

Úskalí a metodologické limity prognózování populačního vývoje malých územních celků

PETR JIRÁSEK

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, katedra demografie a geodemografie, Praha, Česko (Charles University, Faculty of Science, Department of Demography and Geodemography, Prague, Czechia); e-mail: jirasekpe@natur.cuni.cz

ABSTRACT Pitfalls and methodological limits of population forecasting in small territorial units – This article examines the methodological limits of population forecasting in small territorial units, particularly at the municipal level. It explains why local population forecasts cannot be treated as simple scaled-down versions of regional or national models and how their specific constraints can be addressed in forecasting practice. The article focuses on low counts of demographic events, migration volatility, spatial heterogeneity, and discrepancies between administratively registered residence and usual residence. The proposed framework combines the cohort-component model with typological differentiation of municipalities and a capacity-constrained approach to migration modelling, linking expected population change to the actual development capacity of the territory, particularly housing construction. The analysis shows that migration is the main source of uncertainty in local forecasts, while low event counts increase random variation in observed demographic structures and trends. Reliable local forecasting therefore requires specific treatment of uncertainty, migration assumptions grounded in actual territorial development capacity, and adaptation of selected forecasting procedures to local conditions.

KEY WORDS population forecasting – small territorial units – migration volatility – small numbers – housing unit method – municipal typology

JIRÁSEK, P. (2026): Úskalí a metodologické limity prognózování populačního vývoje malých územních celků. *Geografie*, 131, 3, 331–353.

<https://doi.org/10.37040/geografie.2026.010>

Received March 2026, accepted June 2026.

1. Úvod

Rozhodování ve veřejné správě i soukromém sektoru by mělo vycházet z racionálních podkladů, mezi něž patří populační prognózy jako vědecky podložené závěry o pravděpodobném budoucím vývoji. Velikost populace a její pohlavně-věková struktura patří k základním charakteristikám obyvatelstva, které ovlivňují fungování sociálních a územních systémů. Zároveň představují klíčový vstup pro plánování kapacit školství, sociálních a zdravotních služeb, bydlení či dopravní infrastruktury (Keyfitz 1984; Lutz, Goldstein, Prinz 1996; Hulík, Šídlo, Tesárková 2008; Průša 2015, 2018, 2019; Šídlo, Křestánová 2018; Bleha a kol. 2023; Burcin, Kučera 2022). V českém prostředí s vysokým počtem malých obcí má lokální populační prognostika přímé uplatnění v územním plánování i strategickém řízení rozvoje.

Na národní a regionální úrovni bývají demografické trendy opřeny o robustnější časové řady. V malých územních celcích se naopak výrazněji projevují nízké četnosti narození, úmrtí a migračních pohybů, takže i omezený počet demografických událostí může vyvolat výrazné relativní výkyvy. Tyto výkyvy nemusí znamenat trvalou změnu populačního vývoje, ale krátkodobou fluktuaci.

Populační vývoj malých územních celků je zároveň citlivý na lokálně specifické podmínky, zejména na migrační atraktivitu daného území. Tu mohou ovlivňovat například rozsah a načasování bytové výstavby, dostupnost veřejných služeb, dopravní napojení či konkrétní institucionální rozhodnutí, například změny územního plánu, otevření nebo uzavření školy či významného zaměstnavatele. Tyto faktory působí na populační vývoj převážně nepřímou, prostřednictvím změn v migračním chování obyvatel, a jejich význam se může v krátkém období výrazně proměňovat.

Navzdory rozsáhlé literatuře věnované populačnímu prognózování zůstávají metodická specifika malých územních celků relativně méně reflektována, zejména v českém kontextu. Dosavadní výzkum se soustředí především na aplikaci standardních kohortně-komponentních modelů, zatímco omezení vyplývající z malých populačních souborů – malé počty demografických událostí, migrační volatilita, prostorová heterogenita a diskrepance mezi administrativní a faktickou populací – bývají tematizována spíše implicitně.

Cílem článku je systematicky vymezit tyto hlavní zdroje nejistoty a ukázat, jak je lze metodicky zohlednit při tvorbě lokálních populačních výhledů. Propojením teoretických poznatků s demograficko-geografickou aplikací na souboru obcí Kraje Vysočina text prokazuje, že inherentní nejistota těchto prognóz nevyplývá pouze z nízké četnosti událostí v malých populacích, ale je silně podmíněna právě prostorovou heterogenitou obcí a vysokou volatilitou migrační složky. Jako řešení proto článek představuje metodický rámec, který kombinuje klasický kohortně-komponentní model s typologickou diferenciací obcí a kapacitně podmíněným

přístupem k migraci. Ambicí článku přitom není empiricky testovat přesnost konkrétní populační prognózy, ale systematicky vymezit limity lokální populační prognostiky a formulovat metodologický rámec jejich ošetření. Text usiluje o konceptualizaci hlavních zdrojů nejistoty v malých územních celcích a o návrh metodických principů, které umožňují tyto limity transparentně zohlednit v prognostické praxi. Malým územním celkem je zde rozuměna obec vymezená administrativními hranicemi, což odpovídá dostupnosti statistických dat; současně je zdůrazněna nutnost reflektovat jejich vnitřní heterogenitu. Obec je zároveň základní jednotkou územního plánování a samosprávného rozhodování, což zvyšuje relevanci prognostických výstupů právě na této úrovni.

2. Teoreticko-metodologická východiska lokálních populačních prognóz

Tato kapitola shrnuje teoretická a metodická východiska tvorby populačních prognóz malých územních celků, a vymezuje faktory ovlivňující volbu prognostického postupu i interpretaci výsledků. Populační dynamika malých obcí je citlivější na náhodné výkyvy a lokální faktory než na vyšších územních úrovních, kde větší populační soubory zajišťují vyšší statistickou stabilitu pozorovaných demografických ukazatelů.

2.1. Prognóza, projekce a epistemologická povaha demografického poznání

Specifičnost lokálních populačních prognóz nespočívá pouze v omezeném rozsahu dat a vyšší variabilitě ukazatelů, ale i v povaze samotné prognostické výpovědi. V prostředí malých územních celků je odhad budoucí populační velikosti i pohlavně-věkové struktury výrazněji podmíněn formulací vstupních předpokladů a volbou metodického rámce. Nízké absolutní počty demografických událostí způsobují, že i několik narození, úmrtí či migračních přesunů může vyvolat výrazné relativní změny. Tyto změny však nelze automaticky interpretovat jako dlouhodobý trend, přestože představují krátkodobou fluktuaci. Prognostický proces zde proto nepředstavuje pouhou extrapolaci minulého vývoje, ale také posouzení, zda pozorované změny vyjadřují trvalejší tendenci, nebo náhodný výkyv.

V této souvislosti je nezbytné důsledně rozlišovat mezi pojmy prognóza a projekce. V souladu s vymezením Kučery (1998) je prognóza chápána jako nepodmíněná výpověď o nejpravděpodobnějším budoucím populačním vývoji, založená na jeho vědeckém poznání. Prognóza vychází ze syntézy obecných i specifických poznatků o populačních procesech a z analýzy dosavadního vývoje.

Naproti tomu projekce představuje podmíněnou výpověď o budoucím vývoji populace, jejíž platnost je vázána na splnění konkrétně formulovaných

předpokladů. Tyto předpoklady se mohou týkat jak demografických procesů (plodnosti, úmrtnosti a migrace), tak mimodemografických faktorů, zejména institucionálních, ekonomických a prostorových podmínek. Prognóza usiluje o identifikaci nejpravděpodobnějšího budoucího vývoje, zatímco projekce slouží k modelování alternativních scénářů a posouzení důsledků různých vstupních předpokladů.

Prognózování populačního vývoje je zatíženo inherentní nejistotou. Jak uvádějí Keyfitz (1972) či Keilman (1990), nejistota nepředstavuje chybu modelu, ale jeho vnitřní vlastnost vyplývající z nemožnosti deterministicky predikovat lidské chování. Tato skutečnost je tradičně reflektována prostřednictvím konkrétního vymezení předpokladů, za nichž prognóza ztrácí svou platnost (tzv. Hoemovy „disclaimers“).

Význam tohoto rozlišení narůstá v kontextu územního plánování. Nový stavební zákon č. 283/2021 Sb. v § 38 odst. 2 stanovuje, že územní plánování „vyhodnocuje potenciál rozvoje území a prognózy jeho dalšího vývoje“. Přestože zákon používá pojem prognóza, plánovací rozhodnutí jsou spjata s explicitními předpoklady o budoucím využití území. Výsledná demografická výpověď je proto v praxi projekcí podmíněnou realizací rozvojových záměrů.

2.2. Úskalí prognózování populace v malých územních celcích

Prognózování populačního vývoje v malých územních celcích je spojeno se specifickými metodickými omezeními. Ta vyplývají z charakteru malých populačních souborů, dostupnosti dat i povahy lokální demografické dynamiky. Následující podkapitoly tyto aspekty systematicky vymezují.

2.2.1. Malý počet demografických událostí

Malé počty narození, úmrtí a migračních událostí v málo početných populacích představují klíčový zdroj statistické nestability. Nízká četnost událostí zvyšuje relativní variabilitu ukazatelů a komplikuje odlišení dlouhodobějších tendencí od krátkodobých fluktuací (Burcin, Kučera 2012; Temelová a kol. 2013). Parametry odhadované z krátkých časových řad jsou zatíženy výraznou náhodnou složkou a jejich přímá extrapolace může vést k systematickému zkreslení prognózy.

Citlivost malých populací znamená, že krátkodobé výkyvy mohou být chybně interpretovány jako dlouhodobý trend. Demografické procesy na lokální úrovni jsou proto obecně méně stabilní a méně předvídatelné než na úrovni národní (Wilson, Rowe 2011). Nejvýrazněji se tato nestabilita projevuje u migrace, jejíž objemy, směry i struktura se mohou meziročně výrazně měnit (Burcin, Kučera 2022).

Metodickou reakcí je agregace dat, stabilizace parametrů na úrovni homogennějších skupin obcí a opatrná interpretace krátkodobých výkyvů.

2.2.2. Omezená dostupnost dat

Vedle omezené velikosti statistických souborů představuje u lokálních populačních prognóz problém také dostupnost a využitelnost dat. Přestože má Česko díky tradici centralizovaného sběru demografických dat a systematické kontrole jejich kvality relativně výhodné postavení, analýza malých územních celků zůstává náročná z hlediska datové úplnosti i stability sledovaných ukazatelů (Wilson, Rowe 2011; Burcin, Kučera 2012; Bleha a kol. 2018). Soubor jednotlivých obcí vykazuje vysokou variabilitu a často absenci trendů, které by bylo možné spolehlivě extrapolovat (Rayer 2015).

Zvláštní pozornost je třeba věnovat také změnám v definicích sledovaného obyvatelstva, například zahrnutí cizinců s dlouhodobým pobytem do obyvatelstva Česka od roku 2001, které například Burcin, Kučera (2022) zohlednili při zajištění homogenity časových řad.

2.2.3. Administrativní evidence a koncept reálné populace

Specifickým metodologickým problémem lokálních prognóz je rozdíl mezi administrativně evidovaným a fakticky přítomným obyvatelstvem. Základním zdrojem informací o populaci v Česku je Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB), které pracuje s konceptem obvykle bydlícího obyvatelstva, zatímco průběžné demografické bilance vycházejí z evidence registrovaného pobytu. Administrativní registr však nemusí odpovídat skutečnému místu života osob, neboť jde o právní úkon, nikoli nutně o faktickou přítomnost (ČSÚ 2025). Na celostátní úrovni se tyto rozdíly částečně vyrovnávají, avšak na úrovni jednotlivých obcí mohou mít výrazný dopad. Analýzy ČSÚ (2025) ukazují například v Kraji Vysočina rozdíl mezi evidovaným a faktickým počtem obyvatel o téměř 6 tisíc osob.

Odborný diskurz proto pracuje s konceptem reálné populace, který reflektuje skutečné využívání prostoru a každodenní přítomnost obyvatel (Ouředníček a kol. 2008). Empirické studie založené například na geolokačních datech mobilních operátorů potvrzují, že rozdíly mezi administrativní evidencí a faktickým zatížením území mohou být na lokální úrovni významné (Jirásek, Šomplák 2025). Tyto diskrepance nepředstavují pouze statistický problém, ale významně ovlivňují interpretaci demografických dat i dimenzování veřejné infrastruktury.

V podmínkách malých územních celků se tyto rozdíly zesilují problémem velikosti sledovaných populací. I malé absolutní odchylky mohou představovat významný podíl velikosti obce a promítat se do odhadů plodnosti, úmrtnosti

i migrace. Nesoulad mezi evidovaným a faktickým stavem tak nepředstavuje pouze statistický detail, ale významný zdroj nejistoty lokálních prognóz.

2.2.4. Specifika migračního vývoje

Migrace představuje obecně nejobtížněji prognózovatelnou složku populačního vývoje; v malých územních celcích se tyto obtíže dále zesilují a migrace zde často vystupuje jako klíčový faktor určující celkový populační růst či pokles. Jak upozorňuje Isserman (1993), zatímco přirozená měna obyvatelstva je do značné míry podmíněna biologickými a dlouhodobými sociálními faktory, migrační chování reaguje pružněji na změny lokálních podmínek a individuální rozhodnutí domácností. Wilson, Rowe (2011) proto označují migraci za nejslabší článek populačních prognóz.

Malé populace jsou citlivé na lokální vlivy, přičemž migrace na ně reaguje nejrychleji. Jak už bylo zmíněno výše nová bytová výstavba, změna dopravní dostupnosti mohou v krátkém období zásadně změnit migrační bilanci. Významným impulzem může být také rozvoj velkého zaměstnavatele. Příkladem je dynamický růst strategické průmyslové zóny Solnice–Kvasiny–Rychnov nad Kněžnou, kde počet zaměstnanců vzrostl mezi lety 2007 a 2017 z 2 500 na 10 300 (Šindlerová 2022), což vedlo k výraznému zvýšení dojížděky pracovníků, jejich ubytování v okolních obcích a k růstu tlaku na bytovou výstavbu i místní infrastrukturu. I jednotlivé developerské či průmyslové projekty tak mohou vést k výrazným „skokům“ populačního vývoje, které nelze interpretovat jako pokračování historického trendu (Burcin, Kučera 2022).

Důležitou roli hrají také diskontinuální impulzy, které lze členit na realizované rozvojové zásahy a záměry deklarované, avšak nerealizované („phantom developments“). Pokud jsou developerské projekty zahrnuty do migračních předpokladů bez posouzení jejich realizovatelnosti, dochází k systematickému nadhodnocení projekcí. Analogické problémy dokumentují i zahraniční studie lokálních prognóz (Tayman 2011, Wilson a kol. 2021). V podmínkách malých obcí nejde pouze o kolísání migračních bilancí, ale o odlišnou povahu migrační složky. Zatímco u přirozené měny lze při splnění určitých předpokladů uvažovat o prognostickém přístupu, u migrace je vhodnější hovořit o projekci podmíněné rozvojovými předpoklady. Migraci nelze „předpovědět“, ale modelovat jako funkci očekávaného územního, investičního a infrastrukturního vývoje.

Uvedené omezení se vztahuje především k migraci podmíněné rozvojovými faktory. Specifickou kategorií představují náhlé exogenní migrační šoky vyvolané geopolitickými událostmi (např. migrační vlna po roce 2022). Takové pohyby nejsou odvozeny od lokálních rozvojových kapacit, ale představují systémový zásah z vnějšího prostředí, který může krátkodobě změnit populační realitu území. Tato hranice je tradičně reflektována prostřednictvím explicitního vymezení předpokladů (Hoemovy „disclaimers“).

Vedle nízkých absolutních počtů migračních událostí představují významný problém také limity kvality migračních dat. Nesoulad mezi administrativně evidovaným trvalým bydlištěm a faktickým místem pobytu může zkreslovat migrační obraz obce. Typickým příkladem je obec Chorvátský Grob, kde se odhaduje 1 000 až 2 000 nepřihlášených obyvatel (Šveda, Šuška 2014). Tento příklad ilustruje obecný problém administrativní evidence, který je relevantní i pro české suburbanizační oblasti. Extrapolace minulého migračního vývoje je v malých obcích problematická. Wilson, Grossman, Temple (2022) upozorňují na vysoké datové nároky komplexních multiregionálních modelů a navrhuji jednodušší syntetický přístup. Metodickou reakcí na migrační volatilitu je kapacitně orientovaná metoda bytových jednotek (Housing Unit Method – HUM), která odvozuje migrační přírůstky z bytové výstavby a absorpční kapacity území (Swanson, Schlottmann, Schmidt 2009; Smith, Tayman, Swanson 2013; Baker a kol. 2017). Tento přístup umožňuje vymezit náhodnou složku migračního vývoje a propojit demografickou projekci s reálnými rozvojovými podmínkami území.

Vazba mezi migrací, bytovou výstavbou a rozvojovou kapacitou území je zvláště patrná v zázemí velkých měst, kde se populační růst často koncentruje do obcí s intenzivní rezidenční výstavbou. Jak zdůrazňuje Šindlerová a kol. (2022), vymezování zastavitelných ploch není pouze reakcí na populační růst, ale tento růst aktivně spoluutváří. Praxe nabízí příklady expanzivního rozvoje (Moravany, Vysoký Újezd, Mezouň, Hýskov, Dobrovíz, Kolomuty a mnoho dalších).

Z hlediska populační prognostiky představuje taková dynamika výrazný případ migrační volatility. Překotná bytová výstavba nereflektující časové sladění s rozvojem veřejné infrastruktury může vést k situaci, kdy migrační růst předbíhá institucionální kapacitu území. Pro prognostika to znamená, že migrační vývoj nelze interpretovat jako lineární pokračování minulého trendu, ale jako proces podmíněný rozvojovými zásahy. Pokud tento rozvojový kontext není zohledněn, může dojít k významnému nadhodnocení či podhodnocení budoucího populačního vývoje.

Vedle expanzivního rozvoje se v praxi objevuje také „papírové“ naddimenzování zastavitelných ploch v územních plánech. Zastavitelnou plochou je v tomto kontextu myšlena plocha vymezená územním plánem pro budoucí zástavbu, jejíž skutečná realizace však závisí na řadě dalších podmínek, například vlastnických vztazích, dostupnosti technické a dopravní infrastruktury, ekonomické poptávce nebo připravenosti investora. V některých obcích tak mohou být vymezeny rozsáhlé plochy pro bydlení, aniž by existoval reálný předpoklad jejich úplného nebo rychlého využití (Starý Mateřov, Leština u Světlé a jiné) (Jirásek 2025).

Pokud by byly tyto kapacity mechanicky zahrnuty do projekčních předpokladů, implikovaly by výrazný populační nárůst, který není v daném územním kontextu podložen identifikovatelnými migračními procesy ani reálně doložitelnými rozvojovými impulzy. Takové „papírové“ kapacity proto představují zdroj

nejistoty – mohou vést k systematickému nadhodnocení migrační složky, pokud není posouzena jejich reálná realizovatelnost.

Důsledkem uvedených specifik je, že migrační složka představuje hlavní zdroj nejistoty lokálních populačních výhledů. Metodicky je proto vhodnější pracovat s variantní projekční logikou podmíněnou rozvojovými scénáři (Burcin, Kučera 2012) než prezentovat výsledky jako jednoznačnou prognózu.

2.2.5. Přesnost prognóz a limity malých populací

Přesnost populačních prognóz je nepřímě úměrná velikosti sledované populace a přímo závislá na délce projekčního horizontu (Rayer 2008; Tayman 2011; Wilson, Rowe 2011). Tento vztah vyplývá z povahy malých populačních souborů, nikoli z nedostatečné metodiky. V malých populacích tvoří náhodná složka významnou část celkové variability. Prognostická chyba tak může vyplývat jak z nesprávně stanovených předpokladů, tak z inherentní náhodnosti procesů a interpretačních omezení modelu, přičemž dominantní roli sehrává migrační složka.

Teoretická reflexe nejistoty v demografickém prognózování je spojena s pracemi Keyfitze (1972, 1981), Alha a Spencera (1985, 2005), Leea (1993), Keilmana (1990, 2002, 2003, 2005, 2019), Hyndmana a Bootha (2008), Rafteryho a kol. (2012), Ševčíkové a Rafteryho (2021) a dalších. Tyto studie ukazují, že nejistota nepředstavuje metodické selhání, ale imanentní vlastnost demografických výhledů. Přesto zůstávají prognózy pro rozhodovací praxi nezbytné (Keilman 2019).

S prodlužujícím se horizontem prognózy roste nejen velikost chyby, ale i nejistota vstupních parametrů. Vyšší modelová komplexita přitom automaticky nezaručuje vyšší přesnost (Petroopoulos a kol. 2022). Navzdory rozvoji automatizovaných a strojových metod naráží jejich aplikace v prostředí malých územních celků na riziko přeučení modelu v důsledku krátkých časových řad a nízkých četností (Petroopoulos a kol. 2022). Současná literatura proto zdůrazňuje význam kombinace kvantitativního modelování a expertní interpretace, zejména v podmínkách malých populací (Temple, Grossman, Wilson 2025).

V lokálním prognózování tak zůstává klíčový expertní úsudek. Jak uvádí Kučera (1998), prognostik musí být schopen odlišit náhodné výkyvy od dlouhodobějších tendencí populačního vývoje. Kombinace statistického modelování a expertního posouzení prokazatelně snižuje chybovost a umožňuje zohlednit kontextové faktory, které nejsou obsaženy v historických datech (Armstrong 2001; Webby, O'Connor, Edmundson 2005).

2.2.6. Prostorová heterogenita malých obcí

Malé obce nelze chápat jako homogenní kategorii definovanou pouze velikostí populace. Jejich populační dynamika je výrazně podmíněna polohou v sídelním

systému, funkčními vazbami na vyšší centra a mírou zapojení do regionálních pracovních a rezidenčních trhů. Postavení obce v sídelní hierarchii – zda jde o metropolitní zázemí, mikroregionální středisko či periferní venkovskou jednotku – zásadně ovlivňuje její migrační atraktivitu, věkovou strukturu i reprodukční potenciál. Rozvojový potenciál regionů je významně ovlivněn jejich geografickou polohou, strukturou osídlení a kvalitou lidského kapitálu, přičemž tyto faktory společně formují regionální rozdíly v socioekonomickém vývoji (Perlín a kol. 2025). Prostorová heterogenita tak představuje samostatný zdroj metodologické nejistoty lokálních populačních prognóz.

Obce s obdobným počtem obyvatel mohou vykazovat zásadně odlišné populační režimy – od dynamicky rostoucích suburbánních sídel integrovaných do metropolitního pracovního trhu přes stabilizovaná lokální centra s částečnou obslužnou funkcí až po periferní obce s omezenou dostupností služeb a dlouhodobým úbytkem obyvatelstva. Tyto rozdíly se promítají nejen do intenzity migrační složky, ale i do věkové struktury, reprodukční kapacity a dlouhodobé trajektorie populačního vývoje.

Ignorování této diferenciace vede k aplikaci průměrných parametrů na rozdílné jednotky a zvyšuje riziko zkreslení prognózy. Prostorová heterogenita proto nepředstavuje pouze popisný znak sídelní struktury, ale také klíčové metodologické omezení lokální prognostiky. Vyžaduje proto diferenciovaný přístup při konstrukci prognostických předpokladů.

3. Metodologický rámec populačního prognózování malých územních celků

Tato kapitola vymezuje metodický rámec pro tvorbu populačních výhledů v malých územních celcích a ilustruje jeho využití na souboru obcí Kraje Vysočina. Nejde o úplnou validaci prognostické přesnosti modelu, ale o ukázkou toho, jak lze při práci s malými populacemi metodicky reagovat na nízké četnosti demografických událostí, vysokou variabilitu migrační složky a prostorovou heterogenitu obcí. Kapitola se proto zaměřuje na dva postupy: typologickou agregaci obcí, která umožňuje stabilizovat vstupní demografické parametry, a kapacitně podmíněné modelování migrace, které váže migrační předpoklady na reálné rozvojové možnosti území.

3.1. Základní principy a metodologie demografických prognóz

Demografické prognózy vývoje obyvatelstva jsou tradičně založeny na deterministickém přístupu, vycházejícím z předpokladu relativní kontinuity demografických procesů v čase. Předpokládá se, že budoucí vývoj plodnosti, úmrtnosti a migrace

bude do určité míry navazovat na minulý trend nebo se bude vyvíjet podle odborně formulovaných předpokladů. Díky relativní stabilitě demografických procesů dokáží deterministické prognózy zachytit hlavní směry vývoje počtu obyvatel i věkové struktury (Wilson 2019). Výjimky představují období zásadních společenských zlomů (např. rok 1989) či mimořádné události typu pandemie COVID-19.

Základní metodologický rámec deterministických prognóz představuje kohortně-komponentní model, sledující vývoj jednotlivých věkových kohort a zohledňující plodnost, úmrtnost a migraci. Je považován za standard populační prognostiky díky své transparentnosti a schopnosti detailně zachytit změny věkové struktury (Kučera 1998, Burcin a kol. 2013). Jeho aplikace na malé územní celky je však limitována vysokými nároky na vstupní data.

V mezinárodní literatuře se ustálily dva hlavní přístupy k zachycení nejistoty. Dominantní zůstává deterministický přístup založený na variantních scénářích (nízká, střední, vysoká varianta), užívaný statistickými úřady již od prací Whelptona (1947; viz Keilman, Cruijsen 1992). Varianta zde nepředstavuje pravděpodobnostní výrok, ale analytický nástroj vymezující rozpětí možných trajektorií (Kučera 1998). Jeho limitem je absence explicitní kvantifikace pravděpodobnosti (Keilman 2003, 2005).

Vedle tohoto přístupu se od konce 20. století rozvíjejí také stochastické metody populačního prognózování, které pracují s pravděpodobnostním rozdělením budoucích hodnot a umožňují vyjádřit nejistotu prostřednictvím intervalů spolehlivosti (Alho, Spencer 1985, 2005; Lee 1993; Keilman 2002; Hyndman, Booth 2008; Raftery a kol. 2012; Ševčíková, Raftery 2021).

Pro účely tohoto článku je podstatné, že dále diskutované přístupy vycházejí z deterministického pojetí prognózy, které je v lokálním plánování nejrozšířenější. Vhodnost stochastických metod pro malé územní celky zatížené vysokou náhodností přesahuje rámec tohoto textu. Cílem článku není komparativní testování širokého spektra metod, ale vymezení specifických omezení prognostického modelování v prostředí malých územních celků a jejich empirická ilustrace prostřednictvím dvou metodických adaptací – typologické agregace územních celků a kapacitně podmíněného modelování migrace – které umožňují stabilizaci parametrů složek populačního vývoje, zejména migrační komponenty.

3.2. Typologická agregace obcí jako nástroj stabilizace prognostických parametrů migrace

Jak již bylo uvedeno výše, v malých územních celcích jsou vstupní parametry populační prognózy zatíženy vyšší náhodnou variabilitou. Omezený počet událostí zvyšuje variabilitu demografických ukazatelů a činí modelové odhady citlivými na náhodné výkyvy v datech (Rayer 2015; Tayman 2011; Wilson a kol. 2021). Možným způsobem, jak tento problém zmírnit, je využití agregace dat za územní

jednotky, které vykazují podobné demografické, sídelní a polohové charakteristiky. Takový postup umožňuje zvýšit počet pozorovaných demografických událostí. Obdobné přístupy jsou v demografii malých území běžně využívány například při konstrukci demografických měř nebo při odhadu vstupních parametrů populačních prognóz, kde sdílení informací mezi podobnými územními jednotkami pomáhá omezit vliv náhodné variability v datech (Bryant, Graham 2013; Dyrting 2020; Wilson, Grossman, Temple 2022).

V tomto článku označuje typologická agregace obcí postup, při němž jsou obce seskupeny do relativně homogenních typologických skupin a vybrané demografické události, zejména migrační pohyby, jsou následně analyzovány na úrovni těchto skupin. Smyslem typologického členění není pouze klasifikace území, ale především vytvoření analytických jednotek, v jejichž rámci lze demografické procesy hodnotit s vyšší statistickou stabilitou.

Odhadnuté parametry jsou následně aplikovány na jednotlivé obce náležející do příslušného typu. Tento postup vychází z obecného principu stabilizace demografických odhadů prostřednictvím práce s agregovanými daty pro skupiny územních celků s podobnými charakteristikami, což umožňuje zvýšit statistickou stabilitu odhadovaných parametrů v prostředí malých populací (Bryant, Zhang 2018; Congdon 2014).

Typologická agregace tak představuje kompromis mezi individuálním modelováním jednotlivých obcí, které je statisticky nestabilní, a plně agregovaným přístupem vyšších územních úrovní, jenž sice stabilizuje parametry, ale potlačuje prostorovou diferenciaci demografických procesů.

Využití typologie v prognostice proto umožňuje stabilizovat vstupní předpoklady při současném zachování prostorové diferenciaci prognózy. Typologie obcí zde nepředstavuje pouze analytickou klasifikaci, ale také metodický nástroj stabilizace demografických parametrů. Jak uvádějí Burcin, Kučera (2022), stabilní demografické trendy lze identifikovat především na relativně homogenních statistických subpopulacích. Typologické členění proto plní dvojí funkci: stabilizuje parametry přirozené měny prostřednictvím práce s širšími homogenními skupinami a současně vytváří rámec pro diferencované modelování migrační složky, která je v malých obcích zpravidla nejvíce volatilní.

Česko disponuje řadou typologií a regionalizací obcí reflektujících jejich polohu i populační režimy (Bernard, Šimon 2017; Blažek, Netrdová 2009; Hampl 2005; Ouředníček, Nemeškal 2018, 2022; Perlín, Kučerová, Kučera 2010; Perlín a kol. 2025; Ženka, Slach, Sopkuliak 2017; Ženka, Krtička 2021 aj.). Tyto přístupy potvrzují, že obce obdobné velikosti mohou vykazovat zásadně odlišnou populační dynamiku v závislosti na vazbě k metropolitním centrům, funkční specializaci či migrační atraktivitě.

Jako doplňkový analytický rámec je možné využít také koncept prostorové autokorelace, zejména lokální Moranovo I, které umožňuje identifikovat, zda se

podobné hodnoty syntetického populačního profilu shlukují v prostoru, nebo zda jde spíše o lokální odchylky. V navrženém rámci však prostorová autokorelace nepředstavuje samostatné rozhodovací kritérium typologie, ale podpůrný interpretační nástroj pro posouzení prostorového kontextu populačního vývoje.

3.3. Vymezení typologie obcí

3.3.1. Použité ukazatele a časové vymezení

Konstrukce typologie obcí vychází z předpokladu, že jejich „podobnost“ nelze spolehlivě zachytit jediným ukazatelem. Typologie proto musí být založena na kombinaci více demografických indikátorů a vybraných nedemografických charakteristik souvisejících s populační dynamikou. Nejde o detailní popis všech aspektů vývoje, ale o identifikaci dominantních demografických režimů relevantních pro prognostický proces.

Zásadním požadavkem je jednoznačná definice použitých prostorových a vývojových kritérií. V navrženém postupu je typologie opřena o ukazatele dlouhodobé populační změny, recentního populačního trendu, migrační dynamiky, věkové struktury a dostupnosti k okresním centrům. Tyto proměnné zachycují hlavní dimenze populačního a polohového profilu obcí a umožňují rozlišit, zda je populační vývoj obce spíše růstový, stabilizovaný, nebo úbytkový.

Vzhledem k nízkým četnostem sledovaných jevů bylo nutné pracovat s agregací ukazatelů za delší časové období. Volba délky referenčního intervalu představuje metodický kompromis mezi stabilitou a aktuálností: kratší období lépe zachycuje současnou dynamiku, avšak je zatíženo vyšší náhodností, zatímco delší interval poskytuje robustnější obraz dlouhodobého vývoje. V aplikované variantě metodiky je dlouhodobý vývoj zachycen změnou počtu obyvatel v období 2005–2021, recentní trend obdobím 2015–2021 a migrační složka průměrem za roky 2015–2021.

Objektivizace typologie může vycházet z prostorových a funkčních ukazatelů, jako je dopravní dostupnost, dojížděkové vazby či poloha v sídelním systému. V tomto článku je prostorová dimenze zachycena jednak dostupností do okresního centra, jednak doplňkovým posouzením prostorového kontextu pomocí lokálního Moranova I. Ten slouží k rozlišení, zda je demografický vývoj obce součástí širšího prostorového vzorce, například shluku populačně rostoucích či ztrátových obcí, nebo zda jde spíše o izolovanou odchylku od okolního prostředí. V tomto smyslu nejde o samostatnou prognostickou metodu, ale o podpůrný nástroj pro zpřesnění interpretace typologie obcí.

3.3.2. Vymezení typů obcí v Kraji Vysočina

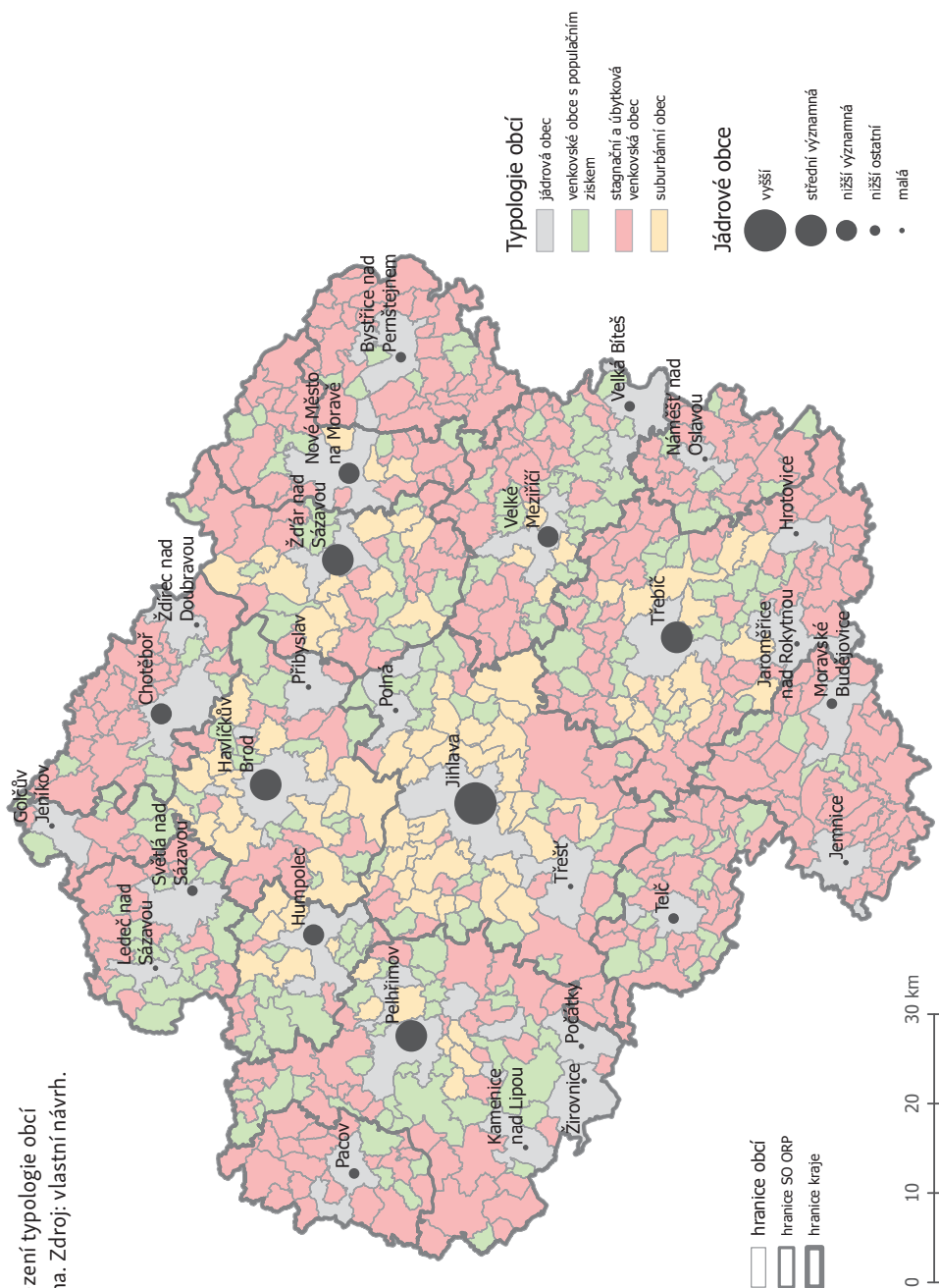
Následující aplikace ilustruje využití typologického přístupu v podmínkách Kraje Vysočina a ukazuje, jak lze typologickou agregaci územních celků využít při formulaci diferencovaných prognostických předpokladů.

Vymezení typů obcí bylo provedeno kombinací demografických ukazatelů a institucionálně ukotvených prostorových kritérií. Pro identifikaci jádrových obcí byla využita centra osídlení definovaná v Zásadách územního rozvoje Kraje Vysočina, která reflektují funkční význam sídel v regionální struktuře. Suburbánní obce byly vymezeny jako samostatná kategorie, protože jejich populační růst je podmíněn specifickým mechanismem rezidenční suburbanizace a nelze jej bez dalšího ztotožňovat s růstem ostatních venkovských obcí.

Pro ilustraci metodického přístupu byly obce Kraje Vysočina rozděleny do čtyř základních, vzájemně nepřekrývných typů: jádrové obce, suburbánní obce, venkovské obce s populačním ziskem a venkovské obce se stagnací nebo populačním úbytkem. Každá obec je zařazena právě do jedné kategorie. Rozdělení vychází z dlouhodobé populační změny, recentního trendu, migrační dynamiky, věkové struktury, dostupnosti k okresním centrům a z doplňkové interpretace prostorového kontextu populačního vývoje (viz obr. 1). Referenční období končí rokem 2021, aby typologie nebyla ovlivněna mimořádnou změnou migrační bilance po roce 2022, spojenou s příchodem osob z Ukrajiny a institutem dočasné ochrany.

1. První typ tvoří jádrové obce, často sídla ORP. Tyto obce se vyznačují vyšší hustotou zalidnění, koncentrací ekonomických aktivit a služeb a relativně komplexními migračními vzorci. Jádrové obce byly vymezeny na základě center osídlení definovaných v Zásadách územního rozvoje Kraje Vysočina, která jsou hierarchicky členěna podle funkčního významu v sídelní struktuře kraje (viz obr. 1).
2. Druhým typem jsou suburbánní obce, jejichž populační vývoj je výrazně ovlivněn procesem rezidenční suburbanizace. Jde o sídla v zázemí jádrových center, do nichž se koncentruje nová bytová výstavba a migrační přírůstky spojené s přesunem obyvatelstva z měst do jejich zázemí. Z hlediska prognózy je účelné tuto skupinu oddělit od ostatních populačně rostoucích obcí, protože její vývoj je podmíněn specifickým mechanismem prostorové redistribuce obyvatelstva.
3. Třetí typ představují venkovské obce s populačním ziskem. Do této kategorie jsou zařazeny obce, které nejsou jádrové ani suburbánní, v období 2005–2021 vykazují celkový populační růst vyšší než 5 % a v období 2015–2021 populačně neklesají. Tento práh byl stanoven jako pragmatické kritérium vycházející z empirické analýzy dat a z obdobných přístupů použitých v literatuře (Ouředníček, Nemeškal 2022). Vyloučení roku 2022 a následujících let souvisí s tím, že od roku 2022 se v populačních bilancích výrazně projevuje migrace z Ukrajiny a přítomnost osob s dočasnou ochranou; tyto vlivy proto nejsou

Obr. 1 – Vymezení typologie obcí
v Kraji Vysočina. Zdroj: vlastní návrh.



zahrnutý do referenčního období použitého pro vymezení typologie. Jde tedy o obce, u nichž se kombinuje dlouhodobější růst počtu obyvatel, nepoklesový recentní vývoj a příznivější migrační i polohové charakteristiky.

4. Čtvrtý typ tvoří venkovské obce se stagnací nebo populačním úbytkem. Patří sem všechny obce, které nejsou klasifikovány jako jádrové nebo suburbánní a současně nesplňují podmínky pro zařazení mezi venkovské obce s populačním ziskem. Tato kategorie zahrnuje obce s populační stagnací, úbytkem nebo méně příznivou kombinací sledovaných charakteristik, například slabší migrační atraktivitou, starší věkovou strukturou nebo horší dostupností k hlavním centrům.

Navržená typologie není statisticky optimalizovanou klasifikací obcí. Slouží jako metodicky funkční rámec pro diferenciaci prognostických předpokladů v územně heterogenním souboru obcí. Vzhledem k tomu, že článek má charakter metodologického příspěvku zaměřeného na limity lokální prognostiky, není cílem testovat všechny možné klasifikační algoritmy ani kvantifikovat dopad změny prahových parametrů na výsledné zařazení obcí. Navržená typologie demonstruje princip typologické agregace obcí jako metodického nástroje stabilizace prognostických parametrů.

3.3.3. Vazba typologie na prognostický proces

Navržená typologie obcí nepředstavuje cíl sama o sobě, ale slouží jako metodický nástroj pro zpřesnění populační prognózy. Pro každý typ obce je možné stanovit specifické parametry jednotlivých složek populačního vývoje, tedy věkově specifické míry plodnosti, koeficienty přežití a předpoklady budoucí migrace. Tím se omezuje nutnost aplikovat jednotné průměrné hodnoty na heterogenní soubor obcí a snižuje se riziko systematického zkreslení výsledků.

Typologie je přímo integrována do konstrukce prognostických předpokladů. V rámci kohortně-komponentního rámce jsou parametry plodnosti a přežití stabilizovány na úrovni jednotlivých typů obcí, nikoli jednotlivých obcí, čímž dochází ke snížení náhodné variability vyplývající z malých četností. Migrační předpoklady jsou formulovány diferencovaně podle čtyř typů demografického režimu: jádrových obcí, suburbánních obcí, venkovských obcí s populačním ziskem a venkovských obcí se stagnací nebo populačním úbytkem. U populačně růstových a suburbánních obcí je migrační složka dále korigována kapacitně podmíněným přístupem (HUM/M-HUM), který omezuje čistou extrapolaci trendu a váže potenciální populační růst na absorpční kapacitu území a plánovanou bytovou výstavbu.

Výsledky prostorové autokorelace mají v prognostickém procesu především interpretační funkci. Umožňují posoudit, zda růstový nebo ztrátový profil obce odpovídá širšímu prostorovému vzorci, nebo zda jde spíše o lokálně specifickou

odchylku. Tato informace může podpořit formulaci variantních migračních předpokladů a interpretaci nejistoty, nemění však automaticky základní typologické zařazení obce. Typologie tak slouží nejen jako klasifikační rámec, ale také součást prognostického postupu, která umožňuje stabilizaci vstupních parametrů při současném zachování prostorové diferenciace prognózy.

3.4. Kapacitně podmíněné modelování migrace (ilustrativní aplikace)

Kapacitně podmíněné modelování migrace představuje metodickou reakci na vysokou volatilitu migrační složky v malých územních celcích. Migrace je v malých obcích nejméně stabilní složkou populační bilance a její mechanická extrapolace může vést ke zkreslení prognózy.

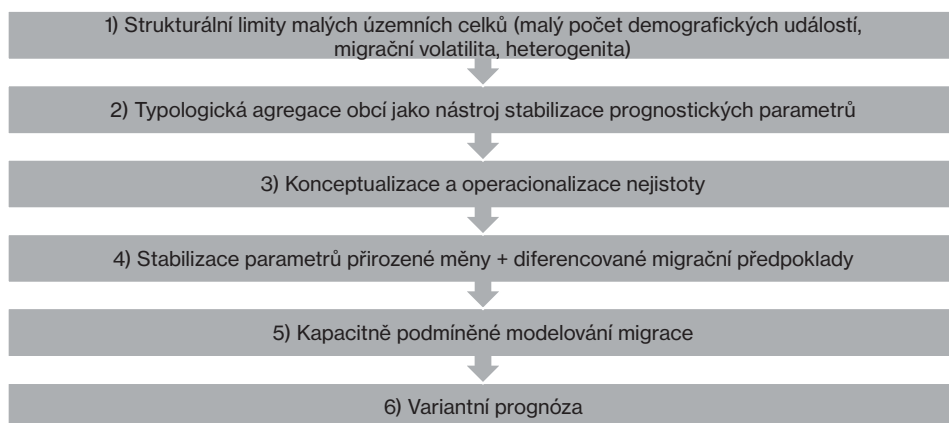
Princip kapacitního přístupu spočívá v tom, že migrační přírůstek není odvozen pouze z historického trendu, ale je omezen rozvojovou kapacitou území, zejména tempem realizace nové výstavby. Cílem tohoto přístupu není předpovídat migrační chování, ale vymezit jeho horní hranici v rámci realistických rozvojových kapacit území. Metodicky vychází z konceptu Housing Unit Method (HUM) a jeho modifikací (Swanson, Schlottmann, Schmidt 2009; Smith, Tayman, Swanson 2013; Baker a kol. 2017), avšak je aplikován v typologicky agregované podobě odpovídající podmínkám malých územních celků.

Klasická *Housing Unit Method* (HUM) je v článku modifikována pro podmínky malých územních celků (dále M-HUM). Modifikace spočívá zejména v:

- typologickém členění obcí
- stanovení parametrů populačního dopadu nové výstavby na úrovni územních typů namísto jednotlivých obcí
- integraci kapacitního omezení migrační složky do kohortně-komponentního rámce.

M-HUM zde není samostatným predikčním modelem, ale korekční složkou migračních předpokladů.

Kapacitně podmíněný přístup současně nepředpokládá, že samotná bytová kapacita automaticky generuje migrační přírůstek. Dostupnost zastavitelných ploch a realizovaná výstavba představují nutnou, nikoli postačující podmínku populačního růstu. Ekonomická atraktivita území, regionální konkurenční vztahy, cenová dostupnost bydlení či saturace místního trhu mohou reálnou migrační odezvu výrazně modifikovat. Model proto neinterpretuje výstavbu jako determinující faktor migrace, ale jako omezení její horní hranice v daném území. V podmínkách Kraje Vysočina byly parametry populačního dopadu nové výstavby stanoveny na úrovni vymezených typů obcí. Vycházely z analýzy historického tempa zástavby referenčních obcí v rámci jednotlivých typů a z expertně formulovaných



Obr. 2 – Integrovaný metodický rámec prognózování populace malých územních celků

předpokladů o podílu technické infrastruktury, struktuře zástavby (RD/BD), hustotě bytových jednotek a průměrné obsazenosti domácností. Výsledkem je typologicky diferencovaný parametr populačního dopadu nové výstavby vyjádřený intenzitou přírůstku obyvatel na hektar zastavěné plochy a rok.

Schéma na obrázku 2 shrnuje propojení typologické agregace obcí, stabilizace parametrů přirozené změny a kapacitní korekce migrace v rámci kohortně-komponentního modelu.

4. Diskuse

Navržený metodologický rámec je konstruován primárně pro podmínky malých územních celků s omezenou populační velikostí, vysokou migrační volatilitou a dostupností administrativních dat na úrovni obcí. Jeho přenositelnost je proto podmíněna charakterem sledovaného území a strukturou jeho populační dynamiky. V regionech s výraznou metropolitní dynamikou, intenzivní meziregionální či mezinárodní migrací a komplexními prostorovými vazbami může být nutné rámec doplnit o multiregionální modelování a explicitní zachycení prostorových toků. Naopak v územích s dlouhodobě stabilní nebo setrvale klesající populací může být jeho aplikace metodicky zjednodušena. Diskuse limitů lokální prognostiky ukazuje, že nejistota není nahodilým problémem jednotlivých případů, ale systematickým rysem malých populačních systémů. Tabulka 1 proto nepředstavuje pouze souhrnný přehled, ale syntézu vazby mezi zdroji nejistoty a jejich metodickým ošetřením. Každý identifikovaný problém (malý počet demografických událostí, migrační volatilita, diskontinuální impulzy, administrativní zkreslení,

Tab. 1 – Hlavní zdroje nejistoty lokálních populačních prognóz a odpovídající metodické reakce

Zdroj nejistoty	Projev v prostředí malých územních celků	Metodický problém	Navržená metodická reakce
Malý počet demografických událostí	Vysoká relativní variabilita ukazatelů; citlivost na jednotlivé případy; obtížné rozlišení trendu od fluktuace	Nestabilita parametrů plodnosti, úmrtnosti i migrace; podíl náhodné složky	Agregace časových řad; typologická agregace obcí; stabilizace parametrů na úrovni homogennějších skupin
Migrační volatilita	Skokové změny populační bilance; silná reakce na lokální impulzy, zejména bytovou výstavbu, zaměstnavatele či změny dopravní dostupnosti	Nízká predikovatelnost migrace; riziko mechanické extrapolace minulého vývoje	Kapacitně podmíněné modelování migrace (HUM/M-HUM); vazba migračních předpokladů na bytovou kapacitu a rozvojový rámec
Diskontinuální rozvojové impulzy	Jednorázové developerské nebo investiční projekty; deklarované, avšak nerealizované záměry; časové zpoždění realizace	Riziko nadhodnocení populačního růstu při nekritickém zahrnutí rozvojových záměrů	Ověření realizovatelnosti; variantní přístup k projekčním předpokladům
Administrativní vs. faktická populace	Nesoulad mezi evidencí trvalého pobytu a reálným zatížením území	Zkreslení populační velikosti, migračních bilancí a věkové struktury	Kritická interpretace dat; doplňková validace pomocí alternativních datových zdrojů, například geolokačních dat; práce s konceptem reálné populace
Prostorová heterogenita obcí	Odlišné populační režimy u obcí s obdobnou populační velikostí obce	Riziko aplikace průměrných parametrů na demograficky a funkčně rozdílné jednotky	Typologická klasifikace obcí; diferenciací prognostických předpokladů pole typu území
Délka prognostického horizontu	Rychlý nárůst nejistoty v čase; rostoucí nestabilita zejména migračních předpokladů	Kumulace prognostické chyby a rostoucí nejistota vstupních předpokladů	Preferování krátko-až střednědobého horizontu (cca 10–15 let); explicitní komunikace nejistoty výsledků

Zdroj: vlastní zpracování na základě syntézy teoretických východisek a metodických přístupů diskutovaných v textu

prostorová heterogenita a délka horizontu) je propojen s konkrétní metodickou reakcí. Smyslem rámce není eliminovat nejistotu, ale převést ji do analyticky kontrolovatelné podoby.

Pro českou prognostickou praxi z toho vyplývá několik důsledků. Lokální populační výhledy je vhodné interpretovat jako podmíněné scénáře ukotvené v konkrétním rozvojovém rámci. Největší riziko spočívá v mechanickém přenosu metod vyšších územních úrovní na úroveň obcí bez zohlednění nízkých četností populačních událostí a migrační volatility. Rámec je nejvhodnější pro malé a středně velké obce s relativně přehlednou rozvojovou strukturou a omezenou mezinárodní mobilitou. Jeho použitelnost je omezená v územích s vysokou

intenzitou globálních migračních toků nebo v rychle transformujících se metropolitních regionech.

Otevřenou otázkou zůstává empirická kvantifikace dopadu jednotlivých metodických kroků na projekční chybu. Systematická komparace trendových a kapacitně podmíněných projekcí, porovnání alternativních typologických prahů či integrace nových datových zdrojů (např. geolokačních dat) představují možné směry dalšího výzkumu. Tyto kroky by však měly být prováděny při zachování interpretací transparentnosti, která je klíčová pro aplikační využitelnost výsledků.

Lokální populační prognostika proto nemůže dosáhnout stejné prediktivní stability jako prognózy na národní úrovni. Její metodická kvalita spočívá v transparentní práci s předpoklady, v ukotvení migrace v rozvojovém kontextu a v jasné komunikaci nejistoty. Takový přístup zvyšuje využitelnost demografických prognóz v územním plánování a strategickém rozhodování. Výše diskutované zdroje nejistoty a odpovídající metodické reakce lze shrnout do systematického rámce, který propojuje identifikované problémy s jejich metodickým ošetřením (viz tab. 1).

5. Závěr

Článek ukazuje, že nejistota v lokální populační prognostice není primárně důsledkem nedostatečné modelové sofistikovanosti, ale vyplývá z povahy malých populačních systémů. Malé počty demografických událostí, migrační volatilita, prostorová heterogenita a diskrepance mezi administrativní a faktickou populací vytvářejí prostředí, v němž je odhad vstupních parametrů zatížen vyšší variabilitou a dlouhodobá extrapolace je problematická.

Hlavním přínosem článku je formulace integrovaného metodického rámce, který systematicky propojuje limity lokální populační prognostiky s konkrétními metodickými reakcemi. Typologická agregace obcí redukuje heterogenitu souboru a stabilizuje vstupní parametry; kapacitně podmíněné modelování migrace ukotvuje nejslabší složku populační bilance v reálném rozvojovém kontextu a variantní přístup převádí nejistotu do analyticky uchopitelné podoby. Z metodologického hlediska článek ukazuje, že lokální populační prognózy vyžadují odlišné zacházení s nejistotou než prognózy na vyšších územních úrovních. V malých obcích nelze spoléhat pouze na extrapolaci minulého vývoje, protože krátké časové řady a nízké počty demografických událostí zvyšují relativní význam náhodných výkyvů. Klíčové je proto kombinovat stabilizaci demografických parametrů s expertním posouzením lokálního kontextu a s explicitním vymezením rozvojových předpokladů, zejména u migrační složky. Takový přístup umožňuje interpretovat výsledky nikoli jako jednoznačnou predikci, ale jako podmíněný výhled závislý na reálných kapacitách, plánovacích rozhodnutích a lokálních rozvojových

impulzech. Článek tak nepředkládá novou univerzální prognostickou metodu, ale systematizuje principy umožňující metodicky stabilizovat lokální populační výhledy a zvýšit jejich využitelnost v plánovací praxi.

Literatura

- ALHO, J. M., SPENCER, B. D. (1985): Uncertain population forecasting. *Journal of the American Statistical Association*, 80, 390, 306–314. <https://doi.org/10.1080/01621459.1985.10478113>
- ALHO, J. M., SPENCER, B. D. (2005): *Statistical demography and forecasting*. Springer, New York.
- ARMSTRONG, J. S. (2001): *Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners*. Kluwer Academic Publishers, Boston. <https://doi.org/10.1007/978-0-306-47630-3>
- BAKER, J., SWANSON, D. A., TAYMAN, J., TEDROW, L. M. (2017): *Cohort change ratios and their applications*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53745-0>
- BERNARD, J., ŠIMON, M. (2017): Vnitřní periferie v Česku: Multidimenzionalita sociálního vyloučení ve venkovských oblastech. *Sociologický časopis*, 53, 1, 3–28. <https://doi.org/10.13060/00380288.2017.53.1.299>
- BLAŽEK, J., NETRDOVÁ, P. (2009): Can development axes be identified by socio-economic variables? The case of Czechia. *Geografie*, 114, 4, 245–262. <https://doi.org/10.37040/geografie2009114040245>
- BLEHA, B., BURCIN, B., KUČERA, T., ŠPROCHA, B., VAŇO, B. (2018): The population prospects of Czechia and Slovakia until 2060. *Demografie*, 60, 3, 219–233.
- BLEHA, B., KUČERA, T., ŠÍDLO, L., ŠPROCHA, B., VAŇO, B. (2023): Demographic processes and brief overview of population research in Czechia and Slovakia after dissolution of the common state. *Geografický časopis*, 75, 3, 269–290. <https://doi.org/10.31577/geogrcas.2023.75.3.14>
- BRYANT, J. R., GRAHAM, P. J. (2013): Bayesian demographic accounts: Subnational population estimation using multiple data sources. *Bayesian Analysis*, 8, 3, 591–622. <https://doi.org/10.1214/13-BA820>
- BRYANT, J., ZHANG, J. L. (2018): *Bayesian demographic estimation and forecasting*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780429452987>
- BURCIN, B., KUČERA, T. (2012): *Prognóza vývoje obyvatelstva obce Líbeznice na období 2011–2030*. DemoArt, Praha.
- BURCIN, B., KUČERA, T., ŠPAČKOVÁ, P., POSPÍŠILOVÁ, L., OUŘEDNÍČEK, M. (2013): *Prognóza demografického vývoje spádového území obce Dolní Břežany na období 2012–2030: východiska, předpoklady a základní výsledky prognóz*. Univerzita Karlova v Praze, Urbánní a regionální laboratoř, Praha.
- BURCIN, B., KUČERA, T. (2022): Demographic future of the Central Bohemian Region: a prognostic vision for the next three decades. In: Ouředníček, M. (ed.): *Prague and Central Bohemia: current population processes and socio-spatial differentiation*. Karolinum Press, Praha. <https://doi.org/10.2307/jj.5699273.13>
- CONGDON, P. (2014): Estimating life expectancies for US small areas: A regression framework. *Journal of Geographical Systems*, 16, 1, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10109-013-0177-4>

- ČSÚ (2025): Obvyklý a registrovaný pobyt ve sčítání lidu 2021. <https://csu.gov.cz/produkty/rozmisteni-obyvательства-podle-obvykleho-a-registrovaneho-pobytu-podle-vysledku-scitani-lidu-2021>
- DYRTING, S. (2020): Smoothing migration intensities with P-TOPALS. *Demographic Research*, 43, 1527–1570. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2020.43.55>
- HAMPL, M. (2005): Geografická organizace společnosti v České republice: transformační procesy a jejich obecný kontext. Praha: Univerzita Karlova. Přírodovědecká fakulta.
- HYNDMAN, R. J., BOOTH, H. (2008): Stochastic population forecasts using functional data models for mortality, fertility and migration. *International Journal of Forecasting*, 24, 3, 323–342. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2008.02.009>
- HULÍK, V., ŠÍDLO, L., TESÁRKOVÁ, K. (2008): Míra účasti dětí na předškolním vzdělávání a faktory ovlivňující její regionální diferenciaci. *Studia Paedagogica*, 56, 13–34.
- ISSERMAN, A. M. (1993): The right people, the right rates: making population estimates and forecasts with an interregional cohort-component model. *Journal of the American Planning Association*, 59, 1, 45–64. <https://doi.org/10.1080/01944369308975844>
- JIRÁSEK, J. (2025): Demografické prognózy jako nástroj pro územní plánování v ČR. *Urbanismus a územní rozvoj*.
- JIRÁSEK, P., ŠOMPLÁK, R. (2025): Digital revolution in spatial planning: the potential of geolocation data in Czechia. *Urban Science*, 9, 158. <https://doi.org/10.3390/urbansci9050158>
- KEILMAN, N. (1990). Uncertainty in national population forecasting: issues, backgrounds, analyses, recommendations. Rockland, MA: Swets & Zeitlinger, 211.
- KEILMAN, N., CRUIJSEN, H. (1992): National population forecasting in industrialized countries. *Journal of Official Statistics*, 8, 3, 287–308.
- KEILMAN, N. (2002): Why population forecasts should be probabilistic. *Population and Development Review*, 28, 3, 545–555.
- KEILMAN, N. (2003): Population forecasting: state of the art. *European Journal of Population*, 19, 1, 1–28.
- KEILMAN, N. (2005): Erroneous population forecasts. *International Statistical Review*, 73, 1, 15–33.
- KEILMAN, N. (2019): Erroneous population forecasts. Old and New Perspectives on Mortality Forecasting. In: Bengtsson, T., Keilman, N. (eds): *Old and New Perspectives on Mortality Forecasting*. Cham, Switz: Springer, 95–111. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05075-7_9
- KEYFITZ, N. (1972): On future population. *Journal of the American statistical association*, 67, 338, 347–363. <https://doi.org/10.1080/01621459.1972.10482386>
- KEYFITZ, N. (1984): The social and political Context of population forecasting. IIASA: Working Paper. Laxenburg.
- KUČERA, T. (1998): Regionální populační prognózy: teorie a praxe prognózování vývoje lidských zdrojů v území. Disertační práce. Univerzita Karlova, Praha.
- LEE, R. D. (1993): Modeling and forecasting the time series of US fertility: Age distribution, range, and ultimate level. *International Journal of Forecasting*, 9, 2, 187–202. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(93\)90004-7](https://doi.org/10.1016/0169-2070(93)90004-7)
- LUTZ, W., GOLDSTEIN, J. R., PRINZ, C. (1996): Alternative approaches to population projection. In: Lutz, W. (ed.): *The future population of the world: what can we assume today?* Earthscan, London.
- OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J., FEŘTROVÁ, M., NOVÁK, J., ŠPAČKOVÁ, P. (2008): *Suburbanizace.cz*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Praha.

- OUŘEDNÍČEK, M., NEMEŠKAL, J. (2018): Typologie obcí Středočeského kraje. Geodatabáze prostorových dat. Urbánní a regionální laboratoř, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha.
- OUŘEDNÍČEK, M., NEMEŠKAL, J. (2022): Methodological Approach: Concentric Zones of Prague and Typology of municipalities in the Central Bohemian region. In: Ouředníček, M. (ed.): Prague and Central Bohemia: Current Population Processes and Socio-spatial Differentiation. Karolinum Press, Praha, 25–33. <https://doi.org/10.2307/jj.5699273.6>
- PERLÍN, R., KUČEROVÁ, S., KUČERA, Z. (2010): Typologie venkovského prostoru Česka. Geografie, 115, 2, 161–184. <https://doi.org/10.37040/geografie2010115020161>
- PERLÍN, R., MARADA, M., KOMÁREK, M., CHROMÝ, P., HAVLÍČEK T., JANČÁK, V. (2025): A Regional Typology: Developmental Potential of Regions in Czechia. European Countryside, 17, 4, 554–570. <https://doi.org/10.2478/euco-2025-0028>
- PETROPOULOS, F. a kol. (2022): Forecasting: theory and practice. International Journal of Forecasting, 38, 3, 705–871. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.001>
- PRŮŠA, L. (2015): Důsledky stárnutí populace na potřebu služeb sociální péče do roku 2030. Demografie, 57, 231–244.
- PRŮŠA, L. (2018): Nová projekce vývoje počtu příjemců příspěvku na péči v ČR do roku 2030. Demografie, 60, 49–60.
- PRŮŠA, L. (2019): Kdo zabezpečí péči o naše seniory. Demografie, 61, 5–18.
- RAFTERY, A. E., LI, N., ŠEVČÍKOVÁ, H., GERLAND, P., HEILIG, G. K. (2012): Bayesian probabilistic population projections for all countries. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109, 35, 13915–13921. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211452109>
- RAYER, S. (2008): Population forecast errors: A primer for planners. Journal of Planning Education and Research, 27, 4, 417–430. <https://doi.org/10.1177/0739456X07313925>
- RAYER, S. (2015): Demographic techniques: Small-area estimates and projections. In: Wright, J. D. (ed.): International encyclopedia of the social & behavioral sciences, Elsevier, 162–169. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.31015-7>
- SMITH, S. K., TAYMAN, J., SWANSON, D. A. (2013): A practitioner's guide to state and local population projections. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7551-0>
- SWANSON, D. A., SCHLOTTMANN, A., SCHMIDT, B. (2009): Forecasting the population of census tracts by age and sex: an example of the Hamilton-Perry method in action. Population Research and Policy Review, 29, 47–63. <https://doi.org/10.1007/s11113-009-9144-7>
- ŠEVČÍKOVÁ, H., RAFTERY, A. E. (2021): Probabilistic Projection of Subnational Life Expectancy. Journal of Official Statistics, 37, 3, 591–610. <https://doi.org/10.2478/jos-2021-0027>
- ŠÍDLO, L., KŘEŠŤANOVÁ, J. (2018): Kdo se postará? Domovy pro seniory v Česku v kontextu demografického stárnutí. Demografie, 60, 248–265.
- ŠINDLEROVÁ, V., FELCMAN, J., MAIER, K., SOUKUP, T., FRANKE, D. (2022): Metodický pokyn vyhodnocení potřeby zastavitelných ploch. Ministerstvo pro místní rozvoj, Praha.
- ŠINDLEROVÁ, V. (2022): Územní plánování 2007–2022. Habilitační práce. ČVUT, Praha.
- ŠVEDA, M., ŠUŠKA, P. (2014): Suburbanizácia a jej dôsledky: prípad Chorvátsky Grob. Geografický časopis, 66, 1, 3–24.
- TAYMAN, J. (2011): Assessing uncertainty in small area forecasts: state of the practice and implementation strategy. Population Research and Policy Review, 30, 781–800. <https://doi.org/10.1007/s11113-011-9210-9>
- TEMELOVÁ, J., NOVÁK, J., POSPÍŠILOVÁ, L., ŠPAČKOVÁ, P., KUČERA, T., BURCIN, B., JÍCHOVÁ, J., SLÁMOVÁ, E. (2013): Metodika odhadu důsledků nové bytové výstavby pro

- demografický vývoj a místní sociální infrastrukturu v suburbánních obcích. Univerzita Karlova, Praha.
- TEMPLE, J., GROSSMAN, I., WILSON, T. (2025): Estimating and projecting the population living with dementia at the local area scale in Australia. *Journal of Population Research*, 42, 37. <https://doi.org/10.1007/s12546-025-09389-8>
- UNITED NATIONS (2015): *World population prospects: the 2015 revision*. United Nations, New York. <https://esa.un.org/unpd/wpp/>
- WEBBY, R., O'CONNOR, M., EDMUNDSON, B. (2005): Forecasting support systems for the incorporation of event information: An empirical investigation. *International Journal of Forecasting*, 21, 3, 411–423. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2004.10.005>
- WHELPTON, P. K. (1947): Population forecasts and the postwar birth rate. *American Sociological Review*, 12, 4, 376–384.
- WILSON, T., ROWE, F. (2011): The forecast accuracy of local government area population projections: a case study of Queensland. *Australasian Journal of Regional Studies*, 17, 204–243.
- WILSON, T. (2019): An introduction to population projections for Australia. *Australian Population Studies*, 3, 1, 40–56. <https://doi.org/10.37970/aps.v3i1.46>
- WILSON, T., GROSSMAN, I., ALEXANDER, M., REES, P., TEMPLE, J. (2021): Methods for small area population forecasts: state of the art and research needs. *Population Research and Policy Review*, 41, 865–898. <https://doi.org/10.1007/s11113-021-09671-6>
- WILSON, T., GROSSMAN, I., TEMPLE, J. (2022): Local area population projections dataset for Australia. *Data in Brief*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108559>
- ŽENKA, J., SLACH, O., SOPKULIAK, A. (2017): Typologie českých nemetropolitních regionů z hlediska faktorů, mechanismů a aktérů regionálního rozvoje. *Geografie*, 122, 3, 281–309. <https://doi.org/10.37040/geografie2017122030281>
- ŽENKA, J., KRTIČKA, L. (2021): Typologie venkovských území Česka v úrovni obcí (mapa). In: *Atlas rozvoje venkova*. Ostravská univerzita, Ostrava, <https://atlasvenkova.osu.cz/mapove-vystupy/>

ORCID

PETR JIRÁSEK

<https://orcid.org/0000-0001-9826-4626>