
KAMENOLOM

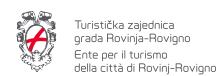
FANTAZIJA

CAVA DI

MONFIORENZO

The production of this monograph was co-financed by the European Union from the European Regional Development Fund. The content of the monograph is the sole responsibility of Natura Histrica and does not necessarily reflect the opinion of the European Union. More information on EU funds can be found at: www.strukturnifondovi.hr.

Die Erstellung dieser Monographie wurde von der Europäischen Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung kofinanziert. Der Inhalt der Monographie liegt in der alleinigen Verantwortung von Natura Histrica und entspricht nicht unbedingt der Meinung der Europäischen Union. Mehr Informationen zu EU-Fonds finden Sie unter: www.strukturnifondovi.hr.





CONTENT

INHALT

INTRODUCTION EINFÜHRUNG	6
QUARRY MAP STEINBRUCH KARTE	16
HISTORICAL PULSE OF THE QUARRY HISTORISCHER PULS DES STEINBRUCHS	18
UNIQUE GEOLOGICAL LOCATION EINE EINZIGARTIGE GEOLOGISCHE LAGE	32
PROTECTION OF THE LOCATION STANDORTSCHUTZ	42



INTRODUCTION

EINFÜHRUNG

This monograph is the work of a group of experts who brought together the most important knowledge gained so far about the geological monument, Fantazija Quarry. The monograph, with the simplest vocabulary accompanied by the most significant photographs, aims to provide the future reader with the best possible idea of the scientific value of the rocks of the world-famous Fantazija Quarry.

Diese Monographie ist das Werk einer Gruppe von Experten, die alle bisher wichtigsten Erkenntnisse über das geologische Naturdenkmal, Steinbruch Fantazija an einem Ort zusammengefasst haben. Ziel der Monographie ist es, dem zukünftigen Leser mit einem möglichst einfachen Vokabular, begleitet von den relevantesten Fotografien, die bestmögliche Vorstellung vom wissenschaftlichen Wert der Felsen des weltberühmten Steinbruchs Fantazija zu vermitteln.

**About the Project "geolST3A
- Valorization of Natural
Heritage in Istria County by
Improving the Competitiveness
of the Tourist Offer"**

In recent decades, public interest in geological science has been growing, mostly in the form of tourist visits to various geolocations recognized as geoheritage phenomena of an area or region. In Istria County, the importance of geolocations has long been recognized, which is confirmed by the fact that there are several such locations in Istria today, which fall under various categories of protection.

Among several geolocations in Istria, the natural monument Fantazija Quarry stands out as a unique location, with significant geological as well as sedimentological importance that should be presented to the public. When designing the project "geolST3A - Valorization of Natural Heritage in Istria County by Impro-

ving the Competitiveness of the Tourist Offer", the aim was to better research and protect the area of Fantazija Quarry, and most importantly, to valorise it in an educational and tourist way. The implementation of all project activities was a long-term process, which resulted in equipping the quarry with the state-of-the-art visitor and interpretation infrastructure and a professionally developed interpretation of geology and geological phenomena that can be observed on site, but also in the wider area of Istria County.

**Über das Projekt „geolST3A
– Aufwertung des Naturerbes
in der Gespanschaft Istrien
durch Verbesserung der
Wettbewerbsfähigkeit des
touristischen Angebots“**

In den letzten Jahrzehnten ist das öffentliche Interesse an geologischen Wissenschaften erwacht, meistens in Form des Besuchs verschiedener Geolokalitäten, die als Geerbe-Phänomene eines Gebiets oder einer Region anerkannt sind. In der Gespanschaft Istrien ist die Bedeutung von Geolokalitäten seit langem anerkannt, was durch die Tatsache bestätigt wird, dass es in Istrien heute mehrere Geolokalitäten gibt, die durch verschiedene Schutzkategorien geschützt sind.

Unter mehreren Geolokalitäten auf dem Gebiet Istriens sticht das Naturdenkmal Steinbruch Fantazija als einzigartige geologische, sedimentologisch wichtige, Stätte hervor, die

der Öffentlichkeit vorgestellt werden sollte. Mit der Konzeption des Projekts „geolST3A – Aufwertung des Naturerbes in der Gespanschaft Istrien durch Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des touristischen Angebots“ war das Ziel, das Gebiet des Steinbruchs Fantazija besser zu erforschen, zu schützen und schließlich pädagogisch - touristisch aufzuwerten. Die Umsetzung aller Projektaktivitäten war eine langfristige Aktivität, die zur Ausstattung des Steinbruchs mit modernster Besucher- und Interpretationsinfrastruktur und einer professionell entwickelten Interpretation der Geologie und geologischen Phänomene führte, die vor Ort, aber auch in dem weiteren Gebiet der Gespanschaft Istrien beobachtet werden können.



The geolST3A project was managed by the public institution Natura Histrica together with the project partners the City of Rovinj-Rovigno and the Tourist Board of Rovinj-Rovigno, and financially supported by the European Union funds. Many institutions and experts took part in various phases of the project, such as the geologists of the Croatian Geological Institute, who conducted systematic geological surveys of the wider area of the location and at the end drafted a geological study of the area and a geological column that shows the geological profile of the area in realistic proportions, as a basis for all future interpretation and educational activities.

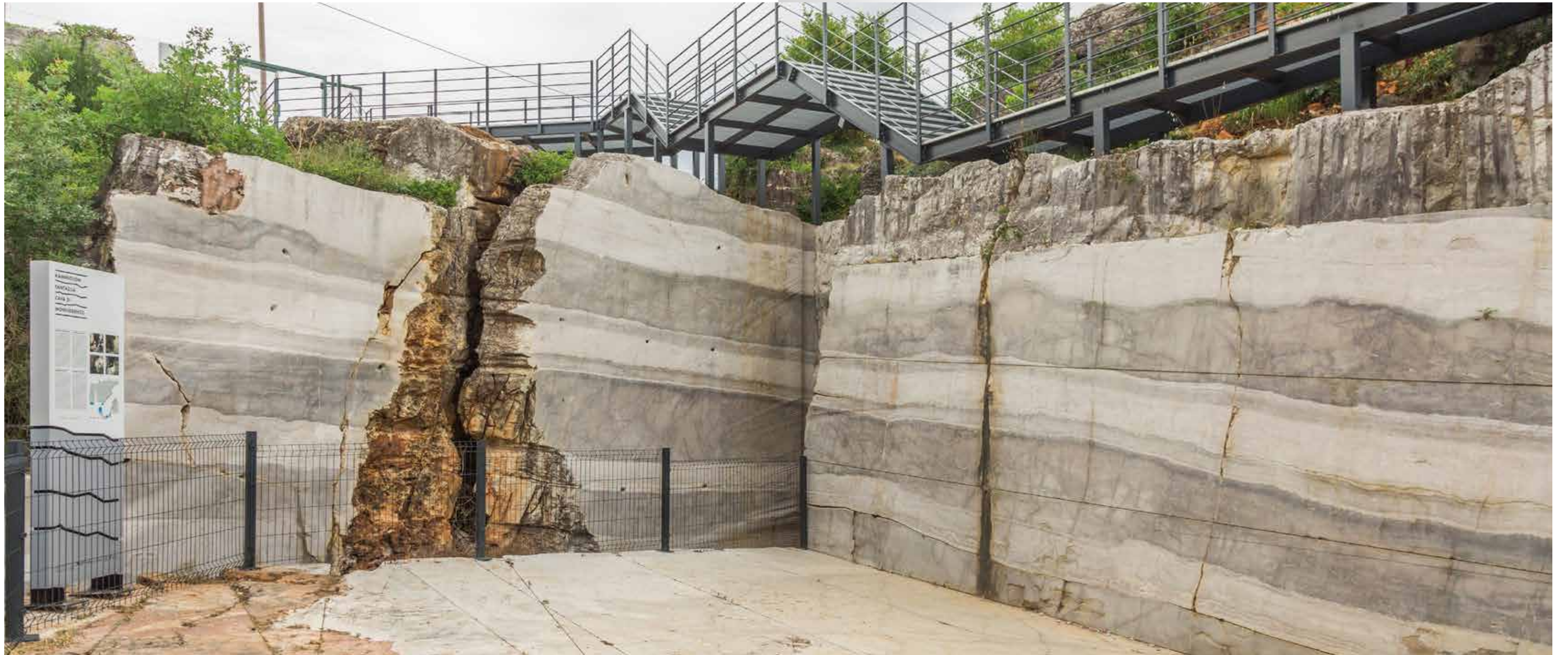


With the completion of the project activities, the area of Fantazija Quarry became the only location in Istria County that is adapted to receive a wider range of visitors and where professional geological education is conducted for pupils, students and the general public.

Das Projekt geolST3A wurde von der öffentlichen Institution Natura Histrica und den Projektpartnern der Stadt Rovinj-Rovigno und dem Tourismusverband der Stadt Rovinj-Rovigno verwaltet und durch Mittel der Europäischen Union finanziell unterstützt. Während der verschiedenen Phasen des Projekts waren mehrere Institutionen und Experten beteiligt, unter denen wir die Geologen des Kroatischen Geologischen Instituts hervorheben sollten, die systematische geologische Untersuchungen des weiteren Gebiets des Standorts durchgeführt und am Ende eine geologische Studie des Gebiets und eine geologische Säule erstellt haben, die das geologische Profil

des Gebiets in realistischen Proportionen darstellt, als Grundlage für alle zukünftigen Interpretations- und Aufklärungsmaßnahmen.

Mit dem Abschluss der Projektaktivitäten wurde das Gebiet des Steinbruchs Fantazija zum einzigen Ort in der Gespanschaft Istrien, der ein breiteres Spektrum von Besuchern empfangen soll und an dem professionelle geologische Ausbildung für Schüler, Studenten und allgemeine interessierte Öffentlichkeit durchgeführt wird.



Fantazija Quarry as a Geological Monument

The location of Fantazija Quarry is the only geological monument in Istria County and the fifth which was declared a geological monument in the Republic of Croatia, out of seven which exist today. The first three geological monuments, Rupnica near Voćin, the islands of Brusnik and Jabuka, were declared natural monuments in the period between 1948 and 1958, and all three include locations significant because of the presence of volcanic rocks. The fourth geological monument which was declared in 1968 includes clearly visible folds and layers of various rock types at the location of Stara straža near Knin. In 1986, after 25 years, owing to the enthusiasm and persistence of Professor Josip Tišljar, PhD, Fantazija Quarry became the fifth location in the territory of today's

Republic of Croatia that is protected within the protection category "monument of nature".

The protection category "monument of nature" represents a single rare or unique unaltered part of nature that has ecological, scientific, aesthetic and educational value and therefore must remain preserved in its original natural form. Natural monuments can be of various sub-categories, for example geological, palaeontological, geomorphological, botanical, zoological and others.

Steinbruch Fantazija als geologisches Naturdenkmal

Der Standort des Steinbruchs Fantazija ist das einzige geologische Naturdenkmal in der Gespanschaft Istrien und das fünfte, das von den heute sieben in der Republik Kroatien erklärt wurde. Die ersten drei geologischen Naturdenkmäler, Rupnica bei Voćin, die Inseln von Brusnik und Jabuka, wurden zwischen 1948 und 1958 erklärt, und alle drei umfassen Orte, die aufgrund des Vorhandenseins von Vulkangestein von Bedeutung sind. Das vierte geologische Naturdenkmal wurde 1968 erklärt und umfasst schön sichtbare Falten und Schichten verschiedener Gesteinsarten am Standort Stara straža bei Knin. Nach 25 Jahren, dank der Begeisterung und Beharrlichkeit von Professor Dr.sc.

Josip Tišljar, im Jahr 1986 wurde der Steinbruch Fantazija-Cava di Monfiorenzo zur fünften Lokalität auf dem Gebiet der heutigen Republik Kroatien, die in der Kategorie des Naturdenkmalschutzes geschützt ist.

Die Schutzkategorie „Denkmal der Natur“ stellt ein einzelnes seltenes oder einzigartiges unverändertes Stück Natur dar, das ökologisch, wissenschaftlich, ästhetisch und pädagogisch wertvoll ist und in seiner ursprünglichen natürlichen Form erhalten bleiben muss. Naturdenkmäler können verschiedenen Unterkategorien angehören, wie z. B. geologischen, paläontologischen, geomorphologischen, botanischen, zoologischen und anderen.





Due to the rarity and the scientific, aesthetic and educational value of the dolomite rocks of the quarry excavation, Fantazija Quarry falls under the protection category of natural monument, with the geological subcategory. The rocks of the quarry were sawn with a straight cut, with a polished effect, which accentuates the rare rhythmic alternation of the early and late diagenetic dolomites. The rhythmic change of dolomites is highly aesthetic and attractive, although the scientific and educational values are much greater. Visible layers of genetically different dolomites with preserved structural and textural features are used for the

**Andrea Deklić, M.Sc. in geography
Senior Associate,
Public Institution Natura Histrica**

INTRODUCTION
EINFÜHRUNG

scientific explanation of the process of formation of such and similar rocks in the world and the interpretation of the conditions and processes that took place in the paleoenvironment throughout the geological history.

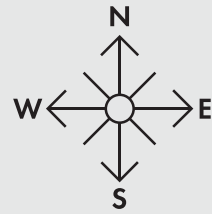
Since 1996, the location of the geological monument of Fantazija Quarry - Cava di Monfiorenzo has been managed by the public institution Natura Histrica from Pula, which was founded by Istria County for the management of protected parts of nature in its area.

Aufgrund der Seltenheit und des wissenschaftlichen, ästhetischen und pädagogischen Werts der Dolomitgesteine der Steinbruchausgrabung ist der Steinbruch Fantazija unter der Schutzkategorie Naturdenkmal, geologische Unterkategorie geschützt. Die Felsen des Steinbruchs wurden mit einem geraden Schnitt gesägt, mit einem polierten Effekt, der den seltenen rhythmischen Wechsel der frühen und späten Diagene-Dolomite hervorhebt. Die rhythmische Veränderung des Dolomits erreicht eine große ästhetische Attraktivität, obwohl der wissenschaftliche und pädagogische Wert viel größer ist. Sichtbare Schichten von genetisch unterschiedlichen Dolomiten mit erhaltenen Strukturmerkmalen dienen der wis-

wissenschaftlichen Erklärung des Prozesses der Bildung solcher und ähnlicher Gesteine in der Welt und der Interpretation der Bedingungen und Prozesse, die im Paläolith während der gesamten geologischen Vergangenheit stattfanden.

Seit 1996 wird das Gelände des geologischen Naturdenkmals Fantazija von der öffentlichen Institution Natura Histrica aus Pula verwaltet, die von der Gespanschaft Istrien für die Verwaltung geschützter Naturgebiete auf ihrem Territorium gegründet wurde.

**Andrea Deklić Mag. Geogr.
Höhere Mitarbeiterin, Öffentliche
Einrichtung Natura Histrica**



QUARRY MAP

STEINBRUCH KARTE

- ◆ 01 Info point, museum, classroom
Infopoint, Museum, Klassenzimmer
- ◆ 02 Picnic zone
Picknick-Bereich
- ◆ 03 Educational zone – outdoor classroom
Bildungszone – Klassenzimmer im Freien
- ◆ 04 Educational zone – stone blocks
Bildungszone – Steinblöcke
- ◆ 05 Geologic column
Geologische Säule
- ◆ 06 Children's playground
Kinderspielplatz
- ◆ 07 Quarrying
Ausgrabung im Steinbruch
- ◆ 08 Puddle
Teich
- ◆ 09 Rest zone – benches
Ruhebereich – Bänke
- ◆ 10 Parking for disabled persons
Behindertenparkplätze
- ◆ 11 Bus parking lot
Parkplätze für Busse

Protection category: Geological natural monument
Year of proclamation: 1987
Importance: sedimentological
Type of rock: early diagenic and late diagenic dolomites
Rock formation era: Mesozoic
Rock formation period: Cretaceous
Rock age in years: 145 million

Schutzkategorie: Geologisches Naturdenkmal
Verkündigung: 1987
Bedeutung: Sedimentologisch
Gesteinsarten: Dolomiten der frühen Diagenese
 und der späten Diagenese
Ära der Gesteinsbildung: Mesozoikum
Gesteinsbildungsperiode: Kreide Gesteinsalter
 in Jahren: 145 Millionen



HISTORICAL PULSE OF THE QUARRY

HISTORISCHER PULS DES STEINBRUCHS

Geodiversity is the variety of rocks, minerals, fossils, landforms, sediments and soils together with the natural processes that create and change them, both during the geological past and today. The term “geoheritage” encompasses significant sites that have scientific, educational, cultural and/or aesthetic value, and are rare or threatened by human activity, which is why they need to be protected and passed on to future generations.

The tradition of recognizing the value and need to protect the geoheritage in Croatia is more than 100 years long. According to the Register of Protected Areas of the Ministry of Environmental Protection and Energy, today there are 53 protected geographical locations in Croatia.

Geodiversität bezieht sich auf die Vielfalt von Gesteinen, Mineralien, Fossilien, Landformen, Sedimenten und Böden zusammen mit den natürlichen Prozessen, die sie heute und in der geologischen Vergangenheit erzeugen und verändern. Der Begriff „Geoerbe“ steht für bedeutende Orte, die wissenschaftlichen, erzieherischen, kulturellen und/oder ästhetischen Wert haben, selten oder durch menschliche Aktivitäten bedroht sind, weshalb sie geschützt und zukünftigen Generationen überlassen werden müssen.

Die Tradition der Anerkennung des Wertes und der Notwendigkeit des Schutzes des Geoerbes in Kroatien ist mehr als 100 Jahre lang. Laut Register der Schutzgebiete des Ministeriums für Umweltschutz und Energie sind heute in Kroatien 53 Geolokalitäten geschützt.



A natural monument is defined as a single unchanged part or a group of parts of living or non-living nature, which has ecological, scientific, aesthetic or educational value. On the natural monument and in its immediate vicinity, which forms an integral part of the protected area, actions that could threaten its characteristics and values are not allowed. Depending on their characteristics and values, natural monuments can be geological, geomorphological, hydrological, botanical, or, in terms of space – small botanical and zoological site, etc.

Fantazija Quarry was declared a geological monument in 1987 (Declaration Act – Decision on the declaration of Cave di Monfiorenzo Quarry a geological monument (OG of Rovinj Municipality 9/87). In geomorphic sense, the wider area of Fantazija Quarry belongs to Red Istria, or more precisely to the Istrian plateau which occupies the largest part of the carbonate rocks between Buje, Pazin and Medulin. In a broader sense, this area coincides with the

Western Istrian anticline, with the best developed plains on pure limestone rocks. Owing to the purity of their basic composition and regardless of their age, limestone rocks are already very resistant to processes of mechanical wear. However, they dissolve rapidly because of corrosion, creating geomorphological forms with accentuated vertical components, such as pits or swallow holes. The surface of such relief forms is covered in larger or smaller accumulations of red soil, the so-called terra rossa. Owing to its colour, the undulating plateau plain is, according to its physiognomic properties, distinguished as Red Istria (Encyclopaedia of Istria). Red colour of such type of soil is the result of peptization of amorphous iron hydroxide and the formation of tiny crystals of goethite and hematite in the dense groundmass (Durn, 1996).

Ein Naturdenkmal ist als ein einzelner unveränderter Teil oder eine Gruppe von Teilen belebter oder unbelebter Natur definiert, die einen ökologischen, wissenschaftlichen, ästhetischen oder erzieherischen Wert hat. Auf dem Naturdenkmal und in seiner unmittelbaren Umgebung, die Bestandteil des Schutzgebietes ist, sind Handlungen, die seine Eigenschaften und Werte gefährden, nicht erlaubt. Danach kann ein Naturdenkmal eine geologische, geomorphologische, hydrologische, botanische, räumlich kleine botanische und zoologische Stätte usw. sein.

Der Steinbruch Fantazija ist seit 1987 ein geologisches Naturdenkmal (Beschluss über die Erklärung des

Steinbruchs „Cave di Monfiorenzo“ zum geologischen Naturdenkmal (Amtsblatt der Gemeinde Rovinj 9/87)). Das weitere Gebiet des Steinbruchs Fantazija gehört geomorphologisch zum Roten Istrien, d. h. zur istrischen Ebene, die den größten Teil der Karbonatgesteinszusammensetzung zwischen Buje, Pazin und Medulin einnimmt. Im weiteren Sinne fällt dieses Gebiet mit dem westistrischen Sattel zusammen, wo die Ebenen auf reinen Kalksteinfelsen am besten entwickelt sind. Kalkgesteine, unabhängig von ihrem Alter, sind aufgrund der Reinheit der Grundmasse bereits sehr widerstandsfähig gegen die Prozesse der mechanischen Abnutzung. Durch Korrosion lösen sie sich jedoch stark auf, wodurch geomorphologische Formen mit einer akzentuierten vertikalen Komponente wie Gruben oder Dolinen entstehen. Auf der Oberfläche solcher Reliefformen sind größere oder kleinere Ansammlungen von Roterde zu sehen, die sog. terra rossa, aufgrund derer die hügelige Ebene physiognomisch als „rotes Istrien“ (Enzyklopädie Istriens) bezeichnet wird. Rote Erde ist ein Synonym für Böden, d.h. Peptisierung von amorphen Eisenhydroxiden, bei der Kristalle von Goethit und Hämatit in der dichten Basis des Bodens gebildet werden (Durn, 1996).



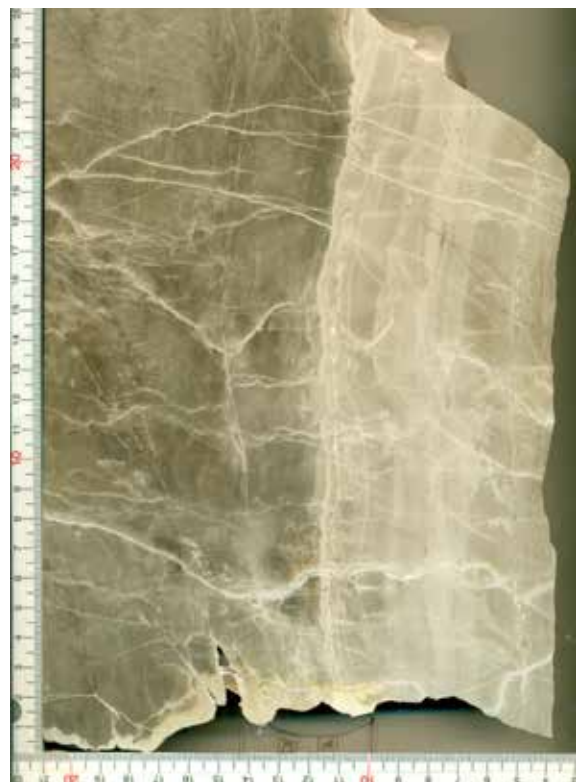
The quarry was first opened with the intention of exploitation, so its rather high, vertical front was sawn and polished, making a number of layers in which very visible interesting textures and structures of diagenetic and genetic characteristics available for research and observation. The specificity that makes Fantazija Quarry a geological monument holds great interest only to one part of geologists – the ones that specialise in carbonate sedimentology. For them,

the rocks in the quarry are very interesting for the study and interpretation of sedimentological processes in the shallow-marine carbonate platforms (geological period - Cretaceous). This is why Fantazija Quarry was a destination for many geological, especially sedimentological, excursions and a place of scientific research. The characteristics of the rocks visible

in the quarry are very high resistance and solidity, which is why the exploitation was financially unprofitable, so the stone, regardless of its visual attractiveness, never had any commercial value.

Der Steinbruch wurde einst mit der Absicht der Ausbeutung geöffnet, und seine Front ist vertikal, gesägt, poliert und relativ hoch. Dann wurde eine Reihe von Schichten, in denen sehr interessante Texturen und Strukturen diagenetischer und genetischer Merkmale sichtbar sind, für Forschung und Beobachtung verfügbar. Die Besonderheit, die den Steinbruch Fantazija als geologisches Naturdenkmal auszeichnet, ist nur für einen Teil der Geologen, die Karbonatsedimentologen, äußerst interessant. Für sie sind die Gesteine im Steinbruch sehr interessant für die Untersuchung

und Interpretation sedimentologischer Prozesse im Flachmeer uralter Karbonatplattformen (Erdzeitalter - Kreidezeit). Infolgedessen war der Steinbruch Fantazija Gegenstand vieler geologischer, insbesondere sedimentologischer Exkursionen und ein Ort wissenschaftlicher Forschung. Die Eigenschaften des im Steinbruch sichtbaren Gesteins sind außergewöhnliche Widerstandsfähigkeit und Festigkeit, weshalb der Abbau wirtschaftlich unrentabel war und der Stein trotz seiner optischen Attraktivität nie einen kommerziellen Wert hatte.



The age of the deposits of the Rovinj formation (Fantazija dolomites) was determined with the discovery of the green algae *Humiella sardiniensis* (Ott & Flaviani, 1983) and *Clypeina radici* (Sokač, 1987), but also on the basis of the superimposition relationships of footwall and hanging wall units - it is, in chronostratigraphic correlation, determined as late Berriasian Age. Besides the mentioned green algae, small benthic foraminifera and gastropods similar to certain

species of the *Nerinea* genus can also be found in Fantazija Dolomites. In some parts of the early diagenetic light grey dolomites faecal pellets from the *Favreina* genus are also preserved. The described microfossil composition points to the conclusion that the deposition of the Rovinj formation took place approximately 144 to 142 million years ago.

Das Alter der Ablagerungen der Rovinj-Formation ("Fantazija-Dolomite") wurde durch den Fund der Grünalgen *Humiella sardiniensis* (Ott & Flaviani, 1983) und *Clypeina radici* (Sokač, 1987), aber auch aufgrund der Überlagerungsbeziehungen von Boden- und Dacheinheiten festgestellt - sie wurde chronostratigraphisch als

älteres Berrias bestimmt. Neben den erwähnten Grünalgen kommen in den „Fantazija-Dolomiten“ kleine benthische Foraminiferen und Gastropoden vor, die bestimmten Arten der Gattung *Nerinea* ähneln. Kotpellets aus der *Favreina*-Gruppe sind auch in einigen Teilen der frühdiagenetischen hellgrauen Dolomite erhalten. Die beschriebene mikrofossile Zusammensetzung lässt den Schluss zu, dass die Ablagerung der Rovinj-Formation vor etwa 144 bis 142 Millionen Jahren erfolgte.



confirm unequivocally that these are Sauropoda prints, but also that such an origin of the mentioned textures cannot be completely excluded.

In the first age of Cretaceous Period, the Berriasian age, in the deposits of the Rovinj formation in Fantazija Quarry, there are, among other deformation structures, marks of sediment imprinting, (the so-called load cast structures). One of the possible interpretations is that they are the result of sediment being pressed under the weight of dinosaurs. Lockley et al. (1994) gave the alternative interpretation of the origin of these structures in the quarry; based on photographs from the work of Tišljar et al. (1983). They assumed that these are probably the oldest traces of Sauropoda in Istria. Dalla Vecchia (1997) examined the textures and concluded that it is not possible to

For centuries, stone has been exploited in Istria for two basic purposes: the production of technical and construction stone (for road construction and coastline rehabilitation), and the exploitation of dimension stone (construction of houses, sacral and other buildings). Kažuni, built in untreated natural stone without any binding material, using the so-called dry-wall technique, are one of the most famous forms of stone buildings in Istria.

In der ältesten Kreide (Berrias) in den Ablagerungen der Rovinj-Formation im Steinbruch Fantazija gibt es neben anderen Deformationsstrukturen Belastungsmarken (sog. Load-cast-Strukturen), für die eine der möglichen Interpretationen ist, dass das Sediment unter dem Gewicht von Dinosauriern gepresst wurde. Eine alternative Interpretation des Ursprungs dieser Strukturen im Steinbruch wurde von Lockley et al. (1994) gegeben, die aufgrund der Fotografien aus der Arbeit von Tišljar et al. (1983) vermuteten, dass dies die ältesten wahrscheinlichen Spuren von Sauropoden-Dinosauriern in Istrien sind. Dalla Vecchia (1997) untersuchte diese Texturen und kam zu dem Schluss, dass es nicht möglich ist, zweifelsfrei zu bestätigen, dass es sich um Sauropodenabdrücke

handelt, aber auch, dass eine solche Herkunft der erwähnten Texturen nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

Stein wird in Istrien seit Jahrhunderten für zwei grundlegende Zwecke genutzt. Der erste ist die Herstellung von technischen Bausteinen (Straßenbau und Sanierung von Ufern), und der zweite die Gewinnung von architektonischen Bausteinen (Bau von Häusern, Sakralbauten und anderen Gebäuden). „Kažuni“, gebaut aus unbehandeltem Naturstein ohne Verwendung von Bindematerial, in der sogenannten Trockenbautechnik, gehören zu den bekanntesten Formen von Steingebäuden in Istrien.

The demand for stone in ancient Istria was very high, which is evident in a number of quarries along the Istrian coast, as well as inland Istria. They are believed to have been exploited in Roman times. The most famous are the ancient quarries of Cava Romana, or the quarry of Vinkuran, and the quarry on Vintijan hill near Pula, where Cretaceous limestones were extracted. The most famous building of that era is the Pula amphitheatre – Arena.

In the pre-Romanesque and Romanesque periods, stone was used for the construction of sacred buildings and church furniture; it was mostly local stone taken from ancient buildings. At the beginning of the 19th century and under the rule of the Austro-Hungarian Monarchy, the quarries of

Marčana, Planik and others were opened. The stone which was quarried in those locations was often used in the construction of various buildings in the Monarchy. In the second half of the 19th century, stone suitable for the construction of buildings, architectural details and monuments was quarried in the vicinity of Žminj. Ten quarries were opened, and the stone was exported to America, Italy - even Persia and other faraway countries.

By the end of 1945, the quarries of Valkarin, Žminj, Turska vala, Montraker, Sv. Stjepan, Bale,

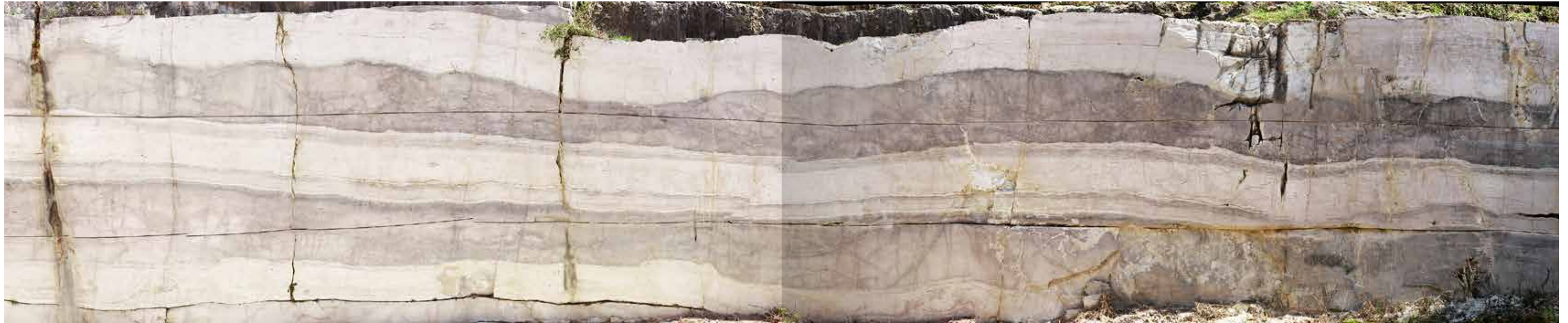
Kirmenjāk, Kloštar, Valtura, Vinkuran, Funtana, Negrin, Grožnjan and many others were active in Istria. Following the World War I, out of a total of 20 companies registered for stone exploitation, only three of them remained active. In 1954 they were united into the company Kamen d.d. Pazin, which is still active today (Kovačević Zelić B. et al.).

Der Bedarf an Stein im antiken Istrien war groß, wie eine Reihe von Steinbrüchen entlang der istrischen Küste sowie im Landesinneren belegen, von denen angenommen wird, dass sie in der Römerzeit auf der Halbinsel ausgebeutet wurden. Die berühmtesten antiken Steinbrüche sind „Cava Romana“, d.h. der Vinkuran-Steinbruch, und der Steinbruch auf dem Vintijan-Hügel in der Nähe von Pula; wo Kalksteine aus der Kreidezeit abgebaut wurden, und das berühmteste Objekt dieser Zeit ist das Amphitheater von Pula - Arena.

In der vorromanischen und romanischen Zeit wurde Stein für den Bau von Sakralbauten und Kirchenmöbeln verwendet, wobei es sich meist um autochthone Steine aus antiken Gebäuden handelte. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts und der Vorherrschaft der österreichisch-ungarischen Monarchie, wurden die Steinbrüche von Marčana, Planik und

andere geöffnet, und der in diesen Orten abgebaute Stein wurde oft zum Bau verschiedener Gebäude in der Monarchie verwendet. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde in der Umgebung von Žminj Stein abgebaut, der für den Bau von Gebäuden, architektonischen Details und Denkmälern geeignet war. Zehn Steinbrüche wurden eröffnet und der Stein wurde nach Amerika, Italien und sogar nach Persien und in andere ferne Länder exportiert. Bis Ende 1945 waren in Istrien folgende Steinbrüche in Betrieb: Valkarin, Žminj, Turska vala, Montraker, Sv. Stjepan, Bale, Kirmenjāk, Kloštar, Valtura, Vinkuran, Funtana, Negrin, Grožnjan und viele andere. Nach dem Ersten Weltkrieg blieben von insgesamt 20 für den Steinabbau registrierten Unternehmen nur noch drei aktiv, die 1954 zum Unternehmen Kamen d.d. Pazin vereinigt wurden, das noch heute aktiv ist (Kovačević Zelić, B. et al.).





Due to the specific appearance of the Rovinj formation deposits (alterations of dark grey and light grey macro and micro textures) and numerous decorative and effective structural and textural features, there was once a potential for them to be exploited as dimension stone. However, the dolomites showed to be extremely hard material that separated under the pressure of pro-

Tina Tominić, M.Sc. in geology

HISTORICAL PULSE OF THE QUARRY
HISTORISCHER PULS DES STEINBRUCHS

cessing along the sharp contacts of early diagenetic (light grey) and late diagenetic (dark grey) dolomite. Nevertheless, Fantazija dolomites are still a "potential raw material of dimension stone", if the mentioned problems are solved technologically with the proven profitability of its exploitation and processing.

Aufgrund des spezifischen Aussehens (Wechsel von dunkelgrauen und hellgrauen Makro- und Mikrot Texturen) und zahlreicher dekorativer und effektiver strukturell-texturaler Merkmale bestand einst ein Potenzial für die Ablagerungen der Rovinj-Formation, die als Architektur- und Baustein (A-B) genutzt werden konnten. Die Dolomite erwiesen sich jedoch als extrem hartes Material, das sich unter dem Druck

der Verarbeitung entlang der scharfen Kontakte von frühdiagenetischem (hellgrau) und spätdiagenetischem (dunkelgrauem) Dolomit trennte. Dennoch bleibt „Fantazija-Dolomit“ ein „potenzieller Rohstoff für A-B-Steine“, wenn die genannten Probleme technologisch gelöst und die Rentabilität seiner Gewinnung und Verarbeitung nachgewiesen werden.

Tina Tominić, Mag. Geol.



UNIQUE GEOLOGICAL LOCATION

EINE EINZIGARTIGE GEOLOGISCHE LAGE

Fantazija Quarry, also known as Cava di Monfiozeno, is situated next to the road that connects Rovinj with Pula, in the Monfiozeno location, approximately 2 km from the town centre. It is a geological monument of immense importance and beauty.

According to many scientists, Fantazija Quarry is one of the most important natural monuments in the world when it comes to the karst phenomena. From its numerous layers which bear witness to the existence of petrified meadows made of blue-green algae, deposited during the history of the Earth and mixed with calcareous silt it is possible to read, like from an open book, about the exciting history of the development of the rocks of the quarry.

Entlang der Straße Rovinj - Pula, etwa 2 km vom Stadtzentrum entfernt, in der Ortschaft Monfiozena, befindet sich der Steinbruch Fantazija, auch bekannt als Cava di Monfiozeno - ein geologisches Naturdenkmal von immenser Bedeutung und Schönheit.

Laut vielen Wissenschaftlern ist der Steinbruch Fantazija eines der wichtigsten Naturdenkmäler der Welt, wenn es um das Karstphänomen geht. Zahlreiche Schichten bezeugen versteinerte Wiesen aus Blaualgen, die sich im Laufe der Erdgeschichte, vermischt mit Kalkschlamm, abgelagert haben und wie ein offenes Buch die spannende Entstehungsgeschichte der Gesteine des Steinbruchs heraufbeschwören.

At the transition from the Jurassic to the Cretaceous, due to the global lowering of the sea level, an increased evaporation occurs in the shallow water area of the Adriatic carbonate platform, and thus early diagenetic dolomitization of limestone deposits, which can be clearly seen in the Berriasian deposits of Fantazija Quarry.

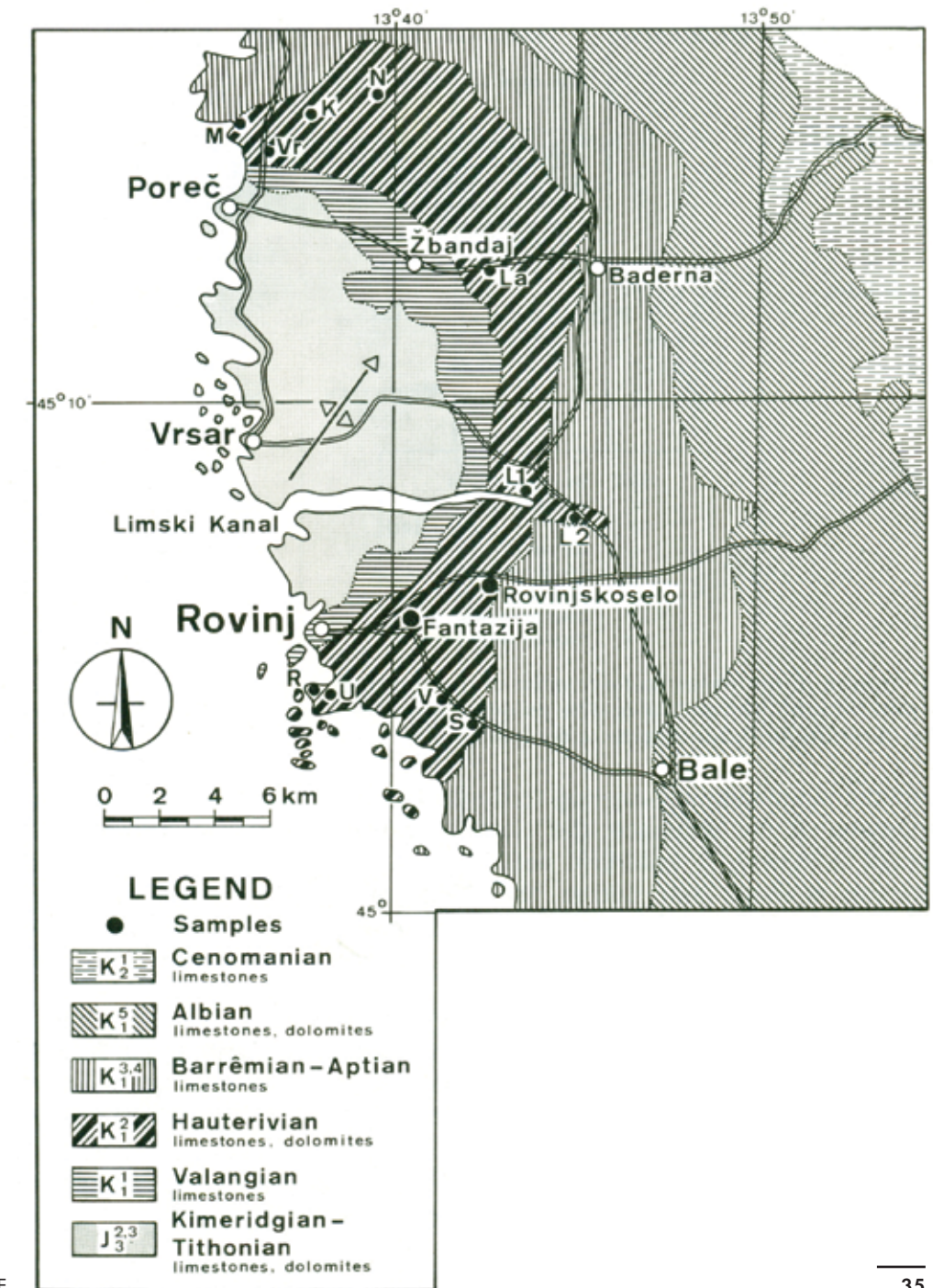
Fantazija is the standard for all other rock sites of this type of origin in the world. The geological profile of the Rovinj area covers the stratigraphic range from the Middle Jurassic to the youngest part of the early Cretaceous with the following units (from the oldest to the youngest): Monsena, Muča, Kirmenjak, Rovinj (Fantazija), Materada, Cisterna, Gustinja, Dvigrad, Kanfanar and Crna.

A more observant visitor to Fantazija Quarry will surely notice the visible layers of genetically different types of dolomites with preserved details of texture, structure, diagenetic and genetic characteristics, which are indicative of activity processes of blue-green algae, petrification of small cavities formed by the decomposition of algae, sea level oscillations, changes in tides, incessant wetting of sediments by sea water and its desiccation – because, the lower part of the stone deposits formed below the then sea level, while the upper part is the result of the tidal action.

Am Übergang vom Jura zur Kreidezeit kommt es aufgrund der globalen Absenkung des Meeresspiegels im Flachwasserbereich der adriatischen Karbonatplattform zu einer stärkeren Verdunstung und damit zu einer frühen diagenetischen Dolomitisierung von Kalksteinablagerungen, was schön in den Berrias-Lagerstätten des Fantazija-Steinbruchs beobachtet werden kann.

Fantazija ist der Maßstab, der Standard für alle anderen Gesteinsstätten dieser Entstehungsart auf der Welt. Das geologische Profil des Gebiets der Stadt Rovinj umfasst den stratigraphischen Bereich vom mittleren Jura bis zum jüngsten Teil der älteren Kreidezeit mit den Einheiten (von der ältesten zur jüngsten): Monsena, Muča, Kirmenjak, Rovinj (Fantazija), Materada, Cisterna, Gustinja, Dvigrad, Kanfanar und Crna.

Ein aufmerksamerer Besucher des Steinbruchs Fantazija wird die sichtbaren Schichten genetisch unterschiedlicher Dolomitarten mit erhaltenen Details der Textur, Struktur, diagenetischen und genetischen Eigenschaften nicht übersehen, die auf die Aktivitätsprozesse von Blaualgen, die Verrottung von Algen entstandenen Hohlräumen, Schwankungen des Meeresspiegels, Wechsel der Gezeiten, sukzessive Benetzung von Sedimenten durch das Meerwasser und dessen Austrocknung hinweisen – nämlich der untere Teil der Steinablagerungen bildete sich unterhalb des damaligen Meeresspiegels, während der obere Teil als Ergebnis der Flut entstand.



UNIQUE GEOLOGICAL LOCATION
EINE EINZIGARTIGE GEOLOGISCHE LAGE

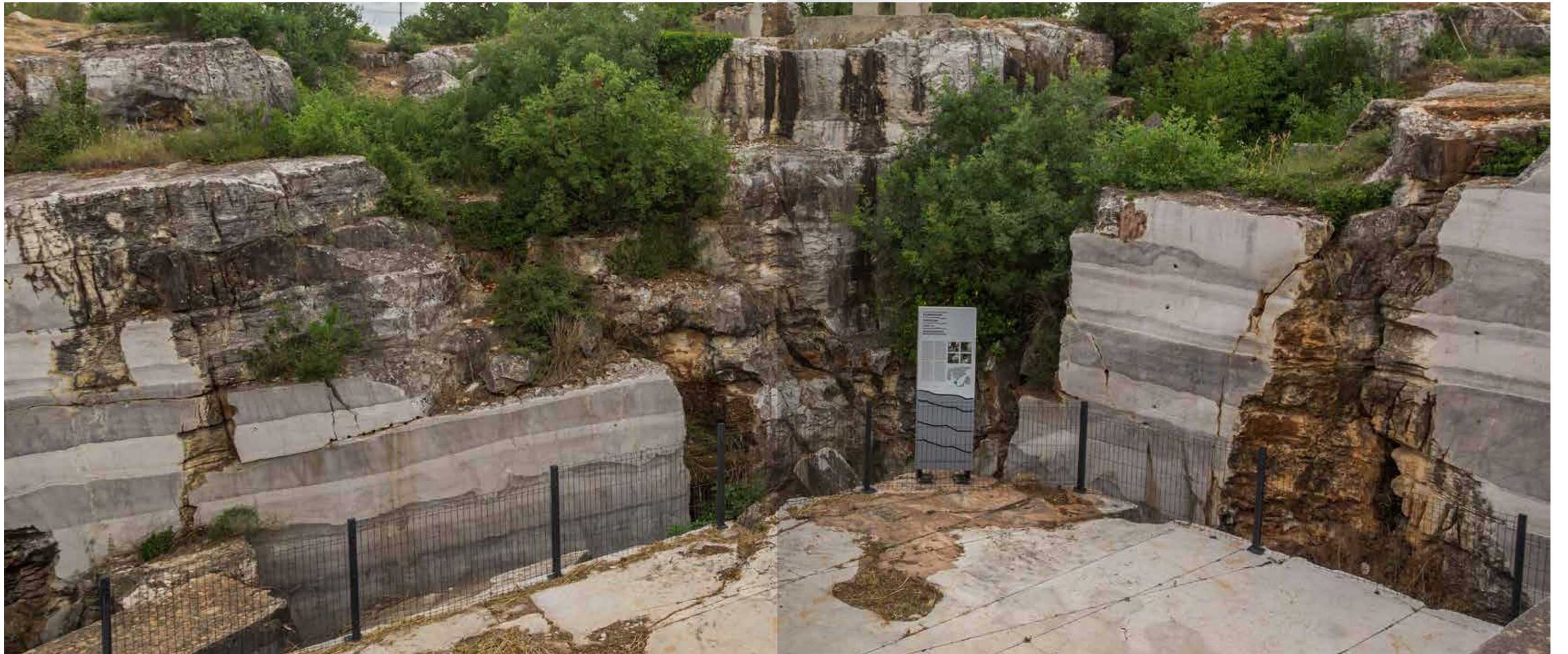
The oldest isolated lithostratigraphic unit is the Monsena formation, deposited until approximately 163 million years ago, in the period of late Middle and the beginning of the Late Jurassic periods, while within the Rovinj formation there are dolomites from Fantazija Quarry deposited during the early Cretaceous, more precisely 144 – 142 million years ago. In some parts of the early diagenetic light grey dolomites faecal pellets

from the Favreina genus are also preserved rather frequently, grouped in smaller cavities filled with sparry calcite or irregularly scattered in dense dolomicrite or fine-grained dolopelmicrite.

Die älteste isolierte lithostratigraphische Einheit ist die Monsena-Formation, die bis vor etwa 163 Millionen Jahren in der Zeit vom Ende des mittleren und Anfang des späten Jura abgelagert wurde, während die Rovinj-Formation die Dolomite des Fantazija-Steinbruchs enthält, die während der älteren Kreidezeit abgelagert wurden, also vor 144–142 Millionen Jahren. In einigen

Teilen frühdigenetischer hellgrauer Dolomite sind Kotpellets aus der Favreina-Gruppe relativ häufig erhalten, gruppiert in kleineren Sparite-Hohlräumen oder unregelmäßig verstreut in dichtem Dolomikrit oder feinkörnigem Dolopelmikrit.





A characteristic trait of the Rovinj formation, very visible even to the naked eye, is the dynamic alternation of light early diagenetic and dark late diagenetic dolomites.

According to the footwall deposits of coarse-crystalline, late diagenetic dolomites of the Zlatni rt formation, as well as to the hanging wall limestones of the Materada formation, the border of this lithostratigraphic unit is lithologically very clear – it can be defined through the appearance of light early diagenetic dolomites that are not present in the footwalls and hanging walls.

The thickness of Fantazija Dolomites varies primarily due to lateral environmental differences, but also to varying degrees of late diagenetic processes. The thicknesses of the Rovinj formation dolomite that were measured on site range from 25 to 52 meters; the thickness of individual layers is also variable, although those with a thickness of 40 to 120 centimetres are predominant.

Ein Merkmal der Rovinj-Formation, das schon mit bloßem Auge sehr auffällig ist, ist der dynamische Wechsel von hellen frühdiagenetischen und dunklen spät-diagenetischen Dolomiten.

Nach den Bodengesteinsablagerungen grobkristalliner, spät-diagenetischer Dolomite der Zlatni rt-Formation sowie den Dachkalken der Materada-Formation ist die Grenze dieser lithostratigraphischen Einheit lithologisch sehr klar - sie kann durch das Auftreten von leichten frühdiagenetischen Dolomiten, die im Boden- und Dachgestein fehlen, definiert werden.

Die Mächtigkeit der „Fantazija-Dolomite“ ist vor allem durch laterale Umweltunterschiede, aber auch durch spät-diagenetische Prozesse in unterschiedlichem Ausmaß variabel. Die im Feld gemessenen Mächtigkeiten des Dolomits der Rovinj-Formation reichen von 25 bis 52 Metern, und die Mächtigkeit der einzelnen Schichten ist ebenfalls variabel, obwohl solche mit einer Mächtigkeit von 40 bis 120 Zentimetern überwiegen.



According to their structural and textural characteristics, late diagenetic and early diagenetic dolomites are, if we look at them comparatively, very different.

While the darker grey, late diagenetic dolomite, formed by post-sedimentation dolomitization of peritidal limestones is coarsely crystalline and without visible textures, the light grey

Goran Mazija, B.Sc. Eng

UNIQUE GEOLOGICAL LOCATION
EINE EINZIGARTIGE GEOLOGISCHE LAGE

“synsedimentary”, early diagenetic dolomite formed relatively soon after the layers deposition - it has various textures and variable composition.

Desiccation cracks, stromatolite lamination, erosion channels, fenestral structure, traces of imprinting and consequences of synsedimentary tectonics such as faults can be observed in it.

Spät-diagenetische und frühdiagenetische Dolomite sind, wenn wir sie vergleichend betrachten, hinsichtlich ihrer strukturellen und textuellen Merkmale sehr unterschiedlich.

Während das dunklere Grau spät-diagenetischer Dolomit ist, der durch Post-Sedimentation-Dolomitisierung von peritiden Kalksteinen gebildet wurde - grob kristallin und ohne sichtbare Texturen, hat hellgrauer

‘synsedimentärer’, frühdiagenetischer Dolomit, der sich relativ bald nach der Ablagerung gebildet hat, verschiedene Texturen, variable Zusammensetzung.

Darin sind Austrocknungsrisse, Stromatolith-Laminierung, Erosionskanäle, Fensterstruktur, Prägungsspuren, Folgen synsedimentärer Tektonik wie Verwerfungen zu beobachten.

Goran Mazija, Dipl. Eng.



PROTECTION OF THE LOCATION

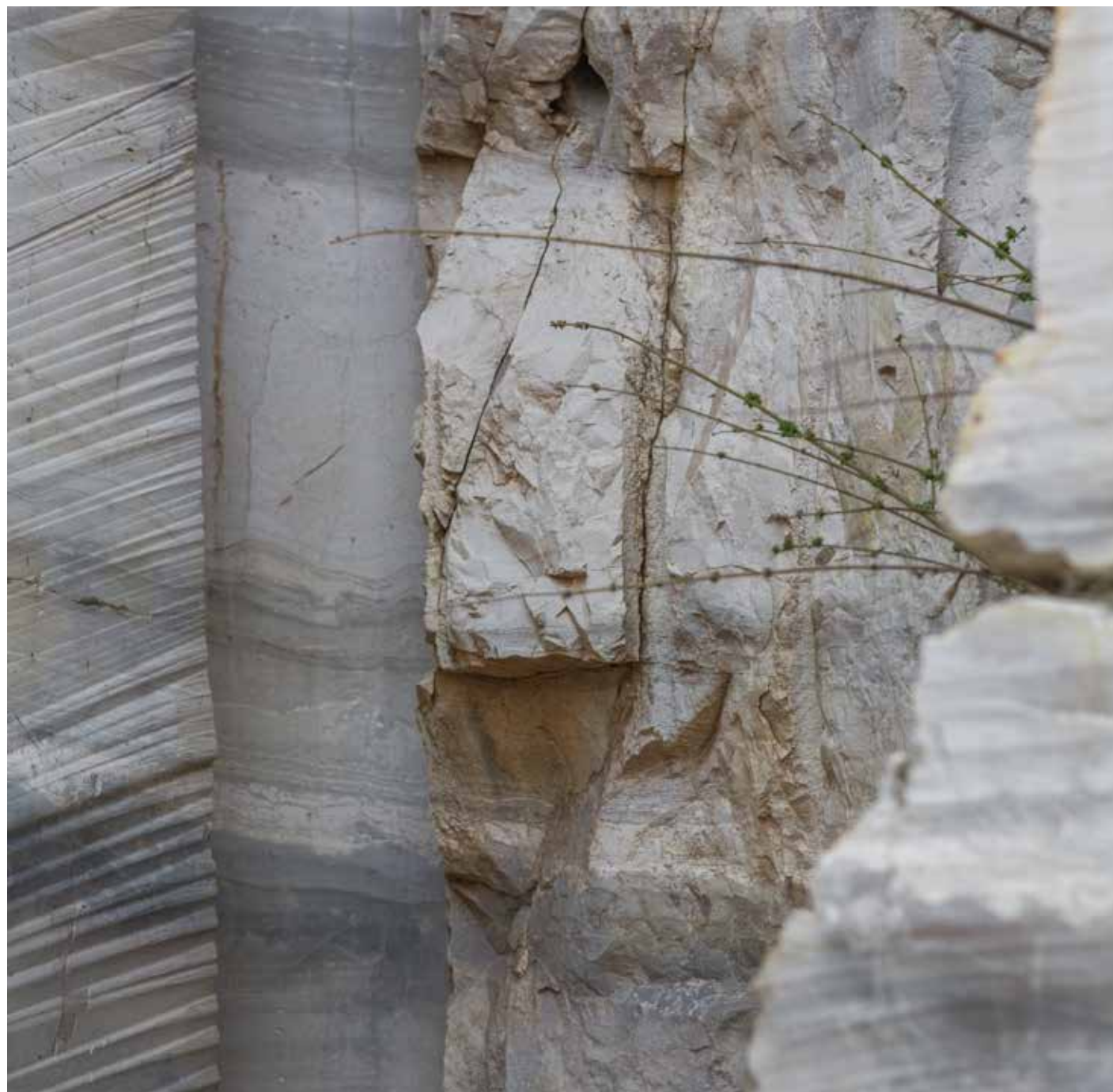
STANDORTSCHUTZ

Academician Josip Tišljar

was born on 1 June 1941 in Ludbreg, a small town in northern Croatia. He completed primary and secondary education in Varaždin and enrolled in graduate studies in Geology at the Department of Geology at the Faculty of Mining, Geology and Petroleum, University of Zagreb, where he graduated in 1965. He specialized in sedimentary petrology at Charles University in Prague and sedimentology at Ruhr University in Bochum, Germany.

Akademienmitglied Josip Tišljar

wurde am 1. Juni 1941 in der kleinen Stadt Ludbreg im Norden Kroatiens geboren. Nach dem Abschluss der Grund und Mittelschule in Varaždin schrieb er sich für Geologiestudium an der Abteilung für Geologie der Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölingenieurwesen an der Universität Zagreb ein und schloss sein Studium 1965 ab. Er spezialisierte sich auf Sediment-Petrologie an der Karls-Universität in Prag und Sedimentologie an der Ruhr-Universität Bochum, Deutschland.



In 1973 he obtained the title of Master of Science at the University of Zagreb, and in 1976 he defended his doctoral dissertation entitled "Petrological study of the Cretaceous sediments of western and southern Istria" and obtained the status of Doctor of Natural Sciences in the field of geology. In 1983 he was elected associate member in the Department of Natural Sciences of the Croatian Academy of Sciences and Arts (JAZU at the time), and in 2004 he became a regular member.

For a short period of time, from 1967 to 1968, he worked as a geologist in Petrinja, and already in 1968 he was employed as an assistant at the Faculty of Mining, Geology and Petroleum. He advanced to the position of assistant professor in 1977, and was elected associate professor in



1980. He became a full professor in 1986, and in 1997 a tenured professor. Josip Tišljar dedicated his life to geology - to the scientific work but also to teaching. In addition to regular teaching and research work at the faculty, he held

various positions. From 1987 to 1990, he was the dean of the Joint Study of Geology at the University of Zagreb. He was responsible for all postgraduate study programmes in the field of natural sciences at the Faculty of Mining, Geology and Petroleum.

In 1973 erwarb er an der Universität Zagreb den Titel Magister der Naturwissenschaften, und 1976 verteidigte er seine Doktorarbeit mit dem Titel „Petrologische Untersuchung der kreidezeitlichen Sedimente des westlichen und südlichen Istriens“ und erlangte den Status eines Doktors der Naturwissenschaften in Geologie. Er wurde 1983 zum assoziierten Mitglied in die Abteilung für Naturwissenschaften der Kroatischen Akademie der Wissenschaften und Künste (damals JAZU) gewählt und wurde 2004 ordentliches Mitglied.

Für kurze Zeit, von 1967 bis 1968, arbeitete er als Geologe in Petrinja und war bereits 1968 als Assistent an der Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölgeologie angestellt.

Er wurde 1977 zum Assistenzprofessor befördert und 1980 zum außerordentlichen Professor gewählt. 1986 wurde er ordentlicher Professor und seit 1997 ist er Professor auf Lebenszeit. Josip Tišljar widmete sein Leben der Geologie – wissenschaftlicher und lehrender Arbeit. Neben der regulären Lehr- und Forschungstätigkeit an der Universität bekleidete er zahlreiche Ämter. Von 1987 bis 1990 war er Dekan des Gemeinsamen Studiums der Geologie an der Universität Zagreb. Er war verantwortlich für alle postgradualen Studiengänge im Bereich der Naturwissenschaften an der Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölgeologie.

He was president of the Sedimentology Section of the Croatian Geological Society from 1980 to 1982, and from 1996 to 1999 the president of the Scientific Council for Petroleum of the Croatian Academy of Sciences and Arts.

The main focus of Academician Tišljarić's scientific and research work were sedimentary rocks. Since they were his main domain of interest, his published scientific works and books are mainly about sedimentary rocks, especially carbonates.

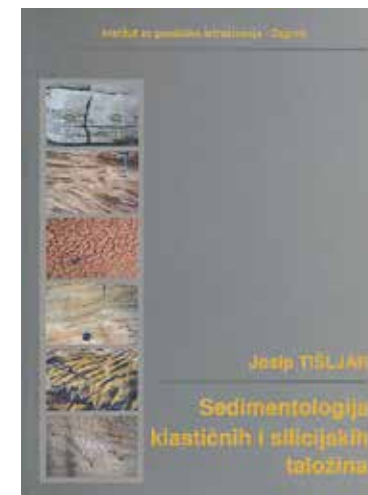
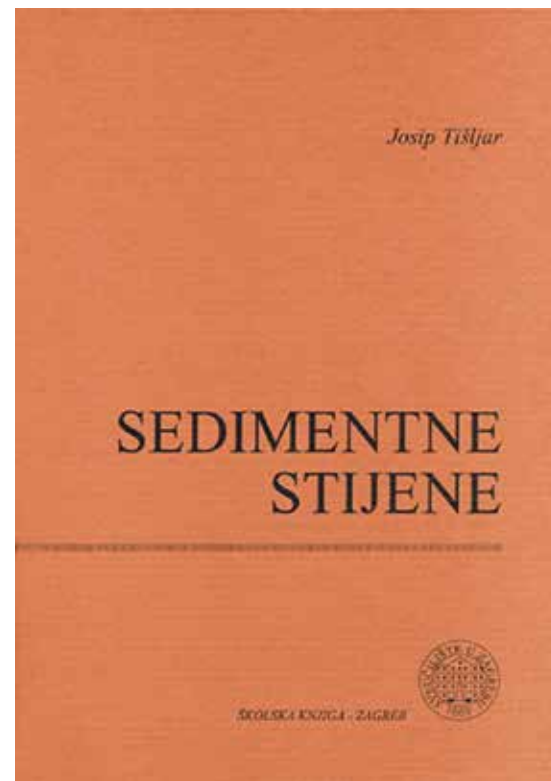
He started researching carbonates in Fantazija Quarry in the early 1970s and published his first scientific paper, Fantazija Dolomites (Fantazija dolomita) in 1975. He is responsible for the international scientific promotion of the site and for encouraging the protection of Fantazija until the completion of the process and declaration of a natural monument in 1987.

Von 1980 bis 1982 war er Vorsitzender der Sektion Sedimentologie der Kroatischen Geologischen Gesellschaft und von 1996 bis 1999 war er Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates für Erdöl der Kroatischen Akademie der Wissenschaften und Künste.

Die wissenschaftliche und Forschungsarbeit des Akademiemitglieds Tišljarić konzentrierte sich auf Sedimentgesteine. Er hat sich hauptsächlich mit ihnen beschäftigt, daher beschäftigen sich seine veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten

und Bücher hauptsächlich mit Sedimentgesteinen, insbesondere mit Karbonatgesteinen.

Er begann in den frühen 1970er Jahren mit der Erforschung des Karbonatgesteins im Steinbruch Fantazija und veröffentlichte 1975 die erste wissenschaftliche Arbeit über die Fantazija-Dolomite. Er ist verantwortlich für die internationale wissenschaftliche Förderung des Standorts und die Förderung des Schutzes von Fantazija bis zu seiner Ausführung und Erklärung zum Naturdenkmal 1987.



received the "Josip Juraj Strossmayer" award for the most successful scientific work in the field of natural sciences published in the Croatian language.

The scientific, teaching and research work of academician Josip Tišljarić was interrupted by his sudden death in 2009, at the age of 68. He will be remembered as an excellent geologist and professor, not only in national but also in international scientific circles.

Seine umfangreichen geologischen Kenntnisse und Erfahrungen aus langjähriger Feldforschung hat er in zwei Sedimentologie-Lehrbücher übersetzt – die ersten ihrer Art in kroatischer Sprache. Er erhielt für jedes der beiden Bücher, Sedimentgesteine (Sedimentne stijene) (422 Seiten, Ausgabe von Školska knjiga Zagreb, 1994) und Sedimentologie klastischer und kieseliger Ablagerungen (Sedimentologija klastičnih i silicijskih taložina) (426 Seiten, Ausgabe des Instituts für geologische Forschung Zagreb, 2004) den Preis „Josip Juraj Strossmayer“ für

die erfolgreichste wissenschaftliche Arbeit auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, die in kroatischer Sprache veröffentlicht wurde.

Die wissenschaftliche, lehrende und forschende Arbeit des Akademiemitglieds Josip Tišljarić wurde durch seinen plötzlichen Tod im Jahr 2009 unterbrochen, im Alter von 68 Jahren. Er galt als ausgezeichnete Geologe und Professor nicht nur in nationalen, sondern auch in internationalen wissenschaftlichen Kreisen.

At the 4th Regional Meeting of International Association of Sedimentologists in Split in 1983, Fantazija Quarry was presented to the participants of the scientific excursion across Istria – the distinguished sedimentologists from all over the world. Against a background of the profiles in the quarry, the scientists started a lively discussion about these carbonate rocks, especially the sedimentary textures, the processes of their formation and the paleoenvironment. The recognized international scientific value of Fantazija is reflected in the letters that sedimentologists sent to Professor Josip Tišljär after the meeting, to support the declaration of Fantazija a geological monument.

One of the excursion participants - a sedimentologist from the Geological Institute in Warsaw (Poland) wrote: "This quarry with its fabulous outcrops is undoubtedly one of the most picturesque examples of peritidal sediments in Europe and must certainly be preserved as it is now. I am certain you will convince the authorities of the scientific value of Fantazija Quarry and thereby ensure permanent access to geologists who show interest in it." (Translation of an excerpt from the letter).

Auf dem 4. Regionaltreffen der Sedimentologen (4th Regional Meeting of International Association of Sedimentologists) in Split im Jahr 1983 wurde der Steinbruch Fantazija den Teilnehmern der wissenschaftlichen Exkursion nach Istrien vorgestellt - angesehenen Sedimentologen aus aller Welt. Vor den Profilen im Steinbruch fand unter den Wissenschaftlern eine lebhaftige Diskussion über diese Karbonatgesteine statt, insbesondere über die Sedimenttexturen, die Prozesse ihrer Entstehung und die Paläoumgebung. Der anerkannte internationale wissenschaftliche Wert von Fantazija spiegelt sich in den Briefen wider, die Sedimentologen nach dem Treffen an Professor Josip

Tišljär schickten, um die Erklärung von Fantazija zum geologischen Naturdenkmal zu unterstützen.

Ein Teilnehmer der Exkursion – ein Sedimentologe des Geologischen Instituts in Warschau (Polen) – schrieb: „Dieser Steinbruch mit fantastischen Aufschlüssen ist zweifellos eines der malerischsten Beispiele für Peritidensedimente in Europa und muss auf jeden Fall so erhalten werden, wie er jetzt ist. Ich bin mir sicher, dass Sie die Behörden vom wissenschaftlichen Wert des Steinbruchs Fantazija überzeugen und damit den dauerhaften Zugang für interessierte Geologen sicherstellen werden.“ (Übersetzung eines Auszugs aus dem Brief).



UNIVERSITY of LEICESTER
Department of Geology

UNIVERSITY ROAD, LEICESTER LE1 7RH
Head of Department: Professor J. Tarney

Tel: 0533 554455 Ext :
Telex: UNIVLIB LESTER 341198

JA/JMW

4th May 1983

Prof. Josip Tišljär,
Rudarsko-geolosko-naftic fakultet,
Pierottijeva 6,
41000 Zagreb,
Yugoslavia.

Dear Josip Tišljär,

Having visited the Fantazija quarry near Rovinj on your I.A.S. field excursion and seen the spectacular dolomite lithologies exhibited within it, I would like to support you in your efforts to protect this locality from infill.

The material within it is of immense value to further research and educational geology. The preservation of this quarry would be invaluable, both to future generations of geological workers and as a showcase for Yugoslavia geology in general.

I hope my communication will help preserve this site of special interest.

Yours sincerely,

Julian Andrews

Although I have not visited the quarry, I have talked to Mr. Andrews about it and have read the excellent account in the guidebook for the I.A.S. excursion. The rocks are evidently very similar to Middle Jurassic strata in Scotland that Mr. Andrews and I are studying. The exposure is of international, and not only local, importance. I support its preservation.

Yours sincerely,

J.D. Hudson
(formerly editor of 'Sedimentology')

21 May 1983

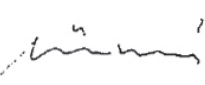
Prof. Dr J. Tisljar
Rudarsko-geolosko-naftni fakultet
Pierrattijeva 6
41000 ZAGREB
Yugoslavia

Sehr geehrter Herr Prof. Dr Tisljar

Ich moechte Ihnen nochmals ganz herzlich danken fuer Ihre ausgezeichnete Fuehrung der Exkursion in Istrien anlaesslich der Zusammenkunft der "International Association of Sedimentologists" in April dieses Jahres. Es war geologisch und auch sozial ein voller Erfolg fuer alle Teilnehmer.

Ich moechte mich in diesem Zusammenhang auch fuer Ihren Einsatz zur Erhaltung wertvoller geologischer Aufschluesse bedanken. Der Steinbruch "FANTAZIJA" ist wirklich ein einmaliger Aufschluss fuer die Alternation von frueh- and spaetdiagenetischem Dolomit. Die verschiedenen dort anstehenden Sedimentaerstrukturen werden hoffentlich noch mancher Geologengeneration als Anschauungsunterricht dienen.

Mit freundlichen Gruessen verbleibe Ich


Dr Stefan Luthi
C/o Schlumberger Technical Services
P O Box 9261
DUBAI
United Arab Emirates



IGCP National Committee

INSTYTUT GEOLOGICZNY
Ul. Rakowiecka 4
00-975 Warszawa, Poland

Our reference: Warszawa, April 28,
1983
Your reference:

Dear Professor Tisljar:

After coming back to Poland I presented my impressions on the Istria excursion A1 during the 4th European Meeting of International Association of Sedimentologists to my younger colleagues in our institute and other scientific institutions in Warsaw, especially those interested in IGCP Project 157. I have shown them the slides and rock samples, and they were especially interested in the quarry "Fantazija" /stop 2 of the excursion/. All our geologists were sure, after they have seen the slides which I made in this quarry, that it is a "monument of nature" /as we say in Poland/. Like I was shocked in Istria, they were shocked now when they have been told that this quarry may soon be not available to scientific examination, and in opinion of all of them it should be done everything to declare the quarry a protected geological site. This quarry, with its fantastic exposure, is unquestionably one of the most picturesque examples of peritidal deposits in Europe and certainly should be preserved as is now. I am sure that you will convince the respective authorities about the scientific value of the quarry "Fantazija" and, consequently, it will be available for all geologists interested.

Because within the studies of IGCP Project 157 /subproject 4/ we have planned to visit the quarry /well known from your 1985 paper in "Sedimentary Geology"/ during the next years, I would appreciate if you could let me know possibly quickly if you are able to preserve the quarry in unmarred state. If not, the leaders of IGCP Project 157 will demand the Presidents of IGCP and International Union of Geological Sciences to ask the authorities in Yugoslavia to prevent the destruction of the quarry.

With kindest regards,

Sincerely,



Chevron Overseas Petroleum Inc.
575 Market Street, San Francisco, CA 94105

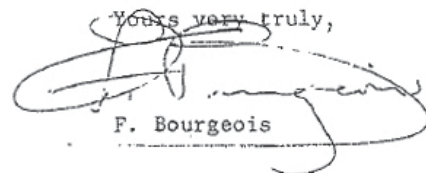
May 13, 1983

Prof. dr. Josip Tišljarić, dipl. ing.
Rudarsko Geološki Naftni Fakultet
Sveučilišta U Zagrebu
Institut za geologiju i mineralne sirovine
41000 ZAGREB, Pierottijeva 6
Yugoslavia

Dear Professor Tisljar:

I want to thank you for kindness in showing me, and other participants of the field trip in Istria (International Association of Sedimentologists, 4th Regional Meeting, Split, Yugoslavia) the excellent exposures of peritidal and perireefal sediments. I was especially fascinated by the peritidal sediments you have in the Dinaric Platform. These carbonate sequences, it seems to me, are unique in many ways -- especially in the story they tell about tidal dynamics on the platform. It is clear to me these sequences differ markedly from the usual sedimentary models our science uses for comparison -- the Bahama Platform, Florida Bay, and the Persian Gulf -- and I wonder if you would be willing one day to discuss this theme in a future paper you might write. In the meantime, I would urge you to take whatever opportunity you have to examine the Bahamian and Floridian carbonates so that you can develop your own impression of how extraordinary the Yugoslavian example actually is.

I also want to take this opportunity to mention to you how wonderful the "Fantazija" quarry, near Rovinj, is for geologists. I do think you and the University should do everything you can to help conserve this quarry for students and professionals in our science. I'm sure, with time, this spectacular exposure of rocks will gain international status as an example to be cited again and again, in the literature, for its unique expression of the peritidal conditions in Cretaceous rocks in Yugoslavia.

Yours very truly,

F. Bourgeois

FB:ab

GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHES
INSTITUT UND MUSEUM
DER UNIVERSITÄT KIEL

2300 KIEL, den 2. 5. 1983
OLSHAUSENSTRASSE 49/60
TELEFON 8901/DURCHWAHL 8807.2850

Prof. Dr. Johannes H. Schroeder

Geol.-Paläont. Institut, Olshausenstr. 49/60, D-2300 Kiel

Dr. Josip Tišljarić
Rudarsko-Geološko-Naftni
Fakultet
Pierottijeva 6
41 000 Zagreb
Jugoslavien

Betr.: Steinbruch "Fantazija" bei Rovinj

Sehr geehrter Herr Kollege:

Auf der Exkursion A 1 des 4. Regional Treffens der Internationalen Vereinigung der Sedimentologen haben Sie uns die Kalksteine Istriens gezeigt: Die Exkursion war ausgesprochen erfolgreich, weil wir nicht nur die interessante Geologie sahen, sondern auch eine herrliche Landschaft und gastfreundliche Leute kennengelernt haben.

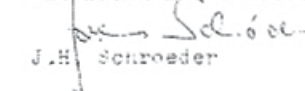
Ein ganz besonderes Erlebnis war der Steinbruch "Fantazija", wirklich ein ganz einmaliges, phantastisches Beispiel der Karbonat-sedimentologie. Er gibt in hervorragender Weise Anschauung davon, wie diese Gesteine gebildet wurden, welche Prozesse abliefen und einander in immer neuen Zyklen folgten. Dabei sieht man viele Beispiele, viele Details, die nur hier zu beobachten sind. Ich hätte gerne Stunden, ja Tage dort verbracht, um alles zu sehen. Wissen Sie, in den letzten 15 Jahren habe ich Exkursionen zu berühmten Kalksteinen auf allen fünf Kontinenten gemacht, und ich kann Ihnen versichern: "Fantazija" gehört zu den interessantesten und wichtigsten Kalksteinbrüchen der Welt!

Ein solcher Steinbruch muß besonders geschützt werden, sonst kommt bei Ihnen - wie es bei uns so oft passiert - einer auf die Idee, seinen Müll dort abzuladen, und dann kommt der nächste, und auf einmal ist der Steinbruch vollgeschüttet mit Dreck. Sehr geehrter Herr Kollege, das darf nicht sein. Ich bitte Sie, alles zu tun, damit "Fantazija" zu einem "wissenschaftlichen Naturdenkmal" erklärt wird. Ich bitte die zuständigen Behörden auf diesem Wege: Schützen und erhalten Sie diesen einmaligen Steinbruch!

Ich hoffe, in nicht zu ferner Zukunft wieder nach Jugoslavien zu kommen und auch meinen Studenten diesen und andere Kalksteine zu zeigen, aber auch Istrien mit seiner Geschichte und seinen Leuten.

Haben Sie herzlichen Dank für die Exkursion und für alle Gastfreundschaft!

Mit freundlichen Grüßen,


J.H. Schroeder

PROTECTION OF THE LOCAL
SITE



CNWL OIL (ESPAÑA), S.A.

EDIFICIO WINDSOR-Planta 17-Norte
Raimundo Fernández Villaverde, 85
MADRID-3

Teléfono: 456 52 12
456 52 51
Telex: 48157

Mr. Josip Tišljár

Rudarsko-geolosko-naftni fakultet
Pierottijeva 6
41 000 Z A G R E B

YUGOSLAVIA.-

Madrid, 9 May, 1983.-

Dear Colleague:

Thank you very much for your leadership in the geological field trip to Istria peninsula, held during the 4th European meeting of the International Association of Sedimentologists. It was excellent and perfectly well organized.

I was particularly impressed with the exceptional exposures at "Fantazija" quarry, near Rovinj, which no doubt, could be considered one of the best examples in the world of the tidal carbonate sedimentation, and consequently an excellent place to teach sedimentology and probably a type-section for comparison and interpretation. We all knew that this particular quarry is not working anymore, so I think that it could be an excellent idea to promote with your authorities the creation of some kind of "preserved geological site" in this particular quarry for future geologists.

In the hope that this short letter could be of any help in the above subject, I remain very truly yours,

CNWL OIL (ESPAÑA), S. A.

Fernando Meléndez Hevia



Rijks
Geologische
Dienst

District Noord
Molenweg 21,
8431 HP Oosterwolda
Tel.05160 - 23 68

Correspondentie te richten
aan de directeur,
zo nodig t.a.v.

Dr. J. Tišljár

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Pierottijeva 6

41000 Zagreb

YUGOSLAVIA

Onderwerp

"Fantazija" quarry

Uw kenmerk

Uw brief

Ons kenmerk

Bijlagen

Oosterwolda.

TdG83065

25-4-1983

Dear Josip,

I want to thank you once more for the excellent excursion we had in Istria. In particular, I want to stress the very big impression the "Fantazija" quarry made on me.

I think it would be very important to preserve this quarry for the future as a PROTECTED SCIENTIFIC SITE. Its value for the scientific community in Yugoslavia and abroad is certainly immense.

I most sincerely hope that this letter will contribute to the classification as a "protected scientific site" of the "Fantazija" quarry.

Sincerely yours,

Drs. Th. de Groot

Professor Julian Andrews from the Department of Geology at the University of Leicester confirmed the exceptional value of Fantazija; he wrote that in Fantazija one can see spectacular dolomites and that the quarry should be preserved for future research and education of geologists. The co-signer of the letter, J. D. Hudson, former editor of the renowned scientific journal *Sedimentology*, after having read the excursion guide, compared Fantazija Dolomites to Middle Jurassic deposits in Scotland and in the same letter of support emphasized that Fantazija is not only of local but also of international importance.

Geologist F. Bourgeois from the oil company Chevron Overseas Petroleum Inc. thanked Josip Tišljär for his good will to show the excursion par-

ticipants the extraordinary outcrops of peritidal and coastal sediments of the Dinaric Platform (today it is called the Adriatic Carbonate Platform). He noted that Fantazija is distinguished by sequence types that differ from standard sedimentological models of carbonate platforms such as the Bahamas and Florida. He expressed his support for all the efforts to preserve and legally protect the quarry for future generations of geologists.

Professor Julian Andrews von der Geologischen Abteilung der Universität Leicester bestätigte den außergewöhnlichen Wert von Fantazija und schrieb, dass Fantazija spektakuläre Dolomiten aufweist und dass der Steinbruch für die weitere Forschung und Ausbildung von Geologen erhalten bleiben sollte. Der Mitunterzeichner des Briefes, J.D. Hudson, ehemaliger Herausgeber des angesehenen Wissenschaftsmagazins *Sedimentology*, verglich nach Lektüre des Exkursionsführers die Dolomiten von Fantazija mit Ablagerungen aus dem mittleren Jura in Schottland und betonte im selben Unterstützungsschreiben, dass Fantazija nicht nur von lokaler, aber auch internationaler Bedeutung sei.

Geologe F. Bourgeois vom Ölkonzern Chevron Overseas Petroleum Inc. dankte Josip Tišljär für seinen guten Willen, den Teilnehmern der Exkursion die außergewöhnlichen Aufschlüsse der Peritidal- und Vorriffsedimente der Dinarid-Plattform (heute heißt sie Adriatische Karbonat-Plattform) zu zeigen. Er bemerkte, dass sich Fantazija durch Sequenztypen auszeichnet, die sich von sedimentologischen Standardmodellen von Karbonatplattformen wie den Bahamas und Florida unterscheiden. Er drückte seine Unterstützung für alle Bemühungen aus, den Steinbruch für zukünftige Generationen von Geologen zu erhalten und rechtlich zu schützen.



A prominent sedimentologist, Professor Johannes H. Schroeder from the Institute of Geology and Palaeontology of the University of Kiel described Fantazija Quarry as a unique experience and a fantastic example of sedimentology of carbonate rocks with numerous details of various sedimentary textures. He also wrote that in his 15 years of work, he participated in excursions on all seven continents and saw carbonate rocks, but that Fantazija is the most interesting and is a valuable global example of carbonate rocks.

The outcrops in Fantazija also impressed Fernando Melendez Hevia, a geologist from the Spanish oil

company CNWL OIL. He wrote that Fantazija was among the world's best examples of tidal carbonate sedimentology and thus a good place to learn sedimentology.

Dr. Stefan Luthi, a geologist at the technology company Schlumberger

Technical Services Dubai described Fantazija as a unique example of alternation of early and late diagenetic dolomites with the abundance of sedimentary textures that several generations of geologists will be able to study in the future.

Der renommierte Sedimentologe Professor Johannes H. Schroeder vom Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Kiel beschrieb den Fantazija-Steinbruch als ein einzigartiges Erlebnis und ein fantastisches Beispiel für die Sedimentologie von Karbonatgesteinen mit vielen Details verschiedener Sedimenttexturen. Er schrieb auch, dass er in seinen 15 Jahren Arbeit auf Exkur-

sionen zu allen sieben Kontinenten war und Karbonatfelsen gesehen hat, aber dass Fantazija am interessantesten und ein wertvolles weltweites Beispiel für Karbonatfelsen ist.

Fernando Melendez Hevia, ein Geologe der spanischen Ölgesellschaft CNWL OIL, war von den Aufschlüssen in Fantazija beeindruckt und schrieb, dass Fantasia zu den weltweit besten Beispielen für Gezeitenkarbonat-Sedimentologie gehöre und daher ein guter Ort sei, um Sedimentologie zu lernen.

Dr. Stefan Luthi, Geologe bei Schlumberger Technical Services Dubai, beschrieb Fantazija als ein einzigartiges Beispiel für den Wechsel von früh- und spätdiagenetischen Dolomiten mit einer Fülle von Sedimenttexturen, die Generationen von Geologen in Zukunft studieren können.



PROTECTION OF THE LOCATION
STANDORTSCHUTZ



Based on the opinion of the State Institute for Nature Protection Zagreb, on 26 December 1986 the Rovinj Municipal Assembly made a decision to declare Fantazija Quarry a geological monument. The declaration decision came into effect in April 1987, and since then

the preservation, maintenance and use of this quarry, near the then suburban settlement of Monfiorenzo in Rovinj, has been carried out according to the provisions of the Nature Protection Act.

Auf Grund der Stellungnahme des Republikinstituts für Naturschutz Zagreb beschloss die Gemeindeversammlung von Rovinj am 26. Dezember 1986, den "Steinbruch Fantazija" zum geologischen Naturdenkmal zu erklären. Der Erklärungsbeschluss trat im April 1987 in Kraft, und seitdem erfolgt die Erhaltung, Instandhaltung und Nutzung dieses

Steinbruchs in der Nähe der damaligen Vorstadtsiedlung Monfiorenzo in Rovinj gemäß den Bestimmungen des Naturschutzgesetzes.



The First Urban Planning Study

Die erste städtebauliche Studie



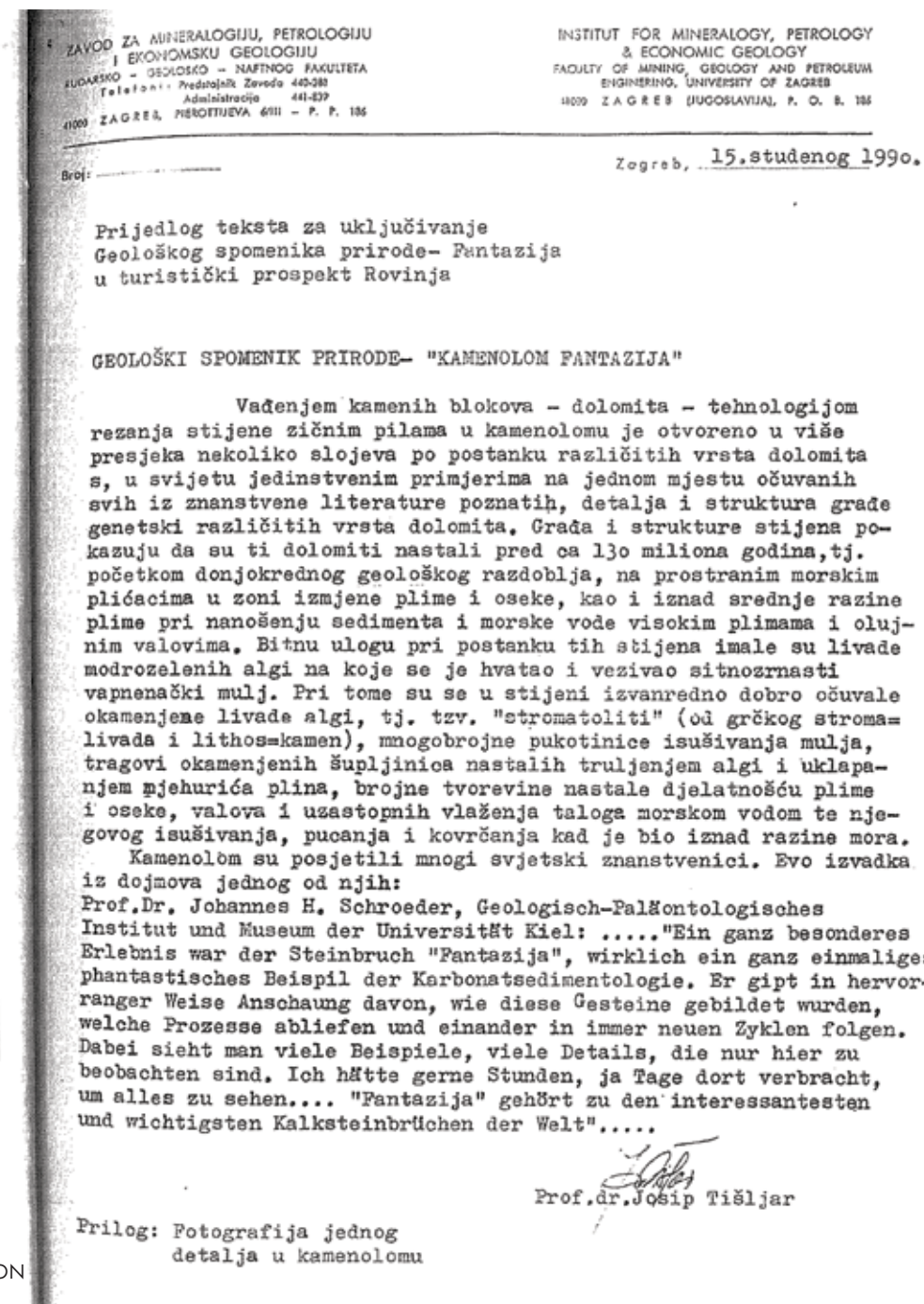
In order for Fantazija Quarry to become a gathering place for scientists, students, and even tourists, the landscaping of the site and its surroundings had to be planned. The Rovinj Municipality Assembly, the holder of the programme for the protection of the geological monument of Fantazija Quarry, requested the drafting of the first urban planning study. The study was financed by the then Secretariat for Affairs, Directorate of Environmental Protection, Spatial Planning and Construction of the Municipality of Rovinj.

Mit dem Ziel der angemessenen Gestaltung und des Schutzes des Steinbruchs Fantazija fand im November 1990 ein Treffen von Vertretern der Gemeindeversammlung von Rovinj, des Republikinstituts für Naturschutz, des Instituts für geologische Forschung aus Zagreb und der Fakultät für Bergbau, Geologie und Erdölingenieurwesen aus Zagreb statt.

Damit der Steinbruch Fantazija zu einem Treffpunkt für Wissenschaftler, Studenten und sogar Touristen

werden konnte, musste die Landschaftsgestaltung des Geländes und seiner Umgebung geplant werden. Die Gemeindeversammlung von Rovinj, Inhaber des Programms zum Schutz des geologischen Naturdenkmals „Steinbruch Fantazija“, forderte die Erstellung der ersten städtebaulichen Studie. Die Studie wurde vom damaligen Sekretariat für Angelegenheiten, Direktion für Umweltschutz, Raumplanung und Bauwesen der Gemeinde Rovinj finanziert.

In November 1990, with the aim of adequate rehabilitation and protection of Fantazija Quarry, a meeting of representatives of the Rovinj Municipal Assembly, the State Institute for Nature Protection, the Institute for Geological Research from Zagreb and the Faculty of Mining, Geology and Petroleum from Zagreb was held.







IZLOŽBA

MOSTRA

EXHIBITION

AUSSTELLUNG

The first urban planning study, drafted in 1991, provided for the arrangement of the access road and parking lot, installation of a fence around the protected area, cleaning of the quarry cavern overgrown with vegetation, solution to the drainage of storm water that flowed into the cavern, distribution of unused stone blocks, protection of open quarry profiles from the effects of precipitation, construction of infrastructural facilities including a small facility for geological exhibitions, arrangement of surfaces and footpaths in the protected zone, and creation

PROTECTION OF THE LOCATION
STANDORTSCHUTZ

and installation of advertising panels about the geological monument. In 1992, the employees of the Institute for Geological Research from Zagreb cleared the cavern of vegetation, while the employees of the company Kamen from Pazin, using heavy machinery, placed stone blocks in pre-determined places with the expert help of professor Tišljar and Bojan Florijani from the State Institute for Nature Protection. Due to poor management, the quarry became once again overgrown with vegetation, and profiles vandalized with graffiti.

Academician Tišljar's idea was revitalized in 2017 through the project "geolST3A – Valorization of Natural Heritage in the Istria County by Improving the Competitiveness of the Tourist Offer"

Die erste städtebauliche Studie, die 1991 erstellt wurde, sah die Anordnung der Zufahrtsstraße und des Parkplatzes, die Errichtung eines Zauns um das Schutzgebiet, die Reinigung der mit Vegetation bewachsenen Steinbruchhöhle, die Lösung der Entwässerung vor Regenwasser, das in die Höhle geflossen ist, die Verteilung von ungenutzten Steinblöcken, den Schutz von offenen Steinbruchprofilen vor Niederschlägen, den Bau von Infrastruktureinrichtungen einschließlich einer kleinen Einrichtung für geologische Ausstellungen, die Anordnung von Flächen und Fußwegen in der Schutzzone und die Schaffung und Installation von Werbetafeln über das geologische Naturdenkmal hervor. 1992 haben die Mitarbeiter des Instituts für geologische Forschung aus Zagreb die Höhle von der Vegetation befreit, während die Arbeiter der Firma „Kamen“ aus Pazin mit der fachkundigen Hilfe der Professoren Tišljar und Bojan Florijani vom Republikinstitut für Naturschutz

Steinblöcke mit schweren Maschinen an zuvor bestimmten Stellen platziert haben. Aufgrund der schlechten Bewirtschaftung des Steinbruchs war der Steinbruch erneut mit Vegetation überwuchert und die Profile wurden mit Graffiti zerstört.

Die Idee des Akademiemitglieds Tišljar wurde 2017 durch das Projekt „geolST3A – Aufwertung des Naturerbes in der Gespanschaft Istrien durch Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des touristischen Angebots“ wiederbelebt.

Fantazija in Scientific and Professional Works

Among the protected areas of nature in Istria County, Fantazija Quarry is the only geological monument. The first scientific interpretation of the carbonate rocks of Fantasia is based on several years of research conducted by Josip Tišljar and his colleagues. The first scientific paper on Fantazija Dolomites was published in the prestigious scientific journal *Sedimentary Geology* in 1975, co-authored by Josip Tišljar, at that time a young scientist at the Ruhr Geological Institute of the University of Bochum. For the most part, he analysed the described sedimentary textures in Cretaceous dolomites precisely on the profiles in Fantazija. The paper describes the peritidal carbonate cycle of the Lower Cretaceous in Istria – a cycle consisting of light “early diagenetic”

and dark “late diagenetic” dolomites seen in Fantazija Quarry. A detailed description of Fantazija was included in the Guide to the Professional Excursion in Istria as part of the 4th Regional Meeting of Sedimentologists in Split in 1983. Later, during the preparation of the new Basic Geological Map, scale 1:50,000, sheet Rovinj 3, the Rovinj lithostratigraphic unit (Fantazija dolomites) was singled out.

Fantazija in wissenschaftlichen und professionellen Arbeiten

Unter den Naturschutzgebieten in der Gespanschaft Istrien ist der Steinbruch Fantazija das einzige geologische Naturdenkmal. Die erste wissenschaftliche Interpretation des Karbonatgesteins von Fantasia basiert auf mehrjähriger Forschung von Josip Tišljar und seinen Kollegen. Die erste wissenschaftliche Arbeit über die Fantazija-Dolomite wurde 1975 in der renommierten Fachzeitschrift *Sedimentary Geology* veröffentlicht, mitverfasst von Josip Tišljar, damals einem jungen Wissenschaftler am Geologischen Institut Ruhr der Universität Bochum. Er analysierte die beschriebenen Sedimenttexturen in den kreidezeitlichen Dolomiten größtenteils genau an den Profilen

in Fantazija. Die Arbeit beschreibt den peritiden Karbonatzyklus der Unterkreide in Istrien – einen Zyklus bestehend aus hellen „frühdiagenetischen“ und dunklen „spätdiagenetischen“ Dolomiten, die im Steinbruch Fantazija zu sehen sind. Eine ausführliche Beschreibung von Fantazija wurde im Leitfaden für professionelle Exkursionen durch Istrien im Rahmen des 4. Regionaltreffens der Sedimentologen in Split 1983 gegeben. In späteren Jahren, während der Erstellung der neuen geologischen Basiskarte, Maßstab 1:50.000, Blatt Rovinj 3, wurde die lithostratigraphische Einheit Rovinj (Fantazija-Dolomite) herausgegriffen.



A new detailed general geological survey focusing on the sedimentology of this unit was carried out by the Croatian Geological Institute in 2020, at the request of public institution Natura Histrica as part of the

Ljerka Marjanac, Ph.D.

PROTECTION OF THE LOCATION
STANDORTSCHUTZ

“geoIST3A” project. The report describes a new additional interesting feature in Fantazija Quarry, namely seismite layers, with sedimentary textures that are indicators of earthquakes in the geological past.

Eine neue detaillierte allgemeine geologische Untersuchung mit Schwerpunkt auf der Sedimentologie dieser Einheit wurde im Laufe des Jahres 2020 vom Kroatischen Geologischen Institut durchgeführt im Auftrag der Öffentliche Einrichtung Natura Histrica im Rahmen des Projekts „geoIST3A“. Der Bericht beschreibt

ein neues, zusätzliches interessantes Merkmal im Steinbruch Fantazija, nämlich die „Seismite“-Schichten mit Sedimenttexturen, die Indikatoren für Erdbeben in der geologischen Vergangenheit sind.

Ph.D. Ljerka Marjanac





COORDINATOR

Public Institution Natura Histrica
Riva 8, 52100 Pula, Croatia
tel. +385 52 351 528
info@natura-histrica.hr
www.natura-histrica.hr

MONOGRAPH TEXT AUTHORS

Andrea Deklić, M.Sc. in geography
Tina Tominić, M.Sc. in geology
Goran Mazija, B.Sc. Eng.
Ljerka Marjanac, Ph.D.

MONOGRAPH PRODUCTION

Katapult promocija d.o.o.

CREATIVE PRODUCERS

Slavica Olujić Klapčić, Mario Gigović

PRODUCTION ASSOCIATES

Slaven Bonković, Igor Nobilo

MONOGRAPH GRAPHIC DESIGN

Maja Preglej, Bee biro

PHOTOGRAPHY

Studio Tumpić&Prenc d.o.o. and David Ružić,
Geological Study of the Natural
Monument Kamenolom Fantazija - Cava
di Monfiorenzo; Authors: Ladislav Fuček,
Dubravko Matičec, Igor Vlahović,
Damir Palenik; Croatian geological
Institute, Year: 2020

VISUAL IDENTITY OF THE PROJECT

Studio Tumpić&Prenc d.o.o.

PRINT

Printera grupa d.o.o.

CIRCULATION

150 copies

PROJEKTLEITER

Öffentliche Einrichtung Natura Histrica
Riva 8, 52100 Pola, Kroatien
tel. +385 52 351 528
info@natura-histrica.hr
www.natura-histrica.hr

TEXTAUTOREN

Andrea Deklić, Mag. Geogr.
Tina Tominić, Mag. Geol.
Goran Mazija, Dipl. Eng.
Ph.D. Ljerka Marjanac

ERSTELLUNG DER MONOGRAPHIE

Katapult promocija d.o.o.

KREATIVE PRODUZENTEN

Slavica Olujić Klapčić, Mario Gigović

PRODUKTIONSMITARBEITER

Slaven Bonković, Igor Nobilo

MONOGRAPHIE GRAFIKDESIGN

Maja Preglej, Bee biro

FOTOGRAFIE

Studio Tumpić&Prenc d.o.o. und David Ružić,
Geologische Studie des Naturdenkmals
Steinbruch Fantazija - Cava di
Monfiorenzo; Autoren: Ladislav Fuček,
Dubravko Matičec, Igor Vlahović, Damir
Palenik; Kroatische Geologische Institut,
Jahr: 2020

VISUELLE IDENTITÄT DES PROJEKTS

Studio Tumpić&Prenc d.o.o.

DRUCK

Printera grupa d.o.o.

AUFLAGE

150 Stück

