

Primorsko-goranska županija / County of Primorje-Gorski kotar
Javna ustanova Priroda / Priroda Public Institution



PENINSULA
POLUOTOK
LOPAR

Zaštićeni značajni krajobraz / Protected landscape

Radi očuvanja prirodnih vrijednosti, ljubazno molimo da:

- ne oštećujete pješčana žala, erozijske oblike paleotla (»pješčane piramide«), fosile i drugu geološku baštinu;
- ne iskapate morske organizme na žalima i ne uništavate njihove nastambe u pijesku;
- ne iskapate i odnosite pijesak;
- ne vozite off-road vozila;
- ne parkirate izvan dozvoljenih mjesta;
- ne berete ili uništavate biljke i gljive;
- ne uznenimiravate životinje;
- ne palite vatu;
- ne onečišćujete prostor smećem.

In order to protect the area's natural landscape, we kindly ask you not to:

- damage sand beaches, erosion formations, palaeosol formations (»sand pyramids«), fossils and other geological heritage;
- dig up from the beaches any sea organisms or destroy their habitations in the sand;
- dig up and take away sand;
- drive off-road;
- park outside parking places;
- pick or damage plants and mushrooms;
- disturb wildlife;
- light fires;
- leave waste in the area.

Izdavač: Javna ustanova Priroda; *Za izdavača:* Sonja Šišić; *Tekst:* mr. sc. Marko Randić; *Fotografije:* u boji - arhiva JU Priroda; crno-bijele - autor Miroslav Maroević - iz privatne zbirke Josip Andrić, nositelj prava na fotografije zabranjuje njihovo korištenje bez prethodnog pisanih odobrenja; *Službene konzultacije:* mr. sc. Ljerka Marjanac i prof. dr. Tihomir Marjanac; *Oblikovanje:* Mladen Stipanović; *Tisk:* Printera grupa; *Naklada:* 400 kom, Rijeka 2010.

Publisher: Priroda Public Institution; *On behalf of the publisher:* Sonja Šišić; *Text:* Marko Randić, M.Sc.; *Photographs:* colour - from the archive of the Priroda Public institution; black & white - by the photographer Miroslav Maroević from the private collection of Josip Andrić. No use of these photographs is allowed without express written consent of the copyright owner; *Expert consultant:* Ljerka Marjanac, M.Sc., and Prof. Tihomir Marjanac, Ph.D.; *Graphic design:* Mladen Stipanović; *Print:* Printera grupa; *Print run:* 400 copies, Rijeka 2010.

CIP zapis dostupan u računalnom katalogu Sveučilišne knjižnice Rijeka pod brojem 120804093.

CIP data available in the computer catalogue of the Rijeka University Library under no. 120804093.

ISBN 978-953-56421-2-1.

Poluotok Lopar

P oluotok Lopar sa svojim je brojnim geološkim osobitostima i zanimljivom florom i faunom jedan od rijetkih primjera zaštićene geološke baštine u Primorsko-goranskoj županiji. Građen od vodonepropusnih pješčenjaka i rastresitih kvarternih taložina u kojima se i danas odigravaju procesi ispiranja, erozije vjetrom (eolske erozije) i abrazije morem, ovaj se poluotok geološki znatno razlikuje od karbonatnih područja (građenih od vapnenaca i dolomita) kakva prevladavaju u većem dijelu Primorsko-goranske županije. U krškom terenu i dubokom podzemlju tih područja oblikovani su svi ostali zaštićeni geološki spomenici prirode naše županije (špilja Lokvarka, ponor Gotovž kod Klane i Zametska pećina u Rijeci), te jedini zaštićeni nadzemni geološki fenomen - prirodni rezervat u Gorskem kotaru koji obuhvaća slikoviti kanjon Vrajži prolaz te prelijepi slap koji se obrušava niz stijenu s borama i špiljski izvor Zeleni vir.

Jedan od važnih čimbenika koji sudjeluju u oblikovanju reljefa i zanimljivih geomorfoloških oblika poluotoka Lopara su zapusi snažne kvarnerske *bure*. Tijekom više tisućljeća, djelovanjem morskih valova i *bure* nastale su velike uvale, klifovi, pješčana žala i eolski nanosi pjeska. Na tim žalima, koji su vjerojatno među najljepšima na Kvarneru, prava poslastica za geologe i biologe su živući stromatoliti - vrlo rijetke slojevitve tvorevine cijanobakterija, koje se na Zemlji već milijunima godina razvijaju u plitkom moru niskih muljevit-pjeskovitih obala.

Osim *bure*, vjetra koji pretežno puše iz smjera sjever-sjeveroistok i to osobito u hladnijem dijelu godine, za klimu poluotoka Lopara karakteristična su suha i topla ljeta te blage i kišne zime. Srednja godišnja temperatura ovdje iznosi 15°C, a oborine dosežu 1089 mm na godinu. Ljeti ovdje puše *maestral*, vjetar s mora koji se javlja za lijepa vremena. Nasuprot tome, *jugo* donosi obilje kiše i velike valove, pa također doprinosi oblikovanju loparskih obala.

Ono što ipak najviše privlači turiste je toplo, čisto i prozirno more čije temperature ljeti premašuju vrijednosti od 25°C. Prozirnost mora na otoku Rabu u pravilu doseže 31 metar, a salinitet je 36 %. Nautičare treba posebno upozoriti na zlu čud već spomenute mahovite i nepredvidljive kvarnerske *bure*.

Posjetitelje koji se oduševljavaju prirodnim ljepotama naročito će razveseliti činjenica da se čitav predio odlikuje vazdazelenom tvrdolisnom sredozemnom vegetacijom s obiljem šarolikih vrsta bilja koje za obranu od suše te kukaca i drugih životinja koje bi ih mogle oštetiti koriste razne strategije. Prilikom boravka u ovom krajobrazu, osjet ugode pojačava ishlapljivanje eteričnih ulja i drugih blagih ili pak oporih miomirisa. Ovo je područje najzanimljivije posjetiti u proljeće kada cvate najveći broj vrsta, a razne vrste leptira, opnokrilaca i drugih brojnih kukaca oblijeću cyjetove oživljavajući krajobraz.

The Lopar peninsula

The peninsula of Lopar, with its distinctive geological features and interesting flora and fauna, represents a rare example of protected geological heritage within the County of Primorje-Gorski kotar. Its structure, made of water-impermeable sandstone and loose Quaternary sediments that are still today being washed out, eroded by the wind and abraded by the sea, makes this peninsula geologically quite different from the carbonate areas (of limestone and dolomite) that prevail in the rest of the county. These karst landscapes and their deep underground are home to all the other protected geological nature monuments in our county (Lokvarka Cave, Gotovž Ponor near Klanja, and Zametska Cave in Rijeka), and the only protected surface geological phenomenon - the nature reserve in Gorski kotar that comprises the picturesque canyon of Vražji prolaz and the beautiful waterfall that gushes down a layered rock in front of the Zeleni vir cave source.

An important factor contributing to how the Lopar peninsula's relief and interesting geomorphological forms are shaped, is the strongly gusting *bura* wind. Over thousands of years, sea waves and the *bura* have created large coves, cliffs, sandy beaches, and aeolian sand deposits. On these beaches, probably the most beautiful on Kvarner, a real treat for geologists and biologists are the living stromatolites - very rare, layered cyanobacteria formations, that have been developing on the Earth for millions of years in the shallow seas off low-lying muddy-sandy shores.

Apart from the *bura* wind, which blows from north-northeast mainly during the colder months of the year, other distinctive characteristics of the climate of the Lopar peninsula are dry, warm summers and mild, rainy winters. The average annual temperature is 15°C, and precipitation can reach 1089 mm per year. In summer, a landward wind, known as the *maestral*, blows in from the sea in fine weather. Its opposite, the *jugo*, brings lot of rain and great waves, thus contributing to the shaping of Lopar's shores.

However, the most attractive feature of the Lopar area for visitors is its warm, clean and transparent sea, whose summer temperatures can reach well over 25°C. The transparency of the sea on the island of Rab reaches 31 metres, and the salinity is 36 %. Boat owners should be warned about the bad temper of the aforementioned *bura* wind, which blows in gusts and can be very unpredictable.

Visitors who enjoy discovering beautiful countryside will be thrilled to learn that the whole Lopar area is distinguished for its evergreen hard-leaf Mediterranean vegetation with plenty of species using a variety of interesting strategies to defend themselves from drought or insects and other creatures that could harm them. The balmy feeling that pervades a visit to this area is intensified by the evaporation of essential oils and other mild or rather tart scents. We recommend visiting Lopar in springtime, when most plant species are in bloom, and different butterflies, hymenopterans and numerous other insects are flying around the flowers, making the landscape even more vivid.



Prirodoslovne zanimljivosti

Poluotok Lopar graden je od eocenskih laporanja i pješčenjaka koji su nastajali u okolišu estuarija pradavne rijeke, prije otprilike 40-50 milijuna godina. Na poluotoku je oblikovana vrlo zanimljiva i razvedena obala, a u unutrašnjosti se nalaze brežuljci i bujične jaruge čiji je reljef još više potenciran ogoljivanjem terena, odnosno sjećom šume u prošlosti. Intenzivni padinski procesi spiranja, jaruženja i osipanja raščlanili su reljef poluotoka Lopara, iako je taj reljef zapravo razmjerno nizak jer vrhovi brežuljaka ne prelaze visinu od 87 metara. U oblikovanju reljefa važnu ulogu je vjerojatno odigrala i eolska erozija te abrazija morem, pa poluotok danas, zbog niza morskih uvala i rtova, izgleda poput ispruženih prstiju na ruci s brojnim uvalama u kojima su pješčani žali. Uz obalu i u unutrašnjosti poluotoka ponegdje su djelovanjem erozijskih procesa stvorene »pješčane piramide«, a na mnogim mjestima prava su »groblja« ostataka ljuštura pradavnih organizama: foraminifera, puževa i školjkaša, koji potječu iz vremena nastanka loparskih stijena, tj. iz razdoblja eocena. Osim toga, zanimljiva je usporedba još danas aktivnih geoloških procesa (rast stromatolita, tragovi životinja u pijesku, tragovi valova na pješčanim žalima) s fosilnim tragovima istih takvih procesa u geološkoj prošlosti.

Zbog posebne geološke građe i ekoloških prilika, vegetacija poluotoka Lopara također je neobično zanimljiva. Neposredno uz obalu, grmovi mirte (*Myrtus communis*) prilegli su uz tlo i izgled im oblikuje posolica i bura koja ovdje snažno puše. Zbog toga je na klifovima i obali lijepo razvijena vegetacija halofita (biljaka prilagođenim na sol u tlu), a na pjeskovitim mjestima u uvalama rastu posebne pješčarske vrste trave i drugo psamofilno (pješčarsko) bilje.

Čitav se predio odlikuje snažnim ishlapljinjima miomirisnih eteričnih ulja iz vazdazelene sredozemne vegetacije. U pojedina doba godine začudno je obilje vrsta gljiva, od kojih su neke vjerojatno pravi psamofiti (oblici prilagođeni pjeskovitoj podlozi). Međutim, o tome još nema sustavnih istraživanja niti dostupnih znanstvenih podataka. Bogata sredozemna fauna, u kojoj se oblicima posebno ističu brojni kukci i drugi beskralješnjaci, također još nije sustavno istražena. Među morskim beskralješnjacima nekoliko je vrsta školjkaša, člankonožaca i kolutićavaca posebno prilagođenih životu u pomicnim pijescima.

Distinctive natural features

The peninsula of Lopar is made of Eocene marl and sandstone that were formed around the estuary of an ancient river some 40-50 million years ago. The peninsula is characterised by a very interesting, indented coastline and an interior with hills and torrential gullies whose relief has been intensified by deforestation of the terrain in the past. Intense processes of erosion and weathering have articulated the relief of the peninsula, even though the relief is actually rather low because the peaks of the hills do not exceed a height of 87 metres. In shaping the relief, an important role was probably played by eolian (wind) erosion and sea abrasion, so the peninsula today, with its series of sea coves and promontories, looks like a hand with long, out-stretched fingers, presenting many coves with sandy beaches. At some spots along the coast and in the interior of the peninsula, the processes of erosion have formed interesting »sand pyramids«. Many locations on the peninsula are littered with the remains of shells of ancient organisms: foraminifera, snails and molluscs originating from the time of formation of Lopar's rocks, i.e. the Eocene epoch. It is also interesting to compare the active geological processes (growth of stromatolites, traces of animals in the sand, traces of waves on sandy beaches) with fossil traces of the same processes in the geological past.

The specific geological structure and ecological conditions on the Lopar Peninsula have resulted in some very interesting vegetation too. Right by the shore grow bushes of common myrtle (*Myrtus communis*), their shapes formed by the salt from the seawater and the cold bura wind that blows harshly in this area. This is why on the cliffs and shore the vegetation of halophytes (plants adapted to living in a saline soil) is nicely developed, whilst at sandy locations within the valleys grow some specific sand-loving grasses and other psammophile plants.

This whole area is characterised by the strong aroma of fragrant essential oils evaporating from the evergreen Mediterranean vegetation. At certain times of the year, there is an astonishing abundance of mushrooms, some of which are probably true psammophytes (forms adapted to sandy soils), but so far they have not been systematically researched, so no scientific data for them is yet available. The rich Mediterranean fauna, particularly distinguished by the diverse forms of numerous beetles and other invertebrates, has also not yet been systematically researched. Among sea invertebrates, there are several species of molluscs, arthropods and annelids specially adapted to living in shifting sands.



Poluotok Lopar - osobna iskaznica

kategorija zaštite: značajni krajobraz

položaj: poluotok Lopar, na sjevernom dijelu otoka Raba

godina proglašenja: 1969.

nadmorska visina: 0 – 87 m

flora: mirta (*Myrtus communis*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), drvoliki vrijes (*Erica arborea*), bušini (*Cistus sp.*) i brojne druge vrste mediteranske flore, rijetke biljke pješčarke, crnkasta šiljevina (*Schoenus nigricans*) te halofilna flora na zaslanjenoj morskoj obali

vegetacija: eumediterranska makija i garig, sađena borova šuma, rijetka i ugrožena vegetacija obalnog pješčanog tla

osnovne vrijednosti: rijetka flora i vegetacija, zanimljiva geološka baština: pješčenjaci, pješčani žali, pješčane piramide, fosili i druge geološke i arheološke vrijednosti

posebne zanimljivosti: Geološki vrt Lopar u sklopu šireg područja Geoparka otoka Raba odlikuje se mnogim geološkim zanimljivostima. Na brojnim geološkim točkama obilje je fosila, a posebno oblikovane stijene i geološki profili plijene pažnju svojom neobičnošću.

POLUOTOK
LOPAR

The Lopar peninsula - General information

category of protection: protected landscape

location: Lopar Peninsula, on the northern part of the Island of Rab

year of proclamation: 1969

altitude: 0 – 87 m

flora: common myrtle (*Myrtus communis*), mastic (*Pistacia lentiscus*), rockroses (*Cistus sp.*) and numerous other species of Mediterranean flora, rare psammophile (sand-loving) plants, black bog-rush (*Schoenus nigricans*) and halophile flora on the salty sea shore.

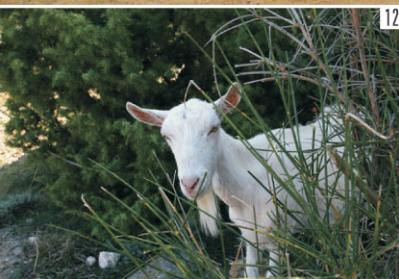
vegetation: eumediterranean macchia and garrigue, rare and endangered vegetation of shore sand plants.

osnovne vrijednosti: rare flora and vegetation, interesting geological heritage: sand-stone, sandy beaches, sand pyramids, fossils and other items of great geological and archaeological value.

special sites of interest: The Lopar Geological Garden, as part of the wider area of the Island of Rab Geopark, features many geological curiosities. Numerous geological points present an abundance of fossils, while various rocks and geological profiles stand out for their unusual shapes and features.

PENINSULA
LOPAR





Jeste li znali?

- da je u tijeku projekt *Geopark otoka Raba* u sklopu kojega su odabrane geološki posebno zanimljive točke poluotoka Lopara i na njima postavljene poučne ploče?
- da su osnovni ciljevi tog projekta zaštita, promicanje i neškodljivo korištenje geološke baštine u sklopu održivog razvijanja kvarnerskih otoka?
- da se geološki procesi identični onima koji su se odvijali prije više desetaka milijuna godina u geološkom razdoblju eocena, a čiji su tragovi dobro očuvani i danas vidljivi u pješčenjacima Lopara u fosiliziranom obliku, nastavljaju upravo pred našim očima u pomicnim pijescima loparskih žala formiranih u novije vrijeme?
- da se morski račići roda *Callianassa*, koji buše duboke tunele u pijesku čiji su spiralni fosilizirani ostaci iz u doba eocena također dobro očuvani u pješčenjacima Lopara, mogu i dandanas susresti na žalima Lopara kako rade isti posao bušenja tunela kao i prije 50 milijuna godina?
- da se oštećivanjem prirodne strukture pješčanih žala (primjerice iskapanjem ili izgradnjom pješčanih kula i skulptura) ometa dugogodišnji rast i uništavaju specifične tvorbe mikroorganizama koji rastu u pijescima i koji su na ovakvim staništima prisutni već milijunima godina?

Did you know that... ?

- the project entitled *Island of Rab Geopark* is currently in progress, which involves identifying the most interesting geological spots on the Lopar peninsula, and then erecting interpretation boards to help inform visitors about them?
- the main objective of this project is to protect, promote and use our geological heritage in a harmless way as part of the sustainable development concept for the Kvarner islands?
- geological processes identical to those that took place tens of millions of years ago in the Eocene Epoch, whose traces have been well preserved and are today visible in fossilised form in the sandstone of Lopar, are still taking place before our eyes in the shifting sands of Lopar's more recently formed beaches?
- mud shrimps of the genus *Callianassa*, who drill deep tunnels in the sand, have been living on the beaches of Lopar for 50 million years, and are still there today? The spiral-shaped fossilised remains of their tunnels from the Eocene Epoch are well preserved in the sandstone of Lopar.
- interfering with the natural structure of sandy beaches (for example, digging up the sand or building sand castles and sculptures) disturbs year-round growth and damages specific forms of micro-organisms that grow in the sand - forms that have been present in such habitats for millions of years?

Fotografije:

Erozija kvarternog paleotla (*slika 1, 15-23*);
Abrazijom oblikovani pješčenjaci (*slika 2*);
Vegetacija na pijescima (*slika 3*);
Plodovi mirte (*Myrtus communis*) (*slika 4*);
Bušin (*Cistus* sp.) (*slika 5*);
Cvijet u pijesku - mrazovac (*Colchicum* sp.) (*slika 6*);
Klif oblikovan u slojevitim eocenskim pješčenjacima (*slika 7*);
Fosilizirani ostaci rupa koje su izbušili pradavni organizmi u pijesku (ihnofosili) (*slika 8*);
Vegetacija na zaslanjenim obalnim pijescima (*slika 9*);
Erozijom izbrzdana padina (*slika 10*)
Pješčani žal sa začecima dina (*slika 11*)
Koza (*slika 12*)
Pješčenjak (*slika 13*)
Nosati skakavac (*Acriida ungarica*) (*slika 14*)

Photographs:

Erosion of the Quaternary palaeosol (*photo 1, 15-23*);
Sandstone shaped by abrasion (*photo 2*);
Plantlife growing in sand (*photo 3*);
Myrtle fruits (*Myrtus communis*) (*photo 4*);
Rockrose (*Cistus* sp.) (*photo 5*);
Flower in the sand - autumn crocus (*Colchicum* sp.) (*photo 6*);
Cliff shaped in layered Eocene sandstone (*photo 7*);
Fossilised remains of ancient organisms drilling in the sand (ichnofossils) (*photo 8*);
Vegetation on the salty coastal sands (*photo 9*);
Slope furrowed by erosion (*photo 10*)
Sandy beach with embryonic dunes (*photo 11*)
Goat (*photo 12*)
Sandstone (*photo 13*)
Nosed grasshopper (*Acriida ungarica*) (*photo 14*)

PENINSULA
LOPAR









20



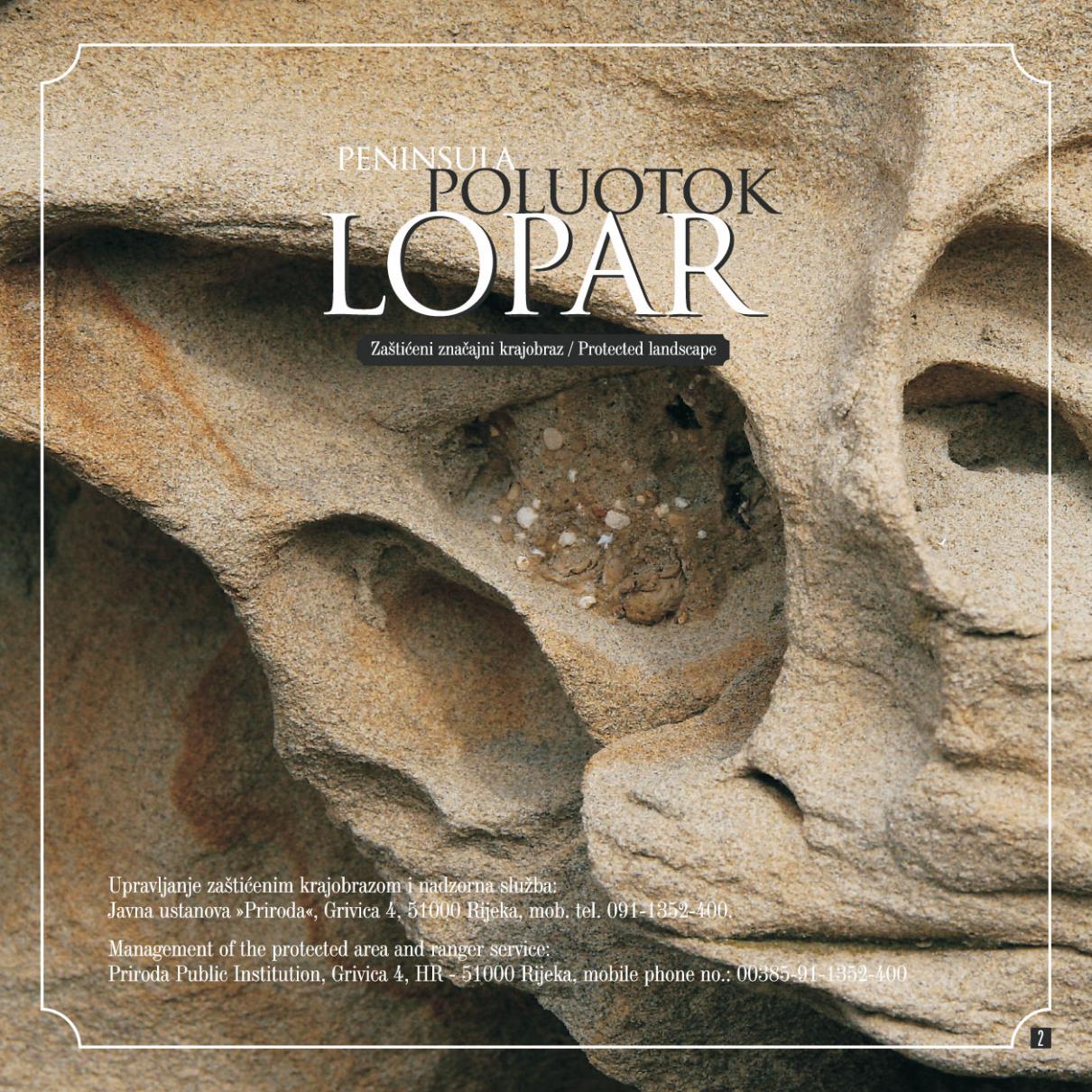
21



22



23



PENINSULA POLUOTOK **LOPAR**

Zaštićeni značajni krajobraz / Protected landscape

Upravljanje zaštićenim krajobrazom i nadzorna služba:
Javna ustanova »Priroda«, Grivica 4, 51000 Rijeka, mob. tel. 091-1352-400.

Management of the protected area and ranger service:
Priroda Public Institution, Grivica 4, HR - 51000 Rijeka, mobile phone no.: 00385-91-1352-400



9 789535 642121

ISBN 978-953-56421-2-1



PENINSULA
POLUOTOK
LOPAR

Zaštićeni značajni krajolaz / Protected landscape