

Original scientific paper

UDC 355:528.9(497.11)
<https://doi.org/10.2298/GSGD25012075>

Received: January 22, 2025

Corrected: February 13, 2025

Accepted: February 18, 2025

Saša Bakrač¹*, Boris Vakanjac*, Dejan R. Đorđević*, Saša Mil. Stanković*, Vojkan Stanojević*

**Military Geographical Institute – “General Stevan Bošković”*

REVIEW OF THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TOPOGRAPHICAL KEYS IN SERBIAN MILITARY CARTOGRAPHY

Abstract: The paper overviews several critical moments in developing symbology in Serbian military cartography. It covers the period up to World War I, from February 5th, 1876, when the Serbian military cartographic institution was called the Second (Geographical) Department of the Main General Staff of the Serbian Army; during World War I, including the 1917 "Thessaloniki" key; and the interwar period, when surveys of the Kingdom of Yugoslavia were conducted, maps of various scales were produced, primarily with a prime meridian passing through Paris, and the Military Geographical Institute was established. During the interwar period, the institute completed a survey of then-Yugoslavia and issued many maps. The paper then outlines the development of keys post-World War II, highlighting the changes in the political structure and the name of Yugoslavia and how the then-Military Geographical Institute recovered with significant effort and continued its work, incorporating technical advancements in the production of topographic maps. Notably, it details the production of several editions of the 1:25 000 topographic map as a key product. The application of aerial photogrammetry in surveys and map production and the advent of digital cartography and GIS technology in the early 21st century is emphasised. All these technological changes necessitated new knowledge and adjustments, which inevitably impacted the appearance and application of keys in Serbian military cartography.

Keywords: cartography, maps, topographical key, Military Geographical Institute, Serbia

¹ sbakrac2017@gmail.com (corresponding author)
Saša Bakrač (<https://orcid.org/0000-0003-0211-3765>)
Boris Vakanjac (<https://orcid.org/0000-0002-9429-6943>)
Dejan R. Đorđević (<https://orcid.org/0009-0001-5070-196X>)

Introduction

Topographical Keys are conditional and most often established graphical signs (symbols) for displaying, recognizing, and determining the qualitative and quantitative characteristics of objects, phenomena, and other facts on topographical maps and those related to them, such as geographical maps. They are also known as cartographic signs. They consist of points, lines, geometric images, coloured surfaces (Ратайский, 1983), and numerical and alphabetical characters; most commonly, they are simple combinations of these drawings. They differ in shape, internal structure, size, and colour. The shape or some detail of the internal structures of the drawings usually resembles the objects they depict, so they are easy to remember and recognise on the map. With different dimensions, the organising of signs is according to the size and significance of what they show, and the other colours of the signs make the map more transparent and facilitate the reading and interpretation of the elements of its content. The number of topographical signs depends on the map's primary purpose, its scale and geographical peculiarities, and the territory shown on the map. By noting the essential characteristics of Topographical signs, it is easier to remember them individually and recognise on maps. Also, the content of Topographical maps, which are displayed graphically with signs (symbols, lines, polygons), letters, numbers, and colours, compiled according to a system for their use when creating and using maps, and containing the necessary explanations, is used as the map Key.

Cartographical marks are the result of certain conventions and laws of cartographic semiology. They are meticulously designed to ensure precision and accuracy. For instance, water is typically shown in blue, forests in dark green, and developed areas in black, red, grey, or purple. These signs must fulfil conventions such as symbolism, economy, contrast, stylisation, transparency, legibility, and traditionality. The map's scale dictates the sign's size and shape, further enhancing the map's reliability and readability (Vojnogeografski institut, 1981). The following features should be emphasized: symbolism of signs about the feature (phenomenon) they represent, the visibility of the map and economical stylization of signs, the contrast of signs against the background and between themselves, the readability of each character, and the aesthetic appearance of the map (Borisov, 2017).

The leading institution in Serbia that deals with military cartography is the Military Geographical Institute (MGI), which has existed since 1876 until today (2024). The past century and a half have been complex and turbulent for Serbia. The MGI, at the time of its establishment, had the name Second Department of the Main General Staff, and today it is Military Geographical Institute – "General Stevan Bošković". From the Kingdom of Serbia through the Kingdom of Yugoslavia, then the SFRY, and today the Republic of Serbia, the institution did not change its primary purpose and followed world knowledge and methodologies applied in cartography. During that time, there were also changes in the production and display of cartography signs - Keys. The following sections describe the evolution of topographical Keys (signs, legends) in Serbian military cartography from the 19th century to the present day. Several central moments in symbology development in Serbian military cartography are present. The Keys (symbols) follow the development of topographical maps and activities from 1804 to 2024.

The chronological presentation of topographic keys (legends) in Serbian military cartography is given primarily in this paper as a cartographic-historical document for current and future generations, where the essence of the changes is presented in one place in two

languages. All the images in this paper are necessary examples of those changes during the almost century and a half of the existence of the institution, which is in principle called the "Military Geographical Institute", which is also the legacy of Serbian cartography.

Topographical Key from 1804

We find the term "KEY" in foreign literature, mainly German, as early as the second half of the 18th century, while in Serbia, it has been used since the beginning of the 19th century. It was Pavle Solarić (1779-1821), a famous writer and author of the first geography (Соларић, 1804) and atlas (Соларић, 1804) in Serbia, who used the term "Key". In 1804, he wrote the first explanation for using topographical Keys in the Serbian language. This "Key" has 74 pages, 11x17.5 cm format, and three attachments with pictures Radosević 1987 (Figure 1¹). It was written as letters to a friend. An illustration is given below - Key for the Map: Principality of Serbia by Jovan Bugarski from 1845 (Figure 2).

The term 'Key' gained further recognition in the Serbian army, particularly after 1850 with the establishment of the Artillery School. Here, geodesy was initially taught by Professor Emilijan Josimović, practical geometry with surveying by Professor Mihail Panić, and Topographical drawing by engineer August Cerman until 1852, and then by Ignjat Senički. However, an official Topographical Key was not yet in place, so officers relied on the signs they learned at school or those from French, German, or Austrian Keys, depending on their educational background. The above is evident in the book by P. M. Topalović, published in Belgrade in 1873, and titled 'Soldier on the Land', which includes an Appendix providing a topographical Key with an explanation of 70 characters based on the German Keys.

The practical use of the Topographical Key in the Serbian-Turkish wars of 1876 and 1877/78 was a significant progress. The map of the Vienna MGI 1:300,000 (K.K. Militarisch-geographischen Institute 1876) was utilized, along with the signs from this Institute and its topographical Key, just before the establishment of the Geographical Department of the Serbian Main General Staff; this marked the first official use of the Topographical Key by the Serbian army.

² All figures in paper are from archival material of Military Geographical Institute – "General Stevan Bošković"

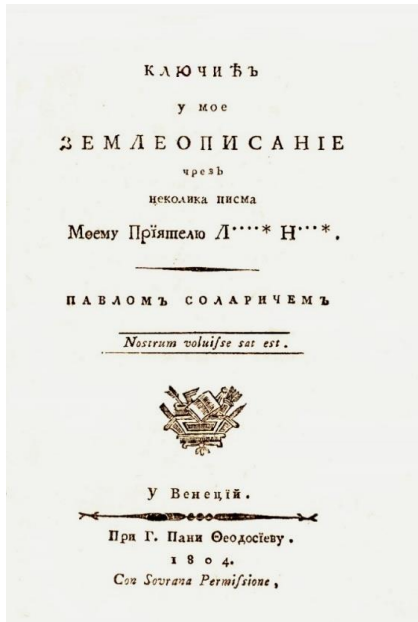


Fig. 1. Solarić's Key, from 1804., front page

ИЗЪЯСНЕНІЕ ЗНАКОВА

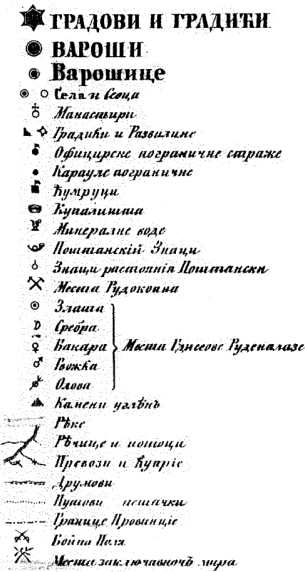


Fig. 2. Topographical Key for the "Map of the Principality of Serbia" from 1845., source VGI, Kataloški broj 1.5.3.

Topographical Key from 1882

When the Geographical Department began to work, one of their first concerns was the creation of the topographical Key, the regulation according to which the maps issued by them would be created. The basis of this first official Key was the Key of the Viennese MGI "somewhat modified and supplemented according to the ethnographic features of our (Serbian) country". According to Simonović (1896), this Key was completed in 1880. After being reproduced in the Photolithographic Workshop of the Geographical Department, it was handed over to the public in 1881. According to other data (Petermann, 1894), it consisted of "12 sheets, edition of 1880"; however, the preserved copy is from 1882, with the title Topographical Key, in 10 plates, edition of the Royal Serbian Main General Staff, 1882, 34 x 21 cm format. Key was used at Map "South Morava Basin", from 1881 (Figure 3). This Key (Figure 4) is not strictly applied to the 1:75,000 General Staff Map of Serbia or the later 1:150,000 General Staff Map of Serbia and neighbouring countries. On those, only roads are shown in red, while forests are shown in green, and level lines are shown in sepia (Radošević, 1987).



Fig. 3. Part of the Topographical Key from 1881, from the South Morava River Basin map



Fig. 4. Topographical Key from 1882, front page

Topographical Key from 1917 (Thessaloniki's)

The Topographical Department of the Serbian High Command, based in Thessaloniki, issued a significant typographic Key in 1917 during the World War I. This Key, titled: Supreme Command / Topographical Department / Topographical Key / Temporary Edition / Thessaloniki / 1917 / Cartographic Workshop of the Topographical Department / Supreme Command /, spans 76 pages and is formatted at 11 x 17 cm. It is divided into two parts, each containing invaluable information that shaped the field of cartography.

In Part I, the types and sizes of letters for inscribing maps are first given. There are five types of letters: round letters for orography; block letters - for writing the names of countries, regions, islands (capital), fields, forests, agriculture (lowercase); the names of towns (capital) and small towns are in capital letters; the names of seas, larger lakes and rivers over 30 km long are written in italic capital letters; the names of villages and features in villages are in italic, rivers under 30 km in length, streams, springs, small lakes, mires, and swamps. Conditional signs are classified differently than in the Key from 1882. Classification is for features on land; communications; details in communications; water; crossings and transports; details on rivers; fences; embankments, canals, and ravines; crops; signs on sea shores, and in the sea; boundary signs; signs for establishments in the place and signs for heights. All these signs are in two columns: in the first column for maps with a scale of 1:50,000 - 1:100,000 and in the second column for maps with a scale of 1:100,000 - 1:200,000. The signs in the second column are slightly smaller. This Key contains 217 characters in the first column. In this Key, populated places are classified only by the number of inhabitants: a city with over 100,000 inhabitants; a town with 50,000 to 100,000 inhabitants; a small town with less than 50,000 inhabitants; a village with more than 5000 inhabitants; a small village with less than 5,000 inhabitants; hamlet with more than 1000 inhabitants; a hamlet with less than 1,000 inhabitants and some buildings. The classification of land communications has been somewhat expanded compared to before, as follows: railways with regular track - double; standard track railways - single; narrow track railways; tramway; state and district roads; countryside roads; better countryside roads; rural roads; horse trails and pedestrian trails. Behind the conventional signs are given "helpful instructions for reading and representing the shape of the land": scales for slopes on maps 1:25,000, 1:50,000, 1:75,000, 1:100,000 and 1:200,000; level lines for 1:25,000 and 1:50,000 maps with an equidistance of 20 m; 1:75,000 and 1:100,000 with an equidistance of 50 m and for maps 1:200,000 with an equidistance of 100 m as well as line scales for maps of these scales. Four colours are with this Key: sienna or sepia for rocky areas, landslides, and ravines; blue for hydrography, glaciers, and rice fields; green for forests (in the

first and second column), parks, orchards, gardens, hedges, trees (only in the first column) and black for everything else, including all names. A special section, "Cartographic signs for troops and military establishments," is added. In that section, red is used for enemy troops and establishments, and blue is used for own and allied. The last section is: "Abbreviations and explanations of Serbian and foreign words, which are most often on maps, namely (foreign): German, Hungarian, Turkish, Greek, Romanian, Albanian and Italian".

In Part II, this Key provides practical explanations for the writing of names, the use of certain signs, and the application of colours. This Key served as the foundation for creating the Map of the Yugoslav countries 1:200,000 during the World War I and the Special Map of Yugoslavia 1:100,000 (with Paris meridian as prime) between the two wars. Notably, in the Special Map 1:100,000, names for hydrography were printed in blue and the sand in sepia (Radošević, 1987).

Topographical Key from 1934

In 1934, a new (second) topographical survey of Yugoslavia began on a scale of 1:25,000, and the following year a new topographical map was published on the same scale. This Key is in connection with the conception of the 1:25,000 scale map. The most significant change was the transition to the Latin alphabet, so MGI printed this Key in Latin with the following: Ministry of the Army and Navy / Military Geographical Institute / Topographical Key / Belgrade / Reproduced in the Military Geographical Institute / 1934. The Key is in 14 x 17 cm format. We emphasize that even earlier, some sections, of the 1:100,000 map were printed in Latin, e.g. Paraćin section from 1929. This Key is, in fact, the definitive edition of the Thessaloniki's Key. It consists of three parts.

Part I contains samples of the letters of the Latin alphabet and regulations on which type and size of letters and certain types of names have to be written. The same kinds of letters as before are foreseen, and the same regulations on their use remain; only hydronyms are now given in blue, and signs are provided to present individual elements of the content of Topographical maps. For all scales from 1:25,000 to 1:200,000 the same signs are prescribed, and they are now given in one column, 235 of them in total because several new signs have been added. On the last page of this part of the Key, the "common names of the sea and its parts in the Adriatic coast" are explained in a separate drawing. Inhabited places are classified the same as in the previous Key. The classification of communications remained the same; only two types of horse trails (better or main and ordinary) and two types of footpaths (regular footpath and footpath partly difficult to pass) were introduced. Cartographic signs for troops and military establishments are omitted because they were issued separately in 1928 in a Cartographic Signs booklet.

In Part II, there are "abbreviations and explanations of Serbian and foreign words that are most often used on maps", as before.

Part III contains explanations regarding the description of maps using certain signs and colours (Figure 5). According to this Key, maps are also issued with relief represented by level lines; only the equidistance has been changed: from 10 m for the 1:25,000 map, from 20 m for the 1:50,000 and 1:100,000 maps, and 40 m for the 1:200,000 map.

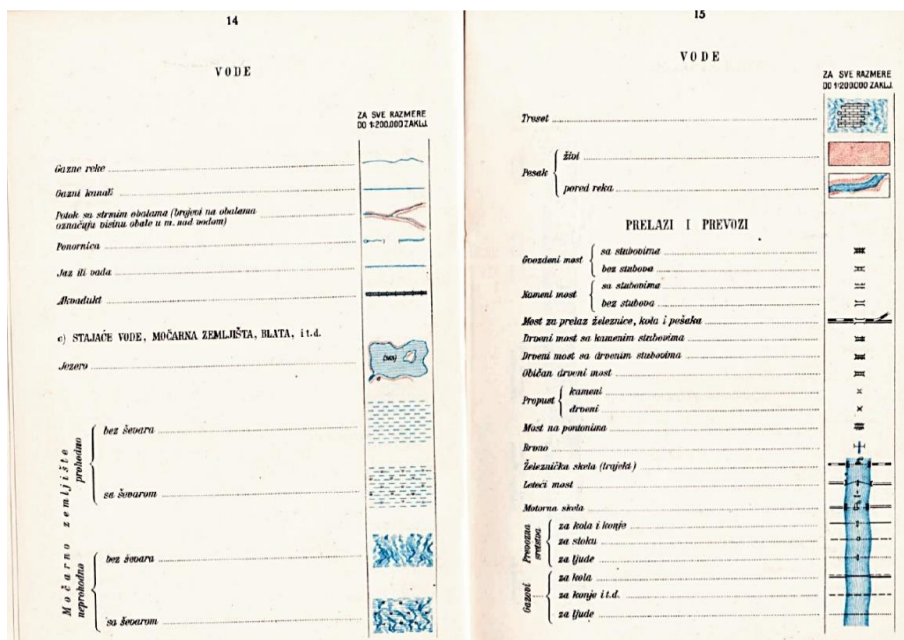


Fig. 5. Example for Topographical Key from 1934, pages 14 and 15

Topographical Key from 1939

This Key was produced after a broader discussion in 1938 and issued in 1939 as a definitive, under the title Ministry of the Army and Navy / Military Geographical Institute / Topographical Signs / Belgrade/, and printed at the Military Geographical Institute in 1939. It has 60 pages in 10.5 x 15.5 cm format. This Key significantly changes the concept of creating Topographical maps of a scale up to 1:200,000, thus completely changing their appearance. The idea of the Key itself differs from the previous one (Figure 6). The content is divided into three parts.

The textual Part I contains instructions about A) inhabited places, B) certain signs, C) roads and D) names and numbers.

Part II is about Conditional Signs. The number of signs for features on land has been significantly increased. New signs for railway lines have been introduced. A new classification of roads was carried out: instead of the previous two classes of roads, four classes of automotive roads were introduced: dual automotive road (autostrada), automotive road of the first order, automotive road of the second order, and automotive road of the third order; i.e. according to their capacity for traffic, the place according to importance, as it was until then. The classification of carriage roads, horse-paths and footpaths has been expanded. Signs for bridges and culverts have been changed. A greater number of signs for institutions in the settlements and a new subheading were introduced: Representation of the relief of the land, where the following are included: 1) level lines; the term horizontal and equidistance changed: from 5 m for a 1:10,000 scale map (this scale is also being introduced) 10 m for a 1:25,000 map, 20 m for a 1:50,000 map, 40 m for a 1:100,000 and 100 m for a 1:200,000 map; 2) dashes and hatches for representing land details that level lines cannot

show; 3) karst, and 4) rocks, beaches and glaciers. A number of 308 characters are prescribed with this Key.

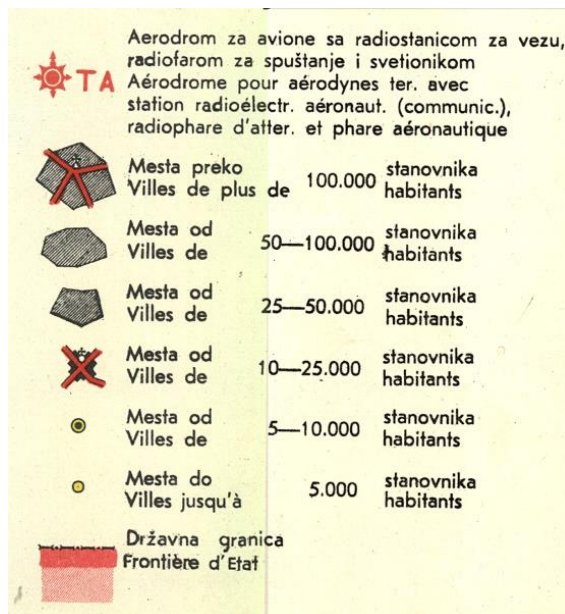


Fig. 6. Part of the Key of the Aviation map of the Kingdom of Yugoslavia from 1939

Furthermore, linear scale rulers for the scales 1:10,000, 1:25,000, 1:50,000, 1:100,000 and 1:200,000 are given, as well as slope scales for those scales and for the aforementioned equidistance. There is a considerable general classification of inhabited places: cities and the institutions of notable administrative, economic and cultural significance, towns, villages and hamlets, farms and features on the land. Three types of letters are provided for describing maps according to this Key: round for all orographic names; italic (uppercase and lowercase) for all hydrographic names, and a block for the names of towns, villages, larger islands, regions (capital); villages, hamlets, objects, culture (lowercase). The number of colours was also increased to five: sepia for level lines and, in general, the representation of land relief, ravines, rocky sections and sand; blue for hydrography, wetland and rice fields; green for old forests, maquis and gardens; red for automotive roads; iron, concrete and stone bridges and culverts, and black for all other signs as well as for all names.

In Part III there are abbreviations and explanations of Serbian and foreign words in use on the maps, similar to the earlier Keys. The entire edition of the General Map 1:200,000 (with the Paris meridian as prime) and some supplementary sheets of the Special Map 1:100,000 were made before and after the World War II according to this Key. Note: the MGI occasionally used the Greenwich meridian as prime for particular maps.

Complementing this Key, the MGI also issued special Keys for cartographers in 1940, which served as the basis for publishing derived maps. These Keys, such as the one for the 1:100,000 map, were instrumental in shaping the field of cartography, underscoring the

Key's profound impact. The Key, titled Ministry of the Army and Navy - Topographical signs for cartographers 1:75,000, was reproduced at the Military Geographical Institute in 1940 and has 34 pages in a 15 x 21.5 cm format.

Characteristics and use of cartographic keys in army of socialistic Yugoslavia after the Second World War

Yugoslavian People's Army used "Topographical signs" of the 1946 edition from the beginning of the cartography works after World War II until 1952. "Topographical signs for maps 1:25,000 up to and including 1:100,000" of the 1952 edition was applied in practice until 1958, and partly until 1959; "Transitional Key" represents variants of Topographical signs applied from 1959 to 1961. In those variants, the Topographical signs from 1952 were abandoned, changed, or supplemented and adjusted to the engraving conditions that began to be applied by MGI at that time. The "Topographical Key for 1:25,000, 1:50,000 and 1:100,000 maps where Greenwich meridian was used as prime came into usage in 1962, although most of its signs were used earlier. In 1965, a supplement to the 1962 Topographical Key was issued, so the modified Key was still used for the second edition of TK25 (TK – Topografska Karta, Topographical Map in English) in 1974. According to that Key, TK25 was printed in the following colours: blue - springs, rivers, streams, canals, wetlands, rice fields, various artificial water structures, waterfalls, a sign for the direction of the river flow, glaciers, depth lines and signs for cliffs, all signs for hydrography, water bodies and their banks and shores;; in green - forested areas, dense bushes and maquis, parks and orchards; in dark green - all vegetation boundaries (except parks), signs for trees (except solitary trees), shrubs, hedgerows, narrow forest belts, young saplings and poplar plantations; brown (sepia) - level lines, hatches, dashes for sinkholes, rocky sections, steep banks, ravines, sandbanks, stony ground, solitary rocks, and numbers given to the heights of isohypses; in orange-red colour - inner surfaces of roads represented by two lines, streets through which main roads pass, inner circles near churches, mosques, synagogues, antenna poles and monuments (when the feature is marked), monasteries and seclusions; black – all other elements of the maps (Buder, 1974).

It is worth noting the significant contribution of the book 'Topographical Signs' from the Military Geographical Institute. This book, which provided Topographical signs for maps on a scale of 1:50,000, 1:100,000, and 1:200,000, with the Paris Meridian as the prime, was first published in 1946. A second edition was released in 1964, marking the end of the era of maps with the Paris meridian as the prime in procedures and work. It should also be noted that after the World War II, the Greenwich meridian as a prime was mainly used by the Military Geographical Institute, but there was plenty of material from the previous period where the Paris meridian as a prime was used.

Topographical Key from 1952

The first Key after the World War II was issued at that time under the title: Geographical Institute JNA / topographical signs / for maps 1:25 000 up to and including 1:100 000, Belgrade, 1952. The booklet had 120 pages in 9 x 12 cm format. It was considered temporary until the definitive look of the signs was determined through practice and they would be printed according to the regulations for issuing rules in the JNA (YPA – Yugoslav's People's Army).

The shape of the signs is the same for all maps from scale 1:25,000 up to 1:200,000. Topographical signs are arranged in the following groups: A) Features; B) Communications; C) Details of communications; D) Bridges; E) Water; F) Transportation and river crossings; G) Details on rivers; N) Repositioning of land relief; I) Embankments, ravines, rocky sections; J) Agriculture; K) Fences; L) Signs for institutions in the settlement; M) Borders and border facilities; N) Signs for heights and fixed points; O) Details on the sea shores and the sea and R) Common names in the Adriatic coast.

The contents of the Key are different from the previous one. The content is divided into two parts: In Part I, the following are prescribed: type and size of letters for printing maps from a scale of 1:25,000 up to and including 1:100,000; signs for features on the land and abbreviations and explanations of domestic and foreign language words used on the maps. This Key prescribes four types of letters for writing names on maps, namely: the capital ones are reintroduced for populated places; the light block for writing the names of regions, islands, and crops; italics remain for hydrographic names; round as before for orographic names. A more detailed classification of settlements was again introduced: capitals of people's republics; towns with over 40,000 inhabitants; towns under 40,000 inhabitants; villages with more than 2000 inhabitants; villages up to 2000 inhabitants and hamlets; and significant buildings. As for the characters themselves, the groups have remained the same as before, but the number of characters has been slightly reduced, now there are only 260; some new signs were introduced for buildings (silo, oil pipeline, aviation signal post, trenches, etc.), some were dropped (smelter, gunpowder magazine, etc.), and some were changed (churches with two towers, mosques with two minarets, synagogues with two cubes and others). In the case of communications, the classification remained as before, but the colour black was again introduced for them; the signs for the wide road, for the tourist path, and the tourist direction were omitted, and the sign for the electric railway and three signs for the narrow-track railways (for 1,00 m, 0.76 m and 0.60 m wide) were introduced. A new sign for the Italian-style vineyard was introduced, too. The common names on the Adriatic coast were reintroduced, and scales and tilting scales were omitted. Examples of generalizations are given from the scale 1:25,000 to 1:1,000,000.

Innovations were introduced in colours: red was omitted for motorcar roads, and two shades of blue and green were introduced, so there is sepia, as before for level lines, ravines, rocks, and sand; lighter blue for the tones of rivers with two lines, seas, lakes, ponds and for glaciers; darker blue for single-line rivers, cisterns, pumps, wells, springs, fountains, waterfalls; water names; lighter green for park, forest, maquis; darker green for gardens and orchards and black for everything else (Figure 6). In addition to the usual abbreviations in previous Keys, this Key also includes abbreviations of Czech, Slovak and Russian words and explanations of English words, which was not the case in any other Key.

In Part II, there are instructions for writing the names on the maps and explanations for some signs grouped in the same order as the signs themselves. It is characteristic of this Key that it underwent some changes throughout its validity. Many solutions turned out to be impractical because the logical and consistent system was violated in terms of shape, dimensions, and colours of signs and because no experimental actions were performed regarding its applicability before putting the Key into use. It represents a setback compared to the previous Keys (Geografski institut JNA, 1952).

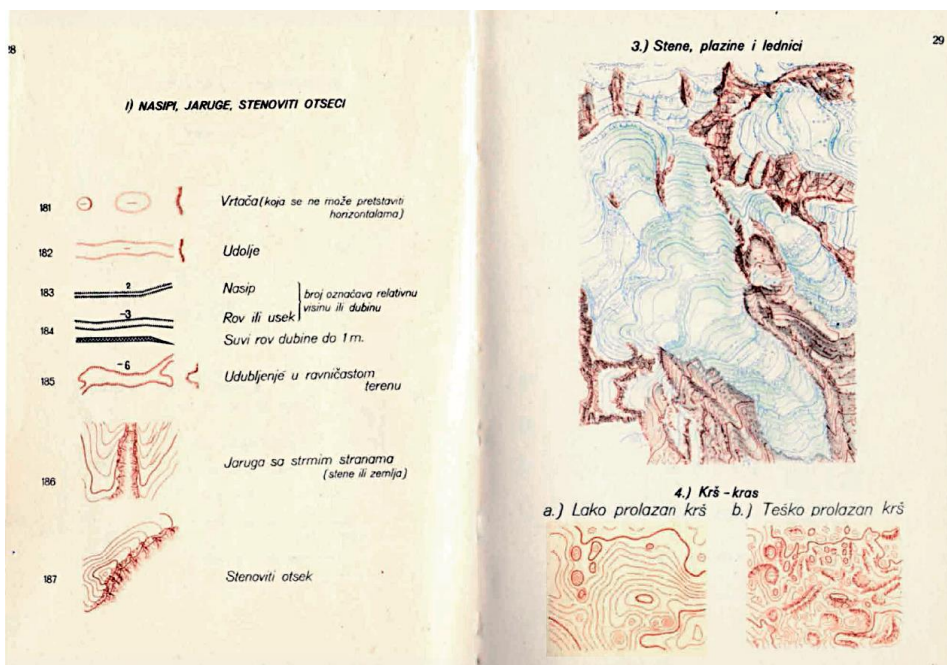


Fig. 6. Example from *Topographical Key*, 1952, pages 28 and 29, source VGI

At the time this key was created, new solutions were still being sought for facilities that had gained in importance compared to previous keys, such as power lines and others.

Topographical Key from 1962

It was issued as a military rule, i.e. as a definitive edition under the title State Secretariat for National Defence Affairs / VGI-7 Official / Topographical Key / for 1:25,000, 1:50,000 and 1:100,000 scale maps per Greenwich / 1962. The booklet has 70 pages in 12.5 x 21.0 cm format. The term "Key" has been returned to the title. The Key was prepared much more solidly than the previous one, and all its settings were checked and then accepted. Also, the concept of its content has been changed to three parts.

Part I are Conditional signs: A. Features; B. Communications; C. Hydrography (Figure 7); D. Agriculture; E. Relief; F. Border and border objects; G. Signs for geometric, trigonometric and benchmark points; H. Details on seashores and the sea, and I. Types and sizes of letters for 1:25,000 and 1:50,000 map scales. Two columns have been re-introduced for Keys (conditional signs); in the first, there are signs for 1:25,000 and 1:50,000 map scales, and in the second, for 1:100,000 map scales, 272 characters are in the first column. Some signs from 1939 were returned to this Key (a church with two towers, a narrow-track railway, log cabin, etc.); one sign for the cemetery was introduced, and some new signs were given (memorial plaque, television station, abyss, etc.), several signs were omitted (trenches, etc.). In terms of communications, one sign was introduced again for the narrow-track railway, and the classification of public roads was retained, but the signs were changed, and the markings with letters for the type of material and numbers for the width of the roadway were introduced; signposts, a kilometre post, and a wooden bridge, were omitted, and signs for the widening and narrowing of the road were introduced. In terms of crop cultures, signs are given for coastal types of vineyards, plantation vineyards, and

narrow forest belts. In the case of forests, there are marks for the type, density, height, and thickness. Many more signs have been entered on the sea and the seashore. Signs for local institutions are omitted. Regarding the boundaries, only the state border is issued. According to this Key, the city is not kept as a separate category, so the classification of settlements looks like this: cities with more than 100,000 inhabitants and the capitals of the National People's Republics; towns of 50,000 to 100,000 inhabitants; towns from 10,000 to 50,000 inhabitants; towns under 10,000 inhabitants; villages with more than 2000 inhabitants; villages from 1000 to 2000 inhabitants; villages with less than 1000 inhabitants and hamlets. Three types of letters for writing names are reintroduced now: the main one for the names of cities (capital) and villages (lowercase); a block italic for orographic (black) and hydrographic names (blue) and an upright block for landscapes, cultures, islands, reefs, rocks, and shoals. Five colours are introduced again (green is more widely used): sepia for everything related to the relief; blue for hydrography, glaciers, and rice fields; green for crops; orange to fill in the white parts in signs for churches, mosques, synagogues, as well as signs for public roads and a better carriageway and finally black for everything else.

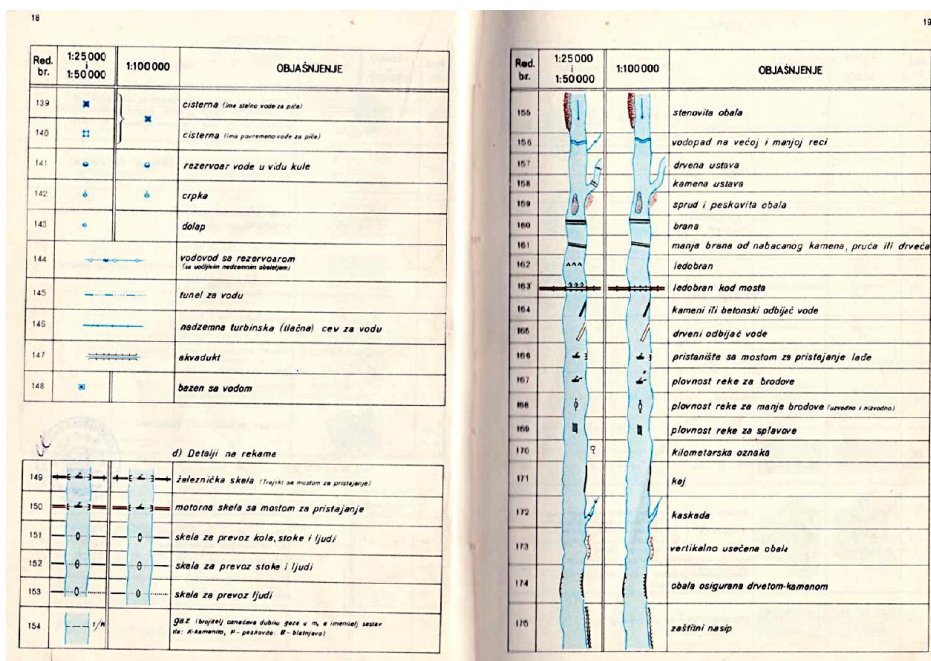


Fig. 7. Example for Topographical Key from 1962, pages 18 and 19

Part II contains abbreviations for explanation. Abbreviations of Czech, Slovak, and Russian, as well as explanations of English words, have been omitted, therefore abbreviations for Serbian, Italian, German, Hungarian, Romanian, Bulgarian, Greek, Albanian, and Turkish words remain.

Part III contains explanations and instructions: A. explanations with conditional signs; B. explanations and instructions for use outside the framework content and refer to map nomenclature, overview sketch, inclinometer, coordinate meter, and convergence of meridians (Sekretarijat za poslove narodne odbrane, 1962).

This key represents an improvement over previous keys, as the symbology has included important objects that were not previously shown, as well as the introduction of words in foreign languages in the original.

Over time, this Key also had some additions and changes, and a refined edition was issued in 1981 under the title Military Geographical Institute (Topographical signs) Manual for users of Topographical maps (scale 1:25,000, 1:50,000, 1:100,000, and 1:200,000) published by the Military Geographical Institute (1981).

Topographical Key from 1981

At the end of 1981, the manual "Topographical Signs" was published by the Military Geographic Institute in Belgrade. The 80 pages of the Manual, format is B6, shows Topographical signs (symbols, signatures), letters and abbreviations for geographical names and inscriptions, which MGI uses in the production of a Topographical map 1:25,000 scale (TK 25), Topographical maps 1:50,000 scale (TK 50), Topographical maps 1:100,000 scale (TK 100) and Topographical maps 1:200,000 scale (TK 200). The content of the Manual is divided into three parts - Topographical signs, Types and sizes of letters for names and Abbreviations on Topographical maps.

In Part I, the essential characteristics of Topographical signs are briefly discussed, and 327 of those signs and examples of their application on the above maps are shown individually. The signs are divided into nine groups and, within these groups - into subgroups – according to relations to features, including phenomena and other facts to which they refer (Figure 8). The drawing shows the shape, internal structure, colour and approximate size of each individual sign, and the text - its name and necessary explanation.

In Part II of the Manual, the basic concepts of geographical names and their writing on maps are explained. This is followed by the types, sizes and colours of the letters, which are used to write the names of settlements on the above maps (TK 25, TK 50, TK 100 and TK 200), also including written names of settlements and individual buildings, names of land and sea waters, landforms, areas, fields and landscapes, and names of islands, cliffs and ridges.

Red. br.	Znak	Objašnjenje znaka
105		proširenje na putu
106		suženje na putu
107		serpentina (tačkice označavaju krivinu koju duža vozila ne mogu savladati odjednom, crtice označavaju uspon veći od 10%)
108		zaštitni zid (brojka označava visinu zida u m)
109		potporni zid (brojka označava visinu zida u m)
110		nasip: a) veći (brojka označava visinu nasipa u m) b) manji (brojka označava visinu nasipa u m)
111		strmi odsek (brojka označava dubinu odseka u m)
112		pruga ili put na nasipu (brojka označava visinu nasipa u m)
113		pruga ili put u useku (brojka označava dubinu useka u m)
114		ukrštanje puteva i pruge u nivou (primer)
115		ukrštanje puteva i pruge van nivou (primer): a) nadvožnjak (objekat iznad nivou zemljišta) b) podvožnjak (objekat u nivou zemljišta)

20

Red. br.	Znak	Objašnjenje znaka
116		prolaz puteva kroz nasipje (primer)
4.6. Objekti vazdušnog saobraćaja		
117		aerodrom: a) prikazan simboličnim znakom b) prikazan znakom poletno-sletne staze i simboličnim znakom c) prikazan u razmeru karte
118		vazduhoplovni svetionik
5. Znaci za prikaz reliefa zemljišta		
5.1. Izohipse i koto		
119		ekvidistancija: 10 m na TK 25 20 m na TK 50 20 m na TK 100 100 m na TK 200

21

Fig. 8. Example for Topographical Key from 1981, pages 20 and 21.

Part III of the Manual contains a brief explanation of the application of abbreviations on the maps and lists of abbreviations for a total of 340 words in the names and inscriptions on Topographical maps published by the MGI, of which - 135 words of the nations of Yugoslavia, 30 Italian, 33 German, 31 Hungarian, 30 Romanian, 32 Bulgarian, 25 Greek, and 24 Albanian words. For each foreign word, the translated form, its pronounced form in Serbo-Croatian phonetics and the original form of its writing are also given. At the end of the Manual is an alphabetical index for 392 characteristic terms covered in that publication (Vojnogeografski institut, 1981).

Topographical keys 1882-1981

The keys that were designed and applied from 1882 to 1981 essentially follow the logic of technological development and, of course, military needs. At first, one colour was used, then during time more. The titles and names were written by hand, and later printed. Historical factors should also be taken into account: Serbia had no access to the sea, Yugoslavias did, etc. During that time, a relatively large number of trained and skilled people in drawing, printing the maps, and designing the keys, i.e. legends were needed. Everything was essentially done manually and semi-automatically. The situation changed drastically with the use of computers, which is described in the next chapter.

Topographical Key from 2015

At the end of 2015, the digital Key of cartographic signs was modelled using GIS technologies. There are multiple libraries with a variety of geographical signs and themes. These signs can be combined and thus complement each other. In these libraries, some signs only serve to determine the dimensions and position, if necessary, a mask. As such, they can

“enter” the digital Key of cartographic signs, which significantly speeds up the creation of a particular Key. The advantages of a map Key produced in this manner – compared to a map Key produced with classic technology – are multiple. Considering all aspects and all characteristics (quality, time, etc.), the production of digital map Key is at a higher level (Figure 9). The disadvantage of this way of modelling a cartographic Key is that the signs cannot be drawn, and the offered symbols need to enable the creation of every sign or the creation of more complex signs would sometimes increase the time required for the creation of such a Key. This shortcoming can only be compensated for by replacing such characters with some that are simpler to create in software (which does not mean that they have to be simple). Signs in digital form have a high degree of drawing quality and equal colour intensity. Dimensional stability and positional accuracy are also some of the more critical characteristics of cartographic signs in digital form. All these characteristics make the visual quality of signs in a digital form much higher than that of signs made classically. Another advantage of the digital map sign/Key is that it is straightforward to make changes and additions if needed. Creating a digital cartographic Key for a particular scale takes about five days, and about forty working hours.



Fig. 9. An example for Topographical Key from 2015, Sheet Žagubica TK 25, 4th edition, 2015

This time category largely depends on the experience of the person modelling in the GIS software and the signs themselves. The modelled Key of cartographic signs is "inserted" into the GIS software database, and in this manner, it is connected to the vectorized raster base and attributes. Elements connected in this manner form a digital map, which is available to a broader range of users.

Conclusion

The Topographical Key is the basic code for creating Topographical maps. A single Topographical Key could not be created once and for all; however, there is an aspiration that it should serve for an extended period. Serbian military cartography had nine primary Keys over two centuries, not counting occasional reprints or minor changes and additions, such as the ones in 1946, 1959, or 1962, etc.

The main reasons for changing the Keys were the novelty in the map's content, a change in the technique of making the map, economy, better readability, and a better map appearance. Over time, new requirements were set regarding the map content: new features

appeared that needed to be included in the map and, therefore, given the appropriate sign, while other features lost their importance and ceased to be the subject of the map content. There were also reasons related to progress in the technique of producing maps, especially when switching to the production of publishing originals by engraving. That transition necessarily led to the revision of conditional signs and the setting of the same engraving conditions. From what has been explained about individual Keys, it can be seen that this was only sometimes successful, and that is why the authors of the maps returned abandoned signs after some time. In the future, Keys will change for various reasons, such as introducing new technologies and the appearance of new features on the maps.

Acknowledgments: This paper was supported by the research project 1.13/2024 "Genesis of geodetic-cartographic activity in the Military Geographical Institute – "General Stevan Bošković" of the Ministry of Defense of the Republic of Serbia.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Publisher's Note: Serbian Geographical Society stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

© 2025 Serbian Geographical Society, Belgrade, Serbia.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Serbia.

References

- Borisov, M. (2017). *Opšta Kartografija*. Banja Luka: Markos.
- Buder, I. (1974). *Karakteristike izrade i sadržaja topografske karte 1:25000*. Vojnogeografski institut.
- Geografski institut JNA (1952). *Topografski znaci, za karte 1:25.000 do zaključno 1:100.000*. Geografski institut JNA.
- Kaiserlich-Königliches Militär-Geographisches Institut (1876). *General-Karte von Bosnien, der Hercegovina, von Serbien und Montenegro nach den neuesten und besten Quellenentworfen und ausgeführt in 1876*. Eran Laor Cartographic Collection.
- Petermann, A. H. (1894). *Dr. A. Petermann's Mitteilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt*. Gotha.
- Radošević, N. (1987). *Naši topografski ključevi*. Vojnogeografski institut.
- Ратайский, Л. (1983). *Некоторые аспекты грамматики языка карты*. Москва: Прогресс.
- Sekretarijat za poslove narodne odbrane (1962). *Topografski ključ za karte razmera 1:25,000, 1:50,000 i 1:100,000 po Griniču*. Sekretarijat za poslove narodne odbrane.
- Симоновић, Ј. (1896). *Први топографски премер Краљевине Србије извршен од Главнога ђенералштаба 1880- 1891. год*. Београд.
- Соларић, П. (1804). *Ново гражданско землеописаніе: перво на Езику Сербскомъ: у две части. Съ Землеписникомъ одъ XXXVII листовъ*.
- Solarić, P. (1804). *Пѣшій землеписникъ - при Иоанну Антоніу Зуліани*. Мъдоресцу. Венеџи.
- Vojnogeografski institut (1981). *Topografski znaci. Priručnik za korisnike topografskih karata razmera 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 i 1:200 000*. Vojnogeografski institut.

Оригинални научни рад

UDC 355:528.9(497.11)
<https://doi.org/10.2298/GSGD25012075>

Примљено: 22. јануара 2025.

Исправљено: 13. фебруара 2025.

Прихваћено: 18. фебруара 2025.

Саша Бакрач^{1*}, Борис Вакањац*, Дејан Р. Ђорђевић*, Саша Мил. Станковић*, Војкан Станојевић*

** Војногеографски институт – „Генерал Стеван Бошковић“, Београд, Србија*

ПРЕГЛЕД ИСТОРИЈЕ РАЗВОЈА ТОПОГРАФСКИХ КЉУЧЕВА У СРПСКОЈ ВОЈНОЈ КАРТОГРАФИЈИ

Апстракт: У раду је дат је приказ више кључних момената у развоју симболије у српској војној картографији. Обрађени су кључеви до Првог светског рата, од 5 фебруара 1876., када се српска војна картографска институција називала Друго (Географско) одељење Главног ђенералштаба Српске Војске, током Првог светског рата – кључ из 1917. године тзв. „Солунски“, затим између два рата када је су урађени премери Краљевине Југославије и стваране карте различитих размера, углавном са почетним меридијаном који пролази кроз Париз и када је успостављен Војногеографски институт. Између два светска рата институт је урадио премер тадашње Југославије и издао велики број карата. Даље се приказује период развоја кључева после Другог светског рата када долази до промене политичког устројства и назива Југославије, а тадашњи Војногеографски институт успева да се уз велике напоре оправи и настави са радом и техничким унапређењима која примењује при генерисању топографских карата. Између осталог израђује се више издања топографске карте 1:25.000 као најважнијег производа. Овде би посебно истакли примену аерофотограметрије, код премера и израде карата, а са почетком XXI века и нешто раније дигиталну картографију и употребу ГИС технологија. Све ове промене су технолошки изразите и захтевале су нова знања и прилагођавања што је неумитно утицало и на промену изгледа и примене кључева у српској војној картографији.

Кључне речи: картографија, карте, топографски кључ, Војногеографски институт, Србија

¹ sbakrac2017@gmail.com (аутор за кореспонденцију)
Саша Бакрач (<https://orcid.org/0000-0003-0211-3765>)
Борис Вакањац (<https://orcid.org/0000-0002-9429-6943>)
Дејан Р. Ђорђевић (<https://orcid.org/0009-0001-5070-196X>)

Увод

Топографски кључеви су условни и најчешће утврђени графички знаци (симболи) за приказивање, препознавање и одређивање квалитативних и квантитативних карактеристика објеката, појава и других чињеница на топографским картама и слично, нпр. географским картама. Познати су и као картографски знаци. Састоје се од тачака, линија, геометријских слика, обојених површина (Ратајский, 1983), и нумеричких и абecedних знакова; најчешће су једноставне комбинације ових цртежа. Разликују се по облику, унутрашњој структури, величини и боји. Облик или неки детаљ унутрашњих структура цртежа обично личе на објекте које приказују, па их је лако запамтити и препознати на мапи. Код различитих димензија, организовање знакова је према величини и значају онога што приказују, а остале боје знакова чине карту транспарентнијом и олакшавају читање и тумачење елемената њеног садржаја. Број топографских знакова зависи од примарне намене карте, њене размере и географских посебности, као и територије приказане на карти. Уочавањем битних карактеристика топографских знакова, лакше их је памтити појединачно на картама. Такође, садржај топографских карата, који је графички приказан знаковима (симболи, линије, полигони), словима, бројевима и бојама, саставља се по систему за њихову употребу при изради и коришћењу карата, а садржи и неопходна објашњења, поменуто се користи као “Кључ” карте.

Картографске ознаке су резултат одређених конвенција и правила картографске семиологије. Они су пажљиво дизајнирани да обезбеде прецизност и тачност. На пример, вода је обично приказана плавом бојом, шуме тамнозеленом, а развијена подручја црном, црвеном, сивом или љубичастом. Ови знаци морају да испуњавају конвенције као што су симболизам, економичност, контраст, стилизација, транспарентност, читљивост и традиционалност. Размер карте диктира величину и облик знака и тиме додатно увећава поузданост и читљивост карте (Vojnogeografski institut, 1981). Треба истаћи следеће карактеристике: симболику знакова о појави коју представљају, видљивост карте и економичну стилизацију знакова, контраст знакова на позадини и између себе, читљивост сваког знака и естетски изглед на карти (Borisov, 2017).

Водећа институција у Србији која се бави војном картографијом је Војногеографски институт (ВГИ), који постоји од 1876. године до данас (2025). Протекли век и по били су сложени и турбулентни за Србију. ВГИ је у време свог оснивања носио назив Друго одељење Главног Генералштаба, а данас је Војногеографски институт „Генерал Стеван Бошковић“. Од Краљевине Србије преко Краљевине Југославије, затим СФРЈ, а данас Републике Србије, институција није мењала своју примарну намену и пратила је светска знања и методологије примењене у картографији. За то време дошло је и до промена у изради и приказу картографских знакова – кључева. Следећи одељци описују еволуцију топографских кључева (знакова, легенди) у српској војној картографији од 19. века до данас. Присутно је неколико централних момената у развоју симбологије у српској војној картографији који су приказани и објашњени.

Хронолошки приказ топографских кључева (легенди) у српској војној картографији је дат првенствено, у овом раду, као картографско - историјски документ, за садашње и будуће генерације, где је суштина промена приказана на

једном месту на два језика. Све слике у раду су неопходни примери тих промена током скорог века и по постојању институције која се у принципу зове „Војногеографски институт“, која је и легат српске картографије.

Топографски кључ из 1804 године

Појам „кључ“ налазимо у странијој литератури, углавном немачкој, већ у другој половини 18. века, док се у Србији користи од почетка 19. века. Павле Соларић (1779–1821), познати писац и аутор прве географије (Соларић, 1804) и атласа (Соларић, 1804) на српском језику у Венецији је користио термин „кључић“. Године 1804. написао је прво објашњење / тумач за употребу топографских кључева на српском језику. Овај „кључић“ има 74 странице, формата 11к17,5 цм, и три прилога са сликама Radošević 1987 (Сл. 1, у енглеском тексту Figure 1). Написано је као писма пријатељу. Такође је дата илустрација – Кључ за карту: Кнежевина Србија Јована Бугарског из 1845. године (Сл. 2, у енглеском тексту Figure 2).

У српској војсци термин „Кључ“ се употребљава, посебно после 1850. године оснивањем Артиљеријске школе. Овде је у почетку, геодезију предавао професор Емилијан Јосимовић, практичну геометрију са премером професор Михаил Панић, а топографско цртање инжењер Август Черман до 1852. године, а потом Игњат Сенички. Међутим, званични топографски кључ још није постојао, па су се службеници ослањали на знакове које су научили у школи или на знакове из француских, немачких или аустријских кључева, у зависности од тога где су били образовани. У књизи П. М. Топаловића, објављеној у Београду 1873. године, под насловом „Војник на копну“, се налази и Додатак топографског кључа са објашњењем од 70 знакова на основу немачких кључева.

Практична употреба Топографског кључа у српско-турским ратовима 1876. и 1877/78. године била је значајан напредак. Карта бечког МГИ 1:300.000 (К. К. Militarisch-geographischen Institute, 1876) коришћен је, заједно са ознакама овог Института и његовим топографским кључем, непосредно пре оснивања Географског одељења Главног генералштаба Србије; ово је означило прву званичну употребу Топографског кључа од стране српске војске.

Топографски кључ из 1882 године

Један од првих задатака Географског Одељења био је израда топографског кључа, прописа по коме ће се креирати карте. Основа овог првог званичног Кључа био је Кључ бечког ВГИ „нешто измењен и допуњен према етнографским обележјима наше (српске) земље“. Према Симоновићу (1896), овај Кључ је завршен 1880. године. Након умножавања у фотолитографској радионици Географског одељења, предат је јавности 1881. године. Према другим подацима (Petermann 1894), кључ се састојао од „12 листова, издање 1880“; међутим, сачувани примерак је из 1882, са насловом Топографски кључ, у 10 листова, издање Главног Генералштаба Краљевине Србије, 1882, формата 34 x 21 цм. Кључ је коришћен на карти „Слив Јужне Мораве“, из 1881. године (Сл. 3, у енглеском тексту Figure 3). Овај кључ (Сл. 4, у енглеском тексту Figure 4) се не примењује стриктно на Генералштабну карту Србије гразмера 1:75.000 или каснију Генералштабну карту Србије и суседних земаља размера 1:150.000. На њима

су путеви приказани црвеном бојом, док су шуме приказане зеленом, а изохипсе у сепији (Radošević, 1987).

Топографски кључ из 1917 године (Солунски)

Топографско одељење српске врховне команде, са седиштем у Солуну, издало је топографски кључ 1917. године за време Првог светског рата. Овај кључ под називом „Врховна команда /Топографско одељење/ Топографски кључ / Привремено издање / Солун / 1917 / Картографска радионица /Топографско одељење/Врховна команда/“, садржи 76 страница и димензија је 11 x 17 cm. Подељен је на два дела, од којих сваки садржи главне информације значајне за картографију тог времена.

У првом делу су најпре дати типови и величине слова за називе на карати. Постоји пет врста слова: округла слова за орографију; штампана слова - за писање назива држава, региона, острва (велика), поља, шума, пољопривреде (мала); називи градова (главног града) и малих градова су писани великим словом; називи мора, већих језера и река дужине преко 30 км исписани су великим словима курзивом; називи села и обележја у селима су исписани курзивом, такође и реке до 30 км дужине, потоци, извори, мала језера, мочваре и мочваре.

Условни знаци се класификују другачије него у Кључу из 1882. Суштинска разлика је у промени ознака, слова и примени боја у односу на кључ из 1882 године. Класификација је за обележја на копну; комуникације; детаљи у комуникацијама; вода; прелази и транспорти; детаљи о рекама; ограда; насипи, канали и јаруге; усеви; знакови на морским обалама и у мору; гранични знакови; ознаке за објекте у месту и ознаке за висине. Сви ови знаци су у две колоне: у првој колони за карте размере 1:50.000 - 1:100.000 и у другој колони за карте размере 1:100.000 - 1:200.000. Знакови у другој колони су нешто мањи. Овај кључ садржи 217 знакова у првој колони.

У овом кључу су насељена места класификована само по броју становника: град са преко 100.000 становника; град са 50.000 до 100.000 становника; мали град са мање од 50.000 становника; село са више од 5000 становника; мало село са мање од 5.000 становника; заселак са више од 1000 становника; заселак са мање од 1.000 становника и нешто кућа. Класификација копнених комуникација је донекле проширено у односу на раније, и то: пруге са редовним колосеком – дупле; стандардне пруге – једноструке; пруге уског колосека; трамвај; државни и окружни путеви; сеоски путеви; бољи сеоски путеви; сеоски путеви; коњске стазе и пешачке стазе. Иза конвенционалних знакова дају се „корисна упутства за читање и представљање облика земљишта“: размере за нагибе на картама 1:25.000, 1:50.000, 1:75.000, 1:100.000 и 1:200.000; линије нивоа за карте 1:25.000 и 1:50.000 са еквидистанцом од 20 м; 1:75.000 и 1:100.000 са еквидистанцом од 50 м и за карте 1:200.000 са еквидистанцом од 100 м као и линијске размере за карте поменутих размера. Четири боје су са овим кључем: сијена или сепија за стеновите области, клизишта и јаруге; плава за хидрографију, глечере и пиринчана поља; зелено за шуме (у првој и другој колони), паркове, воћњаке, баште, живе ограде, дрвеће (само у првој колони) и црно за све остало, укључујући и сва имена. Додат је посебан одељак „Картографски знаци за трупе и војне установе“. У том делу, црвена се користи за непријатељске трупе и установе, а плава за сопствене и савезничке. Последњи одељак

је: „Скраћенице и објашњења српских и страних речи, које се најчешће налазе на картама, и то (страних): немачких, мађарских, турских, грчких, румунских, албанских и италијанских“.

У другом делу, овај кључ пружа практична објашњења за писање имена, употребу одређених знакова и примену боја. Овај кључ је послужио као основа за израду Карте југословенских земаља 1:200.000 током Првог светског рата и Посебне карте Југославије 1:100.000 (са Париским меридијаном као почетном) између два рата. Значајно је да су у Специјалној карти 1:100.000 називи за хидрографију штампани плавом бојом, а песак у сепији (Radošević, 1987).

Топографски кључ из 1934 године

Године 1934. почео је нови (други) топографски премер Југославије у размери 1:25.000, а следеће године је објављена нова топографска карта у истој размери. Овај кључ је у вези са концепцијом карте размере 1:25.000. Најзначајнија промена је био прелазак на латинично писмо, па је МГИ овај Кључ штампао латиницом са следећим: Министарство војске и морнарице / Војногеографски институт / Топографски кључ / Београд / Умножено у Војногеографском институту / 1934. Кључ је у формату 14 x 17 цм. Наглашавамо да су и раније неки делови карте 1:100.000 штампани латиницом, нпр. Параћински срез из 1929. Овај кључ је, у ствари, коначно издање Солунског кључа. Састоји се из три дела.

Први део садржи узорке слова латинице и прописе о томе која врста и величина слова и одређене врсте имена морају бити написане. Предвиђене су исте врсте писама као и раније, а остају исти прописи о њиховој употреби; плавом бојом су сада дати само хидроними, а предвиђени су и знаци за представљање појединачних елемената садржаја Топографских карата. За све размере од 1:25.000 до 1:200.000 прописани су исти знакови, који су сада дати у једној колони, њих укупно 235 јер је додато неколико нових знакова. На последњој страни овог дела Кључа у посебном цртежу објашњени су „уобичајени називи мора и његових делова у јадранској обали“. Насељена места су класификована на исти начин као у претходном Кључу. Класификација комуникација је остала иста; уведене су само две врсте коњских стаза (боље или главне и обичне) и две врсте пешачких стаза (редовна пешачка стаза и пешачка стаза делимично тешко проходна). Картографски знаци за трупе и војне установе су изостављени јер су издати одвојено 1928. године у књижици Картографски знакови.

У другом делу су „скраћенице и објашњења српских и страних речи које се најчешће користе на картама“, као и раније.

Трећи део садржи објашњења у вези са описом карата коришћењем одређених знакова и боја (Слика 5, у енглеском тексту Figure 5). Према овом кључу издају се и карте са рељефом представљеним равним линијама; промењена је само еквидистанца: са 10 м за карту 1:25.000, са 20 м за карте 1:50.000 и 1:100.000 и 40 м за карту 1:200.000.

Топографски кључ из 1939 године

Овај Кључ је настао после шире расправе 1938. године и издат 1939. године као дефинитиван, под насловом Министарство војске и морнарице /Војногеографски институт /Топографски знаци /Београд/, а штампан у Војногеографском институту 1939. године. 60 страница формата 10,5 x 15,5 цм. Овај кључ значајно мења концепт израде топографских карата размере до 1:200.000, чиме се потпуно мења њихов изглед. Сама идеја Кључа се разликује од претходне (Сл. 6, у енглеском тексту Figure 6). Садржај је подељен на три дела.

Текстуални део - Први садржи упутства о А) насељеним местима, Б) одређеним знацима, В) путевима и Г) називима и бројевима.

Други део је о условним знацима. Значајно је повећан број знакова за обележја на копну. Уведене су нове ознаке за железничке пруге. Спроведена је нова класификација путева: уместо досадашње две класе путева уведене су четири класе аутомобилских путева: двојни аутомобилски пут (аутострада), аутомобилски пут првог реда, аутомобилски пут другог реда и аутомобилски пут. трећег реда; односно по капацитету за саобраћај, место по важности, као што је било до тада. Проширена је класификација кочијских путева, коњских и пешачких стаза. Промењене су ознаке за мостове и пропусте. Уведен је већи број ознака за установе у насељима и нови поднаслов: Приказ рељефа земљишта, где се обухватају: 1) изохипсе; термин хоризонтална и еквилистанца је промењен: са 5 м за карту размере 1:10.000 (ова размера се такође уводи) 10 м за карту размера 1:25.000, 20 м за карту размера 1:50.000, 40 м за карту размера 1:100.000 и 100 м за карту 1:200.000; 2) цртице и шрафуре за приказивање детаља земљишта које линије не могу приказати; 3) крш и 4) стене, плаже и глечери. Овим Кључем је прописан број од 308 знакова. Затим, дате су линеарне ознаке за размере 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 и 1:200.000, као и скале нагиба за те размере и за поменути еквилистанцу. Постоји значајна општа класификација насељених места: градови и установе од значајног административног, привредног и културног значаја, градови, села и засеоци, салаши и обележја на земљишту. За описивање карата према овом кључу предвиђене су три врсте слова: округла за сва орографска имена; курзив (велика и мала слова) за све хидрографске називе, а блок за називе градова, села, већих острва, региона (главни град); села, засеоци, објекти, култура (мала слова). Број боја је такође повећан на пет: црвенкасто-смеђа за равнине и, уопште, приказ рељефа земљишта, јаруга, стеновитих делова и песка; плава за хидрографију, мочварна и пиринчана поља; зелено за старе шуме, макију и баште; црвена за аутомобилске путеве; гвоздене, бетонске и камене мостове и пропусте, а црна за све остале ознаке као и за сва имена.

У трећем делу се налазе скраћенице и објашњења српских и страних речи у употреби на картама, слично ранијим Кључевима. Целокупно издање Опште карте 1:200.000 (са Париским меридијаном као основним) и неки додатни листови Посебне карте 1:100.000 направљени су пре и после Другог светског рата према овом кључу. Напомена: ВГИ је повремено користио Гринички меридијан као основну за одређене карте.

Као додатак овом кључу, ВГИ је 1940. године издао и посебне Кључеве за картографе, који су послужили као основа за објављивање изведених карата. Ови кључеви, као што је онај за карту 1:100.000, су били кључни у обликовању картографије, наглашавајући велики значај кључа. Кључ под називом Министарство војске и морнарице - Топографски знаци за картографе 1:75.000, репродукован је у Војногеографском институту 1940. године и има 34 странице у формату 15 x 21,5 цм.

Карактеристике и употреба картографских кључева у војсци социјалистичке Југославије после Другог светског рата

Југословенска народна армија је од почетка картографских радова после Другог светског рата до 1952. године користила приручник „Топографски знаци” издања из 1946. У пракси су примењивани „Топографски знаци за карте од 1:25.000 до укључујући 1:100.000” издања из 1952. године. до 1958. и делимично до 1959. године; „Прелазни кључ“ представља варијанте топографских знакова примењених од 1959. до 1961. У тим варијантама, топографски знаци из 1952. године су напуштени, промењени или допуњени и прилагођени условима гравирања које је ВГИ тада почео да примењује. „Топографски кључ за карте 1:25.000, 1:50.000 и 1:100.000 где је Гринички меридијан коришћен као почетни је ушао у употребу 1962. године, иако је већина његових знакова коришћена раније. Године 1965., издат је додаток Топографском кључу из 1962., па је модификовани кључ и даље коришћен за друго издање ТК25 (ТК – Топографска карта) у 1974 години. По том кључу ТК25 је штампана у следећим бојама: плава - извори, реке, потоци, канали, мочваре, пиринчана поља, разне вештачке водене грађевине, водопади, знак за правац речног тока, глечери, линије дубине и знаци за литице, сви знаци за хидрографију, водна тела и њихове обале, зеленом - шумовите површине, густо шибље и макије, паркови и воћњаци; тамнозеленом - све вегетацијске границе (осим паркова), ознаке за дрвеће (осим усамљених стабала), жбуње, живе ограде, уски шумски појасеви; младице и плантаже топола; браон (сепија) - равнине, гротови, вртаче, стеновити делови, стрме обале, јаруге, спрудови, каменито тло, усамљене стене и бројеви дати за висине изохипси; у наранџасто-црвеној боји - унутрашње површине путева представљене су са две линије, улице кроз које пролазе главни путеви, унутрашњи кругови код цркви, џамија, синагога, антенски стубови и споменици (када је објекат обележен), манастири и засеоци; црно – сви остали елементи карте (Buder, 1974).

Треба истаћи значајан допринос књиге „Топографски знаци” Војногеографског института. Ова књига, која је дала топографске знаке за карте у размери 1:50.000, 1:100.000 и 1:200.000, са Париским меридијаном као почетним, први пут је објављена 1946. Друго издање је објављено 1964. године, обележавајући крај ере карата са париским меридијаном као почетним, у раду. Такође треба напоменути да је након Другог светског рата Гринички меридијан користио Војногеографски институт као главни почетни меридијан, али је још увек доста материјала из претходног периода где је коришћен париски меридијан као почетни.

Топографски кључ из 1952 године

Први Кључ после II светског рата под насловом: Топографски знаци / Географски институт ЈНА / за карте 1:25 000 до укључујући 1:100 000, Београд, 1952. Књижица је имала 120 страна у 9 x 12 cm формату. Сматрало се привременим док се кроз праксу не утврди дефинитиван изглед знакова и штампају се по прописима о издавању правилника у ЈНА.

Облик знакова је за све карте од размере 1:25.000 до закључно 1:200.000 исти. Топографски знаци су распоређени у следеће групе: А) Објекти; В) Комуникације; С) Детаљи код комуникација; Д) Мостови; Е) Воде; Ф) Превози и прелази преко река; Г) Детаљи на рекама; Н) Рељеф земљишта; И) Насипи, јаруге, стеновити одсеци; Ј) Културе; К) Ограде; Л) Знаци за установе у насељу; М) Границе и гранични објекти; П) Знаци за висине и сталне тачке; О) Детаљи на морским обалама и мору и Р) Карактеристични називи на обали Јадранског мора.

Садржај је подељен у два дела: У I делу се прописују: врста и величина слова за исписивање карата од размера 1:25 000 до закључно 1:100 000. Овим кључем се прописују четири врсте слова за исписивање назива на картама, и то: главна се поново уводе за насељена места; блок светли за исписивање назива предела, острва, култура; курзив остаје и даље за хидрографске називе; ронд као и раније за орографске називе. Поново је уведена детаљнија класификација насеља: седишта народних република; градови преко 40 000 становника; градови испод 40 000 становника; варошице; села преко 2000 становника; села до 2000 становника и засеоци и већи објекти. Знакови су остале исте као и раније али је број знакова донекле смањен, сада их има 260; за објекте су уведени неки нови знаци (силос, нафтовод, ваздухопловни светлионик, траншеје и сл.) неки су испуштени (топионица, барутана, барутни магацин итд.), а неки промењени (цркве са два торња, џамије са два минарета, синагоге са два кубета, брвно и други). Код комуникација класификација је остала као и раније, али је за њих опет уведена црна боја; изостављен је знак за широки колски пут, за туристичку стазу и туристички правац, а уведен је знак за електричну железницу и три знака за пруге уског колосека (1,00 м, 0,76 м и 0,60 м). Уведен је нов знак за виноград италијанског типа. Поново су уведени уобичајени називи на Јадранском приморју, а изостављени су размерници и нагибна мерила. Дати су примерци генералисања од размера 1:25 000 до 1:1 000 000.

Иновације су уведене у бојама: изостављена је црвена за аутомобилске путеве, а уведене су две нијансе плаве и зелене, дате су: црвено-смеђа, као и раније за изохипсе, јаруге, стене, песак; плава светлија за тонове река са две линије, мора, језера, бара и за леднике; плава тамнија за реке са једном линијом, цистерне, цркве, бунаре, изворе, чесме, водопаде; називе вода; зелену светлију за парк, шуму, макију; зелену тамнију за баште и воћњаке и црну за све остало (Сл. 6, у енглеском тексту Figure 6).

Поред у претходним кључевима уобичајених скраћеница унесене су у овај кључ још скраћенице чешких, словачких и руских речи и објашњења енглеских речи, сто ни у једном другом кључу није био случај.

У II делу је упутство за исписивање назива на картама и објашњења уз неке знаке груписана по истом реду као и сами знаци.

За овај кључ је карактеристично да је за целог свог важења трпео неке промене. Многа решења су се показала непрактична јер је био нарушен логичан и доследан систем у погледу: облика, димензија, боја знакова и сто пре пуштања кључа у употребу нису извршене експерименталне радње у погледу његове применљивости. Он представља назадак у односу на претходне кључеве (Geografski institut JNA, 1952).

У време формирања овог кључа још увек су се тражила нова решења за објекте који су у односу на претходне кључеве добили на важности као на пример далеководи и други.

Топографски кључ из 1962 године

Издат је као војно правило, тј. као дефинитивно издање под насловом Државни секретаријат за послове народне одбране / ВГИ-7 Службено / Топографски кључ / за карте размера 1:25 000, 1:50 000 и 1:100 000 по Гриничу / 1962. Књижица има 70 страна формата 12,5 x 21,0 cm. Враћен је у наслов поново термин "кључ". Кључ је припреман много солидније него претходни, све су његове поставке проверене и потом прихваћене. Такође концепција његовог садржаја је измењена и има три дела.

И део су Условни знаци: А. Објекти; Б. Комуникације; Ц. Хидрографија (Сл. 7, у енглеском тексту Figure 7); Д. Културе; Е. Релјеф; Ф. Граница и гранични објекти; Г. Знаци за геометријске, тригонометријске и нивелмапске тачке; Х. Детаљи на морским обалама и мору, И. Врсте и величине слова за карте размера 1:25.000 и 1:50.000. За условне знаке поново су уведене две колоне; у првој су знаци за карте размера 1:25.000 и 1:50.000, а у другој за карте размера 1:100.000; свега 272 знака у првој колони. У овај Кључ поново су враћени неки знаци из 1939. г. (црква са два торња, пруга уског колосека, брвно и др.); уведен је један знак за гробље, дати су неки нови знаци (спомен плоча, телевизијска станица, бездан итд.), изостављено је неколико знакова (траншеје и сл.). Код комуникација уведен је опет један знак за пругу уског колосека, задржана је класификација јавних путева али су промењени знаци и уведене ознаке словима за врсту материјала и бројеви за ширину коловоза; изостављени су знаци за путоказ, километарски стуб и дрвени мост, а уведени знаци за проширење и сужење на путу. Код култура дати су знаци за приморски тип винограда, плантажни виноград и узани шумски појас. Код шуме дате су ознаке за врсту, густину, висину и дебљину дрвета. Много је више унешено знакова на мору и морској обали. Изостављени су знаци за установе у месту. Од граница прописана је само државна. По овом кључу се варошица не води као посебна категорија, па класификација насеља изгледа овако: градови преко 100.000 становника и седишта НР; градови од 50.000 до 100.000 становника; градови од 10.000 до 50.000 становника; градови испод 10.000 становника; села преко 2000 становника; села од 1000 до 2000 становника; села испод 1000 становника и засеоци. Сада се поново уводе три врсте слова за писање назива: главна за називе градова (велика) и села (мала); блок нагнута за орографске (црна) и хидрографске називе (плава) и блок усправна за пределе, културе, острва, гребене, хриди и плићак. Поново се уводи и пет боја (шире се примењује зелена): сепија за све што се односи на релјеф; плава за хидрографију, леднике и пиринчано поље; зелена за културе; наранџаста за попуњавање белина код знакова за цркве, џамије, синагоге, као и код знакова за јавне путеве и бољи колски пут и на крају црна за све остало.

II део: садржи скраћенице за објашњењем. Изостављене су скраћенице чешких, словачких, руских, као и објашњења енглеских речи тако да су остале скраћенице за наше, италијанске, немачке, мађарске, румунске, бугарске, грчке, албанске и турске речи.

III део су објашњења и упутства: А. објашњења уз условне знаке; Б. објашњења и упутства за коришћење ван оквирног садржаја и односе се на: номенклатуру карте, прегледну скицу, нагибно мерило, координатомер, и зближавање меридијана (Sekretarijat za poslove narodne odbrane, 1962).

Овај кључ представља напредак у односу на претходне кључеве, јер је симбологија испратила битне објекте који раније нису били приказивани, као и увођење речи на страним језицима у оригиналу.

Овај кључ је с временом такође трпео неке допуне и измене, те је 1981. г. издато пречишћено издање под насловом Војногеографски институт (Топографски знаци) Приручник за кориснике топографских карата (размера 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 и 1:200 000) издања Војногеографског института (1981).

Топографски кључ из 1981 године

Крајем 1981. године, у издању Војногеографског института (ВГИ), изашао је из штампе приручник "Топографски знаци". На 80 страна Приручника, формата Б6, приказани су топографски знаци (симболи, сигнатуре), слова и скраћенице за географске називе и натписе, које ВГИ примењује у изради топографске карте размера 1 : 25 000 (ТК 25), топографске карте размера 1 : 50 000 (ТК 50), топографске карте размера 1 : 100 000 (ТК 100) и топографске карте размера 1 : 200 000 (ТК 200). Садржај Приручника је груписан у три дела - Топографски знаци, Врсте и величине слова за називе и Скраћенице на топографским картама.

У I делу су укратко обрађене основне карактеристике топографских знакова и појединачно приказано 327 тих знакова и примера њихове примене на наведеним картама. Знаци су разврстани у девет група, а у оквиру ових - у подгрупе, према сродности објеката, појава и других чињеница на које се односе (Сл. 8, у енглеском тексту Figure 8). Цртежом је приказан облик, унутрашња структура, боја и приближна величина сваког појединачног знака а текстом - његов назив и потребно објашњење.

У II делу Приручника су изложени основни појмови о географским називима и њиховом исписивању на картама, а затим су на примерима показане врсте, величине и боја слова, којима су на поменутих картама ТК 25, ТК 50, ТК 100 и ТК 200) исписани називи насеља и појединачних објеката, називи вода копна и мора, називи земљишних облика, називи области, поља и предела, те називи острва, хрида и гребена.

III део Приручника садржи кратко објашњење о примени скраћеница на картама и спискове скраћеница за укупно 340 речи у називима и натписима на топографским картама издања ВГИ, од којих - за 135 речи народа Југославије, 30 италијанских, 33 немачке, 31 мађарску, 30 румунских, 32 бугарске, 25 грчких и 24 албанске речи. За сваку страну реч, ред преводног облика, дат је њен изговором облик у српскохрватској фонетици и изворни облик њеног писања. На крају Приручника дат

је абecedни регистар за укупно 392 карактеристична појма обрађена у тој публикацији (Vojnogeografski institut, 1981).

Топографски кључеви 1882-1981 године

Кључеви који су осмишљавани и примењивани од 1882 до 1981 у суштини прате логику технолошког развоја и наравно војних потреба. У почетку се користила једна боја затим више. Називи су писани, а касније штампани. Треба узети у обзир и историјске факторе, Србија није имала излаз на море, Југославије јесу, итд. Током тог времена било је потребно релативно много обучених људи који су могли да реше проблематику везану како за цртање, тј. штампање карата тако и осмишљавање кључева односно легенди. Све се у суштини радило ручно и полуаутоматски. Ситуација се драстично мења са употребом рачунара што је описано у следећем поглављу.

Топографски кључ из 2015. године

Закључно са 2015. годином извршено је моделовање дигиталног кључа картографских знакова. Постоји више библиотека знакова са разноврсном географском тематиком. Ови знакови се могу обједињавати, а самим тим и међусобно допуњавати. У овим библиотекама постоје знакови којима је потребно само одредити димензије и позицију, по потреби маску, и они као такви могу "ући" у дигитални кључ картографских знакова, што у многоме убрзава израду овог кључа. Предности овако израђеног картографског кључа, у односу на картографски кључ урађен класичном технологијом су вишеструке. Разматрајући са свих аспеката и узимајући у обзир све карактеристике (квалитет, време, итд.) може се констатовати да је израда дигиталног картографског кључа на високом нивоу (Сл. 9, у енглеском тексту Figure 9) пример ТК25 IV издање, лист Жагубица – део кључа 2015. Недостатак оваквог начина моделовања картографског кључа је то што се знаци не могу исцртавати, а понуђеним симболима није омогућено креирање баш сваког знака, или би пак израда сложенијих знакова утицала да се време потребно за израду оваквог кључа вишеструко продужи. Овај недостатак се може надокнадити једино заменом таквих знакова, знаковима једноставнијим за креирање у овом софтверу (што не значи да они стварно морају бити једноставни). Знаци у дигиталном облику имају висок степен квалитета цртежа и једнак интензитет боје. Димензионална стабилност и положајна тачност су такође неке од битнијих карактеристика картографских знакова у дигиталном облику. Све ове карактеристике чине да визуелни квалитет знакова у дигиталном облику буде на доста вишем нивоу у односу на знакове израђиване на класичан начин. Још једна од предности дигиталног кључа картографских знакова је то што се врло једноставно могу уносити измене и допуне, наравно, ако се укаже потреба за тако нешто. Време потребно за израду дигиталног картографског кључа за одређену величину је око пет дана, односно око четрдесет радних часова. Ова временска категорија у многоме зависи од искуства лица које врши моделовање у поменутом софтверу и од самих знакова. Моделовани кључ картографских знакова "убацује" се у базу података ГИС софтвера и на тај начин се врши његово повезивање са векторизованом растерском подлогом и атрибутима. Овако повезани елементи чине дигиталну карту, доступну ширем кругу корисника.

Закључак

Топографски кључ је основни кодекс за оформљење топографских карата и зато је израда кључа нормално претходила и спадала у домен најужих припрема за израду основне топографске карте. Један топографски кључ није могао да се створи једном за свагда, али тежња постоји да то буде неки дужи временски период. У једном веку српска војна картографија је имала шест кључева (не рачунајући повремена доштампавања или мање измене и допуне, као нпр. 1946, 1959. или 1962. г. и сл. У картографији се наглашава да без посебне потребе није целисходно мењати топографске знаке у току израде једне карте, нпр. размера 1:25 000 као основне или 1:100 000 као изведене.

Основни разлози за промене кључева су биле новине у садржају карте, промена технике израде, економичност, боља читљивост и бољи изглед карте. Током времена су се постављали нови захтеви у погледу садржаја карте: појављивали се нови објекти које је требало унети у карту и због тога дати им одговарајући знак, док су други објекти губили значај и престајали да буду предмет садржаја карте. Било је и разлога који су везани за напредак у техници израде карте посебно приликом преласка на израду издавачких оригинала гравирањем. Тај прелазак је обавезно довео до ревизије условних знакова и подешавања истих условима гравирања. Из изложенога о појединим кључевима се види да то није увек и успевало, зато се и дешавало да су напуштени знаци после извесног времена враћани и сл. У будућности ће се кључеви мењати из разних разлога, како због увођења нових технологија, тако и због појаве нових објеката на картама.

Захвалница: Овај рад је подржан истраживачким пројектом 1.13/2024 „Генега геодетско-картографске делатности у Војногеографском институту – „Генерал Стеван Бошковић“ Министарства одбране Републике Србије.

Сукоб интереса: Аутори изјављују да нема сукоба интереса.

Напомена издавача: Српско географско друштво остаје неутрално по питању јурисдикције у објављеним мапама и институционалним везама.

© 2025 Српско географско друштво, Београд, Србија.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Serbia.

Литература (погледати у енглеској верзији текста)