

## УТИЦАЈ РЕЉЕФА НА ПРОСТОРНУ ДИСТРИБУЦИЈУ СТАНОВНИШТВА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Александра Петрашевић<sup>1\*</sup>, Даворин Бајић<sup>1</sup> и Лука Сабљић<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Бања Лука, Република Српска

**Сажетак:** У раду је приказан неравномјеран размјештај становништва и насеља Републике Српске условљен природно-географским и друштвено-географским факторима. Примјеном ГИС-а, картографских и математичко-статистичких метода анализирани су морфометријске карактеристике рељефа Републике Српске. Анализом су обухваћене хипсометријске карактеристике, нагиб и експозиција терена. Резултати анализе рељефа Републике Српске, просторни распоред становништва и насеља представљени су на тематским картама и статистичким дијаграмима. **Кључне ријечи:** становништво, насеља, морфометријске карактеристике рељефа, Република Српска.

Original scientific paper

## THE IMPACT OF RELIEF ON THE DISTRIBUTION OF THE POPULATION IN THE REPUBLIC OF SRPSKA

Aleksandra Petrašević<sup>1\*</sup>, Davorin Bajić<sup>1</sup> and Luka Sabljic<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Banja Luka, Republic of Srpska

**Abstract:** The paper addresses the uneven distribution of population and settlements in the Republic of Srpska conditioned by natural-geographical and social-geographical factors. The morphometric characteristics of the relief in the Republic of Srpska were analyzed by the means of GIS, cartographic and mathematical-statistical methods. The analysis entailed the hypsometric features, the slope and the terrain exposition. Results of the analysis of the relief in the Republic of Srpska and the spatial distribution of the population and settlements are presented in the thematic maps and statistical charts.

**Key words:** population, settlements, morphometric features of the relief, the Republic of Srpska.

### УВОД

Неуједначен распоред становништва последица је дјеловања одређених фактора, како природних тако и друштвених. Кључна улога у детерминисању размјештаја становништва не може бити додијелена само једној групи или само једном фактору. Они не искључују једни друге него се прожимају, допуњавају и преплићу. Током историје природни и друштвено-економски фактори одређивали су обрасце размјештаја

### INTRODUCTION

The uneven distribution of population results from the action of specific factors, both natural and social ones. Still, none of these factors play alone the key role in determining the population distribution. These factors are not mutually exclusive but rather intermingle and supplement each other. Throughout the course of history, natural and social-economic factors established the patterns of population distribution.

\* Аутор за кореспонденцију: Александра Петрашевић, Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, Младена Стојановића 2, 78000 Бања Лука, Република Српска, Босна и Херцеговина, Е-mail: aleksandra.petrasevic@pmf.unibl.org

\* Corresponding author: Aleksandra Petrašević, University of Banja Luka, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Mladena Stojanovića 2, 78000 Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina, E-mail: aleksandra.petrasevic@pmf.unibl.org

становништва. У прошлости природни фактори су имали већу улогу, данас савремени технолошки развој омогућава мању зависност од природних услова. Природни фактори су одредили демографску локацију, а друштвено-економски степен концентрације становништва. Природни фактори су предиспозиција распореда становништва, и представљају спону између становништва и геопростора и на тај начин одређују тип и структуру насељености, капацитет простора за насељавање, врсту дјелатности становништва, пољопривредну производњу и прехранбену сигурност становништва одређеног подручја (Војковић, 2007).

Природни фактори који утичу на размјештај становништва су: географска ширина, географска дужина, рељеф, надморска висина, клима, хидролошке карактеристике, земљиште и вегетација. Важно је нагласити да рељеф заузима специфично мјесто међу осталим факторима, а таква позиција условљена је чињеницом да он осим тога што значајно утиче на интензитет природних процеса, истовремено трпи и одређене промјене. Из тог разлога, сматра се да је рељеф динамична појава, подложна сталним морфолошким промјенама, а резултат промјена зависи од интензитета процеса и времена њиховог трајања (Драгићевић & Филиповић, 2016).

Република Српска је један од два ентитета у Босни и Херцеговини, који је проглашен 9. јануара 1992. године. Као државни ентитет Босне и Херцеговине, верификована је Дејтонским мировним споразумом 21. новембра и потписивањем мира у Паризу, 14. децембра 1995. године. Република Српска је данас парламентарна република, са ограниченим међународним субјективитетом.

Територија Републике Српске простире се између 42°33'19" и 45°16'34" с. г. ш и 16°11'06" и 19°37'44" и. г. д., односно захвата сјеверни и источни дио геопростора Босне и Херцеговине. Република Српска, без Брчко дистрикта Босне и Херцеговине, има површину од 24641 km<sup>2</sup>. Површина Брчко дистрикта Босне и Херцеговине, који у складу са параграфом 11 Коначне арбитражне одлуке за Дистрикт Брчко Босне и Херцеговине, представља кондоминијум, тј. заједничку територију Републике Српске и Фе-

Although natural factors earlier played a greater role, the modern technological development made them less dominant. It was the natural factors that determined the demographic location but social-economic features determined the level of population concentration. Natural factors are predisposition to population distribution and a link between the population and geo-space as they determine the type and structure of settlements, the capacity of inhabited space, the type of population activities, agricultural production and food supply stability of the population in a specific area (Војковић, 2007).

Natural factors which affect the population distribution are as follows: latitude and longitude, relief, altitude, climate, hydrological features, terrain and vegetation. It should be pointed out that relief play a specific part among other factors due to the fact that it undergoes certain alterations and largely affects the intensity of natural processes.

Hence, relief is believed to be a dynamic phenomenon susceptible to constant morphological changes and the result of changes depends on the intensity and duration of processes (Драгићевић & Филиповић, 2016).

The Republic of Srpska has been one of the two Bosnia and Herzegovina entities as of January 9, 1992. As a state entity of Bosnia and Herzegovina it was verified by the Dayton Peace Agreement (November 21, 1995) and formally signed in Paris on December 14, 1995. Today, the Republic of Srpska is a parliamentary republic with limited international subjectivity. Its territory is located between 42°33'19" N and 45°16'34" N and 16°11'06" E and 19°37'44" E, and it covers northern and eastern Bosnia and Herzegovina. Excluding the Brčko District of Bosnia and Herzegovina, the Republic of Srpska covers 24641 km<sup>2</sup>. The Brčko District of Bosnia and Herzegovina covers 493 km<sup>2</sup> and it represents a condominium, i.e. a joint territory shared by the Republic of Srpska and the Federation of Bosnia and Herzegovina in line with paragraph 11 of the Brčko Final Award.

The Republic of Srpska shares the borderline with the Serbia, Montenegro and Croatia

дерације Босне и Херцеговине, износи 493 km<sup>2</sup>.

Република Српска граничи са простором Србије, Црне Горе и Хрватске и има међуентитетску линију разграничења са простором Федерације Босне и Херцеговине. Укупна дужина границе са Србијом износи 370 km, са Хрватском 318 km, са Црном Гором 259 km, а међуентитетска граница је најдужа и износи 1134 km (Гњато, 1996; Марић, 1996; Маринковић, 2014).

Територијални размјештај и просторну дистрибуцију становништва Републике Српске детерминишу међусобно повезани физичко-географски, социо-економски и историјско-политички, а посебно демографски фактори. У физичко-географском погледу, рељеф се јавља као примарни фактор размјештаја становништва. Низијска и брежуљкаста подручја, као и долињски и котлински системи, утицали су на значајнију концентрацију становништва и насеља (Маринковић & Мајић, 2015).

Предмет овог истраживања је анализа утицаја рељефа на просторни размјештај становништва Републике Српске. Циљ рада је да покаже диспаритете у размјештају становништва између западног и источног дијела Републике Српске.

## МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДЕ

У раду су кориштени подаци Пописа становништва 2013. године, који је обављен после 22 године, а према којем је на територији Републике Српске било 1170342 становника. Као улазни податак за израду карата, а које се односе на надморску висину, нагиб и експозицију на територији Републике Српске, кориштен је Дигитални елевациони модел (DEM). Конкретно, кориштен је модел под називом Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) чија резолуција износи 30 m. Модел је преузет са званичне интернет странице USGS Earth Explorer-a (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

За обраду улазног податка у виду Дигиталног елевационог модела и добијања одговарајућих резултата (нагиба и експозиције) кориштена је софтверска апликација под називом QGIS (<https://www.qgis.org/en/site/>), кориштене су уграђене функције ове софтверске апликације под називи-

and the entity borderline with the Federation of Bosnia and Herzegovina. The borderline with the Serbia is 370 km long, with Croatia it is 318 km, with Montenegro it is 259 km, and the entity borderline shared with the Federation Bosnia and Herzegovina is 1134 km (Гњато, 1996; Марић, 1996; Маринковић, 2014).

The territorial distribution and spatial distribution of the population of the Republic of Srpska are determined by interconnected physical-geographical, social-economic, historical-political and demographic factors. From the physical-geographical point of view, relief is a primary factor of population distribution. The lowland and hilly areas, along with valleys and basins, affected the concentration of both population and settlements (Маринковић & Мајић, 2015).

The subject of this study is the analysis of the impact of relief on the spatial distribution of the population in the Republic of Srpska. The aim of the paper is to outline disparities in population distribution between eastern and western parts of the Republic of Srpska.

## MATERIALS AND METHODS

The paper used data from the 2013 Population Census conducted for the first time after 22 years and according to which the population of the Republic of Srpska was 1170342 people. The Digital Elevation Model (DEM) was used for the input of data for the map design including altitude, slope and exposition on the territory of the Republic of Srpska. More specifically, the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) model was used with the 30 m resolution. The model was downloaded from the official USGS Earth Explorer web site (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

The QGIS software application (<https://www.qgis.org/en/site/>) was used for processing the input data providing the Digital elevation model and adequate results (slope and exposition); the incorporated functions of the application named Slope, Aspect and Hillshade were

ма Slope, Aspect и Hillshade, а које су примјењене на претходно наведеном улазном податку.

Поред кориштеног растерског типа податка у виду Дигиталног елевационог модела, кориштен је и векторски тип податка за потребе приказа насељених мјеста у Републици Српској, а која су представљена тачкама на карти експозиције. Векторски податак који се односи на насељена мјеста у Републици Српској добијен је од стране Републичке управе за геодетске и имовинско-правне послове Републике Српске (<https://www.rgurs.org/>).

## РЕЗУЛТАТИ

Анализа рељефа као природног услова веома је комплексна и захтијева издвајање његових основних обиљежја која су у исто вријеме довољно репрезентативна да могу послужити постављеном задатку. „С обзиром на сложеност структуре рељефа и процеса који га изграђују, утицаји рељефа су издиференцирани, а произилазе из његових морфогенетских, морфодинамичких и морфометријских особина. На тај начин, њихова квантитативна интерпретација путем геоморфолошких карата, уз примену нумеричких показатеља, даје основу за оцену практичних утицаја рељефа на свеколике људске активности, као и на размештај становништва и производње“ (Динић, 2007).

Рељеф директно утиче на размјештај становништва, преко основних морфометријских карактеристика: надморске висине, експозиције и нагиба терена.

Рељеф Земљине површине карактерише велика разноврсност, а с тим у тјесној вези је и насељеност. Рељеф било ког предјела показује, заједно са осталим елементима природне средине, знатан утицај на човјека, начин његовог живота и на основне услове његовог опстанка. Он утиче и на климу, стварање педолошког и биљног покривача, а тиме и на размјештај биљног и животињског свијета. Генетски посматрано све је то модификовало хипсометријску насељеност на Земљи (Friganović, 1990).

Хипсометријска скала омогућује континуитет изражавања висинског размјештаја

also used and applied to the aforementioned input data.

Along with the raster data used to illustrate the Digital elevation model, vector data were also used in order to signify the settlements in the Republic of Srpska presented in dots on the exposition map. The vector data referring to settlements in the Republic of Srpska were obtained from the Republic Administration for Geodetic and Property Affairs of RS (<https://www.rgurs.org/>).

## RESULTS

To analyze relief as a natural condition is rather complex and demands selection of its basic features, which should be illustrative enough to serve the task. „Given the complex structure of relief and processes affecting it, the impacts of relief are differentiated based on its morphogenetic, morphodynamic and morphometric characteristics. Hence, a quantitative interpretation through geomorphological maps along with numeric indicators helps us comprehend how the relief practically affects human activities, population distribution and production“ (Динић, 2007).

Relief has a direct impact on population distribution via its basic morphometric features: altitude, the terrain exposition and slope.

Great diversity is a primary feature of the Earth's relief, which consequently affects the population density. It is the relief together with other environmental elements that affects human living and primary survival conditions. Additionally, it affects the climate, pedological and vegetation covers, and the distribution of flora and fauna. Genetically, the result is a modified hypsometric population density on Earth (Friganović, 1990).

The hypsometric scale enables the continuous assessment of altitude distribution of population and settlements. The smaller the equidistance, the easier it is to represent differences in population and settlement distribution per altitude zones in more details (Сретенковић, 1972). Benefits of altitude distribution analysis are multiple: it helps us conduct a complex

становништва и насеља. Уколико је екви- танца мања онда је детаљније представљена разлика размјештаја насеља и становништва по појединим висинским зонама (Сретеновић, 1972). Анализа висинског размјештаја има вишеструк значај: омогућава комплексну анализу природних услова егзистенције становништва, просторно планирање, проучавање развоја саобраћајне мреже, економичност привређивања, праћење развоја насеља, организацију мреже културно-просвјетних и здравствених установа... (Живковић, 1989). Овакво разматрање терена у комбинацији са нагибом, пружа јасне податке о потенцијалима простора за развој пољопривреде и туризма, те за размјештај и развој насеља.

У хипсометријској зони до 100 m н. в. која обухвата површину од 1269.2 km<sup>2</sup> или 5.2 % територије смјештена су 146 насеља у којима живи 165341 становник, што чини 14 % укупне популације (Таб. 1, Сл. 1 и Сл. 2). У овој зони налазе се четири градска насеља Брод, Шамац, Градишка и Бијељина. Хипсометријска зона између 100 и 200 m н. в. обухвата периурбани простор бањалучких, бијељинских, приједорских и лакташких насеља са израженом већом концентрацијом становништва. На површини од 3114.8 km<sup>2</sup> (око 13 % територије) налази се 344 насеља, од којих је девет градских (Козарска Дубица, Модрича, Дервента, Лакташи, Костајница, Приједор, Угљевик, Прњавор и Добој) у којима живи 308246 становника, тј. нешто више од четвртине популације (26.3 %).

Јужно од ове зоне, простире се брежуљкасто подручје испресјецано котлинским долинама и ријечним терасама. Овај хипсометријски појас заузима: средишње дијелове Бањалучке регије, већину регије Приједор, Добојско-теслићки крај, обронке Озрена и Мајевице, доње Подриње, Бирач, те простор Поповог поља и херцеговачких Хумина. У овој висинској зони присутна је демографско-хипсометријска зоналност. Повећањем надморске висине, смањује се удио популације (Петрашевић & Мајић, 2019).

Зона од 200 до 300 m н. в. је територијално највећа са 3205 km<sup>2</sup> (око 13 % територије). У њој живи 26.7 % популације у 334 насеља Републике Српске. Поред највећег града Репу-

analysis of natural existential conditions of the population, it is favorable for spatial planning, transport network design, commercial business, settlement monitoring, cultural-educational and health institution networking, etc. (Живковић, 1989). One such terrain observation combined with the slope provides us with clear information on the potential the space has for the development of agriculture, tourism, and settlements growth and distribution.

There are 146 settlements with the population of 165341 people (14 % of total population) located in the hypsometric zone up to 100 m a. s. l. which covers 1269.2 km<sup>2</sup> or 5.2 % of the territory (Tab. 1, Fig. 1 and Fig. 2). There are four urban settlements in this zone: Brod, Šamac, Gradiška and Bijeljina. The hypsometric zone 100–200 m a. s. l. covers the per-urban space of Banja Luka, Bijeljina, Prijedor and Laktaši settlements with pronounced population concentration. There are 344 settlements on the territory of 3114.8 km<sup>2</sup> (around 13 % of the territory), nine of which are urban settlements (Kozarska Dubica, Modriča, Derventa, Laktaši, Kostajnica, Prijedor, Ugljevik, Prnjavor and Doboj) with the population of 308246 people, i.e. slightly more than one fourth of the total population (26.3 %).

South from this zone, there is a hilly area intersected by valleys and river terraces. This hypsometric zone covers the following: central parts of Banja Luka region, most of Prijedor region, Doboj–Teslić area, mountain slopes of Ozren and Majevisa, lower Drina River watershed, Birač, Popovo polje and Herzegovina Humine. This hypsometric zone is characterized by demographic-hypsometric zone distribution. The higher the altitude, the smaller the population ratio (Петрашевић & Мајић, 2019).

The 200 to 300 m a. s. l. hypsometric zone is territorially the largest covering 3205 km<sup>2</sup> (around 13 % of the territory) with 26.7 % population living in 334 settlements. Along with Banja Luka, the greatest city in the Republic of Srpska, this zone includes the urban settlements of Novi Grad and Zvornik.

The population significantly decreases in the hypsometric zone above 300 m a. s. l. There are

Таб. 1. Размјештај становништва и насеља Републике Српске по хипсометријским нивоима  
 (Републички завод за статистику Републике Српске, 2017)  
 Tab. 1. The distribution of the population and settlements in the Republic of Srpska per hypsometric  
 levels (Републички завод за статистику Републике Српске, 2017)

Просјечна надморска висина насељеног мјеста (m) / Average altitude of the settlements (m)	Површина (km <sup>2</sup> ) / Surface (km <sup>2</sup> )			Број насеља / No. of settlements			Број становника / Population		
	Апс. / Absolute	%	Σ	Апс. / Absolute	%	Σ	Апс. / Absolute	%	Σ
< 100	1269.2	5.2	5.2	146	5.3	5.3	165341	14.1	14.1
101–200	3120.6	12.7	17.8	344	12.5	17.8	308246	26.3	40.5
201–300	3205.0	13.0	30.8	334	12.1	29.9	312517	26.7	67.2
301–400	2083.6	8.5	39.3	239	8.7	38.6	98188	8.4	75.6
401–500	1464.1	5.9	45.2	212	7.7	46.3	66150	5.7	81.2
501–600	1346.6	5.5	50.7	191	6.9	53.2	67837	5.8	87.0
601–700	1657.7	6.7	57.4	248	9.0	62.2	39490	3.4	90.4
701–800	1453.8	5.9	63.3	219	7.9	70.1	15139	1.3	91.7
801–900	1833.0	7.4	70.8	207	7.5	77.6	43050	3.7	95.4
901–1.000	2153.5	8.7	79.5	215	7.8	85.4	24491	2.1	97.4
1001–1100	1698.9	6.9	86.4	155	5.6	91.1	17485	1.5	98.9
1101–1200	1376.1	5.6	92.0	118	4.3	95.4	8698	0.7	99.7
1201–1300	902.8	3.7	95.6	69	2.5	97.9	2403	0.2	99.9
> 1300	1075.4	4.4	100.0	59	2.1	100.0	1307	0.1	100.0
Укупно / Total	24640.3	100	–	2756	100	–	1170342	100	–

блике Српске Бањалуке, у овој зони се налазе и градска насеља Нови Град и Зворник.

У зони изнад 300 m н. в. број становника значајно опада. Између 300 и 400 m н. в. налази се 239 насељених мјеста од којих су само два градска: Вишеград и Котор Варош. Ова хипсометријска зона има 98188 становника. У интервалу између 400 и 500 m н. в. смјештено је 212 насеља од којих су четири градска насеља: Милићи, Рудо, Сребреница и Требиње, у којем живи преко 1/3 популације у овој зони (66150 становника).

Простор између 500 и 1.000 m н. в. обухвата подручје Горњосанско-пливског региона, обронке Влашића, Узломца и Борја, највише дијелове Козаре, Мајевице, те највећа пространства у источном дијелу Републике Српске, тачније дијелове херцеговачких Рудина, Романијски крај и горњи ток ријеке Дрине. Ова зона обухвата највећи дио територије Републике Српске. Повећањем надморске висине, удио популације се смањује, изузев зоне од 501 до 600 m н. в., гдје се налази 191 насељено

239 settlements located between 300 and 400 m a. s. l., only two of which are urban: Višegrad and Kotor Varoš. The population living in this zone is 98188 people. 212 settlements are located in the hypsometric zone 400 to 500 m a. s. l., four of which are urban: Milići, Rudo, Srebrenica and Trebinje (the population of Trebinje being 66150 people or 1/3 of the total population in this zone).

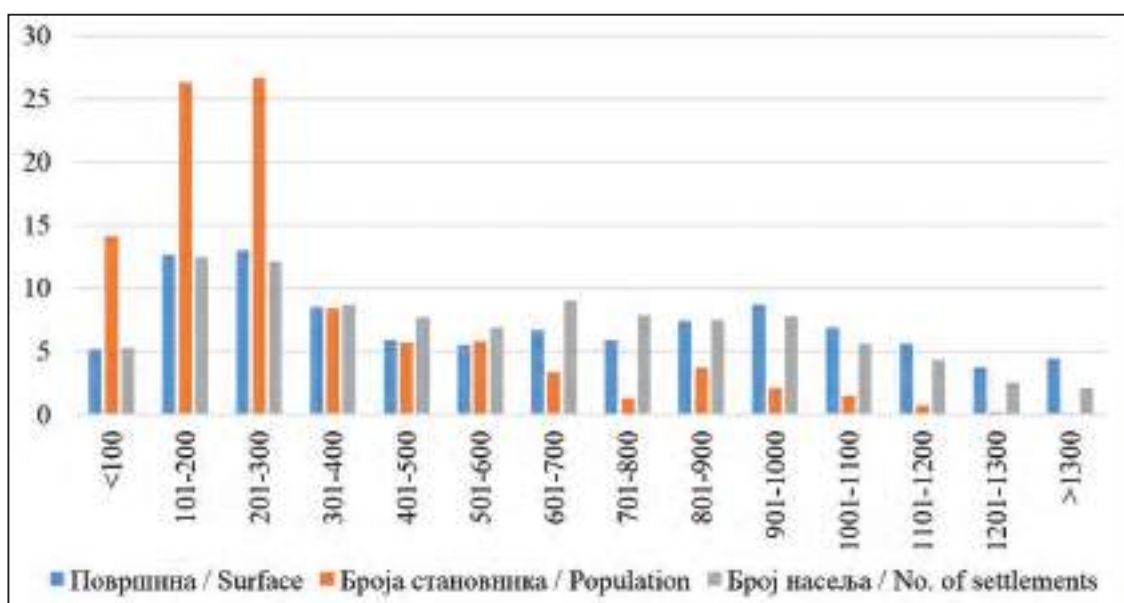
The zone between 500 and 1000 m a. s. l. covers Gornjosanski-Pliva region, slopes of the Vlašić, Uzlo mac and Borja mountains, the highest peaks of the Kozara and Majevica mountains, large areas in east Republic of Srpska (Herzegovina Rudine), Romanija and upper Drina River watershed. This zone covers most of the Republic of Srpska's territory. As the altitude increases the population ratio decreases, with the exceptions of 501–600 m a. s. l. hypsometric zone which includes 191 settlements including the administrative centers of the municipalities

мјесто, међу којима су административна средишта општина: Шипово, Фоча, Билећа, Љубиње, Источно Ново Сарајево и Источна Илиџа, са 67837 становника, као и хипсометријске скале од 801 до 900 m н. в., гдје је смјештено 207 насеља, међу којима и средишта општина: Власеница, Кнежево, Соколац и Пале. Брдско-планинске руралне области генерално се карактеришу измијењеним демографским потенцијалом (депопулацијом, демографским старењем становништва, емиграцијом) (Lukić et al., 2012).

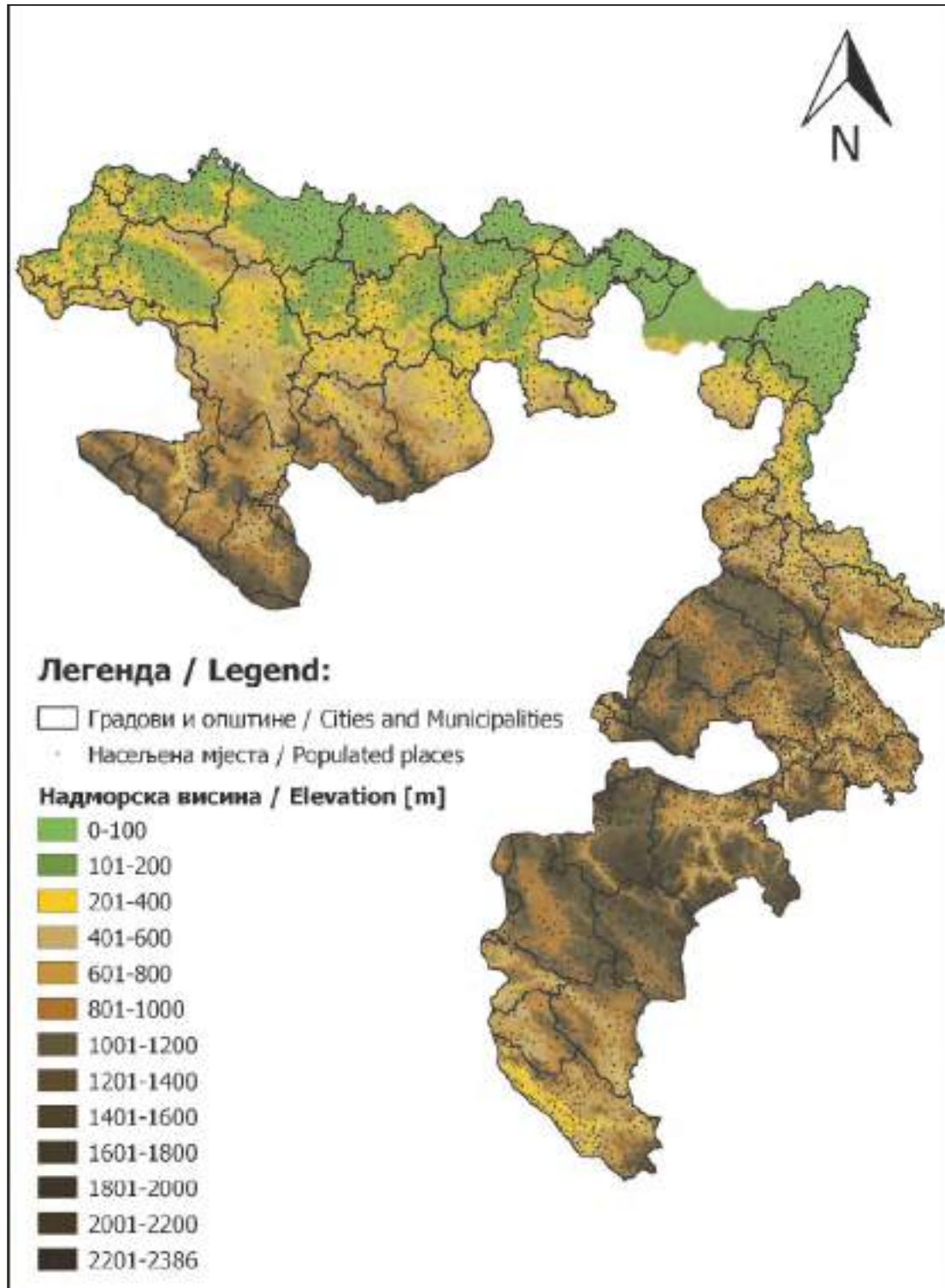
Зона преко 1000 m н. в. обухвата површину од 5053.2 km<sup>2</sup>, што чини петину територије Републике Српске. У њој се налази 401 насеље са 27733 становника. Ова зона обухвата планински простор високе Херцеговине, општину Гацко, Калиновик, Невесиње и Фочу, највише дијелове сарајевско-романијског платоа, већи дио општине Хан Пијесак. У западном дијелу, овој области припадају највиши врхови уз саму ентитетску границу са Федерацијом Босне и Херцеговине. Зону изнад 1300 m н. в. чине насеља на највишим планинама у Републици Српској: Маглић, Волујак, Зеленгора и Јахорина.

of Šipovo, Foča, Bileća, Ljubinje, Istočno Novo Sarajevo, and Istočna Ilidža (the population being 67837) and 801–900 m a. s. l. hypsometric zone with 207 settlements and centers of the municipalities of Vlasenica, Kneževno, Sokolac and Pale. Hilly and mountain rural areas are generally characterized by altered demographic potential (depopulation, demographic aging, and emigration) (Lukić et al., 2012).

The hypsometric zone above 1000 m a. s. l. covers 5053.2 km<sup>2</sup>, which is one fifth of the Republic of Srpska territory with 401 settlements and the population of 27733 people. This zone covers the mountain area of Herzegovina, the municipalities of Gacko, Kalinovik, Nevesinje and Foča, the highest parts of Sarajevo-Romanija plateau and most of Han Pijesak municipal territory. In the west, this zone includes highest peaks along the entity borderline with the Federation of Bosnia and Herzegovina. Highest settlements in the Republic of Srpska are located on the highest mountains (Maglić, Volujak, Zelengora and Jahorina) above 1300 m altitude.



Сл. 1. Површина, број становника и насеља по хипсометријским нивоима  
Fig. 1. Surface, population and number of settlements per hypsometric levels



Сл. 2. Хипсометријска карта Републике Српске  
Fig. 2. Hypsometric map of the Republic of Srpska

Нагиб терена представља најзначајнији топографски параметар, с обзиром на то да је површ терена комплетно формирана од нагиба, док нагибни углови покрећу геоморфолош-

The slope is one of the most pertinent topographic parameters since the terrain surface is fully slope dependent and the slope angles initiate geomorphological processes. The slope



ке процесе. Нагиб терена има велики значај у размјештају становништва и насеља, утиче на изградњу стамбених, привредних и других инфраструктурних објеката. Угао нагиба представља један од основних фактора појаве клижења терена – истраживања су показала да се клизишта могу јавити и на нагибима од  $5^\circ$ , али су најчешћа на нагибима преко  $20^\circ$ . Клижење тла условљава и одређује свеукупност услова везаних за кориштење и намјену земљишта (услове градње, становање, обрада земљишта и сл.) (Манојловић et al., 2004).

Највећи дио простора Републике Српске има нагиб у интервалу од  $0^\circ$  до  $5^\circ$ , овим нагибом је обухваћено  $8154 \text{ km}^2$  или  $33.1 \%$  од укупне површине територије (Таб. 2, Сл. 3 и Сл. 4). На овом простору живи  $469302$  становника, што представља  $40.1 \%$  укупне популације Републике Српске, које је смјештено у  $497$  насеља. Знатну површину од  $6437.1 \text{ km}^2$  или  $26.1 \%$  имају падине са нагибом терена од  $5^\circ$  до  $10^\circ$ . Трећина укупног броја насеља ( $834$  или  $30.3 \%$ ) са  $482491$  становником смјештена је на овом простору. Најмања површина територије је на јако стрмим теренима, на нагибима изнад  $30^\circ$  и то  $632 \text{ km}^2$  или само  $2.6 \%$ , са  $7$  насеља и  $103$  становника. Најповољнији нагиби терена за живот и привређивање су до  $10^\circ$ , на овом простору је укупно  $1331$  насеље,  $48 \%$  од укупног броја насеља у Републици Српској, са  $951793$  становника или  $81.3 \%$  укупног броја становника Републике Српске. Умјерено стрм терен (од  $10^\circ$  до  $20^\circ$ ), обухвата простор површине  $7013.0 \text{ km}^2$  ( $28.9 \%$ ) са  $212244$  становника настањених у  $1316$  насеља ( $46.7 \%$ ). Средње стрм терен, обухвата нагибе од  $20^\circ$  до  $30^\circ$ , са површином од  $2302.8 \text{ km}^2$  или  $9.3 \%$  укупне територије, са само  $109$  насељених мјеста и  $6305$  становника. Овдје се ради о руралним насељима смјештеним на вишим надморским висинама, што отежава живот становника, те је свакодневно присутно одсељавање и процес депопулације.

Данас је експозиција терена значајан природни фактор и њено проучавање добија на тежини када се говори о евалуацији морфометријских карактеристика простора. Она представља оријентацију нагиба терена у односу на стране свијета.

is crucial for the population and settlement distribution as it affects the construction of housing, commercial facilities and infrastructure. The slope angle is one of primary factors of the occurrence of landslides. Earlier studies have shown that landslides may occur at  $5^\circ$  slopes but are more frequent at  $20^\circ$  slopes and above. It is the landslides that determine the conditions of land use (construction, housing, soil cultivation, etc.) (Манојловић et al., 2004).

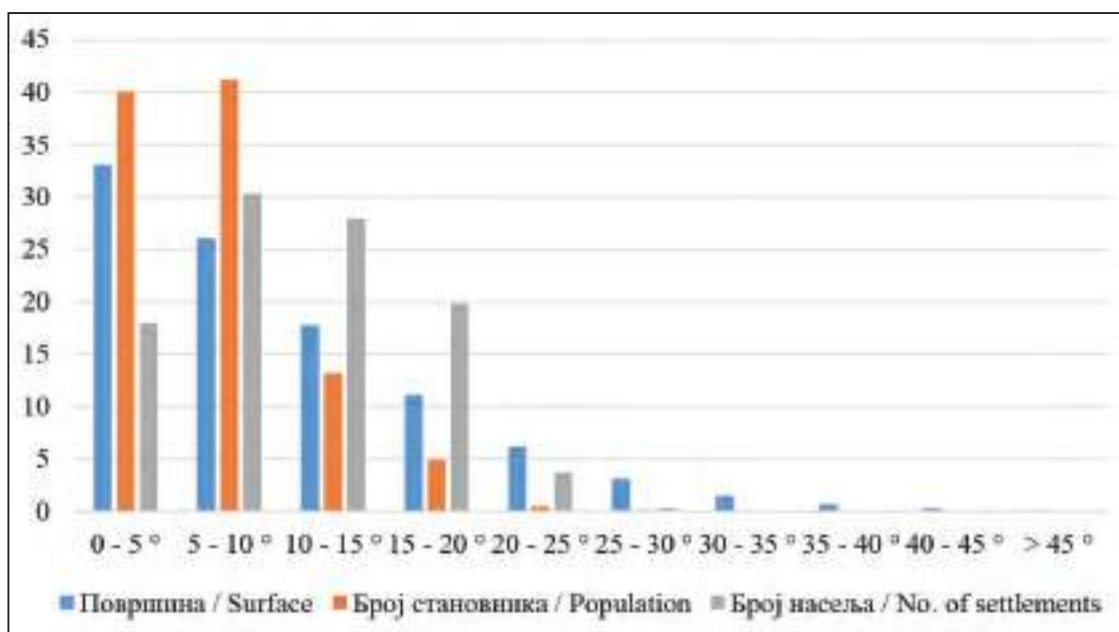
Most of the Republic of Srpska is characterized by  $0^\circ$  to  $5^\circ$  slope interval –  $8154 \text{ km}^2$  or  $33.1 \%$  of the total territory (Tab. 2, Fig. 3 and Fig. 4). This area has the population of  $469302$  or  $40.1 \%$  of the total population of the Republic of Srpska, located in  $497$  settlements. The terrain slope of  $5^\circ$  to  $10^\circ$  covers  $6437.1 \text{ km}^2$  or  $26.1 \%$  of the territory with one third of total settlements ( $834$  or  $30.3 \%$ ) and the population of  $482491$  people. The smallest territory covers steep terrain with the slope above  $30^\circ$  ( $632 \text{ km}^2$  or merely  $2.6 \%$  of the territory) including  $7$  settlements and the population of  $103$  people. The most favorable slope for human living is up to  $10^\circ$  and it includes  $1331$  settlements ( $48 \%$  of all settlements if the Republic of Srpska) with the population of  $951793$  people ( $81.3 \%$  of the total population of the Republic of Srpska). The moderately steep terrain ( $10^\circ$  to  $20^\circ$ ) covers the surface of  $7013.0 \text{ km}^2$  ( $28.9 \%$ ) with the population of  $212244$  people living in  $1316$  settlements ( $46.7 \%$ ). The medium steep terrain ( $20^\circ$  to  $30^\circ$ ) covers  $2302.8 \text{ km}^2$  or  $9.3 \%$  of the total territory with only  $109$  settlements and the population of  $6305$  people. These are all rural settlements located at higher altitudes, which additionally complicates the human living and results in constant migrations and depopulation.

Nowadays, terrain exposition is a pertinent natural factor the relevance of which is even higher in regard to evaluation of morphometric characteristics of space as it represents the orientation of terrain slope against the cardinal directions.

It is the living and housing conditions that reflect the relevance of relief exposition and its impact on population distribution. The influence

Таб. 2. Распоред становништва и насеља према карактеристикама нагиба рељефа  
 Tab. 2. The distribution of the population and settlements in line with relief slope

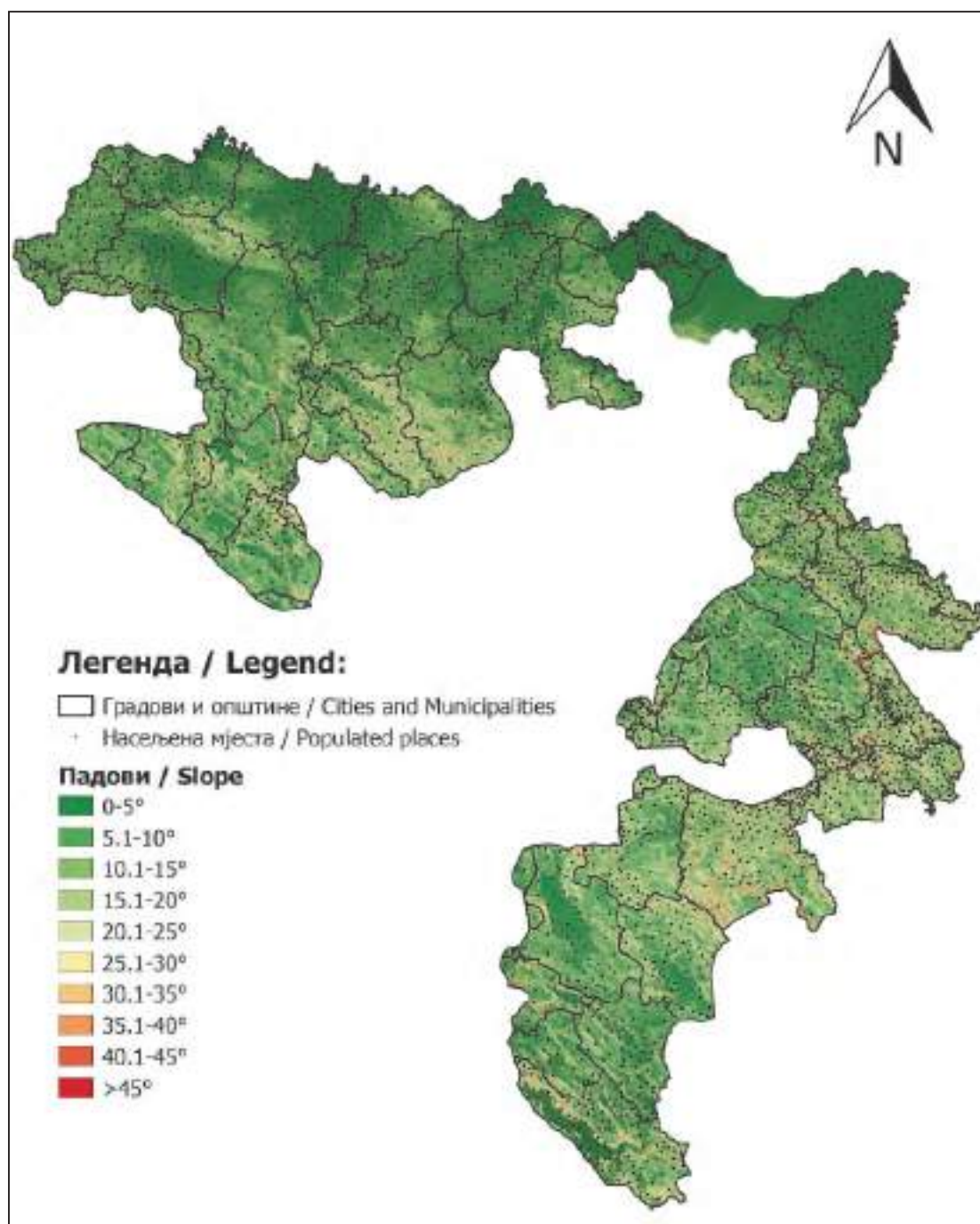
Угао нагиба (°) / Slope angle (°)	Површина (km <sup>2</sup> ) / Surface (km <sup>2</sup> )			Број насеља / No. of settlements			Број становника / Population		
	Апс. / Absolute	%	Σ	Апс. / Absolute	%	Σ	Апс. / Absolute	%	Σ
0–5	8154.4	33.1	33.1	497	18.0	18.0	469302	40.1	40.1
5–10	6437.1	26.1	59.2	834	30.3	48.3	482491	41.2	81.3
10–15	4385.8	17.8	77.0	769	27.9	76.2	154846	13.2	94.5
15–20	2728.2	11.1	88.1	547	19.8	96.0	57398	4.9	99.4
20–25	1536.6	6.2	94.3	102	3.7	99.7	6202	0.5	99.9
25–30	766.2	3.1	97.4	7	0.3	100	103	0.1	100
30–35	365.5	1.5	98.9	0	0	–	0	0	–
35–40	166.6	0.7	99.6	0	0	–	0	0	–
40–45	66.3	0.3	99.9	0	0	–	0	0	–
> 45	33.6	0.1	100.0	0	0	–	0	0	–
Укупно / Total	24640.3	100	–	2756	100	–	1170342	100	–



Сл. 3. Површина, број становника и број насеља према нагибу терена  
 Fig. 3. Surface, population and number of settlements per slope

Значај експозиције рељефа на размјештај становништва највише се огледа у погодности-ма за живот и становање. На основу вертикалне рашчлањености рељефа, услови за утицај Сунчеве радијационе енергије су различити. Утицај Сунчеве инсолације на температуру ваздуха и земљишта, дужину вегетационог периода, као и утицај експозиције на климу је велики, што све

of the Sun's radiation varies depending on the vertical diversity of relief. Given the impact of Sun's insolation on air and soil temperature and the duration of vegetation, the influence of exposition on climate is large, which consequently affects the living space utilization (Тошић, 2015). Northern exposition covers most of the Republic of Srpska's territory (38.1 %), and southern ex-



Сл. 4. Карта угла нагиба (падова) територије Републике Српске  
 Fig. 4. Slope angle map (grade) on the territory of the Republic of Srpska

заједно има утицај на искоришћеност простора за живљење (Тошић, 2015). Највећу површину на територији Републике Српске заузимају сјеверне експозиције (38.1%), док јужне експозиције заузимају мањи дио територије (35.6%) (Таб. 3, Сл. 5 и Сл. 6). Због правца пружања динарског планинског система, најзаступљеније су сјевероисточне (14.4%) и југозападне (13.1%) падине. Треба нагласити

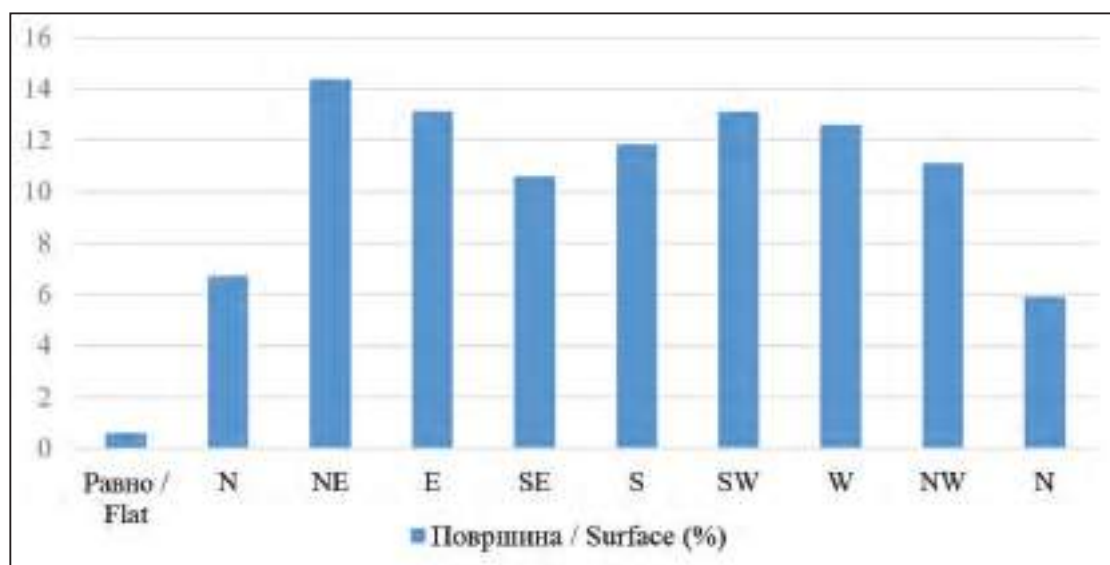
position covers less territory (35.6%) (Tab. 3, Fig. 5 and Fig. 6). Due to direction of the Dinarides mountain range, north-east (14.4%) and south-west (13.1%) slopes are most common. We should point out that east slopes are more pronounced in the Republic of Srpska relief (13.1%) than the west slopes (12.6%). A large number of settlements are exposed to north. If we consider

Таб. 3. Вриједности категорија експозиција рељефа Републике Српске  
 Tab. 3. Values of categories of relief exposition in the Republic of Srpska

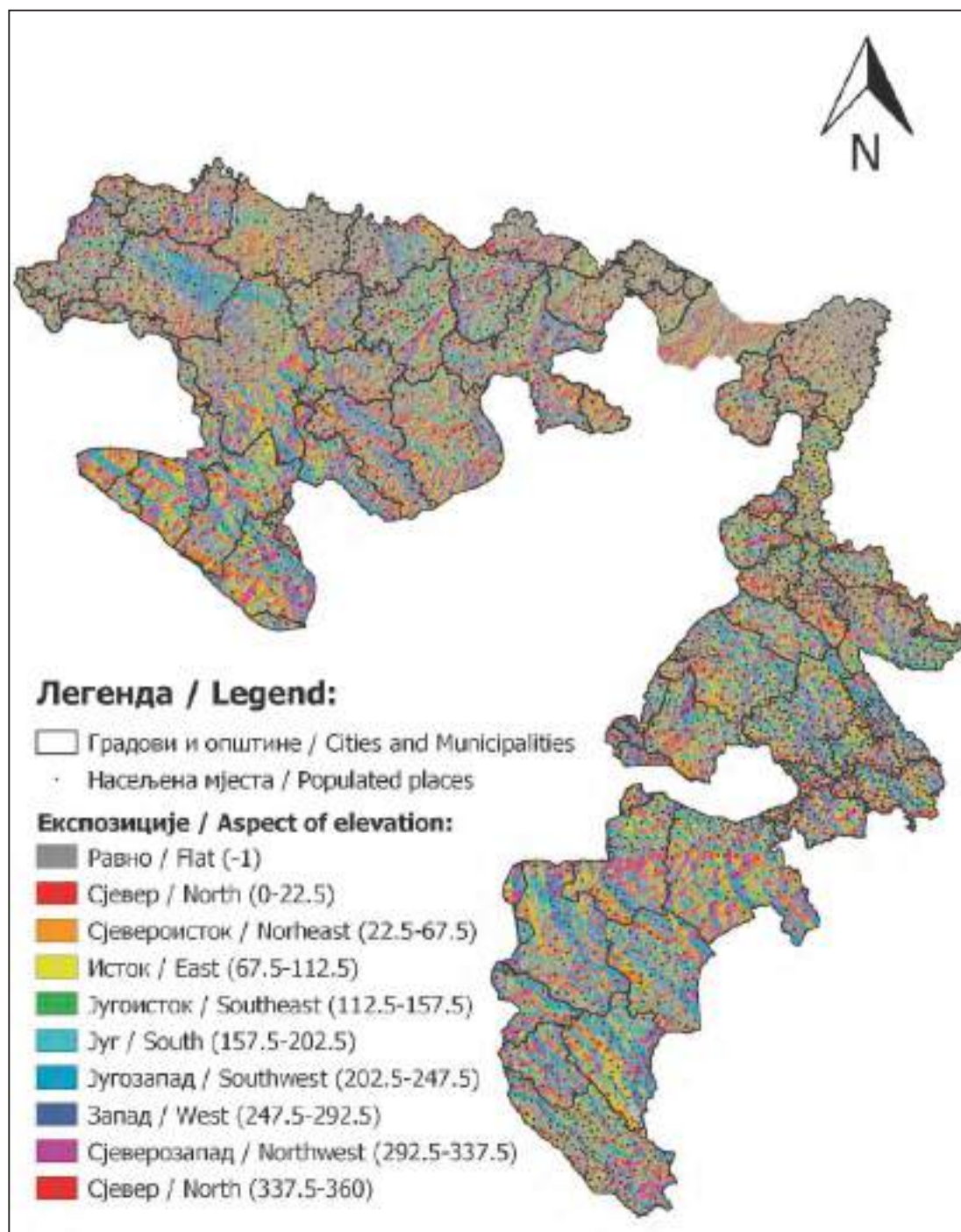
Угао експозиције (°) / Angle of exposition (°)		Површина (km <sup>2</sup> ) / Surface (km <sup>2</sup> )	
		Апс. / Absolute	%
<b>Равно / Flat (-1)</b>	<b>Хоризонталне по- вршине / Horizontal surface</b>	<b>149.0</b>	<b>0.6</b>
Сјевер / North (0–22.5)	N	1658.2	6.7
Сјевероисток / Northeast (22.5–67.5)	NE	3541.2	14.4
Исток / East (67.5–112.5)	E	3237.3	13.1
Југоисток / Southeast (112.5–157.5)	SE	2605.1	10.6
Југ / South (157.5–202.5)	S	2920.4	11.9
Југозапад / Southwest (202.5–247.5)	SW	3234.8	13.1
Запад / West (247.5–292.5)	W	3105.9	12.6
Сјеверозапад / Northwest (292.5–337.5)	NW	2734.6	11.1
Сјевер / North (337.5–360)	N	1453.8	5.9
Укупно / Total:		24640.3	100.0

да су источне падине више заступљене у рељефу Републике Српске (13.1 %) него западне (12.6 %). Велики број насеља је експониран према сјеверу. Ако се посматра топографска карта насеља су распоређена на сјевероисточним и сјеверозападним експозицијама, јер те експозиције имају повољнију микроклиму. Због утицаја инсолације на источним експозицијама уочава се већа концентрација насеља него на западним, а то се може објаснити

the topographic map, settlements are distributed on north-east and north-west expositions because these have the most favorable microclimate. Due to insulation, settlements tend to be more concentrated on east than west sides, which might be accounted for by the fact that east exposition is regarded the leeward side. Exposition does not greatly affect the plain parts of the Republic of Srpska, which have the largest population density.



Сл. 5. Распоред експозиције рељефа на територији Републике Српске  
 Fig. 5. The distribution of relief exposition on the territory of the Republic of Srpska



Сл. 6. Утицај експозиције на просторни размјештај насеља Републике Српске  
 Fig. 6. The impact of exposition on the spatial distribution of settlements in the Republic of Srpska

јер се источне експозиције сматрају осојним странама. Равничарски простор Републике Српске је најнасељенији на који експозиција не утиче много. Поред ових простора густо су насељене долине и котлине ријека гдје је заступљена сјевероисточна и југозападна експозиција.

In addition, there are densely populated valleys and hollows with dominant north-east and south-west exposures.

ДИСКУСИЈА

DISCUSSION

Природне карактеристике геопростора Републике Српске су веома сложене услед припадности различитим природно-географским цјелинама. У геоморфолошком смислу овај простор карактеришу различити облици.

Рељеф терена као елемент природне средине, који се најспорије и најмање мијења, основни је елемент квалитативног обиљежја простора и као такав погодан је за дугорочно планирање живота и рада. Од њега зависе остали елементи: клима, хидрографија, педолошки покривач, распоред насеља, комуникација, индустрија и пољопривреда.

У сјеверном перипанонском дијелу Републике Српске доминирају изразити брежуљкасто-равничарски терени, који са алувијалним заравнима и ријечним терасама представљају њен најплоднији дио. Монотоност овог предјела разбијена је са неколико усамљених планина (Козара, Просара, Мотајица, Вучијак и Требовац), те сјевероисточним границама планине Мајевице. Добра саобраћајна повезаност урбаних центара, пружа повољне услове за већу концентрацију становништва. У овој регији је и највећа дистрибуција становништва и центара већег хијерархијског значаја. Сеоска насеља су демографски велика, већином низног типа уз саобраћајнице или ријечне токове. Према југу брежуљкасто-равничарски простори постепено прелазе у изразито планинско подручје које обухвата највећи дио површине Републике Српске.

Планинско-котлинска област заузима највећи дио територије Републике Српске. Највећи дио ове области налази се у источном дијелу Републике Српске. У западном дијелу Републике Српске, планинско-котлинској области припада Горњосанско-пливска регија. Планинско-котлинска морфолошка цјелина пружа скромније услове за концентрацију становништва. Градска насеља су мања, углавном су се развила на широким ријечним терасама и у котлинским проширењима којима отичу ријечни токови и пролазе важније саобраћајнице. Ријечни токови су предиспонирали саобраћајне

Natural features of the Republic of Srpska's geo-space are rather complex due to different natural-geographical units. From the geomorphological point of view, the space shares a strong diversity.

The relief as an environmental element which alters most slowly is the basic element of the qualitative features of the region and suitable for long-term living planning. The following elements depend on it: climate, hydrography, pedological cover, settlement distribution, communications, industry and agriculture.

In the north peri-Pannonian part of the Republic of Srpska, there is the dominant hilly and plain terrain, which represents the most arable land together with alluvial plains and river terraces. There are several secluded mountains and the north-east slopes of the Majeвица Mountain impairing this monotonous region (Kozara, Prosara, Motajica, Vučijak and Trebovac). The elaborate transportation network among the urban centers is favorable for population concentration. It is in this region that the population and higher-ranked center distribution is the highest. Rural settlements are demographically large and located along roads or river streams. Southwards, the hilly and plain terrain gradually turns into mountain region, which covers most of Republic of Srpska's territory.

The mountain and ravine region covers most of Republic of Srpska's territory and is mainly located in east Republic of Srpska. In the west part of the Republic of Srpska Gornjosanski-Pliva region is a part of the mountain and ravine region. Conditions for population concentration are poor in the mountain and ravine morphological unit. Urban settlements are smaller and mostly located on broad river terraces and ravine plains through which river streams flow and most relevant roads pass. River steams determined the transport communication and it is these zones that cover most of the population. Rural settlements are dispersedly arranged, scattered and with fewer population.

комуникације и у тим зонама је највећа концентрација становништва. Сеоска насеља су дисперзно размјештена у простору, разбијеног типа и са мањом концентрацијом становништва. На вишим планинама, становништво је више концентрисано на јужној страни. Мрежа насеља је уситњена, са великим бројем заселака и мањих насеља (Мандић, 2015).

Ниска Херцеговина, тј. простор херцеговачких Хумина, захвата појас Поповог и дијела Љубињског поља. Овај дио Републике Српске одликује се специфичностима у насеобинском систему, гдје је велика концентрација становништва у урбаним зонама и изражена депопулација у руралним подручјима. Размјештај насеља и становништва је по рубовима крашких поља (Мајић & Маринковић, 2016; Тошић et al., 2019).

#### ЗАКЉУЧАК

Рељеф Републике Српске значајно утиче на просторни размјештај становништва својим облицима и морфометријским карактеристикама. Хипсометријска дистрибуција популације указује на изражене диспаратите између западног и источног дијела Републике Српске. Од укупног становништва смјештеног западно од Дистрикта Брчко, чак 82 % живи у висинском појасу до 300 m н. в., док је у тој истој зони на истоку настањено свега 41 % популације. Дакле, у источном дијелу Републике Српске уочава се равномјернија дистрибуција становништва, док је у западном дијелу изражена хипсометријска поларизација са наглашеном концентрацијом становништва на нижим надморским висинама.

Због низијског рељефа у западном дијелу, већина урбаних центара смјештена је управо у зонама низијског и брежуљкастог рељефа. Становништво у нижим хипсометријским нивоима насељава просторе са израженим нагибом или су то простори уз ријечна корита који су често под утицајем поплава. У западном дијелу Републике Српске постоји корелација у хипсометријској дистрибуцији насеља и становништва. У висинској зони до 300 m н. в. смјештено је скоро  $\frac{2}{3}$  насеља и 82 % популације. Након 300 m н. в. евидентно је смањење учешћа у обје

Given the high mountains, the population is mainly located on sooth slopes. The settlements network is disintegrated, with many hamlets and smaller settlements (Мандић, 2015).

Lower parts of Herzegovina known as Herzegovina Rudine cover Popovo polje and parts of Ljubinjско polje. The specific system of settlements in this part of the Republic of Srpska is characterized by large population concentration in urban zones and strong depopulation in rural areas. Settlements and population are distributed on the rims of plains (Мајић & Маринковић, 2016; Тошић et al., 2019).

#### CONCLUSION

Relief in the Republic of Srpska strongly affects the spatial distribution of the population due to its forms and morphometric features. The hypsometric population distribution suggests that there are disparities between the west and east parts of the Republic of Srpska. Out of the total population located west from the Brčko District, 82 % people live in the hypsometric zone up to 300 m a. s. l. The same zone in the east is inhabited by only 41 % of the total population. In other words, there is a more balanced population distribution in the east part of the Republic of Srpska. On the other hand, the west parts mark the pronounced hypsometric polarization with strong population concentration on lower altitudes.

Due to plain relief in the west parts of the Republic of Srpska, most urban centers are located in the zones of plain and hilly relief. Population living in lower hypsometric zones inhabits areas with pronounced slope or areas along the river streams which tend to be prone to floods. In the west part of the Republic of Srpska, there is a correlation in the hypsometric distribution of the population and settlements. Nearly  $\frac{2}{3}$  of the settlements and 82 % of the population are located in the hypsometric zone up to 300 m a. s. l. There is an evident decrease of both in zones higher than 300 m a. s. l. Furthermore, the population tends to desert higher zones and inhabit the lower ones. The

категорије. Примјетно је напуштање виших планинских простора и насељавање нижих. Простор изнад 900 m н. в. готово је ненасељен.

Супротна насеобинско-демографска слика је у источном дијелу Републике Српске у којем су положај и мрежа насеља условљени рељефном конфигурацијом, тако да је већина становништва концентрисана у мањим насељима планинског карактера. Због изражене вертикалне рашчлањености рељефа, у овој зони присутна је већа хипсометријска дисперзија становништва и насеља. Иако са најмањим бројем насељених мјеста, висински појас до 100 m н. в. представља зону највеће концентрације становништва. На 2 % територије, живи око 17 % становништва, првенствено захваљујући Граду Бијељини и већим семберским насељима. Значајнија концентрација становништва је у зонама 100–200 и 400–600 m н. в. У овом дијелу Републике Српске доминира уситњена мрежа насеља разбијеног типа. За разлику од западног дијела Републике Српске, највећа концентрација насеља је у зони између 600 и 1000 m н. в., што је дијаметрална супротност западном дијелу. Највећи број ових насеља налази се на простору горњег Подриња, Вишеграда, Фочанско-горажданског краја, те појаса херцеговачких Хумина и Рудина.

Анализа насеља и становника по хипсометријским интервалима, нагибу и експозицији показала је изразиту негативну развојну тенденцију код насеља и становништва на вишим надморским висинама у односу на нижа подручја, као и стварање просторно-демографске неуравнотежености у хипсометријској дистрибуцији становништва и насеља.

hypsometric zone above 900 m a. s. l. is almost unpopulated.

The settlements and demography is almost completely different in the east part of the Republic of Srpska. There, the position and network of settlements are conditioned by relief so most of the population is located in smaller mountain settlements. Due to pronounced vertical diversity of relief, this zone marks stronger hypsometric dispersion of population and settlements. Despite the smallest number of settlements, the hypsometric zone up to 100 m a. s. l. is the zone with the strongest population concentration. Two percent of the territory is populated by around 17 % of the population, mainly in the city of Bijeljina and larger Semberija settlements. The population concentration is higher in hypsometric zones 100–200 and 400–600 m. a. s. l. This part of the Republic of Srpska is dominated by dispersed settlement network. Unlike the west part of the Republic of Srpska, here the settlement concentration is highest in the hypsometric zone 600–1000 m a. s. l. which is diametrically different than in the west part. Most these settlements are located in upper Drina watershed, Višegrad, Foča-Goražde area, and Herzegovina Humine and Rudine.

The analysis of settlements and population per hypsometric intervals, slope and exposition suggests that there is a pronounced negative tendency in the growth of settlements and population at higher altitudes when compared with smaller ones and in the creation of spatial-demographic imbalance in the hypsometric distribution of the population and settlements.



## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Ahmetbegović, S. (2014). Reljef kao faktor razmješta-ja stanovništva u Bosni i Hercegovini. *Acta geographica Bosniae at Herzegovinae*, 1, 97–111.
- Friganović, M. (1990). *Demografija – stanovništvo svijeta*. Školska knjiga.
- Гњато, Р. (1996). Геополитички положај Републике Српске. *Гласник/Herald*, 1, 27–48.
- Динић, Ј. (2007). *Човек и рељеф*. Српско географско друштво.
- Драгићевић, С., & Филиповић, Д. (2016). *Природни услови и непогоде у планирању и заштити простора* (Друго допуњено издање). Географски факултет Универзитета у Београду.
- Lukić, T., Stojšavljević, R., Durdev, B., Nad, I., & Dercan, B. (2012). Depopulation in the Western Balkan countries. *European Journal of Geography*, 3(2), 6–23.
- Мандић, М. (2015). Геопросторне последице демографског развоја Републике Српске у контексту промјена у насеобинском систему. У Д. Маринковић (Ур.), *Демографска политика у Републици Српској – стварност и потребе* (стр. 53–70). Академија наука и умјетности Републике Српске.
- Манојловић, П., Драгићевић, С., & Мустафић, С. (2004). Основне морфометријске карактеристике рељефа Србије. *Гласник српског географског друштва*, 84(2), 11–20. <https://doi.org/10.2298/GSGD0402011M>
- Мајић, А., & Маринковић, Д. (2016). Хипсометријски размјештај становништва Републике Српске. *Гласник/Herald*, 20, 57–76. <https://doi.org/10.7251/HER2016057M>
- Маринковић, Д., & Мајић, А. (2015). Просторна дистрибуција становништва Републике Српске према резултатима пописа 2013. године. У С. Станковић, Д. Филиповић, & С. Ђурђић (Ур.), *Четврти српски конгрес географа са међународним учешћем „Достигнућа, актуелности и изазови географске науке и праксе“ поводом 150 година рођења Јована Цвијића*, *Зборник радова* (стр. 397–402). Географски факултет Универзитета у Београду; Српско географско друштво.
- Маринковић, Д. (2014). *Демографске детерминанте популационе политике Републике Српске*. Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци.
- Марић, Ђ. (1996). Република Српска као нова политичко-територијална заједница. *Гласник/Herald*, 1, 7–26.
- Петрашевић, А., & Мајић, А. (2019). Карактеристике хипсометријског размјештаја становништва Републике Српске. *Зборник Матице српске за друштвене науке*, 167(3), 701–710.
- Републички завод за статистику Републике Српске. (2017). *Попис становништва, домаћинства и станова у Републици Српској 2013. године (Резултати по насељеним мјестима)*.
- Сретенковић, Љ. (1972). Картографски метод проучавања хипсометријског размјештаја становништва и насеља. *Зборник радова Географског института Природно-математичког факултета*, 9, 47–61.
- Тошић, Р. (2015). *Ерозија и бујични токови у Републици Српској*. Географско друштво Републике Српске.
- Tošić, R., Lovrić, N., & Dragičević, S. (2019). Assessment of the Impact of Depopulation on Soil Erosion: Case Study – Republika Srpska (Bosnia and Herzegovina). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 14(2), 505–518. <https://doi.org/10.26471/cjees/2019/014/099>
- Војковић, Г. (2007). Становништво као елемент регионализације Србије. *Становништво*, 1(4), 7–42.
- Живковић, Д. (1989). *Картометријска анализа хипсометријског размјештаја становништва СР Србије (ван територије САП-а)* [Необјављена докторска дисертација]. Природно-математички факултет Београд.