

ЛЕГЕНДА LEGEND

АЛПСКА ЕВРОПА - КАРТА НА КОРИЦАМА (I) И КАРТА ПРИРОДНИХ ЧИНИЛАЦА ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА (II)
ALPINE EUROPE - THE MAP ON THE COVER PAGE (I) AND THE MAP OF NATURAL FACTORS OF ECOGEOLOGICAL RISK (II)

ЕКОГЕОЛОШКИ ПРЕДУСЛОВИ - ECOGEOLOGICAL PRECONDITIONS

Флувијални терени: а. алувијални и речно тераси; б. лесоидни; с. барски
Fluvial terrains: a. Alluvial and river terrace; b. Loessial; c. Swampy

Еолски терени: а. лесни; б. Пешчаре
Eolian terrains: a. Loessial; b. Sand plains

Неогени терени: а. претежно песковита средина; б. претежно глиновито-лапоровита средина; с. претежно карбонатна средина
Neogene terrains: a. Mostly sandy medium; b. Mostly clayey-marly medium; c. Mostly carbonate medium.

Краски терени: а. крас слабијег интензитета, б. љути крас
Karstic terrains: a. karst of low intensity, b. Holokarst

Магматити: а. вулканити; б. плутонити, с. ултрамафити
Magmatites: a. volcanites; b. plutonites, c. ultramafites

Краски терени: а. крас слабијег интензитета, б. љути крас
Karstic terrains: a. karst of low intensity, b. Holokarst

ПРИРОДНИ ЧИНИОЦИ ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА - NATURAL FACTORS OF ECOGEOLOGICAL RISK

Повећан утицај геохемијске мобилности природних елемената на воду и тло: а. радиоактивни; б. жива; с. остали тешки метали
Increased influence of geochemical mobility of natural elements on water and soil: a. Radioactive, b. Mercury, c. Other heavy metals

Загађивање алувијалних издани: а. потенцијално загађивање; слаба површинска заштићеност издани; б. изразита површинска изложеност издани загађења

Pollution of alluvial aquifers: a. potential pollution; b. distinct surface exposure of aquifer to pollution

Подручја загађивања крашких издани: а. активне понорске зоне; б. утврђена веза понора и врела

Pollution areas of karstic aquifers: a. active ponor zones; b. established connection between ponor and well spring

Претежно добра оводњеност и неједначена деформабилност тла; могућа директна загађењем подземних вода.
Mostly good drainage and unequal soil deformability; direct pollution of ground water is possible.

Непостојана структура, променљива деформабилност и неповољан утицај воде на тло; б. велика покретљивост и деформабилност пешчаног тла.
Unstable structure, variable deformability and unsuitable influence of water on soil; b. High mobility and deformability of sandy soil.

Претежно велика нестабилност, неједначена пропусност и оводњеност. Издан слабо изложена утицају загађивача. с. Могућност загађења издани.
Predominantly high instability, unequal permeability and drainage. Aquifer weakly exposed to influence of pollutants. C. Possibility of aquifer pollution.

Слаба пропусност и слаба оводњеност, развијена еродибилност, неједначена нестабилност.
Low permeability and low drainage, high erosivity, unequal instability.

Добра пропусност и променљива оводњеност, отвореност издани према загађивачима; спорадична нестабилност. Јака разуђеност рељефа; безводност; отежани животни услови.
Good permeability and variable drainage; aquifer's openness to pollutants; sporadic instability. Highly dissected relief; aridity; poor life conditions.

Слаба пропусност и оводњеност, мала еродибилност; могуће присуство и утицај минерализације на околину; б. повећана природна радиоактивност.
Low permeability and drainage, low erosivity; presence and influence of mineralization on the surroundings are possible; b. Increased natural radioactivity

Подручја утицаја воде на физичко разарање структуре грађевинског тла
Areas with water influence on physical destruction of building soil structure

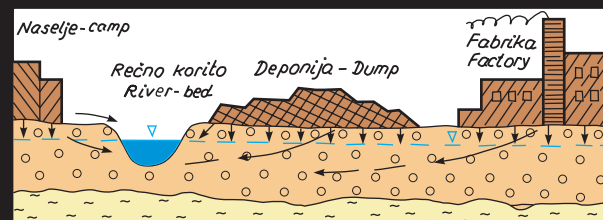
а. изразита нестабилност
б. деформабилно тло
a. distinct instability
b. deformable soil

а. изразита еродибилност терена
б. покретни песак
a. high terrain erosivity
b. quicksand

а. висока сеизмичност терена (8° MCS)
б. епицентри јачих земљотреса (8° MCS)
с. активни вулкани

а. high seismicity of terrain ($> 8^{\circ}$ MCS)
б. epicentres of stronger earthquakes ($> 8^{\circ}$ MCS)
с. active volcanoes

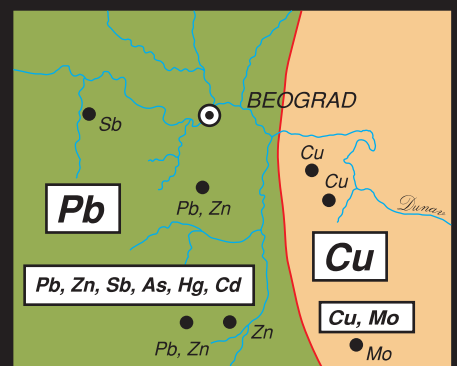
ЕКОГЕОЛОШКИ МОДЕЛИ



Утицај насеља и индустрије на загађивање воде и тла
- Influence of settlements and industry on water and soil pollution



Утицај рударске активности на стабилност терена и загађењем воде и тла
- Influence of mining activity on terrain stability and water and soil pollution



Геохемијске провинције Србије – основни геохемијски садржај –
Geochemical provinces of Serbia - basic geochemical soil content -

Карта садржи општи приказ екогеолошких услова територије, са најзначајнијим природним и техногеним чиниоцима екогеолошког ризика, пре свега у окружењу Србије (нуклеарне електране, термоелектране, хемијска и петрохемијска индустрија, рударска активност, затим геохемијска мобилност и утицај опасних елемената на околину, као и изразита нестабилност, еродибилност, сеизмичка и вулканска активност и др.)

The map shows general ecogeological conditions of territory with most important natural and technogenic factors of ecogeological risk, particularly in the surroundings of Serbia (nuclearpower plants, thermopowerp plants, chemical and petrochemical industry, mining activity, as well as geochemical mobility and influence of dangerous elements on the surrounding area, and pronounced instability, erosivity, seismic and volcanic activity etc)

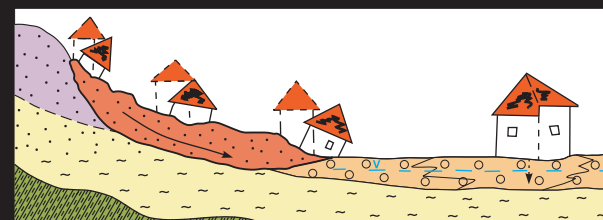
ГЕОЛОШКИ АТЛАС СРБИЈЕ 1 : 2 000 000
Бр. 16 – ЕКОГЕОЛОШКА КАРТА

Издаје: Министарство рударства и енергетике Републике Србије и Геолошки завод "Гемини" Београд
Главни уредник: М. Д. Димитријевић
Редакциони одбор: М. Д. Димитријевић, М. Коматина, Б. Крстић, П. Локин, М. Марковић, Б. Миловановић, М. Петковић, Б. Сикоšek и Д. Стевановић
Аутор карата и текста: М. Лазич, М. Коматина, Б. Боковић
Дизајн: М. Д. Димитријевић
Техничка обрада: Н. Тасић
Технички уредник: З. Радовановић
Штампа: Публикум, Београд, 1998.
Тираж: 2000
Штампано: 1998. године

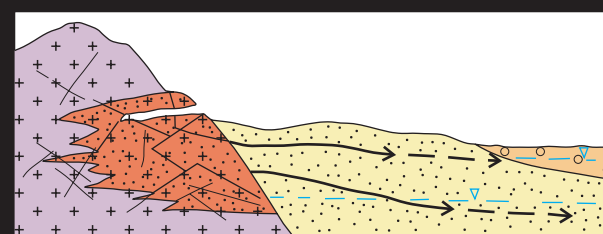
GEOLOGICAL ATLAS OF SERBIA 1 : 2 000 000
No 16 - ECOGEOLOGICAL MAP

Published by: Republic Ministry for Mining and Energetics and Geological Institut "Gemini" Chief editor: M. D. Dimitrijević
Editorial board: M. D. Dimitrijević, M. Komatina, B. Krstić, P. Lokin, M. Marković, B. Milovanović, M. Petković, B. Sikošek i D. Stevanović
Maps and text: M. Lazić, M. Komatina, B. Božović
Binding case and design: M. D. Dimitrijević
Drawing: N. Tasić
Technical editor: Z. Radovanović
Printed by: Publikum, Belgrade, 1998.
Circulation 2000 copies
Printed in 1998. year

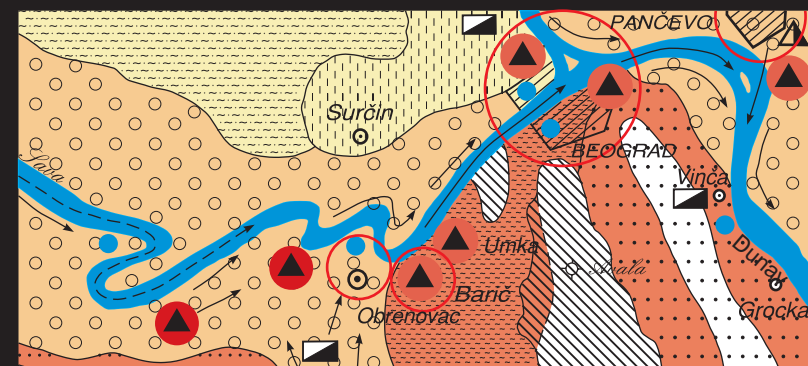
ECOGEOLOGICAL MODELS



Утицај деформабилности терена и тла на изградњу објеката
- Influence of terrain and soil deformability on building objects

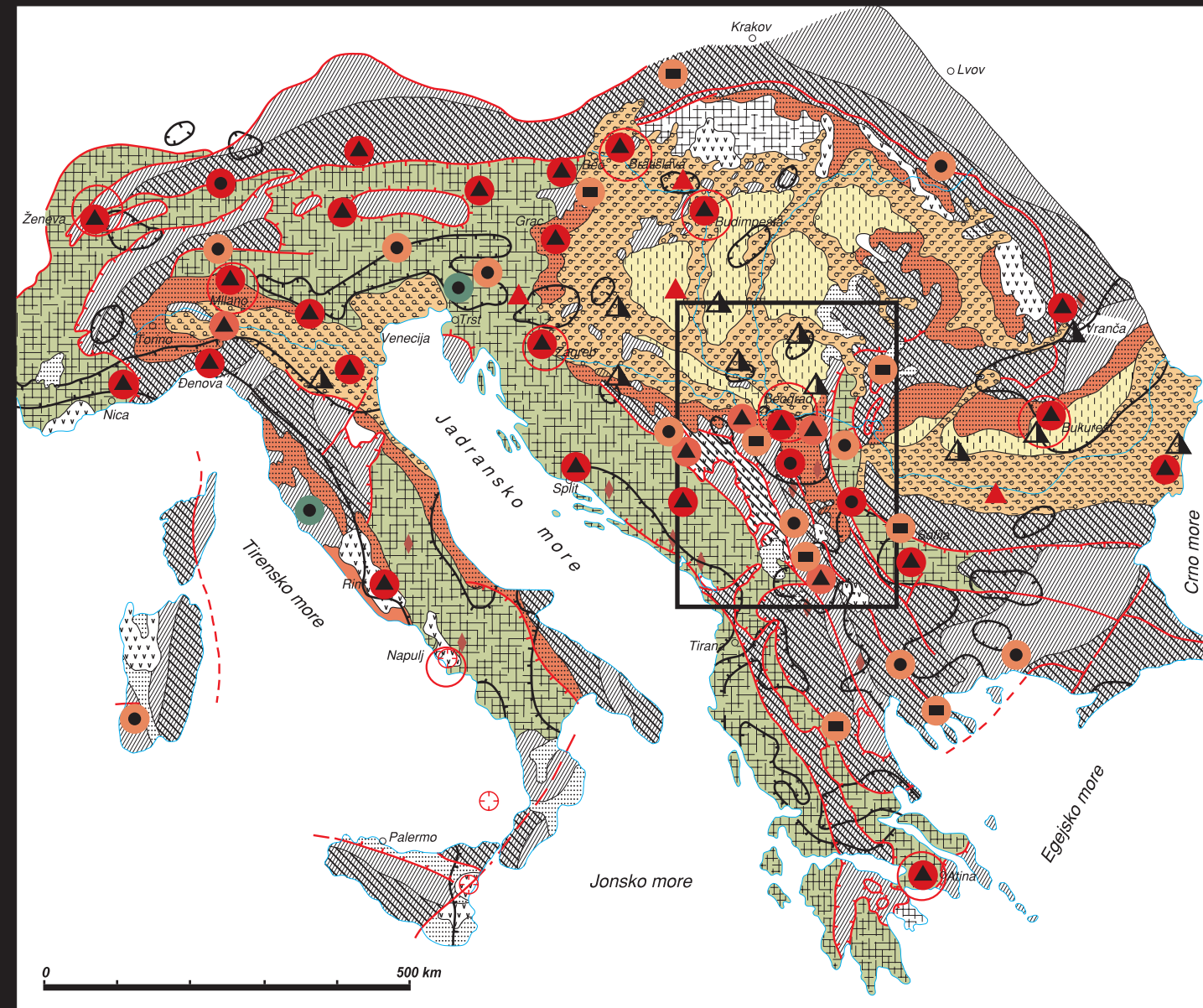


Утицај повишене минерализације стена – геохемијска мобилност микроелемената –
Influence of increased mineralization of rocks - geochemical mobility of microelements



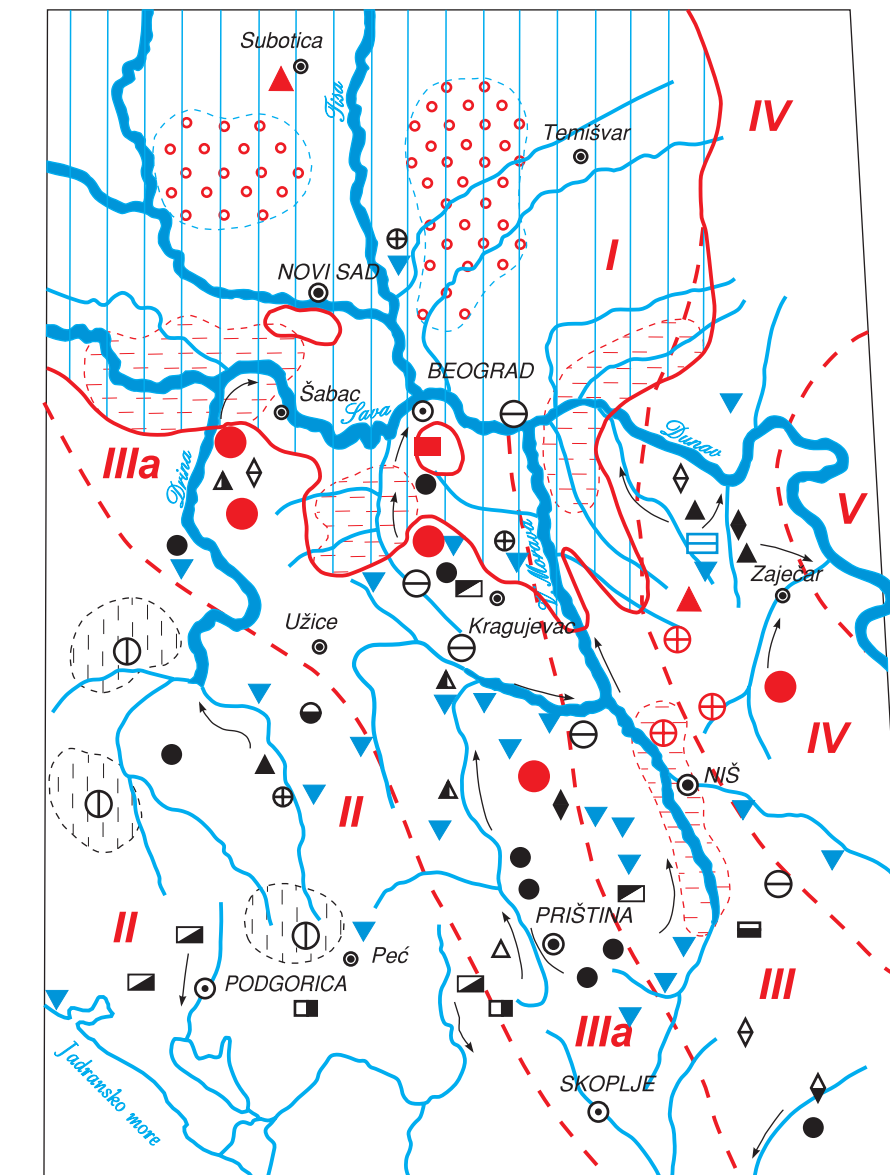
Београд са околином
- Belgrade with surroundings

ГЕОЛОШКИ АТЛАС СРБИЈЕ GEOLOGICAL ATLAS OF SERBIA 1 : 2 000 000



ЕКОГЕОЛОШКА КАРТА ECOGEOLOGICAL MAP

ГЕОХЕМИЈА И ЖИВОТНА СРЕДИНА СРБИЈЕ СА ОКОЛИНОМ GEOCHEMISTRY AND ENVIRONMENT OF SERBIA AND ADJOINING REGIONS



ЛЕГЕНДА-LEGEND
Геохемијске провинције:
I - ПАНОНСКИ БАСЕН, II - ДИНАРИДИ, III - СРПСКО-МАКЕДОНСКА МАСА и IIIa - ВАРДАРСКА ЗОНА (Pb - ГЕОХЕМИЈСКА ПРОВИНЦИЈА), IV - КАРПАТО-БАЛКАНИДИ (Cu - ГЕОХЕМИЈСКА ПРОВИНЦИЈА), V - ДАКИЈСКИ БАСЕН
Geochemical provinces:
I - PANNONIAN BASIN, II - DINARIDES, III - SERBO-MACEDONIAN MASS and IIIa VARDAR ZONE /Pb - GEOCHEMICAL PROVINCE), IV - CARPATHO-BALKANIDES (Cu - GEOCHEMICAL PROVINCE), V - DACIAN BASIN
Повећана концентрација основних нутријената и токсичних елемената
- Increased concentration of basic nutrients and toxic elements:

● Pb ▲ Zn ▲ As ▲ Mo ▲ Ni ▲ Sb ⊕ ▲ Mg
▲ Cu ▲ Hg ▲ Fe ▲ Al ▲ Cr ▲ W ⊕ Se ▲ F
● Повећан садржај радиоактивних елемената
- Increased content of radioactive elements.
⊖ Веома низак садржај селена
- Very low content of selenium
⊕ Веома низак садржај јода
- Very low content of iodine
⊠ Рудничке воде - Water from mines
▲ Минералне воде - Mineral waters
⊠ Подручја са повишеном минерализацијом подземних вода
- Areas with increased mineralization of underground waters
⊠ a) у подземним водама, б) у рудницама угља
- Presence of methane: a) in underground waters, b) in coal mines
⊠ a) Индикације ендемских обољења: а) нефропатија, б) гушавост
- Indications of endemic illnesses: a) nephropathy, b) goitre
→ Правци могућих геохемијских утицаја
- Trends of the possible geochemical influence

Геолошки састав Србије обезбеђује већину потребних минералних компоненти неопходних за живи свет. Земљишта у серпентинско-перидотитским масивима имају повишене садржаје Mg, Cr, Fe, Bi и Co, а земљишта на гранитоидима U, Th, K, Na и повећану природну радиоактивност.

За већи део геолошких формација Србије утврђен је низак садржај селена.
Неповољне геохемијске измене, са штетним микроелементима и тешким металима у тлу и води, присутне су у околини свих рудника метала.

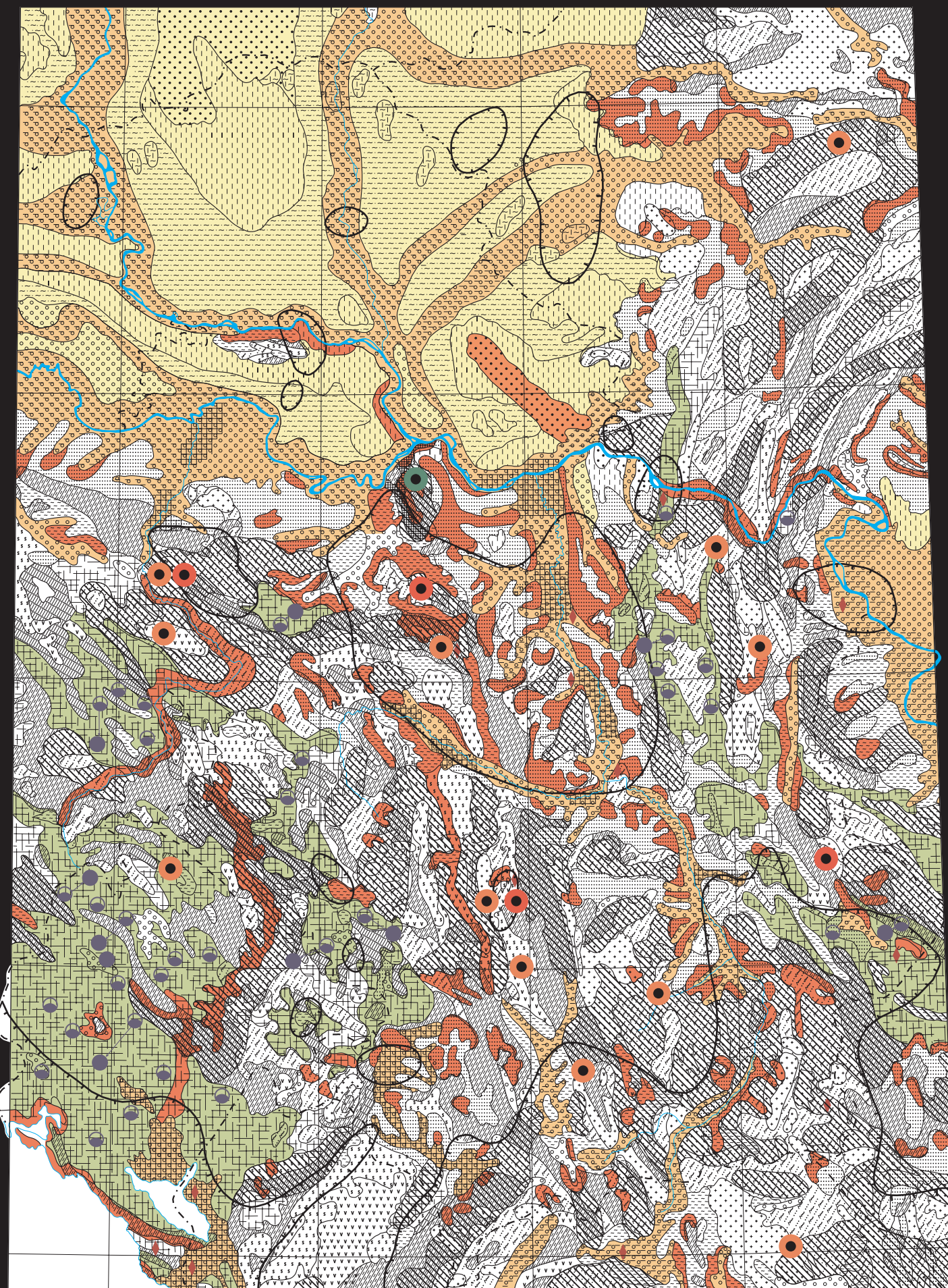
Хемизам минералних вода Србије је разноврстан и са повећаним садржајем одређених компоненти.
У неким подручјима Србије појаве ендемских обољења везују се за геохемију тла и воде. Природни геолошки грађевински материјали из геолошких формација могу да садрже штетне елементе, пре свега радиоактивне.
Обрадом и хемијским третманом пољопривредног земљишта секундарно се контаминира тло и загађују подземне и површинске воде.

The geological composition of Serbia provides the majority of necessary mineral components for the living world. The soils in areas with serpentinite-peridotite massifs have an increased content of Mg, Cr, Fe, Bi and Co, and in areas with granitoids, U, Th, K, Na and the increased natural radioactivity.

The very low content of selenium was identified in most geological formations of Serbia.
Unfavourable geochemical exchanges, with harmful microelements and heavy metals in soil and water are present in the surroundings of all metal mines.

The chemistry of mineral waters of Serbia is heterogeneous and with an increased content of specific components.
The appearance of endemic illnesses in some areas of Serbia are connected to the geochemistry of soil and water. The natural building materials from geological formations may contain undesirable elements and particularly radioactive elements. The cultivation and chemical treatment of the agricultural land secondarily contaminate the soil and underground and surface waters.

КАРТА ПРИРОДНИХ ЧИНИЛАЦА ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА
THE MAP OF NATURAL FACTORS OF ECOGEOLOGICAL RISK



0 50 km

КАРТА СТЕПЕНА ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА И ЗАШТИТЕ
MAP SHOWING DEGREE OF ECOGEOLOGICAL RISK AND PROTECTION



0 50 km

ЛЕГЕНДА LEGEND

КАРТА СТЕПЕНА ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА И ЗАШТИТЕ (И АЛПСКА ЕВРОПА)
MAP SHOWING DEGREE OF ECOGEOLOGICAL RISK AND PROTECTION (AND ALPINE EUROPE)

ТЕХНОГЕНИ ЧИНИОЦИ ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА
(разарање простора, стабилност терена, загађење вода и тла)

- Рударска активност – Mining activity
- Експлоатација и прерада нафте – Exploitation and oil refining
- Индустрија – Industry
- Термоелектране са пепелиштима – Thermopower plants with ash dumps
- Нуклеарне електране – Nuclear power plants
- Депоније градског и индустријског (опасног) отпада – City and industrial (dangerous) waste dumps
- Магистралне саобраћајнице – Main traffic communications
- Смер директног утицаја загађивача – Direction of polluter's direct influence

ПОСЕБНА ЕКОГЕОЛОШКА УГРОЖЕНОСТ
SPECIAL ECOGEOLOGICAL ENDANGERMENT

- Водозахвати под директним утицајем загађивача: а. у карсу, б. у алувиону
- Water catchments under the direct influence of polluter: a. In karst; b. In alluvium
- Угроженост издани прекомерном експлоатацијом – Imperilment of aquifer with overdosed exploitation
- Екогеолошки веома угрожени градови
- Екогеолошки веома угрожене магистралне саобраћајнице

ЗОНЕ И ОБЈЕКТИ ОБАВЕЗНЕ ЕКОГЕОЛОШКЕ ЗАШТИТЕ
ZONES AND OBJECTS OF COMPULSORY ECOGEOLOGICAL PROTECTION

- Важнији водозахвати: а. у карсу, б. у алувијону и неогену – Important water catchments: a. In karst; b. In alluvium and Neogene
- Извори минералних вода и бање – Springs of mineral waters and spas
- Природна језера – Natural lakes
- Вештачке акумулације – Artificial accumulations
- Слибови које треба заштити – Catchment areas which should be protected
- Зоне посебних природних вредности – Zones of particular natural values

ТЕХНОГЕНИ ФАКТОРИ ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА
(space destruction, terrain stability, soil and water pollution)

СТЕПЕН ЕКОГЕОЛОШКОГ РИЗИКА
DEGREE OF ECOGEOLOGICAL RISK

Веома висок степен: активно или потенцијално дејство једног или више чинилаца на животну средину опасних по здравље и опстанак живог света – изложеност издани у алувијалној и крашкој средини опасним загађивачима, уз веома активан техногени утицај и геохемијску мобилност природних елемената

Very high degree: active or potential action of one or more factors on the environment dangerous for health and survival of the living creatures - exposure of alluvial and karstic aquifers to dangerous polluters, with a very active technogenic influence and geochemical mobility of natural elements.

Висок степен: активно или потенцијално дејство једног или више чинилаца на животну средину уз знатно отежане услове живота – потенцијална загађеност воде и тла, активна нестабилност и еродибилност терена.

High degree: active or potential action of one or more factors on the environment with very difficult conditions for life - potential pollution of water and soil, active instability and terrain erosivity.

Средњи степен: потенцијално или активно посредно дејство једног или више чинилаца на животну средину уз мање отежане услове живота – Потенцијална нестабилност и еродибилност терена; крашки и високопланински терени, уз мањи утицај техногених чинилаца.

Medium degree: potential or active indirect action of one or more factors on life environment with less difficult life conditions - potential instability and terrain erosivity, karstic and high mountain terrains, low influence of technogenic factors.

Низак степен: потенцијално, ретко активно дејство једног чиниоца, са посредним и slabим дејством на животну средину – слабо изражена нестабилност, крас, еродибилност и потенцијална деформабилност тла уз врло slab утицај техногених чинилаца.

Low degree: potential, rarely activation of one factor, with indirect and low influence on the environment - weakly expressed instability, karst, erosivity and potential deformability of soil, with very low influence of technogenic factors.

СРБИЈА СА ОКОЛИНОМ

Екогеолошка карта Србије представља приказ међусобних утицаја природних физичко-геолошких чинилаца и техногених чинилаца и активности на животну средину, пре свега на тло и воду, као и приказ степена угрожености простора и објеката значајних за здраве услове живота, са циљем заштите геолошке средине као основе живе и неживе природе.

На карти природних чинилаца екогеолошког ризика приказана је геолошка грађа као основа екогеолошких услова и ограничења. Услови и ограничења назначени су у облику "геопатогених" зона са неповољним утицајем геолошких чинилаца на животну средину: појава нестабилности тла, еродибилности, деформабилности и сеизмичности, затим утицаја подземних и површинских вода, повећаног присуства микроелемената тешких метала и токсичних материјала у тлу и води, повећане природне радиоактивности тла... Карта анализира подложност геолошке средине према утицајима природних и вештачких чинилаца и активности на простору Србије.

Карта степена екогеолошког ризика и заштите садржи зонирање територије Србије према степена екогеолошке угрожености у односу на стања, својства и чиниоце геолошке средине, са истацањем објеката и различитих техногених активности у зонама високог степена екогеолошког ризика (зоне рударства, масовне индустрије, депонија опасних материја и др.). На карти су приказани значајнији објекти и простори који захтевају посебну екогеолошку заштиту (подручја изворишта водоснабдевања, подручја посебних природних вредности, и др.).

SERBIA AND ADJOINING REGIONS

The ecogeological map of Serbia shows the mutual influences of natural physico-geological and technogenic factors and activities on the environment, primarily on soil and water, and shows the degree of space and endangerment of objects important for healthy condition for life, with the aim to protect geological environment as the basis of live and inanimate nature.

On the Map of natural factors of ecogeological risk geology as a basis of ecogeological conditions and limitations is shown, marked in form of „geopathogenic“ zones with an unfavourable influence of geological factors on the environment: occurrence of soil instability, erosivity, deformability and seismicity, the influence of ground and surface water, increased presence of microelements of heavy metals and toxic materials in soil and water, increased natural radioactivity of soil... The map analyses the liability of geological environment according to influence of natural and artificial factors and activities on the territory of Serbia.

The Map showing degree of ecogeological risk and protection contains territories of Serbia zoned according to degree of ecogeological endangerment related to status, properties and factors of the geological environment, with emphasis on objects and various technogenic activities in zones of high ecogeological risk degree (mining zones, industry zones, waste dumps of dangerous matters etc). Important objects and areas which need special ecogeological protection are also shown on the map (areas for sources of water supply, areas of particular natural values, etc).