

Technická specifikace díla

I. 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 budou sloužit 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.

II. Technická specifikace předmětu plnění zakázky

1. Postup zpracování:

1.1 Vytvoření 3D modelu budov v detailu:

- model budovy bude vytvořen vymodelováním střechy a spuštěním jejího obvodu k Digitálnímu modelu terénu Brna 2019 tak, aby se mezi základovou deskou budovy a Digitálním modelem terénu nenacházel volný prostor, čehož může být dosaženo také úpravou Digitálního modelu terénu, pokud bude zjištěn rozdíl oproti skutečnosti,
- součástí modelů budou komíny, výtahové šachty, klimatizační jednotky s obvodem alespoň 3 m a výškou 2 m (měřeno od nejnižšího 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 jednotnou výšku římsy. Každý segment budovy bude obsahovat úplný počet stěn i podstavu, z toho plyne duplicitní zpracování společných svislých stěn.

1.2 Vytvoření atributů budov, jejich segmentů a ploch

- Jednotlivé atributy budov, segmentů a ploch, které budou v rámci zpracování určovány jsou definovány v odstavci 2.1,
- budovy budou děleny na segmenty podle rozdílu ve výškách římsy větším než 50 cm a délkou římsy s rozdílnou výškou alespoň 2 m. Římsa je definována jako nejvyšší horizontální linie uličního průčelí.

2. Výstupy zpracování:

2.1 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 „9 – základová deska“) a jejich návaznost musí být topologicky korektní. Geometrická část formátu Feature class bude obsahovat pouze atributy, které jsou níže zvýrazněné **tučně**. Dále budou v další geodatabázi samostatně tabulky Budovy, Segmenty a Plochy, které budou obsahovat všechny atributy (**tučné** i netučné) dle rozdělení níže tak, aby šlo jednotlivé budovy, segmenty a plochy dále propojit s informacemi z tabulek pomocí identifikačních atributů podle potřeby.

2.1.1 Atributová tabulka Budovy:

- **RUIAN_IBO** – jednoznačný číselný identifikátor stavebních objektů dle databáze RUIAN-IBO, sjednocující atribut,
- **PATA_VYSKA** – určena jako nejnižší výška průniku konstrukce budovy a DMT 2019 (Bpv),
- **HREBEN_VYSKA** – výška nejvyšší dominantní horizontální linie převažující střešní konstrukce (Bpv),
- **ABS_VYSKA** – nejvyšší bod střešní konstrukce budovy (Bpv).

2.1.2 Atributová tabulka Segmenty:

Členitější budovy budou rozděleny do segmentů se stejnou výškou římsy. Rozdělení bude provedeno, pokud je rozdíl v absolutní výšce římsy alespoň 50 cm a délka římsy s rozdílnou výškou alespoň 2 m.

- **ID_SEG** – unikátní identifikační číslo segmentu, navazující na aktuální nejvyšší hodnotu atributu ID_SEG,
- **RUIAN_IBO** – identifikační číslo budovy, do které daný segment náleží, sjednocující atribut,
- **RIMSA_VYSKA** – absolutní (Bpv), římsa je nejvyšší horizontální linie uličního průčelí,
- **STRECHA_KOD**:
 - 1 – sedlová,
 - 2 – mansardová
 - 3 – plochá,
 - 4 – pultová,
 - 5 – stanová,
 - 6 – valbová,
 - 7 – jiná.
- **PATA_SEG_VYSKA** – určena jako nejnižší výška průniku konstrukce segmentu a

DMT 2019 (Bpv),

- ABS_SEG_VYSKA – nejvyšší bod střešní konstrukce segmentu (Bpv).

2.1.3 Atributová tabulka Plochy

- **ID_PLO** – unikátní identifikační číslo plochy, navazující na aktuální nejvyšší hodnotu atributu ID_PLO,
- **ID_SEG** – unikátní identifikační číslo segmentu, do kterého daná plocha náleží,
- **RUIAN_IBO** – identifikační číslo budovy, do které daná plocha náleží, sjednocující atribut,
- **PLOCHA_KOD**:
 - 1 – svislé obvodové stěny,
 - 2 – vodorovné střešní plochy,
 - 3 – šikmé střešní plochy,
 - 4 – dílčí plochy kruhových střešních ploch,
 - 5 – vikýře, střešní nástavby,
 - 6 – komíny,
 - 7 – věže na střeše,
 - 8 – výtahové šachty, klimatizační jednotky,
 - 9 – základová deska.

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

Geometrická část 3D modelu budov ve formátu Feature class bude dodána ve dvou variantách:

- jedna geodatabáze obsahující všechna geometrická data,
- rozdělení dat do nejmenšího počtu geodatabází, z nichž žádná nebude mít velikost větší než 100 MB, a tyto databáze se nebudou svým pokrytím území překrývat.

2.2 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.

2.3 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. Každý prvek ve formátu Multipatch bude uzavřený (parametr IsClosed).

Data 3D modelu budou dodána ve dvou variantách:

- Jedna geodatabáze obsahující všechna geometrická data,

- rozdělení dat do nejmenšího počtu geodatabází, z nichž žádná nebude mít velikost větší než 100 MB, a tyto databáze se nebudou svým pokrytím území překrývat.

2.4 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.

2.5 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.

2.6 Technická zpráva

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

3. 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