

**УТИЦАЈ ХИДРОГРАФСКИХ УСЛОВА НА ГЕОГРАФСКУ СРЕДИНУ
ПАНЧЕВАЧКОГ РИТА, ПРЕ И ПОСЛЕ МЕЛИОРАЦИОНИХ РАДОВА – ПРИМЕР
ТРАНСФОРМАЦИЈЕ ГЕОПРОСТОРА**

Дејан Шабић¹, Снежана Вујадиновић¹, Мирјана Гајић¹ и Мирољуб Милинчић¹

¹Географски факултет, Универзитет у Београду, Република Србија

Сажетак: У раду су анализирани хидрографски услови на територији Панчевачког рита, пре и после хидромелиорационих радова, као и њихов утицај на социоекономски комплекс. После изградње насипа поред Дунава и Тамиша, система канала, црпних станица, Панчевачког моста и путева Београд – Зрењанин и Београд – Панчево, настао је културни предео на територији Београда у коме је дошло до промена у структури и намени површина, демографске експлозије, индустријализације, урбанизације (јужни део) и субурбанизације Панчевачког рита (централни и северни део).

Кључне речи: хидрографски услови, поплаве, наводњавање, социоекономски комплекс.

Original scientific papers

**INFLUENCE OF HYDROGRAPHICAL CONDITIONS ON GEOGRAPHICAL
ENVIRONMENT OF PANČEVAČKI RIT BEFORE AND AFTER THE MELIORATION –
EXAMPLE OF THE GEOSPATIAL TRANSFORMATION**

Dejan Šabić¹, Snežana Vujadinović¹, Mirjana Gajić¹ and Miroljub Milinčić¹

¹Faculty of Geography at Belgrade University, Republic Serbia

Abstract: This paper analyzes the hydrographical conditions in the territory of Pančevacki rit before and after hydro-melioration works and their impact on socio-economic complex. After the construction of the embankment near the Danube and Tamiš rivers, the canals, pumping stations, the Pančevo bridge and roads Belgrade – Zrenjanin and Belgrade – Pančevo, the cultural landscape was formed in the territory of Belgrade in which changes in the structure and land use occurred, as well as demographic explosion, industrialization, urbanization of the southern part and suburbanization of the central and northern part of Pančevački rit.

Keywords: hydrographical conditions, floods, irrigation, socio-economic complex.

УВОД

Традиција изградње система хидротехничких објеката у функцији заштите од поплава и валоризације у пољопривреди присутна је још у старим цивилизацијама и представља снажан механизам промене структуре географског простора (Milinčić et al, 2010). Војвођанска равница располаже великим водним ресурсима, који се огледају у богатству површинских вода река Дунава, Тамиша и Тисе,

INTRODUCTION

The tradition of the construction of a system of hydraulic structures in the function of flood protection and valorisation in agriculture was present in ancient civilizations, representing a powerful mechanism for change in the structure of geographic space (Milinčić et al, 2010). The Vojvodina plain has large water resources, which are reflected in the richness of surface waters of the Danube, Tamiš and Tisa, as well as in the de-

као и у развијеном каналском систему Дунав – Тиса – Дунав. Најстарији мелиорациони радови у Војводини потичу из римског доба и сводили су се на заштиту од поплава. Значајнији радови на исушивању замочварених терена и изградњи канала обављени су у XVIII и XIX веку за време Аустро–Угарске. У периоду 1958–1976. рађена је реконструкција, као и доградња нових канала у постојећем систему. Мрежа канала (929 km), захвата површину од 12.700 km² (Гавриловић и Дукић, 2002). Систем обухвата старе и нове канале и као и притоке главних река, које су целокупним током или делом интегрисане у систем.

Промене настале после подизања хидротехничких објеката присутне су у **абиотичком** (ерозија, акумулација, микроклима), **биотичком** (стабилност биоценозе, биодиверзитет) и **социоекономском комплексу развоја** (становништво, привредни субјекти, насеља). Другим речима, хидротехнички објекти трансформишу природне и социоекономске елементе простора. Различити аспекти њиховог утицаја анализирани су у радовима географа, хидролога, инжењера, геолога, биолога у свету (Troll, 1966; Vogt, 1978; Шикломанов, 1979; Воропаев и Вендров, 1979; Mitchell, 1979; Авакјан, Салтанки и Шаратов, 1987; Forman & Gordon, 1987; Simmons, 1989; Turner, 1989. и др.), као и у нашој земљи (Gavrilović, 1988; Шабић и Вујадиновић, 1999; Šabić i Živković, 2002; Zlatković et al, 2010; Šabić et al, 2010; Pecelj et al, 2010; Milinčić i др., 2011; Милинчић и Виденовић, 2009; Милинчић, 2005; Milinčić & Ђорђевић, 2011 и др.). Непредвидивост утицаја хидротехничких објеката на геопростор последица је бројних модификатора, који су подложни динамичним, просторним, временским, квалитативним и квантитативним променама. Хидротехнички објекти (систем канала на примеру Панчевачког рита) на једној страни, и структура геопростора на другој, не могу се анализирати изоловано. Другим речима, изградња система канала не може се посматрати као примарни циљ, већ као механизам (модификатор трансформације) помоћу кога

veloped canal system Danube – Tisa – Danube. The oldest melioration works in Vojvodina came from the Roman period and consisted of the flood protection. More significant works on the drainage of the marshy terrains and the construction of the canals were carried out in the 18th and 19th century during the Austro–Hungarian reign. In the period 1958–1976 the reconstruction was done, as well as an addition of new canals in the existing system. The network of canals (929 km) covers an area of 12,700 km² (Gavrilović & Dukić, 2002). The system includes old and new canals and tributaries of the main rivers, which are in whole or in part integrated into the system.

Changes that occurred after the construction of hydraulic structures are present in the **abiotic** (erosion, accumulation, microclimate), **biotic** (biocenosis stability, biodiversity) and **socio–economic development complex** (population, economic subjects, settlements). In other words, hydraulic facilities transform the natural and socio–economic elements of the space. Various aspects of their impact were analyzed in the works of geographers, hydrologists, engineers, geologists, biologists in the world (Troll, 1966; Vogt, 1978; Šiklomanov, 1979; Voropaev and Vendrov, 1979; Mitchell, 1979; Avakjan, Saltanki and Šarapov, 1987; Forman & Gordon, 1987; Simmons, 1989; Turner, 1989, etc.), as well as in our country (Gavrilović, 1988; Šabić, and Vujadinović, 1999; Šabić and Živković, 2002; Zlatković et al, 2010; Šabić. et al, 2010; Pecelj et al, 2010; Milinčić et al. 2011; Milinčić and Videnović, 2009; Milinčić, 2005; Milinčić & Djordjević, 2011, etc.). The unpredictability of the impact of hydraulic structures on geospace is the result of a number of modifiers, which are subject to dynamic, spatial, temporal, qualitative and quantitative changes. Hydraulic structures (system of canals in the example of Pančevački rit) on the one hand, and geo–structure on the other, cannot be analyzed in isolation. In other words, the construction of a canal system cannot be viewed as a primary goal, but as a mechanism (modifier of transformation) by which the geographical environment evolves (cultural landscape is created, which leads to the progress of

географска средина еволуира (ствара се културни пејсаж, што доводи до цивилизацијског прогреса). Сублимацијом знања, техника и вештина „борбе за воду и борбе са њом”, створен је нуклеус система за управљање водом као природним ресурсом, а самим тим и квалитативно виши ниво развоја.

civilization). By the sublimation of knowledge, techniques and skills of “the struggle for water and struggle with it”, the nucleus of the system is created to manage water as a natural resource, and therefore qualitatively higher level of development.

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Олеатским поступком преклапања ареала, који су одређени применом хидролошког и историјскогеографског принципа регионализације са функцијским везама у простору, дефинисан је просторни оквир истраживања Панчевачког рита. Границе су утврђене анализом квалитативних и квантитативних обележја структурних елемената географске средине, поштујући поменуте принципе регионализације. На изградњу хидротехничких објеката у геопростору утичу бројни фактори: демографски раст, пољопривреда као најстарија и од воде зависна привредна грана, заштита од поплава и др. Последња два фактора, пољопривреда и заштита од поплава, утицали су на изградњу система канала у Панчевачком риту у првој фази развоја, док су демографски развој и ширење београдске агломерације утицали на одрживост система у другој фази.

Географска анализа различитих аспеката утицаја измењених хидрографских услова у Панчевачком риту на активности и делатности становништва, као и на укупан социјекономски развој овог дела београдске агломерације, спроводе се од 1999. године. Претходни резултати истраживања презентовани су у научним часописима у земљи и свету (Шабић и Вујадиновић, 1999; Шабић, 2000; 2001; Šabić et al, 2010). За дефинисање односа и веза елемената географске средине коришћена је **методологија** регионалних истраживања, која је заснована на методама научног сазнања и њиховој примени у пракси и на научноистраживачким поступцима, помоћу којих се дошло до сазнања. У оквиру методолошке

RESEARCH METHODOLOGY

The spatial framework of the research of Pančevački rit is defined by the procedure of the overlapping of area, determined by applying the hydrological and historical–geographical principles of the regionalization of functional connections in the space. The boundaries are determined by analysis of qualitative and quantitative characteristics of the structural elements of the geographical environment, respecting these principles of regionalization. The construction of hydraulic structures in geospace is affected by a number of factors: demographic growth, agriculture as the oldest and water dependent industry, flood protection and others. The last two factors, agriculture and flood control, influenced the construction of the canal system in Pančevački rit in the first phase of development, while the demographic development and expansion of Belgrade agglomeration influenced the sustainability of the system in the second stage.

Geographical analysis of various aspects of the impact of changed hydrographical conditions in Pančevački rit on activities of the population, as well as the overall socio–economic development of this part of Belgrade agglomeration, has been conducted since 1999. Previous research results are presented in scientific journals at home and abroad (Šabić and Vujadinović, 1999; Šabić, 2000; 2001; Šabić et al, 2010). The **methodology** of regional researches is used in defining the relationships and connections of the elements of geographical environment, which is based on methods of scientific knowledge and the application in practice, as well as the scientific–research methods, by which it has come to knowledge. Within the methodological apparatus, a general

апаратуре, као општи методски поступак коришћен је општи метод, а као посебни: анализа, синтеза, компарација, генерализација и картографски метод, којима је омогућено да се већи број варијабли доведе у хоролошку и хронолошку везу и објасне њихови ефекти на примеру Панчевачког рита. Са циљем да се појасне односи и везе елемената географске средине, идентификују и дефинишу закључци у три наврата (2000, 2009. и 2010. године) су спроведени интервјуи са староседеоцима Борче и Крњаче. У раду је акценат стављен на проучавање утицаја једног елемента географске средине – **воде**, која је посебно до 1932. године (када је изграђен насип поред Дунава и Тамиша) највише утицала на трансформацију социоекономског комплекса овог дела београдске агломерације.

ТЕРИТОРИЈАЛНИ ОКВИР ИСТРАЖИВАЊА

Олеатски поступак пружа увид у конкретну садржину структурних елемената простора, а издвајањем сваког елемента добија се основа за дефинисање територијалног оквира истраживања, чија је површина 378,6 km².

Панчевачки рит се налази у југозападном делу Баната, у међуречју Дунава и Тамиша. У прошлости је Панчевачки рит представљао мочвару. Ритско земљиште припадало је околним сремским и банатским насељима (локални називи: Глогоњски, Ченђански и Јабучки рит). Сва насеља Панчевачког рита су административно гравитирала Панчеву. Отуда и назив територије, иако је од 1953. године она ушла у састав београдске општине Палилула (Шабић и Вујадиновић, 1999). У Панчевачком рити је развијена мрежа седам дисперзно размештених насеља, као и ужа територија Београда са месним заједницама – „Дунавски венац”, „Котеж” и „Рева”. На том простору је 2002. године живело 70.773 становника.

method is used as a general methodological procedure, and as special one: analysis, synthesis, comparison, generalization and cartographic method, which is allowed to bring a number of variables in chorological and chronological relationship and explain their effects on the example of Pančevački rit. In order to clarify the relations of elements of geographical environment, identify and define conclusions, interviews were conducted with the indigenous population of Borča and Krnjača on three occasions (in 2000, 2009 and 2010). This paper focuses on studying the impact of one element of geographical environment – **water**, which especially until 1932 (when the dam was built near the Danube and Tamis) affected most the transformation of socio-economic complex of this part of Belgrade agglomeration.

TERRITORIAL SCOPE OF THE RESEARCH

The procedure of the overlapping of area provides the insight into the actual content of the structural elements of space, and the separation of each element gives a basis for defining the territorial scope of the research, with an area of 378.6 km².

Pančevački rit is located in the south-western part of Banat, between the Danube and the Tamiš. In the past, Pančevački rit represented a swamp. Swamp land belonged to the nearby villages of Srem and Banat (local names: Glogonjski, Čenčanski and Jabučki rit). All the settlements of Pančevački rit gravitated administratively to Pančevo. That is how the name of the territory originated, although since 1953 it became part of the Belgrade municipality of Palilula (Šabić and Vujadinović, 1999). In Pančevački rit a network of seven dispersed settlements is developed, as well as the immediate territory of Belgrade with local communities “Dunavski venac”, “Kotež” and “Reva”. In 2002, 70,773 people lived in this area.

АНАЛИЗА СТАЊА ХИДРОГРАФСКИХ
УСЛОВА У ПРОШЛОСТИ И ПОСЛЕ
ИЗГРАДЊЕ НАСИПА И СИСТЕМА
КАНАЛА

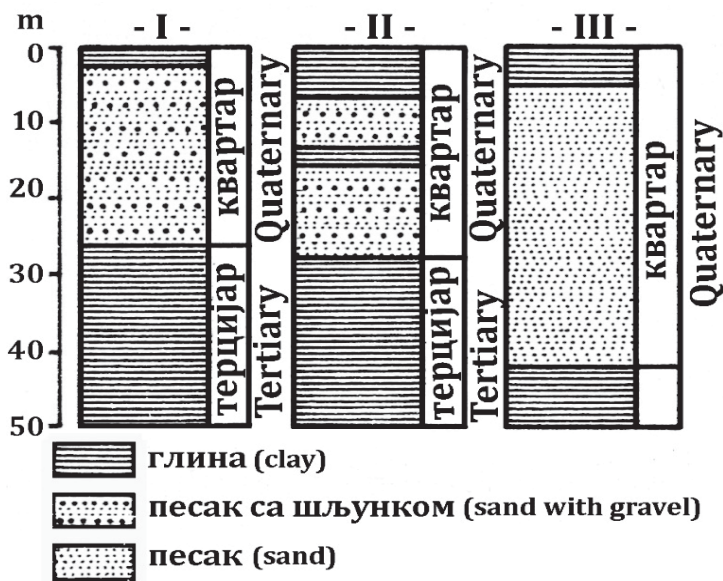
SITUATION ANALYSIS OF
HYDROGRAPHICAL CONDITIONS IN THE
PAST AND AFTER THE CONSTRUCTION
OF EMBANKMENT AND CANAL SYSTEM

Панчевачки рит је у прошлости био мочваран предео. Изливање Дунава, Тамиша, као и честе поплаве изазване издизањем нивоа подземних вода, утицале су негативно на становништво, њихове активности и делатности. Плитка издан Панчевачког рита у директној вези је са водостајем Дунава и Тамиша. За време ниских водостаја подземна вода је на већој дубини, док се за време високих водостаја она често јавља на површини. У комбинацији са пролећним падавинама, на неким локацијама у Панчевачком рити вода месецима не понире, јер слојеви глине на дубини 2–5 m слабо пропуштају воду. Тада настају језера, баре и мочваре. Највеће такво језеро, површине око 300 ha, јесте Велико блато у Борчи.

У површинским слојевима земљишта доминира алувијални нанос, а до дубине од 20 m су слојеви песковите глине, песка и шљунка. Први компактнији слој налази се на дубини 20–40 m (сиви пескови са прослојцима шљунка). Испод тог слоја су терцијарни седименти, а на дубини од 90 m лежи чврсти слој лапораца и кречњака. Све до те дубине пружа се јединствена колекторска зона слабо везаних и слободних вода. Приликом копања бунара у Овчи 1939. године на дубини од 91 m „неочекивано је избила на површину јака артешка вода, нажалост становништва не само минерална, већ и са великим количинама угљоводоничних гасова, који су јаким пламеном горели изнад воде” (Ђурић, 1953). По Петровићу (1960) фреатска издан Панчевачког рита је врло издашна и представља део велике хидраулички повезане издани.

Pančevački rit was once the swampy region. Flood of the Danube, Tamiš and frequent flooding caused by rising groundwater levels are negatively impacted on the population, their activities and operations. Shallow water-table of Pančevački rit is directly connected with the water level of the Danube and Tamiš. During low water levels underground water is at greater depth, while during high water levels it often occurs on the surface. In combination with the spring rainfall in some locations in Pančevački rit water does not sink for months, because the layers of clay at a depth of 2–5 m are slightly permeable to water. That is how lakes, ponds and marshes occur. The largest such lake, covering an area of 300 ha, is Veliko blato in Borča.

The surface layers of soil are dominated by alluvial deposit, and to a depth of 20 m there are layers of sandy clay, sand and gravel. The first more compact layer is located at a depth of 20–40 m (grey sands with layers of gravel). Below this layer there are Tertiary sediments, and at a depth of 90 m there is a hard layer of marl and limestone. Up to that depth there is a unique collector zone of weakly bound and free waters. During the digging of well in Ovča in 1939 at a depth of 91 m, “strong artesian water emerged unexpectedly, unfortunately for people not only mineral, but also with large quantities of hydrocarbon gases burning with a strong flame above the water” (Djurić, 1953). According to Petrović (1960), phreatic water-table of Pančevački rit is very plentiful and is part of large hydraulically connected water-tables.



Сл. 1. Попречни профили бунара: – I – лева обала Дунава северно од Панчевачког моста, – II – западно од Борче и – III – северозападно од Овче (Ђурић, 1953)

Fig. 1. Cross sections of wells: – I – left bank of the Danube north of Pančevac Bridge, – II – west of Borča and – III – northwest of Ovča (Djurić, 1953)

При високом водостају Дунава и Тамиша, подземна вода тече према централном делу Панчевачког рита, док се при ниском враћа назад. Осматрањем бунара, констатовано је да су подземне воде најближе површини од априла до септембра (вегетациони период), а најдаље од од септембра до априла. Вегетација је лети значајан потрошач фреатских вода. То је посебно изражено на инундационој равни, где су шуме највећи потрошачи. На вишим теренима то је слабије изражено, јер корење већине биљака не допире до фреатских вода већ црпи воду из горњих слојева земљишта и тако га исушује. Земљиште се лети исушује и директним испаравањем воде. Зато падавине лети и на почетку јесени не допире до издани (Шабић и Вујадиновић, 1999). У депресијама у којима је фреатска вода плитка, лети често долази до њеног капиларног издињања и испаравања. Тада долази до заслањавања земљишта и деградације вегетације. При високим фреатским водама, вишак отиче мрежом канала.

При изразито високом водостају Дунава 1826, 1876, 1888 и 1924. године, посматрачу

At high water level of the Danube and Tamiš rivers, groundwater flows toward the central part of Pančevacki rit, while at low water level it returns back. Observing the wells, it was concluded that ground waters are nearest the surface from April to September (vegetation period), and farthest from September to April. Vegetation is significant consumer of phreatic waters in summer. This is particularly evident in inundation plane where the forests are the largest consumers. This is less pronounced at higher terrains, because the roots of most plants do not reach the phreatic waters but draw water from the upper layers of soil and thus dry it out. In summer, the land is also dried out by direct evaporation of water. That is why precipitation in summer and early autumn does not reach the water-table (Šabić and Vujadinović, 1999). In depressions where the phreatic water is shallow, it often comes to its capillary uplift and evaporation in summer. Then it comes to the salinisation and vegetation degradation. At high phreatic waters, the excess drains away by the network of canals.

At very high water levels of the Danube in 1826, 1876, 1888 and 1924, one would think

се чинило као да се пред Београдом поново формирало Панонско море. Водена стихија није знала за милост. У Овчи је 1888. године поплава порушила 180 кућа, а 1924. брод „Граничар”, који је пловио Борчанима у помоћ, „маневрисао је између врхова врба и телефонских стубова. По борчанским улицама вода је допирала до кровова кућа, а своје умрле сахрањивали су из чамаца” (Маринковић, 1975). Мочваре су биле легло комараца, извор маларије и других заразних болести. Многе епидемије су погађале становништво Панчевачког рита, а посебно децу. У Панчевачком риту је 1880. године живело 2.574 становника, 1900. – 2.962, а 1910. – 3.145. Бројне породице су напустиле овај простор у периоду 1910–1921, јер су имовина и усеви и даље били угрожени поплавама, а влага се већи део године задржавала у кућама. Због тога је до 1921. смањен број становника Панчевачког рита на 2.865 (Шабић, 2001).

Напори у решавању проблема поплава дали су резултате тек 1918. године, по ослобађању од Аустроугарске власти. Предузеће „Батињол” из Париза је 1929. године преузело радове за изградњу насипа. Први хидротехнички проблем био је **изградња насипа** поред Дунава и Тамиша, ради заштите од високих водостаја и стварања услова за мелiorацију. Изградња насипа је започела 5. августа 1929. године и трајала до децембра 1933. године.

Ободним делом Панчевачког рита подигнут је насип дужине 88,8 km и ширине 5–6 m. Дужина дунавског дела насипа износи 51,4 km, тамешког – 32 km и 5,4 km поред канала Дунавац. Његова висина одређена је према највишем водостају Дунава забележеном 1895. године код Панчева. Насип је подигнут 1,60 m изнад тадашњег максимума водостаја Дунава од 732 cm. Међутим, водостај Дунава је 1940. године на истом месту достигао висину од 754 cm и тиме се сигурност насипа смањила.

Други хидротехнички проблем био је **одводњавање** са ниског мочварног земљишта. У ту сврху прокопан је систем мелiorацио-

that the Pannonian Sea re-established in front of Belgrade. The destructive power of flood water did not know for mercy. In Ovča in 1888 the flood destroyed 180 houses, and in 1924 the ship “Graničar”, which sailed towards the people of Borča for help, “manoeuvred between the tops of the willows and telephone poles. By the streets of Borča water reached the rooftops, and people buried their dead from the boats” (Marinković, 1975). Marshes were the hotbed of mosquitoes, the source of malaria and other infectious diseases. Many epidemics afflicted the population of Pančevački rit, especially children. In 1880 the population of Pančevački rit was 2 574, in 1900. – 2 962 and in 1910 – 3 145. Many families left this area in the period 1910–1921, because the property and crops continued to be threatened by floods, and moisture retained in houses at most part of the year. That is why until 1921 the number of residents of Pančevački rit reduced to 2 865 (Šabić, 2001).

Efforts to solve the problem of floods gave results in 1918, after the liberation from the Austro-Hungarian reign. The company “Batinjol” in Paris in 1929 took over the works for the construction of the dam. The first hydraulic problem was the **construction of the embankment** next to the Danube and Tamiš, to protect against high water levels and create conditions for melioration. The construction of embankment started on August 5th 1929 and lasted until December 1933.

At the peripheral part of Pančevački rit an embankment was built in length of 88.8 km and a width of 5–6 m. The length of the Danube embankment is 51.4 km, the Tamiš – 32 km and 5.4 km near the Dunavac canal. Its height is determined by the highest water level of the Danube recorded in 1895 near Pančevo. The embankment was built 1.60 m above the former Danube’s maximum water level of 732 cm. However, the water level of the Danube in 1940 at the same location reached a height of 754 cm and thus the safety of the embankment decreased.

Another hydraulic problem was the **drainage** from the low marshy soil. For that purpose, a 320 km long melioration canal system was dug and 73 km of riverbeds were deepened. Due to

них канала дужине 320 km и продубљено 73 km речних корита. Због малог пада терена, гравитационо отицање је незнатно, тако да је одводњавање било немогуће без пумпи у црпним станицама.

the small fall of the terrain, gravitational run off was insignificant, so that the drainage was impossible without the pumps in pumping stations.



Сл. 2. Насип поред Дунава југоисточно од Крњаче

Fig. 2. Embankment near the Danube southeast of Krnjača

Велики канали су у прошлости били речни токови, које је карактерисао режим сличан Дунаву и Тамишу: вода је надлазила брзо и великим осцилацијама водостаја угрожавала становништво. Њихови називи упућују на то: Бесни Фок и Себеш (мађ. брз). Корита канала су у више наврата регулисана и чишћена (Šabić et al, 2010).

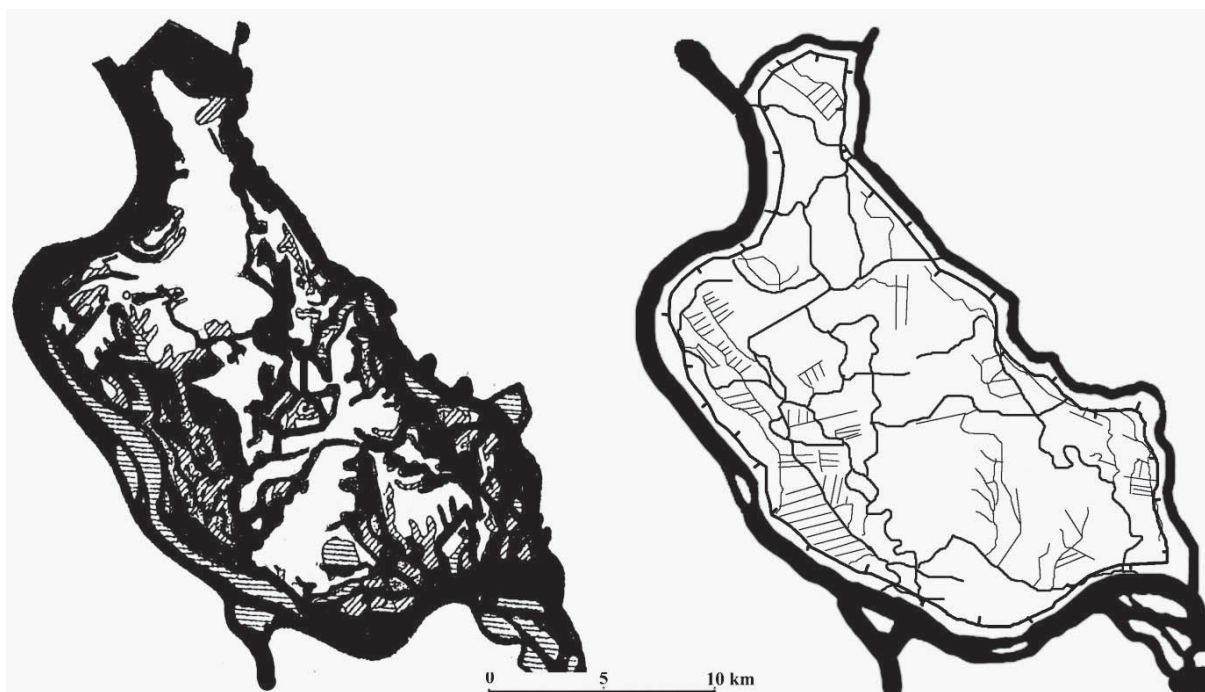
Количина воде у каналима се повећава после обилних падавина, али је за њихово храњење од пресудног значаја, ипак, подземна вода. За време високих водостаја активира се дванаест црпних станица: „Кишвара”, „Бељарица”, „Бељарица II”, „Борча”, „Борча

Large canals were river flows in the past, characterized by a regime similar to the Danube and Tamiš: water rose fast and threatened the population by large fluctuations in water levels. That is pointed by their names: Besni Fok and Sebeš (Hungarian—fast). Beds of the canals were repeatedly cleaned and regulated (Šabić et al, 2010).

The amount of water in the canals increases after heavy rainfall, but for its feeding, however, the ground water is crucial. During high water levels, the twelve pumping stations are activated: “Kišvara”, “Beljarica”, “Beljarica II”,

– Нова”, „Рева”, „Овча”, „Јабука”, „Чента”, „Чента – Нова”, „Беланош” и „Беланош – Т”. Црпне станице су постављене на најнижим местима поред канала, како би вишак воде пребацивале у Дунав и Тамиш. Најдужи канали у Панчевачком рит су: Визељ, Сибница, Себеш, Дунавац, Јојкићев Дунавац, Овчански Дунавац, Бук и Каловита.

“Borča”, “Borča – Nova”, “Reva”, “Ovča”, “Jabuka”, “Čenta” “Čenta – Nova”, “Belanoš” and “Belanoš – T”. Pumping stations are placed in the lowest places beside the canal, so that the excess of water could be transported into the Danube and Tamiš. The longest canals in Pančevački rit are: Vizelj, Sibnica, Sebeš, Dunavac, Jojkićev Dunavac, Ovčanski Dunavac, Buk and Kalovita.



Сл. 3. Територија Панчевачког рита пре и после хидромелиорационих радова (Шабић и Вујадиновић, 1999)

Fig. 3. The territory of Pančevački rit before and after hydro-melioration works (Šabić and Vujadinović, 1999)

Визељ (мађ. водоток) или **Борчанска река** ($L=15$ km) је најдужи каналисан водоток у Панчевачком рит. Пружа се од борчанске пумпе, поред насеља Борча, Ковилова до пута Београд – Зрењанин (М–24). Одатле се се наставља на Јојкићев Дунавац, преко кога је повезан са Дунавом. **Каловита** ($L=1$ km) се налази поред пута Београд – Панчево (Е–70). Широка је 15 m, а дубок до 2 m. **Себеш** (мађ. брз) спаја канале Визељ и Каловиту ($L=6$ km). Овај каналисан водоток је широк до 15 m и дубок 1,5–2 m. На обали се налази углавном ниско растиње местимице са врбом. **Сибница** ($L=10$ km) спаја Дунав и канале Јабучког рита. Широк је 10–20 m, а ду-

Vizelj (Hungarian–watercourse) or **Borčanska river** ($L = 15$ km) is the longest canalized watercourse in Pančevački rit. It extends from the Borča pump, by the settlements of Borča, Kovilovo to the road Belgrade – Zrenjanin (M–24). From there it continues to Jojkićev Dunavac, through which it is connected with the Danube. **Kalovita** ($L = 1$ km) is located near the road Belgrade – Pančevo (E–70). It is 15 m wide and up to 2 m deep. **Sebeš** (Hungarian–fast) connects Vizelj and Kalovita canals ($L = 6$ km). This canalized watercourse is up to 15 m wide and 1.5 to 2 m deep. At the coast vegetation is mainly low with willow in places. **Sibnica** ($L = 10$ km) joins the Danube and the canals of Jabučki rit.

бина износи до 2 m. Канал окружују оранице и баште, али има и појаса под тополом и врбом. Око 3 km западно од Сибнице налази се главни ток Тамиша. **Дунавац** или **Оповачки Дунавац** (L=5 km) је повезан са Дунавом на западу и црпном пумпом са Тамишом на истоку. Широк је 15–20 m. Воде овог канала користе се за наводњавање ораница и башта, а користе га и риболовци. Канал је окружен шумом тополе и врбе, а на води је развијена хидрофилна вегетација. **Јојкићев Дунавац** (L=2,5 km) се пружа паралелно са Дунавом, у близини истоименог насеља. Широк је 20 m, а дубок 3–6 m. У Јојкићев Дунавац се улива Визел преко пумпе. Рибљи фонд је сличан Дунаву: сом, бела риба, шаран, смуђ, штука и друге врста. Обале су под тополом, врбом и јасеном. **Овчански Дунавац** или **Илићев Дунавац** (L=2 km) пружа се паралелно са насипом. Широк је 20 m и дубок до 3 m. Канал је богат рибом. Окружује га шума тополе, врбе и јасена. Канал **Бук** је један од најчистијих риболовних водотокова Панчевачког рита, пошто преко оближње пумпе добија свежу воду из Тамиша. Налази се 700 m од улаза у насеље Бесни Фок.

Трећи значајан хидротехнички проблем у Панчевачком риту – **наводњавање** није још увек решен. У ту сврху користи се вода из канала поред којих се постављају покретне пумпе. Планирано је да се на тај начин реши проблем недостатка воде лети. Међутим, људском немарношћу, канали су 80–их и 90–их година XX изгубили значај. Канали су обрасли емерзном (мочварном), флотантном (плутајућом) и субмерзном (подводном) вегетацијом. Вода у каналима је замућена до мере да је муљ дебео до 2 m.

Изградњом **Панчевачког моста** преко Дунава (1933) остварена је друмска и железничка веза са Београдом, јер се саобраћај до тада обављао скелама. Био је то предуслов да се Панчевачки рит веже за део Београда који се најбрже развијао.

It is 10–20 m wide, and up to 2 m deep. The canal is surrounded by fields and gardens, but there are also belts under the poplar and willow. About 3 km west of Sibnica there is the main course of the Tamiš. **Dunavac** or **Opovački Dunavac** (L = 5 km) is connected with the Danube in the west and the Tamiš in the east by the pump. It is 15–20 m wide. The waters of this canal are used for watering fields and gardens, and they are also used by the fishermen. The canal is surrounded by poplar and willow trees, and hydrophilic vegetation is developed on the water. **Jojkicev Dunavac** (L = 2.5 km) runs parallel with the Danube, near the eponymous settlement. It is 20 m wide and 3–6 m deep. Vizelj flows into Jojkicev Dunavac through the pump. Fish reserves are similar to the Danube: catfish, white fish, carp, perch, pike and other species. The coasts are under the poplar, willow and ash trees. **Ovčanski Dunavac** or **Ilicev Dunavac** (L = 2 km) extends parallel to the embankment. It is 20 m wide and up to 3 m deep. The canal is rich in fish. It is surrounded by forests of poplar, willow and ash. Canal **Buk** is one of the cleanest fishing watercourses of Pančevački rit, since it obtains fresh water from the Tamiš via the nearby pump. It is located 700 m from the entrance to the village Besni Fok.

The third major hydraulic problem in Pančevački rit – **irrigation** has not yet been resolved. For this purpose the water from the canals is used next to which the mobile pumps are placed. It is planned to solve the problem of water shortage in summer in this way. However, by human negligence, the canals lost significance in the 80s and 90s of the 20th century. The canals are covered with emerged (marshy), floating and submerged (underwater) vegetation. The water in the canals is blurred to such an extent that the mud is thick up to 2 m in places.

By the construction of the **Pančevo Bridge** over the Danube (1933), the road and rail links with Belgrade were accomplished, because the traffic used to be performed by ferries. It was a prerequisite for Pančevački rit to link to Belgrade, especially for the part of the city that grew fastest.

УТИЦАЈ ХИДРОЛОШКИХ УСЛОВА
НА СОЦИОЕКОНОМСКИ КОМПЛЕКС
ПОСЛЕ МЕЛИОРАЦИОНИХ РАДОВА:
ПРИМЕР КВАЛИТАТИВНЕ ПРОСТОРНО-
ФУНКЦИЈСКЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ

Изведени хиротехнички радови у сливној зони Дунав – Тамиш, директно су одразили на геопросторну структуру, доводећи до економско–функционалне, социо–демографске и физиономске трансформације простора. После изградње насипа поред Дунава и Тамиша, система канала, црпних станица, Панчевачког моста, као и путева Београд – Зрењанин (М–24) и Београд – Панчево (Е–70), формиран је културни предео са измењеним природним условима који су утицали на: промене у намени површина, демографску експлозију, индустријализацију, урбанизацију јужног дела и субурбанизацију централног и северног дела територије Панчевачког рита (Šabić et al, 2010).

Упоредо са изменом хидрографских услова, у Панчевачком рити је дошло до промена у **структури површина према намени коришћења**. У периоду 1961–2010. године смањено је учешће обрадивих површина у Панчевачком рити за 7,5%, јер су на њима таласи досељеника, посебно избегла и интернорасељена лица (Vujadinović et al, 2011) подигли хиљаде кућа, највише на периферији Борче и Крњаче. Неплодно земљиште је 2010. године захватало површину од 6.734 ha (17,8%) и на њему се налазе предузећа, куће, саобраћајнице и др. Оранице и баште се простиру на 24.851 ha (65,7%), воћњаци и виноград на 427 ha (1,1%), а пашњаци, трстици, баре и шуме на 4.556 ha (12%).

Демографска експлозија обележила је Панчевачки рит после Другог светског рата. Фактори који су утицали на демографску експлозију јесу: промене мочварног у културни предео, ширење градске агломерације, интензивне миграције становништва, индустријализација – праћена оснивањем Пољопривредно – индустријског комбината „Бе-

INFLUENCE OF HYDROLOGICAL
CONDITIONS ON THE SOCIO-ECONOMIC
COMPLEX AFTER THE MELIORATION
WORKS: AN EXAMPLE OF QUALITATIVE
SPATIAL AND FUNCTIONAL
TRANSFORMATION OF THE TERRITORY

The hydraulic works carried out in the Danube–Tamiš river basin zone directly influenced the geospatial structure, leading to economic and functional, socio–demographic and physiognomic transformation of the space. After the construction of the embankment near the Danube and Tamiš rivers, canal system, pumping stations, Pančevo Bridge, as well as roads Belgrade – Zrenjanin (M–24) and Belgrade – Pančevo (E–70), the cultural landscape was formed with the changed natural conditions that have affected the following: changes in land use, demographic explosion, industrialization, urbanization of the southern part and suburbanization of the central and northern part of the territory of Pančevački rit (Šabić et al, 2010).

Along with the change of hydrographic conditions in Pančevački rit, there have been changes in the **surface structure of the intended use**. In the period 1961–2010, the share of arable land in Pančevački rit reduced by 7.5%, because of the waves of immigrants, particularly refugees and internally displaced persons (Vujadinović et al, 2011) who built thousands of homes, mostly in the periphery of Borča and Krnjača. Infertile soil in 2010 covered the area of 6,734 ha (17.8%) and in it there have been enterprises, houses, roads and others. Fields and gardens extend to 24,851 ha (65.7%), orchards and vineyards to 427 ha (1.1%), and pastures, reeds, ponds and forests to 4,556 ha (12%).

The **demographic explosion** marked Pančevački rit after the Second World War. Factors that influenced the demographic explosion are: changes of the marshy landscape into the cultural landscape, expanding urban agglomeration, intensive migrations, industrialization followed by the establishment of

оград”, интензивни развој агроиндустријског комплекса али и других грана индустрије, подизање специјализованих пољопривредних насеља, развој услужних делатности и друго.

Индустријализација Панчевачког рита започета је 1960–их година. Са изградњом првих индустријских погона, насеља на територији Панчевачког рита мењају своју физиономију и функције (активирање осталих привредних грана). Дошло је и до промена демографских структура, урбанизације јужног дела територије Панчевачког рита, која је праћена снажном деаграризацијом, повећањем стандарда становништва и изменама у култури становања. Ограничавајући фактор индустријализације биле су у почетку лоше саобраћајнице, али су се изградњом нових и осавремењивањем старих путева и железнице, стекли повољни услови за снажан индустријски развој. У периоду транзиције у Панчевачком рити се оснивају мала и средња предузећа, која динамично послују у складу са потребама тржишта. Данашњу привреду Панчевачког рита чини мала привреда у индивидуалном сектору, а у државном сектору највећи значај има прерађивачка индустрија, која се развила на бази пољопривредне производње на газдинствима Пољопривредног комбината „Београд” (Šabić et al, 2010).

Урбанизација јужног дела Панчевачког рита (ужа територија Београда) праћена је великим механичким порастом броја становника у другој половини 20. века, ширењем градског подручја (територија Панчевачког рита је 1965. године припојена градској општини Палилула), тј. трансформацијом претежно руралног јужног дела Панчевачког рита у градско–приградско подручје (Крњача је 1965. године ушла у састав уже територије града). Урбанизација је 1980–их година интензивирана упоредо са развојем агроиндустријског комплекса Пољопривредног комбината „Београд”, односно коришћења нових технологија у пољопривреди и експанзије услужног сектора. Урбанизација је Панчевачком рити донела демографску експлозију и наглу концентрацију великог броја станов-

Agricultural – Industrial Complex “Belgrade”, intensive development of agro–industrial complex and other industries, raising the specialized agricultural settlements, development of services and others.

Industrialization of Pančevački rit began in the 1960s. With the construction of the first industrial plants, settlements in Pančevački rit changed their character and functions (activation of other industries). There were also changes in demographic structures, urbanization of the southern part of the territory of Pančevački rit, which is accompanied by a strong deagrarization, increase in living standards and changes in the culture of living. Initially poor roads were the limiting factor of industrialization, but by the construction of new roads and railways and modernization of old ones favourable conditions have gained for strong industrial development. In the transition period in Pančevački rit small and medium enterprises were established, which operated dynamically in accordance with the market needs. Today’s economy of Pančevački rit is in the individual small business sector, and manufacturing industry has the greatest importance in the public sector which develops on the basis of agricultural production on the farms of Agricultural Complex “Belgrade” (Šabić et al, 2010).

The **urbanization** of the southern part of Pančevački rit (narrow territory of Belgrade) is followed by a large mechanical increase in population in the second half of the 20th century, the expansion of urban area (in 1965 the territory of Pančevački rit joined the municipality of Stari Grad), i.e. the transformation of the predominantly rural southern part of Pančevački rit into the urban–suburban area (in 1965 Krnjača was incorporated in the narrower territory of the city). Urbanization is intensified in the 1980s with the development of agro–industrial complex of Agricultural Complex “Belgrade”, that is, use of new technologies in agriculture and service sector expansion. Urbanization has brought Pančevački rit demographic explosion and a sudden high concentration of population in a relatively small

ника на релативно малом простору (Šabić i Živković, 2002).

Упоредо са урбанизацијом јужног дела Панчевачког рита, централни и северни део територије карактерише **субурбанизација**. Тај процес настао је као последица развоја приградских насеља, пораста укупног броја становника услед великог механичког прилива досељеника, као и унутрашњег реструктурирања Београда (Šabić et al, 2010). Бројна емпиријска истраживања градских подручја указују на то да предграђа великих градова због својих природних и социоекономских обележја (очувана природна средина, добра саобраћајна повезаност, нижа цена грађевинског земљишта, нижи порези и др.) постају све атрактивнија за становање (Vresk, 1978; 1984a; 1984b; 1997).

Панчевачки рит се издваја превлашћу резиденцијалне субурбанизације, динамичним демографским растом и зависношћу становништва од функције рада и услужних делатности од Београда. Као највећу предност квалитета живота у Панчевачком рит, становници Борче и Крњаче наводе ниже цене грађевинског земљишта и близину главног града, а највеће недостатке – недовољно развијену инфраструктуру (планира се изградња моста Земун – Борча), високе подземне воде и проблем одвођења атмосферских и фекалних вода. Према ГУП–у очекује се проширење зоне намењене становању (у Борчи за 300 ha, Крњачи 50 ha и Овчи 83 ha). Међутим, комунално опремање насеља биће отежано, јер је тамошње становништво суочено са бројним проблемима изазваним високим нивоом подземних вода, замочвареним теренима као и честим плављењем, што је великим делом последица и непланске градње. Досељеници су при изградњи кућа на многим местима засипали мелиорационе канале, тако да је онемогућен одвод кишнице. Како би систем одвода кишнице функционисао, потребно је пре свега, очистити запуштене канале (нпр. у Крњачи, чији се већи део територије налази испод нивоа високих вода Дунава, падавине не отичу према Дунаву, већ се задржавају).

area (Šabić and Živković, 2002).

Along with the urbanization of the southern part of Pančevački rit, central and northern parts of the territory are characterized by **suburbanization**. This process was created by the development of suburban areas, increase in the total population due to large mechanical influx of immigrants, as well as internal restructuring of Belgrade (Šabić, D. et al, 2010). Numerous empirical studies of urban areas indicate that the suburbs of large cities are gradually becoming more attractive for housing (Vresk, 1978; 1984a; 1984b; 1997) due to their natural and socio-economic features (preserved natural environment, good transport connections, lower price of building land, lower taxes, etc.).

Pančevački rit is singled out from Belgrade by the domination of residential suburbanization, dynamic demographic growth and population dependency of the function of work and service activities. As the biggest advantage of the quality of life in Pančevački rit, the inhabitants of Borča and Krnjača mentioned lower prices of building land and the closeness of the capital, and as the biggest drawbacks they mentioned the lack of developed infrastructure (the construction of the bridge Zemun – Borča is planned), high ground waters and drainage problem. According to the Master Plan, expansion of the zone intended for residence is expected (in Borča for 300 ha, Krnjača 50 ha and Ovča 83 ha). However, the utility furnishing of the settlements will be difficult, because the local population faces a number of problems caused by high groundwater levels, marshy terrain and frequent flooding, which is largely a consequence of the unplanned construction. When building houses, the settlers filled the melioration canals in many places, so that the draining of rainwater was prevented. In order that the drain rainwater system functions, it is necessary first of all to clean up neglected canals (e.g. in Krnjača, where the majority of the territory lies below the level of high waters of the Danube, precipitation does not drain to the Danube, but is retained).

Intensive urbanization in the peri-urban

Интензивна урбанизација у београдском периурбаном прстену од 1970–их година, а посебно после 1990. године, резултирала је ширењем процеса субурбанизације, који је праћен одговарајућим социоекономским, физиономским и геоеколошким променама.

ЗАКЉУЧАК

Изградња система канала је временски, просторно, еколошки, технички и инвестиционо захтеван систем који трансформише природне и социоекономске елементе геопростора.

Утицај трансформације се манифестује у целом Панчевачком риту, у зони изградње канала, а резултира модификацијама расположивог развојног потенцијала, променама у физиономији и функцијама насеља, инфраструктури, економији, организацији и коришћењу простора и др.

Дугогодишњим напорима, човек је савладао неповољне природне услове: елиминисао опасност од поплава изградњом канала и насипа, односно трансформисао мочварну средину у културни предео. Мале надморске висине терена некада су представљали препреку нормалном животу у Панчевачком риту, али је човек својом активношћу све то преокренуо у своју корист. Исход борбе против природе најбоље нам доказује од коликог је значаја његова активност и до које мере он може да измени географску средину и прилагоди је себи.

Панчевачки рит је од мочварног простора до 1930–их година, затим изразито аграрног простора средином 20. века, 1990–их година постао део урбанизоване и континуиране градске околине Београда (тзв. трећи Београд). Овај простор је доживео велики демографски раст, највише захваљујући снажном приливу миграната из Хрватске и Босне и Херцеговине. У Панчевачком риту се интензивно граде породичне куће (планска и непланска изградња), врши се пренамена земљишта, развија локално подузетништво

ring of Belgrade in the 1970s, especially after 1990, resulted in the expansion of the process of suburbanization, which is accompanied by corresponding socio–economic, physiognomic and geo–ecologic changes.

CONCLUSION

Construction of the canal system is in temporal, spatial, environmental, technical and investment terms demanding system which transforms natural and socio–economic elements of geospace.

The impact of transformation is manifested in whole Pančevački rit, in the zone of the canal construction, and results in modifications of the available development potential, changes in physiognomy and functions of settlements, infrastructure, economy, organization and use of space and others.

Many years of effort, the man overcame adverse natural conditions: eliminated the risk of flooding by the construction of canals and embankments, that is, transformed the wetland environment into a cultural landscape. Low altitudes used to represent an obstacle to normal life in Pančevački rit, but the man with his activities turned all that in his favor. The outcome of the struggle against nature is the best evidence of the importance of his activity and to what extent he can change geographic environment and adapt it to himself.

Pančevački rit, from the wetland area to the 1930s, then particularly agricultural area in the mid 20th century, became part of the urbanized and continuous environment of the city of Belgrade in the 1990s (the so–called third Belgrade). This area has experienced large demographic growth, mainly due to the strong influx of migrants from Croatia and Bosnia and Herzegovina. Family houses are intensively built in Pančevački rit (planned and unplanned construction), re–appropriation of land carried out, local entrepreneurship developed and others. In support of suburbanization, many residents of Bel-

и др. У прилог субурбанизацији, многи становници Београда више не живе и не раде на ужој територији града, већ уместо тога бирају решавање стамбеног питања, односно живот у предграђу (Борча, Овча, Крњача, Падинска Скела и друга насеља Панчевачког рита), а посао налазе у другим деловима Београда.

grade no longer live and work in the narrower territory of the city proper, but instead choose housing, or living in the suburbs (Borča, Ovča, Krnjača, Padinska Skela and other settlements of Pančevački rit), and they find jobs in other parts of Belgrade.

ЛИТЕРАТУРА И ИЗВОРИ/ BIBLIOGRAPHY

1. Авакјан, Б., А., Салтанки, В., А., Шарапов, А., В. (1987). *Водохранилища*. Природа мира, Москва.
2. Ђурић, В. (1953). Панчевачки рит – антропогеографска испитивања. *Посебна издања САНУ*, Етнографски институт, 5.
3. Forman, T. T. R., Gordon, M. (1987). *Landscape ecology*. John Wiley, New York.
4. Gavrilović, Lj. (1988). *Hidrologija u prostornom planiranju*. Prirodno–matematički fakultet, Odsek za geografiju i prostorno planiranje, Beograd.
5. Гавриловић, Љ., Дукић, Д. (2002). *Реке Србије*. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
6. Маринковић, В. (1975). Борча – насеље и школа. <http://www.borca.org>
7. Mitchell, V. (1979). *Geography and Resource Analysis*. Longman, New York.
8. Milinčić, M., Đorđević, T. (2011). Management of Spring Zones of Surface Water – The Prevention of Ecological Risks on the Example of Serbia and South Eastern Europe. In *Understanding and Managing Threats to the Environment in South Eastern Europe* (Meško, Dimitrijević & Fields, eds.), *NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security*, Springer Netherlands, p. 225–249.
9. Milinčić, M., Šabić, D., Milanović, M., Ćurčić, N. (2011). Uloga prostornog planiranja u valorizaciji izvorišta površinskih voda Srbije. *U zborniku radova sa naučno stručnog skupa sa međunarodnim učešćem „Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine“*, *Asocijacija prostornih planera Srbije*, Palić.
10. Милинчић, М., Виденовић, Д. (2009). Управување со свежите водни ресурси и одржливиот развој. *Научен симпозијум Географијата и одржливиот развој, Македонско географско друштво*, Охрид, стр. 123–134.
11. Милинчић, М. (2005). Вештачке водне акумулације као фактор просторне трансформације и дисперзије развојних потенцијала. *Зборник радова са научног симпозијума Србија и савремени процеси у Европи и Свету, Географски факултет БУ*, Београд, стр. 849–858.
12. Милинчић, М., Павловић, М., Шабић, Д. (2010). Глобалне и регионалне промене: утицај водних акумулација на регионалну трансформацију географског простора. *Зборник радова Географског факултета у Београду 58*: 121–136.
13. Pecelj, M., Milinčić, M., Mandić, D., Pecelj, M., Šabić, D., Pecelj, J., Lukić B. (2010). New Technologies in Transforming Natural Hazards to Hydro–Technical Objects. In *7th WSEAS International International Conference on Education and Educational Technologies (Education 2010)*, Editors: Dondon Philippe, and Martin Olga, *World Scientific and Engineering Academy and Society*. Corfu Island, Greece, July 22–24, 2010, pp. 378–381.
14. Петровић, Ј. (1960). Подземне воде у околини Београда. *Зборник радова Географског факултета у Београду 7*.

15. Simmons, I., G. (1989). *Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, and History*. Blackwell, Oxford.
16. Шабих, Д., Вујадиновић, С. (1999). Воде и њихов утицај на становништво Панчевачког рита. *Гласник Српског географског друштва* 67(1): 49–55.
17. Шабих, Д. (2001). Географскоисторијски развој Панчевачког рита. *Гласник Српског географског друштва* 68(2): 39–51.
18. Šabić, D., Živković, Lj. (2002). Uticaj prirodnih faktora na demografske procese u beogradskom prigradskom naselju Borči. *Ekološka istina, X naučno–stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Tehnički fakultet u Boru, Zavod za zaštitu zdravlja i Centar za poljoprivredna i tehnološka istraživanja u Zaječaru, Donji Milanovac*, 588–591.
19. Šabić, D., Milinčić, M., Pecelj, M., Mandić, D., Pecelj, J., Pavlović, M., Živković, D., Plavša, J., Pecelj, M. (2010). Geocological Importance of Wetlands Transformation into Agricultural Landscape: Example of Pancevacki Rit in Serbia. In *8th WSEAS International Conference on Environment, Ecosystems and Development (Eed '10)*, Editors: Mastorakis Nikos, Mladenov Valeri, Demiral Metin, and Bojković Zoran, World Scientific and Engineering Academy and Society, and European Society for Environmental Research and Sustainable Development. Vouliagmeni, Athens, Greece, December 29–31, 2010, (pp. 202–205).
20. Шикломанов, А., И. (1979). *Антропогенные изменения водности рек*. Гидрометеиздат, Ленинград.
21. Turner, G., M. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20:171–197.
22. Troll, K. (1966). *Landscape ecology. Publications of the ITC – UNESCO, Centre for Integrated surveys, 3 Kanalweg, delft the Netherlands*, 1966.
23. Vogt, H. (1978). Ecological and environmental survey of the humid manmade lakes in Finland. *Aqua Fennica*, 8.
24. Воропаев, В., Г., Вендров, Л., С. (1979). Водохранилища мира. *Академия наук СССР, Институт водных проблем, Наука*, Москва.
25. Vresk, M. (1978). Gradska regija Zagreba. *Geografski glasnik* 40: 59–87.
26. Vresk, M. (1984a). Metropolitanska regija Zagreba. *Radovi* 19: 59–66.
27. Vresk, M. (1984b). Dnevni urbani sistem Zagreba. *Geografski glasnik* 46: 109–118.
28. Vresk, M. (1997). Suburbanizacija Zagreba. *Hrvatski geografski glasnik* 59: 49–71.
29. Vujadinović, S., Šabić, D., Stojković, S., Milinčić, M. (2011). Years of Refugee Life in Serbia – Challenges for a New Beginning: Stay or Return Home?. *Trames* 15(65/60), 3: 235–258, Available online at <http://www.kirj.ee/19642>
30. Zlatković, S., Šabić, D., Milinčić, M., Knežević – Vukčević, J., Stanković, S. (2010). Geographical And Biological Analysis Of The Water Quality Of Bovan Lake. *Serbia, Archives Of Biological Sciences, Vol. 62, No. 4*, (1083–1087).