

Nejvýznamnější cenotvorné faktory kulturních památek s rezidenční funkcí v Olomouci

The Most Significant Pricing Factors of Cultural Monuments with a Residential Function in Olomouc

David Brandejs, Pavel Klika, Klára Francová

Ústav soudního inženýrství VUT v Brně, Brno

Abstrakt

Jednou z nejvýznamnějších součástí kulturního dědictví a bohatství každého národa jsou kulturní památky. Jak již bylo uvedeno v prvním článku této série, který byl zveřejněn v časopise „Soudní inženýrství“ s názvem: „Architektonický styl není příliš významným cenotvorným faktorem.“[1] Kulturních památek, v podobě nemovitých staveb, je v České republice nespočet. Více než polovina objektů je využívána k rezidenčním účelům, tedy k bydlení. V prvním článku byl zkoumán vliv architektonického slohu, který lze u historických objektů předpokládat. V tomto článku se autoři zaměřili na cenotvorné faktory, které se zpravidla uvažují u běžných staveb a zkoumali jejich významnost u památkových objektů. Jednalo se o stáří staveb a faktory polohové jako jsou vzdálenosti do centra města, na zastávku městské hromadné dopravy, ke školským institucím či k nejbližšímu zdravotnímu středisku.

Studie vyhodnocuje nejvýznamnější cenotvorné faktory bytových jednotek, které jsou součástí památkově chráněných bytových domů. Pro výzkum byly použity cenové údaje realizovaných prodejních cen, získané z Českého úřadu geodézie a katastru nemovitostí. Dále data z Českého statistického úřadu a v neposlední řadě data získané z databáze Národního památkového ústavu, konkrétně z Památkového katalogu.

Po vytvoření dostatečně velké databáze byly za pomoci Analýzy závislosti, korelace, regresního modelování a vícerozměrné regresní analýzy specifikovány, kvantifikovány a vyhodnoceny nejvýznamnější cenotvorné faktory.

Klíčová slova: nemovité kulturní památky; ocenění; hodnota; analýza závislosti; vícenásobná regresní analýza.

1. ÚVOD

Na hodnotu každé oceňované nemovité věci působí různé cenotvorné faktory, které mají anebo mohou mít snižující i zvyšující vliv na konečnou hodnotu. Základní členění cenotvorných faktorů se dělí

Abstract

One of the most important parts of the cultural heritage and wealth of any nation are cultural monuments. As already stated in the first article of this series published in the journal “Forensic Engineering” entitled: “Architectural style is not a very significant pricing factor.”[1] There are countless national cultural monuments in the form of immovable buildings in the Czech Republic. More than half of the buildings are used for residential purposes, i.e., for housing. In the first article, the influence of architectural style, which can be assumed for historical buildings, was investigated. In this article, the authors focused on price-forming factors that are usually considered for ordinary buildings and examined their significance for heritage buildings. These were the age of the buildings and locational factors such as the distance to the city centre, to the public transport stop, to educational institutions or to the nearest health centre.

The study evaluates the most significant price-setting factors of housing units that are part of heritage-protected apartment buildings. The price data of realized sales prices, obtained from the Czech Office of Geodesy and the Real Estate Cadastre, were used for the research. Furthermore, data from the Czech Statistical Office and, last but not least, data obtained from the database of the National Monuments Institute, specifically from the Monuments Catalogue.

After creating a sufficiently large database, the most significant price-forming factors were specified, quantified, and evaluated with the help of Dependency Analysis, Correlation, Regression Modelling and Multivariate Regression Analysis.

Keywords: immovable cultural monuments; valuation; value; dependency analysis; multiple regression analysis.

na dvě hlavní skupiny, vlastnosti věci a vlastnosti okolí. Tento článek je zaměřen na vlastnosti věci z hlediska stáří nemovitosti a vlastnosti okolí nemovitých věcí, a to na faktory polohové.

Podstatným vlivem okolí, který může ovlivňovat hodnotu nemovitosti, je prostorové umístění stavby jak z hlediska dopravní

Dodáno do redakce: 25. 4. 2023

Recenzní řízení: od 25. 4. 2023 do 3. 5. 2023

*Korespondenční adresa: david.brandejs@vut.cz

DOI: <http://dx.doi.org/10.13164/SI.2023.1.32>

dostupnosti, tak občanské vybavenosti v okolí. Proto jsou zkoumány faktory vzdálenosti do centra města, na zastávku městské hromadné dopravy, ke školským institucím a např. k nejbližšímu zdravotnímu středisku apod.

V rámci výzkumného projektu „*The influence of significant factors that affect the value of immovable national cultural monuments with a residential function in the Czech Republic*“ byla zkoumána veškerá města nad 90 000 obyvatel v ČR, tedy Brno, Ostrava, Plzeň, Liberec, Olomouc, České Budějovice, Hradec Králové a Ústí nad Labem. Hlavní město Praha nebylo do výzkumu zahrnuto, poněvadž by vzhledem ke své rozloze a specifickému trhu vyžadovalo samostatnou studii. V tomto příspěvku je představena pouze dílčí část dosažených výsledků, a to katastrální území města Olomouc.

K vyhodnocení jsou použity statistické metody, zejména nástroje Analýzy závislosti, korelační a regresní analýza.

2. ZDROJE DAT A LOKALITA

O zdrojích dat, lokalitě a analýze dat bylo psáno již v prvním článku této série. Autoři si však uvědomují, že čtenář nemusí mít k dispozici oba články, a proto jsou zde tyto důležité kapitoly opakovány.

2.1 Zdroje dat

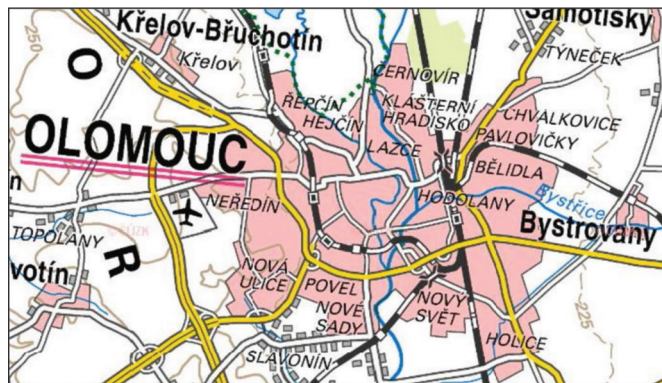
Základním a nejdůležitějším podkladem pro vyhodnocení cíle výzkumu jsou cenové údaje realizovaných prodejů bytových jednotek v památkově chráněných bytových domech, které byly získány z databáze Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

Dalším významným zdrojem dat, které byly ve studii použity, je Národní památkový ústav (NPÚ). Tento ústav vede ve své gesci tzv. Památkový katalog. Památkový katalog je ve své podstatě evidenční systém obsahující údaje ke kulturním památkám, národním kulturním památkám, památkově chráněným územím, ochranným pásmům a k dalším objektům, jichž se zájem památkové péče dotýká. Součástí Památkového katalogu je Ústřední seznam kulturních památek (ÚSKP). Ústřední seznam kulturních památek obsahuje údaje ke kulturním památkám, národním kulturním památkám, památkově chráněným územím a ochranným pásmům v rozsahu, který definuje zákon č. 20/1987 Sb., Zákon České národní rady o státní památkové péči v platném znění. V ÚSKP je možné ke každé kulturní památce nalézt, mimo jiné, základní popisné údaje, kde se památkově chráněná budova nachází (kraj, okres, obec, část obce, katastrální území a adresu), včetně fotografie a odkazu na umístění prvku v katastrální mapě, katalogové číslo ÚSKP, památkovou ochranu a fázi ochrany, plošnou památkovou ochranu a dále typ nemovitosti, kategorii, architektonický styl a sloh, ve kterém byla věc nemovitá postavena, kdo byl jejím autorem a ve kterém roce nemovitost vznikla.

Mimo výše uvedené lze v tomto seznamu také dohledat digitální dokumenty ke stavbám, pokud se dochovali. Součástí ÚSKP je taktéž Informační systém o archeologických datech. Vzhledem ke skutečnosti, že jsou zdroje dat veřejnými zdroji vedenými státními institucemi, jsou tyto zdroje považovány za relevantní a vhodné. Věrohodnost použitých zdrojů dat a data nebyly dále a více dostupným způsobem zkoumány ani ověřovány a jsou ve vztahu k provedené studii považovány za věrohodné.

2.2 Zkoumaná lokalita

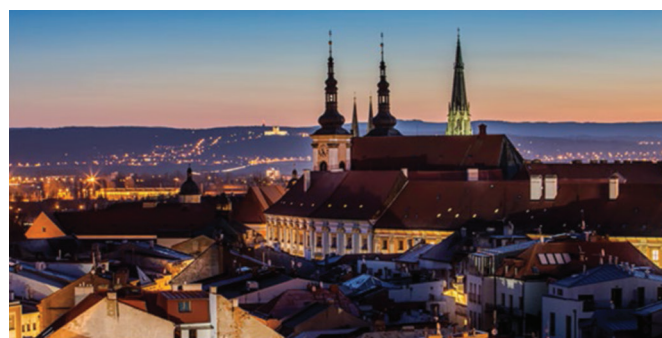
Statutární město Olomouc se nachází na Moravě v Olomouckém kraji. Město se rozléhá na 10 333 ha a leží na důležité dopravní spojnici mezi Brnem a Ostravou. Olomouc má dobrou dopravní infrastrukturu. Protíná ji několik tras železnice a 3,8 km západně od středu města se nachází veřejné vnitrostátní letiště. Nachází se zde veškerá občanská vybavenost. Město se skládá z 27 městských částí a z 20 katastrálních území, žije zde 100 663 obyvatel. Od severu na jih městem protéká řeka Morava.



Obr. 1 Katastrální území města Olomouc
(zdroj: www.mapy.cz).

Fig. 1 Cadastral territory of the city of Olomouc
(source: www.mapy.cz).

Statutární město Olomouc bylo jedno z nejvýznamnějších královských měst. Díky své výhodné poloze bylo centrem pro obchod a kulturu na Moravě. Nejstarší částí městského organismu Olomouce je městská památková rezervace, která je druhou nejrozsáhlejší rezervací v České republice. Až do poslední dekády 19. století byla uzavřena hradbami a pevnostním pásmem a přístupná jen městskými branami.



Obr. 2 Olomouc – Horní náměstí (zdroj: www.historickasidla.cz).
Fig. 2 Olomouc – Horní náměstí (source: www.historickasidla.cz).

Město Olomouc má historické jádro, které bylo roku 1971 prohlášeno městskou památkovou rezervací. V současné době je platné tzv. druhé vyhlášení výnosem ministerstva kultury České republiky ze dne 21.12.1987 č.j. 16.417/87 – VI/1 o prohlášení historických jader vybraných měst za památkové rezervace. Městská památková rezervace se rozléhá na ploše přibližně 87 ha. V této oblasti je na 697 domovních čísel. Na Moravě je to jedno z nejrozsáhlejších městských jader. V době vyhlášení se v MPR nacházelo 264 objektů (měšťanské domy, kostely, sochy, kašny, městské opevnění apod.)

zapsaných ve Státním seznamu nemovitých kulturních památek, dnes se jejich počet blíží k 280. Nejvýznamnější z nich jsou zapsány jako Národní kulturní památky: areál Přemyslovského hradu, kostel sv. Mořice a soubor barokních kašen a sloupů. V roce 2000 se jedna z památek města dostala na seznam světového kulturního dědictví UNESCO. Jedná se o Sloup Nejsvětější Trojice z roku 1716–1754 z dob barokního sochařství a urbanismu.

Dnes je Olomouc sídlem Krajského úřadu Olomouckého kraje, Univerzity Palackého, Arcibiskupství olomouckého, řady kulturních organizací, ale i obchodních nebo průmyslových firem a vojenských institucí (Spojené velitelství Armády ČR). [7]

3. ANALÝZA DAT

Základním podkladem pro výzkum bylo sestavení databáze památkově chráněných bytových domů ze všech katastrálních území města Olomouc (kód obce dle katastru nemovitostí: č. 500496), okres Olomouc, kraj Olomoucký. Databáze obsahuje čísla popisná památkově chráněných bytových domů, jejich katalogové číslo a rejstříkové číslo vedené Národním památkovým ústavem v Památkovém katalogu.

V katastrálním území Olomouc byla dále analyzována, v období let 2014 až 2022, data cenových údajů z uskutečněných prodejů, tedy realizované prodejní ceny všech bytových jednotek dle čísel popisných a čísel bytových jednotek. Čísla popisná, ke kterým byly přiřazeny cenové údaje v katastru nemovitostí byla následně porovnána s čísly popisnými památkově chráněných bytových domů. Tímto způsobem byla, dle čísel popisných, sestavena databáze památkově chráněných bytových domů a bytových jednotek. Vzhledem k malému počtu prodejů byly vybrány všechny uskutečněné prodeje bytů v památkově chráněných domech ve městě Olomouci.

Z databáze cenových údajů, vedené Českým úřadem zeměměřičkým a katastrálním, o realizovaných prodejkách bytových jednotek, byla vytvořena vlastní databáze, která obsahovala údaje o každé bytové jednotce v památkově chráněném bytovém domě. Databáze zejména obsahuje: číslo vkladu, datum vkladu, cenový údaj, číslo bytové jednotky, adresu, na které se bytová jednotka nachází, velikost bytové jednotky a případný převáděný spoluvlastnický podíl. Následně byly cenové údaje, pomocí HB Indexu, přeindexovány na cenovou úroveň roku 2022.

Dále byly stanoveny zkoumané cenotvorné faktory, které mohou hodnotu bytových jednotek v památkově chráněných bytových domech ovlivňovat a touto studií má být jejich vliv prokázán nebo vyvrácen. Výsledná databáze byla doplněna o tyto údaje, kompletně dokončena a v dalším kroku vyhodnocena.

Zkoumanými cenotvornými faktory této studie jsou zejména historické atributy, a to stáří stavby a architektonický styl ve kterém jsou budovy postaveny. Dále byly vybrány další cenotvorné faktory, které mohou hodnotu národních kulturních památek ovlivňovat, jsou spojeny zejména s prostorovým umístěním těchto staveb a s vlivem jejich okolí a lze u nich předpokládat, že se jedná o charakteristiky, které vysvětlují statistickou významnost při vysvětlení ceny nemovitosti. Podstatným vlivem okolí, který může ovlivňovat hodnotu nemovitosti, je zejména již zmíněné prostorové umístění stavby z hlediska nejen dopravní dostupnosti, ale i občanské vybavenosti v okolí. Proto byly mezi další zkoumané

cenotvorné faktory zvoleny: Vzdálenost do centra (Horní náměstí v Olomouci), vzdálenost na nejbližší zastávku MHD, vzdálenosti k nejbližší mateřské, základní škole i vysoké škole a vzdálenost k nejbližšímu zdravotnímu středisku.

Vyhodnocení a výsledky o vlivu architektonického stylu již bylo zveřejněno v samostatné publikaci s názvem: „*Architektonický styl není zcela významným cenotvorným faktorem.*“ V tomto článku bude tedy věnována pozornost vyhodnocení již zmíněných prostorových vlivů a vlivu stáří stavby.

Sestavená databáze, která byla použita pro vyhodnocení prostorových vlivů spojených zejména s umístěním stavby v tržních cenách, byla modifikována. Modifikace obsahovala vyřazení extrémních hodnot, které mohli být spojeny např. s luxusními entitami nebo se naopak mohli nacházet ve vyloučené lokalitě s problémovým okolím. Dále byli vyřazeny duplicitní záznamy. Výsledná databáze ve všech lokalitách, po provedené modifikaci, obsahovala 97 záznamů. V katastrálním území Olomouc pouze 36. Větší počet záznamů, vzhledem k omezeným cenovým údajům vedeným katastrálním úřadem, se nepodařilo sestavit.

4. POUŽITÁ METODA K VYHODNOCENÍ

Velmi účinnou metodou pro analýzu vztahů mezi sadou nezávisle proměnných a jednou závisle proměnnou je vícenásobná lineární regrese.

V analýze založené na vícenásobné regresi hledáme hodnoty závisle proměnné z lineární kombinace hodnot několika (dvou a více nezávisle proměnných). Vzorec pro výpočet je podobný jako v případě jednoduché regrese:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$$

kde

Y	závisle proměnná, jejíž hodnoty se snažíme predikovat,
a	konstanta, hodnoty,
b_1, b_2, b_3	regresní koeficienty (říká se jim také parciální regresní koeficienty),
X_1, X_2, X_3	hodnoty nezávisle proměnné.

Cíle mnohonásobné regrese jsou stejné jako u regrese jednoduché:

- (1) vysvětlit rozptyl v závisle proměnné Y ,
- (2) odhadnout (vypočítat) vliv každé z nezávisle proměnných X na proměnnou závislou. Sílu tohoto vlivu sdělují nestandardizované regresní koeficienty b . Vliv každé nezávisle proměnné je odhadován tak, že je kontrolováno působení ostatních nezávisle proměnných, které vstupují do modelu. Mnohonásobná regrese prostřednictvím standardizovaných regresních koeficientů (β) také pomáhá určit relativní sílu vlivu jednotlivých proměnných na proměnnou závislou – my tak zjistíme, které proměnné mají na rozptyl závisle proměnné největší vliv a které mají naopak vliv nejmenší;
- (3) s pomocí sestavené regresní rovnice predikovat pro jednotlivé případy hodnoty závisle proměnné.[2]

Vzhledem k provedené rešerši literatury a metod vhodných k řešení výše popsané studie, byla pro vyhodnocení metrických veličin zvolena nejvhodnější metoda.

K vyhodnocení v úvodu popsaných cenotvorných faktorů byla použita moderní statistická metoda, analýza závislosti. Nejdůležitějšími nástroji této analýzy, které byly použity, jsou korelační analýza a vícenásobná regresní analýza. Výstupem korelační analýzy je korelační koeficient, který mezi dvěma proměnnými označuje míru jejich vzájemné korelace, pozitivní nebo negativní. Pro vyhodnocení síly korelace byl použit mnohonásobný koeficient korelace.

Vyhodnocení bylo provedeno ve statistickém programu Statgraphic.

5. VYHODNOCENÍ

5.1 Vícenásobná regresní analýza

Jsou tři možnosti, jak do výpočtů ve vícenásobné regresní analýze, vkládat proměnné. Jsou to metody:

1. Metoda standardní (tzv. metoda Enter).
2. Metoda postupného vkládání (Stepwise).
3. Metoda hierarchická (Blocks).

Metoda stepwise je metodou k nalezení „nejlepšího“ modelu. Mějme stejné proměnné, které ale do regrese vložíme postupně, nikoliv najednou. Jelikož máme sedm nezávisle proměnných, může regrese vypočítat v této metodě až sedm různých modelů. Každý model se bude od toho předchozího lišit v tom, že v něm bude o jednu nezávisle proměnnou více. Do výpočtu a do modelu vstupují pouze ty proměnné, které jsou statisticky významně vztaženy s proměnnou závislou.

Metoda hierarchická umožňuje výzkumníkovi, aby on sám a nikoliv program, určil pořadí vstupu jednotlivých proměnných. [2]

Vyhodnocení zpracovaných databází bylo provedeno pomocí metody Enter. Tuto metodu autoři zvolili z toho důvodu, protože chtěli zjistit a popsat, jak velký podíl rozptylu závisle proměnné je vysvětlen nezávisle proměnnými (R^2), a dále jak vysoký vliv má každá z nezávisle proměnných na proměnnou závislou, při kontrole vlivu působení ostatních proměnných (nestandardizované regresní koeficienty) a v konečném důsledku, jaká je relativní důležitost každé z nezávisle proměnných, což ve výsledku vyjadřují standardizované regresní koeficienty beta. Tato metoda je z výše popsaných metod pro tuto studii nevhodnější, protože metoda Stepwise je metodou

k nalezení „nejlepšího“ modelu a metoda hierarchická (Blocks) umožňuje výzkumníkovi, aby on sám a nikoliv program, určil pořadí vstupu jednotlivých proměnných.

Vstupem do vícenásobné regresní analýzy je již popsaná zpracovaná databáze. Za závisle proměnnou, tedy (Y): regresand (vysvětlovanou proměnnou), byla dosazena realizovaná cena v Kč za $1/m^2$ podlahové plochy bytové jednotky. Nezávisle proměnnými (X), tedy regresory (vysvětlující proměnné) byly stáří stavby, nejbližší vzdálenost do centra, vzdálenost na nejbližší zastávku městské hromadné dopravy, nejbližší vzdálenosti k mateřské, základní a vysoké škole a dále vzdálenost k nejbližšímu zdravotnickému středisku.

Při statistickém zkoumání byly v rámci optimalizace regresního modelu a regresního modelování vyřazeny některé faktory, které byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné. Jednalo se o vzdálenost na nejbližší zastávku městské hromadné dopravy (P -Hodnota = 0,1691), vzdálenost k mateřské škole (P -Hodnota = 0,4204), vzdálenost k nejbližšímu zdravotnickému středisku (P -Hodnota = 0,3547) a překvapivě i stáří stavby (P -Hodnota = 0,5861). Po vyřazení statisticky nevýznamných, nezávisle proměnných, bylo dosaženo následujících, statisticky významných výsledků. Nejdůležitější hodnoty jsou ve výstupu zvýrazněny červeně.

Vícenásobná regrese – cena za $1 m^2$ plochy

Závislá proměnná: Cena za $1 m^2$ plochy bytové jednotky.

Nezávislé proměnné:

- Vzdálenost do centra (km).
- Vzdálenost k VŠ (km).
- Vzdálenost k ZŠ (km).

Výstup ukazuje výsledky optimalizovaného modelu vícenásobné lineární regrese k popisu vztahu mezi cenou za $1 m^2$ podlahové plochy a 3 nezávislými proměnnými. Rovnice přizpůsobeného modelu je:

Cena v Kč za $1 m^2$ plochy = $-38947,4 \times$ vzdálenost do centra (km) + $+43429,2 \times$ vzdálenost k VŠ (km) + $+95221,5 \times$ vzdálenost k ZŠ (km).

Protože P -hodnota v tabulce ANOVA je menší než 0,05, existuje statisticky významný vztah mezi proměnnými na 95,0% hladině spolehlivosti. Tedy, na 95,0% hladině spolehlivosti se potvrdil statisticky významný vliv u tří pozorovaných cenotvorných

Obr. 3 Městská památková rezervace Olomouc (zdroj: www.mapy.cz).

Fig. 3 Municipal Monument Reserve Olomouc (source: www.mapy.cz).



Tab. 1 Výsledky regresní analýzy (zdroj: vlastní zpracování).
Tab. 1 Results of regression analysis (source: own processing).

Parameter	Estimate	Standard	T	P-Value
		Error	Statistic	
Vzdálenost do centra	-38947,4	10113,2	-3,85115	0,0005
Vzdálenost k VŠ (km)	43429,2	10586,3	4,10241	0,0003
Vzdálenost k ZŠ (km)	95221,5	13923,7	6,83878	0,0000

Tab. 2 Minimální a maximální vzdálenosti (zdroj: vlastní zpracování).
Tab. 2 Minimum and maximum distances (source: own processing).

Hodnoty/faktor	Vzdálenost do centra	Vzdálenost k ZŠ	Vzdálenost k VŠ
Minimum	0,20	0,23	0,31
Maximum	1,30	0,85	1,40

Tab. 3 Analýza rozptylu (zdroj: vlastní zpracování).
Tab. 3 Analysis of Variance (source: own processing).

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	1,04958E11	3	3,49862E10	160,64	0,0000
Residual	6,96949E9	32	2,17797E8	-	-
Total	1,11928E11	35	-	-	-

Tab. 4 Korelační matice pro odhady koeficientů (zdroj: vlastní zpracování).
Tab. 4 Correlation matrix for coefficient estimates (source: own processing).

Korelační matice	Vzdálenost do centra (km)	Vzdálenost k VŠ (km)	Vzdálenost k ZŠ (km)
Vzdálenost do centra (km)	1,0000	-0,6761	-0,3185
Vzdálenost k VŠ (km)	-0,6761	1,0000	-0,4353
Vzdálenost k ZŠ (km)	-0,3185	-0,4353	1,0000

faktorů. Nejvýznamnější pozitivní vliv je, podle hodnoty *Estimate*, u vzdálenosti k základní škole a následně u vzdálenosti k vysoké škole. Naopak negativní vliv se prokázal u faktoru vzdálenosti do centra.

Zde je ovšem důležité zdůraznit, že se výše uvedené vzdálenosti ke zkoumaným nezávisle proměnným faktorům nacházejí v městské památkové rezervaci Olomouce.

Aby byly výstupy regresní rovnice důvěryhodné a podávaly věrohodné výsledky, nelze do rovnice dosazovat libovolné vzdálenosti. Minimální i maximální zjištěné rozptyly ve vzdálenostech jednotlivých zkoumaných faktorů od posuzovaných bytových jednotek je zachycen v tab. 3. Veškeré hodnoty jsou uvedeny v km.

Z tab. 2 je tedy zřejmé, že veškeré zkoumané cenotvorné faktory jsou v maximální vzdálenosti do 1,4 km od posuzovaných věcí nemovitých. Při použití regresní rovnice by tato hodnota neměla být překročena.

Následně bylo provedeno vyhodnocení analýzy rozptylu (tab. 3)

R-squared (Koeficient determinace) = 93,7732 %

R-squared (adjusted for d.f.) (Adjustovaný korelační koeficient) = 93,3841 %

Standard Error of Est. (Standardní chyba odhadu) = 14757,9

Mean absolute error (Střední absolutní chyba) = 11727,9

Durbin-Watson statistic (Durbin-Watsonova statistika) = 1,63143

Lag 1 residual autocorrelation (Autokorelace residuí) = 0,124385

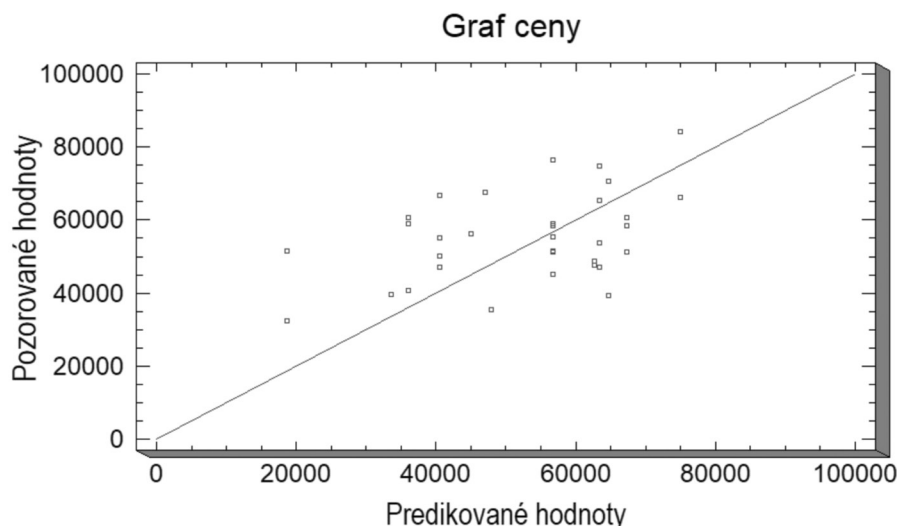
P-hodnota v tabulce ANOVA (Analýza rozptylu, tab. 3), v řádku

Model, je menší než 0,05. Celkový model je, na 95,0% hladině spolehlivosti, statisticky významný.

Statistika R-Squared (Koeficient determinace) ukazuje, že přizpůsobený model vysvětluje 93,7732 % variability v ceně za m² plochy. Upravená statistika R-squared, která je vhodnější pro porovnávání modelů s různým počtem nezávislých proměnných, je 93,3841 %. Standardní chyba odhadu ukazuje standardní odchylku residuí, je 14757,9. Tuto hodnotu lze použít ke konstrukci limitů predikce pro nová pozorování. Střední absolutní chyba (MAE) 11727,9 je průměrná hodnota residuí.

Statistika Durbin-Watson (DW) testuje residua, aby zjistila, zda existuje nějaká významná korelace na základě pořadí, ve kterém se vyskytují v datovém souboru. Vzhledem k hodnotě 1,63143, která se nachází rozmezí hodnot 1,00 – 2,00, lze konstatovat, že v regresním modelu není nalezena autokorelace.

Tab. 4 ukazuje korelační matici, tedy odhadované korelace mezi koeficienty v proloženém modelu. Tyto korelace jsou použity k detekci přítomnosti vážné multikolinearity, tj. korelace mezi predikovanými proměnnými. Vzhledem ke skutečnosti, že v této matici neexistuje korelace s absolutní hodnotou větší než 0,7, lze konstatovat, že v modelu nebyla nalezena žádná vážná multikolinearita. Zde je nutné podotknout, že hodnoty 1,00 neoznačují multikolinearitu, poněvadž je zcela jasné, že stejné koeficienty sami se sebou korelují na absolutní hodnotě 1,00.



Obr. 4 Pozorované a předpovídané hodnoty (zdroj: vlastní zpracování).
Fig. 4 Observed and predicted values (source: own processing).

5.2 Výsledky regresní analýzy v grafech

Regresní analýza je velmi citlivá na odlehlá pozorování. Hodnoty odlehlých pozorování mohou, v některých případech, velmi ovlivnit a vychýlit směrnici regresní přímky. Z grafu na obr. 1 je patrné, že veškeré hodnoty, jak pozorované, tak predikované, jsou dosti blízko ose prvního kvadrantu a žádné velmi odlehlé pozorování zde není přítomné. Z grafu taktéž vyplynula poměrně dobrá volba tvaru regresní funkce, neboli závislosti mezi pozorovanými a predikovanými hodnotami závisle proměnné.

5.3 Verifikace výsledků

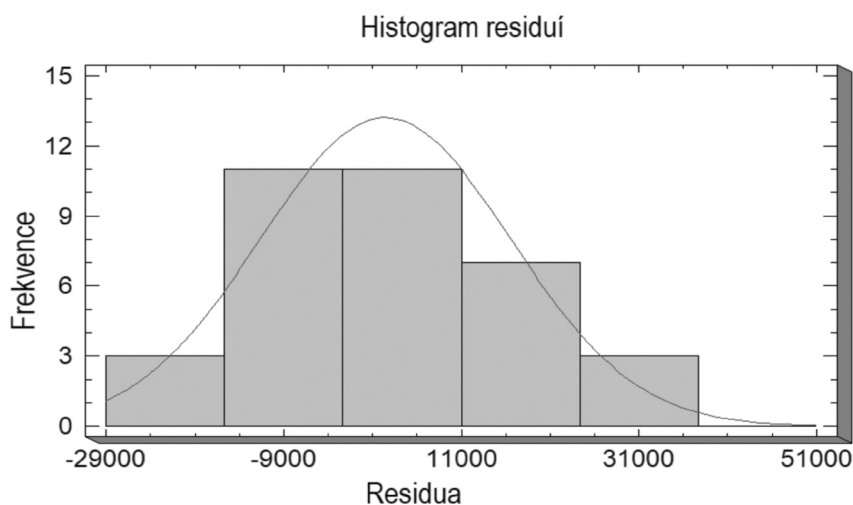
Po provedení předchozích testů, které vyloučili přítomnost autokorelace mezi chybovými složkami a multikolinearitu mezi predikovanými proměnnými, byl proveden další test vhodnosti použití regresní analýzy. Tímto testem je test normality chybových složek, tedy zda residua pochází z normálního rozdělení. Tato analýza ukazuje výsledky přizpůsobení normálního rozdělení datům o residuu.

Tab. 5 Testy normality residuí (zdroj: vlastní zpracování).

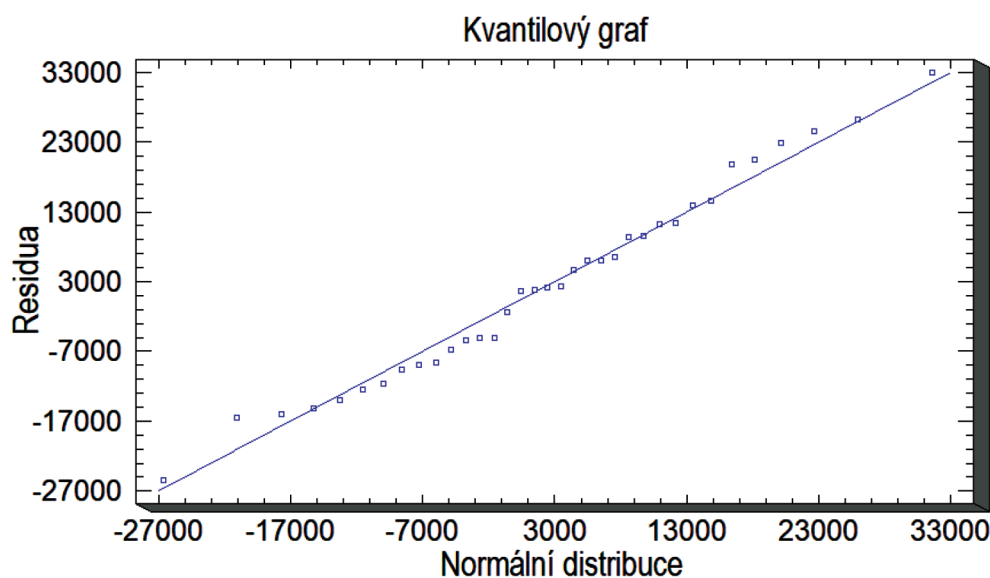
Tab. 5 Tests for normality of residuals (source: own processing).

Test	Statistic	P-Value
Chi-Squared	15,7429	0,263295
Shapiro-Wilk W	0,977729	0,751851
Skewness Z-score	0,414727	0,678338

Tab. 5 zobrazuje výsledky několika testů, které mají určit, zda lze residua adekvátně modelovat normálním rozdělením. Test Chi-kvadrát rozděluje rozsah residuí do 16 stejně pravděpodobných tříd a porovnává počet pozorování v každé třídě s očekávaným počtem. Shapiro-Wilkův test je založen na porovnání kvantilů proloženého normálního rozdělení s kvantily dat. Standardizovaný test šikmosti hledá nedostatek symetrie v datech. Standardizovaný test špičatosti hledá tvar distribuce, který je buď plošší, nebo více špičatý než normální rozložení.



Obr. 5 Histogram normality residuí (zdroj: vlastní zpracování).
Fig. 5 Normality histogram of residuals (source: own processing).



Obr. 6 Q–Q graf (zdroj: vlastní zpracování).
Fig. 6 Q–Q plot (source: own processing).

Protože i nejmenší *P*-hodnota mezi provedenými testy je větší než 0,05, není možné zamítnout hypotézu, že residuum pochází z normálního rozdělení s 95% spolehlivostí. Tomu odpovídá i grafické vyjádření Gaussovou křivkou v histogramu residuí.

Výsledek byl vizuálně ověřen i v kvantilovém grafu, s přímkou distribuční funkce, který odpovídá normalitě residuí.

Verifikace dosažených výsledků byla provedena vhodnými diagnostickými metodami, za použití tzv. Gauss-Markovových předpokladů, které prokázali a stanovili, že celý regresní model je správný, lze ho použít a je statisticky významný.

6. ZÁVĚR

Cílem studie bylo posoudit a vyhodnotit vliv stáří stavby a prostorových faktorů, spojených s umístěním staveb, na hodnotu bytových jednotek, které jsou součástí bytových domů, které současně požívají památkovou ochranu. Sedmi posuzovanými faktory byly stáří stavby, vzdálenost do centra a na zastávku městské hromadné dopravy, vzdálenost k mateřské škole, základní škole, vysoké škole a vzdálenost k nejbližšímu zdravotnímu středisku. Nejvýznamnější, statisticky významný, pozitivní vliv se prokázal u vzdálenosti k základní škole a následně u vzdálenosti k vysoké škole. Naopak negativní vliv se prokázal u faktoru vzdálenosti do centra. U ostatních faktorů, vzdálenosti na zastávku městské hromadné dopravy, vzdálenosti k mateřské škole a ke zdravotnímu středisku se neprokázal. I tyto faktory hodnotu nemovitosti ovlivňují, mnohdy pouze skrytě a podvědomě, ale o to možná důrazněji.

Vliv nejvýznamnějších zkoumaných cenotvorných faktorů lze specifikovat výše uvedenou rovnicí:

Cena v Kč za 1 m² plochy = $-38\,947,4 \times \text{vzdálenost centrum (km)}$
 $+ 43\,429,2 \times \text{vzdálenost VŠ (km)} + 95\,221,5 \times \text{vzdálenost ZŠ (km)}$.

Tuto rovnici lze zjednodušeně vysvětlovat tak, že s každým kilometrem vzdálenosti od centra Olomouce klesá jednotková cena bytové jednotky v památkově chráněném objektu o 38 947,40 Kč, s každým kilometrem vzdálenosti od VŠ (ZŠ) cena stoupá o 43 429,20 Kč (95 221,50 Kč).

Zvyšování ceny se stoupající vzdáleností od ZŠ a VŠ se jeví jako nelogická, ovšem v tomto případě rozhodujícím parametrem nemusí být samotná existence školy, ale zvýšený pohyb osob, dopravy, zvýšený hluk a další faktory, které mohou s provozem těchto zařízení souviset. U jiných typů nemovitostí může být efekt opačný. Také je možné, že kdyby se jednalo o větší lokalitu, mohla by například výrazně větší vzdálenost, mimo docházkové možnosti obyvatel, ovlivnit cenu negativním způsobem. To se však vlivem relativně malé velikosti zkoumané lokality (historické centrum) neprojevovalo.

Zde je ovšem nutné zdůraznit, že se tyto výsledky týkají pouze této lokality a tohoto sestaveného modelu. Vyhodnocení databázi z ostatních lokalit mohou prokázat i zcela odlišné závěry.

7. PODĚKOVÁNÍ

Grant „Vliv významných faktorů, které ovlivňují hodnotu nemovitých národních kulturních památek s rezidenční funkcí v ČR“ je realizován v rámci projektu Kvalitní interní granty VUT (KInG VUT), reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/19_073/0016948, který je financován z OP VVV.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
Mládeže a Tělovýchovy

8. LITERATURA

- [1] BRANDEJS D., KLIKA P., FRANCOVÁ K., Architektonický styl není příliš významným cenotvorným faktorem. *Soudní inženýrství*, 2022, 33(3–4), Brno, s. 72–78. DOI:10.13164/SI.2022.3.72
- [2] RABUŠIC, L., *Mnohonásobná lineární regrese* [online]. [cit.2023-11-04], Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1423/podzim2004/SOC418/multipl_regres_1.pdf
- [3] Český statistický úřad, dostupný z: <https://www.czso.cz/>.
- [4] Český úřad zeměměřický a katastrální, dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>.
- [5] Národní památkový úřad, dostupný z: <https://www.npu.cz/cs>,
- [6] Památkový katalog, dostupný z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/>.
- [7] Sdružení historických sídel ČECH, Moravy a Slezska, Dostupné z: <https://www.historickasidla.cz/dr-cs/343-olomouc.html>.
- [8] Statutární město Olomouc, oficiální informační portál, [on-line, cit. 2023.11.04], dostupný z: <https://www.olomouc.eu/>.

Správná citace:

BRANDEJS, D., KLIKA, P., FRANCOVÁ, K. Nejvýznamnější cenotvorné faktory kulturních památek s rezidenční funkcí v Olomouci. *Soudní inženýrství*, 2023, 34(1), 32–39. DOI: <http://dx.doi.org/10.13164/SI.2023.1.32>. ISSN 1211-443X.