



Prvý Banskostavnický geopark - Banický skanzen



Prípravovaný Sandbersko-Pajsturský geopark - Sandberg



Svetové dedičstvo Gombasecká jaskyňa



Svetový Geopark Novohrad-Nograd - sabal (20 mil. rokov)

- 3.1** **Základné charakteristiky geologickej a tektonickej stavby**  
Basic features of geological and tectonic structure
- 3.2** **Svahové pohyby**  
Slope movements
- 3.3** **Ťažba nerastných surovín a jej vplyv na životné prostredie**  
Exploitation of mineral raw materials and its impact on environment
- 3.4** **Útvary podzemných vôd - štruktúry geotermálnych vôd**  
Bodies of groundwaters - structures of geothermal waters
- 3.5** **Prognóza radónového rizika**  
Radon risk prognosis
- 3.6** **Prírodná rádioaktivita**  
Total natural radioactivity

**Horninové prostredie**

**Úvodná mapa 3.1** znázorňuje priestorové rozmiestnenie základných horninových typov, ktorých minerálne zloženie a z toho vyplývajúce chemické, fyzikálne a mechanické vlastnosti predurčujú ich správanie sa v procese prirodzených i antropogénnych interakcií. Geologické pomery sú určujúce aj z hľadiska výskytu geopotenciálov, ktoré predstavujú nerastné suroviny, podzemné vody, minerálne vody, zemské teplo, liečivé bahná a iné. Okrem toho geologické podmienky rozhodujú tiež o budúcom možnom, či nemožnom využití územia (vhodné základové pôdy, vhodné podmienky pre úložiská odpadov a iné environmentálne rizikové stavby, vhodné štruktúry pre infiltráciu vôd, podzemné zásobníky plynu, jaskyne a iné zaujímavé prírodné pamiatky).

**Mapa 3.2** zobrazuje problematiku svahových pohybov. Výraznú predispozíciu k vzniku svahových pohybov vykazuje až 15 % územia Slovenska, pričom cca 5 % je už toho času degradovaných. Za najrizikovejšie horniny z aspektu svahových pohybov je možné považovať paleogénne a neogénne ilovce, pieskovce a rovnako vulkanické horniny neogénneho veku. Mechanicko-pevnostné charakteristiky týchto horninových druhov v súčinnosti s nevhodnými zásahmi človeka do prostredia podmieniajú vznik pomerne nemalých škôd, vyžadujúcich dlhodobú sanáciu.

**Mapa 3.3** znázorňuje aktuálnu ťažbu nerastných surovín k roku 2009, doplnenú o hodnotenie vplyvu ťažby na ŽP. Ložiská nerastných surovín diferencuje na výhradné a nevýhradné a podľa objemu ťažby na ložiská s nízkym, stredným a vysokým objemom ťažby. Medzi rizikové lokality z hľadiska negatívneho vplyvu na ŽP patria lokality, kde v súčasnosti prebieha ťažba a taktiež lokality, kde sa už neťaží, ale aj napriek tomu v nich pretrvávajú negatívne následky banskej činnosti na ŽP, ako sú napr. zmeny fyzikálneho stavu reliéfu, poddolovanosť územia, existencia odkalísk, odvalov a pod. Negatívne vplyvy banskej činnosti na týchto lokalitách je nevyhnutné riešiť sanáciou v rôznom rozsahu. Mapa tiež identifikuje územia výskytu starých banských diel, ktoré určitým spôsobom znižujú kvalitu životného prostredia.

**Mapa 3.4** sa venuje útvarom podzemných vôd - štruktúram geotermálnych vôd, ktorých bolo na území SR identifikovaných 26 (viď tabuľka). Na Slovensku sa jedná o pomerne významný potenciál, ktorý sa v súčasnosti využíva len na získavanie tepelnej energie (hlavne na vykurovanie skleníkov, fóliových krytov a termálnych kúpalísk). Zdroje geotermálnej energie sú overené najmä v kotlinách a nížinách. Racionálne využívanie tohto druhu geopotenciálu za osobitných podmienok, môže v budúcnosti výrazne prispieť ku skvalitneniu životného prostredia.

**Mapa 3.5** sa zaoberá prognózou radónového rizika. Tento fenomén nepredstavuje závažný environmentálny problém, pokiaľ je stupeň prenikania radónu z podložia do objektov nízky. V prípade, ak je stupeň radónového rizika po detailnom premera-

**Rock Environment**

**The introductory map 3.1** displays the spatial distribution of basic rock types, whose mineral composition and related chemical, physical and mechanical properties determine their function in the processes of natural and anthropogenic interactions. Geology is also important in occurrence of geopotentials such as raw minerals, groundwaters, mineral waters, geothermics, medicinal clay etc. Geological conditions also determine future possibilities for spatial development (suitable grounding soils, suitable areas for waste disposal and other environmentally hazardous constructions, structures suitable for water infiltration, underground gas reservoirs, caves and other natural assets).

**The map 3.2** represents the issue of slope movements. A high susceptibility to slope movements can be found within 15% of territory of Slovakia, while around 5% are already degraded. The most susceptible rocks for slope movements are Paleogene and Neogene claystones, sandstones and Neogene vulcanites. The mechanical strength characteristics of these rock groups together with improper anthropogenic impacts into the environment form preconditions for damage occurrence of high value and with long-term sanitation.

**The map 3.3** represents raw minerals exploitation with reference year of 2009, complemented with minerals exploitation environmental impacts assessment. The mineral deposits are divided into reserved and non-reserved and according to the mine yield volume to low, medium and high volume extraction levels. Also the risk localities from the point of impact on the environment are mapped, with active as well as some inactive sites having persistent negative impacts such as georelief alternation, undermining of the territory, mine tailing ponds and others. The negative impacts of mining are required to undergo remediation and sanitation activities. The map also identifies localities with occurrence of old mining sites, having certain negative impacts.

**The map 3.4** concerns bodies of groundwater - structures of geothermal waters, 26 of which were identified within the SR territory (see chart). These represent relatively significant potential, currently used only for heating (greenhouses, thermal swimming pools). Geothermal energy sources are verified mostly in the valleys and lowlands. A rational use of these resources can, under certain conditions, markedly contribute to the environment quality improvement.

**The map 3.5** represents the radon risk prognosis. This phenomenon does not pose a substantial environmental issue as long as the rate of seeping of the gas from the bedrock into buildings is low. In case the risk of radon seeping is medium or high, anti-radon measures are required to be undertaken in accordance with relevant regulations.

ni stavebného pozemku stredný alebo vysoký, je potrebné uskutočniť pred výstavbou protiradónové opatrenia v súlade s predpismi o požiadavkách na obmedzenie ožiarovania radónom a ďalšími prírodnými rádionuklidmi.

**Mapa 3.6** poukazuje na koncentráciu dôležitých chemických prvkov (rádionuklidov) v geologickom prostredí. Vymedzuje tak lokality so zvýšeným prírodným rádioaktívnym žiarením z hľadiska potenciálneho rizika ožiarovania človeka. Prírodná rádioaktivita je neoddeliteľnou súčasťou životného prostredia.

Útvary podzemných vôd - štruktúry geotermálnych vôd			
1.	SK300240PF - Centrálna depresia Podunajskej panvy	14.	SK300180PF - Dubnická depresia
2.	SK300010FK - Komárňanská vysoká kryha	15.	SK300040FK - Trnavský záliv
3.	SK300020FK - Komárňanská okrajová kryha	16.	SK300050FK - Piešťanský záliv
4a.	SK300030FK - Viedenská panva	17.	SK300190FK - Stredoslovenské neovulkanity (SZ časť)
5.	SK300210FK - Levická kryha	18.	SK300060FK - Trenčianska kotlina
6.	SK300090FK - Bánovská kotlina a Topoľčiansky záliv	19.	SK300070FK - Ilavská kotlina
7.	SK300100FK - Hornonitrianska kotlina	20.	SK300080FK - Žilinská kotlina
8.	SK300120FK - Skorušinská panva	21.	SK300200FK - Stredoslovenské neovulkanity (JV časť)
9.	SK300130FK - Liptovská kotlina	22.	SK300260FK - Hornostřársko-trenčská priekopová prepadlina
10.	SK300140FK - Levočská panva (Z a J časť)	23.	SK300220FK - Rimavská kotlina
11.	SK300170FK - Košická kotlina	24.	SK300150FK - Levočská panva (SV časť)
12.	SK300110FK - Turčianska kotlina	25.	SK300160FK - Humenský chrbát
13.	SK300250FK - Komjatická depresia	26.	SK300230FP - štruktúra Beša-Čičarovce

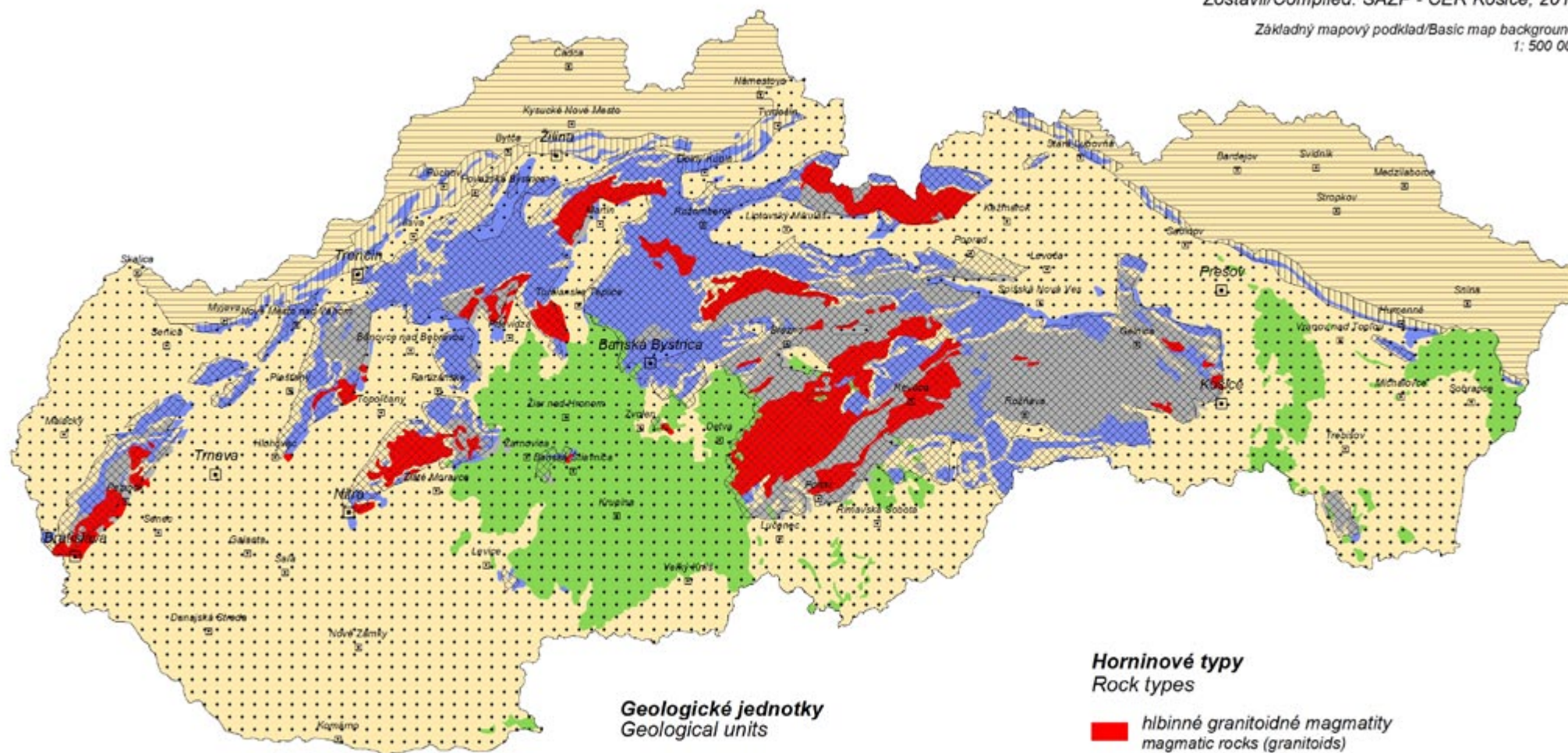
**The map 3.6** displays concentrations of important chemical elements – radionuclides, within the rock environment. Localities with increased natural radioactivity are delineated, with regards to potential irradiation of humans. The natural radioactivity is an inseparable component of the environment.

Groundwater bodies – geothermal water structures			
1.	SK300240PF - Centrálna depresia Podunajskej panvy	14.	SK300180PF - Dubnická depresia
2.	SK300010FK - Komárňanská vysoká kryha	15.	SK300040FK - Trnavský záliv
3.	SK300020FK - Komárňanská okrajová kryha	16.	SK300050FK - Piešťanský záliv
4a.	SK300030FK - Viedenská panva	17.	SK300190FK - Stredoslovenské neovulkanity (SZ časť)
5.	SK300210FK - Levická kryha	18.	SK300060FK - Trenčianska kotlina
6.	SK300090FK - Bánovská kotlina a Topoľčiansky záliv	19.	SK300070FK - Ilavská kotlina
7.	SK300100FK - Hornonitrianska kotlina	20.	SK300080FK - Žilinská kotlina
8.	SK300120FK - Skorušinská panva	21.	SK300200FK - Stredoslovenské neovulkanity (JV časť)
9.	SK300130FK - Liptovská kotlina	22.	SK300260FK - Hornostřársko-trenčská priekopová prepadlina
10.	SK300140FK - Levočská panva (Z a J časť)	23.	SK300220FK - Rimavská kotlina
11.	SK300170FK - Košická kotlina	24.	SK300150FK - Levočská panva (SV časť)
12.	SK300110FK - Turčianska kotlina	25.	SK300160FK - Humenský chrbát
13.	SK300250FK - Komjatická depresia	26.	SK300230FP - štruktúra Beša-Čičarovce





## Základné charakteristiky geologickej a tektonickej stavby Basic features of the geological and tectonic structure

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2009  
Zostavil/Compiled: SAŽP - CER Košice, 2010




Základný mapový podklad/Basic map background:  
1: 500 000



### Geologické jednotky Geological units

-  Vonkajšie Karpaty (flyšové pásmo)  
Outer Carpathians (Flysch Belt)
-  Bradlové pásmo  
Klippen Belt
-  Príkrovové formácie vnútorných Karpát  
Fold-nappe formations of the Inner Carpathians
-  Poprikrkové formácie vnútorných Karpát  
Post-nappe formations of the Inner Carpathians

### Horninové typy Rock types

-  hlbinné granitoidné magmatity  
magmatic rocks (granitoids)
-  metamorfované klastické sedimenty a vulkanity  
metamorphosed clastic sediments and volcanic rocks
-  karbonáty (vápence, dolomity)  
carbonates (limestones, dolomites)
-  klastické sedimenty (íllovce, pieskovce)  
clastic sediments (claystones, sandstones)
-  neovulkanity (najmä andezity)  
neovolcanic rocks (particularly andesites)

## Svahové pohyby

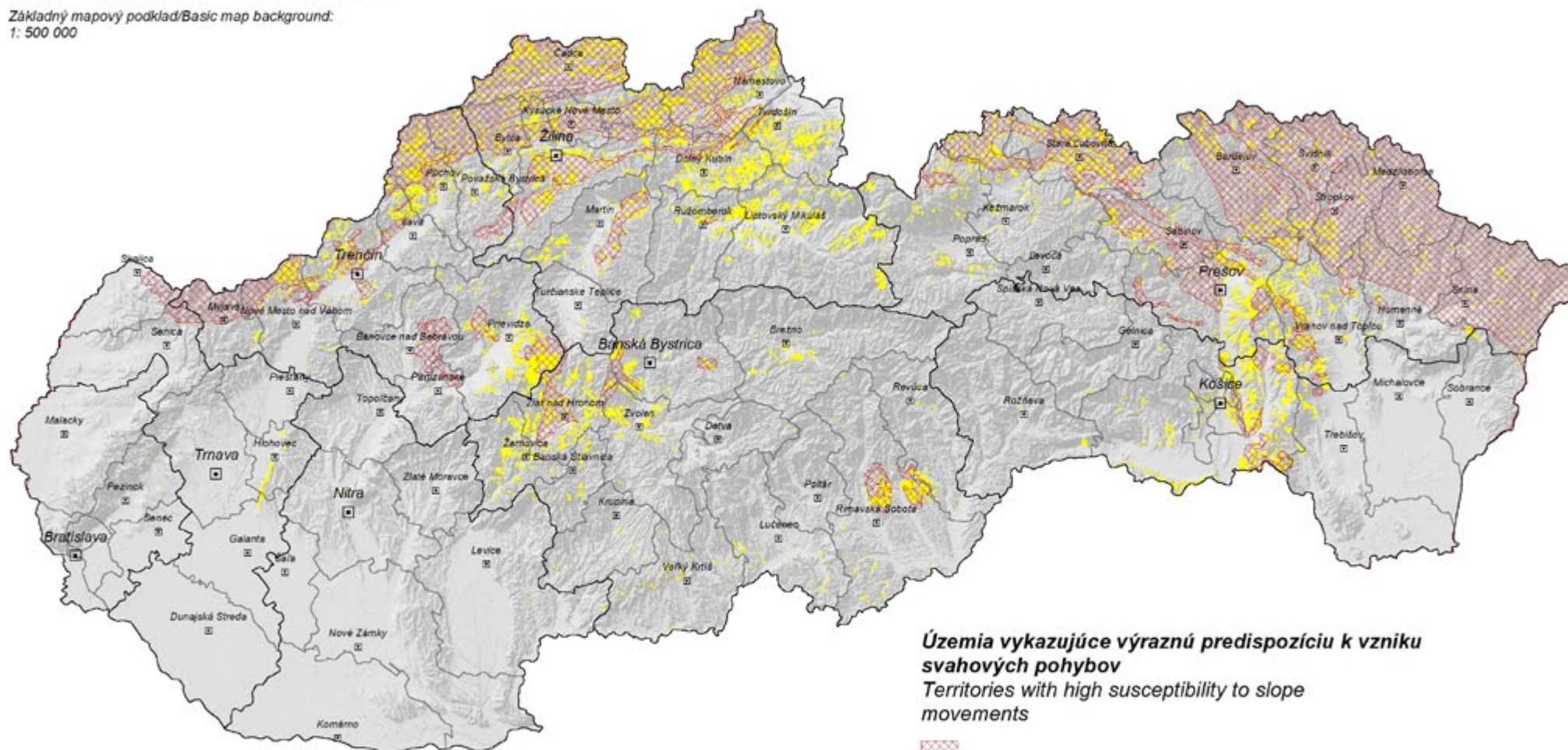
### Slope movements

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2009

Zostavil/Compiled: SAŽP - CER Košice, 2010

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



**Územia vykazujúce výraznú predispozíciu k vzniku svahových pohybov**

Territories with high susceptibility to slope movements



**Územia so značným výskytom svahových pohybov**

Territories with extensive occurrence of slope movements



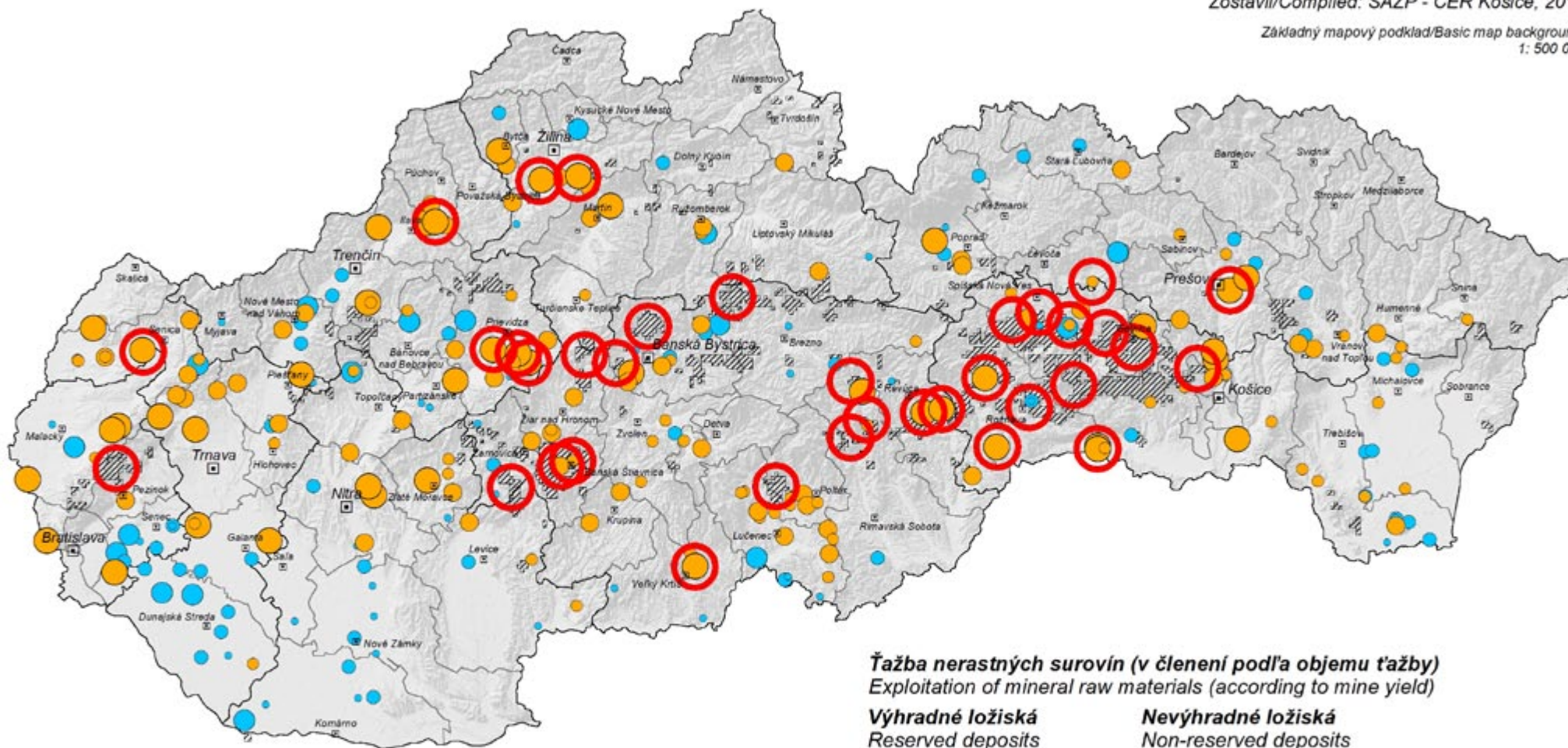
Mapa zobrazuje teritória s výraznou predispozíciou k vzniku svahových pohybov, ako aj teritória, ktoré sú geodynamickými fenoménmi tohto druhu (plazenie, zosúvanie, stekanie, rútenie) už výrazne poznačené. Tieto stresové javy sú charakteristické najmä pre paleogén, neovulkanity a mezozoikum bradlového pásma.

Map presents territories with high susceptibility to slope movements as well as territories which are markedly affected by geodynamic phenomena like creeping, sliding, flowing, rolling. These stress phenomena are typical for the Paleogene, Neovolcanic rocks and the Mesozoic of the Klippen Belt.

## Ťažba nerastných surovín a jej vplyv na životné prostredie Exploitation of mineral raw materials and its impact on environment

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2009  
Zostavil/Compiled: SAŽP - CER Košice, 2010

Základný mapový podklad/Basic map background:  
1: 500 000



Mapa zobrazuje lokality ťažby nerastných surovín. Ložiská nerastných surovín diferencuje na výhradné a nevýhradné a podľa objemu ťažby na ložiská s nízkym, stredným a vysokým objemom ťažby. Identifikuje lokality s negatívnym vplyvom na životné prostredie a územia výskytu starých banských diel.

Map shows mining areas of mineral resources. Deposits of mineral sources are distinguished into reserved deposits and non-reserved deposits and according to the mine yield they are distinguished into small, medium and large deposits. The map also represents areas with negative impact on environment and areas with old mine works.

Ťažba nerastných surovín (v členení podľa objemu ťažby)  
Exploitation of mineral raw materials (according to mine yield)

Výhradné ložiská  
Reserved deposits

- nízky  
low
- stredný  
medium
- vysoký  
high

Nevýhradné ložiská  
Non-reserved deposits

- nízky  
low
- stredný  
medium
- vysoký  
high

  Rizikové lokality z hľadiska vplyvu na životné prostredie  
Risk localities from the point of impact on environment

Lokality starých banských diel/Areas of old mine works

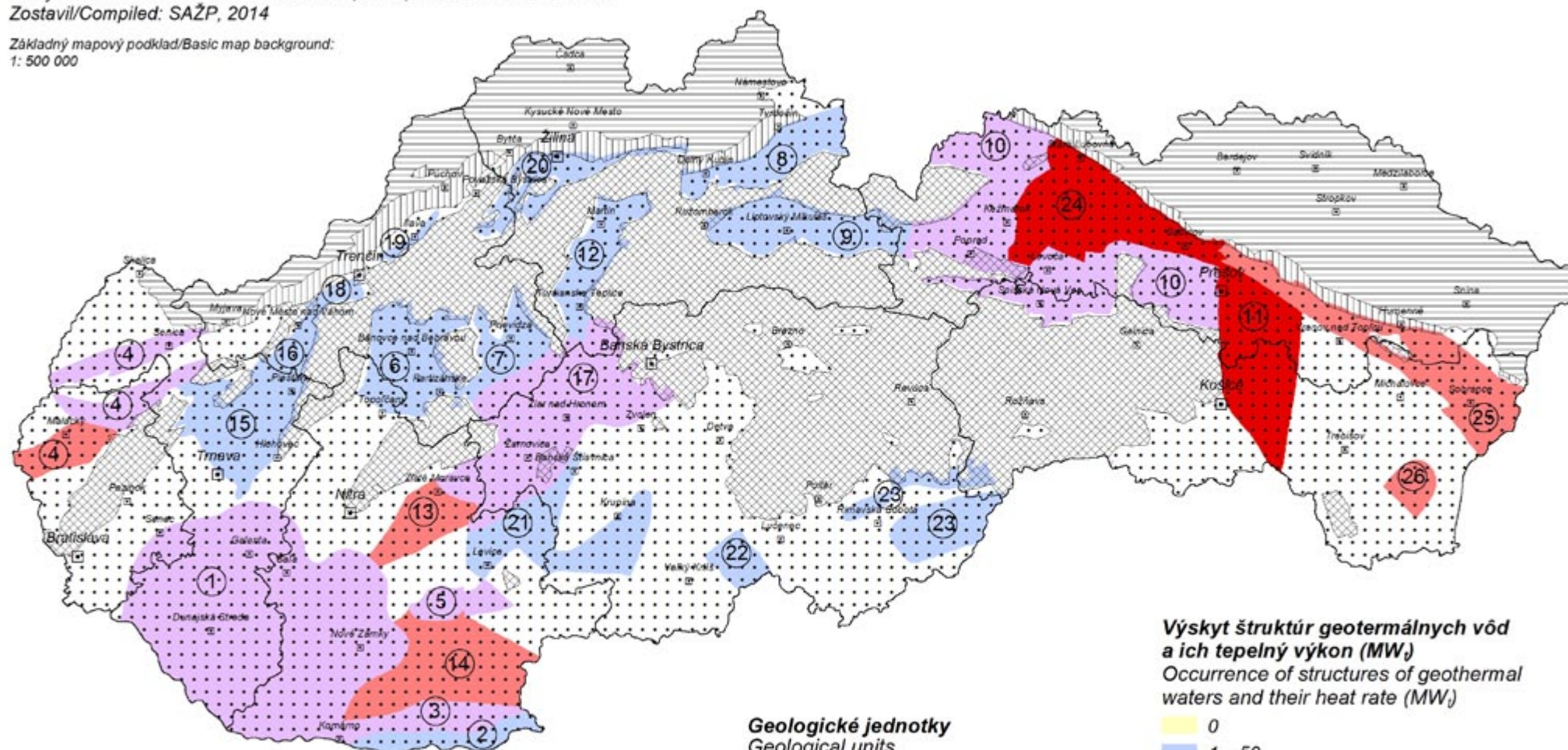
## Útvary podzemných vôd - štruktúry geotermálnych vôd Bodies of groundwaters - structures of geothermal waters

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2014, NV SR č. 282/2010 Z.z.

Zostavil/Compiled: SAŽP, 2014

Základný mapový podklad/Basic map background:

1: 500 000



Mapa znázorňuje 26 útvarov podzemných vôd - štruktúr geotermálnych vôd z aspektu využívania geotermálnej energie. Jej zdrojom sú geotermálne vody viazané najmä na triasové dolomity a vápence vnútorných Karpát, ale i niektoré ďalšie komplexy. Tieto horniny sa ako kolektory geotermálnych vôd nachádzajú v hĺbke 0,2 - 5 km a vyskytujú sa v nich geotermálne vody s teplotou 20 - 240 °C.

Map presents 26 bodies of groundwaters - structures of geothermal waters from the point of geothermal energy use. The bearing structures of geothermal waters are mostly, but not only, the Triassic dolomite and limestone rocks of the Inner Carpathians. These rocks as the sources of geothermal waters are situated 0.2 - 5 km below the surface. A temperature of geothermal waters is 20 - 240 °C.

### Geologické jednotky Geological units

- Vonkajšie Karpaty (flyšové pásmo)  
Outer Carpathians (Flysch Belt)
- Bradlové pásmo  
Klippen Belt
- Prikrovové formácie vnútorných Karpát  
Fold-nappe formations of the Inner Carpathians
- Popríkrovové formácie vnútorných Karpát  
Post-nappe formations of the Inner Carpathians

### Výskyt štruktúr geotermálnych vôd a ich tepelný výkon (MW) Occurrence of structures of geothermal waters and their heat rate (MW)

- 0
- 1 - 50
- 50,1 - 250
- 250,1 - 1000
- 1000,1 >

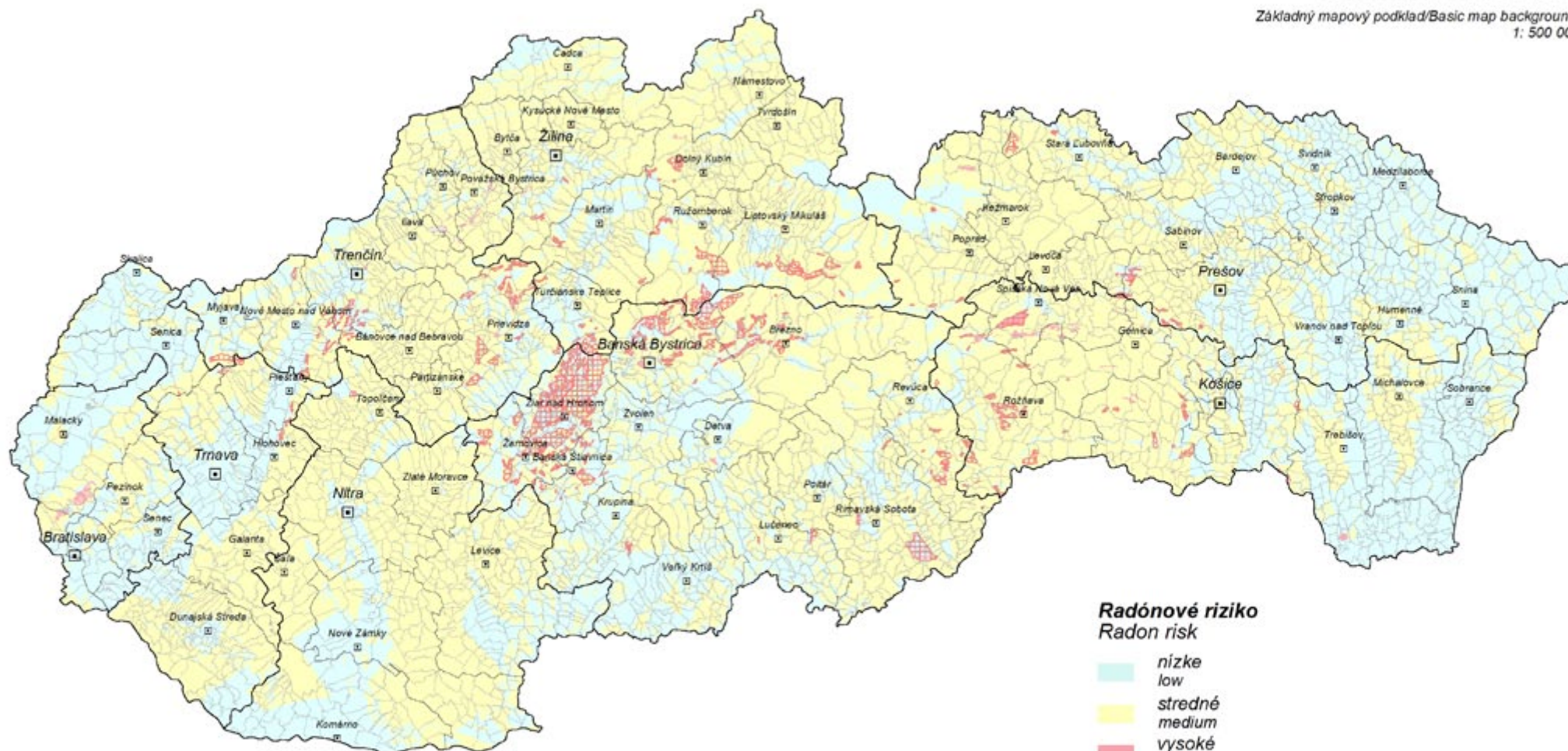
- ① číslo útvaru podzemných vôd - štruktúry geotermálnych vôd (zoznam uvedený v texte)  
No. of groundwater body - structure of geothermal waters (list attached in the text)



## Prognóza radónového rizika Radon risk prognosis

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2014  
Zostavil/Compiled: SAŽP, 2016

Základný mapový podklad/Basic map background:  
1: 500 000



### Radónové riziko Radon risk

- nízke  
low
- stredné  
medium
- vysoké  
high
- areál s prognózou zvýšeného radónového rizika  
area with prognosis of increased radon risk

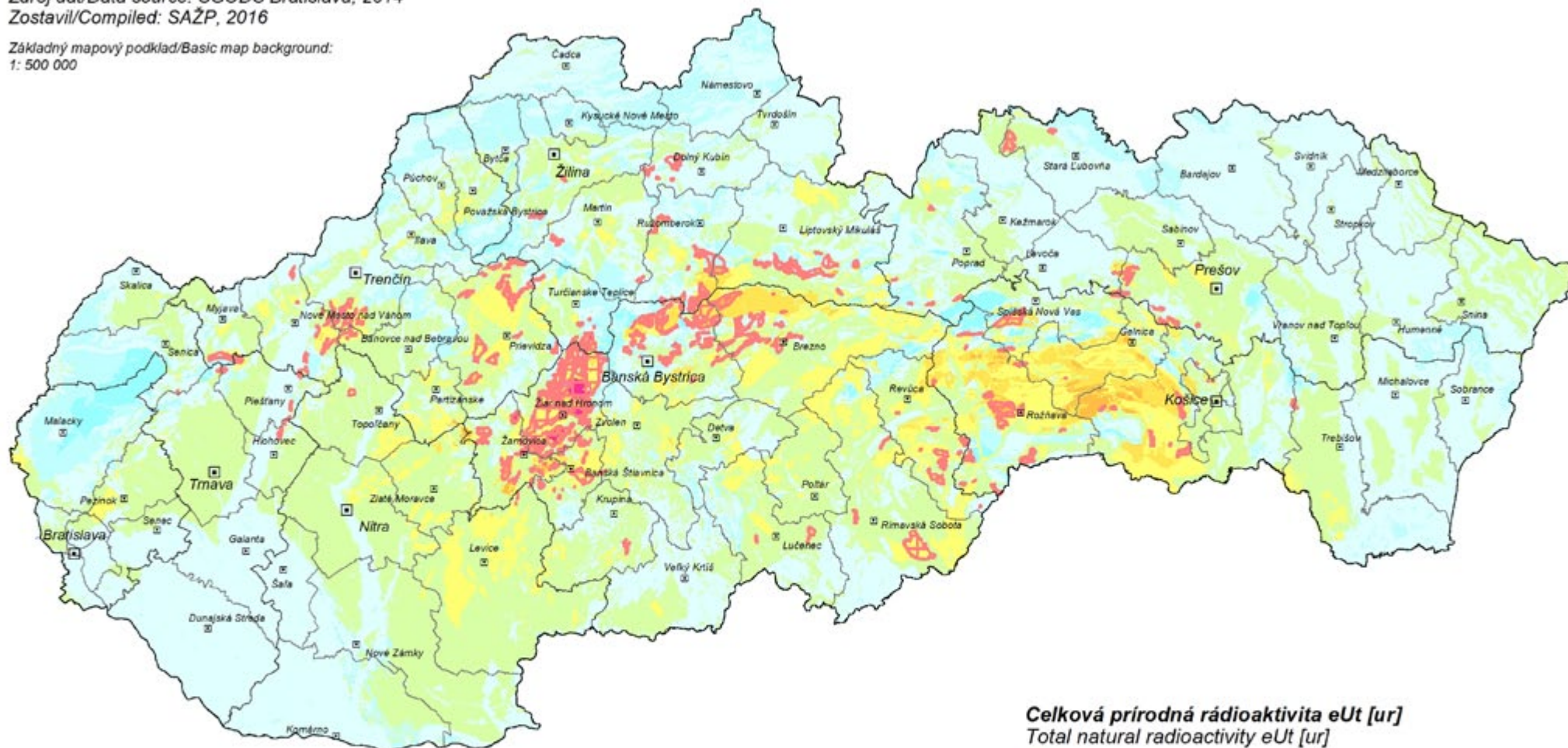
Mapa prognózy radónového rizika vychádza zo syntézy výsledkov terénnych meraní objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu s plynopriepustnosťou hornín. Koncentrácia radónu v pôdnom vzduchu je priamo úmerná hmotnostnej aktivite rádia v horninovom prostredí, hustote horninovného prostredia, koeficientu emanácie a nepriamo úmerná pórovitosti. **Stupeň radónového rizika vyjadruje riziko prenikania radónu z podložia do stavebných objektov.**

Map of the radon risk prognosis was compiled from the results of field measurements of the radon volume activity in the soil air with the gas permeability of rocks. The radon concentrations in soil air is directly proportional to the radium mass activity in rock environment, to rock environment density, to emanation coefficient and non-directly proportional to porosity. **Degree of the radon risk expresses the risk of radon penetration from the bedrock into the buildings.**

## Celková prírodná rádioaktivita Total natural radioactivity

Zdroj dát/Data source: ŠGÚDŠ Bratislava, 2014  
Zostavil/Compiled: SAŽP, 2016

Základný mapový podklad/Basic map background:  
1: 500 000



**Celková prírodná rádioaktivita** je vyjadrená najdôležitejšími prírodnými rádionuklidmi: draslík 40K, urán 238U a tóriom 232Th. **Prognóza radónového rizika** upozorňuje na zvýšenú pravdepodobnosť prekročenia odvodenej zásahovej úrovne na realizáciu opatrení proti prenikaniu radónu z podložia.

**The total natural background radiation** is expressed using the most important natural radionuclids: potassium 40K, uranium 238U and thorium 232Th. **The radon risk prognosis highlights** the increased probability of exceeding the derived action threshold for realisation of measures against radon seeping from the bedrock