

Prognóza populačného potenciálu Slovenska v roku 2025 (Aplikácia modelu populačného potenciálu na územie Slovenska)

Gabriela Nováková

Abstract: In geographical terminology the term “potential” can be understood as an indicator or index of existing status (at present) or as a capacity for coming into being (in future). In this paper the term “potential” is used in context of population potential model. The population potential model has appeared in the human geography literature as an index of the intensity of possible interaction between social or economic groups at different locations. In our paper we present the application of this model on spatial system of the Slovak Republic to forecast the population potential surface of Slovakia in 2025.

Úvod

Potenciálový model patrí do skupiny matematických modelov, ktoré sa v posledných desaťročiach udomácnili v geografických vedných disciplínach. Pod trend stále častejšieho využívania matematických modelov v tejto vednej disciplíne sa podpísal fakt, že spracovanie mnohých štatistických údajov, ktoré model vyžaduje, je značne uľahčené vďaka modernej výpočtovej technike.

Model populačného potenciálu sa používa ako ukazovateľ intenzity možných interakcií medzi rôzne lokalizovanými sociálnymi a ekonomickými skupinami (Rich 1980). Má blízky konceptuálny, empirický a historický vzťah s gravitačným modelom, z ktorého bol odvodený.

Interpretácia populačného potenciálu v čase jeho prvej formulácie Stewartom nebola úplne jasná (Isard 1966). Široké možnosti využitia potenciálového modelu však ponúkli postupne rôzne formy jeho interpretácie v závislosti od charakteru sledovaného problému. Model populačného potenciálu v našom príspevku budeme chápať ako objektívny ukazovateľ priestorových vzťahov medzi geografickými objektmi v kontexte priestoru Slovenskej republiky, resp. ako ukazovateľ možných (pravdepodobných) interakcií medzi jednotlivými územnými jednotkami Slovenska.

Metodika výpočtu

Model populačného potenciálu sa vyznačuje tromi základnými dimenziami, ktorými sú priestor, masa (hmotnosť) a vzdialenosť. Teória modelu potenciálu predpokladá teoretickú možnosť výpočtu potenciálu pre každý bod zemského povrchu. To znamená, že každý bod zemského povrchu sa určitou mierou podieľa na hodnote potenciálu všetkých zostávajúcich bodov na Zemi (Kusendová 1996). Takýto výpočet v praxi však nemožno zrealizovať, preto sme nútení **ohraničiť priestor**, pre ktorý sa potenciál vypočítava a zároveň **určiť body výpočtu**, pre ktoré budeme hodnotu populačného potenciálu stanovovať. Priestorom, pre ktorý sme určovali hodnoty populačného potenciálu, bolo pre nás územie Slovenskej republiky rozdelené na 68 častí, ktoré boli reprezentované 68 bodmi výpočtu. Týmito priestorovými jednotkami boli prevažne okresy Slovenska (v počte 66), centrá výpočtu boli okresné mestá a body výpočtu predstavovali „stredy“ týchto centier určené kartografickými súradnicami v systéme S-JTSK (Systém jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej). Špecifickými územnými jednotkami boli pre nás Bratislava a Košice (tzv. mestské bratislavské a košické okresy), u ktorých sme ignorovali ich členenie na päť, resp. štyri časti, a do výpočtov vstupovali ako celky, pričom sme k nim priradili ešte územia okolitých okresov vo funkcii ich zázemia (keďže svojím zázemím vo výpočtoch disponujú všetky ostatné okresy Slovenska). Tak vznikol tzv. „bratislavský región“ tvorený Bratislavou-mestom a územiami okresov Malacky, Pezinok a Senec a tzv. „košický región“ tvorený Košicami-mestom a okresom Košice-okolie. V príspevku ich budeme nazývať „Bratislava“ a „Košice“. Bod výpočtu (centroid) bol v oboch prípadoch lokalizovaný do mestskej časti Staré Mesto.

Interakčná schopnosť priestorových jednotiek je výsledkom ich spoločensko-ekonomických aktivít. **Masa** (hmotnosť) by mala byť určitým meradlom tejto interakčnej schopnosti - schopnosti danej hmoty vytvárať kontakty. Čím je hmotnosť väčšia, tým je interakčná schopnosť priestorových jednotiek silnejšia. V procese empirických výskumov bola masa meraná rôznymi spôsobmi. Najčastejším a najjednoduchším vyjadrením hmotnosti v modeli populačného potenciálu je veľkosť populácie (resp. jej presne definovanej podmnožiny) - počet obyvateľov prislúchajúci k danej priestorovej jednotke (sídlu, regiónu). Masu v našej aplikácii modelu populačného potenciálu predstavoval počet obyvateľov jednotlivých územných jednotiek prognózovaný pre rok 2025 (stredný variant) (Infostat 2004). Pre porovnanie sme určili hodnoty populačného potenciálu pre rok 2001. Masu v tomto prípade predstavovali počty obyvateľov príslušných priestorových jednotiek ku dňu sčítania (25.5.2001).

V potenciálových modeloch **vzdialenosť** indikuje negatívny vplyv geografických podmienok na veľkosť interakcie populácií v danom geografickom priestore. Predstavuje „odpor, ktorý kladie prostredie pri uskutočňovaní interakcie“ (Hlavička 1993, str. 35), resp. pôsobí ako bariéra na interakčné schopnosti skúmaných populácií (Kusendová 1996). Do funkcie vzdialenosti d_{ij} bola v našom modeli dosadená priama vzdušná vzdialenosť medzi jednotlivými bodmi výpočtu.

Na výpočet prognózy populačného potenciálu Slovenska sme použili model **celkového populačného potenciálu**, ktorý môžeme matematicky zapísať vzťahom:

$$CP_i = IP_i + VP_i,$$

kde CP_i je celkový populačný potenciál priestorovej jednotky i ,

IP_i je indukovaný populačný potenciál priestorovej jednotky i ,

VP_i je vlastný potenciál priestorovej jednotky i .

Indukovaný populačný potenciál priestorovej jednotky i odráža vplyv okolitých územných jednotiek na jednotku i bez započítania tzv. vlastného potenciálu priestorovej jednotky i . Určili sme ho ako súčet podielov masy P_j ostatných bodov výpočtu j a ich priamej vzdušnej vzdialenosti d_{ij} od jednotky i (v km) podľa vzťahu:

$$IP_i = \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{68} \frac{P_j}{d_{ij}}$$

Vlastný potenciál územnej jednotky i vyjadruje interakčnú aktivitu prislúchajúcu vlastnej priestorovej jednotke i . Na určenie jeho hodnoty sme použili výpočet podľa vzťahu:

$$VP_i = \frac{P_i^c}{1 \text{ km}} + \frac{P_i^z}{A_i},$$

kde P_i^c je počet obyvateľov žijúcich v centre územnej jednotky i (v okresnom meste, v Bratislave-meste alebo v Košiciach-meste),

P_i^z je počet obyvateľov žijúcich v zázemí (mimo centrum) územnej jednotky i ,

A_i je redukčný koeficient - polomer kruhu s rovnakým obsahom ako je plocha územnej jednotky i .

Keďže sme nemali k dispozícii údaje o prognózovanom počte obyvateľov centier výpočtu, populáciu prognózovanú pre rok 2025 sme rozdelili medzi centrum a zázemie každej priestorovej jednotky v pomere, ktorý bol aktuálny v roku 2001. Tým pádom sa musíme vzdať ambície hodnotiť zmeny v populačnom potenciáli spôsobené presunom obyvateľov

medzi centrami jednotlivých územných jednotiek a ich zázemiami a obmedziť sa len na možný vplyv zmeny počtu obyvateľov územných jednotiek ako celku.

Výsledky

Východiskom pre porovnanie boli pre nás hodnoty populačného potenciálu aktuálne pre rok 2001.

Z hľadiska populačného potenciálu prognózovaného pre rok 2025 predpokladáme, že najvyšší potenciál si zachová bratislavský región a nezmení sa ani postavenie Košíc na druhom mieste (tab. 1). Vplyvom zvýšenej hodnoty populačného potenciálu Košíc a zmenšenia hodnoty populačného potenciálu Bratislavy sa rozdiel medzi nimi zmenší (populačný potenciál Košíc bude predstavovať 63,3% z maximálneho populačného potenciálu v súbore územných jednotiek). Zmena však nastane v prípade Nitry, ktorá zostúpi z tretej priečky na štvrtú vplyvom výrazného nárastu populačného potenciálu Prešova (zo 150395 obyv./km na 163980 obyv./km). Prešov odsunie aj okres Žilinu zo 4. na 5. miesto. Poradie na ďalších troch miestach v slede Banská Bystrica, Trnava, Martin sa nezmení, na ďalších priečkach si Prievidza a Trenčín vymenia svoje miesto. Kým na začiatku poradia došlo k niekoľkým vyššie uvedeným zmenám, na konci tabuľky sa poradie nezmení. Najnižšie hodnoty potenciálu preukážu (podobne ako v roku 2001) regióny Snina, Stropkov, Svidník, Sobrance a Medzilaborce (menej ako 14% z maximálnej hodnoty populačného potenciálu v súbore), aj keď pre hodnotu ich populačného potenciálu predpokladáme nevelké zvýšenie (najviac o 2213 obyv./km v okrese Stropkov). V porovnaní s rokom 2001 sa Prešov a Žilina zaradia do oblasti najvyšších hodnôt populačného potenciálu k Bratislave, Košiciam a Nitre; do kategórie vysokých hodnôt sa pravdepodobne presunie Zvolen; do intervalu nízkych hodnôt populačného potenciálu by mali postúpiť z oblasti najnižších hodnôt okresy Stará Ľubovňa a Tvrdošín a naopak, pokles z kategórie stredne veľkých hodnôt do nižšej by mali zaznamenať územné jednotky Komárno a Nové Mesto nad Váhom.

Ak porovnáme prognózované hodnoty populačného potenciálu v roku 2025 s rokom 2001 prostredníctvom koeficientu rastu (tab. 1), zistíme, že územie Slovenska sa rozdelí na dva takmer kompaktné celky: severné (Orava, Kysuce + Žilina a Bytča) a východné Slovensko môžu bez výnimky očakávať zvýšenie populačného potenciálu s najvyššími hodnotami koeficientu rastu (nad 1,05) v oblasti sústredenej okolo okresu Sabinov (Kežmarok, Stará Ľubovňa, Bardejov, Prešov, Vranov nad Topľou, Spišská Nová Ves, Levoča); západná časť Slovenska s výnimkou Dunajskej Stredy a Zvolena má podľa prognózy zaznamenať pokles hodnoty populačného potenciálu s najmenšími hodnotami koeficientu rastu v okresoch Prievidza, Nové Zámky a Komárno (menej ako 0,96) (obr. 1).

Zmeny pozícií v usporiadaní podľa veľkostí hodnôt populačného potenciálu v roku 2025 v porovnaní s rokom 2001 (tab. 2) vyjadruje Kruegerov - Spearmanov koeficient poradovej korelácie, ktorý svojou pomerne vysokou hodnotou (0,9893) naznačuje, že môžeme očakávať vysokú podobnosť usporiadania priestorových jednotiek so stavom v roku 2001. Najväčšia zmena by sa mala prejaviť v poklese Komárna (o 8 miest) a v postupe okresov Kežmarok, Sabinov (o 7 miest), Bardejov, Levoča, Spišská Nová Ves a Vranov nad Topľou (o 6 miest). Ostatné priestorové jednotky zmenili svoju prognózovanú pozíciu maximálne o 5 priečok.

Záver

Porovnaním prognózovaných hodnôt populačného potenciálu pre rok 2025 s hodnotami tohto ukazovateľa v roku 2001 sme zistili, že v populačnom povrchu Slovenska nedôjde k výrazným zmenám. Zvýšenie hodnôt populačného potenciálu, a tým aj pravdepodobnosti interakcie, môže očakávať región severného a východného Slovenska, južné a západné Slovensko, naopak, svoju schopnosť interagovať oslabia. Jednoznačnú dominanciu si zachová bratislavský región a to aj napriek svojej excentrickej polohe. Košice

v hodnotách populačného potenciálu budú tvoriť jeho protipól na opačnom konci republiky. Najmenšie hodnoty populačného potenciálu si zachovávajú okrajové, málo ľudnaté okresy na severovýchode a východe Slovenska.

Model populačného potenciálu je praktický a v súvislosti s progresiou výpočtovej techniky v súčasnosti aj ľahko použiteľný nástroj, ktorý sa môže pre geografov stať vhodným pomocníkom v procese poznávania zákonov a zákonitostí organizácie socio-ekonomického geografického priestoru. Veríme, že teoretické a empirické aplikácie modelu populačného potenciálu nachádzajú a naďalej budú nachádzať svoje využitie vo výskume socio-ekonomických a regionálnych štruktúr Slovenska.

Gabriela Nováková
Univerzita Komenského v Bratislave
Prírodovedecká fakulta
Katedra humánnej geografie a demogeografie
novakova@fns.uniba.sk

Použitá literatúra a štatistické pramene

Hlavička, V. (1993). *Teoretická východiska a souvislosti konstrukce gravitačních modelů v geografii.* Sborník ČSG, 1, pp. 34-43.

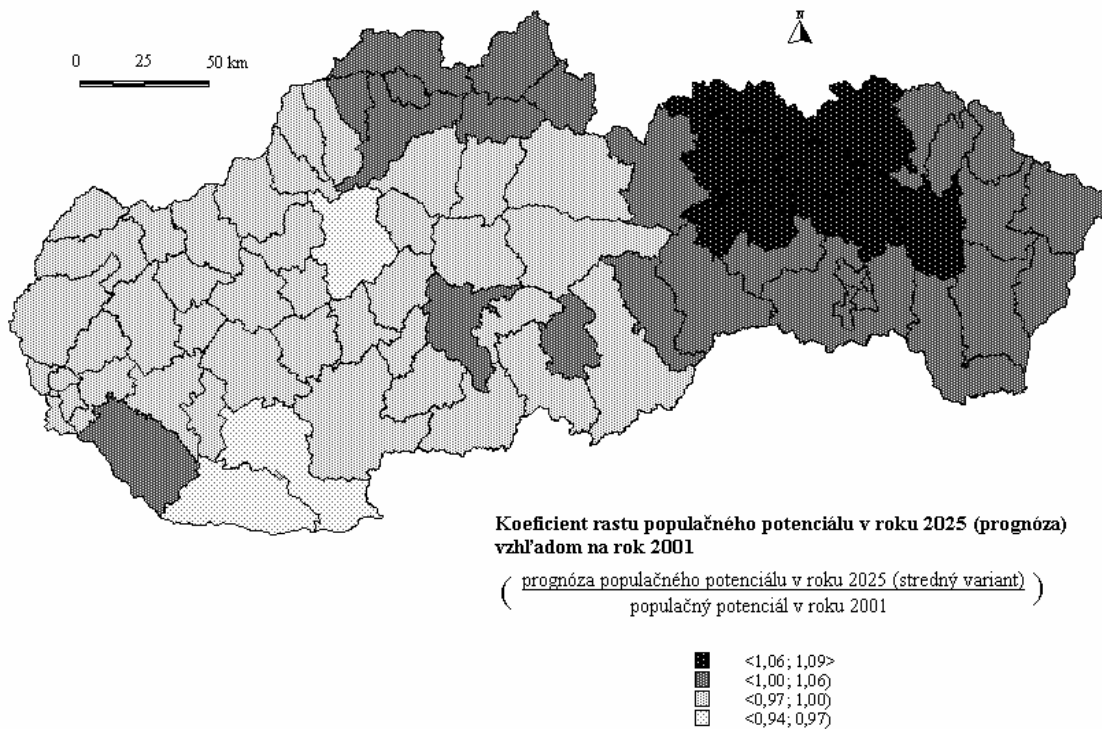
Isard, D. W. (1966). *Metody regional'noy analiza.* Progress, Moskva, pp. 659.

Kusendová, D. (1996). *Kartografické modelovanie v prostredí geoinformačných systémov: Teoretická báza a geografické aplikácie.* Kandidátska dizertačná práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Bratislava, pp. 117.

Rich, D. C. (1980). *Potential Models in Human Geography. Concepts and Techniques in Modern Geography,* 26, Macquarie University, Australia, pp. 38.

Prognóza vývoja obyvateľov v okresoch SR do roku 2025. (2004). Bratislava, Infostat. Sčítanie obyvateľov, domov a bytov z roku 2001.

Obr. 1: Koeficient rastu hodnoty populačného potenciálu územných jednotiek Slovenska v roku 2025 (prognóza) vzhľadom na hodnotu populačného potenciálu v roku 2001



Tab. 1: Prognóza populačného potenciálu územných jednotiek Slovenska v roku 2025

názov	1	2	3	4
Bratislava	473041	467911	100,0	0,99
Košice	285019	296191	63,3	1,04
Prešov	150395	163980	35,0	1,09
Nitra	158095	157160	33,6	0,99
Žilina	152046	153924	32,9	1,01
Banská Bystrica	148016	145539	31,1	0,98
Trnava	139973	135998	29,1	0,97
Martin	127394	125073	26,7	0,98
Trenčín	123502	121535	26,0	0,98
Prievidza	123647	118890	25,4	0,96
Poprad	113791	118587	25,3	1,04
Zvolen	110221	110782	23,7	1,01
Považská Bystrica	112385	110484	23,6	0,98
Spišská Nová Ves	100539	108752	23,2	1,08
Topoľčany	103703	101373	21,7	0,98
Piešťany	102654	101276	21,6	0,99
Šaľa	101258	99533	21,3	0,98
Nové Zámky	103790	98915	21,1	0,95
Hlohovec	100632	98822	21,1	0,98
Partizánske	100750	98713	21,1	0,98
Levice	98017	95152	20,3	0,97
Bánovce nad Bebravou	95863	94555	20,2	0,99
Ružomberok	94192	93554	20,0	0,99
Michalovce	90143	92541	19,8	1,03
Galanta	93054	92043	19,7	0,99
Kysucké Nové Mesto	90710	91769	19,6	1,01
Liptovský Mikuláš	90880	90414	19,3	0,99
Žiar nad Hronom	91339	89050	19,0	0,97
Dunajská Streda	87595	88160	18,8	1,01
Púchov	88734	87457	18,7	0,99
Nové Mesto nad Váhom	89625	87452	18,7	0,98
Zlaté Moravce	88082	86962	18,6	0,99
Humenné	85798	86768	18,5	1,01
Bardejov	81182	86707	18,5	1,07

názov	1	2	3	4
Levoča	80865	86043	18,4	1,06
Vranov nad	79870	84833	18,1	1,06
Bytča	83866	84519	18,1	1,01
Komárno	89412	84481	18,1	0,94
Kežmarok	77871	84022	18,0	1,08
Dolný Kubín	81995	84001	18,0	1,02
Čadca	83154	83530	17,9	1,00
Lučenec	82867	82065	17,5	0,99
Brezno	82102	80521	17,2	0,98
Turčianske Teplice	79744	79327	17,0	0,99
Banská Štiavnica	79458	78014	16,7	0,98
Senica	79374	77879	16,6	0,98
Sabinov	72545	77526	16,6	1,07
Detva	77605	76446	16,3	0,99
Trebišov	73677	76336	16,3	1,04
Žarnovica	77580	76167	16,3	0,98
Rimavská Sobota	76137	75989	16,2	1,00
Ilava	77072	75648	16,2	0,98
Rožňava	72601	73548	15,7	1,01
Myjava	75620	73453	15,7	0,97
Gelnica	68404	71084	15,2	1,04
Stará Ľubovňa	66372	70931	15,2	1,07
Tvrdošín	67200	70391	15,0	1,05
Revúca	68889	69953	15,0	1,02
Krupina	69745	68784	14,7	0,99
Veľký Krtíš	67208	66041	14,1	0,98
Námestovo	62464	65517	14,0	1,05
Poltár	64726	64964	13,9	1,00
Skalica	65355	64901	13,9	0,99
Snina	62224	63208	13,5	1,02
Stropkov	58679	60892	13,0	1,04
Svidník	58039	59753	12,8	1,03
Sobrance	48759	49511	10,6	1,02
Medzilaborce	46408	47253	10,1	1,02

zdroj: autor

- 1 populačný potenciál (obyv./km) v roku 2001
 2 prognóza hodnoty populačného potenciálu (obyv./km) v roku 2025 (stredný variant)
 3 podiel (%) z maximálneho prognózovaného populačného potenciálu v súbore
 (maximálna hodnota = prognóza populačného potenciálu Bratislavy)
 4 koeficient rastu prognózy populačného potenciálu v roku 2025
 vzhľadom na hodnotu populačného potenciálu v roku 2001

Tab. 2: Zmeny poradia územných jednotiek Slovenska podľa hodnôt populačného potenciálu rokoch 2001-2025*

názov	1	2	3
Komárno	30	38	-8
Kežmarok	46	39	7
Sabinov	54	47	7
Bardejov	40	34	6
Levoča	41	35	6
Spišská Nová Ves	20	14	6
Vranov nad Topľou	42	36	6
Brezno	38	43	-5
Čadca	36	41	-5
Lučenec	37	42	-5
Dunajská Streda	33	29	4
Krupina	55	59	-4
Michalovce	28	24	4
Nové Zámky	14	18	-4
Stará Ľubovňa	60	56	4
Ilava	49	52	-3

názov	1	2	3
Myjava	51	54	-3
Trebišov	52	49	3
Žiar nad Hronom	25	28	-3
Bytča	35	37	-2
Gelnica	57	55	2
Námestovo	63	61	2
Nové Mesto nad Váhom	29	31	-2
Partizánske	18	20	-2
Prešov	5	3	2
Revúca	56	58	-2
Skalica	61	63	-2
Tvrdošín	59	57	2
Veľký Krtíš	58	60	-2
Žarnovica	48	50	-2
Banská Štiavnica	44	45	-1
Detva	47	48	-1

názov	1	2	3
Dolný Kubín	39	40	-1
Galanta	24	25	-1
Humenné	34	33	1
Kysucké Nové Mesto	27	26	1
Liptovský Mikuláš	26	27	-1
Nitra	3	4	-1
Považská Bystrica	12	13	-1
Prievidza	9	10	-1
Púchov	31	30	1
Rimavská Sobota	50	51	-1
Senica	45	46	-1
Trenčín	10	9	1
Turčianske Teplice	43	44	-1
Zvolen	13	12	1
Žilina	4	5	-1

zdroj: autor

- 1 poradie územnej jednotky podľa hodnoty populačného potenciálu v roku 2001 (zostupné usporiadanie)
 2 poradie územnej jednotky podľa hodnoty populačného potenciálu v roku 2025 (zostupné usporiadanie)
 3 diferencie v poradí podľa prognózy hodnôt populačného potenciálu v roku 2025 v porovnaní s rokom 2001
 □ zhoršenie pozície ■ zlepšenie pozície

*v tabuľke nie sú uvedené územné jednotky, ktorých pozícia v súbore sa nezmenila