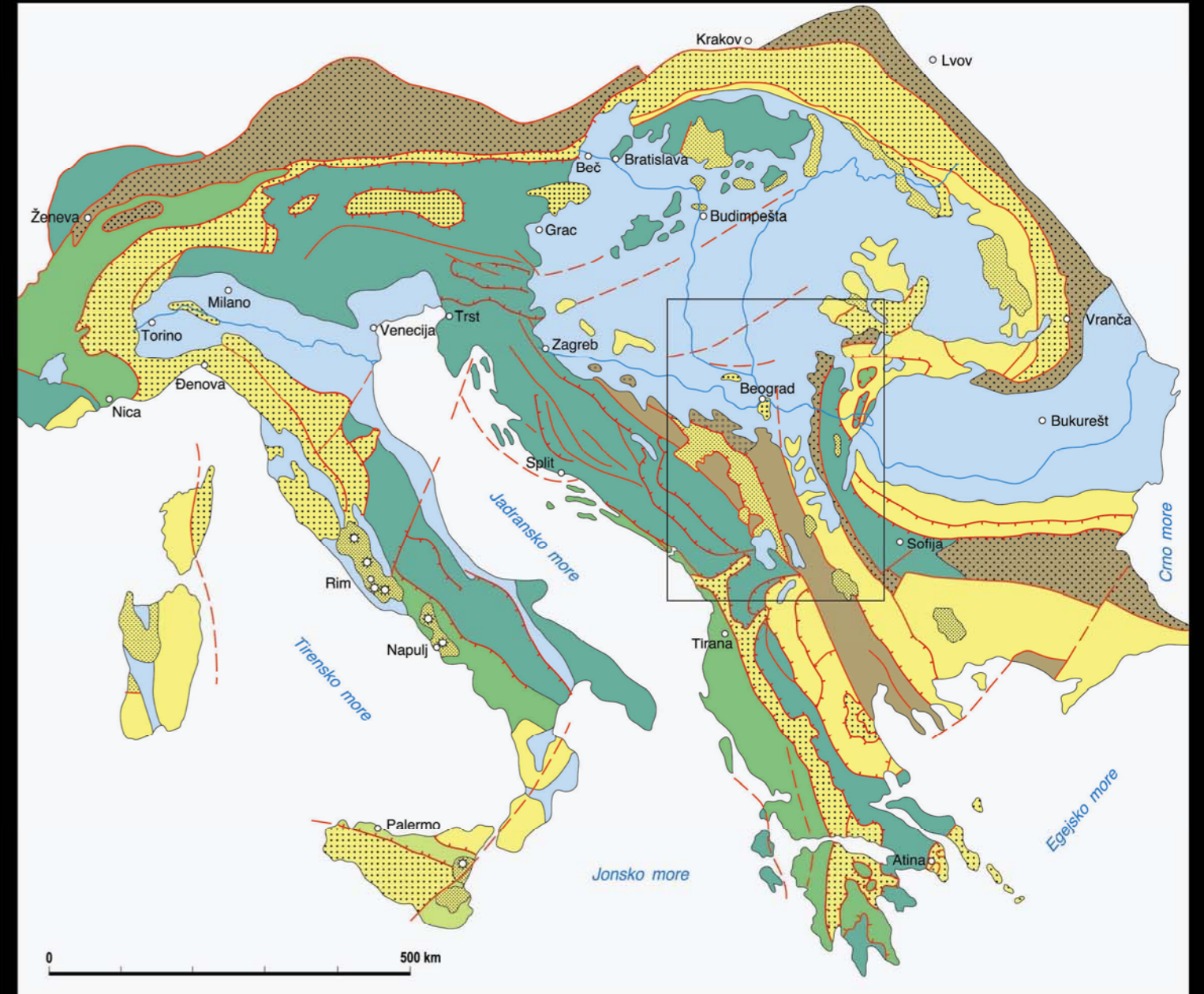


ГЕОЛОШКИ АТЛАС СРБИЈЕ GEOLOGICAL ATLAS OF SERBIA

12

1:2.000.000



ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА HYDROGEOLOGICAL MAP

ГЕОЛОШКИ АТЛАС СРБИЈЕ 1:2.000.000

Бр.12-ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА

Издаје: Републички фонд за геолошка истраживања и Геозавод-ХИГ

Репринт издање: Министарство за заштиту природних богатстава и животне средине
Главни уредник: М. Д. Димитријевић
Редакцијски одбор: М. Д. Димитријевић, М. Коматина, Б. Крстић, П. Локин, М. Марковић, Б. Миловановић, М.Петковић, Б. Сикошек и Д.Стефановић.

Аутори карата и текста: М. Коматина и Д. Мијовић.

Дизајн: М. Д. Димитријевић

Техничка обрада: Б. Атин.

Технички уредник: З. Радовановић.

Репринт припремили и обрадили:

Рударско-геолошки факултет,
Институт за хидрогеологију
Иван Ђокић, Мирко Чекић, Данило Ракић, Сибела Нуховић, Гордана Летић и Владе Чанић

Тираж: 500 примерака

Штампано 2004. године.

GEOLOGICAL ATLAS OF SERBIA 1:2.000.000

No.12-HYDROGEOLOGICAL MAP

Published: Republican Foundation for Geological Investigations and Geozavod-HIG

Reprint published: Ministry for Protection of Natural Resources and Environmental Chief editor: M. D. Dimitrijevic

Editorial board: M. D. Dimitrijevic, M. Komatina, B. Krstic, P. Lokin, M. Markovic, B. Milovanovic, M. Petkovic, B. Sikosek i D. Stefanovic.

Maps and text: M. Komatina i D. Mijovic.

Binding case and design: M. D. Dimitrijevic

Drawing: B. Atin.

Technical editor: Z. Radovanovic.

Reprint edited by:

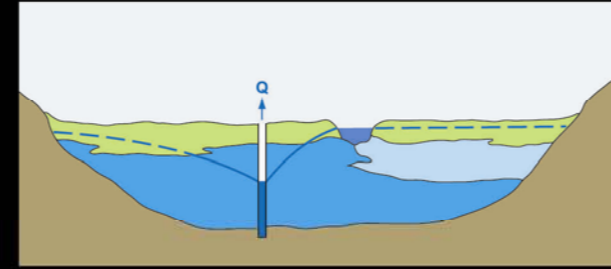
Faculty of Mining and Geology
nstitute of Hydrogeology
Ivan Djokic, Mirko Cekic, Danilo Rakic, Sibel Nuhovic, Gordana Letic i Vlade Canic

Circulation: 500 copies

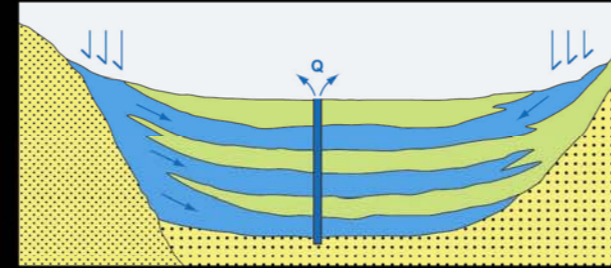
ПРОГРАМ ЕДИЦИЈЕ

1. Геолошка карта
2. Сателитски асамблаж
3. Геотектонска карта
4. Карта површи Мохо
5. Гравиметријска карта
6. Геоманетска карта
7. Геоморфолошка карта
8. Неотектонска карта
9. Сеизмотектонска карта
10. Сеизмолошка карта
11. Геотермијска карта
12. Хидрогеолошка карта
13. Инжењерскогеолошка карта
14. Металогнетска карта и карта рудних формација
16. Геохемијска карта
17. Екогеолошка карта.

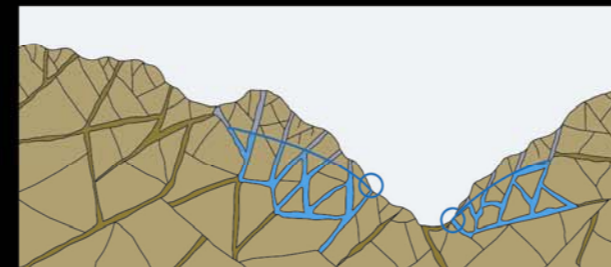
СХЕМЕ ТИПСКИХ ВОДНОСНИХ СРЕДИНА TYPICAL WATER-BEARING MEDIA



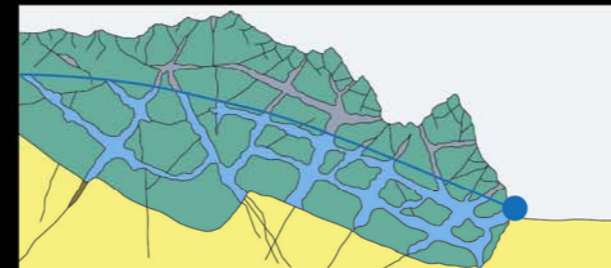
Интергрануларна алувијална средина
Intergranular alluvial medium



Комплекс седимената неогена
Complex of Neogene deposits



Пукотинска средина
Fractured medium



Карстна средина
Karstic medium

ХИДРОГЕОЛОГИЈА СРБИЈЕ СА ОКОЛИНОМ

Као база за хидрогеолошку рејонизацију Србије усвојена је геотектонска подела. Издвојене хидрогеолошке целине маркиране су одређеним типом или типовима водоносних средина. Тако су у морфолошки рашчлањеним регионима (Динариди, Карпато-балкански лук) главне водоносне средине представљене масама карстификованих кречњака, Вардарска зона скоро искључиво стенама са пукотинском порозношћу, а младе депресије (Панонски и Дакијски басен, депресије унутар Српско-македонске масе) - алувијалним творевинама и неогеним језерским седиментима, тј. водоносним хоризонтима са интергрануларном порозношћу.

ПАНОНСКИ БАСЕН чини геоморфолошки и хидрогеолошки јасно изражену целину на северу, запуњену дебелим наслагама терцијарне и квартарне старости. У пакету терцијара издвајају се два дела: (1) доњ и, представљен стенама миоцена и старијег плиоцена, унутар којих издашну водоносну средину представљају лајтовачки и сарматски кречњаци, са високоминерализованим термалним водама; (2) горњи, са значајним садржајем пропусних плиоценских и плеистоценских пескова и шљункова, у којима је формирано више артеских хоризоната. Међу распрострањеним квартарним седиментима хидрогеолошки су најзначајније алувијалне творевине Дунава, Саве и Тисе.

ДИНАРИДИ су изграђени претежно од тектонски оштећених и крашким процесом захваћених мезозојских кречњака. Та широм света позната област краса се хидрогеолошки и геоморфолошки у многоме разликује од суседних области. Кретање подземних вода одвија се кроз системе крашких канала и пукотина, а пражњење преко снажних крашких врела.

ВАРДАРСКА ЗОНА се одликује сиромаштвом у подземним водама. Иако веома разноврсне, стене овог изузетно сложеног геотектонског појаса претежно припадају слабопропусним до практично непропусним срединама.

СРПСКО-МАКЕДОНСКА МАСА има релативно једноставан хидрогеолошки склоп. На северној половини појаса подину пропусних хоризоната чине кристаласти шкриљци, а водоносне средине су представљене песковима мио-плиоцена и грубозрним наносом Велике Мораве. За разлику од северне половине појаса, шкриљави стенски комплекси, веома сиромашни питким подземним водама, чине главнину терена на југу. Такви терени одликују се, међутим, учесталошћу појављивања термоминералних вода.

Основно хидрогеолошко обележје КАРПАТО-БАЛКАНИДА дају масе јурских и кредних кречњака. Кречњаци су веома испуцали и карстификовани, па представљају изразито пропусну средину. У њима су формиране разбијене издани, које се празне преко бројних извора. Издани подземних вода су везани за контакте одређене кречњачке масе са блиском баријером.

ДАКИЈСКИ БАСЕН је оивичен планинским масивима Карпато-балканског лука. Унутар депресије пропусношћу се издвајају две средине - плиоценски пескови и сарматски кречњаци.

HYDROGEOLOGY OF SERBIA AND ADJOINING REGIONS

The basis adopted for hydrogeological regionalization of Serbia is the geotectonic division. The separated hydrogeological units are marked by a specific type or types of water-bearing media. Thus, prevalent water-bearing media in morphologically separated regions (Dinarides, Carpatho-Balkan arc) are masses of karstified limestones; in the Vardar Zone, almost only rocks of fracture porosity; and in young depressions (Pannonian and Dacian Basins, depressions within the Serbian-Macedonian Massif), alluvial formations and Neogene lacustrine sediments, i.e. water-bearing horizons of intergranular porosity.

The PANNONIAN BASIN is a northern unit of clearly defined geomorphology and hydrogeology, filled with thick Tertiary and Quaternary deposits. Tertiary deposits consists of: (1) the lower part, with Miocene and Lower Pliocene rocks including abundant aquifers of Lajtovac and Sarmatian limestones containing highly mineralized thermal waters; and (2) the upper part, with a large portion of permeable Pliocene and Pleistocene sands and gravels including a number of artesian horizons. The most significant among the widespread Quaternary sediments are alluvial deposits of the Danube, Sava and Tisa rivers.

The DINARIDES consist dominantly of crushed and karstified Mesozoic limestones. This worldwide known karst region greatly differs in hydrogeology and geomorphology from the neighbouring regions. Ground water flows through system of karst channels and fractures and is discharged by strong resurgence.

The VARDAR ZONE is characterized by the poverty in ground water. Although varied, rocks of this extremely complex geotectonic zone are mainly poorly permeable to virtually impermeable.

The SERBIAN-MACEDONIAN MASSIF has a relatively simple hydrogeologic pattern. Permeable horizons in the northern half of the zone are underlain by crystalline schists, and water-bearing media are represented by Mio-Pliocene sands and coarse grained alluvial deposits of the Velka Morava. Unlike to northern half, the southern part of the zone is built-up dominantly of schistose rock complexes, deficient in potable ground water, but abounding in occurrences of thermomineral waters.

The basic hydrogeologic character is given to the CARPATHO-BALKANIDES by masses of Jurassic and Cretaceous limestones. These limestones are heavily fractured and karstified, forming a very permeable medium of diffuse flows drained by numerous springs. Ground water outcrops are related to contacts of limestone and adjoining barriers.

The DACIAN BASIN is bordered by massif of the Carpatho-Balkan arc. In the basin interior, two media are distinguished: Pliocene sands and Sarmatian limestones.

КАРТА КВАЛИТЕТА И УГРОЖЕНОСТИ ВОДА

Карта садржи приказ више важнијих елемената за водне потенцијале територије Србије са околином. То су: а) протицаји меродавних малих вода и класе загађености површинских токова; б) простирање алувијалних водоносних хоризоната директно угрожених од, више или мање загађених, површинских токова; ц) распрострањење откривеног краса, са могућим директним загађивањем подземних вода са површине; д) положај акумулација за водоснабдевање и њихових сливних подручја, заштићених законом; е) важнији индустријски објекти - извори загађења вода. Приметно је да је угроженост водног потенцијала велика и да се намећу свеобухватне и обимне мере за њихову заштиту.

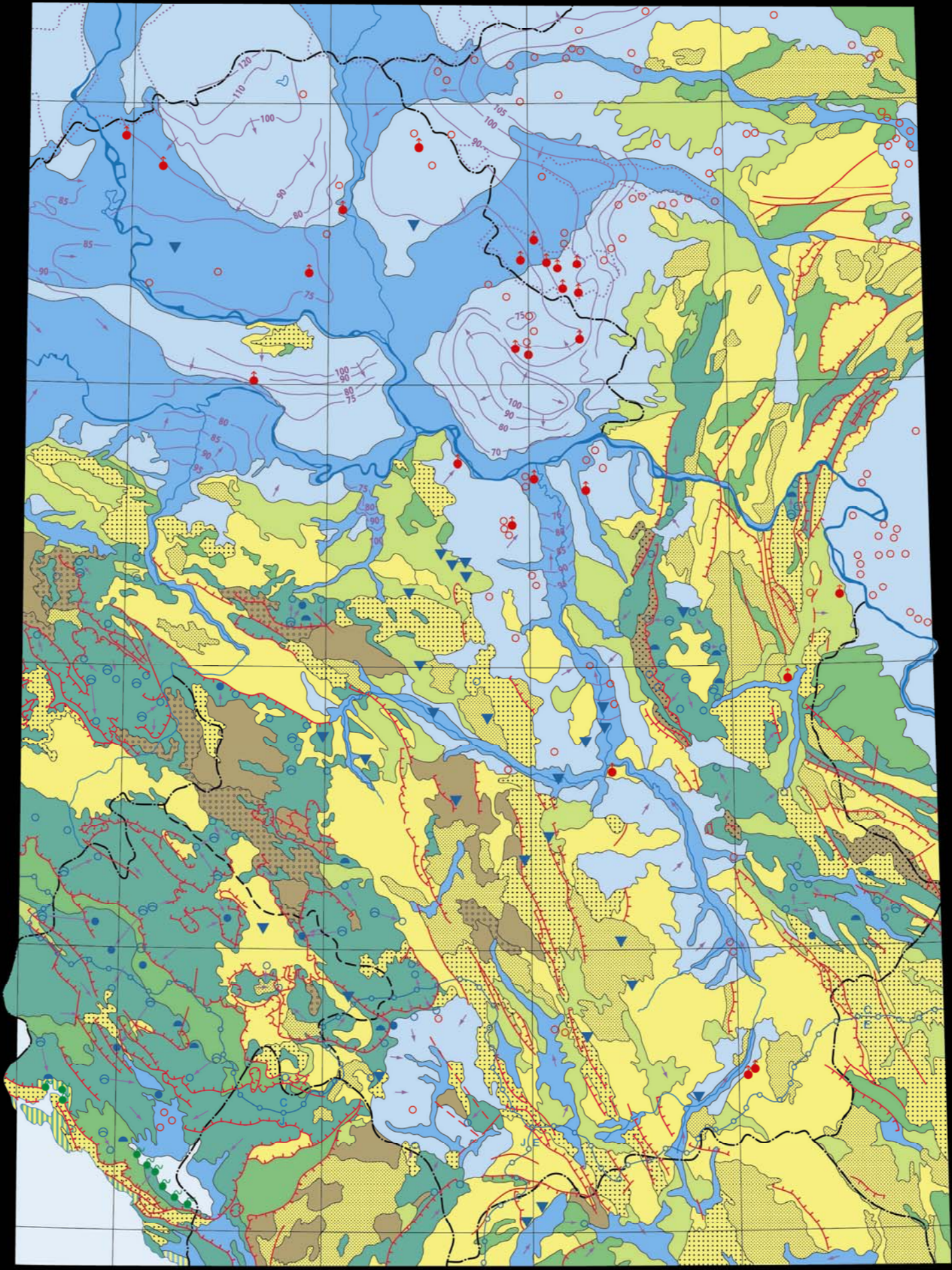
WATER QUALITY AND DAMAGE AND THREAT MAP

The map shows major parameters of the water availability in Serbia and adjoining regions. These are: (a) discharges of critical low flows and surface flow pollution classes; (b) extent of alluvial aquifers directly threatened by more or less polluted surface flows; (c) extent of exposed karst; and possible direct ground water pollution from the surface; (d) water supply reservoirs and their drainage areas, legally protected; (e) major industries - sources of water pollution. The potential pollution of water resources is notable, calling comprehensive and voluminous protection measures.

Л Е Г Е Н Д А
L E G E N D

- ДОБРОПРОПУСКНЕ СТЕНЕ
WELL PERMEABLE ROCKS**
- Алувијални седименти - интергрануларна порозност
Alluvial deposits - intergranular porosity
 - Кречњаци - пукотинско-крашка порозност
Limestones - fracture-karstic porosity
- СРЕДЊЕПРОПУСКНЕ СТЕНЕ
PERMEABLE ROCKS**
- Неогене језерске наслагe (комплекс пескова и глина) - интергрануларна порозност
Neogene lake deposits (complex of sands and clays) - intergranular porosity
- СЛАБОПРОПУСКНЕ СТЕНЕ
POORLY PERMEABLE ROCKS**
- Терцијарне језерске наслагe (глине, пескови, глинци, лапорци...) интергрануларна и пукотинска порозност
Tertiary lake deposits (clays, sands, slates, marls...) - intergranular and fracture porosity
 - Кречњаци, лапорци, конгломерати, ређе доломити - пукотинско-крашка порозност
Limestones, marls, conglomerates, less commonly dolomites - fracture-karstic porosity
- СТЕНЕ СА ЛОКАЛНИМ ВОДОНОСНИМ СРЕДИНАМА
ROCKS WITH LOCAL WATER-BEARING MEDIA**
- Серпентинити - пукотинска порозност
Serpentinites - fracture porosity
 - Пешчари - пукотинска порозност
Sandstones - fracture porosity
 - Дијабаз - рожначка формација - пукотинска порозност
Diabase - chert formation - fracture porosity
- НЕПРОПУСКНЕ СТЕНЕ
IMPERMEABLE ROCKS**
- Кристалисти шкриљци, гнајсеви
Crystalline schists, gneisses
 - Магматске стене
Magmatic rocks
 - Флиш
Flysch
- КЛАСЕ УГРОЖЕНОСТИ ВОДОТОКА
CLASSES OF STREAM ENDANGERNESS**
- I Вода употребљива за пиће након једноставног третмана
Water usable for drinking after simple treatment
 - Ia Вода употребљива за пиће након делимичног третмана
Water usable for drinking after partial treatment
 - Ia Вода употребљива за пиће након сложеног третмана
Water usable for drinking after complex treatment
 - IIb Вода погодна за наводњавање
Water suitable for irrigation
 - III Употреба воде врло ограничена
Very limited use for water
- Протицаји меродавних малих (нихких) вода m³/s
Standard small (low) water flow m³/s
- Водоток са управљаним режимом
Stream with directed regime
- Граница алувијалне равни
Alluvial plain limit
- Површина под красом
Karst area
- Лес
Loess
- Пешчара
Sand plain
- Сливно подручје површинске акумулације, законом заштићено
Surface reservoir catchment area, protected by law
- Хидроизохипса - изопијеста (изопинија повлате основног водоносног хоризонта)
Water - table contour lines - isopiestic lines (isolines of the primary water-bearing horizon hanging wall)
- Генерални смер кретања подземних вода
General groundwater flow direction
- Утврђена веза понора и врела
Defined subsurface connection
- Водеделница
C - слив Црног мора
J - слив Јадранског мора
E - слив Егејског мора
C - Black sea watershed
J - Adriatic sea watershed
E - Aegean sea watershed
- Рејон са артеским притиском подземних вода
Area with artesian pressure of groundwater
- Зона бочатне воде
Zone of brackish water
- Извор, минималне издашности 100 - 1000 l/s
Spring, minimal yield 100 - 1000 l/s
- Извор, минималне издашности > 1000 l/s
Spring, minimal yield > 1000 l/s
- Минерални извор, веће издашности
Mineral spring, high yield
- Понор
Ponor
- Пећина, јама
Cave, jama
- Вруља: бочатни извор (ока)
VruĴja (subsea spring); brackish spring
- Дубока субартечка бушотина
Deep subartesian borehole
- Дубока артечка бушотина
Deep artesian borehole
- Површинска акумулација запремине < 50 мил. m³
Surface reservoir, volume < 50 mil. m³
- Површинска акумулација запремине > 50 мил. m³
Surface reservoir, volume > 50 mil. m³
- Загађивач (индустриски, комунални и др.)
Polluter (industrial, communal, etc.)

ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА
HYDROGEOLOGICAL MAP



Олеата топонима дата је уз геолошку карту.
The overlay with topographic names is enclosed with the geological map

КАРТА КВАЛИТЕТА И УГРОЖЕНОСТИ ВОДА
WATER QUALITY AND DAMAGE THREAT MAP

