

911.2:551.49:007

Ана Милановић, Драгољуб Штрбац*

ПРИМЕНА ГИС-а У ХИДРОЛОШКИМ ИСТРАЖИВАЊИМА -ПРИМЕР РЕКЕ ЛЕПЕНИЦЕ-

Abstract: The basic component of GIS technology (Geographical Information Systems) is the base of graphical data, which can be used for geographical definition of spaces elements- entities. As a new, modern, technology, it has more application in different hydrological researches. In GIS creation Lepenica river basin, it was applied softwares: Micro Station, GeoMedia, Surfer 7. Map and AutoCAD. After data base creation, it was enabled for users to get different informations of Lepenica river basin on the simple way. Getting data are used for creation of three thematic maps (altitude zones map, hydrographical net map and precipitation isoline map).

Key words: GIS, Lepenica river basin, data, map

Увод

У савременим географским истраживањима од великог је значаја добити брзо тачне податке и информације. Пратећи савремене технологије и методе, пре 5 година у Географском институту «Јован Цвијић» започело се са превођењем у дигитални облик података аналогних карата и креирањем географских информационих система. За ту сврху коришћено је више софтвера: MicroStation, GeoMedia, Surfer.

Примена програма MicroStation

MicroStation је један од цртачких, CAD програма, који омогућава геореференцирање, дигитализацију и разврставање потребних садржаја за истраживање. У хидролошким проучавањима сливова коришћен је последњих година у Географском институту «Јован Цвијић» за истраживање река Лепенице, Голијске Моравице и Скрапежа, а у овом раду биће приказани резултати рада на примеру реке Лепенице.

Рад је обухватао скенирање ТК 1:50.000 за слив и њихово геореференцирање. Грешка при геореференцирању је износила $\delta < 10$ m, односно до 0.2 mm на карти. Након тога издигитализован је одређени садржај: вододелница, хидрографска мрежа, изохипсе, кишомерне и хидролошке станице и границе насеља.

* Мр Ана Милановић, Драгољуб Штрбац, Географски институт „Јован Цвијић” САНУ, Београд

Издигитализовани елементи су смештени у различите лејере (нивое), што омогућава њихову лакшу употребу при добијању података и креирању тематских карата.

За рад са растерима коришћен је помоћни програм IRAS C. Подаци су у Гаус Кригеровој пројекцији 7. зона.

Након прикупљања података урађена је контрола дигитализованог садржаја. Контролисан је садржај, топологија и раслојеност података у предвиђене лејере. Контрола је урађена у истом програму у којем и дигитализација - MicroStation. Предност примене овог метода у односу на класичне методе је брже добијање и знатно већа поузданост података о карактеристикама слива.

Дигитализован садржај омогућио је да се одреде морфометријске карактеристике слива: површина слива и површине подсливова, ширина и дужина слива, површине између изохипси и изохијета.

Добијени подаци су погодни за конверзију у ГИС окружење, а додавањем података о водостају, протицају, суспендованом наносу, падавинама и др. омогућило би стварање ГИС-а за слив.

Израда ГИС-а за слив Лепенице

Основна компонента ГИС (Географски информациони системи) технологије је база графичких података која служи за географско дефинисање елемената простора – ентитета. За сваки ентитет су дефинисане три врсте информација: локација, врста ентитета и релацијске везе са осталим ентитетима и њиховим атрибутима. Графичка база ГИС-а формира се представљањем ентитета простора технологијом дигиталне топографије. Основни проблем који се јавља приликом израде ГИС-а је избор оптималног решења за формирање базе података и избор облика излазних информација. То је уједно и најважнија фаза израде ГИС-а, од које зависи хоће ли информације бити креиране да сваком поједином кориснику буду доступне, препознатљиве и корисне у таквом облику. Ово је кључни део ГИС-а и битно се разликује од програма намењених за цртање и само графичку презентацију садржаја на физичкој површини земље (*Нинков и др, 2000.*). У изради ГИС-а за слив Лепенице примењени су софтвер GeoMedia.

Применом софтвера GeoMedia у изради ГИС-а за слив Лепенице повезана је дигитализована територија слива са одговарајућом базом података. Наиме, дигитализован садржај је из MicroStation-а импортован у GeoMedia-у, а затим се приступило креирању одговарајуће базе података. Прикупљање података за дефинисану базу подразумева све изворе информација: мерени- оригинални подаци; скенирани- подаци у растерском облику (карте, слике и авио и сателитски снимци); дигитални- векторизовани скенирани подаци (карте) и др.

У софтверу GeoMedia повезани су база података (која је креирана у Access-у) и Geoworkspace („гледач“), чиме је омогућено селектовано приказивање информација. Након креирања ове базе корисницима је омогућено да на једноставан начин добију следеће информације о сливу реке Лепенице:

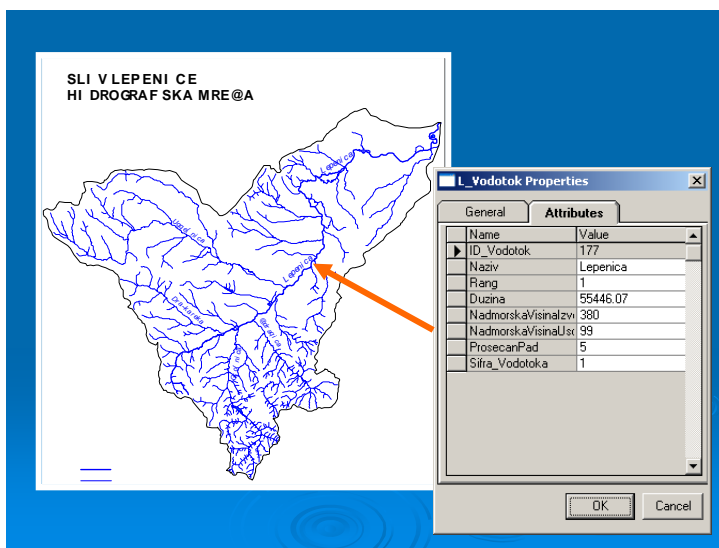
- Слив – назив, површине (укупна површина, површине по висинским зонама површине субсливова), дужина вододелнице;
- Реке – назив, шифра, дужина, надморске висине извора и ушћа, укупан и просечан пад;
- Језера – назив, површина;
- Кишомерне станице – назив, географске координате, просечне месечне и годишње количине падавина за период 1961-90;
- Градови – називи.

Израда карата

У другој фази добијени подаци послужили су за израду три тематске карте: карте висинских зона, карте хидрографске мреже и карта изохијета.

Карта висинских зона израђена је у софтверу GeoMedia. Подаци о висинама (изохипсе) прикупљени су коришћењем топографских карата, а сама дигитализација је урађена у програму MicroStation. Подаци су затим импортовани у ГИС окружење. Тако су добијени фичери типа површине који су као атрибуте имали висину и податак о површини аутоматски израчунат на основу геометрије контуре.

За израду карте хидрографске мреже у GeoMedia-и послужили су подаци о водотоцима добијени импортом податак дигитализованих у окружењу MicroStation. Поред јединственог идентификатор (шифра водотока) сегментима водотока придодати су и следећи атрибути: висина извора, висина ушћа, дужина и припадност левој или десној страни слива. Коришћењем функција ГИС програма израчунати су и смештени у базу подаци о дужини водотока, просечном нагибу, густини речне мреже итд. Такође је урађен шифарник водотока.

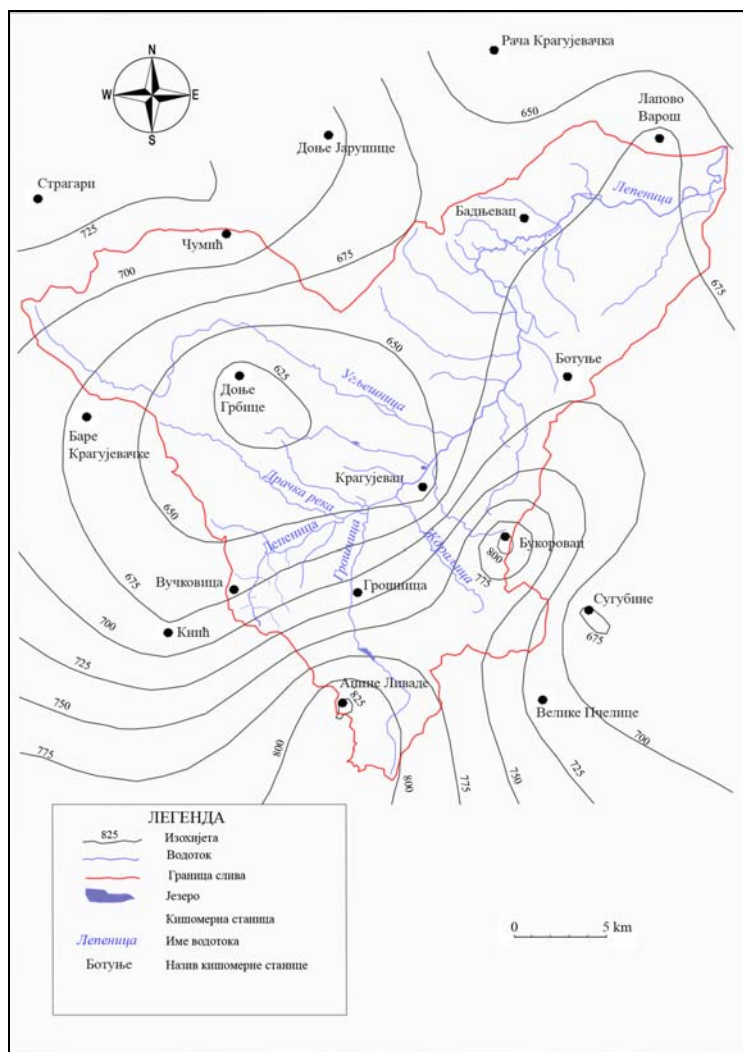


Слика 1 – Подаци о Лепеници из ГИС-а

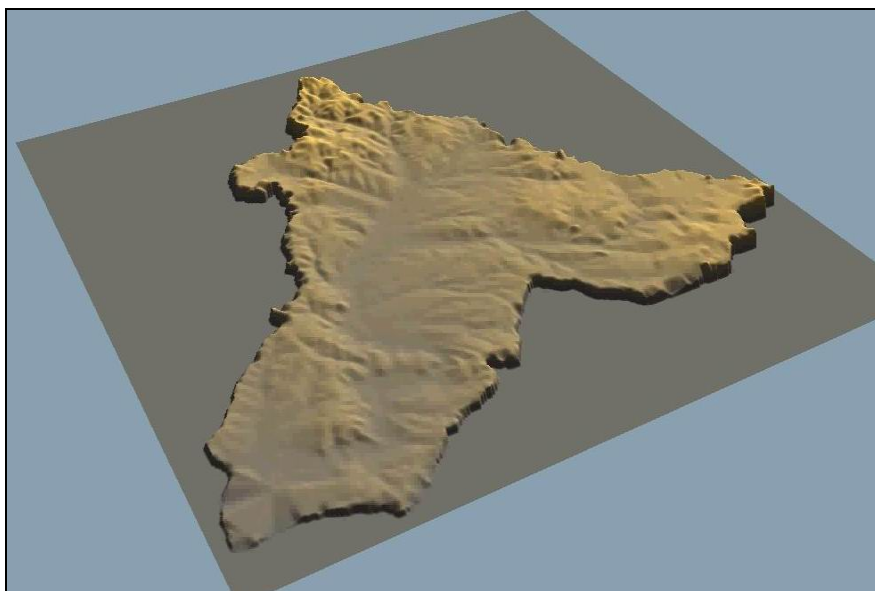
За израду карте изохијета коришћен софтвер Surfer 7. Најпре је употребом софтвера Koogtra (аутор др Д. Благојевића) извршена конверзија географских координата кишомernih станица слива у Гаус – Кригерову пројекцију. Када је просторно одређен положај кошомерних станица извршена је интерполација података просечним тридесетогодишњим количинама падавина за период 1961-1990 г. Као интерполациони метод коришћен је TIN.

Осим израде одређених карата, дигитализована основа слива је послужила применом софтвера AutoCAD и Globalmapper за израду тродимензионалног модела ове територије. Најпре су издигатилизоване изохиписе на 100 м (100-900 м). Међутим, показало се да се не може постићи довољна пластичност рељефа, па је између изохиписи 100-200 м, додато још 4 (на 20 м). Затим је урађена интерполација и полигони изохиписи. Пројектована је база и сви подаци су ковертовани у ГИС. За ове послове коришћена је Geomedia.

Формирање просторног модела представља изградњу тополошке структуре простора и описивање просторних ентитета адекватним атрибутивним подацима (границе, насеља, хидрографска мрежа и рељеф).



Слика 2 – Карта изохијета



Слика 3 – Тродимензионални модел слива Лепенице (поглед са североистока)

Закључак

ГИС пројекат је један сложен систем који се састоји од неколико компоненети. Систем се састоји од података реалног света, који се апроксимира сагласно захтевима будућних корисника, са елементима који се могу приказивати тачкама, линијама и полигонима са њиховим нумеричким карактеристикама - атрибутима. Степен апроксимације, броја атрибута и врсте релационих веза између елемената простора и њихових атрибута се дефинишу у фази израде пројекта информационих система.

Формирање ГИС-а налази све већу примену и у различитим хидролошким истраживањима. Најзначајнији подаци добијају се за морфометријске карактеристике на одређеним територијама (пре свега у сливовима), успостављање релација зависности између различитих хидролошких и климатолошких параметара и картографско представљање одређених садржаја. Као резултат рада у овом хидролошком истраживању извршена је класична анализа слива, иза које је остао ГИС у коме се налазе неки унети и израчунати подаци, на основу којих се у будућности могу наставити и развити даља истраживања и допуна новим подацима.

Литература

Милановић А (2007). *Хидрогеографска студија реке Лепенице*. Београд. Географски Институт „Јован Цвијић“, САНУ, Посебно издање, Књига 70

Нинков Т., Стишовић Б., Манчић Ј. (2000). *Нека питања примене ГИС технологије у водопривреди*. „Водни ресурси слива Велике Мораве и њихово коришћење“, Крушевац: СО Крушевац, Београд: Задужбина Андрејевић

(1975–2004 г.). *Климатски годишњаци I* Београд: Републички хидрометеоролошки завод

(1961–90 г.). *Климатски годишњаци II* Београд: Републички хидрометеоролошки завод,

Војногеографски институт (1984). *Топографска карта 1 : 50.000 – Краљево 2, Крагујевац 1, Крагујевац 2, Крагујевац 3, Крагујевац 4*, Београд

Војногеографски институт (1973). *Топографска карта 1 : 100.000 – Краљево, Крушевац*, Београд.

Војногеографски институт (1986). *Топографска карта 1 : 100.000 – Крагујевац, Лапово*, Београд.

Војногеографски институт (1987). *Топографска карта 1 : 200.000 – Крагујевац*, Београд.