

# **Karsologie**

**Jiří Faimon**

rozsah 2/0

3 kredity

**ÚVOD**

## ***Předmětem zájmu karsologie - kras.***

*relativně úzký* předmět, navzdory širokému multidisciplinárnímu výzkumu

### ***Kras je unikátní krajinná oblast formovaná rozpouštěním hornin***

- Srážková voda infiltruje do podložních hornin, rozpouští je a zvětšuje volné prostory
- Pokud jsou volné prostory dostatečně velké, aby do nich mohl vstoupit člověk, nazýváme je jeskyně – nejznámější rysy krasu. Jeskyně však tvoří jen malou část krasových oblastí.
- Přítomnost specifických ekosystémů zahrnující faunu/flóru
- Velký zájem o kras – kulturně ekonomicko-sociální hodnota, vědecká hodnota, environmentální hodnota, technické využití (horniny, vody)
- Velmi zranitelné prostředí, vývoj desítky tisíc let a déle
- Krasové oblasti vyžadují pečlivou správu, aby nebyly poškozeny
- Kompetentní správa vyžaduje hluboké pochopení *krasových procesů*

## Karsologie (Karstology)

**Vědní obor, zkoumající v nejrůznějších měřítcích a aspektech krasové systémy**

- vědci i praktici se dohadují na detailech definice
- shoda - spolupráce zmiňovaných disciplin může pomoci při řešení klíčových problémů

Doposud - karsologie především **geovědní disciplínou** (geografie)

- rostoucí propojení s dalšími vědami a technickými disciplínami

## Využití poznatků

- geografie a geologie
  - fyziky, chemie, biologie
  - matematiky a technických věd
  - výpočetní techniky a modelování
  - společenských věd
  - mezinárodního informačního systému
  - karsologie zahrnuje i znalosti karsologické bibliografie, karsologických center (instituce, organizace, společnosti), významných karsologů
- **Pomocné technické metody**
    - výzkumná, průzkumná a dokumentační technika (alpinismus, potápěčství, kartografie)
    - konstrukce speciálních přístrojů a výstroje
    - záchrannářské služby pro zajištění bezpečnosti vědeckých týmů

# Struktura karsologie

## a) Vědecký výzkum krasu

- ***Skupina věd o přírodních komplexech krasové krajiny***
  - obecná fyzická karsologie
  - paleokarsologie
- ***Skupina věd o přírodních složkách krasové krajiny***
  - krasová geologie, geomorfologie, speleomorfologie, sedimentologie
  - speleochronologie
  - krasová geofyzika
  - krasová klimatologie, speleoklimatologie
  - krasová hydrologie, hydrogeologie, hydrochemie, hydrogeochemie
  - krasová pedologie
  - krasová biologie, botanika, zoologie, speleobiologie
  - krasová paleontologie
  - a další

## Karsologie

- ***Skupina věd o společenských komplexech krasové krajiny***
  - obecná socioekonomická karsologie
  - historická karsologie (etnokarsologie)
  - historie karsologie
- ***Skupina věd o socioekonomických složkách krasové krajiny***
  - krasová archeologie
  - kulturní karsologie
  - antropogenní speleologie
  - operační speleologie
  - vojenská karsologie
  - speleofyziologie, speleoterapie

## Karsologie

- ***Skupina věd o komplexech zabývajících se obecnými zákonitostmi krasové krajiny***
  - matematická karsologie
  - konstruktivní karsologie
  - nauka o krasové krajině
  - ekologická karsologie
  - tematická krasová kartografie
  - karsologická dokumentace a informatika
  - pedagogická karsologie
- ***Skupina věd o regionálních komplexech zabývajících se specifickými zákonitostmi krasových krajin***
  - regionální karsologie

## Karsologie

- ***Skupina technických věd o krasové krajině***
  - krasové vodohospodářství
  - krasová hydroenergetika
  - technika zpřístupňování krasových jeskyní

### **b) Činnosti zájmového charakteru**

- speleoalpinismus
- speleopotápěčství
- speleoturistika
- speleozáchranářství



### **Kras - významná geologické entita!!!**

- 5 - 20 % (v závislosti na literárních zdrojích) povrchu veškeré souše zaujímají krasové oblasti
- Předpoklad: přítomnost krasových hornin (karbonáty, soli, kvarcity...)

#### *Klimatický vliv:*

- Rozsáhlý vývoj krasu:
  - výrazné srážky
  - vyšší teploty (tropické/subtropické oblasti, mírné pasmo)
- Slabý/žádný vývoj krasu:
  - Nízké teploty, severní a jižní oblasti
  - Nízké srážky – pás pouští (solný kras)

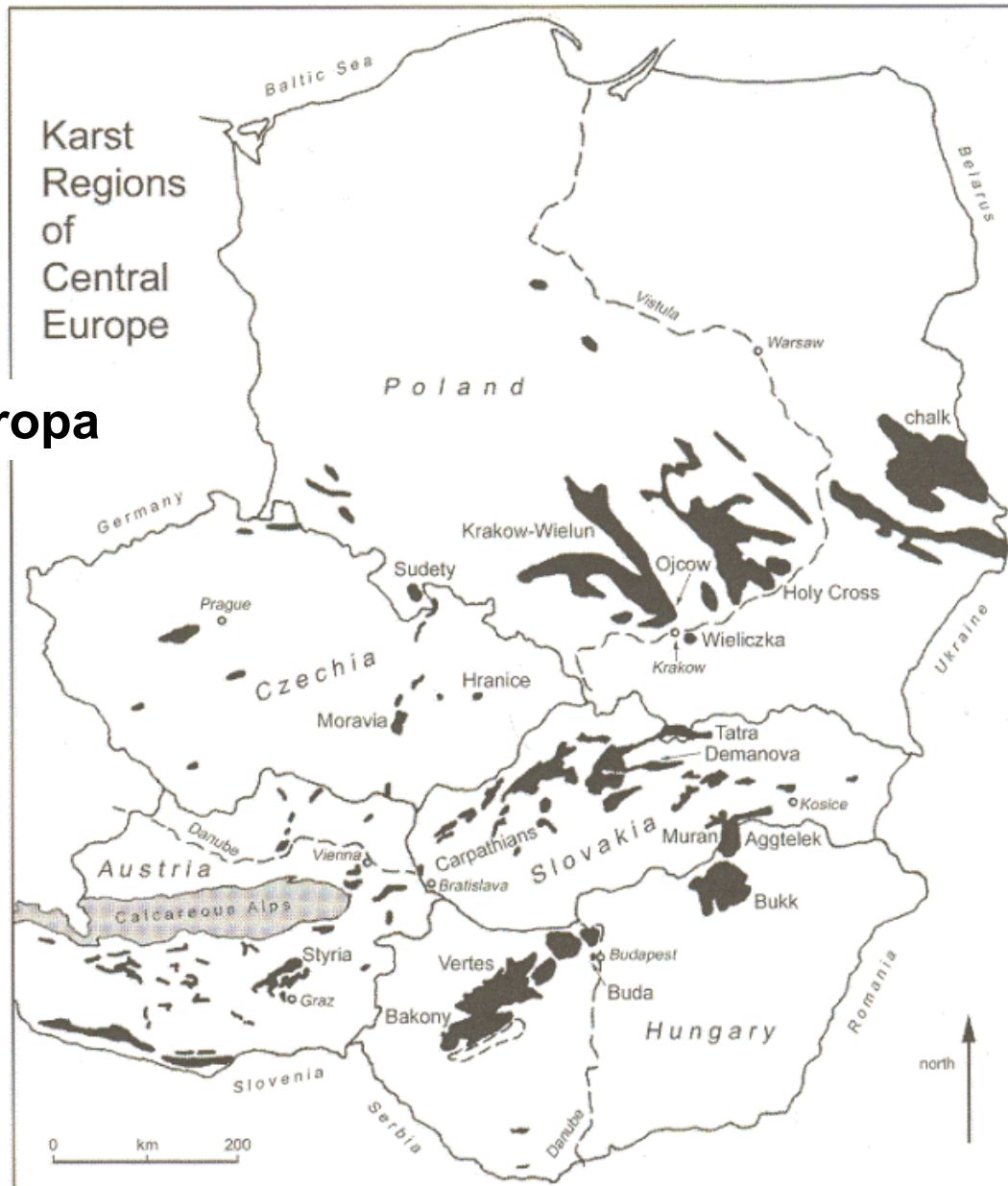
### **Rychlost karstifikace je řízena:**

- mechanickou strukturou a chemickým složením podložních hornin, lokálním klimatem a teplotním rozsahem (množstvím vegetace a srážek).
- Rychlost roste se zvyšující se teplotou a vlhkostí, a také s rostoucí aciditou a propustností půd/hornin
- Čas vývoje: (sta), tisíce až statisíce let, (miliony)

### **Kras je charakterizován typickým reliéfem:**

- na povrchu: slepá údolí (blind valley), závrtý (dolinas, sinkholes), škrapy (karrens), věže (mogotes)
- pod povrchem: jeskyně (caves), srážení karbonátů – tvorba speleotém (technický název pro stalaktity, perly, sintry....), propasti (abbys, shafts),
- podzemní odvodňovací systém – žádná voda na povrchu. Voda se rychle vsakuje do podloží závrtý, puklinami, poruchami

Centrální Evropa



Europe, Central: The major karst regions of Central Europe.

### Main karst regions in Northern Europe



Evropa – severní část

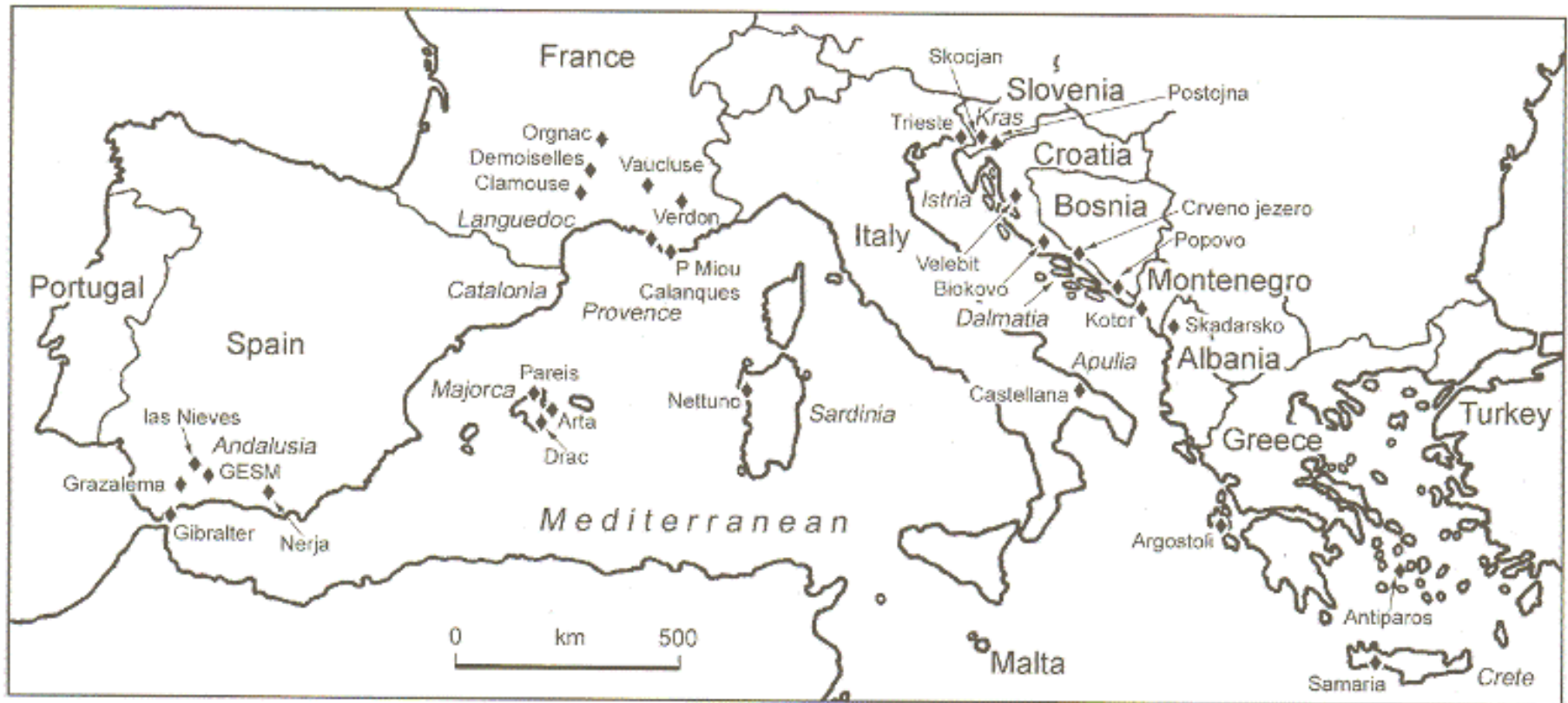
Europe, North: **Figure 1.** Location map of the main karst regions of northern Europe, including those described in their own entries.



Europe, Balkans and Carpathians: Figure 1. Map of the major karst areas in southeastern Europe.

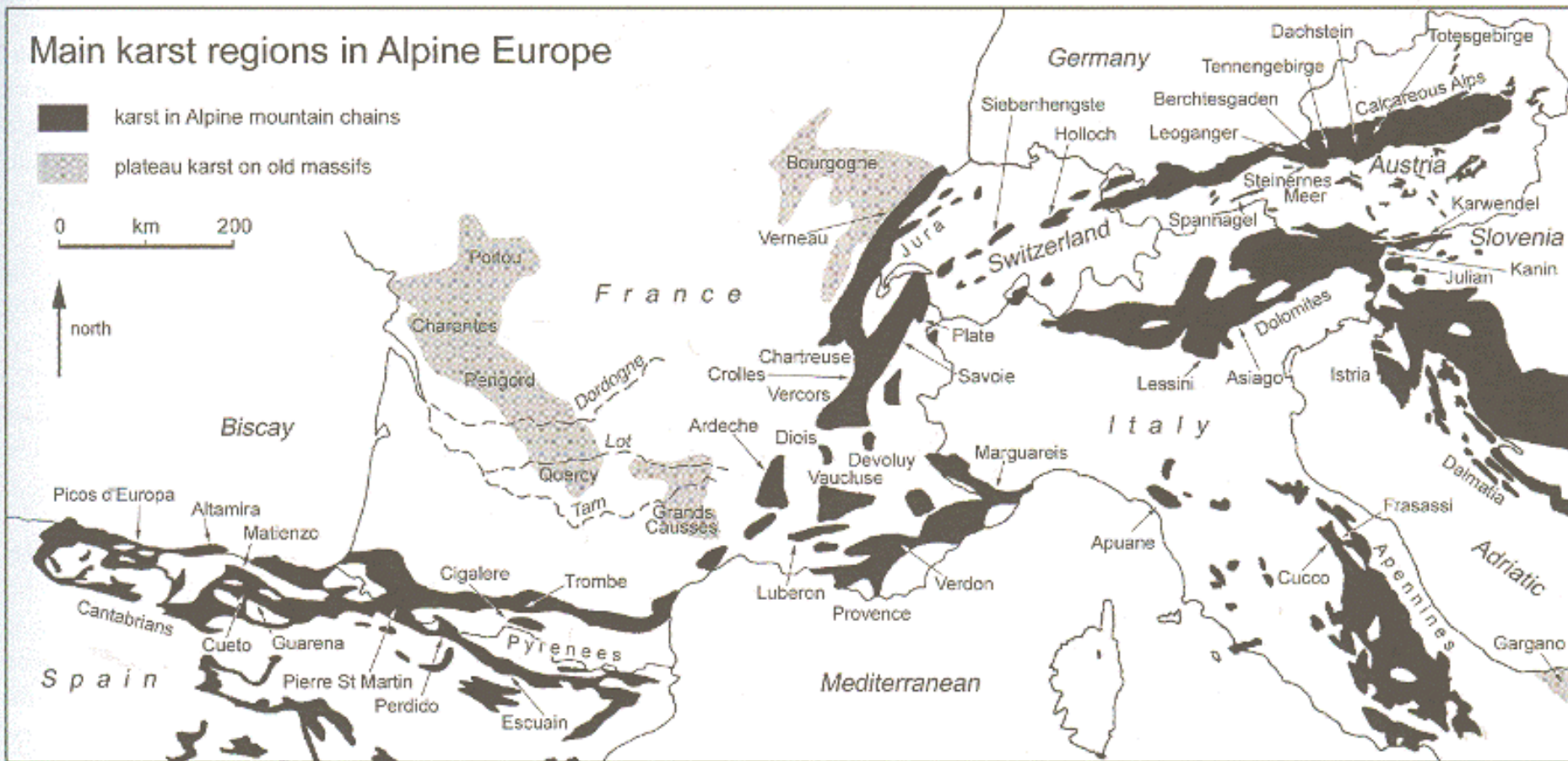
# Karsologie I

## Evropa - středomoří



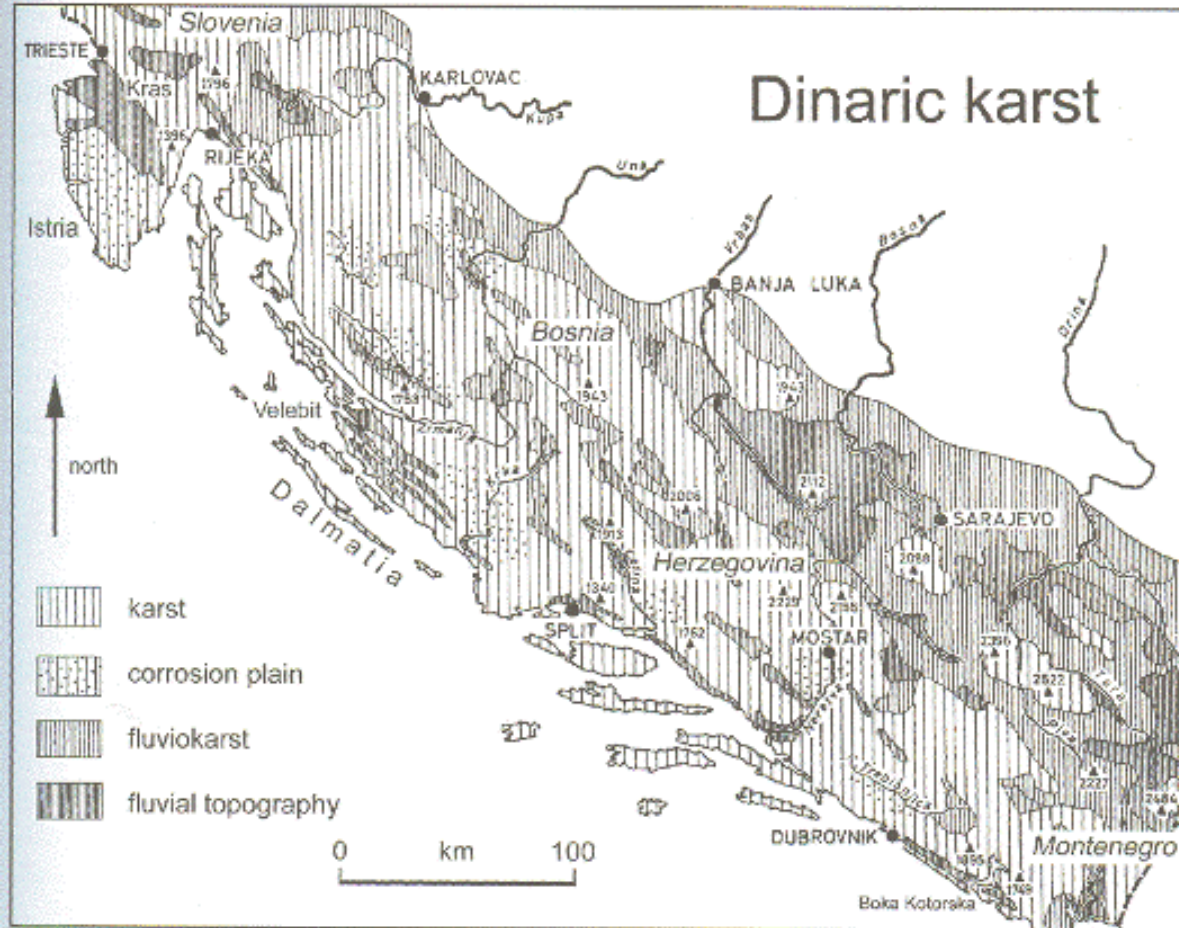
Europe, Mediterranean: Locations of karst sites in the Mediterranean referred to in the text.

# Evropa – alpínský kras



Europe, Alpine: Figure 1. Area location map.

## Dinárský kras

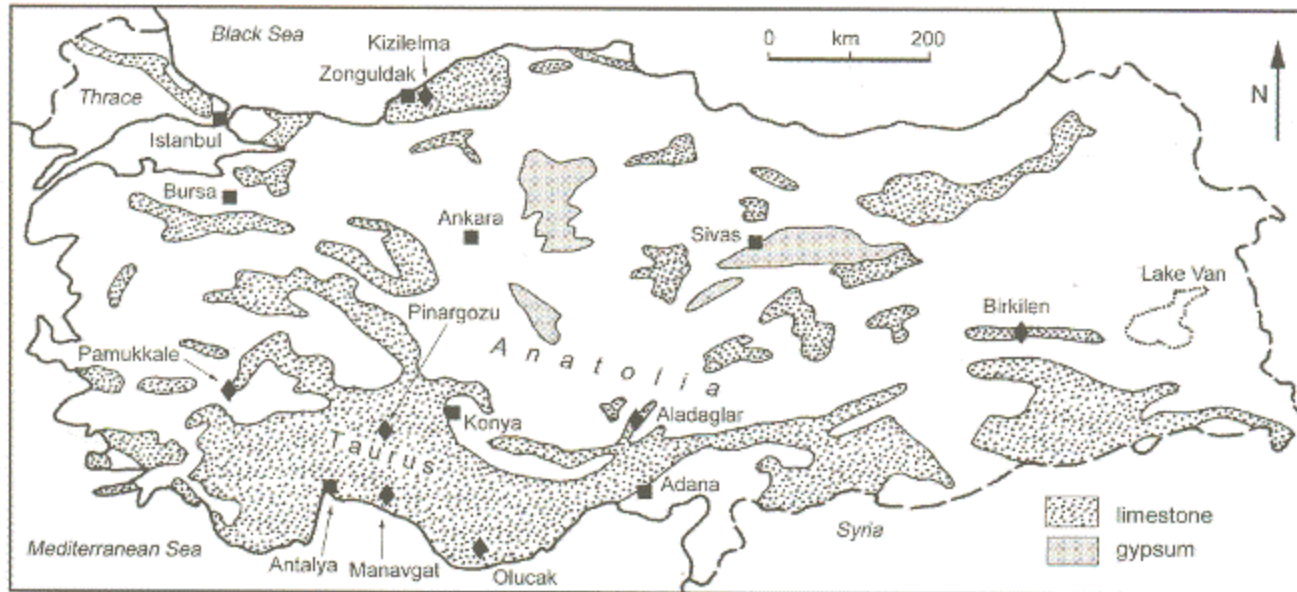


**Dinaric Karst: Figure 1.** The extent and morphological types of the Dinaric karst. From Roglić (1965).



# Karsologie I

## Krasové oblasti - Turecko



**Turkey: Figure 1.** The main outcrops of limestones (including dolomites) and gypsum in Turkey. Many of the soluble rocks are interbedded with shales, and some of these outcrops have minimal karst development.

# Karsologie I

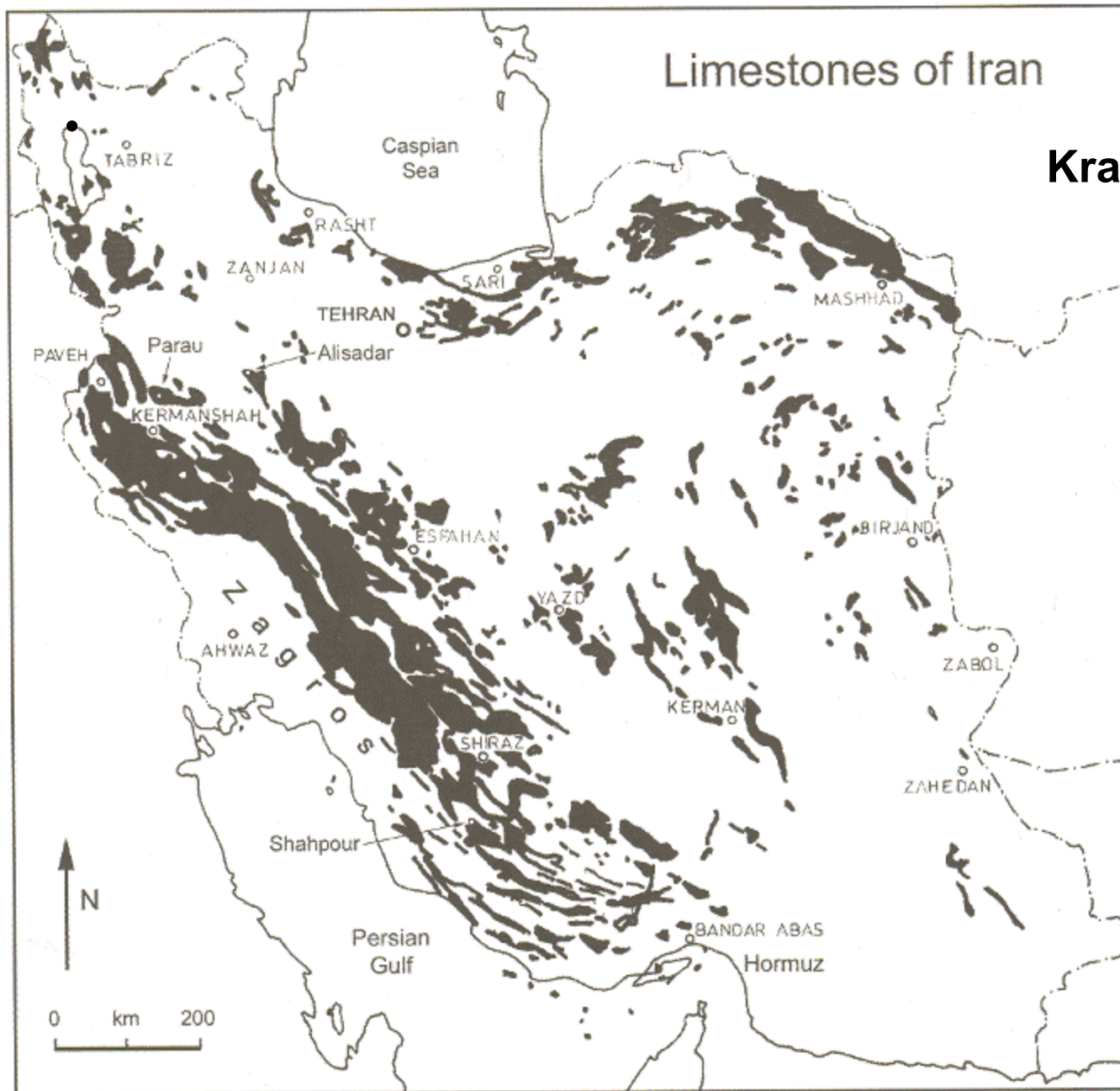


## Rusko

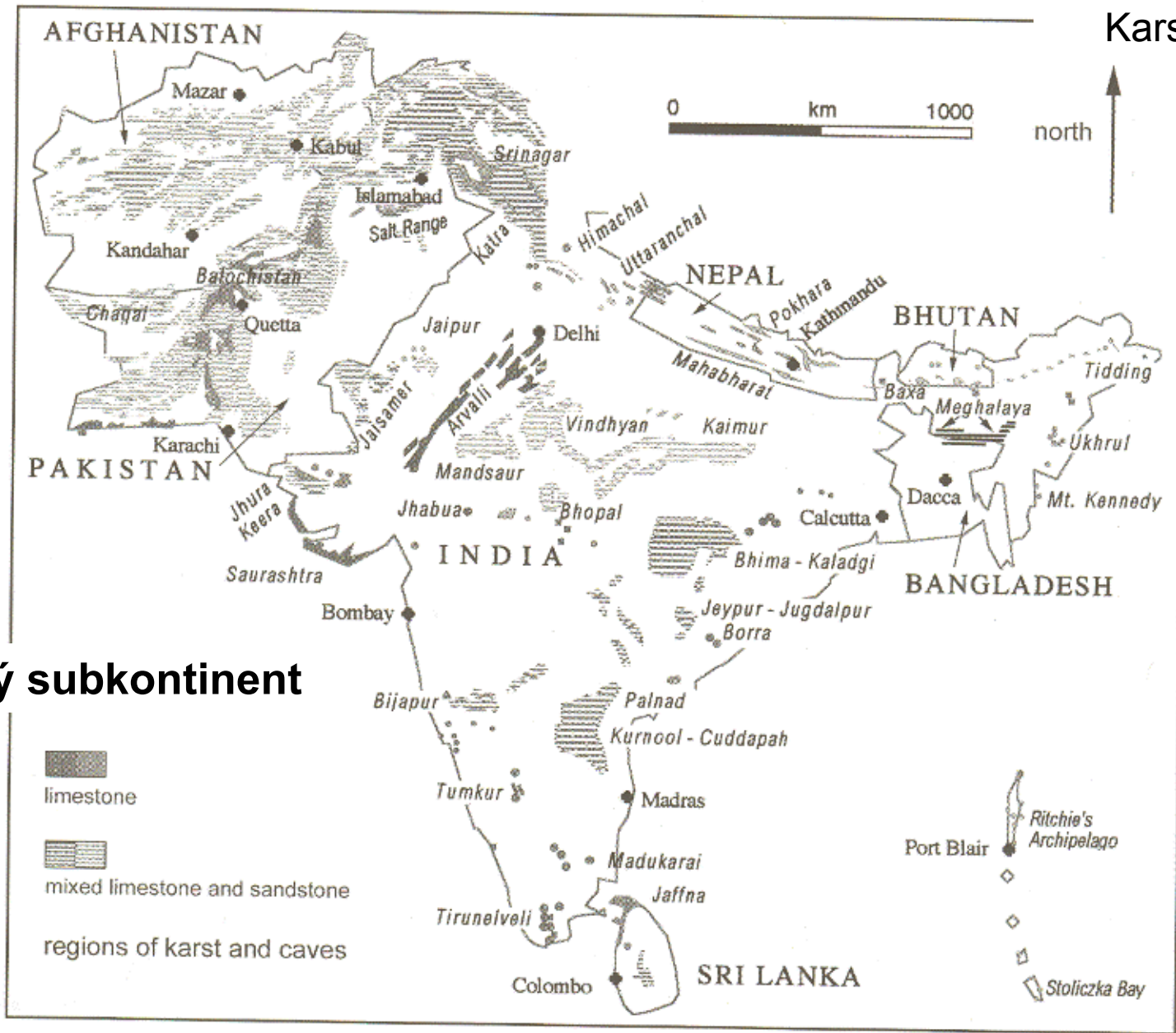
**Russia and Ukraine:** Generalized map of the major areas of karst in Russia, Ukraine, and the Asian and Baltic republics, including karst on both carbonate and evaporite rocks. The larger areas, in the grey tone, include complex smaller outcrops of non-karstic rocks.

Karsologie

Krasové oblasti: Irán



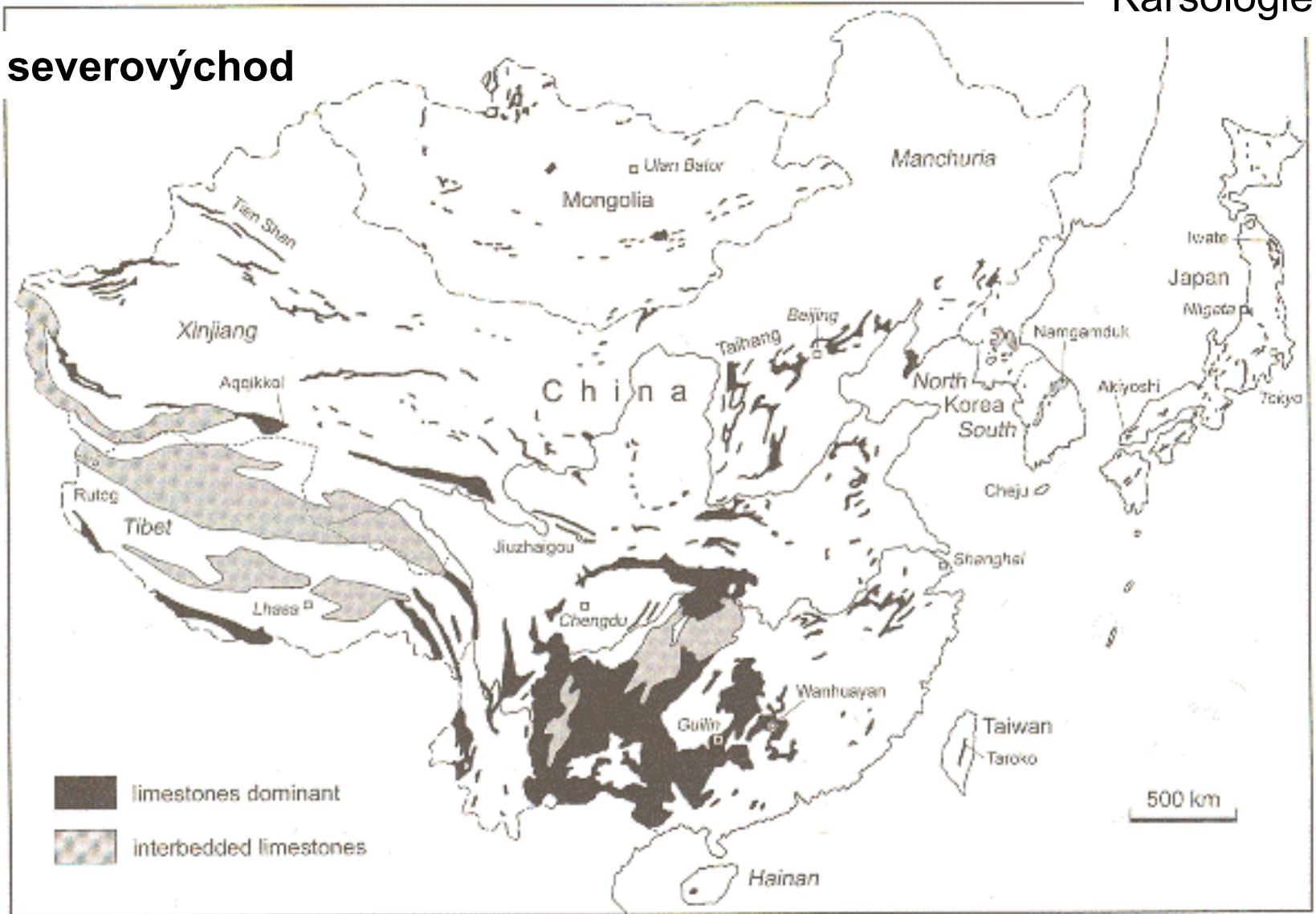
Iran: Figure 1. Distribution map of carbonate karst formation in Iran (Raesi & Kowsar, 1997).



Indický subkontinent

Indian Subcontinent: Figure 1. The main areas of limestone within the Indian sub-continent (compiled by Daniel Gebauer).

## Asie - severovýchod



**Asia, Northeast:** Generalized map of the carbonate outcrops of northeast Asia. These areas are much larger than the areas with significant karst and include areas of dolomitic limestone. Locations of many key karst sites in southern China are marked on the enlarged map in the China entry.

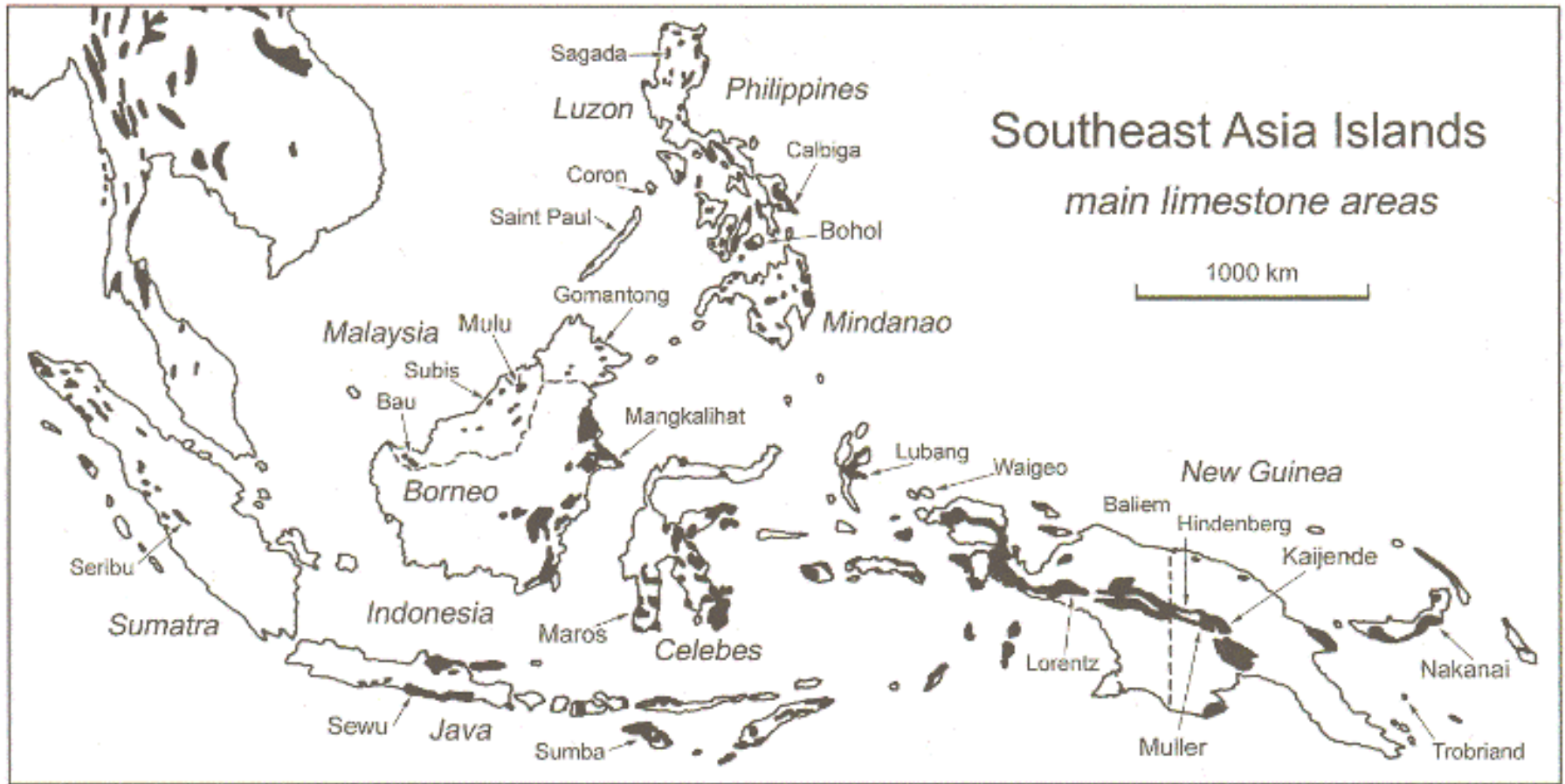
# Asie - jihovýchod

# Karsologie



Asia, Southeast: Figure 1. The main karst regions of continental Southeast Asia.

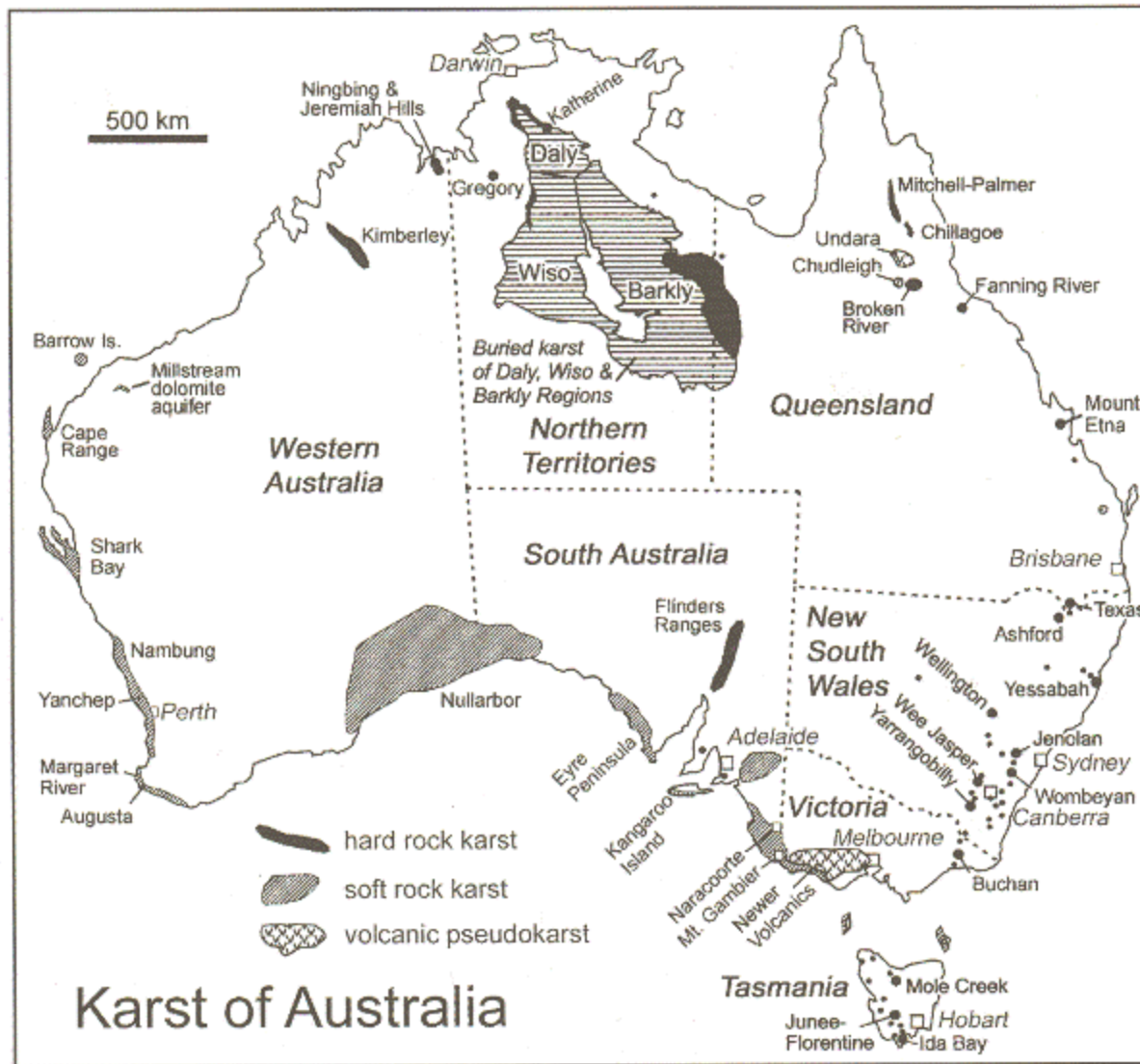
Asie - jihovýchod



Asia, Southeast Islands: Figure 1. The main karst areas of Island Southeast Asia (details are not shown on the mainland).

# Karsologie

## Australie



Australia: Figure 1. Location of principal karst areas and caves in Australia.



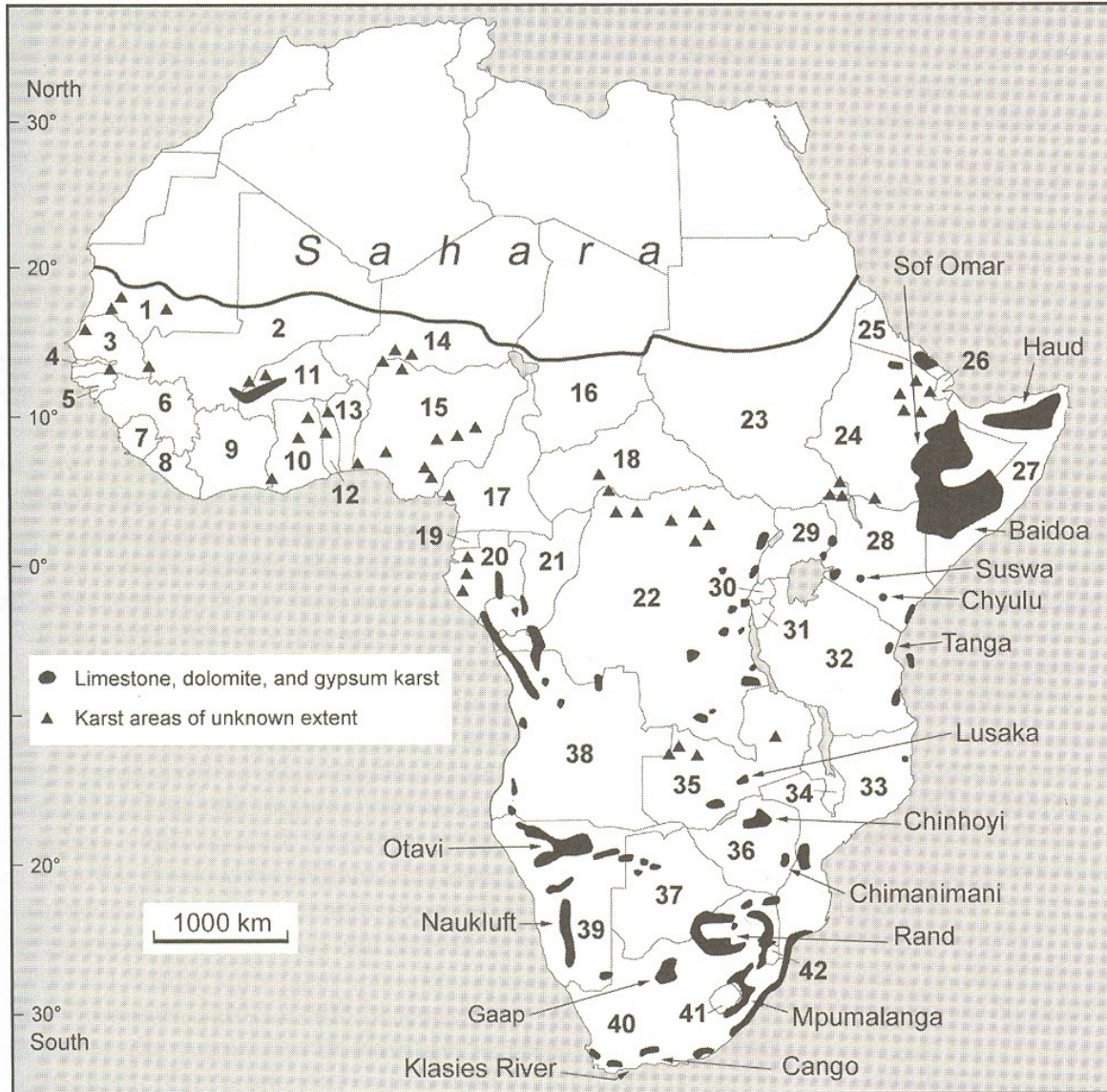
## Nový Zéland



**New Zealand: Figure 1.** Map of outcrops of limestone and marble in New Zealand. Most carbonate rocks have karst development, especially in their groundwater systems, although surface karst landforms and caves are best developed on marble and dense crystalline limestones. Occurrences of lava caves near Auckland are also indicated. Marble outcrops at Takaka, Mt Arthur, and Mt Owen.

# Karsologie

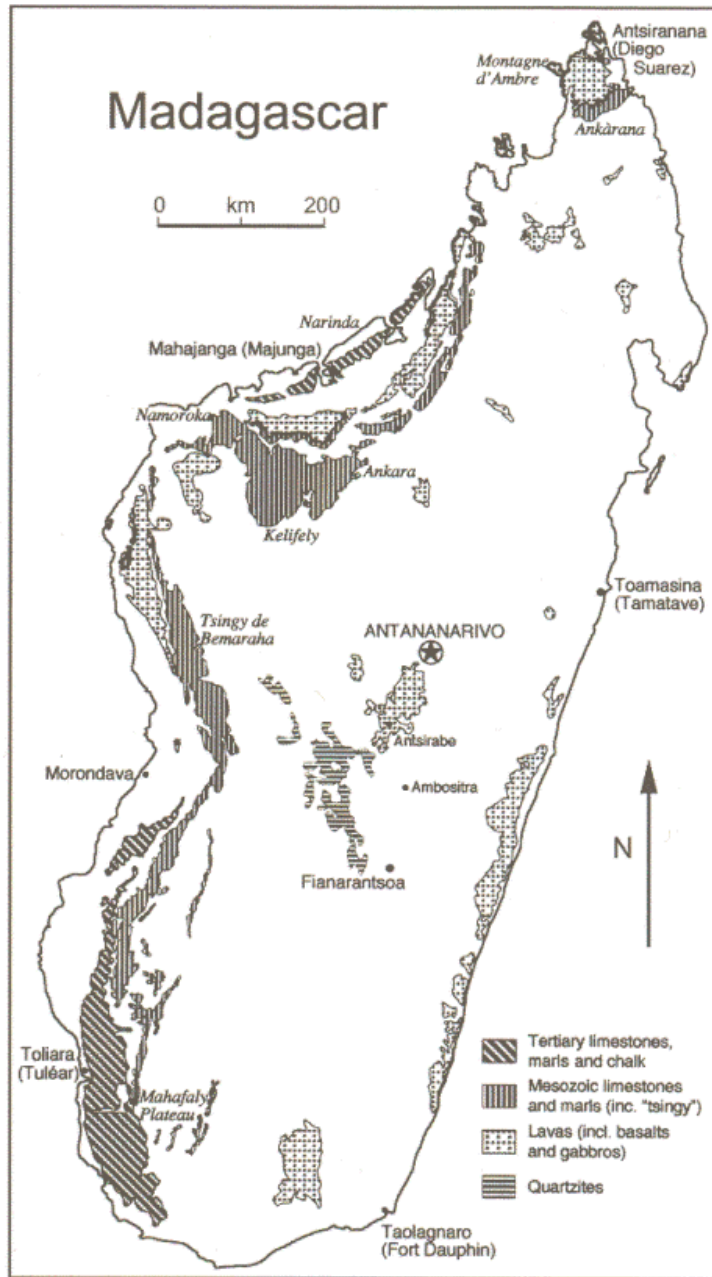
## Afrika



**Africa: Sub-Saharan: Figure 1.** The main karst areas of sub-Saharan Africa. Nations are numbered:

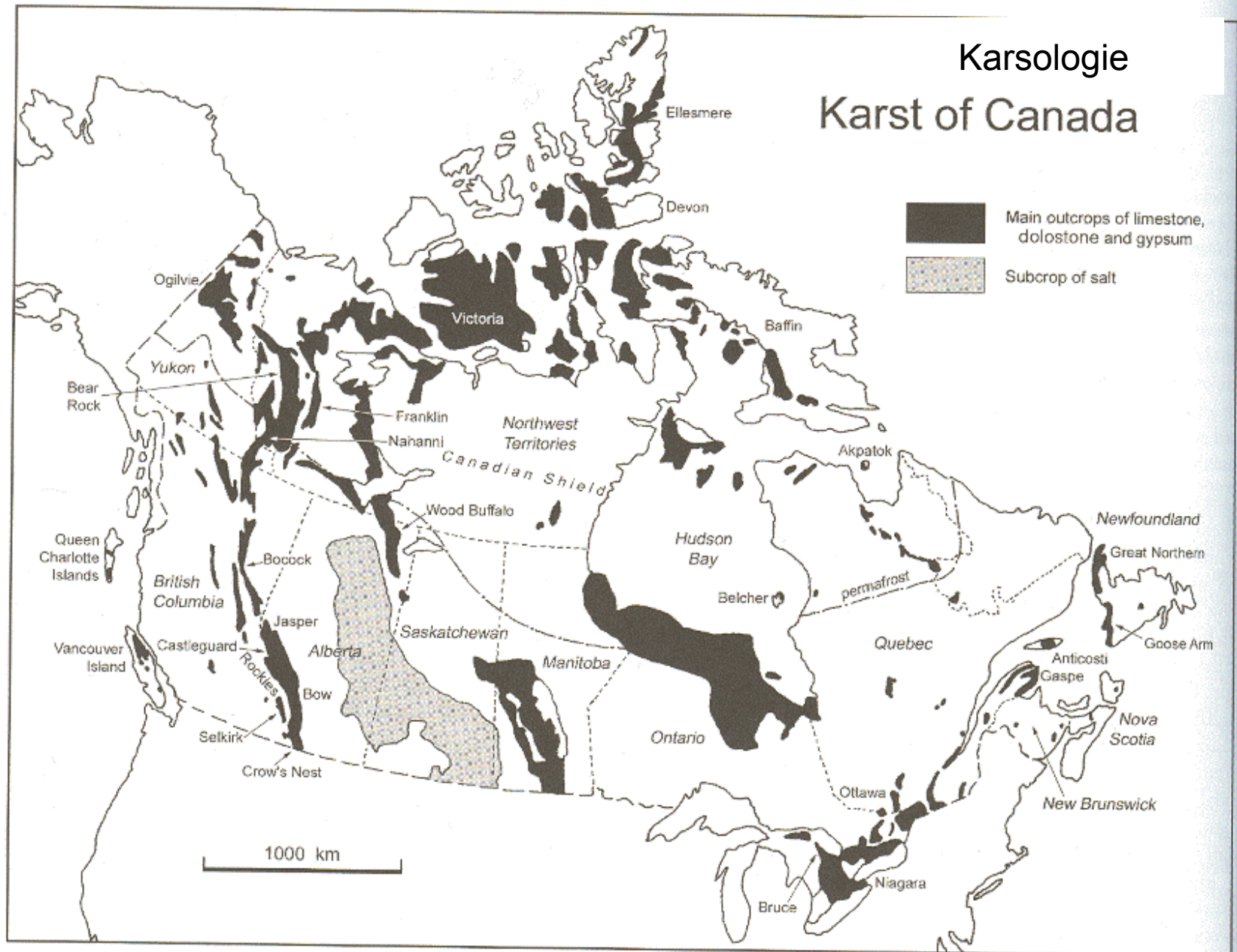
- 1 = Mauritania.
- 2 = Mali. 3 = Senegal.
- 4 = Gambia. 5 = Guinea Bissau.
- 6 = Guinea. 7 = Sierra Leone.
- 8 = Liberia. 9 = Ivory Coast.
- 10 = Ghana. 11 = Burkino Fasso.
- 12 = Togo. 13 = Benin. 14 = Niger.
- 15 = Nigeria. 16 = Chad.
- 17 = Cameroon.
- 18 = Central African Republic.
- 19 = Equatorial Guinea. 20 = Gabon.
- 21 = Congo. 22 = Zaire. 23 = Sudan.
- 24 = Ethiopia. 25 = Eritrea.
- 26 = Djibouti. 27 = Somalia.
- 28 = Kenya. 29 = Uganda.
- 30 = Rwanda.
- 31 = Burundi. 32 = Tanzania.
- 33 = Mozambique. 34 = Malawi.
- 35 = Zambia. 36 = Zimbabwe.
- 37 = Botswana. 38 = Angola.
- 39 = Namibia. 40 = South Africa.
- 41 = Lesotho. 42 = Swaziland.

# Karsologie



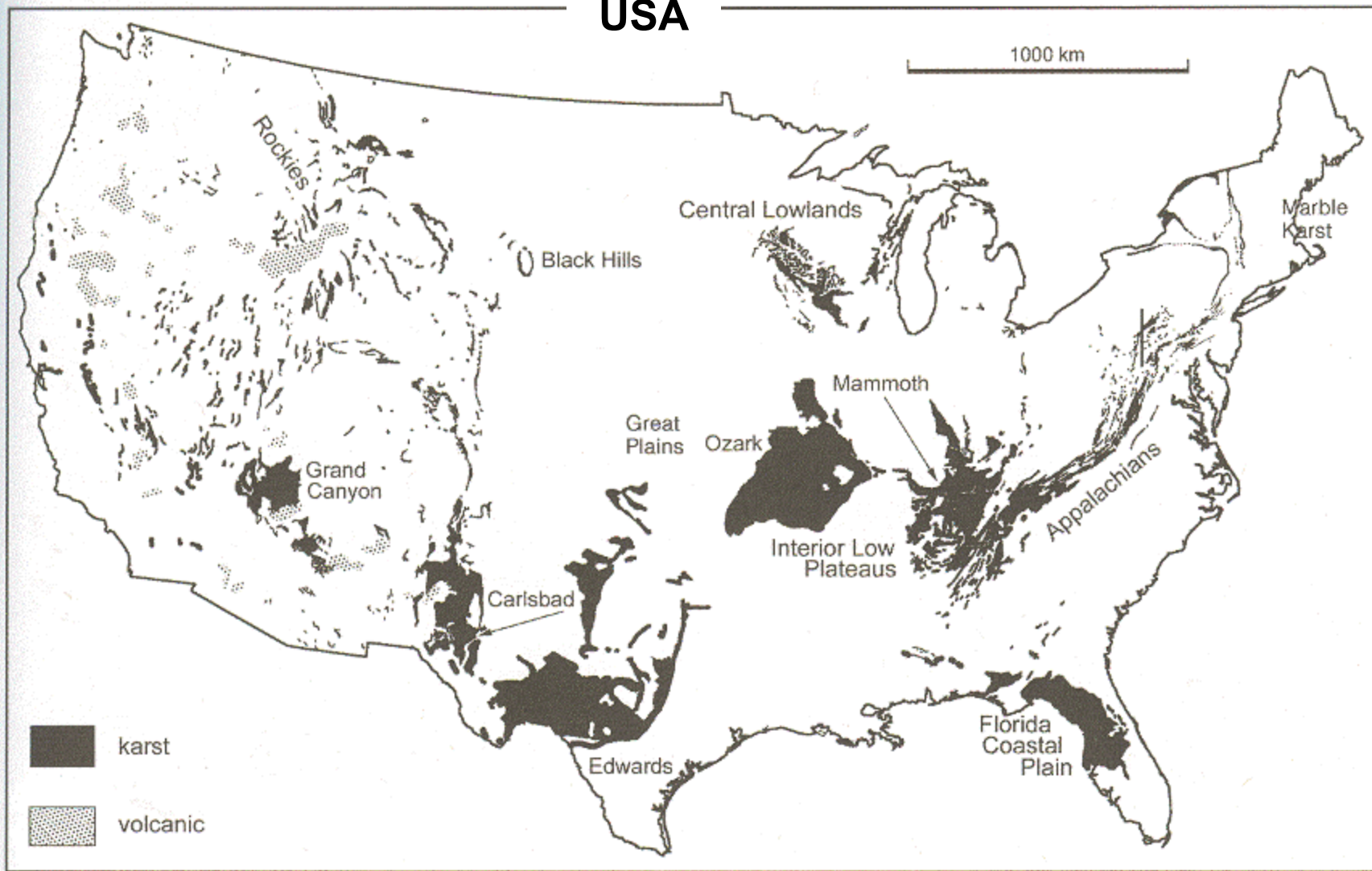
Madagascar: Figure 1. The main karst areas in Madagascar.

# Karsologie Karst of Canada



Canada: Figure 1. The outcrop of limestone, dolostone, and sulfate rocks in Canada and the subcrop of the Prairie salt.

# USA



**United States of America: Figure 1.** The main karst regions of the "lower 48" states of the United States. Not shown are Alaska (with its island karst areas) and the Hawaiian Islands (which are entirely volcanic).

## Střední Amerika



America, Central: Figure 1. The main karst regions in Central America, and the location of significant caves referred to in the text.

Karsologie

Jižní Amerika



America, South: Figure 1. Main areas of carbonate and quartzite karst in South America.

## **Jeskyně: Rekordní délky, hloubky a objemy**

*Nejdelší jeskyně:* **Mammoth Cave** (Kentucky, USA) – 591 km. Druhá nejdelší jeskyně je **Jewel Cave** (Custer, South Dakota, USA), 225 km

*Nejhlubší jeskyně:* **Voronya Cave** (Abkhazia, Gruzie, 2191 m). Druhá a třetí nejhlubší: **Illyuzia-Mezhonnogo-Snezhnaya jeskyně** (Abkhazia, Gruzie, 1753 meters), **Lamprechtsofen Vogelschacht Weg Schacht** (Rakousko 1632 meters). Rekord v hloubce se mění několikrát za rok. **Gouffre Berger** (France) - první jeskyně s dosaženou hloubkou pod 1 km.

*Nejhlubší vertikální propast v jeskyni -* **Vrtoglavica Cave** (Slovenia, 603 m). Druhá nejhlubší - **Patkov Gušt** (Velebit mountain, Croatia, 553 m).

*Nejrozlehlejší dóm:* **Sarawak chamber** (Gunung Mulu National Park, Miri, Sarawak, Borneo, Malaysia, 700x400 m, výška 80 m.

*Nejrozlehlejší chodba:* **Son Doong Cave** (Phong Nha-Ke Bang National Park, Quang Binh, Vietnam, 4,6 km, 80 x 80m výška x šířka, 140 x 140m výška x šířka v části její délky.





Canyon passage in Mammoth Cave, the world's longest cave.

# Karsologie

## Vědecký význam i menší jeskyně

- Jednodušší systémy
- snazší interpretace
- dostupnost
- lepší vědecké zázemí

**World Heritage Sites:** Karst sites currently inscribed as World Heritage. (N = Natural heritage, C = Cultural heritage, M = Mixed sites, \* = site has a separate entry in this encyclopedia.)

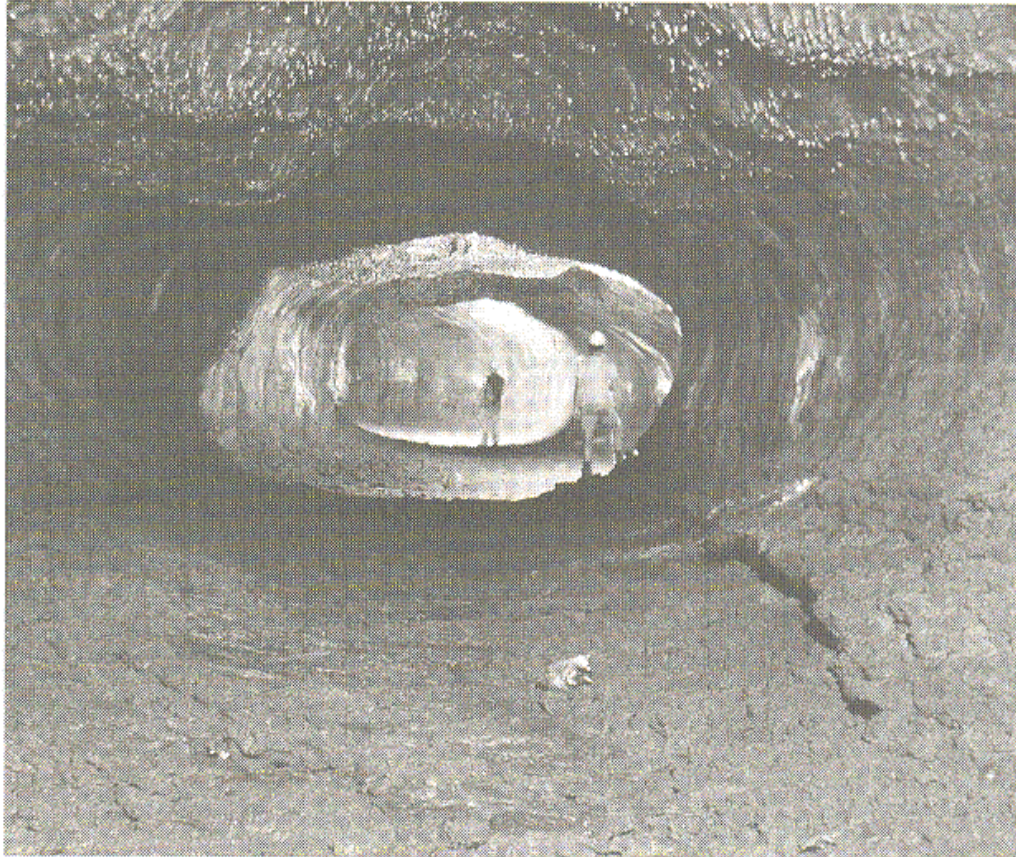
<b>Australia</b>		<b>New Zealand</b>	
The Tasmanian Wilderness	M	Te Wahipounamu	N
Riversleigh & Naracoorte fossil mammal sites	N	<b>Philippines</b>	
Shark Bay	N	Puerto-Princesa Subterranean River	
Greater Blue Mountains	N	National Park	N
Lord Howe Island	N	<b>Russia</b>	
<b>Bulgaria</b>		Western Caucasus	N
Pirin National Park	N	<b>Solomon Islands</b>	
<b>Canada</b>		East Rennell	N
Nahanni National Park	N*	<b>Slovenia</b>	
Rocky Mountain Parks	N	Škocjan Caves	N*
<b>China</b>		<b>South Africa</b>	
Huanglong	N*	The Fossil Hominid Sites of Sterkfontein,	
Jiuzhaigou Valley	N*	Swartkrans, Kromdraai, and Environs	C
Wulingyuan	N	<b>Spain</b>	
Zhoukoudian	C	Altamira Cave	C*
<b>Croatia</b>		Atapuerca Caves	C*
Plitvice Lakes National Park	N*	<b>Sweden</b>	
<b>Cuba</b>		Södra Ölands Odlingslandskap	C
Desembarco del Granma National Park	N	<b>Thailand</b>	
Viñales Valley	C	Thungyai-Huai Kha Khaeng wildlife	
Alejandro de Humboldt National Park	N	sanctuary	N
<b>France</b>		<b>Turkey</b>	
Caves of the Vézère	C*	Pamukkale	M*
<b>France &amp; Spain</b>		<b>United Kingdom (Pitcairn Islands)</b>	
Pyrenees-Mount Perdu	M	Henderson Island	N
<b>Hungary &amp; Slovakia</b>		<b>United States</b>	
Aggtelek and Slovak Karst	N*	Grand Canyon National Park	N*
<b>Indonesia</b>		Mammoth Cave National Park	N*
Lorentz National Park (Irian Jaya)	N	Carlsbad Caverns National Park	N*
<b>Lao PDR</b>		<b>Venezuela</b>	
Luang Prabang	C	Canaima National Park	N
<b>Madagascar</b>		<b>Vietnam</b>	
Tsingy Bemaraha	N	Ha Long Bay	N*
<b>Malaysia</b>		<b>Yugoslavia (Montenegro)</b>	
Gunung Mulu National Park	N*	Durmitor National Park	N
<b>Mexico</b>			
Chichen Itza	C		
Sian Ka'an	N		

**N.B.** Mogao Caves, Longmen Grottoes, Ajanta Caves, Ellora Caves and the Cave of Sokkuram are also inscribed on the WHS list but they are artificially excavated sites.

# Vulkanokras (pseudokras)

Karsologie

Lávové kanály



**Hawaii Lava Tube Caves: Figure 2.** The main tunnel of Kazumura Cave, which provides many kilometres of easy walking beneath the eastern slope of Kilauea. (Photo by Tony Waltham)

# Karsologie I

-