

## ПРИМЕР УПОТРЕБЕ ArcGIS ПАКЕТА У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ВОДА

Марина Поледица, Даница Стевановић, Кристина Милићевић, Јована Радосављевић

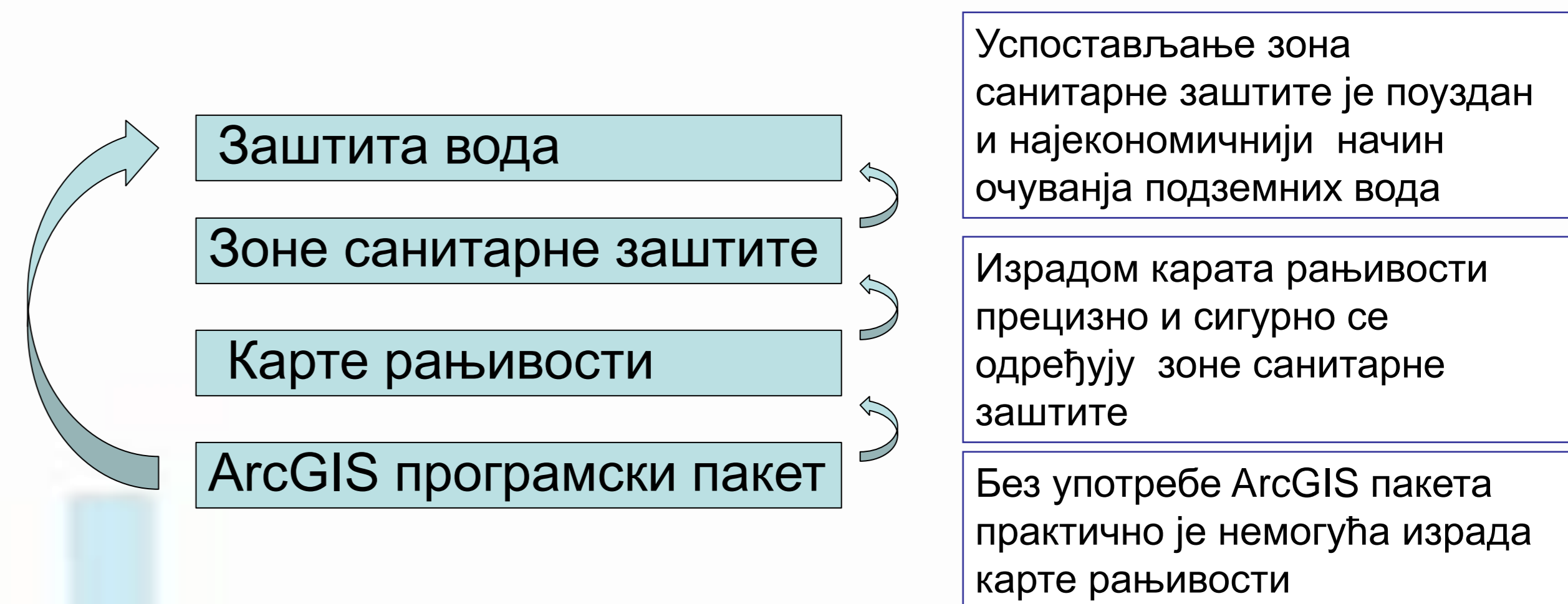
Студијски програм: Хидрогеологија  
Предмет: Заштита подземних вода  
Ментор: др Игор Јемцов

Важан задатак у процесу остваривања жељених циљева у области заштите животне средине је очување квалитета подземних вода.

Одржавајући корак са напретком технологије постиже се квалитетније и ефикасније решење тог задатка. У нашој земљи се последњих година ArcGIS програмски пакет све интензивније користи за потребе заштите и одрживог коришћења водних ресурса. Разлог лежи у томе што је могуће манипулисати великим бројем података, односно узима се у обзир више одлика средине истовремено.

У овом случају примењени су GIS алати за израду карата рањивости и зона санитарне заштите на подручју Хајдучке чесме у Београду. Карта рањивости показује колико је природна средина способна да заштити подземне воде.

Корелације од ArcGIS-а до заштите вода:



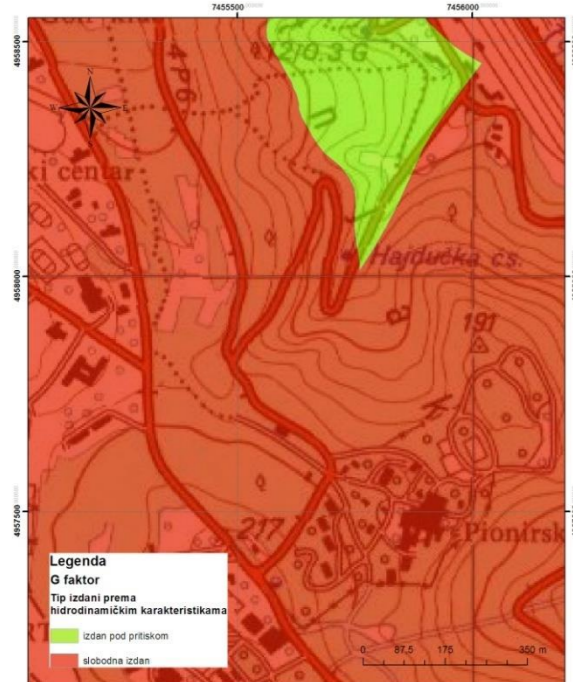
1

Као први корак је урађена хидрогеолошка карта истражног подручја као основа за валоризацију карактеристика неопходних за израду карте рањивости подземних вода. Израђена је превођењем растерског садржаја геолошке карте у векторски облик у окружењу ArcMap-а, односно векторизацијом аналогних садржаја. Коришћењем алатки Cut Polygons Tools и Trace цртани су полигони и линије које представљају хидрогеолошке јединице и границе између јединица. Затим су у опцији Attribute Table ентитетима задати карактери: боје, шрафуре, ознаке, карактери линија итд. Потом је у опцији Layout View карта припремљена за штампу (легенда, правац севера, размерник).

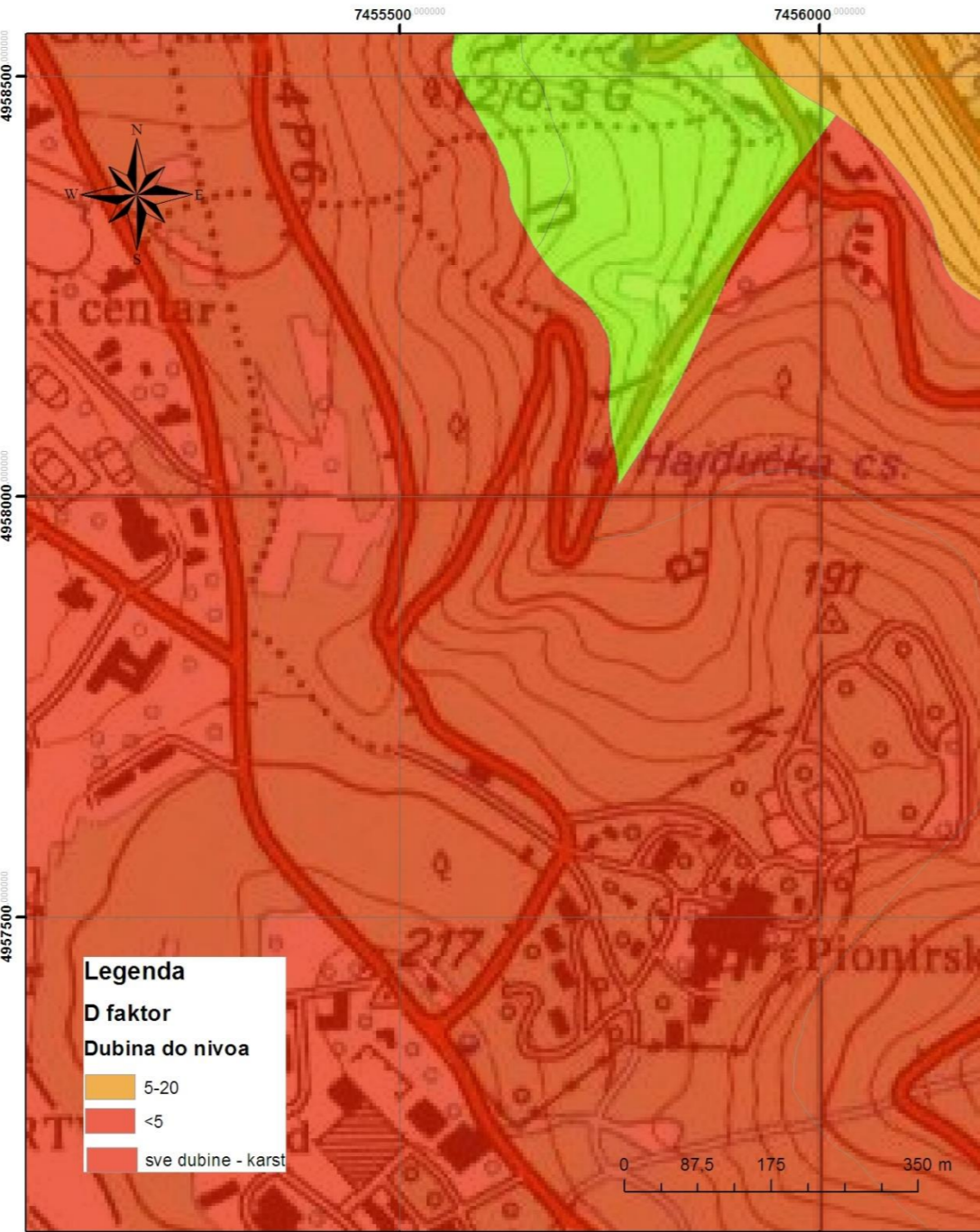
2

Колико ће брзо загађујућа супстанца доћи до подземне воде зависи од заштитне функције стенске масе од површине терена до нивоа подземних вода. Препоручује се издвајање 5 класа рањивости, од веома ниске (велика заштитна улога средине) до екстремно високе. За подручје Хајдучке чесме израђене су две параметарске карте рањивости: GOD и COP где је за сваки параметар урађена посебна карта на којој се терен класификује према величини тог параметра. За сваку класу се додељују поени. Спајањем карата свих параметара сумирају се поени па се на основу укупног броја врши крајње издвајање различитих класа рањивости подземних вода. Преклапање карата врши се помоћу алатке Union (ArcToolbox- Analysis Tools- Overlay). Операције сабирања и множења параметара обављају се у оквиру Attribute Table-а помоћу опције Field Calculator.

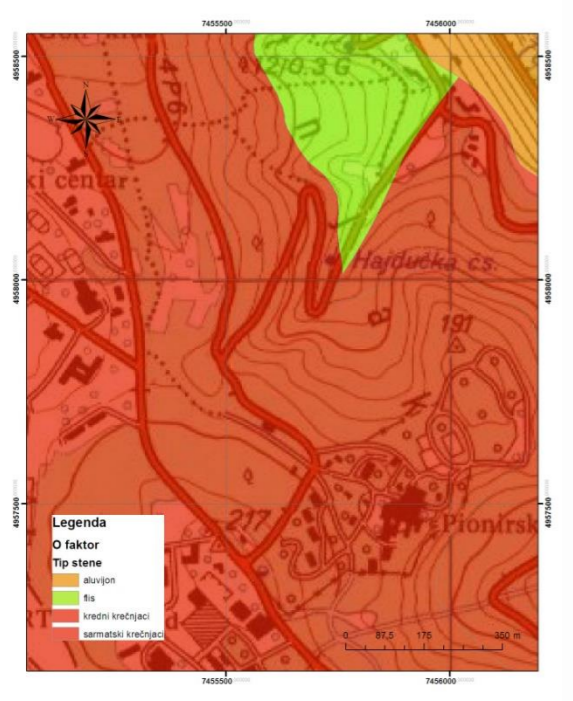
G фактор- хидродинамичке карактеристике издани



Карта рањивости израђена GOD методом

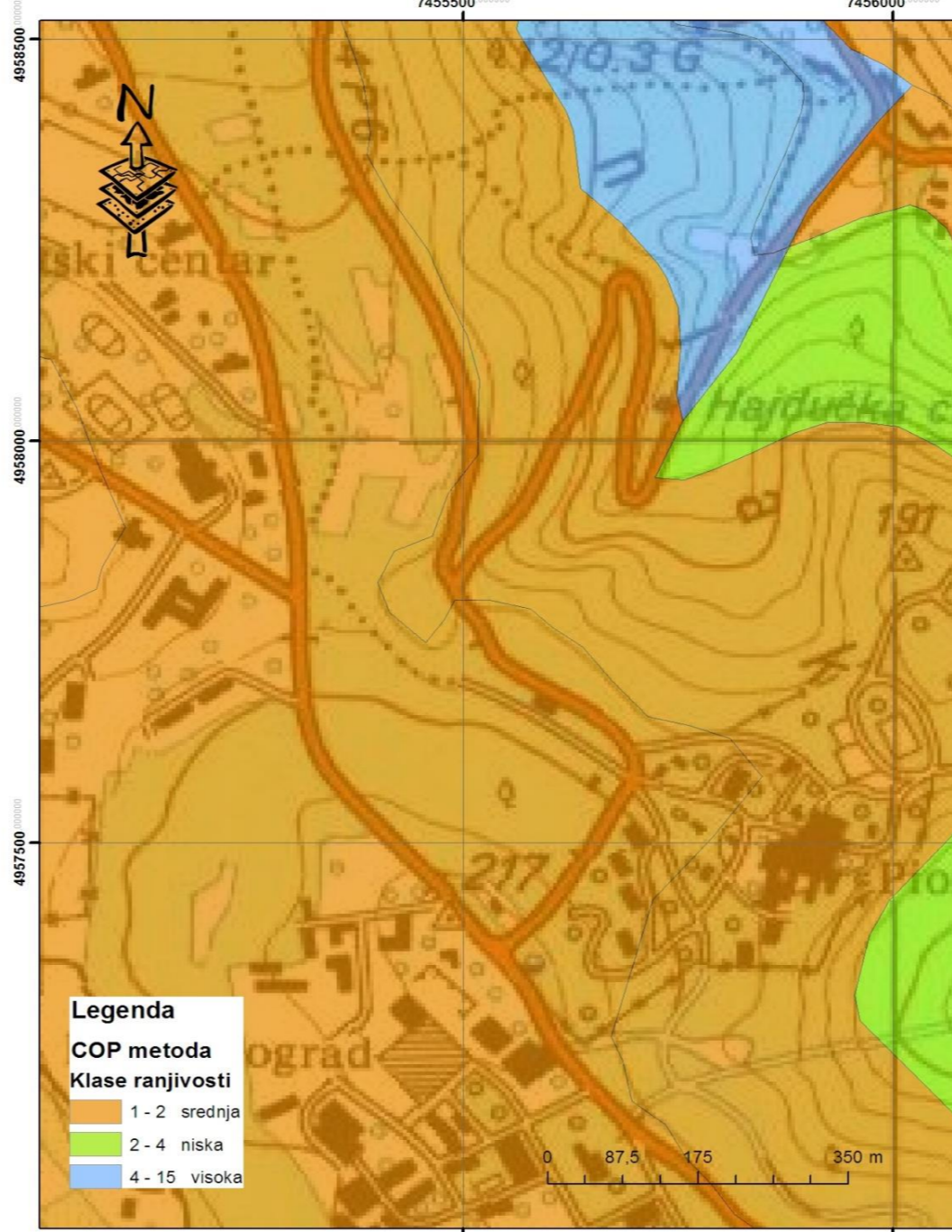


O фактор- литолошки састав

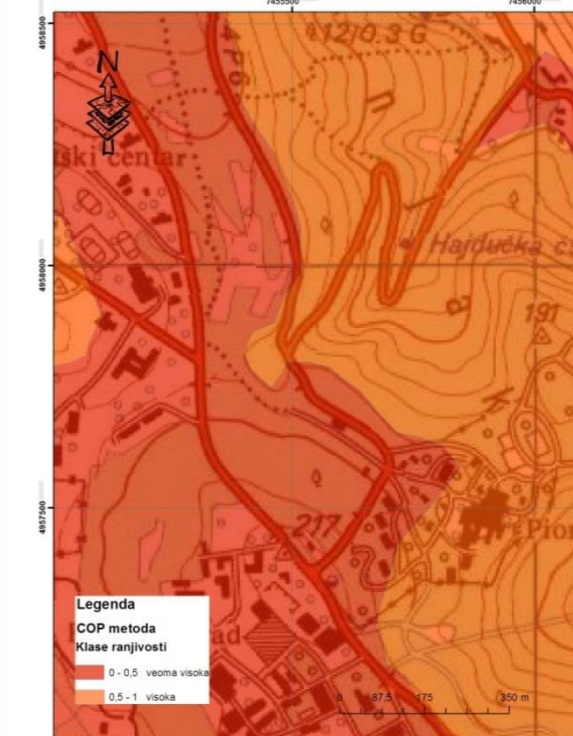


VS

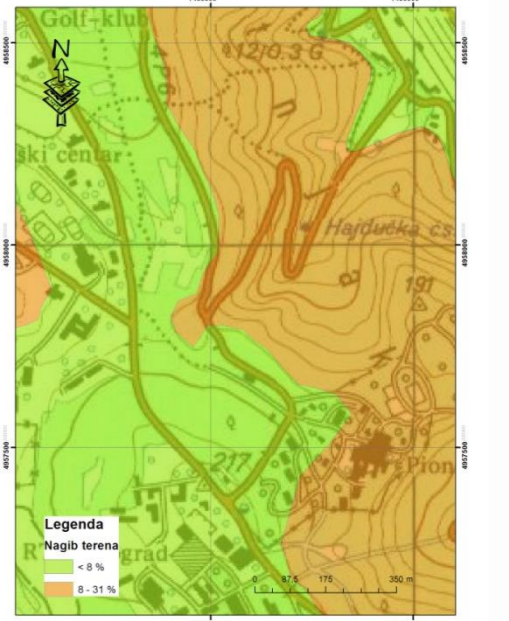
Карта рањивости израђена COP методом



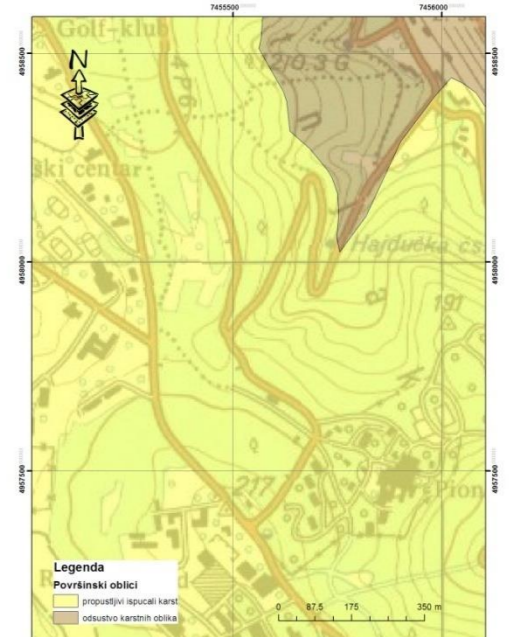
C фактор- концентрисаност тока



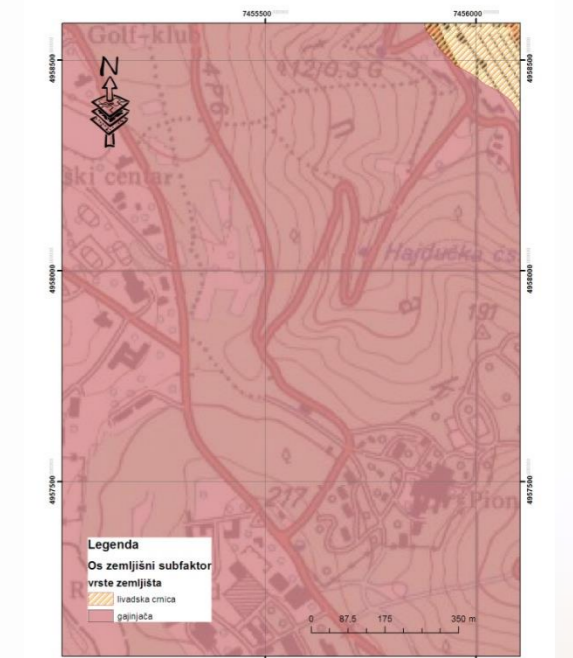
Нагиб терена и вегетација



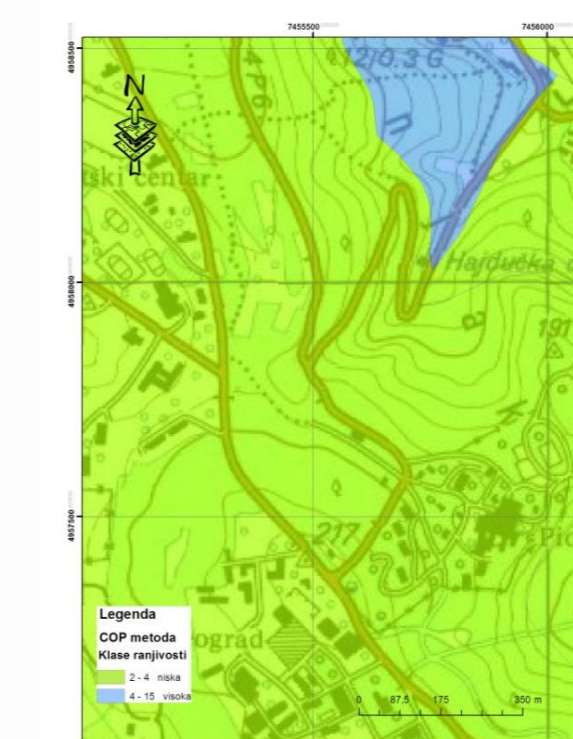
Површински облици



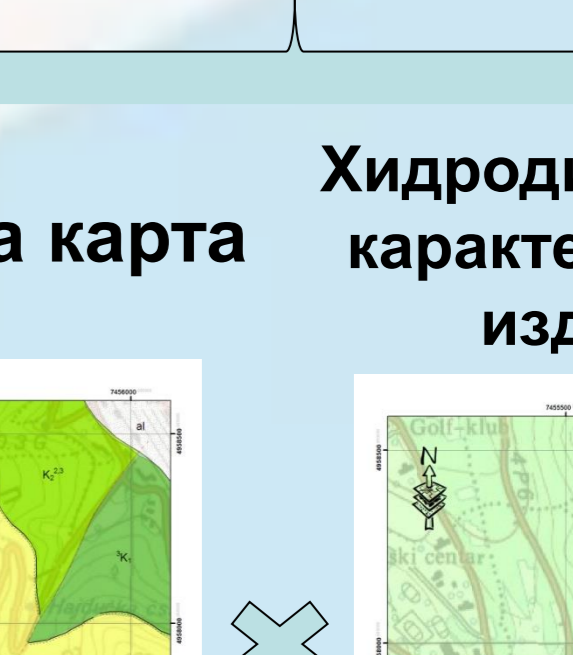
Os фактор – земљишни субфактор



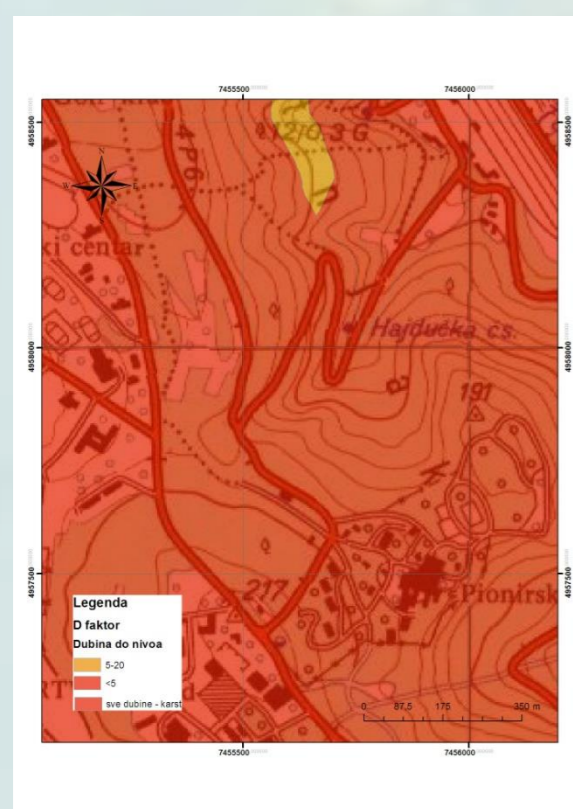
O фактор- повлатни слојеви



OI фактор - литолошки субфактор

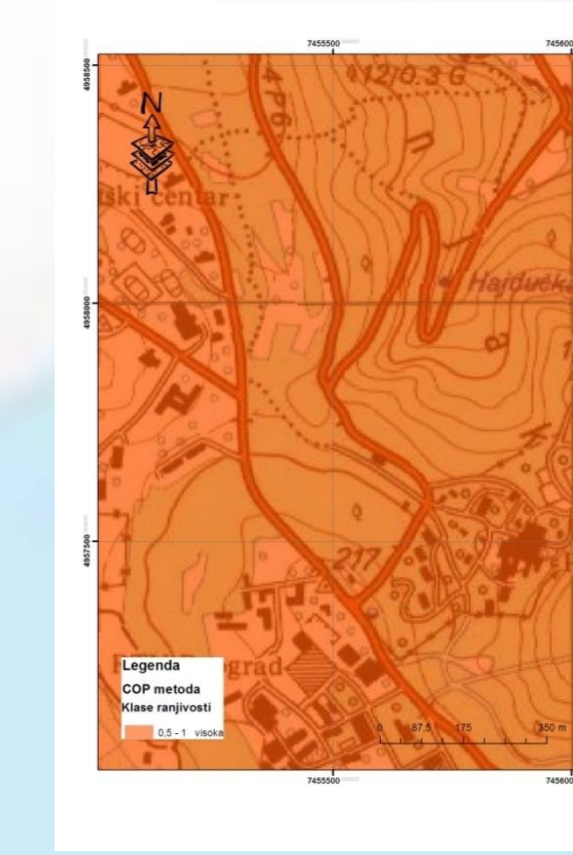


D фактор- дубина до нивоа издани

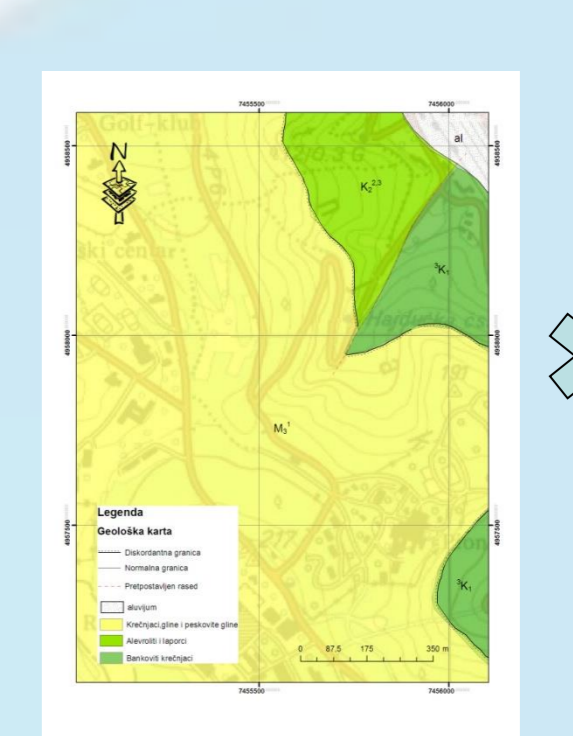


Коришћењем две методе за оцену рањивости истог подручја, омогућена је њихова компаративна анализа. Крајњи резултати се значајно разликују. GOD метода указује на то да су подземне воде на истражном терену екстремно високе рањивости, док је резултат COP методе средња рањивост. Горе приказана шема показује да COP метода узима у обзир више карактеристика средине (нагиб терена, присуство вегетације, интензитет падавина, тип земљишта...) и стога се резултат добијен на овај начин узима као реалнији и репрезентативнији.

P фактор- падавине



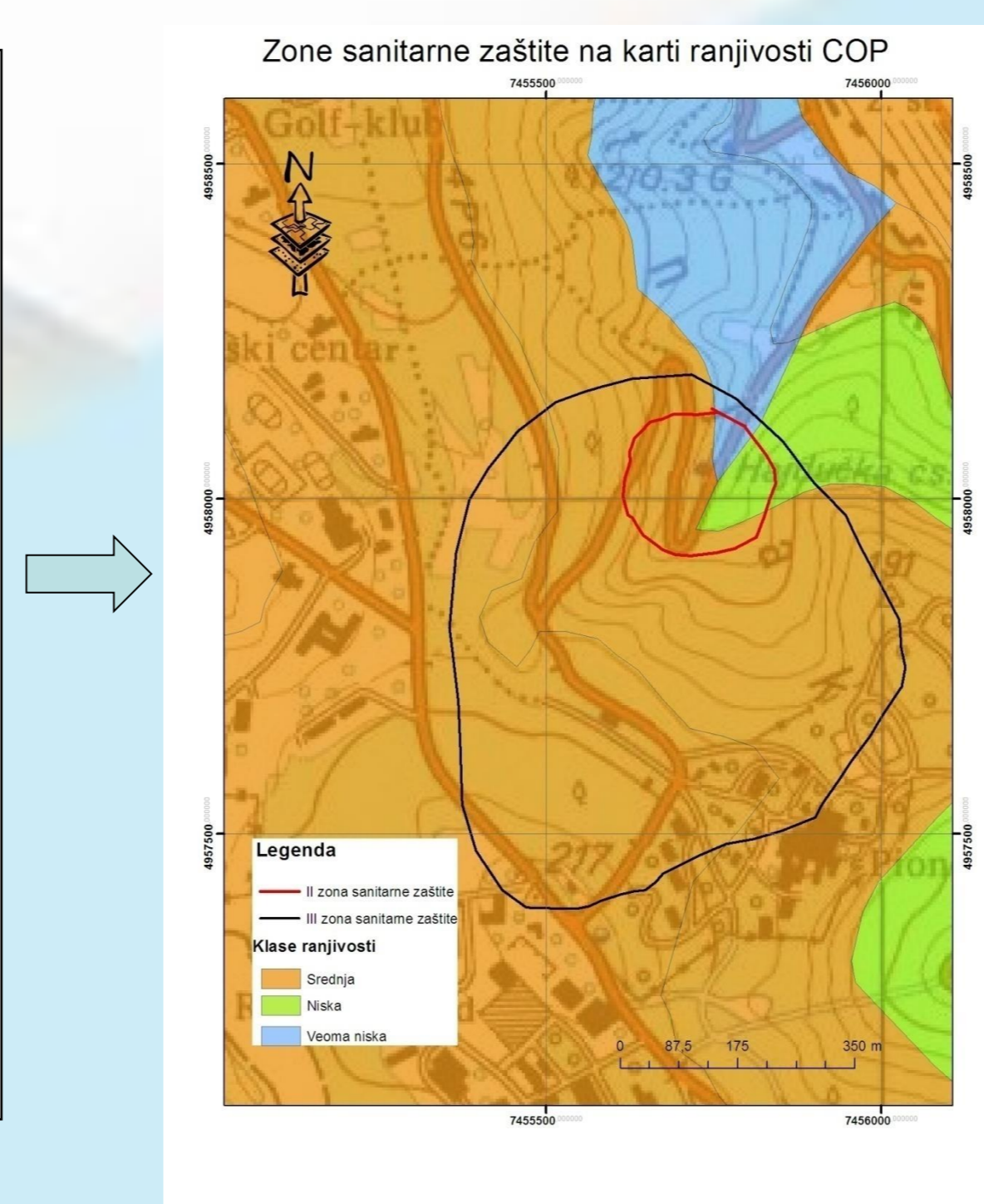
Геолошка карта



Хидродинамичке карактеристике издани



Пошто се показало да стене које се налазе изнад нивоа подземних вода имају осредњу заштитну улогу, неадекватна заштита може довести до трајног загађења. Због тога је неопходно дефинисати мере заштите по зонама и придржавати се свих мера прописаних "Правилником о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите објеката за снабдевање водом за пиће". Финална карта са зонама је добијена преклапањем карте рањивости са картом која показује зоне са различитим временом кретања воде ка водозахватном објекту.



Литература:

1. Foster S. et al (2002): *Groundwater Quality Protection, a guide for water utilities, municipal authorities, and environment agencies, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, USA*
2. Vrba and Zaporozec (eds.) (1994) *Guidebook on Mapping Groundwater Vulnerability, International Contributions to Hydrogeology (IAH), 16:131 p., Hannover*
3. Tivanović V (2011) *Oцена рањивости подземних вода од загађења на примерима карста Србије, Магистарски рад, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд*