

# Ljubljanske ulice kot geološki muzej

dr. Matevž Novak  
Geološki zavod Slovenije

Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 15. 11. 2018

---

# Namesto uvoda

## Naravni (gradbeni in okrasni) kamen

- je najbolj pristna vez med geologijo in arheologijo / umetnostno zgodovino / arhitekturo
- okno med naravno in kulturno dediščino



# Kamen pripoveduje zgodbe

---



**Prosim, utišajte telefone, da ne motite predavanja.**

Portal iz črnega apnenca z Drenovega griča.

*Schweigerjeva hiša na Starem trgu. V njej živela Lili Novy.*

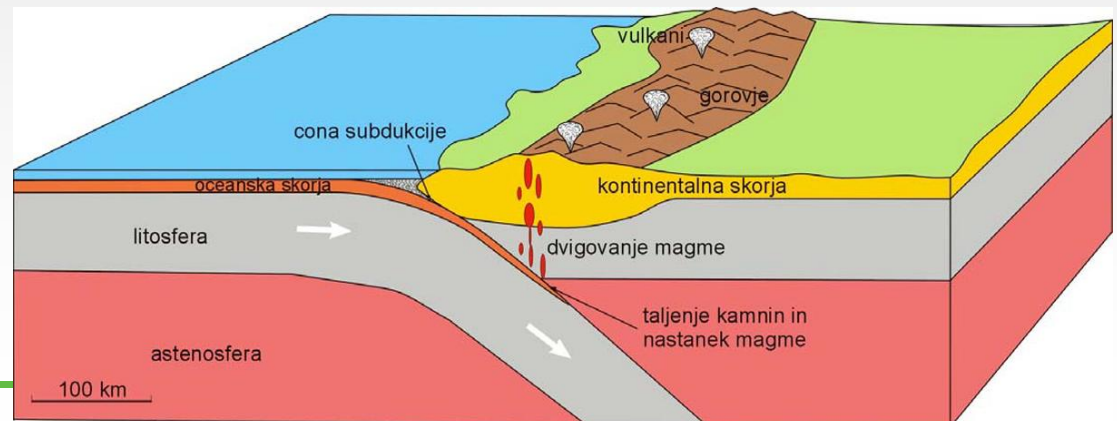
# Prešernov spomenik



Spomenik največjemu slovenskemu pesniku

- granit
- gablo

Spomenik zemeljski skorji?



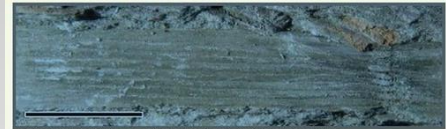
# Ljubljanski grad



nahajališče  
rastlinskih  
fosilnih  
ostankov iz  
obdobja  
karbona



*Calamites (Mesocalamites) roemeri* Goeppert



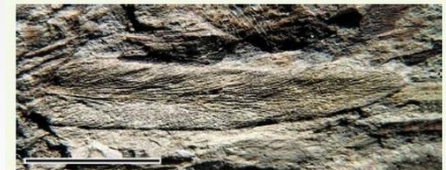
*Calamites (Mesocalamites) cf. cistiiformis* Stur



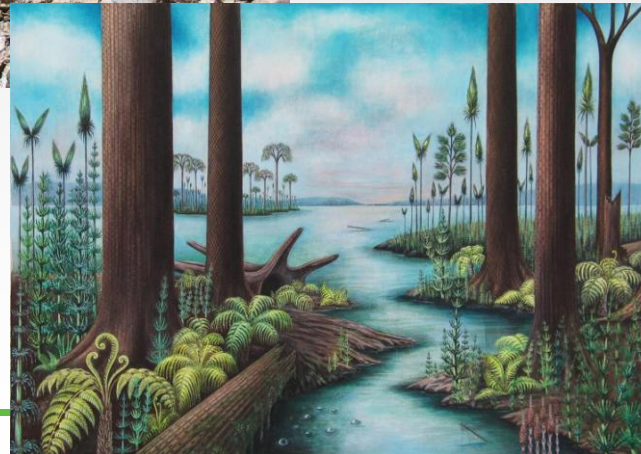
*Calamites* sp.



*Cyperites bicarinatus* Lindley & Hutton



*Neuropteris tenuifolia* Schlotheim



# Mestna hiša



**Sedež Mestne občine Ljubljana**

15 različnih kamnin iz vseh  
glavnih skupin

- **Kamnine:**
- podpeški apnenec
- gliniški apnenec
- lipiška apnenca *fiorito* in *unito*
- repenski apnenec
- koprivski apnenec
- kazeljski apnenec
- hotaveljski apnenec
- črni lesnobrdski apnenec
- apnenec *rosso ammonitico*
- škofjeloški konglomerat
- kredna breča iz Želebeja
- pohorski marmor
- pohorski granodiorit
- peračiški tuf

# Mestna hiša



- **Fosili:**
  - litiotidne školjke
  - rudistne školjke iz skupin radiolitov in kaprinid
  - polži
  - ramenonožci
  - modrozeleni cepeljivke
  - ihnofosili

7 različnih skupin fosilov

# Mestna hiša



- **Geološke strukture in tekture:**

- ooidna
- onkoidna
- kokardna
- geopetalna
- postopna zrnnavost
- bioturbacija
- stilolitni šivi
- strižne tektonske žile

**Mali geološki muzej!**



# Naravni kamen v Ljubljani



NARAVNI KAMEN V  
KULTURNIH ZNAMENITOSTIH



<https://www.ljubljana.si/assets/Uploads/Geoloski-sprehod-po-Ljubljani-SLO2.pdf>

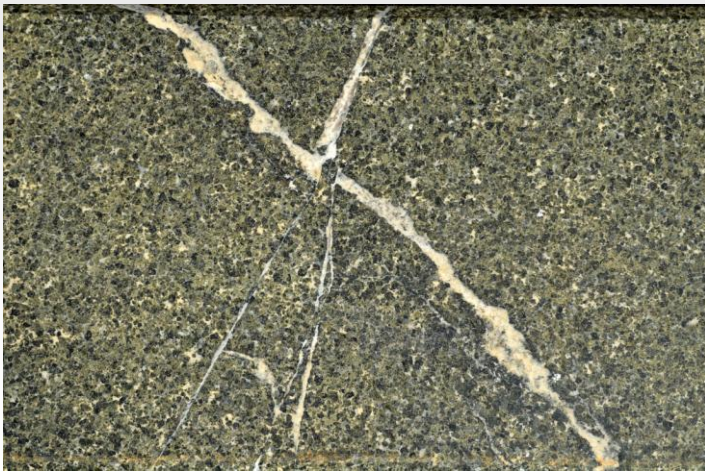
17 opazovalnih točk / 24 kulturnih spomenikov

				STA (milij)	NARAVNI KAMEN	NARAVNI KAMEN	
KAMENI	KENOZOIK	KVARTAR	HOLOCENE	0.01	Lehnjak z Jezerskega		
			PLEISTOCEN	2.6	Kvartarni konglomerat		
		NEOGEN	PLIOCEN	5.3	Moravski peščenjak Pohorski granodiorit Pohorski čizlakit	Litotamnijski apnec, HR	
			MIOCEN	23	Peračiški tuf Škofjeloški konglomerat		
		PALEOGEN	OLIGOCEN	34	Istrski flišni peščenjak	Numulitni apnec, HR	
			EOCEN	56			
			PALEOCEN	66			
		MEZOZOIK	KREDA	ZGORNJA	101	Lipiški apnec Repenski in koprivski apnec	Nabrežinski apnec, IT in apnec iz Rasotice, HR
				SPODNJA	145		
	JURA		ZGORNJA	163			
			SREDNJA	174		Apnec Rosso Ammoniti	
			SPODNJA	201	Podpeški apnec Gliniški apnec Škofjeloški ploščasti apnec	Carrarski marmor, IT	
	TRIAS		ZGORNJI	237	Črni lesnobrdski apnec		
			SREDNJI	247	Pisani lesnobrdski in hotaveljski apn.	Jablaniški gabro, BIH	
			SPODNJI	252			
	PALEOZOIK		PERM	ZGORNJI	260		
		SREDNJI		272	Trbiška breča	Bozenski kremenov porfir, Bavenski granit, IT(?)	
		SPODNJI		299			
		KARBON	ZGORNJI	323	Karbonski peščenjak, konglomerat in glinavec		
			SPODNJI	359			
		DEVON	419				
SILUR		443					
ORDOVICIJ		485					
KAMBRIJ		541					
PROTEROZOIK					Pohorski marmor	Marmor sivec, MKD	
				2500			
		ARHAIK					

- 21 vrst slovenskih in 10 vrst tujih naravnih kamnov
- vse tri glavne skupine kamnin (sedimentne, magmatske in metamorfne)
- starostni razpon od proterozoika do holocena
- 11 skupin fosilov in dve tektonski strukturi

# Muzejski eksponati

- Fosili
- Mikrofosili
- Geološke strukture

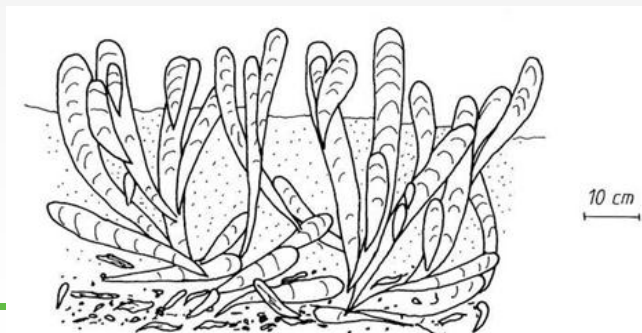


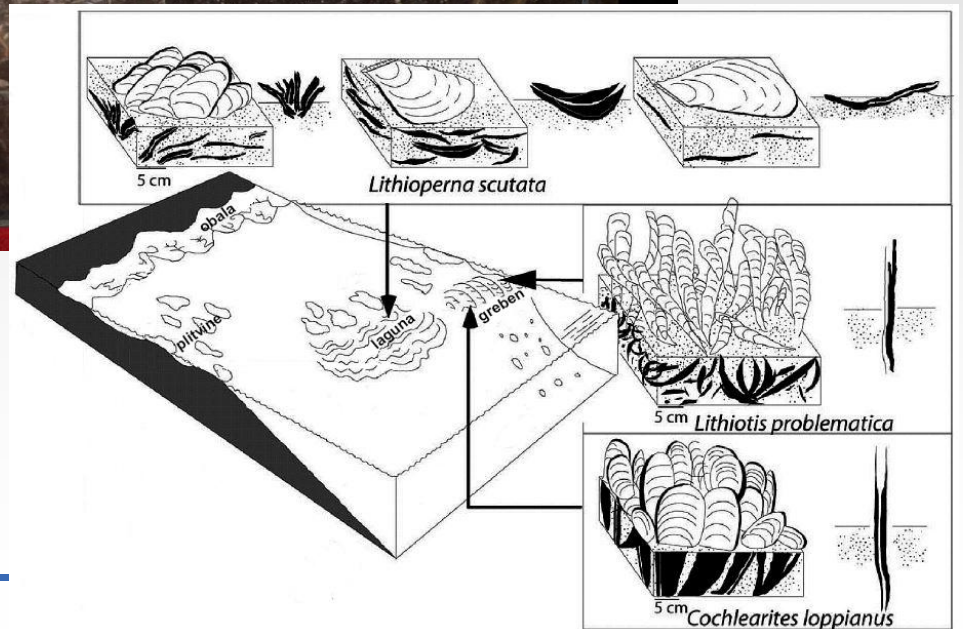
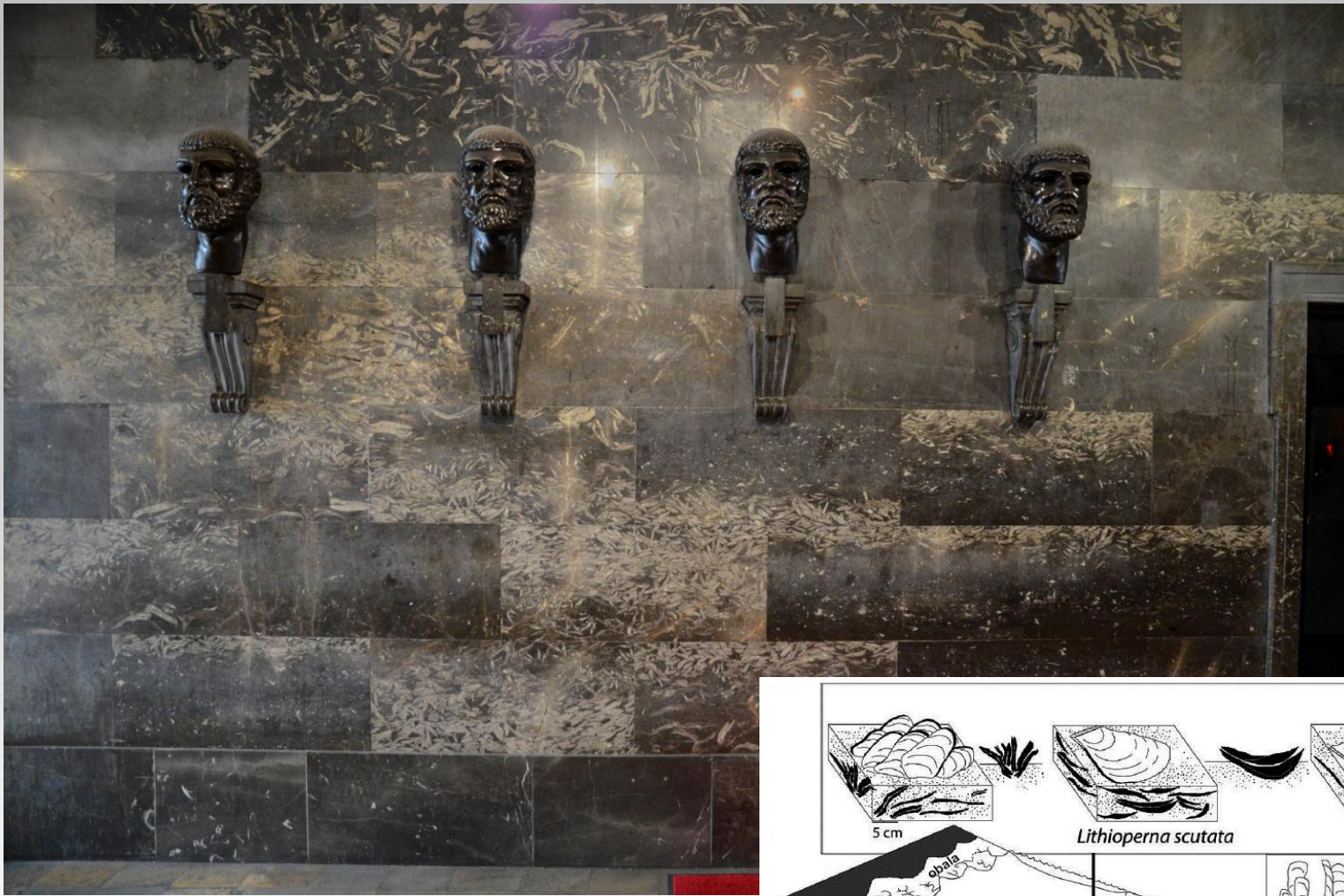
- Litiotidne školjke



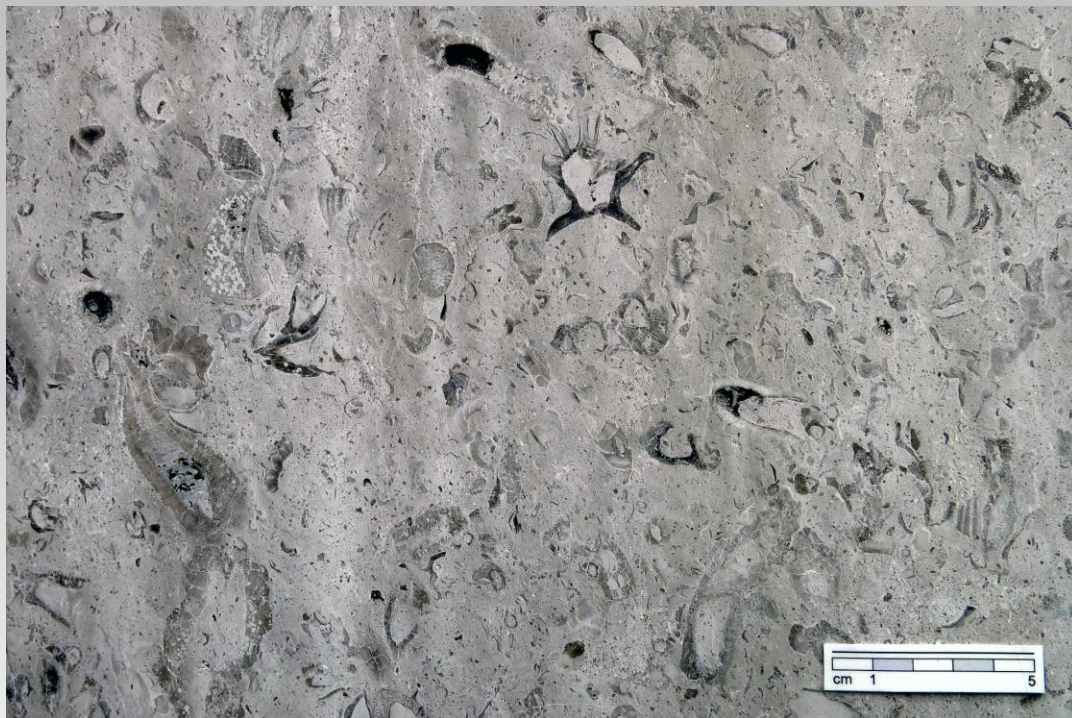
podpeški  
apnenc,  
spodnja jura



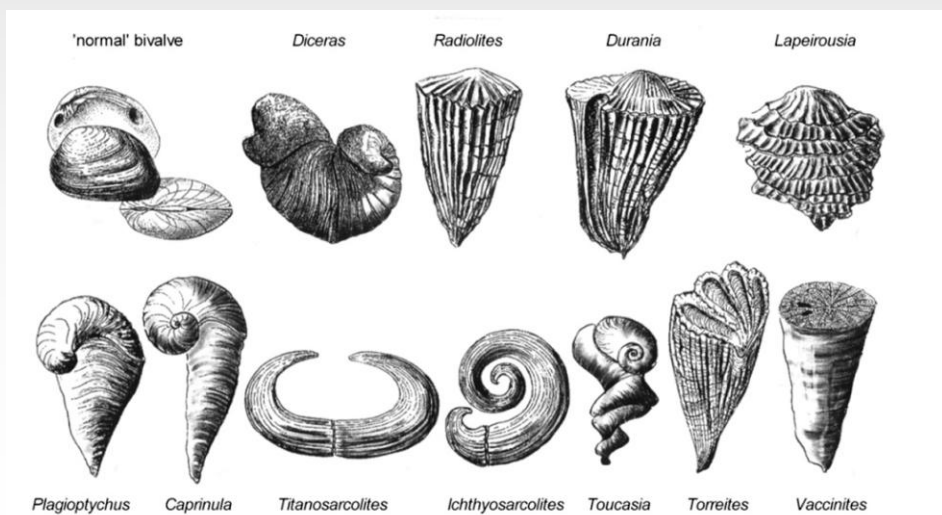




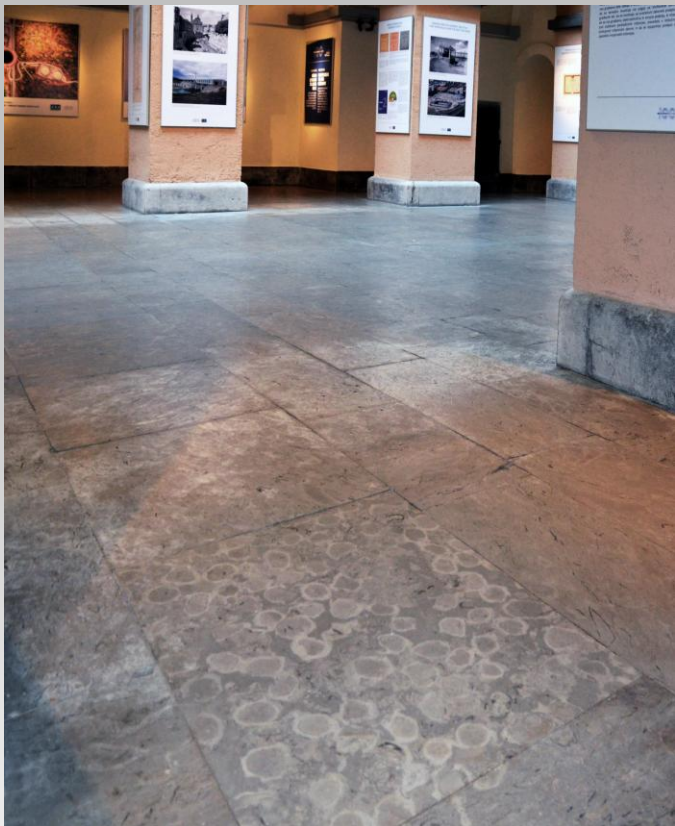
- Rudistne školjke



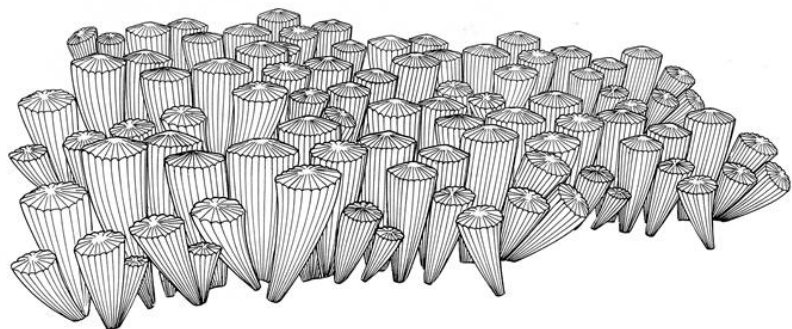
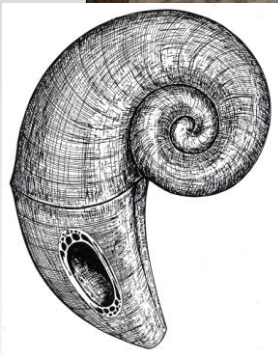
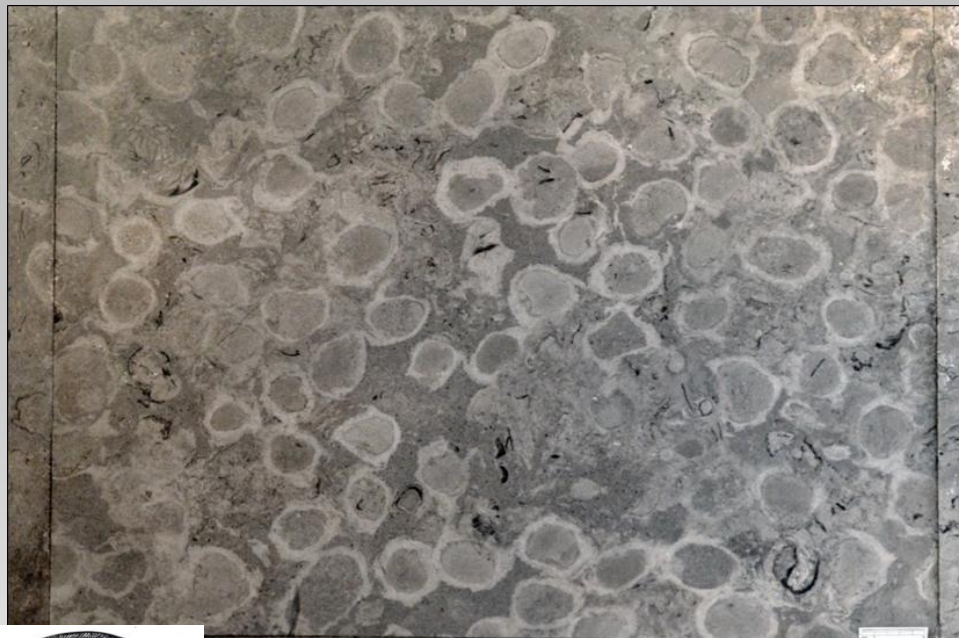
lipiški apnenec,  
zgornja kreda



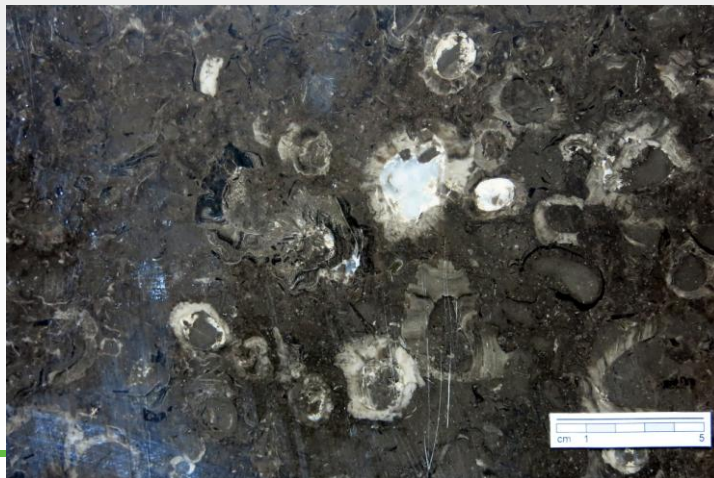




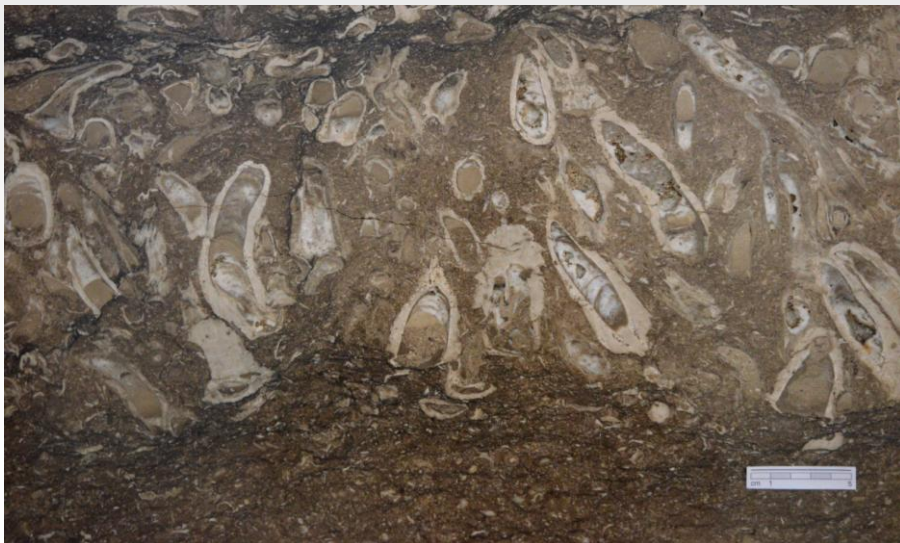
repenski apnenec, zgornja kreda



kazeljski apnenec,  
zgornja kreda



braški apnenec,  
zgornja kreda





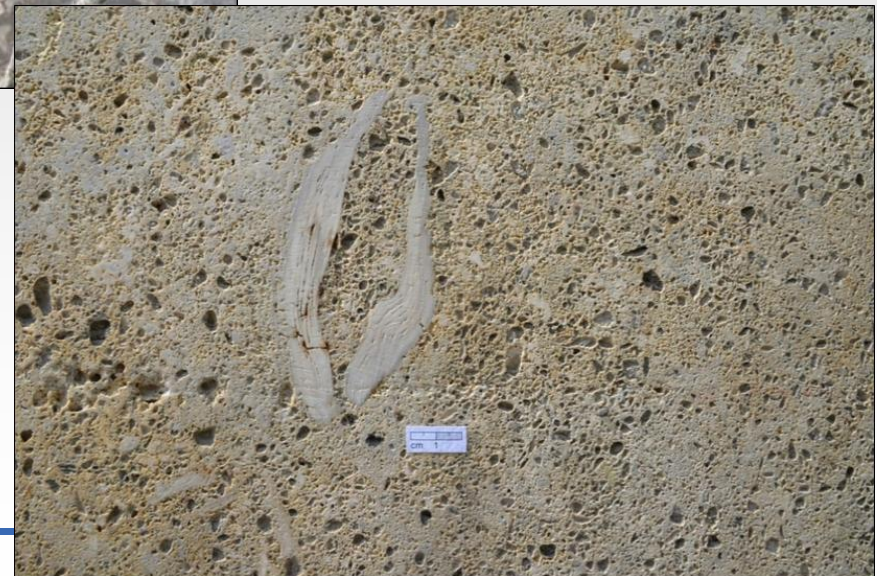
- Klapavice in ostrige



jurski apnenec  
neznane izvora

litavski apnenec iz Podsuseda (HR),  
srednji miocen

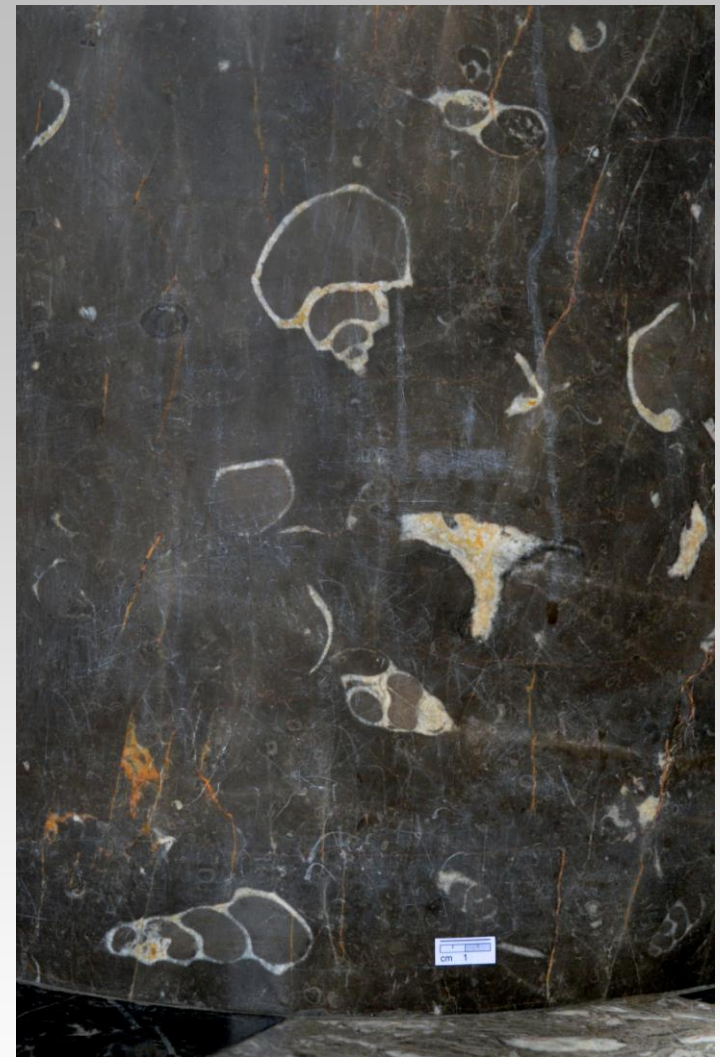
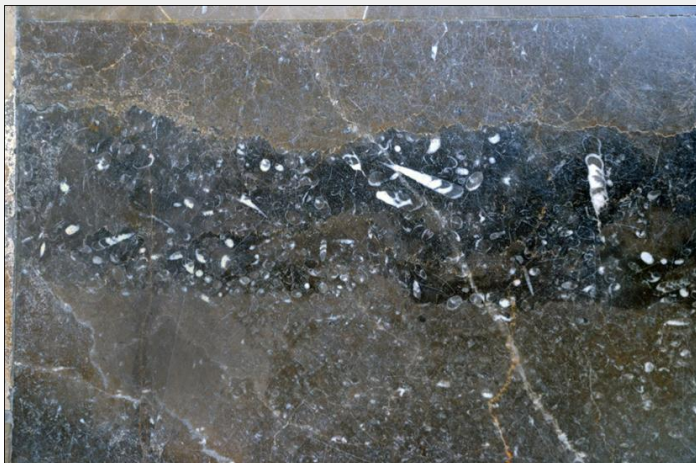
---



- Polži

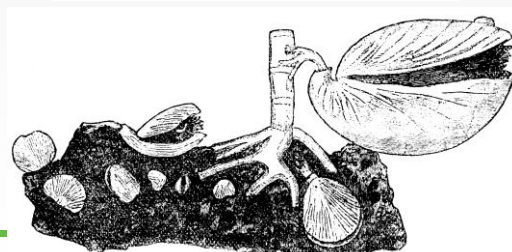
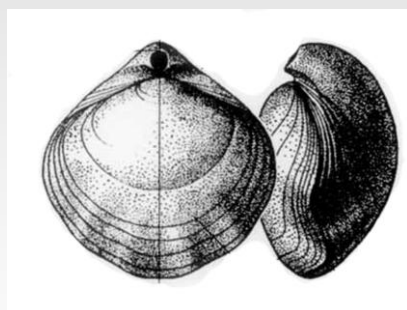


podpeški apnenec



- Brahiopodi ali ramenonožci

podpeški apnenec







- Amoniti

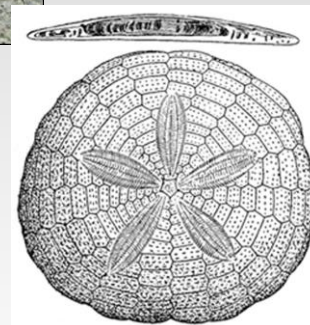


apnenec *rosso verona* iz  
severne Italije, srednja jura



- Morski ježki

litavski apnenec iz Podsuseda (HR)



- Korale

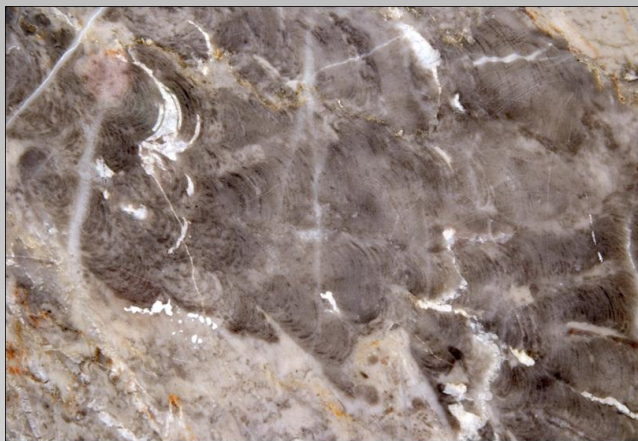


hotaveljski apnenec, zgornji trias



lesnobrdski apnenec,  
zgornji trias

- Spužve



hotaveljski  
apnenec

kredni apnenec  
s Hrvaške



- **Ihnofosili ali fosilni sledovi**



flišni peščenjak iz slovenske Istre, eocen

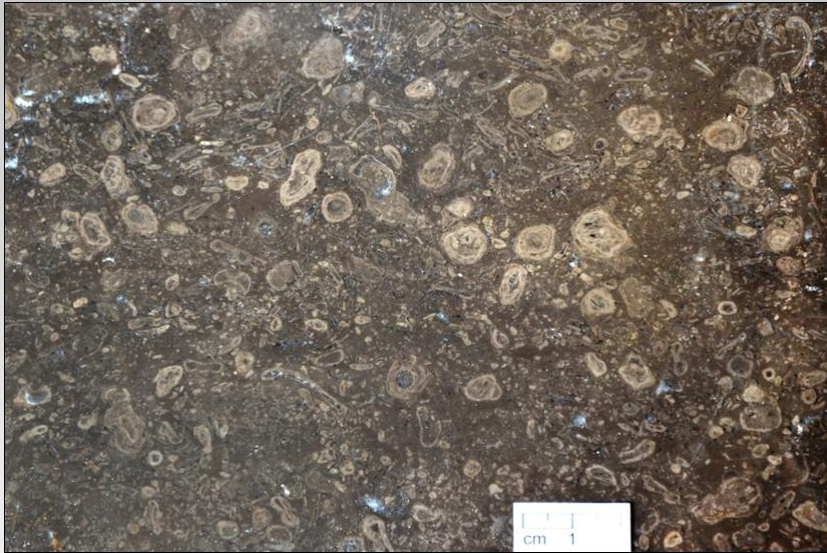


podpeški apnenec



# Mikrofosili

- Modrozelene cepljivke



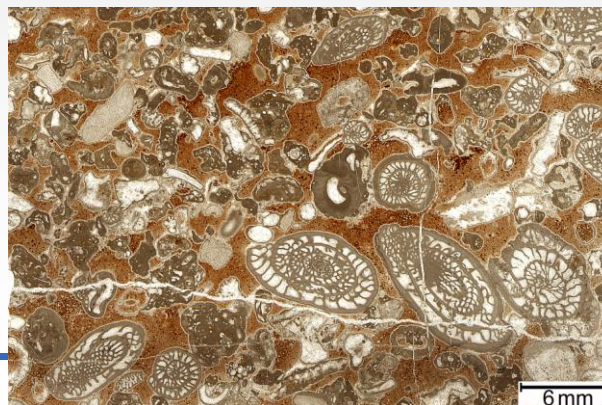
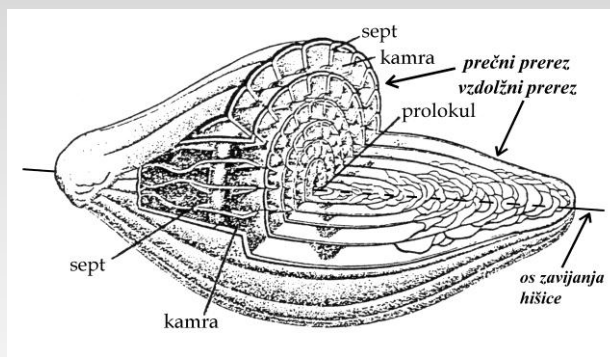
podpeški apnenec



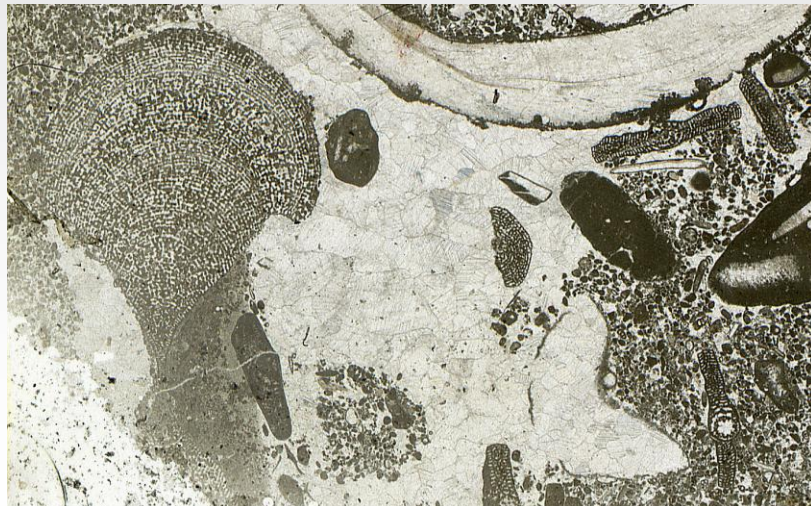
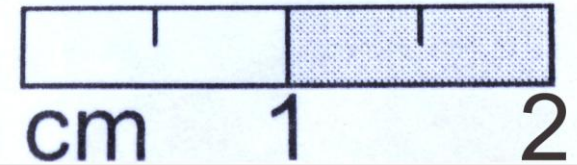
- Fuzulinidne foraminifere



trbiška breča,  
srednji perm



- Orbitopsele

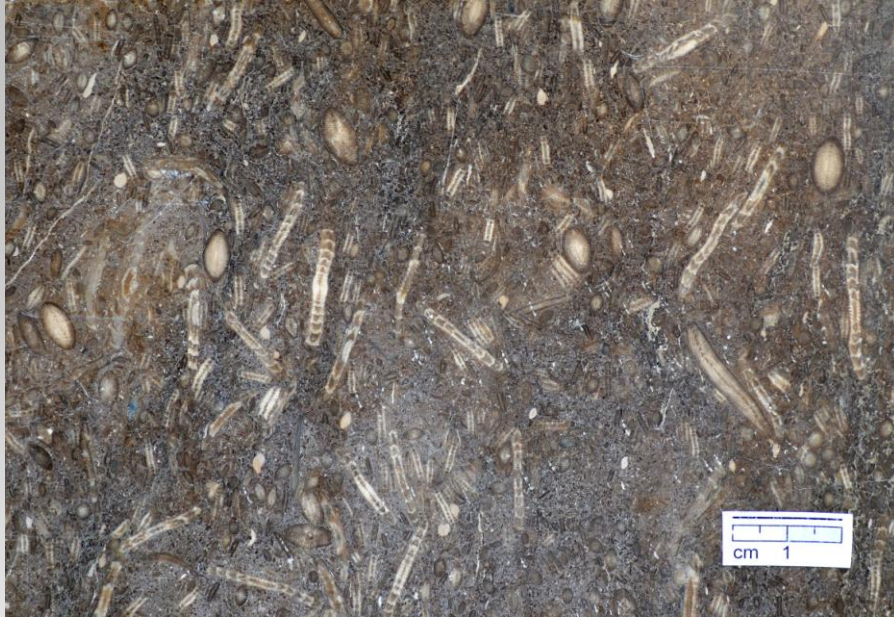


podpeški  
apnenec

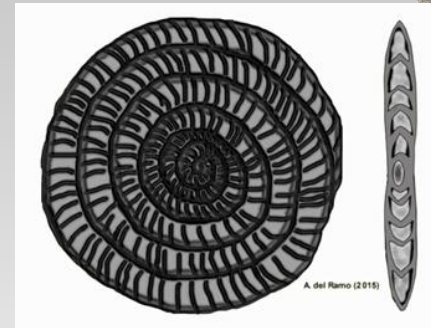




- Numulitine in alveoline



apnenec iz Lupoglava (HR), eocen



prominski konglomerat («rozalit») iz okolice Drniša v severni Dalmaciji, eocen



- Rdeče alge litotamnije



litotamnijski apnenec  
neznane izvora, miocen

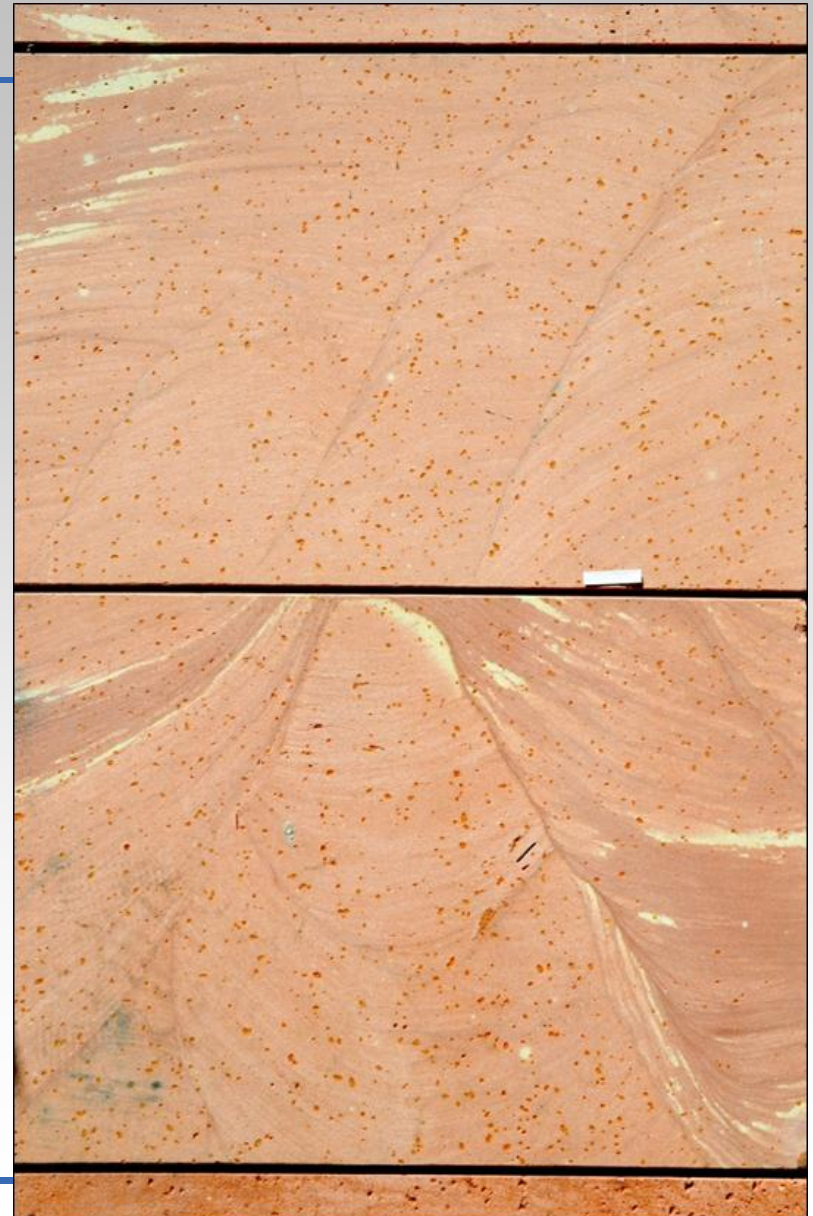


# Geološke strukture

- Navzkrižna laminacija



miltenberški  
peščenjak  
(NEM),  
spodnji perm



- **Postopna zrnavost**



prominski konglomerat  
(»rozalit«) iz Dalmacije



podpeški apnenec

- Geopetalna tekstura



podpeški apnenec



- Kokardna tekstura



gliniški apnenec, spodnja jura

- **Stilolitni šivi**



apnenec iz Kirmenjaka (HR),  
zgornja jura



podpeški apnenec

- Gomolji roženca



škofjeloški ploščasti apnenec





- **Obročasto preperevanje**



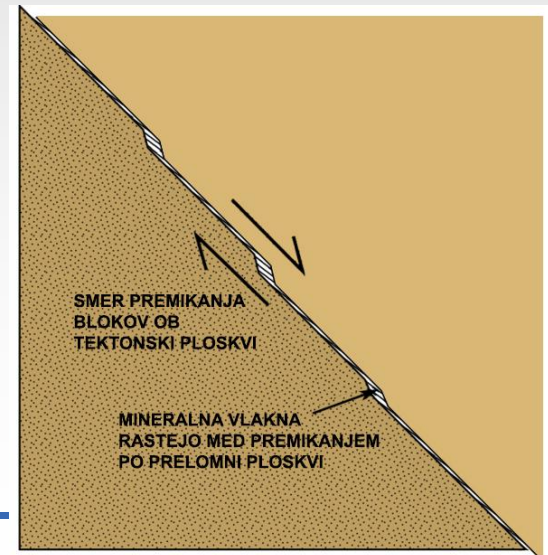
kremenov peščenjak,  
zgornji karbon



- Tektonske drse



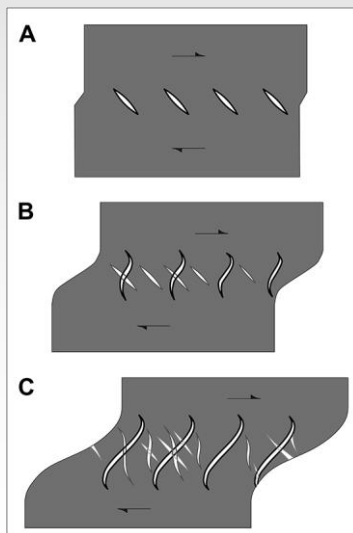
podpeški apnenec



- Strižne tektonske cone



podpeški apnenec



lesnobrdski apnenec, zgornji trias



# Podpeški apnenec kot kamnina

## FOSILI

- izumrle školjke
- ramenonožci, polži



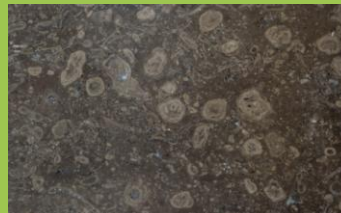
- vodilni fosili
- izumiranja
- določanje starosti

ERA (ERATEM)	PERIODA (SISTEM)	EPOHA (SERIJA)	STAROST (million let)
KENOZOIK	KVARTAR	HOLOCEN	0.01
		PLEISTOCEN	2.6
	NEOGEN	PLIOCEN	5.3
		MIOCEN	23
	PALEOGEN	OLIGOCEN	34
		EOCEN	56
MEZOZOIK	KREDA	PALEOCEN	66
		MLAJŠA (ZGORNJA)	101
	JURA	STAREJŠA (SPODNJA)	145
		SREDNJA	163
	TRIAS	STAREJŠA (SPODNJA)	174
		MLAJŠI (ZGORNJI)	201
		SREDNJI	237
		STAREJŠI (SPODNJI)	247
		MLAJŠI	252



## SEDIMENTNE ZNAČILNOSTI

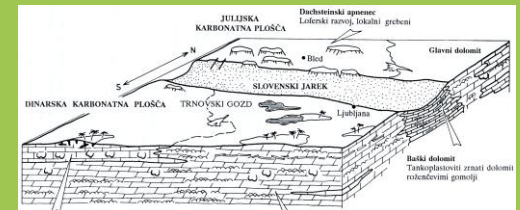
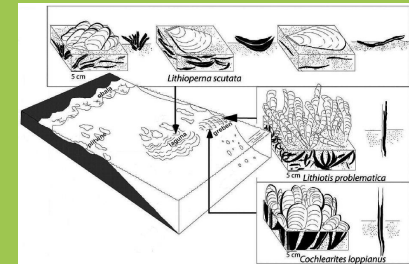
- ooidi / onkoidi



- postopna zrnavost

## KRAJ NASTANKA

- okolje



- paleogeografija



- tektonika plošč
- spremenljivost

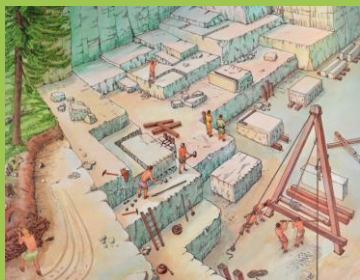
# Podpeški apnenec kot naravni kamen

## IZVOR KAMNA

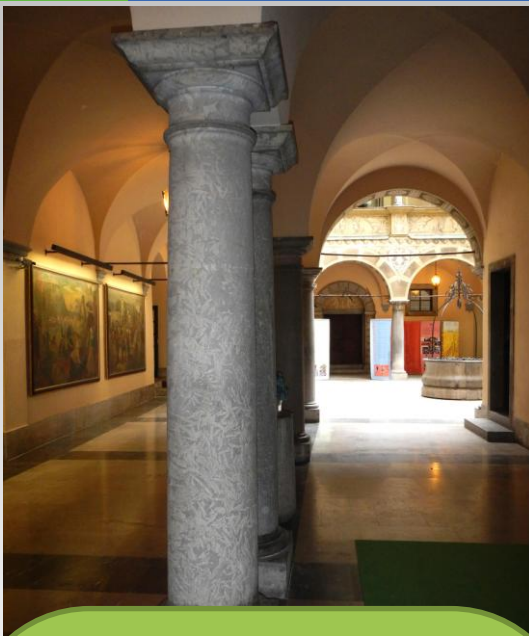
- kamnolom



- pridobivanje

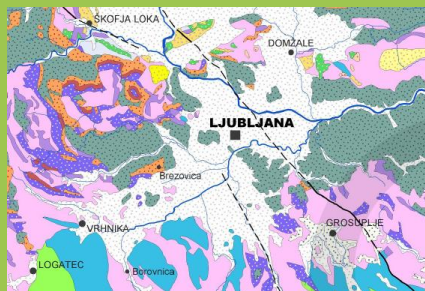


- transport



## GEOLOŠKA ZGRADBA OKOLICE LJ.

- geološka karta

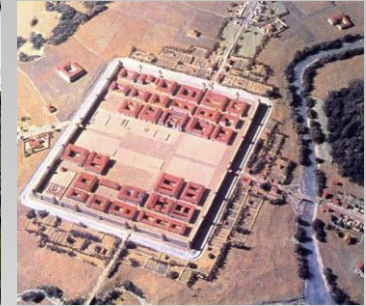


## UPORABA DRUGJE

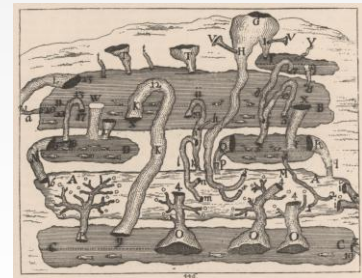
- kulturni spomeniki



# Zgodbe podpeškega apnenca



PRI ZGRADBI  
SO SODELOVALI  
STATIKA  
ING. STANKO DIMNIK  
INženj. prof. inč.  
BROSLAV FOERSTER  
ARHITEKT  
ING. IVO MEDVED  
GEOLOG. UNIV. PROF. DR.  
KARL HINTERLECHNER  
GRADBENA DELA  
IZVRŠILA LJUBLJANSKA  
GRADBENA DRUŽBA  
POD VODSTVOM  
GRADITELJA  
MANA BRICLIJA



# Učenje geologije v mestih

---

## Prednosti

- „storytelling“
- povezovanje tematik
- najbolj značilne kamnine
- velike zbrušene površine
- zelo enostavna in poceni izvedba
- domače okolje – vsakodnevno srečevanje

## Učinek pri poslušalcih

- prenos informacije
- povezovanje geoloških vsebin v smiselne celote
- dvig zavesti o kulturni in naravni dediščini

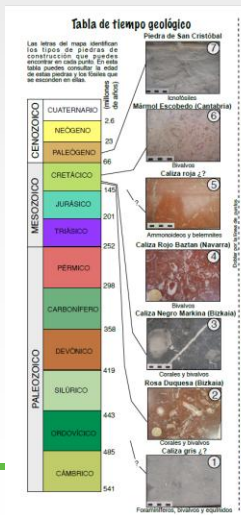
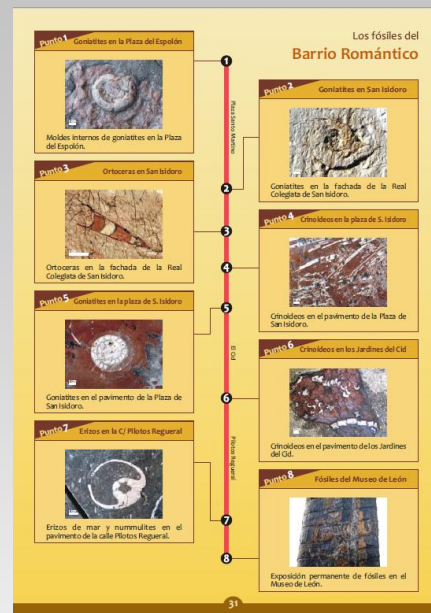
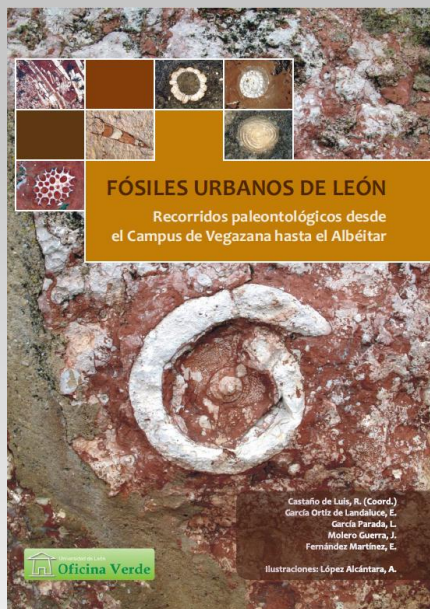
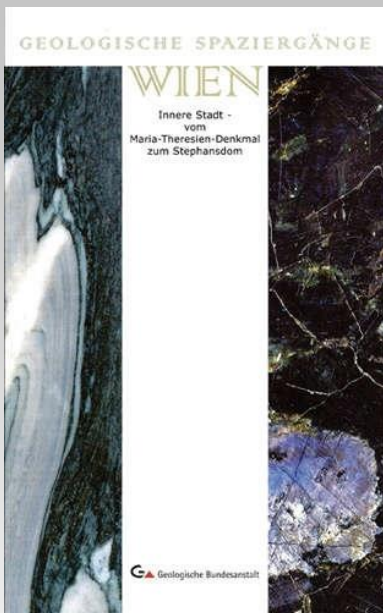
# Dvig zavesti o urbani geološki dediščini







# Zloženske in vodiči



**Guía de identificación**

**Corales**  
Los corales son animales marinos que constituyen esqueletos de carbonato cálcico. Regulan su forma atrayendo a miles de individuos que contribuyen a la formación de los arrecifes.

**Ammonoitas**  
Los ammonoitas eran moluscos cefalópodos, como los calamares y pulpos actuales. Estos animales producían sus cuerpos blandos dentro de una concha de forma espiral dividida en cámaras.

**Bivalves**  
Los bivalves son organismos que, como los ammonoitas, atraban emparejados con los calamares y pulpos actuales. Estas conchas son formas de "bata" para el esqueleto interno de los bivalves.

**Bivalves**  
Los bivalves son moluscos que se protegen dentro de una concha formada por dos valvas articuladas. Las almejas y los mejillones son representantes actuales de este grupo de organismos.

**Equivalos (fosiles de mar)**  
Los corales son un grupo de bivalves extintos que fueron muy abundantes durante el Cretácico. Los bivalves vivían en el interior de una concha de gran tamaño que estaba cerrada por otra valva de menor tamaño.

**Equivalos (fosiles de mar)**  
Los corales son organismos marinos que se protegen dentro de un caparazón con forma de esfera articulada. Las esponjas que rodeaban estas caparazones se venían separando.

**Ortozosa (fosiles de mar)**  
Los ortozosa son animales emparejados con los corales y bivalves de mar que se protegen con un esqueleto externo formado por pequeñas piezas calcáreas. La mayor parte de los fósiles de ortozosa son fragmentos de estas piezas esqueléticas.

**Bivalves fosiles**  
Los bivalves son moluscos de actividad biológica conservados en el interior de las rocas. Muchas galerías y grietas que los organismos hacen en un sustrato y que se endurecen junto con el resto del sedimento.

**Paseo por los fósiles urbanos de... Pamplona**

Algunas piedras de construcción conservan los fósiles de organismos que vivieron hace millones de años. Descubre estos fósiles urbanos en las calles de Pamplona.

Conviértete en un paleontólogo urbano en tres pasos:

- 1) Localiza en el mapa los yacimientos de fósiles urbanos. Las líneas indican los tipos de piedras de construcción con los fósiles que contienen.
- 2) Consulta en la tabla de tiempo geológico la edad de estas rocas y los fósiles que se conservan en ellas.
- 3) Utiliza la guía de identificación para clasificar los fósiles que encuentres.

www.paleourbana.com  
paleourbana@paleourbana.com  
@paleourbana

**Paseo por los fósiles urbanos de... Pamplona**

Cómo localizar los fósiles urbanos

- Los perímetros de líneas discontinuas señalan los principales yacimientos de fósiles urbanos.
- Los números identifican los tipos de piedras de construcción que contienen fósiles. Las etiquetas dentro de las fotografías indican su localización.
- Consulta en la tabla de tiempo geológico la edad de estas piedras y los fósiles que puedes encontrar en ellas.

Cartografía base IGN y CorineLand



# Mobilne in spletne aplikacije

**tourinstone**



Back **Via Roma**

Fig 1 - Via Roma, View from Piazza S. Carlo towards Piazza Castello. (Photo L. Ghiraldi, 2014)

**Stones of Via Roma**

Via Roma (stop 5) is one of the most important streets of the old town center of Turin. The "Via Nuova" (named "Via Roma" from March 1871), was created in the XVI century after the Ascanio



http://www.pietreditorino.com/vi/index.html

Inquadramento geologico Carte geologiche Litotipi Stato di conservazione Bibliografia

**PIETRE DI TORINO 2008**

Luana Fiora & Matteo Carando con il contributo di Luca Rossi, Alessandro Bergh, Erica Gambali, Riccardo Sandrone

**LUOGHI DI INTERESSE PIETROGRAFICI**

11	Stazione Porta Nuova	40	Palazzo Graneri della Rocca
12	Via Berna	41	Piazza Carlo Emanuele I
13	Piazza San Carlo	42	Palazzo Camera di Commercio
14	Chiesa Santa Teresa	43	Palazzo ex Borsa Valori
15	Pal. Risani di S. Marzano	44	Ospedale di San Giovanni
16	Chiesa di San Filippo Neri	45	Piazza Maria Teresa
17	Collegio dei Nobili	46	Chiesa di San Massimo
18	Chiesa di San Tommaso	47	Arco Monum. dell'Inglese
19	Piazza Castello	48	Ponte Umberto I
20	Palazzo Beale	49	Palazzo Genova Magari
21	Palazzo Madama	50	Chiesa Gran. Madre di Dio
22	Catted. Sordani&Milano	51	Ponte Isabella
23	Salotto Subalpino	52	Borgo Mellandrea
24	Piazza Carignano	53	Facciata Saba Sardi
25	Teatro Regio	54	Castello del Valentino
26	Palazzo Archivi di Stato	55	Orto Botanico
27	Monumento di Garibaldi	56	Chiesa Sacro Cuore di Gesù
28	Palazzo Chiablese	57	Chiesa della Crocetta
29	Duomo di San Giovanni	58	Chiesa di Santa Rita
30	Uffizi Reali Municipali	59	Chiesa dell'Op. Muratorino
31	Teatro Romano	60	Spina
32	Porta Palatina	61	Poli Tecnico di Torino
33	Basilica Mauriziana	62	Unione Industriale
34	Chiesa della Consolata	63	Palazzo di Arte Moderna
35	Chiesa del Carmine	64	Palazzina Fenoglio
36	Pal. del Senato Subalpino	65	Centro Comm. Via Livorno
37	Palazzo Beale Muffa	66	Ponte Meico
38	Palazzo di Cris	67	Dozza Bara
39	Basilica Corpus Domini	68	Ex Concerne Italiana Buente
40	Chiesa di S. Martiri	69	Chiesa di San Gaetano
41	Chiesa della Misericordia	70	Basilica di Sordani
42	Chiesa ex Salsam	71	Chiesa Beata Vergine del Pilone
43	Barattone dell'Università	72	Monumento a Fausto Coppi
44	Museo Antonelliano	73	Monumento agli Butleri
45	Salotto di Crompa	74	Museo dell'Arte Sordani
46	Pal. Facoltà Univesitarie	75	Fiat Lingotto
47	Chiesa S.S. Annunziata	76	Fiat Merfiori
48	Ponte Vittoria Emanuele I		

Indice

Inquadramento geologico Carte geologiche Litotipi Stato di conservazione Bibliografia

**Marmo di Carrara** chiudi scheda

Fig. 5 MIKRO DI CARROGGIO AL MICROSCOPIO OTTICO (40 X, POLARIZZAZIONE INCROCIATA) GRANIELASTI DI CALCITE (C) CON SEGNATAZIONE POLIESTERICA

Fig. 6 ESEMPIO DI REALIZZAZIONE IN MARMO DI CARROGGIO NEGLI ELEMENTI DECORATIVI DELLA FACCIATA DELLA CHIESA DI SAN FILIPPO NERI

Pag. 1 2 3 4 Stampa chiudi scheda

**GeoGUIDE Rome**

Unil UNIL | Université de Lausanne  
Faculté des sciences et de l'environnement

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA

# Dan geologije v Ljubljani

S preteklostjo za prihodnost  
70 LET



**GeoZS**  
Geološki zavod Slovenije

Dan geologije v Ljubljani – Zeleni prestolnici Evrope 2016 ob 70-letnici Geološkega zavoda Slovenije

**GEOLOŠKI SPREHODI PO LJUBLJANI**

Danes strokovnjaki Geološkega zavoda Slovenije vodijo po zanimivem svetu kamnin in fosilov ljubljanskih ulic.

Vabljeni na strokovno vodene ogled ob vsaki polni uri med 10.00 in 17.00 izpred Točke. Zate., kjer se lahko prijavite.

Ogled traja 45 minut. Vsak udeleženec prejme knjižico Geološki sprehod po Ljubljani.



**GEOLOGICAL TOURS OF LJUBLJANA**

Today experts from the Geological Survey of Slovenia guide through the exciting world of rocks and fossils in the streets of Ljubljana.

You are invited to professional guided tours on every full hour between 10:00 and 17:00 in front of Točka. Zate., where you can register.

The tour takes 45 minutes. Each participant will receive a booklet Geological tour of Ljubljana.



LJUBLJANA Zate






BRANILCI DAJEMO UTRIP



S preteklostjo za prihodnost  
70 LET



**GeoZS**  
Geološki zavod Slovenije

Dan geologije v Ljubljani – Zeleni prestolnici Evrope 2016 ob 70-letnici Geološkega zavoda Slovenije

**GEOLOŠKA DELAVNICA ZA NAJMLAJŠE**

Geološka delavnica za predšolske in osnovnošolske otroke poteka neprekinjeno od 12h do 17h in se ji lahko kadarkoli pridružite.

Vse o geoloških značilnostih Slovenije, mineralih in fosilih: praktični poizkusi in izdelava geoloških spominčkov ter degustacija naravnih mineralnih vod.



**GEOLOGICAL WORKSHOP FOR KIDS**

Geological workshop for preschool and primary school children is carried out continuously from 12h to 17h and you can join at any time.

All about the geology of Slovenia: minerals and fossils. Practical experiments, making geology souvenirs and tasting of natural mineral waters.



LJUBLJANA Zate






BRANILCI DAJEMO UTRIP

---

# Hvala za pozornost!



dr. Matevž Novak

Geološki zavod Slovenije

Dimičeva ul. 14

1000 Ljubljana

[matevz.novak@geo-zs.si](mailto:matevz.novak@geo-zs.si)