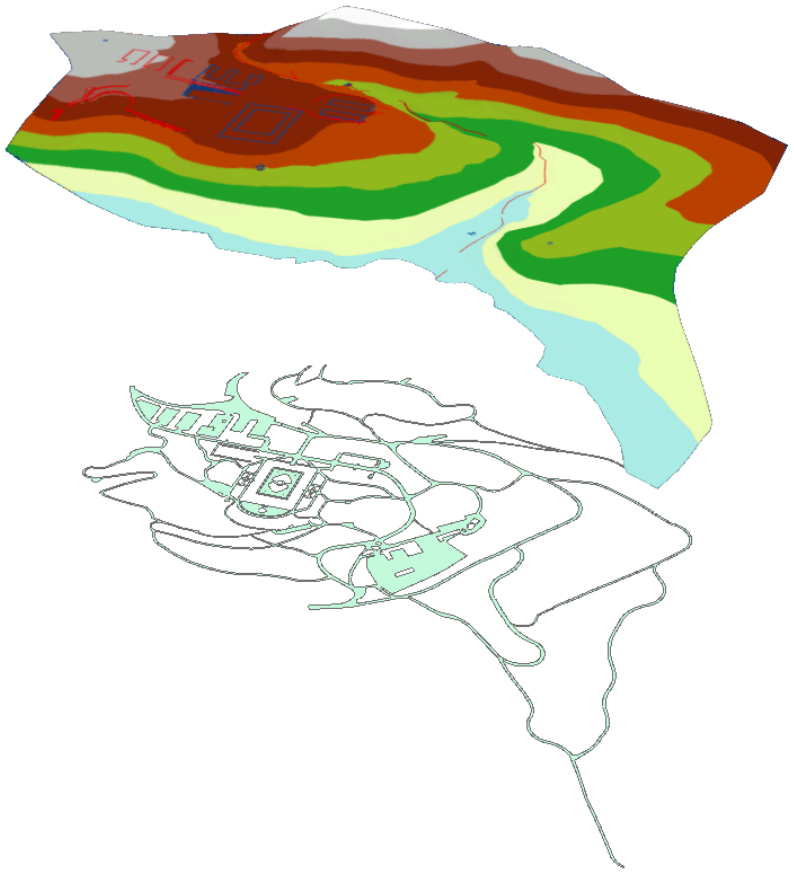
6. Přidání terénní hrany ručně

Pokud chceme přidat vlastní terénní hranu, tak v table of contents vybereme TIN a v záložce Data vybereme TIN Editor.

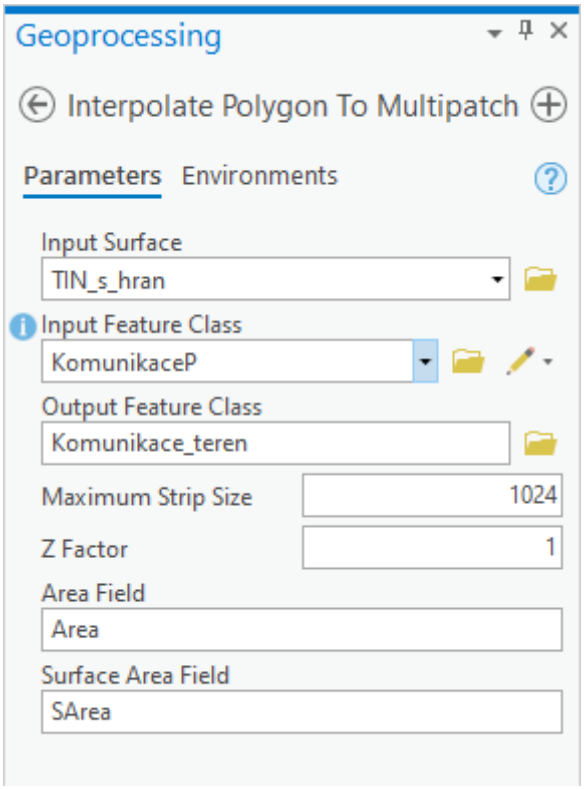


7. Pokládání vrstev na terén

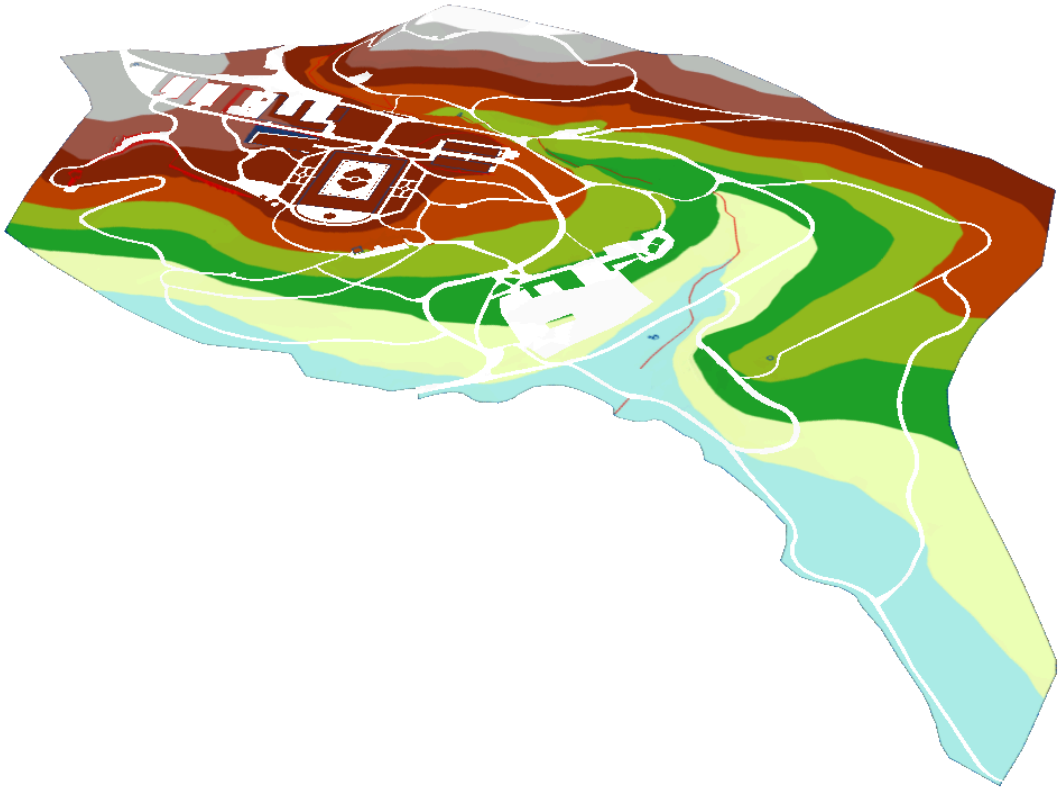
Položení 2D vrstvy na terén lze pomocí funkce polygon to multipatch. Ukážeme si na to na příkladu s vrstvou KomunikaceP. Nejdříve přídáme již zmíněnou vrstvu a ta se nám zobrazí takto:



Je patrné, že vrstva s komunikacemi se zobrazila pouze v rovině a vrstva s terénem(TIN s hranami) je vidět nad ní. Nyní použijeme funkci polygon to multipatch.



Výsledek se zobrazí takto:





Cv2 - Modelování výškové dimenze prvků

Vstupní data:

Pro toto cvičení budeme používat data, která jsou ke stažení na coursewaru předmětu AGI. Lze je najít na záložce cvičení u části Materiály ke cvičení. Konkrétně se jedná o data "02-03 2,5D and 3D data". V těchto datech se nachází složka ArcGIS a v ní najdeme TIN pro zámek Kozel pojmenovaný "TINArealuKozlu" a také geodatabázi Kozel3D.gdb, jejíž součástí jsou feature datasety, ve kterých jsou uložené údaje o všech budovách a detailně o zámecké kapli.

Naše zadání zní:

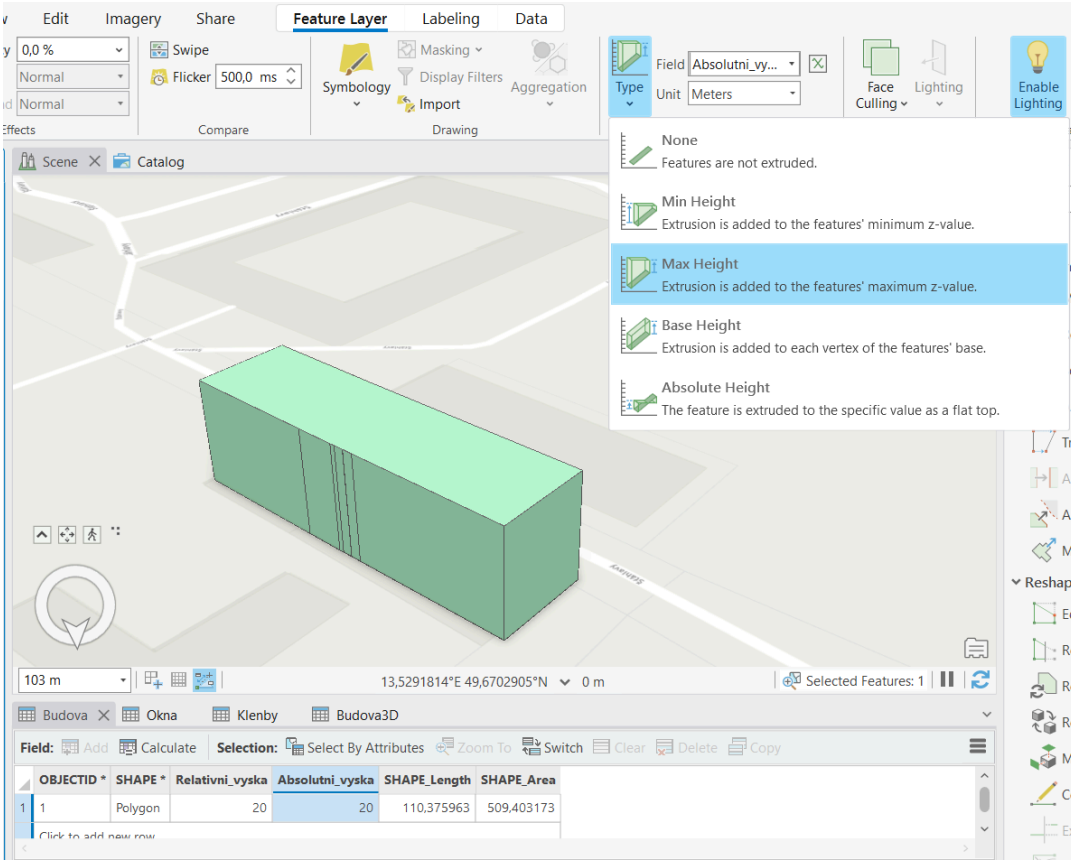
Vytvořte 2,5D reprezentaci zámeckých budov.
–V datech nalezněte prvkovou třídu reprezentující budovy.
–Použijte funkci extrudek vytažení výšky budov podle zvolené konstanty.

Vytvořte 2,5D reprezentaci zámecké kaple.
–Ve zdrojových datech nalezněte třídy vztahující se k zámecké kapli
–Vytáhněte výšky jednotlivých tříd na základě odpovídajících atributů.

Poznámka

0. Vytvoření 3D modelu z půdorysu - Dataset obsahuje půdorys Budova. Jedná se o pravoúhlý polygon. V atributové tabulce objektu můžeme vidět, připravené kolonky s absolutní a relativní výškou. Tyto hodnoty jsou prázdné - jedná se zatím pouze o půdorys, tudíž u něj nepotřebujeme znát žádnou výšku. Tyto hodnoty však můžeme vyplnit a vytvořit tak z půdorysu 3D objekt následujícím způbem:

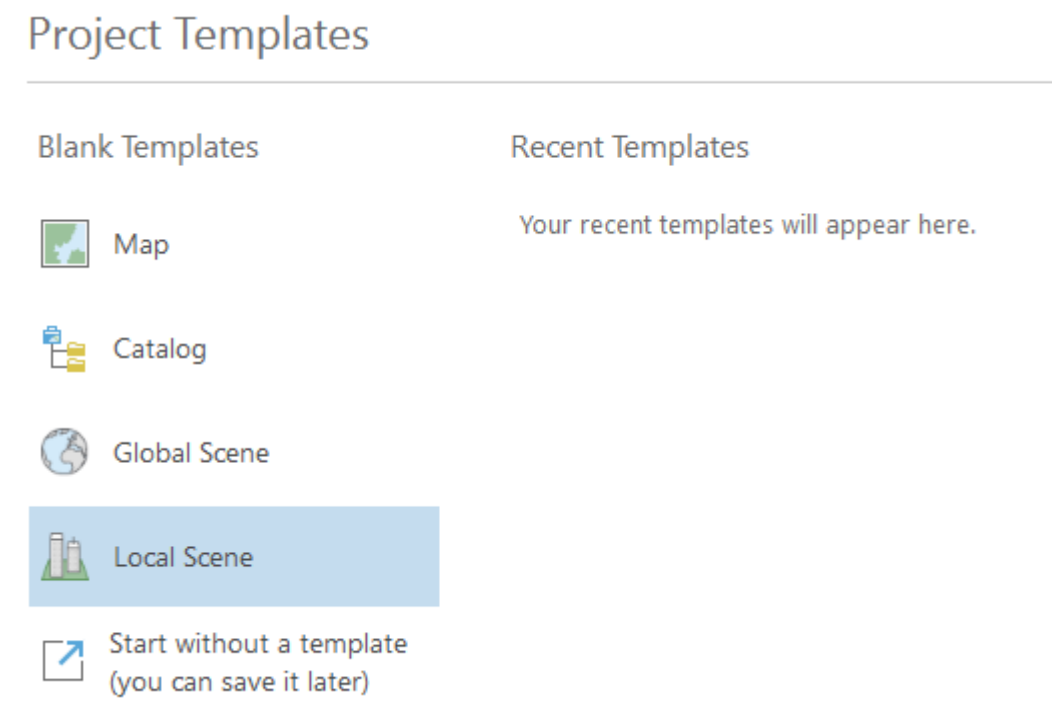
1) *Budova -> Atribute table* - vyplníme hodnoty pro relativní a absolutní výšku (například 20 metrů)
2) Následně v záložce *Feature Layer* nastavíme v *Type: Max Height* hodnotu atributu *Field* nastavíme například jako absolutní výšku. ArcGIS Pro automaticky změní tento 2D objekt na 3D a vykreslí jej. Nyní tedy máme z půdorysu (z LOD0) LOD1 budovu. Pokud by byl objekt datatype line, vytvořila by se zeď, pokud by se jednalo o point, výsledným objektem by byl sloup.

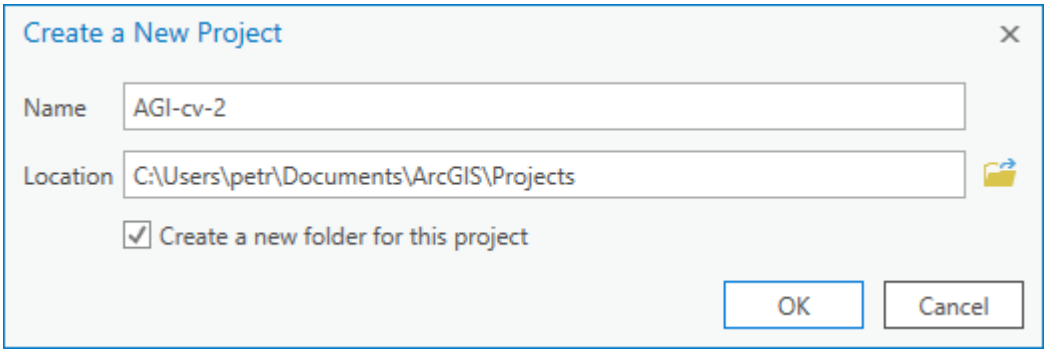


Řešení cvičení:

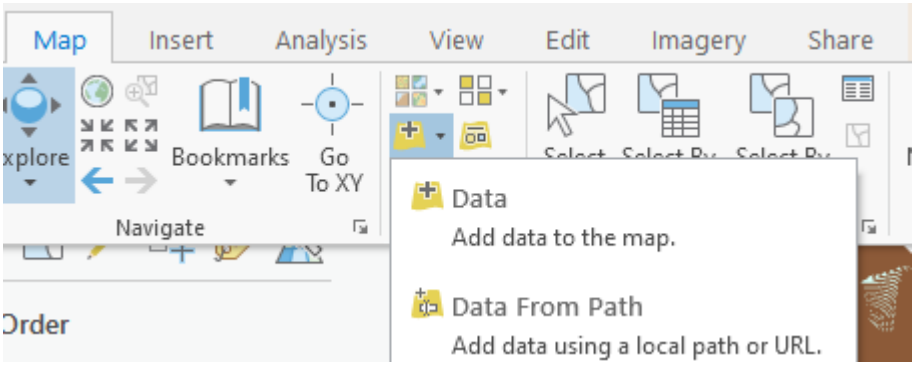
1. Nejdříve si stáhneme vstupní data a založíme nový projekt v ArcGIS Pro. Následným způsobem:

Po spuštění ArcGIS Pro zvolíme možnost Local Scene, z nabízených šablon a poté vytvoříme nový projekt.

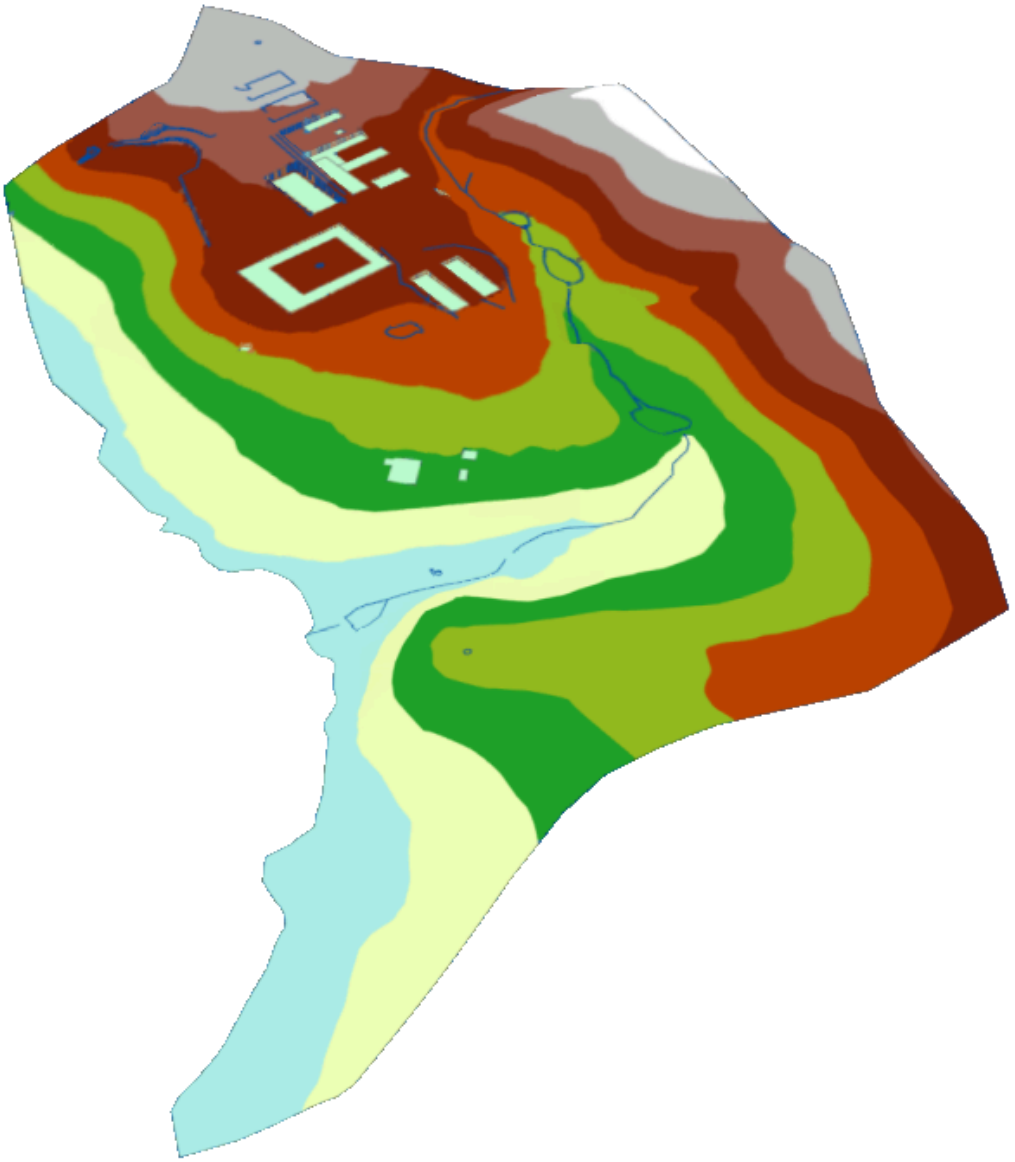




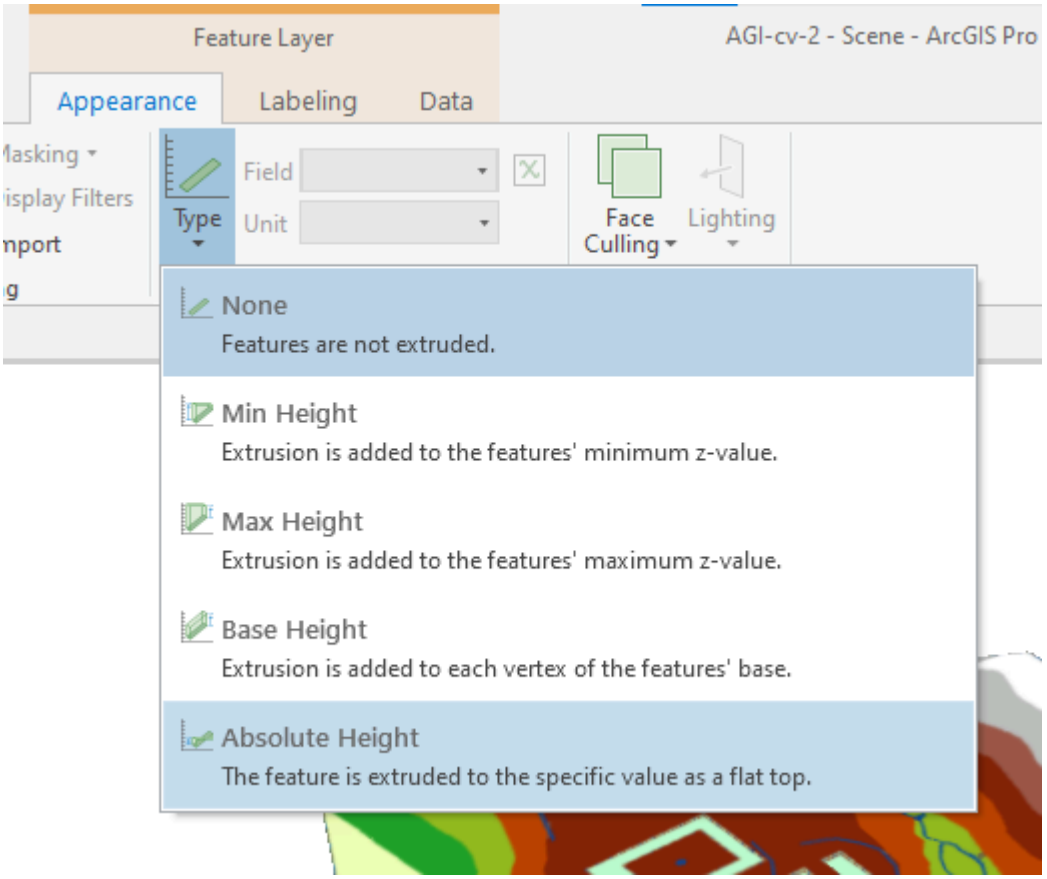
2. Přidáme data tak, že v záložce Map zvolíme Add Data.



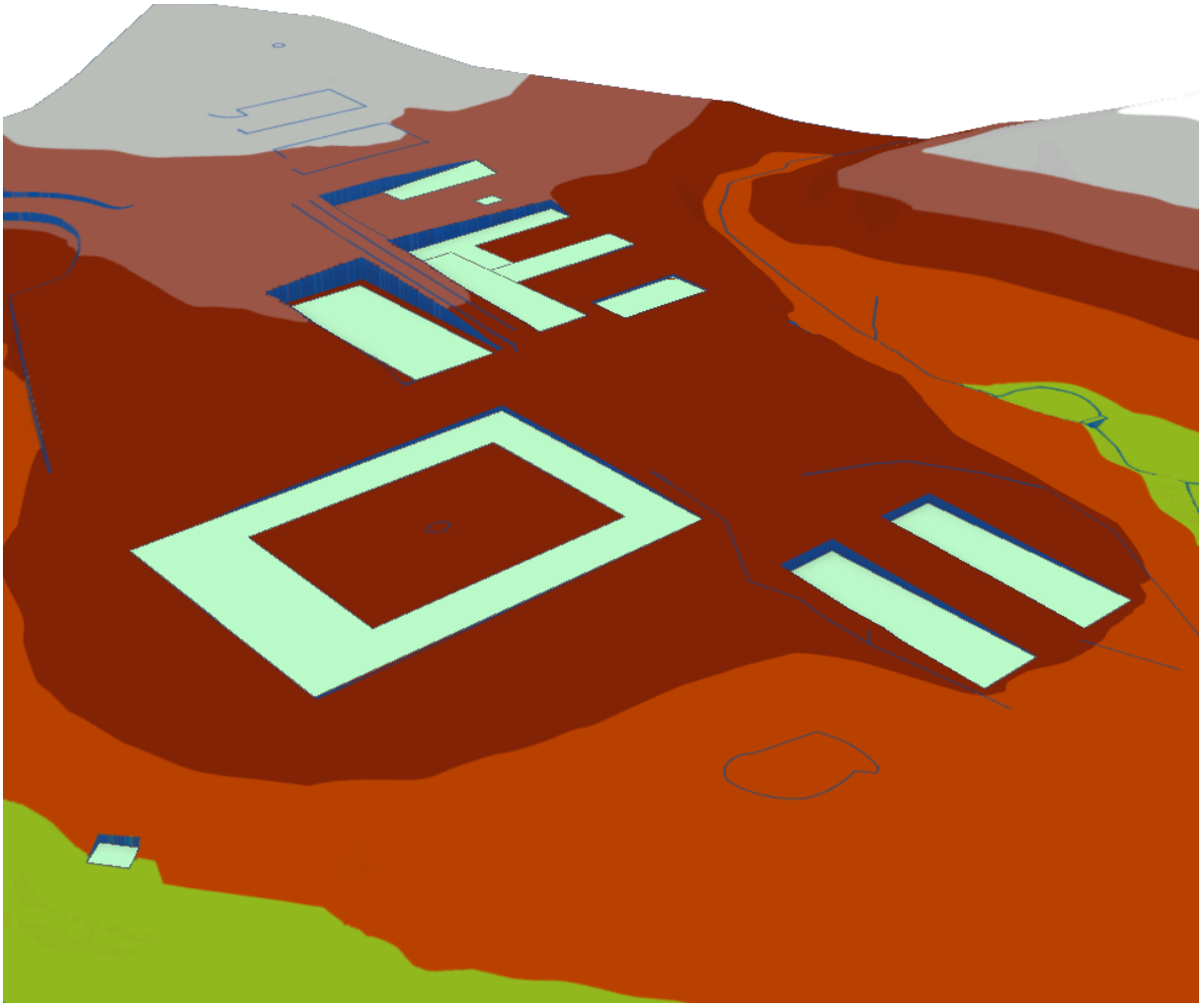
Poté se navigujeme do složky s našimi staženými daty a zde si vybereme vrstvy TINArealuKozlu a také vrstvu Budovy z feature datasetu Vysky_3D. TINArealuKozlu ještě použijeme jako povrchovou plochu. Po přidání jednotlivých vrstev a nastavení povrchu by se nám měl zobrazit takovýto obrázek:



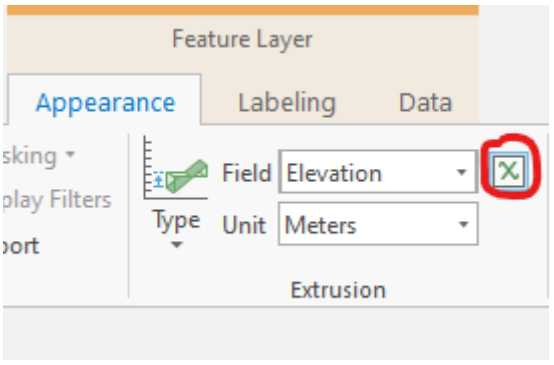
3. Použijeme funkci extrude na vytažení výšky všech budov. Extrude lze nalézt po vybrání vrstvy z budovami v záložce Appearance. Zde vybereme Absolute Height.



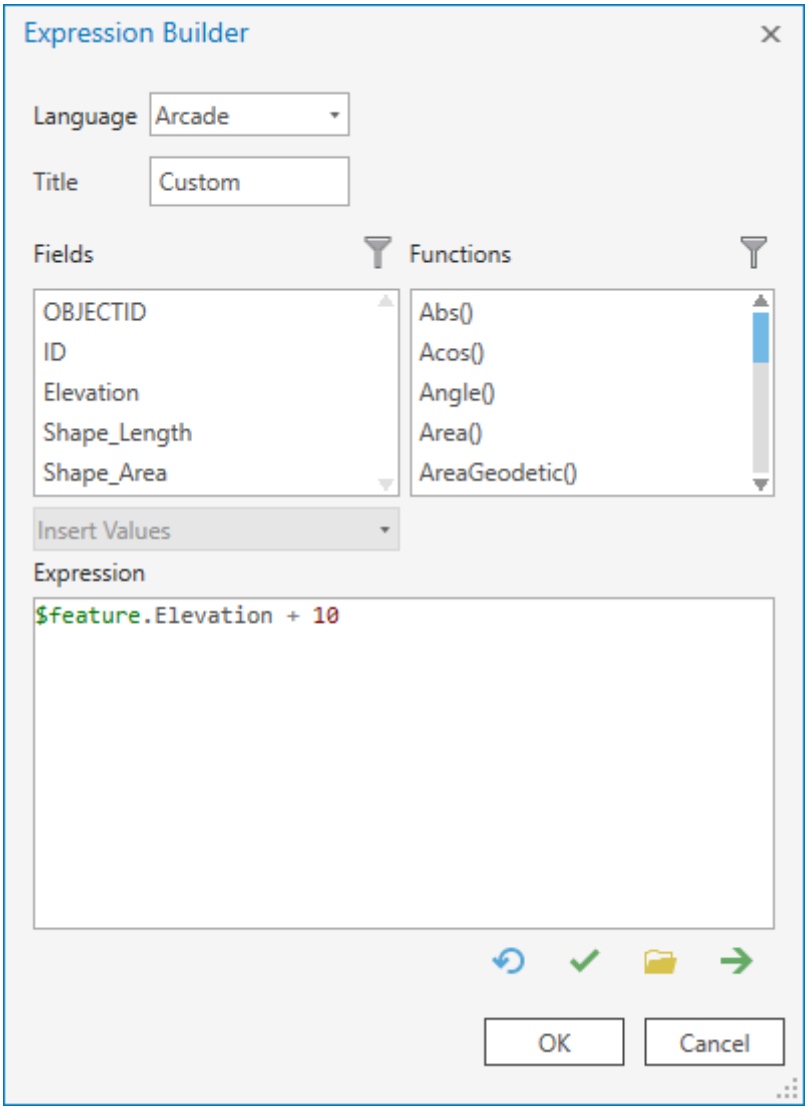
Budovy se poté zobrazí takto:



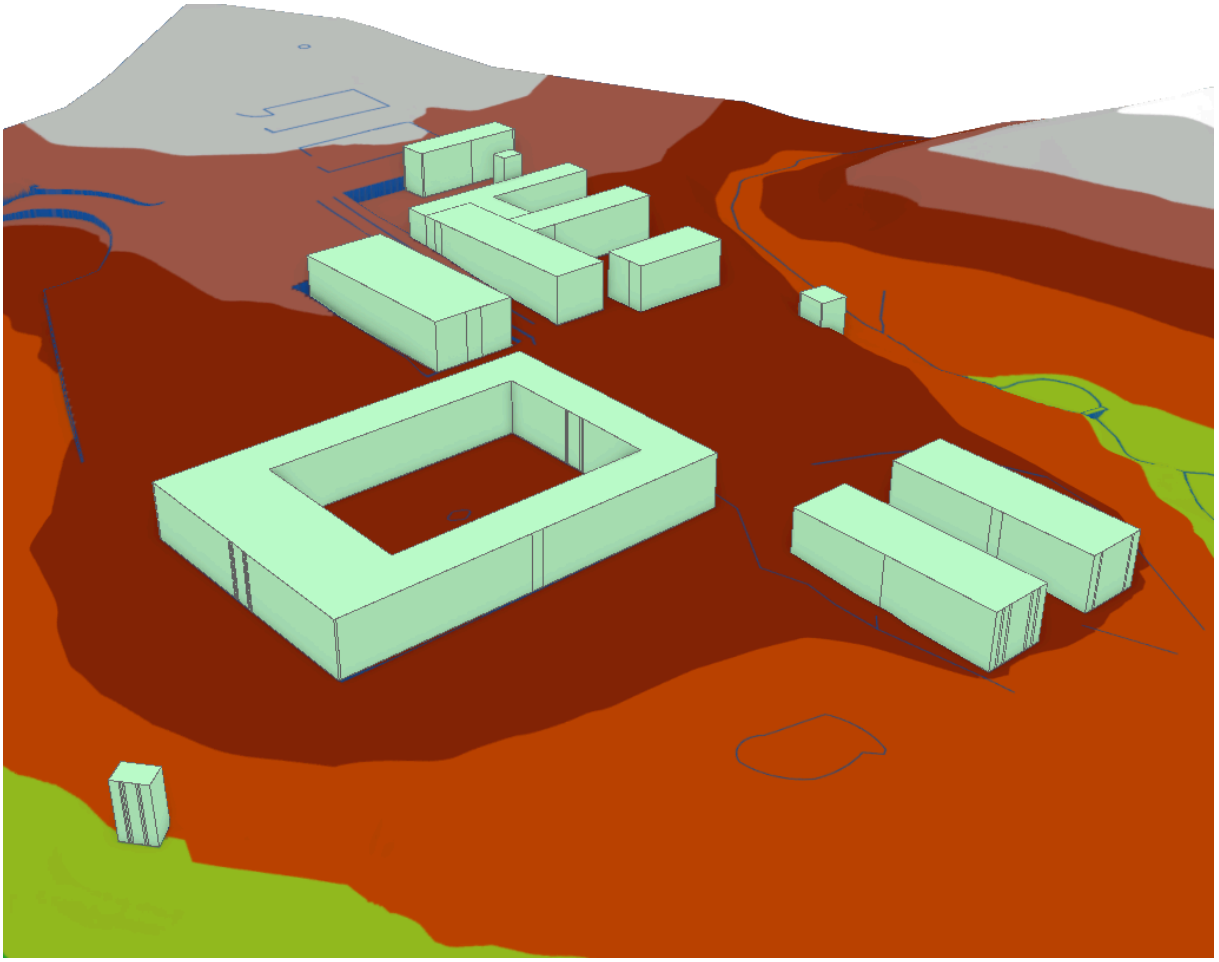
Pokud chceme jednotlivé budovy vytáhnout o různou velikost tak vybereme možnost Extrusion Expression, která se nachazí vedle Extrude.



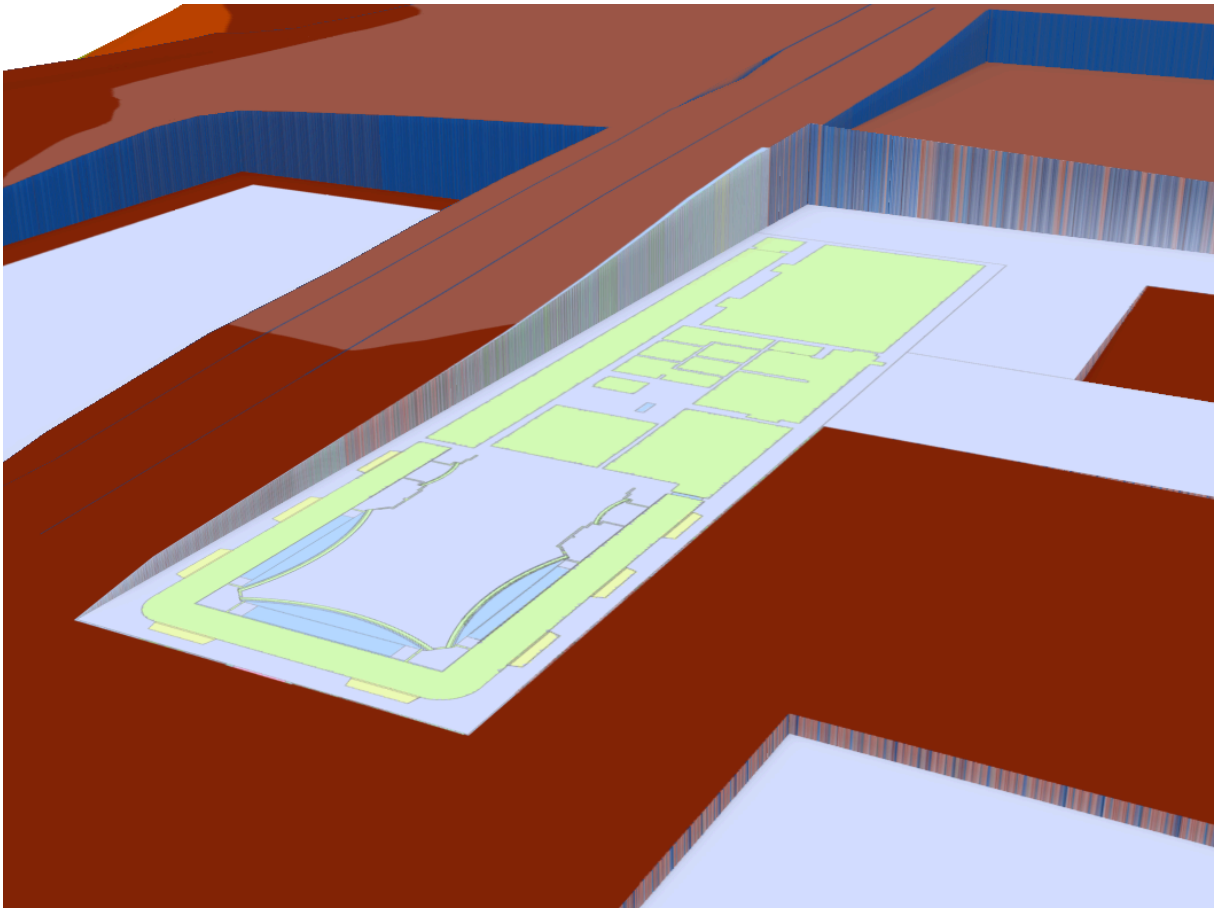
Zde můžeme nastavit zvýšení o jakoukoliv hodnotu například o 10 m.



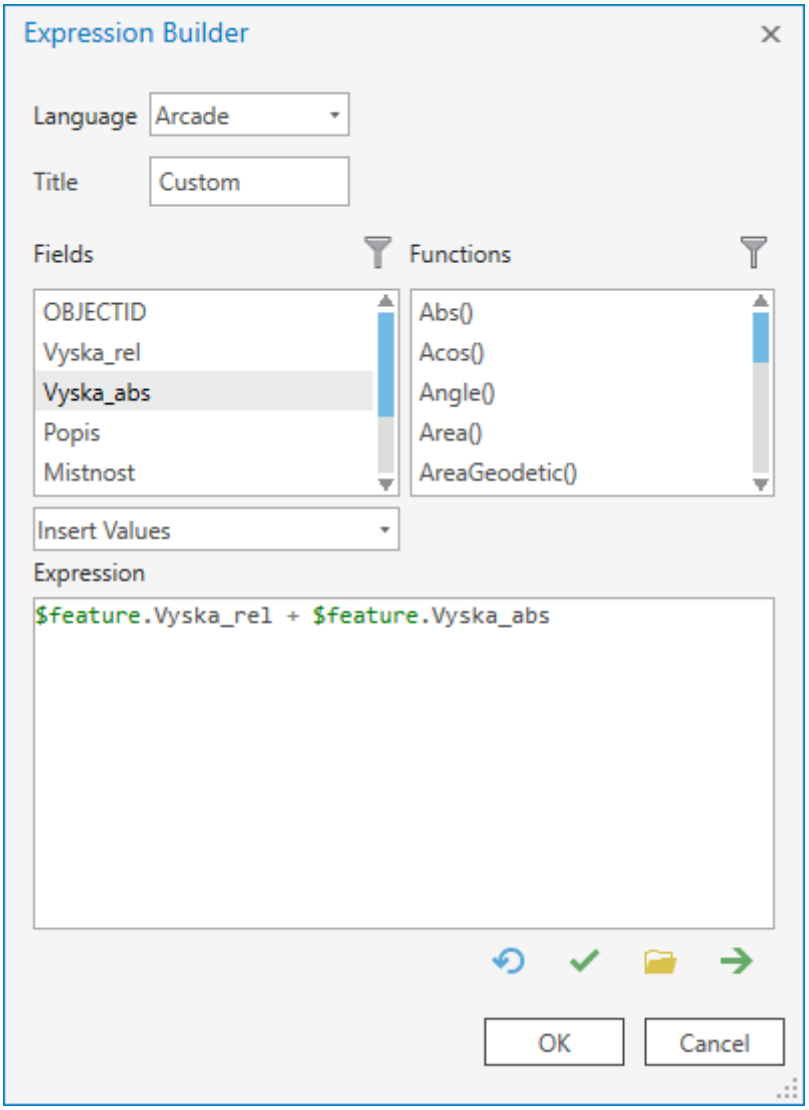
Výsledek se zobrazí takto:



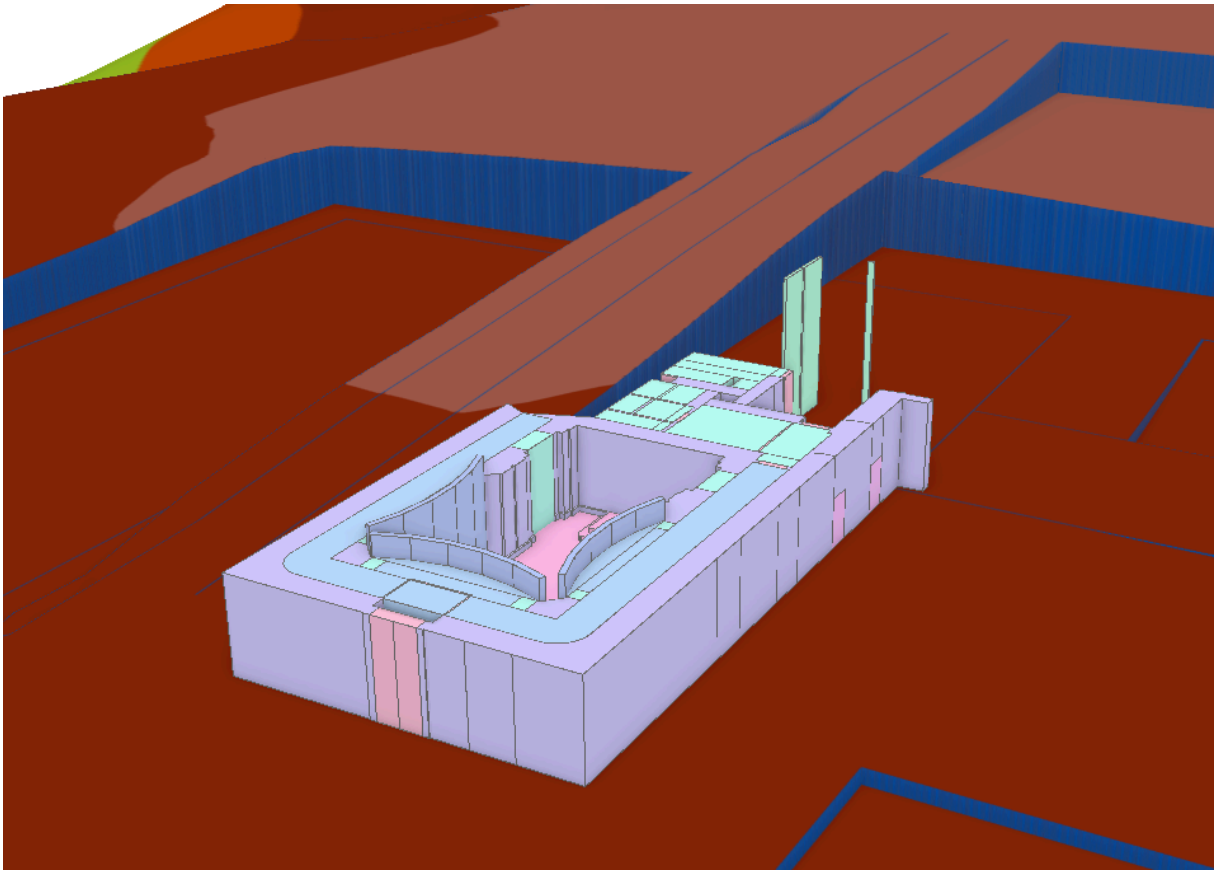
4. Pro vytvoření zámecké kaple si přidáme všechny vrstvy kromě komunikace, které se nacházejí v feature datasetu Vysky_2_5D. Po přidání dostaneme tento výsledek:

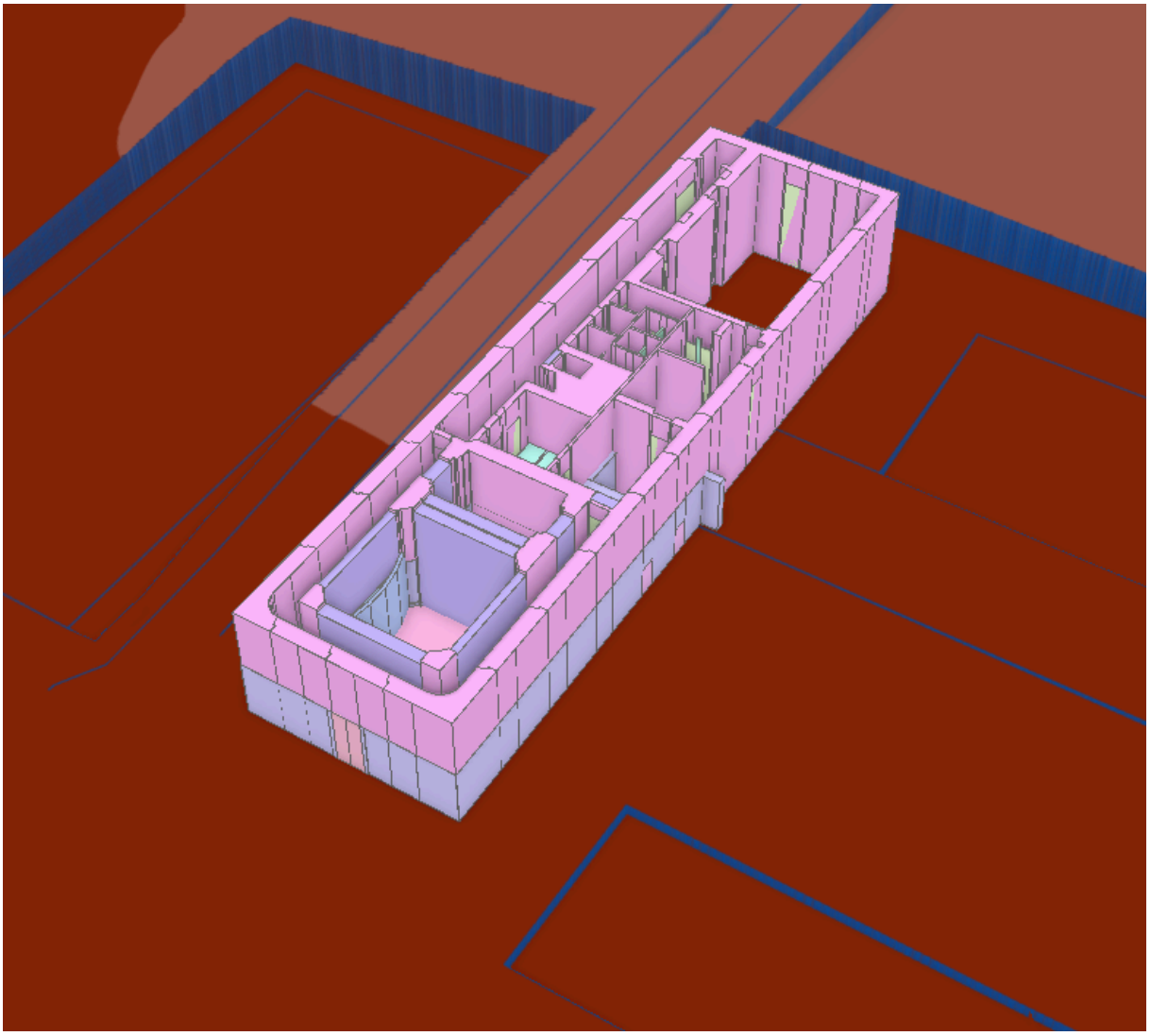


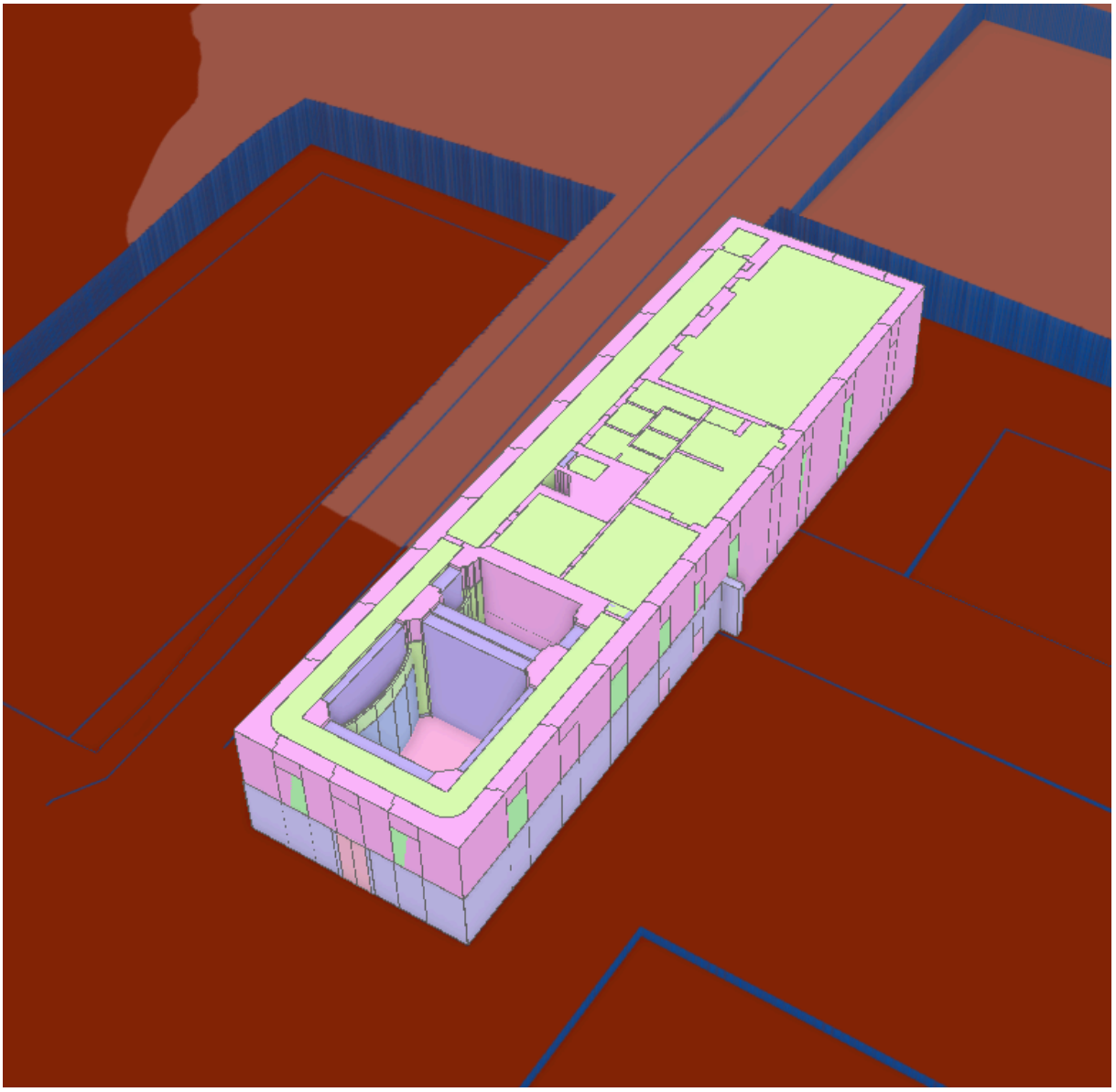
Nyní je potřeba jednotlivé vrstvy vytáhnout pomocí Extrude Expression. Ve všech případech vytáhneme jednotlivé části kaple o absolutní výšky a jejich relativní výšku. Vrstvy končící na _1 určují druhé patro.



Výsledek vytažení všech vrstev bude vypadat takto:







Budovy lze také zobrazit jejich 3D modelem, přidáme vrstvu BudovyLOD3. Budovy poté vypadají takto:



Cv3 - 3D editace v GIS

Vstupní data:
Pro toto cvičení budeme používat data, která jsou ke stažení na coursewaru předmětu AGI. Lze je najít na záložce cvičení u části Materiály ke cvičení. Konkrétně se jedná o data "02-03 2,5D and 3D data". V těchto datech se nachází složka ArcGIS a v ní najdeme TIN pro zámek Kozel pojmenovaný "TINArealuKozlu" a také geodatabázi Kozel3D.gdb, jejíž součástí jsou feature datasety, ve kterých jsou uložené údaje o všech budovách a detailně o zámecké kapli.

Naše zadání zní:

- Vytvořit 3D budovu ve vstupních datech z již existujícího půdorysu
- Vytvořit (vymodelovat) nový 3D objekt
- Objekt různě upravit (střecha, textury, velikost, natočení, slice, atd.)
- Import a export objektu (feature)

1. Tvorba 3D modelu

Řešení:

1. Nejdříve si stáhneme vstupní data a založíme nový projekt v ArcGIS Pro. Postup je popsaný například ve druhém cvičení.

2. Po spuštění ArcGIS Pro zvolíme možnost Local Scene, z nabízených šablon a poté vytvoříme nový projekt. Postup je taktéž popsaný ve druhém cvičení.

3. Nyní bychom chtěli vytvořit budovu bez využití předem připraveného půdorysu. Musíme si tedy nejdříve vytvořit náš vlastní polygon. Tento polygon budeme následně převádět do 3D. Abychom tak mohli učinit, musíme použít multipatch feature class nebo 3D object feature class.

Odkaz na video s tvorbou 3D budovy zde. Pozor, ve videu není vidět přepínání editačních nástrojů:

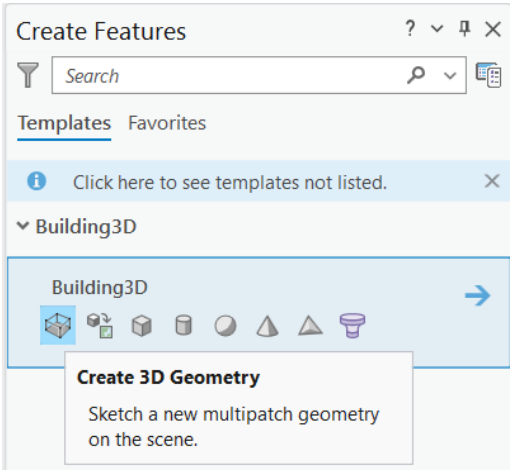


Přepínání editačních nástrojů je ukázáno na obrázcích doprovácejících text níže.

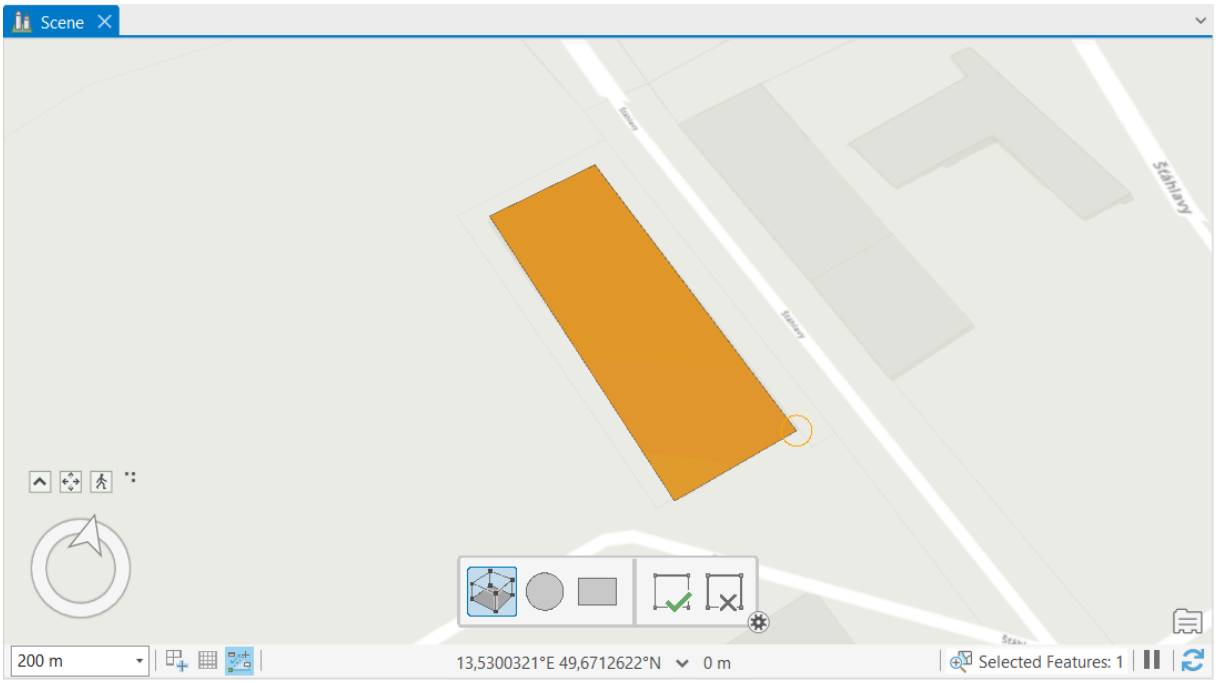
3.1. V Catalog -> Databases -> Kozel3D.gdb -> klikneme pravým tlačítkem na *New -> Feature Class*. Nastavíme jméno (například Building3D). Jako typ zvolíme multipatch. *-> Finish*

.2. Nastavíme v Symbology jinou barvu pro lepší přehlednost (například *Orange with edges*).

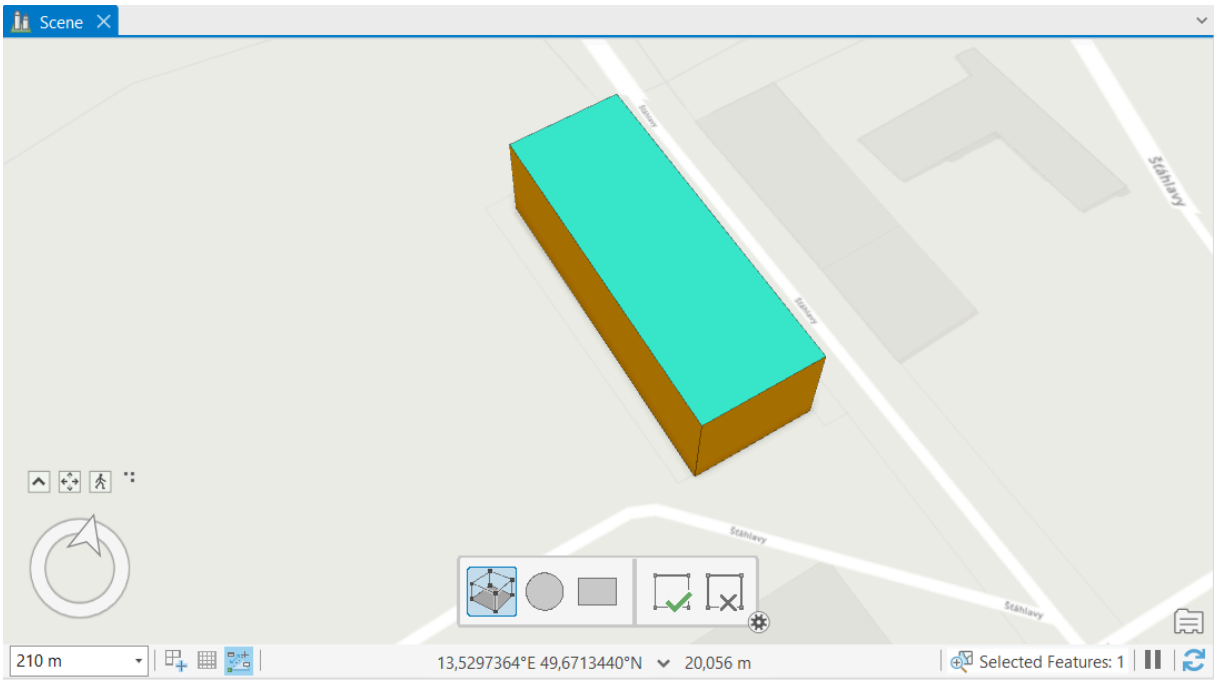
.3. Následně začneme kreslit (editovat/modelovat) objekt. *Edit -> Create Feature* v *Building3D - > Create 3D Geometry*



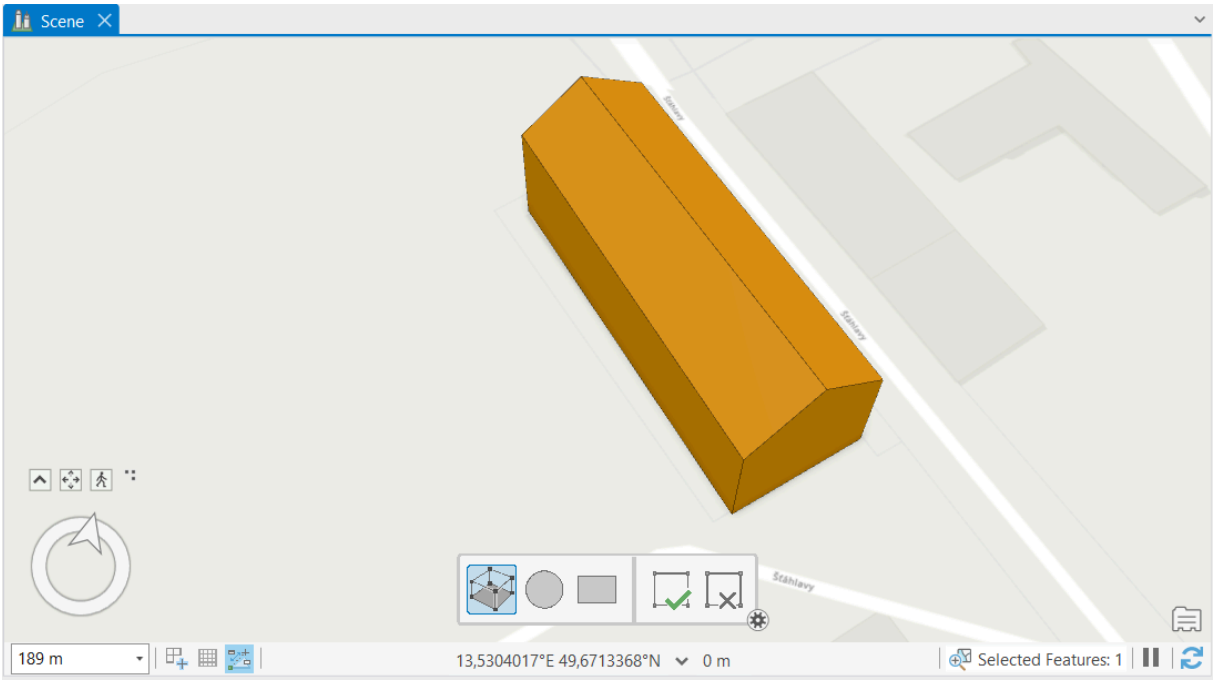
.4. Začneme kreslit půdorys (pravoúhlý polygon - obdélník). K lepší orientaci nám slouží podkladová vrstva, na které jsou půdorysy staveb. Nám tedy stačí pomocí 4 bodů tento půdorys zachytit (popřípadě zvolit uprostřed obrazovky vykreslení *square*). Zvolíme tedy parcelu umístěnou naproti námi již dříve vytvořené budově (bod 2).



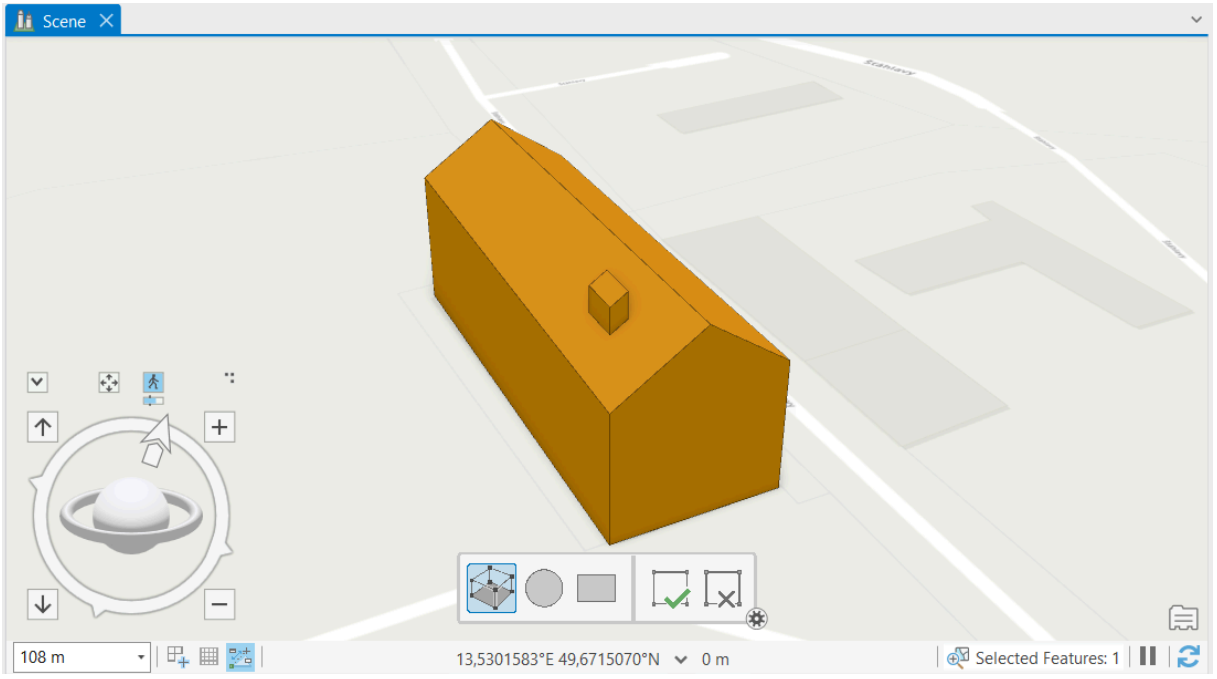
3.5. Nyní půdorys vytáhneme do prostoru a vytvoříme tak 3D objekt. Najetím myší na obdélník se zobrazí koule sloužící k tomuto účelu. Objekt tedy vytáhneme do zhruba 20 metrů. Nyní již máme 3D budovu.



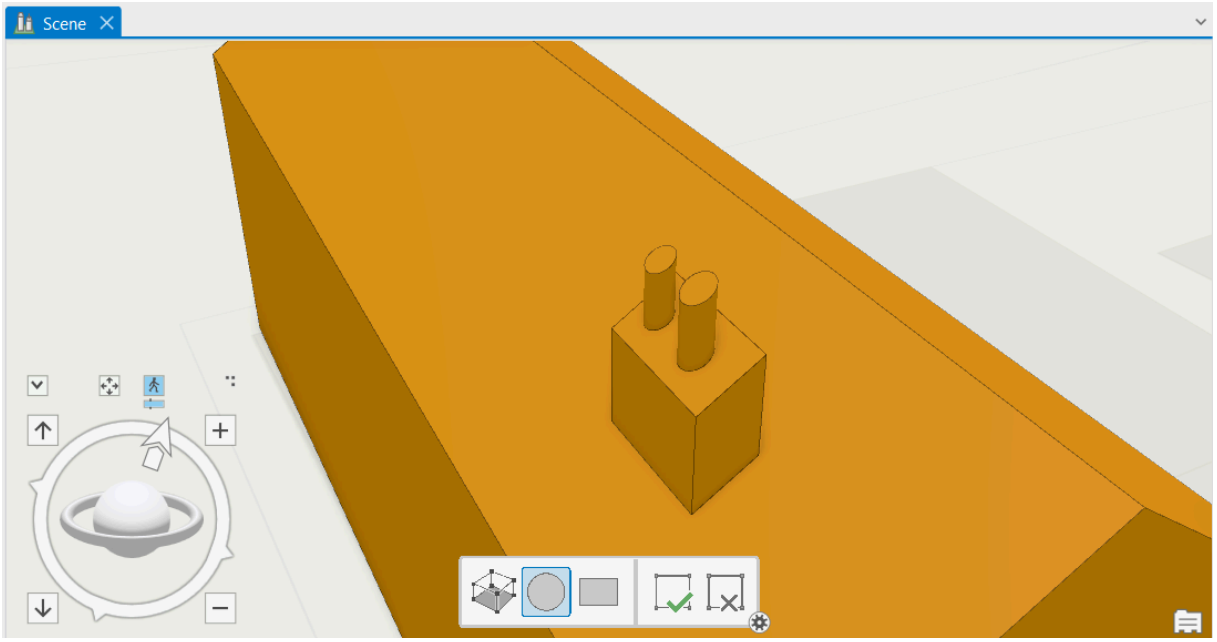
3.6. Přidělame střechu. Uprostřed kratší zdi budovy (prostředek se pozná podle toho, že se kurzor změní na křížek) k prostředku protější zdi vytvoříme linii. Na vytvořené lini se znovu objeví koule pro posun výšky. Posunutím nahoru vytvoříme tvar střechy.



3.7. Střechu můžeme doplnit dalšími tvary. Vybízí se komín. Na střeše tedy vytvoříme obdélník a ten znovu vytáhneme do prostoru. Zde si však kvůli náklonu střechy musíme dát pozor podle jaké osy komín do prostoru vytáhneme.



3.8. Abychom komín udělali o něco reálnější, vytvoříme na něj dva sloupy představující vývody komínu. Postup bude obdobný, ale nebudeme vytvářet čtyřúhelník, ale kruh, který následně vytáhneme do prostoru.

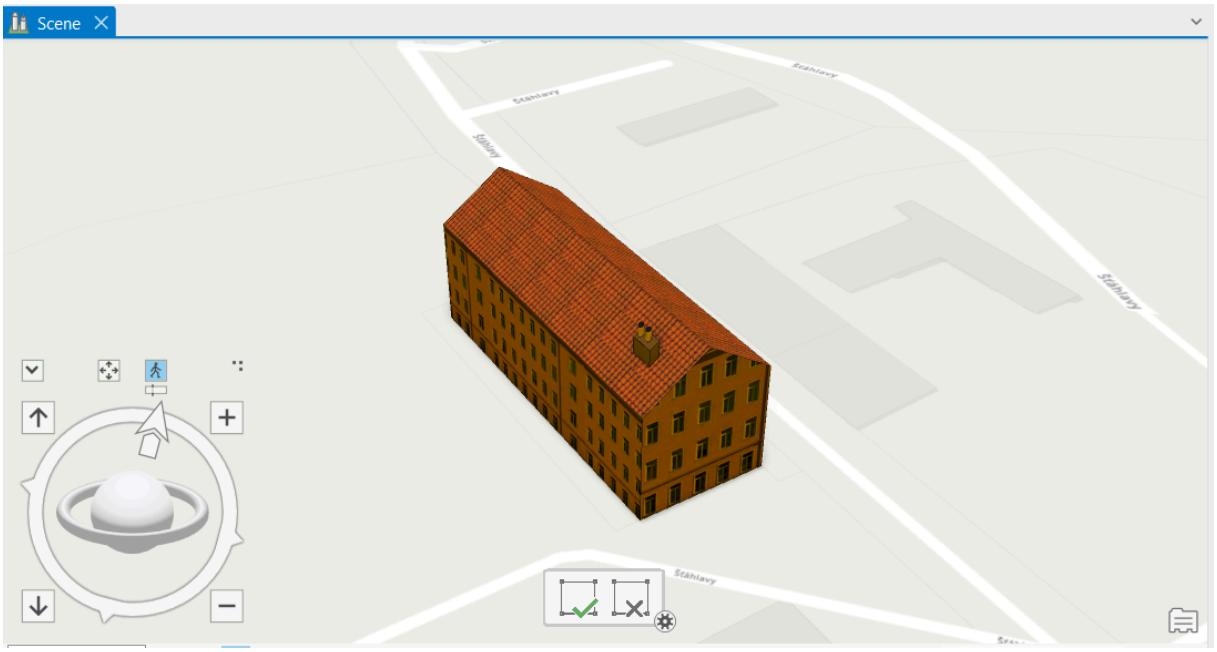


Tímto postupem můžeme vytvářet například balkony, terasy, garáže přilehlé k budově a podobně.

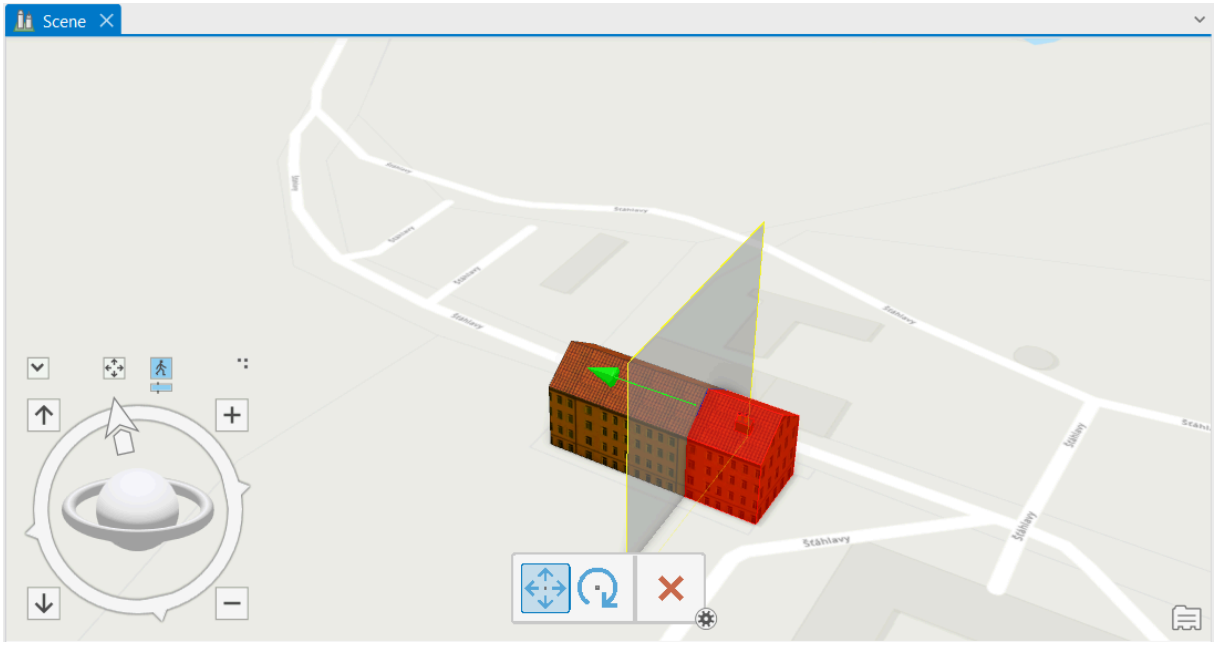
Naopak invertním postupem (nevytažením objektu do prostoru, ale zatlačením do budovy) můžeme vytvořit například vchody, průchody budovou nebo rámy oken. To však kdybychom chtěli detailnější model, což není účelem tohoto cvičení.

Pokud bychom přeci jen chtěli, aby budova vypadala realisticky, přidáme textury. K tomu nám stačí dva texture obrázky (pro zdi budovy a pro střechu). Tyto obrázku lze volně sehant jako stock pictures na internetu. Libovolné dva obrázky tedy stáhneme do počítače a přidělíme multipatchy. Následovně:

Modify Feature -> Multipatch Texture -> Load Texture -> Vybereme texturu pro stěny a jednotlivě je na modelu označíme. Stejně postupujeme i u střechy. Jeden z možných výsledků je možné vidět na následujícím obrázku. Stále se samozřejmě nejedná o perfektní zobrazení domu, avšak s kvalitně připravenými texturami se k tomuto stavu můžeme přiblížit.



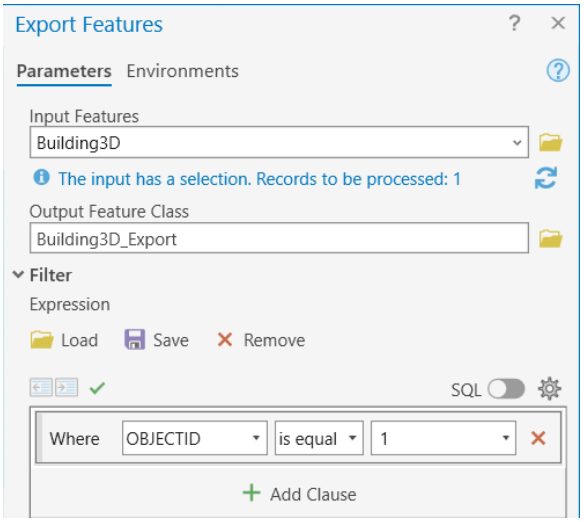
3.8. Nyní zkusíme z jedné 3D budovy vytvořit dvě. K tomu slouží funkce *Slice Multipatch*. *Modify -> Slice Multipatch -> Vertical, Solid*



V prvkové třídě nám přibyl nový objekt, nyní máme dvě budovy a každou tedy můžeme upravovat zvlášť.

2. Export a import modelu

Máme dva objekty. Pro ukázku exportu a importu si budovu označenou v atributové tabulce jako Object1 exportujeme a pak si jí znovu importujeme a budeme jí tedy mít v projektu dvakrát.



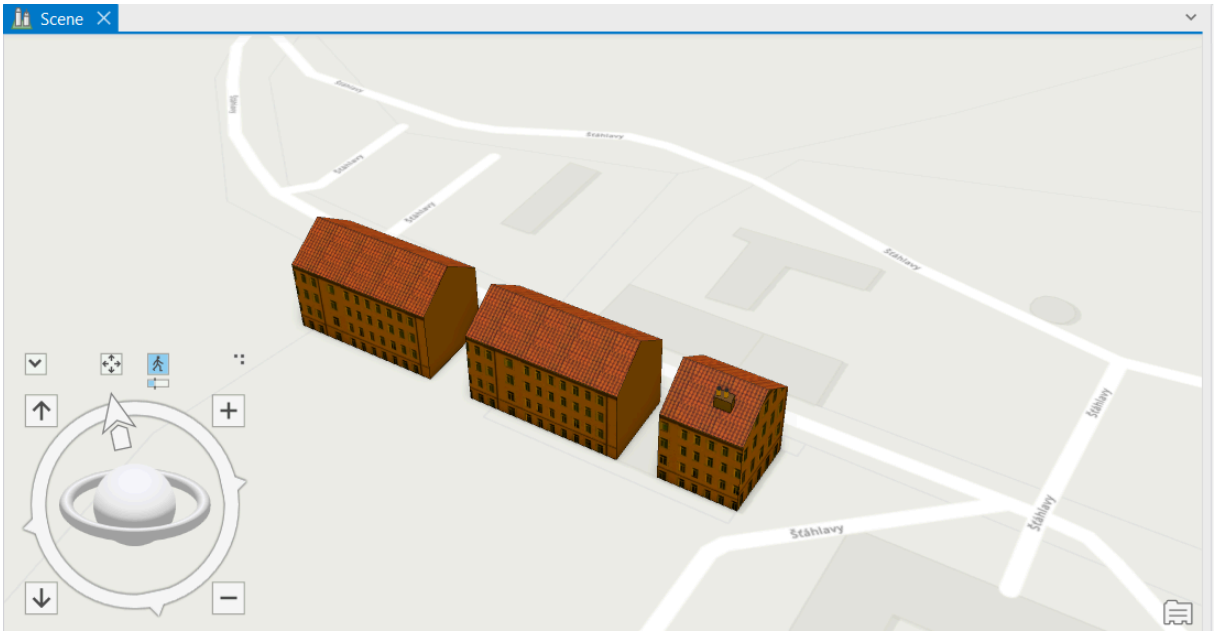
Export: Pravým tlačítkem na *Building3D -> Data -> Export Features ->* Nastavíme název a složku, do které se feature uloží, dále nastavíme filtr, chceme vybrat pouze první budovu (OBJECTID is equal 1). *-> OK*

Export se nám hned zobrazí ve scéně. My si jej však chceme zkusit naimportovat, a proto náhled na něj smažeme *Building3D_Export -> Remove*.

Pozn. pokud bychom chtěli exportovat model jako Collada, existuje v ArcGIS Pro funkce Multipatch to Collada.

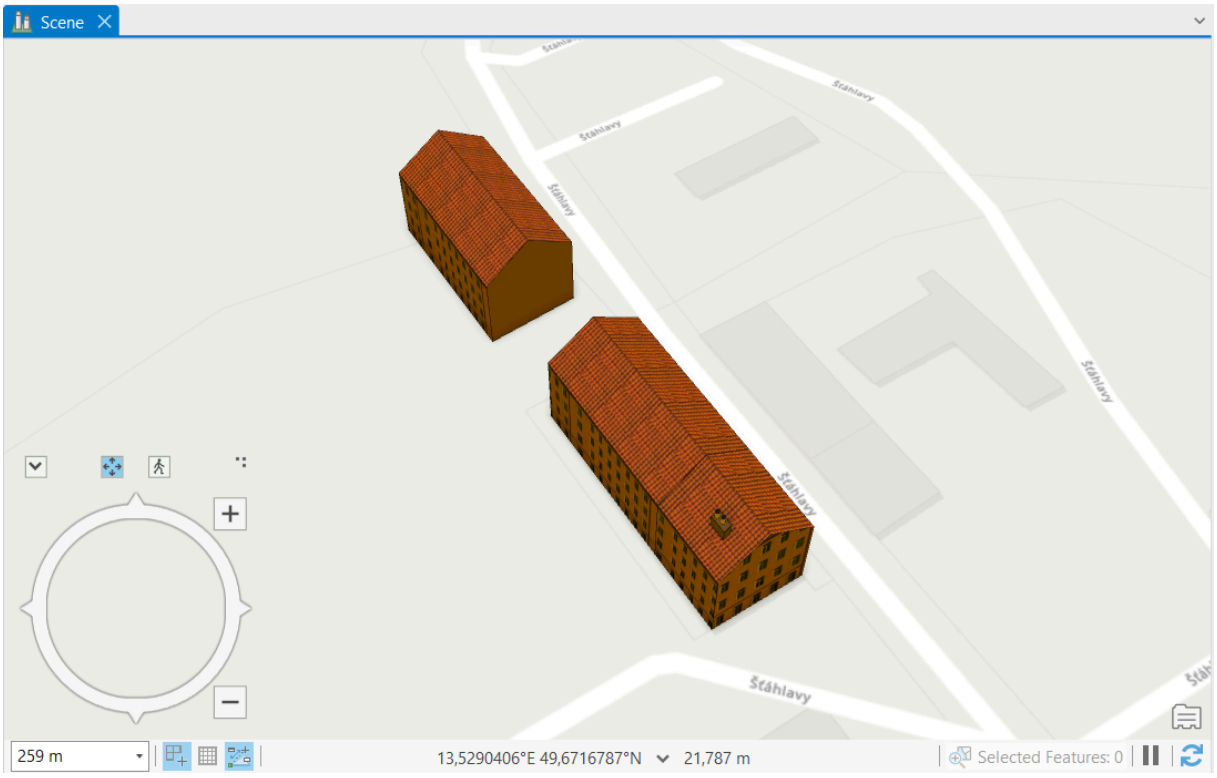
Import: *Catalog -> Building3D -> Load Data -> Input dataset* = námi vytvořený a exportovaný soubor Building3D_Export (u tohoto kroku se také nachází filtr, tudíž i zde lze vybírat jednotlivé objekty, které se přidají, my však máme pouze jeden) *-> Run*

Výsledkem importu je další objekt ve vrstvě Building3D. Tento objekt je přesnou kopií prvního objektu a nachází se tedy i na stejném místě. Objekt tedy označíme a pomocí *Edit -> Move* jej přesuneme na jiné místo. Na obrázku níže jde vidět výsledek, tedy tři LOD2 budovy.



3. Spojení několika objektů

Nyní bychom chtěli znovu vytvořit budovu, kterou jsme vytvořili na začátku. Vybereme budovu OBJECTID = 1 a pomocí *Edit -> Move* ji přesuneme k budově OBJECTID = 2. Následně pomocí funkce *Merge Features -> Merge* tyto objekty spojíme v jeden. Nyní tedy máme v atributové tabulce pouze dva záznamy a to budovu, kterou jsme na začátku vytvořili a exportovaný a následně importovaný kus této budovy.



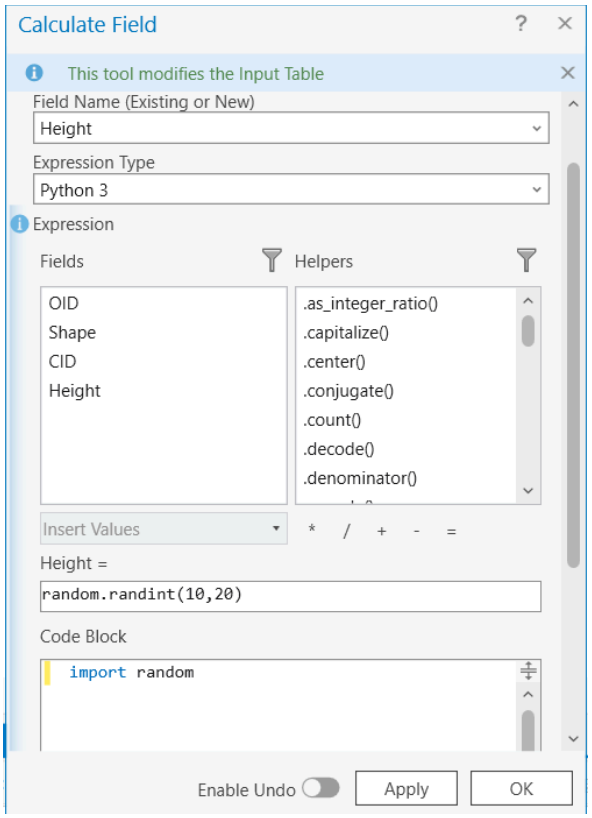
Cv4 – Procedurální modelování stromů

Nyní přidáme do naší zájmové oblasti vegetaci. Přesněji, vygenerujeme několik stromů.

Nejdříve si do projektu přidáme DMR a DMP zájmové oblasti. Poté tyto TIN vrstvy převedeme na raster (*TINToRaster* -> nastavíme *Cell size* na 1 metr).

Následně máme tedy dva rastery. Ty od sebe odečteme (funkce Minus), přesněji odečteme DMR od DMP.

Z výsledného rastru vybereme jen zájmovou oblast, ve které by se mohla nacházet vegetace. Funkcí Extract by Atribute (VALUE < 1 a VALUE > 0). Nyní jsme získali rastr představující plochu, ve které by se mohly nacházet stromy.

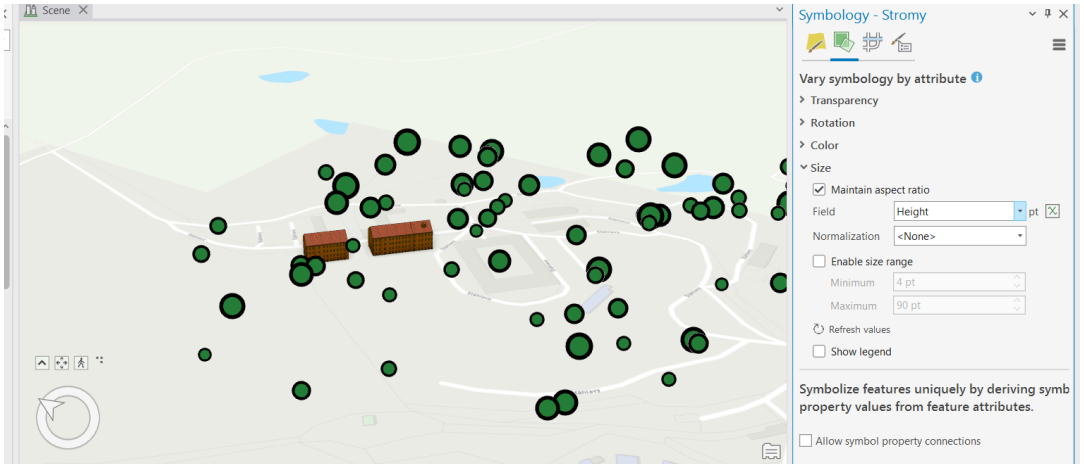


Z námi vytvořeného rastru si nejdříve vytvoříme multipoint (*RasterToMultipoint*).

Nyní náhodně vygenerujeme několik bodů, které budou představovat jednotlivé stromy. Využijeme nástroj *CreateRandomPoints*, kde nastavíme počet bodů a minimální vzdálenost mezi nimi. (V ukázce 300 bodů a 3 metry). Vstupem je námi vytvořená polygonová vrstva.
Výzva: navrhněte postup, kterým pokryjete různě veliké plochy (polygony) homogenní hustotou náhodných stromů.

Nyní máme vrstvu s vygenerovanými body. Následně pomocí (AddField) přidáme pole “height” představující výšku stromu. Toto pole naplníme náhodnými hodnotami v rozmezí od 5 do 20 (CalculateField -> radnom.randint(10,20)).

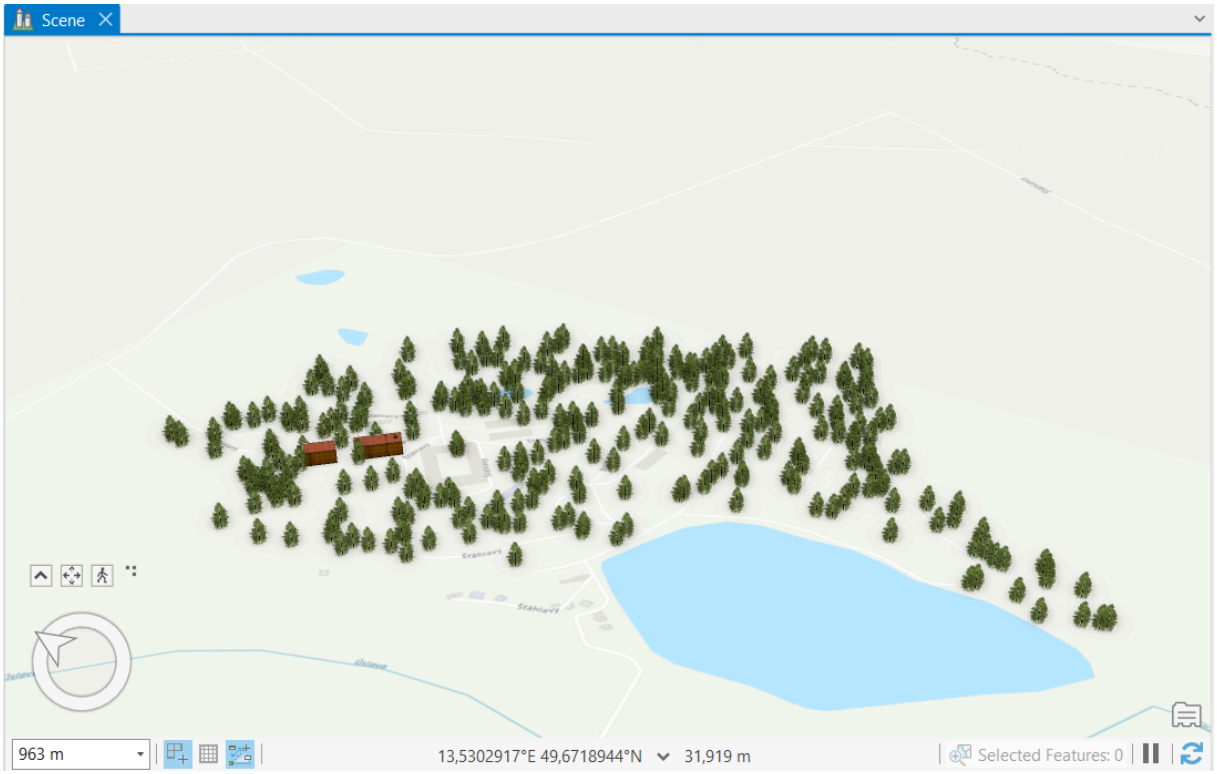
Aby se velikost bodů měnila podle výšky, musíme v symbologii vrstvy nastavit “*Vary symbology by attribute*” na “*Size*” a zde zvolit námi vytvořený atribut “*Height*”. Důležité je také bodovou vrstvu stromů v panelu *Contents* přesunout pod *3D Layers.* Pokud chceme, aby stromy měly výšku v reálných jednotkách (metrech) podle pole “*height*”, musíme ještě v panelu *Contents* kliknout pravým tlačítkem na vrstvu stromů -> *Properties* -> *Display* a zde zaškrtnout možnost *Display 3D symbols in real-world units*. Díky tomu se nám velikost symbolů přepne z jednotek *pt* do *metrů* a nebude závislá na aktuálním přiblížení pohledu.



Software ArcGIS Pro obsahuje několik 3D znaků vegetace. Je však potřeba je nejdříve přidat a to použitím nástroje "*Add System Style*". V symbology poté vybereme nějaký model stromu (na obrázku je použit "European Larch").

Výzva:

- náhodně vygenerujte alespoň dva druhy stromů (listnaté a jehličnaté).
- stromy od 5 do 10m výšky kreslete jiným symbolem než stromy vyšší (jak listnané, tak jehličnaté)
- procvičený postup procedurálního modelování adaptujte na vrstvu existujících stromů a na její atributy obsahující výšku stromu a druh stromu



Ukázka procedurální modelace střech v ArcGIS Pro zde.

Cv5 - Analytický 3D GIS

(záznam přednášky, zdroj cvičení)

Vstupní data:
Pro toto cvičení budeme používat data, která jsou ke stažení na coursewaru předmětu AGI. Lze je najít na záložce cvičení u části Materiály ke cvičení. Konkrétně se jedná o data "04 Analýzy ve 3D". V těchto datech se nachází složka AnalyzyVe3D a v ní najdeme vrstvy:

- BodyVe3D
- BudovyLOD3
- Garaze
- ObservacniBod
- tin

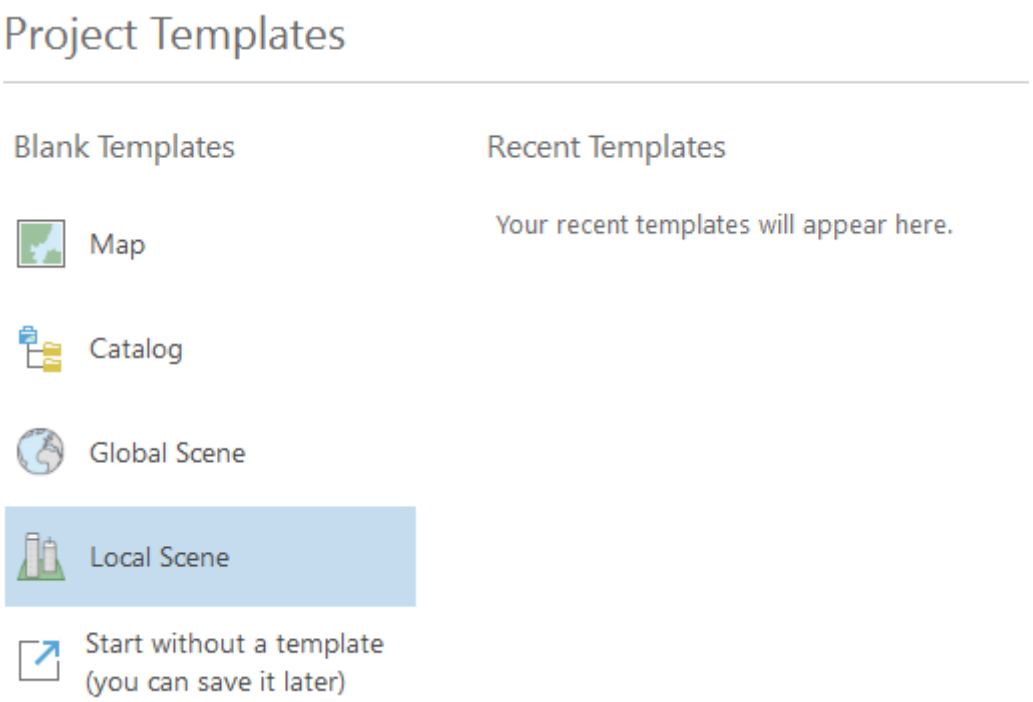
Naše zadání zní:

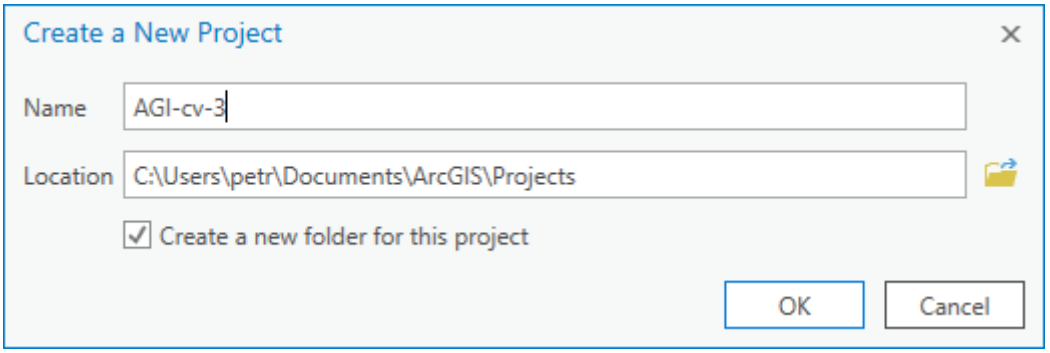
- Vyzkoušejte následující funkce:
  - Visibility
  - Výpočet zakrytí obzoru:
    - SkyLine
    - SkyLine Barrier
    - SkyLine Graph
  - Inside 3D:
    - Inside 3D
    - Is Closed 3D
    - Enclose MultiPatch
    - Inside 3D
  - Buffer 3D
  - Intersect 3D
  - Difference 3D
    - Body-Garaze
    - Garaze-Body
  - SunShadowVolume
  - Near 3D

Řešení:

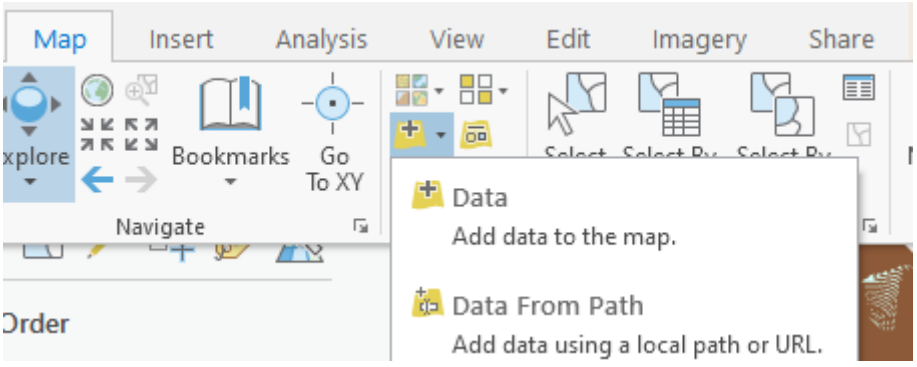
1. Nejdříve si stáhneme vstupní data a založíme nový projekt v ArcGIS Pro. Následným způsobem:

Po spuštění ArcGIS Pro zvolíme možnost Local Scene, z nabízených šablon a poté vytvoříme nový projekt.



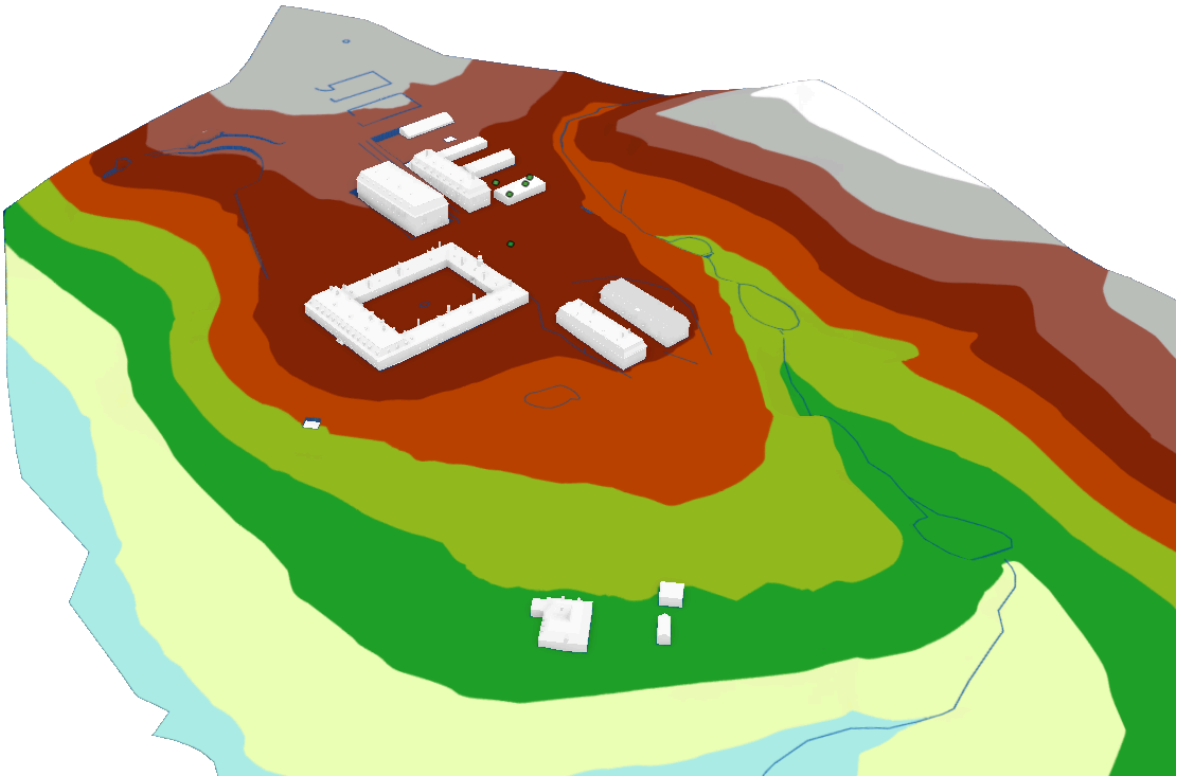


2. Přidáme data tak, že v záložce Map zvolíme Add Data.

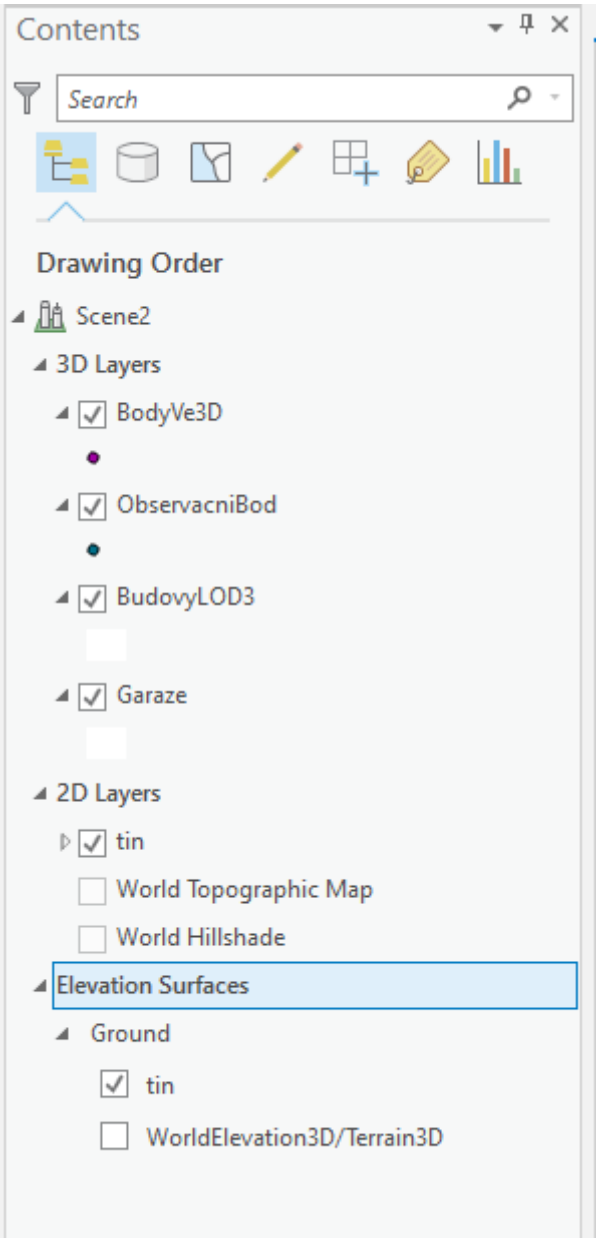


Poté se navigujeme do složky s našimi staženými daty a zde si vybereme všechny vrstvy. Po přidání jednotlivých vrstev a nastavení povrchu podle TIN by se nám měl zobrazit takovýto obrázek[1]:

[1] https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/tin/use-tin-in-a-scene-view.htm



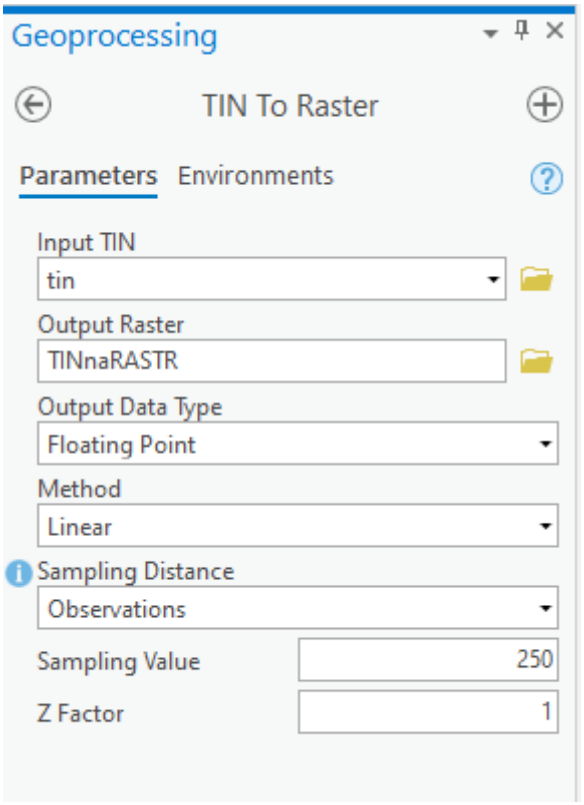
Pozor, TIN je potřeba přidat do skupiny Ground a vypnout default povrch. Tato akce přidá neviditelný povrch, ke kterému je možno referencovat další vrstvy. Chceme-li TIN zároveň i zobrazit, je potřeba jej přidat i jako 2D vrstvu:



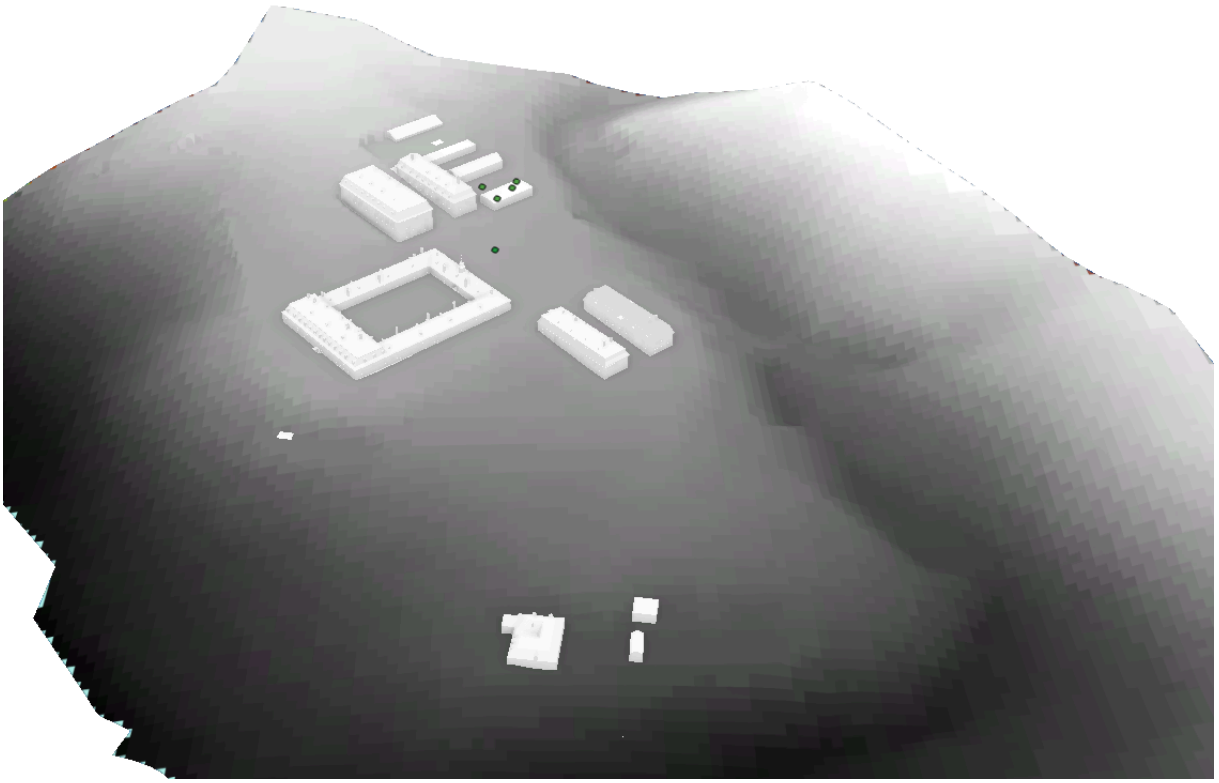
3. Spuštění jednotlivých funkcí:

Visibility

Nástroj, který detekuje část povrchu rastru viditelnou z určitého místa či míst nebo zjistí, která místa jsou z jednotlivých buněk rastru viditelná. Abychom mohli použít funkci Visibility, musíme nejdříve vytvořit rastr z našeho TINu.



Výsledný rastr bude vypadat takto:

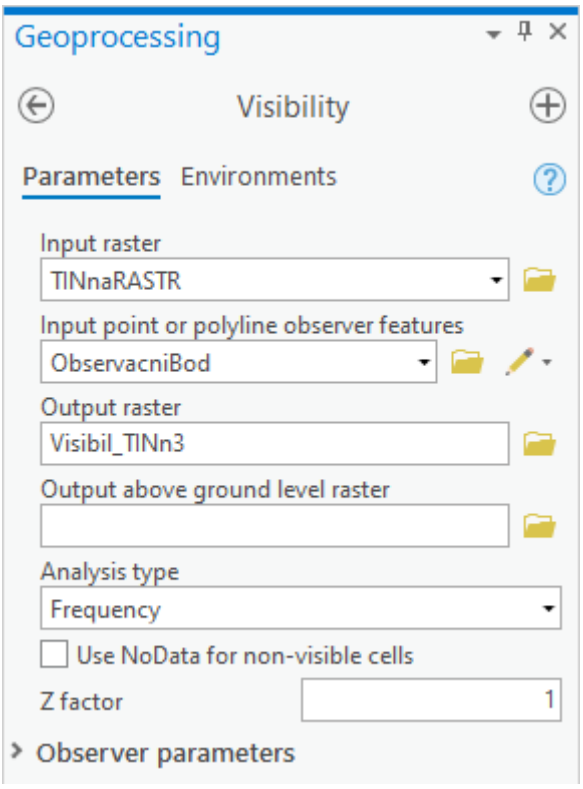


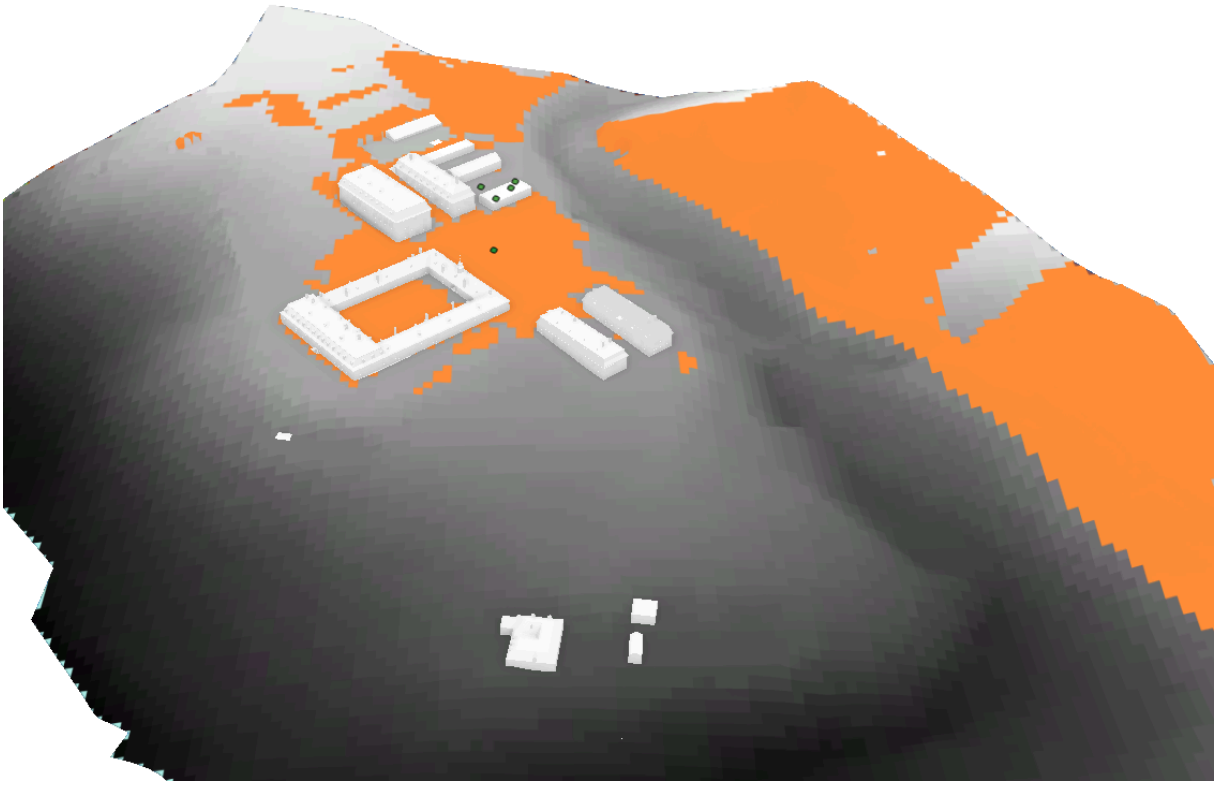
Vstup:

Input rastr - rastr povrchu
Input point or polyline observer features - bodová nebo liniová feature class, která reprezentuje místo pozorování
Output raster - výsledný rastr viditelnosti

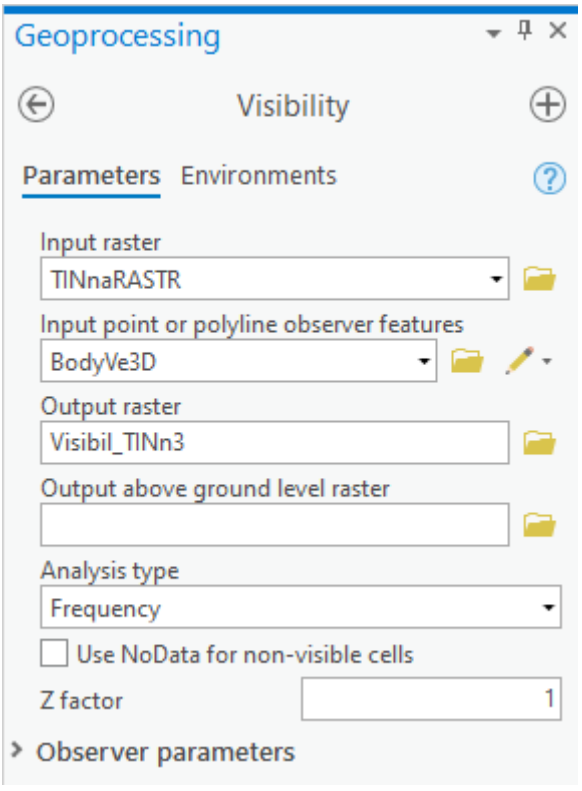
Mezi volitelné parametry nastavení patří: *Output above Ground level raster* (rastr obsahující hodnotu výšky, která musí být přidána k výšce buňky, aby byla vidět alespoň z jednoho pozorovacího místa) *Analysis type* (FREQUENCY - rozdělení rastru na buňky, které jsou a nejsou viditelné, OBSERVERS - určí jaké body jsou viditelné z jednotlivých buněk rastru, pouze pro bodovou featur class), *Z factor* (počet jednotek polohy x,y na jednotku výšky, pokud jsou jednotky stejné bude 1) a další nastavení (Observer parametres)
Nyní použijeme funkci Visibility. V prvním případě místo, ze kterého chceme viditelnost zjistit bude pouze jeden observační bod. V druhém případě použijeme všechny body.

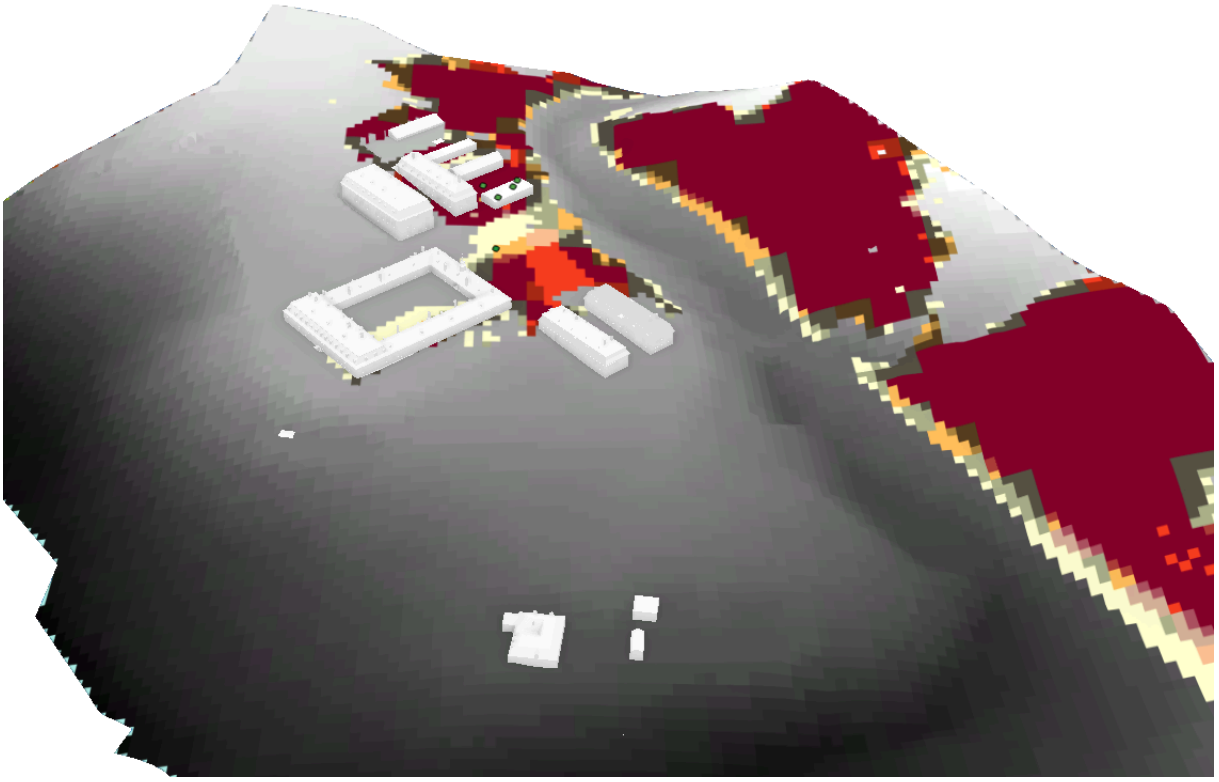
Visibility pro observační bod:





Visibility pro body:

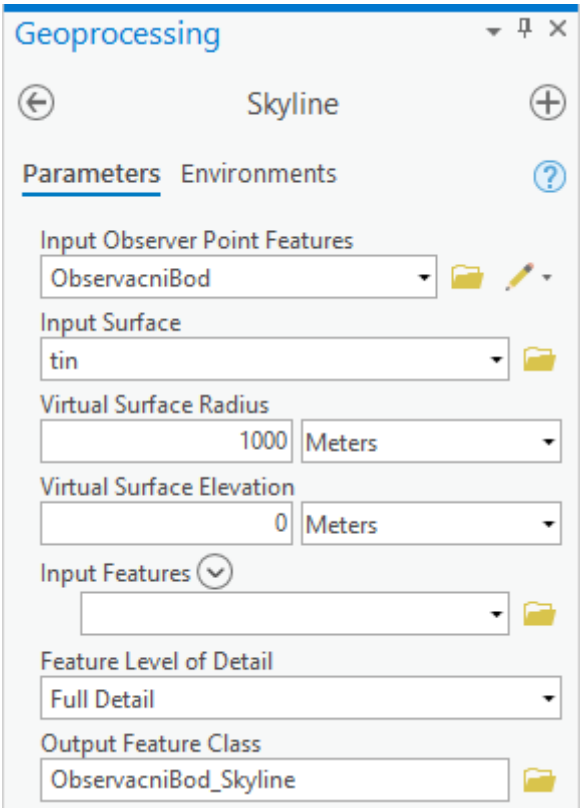




Výpočet zakrytí obzoru:

Skyline (3D Analyst)

Nástroj generuje linii nebo multipatch znázorňující obzor.



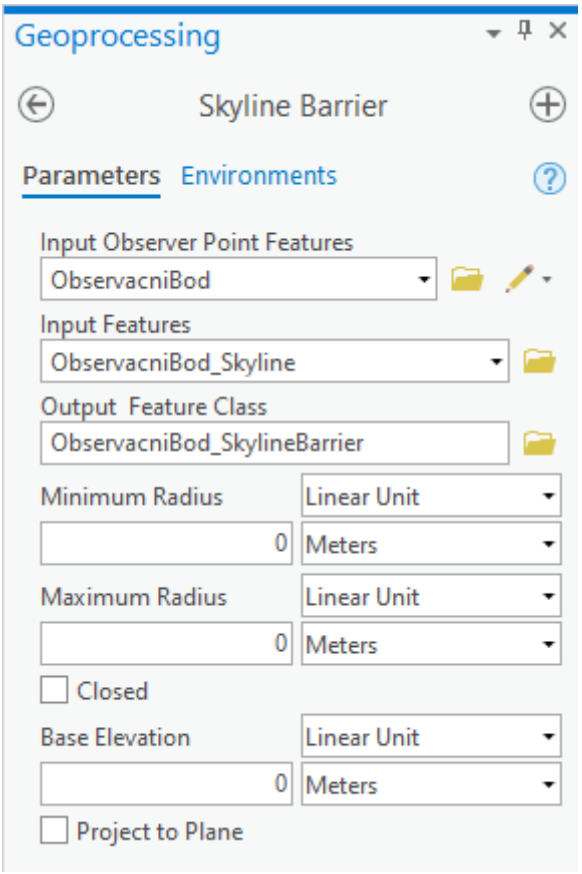
Vstup:
Input Observer Point Features - 3D body reprezentující místa pozorovaní
Output Feature Class - 3D prvek, linie nebo multipatch reprezentující obzor

Mezi volitelné parametry patří: *Input surface* (topografický povrch, pokud není žádný zvolený použije se virtuální povrch), parametry virtuálního povrchu (*Virtual Surface Radius*, *Virtual Surface Elevation*), *Input Features* (prvky určující obzor), *Featur Level of Detail* (úroveň detailu prvků) a další nastavení (Azimuths, Skyline Options, Scaling Options, Surface Options)

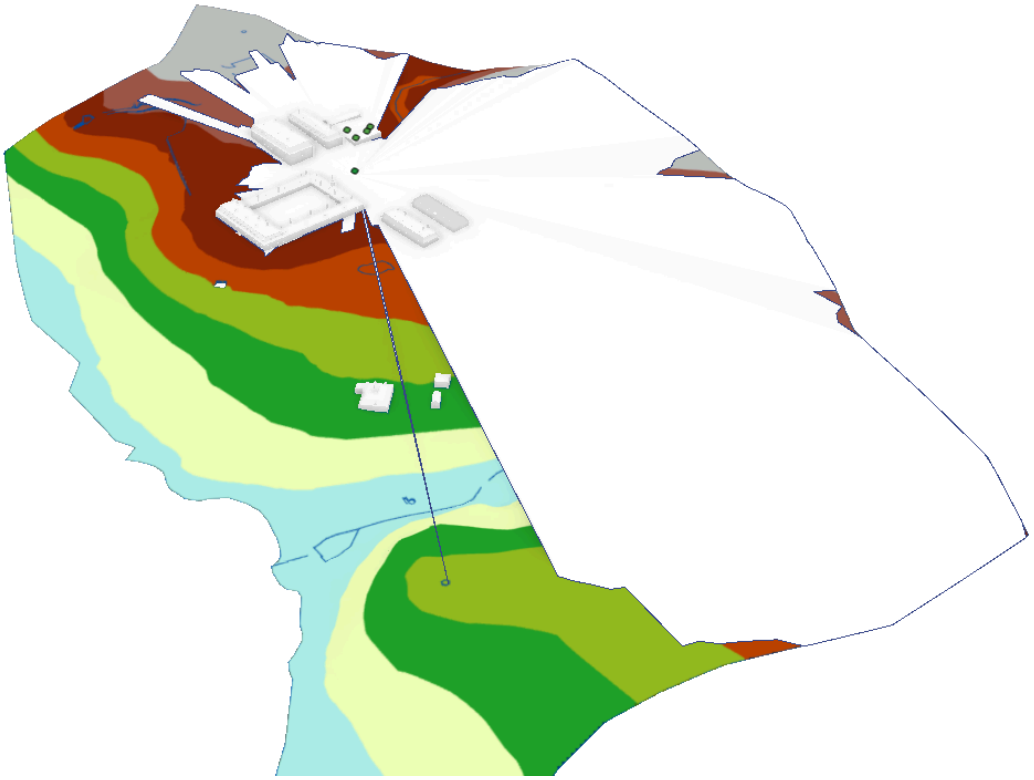


SkyLine Barrier (3D Analyst)

Nástroj generující multipatch, který reprezentuje bariéru vytvářenou linií obzoru

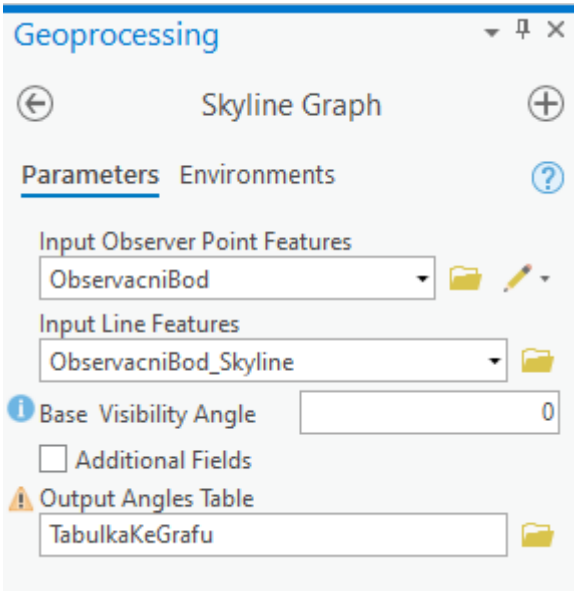


Vstup:
Input Observer Point Features - feature class obsahující místa pozorovaní
Input Features - feature class nebo multipatch reprezentující obzor
Output Feature Class - výsledná feature class obsahující bariéru
Mezi volitelné parametry patří: *Minimum Radius*, *Maximum Radius* a *Base Elevation* (nastavení parametrů bariéry)



6. SkyLine Graph

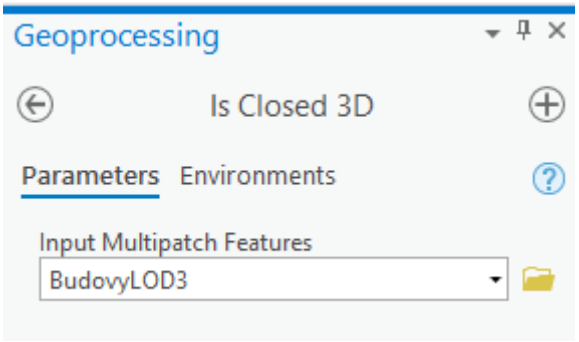
Tato funkce ve verzi 2.6.3 ArcGIS Pro nefunguje. Jediným výsledkem je pouze tabulka s hodnotami, graf se nevytvoří.



Inside:

Is Closed 3D (3D Analyst)

Nástroj zjistí, které objekty jsou zcela uzavřené.



Vstup:
Input Multipatch Features - multipatch, který má být otestován

BudovyLOD3

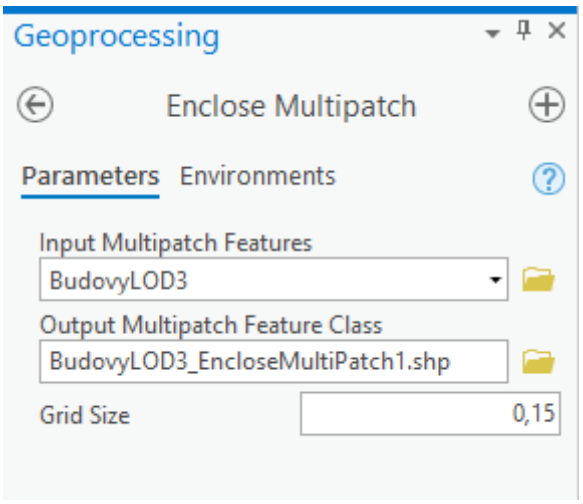
Field: Add Calculate | Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear

FID	Shape	ID	Elevation	Area	SArea	Name	IsClosed
0	MultiPatch M	1	388	486,781003	486,781003	Kaple	No
1	MultiPatch M	2	387	733,18023	733,18023	Jizdarna	No
2	MultiPatch M	3	383	439,985159	439,985159	Konírna	No
3	MultiPatch M	4	383	440,111675	440,111675	Lokajna	No
4	MultiPatch M	5	385,5	2006,28179	2007,416356		No
5	MultiPatch M	6	391	17,802665	17,802665		No
6	MultiPatch M	7	387	207,727056	209,156485		No
7	MultiPatch M	8	388	253,495279	253,495719		No
8	MultiPatch M	9	388	339,747358	339,747358		Yes
9	MultiPatch M	10	368	314,240674	315,938596		No

0 of 16 selected

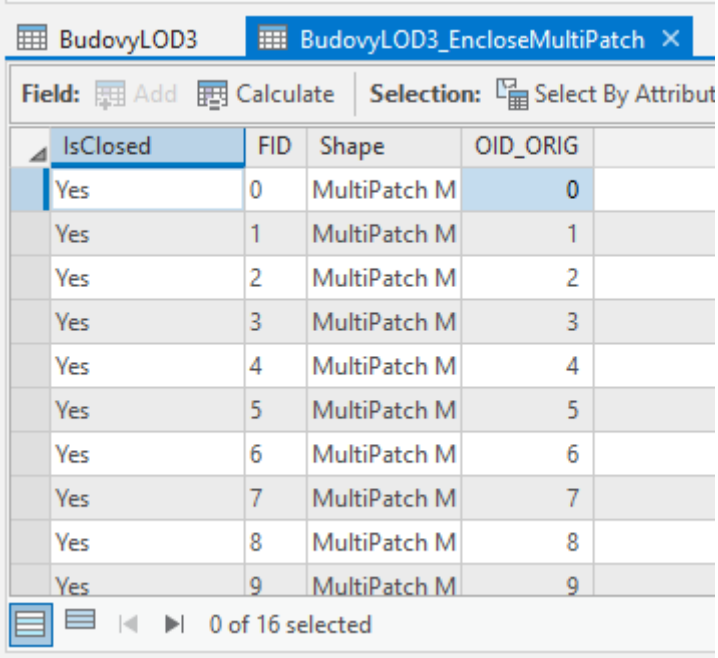
Enclose Multipatch (3D Analyst)

Z vybraného multipatche vytvoří nový multipatch, ve kterém budou všechny prvky uzavřené.



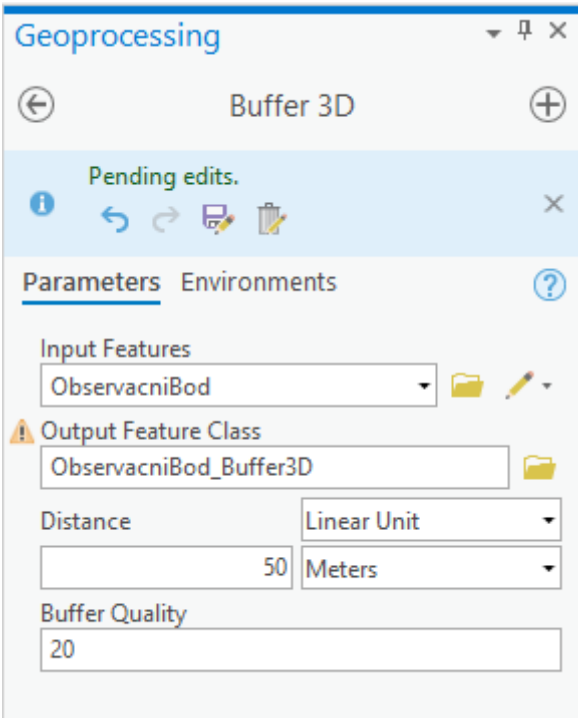
Vstup:
Input Multipatch Features - multipatch, jehož prvky mají být uzavřeny
Output Multipatch Features - výsledný multipatch obsahující uzavřené prvky

Mezi volitelné parametry patří: *Grid Size* (rozlišení)



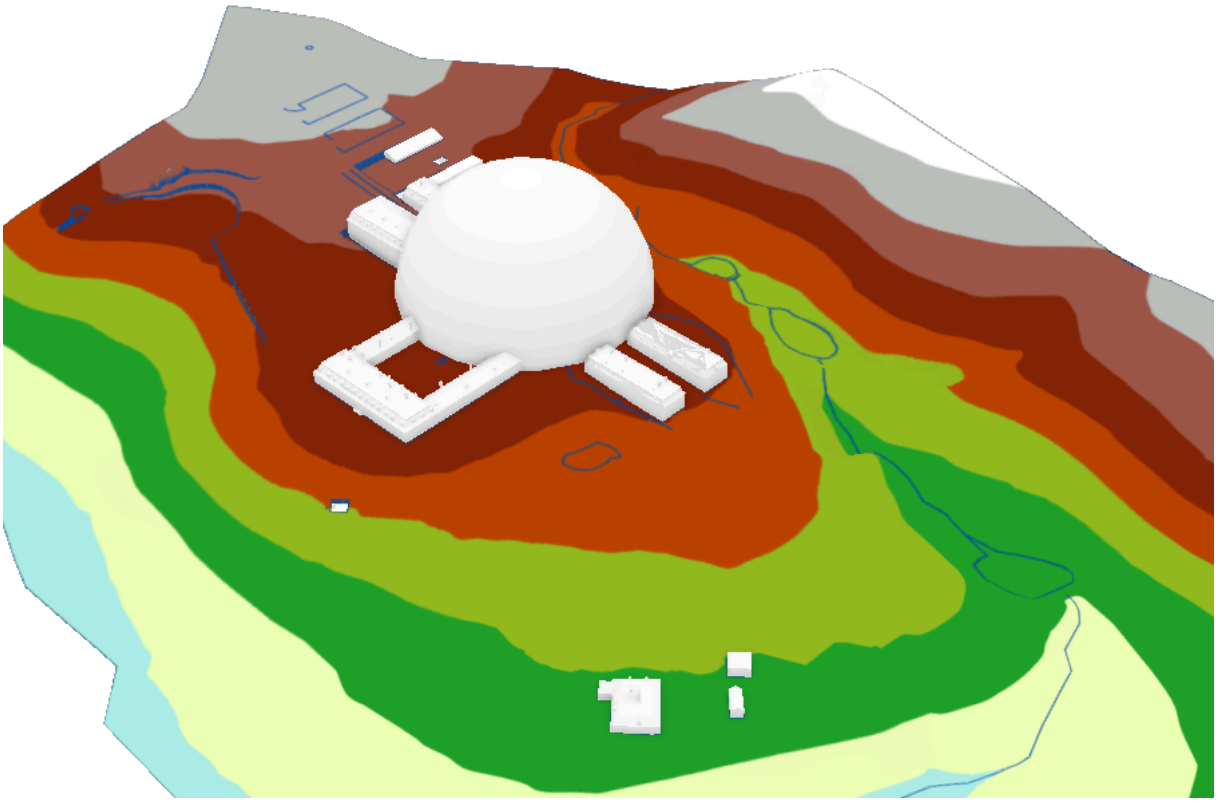
Buffer 3D (3D Analyst)

Nástroj vytvoří 3D obalovou zónu kolem bodů nebo linií.



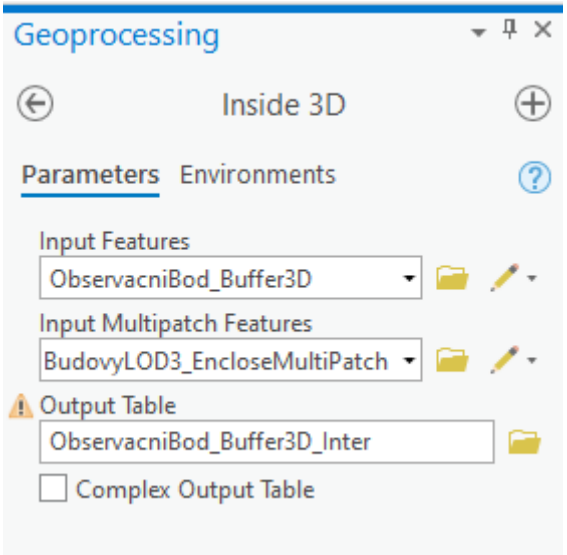
Vstup:
Input Features - body nebo linie
Output Feature Class - výsledný multipatch obsahující 3D obalovou zónu
Distance - vzdálenost, ve které má být obal vytvořen, může být buď ručně zadána nebo může být odvozena z hodnot ve sloupci atributové tabulky

Mezi volitelné parametry patří: *Joint Type* (tvar spojnice mezi vrcholy obalu - rovná nebo zakřivená), *Buffer Quality* (nastavení vyhlazení obalu), *Simplification* (zjednodušení zadané linie)



Inside 3D (3D Analyst)

Nástroj zjistí, jestli se zvolená feasture class nachází uvnitř uzavřeného multipatche a vypíše, které prvky jsou částečně uvnitř nebo zcela uvnitř multipatche.

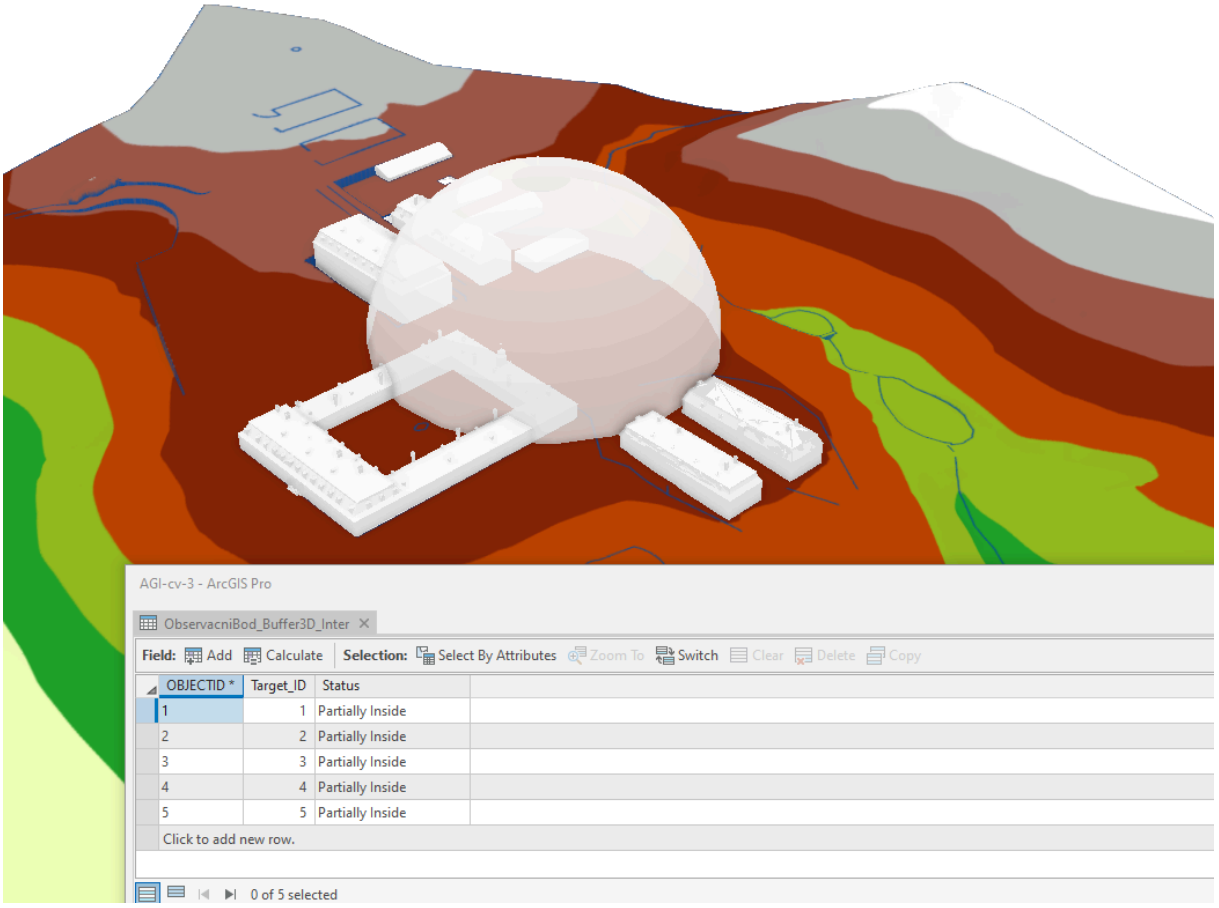


Vstup:

Input Features - multipatch, 3D bodová, lin iová nebo polygonová feature class, kterou chceme analyzovat

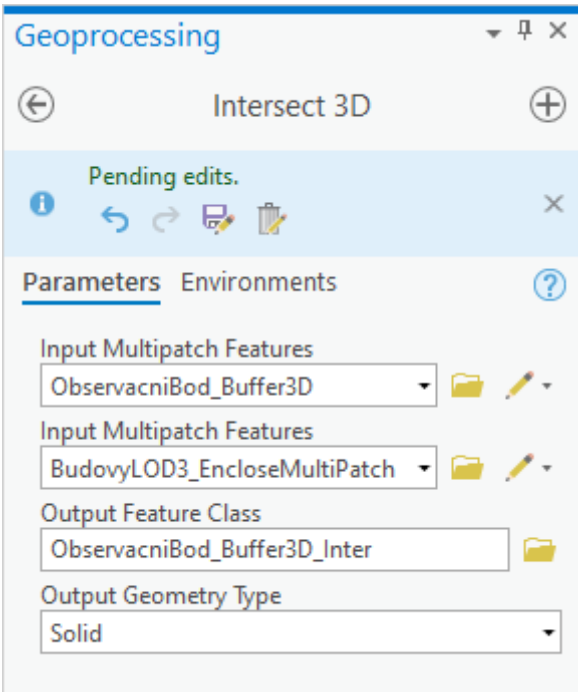
Input Multipatch Features - uzavřený multipatch
Output Table - tabulka s výsledky

Mezi volitelné parametry patří: *Complex Output Table* (tabulka poskytne komplexnější výsledky pro vzájemné vztahy prvků)



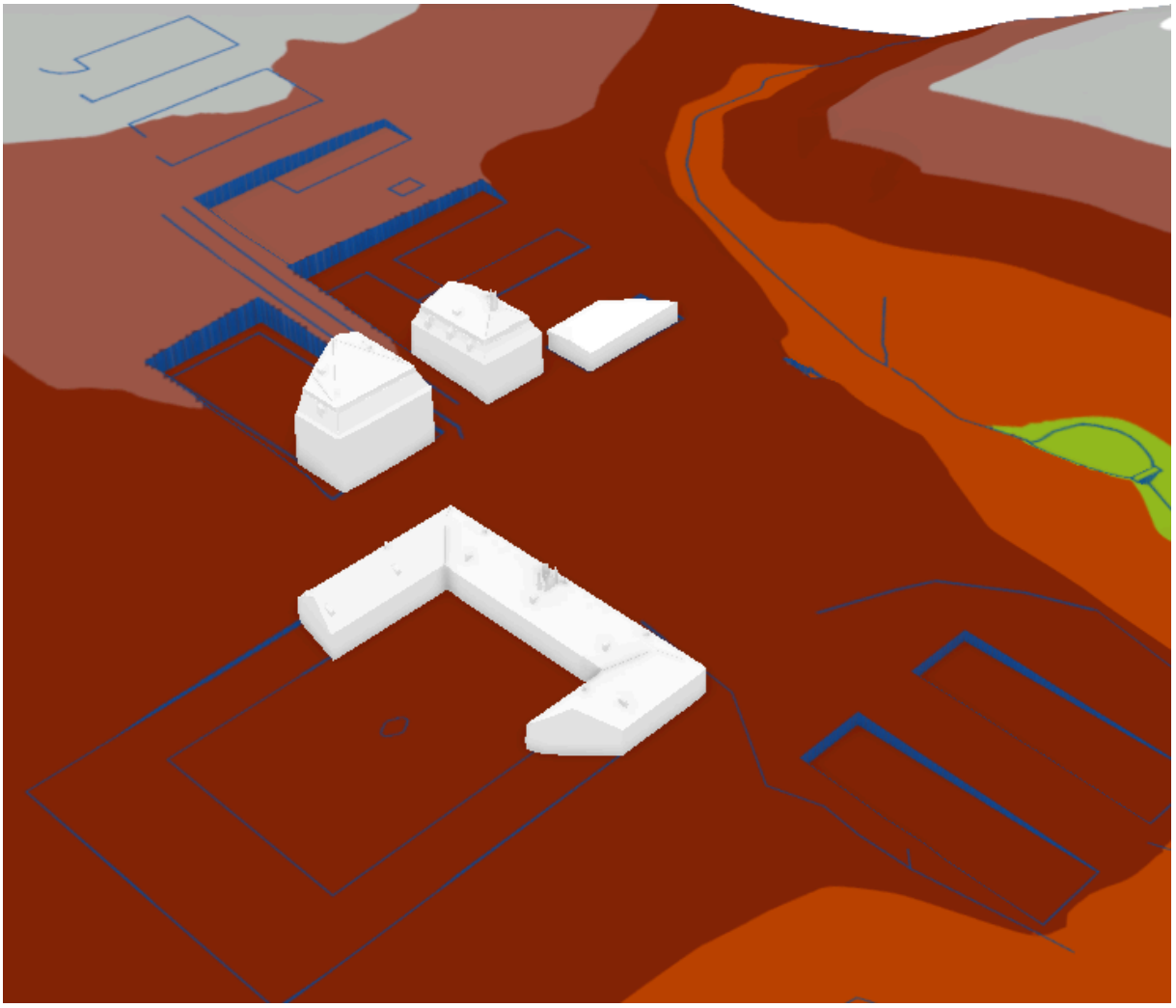
Intersect 3D (3D Analyst)

Nástroj vrací multipatch obsahující průnik prvků (může se jednat o těleso, plochu nebo linii).



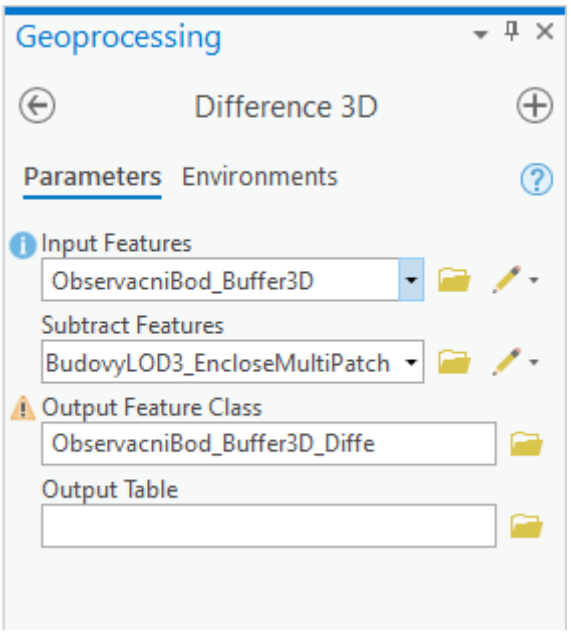
Vstup:
Input Multipatch Features - multipatch z jehož prvků bude počítán průnik, pokud je zadán pouze jeden multipatch spočte se vzájemný průnik jeho prvků
Output Feature Class - feature class obsahující výsledný průnik

Mezi volitelné parametry patří: *Input Multipatch Features* (druhý multipatch, vypočte se jeho průnik s prvním zadaným multipatchem), *Output Geometry Type* (SOLID, SURFACE, LINE - dimenze, ve které se hledá průnik)



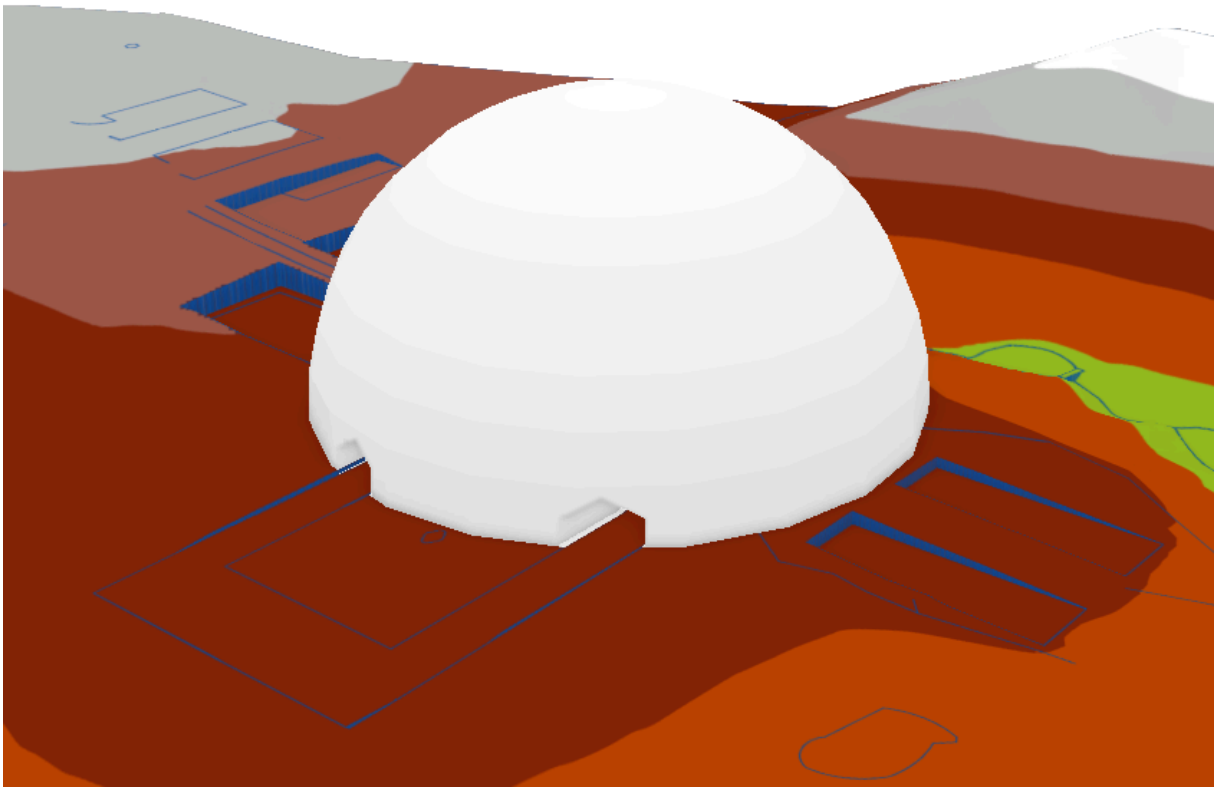
Difference 3D (3D Analyst)

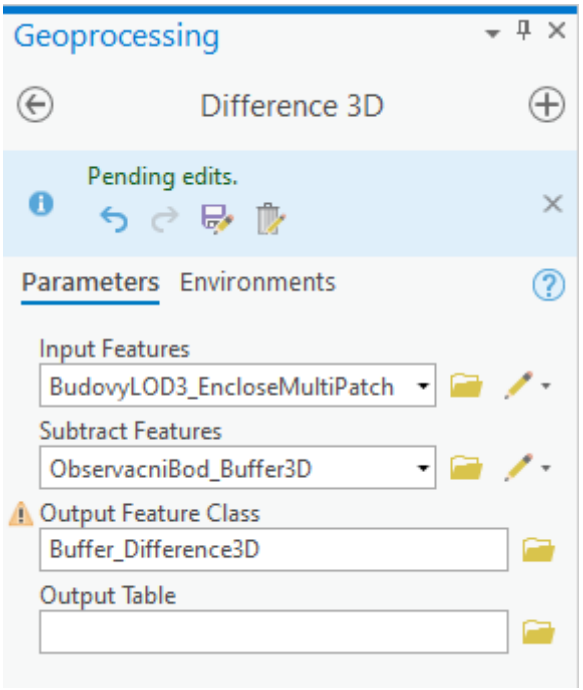
Nástroj vygeneruje množinový rozdíl dvou multipatchů

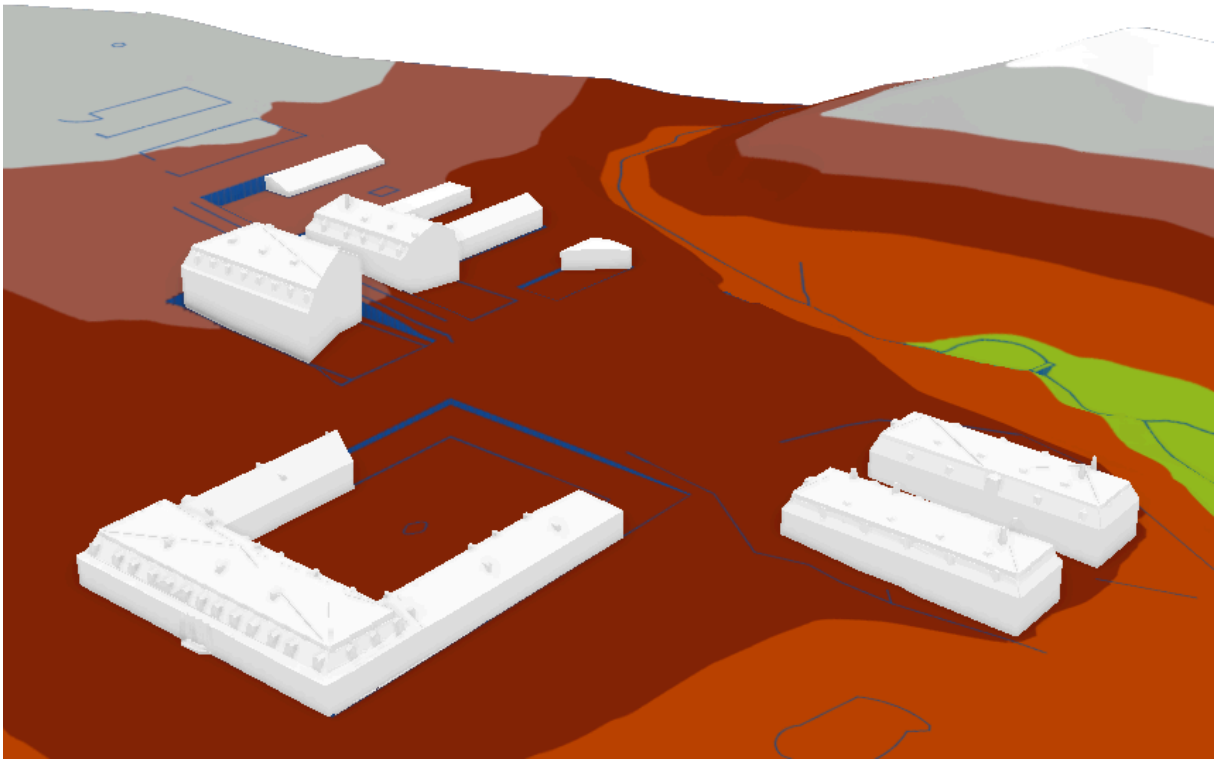


Vstup:
Input Features - multipatch, od kterého se bude odečítat
Substrakt Features - multipatch, který bude odečten
Output Feature Class - výsledný multipatch

Mezi volitelné parametry patří: *Output Table* (obsahuje informace o vztazích mezi prvky*)*

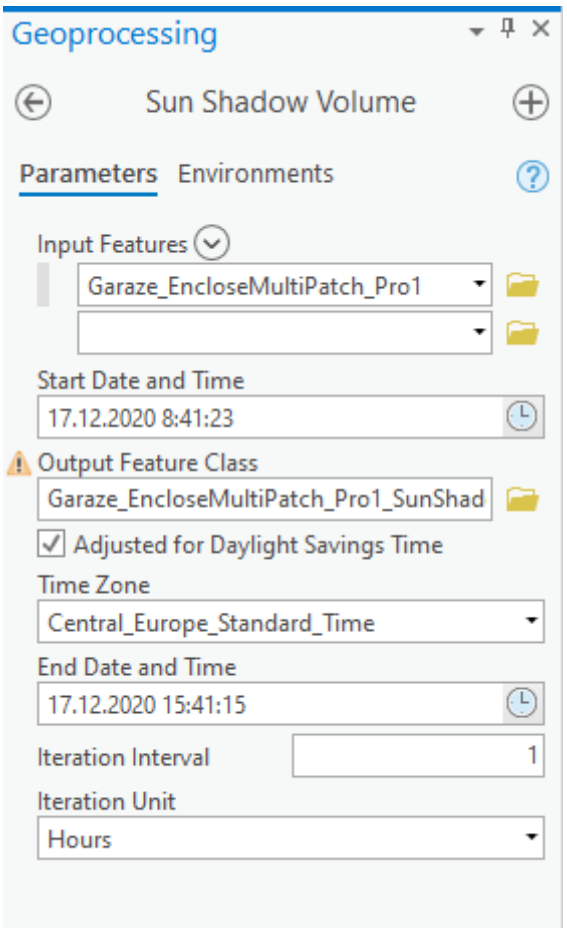






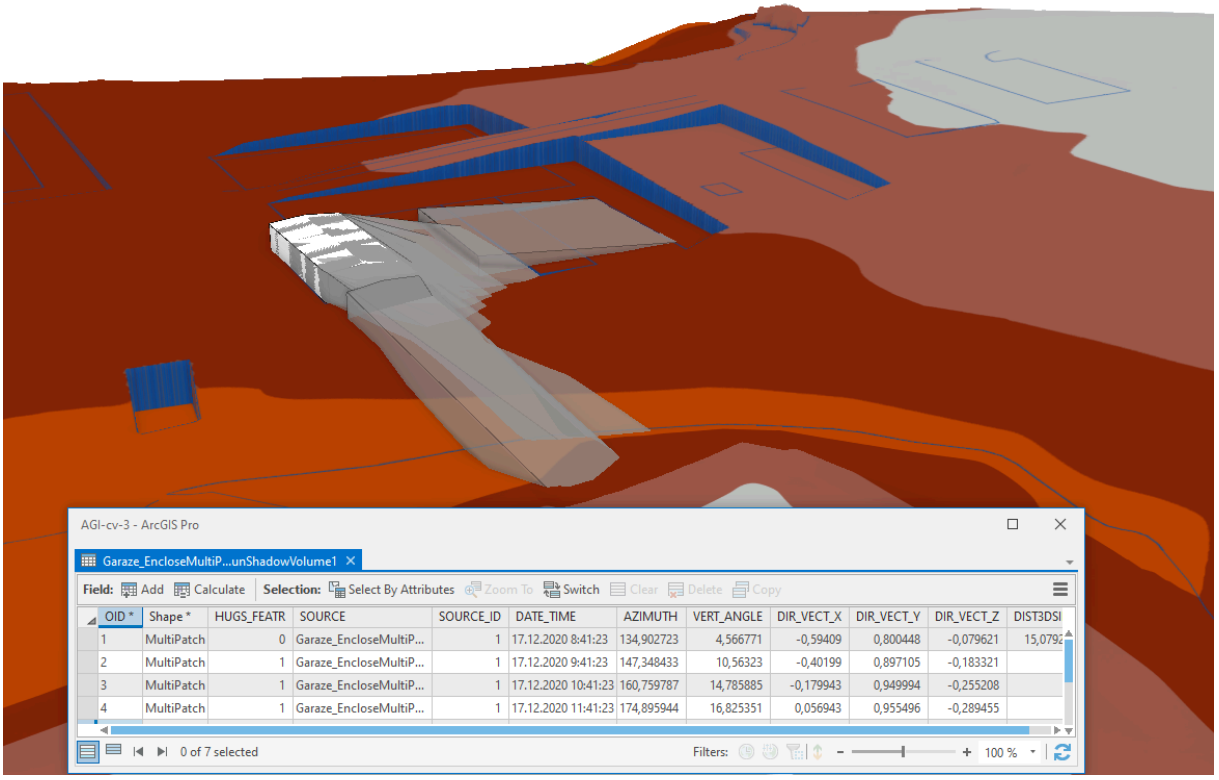
Sun ShadowVolume (3D Analyst)

Nástroj vytvoří za pomoci slunečního světla v daný den a čas model stínu pro každý zadaný prvek.



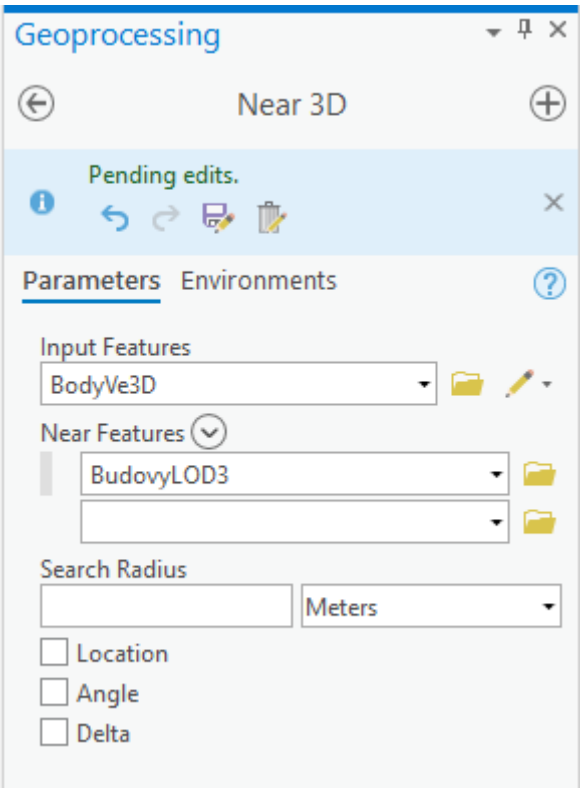
Vstup:
Input Features - multipatch nebo vytažená vrstva 3D polygonů nebo linií, která bude použita pro tvorbu stínů
Start Date and Time - datum a čas pro výpočet trajektorie slunce
Output Feature Class - výsledný multipatch

Mezi volitelné parametry patří: *Time Zone* (časové pásmo), *End Date and Time* (cílové datum a čas, pokud není zvoleno je uvažován západ slunce), *Iteration Interval* (interval pro iteraci času), *Iteration Units* (iterační jednotky)



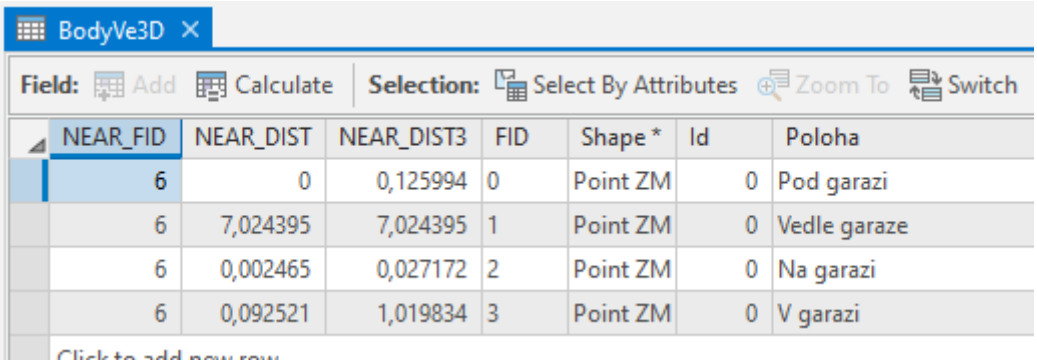
Near 3D (3D Analyst)

Nástroj, který spočte prostorovou vzdálenost každého objektu v feature class k jeho nejbližšímu objektu v jiné feature class



Vstup:
Input Features - feature class, k jejímž objektům bude přidána atributová informace o nejbližším prvku
Near Features - jedna a nebo více feature class, z jejichž objektů se bude vybírat nejbližší

Mezi volitelné parametry patří: *Search Radius* (maximální vzdálenost pro nejbližší objekt), další informace o nejbližším prvku, které mohou být přidány do atributové tabulky (*Location*, *Angle*, *Delta*)



NEAR_FID	NEAR_DIST	NEAR_DIST3	FID	Shape *	Id	Poloha
6	0	0,125994	0	Point ZM	0	Pod garazi
6	7,024395	7,024395	1	Point ZM	0	Vedle garaze
6	0,002465	0,027172	2	Point ZM	0	Na garazi
6	0,092521	1,019834	3	Point ZM	0	V garazi

Click to add new row

Rozšiřující cvičení

Doplnění metodického návodu pro práci s 3D daty v GIS