Příloha č. 1

Technická specifikace díla

# Předmět plnění zakázky

Předmětem plnění této veřejné zakázky je **pořízení 3D modelu budov pro území statutárního města Brna** (SMB) včetně dat, datových sad a metadatových popisů, které uvedené modely tvoří.Tato data budousloužit zejména jako podklad pro projekční činnost, prezentační účely a pro vizualizace nových stavebních objektů a jejich začlenění do stávající zástavby. 3D model budov bude vytvořen v úrovni detailu definovaném další specifikací.

# Technická specifikace předmětu plnění zakázky

## Postup zpracování:

### Vytvoření 3D modelu budov v detailu:

* model budovy bude vytvořen vymodelováním střechy a spuštěním jejího obvodu k naměřené výšce paty budovy,
* součástí modelů budou komíny, výtahové šachty, klimatizační jednotky s obvodem alespoň 3 m a výškou 2 m (měřeno od nejníže položeného průniku konstrukce prvku a střechy) a vyšší, pro účel modelování budou symbolizovány prostorovým kvádrem,
* na střechách budou měřeny věže, které mají obvod alespoň 8 m (měřeno v nejvyšším průniku konstrukce věže a střechy) a alespoň 2 m výšky (měřeno od nejnižšího průniku věže a střešní konstrukce), jejich případný kruhový tvar bude nahrazen jednodušším hranatým tělesem (mnohostěnem),
* střešní vikýře a střešní nástavby budou modelovány minimálně od (délky) 2 m kteréhokoliv rozměru,
* střechy budou konstruovány tak, aby dílčí plochy byly tvořeny pomocnými trojúhelníky s minimálním dopadem na vizuální efekt a navazovaly na sebe bez mezer,
* budovy budou rozděleny na segmenty tak, aby každý segment měl vlastní výšku horizontální linie. Každý segment budovy bude obsahovat úplný počet stěn i podstavu, z toho plyne duplicitní zpracování společných svislých stěn.

### Vytvoření segmentů

* Budovy budou děleny na menší části (segmenty) v případě, že bude mít daná budova více částí rozličných výšek; výška je definována výškou hrany horizontální linie.
* Budovy budou děleny na segmenty podle rozdílu ve výškách hran horizontálních linií větším než 1 m a délkou horizontální linie s rozdílnou výškou alespoň 2 m.
* Horizontální linie, pro kterou bude určena výška segmentu, není hřebenem střechy, ale jedná se o typickou římsu/okap budovy.
  + V případě, kdy budova je jeden segment, za horizontální linii určující výšku je považována ta, která je orientovaná do ulice.
* Drobné stavební prvky na střechách – věžičky, vikýře, arkýře – nebudou určeny jako segmenty.
* U spojovacích krytých mostů mezi budovami není atribut horizontální linie důležitý, takový objekt bude definován jako segment s průnikem s terénem.
* Paty segmentů budou určeny v nejnižším místě průniku jejich konstrukce s terénem.
* Příklady segmentace budov a určení horizontálních linií jsou součástí Technické specifikace díla Přílohy A.

## Výstupy zpracování:

### 3D model budov – Formát ESRI

3D modely budov budou dodány v geodatabázích ve formátu 3D Feature class jako jednotlivé polygonové plochy (PolygonZ), které budou tvořit souvislý plášť budovy (včetně uzavření zdola, klasifikováno jako „4 – základová deska“) a jejich návaznost musí být topologicky korektní. Geometrická část formátu Feature class bude obsahovat všechny atributy, uvedené níže.

#### Atributy vztahující se k budovám:

* RUIAN\_IBO – jednoznačný číselný identifikátor stavebních objektů dle databáze RUIAN-IBO,
* PATA\_VYSKA – nejnižší zaměřená výška konstrukce budovy (průnik s terénem),
* HREBEN\_VYSKA – výška nejvyšší dominantní horizontální linie převažující střešní konstrukce (Bpv),
* ABS\_VYSKA – nejvyšší bod střešní konstrukce budovy (Bpv).

#### Atributy vztahující se k segmentům:

Členitější budovy budou rozděleny do segmentů se stejnou výškou horizontální linie. Rozdělení bude provedeno, pokud je rozdíl v absolutní výšce horizontální linie alespoň 1 m a délka horizontální linie s rozdílnou výškou alespoň 2 m.

* ID\_SEG – unikátní identifikační číslo segmentu, navazující na nejvyšší hodnotu atributu ID\_SEG v předcházející lokalitě, ke které bude připočtena hodnota 500 a zaokrouhlena na 100,
* HORIZ\_VYSKA – absolutní (Bpv), nejvyšší dominantní horizontální linie (mimo hřeben),
* STRECHA\_KOD:
  + 1 – sedlová,
  + 2 – mansardová
  + 3 – plochá,
  + 4 – pultová,
  + 5 – stanová,
  + 6 – valbová,
  + 7 – jiná.
* PATA\_SEG\_VYSKA – nejnižší zaměřená výška konstrukce budovy (průnik s terénem),
* ABS\_SEG\_VYSKA – nejvyšší bod střešní konstrukce segmentu (Bpv).

#### Atributy vztahující se k plochám:

* ID\_PLO – unikátní identifikační číslo plochy, navazující na nejvyšší hodnotu atributu ID\_PLO v předcházející lokalitě, ke které bude připočtena hodnota 1000 a zaokrouhlena na 100,
* PLOCHA\_KOD:
  + 1 – svislé obvodové stěny,
  + 2 – vodorovné střešní plochy,
  + 3 – šikmé střešní plochy,
  + 4 – základová deska.
* CAST\_OBJEKTU
  + 1 – komín,
  + 2 – věž,
  + 3 – vikýř, střešní nástavba,
  + 4 – výtahová šachta, klimatizační jednotka,
  + 5 – hlavní část objektu.

V případě, že bude nalezena budova, která není v databázi RUIAN\_IBO, bude této budově přiděleno unikátní číslo větší, než 5 000 000 000. Toto číslo bude přiděleno také budovám, u kterých není zcela jasné, zda jim přísluší kód z databáze RUIAN\_IBO (např. přestavěné budovy).

Datová sada bude umístěna v souřadnicovém systému S-JTSK (modifikace East-North) a výškovém systému Bpv.

Data 3D modelu budov ve formátu Feature class budou za každé území dodána ve vlastní geodatabázi.

### 3D model budov – Formát DGN a DWG

V CAD formátech DGN a DWG musí být budovy reprezentovány jako 3D plošné prvky. 3D prvky budou rozdělené do vrstev dle atributu PLOCHA\_KOD. Budovy budou v souřadnicovém systému S-JTSK, nadmořské výšky budou v systému Bpv. Výkresy budou rozděleny tak, aby maximální velikost souboru byla 50 MB.

### Multipatch

Dalším dodaným formátem bude v ESRI souborové geodatabázi formát Multipatch, což budou spojené plochy podle segmentů s jediným atributem ID\_SEG. Souřadnicový systém formátu bude S-JTSK (modifikace East-North) a výškovém systému Bpv.

Data 3D modelu budou dodána ve dvou variantách:

* jedna geodatabáze obsahující všechna data,
* rozdělení dat každého území do vlastní geodatabáze.

### Formát CityGML

V tomto formátu budou dodány polygonové plochy a tabulky se shodnými atributy jako u formátu Feature class.

Data 3D modelu budou dodána ve dvou variantách:

* Jeden soubor obsahující všechna geometrická data,
* rozdělení dat do nejmenšího počtu souborů, z nichž žádný nebude mít velikost větší než 100 MB, a tyto soubory se nebudou svým pokrytím území překrývat.

### Vrstva Nesoulad půdorysů budov

Pokud bude při modelování zjištěn nesoulad mezi půdorysem modelovaných budov a obvody stavebních objektů z měřeného polohopisu ÚMPS, bude tento nesoulad vyznačen v mapové vrstvě, která bude obsahovat polygony půdorysů, které byly vytvořeny při modelování a která bude ve formátu ESRI Shapefile.

Nesouladem se rozumí chybějící objekt, přebývající objekt nebo objekt s výrazně odlišným obvodem. od obvodů stavebních objektů z ÚMPS, například garáž, schodiště, přístavba větší než 1 m. Nesouladem není mírný rozdíl mezi geodeticky zaměřeným půdorysem objektu z ÚMPS a pravoúhlým průmětem jeho střešní konstrukce do vodorovné roviny (přesah střechy).

### Technická zpráva

Technická zpráva bude popisovat postup zpracování 3D modelu budov, použité metody a popis vstupních dat.

## Přesnost:

Přesnost 3D modelu budov je odvozena z metod sběru a zpracování. Polohová přesnost zjištění bodu je určena do 20 cm. Výšková přesnost zjištění bodu je určena do 25 cm.

# Zkratky a pojmy:

Bpv Balt po vyrovnání

IBO Identifikační body objektů

MMB Magistrát města Brna

RÚIAN Registr územní identifikace a nemovitostí

S-JTSK Systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální

SMB Statutární město Brno

ÚMPS Účelová mapa polohopisné situace

# Příloha A

Segmentace budov







Horizontální linie (vyznačeno žlutým zvýrazněním)





