

IZV – Spracovanie a vizualizácia dát v prostredí Python

Spracovanie a analýza verejne dostupných dát mesta Brno

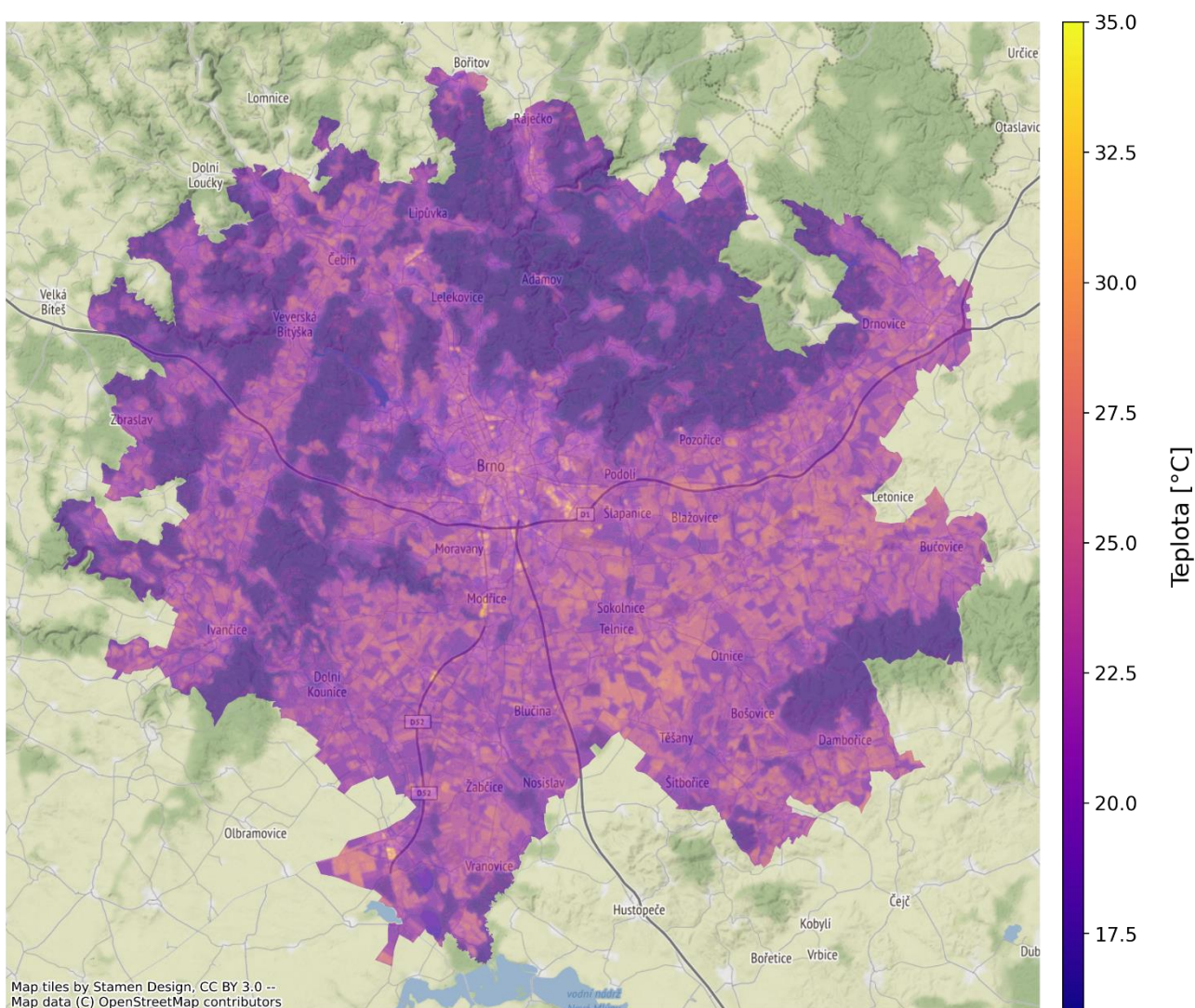
1. Dataset: Teplota povrchu

Zdroj:

[1] https://data.brno.cz/datasets/6bd9d5ac575841dd930c605d9efa03d9_0

Popis:

Dataset obsahuje informácie o teplote povrchu v Brnenskej metropolitnej oblasti, ktoré boli získané z družice Landsat 8. Jedná sa o 1 snímok, ktorý bol vytvorený dňa 9.9.2020 o 9:44 pri nízkej oblačnosti 0,98%. [1]



Obrázok 1) Dataset 1: Teplota povrchu

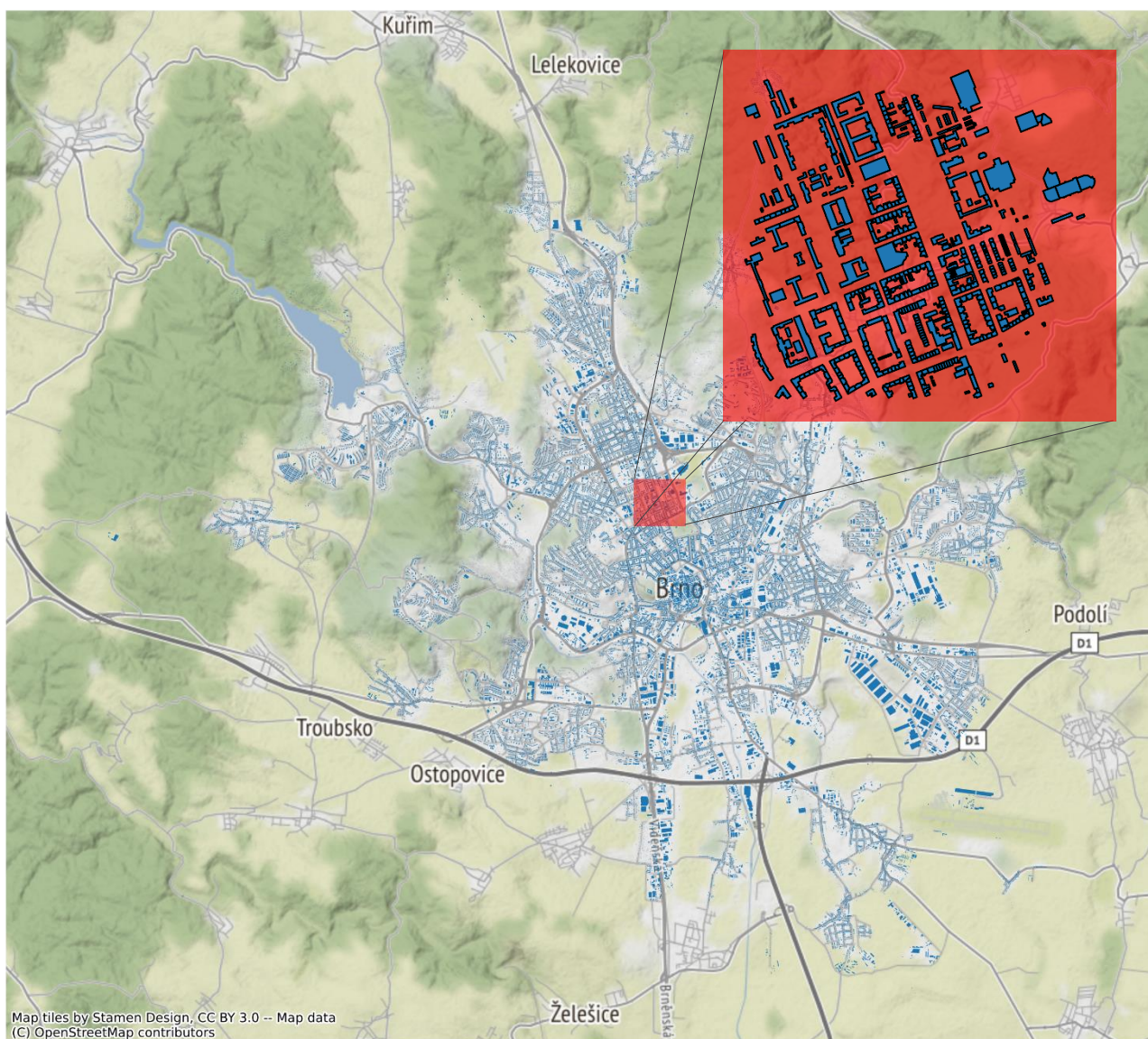
2. Dataset: Výška budov

Zdroj:

[2] https://data.brno.cz/datasets/b8dfa4c2e7bc4ca6981764be30ab778f_0

Popis:

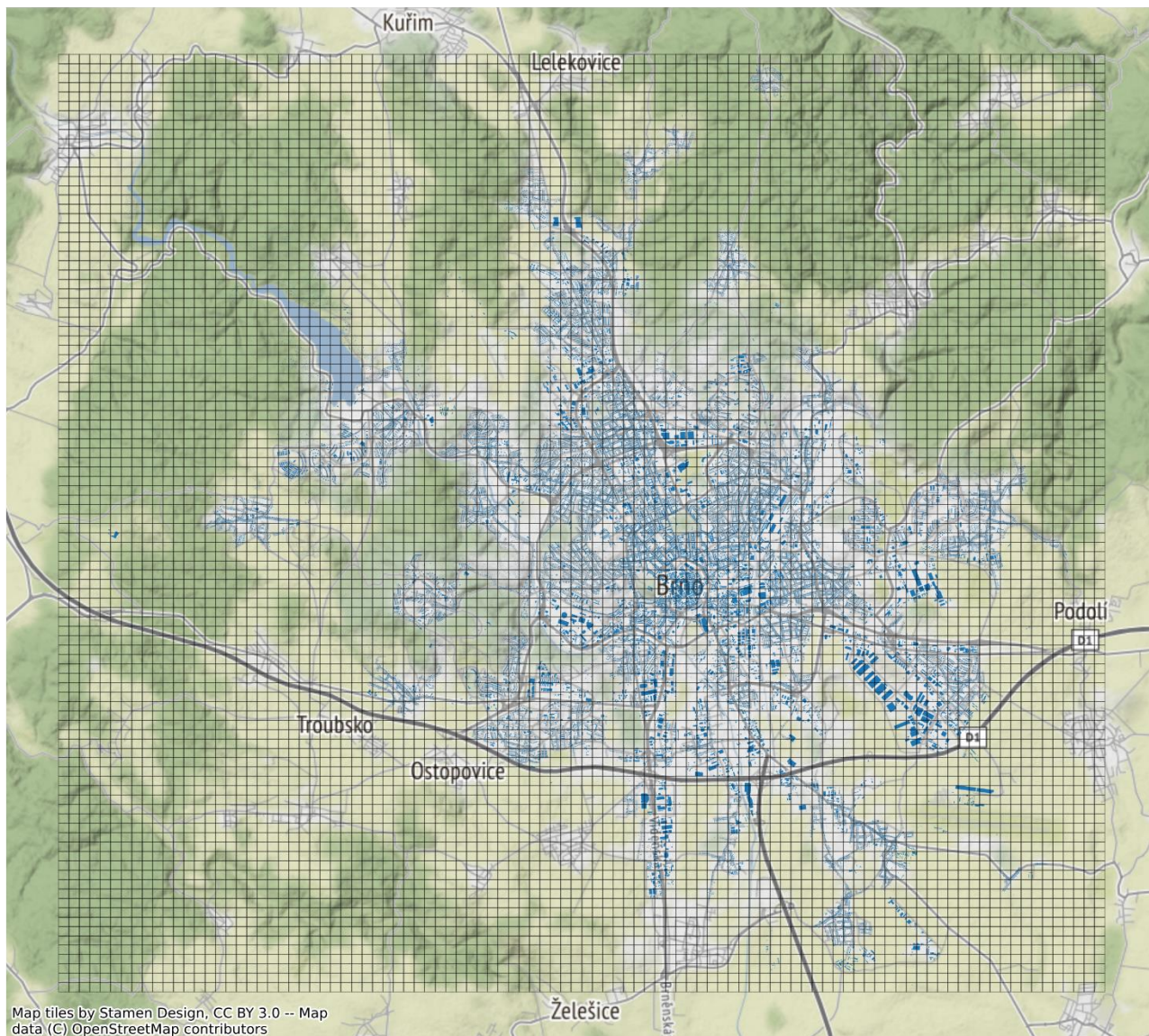
Dataset obsahuje tvary budov v Brne vo forme polygónov s informáciou o ich výške a spôsobe využitia. Informácie o výške budov sú v datasete obsiahnuté v rôznych atribútoch. Hodnoty atribút “zmeraná výška” zaznačených objektov boli vypočítané na základe rozdielu výšok digitálnych modelov DMP1G a DMR5G. Pri odčítavaní výšok budov z týchto modelov však došlo aj k prípadom, kedy výsledná výška bola záporná a preto tento atribút nebol v analýze použitý. “Odhadnutá výška” bola vypočítaná na základe počtu bytov jedného adresného miesta. Podobne bola odhadnutá výška na základe počtu poschodí v ďalšom atribúte. Posledný atribút s informáciou o výške budov je “kompletná výška”. Pri zaznačených objektoch obsahuje zmeraný údaj a pri nezaznačených odhadnutý výškový údaj stavebného objektu. Pokiaľ bolo možné u niektorých objektov odhadnúť výšku podľa viacerých parametrov, najvyššiu prioritu mala odhadnutá výška podľa počtu bytov, potom podľa počtu poschodí a nakoniec podľa spôsobu využitia. [2]



Obrázok 2) Dataset 2: Výška budov

Spracovanie datasetov

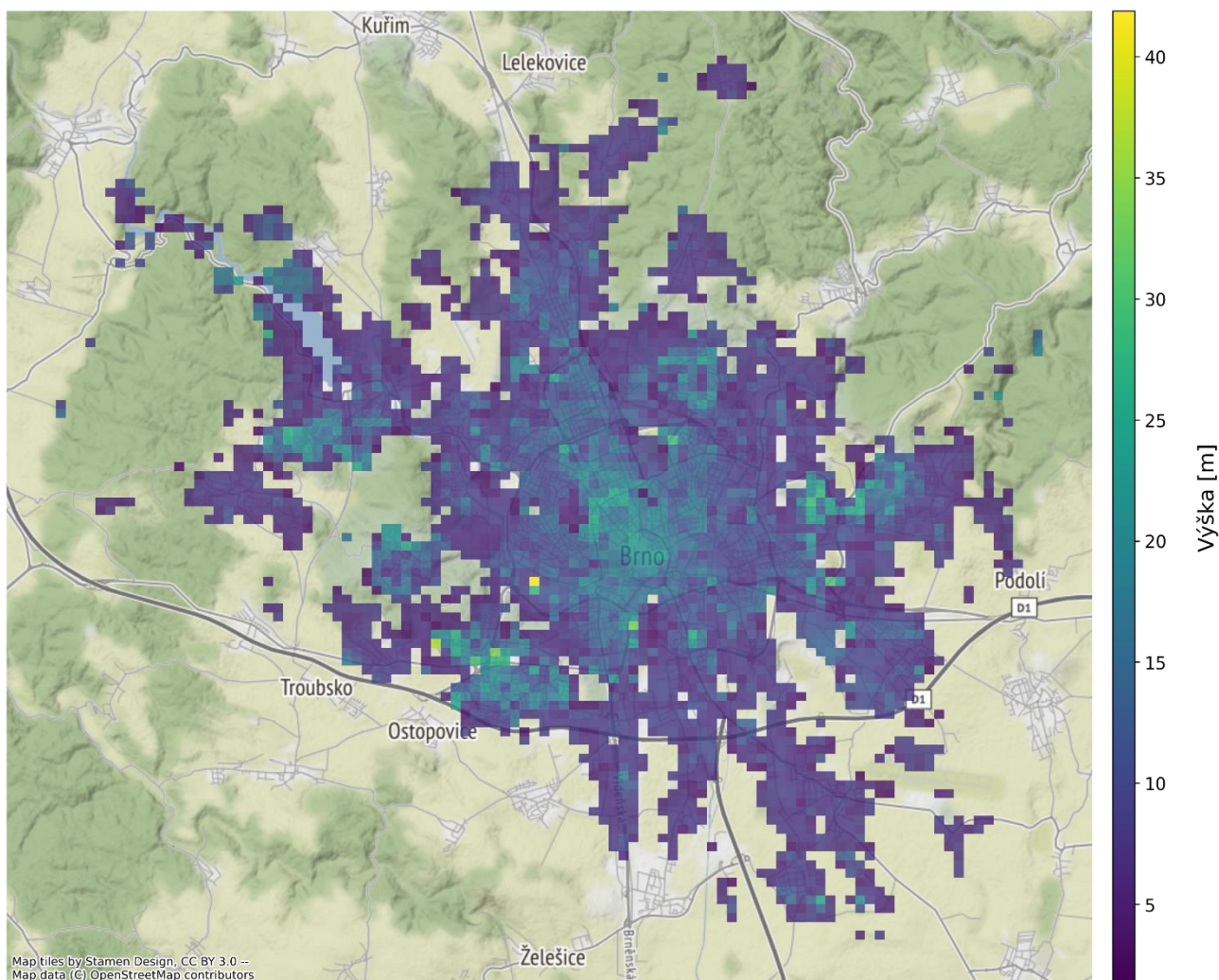
Na predošlom Obrázok 2 vidieť, že z vtáčej perspektívy sú jednotlivé budovy veľmi malé a bolo by tak ťažké bez priblíženia zobrazíť parametre jednotlivých budov. Za účelom zjednodušiť operácie so zvolenými datasetmi a sprehľadniť prezentované informácie, boli obe mapy rozdelené na 100x100 dielikov. Hranice mriežky sú dané súradnicami z ohraničenia mapy výšok budov, ktorá je menšia a neskôr bude preložená aj informáciami o teplote z 1. datasetu. Po prepočte na metre má jeden dielik mriežky na mape horizontálny rozmer 328,09 m a vertikálny 294,16 m.



Obrázok 3) Rozdelenie mapy na mriežku 100x100

Vizualizácia výšok budov

Po rozdelení mapy na mriežku sú z pohľadu ďalších analýz zaujímavé len tie dieliky, ktoré obsahujú nejakú stavbu. Stavby, ktoré súčasne zasahujú do viacerých obdĺžnikov boli rozdelené tak, aby každá časť polygónu reprezentujúceho stavbu patrila len do dieliku, v ktorom sa nachádza. Priemerná výška dieliku bola spočítaná ako vážený priemer výšok budov, ktoré sa v dieliku nachádzajú, vzhľadom k ploche akú z dieliku pokrývajú.

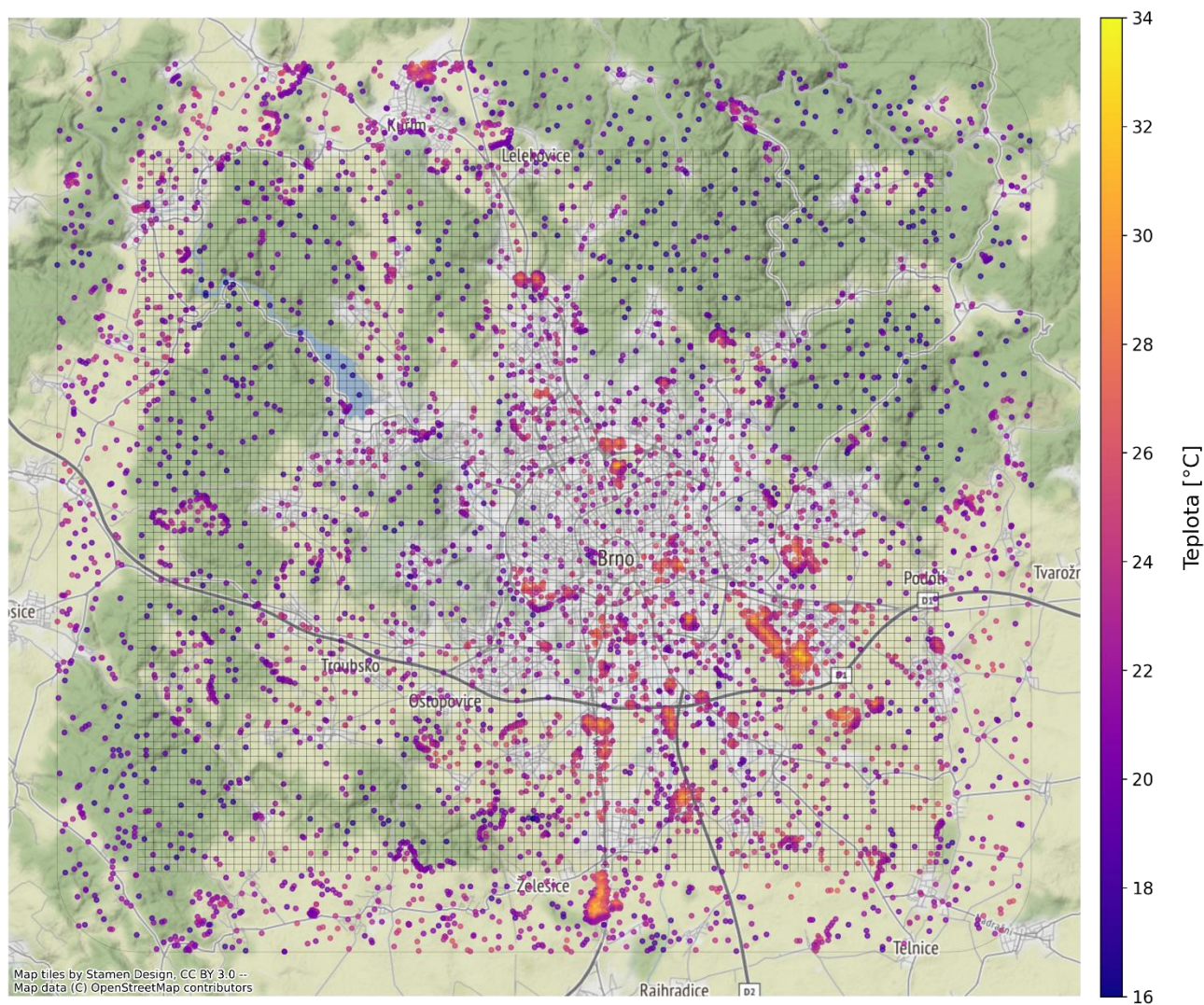


Obrázok 4) Priemerná výška budov v dielikoch

Pozn.: Percentuálny súčet plôch všetkých budov v jednom dieliku je 100%. Vážený priemer teda nepočíta s plochou, ktorú budovy nezaberajú (napr., že zem by bola ako plocha s výškou 0 m).

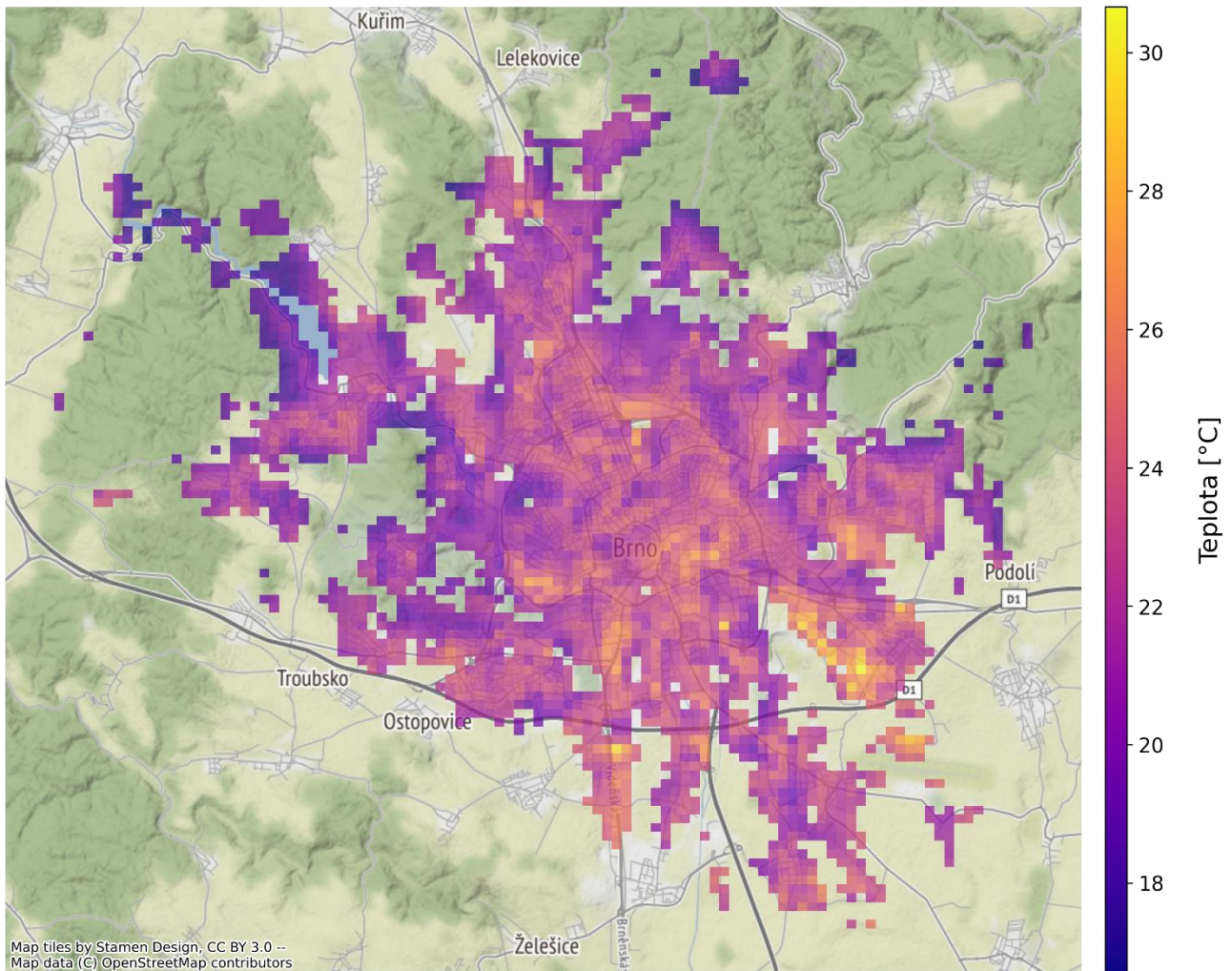
Vizualizácia teplôt

Z hľadiska ďalších analýz bude potrebné ešte zistiť priemernú teplotu dielikov, ktoré obsahujú aspoň 1 budovu. Dataset teploty povrchu však pokrýva výrazne väčšiu plochu ako dataset výšok a zároveň ako vidno na Obrázok 1, teplotné oblasti sú reprezentované komplikovanými útvarmi. Polygóny boli preto nahradené iba bodmi reprezentujúcimi ich stredy. Pre urýchlenie numerických výpočtov boli uvažované iba teploty v tých bodoch, ktoré sa nachádzajú v oblasti prekrývajúcej mriežku po obvodu o 10%. Tieto body budú ďalej použité pri 2D interpolácii teploty v stredoch jednotlivých dielikov.



Obrázok 5) Príprava teplotných bodov na 2D interpoláciu

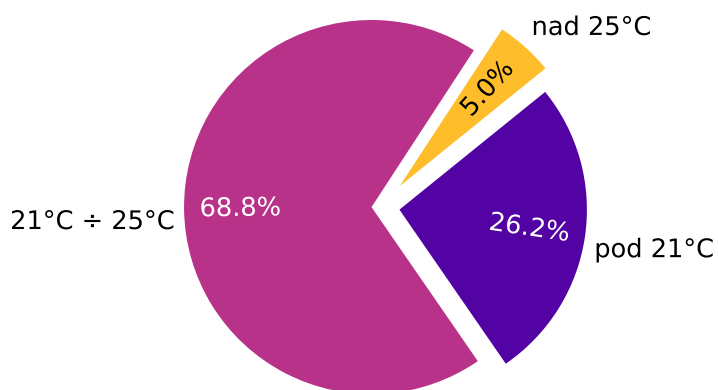
Ako už bolo spomenuté, pomocou 2D interpolácie teplotných bodov, ktoré vidno na Obrázok 5, boli dopočítané teploty jednotlivých dielikov ako hodnota interpolovanej teploty v strede daného dielika. Teplotnú mapu vidno na nasledujúcom obrázku.



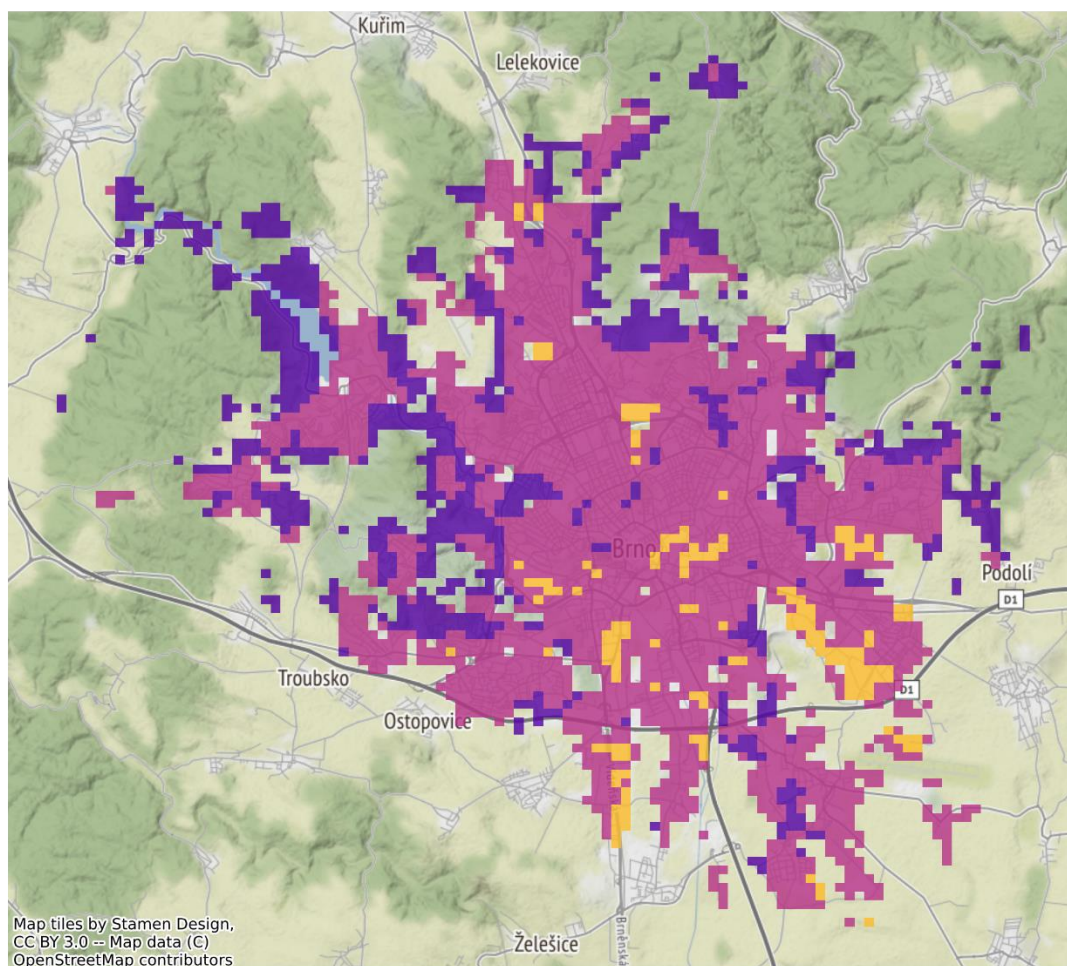
Obrázok 6) Teplota jednotlivých dielikov

Analýza

Z hľadiska teploty boli dieliky mriežky rozdelené do troch teplotných oblastí. Oblasť s teplotou pod 21°C, s teplotou medzi 21°C až 25°C a oblasť s teplotou nad 25°C. Teplotné intervaly boli volené tak, aby škála zastúpených teplôt bola rozdelená približne rovnako. Percentuálne zloženie počtu dielikov s aspoň 1 budovou však ukazuje, že vyše 26 % malo 9.9.2020 o 9:44 teplotu nižšiu ako 21°C. Na druhej strane iba 5% dielikov malo teplotu vyššiu ako 25°C.



Obrázok 7) Percentuálny podiel počtu dielikov v teplotných intervaloch

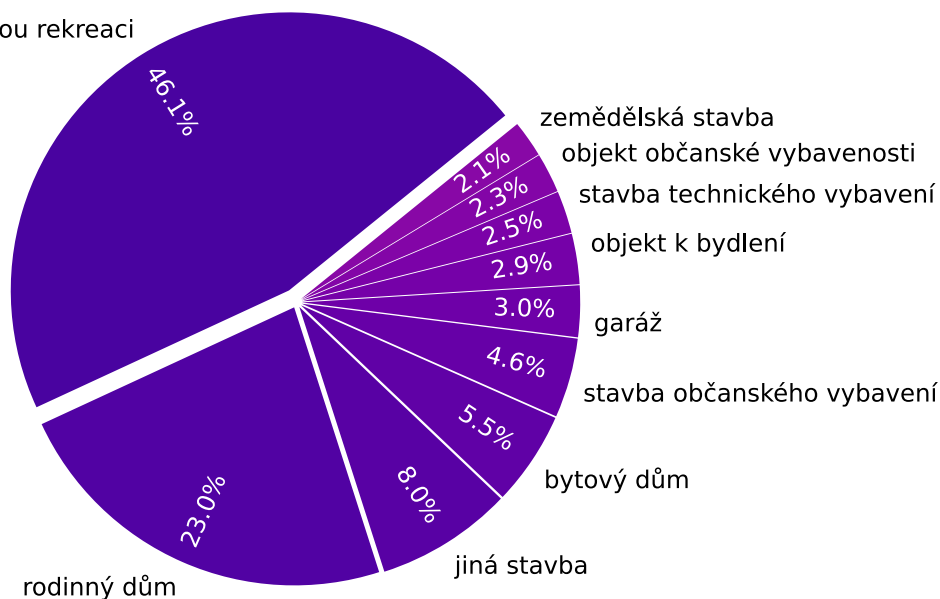


Obrázok 8) Rozdelenie dielikov do 3 oblastí podľa teplotných intervalov

Ďalšie grafy a mapy v tejto analýze sa budú venovať typom budov, ktoré v takto rozdelených oblastiach tvoria najvýznamnejšie časti z hľadiska plochy, akú v dielikoch zaberajú. Kvôli prehľadnosti nebudú v hodnotách grafov započítané všetky typy budov, ale len tie, ktoré v oblasti z daného teplotného intervalu zaberali aspoň 2% plochy.

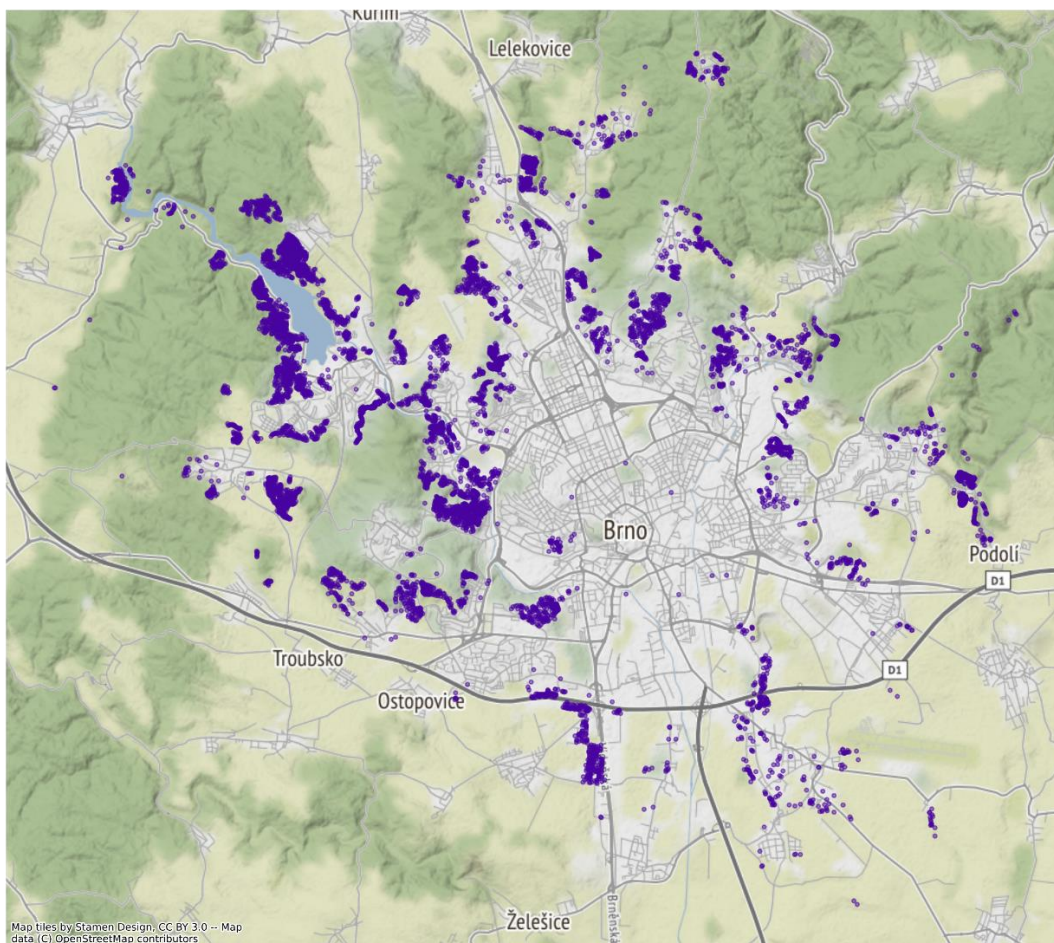
Plochy budov v oblasti s teplotou pod 21°C

stavba pro rodinnou rekreaci



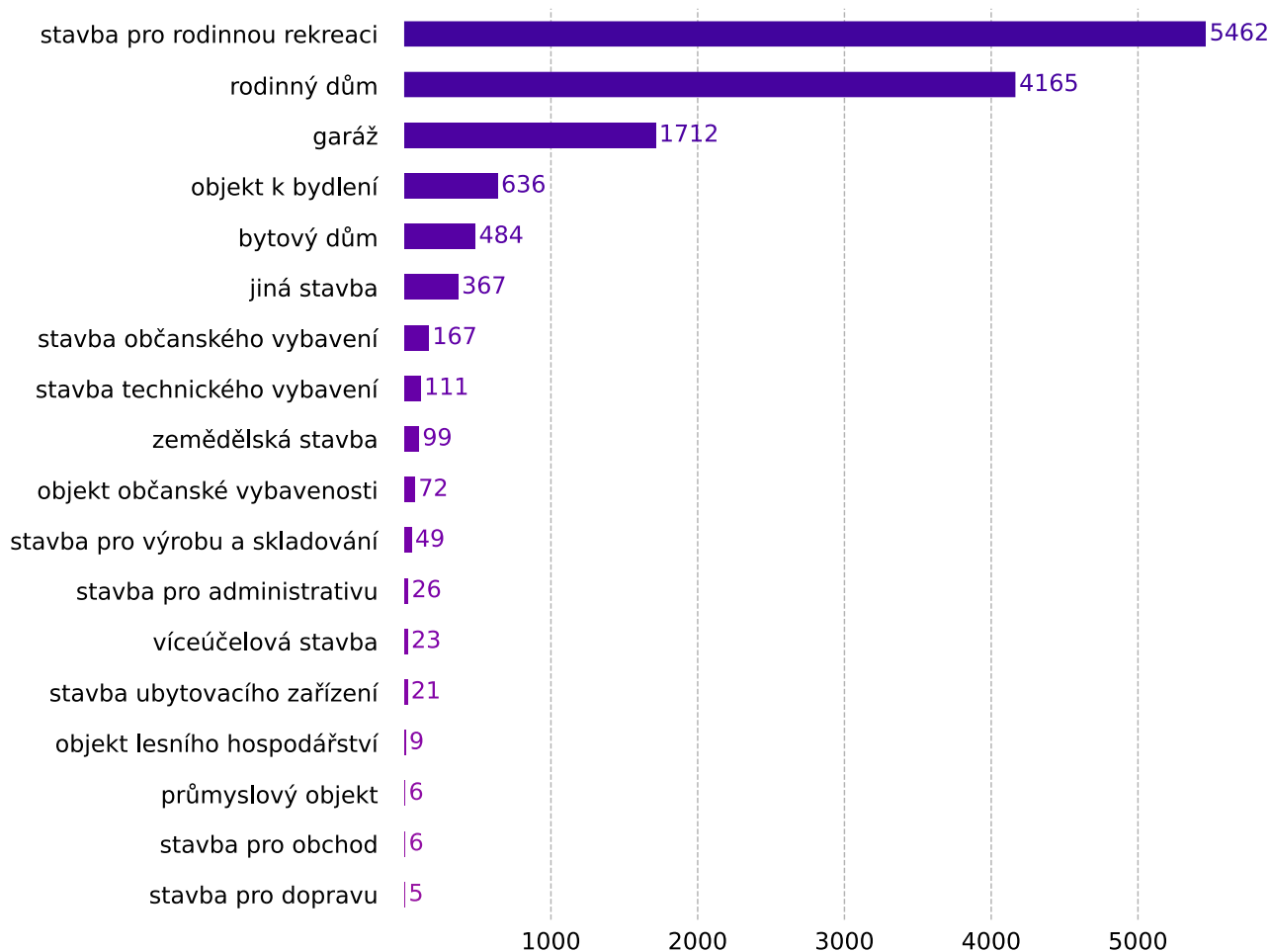
Obrázok 9) Najčastejšie typy budov v oblasti s teplotou pod 21°C

Z Obrázok 9 vidno, že až 46 % budov v oblasti s teplotou nižšou ako 21°C tvoria stavby určené k rodinným rekreáciám. Pravdepodobne je to spôsobené tým, že tieto stavby sa vo väčšine prípadov nachádzajú v okolí vodných plôch, či v odľahlejších častiach mesta v blízkosti lesov. Priemerná výška dielikov v tejto oblasti je 7,95 m.



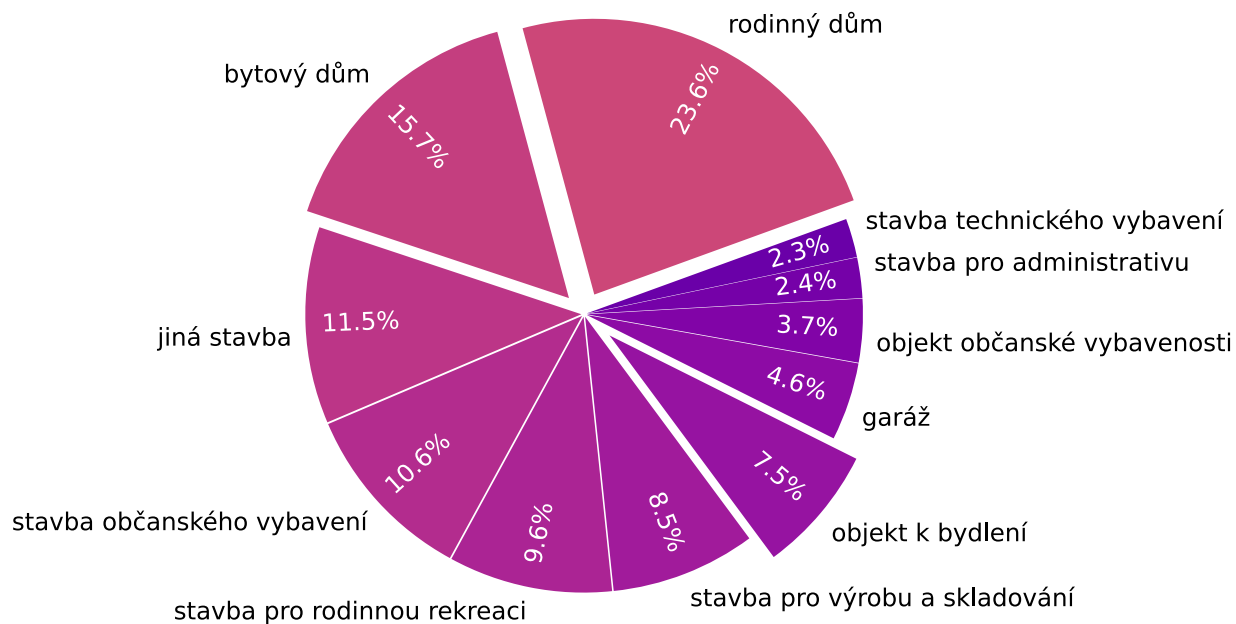
Obrázok 10) Poloha stavieb používaných na rodinnú rekreáciu

Stavby pre rekreáciu zaberajú podľa Obrázok 9 asi 2-násobnú plochu ako rodinné domy. Na grafe v Obrázok 11 však vidno, že z hľadiska počtu je stavieb určených na rekreáciu len o 31 % viac ako rodinných domov. Z pohľadu plochy to teda znamená, že rodinné domy sú všeobecne väčšie ako rekreačné budovy v tejto oblasti. Platí to však všeobecne, pretože z pohľadu celého datasetu výšok budov je priemerná plocha stavby určenej na rodinnú rekreáciu 31 m² a plocha rodinného domu 117 m².



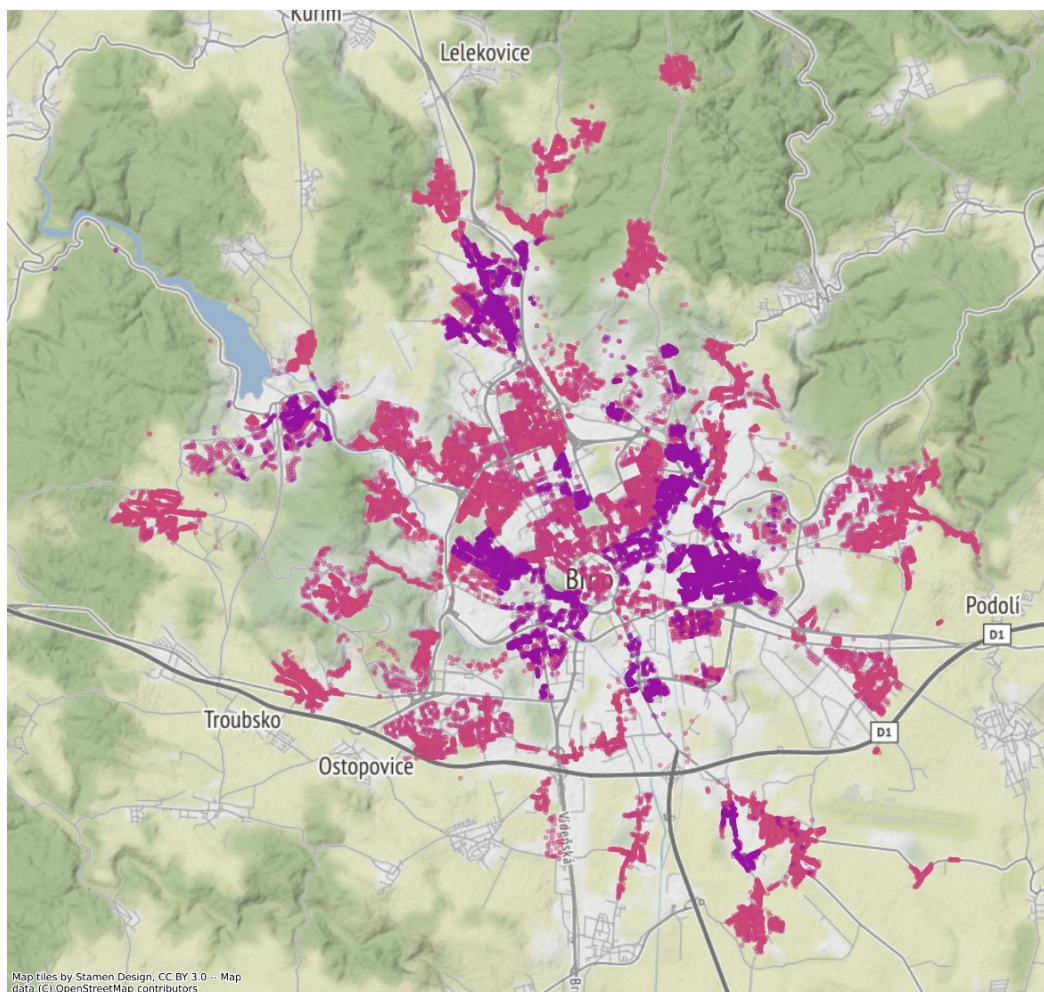
Obrázok 11) Počty najčastejších budov v oblasti s teplotou nižšou ako 21°C

Plochy budov v oblasti s teplotou medzi 21°C÷25°C

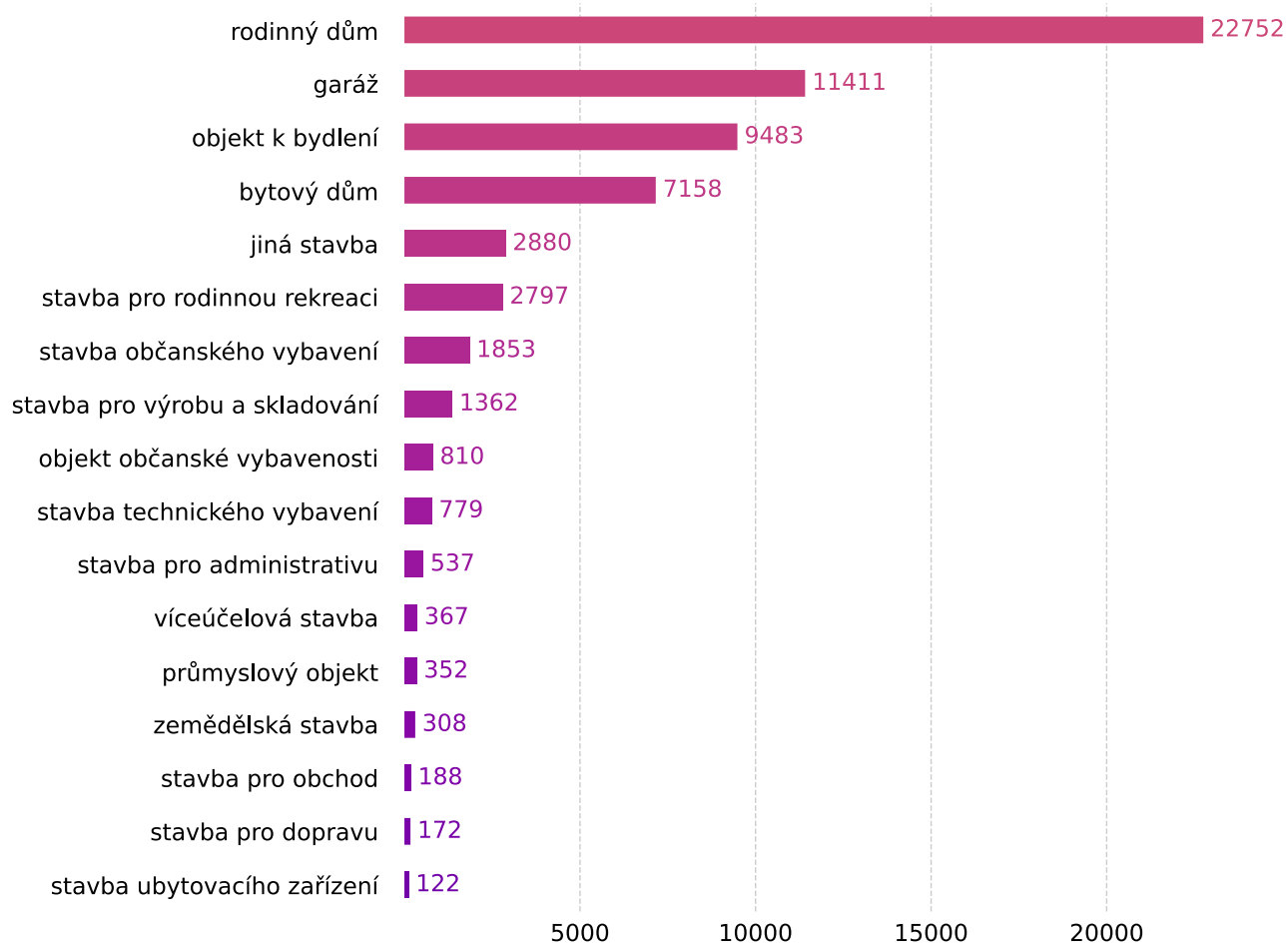


Obrázok 12) Najčastejšie typy budov v oblasti s teplotou medzi 21°C÷25°C

Priemerná výška dielikov v oblasti so strednou teplotou je 9,94 m. V týchto dielikoch najvýznamnejšiu časť tvoria stavby obývané ľuďmi. Prevažne ide o rodinné domy, bytové domy alebo iné objekty určené k bývaniu. Spolu tvoria 46,8 % a ich poloha je zobrazená na Obrázok 13.

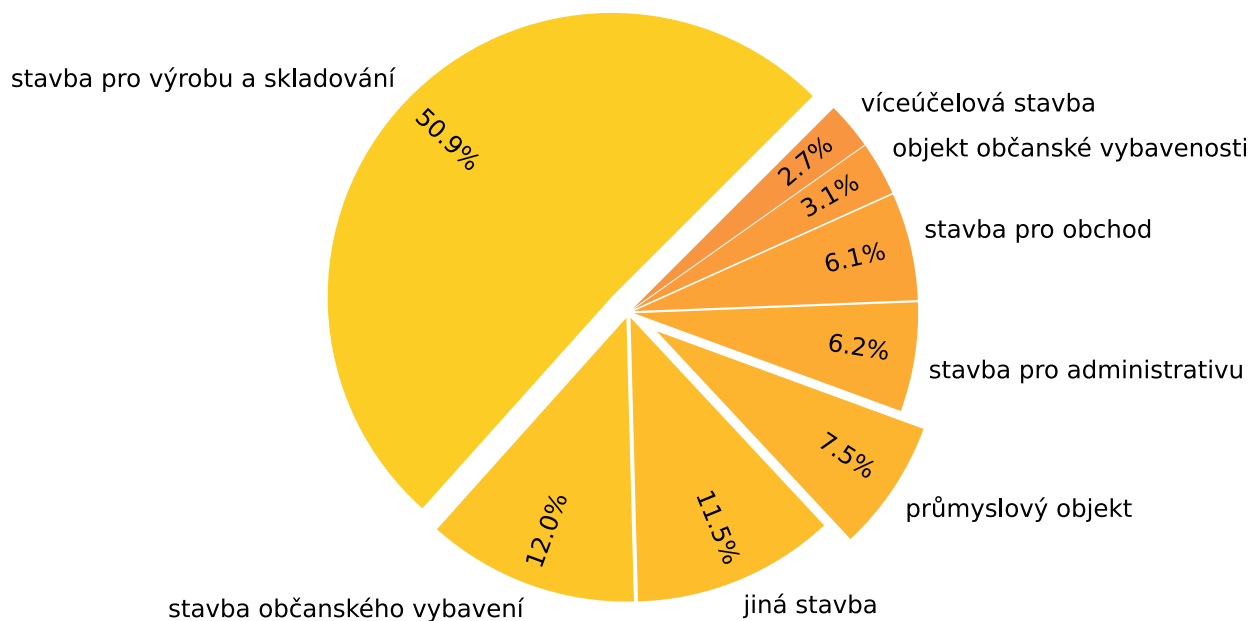


Obrázok 13) Poloha rodinných domov, bytových domov a objektov určených na bývanie



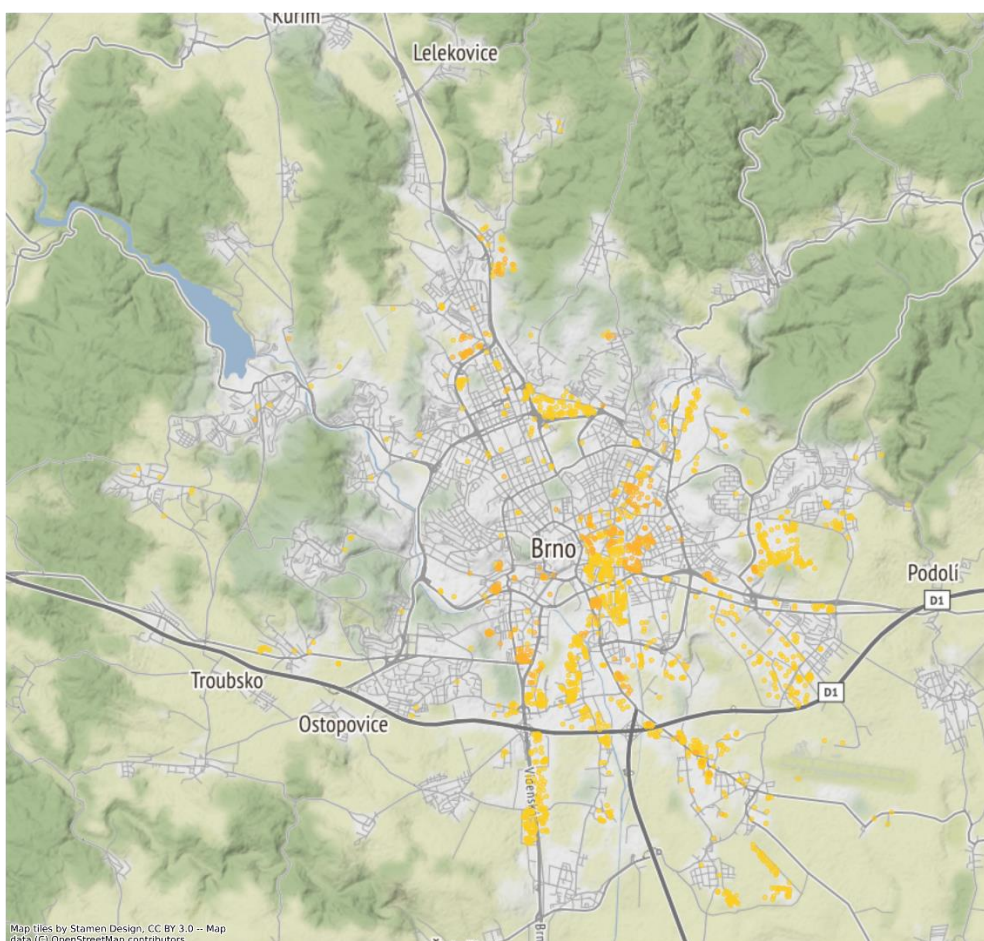
Obrázok 14) Počty najčastejších budov v oblasti s teplotou medzi 21°C÷25°C

Plochy budov v oblasti s teplotou nad 25°C

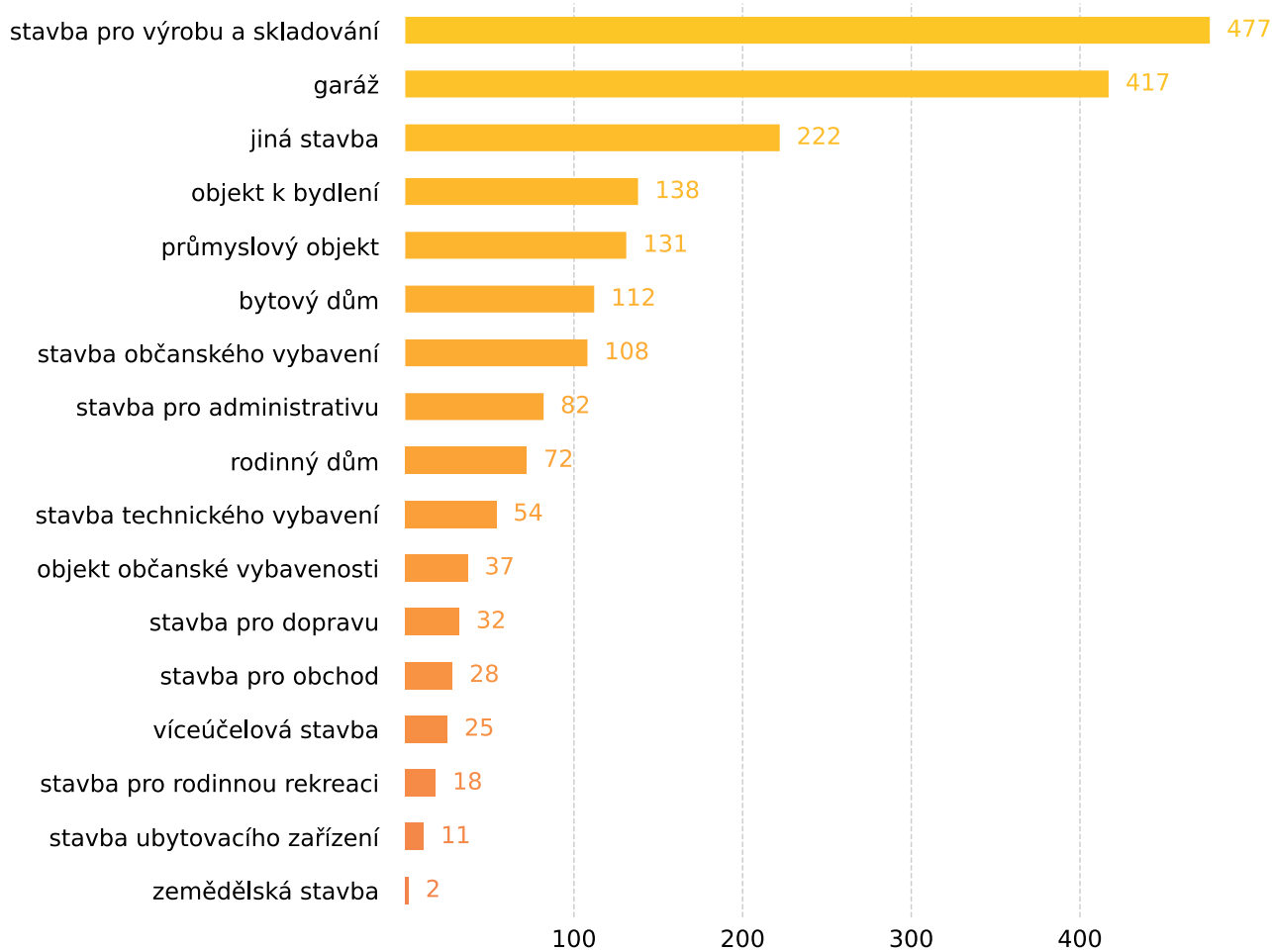


Obrázok 15) Najčastejšie typy budov v oblasti s teplotou nad 25°C

Budovy priemyselného charakteru ako stavby na výrobu a skladovanie tvoria výrazne najväčší podiel budov s teplotou nad 25°C. Spolu s priemyslovými objektami tvoria vyše 58 % a keby hranicu teploty posunieme o 3°C, tak až 84 % stavieb s teplotou nad 28°C by predstavovali stavby určené na výrobu a skladovanie. Priemerná výška stavieb v tejto oblasti je 9,72 m.



Obrázok 16) Poloha priemyslových objektov a stavieb určených na výrobu a skladovanie



Obrázok 17) Počty najčastejších budov v oblasti s teplotou nad 25°C

Vo všetkých oblastiach sa z hľadiska počtu budov častokrát vyskytujú garáže s vysokým počtom, hoci v koláčových grafoch vidno, že podiel na zabratej ploche majú nízky. V oblasti s teplotou nad 25°C garáže nezaberali ani 2 % plochy, preto sa na Obrázok 15 nenachádzajú, avšak v absolútnom počte ide o 2. najčastejší typ stavby. Dôvodom je, že kým priemerná garáž v dataseť výšok budov má plochu okolo 35 m², priemerná stavba určená na výrobu a skladovanie pokryje viac ako 1357 m².