

KATALOG OPREME I SOFTVERA

Nakladnik <i>Published by</i>	Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu <i>University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering</i>
Za nakladnika <i>For publisher</i>	Goran Durn
Urednik <i>Editor</i>	Nediljka Gaurina-Međimurec
Tehnički urednici <i>Technical editors</i>	Kristijan Belinc Goran Durn Nediljka Gaurina-Međimurec Bruno Saftić
Jezični savjeti i lektura hrvatskog jezika <i>Croatian language check-up</i>	Tomislav Ladan
Lektura engleskog jezika <i>English language check-up</i>	Dubravka Pleše
Oblikovanje omota <i>Cover page designed by</i>	Renata Žumer
Tisak / <i>Printed by</i>	INTERGRAFIKA, Zagreb
Naklada / <i>Edition</i>	500

ZAGREB 2005

ISBN 953-6923-05-X

K A T A L O G
O P R E M E
i

S O F T V E R A



Sveučilište u Zagrebu
RUDARSKO
GEOLOŠKO
NAFTNI FAKULTET



SADRŽAJ/CONTENTS

PREDGOVOR <i>Preface</i>	7
1. ZAVOD ZA GEOFIZIČKA ISTRAŽIVANJA I RUDARSKA MJERENJA <i>Department of Geophysical Exploration and Mine Surveying</i>	9
2. ZAVOD ZA GEOLOGIJU I GEOLOŠKO INŽENJERSTVO <i>Department of Geology and Geological Engineering</i>	43
3. ZAVOD ZA MINERALOGIJU, PETROLOGIJU I MINERALNE SIROVINE <i>Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits</i>	61
4. ZAVOD ZA NAFTNO INŽENJERSTVO <i>Petroleum Engineering Department</i>	99
5. ZAVOD ZA RUDARSTVO I GEOTEHNIKU <i>Department of Mining and Geotechnics</i>	137
6. ZAVOD ZA KEMIJU <i>Department of Chemistry</i>	263

Dekan/Dean			
Dr.sc. Goran Durn	redoviti profesor	gdurn@rgn.hr	4605400
Prodekani/Vice deans			
Dr.sc. Nediljka Gaurina-Međimurec	redoviti profesor	ngaumed@rgn.hr	4605468
Dr.sc. Biljana Kovačević-Zelić	izvanredni profesor	bkzelic@rgn.hr	4605171
Dr.sc. Bruno Saftić	izvanredni profesor	bsaft@rgn.hr	4605437
Tajnik/Secretary			
Juran Juranić, dipl. iur.		tajnik@rgn.hr	4605479
Administrator/Administrator			
Andrea Kordić		akordic@rgn.hr	4605105

Poštovani čitatelji,

Rudarsko-geološko-naftni fakultet, a i cijelo Sveučilište u Zagrebu nalazi, se u tranzicijskim procesima uključivanja u europske integracije, što nameće i zahtjeve međunarodne konkurentnosti europskog sustava visokog obrazovanja. Aktivnosti su se u nekoliko posljednjih godina, u skladu s promjenama koje se zbivaju u visokom školstvu, istinski pojačale. Donesen je Zakon o znanstvenoj djelatnosti i visokome obrazovanju (i njegove izmjene i dopune), usvojen je novi Statut Sveučilišta u Zagrebu i novi Statut Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta. Naš Fakultet dobio je dopusnice za izvođenje preddiplomskih i diplomskih studijskih programa, a u tijeku je izradba novih poslijediplomskih studijskih programa. Posebnost našeg Fakulteta je u tome što obrazuje stručnjake iz dva znanstvena područja i to područja tehničkih znanosti, polja rudarstva, nafte i geološkog inženjerstva, te iz područja prirodnih znanosti, polja geoznanosti.

Misija Fakulteta je promicanje nacionalne i međunarodno prepoznate izvrsnosti u obrazovanju i istraživanju u rudarstvu, geološkom inženjerstvu, geologiji i naftnom rudarstvu te prijenos i primjena znanja na korist i za napredak svih dijelova društva. Razvojna strategija Fakulteta slijedi razvojnu strategiju Sveučilišta u Zagrebu, a strateški plan uključuje razvijanje disciplina i djelatnosti svih zavoda, u znanstvenome smislu i u smislu primjene stečenih znanja i spoznaja u izobrazbi studenata, u suradnji s gospodarstvom i u međunarodnoj suradnji. Promicanje kulture kvalitete i izgradnja sustava tražene kvalitete te određivanje kvalifikacija i kompetencija stručnjaka koje obrazujemo naši su važni prioriteti.

U današnje vrijeme, kada Fakultet u područjima svog djelovanja nastoji zauzeti istaknuto mjesto na tržištu znanja, uspostava sustava upravljanja i praćenja kvalitete laboratorija te njihova akreditacija nameće se kao bitna odredba. U posljednjih nekoliko godina postignut je bitan napredak s obzirom na stanje i brojnost opreme na Fakultetu. Potpuno je uređeno i suvremeno informatički opremljeno nekoliko predavaonica. Na Fakultetu je ustrojeno ili obogaćeno novom opremom više istraživačkih laboratorija i praktikuma.

S ciljem da bolje upoznamo sami sebe i predstavimo sadašnjim i budućim korisnicima našu djelatnost i razinu opremljenosti odlučili smo načiniti Katalog opreme i softvera. Ovaj Katalog je zamišljen kao prva u nizu publikacija Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta s namjerom da se prikaže opremljenost Fakulteta laboratorijskom opremom i softverima koji nalaze svoju primjenu u nastavi, znanstveno-istraživačkome radu, te u projektima suradnje s gospodarstvom. Želja nam je da Katalog ne bude samo popis opreme Fakulteta, već i poticaj Fakultetu da načini potrebnu analizu iskoristljivosti postojeće opreme i uobliči strategiju sustavne nabave opreme koja nedostaje.

Nadamo se da će Vam ovaj Katalog biti od koristi. Nama, zaposlenicima Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta, on će poslužiti kao poticaj da i dalje i sve više ustrajemo u opremanju naših laboratorija i podizanju njihove tražene kvalitete, a Vama, našim cijenjenim suradnicima, korisnicima i poslovnim partnerima da nas što bolje upoznate.

S poštovanjem,

Prof. dr. sc. Goran Durn

PREFACE

Dear readers,

The Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, as well as the entire University of Zagreb are currently undergoing the transition processes and the process of integration in the European Community. This means that we are faced with the international competitiveness of the European system of university level education. In accordance with the changes which have been happening in the past several years in the system of university education, the activities have intensified. The new Law regarding the scientific activity and university education has been passed, as well as the new Statute of the University of Zagreb and the new Statute of the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering. Our Faculty has been granted the allowance to conduct pregraduate and graduate study programmes, and we are currently occupied with the creation of the new postgraduate study programmes. Our Faculty is specific insofar as it educates experts in two scientific fields – in the area of technical sciences we educate specialists in mining, petroleum engineering and geological engineering, and in the area of natural sciences we educate specialists in the field of geosciences.

The mission of the Faculty is to support the nationally and internationally recognized excellence in education and exploration in mining, engineering geological engineering, geology and petroleum engineering, as well as to transfer and apply knowledge for the benefit and prosperity of all levels of the society. The developmental strategy of the Faculty follows the developmental strategy of the University of Zagreb and the strategic plan includes the development of disciplines and activities of all Departments, both scientifically and in the application of gained knowledge in the education of students, in the cooperation with various companies and in the international cooperation. Among our key priorities are also the promotion of quality and the defining of the system of quality, as well as the qualifications and the competencies of the experts we educate.

In this day and age, when the Faculty is striving to assume a prominent place in the knowledge market, it is extremely important to establish systems of management and monitoring of quality of laboratories and their accreditation. In the past few years, great progress has been made with regards to the condition and number of equipment of the Faculty. Several lecture rooms have been completely refurbished and equipped with computers and many investigative laboratories and practice halls have been created and outfitted with the new research equipment.

We have decided to create this Catalogue of equipment and software in order to better acquaint our current and future partners with our activities and the quality of our equipment. This catalogue is only the first of many publications of the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering and its intention is to present the Faculty's laboratory equipment as well as softwares which are used in teaching, scientific and exploratory work and the cooperation with various companies. It is our wish that this catalogue should transcend the boundaries of a mere list of the Faculty's equipment and to become a stimulus for the Faculty to create an in-depth analysis of the utilization of current equipment and to define a strategy for the systematic acquisition of the equipment which we currently lack.

We hope that this catalogue will be valuable to you. To us, the employees of the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, it will be an incentive to keep on working on equipping our laboratories and improving their quality and to you, our esteemed, collaborators, users and business partners to get to know us better.

Best regards,

Prof. dr. sc. Goran Durn

1

Zavod za geofizička istraživanja i
rudarska mjerenja

*Department of Geophysical Exploration and
Mine Surveying*



RGNF

Predstojnik Zavoda/Head of Department

Dr.sc. Franjo Šumanovac	redoviti profesor	fsuman@rgn.hr	4605175
-------------------------	-------------------	---------------	---------

Članovi Zavoda/ Members of Department

Nastavnici/Lectures

Dr.sc. Krešimir Jelić	redoviti profesor		4605177
-----------------------	-------------------	--	---------

Dr.sc. Radovan Marjanović-Kavanagh	redoviti profesor	ramaka@rgn.hr	4605115
------------------------------------	-------------------	---------------	---------

Suradnici/Assistants

Jasna Orešković, dipl. ing.	asistent	joresko@rgn.hr	4605117
-----------------------------	----------	----------------	---------

Snježana Dominković Alavanja, dipl. ing.	asistent	sdomal@rgn.hr	4605117
--	----------	---------------	---------

Administrativno i tehničko osoblje/ Administration and technicians

Mladen Pejaković, ing.	viši tehničar		4605107
------------------------	---------------	--	---------

Izvođenje geofizičkih istraživanja, te rudarskih i geodetskih mjerenja.

Geofizička istraživanja izvode se gravimetrijskim, magnetometrijskim, seizmičkim (refleksijskim i refrakcijskim), električnim, elektromagnetnim i karotažnim metodama u okviru:

- strukturno-geoloških istraživanja za dobivanje podataka o građi litosfere,
- istraživanja termalnih voda i praćenja stanja geotermalnih izvora,
- istraživanja i razradbe ležišta ugljikovodika,
- istraživanja ležišta krutih mineralnih sirovina,
- geotehničkih i inženjersko-geoloških istraživanja pri gradnji cesta, tunela, mostova i drugih velikih građevinskih zahvata,
- hidrogeoloških istraživanja, istraživanja pitke vode u aluvijalnim i krškim područjima,
- istraživanja okoliša i monitoringa u zaštiti okoliša,
- arheoloških istraživanja za otkrivanje i zaštitu arheoloških nalazišta pri građevinskim zahvatima,
- drugih negeoloških istraživanja (otkrivanja podzemnih prostorija, otkrivanja zakopanih kovinskih i nekovinskih predmeta, pedoloških i drugih istraživanja).

Geodetska i rudarska mjerenja obuhvaćaju:

- izvođenje inženjersko-geodetskih mjerenja – mjerenje deformacija,
- izvođenje rudarsko-mjeračkih radova na površini i u podzemlju kao što su trasiranje tunela, metroa i drugih podzemnih prostorija,
- iskolčivanje geofizičkih točaka i određivanje položaja za geofizička istraživanja.

Activities of the Department are related to geophysical explorations and mine surveying.

Geophysical explorations are carried out by using gravitational, magnetic, seismic refraction, seismic reflection, electrical, electromagnetic and well-logging methods in frame of:

- *structural-geology exploration for obtaining local and regional deep structures data,*
- *thermal water exploration and geothermal wells monitoring,*
- *oil and gas exploration and reservoir engineering,*
- *ore deposits exploration,*
- *geotechnical and engineering geology explorations for building highways, tunnels, bridges and other civil engineering constructions,*
- *hydrogeological studies, fresh water explorations in alluvial and karst areas,*
- *environmental studies,*
- *archaeological explorations for detecting and preservation of archaeological sites in civil engineering constructions,*
- *other studies (underground cavities and buried metallic and non-metallic objects detections, soil surveys).*

Geodetic and mine surveying activities are as follows:

- *engineering surveying activities,*
- *surface and subsurface mine surveying for tunnelling, underground railways and other underground constructions,*
- *geophysical point-tracing and setting out of geophysical measuring points.*

Popis laboratorija

- ➔ Geofizički laboratorij
- ➔ Laboratorij za rudarska mjerenja s rudarskim oknom

Laboratory List

- ➔ *Geophysical Laboratory*
- ➔ *Mine Surveying Laboratory with Mining Shaft*



Geofizički laboratorij / *Geophysical Laboratory*

- smještaj geofizičkih instrumenata i opreme za izvođenje terenskih geofizičkih mjerenja
- analiza, obradba i interpretacija mjerenih podataka
- mjerenja na uzorcima stijena
- *geophysical instrumentation and equipment keeping*
- *data analysis, data processing and interpretation*
- *rock samples analysis*

Digitalni 24-kanalni seizmograf Terraloc Mk 6
TERRALOC MK6 SEISMOGRAPH



Proizvođač/Manufacturer	ABEM Instrument AB
Namjena	Refrakcijska istraživanja, refleksijska istraživanja visoke rezolucije (HRS–metoda), seizmička tomografija i geofizička istraživanja u bušotinama.
Purpose	<i>Seismic refraction, high-resolution seismic reflection and seismic tomography.</i>
Tehničke značajke	24 kanala, područje 2-4000 Hz, 21-bitni digitalizator, dinamički raspon 126 dB.
Technical characteristics	<i>24 channels, operating frequency 2-4000 Hz, 21-bit digitizer, dynamic range 126 dB.</i>
Primjena	Seizmička istraživanja u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja.
Application	<i>Seismic explorations in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

Digitalni 12-kanalni seizmograf Bison 5012
*Digital Instantaneous Floating Point (DIPF) Signal
Stacking Seismograph Bison Series 5012*



Proizvođač/Manufacturer	BISON INSTRUMENTS
Namjena	Refrakcijska istraživanja, refleksijska istraživanja visoke rezolucije (HRS–metoda), seizmička tomografija i geofizička istraživanja u bušotinama.
Purpose	<i>Seismic refraction and high resolution seismic reflection.</i>
Tehničke značajke	12 kanala, frekvencijsko područje 8-2000 Hz, 16-bitni digitalizator, dinamički raspon 96 dB.
Technical characteristics	<i>12 channels, operating frequency 8-2000 Hz, 16-bit digitizer, dynamic range 96 dB.</i>
Primjena	Refrakcijska i refleksijska seizmička istraživanja u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja.
Application	<i>Seismic explorations in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

Trokomponentni bušotinski geofon BHG-2

Borehole Geophone BHG-2



Proizvođač/Manufacturer	GEOSTUFF
Namjena <i>Purpose</i>	Geofizička mjerenja u bušotinama. <i>Downhole measurements.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	Tri geofona od 14 Hz u orijentaciji X, Y i Z, s kompasom i servo mehanizmom za automatsku orijentaciju vodoravnih geofona. <i>Three 14-Hz geophones in X, Y and Z orientation, with compass and servo-mechanism for automatic orientation of horizontal geophones.</i>
Primjena <i>Application</i>	Zajedno sa seizmografom služi u istraživanjima u bušotinama u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja. <i>Downhole geophysical measurements in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

SARIS – sustav za automatska mjerenja otpornosti
SARIS - Scintrex Automated Resistivity Imaging System



Proizvođač/Manufacturer	SCINTREX Limited
Namjena	Mjerenja električnih otpornosti stijena i automatska mjerenja otpornosti stijena višeelektrodnim sustavom.
Purpose	<i>Automated resistivity imaging, electrical sounding and profiling.</i>
Tehničke značajke	Izlazna snaga 100 W, izlazni napon 500 V, rezolucija ulaznog napona 0.15 μ V, ulazni raspon napona \pm 40 V.
Technical characteristics	<i>Output power 100 W, maximum output voltage 500 V, input resolution 0.15 μV, input voltage range \pm40 V.</i>
Primjena	Geoelektrično profiliranje, geoelektrično sondiranje, 2D i 3D električna tomografija u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja.
Application	<i>Electrical sounding, profiling and 2D and 3D tomography explorations in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

TERRAMETAR -
sustav za duboka automatska mjerenja otpornosti
TERRAMETER SAS 1000



Proizvođač/Manufacturer	ABEM Instruments AB
Namjena	Duboka mjerenja električnih otpornosti stijena i automatska mjerenja otpornosti stijena višeelektrodnim sustavom.
Purpose	<i>Automated resistivity imaging, electrical sounding and profiling.</i>
Tehničke značajke	Izlazna snaga 100 W, izlazni napon 400 V, rezolucija ulaznog napona ± 30 nV, automatski ulazni raspon napona ± 250 mV, ± 10 V, ± 400 V.
Technical characteristics	<i>Output power 100 W, maximum output voltage 400 V, input resolution ± 30 nV, automatic input voltage range ± 250 mV, ± 10 V, ± 400 V.</i>
Primjena	Geoelektrično profiliranje, geoelektrično sondiranje i električna tomografija u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja.
Application	<i>Electrical sounding, profiling and high-resolution 2D and 3D resistivity explorations in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

**Instrument za bezkontaktna mjerenja električnih
vodljivosti stijena**
OHMMAPPER TR1



Proizvođač/Manufacturer	GEOMETRICS
Namjena	Instrument visoke rezolucije za bezkontaktna mjerenja vodljivosti stijena.
Purpose	<i>Subsurface resistivity profiling and imaging.</i>
Tehničke značajke	Radna frekvencija 16.5 kHz, izlazni napon odašiljača 1000 V pri 16 mA.
Technical characteristics	<i>Operating frequency 16.5 kHz, maximum transmitter output voltage 1000V AC at current levels of 16 mA.</i>
Primjena	Instrument visoke rezolucije za bezkontaktna mjerenja vodljivosti stijena geoelektričnim profiliranjem i električnom tomografijom u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja.
Application	<i>High-resolution subsurface resistivity profiling and imaging in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

**EM34-3XL -
elektromagnetski sustav za mjerenje vodljivosti**
EM34-3XL Electromagnetic System



Proizvođač/Manufacturer	GEONICS LIMITED
Namjena Purpose	Mjerenja vodljivosti stijena metodom pomičnog odašiljača. <i>Ground conductivity measuring by Moving source-receiver electromagnetic system.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Raspon vodljivosti 0-10, 100, 1000 mS/m, preciznost mjerenja $\pm 2\%$; razmak zavojnica 10, 20 ili 40 m; radne frekvencije 6.4, 1.6 ili 0.4 kHz. <i>Range of conductivity 0-10, 100, 1000 mS/m; measurement precision $\pm 2\%$; intercoil spacing 10, 20 or 40 m; operating frequencies 6.4, 1.6 or 0.4 kHz.</i>
Primjena Application	Elektromagnetska istraživanja u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja. <i>Electromagnetic surveys in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

Protonski magnetometar GSM-18
GSM-18 PROTON PRECESSION MAGNETOMETER.



Proizvođač/Manufacturer	GEM SYSTEMS, INC.
Namjena Purpose	Geomagnetska istraživanja. <i>Magnetic explorations.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Rezolucija 0.1 gamma, preciznost mjerenja 0.2 nT, raspon 20000-100000 nT, ulazna snaga 12V pri 700 mA maks. <i>Resolution 0.1 gamma, measurement precision 0.2 nT, data range 20000-100000 nT, input power 12V at 700 mA.</i>
Primjena Application	Istraživanja magnetičnih stijena i geoloških modela u kojima se pojavljuju. Istraživanja magnetičnih građevinskih materijala (dijabazi, andeziti, bazalti) i istraživanja u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja. <i>Magnetic measurements for discovering magnetic rocks, magnetic building materials (diabase, andesite, basalt) and other magnetic objects in geotechnical, environmental and other surveys.</i>

Gravimetar SODIN PROSPEKTOR 410
PROSPEKTOR 410 GRAVIMETER



Proizvođač/Manufacturer	SODIN
Namjena Purpose	Mjerenja gravitacije. <i>Relative gravity measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Područje mjerenja 3500-6000 mGal, područje finog brojača 100 mGal, preciznost 0.01 mGal. <i>Data range 3500-6000 mGal, fine scale range 100 mGal, precision 0.01 mGal.</i>
Primjena Application	Gravimetrijska istraživanja u okviru naftnogeoloških istraživanja i mikrogravimetrijska istraživanja u okviru geotehničkih, inženjerskogeoloških, hidrogeoloških, istraživanja okoliša i drugih istraživanja. <i>Gravimetric measurements in petroleum exploration and microgravimetric measurements in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>

Karotažna aparatura Hakuba
Hakuba Well Logging Equipment



Proizvođač/Manufacturer	AUSTRAL Exploration Services Pty. Ltd
Namjena	Karotažna mjerenja spontanog potencijala, električne otpornosti i prirodne radioaktivnosti.
Purpose	<i>Spontaneous potential, resistivity and natural gamma ray logging.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	Dubina mjerenja 80 m. <i>Maximum depth 80 m.</i>
Primjena	Karotažna istraživanja u hidrogeološkim, inženjerskogeološkim, geotehničkim i drugim istraživanjima.
Application	<i>Well logging measurements in hydrogeological, geotechnical, environmental and other surveys.</i>



Laboratorij za rudarska mjerenja s rudarskim oknom / *Mine Surveying Laboratory with Mining Shaft*

- smještaj geodetskih instrumenata
- ispitivanja i rektificiranja geodetskih instrumenata
- rudarsko okno za ispitivanje rudarske mjeračke opreme

- *geodetic instruments keeping*
- *geodetic instruments testing and rectification*
- *artificial mining shaft for mining measurements equipment testing*

Kapacitivni senzor za razne namjene
Kapacitive Sensor for Different Purposes



Proizvođač/Manufacturer	Prototype
Namjena Purpose	Mjerenje linearnih pomaka. <i>Linear movement determination.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Mjerno područje podesivo od ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Osjetljivost ≥ 100 dB. Razlučivost $R=0.001$ nm/ $\sqrt{\text{Hz}}$. <i>Dynamic range ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Sensitivity ≥ 100 dB. Resolution $R=0.001$ nm/$\sqrt{\text{Hz}}$.</i>
Primjena Application	Mjerenje linearnih deformacija. <i>Linear deformation measurements.</i>

Daljinomjer Wild DIOR 3002
Distance Meter Wild Dior 3002



Proizvođač/Manufacturer	Wild Heerbrugg
Namjena Purpose	Mjerenje udaljenosti. <i>Distance measuring.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Standardna devijacija 5 mm + 1 ppm, Bez prizme do 200 m, s prizmama do max 11 km. <i>Standard deviation 5 mm + 1 ppm. Distances reflectorless 250 m, with reflectors max 11 km.</i>
Primjena Application	Mjerenja udaljenosti, snimanje podzemnih prostorija. <i>Distance measurements, taking off in subsurface mines.</i>

Extenzometar s karbon fiber šipkom i kapacitivnim senzorom
Carbon-Fibre-Rod Extensometer with a Capacitive Sensor



Proizvođač/Manufacturer	Prototype
Namjena Purpose	Mjerenje linearnih pomaka. <i>Linear deformation measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Mjerno područje podesivo od ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Osjetljivost ≥ 100 dB. Razlučivost $R=0.001$ nm/ $\sqrt{\text{Hz}}$. <i>Dynamic range ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Sensitivity ≥ 100 dB. Resolution $R=0.001$ nm/$\sqrt{\text{Hz}}$.</i>
Primjena Application	On-line mjerenje deformacija. <i>On-line deformation measurements.</i>

Teodolit Kern s priborom
Theodolite Kern with Accessories



Proizvođač/Manufacturer	Kern AArau
Namjena Purpose	Precizno mjerenje kuteva u jami i na otvorenom. <i>Precise angle measurements in subsurface and open mines.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Minutni teodolit. <i>Minute theodolit.</i>
Primjena Application	Precizno mjerenja kuteva u jami i površini. <i>Precise angle measurements in subsurface and open mines.</i>

Niveliri različitih konstrukcija i točnosti
Several Levelling Instruments of Different Construction & Accuracy



Proizvođač/Manufacturer	<i>Carl Zeiss / Jena and others</i>
Namjena Purpose	<i>Niveliranje i određivanje visina. Levelling measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	<i>Precizni i tehnički nivelman. Precise & technical levelling.</i>
Primjena Application	<i>Sva mjerenja geometrijskog nivelmana. All geometric levelling measurements</i>

Stereoautograf Carl Zeiss za terestričku fotogrametriju
Stereoautograph for Terrestrial Photogrammetry



Proizvođač/Manufacturer	Carl Zeiss / Jena
Namjena Purpose	Restitucija fotogrametrijskih terestričkih snimaka. <i>Restitution of terrestrial Photogrammetry recordings.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Format snimaka 13 x 18 cm i druge. <i>Format 13 x 18 cm and others.</i>
Primjena Application	Fotogrametrijsko kartiranje kamenoloma i otvorenih kopova. <i>Photogrammetry mapping of quarries and other open mines.</i>

Tiltmeter s kapacitivnim senzorom
Tiltmeter with a Capacitive Sensor



Proizvođač/Manufacturer	<i>Prototype</i>
Namjena Purpose	Mjerenje promjena nagiba. <i>Deflection changes measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Linearno mjerno područje podesivo od ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Osjetljivost ≥ 100 dB, Razlučivost $R=0.001$ nm/ $\sqrt{\text{Hz}}$. <i>Dynamic range ≤ 0.1 mm do ≥ 10 mm. Sensitivity ≥ 100 dB, Resolution $R=0.001$ nm/$\sqrt{\text{Hz}}$.</i>
Primjena Application	Mjerenje deformacija. <i>Deformation measurements.</i>

Viseći rudarski teodolit - Freiberg, Theo 6.1
Mining Theodolite - Freiberg, Theo 6.1



Proizvođač/Manufacturer	VEB Freiburger Präzisionsmechanik
Namjena Purpose	Mjerenja kuteva i duljina u jami. <i>Angle & distance measurements in mines.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Očitavanje-procjena 30". <i>Reading estimation 30".</i>
Primjena Application	Mjerenja kuteva u jami. <i>Angle measurements in mines.</i>

Rudarski teodolit - Wild T0
Minning Theodolite Wild T0



Proizvođač/Manufacturer	Wild Heerbrugg
Namjena Purpose	Mjerenja kuteva i duljina u jami i na otvorenom. <i>Angle & distance measurements in subsurface and open mines.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Očitanje-procjena 10". <i>Reading estimation 10".</i>
Primjena Application	Mjerenja kuteva u jami i površini. <i>Angle measurements in subsurface and open mines.</i>

Teodolit tahimetar Wild T16
Theodolite Tacheometer Wild T16



Proizvođač/Manufacturer	Wild Heerbrugg
Namjena Purpose	Tahimetrijska mjerenja. <i>Tacheometric measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Tahimetar - teodolit. <i>Tacheometer - theodolite.</i>
Primjena Application	Mjerenje kuteva i duljina. <i>Angle and distance measurements.</i>

Sekundni teodolit Zeiss / Jena, 010 B
Second Theodolite Zeiss / Jena, 010 B



Proizvođač/Manufacturer	C.Zeiss/Jena
Namjena Purpose	Precizno mjerenje kuteva u jami i na otvorenom. <i>Precise angle measurements in subsurface and open mines.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Sekundni teodolit. <i>Seconds theodolit.</i>
Primjena Application	Precizno mjerenja kuteva u jami i površini. <i>Precise angle measurements in subsurface and open mines.</i>

Redukcioni tahimetar Dahlta Zeiss/Jena *Reduction Tacheometre Dahlta Zeiss/Jena*



Proizvođač/Manufacturer	C.Zeiss / Jena
Namjena Purpose	Tahimetrijska mjerenja. <i>Tacheometric measurements.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Tahimetar - teodolit. <i>Tacheometer - theodolite.</i>
Primjena Application	Mjerenje kuteva i duljina. <i>Angle and distance measurements.</i>

Žiroteodolit TK4 Fennel
Girotheodolite TK4 Fennel



Proizvođač/Manufacturer	Fennel Kassel
Namjena Purpose	Određivanje azimuta. <i>Azimuth determination.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Točnost $\pm 30''$. <i>Accuracy $\pm 30''$.</i>
Primjena Application	Orijentacija iskolčivanje i usmjerivanje smjera u podzemnim mjerenjima. <i>Bearing determination and setting out in subsurface measurements.</i>



1

Softver

Software



RGNF

Softver	GM-SYS Grav/Mag Modeling Software
<i>Software</i>	<i>GM-SYS Grav/Mag Modeling Software</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Geosoft Inc, 85 Richmond Street West, Toronto, ON, Canada, M5H 2C9
Namjena	Gravimetrijsko i magnetometrijsko modeliranje.
<i>Purpose</i>	<i>Gravimetric and magnetic modeling.</i>
Primjena	Gravimetrijska i magnetometrijska istraživanja.
<i>Application</i>	<i>Gravity surveys and magnetic explorations.</i>

Softver	Rayfract
<i>Software</i>	<i>Rayfract</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Intelligent Resources Inc. P.O. Box 2011 Vancouver B.C. V6B 3P8 Station Terminal Canada
Namjena	Obradba i interpretacija refrakcijskih seizmičkih podataka.
<i>Purpose</i>	<i>Seismic refraction data processing and interpretation.</i>
Primjena	Refrakcijska seizmička istraživanja.
<i>Application</i>	<i>Refraction seismic explorations.</i>

Softver	RES2DINV i RES3DINV
<i>Software</i>	<i>RES2DINV and RES3DINV</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Geotomo Software, Malaysia
Namjena	Obradba i interpretacija podataka 2D i 3D-električne tomografije.
<i>Purpose</i>	<i>2-D and 3-D resistivity and IP inversion.</i>
Primjena	Geoelektrična istraživanja.
<i>Application</i>	<i>Electrical explorations.</i>

Softver	Viewseis
<i>Software</i>	<i>Viewseis</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Viewlog Systems, 3363 Yonge St., Toronto, Ontario, M4N 2M6, Canada
Namjena	Obradba i interpretacija refrakcijskih seizmičkih podataka.
<i>Purpose</i>	<i>Seismic refraction data processing and interpretation.</i>
Primjena	Refrakcijska seizmička istraživanja.
<i>Application</i>	<i>Refraction seismic explorations.</i>

Softver	WinSeis
<i>Software</i>	<i>WinSeis</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Kansas Geological Survey, 1930 Constant Avenue, Lawrence, Kansas 66047-3726 USA
Namjena	Obradba podataka refleksijske seizmike.
<i>Purpose</i>	<i>Seismic reflection data processing.</i>
Primjena	Refleksijska seizmička istraživanja.
<i>Application</i>	<i>Reflection seismic explorations.</i>

2

Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo
Department of Geology and Geological Engineering



RGNF

Predstojnik Zavoda/Head of Department

Dr.sc. Josipa Velić	redoviti profesor	jvelic@rgn.hr	4605-439
---------------------	-------------------	---------------	----------

Članovi Zavoda/Members of Department**Nastavnici/Lectures**

Dr.sc. Eduard Prelogović	redoviti profesor		4605-448
Dr.sc. Zvonimir Hernitz	redoviti profesor	zhernitz@rgn.hr	4605-436
Dr.sc. Kosta Urumović	redoviti profesor	kurumo@rgn.hr	4605-432
Dr.sc. Vladimir Jurak	redoviti profesor	vjurak@rgn.hr	4605-449
Dr.sc. Darko Mayer	redoviti profesor	dmayer@rgn.hr	4605-401
Dr.sc. Ivan Dragičević	redoviti profesor	idragic@rgn.hr	4605-404
Dr.sc. Ranko Žugaj	redoviti profesor	rzugaj@rgn.hr	4605-434
Dr.sc. Andrea Bačani	izvanredni profesor	abacani@rgn.hr	4605-435
Dr.sc. Davor Pavelić	izvanredni profesor	dpavelic@rgn.hr	4605-438
Dr.sc. Bruno Saftić	izvanredni profesor	bsaft@rgn.hr	4605-437
Dr.sc. Bruno Tomljenović	docent	bruntom@rgn.hr	4605-443
Dr.sc. Snježana Mihalić	docent	smihalic@rgn.hr	4605-443

Suradnici/Assistants

Dr.sc. Zoran Nakić	znanstveni novak, viši asistent	znacic@rgn.hr	4605-445
Dr.sc. Dario Perković	znanstveni novak	dperko@rgn.hr	4605-441
Branko Hlevnjak, dipl. ing.	stručni suradnik	bhlevnja@rgn.hr	4605-440
Željko Duić, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	zduic@rgn.hr	4605-440
Jelena Parlov, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	jlukacev@rgn.hr	4605-441
Kristijan Posavec, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	kposavec@rgn.hr	4605-102
Alan Vranjković, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	avranjko@rgn.hr	4605-441

Administrativno i tehničko osoblje/Administration and technicians

Kata Matković	administrator	kmatkov@rgn.hr	4605-403
Saša Šipek	tehničar	ssipek@rgn.hr	4605-441
Jurica Rašić	tehničar	jurica.rasic@rgn.hr	4605-446

Djelatnost Zavoda u inženjerskoj geologiji, hidrogeologiji, geologiji kaustobiolita (nafta, plin, ugljen) i u temeljnim geološkim disciplinama ogleda se u istraživanju i publiciranju rezultata u sljedećim područjima:

- Geološko i hidrogeološko kartiranje,
- Izradba studija utjecaja na okoliš,
- Izradba hidrogeoloških studija o zaštitnim zonama crpilišta, o sanaciji onečišćenosti zemljišta, o izvorištima, te o revitalizaciji zdenaca,
- Izradba izvješća o geokemijskim značajkama podzemnih voda,
- Nadzor nad praćenjem kakvoće i potencijala podzemnih voda,
- Vrijednovanje i osuvremenjivanje podataka u EGPV-GIS na području Panonskog bazena,
- Prognoza vodostaja podzemnih voda različitih slijevnih područja,
- Inženjerskogeološki radovi za potrebe izradbe studija klizišta i odrona,
- Inženjerskogeološka i hidrogeološka istraživanja te projektiranja složenih istraživanja za potrebe planiranja i građenja,
- Naftnogeološka istraživanja na području Hrvatske, ali i drugdje,
- Istraživanje tektonske aktivnosti i razredba struktura izglednih u naftnoj geologiji i strukturnogeološka tumačenja na osnovi aerofotogeološke dokumentacije,
- Utvrđivanje seizmoloških značajki smjesta i parametara seizmičkih sila za razne objekte,
- Izradba studija analiza dostignutog stupnja sigurnosti i zaštite od poplava bujičnih voda i projekata sustava odvodnje,
- Projektiranje informacijskih sustava,
- Izradba Strategije gospodarenja mineralnim sirovinama Republike Hrvatske – geološki dio.

Department is active in engineering geology, hydrogeology, geology of fossil fuels and in the basic geological disciplines as well. These works result in studies and publications in the following fields:

- *Geological and hydrogeological mapping,*
- *Environmental influence studies,*
- *Hydrogeological studies – aquifer protection zones, soil reclamation procedures, studies of springs and well revitalization techniques,*
- *Reports on geochemical characteristics of groundwater,*
- *Hydrogeological surveillance of groundwater quality and potential,*
- *Valorisation and updating of data in GIS evidence of groundwater management of the Pannonian basin in Croatia,*
- *Groundwater level prognosis for various drainage areas,*
- *Engineering geological investigations of landslides and rockfalls,*
- *Engineering geological and hydrogeological investigations and programming of complex explorations of building sites,*
- *Petroleum geological explorations in Croatia and abroad,*
- *Tectonic activity studies, classification of structures for petroleum geological exploration and structural interpretation based on aerial surveys,*
- *Determination of seismological characteristics of a location and parameters of seismic forces for various objects,*
- *Flood safety studies and drainage systems design,*
- *Information systems design,*
- *Completion of the “Strategy for management of mineral resources of the Republic of Croatia”.*

Popis laboratorija

- Inženjerskogeološki i hidrogeološki laboratorij
- Mikropaleontološki laboratorij

Laboratory List

- *Laboratory of Engineering Geology and Hydrogeology*
- *Laboratory of Micropalaeontology*



Inženjerskogeološki i hidrogeološki laboratorij / Laboratory of Engineering Geology and Hydrogeology

Laboratorij je opremljen s nekoliko jednostavnijih uređaja za izvođenje inženjerskogeoloških pokusa, odnosno mjerenja. To su prijenosna preša za tlo (1), naprava za određivanje čvrstoće u točki (2), pribor za uzorkovanje tla (3), Schmidtov čekić za određivanje čvrstoće stijena i zidova pukotina (4) te prijenosna preša za stijene koja se rabi za razredbu stijena (5). U laboratoriju je i prostor za skladištenje uzoraka te odgovarajuća manja oprema za hidrogeološka ispitivanja. Laboratorij se koristi tijekom izobrazbe u diplomskom i poslijediplomskom studiju, u znanstvenom radu te u suradnji s gospodarstvom.

The laboratory is equipped with several basic instruments for engineering geology experiments and measuring – Unconfined compression tester (1), Point load tester PLT (2), Soil sampling kit (3), Schmidt hammer for rock strength and joint wall strength determination (4), and CT 710 M portable rock tester for rock classification (5). In the laboratory, there is also a sample room and adequate equipment for hydrogeological investigation. The laboratory is used for education in graduate and post-graduate study, as well as for collaboration with enterprises.

Schmidtov čekić
Schmidt Hammer



Proizvođač/Manufacturer	CONTROLS
Namjena	Izobrazba u diplomskom i poslijediplomskom studiju i znanstvenom radu.
Purpose	<i>For education at graduate and post – graduate level and for research as well.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	Tip L 0,74 Nm. Tip L 0,74 Nm.
Primjena <i>Application</i>	Određivanje čvrstoće stijena i zidova pukotina. <i>Schmidt strenght rock for rocks classification and joint wall strenght.</i>

Prijenosna preša za stijene
CT 710 M Portable Rock Tester



Proizvođač/Manufacturer	SOILTEST USA
Namjena	Za izobrazbu u diplomskom i poslijediplomskom studiju i znanstvenom radu.
Purpose	<i>For education at graduate and post – graduate level and for research as well.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	120 000 kg. 120 000 kg.
Primjena <i>Application</i>	Razredba stijena. <i>Rock classification.</i>

Aparat za određivanje čvrstoće u točki
Point Load Tester



Proizvođač/Manufacturer	IGH
Namjena	Za izobrazbu u diplomskom i poslijediplomskom studiju i znanstvenom radu.
Purpose	<i>For education at graduate and post – graduate level and for research as well.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	
Primjena <i>Application</i>	Određivanje čvrstoće u točki za razredbu stijena. <i>Rock classification.</i>

Prijenosna preša za tlo
Unconfined Compression Tester



Proizvođač/Manufacturer	SOILTEST USA
Namjena	Izobrazba u diplomskom i poslijediplomskom studiju i znanstvenom radu.
Purpose	<i>For education at graduate and post – graduate level and for research as well.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	
Primjena <i>Application</i>	Razredba tla. <i>Soil classification.</i>

Pribor za uzorkovanje tla
Soil Sampling Kit



Proizvođač/Manufacturer	SOILTEST USA
Namjena	Izobrazba u diplomskom i poslijediplomskom studiju i znanstvenom radu.
Purpose	<i>For education at graduate and post – graduate level and for research as well.</i>
Tehničke značajke	7,5 m.
Technical characteristics	7,5 m.
Primjena	Pribor za uzorkovanje tla.
Application	<i>Soil sampling.</i>



Mikropaleontološki laboratorij / Laboratory of Micropalaeontology

U ovom se laboratoriju nalazi oprema za mikropaleontološku obradbu uzoraka, poglavito muljenje. Osobito su pogodni uzorci laporovitog, glinovitog, prašinatog ili sitnopjeskovitoga sastava. Moguća je izradba preparata za palinološke analize. Ovdje se nalazi i uređaj za izradbu preparata za promatranja u prolaznoj svjetlosti, pa je uporabiv i za paleontološke i za petrološke analize.

This laboratory contains basic equipment for preparation of micropalaeontological samples, particularly washed samples. Mostly marly, clayey, silty and fine-grained sandy sediments can be processed. The instrument for slice cutting can be used both for micropaleontological and petrological analyses.



2

Softver
Software



RGNF

Softver	Geographic Transformer i Geographic Calculator
<i>Software</i>	<i>Geographic Transformer, Geographic Calculator</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Blue Marble Geographics
Namjena	Geokodiranje rasterskih podloga, Geografske transformacije rasterskih i vektorskih podataka.
<i>Purpose</i>	<i>Georeferencing of raster data, geographical transformations of raster and vector data.</i>
Primjena	Priprema podataka za GIS, Prebacivanje podataka iz Gauss-Krugerovih projekcija u Hrvatskoj.
<i>Application</i>	<i>Data preparation for GIS, Data translation between Gauss-Krüger projections in Croatia.</i>

Softver	Groundwater Modeling System (GMS 5)
<i>Software</i>	<i>Groundwater Modeling System (GMS 5)</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Brigham Young University-Environmental Modeling Research
Namjena	Programski paket za modeliranje toka podzemne vode i prijenos onečišćivača.
<i>Purpose</i>	<i>Software package for groundwater flow and transport modeling.</i>
Primjena	Priprema ulaznih podataka za modele toka i transporta, izradba geoloških i hidrogeoloških modela, 2D i 3D modeliranje toka podzemne vode uz primjenu numeričkih modela i metode analitičkih elemenata, primjena 3D semi-analitičkog modela trasiranja čestica za određivanje zona sanitarne zaštite, simulacija adekvacije, disperzije i kemijskih reakcija; simulacija aerobne i sekvencijalne anaerobne biotransformacije i otapanja onečišćivača koja se ne mješaju s vodom.
<i>Application</i>	<i>Preparation of input data for groundwater flow and transport modeling, development of geological and hydrogeological models, 2D and 3D groundwater flow and transport modeling using numerical models and models based on analytical element modeling, application of 3D semi-analytical particle tracking models for delineation of sanitary protection zones, simulation of advection, dispersion and chemical reactions of contaminants in groundwater, simulation of aerobic and sequential anaerobic biodegradation and dissolution of compounds from NAPL-s.</i>

Softver	QuickSurf za AutoCAD
Software	QuickSurf for AutoCAD
Proizvođač/ Manufacturer	Schreiber Instruments
Namjena	3D prikaz terena.
Purpose	3D terrain reviews and maps.
Primjena	Izradba podloga terena, ploha podzemne vode i sl.
Application	DTM and groundwater (graphical - nonnumerical) modeling.

Softver	R2V
Software	R2V
Proizvođač/ Manufacturer	Able Software
Namjena	Konverzija rasterskih podataka u vektorske.
Purpose	Raster to vector conversions.
Primjena	Poluautomatska i automatska konverzija rasterskih podataka (pune karte, izolacije) u vektorske za daljnu obradbu u grafičkim programima.
Application	Semiautomatic and automatic conversion of raster data (full polygon maps, isolines) for further processing in graphical applications.

Softver	RHINOCEROS NURBS v. 3.
Software	RHINOCEROS NURBS v. 3.
Proizvođač/ Manufacturer	Robert McNeel & Associates
Namjena	3D modeliranje.
Purpose	3D modeling.
Primjena	Inženjerskogeološko modeliranje.
Application	Engineering geological modelling.

Softver	Rockworks
Software	Rockworks
Proizvođač/ Manufacturer	Rockware Inc
Namjena	Specijalistički geološki softver.
Purpose	Specialized geological software.
Primjena	Izradba velikog broja raznorodnih geoloških dijagrama, obradba podataka i izradba proračuna.
Application	Design of numerous distinctive geological charts, data processing and calculations.

Softver	Surfer
Software	Surfer
Proizvođač/ Manufacturer	Golden Software
Namjena	Interpolacija podataka, 3D prikazi, konturne karte.
Purpose	Data interpolation, 3D previews, contour maps.
Primjena	Interpolacija točkastih podataka (ekvipotencijale), 3D prikaz terena.
Application	Point data interpolation (equipotentials), 3D terrain models.

Softver	The Integrated Geoscience Reservoir Engineering Software System TIGRESS
Software	The Integrated Geoscience Reservoir Engineering Software System TIGRESS
Proizvođač/ Manufacturer	PGS Tigress (UK) Ltd., Anglers Court, Marlow, Buckinghamshire SL7 1DB, UK
Namjena	Programski paket za objedinjavanje i analizu dubinskogeoloških podataka i modeliranje odnosa u ležištima ugljikovodika.
Purpose	Software package for integration and analysis of subsurface geological data and geological modeling of HC reservoirs.
Primjena	Prema ugovoru s poduzećem PGS može se upotrebljavati samo za nastavu i znanstvene projekte.
Application	Written agreement with PGS - license is only to be used for teaching or scientific purposes.

Softver	ARC VIEW 8.3; SPATIAL ANALYST; GEOSTATISTICAL ANALYST
<i>Software</i>	<i>ARC VIEW 8.3; SPATIAL ANALYST; GEOSTATISTICAL ANALYST</i>
Proizvođač/ Manufacturer	ESRI
Namjena	Izradba GIS projekata; prostorna analiza i statističke analize prostornih podataka.
<i>Purpose</i>	<i>Development of GIS projects; spatial analysis and statistical analysis of spatial data.</i>
Primjena	Inženjerskogeološko modeliranje.
<i>Application</i>	<i>Engineering geological modelling.</i>

Softver	ArcView GIS, ArcGIS
<i>Software</i>	<i>ArcView GIS, ArcGIS</i>
Proizvođač/ Manufacturer	ESRI
Namjena	GIS.
<i>Purpose</i>	<i>GIS.</i>
Primjena	Primijenjena hidrogeologija, kartografija, izradba svih vrsta prostornih podloga povezanih s atributima iz baze podataka, geoprostorno modeliranje i geoobradbe.
<i>Application</i>	<i>Applied hydrogeology, cartography, production of all types of spatial maps linked to database attributes, geospatial modeling and geo-processing.</i>

Softver	WhAEM2000
Software	WhAEM2000
Proizvođač/ Manufacturer	Američka Agencija za zaštitu okoliša (USEPA)
Namjena	Program za modeliranje toka podzemne vode baziran na metodi analitičkih elemenata.
Purpose	<i>Groundwater flow modeling software based on analytical element method.</i>
Primjena	2D modeliranje stacionarnog toka podzemne vode u pojedinačnim vodonosnicima. Specijalno se koristi za određivanje linije jednakog dotoka podzemne vode do zdenaca u cilju određivanja zona sanitarne zaštite za crpilišta.
Application	<i>2D groundwater flow modeling based on steady state condition in single aquifer. It is specifically designed for the delineation of time of travel capture zones for wells with the aim of delineation of well field sanitary protection zones.</i>

Softver	AquaChem 3.7
Software	AquaChem 3.7
Proizvođač/ Manufacturer	Waterloo Hydrogeologic, Inc.
Namjena	Analiza hidrogeokemijskih podataka i grafičko prikazivanje rezultata.
Purpose	<i>Aqueous geochemical data analysis and plotting.</i>
Primjena	Analiza hidrogeokemijskih facijesa, izračunavanje indeksa zasićenosti glavnih mineralnih faza, geokemijsko modeliranje, grafičko prikazivanje hidrogeokemijskih podataka.
Application	<i>Hydrogeochemical facies analysis, calculation of the saturation indices of the important mineral phases, geochemical modeling, plotting aqueous geochemical data.</i>

3

Zavod za mineralogiju, petrologiju i
mineralne sirovine

*Department of Mineralogy, Petrology and
Geology of Mineral Deposits*



RGNF

Predstojnik Zavoda/Head of Department			
Dr.sc. Maja Vrkljan	izvanredni profesor	mvrkljan@rgn.hr	4605181

Članovi Zavoda/ Members of Department			
--	--	--	--

Nastavnici/Lectures			
Dr.sc. Dragutin Slovenec	redoviti profesor	dsloven@rgn.hr	4605184
Dr.sc. Josip Tišljar	redoviti profesor	jtisljar@rgn.hr	4605186
Dr.sc. Ivan Tomašić	redoviti profesor	itomas@rgn.hr	4605188
Dr.sc. Goran Durn	redoviti profesor	gdurn@rgn.hr	4605189
Dr.sc. Boško Lugović	izvanredni profesor	blugovic@rgn.hr	4605182
Dr.sc. Dunja Aljinović	docent	daljin@rgn.hr	4605185
Dr.sc. Vesnica Garašić	docent	vgarasic@rgn.hr	4605191

Suradnici/Assistants			
mr.sc. Marta Mileusić	znanstveni novak, asistent	mmileus@rgn.hr	4605485
Gordana Garapić Šiftar, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	gsiftar@rgn.hr	4605485
Uroš Barudžija, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	ubarud@rgn.hr	4605484
Branimir Šegvić, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	bsegvic@rgn.hr	4605484
Neven Tadej, dipl. ing.	stručni suradnik	ntadej@rgn.hr	4605190

Administrativno i tehničko osoblje/ Administration and technicians			
Božena Vlainić	administrator	bvlainic@rgn.hr	4605187
Nada Čegec	viši kemijski tehničar		4605218
Branka Prša	viši kemijski tehničar		4605218
Mario Valent	tehničar		4605183

Djelatnost Zavoda je vezana uz mineralne sirovine, mineralogiju, petrologiju magmatskih, metamornih i sedimentnih stijena, sedimentologiju, geokemiju, tehničku petrografiju, geoarheologiju i zaštitu okoliša.

U okviru navedenoga djelatnosti Zavoda su:

- ocjena kakvoće mineralnih sirovina i građevnih materijala primjenom kemijskih, rendgenskih, termičkih i mikroskopskih metoda
- analiza glina i glinovitih materijala (granulometrija, mineralni sastav, sorpcijska svojstva, veličina kristalita, kapacitet kationske zamjene, geotehnički parametri.....)
- istraživanje taložnih sustava i oblika sedimentnih tijela mineralnih sirovina, tekućih i plinovitih ugljikovodika
- ocjena kakvoće i rezervi tehničkog i arhitektonskog kamena
- utvrđivanje oštećenosti kamena
- zaštita okoliša
 - analiza teških kovina i izradba karata zagađenosti okoliša
 - ocjena kakvoće voda
 - procjena utjecaja odlagališta otpada na okoliš

Activities of the Department are related to raw materials, mineralogy, igneous, metamorphic, and sedimentary petrology, sedimentology, geochemistry, technical petrography, geoarchaeology and environmental protection.

From the above aspect, activities of the Department are as follows:

- *Evaluation of raw material and building material quality using chemical, X-ray diffraction, thermal and microscopic methods*
- *Clay and clay material analysis (granulometry, mineral composition, sorption properties, crystallite size, cation exchange capacity, geotechnical parameters.....)*
- *Research of depositional environments and forms of sedimentary bodies of raw material deposits as well as liquid and gaseous hydrocarbon reservoirs*
- *Evaluation of quality and reserves of technical and dimension stone*
- *Determining of damage extent of natural stone*
- *Environmental protection*
 - *Heavy metal analysis and map production of the pollution area*
 - *Evaluation of water quality*
 - *Evaluation of waste disposal influence on the environment*

Popis laboratorija

- Zbirka rudnih minerala i mikroskopski praktikum
- Rendgenski laboratorij
- Fizikalno-kemijski laboratorij
- Kemijski laboratorij
- Laboratorij za izradu mikroskopskih preparata
- Laboratorij za pripremu uzoraka
- Vagaonica
- Spremište uzoraka

Laboratory List

- *Ore Mineral Collection and Optical Mineralogy Laboratory*
- *X-ray Laboratory*
- *Physical-Chemical Laboratory*
- *Chemical Laboratory*
- *Laboratory for Microscopic Sample Preparation*
- *Sample Preparation Laboratory*
- *Balance Room*
- *Sample Storeroom*



Zbirka rudnih minerala i mikroskopski praktikum / *Ore Mineral Collection and Optical Mineralogy Laboratory*

Mineraloško-petrološke mikroskopske analize: mikroskopsko-petrograf-ska analiza sedimentnih stijena s interpretacijom facijesa; mineraloško-petrografska analiza magmatskih ili metamorfnih stijena u izbrusku; kvalitativna i kvantitativna analiza minerala teške frakcije; izradba fotodokumentacije mikroskopskih izbrusaka.

Mineralogical and petrological microscopic analyses: mineralogical/pet-rographical analysis of sedimentary rocks and facies interpretation; min-eralogical/petrographic analysis of metamorphic or igneous rocks in thin section; heavy mineral fraction analysis; reporting with thin section photos.

Petrografski mikroskop *Petrographic Microscope*



Proizvođač/Manufacturer	Leica, Njemačka
Namjena	Mikroskopiranje u prolaznoj polariziranoj svjetlosti i fotografiranje izbrusaka.
Purpose	<i>Polarised light microscopy with photographic capability.</i>
Tehničke značajke	Polarizacijski mikroskop - Leica, tip DMLSP; kamera - Leica, tip DC100 povećanje do 200x.
Technical characteristics	<i>Polarising microscope - Leica, type DMLSP; camera - Leica, type DC100 magnification up to 200x.</i>
Primjena	Određivanje mineraloško-petrografskih značajki (mineralni sastav, strukturno-teksturna svojstva, geneza) svih vrsta stijena i ostalih mineralnih sirovina; mikroskopsko-petrografska analiza s interpretacijom facijesa; analiza minerala teške frakcije.
Application	<i>Determination of mineralogical and petrographical properties (mineral composition, structural and textural properties, genesis) of all rock types and other raw material; mineralogical/ petrological analysis and facies interpretation; heavy minerals fraction analysis.</i>

Petrografski i rudni mikroskop
Universal Research Microscope



Proizvođač/Manufacturer	Zeiss
Namjena	Mikroskopiranje izbrusaka (u prolaznoj svjetlosti) i nabrusaka (u reflektiranoj svjetlosti)
Purpose	<i>Microscopy of thin sections (with transmitted light) and polished sections (with reflected light)</i>
Tehničke značajke	Prolazna i reflektirana svjetlost povećanje do 500x.
Technical characteristics	<i>Transmitted and reflected light magnification up to 500x.</i>
Primjena	Određivanje mineraloško-petrografskih značajki (mineralni sastav, strukturno-teksturna svojstva, geneza) svih vrsta stijena, ruda i ostalih mineralnih sirovina; mikroskopsko-petrografska analiza s interpretacijom facijesa; analiza minerala teške frakcije
Application	<i>Determination of mineralogical and petrological properties (mineral composition, structural and textural properties, genesis) of all rock types, ores and other raw material; mineralogical/ petrographical analysis and facies interpretation; heavy minerals fraction analysis.</i>

Stereomikroskop - lupa
Stereomicroscope



Proizvođač/Manufacturer	Leica, Njemačka
Namjena Purpose	Vizualno povećavanje uzoraka. <i>Visual sample magnification.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Tip: MZ 7.5 ZOOM, binokular povećanje do 240x. <i>Type: MZ 7.5 ZOOM, binocular magnification up to 240x.</i>
Primjena Application	Kvalitativno određivanje mineralnog sastava stijena i ostalih geoloških materijala na temelju promatranja površine uzorka; analiza površinskih svojstava i oštećenja kamena; ručna separacija minerala i fosila zdrobljenih uzoraka stijena i ostalih geoloških materijala za daljnju analizu. <i>Surface observation-based qualitative determination of mineral composition of rocks and other geological material; analysis of surface properties and stone damage; hand separation of minerals and fossils from the crushed samples of rocks and other geological materials for further analysis.</i>



Rendgenski laboratorij / X-ray Laboratory

- a) određivanje kvalitativnog i semikvantitativnog mineralnog sastava stijena, sedimentata, tala te ostalih geoloških materijala primjenom rendgenske difrakcije na prahu;
 - b) kvalitativna i semikvantitativna fazna analiza orijentiranih uzoraka frakcije čestica $< 2\mu\text{m}$ s različitim postupcima obradbe potrebnim za identifikaciju minerala glina
 - c) kvalitativna i semikvantitativna fazna analiza uzorka za koji je neophodno i određivanje netopivog ostatka (npr. vapnenac, lapor)
 - d) odredba kristalografskih parametara minerala
 - e) odredba veličine kristalita
 - f) određivanje granica topljivosti u čvrstim otopinama i odredba udjela pojedinih sastojaka u pretežito binarnim čvrstim otopinama
 - g) odredba stupnja uređenosti kristalne strukture minerala
 - h) identifikacija jedne kristalne čestice (minimalni promjer od 0,2 mm)
-
- a) *Determination of mineral composition of rocks, sediments and soils as well as other geological materials by powder diffraction;*
 - b) *Qualitative and semiquantitative phase analysis of oriented samples of fraction grain size $< 2\mu\text{m}$ by various treatments required for clay mineral identification;*
 - c) *Qualitative and semiquantitative phase analysis of a sample that needs to undergo insoluble residue determination process (e.g. limestone, marl);*
 - d) *Determination of crystallographic parameters of respective minerals;*
 - e) *Crystallite size determination;*
 - f) *Determination of solubility limits in solid solutions and determining of respective components content in dominantly binary solid solutions;*
 - g) *Degree of crystallinity calculations;*
 - h) *Single crystal particle identification (minimal diameter of 0,2 mm).*

Rendgenski difraktometar X-ray Diffractometer



Proizvođač/Manufacturer	Philips
Namjena	Određivanje mineralnog sastava stijena, sedimenata i tala te ostalih geoloških materijala primjenom rendgenske difrakcije na prahu; određivanje parametara jedinične ćelije; određivanje veličine kristalita; određivanje granica topljivosti u čvrstim otopinama i odredba udjela pojedinih sastojaka u pretežito binarnim čvrstim otopinama; stupanj uređenosti kristalne strukture minerala; identifikacija jedne kristalne čestice (minimalni promjer od 0,2 mm).
Purpose	<i>Determination of mineral composition of rocks, sediments and soils, as well as other geological materials by powder diffraction; determination of unit cell parameters; crystallite size determination; determination of solubility limits in solid solutions and determining of respective components content in dominantly binary solid solutions; degree of crystallinity calculations; single crystal particle identification (minimal diameter of 0,2 mm).</i>
Tehničke značajke	Dijelovi instrumenta: goniometar: PW 1820; elektronika: PW 1710; rotor uzorka: PW 1774; automatski mjenjač uzoraka (21 uzorak): PW 1775; generator: PW 1830; finofokusirajuća rendgenska cijev: PW 2273/20 (CuK α zračenje; $\lambda=0,15418$ nm); kamera po Gandolfiju (Officina Electrotecnica).
Technical characteristics	<i>Instrument parts: goniometer: PW 1820; electronic devices: PW 1710; sample rotor: PW 1774; automatic sampler (21 uzorak): PW 1775; generator: PW 1830; fine focus X-ray tube: PW 2273/20 (CuKα radiation; $\lambda=0,15418$ nm); Gandolfi camera (Officina Electrotecnica).</i>
Primjena	U znanosti (mineralogija, petrologija, sedimentologija, rudna ležišta, geoarheologija); zaštita okoliša; određivanje kakvoće mineralnih sirovina; pedologija; inženjerska geologija; građevinarstvo; geotehnika.
Application	<i>Scientific (mineralogy, petrology, sedimentology, ore deposits, geoarchaeology); environmental protection; determination of raw material quality; pedology; engineering geology; civil engineering; geotechnics.</i>



Fizikalno-kemijski laboratorij / Physical-Chemical Laboratory

Analize atomskom apsorpcijskom i emisijskom spektrometrijom: analiza elemenata u tragovima (Sb, Ba, Co, Cu, Cr, Cd, As, Se, Pb, Mo, Ni, Sn, W, Zn, Au).

Analize ionskom kromatografijom: analiza kationa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Mn^{2+} , NH_4^+) i aniona (F^- , COOH^- , Cl^- , NO_2^- , Br^- , NO_3^- , PO_4^{3-} i SO_4^{2-}) u vodi i vodenim eluatima; određivanje koncentracija zamjenjivih kationa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ i Na^+) u tlu i glini (globalni uzorak i/ili frakcija čestica $<2 \mu\text{m}$).

Izdvajanje frakcija uzoraka različitog stupnja magnetičnosti.

Atomic absorption spectroscopy or emission spectroscopy analyses: trace element analysis (Sb, Ba, Co, Cu, Cr, Cd, As, Se, Pb, Mo, Ni, Sn, W, Zn, Au).

Ion Chromatography analyses: cation (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Mn^{2+} , NH_4^+) and anion (F^- , COOH^- , Cl^- , NO_2^- , Br^- , NO_3^- , PO_4^{3-} i SO_4^{2-}) analysis in water and water leachates; determination of exchangeable cations (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ and Na^+) in the soil and clay (bulk sample and/or particle fraction $<2 \mu\text{m}$).

Separation of sample fractions based on the various magnetic properties of the material.

Atomski apsorpcijski spektrofotometar *Atomic Absorption Spectrometer*



Proizvođač/Manufacturer	Pye Unicam
Namjena	Analiza elemenata u tragovima (Sb, Ba, Co, Cu, Cr, Cd, As, Se, Pb, Mo, Ni, Sn, W, Zn, Au) u ekstraktima uzoraka tala, sedimentata, stijena i ostalih geoloških materijala, te u eluatima tla i sedimentata atomskom apsorpcijom. Analiza Fe i Mn u ekstraktima uzoraka tala, stijena i ostalih geoloških materijala, te u eluatima tla i sedimentata atomskom apsorpcijom; analiza K i Na atomskom emisijom.
Purpose	<i>Trace element analysis (Sb, Ba, Co, Cu, Cr, Cd, As, Se, Pb, Mo, Ni, Sn, W, Zn, Au) in the soil, sediments, rock and other geological material sample extracts, as well as in the soil and sediment leacheates by atomic absorption; Fe and Mn analysis in the soil, rock and other geological material sample extracts, as well as in the soil and sediment leacheates by atomic absorption; K and Na analysis by atomic emission.</i>
Tehničke značajke	Tip: SP-9; izvor zračenja: katodne lampe; raspon jakosti struje za rad katodnih lampi: 1-20 mA; raspon valnih duljina: 190-853 nm; minimalna količina uzorka: 0,5 ml; plamen na osnovi zraka i acetilena; električni izlaz 0-10 mV (ekvivalent 0-1A).
Technical characteristics	<i>Type: SP-9; radiation source: cathodic lamps; electric current range to power chatodic lamps: 1-20 mA; wave length range: 190-853 nm; minimal sample amount: 0,5 ml; air and acetylene based flame; electric output 0-10 mV (equivalent 0-1A).</i>
Primjena	U geokemiji, zaštiti okoliša (onečišćenje tla i sedimentata, istraživanju mineralnih sirovina (kvaliteta).
Application	<i>Environmental protection: determination of heavy metals soil and sediment contamination; Raw material research: determination of metal amount in ores and other raw material.</i>

Ionski kromatograf *Ionic Chromatographer*



Proizvođač/Manufacturer	Dionex
Namjena	Analiza kationa (natrij, kalij, kalcij, magnezij, amonij i mangan) i aniona (fluorid, acetat, klorid, nitrit, bromid, nitrat, fosfat i sulfat).
Purpose	<i>Cation (sodium, potassium, calcium, magnesium, ammonia and manganese) and anion (fluoride, acetate, chloride, nitrite, bromide, nitrate, phosphate and sulphate) analysis.</i>
Tehničke značajke	Tip: ICS-90 kolone: anionska - AS14 4mm; kationska – CS12A softver: PeakNet 6, verzija 6,40.
Technical characteristics	Type: ics-90 columns: anion - AS14 4mm; cation – CS12A Software: PeakNet 6, version 6,40.
Primjena	Zaštita okoliša (kakvoća voda); određivanje zamjenjivih kationa; određivanje kemijskog sastava porne vode; određivanje glavnih kationa i aniona u vodenim eluatima tla i sedimenata.
Application	<i>Environmental protection (water quality); exchangeable cation determination; chemical composition of porous water determination; determination of major cations and anions in soil and sediment leachates.</i>

Izodinamski magnetni separator
Isodynamic Magnetic Separator



Proizvođač/Manufacturer	Frantz
Namjena Purpose	Izdvajanje frakcija uzoraka različitog stupnja magnetičnosti. <i>Separation of sample fractions based on the various magnetic properties of material.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	115V, do 2.2 A. 115V, up to 2.2 A.
Primjena Application	Priprema uzoraka za mineraloške i petrološke analize. <i>Sample preparation for mineralogical and petrological analyses.</i>

Ecoprobe 5

Ecoprobe 5



Proizvođač/Manufacturer	RS Dynamics
Namjena Purpose	Mjerenje plinovitih ugljikovodika u zraku tla i zraku. <i>Measurement of gaseous hydrocarbons in the soil air and in the atmosphere.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Baterija za punjenje; štap za uzorkovanje s termometrom; antena s GPS sustavom (točnost 3 m); mjerni dio instrumenta sastoji se od: foto-ionizacijskog detektora; infra-crvenog detektora. <i>Rechargeable battery; sampling stick equipped with thermometer; GPS antenna (3 m accuracy); measurement unit includes: photoionisation detector; infrared detector.</i>
Primjena Application	Za brzo ograničavanje onečišćenog područja zbog curenja podzemnih spremnika, naftovoda ili plinovoda; za utvrđivanje onečišćenja pri nesrećama u prijevozu ugljikovodika; za mjerenje plinovitih ugljikovodika na benzinskim crpkama; za mjerenje metana u rudnicima ugljena i iznad njih; za mjerenje metana u stajama. <i>For rapid confinement of contaminated area due to the underground tanks and pipelines leakage; for contamination determining during the hydrocarbon transport accidents; measurement of gaseous hydrocarbons on the petrol stations; methane measurements inside and above the coal mines; methane measurement in stables.</i>

pH metar
pH Meter

Proizvođač/Manufacturer	WTW
Namjena	Mjerenje pH uzoraka vode i vodenih eluata te drugih tekućina i ekstrakata.
Purpose	<i>pH measurement in the samples of water and water leacheates, as well as other liquids and extracts.</i>
Tehničke značajke	Tip: pH135i; raspon mjerenja: pH = -2 do +16; U (mV) = -1999 do + 1999; T (°C) = -5 do +105; standardi: pH 4, 7 i 10; elektroda pohranjena u KCl.
Technical characteristics	<i>Type: pH135i; measurement range: pH = -2 up to +16; U (mV) = -1999 up to + 1999; T (°C) = -5 up to +105; calibration standards: pH 4, 7 and 10; electrode storing solution KCl.</i>
Primjena	Zaštita okolišta; provjera pH pri različitim kemijskim analizama.
Application	<i>Environment protection; pH check-out in the course of various chemical analyses.</i>



Kemijski laboratorij / Chemical Laboratory

Priprema uzoraka za analizu: dispergiranje i priprema uzorka za granulometrijsku analizu; sušenje i sijanje uzoraka na frakciju čestica <2 mm; ekstrakcija uzorka u zlatotopci; ekstrakcija uzorka s EDTA; priprema uzorka za sekvencijsku analizu; postupak obradbe uzoraka s ditionit-citrat bikarbonatom (DCB); izdvajanje teške frakcije bromoformom.

Mineraloško-petrološke analize: analiza mineraloško-petrološkog sastava pješčano-šljunčanih sedimenata; određivanje specifične površine finodisperznog uzorka (gline); određivanje udjela karbonata u uzorku primjenom Scheiblerove metode; određivanje udjela smektitita s pomoću metilen-plavila.

Kemijske analize: volumetrijske, gravimetrijske i kolorimetrijske; silikatna i karbonatna; određivanje CEC (ili amonijevog saturacijskog indeksa).

Granulometrijske analize: granulometrijska analiza pijeska i šljunka mokrim ili suhim sijanjem; granulometrijska analiza praha i gline mokrim sijanjem i metodom izvlačenja; granulometrijska analiza pipetnom metodom.

Fizikalne analize čvrstih stijena: određivanje upijanja vode, zapremnske mase, gustoće metodom piknometra, poroznosti.

Sample preparation for the analysis: dispersion and sample preparation for granulometric analysis; drying and sieving of samples to <2 mm fraction; sample extraction in the aqua regia; sample extraction with EDTA; sample preparation for sequential analysis; dithionite-citrate-bicarbonate treatments of samples (DCB); heavy mineral fraction separation by bromoform.

Mineralogical and petrological analyses: analysis of mineralogical and petrological composition of sandy-gravel sediments; determination of specific surface area of fine dispersed sample (clay); determination of carbonate amount in the sample by Scheibler method; determination of smectite amount by methylene blue.

Chemical analyses: volumetric, gravimetric and colorimetric analyses; silicate analysis; carbonate analysis; CEC determination (or ammonia saturation index).

Granulometric analyses: granulometric analysis of sand and gravel by wet or dry sieving; quantitative granulometric analysis of silt and clay by wet sieving and extraction method; granulometric analysis by pipette method.

Physical analyses of solid rocks: determination of water absorption, volumetric weight, density by the picnometer method and porosity.

**Aparatura za izradbu orijentiranih uzoraka glina za
rendgensku difrakciju**
Apparatus for Oriented Clay Samples Preparation for XRD Analysis



Proizvođač/Manufacturer	Vlastiti proizvod Self-made
Namjena	Vakumsko isisivanje glinovite suspenzije i orijentirano taloženje uzorka na keramičku pločicu.
Purpose	<i>vacuum suction of clay suspension and oriented sample precipitation on the ceramic platelet.</i>
Tehničke značajke <i>Technical characteristics</i>	Vakuum pumpa (230V, 50Hz, 1,1A), podtlak do 1 bar. <i>Vacuum pump (230V, 50Hz, 1,1A), subpressure up to 1 bar.</i>
Primjena	Priprema orijentiranih preparata frakcije < 2 μ m za analizu minerala glina primjenom rendgenske difrakcije.
Application	<i>Oriented sample (fraction < 2μm) preparation for clay mineral analysis by XRD.</i>

Destilator
Distiller



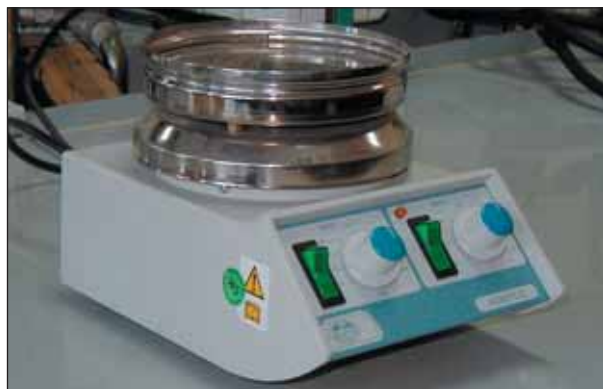
Proizvođač/Manufacturer	INKO
Namjena	Priprema destilirane vode potrebne u pripremi uzoraka za kemijske analize.
Purpose	<i>Preparation of distilled water for sample preparation in chemical analysis.</i>
Tehničke značajke	Kapacitet: 15 l/h. provodljivost vode 5 mS.
Technical characteristics	<i>Capacity: 15 l/h. water conductivity 5 mS.</i>
Primjena	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.
Application	<i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>

Centrifuge Centrifuges



Proizvođač/Manufacturer	1) Beckman 2) Tehnika
Namjena Purpose	Centrifugiranje. Centrifugation.
Tehničke značajke Technical characteristics	1) Beckman GS-15 –0-145000rpm; 50Hz, 230Vac, 300W 2) 200W, 220V, 4000 okretaja/minuti. 1) Beckman GS-15 –0-145000rpm; 50Hz, 230Vac, 300W 2) 200W, 220V, 4000 revolution/minute.
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine. Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.

Magnetna miješalica *Magnetic Stirrer*



Proizvođač/Manufacturer	Selecta
Namjena Purpose	Miješanje tekućina i suspenzija. <i>Mixing of liquids and suspensions.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Tip: Agimatic E Motor: 1600 rpm Temperatura: 360°C Type: Agimatic E Motor: 1600 rpm Temperature: 360°C
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine; najčešće se rabi pri otapanju karbonata iz različitih geoloških materijala i pri dispergiranju uzoraka. <i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits; most frequently used in the process of carbonate dissolution and sample dispersion.</i>

Tresilica
Laboratory Shaker



Proizvođač/Manufacturer	IKA Werke
Namjena Purpose	Potresanje suspenzija i ekstrakata. <i>Shaking of suspensions and extracts.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	220V, 45W; 50/60Hz 0-500/1 min Hub: promjer 10 mm IP21 220V, 45W; 50/60Hz 0-500/1 min Hub: diameter 10 mm IP21
Primjena Application	Priprema ekstrakata za atomsku apsorpcijsku spektrometriju; priprema eluata tla i sedimenata. <i>Preparation of extracts for atomic absorption spectrometry; preparation of soil and sediment leacheates.</i>

Mučkalica
Splashing Device



Proizvođač/Manufacturer	Vlastiti proizvod <i>Self-made</i>
Namjena Purpose	Mučkanje suspenzija gline. <i>Splashing of clay suspensions.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Ispravljač (input 230V/50Hz, 1,6A) Istosmjerni motor 12V, 40W Kapacitet: 16 kiveta od 50 ml <i>Rectifier (input 230V/50Hz, 1,6A) Direct current electrical motor 12V, 40W Capacity: 16 kiveta od 50 ml</i>
Primjena Application	Priprema uzoraka za rendgensku analizu glinovite frakcije različitih geoloških materijala. <i>Sample preparation for X-ray analysis of clay fraction in the various geological materials.</i>

Peći
Furnaces



Proizvođač/Manufacturer	1) Heraeus 2) Instrumentarija
Namjena Purpose	Žarenje Heating
Tehničke značajke Technical characteristics	1) temperatura: 100-1300°C; 220V, 50Hz 2) temperatura: 100-1100°C; 220V, 3000W 1) temperature: 100-1300°C; 220V, 50Hz 2) temperature: 100-1100°C; 220V, 3000W
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske i rendgenske analize. Sample preparation for chemical and X-ray analysis.

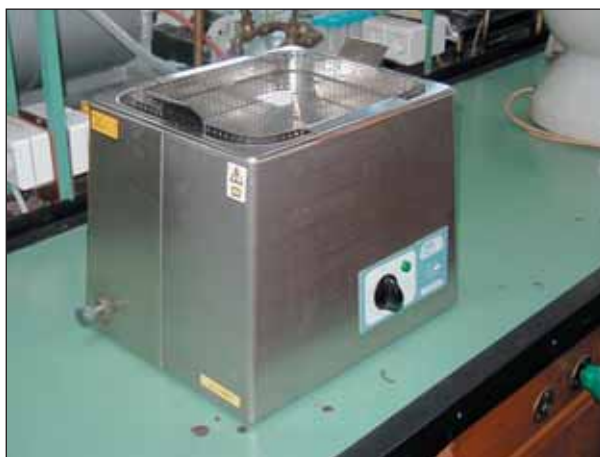
Sušionici

Driers



Proizvođač/Manufacturer	1) Sauter A.G. Basel 2) «Instrumentarija»
Namjena Purpose	Sušenje Drying
Tehničke značajke Technical characteristics	1) temperatura: 40-240°C; 220V, 500W 2) temperatura: 50-200°C; 220V, 500W 1) temperature: 40-240°C; 220V, 500W 2) temperature: 50-200°C; 220V, 500W
Primjena Application	Određivanje vlage u uzorcima tala i sedimenata; određivanje kristalne vode u uzorcima geoloških materijala; priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine. <i>Determination of humidity in soil and sediment samples; determination of crystalline water in geological material samples; sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>

Ultrazvučna kupelj *Ultrasonic Bath*



Proizvođač/Manufacturer	Selecta
Namjena	Dispergiranje (priprema suspenzija), čišćenje sita
Purpose	<i>Dispersion (suspension preparation), cleaning of sieves</i>
Tehničke značajke	Tip: Ultrasons 300514 kapacitet: 9l 50/60 Hz; 360 W
Technical characteristics	Type: Ultrasons 300514 capacity: 9l 50/60 Hz; 360 W
Primjena	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.
Application	<i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>

Vodena kupelj
Water Bath



Proizvođač/Manufacturer	INCO
Namjena Purpose	Ekstrahiranje, otapanje, sušenje. <i>Extraction, dissolution, drying.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Maksimalna temperatura 110°C, kapacitet: 12 uzoraka. <i>Maximal temperature 110°C, capacity: 12 samples.</i>
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine. <i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>

Sita
Sieves



Proizvođač/Manufacturer	Fritsch
Namjena Purpose	Sijanje. Sieving.
Tehničke značajke Technical characteristics	Otvori sita: bakrena: 63 μ m - 6,3 mm; nehrđajući čelik: 32, 45 i 63 μ m; drvena: 36 – 6,3 mm. Sieve size: copper: 63 μ m - 6,3 mm; stainless steel: 32, 45 i 63 μ m; wood: 36 – 6,3 mm.
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine; određivanje granulometrijskog sastava uzoraka geoloških materijala. Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits; determination of granulometric composition of geological materials.



Laboratorij za izradbu mikroskopskih preparata /
Laboratory for Microscopic Sample Preparation

Izrada mikroskopskih preparata, izbrusaka i nabrusaka.

Microscopic sample preparations, thin sections and polished sections.

Aparatura za rezanje i piljenje uzoraka stijena
Apparatus for Cutting and Sawing of Rock Samples



Proizvođač/Manufacturer	Buehler Ltd.
Namjena Purpose	Rezanje i piljenje uzoraka stijena. <i>Cutting and sawing of rock samples.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Dijamantni rezač Motor: General Electronic (110/220V; SF1,0; AMB 40C). Diamond cut-off wheel Motor: General Electronic (110/220V; SF1,0; AMB 40C).
Primjena Application	Izrada mikroskopskih preparata (izbrusaka i nabrusaka); priprema stijene za poliranje. <i>Specimen preparation (thin sections and polished sections); rock samples preparation for polishing.</i>

Ploča za brušenje i poliranje
Grinding and Polishing Wheel



Proizvođač/Manufacturer	Vlastita proizvodnja Hand-made
Namjena Purpose	Brušenje i poliranje uzoraka stijena. <i>Grinding and polishing of rock samples.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Brusni prah: silicij-karbid (granulacije 120, 240, 500 i 800). Prah za poliranje: kromov-oksud. Motor: Elektrovina (220/380V; 0,42kW, 900 ro/min). Grinding powder: silicium carbide (granulations 120, 240, 500 and 800). Polishing powder: chromium oxide. Motor: Elektrovina (220/380V; 0,42kW, 900 rpm).
Primjena Application	Izradba mikroskopskih preparata (izbrusaka i nabrusaka); poliranje stijena. <i>Specimen preparation (thin sections and polished sections); rock samples polishing.</i>



Laboratorij za pripremu uzoraka / **Sample preparation laboratory**

Drobljenje, četvrtanje, sijanje i grubo vaganje uzoraka.

Crushing, quatering, sieving and veighting of samples.



Vagaonica / **Balance Room**

Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.

Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.

Analička vaga
Analytical Balance



Proizvođač/Manufacturer	Mettler Toledo
Namjena Purpose	Vaganje uzoraka. <i>Weighing of samples.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	8-14,5V, 6VA, 9,5-20V=6W, 50/60Hz e=1mg, d=0,1mg, Min = 10g, Max = 220g.
Primjena	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.
Application	<i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analysis carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>



Spremište uzoraka / Sample Storeroom

Mljevenje do 100g uzorka za kemijsku i rendgensku analizu.

Milling of up to 100g of sample for chemical and X-ray diffraction analysis.

Mlin
Milling Equipment



Proizvođač/Manufacturer	Siebtechnik
Namjena	Mljevenje uzoraka stijena, sedimenata, tala, ruda i ostalih geoloških materijala.
Purpose	<i>Milling of rock samples, sediments, soils, ores and other geological materials.</i>
Tehničke značajke	Posude: čelična; ahatna. Brzine: 710 min ⁻¹ i 960 min ⁻¹ . Kapacitet: 150 ml.
Technical characteristics	Vessels: steel; agate. Velocities: 710 rpm i 960 rpm. Capacity: 150 ml.
Primjena	Priprema uzoraka za kemijske, mineraloške i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za mineralogiju, petrologiju i mineralne sirovine.
Application	<i>Sample preparation for chemical, mineralogical, granulometric and other analyses carried out at the Department of Mineralogy, Petrology and Geology of Mineral Deposits.</i>



3

Softver
Software



RGNF

Softver	Igpet 2005
Software	
Proizvođač/Manufacturer	RockWare, Inc., USA
Namjena	Program za grafičko prikazivanje rezultata kemijskih analiza magmatskih stijena i minerala, a obuhvaća između ostaloga dijagrame za razredbu stijena i minerala, dijagrame za determinaciju tipa magmi te dijagrame za određivanje geotektonskog položaja nastanka magmi.
Purpose	<i>Graphic display of the results of chemical analysis of igneous rocks and igneous minerals. Among other facilities, it covers the projection of the following: rocks and minerals classification diagrams, diagrams for the determination of magma types, as well as diagrams for determining the geotectonic setting of magma formation.</i>
Primjena	U znanosti i nastavi.
Application	<i>Educational and scientific work.</i>

Softver	Softver za analizu rendgenskih snimaka X'Pert High Score
Software	Software for X-ray diffractograms analysis X'Pert High Score
Proizvođač/Manufacturer	PANalytical X'Pert
Namjena	Analiza rendgenskih snimaka uz pomoć baze PDF2
Purpose	<i>X-ray diffractograms analysis by PDF2 base</i>
Primjena	u znanosti (mineralogija, petrologija, sedimentologija, rudna ležišta, geoarheologija); zaštita okoliša; određivanje kakvoće mineralnih sirovina; pedologija; inženjerska geologija; građevinarstvo; geotehnika
Application	<i>scientific (mineralogy, petrology, sedimentology, ore deposits, geoarchaeology); environmental protection; determination of raw material quality; pedology; engineering geology; civil engineering; geotechnics</i>

4

Zavod za naftno inženjerstvo
Petroleum Engineering Department



RGNF

Predstojnik Zavoda / Head of Department

Dr.sc. Katarina Simon	docent	ksimon@rgn.hr	4605-470
-----------------------	--------	---------------	----------

Članovi Zavoda / Members of Department

Nastavnici / Lectures

Dr.sc. Igor Dekanić	redoviti profesor	idekanic@rgn.hr	4565-276
Dr.sc. Zdenko Krištafor	redoviti profesor	zkristaf@rgn.hr	4605-455
Dr.sc. Davorin Matanović	redoviti profesor	dmatan@rgn.hr	4605-462
Dr.sc. Boris Kavedžija	redoviti profesor	bkave@rgn.hr	4605-463
Dr.sc. Nediljka Gaurina-Međimurec	redoviti profesor	ngaumed@rgn.hr	4605-468
Dr.sc. Miroslav Golub	redoviti profesor	mgolub@rgn.hr	4605-410
Dr.sc. Bogdan Goričnik	redoviti profesor	bgoricni@rgn.hr	4605-454
Dr.sc. Josip Sečen	redoviti profesor	jsecen@rgn.hr	
Dr.sc. Miljenko Šunić	redoviti profesor	miljenko.sunic@hsup.hr	4621-468
Dr.sc. Zoran Krilov	redoviti profesor	zoran.krilov@ina.hr	4605-481
Dr.sc. Mihovil Živković	redoviti profesor	mihovil.zivkovic@ina.hr	4605-481
Dr.sc. Ivanka Jüttner	redoviti profesor	ijutt@ina.hr	4605-453
Dr.sc. Boris Muvrin	redoviti profesor	bmuvrin@rgn.hr	4605-460
Dr.sc. Damir Rajković	izvanredni profesor	drajkovi@rgn.hr	4605-461
Dr.sc. Katarina Simon	docent	ksimon@rgn.hr	4605-470

Suradnici / Assistants

Dr.sc. Marin Čikeš	viši asistent	mcikes@rgn.hr	4605-154
Marko Blažević, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	mblaz@rgn.hr	
Darija Karasalihović, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	dkarasal@ina.hr	4605-452
Tomislav Kurevija, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	tkurevi@rgn.hr	
Lidia Maurović, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	lmauro@rgn.hr	4605-452
Domagoj Vulin, dipl. ing.	znanstveni novak, asistent	dvulin@rgn.hr	

Administrativno i tehničko osoblje / Administration and technicians

Tatjana Rendulić	administrator	trend@rgn.hr	4605-469
Darko Mužanić, ing.	viši tehničar	dmuzanic@rgn.hr	4605-447

Djelatnost Zavoda za naftno rudarstvo vezana je uz postupke izradbe, opremanja i održavanja bušotina, razradbu i iskorištavanje naftnih i plinskih ležišta, iskorištavanje geotermalne energije, uporabu prirodnog plina, ekonomiku u naftnom rudarstvu, poslovno upravljanje i zaštitu okoliša. U okviru navedenog djelatnosti Zavoda su:

- projektiranje izradbe, opremanja i održavanja bušotina,
- ispitivanje bušotinskih fluida na način propisan API standardom,
- odabir i projektiranje odgovarajućeg postupka obradbe kolektorskih stijena,
- određivanje osnovnih svojstava ležišnih stijena i ležišnih fluida,
- projektiranje razradbe naftnih i plinskih ležišta - upravljanje ležištima i gospodarenje zalihama ugljikovodika,
- optimiranje proizvodnje i transporta nafte i plina,
- potrošna i skladištenje plina,
- obnovljivi izvori energije,
- proizvodnja i pretvorba energije,
- ekonomske analize projekata u naftno rudarskoj djelatnosti,
- istraživanje ekonomike zaštite okoliša i izradba cost-benefit analiza,
- istraživanje i analiza poslovne strategije energetskih poduzeća na globaliziranom tržištu,
- postupanje s otpadom iz djelatnosti naftnog rudarstva,
- izradba studija o utjecaju na okoliš.

Activities of the Petroleum Engineering Department are related to the process of borehole drilling, completion and workover; to the reservoir engineering of oil and gas reservoirs, geothermal energy utilization, natural gas utilization, economy, business management and environmental protection in the petroleum engineering area. In frame of mentioned, field of activities include:

- *planning of well drilling, completion and workover operations,*
- *drilling fluids testing according to API standards,*
- *planning and selection of appropriate well stimulation method,*
- *determination of basic reservoir fluids and rocks properties,*
- *reservoir engineering planning – reservoirs and hydrocarbon reserves management,*
- *optimization of oil and gas production and transport,*
- *gas consumption and storage,*
- *renewable energy resources,*
- *energy generation and conversion,*
- *economic evaluation of projects in petroleum engineering area of activity,*
- *risk of environmental accidents evaluation and cost benefits analysis,*
- *research and analysis of energetic companies business strategy on the global market,*
- *waste management in petroleum engineering,*
- *environmental studies.*

Popis laboratorija

- Laboratorij za ispitivanje bušotinskih fluida
- Laboratorij za petrofiziku
- Laboratorij za ležišne fluide

Laboratory List

- *Laboratory for Drilling Fluids Testing*
- *Petrophysics Laboratory*
- *Reservoir Fluids Laboratory*



Laboratorij za ispitivanje bušotinskih fluida / *Laboratory for Drilling Fluids Testing*

Laboratorij je opremljen uređajima za ispitivanje isplaka, remontnih fluida i cementnih kaša prema API standardu. U njemu je moguće odrediti:

- reološka svojstva i filtraciju fluida u standardnim uvjetima i uvjetima velikih tlakova i temperatura,
- gustoću fluida,
- sadržaj čvrstih čestica, vode i ulja u isplaci,
- sadržaj pijeska u isplaci,
- podmazivost,
- sklonost isplake diferencijalnom prihvatu,
- kemijska svojstva fluida.

Osim fluida u laboratoriju se mogu ispitivati i dodatci za pripremu splake kako bi se utvrdilo da li zadovoljavaju uvjete propisane API standardom.

The laboratory is equipped with instruments for muds, work fluids and cement slurries testing according to API standards. In the laboratory the following properties of the fluids can be determined:

- *rheological properties and fluid loss at standard conditions and at high pressures and temperatures,*
- *fluid density,*
- *mud solids, water and oil content,*
- *sand content,*
- *lubricity,*
- *differential sticking tendency,*
- *chemical properties of the fluids.*

In addition to the tests mentioned above, mud additives can also be tested to define if they meet the API determined standards.

Viskozimetar za ispitivanje fluida u uvjetima velikih tlakova i temperatura – model 1000
HPHT Viscometer – Model 1000



Proizvođač/Manufacturer	OFITE
Namjena	Mjerenje smičnih naprezanja, izračunavanje i pohranjivanje reoloških parametara bušotinskih fluida u uvjetima velikih tlakova i temperatura
Purpose	<i>Shear stresses measurement, calculating and storing of drilling fluid rheological parameters in HPHT conditions</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: tlak: 6895 kPa temperatura: do 260°C raspon smičnih brzina: 0,01 s ⁻¹ – 1700 s ⁻¹
Technical characteristics	<i>Working features: Pressure : up to 6895 kPa (1000 psi) Temperature: 260 °C Shear Rate Range: 0,01 – 1700 s⁻¹</i>
Primjena Application	Određivanje svojstava bušotinskih fluida <i>Determination of drilling fluid filtration properties and fluid design.</i>

Uređaj za određivanje sposobnosti fluida da stvori premoštenje na licu naslaga
Permeability Plugging Tester - PPT



Proizvođač/Manufacturer	OFITE
Namjena	Određivanje sposobnosti fluida da stvori premoštenje na licu naslage. Može se koristiti i za ispitivanje HPHT filtracije fluida.
Purpose	<i>Determination of fluid capability to make an impermeable filter cake to seal off depleted/underpressured formation</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: tlak: 13800 kPa temperatura: do 260°C Volumen ćelije: 500 ml
Technical characteristics	<i>Working features: Pressure : up to 13800 kPa Temperature: 260 °C Cell Volume: 500 ml</i>
Primjena Application	Određivanje reoloških svojstava fluida <i>Drilling fluids rheological parameters determination</i>

Uređaj za ispitivanje podmazivosti isplake *Lubricity Tester*



Proizvođač/Manufacturer	OFITE
Namjena	Određivanje koeficijenta trenja za različite fluide, odnosno usporedba kakvoće različitih podmazivača.
Purpose	<i>Determination of the drilling fluid friction coefficient and lubricant quality comparison</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: temperatura: sobna moment torzije: 16,95 Nm brzina rotacije: 60 min ⁻¹
Technical characteristics	<i>Working features: Temperature: Ambient temperature Torque: 16,95 Nm Ring rotational speed: 60 min⁻¹</i>
Primjena Application	Određivanje podmazujućih svojstava bušotinskih fluida <i>Determination of the lubricating quality of the drilling fluids</i>

Digitalni viskozimetar – model 900
Digital Viscometer – Model 900



Proizvođač/Manufacturer

OFITE

Namjena

Određivanje viskoznosti fluida. Uređaj se koristi samostalno ili u kombinaciji s računalom. Kada se koristi samostalno omogućava mjerenje smičnih naprezanja i viskoznosti pri različitim smičnim brzinama. U kombinaciji s računalom omogućava i proračun reoloških parametara, te bilježenje i pohranjivanje svih podataka.

Purpose

Determination of fluid viscosity. It can be used as a stand-alone unit or as fully automated system in combination with a computer. As stand-alone unit shear stresses and viscosity at different shear rates can be measured. In combination with the computer, it enables rheological parameters calculation and storage of all registered data.

Tehničke značajke

Radni uvjeti: tlak: atmosferski
temperatura: do 88°C
raspon smičnih brzina: 0,01 s⁻¹ – 1700 s⁻¹

Technical characteristics

*Working features: Pressure : atmospheric
Temperature: up to 88 °C
Shear Rate Range: 0,01 – 1700 s⁻¹*

Primjena

Određivanje reoloških svojstava fluida

Application

Drilling fluids rheological parameters determination.

Uređaj za određivanje koeficijenta ljepljivosti isplačnog obloga
Differential Sticking Tester



Proizvođač/Manufacturer	OFITE
Namjena	Određivanje koeficijenta ljepljivosti isplačnog obloga odnosno učinkovitosti podmazivača i sredstava koji se u isplake dodaju radi sprječavanja diferencijalnog prihvata alatki.
Purpose	<i>Determination of fluid sticking tendency and efficiency of addition of lubricants and different mud additives in stuck pipe prevention.</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: tlak: 3291 kPa temperatura: sobna
Technical characteristics	Volumen ćelije: 200 ml Working features: Pressure : 3291 kPa Temperature: ambient Cell Volume: 200 ml
Primjena Application	Određivanje sklonosti isplake diferencijalnom prihvatu <i>Determination of drilling fluids tendency to differential sticking.</i>

Uređaji za određivanje svojstava isplake

Test Kit



Proizvođač/Manufacturer

BAROID

Namjena

Određivanje gustoće, reoloških svojstava isplake, API filtracije sadržaja vode, ulja, čvrstih čestica i pijeska.

Purpose

Determination of fluid properties: density, rheological properties, API fluid-loss, pH value, water, oil and solids content, sand content.

Primjena

Određivanje svojstava isplake fluida

Application

Determination of the drilling fluid properties

Uređaj za određivanje vremena kapilarnog upijanja *Capillary Suction Timer*



Proizvođač/Manufacturer	OFITE
Namjena	Određivanje utjecaja koncentracije elektrolita i/ili polimera na hidratacijska svojstva glinovitih stijena.
Purpose	<i>Determination of the influence of electrolyte and/or polymer concentration on shale swelling inhibition</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: tlak: atmosferski temperatura: sobna Napajanje: baterija 9 V
Technical characteristics	<i>Working features: Temperature: Room temperature Pressure: Atmospheric Power: Battery 9V</i>
Primjena	Određivanje utjecaja koncentracije elektrolita i/ili polimera na hidratacijska svojstva glinovitih stijena.
Application	<i>Determination of the influence of electrolyte and/or polymer concentration on shale swelling inhibition</i>

Uređaj za kondicioniranje isplake
Roller Oven



Proizvođač/Manufacturer	BAROID
Namjena	Izlaganje isplake djelovanju temperature kroz određeno vrijeme.
Purpose	<i>Aging the drilling fluid during defined time</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: temperatura: do 232 °C Volumen ćelije: 260 ml Brzina rotacije ćelije: 35 min ⁻¹
Technical characteristics	<i>Working features: Temperature: up to 232 °C Cell volume: 260 ml Rotational speed: 35 min⁻¹</i>
Primjena	Kondicioniranje isplake.
Application	<i>Aging of the drilling fluids under static or dynamic conditions and from ambient to highly elevated temperature.</i>

Atmosferski konzistometar *Atmospheric Consistometer*



Proizvođač/Manufacturer	BAROID
Namjena	Određivanje vremena zgušivanja cementne kaše i kondicioniranje cementne kaše pri određivanju reoloških svojstva, sastava, filtracije i sadržaja slobodne vode cementne kaše.
Purpose	<i>Determination of cement slurry thickening time and conditioning the cement slurry in process of rheological properties, fluid loss and free water content determination.</i>
Tehničke značajke	Temperatura: 93 °C Brzina rotacije: 150 min ⁻¹
Technical characteristics	Temperature: 93 °C Rotation speed: 150 rpm
Primjena	Određivanje vremena zguščavanja i kondicioniranje cementne kaše.
Application	<i>Determination of cement slurry thickening time and slurry conditioning.</i>

HTHP konzistometar
HTHP Consistometer



Proizvođač/Manufacturer	BAROID
Namjena	Određivanje vremena zgušćavanja cementne kaše u uvjetima velikih tlakova i temperatura (simuliranim bušotinskim uvjetima).
Purpose	<i>Determination of actual thickening time of cement slurry in simulated downhole pressures and temperatures.</i>
Tehničke značajke	Temperatura: 315.5 °C / 204.4 °C Tlak: 275800 kPa / 172400 kPa Brzina rotacije: 150 min ⁻¹
Technical characteristics	Temperature: 315.5 °C / 204.4 °C Pressure: 275800 kPa / 172400 kPa Rotation speed: 150 rpm
Primjena Application	Određivanje vremena zgušćavanja cementne kaše. <i>Determination of cement slurry thickening time.</i>

HPHT filter preša
HTHP Filter Press



Proizvođač/Manufacturer	BAROID
Namjena	Ispitivanje filtracije bušotinskih fluida u simuliranim bušotinskim uvjetima. Uređaj je pogodan za primjenu u laboratoriju i na terenu.
Purpose	<i>Drilling fluids filtration determination in simulated downhole conditions.</i>
Tehničke značajke	Temperatura : 176 °C Volumen spremnika: 175 ml
Technical characteristics	Temperature: 176 °C Container capacity: 175 ml
Primjena Application	Određivanje filtracije bušotinskih fluida. <i>Drilling fluids filtration testing.</i>

pH metar
pH Meter



Proizvođač/Manufacturer	WTW
Namjena	Mjerenje pH vrijednosti uzoraka bušotinskih fluida, vode i drugih tekućina i ekstrakata.
Purpose	<i>pH measurement in the samples of drilling fluids, water and other liquids and extracts.</i>
Tehničke značajke	Tip: pH135i; raspon mjerenja: pH = -2 do +16; U (mV) = -1999 do +1999; T (°C) = -5 do +105; standardi: pH 4, 7 i 10; elektroda pohranjena u KCl.
Technical characteristics	<i>Type: pH135i; measurement range: pH = -2 up to +16; U (mV) = -1999 up to +1999; T (°C) = -5 up to +105; calibration standards: pH 4, 7 and 10; electrode storing solution KCl.</i>
Primjena	Ispitivanje bušotinskih fluida, zaštita okoliša; provjera pH pri različitim kemijskim analizama.
Application	<i>Drilling fluids testing, environment protection; pH chek-out in the various chemical analyses.</i>

Sušionici Driers



Proizvođač/Manufacturer	Tehnika
Namjena Purpose	Sušenje. Drying.
Tehničke značajke Technical characteristics	Temperatura: 50-200°C; 220V, 500W. Temperature: 50-200°C; 220V, 500W.
Primjena	Određivanje vlage u uzorcima tala i sedimenta; određivanje kristalne vode u uzorcima geoloških materijala; priprema uzoraka za analize koje se obavljaju u Zavodu za naftno rudarstvo.
Application	<i>Determination of humidity in soil and sediment samples; determination of crystalline water in geological material samples; sample preparation for analysis carried out at the Petroleum Engineering Department.</i>

Centrifuge
Centrifuges



Proizvođač/Manufacturer	Tehnika
Namjena Purpose	Centrifugiranje. <i>Centrifugation.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	200W, 220V, 4000 min ⁻¹ . 200 W, 220V, 4000 rpm.
Primjena Application	Priprema uzoraka za kemijske, granulometrijske i ostale analize koje se obavljaju u Zavodu za naftno inženjerstvo. <i>Sample preparation for chemical, granulometric and other analysis carried out at the Petroleum Engineering Department.</i>

Mješalice Mixers



Proizvođač/Manufacturer	1) Proctor-Silex 2) OFITE 3) Fann
Namjena Purpose	Miješanje. Mixing.
Tehničke značajke Technical characteristics	Brzine rotacije: 1) 3 brzine – 13000, 16000, 18000 min ⁻¹ , 2) 1 brzina – 11000 min ⁻¹ , 3) 2 brzine – 4000 i 12000 min ⁻¹ . Rotating speeds: 1) 3 speeds – 13000, 16000, 18000 rpm, 2) 1 speed – 11000 rpm, 3) 2 speeds – 4000 and 12000 rpm.
Primjena Application	Priprema fluida za ispitivanje. Fluids testing preparation.

Brookfield viskozimetar

Brookfield Viscometer



Proizvođač/Manufacturer	Brookfield Inc.
Namjena	Mjerenje smičnog naprezanja i viskoznosti pri 19 različitih smičnih brzina. U kombinaciji sa kompjutorom omogućava bilježenje i pohranjivanje svih podataka.
Purpose	<i>Measuring of shear stress and viscosity at 19 different shear rates. In combination with the computer enables storage of all registered data.</i>
Tehničke značajke	Radni uvjeti: tlak: atmosferski temperatura: sobna raspon smičnih brzina: $0,01 \text{ s}^{-1} - 245 \text{ s}^{-1}$
Technical characteristics	<i>Working features: Pressure: atmospheric Temperature: ambient Shear Rate Range: $0,01 - 245 \text{ s}^{-1}$</i>
Primjena Application	Određivanje viskoznosti (posebno LSRV vrijednosti fluida). <i>Determination of fluids viscosity (especially Low-Shear-Rate-Viscosity).</i>



Laboratorij za petrofiziku / *Petrophysics Laboratory*

U laboratoriju se određuju osnovna petrofizikalna svojstva stijena; gustoća, poroznost, apsolutna propusnost, raspodjela veličine pora te kapilarna svojstva stijena i raspodjela zasićenja fluidima. U sprezi s podacima dinamičkih mjerenja višefaznog protoka fluida u poroznoj stijeni, određuju se krivulje efektivne i relativne propusnosti za ležišne fluide te udjelni protoci fluida.

Basic reservoir rock properties of porosity, absolute permeability, rock/grain density and grain size distribution are routinely measured in the Laboratory. Capillarity of reservoir rock is determined by two methods. Distribution of fluids saturation is derived from capillary pressure curves. Data from multiphase flow tests are used for fluid effective and relative permeability determination. Fractional flow curves and fluid recovery are calculated from capillarity and associated fluid flow experimental data.

Uređaj za određivanje kapilarnog tlaka desaturacijom
Porous Plate Capillary Pressure Apparatus



Proizvođač/Manufacturer	Core Laboratories Inc. (1977)
Namjena	Određivanje krivulje kapilarnog tlaka porozne stijene metodom desaturacije na polupropusnoj membrani
Purpose	<i>Experimental determination of capillary pressure curve by the method of porous sample desaturation on semipermeable diaphragm.</i>
Tehničke značajke	Sastoji se od mjerne ćelije s keramičkom polupropusnom pločom, manifolda s ventilima i mehaničkim preciznim manometrom
Technical characteristics	<i>The assembly includes measuring cell with ceramic plate, console with valves and gas pressure regulators and a precision manometer. Working pressure range 0-5 bar.</i>
Primjena	Laboratorijski određene Pc-krivulje služe za određivanje raspodjele zasićenja fluidima u naftonosnom sloju
Application	<i>Experimental capillary pressure data is further used in evaluation of fluids saturation distribution in the reservoir.</i>

Uređaj za određivanje kapilarnog tlaka utiskivanjem žive
Mercury Injection Capillary Pressure Apparatus



Proizvođač/Manufacturer	Ruska, Inc. USA (1965)
Namjena	Određivanje krivulje kapilarnog tlaka porozne stijene metodom utiskivanja žive u uzorak porozne stijene
Purpose	<i>Experimental determination of capillary pressure curve by the Purcell method of Hg injection into evacuated sample of porous rock.</i>
Tehničke značajke	Sastoji se od mjerne visokotlačne ćelije s oknima, manifolda s ventilima i manometrima za 3 tlačna područja, volumetrijskom tlačnom pumpom i vakuumetra. Radno tlačno područje 0 - 180 bar.
Technical characteristics	<i>The apparatus consists of high-pressure measuring cell with windows, precision volumetric pump, vacuum and pressure gauges and regulators. Working pressure range 0-180 bar.</i>
Primjena	Eksperimentalno određene Pc-krivulje služe za određivanje raspodjele zasićenja fluidima u naftonosnom sloju
Application	<i>Experimental capillary pressure data is further used in evaluation of fluids saturation distribution in the reservoir.</i>

Uređaj za određivanje relativne propusnosti *Relative Permeability Apparatus*



Proizvođač/Manufacturer	Core Laboratories, Inc. USA (1977)
Namjena	Određivanje relativnih propusnosti stijene za vodu i naftu metodom ustaljenog (steady) stanja.
Purpose	<i>Determination of water-oil relative permeability from measured two-phase fluid flow data on rock samples by steady-state method.</i>
Tehničke značajke	Eksperimentalni uređaj sastoji se od hidrostatskog držača cilindričnog uzorka stijene, motorizirane tlačne volumetrijske pumpe, ventila, regulatora i manometara za ulazni tlak fluida kao i za petrostatsko opterećenje uzorka.
Technical characteristics	<i>The experimental assembly consists of a hydrostatic core holder, motorized piston-type volumetric pump, associated valving, flow regulators and OB and inlet fluid pressure manometers.</i>
Primjena	Podaci laboratorijskih krivulja relativnih propusnosti rabe se u sprezi s podacima o kapilaritetu za određivanje (udjelnih) protoka fluida u ležištu i iz proizvodnih bušotina.
Application	<i>Measured relative permeability data are used in conjunction with capillary pressure data to calculate fractional fluid flow rates in the reservoir as well as at a production well.</i>

Plinski permeametar Gas Permeameter



Proizvođač/Manufacturer	Core Laboratories, Inc. USA (1962)
Namjena Purpose	Određivanje apsolutne propusnosti uzoraka poroznih stijena. <i>Determination of absolute permeability of rock samples.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Aparatura sastoji se od Hasslerovog držača uzorka stijene, manifolda s ventilima i regulatorom protoka plina, manometara za vanjski tlak i ulazni tlak plina te klipnog plinomjera za mjerenje protoka plina. <i>Consists of a Hassler-type core holder, console with valves and gas regulators, OB pressure manometer, inlet pressure manometer and a piston-type volumeter for gas flow measurements.</i>
Primjena Application	Apsolutna propusnost je osnovno svojstvo stijene, nužno za određivanje veličine protoka fluida kroz stijenu. <i>Determination of absolute permeability of porous rocks.</i>

Helijski porozimetar

Helium Porosimeter



Proizvođač/Manufacturer	Temco, Inc. USA (1982)
Namjena	Određivanje poroznosti uzoraka stijena na temelju mjerenja volumena pora primjenom Boyleovog zakona.
Purpose	<i>Determination of a rock sample porosity by application of Boyle's Law.</i>
Tehničke značajke	Uređaj se sastoji od ćelije za cilindrične uzorke stijena 3 različita standardna promjera, tlačnog pretvornika za srednji tlak, manometra za početni tlak, sve na nosaču s regulatorima za plin i ventilima.
Technical characteristics	<i>Console with sample chamber to accommodate samples of 3 standard diameters, pressure transducer for mean pressure, precision manometer for initial gas pressure, valving and gas flow regulator.</i>
Primjena	Poroznost je osnovno svojstvo stijene, nužno za računanje količina fluida i zasićenja u stijeni.
Application	<i>Experimental porosity used for (initial) in-place fluid saturations calculation.</i>



Laboratorij za ležišne fluide / *Reservoir Fluid Laboratory*

U laboratoriju se eksperimentalno određuju osnovna fizikalno-kemijska i termodinamička svojstva ležišnih fluida: (1) stlačivost, sastav i gustoća prirodnog plina, (2) PVT- odnosi, tlak zasićenja, krivulja diferencijalnog otparavanja i test separacije naftnih sustava i (3) PVT-odnosi, tlak zasićenja, CVE krivulja isparavanja kondenzatnih sustava. Tlačnom viskozimetrijom određuju se viskoznost fluida unutar proizvodnog raspona tlaka i temperature.

The basic physical - chemical and phase behavior characterisation of reservoir fluids is performed in the Laboratory. These include (1) density, composition and compressibility of natural gas, (2) PVT-properties, saturation pressure, differential vaporization and separator tests for black oils, and (3) PVT-properties, dew-point pressure and constant volume depletion(CVD) test for gas condensates. Viscometry under pressure and temperature is used to determine oil transport properties in the producing PT-range.

Uređaji za PVT mjerenja *PVT Apparatus*



Proizvođač/Manufacturer	RUSKA Instruments, Inc. (1965)
Namjena	Mjerenje PVT odnosa ležišnih fluida (prirodni plin, nafta i kondenzat).
Purpose	<i>Pressure-volume-temperature measurements on reservoir fluids.</i>
Tehničke značajke	Sastoji se od visokotlačne mjerne PVT ćelije s 3 okna, smještene u zračnim termostatu, motorizirane visokotlačne klipne volumetrijske pumpe, manifolda s ventilima i manometrima.
Technical characteristics	<i>Includes thermostated air bath with 3-windowed measuring PVT cell, motorised high-pressure piston-type volumetric Hg pump, associated valving and precision manometers .</i>
Primjena	Određivanje volumetrijskih promjena ležišnih fluida s tlakom i temperaturom
Application	<i>PVT characterization of reservoir fluids.</i>

Tlačni viskozimetar s kuglicom
High Pressure Rolling Ball Viscometer



Proizvođač/Manufacturer	RUSKA Instruments, Inc. (1965)
Namjena Purpose	Određivanje viskoznosti nafte pri ležišnim PT-uvjetima. <i>Determination of oil viscosity at reservoir PT-condition.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Sastoji se od tijela viskozimetra s mjernom cijevi i električnim grijačem, kontrolnog modula s regulatorom temperature i mjeračem vremena te manometrom. <i>Consists of viscometer body with measuring tube and external electrical heater, control module with temp. controller and timer as well as pressure manometer.</i>
Primjena Application	Krivulje promjene viskoznosti nafte uslijed pada tlaka u ležištu neophodne su za određivanje protoka nafte tijekom proizvodnje. <i>Derivation of oil viscosity curves as a function of pressure and temperature. The data are needed for fluid flow calculations.</i>

Plinski kromatograf
Gas Chromatograph



Proizvođač/Manufacturer	VARIAN, Inc. USA (1975)
Namjena Purpose	Analiza prirodnog plina <i>Natural Gas Analysis</i>
Tehničke značajke	Konfiguracija instrumenta: detektor toplinske vodljivosti, petlja za uzorkovanje plina, analitička kolone za lake ugljikovodike, pisač. (Nema integratora signala.)
Technical characteristics	<i>TCD Detector, Silicone analytical columns, gas sampling loop, recorder - but without integrator.</i>
Primjena	Kvalitativno i semikvantitativno određivanje sastava prirodnog plina
Application	<i>Qualitative and semiquantitative determination of natural gas composition.</i>

Odjeljivač plina i nafte *Flash Separator*



Proizvođač/Manufacturer	RUSKA Instruments, Inc. (1965)
Namjena	Provedba testova odvajanja plina od nafte u laboratorijskom mjerilu.
Purpose	<i>Laboratory testing of gas-oil separation under various pT- conditions.</i>
Tehničke značajke	Volumen termostativanog odjeljivača: 100 ml uz termostatiranje, radni tlak do 50 bar uz regulaciju tlaka odvajanja.
Technical characteristics	<i>Thermostated separator volume 100 cc, pressure range 0-600 psi.</i>
Primjena	Određivanje najpovoljnijih uvjeta odvajanja plina od nafte
Application	<i>Determination of optimum separation conditions</i>

Volumetrijska tlačna klipna pumpa
Volumetric Hg-Pump



Proizvođač/Manufacturer	RUSKA Instruments, Inc. (1965)
Namjena Purpose	Protjecanje fluida pod tlakom. Transfer of pressurised fluids.
Tehničke značajke Technical characteristics	Motorizirana i pokretna, kapacitet 250 ml, raspon radnog tlaka od 0 do 600 bar. <i>Motorised and mobile; capacity 250 cc, pressure range 0-10000 psi.</i>
Primjena Application	Laboratorijski statični i dinamični pokusi pri uvjetima povećanog tlaka. <i>Laboratory static and dynamic experiments under pressure.</i>

Energetsko mjerilo protoka *Energy Flowmeter*



Proizvođač/Manufacturer	Controlotron Corp.
Namjena Purpose	Energetsko mjerilo za tekućine. <i>Energy flowmeter for liquid state fluids.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Prenosivo mjerilo i prateća oprema, tip Controlotron 1010EP (ultrazvučno mjerilo). <i>Portable energy flowmeter Controlotron 1010EP (ultrasonic flowmeter).</i>
Primjena Application	Mjerenje debljine stijenke, Reynoldsovih brojeva, kalorične vrijednosti i brzine protoka za sve vrste cijevi. <i>Measurement of: wall thickness, Reynolds numbers, calorific and flow values.</i>

4

Softver
Software



RGNF

Softver	Softver za izradbu i opremanje bušotina
Software	<i>Engineering Software for Drilling and Completion</i>
Proizvođač/Manufacturer	Maurer Technology Inc.
Namjena	Projektiranje izradbe (projektiranje putanje, odabir sastava alatki, konstrukcija kanala bušotine, cementacija bušotine, hidraulika itd.) i opremanja kanala bušotina
Purpose	<i>Well planning (trajectory planning, drillstring design, well construction and cementing, hydraulics, etc.) and well completion</i>
Primjena	Samo u nastavne svrhe.
Application	<i>Teaching purposes only.</i>

Softver	Cerberus
Software	Cerberus
Proizvođač/ Manufacturer	CTES, L.C. Texas
Namjena	Uobličenje ulaznih podataka, proračunavanje i tumačenje ishoda poslova vezanih uz opremanje i održavanje bušotina uz primjenu savitljivog tubinga
Purpose	<i>Configuring inputs, performing calculations and interpreting results in completion and workover operations with the coiled tubing</i>
Primjena	Samo u nastavne svrhe
Application	<i>Teaching purposes only</i>

Softver	IPM Suite (Integrirano Proizvodno Modeliranje)
Software	<i>IPM Suite (Integrated Production Modelling)</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Petroleum Experts Limited, Škotska
Namjena	IPM paket sadrži različite programe kako slijedi: <ul style="list-style-type: none"> • PROSPER - Modeliranje i projektiranje proizvodnih bušotina; • MBAL - Analitički simulator ležišta; • PVTP - Korelacije PVT svojstava ležišnih fluida; • GAP - Optimalizacija višefaznog protoka u površinskom sustavu; • REVEAL - Specijalizirani simulator ležišta i pribušotinske zone; • RESOLVE - Nadzor cjelokupne Integrirane Proizvodnje.
Purpose	<i>The package consists of different programs as follows:</i> <ul style="list-style-type: none"> • PROSPER - Well Modelling and Design; • MBAL - Reservoir Analytical Simulation; • PVTP - Fluid Characterisation; • GAP - Multiphase Network Optimisation; • REVEAL - Specialized Reservoir Simulator & Near Wellbore Reservoir Simulator; • RESOLVE - Integrated Production Controller.
Primjena	Projektiranje, analiza i optimalizacija rada svih sustava proizvodnog inženjerstva, tj. višefazne eruptivne proizvodnje, plinskog lifta, dubinskih crpki s klipnim šipkama, uronjivih centrifugalnih crpki, te hidrauličkih i mlaznih crpki, kao i površinskog sabirnog i transportnog sustava.
Application	<i>Design, analyses and optimization of all production systems covered by production engineering, i.e. natural multiphase flow, gas lift system, downhole rod pump, electrical submersible centrifugal pump, hydraulic and jet pumps, as well as surface gathering and transport systems.</i>

Softver	Softver za simulaciju ležišta ugljikovodika
Software	<i>Reservoir Simulation Software</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Computer Modelling Group, Ltd. (Canada)
Namjena	Opis PVT svojstava ugljikovodičnih fluida jednadžbom stanja. Izradba matematičkih dinamičkih modela plinskih, naftnih i kondenzatnih ležišta u <i>black-oil</i> i <i>compositional</i> varijanti. Simulacija procesa proizvodnje.
Purpose	<i>Equation-of-State characterization of reservoir fluid phase behaviour. Numerical modelling of gas, oil and gas condensate reservoirs.</i>
Primjena	Nastavni proces i akademska istraživanja.
Application	<i>Teaching process and academic research.</i>



5

Zavod za rudarstvo i geotehniku
Department for Mining and Geotechnics



RGNF

Predstojnik Zavoda/Head of Department			
Dr.sc. Darko Vrkljan	Izvanredni profesor	dvrkljan@rgn.hr	46 05 150

Članovi Zavoda/ Members of Department			
--	--	--	--

Nastavnici/Lectures			
Dr.sc. Predrag Kvasnička	redoviti profesor	pkvasnic@rgn.hr	46 05 152
Dr.sc. Jerko Nuić	redoviti profesor	jnuic@rgn.hr	46 05 228
Dr.sc. Branko Salopek	redoviti profesor	bsalopek@rgn.hr	46 05 178
Dr.sc. Siniša Dunda	izvanredni profesor	sdunda@rgn.hr	46 05 114
Dr.sc. Zvonimir Ester	izvanredni profesor	zester@rgn.hr	46 05 172
Dr.sc. Lidija Frgić	izvanredni profesor	lfrgic@rgn.hr	46 05 224
Dr.sc. Biljana Kovačević Zelić	izvanredni profesor	bkzelic@rgn.hr	46 05 171
Dr.sc. Darko Vrkljan	izvanredni profesor	dvrkljan@rgn.hr	46 05 150
Dr.sc. Igor Zorić	izvanredni profesor	izoric@rgn.hr	46 05 402
Dr.sc. Petar Hrženjak	Docent	phrzen@rgn.hr	46 05 118
Dr.sc. Ivo Galić	Docent	igalic@rgn.hr	46 05 153
Dr.sc. Trpimir Kujundžić	Docent	tkujun@rgn.hr	46 05 180

Suradnici/Assistants			
Dr.sc. Gordan Bedeković	viši asistent	gbedekov@rgn.hr	46 05 113
mr.sc. Miroslav Petzel	asistent	mpetzel@rgn.hr	46 05 170
mr.sc. Krešimir Tor	asistent	ktor@rgn.hr	46 05 225
mr.sc. Antonia Jaguljnjak-Lazarević	asistent	ajagu@rgn.hr	46 05 451
Mario Dobrilović, dipl. ing.	asistent	mardob@rgn.hr	46 05 141
Dalibor Kuhinek, dipl. ing.	asistent	dkuhinek@rgn.hr	46 05 179
mr.sc. Želimir Veinović	znananstveni novak, asistent	zveino@rgn.hr	46 05 464
Branimir Janković, dipl. ing.	znananstveni novak, asistent	bjankov@rgn.hr	46 05 482
Ivan Sobota, dipl. ing.	znananstveni novak, asistent	isobota@rgn.hr	46 05 109
Dubravko Domitrović, dipl. ing.	znananstveni novak, asistent	ddomitro@rgn.hr	46 05 464

Administrativno i tehničko osoblje/ Administration and technicians			
Vlasta Barić	administrator	vbaric@rng.hr	46 05 119
Ivana Pejaković	administrator	ipejak@rgn.hr	46 05 472
Mladen Globan	viši tehničar	mgloban@rgn.hr	46 05 149 / 46 05 410
Veran Matošin	tehničar	vmatosin@rgn.hr	46 05 104 / 46 05 210
Dražan Pečina	tehničar	dpecina@rgn.hr	46 05 233

Djelatnost Zavoda je:

- izradba i provjera rudarskih projekata, te geotehničkih elaborata,
- izradba studija utjecaja na okoliš,
- projektiranje, nadzor i promatranje bušačko-minerskih i geotehnički istražnih radova u rudarstvu i građevinarstvu (tuneli, iskop građevinskih jama, iskopi trasa autoceste, kanala, podvodna miniranja, rušenje objekata),
- seizmička opažanja i opažanja zračnog udara prilikom masovnih i drugih miniranja (brzina titranja tla, frekvencije, ubrzanja), te hidrostatskog tlaka pri podvodnom miniranju,
- određivanje sigurnih količina eksplozivog punjenja obzirom na ugrožene objekte pri miniranjima u rudarstvu i građevinarstvu,
- ispitivanje eksploziva i eksplozivnih sredstava,
- projektiranje i nadzor vjetrenja rudnika, tunela i podzemnih prostorija,
- nadzor i opažanja količina i kakvoće zraka u tunelima i podzemnim prostorijama
- opažanja štetnih i opasnih plinova na odlagalištima otpada,
- mjerenje emisije dimnih plinova iz uređaja za loženje,
- laboratorijska ispitivanja svojstava tla i stijena,
- analize stabilnosti kosina i projektiranje podzemnih objekata (tuneli, AG kamen, odlagališta opasnog otpada),
- sudska vještačenja u području rudarstva i geotehnike,
- procjena vrijednosti ležišta mineralnih sirovina i rudarskih radova,
- praćenje kakvoće zraka, vode i tla.

Department activity is:

- mining project and geotechnical report execution and verification,
- study of impact on environment creation,
- design, supervision and monitoring of drilling and blasting operations and geotechnical exploratory works in mining and civil engineering (tunnels, excavation of building pits, motorways and channel routes excavation, underwater blasting, destruction of structures),
- seismic and air-shock monitoring during blasting, and monitoring of hydrostatic pressure during underwater blasting,
- calculations of safe quantity of explosive charge depending on the endangered structure during blasting in mining and civil engineering,
- testing of explosives and explosive goods,
- design and supervision of ventilation of mines, tunnels and underground rooms,
- supervision and monitoring of quantity and quality of air in tunnels and underground rooms,
- monitoring of hazardous and dangerous gases in waste disposal,
- laboratory testing of rock and soil properties,
- slope stability analysis and design of underground structures (tunnels, dimension stone, hazardous waste repositories),
- court evaluation in mining and geotechnics,
- value estimation of mineral deposits and mining works,
- monitoring the air, water and soil quality.

Popis laboratorija

- ➔ Laboratorij za rudarsku mehanizaciju
- ➔ Laboratorij za ispitivanje eksplozivnih tvari
- ➔ Laboratorij za električna mjerenja
- ➔ Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša
- ➔ Laboratorij za ventilaciju i kakvoću zraka
- ➔ Laboratorij za mehaniku stijena
- ➔ Laboratorij za mehaniku tla

Laboratory List

- ➔ *Laboratory for Mining Mechanization*
- ➔ *Laboratory for Testing of Civic Explosives*
- ➔ *Laboratory of Electrical Measurement*
- ➔ *Laboratory for Mineral Processing and Enviromental Protection*
- ➔ *Laboratory for Ventilation and Air Quality*
- ➔ *Laboratory for Rock Mechanics*
- ➔ *Laboratory of Soil Mechanics*



Laboratorij za rudarsku mehanizaciju / *Laboratory for Mining Mechanization*

U laboratoriju za rudarsku mehanizaciju moguće je provesti sljedeća ispitivanja:

- ispitivanje čelične užadi za izvozna postrojenja u rudarstvu,
- ispitivanje čelične užadi opće namjene,
- ispitivanje otpora vrtnje valjaka za transportne trake,
- ispitivanje skošenja krajeva osovine valjaka za transportne trake opterećenih na savijanje,
- ispitivanje sile izbijanja osovine valjaka za transportne trake,
- ispitivanje lomne žilavosti stijena prema metodi predloženoj od Međunarodnog društva za mehaniku stijena,
- in situ mjerenje naprezanja u cjevovodima velikog promjera.

At laboratory for mining mechanization it is possible to conduct the following testings:

- *testing of steel wire ropes for mine winding plants,*
- *testing of steel wire ropes for general purposes,*
- *testing of rolling resistance of conveyor belt rollers,*
- *testing of inclination of the axis of conveyor belt rollers under bending load,*
- *testing of drive out force of conveyor belt roller axis,*
- *testing of fracture toughness of rock according to method suggested by International Society for Rock Mechanics,*
- *in situ measuring of stresses in pipelines of large diameter.*

Uređaj za ispitivanje lomne žilavosti stijena
Device for Testing of the Fracture Toughness of Rock



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena Purpose	Ispitivanje lomne žilavosti stijena. <i>Testing of the fracture toughness of rock.</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Maksimalni tlak 100 bara. <i>Pressure: up to 100 bars.</i>
Primjena Application	Ispitivanje lomne žilavosti stijena. <i>Testing of the fracture toughness of rock.</i>

Uređaj za ispitivanje otpora vrtnje valjaka transportnih traka
Device for Testing of the Rolling Resistance of Belt Conveyor Rollers



Proizvođač/Manufacturer

Čelik Križevci

Namjena

Ispitivanje otpora vrtnje valjaka transportnih traka.

Purpose

Testing of the rolling resistance of belt conveyor rollers.

Tehničke značajke

Technical characteristics

Primjena

Ispitivanje otpora vrtnje valjaka transportnih traka.

Application

Testing of the rolling resistance of belt conveyor rollers.

Uređaj za ispitivanje sile izbijanja osovine valjaka transportnih traka
Device for Testing of Drive out Force of Belt Conveyor Roller Axis



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena Purpose	Ispitivanje sile izbijanja osovine valjaka transportnih traka <i>Testing of Drive out Force of Belt Conveyor Roller Axis</i>
Tehničke značajke Technical characteristics	Maksimalni tlak: 20 kPa Pressure: up to 20 kPa
Primjena Application	Ispitivanje sile izbijanja osovine valjaka transportnih traka <i>Testing of Drive out Force of Belt Conveyor Roller Axis</i>

Uređaj za ispitivanje skošenja krajeva osovine valjaka transportnih traka opterećenih na savijanje

Device for Testing of the Inclination of the Axis of Belt Conveyor Rollers under Bending Load



Proizvođač/Manufacturer	RGN Fakultet
Namjena:	Ispitivanje skošenja krajeva osovine valjaka transportnih traka opterećenih na savijanje.
Purpose	<i>Testing of the inclination of the axis of belt conveyor rollers under bending load.</i>
Tehničke značajke:	Maksimalni tlak: 100 bara
Technical characteristics	Pressure: up to 100 bars
Primjena:	Ispitivanje skošenja krajeva osovine valjaka transportnih traka opterećenih na savijanje.
Application	<i>Testing of the inclination of the axis of belt conveyor rollers under bending load.</i>

Kidalica za ispitivanje vlačne čvrstoće čeličnih žica
Device for Testing of the Tensile Strength of Steel Wire Ropes



Proizvođač/Manufacturer	WPM
Namjena: Purpose	Ispitivanje vlačne čvrstoće čeličnih žica <i>Testing of the tensile strength of steel wire ropes</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalna sila: 25 kN Force: up to 25 kN
Primjena: Application	Ispitivanje vlačne čvrstoće čeličnih žica <i>Testing of the tensile strength of steel wire ropes</i>

Uređaj za ispitivanje čvrstoće čeličnih žica na previjanje
Device for Testing of the Inflection Strength of Steel Wires



Proizvođač/Manufacturer

RGN Fakultet

Namjena:

Ispitivanje čvrstoće čeličnih žica na previjanje

Purpose

Testing of the inflection strength of steel wires

Tehničke značajke:

Technical characteristics

Primjena:

Ispitivanje čvrstoće čeličnih žica na previjanje

Application

Testing of the inflection strength of steel wires

Uređaj za ispitivanje torzijske čvrstoće čeličnih žica
Device for Testing of the Torsion Strength of Steel Wires



Proizvođač/Manufacturer	RGN Fakultet
Namjena: Purpose	Ispitivanje torzijske čvrstoće čeličnih žica. <i>Testing of the torsion strength of steel wires.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Ispitivanje torzijske čvrstoće čeličnih žica. <i>Testing of the torsion strength of steel wires.</i>



Laboratorij za ispitivanje eksplozivnih tvari / *Laboratory for testing of civil explosives*

Djelatnost laboratorija

- Atestiranje svih vrsta gospodarskih eksploziva, svih vrsta eksplozivnih tvari za gospodarsku uporabu i inicijalnih sredstava u ovlaštenom laboratoriju.
Laboratorij je ovlašten za izdavanje potvrđnica od MUP RH 1999 god. a produženo mu je odobrenje rješenjem broj: 511-01-75-UP/I-5851/12-01-2/1 od 20.06.2002.
- Mjerenje seizmičkih učinka miniranja na površini i u podzemlju.
- Mjerenje seizmičkih učinka prigodom utiskivanja fluida u naftne bušotine.
- Mjerenje zračnog i podvodnog udarnog vala.
- Mjerenje buke.
- Mjerenje naprezanja na cjevovodima.
- Projektiranje, izvedba i nadzor nad rušenjem građevinskih i drugih objekata.
- Projektiranje, nadzor i kontrola bušačko-minerskih radova u rudarstvu i građevinarstvu (tuneli, iskop građevinskih jama, iskopi trasa autoceste, kanala, podvodna miniranja, specijalna miniranja).

Laboratory activity

- *Certification of civil explosives, detonators, electrical detonators and pyrotechnical materials of all kinds.
Laboratory has certificate issued from Ministry of Internal Affairs, Croatia, valid from 1999, no. 511-01-75-UP/I-5851/12-01-2/1.*
- *Measuring of seismic effects caused by blasting on surface and underground.*
- *Measuring of seismic effects during injection of fluids in oil drills.*
- *Measuring of air pressure wave and underwater pressure wave.*
- *Measuring of sound wave pressure and level.*
- *Measuring of strain and deformation on pipelines.*
- *Design, development and supervising of demolition blasting.*
- *Design, supervising and monitoring of drilling and blasting in field of mining and civil engineering (tunnels, construction pits, motorways canals, underwater blasting, demolition and other special blasting).*

InstanTEL BlastMate Serija III*InstanTEL BlastMate Series III*

Proizvođač/Manufacturer:	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>
Tehničke značajke:	<p>Četvorokanalni Seizmički kanali x 3: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.0159 mm/s Akceleracija i pomak: proračun korištenjem postojeće krivulje Buka i zračni udar x 1: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Raspon: 88-148 dB (linearni), 50-110 dB («A») Rezolucija: 0.25 Pa (linearni), 0.1 dB («A») Obradba podataka: programski paket InstanTEL BlastWare III</p>
Technical characteristics	<p>Four-channelled Seismic channels X 3: 1024-16.384 samples/s/channel Max. range: 254 mm/s Min. resolution: 0.0159 mm/s Acceleration and displacement: calculated by using existing curves Noise and air shock X 1: 1024-16.384 samples/s/channel Range: 88-148 dB (linear & «C»), 50-110 dB («A») Resolution: 0.25 Pa (linear & «C»), 0.1 dB («A») Data analysis: program package InstanTEL Blastware II</p>
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka i buke <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise</i>

InstanTEL BlastMate Serija II DS-477

InstanTEL BlastMate Series II DS-477



Proizvođač/Manufacturer	INSTANTEL
Namjena: <i>Purpose</i>	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise</i>
Tehničke značajke:	Četvorokanalni Seizmički kanali x 3: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.0159 mm/s Ubrzanje: 0.01 – 30 g Pomak: 0.00023-3.5 cm Buka i zračni udar x 1: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Raspon: 88-142 dB (linearni & «C»), 55-110 dB («A») Rezolucija: 0.5 Pa (linearni & «C»), 0.2 dB («A») Obradba podataka: programski paket InstanTEL BlastWare III
<i>Technical characteristics</i>	<i>Four-channeled</i> <i>Seismic channels X 3: 1024-16.384 samples/s/channel</i> <i>Max. range: 254 mm/s</i> <i>Min. resolution: 0.0159 mm/s</i> <i>Acceleration: 0.01 – 30 g</i> <i>Displacement: 0.00023-3.5 cm</i> <i>Noise and air shock X 1: 1024-16.384 samples/s/channel</i> <i>Range: 88-142 dB (linear & «C»), 55-110 dB («A»)</i> <i>Resolution: 0.5 Pa (linear & «C»), 0.2 dB («A»)</i> <i>Data analysis: program package InstanTEL Blastware III</i>
Primjena: <i>Application</i>	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>

Minimate
Minimate



Proizvođač/Manufacturer	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>
Tehničke značajke:	<p>Četvorokanalni Seizmički kanali x 3: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.0159 mm/s Ubrzanje: 0.01 – 30 g Pomak: 0.00023-3.5 cm Buka i zračni udar x 1: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Raspon: 88-142 dB (linearni & «C»), 55-110 dB («A») Rezolucija: 0.5 Pa (linearni & «C»), 0.2 dB («A») Obradba podataka: programski paket InstanTEL BlastWare III</p>
Technical characteristics	<p><i>Four-channelled</i> Seismic channels X 3: 1024-16.384 samples/s/channel Max. range: 254 mm/s Min. resolution: 0.0159 mm/s Acceleration: 0.01 – 30 g Displacement: 0.00023-3.5 cm Noise and air shock X 1: 1024-16.384 samples/s/channel Range: 88-142 dB (linear & «C»), 55-110 dB («A») Resolution : 0.5 Pa (linear & «C»), 0.2 dB («A») Data analysis: program package InstanTEL Blastware III</p>
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>

Minimate Plus
Minimate Plus



Proizvođač/Manufacturer	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka, zračnog udara i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>
Tehničke značajke:	Četvorokanalni Seizmički kanali x 3: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.0159 mm/s Ubrzanje i pomak: proračun korištenjem postojeće krivulje Buka i zračni udar x 1: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Raspon: 88-148 dB (linearni), 50-110 dB («A») Rezolucija: 0.25 Pa (linearni), 0.1 dB («A») Obradba podataka: programski paket InstanTEL BlastWare III
Technical characteristics	<i>Four-channeled</i> <i>Seismic channels X 3: 1024-16.384 samples/s/channel</i> <i>Max. range: 254 mm/s</i> <i>Min. resolution: 0.0159 mm/s</i> <i>Acceleration and displacement : calculated by using existing curves</i> <i>Noise and air shock X 1: 1024-16.384 samples/s/channel</i> <i>Range: 88-148 dB (linear & «C»), 50-110 dB («A»)</i> <i>Resolution: 0.25 Pa (linear & «C»), 0.1 dB («A»)</i> <i>Data analysis: program package InstanTEL Blastware II</i>
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja, brzine pomaka i buke. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement, air-shock and noise.</i>

Akcelometar za niske frekvencije, Wilcoxon Model 731A
Ultra Low Frequency Acceleration Meter, Wilcoxon Model 731A



Proizvođač/Manufacturer	Wilcoxon
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurements of accelerations.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Raspon: 0.5 g (4.90333 m/s ²) Osjetljivost: 3.220 V/g (0.00033 V/mm/s ²) Frekvencija: 0.10 – 300 Hz (±10%) 0.05 – 500 Hz (±3Db)
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurements of accelerations.</i>

Akcelerometar, PCB Piezotronics SVS model 338B35
Acceleration Meter, PCB Piezotronics SVS Model 338B35



Proizvođač/Manufacturer	PCB Piezotronics
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurements of accelerations.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Raspon: 50 g (490.333 m/s ²) Osjetljivost: 0.03226 V/g (0.0032862 V/m/s ²) Frekvencija: 1 – 3 kHz (±10%) Range: 50 g (490.333 m/s ²) Sensitivity: 0.03226 V/g (0.0032862 V/m/s ²) Frequency: 1 – 3 kHz (±10%)
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurements of accelerations.</i>

Akcelerometar, PCB Piezotronics SVS Model 338B34
Acceleration Meter, PCB Piezotronics SVS Model 338B34



Proizvođač/Manufacturer:	PCB Piezotronics
Namjena: Purpose	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurements of accelerations.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Raspon: 50 g (490.333 m/s ²) Osjetljivost: 0.03226 V/g (0.0032862 V/m/s ²) Frekvencija: 1 – 3 kHz (±10%) Range: 500 g (490333 m/s ²) Sensitivity: 0.03226 V/g (0.0032862 V/m/s ²) Frequency: 1 – 3 kHz (±10%)
Primjena: Application	Mjerenje ubrzanja. <i>Measurments of accelerations.</i>

Standardni geofon Istantel Model 714A0301-trokomponentni
Standard Geophone Istantel Model 714A0301-three components



Proizvođač/Manufacturer	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Geofon za mjerenje brzine pomaka i ubrzanja. <i>Geophone for measurements of accelerations, velocity, displacement.</i>
Tehničke značajke:	Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.0159 mm/s Osjetljivost: 0.006344 V/mm/s Ubrzanje i pomak: proračun korištenjem postojeće krivulje Frekvencija: 2 – 300 Hz
Technical characteristics	<i>Max. range: 254 mm/s Min. resolution: 0.0159 mm/s Sensitivity: 0.006344 V/mm/s Acceleration and displacement: calculated by using the existing curves Frequency: 2 – 300 Hz</i>
Primjena: Application	Mjerenje brzine pomaka i ubrzanja. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement.</i>

Nisko osjetljivi geofon Istantel Model 714A8302-trokomponentni
Low Sensitive Geophone Istantel Model 714A8302-three Components



Proizvođač/Manufacturer:	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Geofon za mjerenje brzine pomaka i ubrzanja. <i>Geophone for measurements of accelerations, velocity, displacement.</i>
Tehničke značajke:	Raspon: 25.4 mm/s Osjetljivost: 0.0634369 V/mm/s Ubrzanje i pomak: proračun - korištenjem postojeće krivulje Frekvencija: 1 – 3 kHz ($\pm 10\%$)
Technical characteristics	Range: 25.4 mm/s Sensitivity: 0.0634369 V/mm/s Acceleration and displacement: calculated by using the existing curves Frequency: 1 – 3 kHz ($\pm 10\%$)
Primjena: Application	Mjerenje brzine pomaka i ubrzanja. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement.</i>

Bušotinski geofon Istantel Model 714A3301-trokomponentni
Drilling Hole Geophone Istantel Model 714A3301-three Components



Proizvođač/Manufacturer:	INSTANTEL
Namjena:	Geofon za mjerenje brzine pomaka i ubrzanja u minskim bušotinama.
Purpose	<i>Geophon for measurments of accelerations,velocity, displacement in drilling hole.</i>
Tehničke značajke:	Raspon: 25.4 mm/s Osjetljivost: 0.0634369 V/mm/s Ubrzanje i pomak: proračun - korištenjem postojeće krivulje Frekvencija: 1 – 3 kHz ($\pm 10\%$)
Technical characteristics	<i>Max. range: 254 mm/s Min. resolution: 0.0159 mm/s Sensitivity: 0.006344 V/mm/s Acceleration and displacement: calculated by using the existing curves Frequency: 2 – 300 Hz</i>
Primjena:	Mjerenje brzine pomaka i ubrzanja u minskim bušotinama.
Application	<i>Measurements of accelerations, velocity, displacement in drilling hole.</i>

Hidrofon senzor InstanTEL Model 714A5001
Hydrophone Sensor InstanTEL Model 714A5001



Proizvođač:	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje tlaka udarnog vala u vodi. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement in water.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Raspon: 345 kPa Osjetljivost: 0.004662 V/kPa Frekvencija: 8 –300 Hz Max. radna dubina: 46 m Range: 345 kPa Sensitivity: 0.004662 V/kPa Frequency: 8 –300 Hz Max. work depth: 46 m
Primjena: Application	Mjerenje tlaka udarnog vala u vodi. <i>Measurements of accelerations, velocity, displacement in wather.</i>

Linearni mikrofoni InstanTEL Model 714A0401
Microphone Linear InstanTEL Model 714A0401



Proizvođač/Manufacturer:	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje tlaka zračnog udarnog vala. <i>Measurements of air-shock .</i>
Tehničke značajke:	Raspon: 500 Pa Osjetljivost: 0.003223 V/Pa
Technical characteristics	Range: 500 Pa Sensitivity: 0.003223 V/Pa
Primjena: Application	Mjerenje tlaka zračnog udarnog vala. <i>Measurements of air-shock.</i>

Mikrofon «A» InstanTEL Model 714A2001
Microphone «A» InstanTEL Model 714A2001



Proizvođač/Manufacturer:	INSTANTEL
Namjena: Purpose	Mjerenje buke. <i>Measurements of noise.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Raspon: 88-148 dB Osjetljivost: 0.0080565 V/dBA <i>Range: 88-148 dB</i> <i>Sensitivity: 0.0080565 V/dB</i>
Primjena: Application	Mjerenje buke. <i>Measurements of noise.</i>

White instrument (2 instrumenta)
White Mini-Seiz (2 instruments)



Proizvođač/Manufacturer:	WHITE
Namjena: Purpose	Mjerenje brzine pomaka tlaka, zračnog udarnog vala i buke. <i>Measurements of velocity, displacement, air-shock and noise.</i>
Tehničke značajke:	Četvorokanalni Seizmički kanali x 3: 1024-2048 uzoraka/s/kanal Max. raspon: 254 mm/s Min. rezolucija: 0.033 mm/s Buka i zračni udar x 1: 1024-16.384 uzoraka/s/kanal Raspon: 106-148 dB, 100-142 dB Obradba podataka: programski paket White Data Analysis 4.0
Technical characteristics	<i>Four-channeled</i> <i>Seismic channels X 3: 1024-2048 samples/s/channel</i> <i>Max. range: 254 mm/s</i> <i>Min. resolution: 0.033 mm/s</i> <i>Noise and air shock X 1: 1024-16.384 samples/s/channel</i> <i>Range: 106-148 dB, 100-142 dB</i> <i>Data analysis: program package White Data Analysis 4.0</i>
Primjena: Application	Mjerenje brzine pomaka tlaka, zračnog udarnog vala. <i>Measurments of velocity, displacement, air-shock and noise.</i>

EXPLOMET-FO-2000

EXPLOMET-FO-2000



Proizvođač/Manufacturer:	Kontinitro AG
Namjena: Purpose	Mjerenje brzine detonacije. <i>Measurement of detonation speed.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: ± 0.1 mikrosekunda Interval mjerenja: 0.1 mikrosekunda – 10 sekundi Obradba podataka: programski paket WinExplomet Accuracy: ± 0.1 microseconds Measurement range: 0.1 microseconds – 10 seconds Data analysis: program package Win Explomet
Primjena: Application	Mjerenje brzine detonacije. <i>Measurement of detonation speed.</i>

EXPLOME-FO VIŠEKANALNI+DETOMET
EXPLOME-FO MULTICHANNEL+DETOMET



Proizvođač/Manufacturer:	Kontinitro AG
Namjena: Purpose	Mjerenje brzine detonacije. <i>Measurement of detonation speed.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: ± 0.1 mikrosekunda Interval mjerenja: 0.1 mikrosekunda – 10 sekundi Obradba podataka: programski paket WinExplomet Accuracy: ± 0.1 microseconds Measurement range: 0.1 microseconds – 10 seconds Data analysis: program package Win Explomet
Primjena: Application	Mjerenje brzine detonacije. <i>Measurement of detonation speed.</i>

VODMate Instatel
VODMate Instatel



Proizvođač/Manufacturer	INSTATEL
Namjena: Purpose	Mjerenje brzine detonacije u bušotinama. <i>Detonation speedometer in drilling holes.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Osjetljivost: 8.435 Ohm/m \pm 5% Očitavanje: 163844-2097152 uzoraka/s Obradba podataka: programski paket Instatel BlastWare III Sensitivity: 8.435 Ohm/m \pm 5% Analysis: 163844-2097152 samples/s Data Analysis: program package Instatel Blastware III
Primjena: Application	Mjerenje brzine detonacije u bušotinama. <i>Detonation speedometer in drilling holes.</i>

GPS UREĐAJ
GPS RECEIVER MERDIAN-MAGELLAN



Proizvođač/Manufacturer	MERDIAN
Namjena: Purpose	GPS Pozicioniranje. GPS Position.
Tehničke značajke: Technical characteristics	16 MB pozadinska karta, 12 kanala. 16 MB background map, 12 channel.
Primjena: Application	GPS Pozicioniranje. GPS Positioning.

LEICA DISTO Laserski daljinomjer
LEICA DISTO – Laser Telemeter



Proizvođač/Manufacturer:	LEICA
Namjena: Purpose	Mjerenje duljina. <i>Measurement of distances.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Duljina: 0 -250 m Točnost: +/- 5 mm Distance: 0 -250 m Accuracy: +/- 5 mm
Primjena: Application	Mjerenje duljina. <i>Measurement of distances.</i>

MOTOROLA PMR 446 Prijenosna radio stanica
MOTOROLA PMR 446 Portable Radio Stations



Proizvođač/Manufacturer:	MOTOROLA PMR 446
Namjena: Purpose	Komuniciranje. Communication.
Tehničke značajke: Technical characteristics	Frekvencija: 426 MHz Frequency: 426 MHz
Primjena: Application	Komuniciranje. Communication.

Schaffler- Uređaj za paljenje mina
Schaffler Inductor



Proizvođač/Manufacturer	Schaffler
Namjena: Purpose	Paljenje mina. <i>Device for blasting initiation.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	$U = 350 \text{ V}$ $I = 1.2 \text{ A}$ $U = 350 \text{ V}$ $I = 1.2 \text{ A}$
Primjena: Application	Paljenje mina. <i>Blasting initiation.</i>

Uređaj za iniciranje udarne cjevčice JR-1
Device for Initiation of Shock Tube JR-1



Proizvođač/Manufacturer	SPARK BLASTING
Namjena: Purpose	Iniciranje udarne cjevčice. <i>Initiation of shock tube.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Iniciranje pomoću iskre. <i>Initiation with an electrical spark.</i>
Primjena: Application	Iniciranje udarne cjevčice. <i>Initiation of shock tube.</i>

Kondenzatorski uređaj za paljenje *Condenser Device for Initiation*



Proizvođač/Manufacturer:	21 OKTOBAR
Namjena: Purpose	Paljenje mina. <i>Initiation of mine.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Napon: 100V Vrijeme punjenja: 2-5s Voltage: 100V Charge time: 2-5s
Primjena: Application	Paljenje mina. <i>Initiation of mine.</i>

Uređaj za iniciranje udarne cjevčice
Device for Initiation of Shock Tube



Proizvođač/Manufacturer	Surefire
Namjena: Purpose	Iniciranje udarne cjevčice. <i>Initiation of shock tube.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Iniciranje pomoću iskre. <i>Initiation with an electrical spark.</i>
Primjena: Application	Iniciranje udarne cjevčice. <i>Initiation of shock tube.</i>

A&D Instruments HF-1200G Laboratorijska vaga
A&D Instruments HF-1200G-laboratory Scale



Proizvođač/Manufacturer	A&D Instruments
Namjena: Purpose	Precizno mjerenje mase. <i>Precise measurement of weight.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: 0.001 g <i>Accuracy: 0.001 g</i>
Primjena: Application	Precizno mjerenje mase. <i>Precise measurement of weight.</i>

Komora za grijanje uzoraka, MEMMERT UP4000
Chamber for Heating of Samples, MEMMERT UP4000



Proizvođač/Manufacturer	MEMMERT
Namjena: Purpose	Grijanje uzoraka. <i>Heating samples.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Temperatura: 0-220°C Pogon komore i obradba podataka: programski paket CELSIUS Temperature: 0-220° Chamber operation and data analysis: program package CELSIUS
Primjena: Application	Grijanje uzoraka. <i>Heating samples.</i>

Laboratorijska Komora za grijanje INKO
Laboratory Chamber for Heating of Samples INKO



Proizvođač/Manufacturer:	INKO
Namjena: Purpose	Grijanje uzoraka. Heating samples.
Tehničke značajke: Technical characteristics	Temperatura: -35 do +30°C Pogon komore i obradba podataka: programski paket JUMO Temperature: -35 up to +30°C Chamber operation and data analysis: program package JUMO
Primjena: Application	Grijanje uzoraka. Heating samples.

Uređaj za mjerenje temperature i vlažnosti radnog prostora
Device for Measuring Temperature and Humidity of Working Place



Proizvođač/Manufacturer:	ROTRONIC
Namjena: Purpose	Mjerenje temperature i vlažnosti. <i>Temperature and humidity measurement.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Temperatura: -30 do +70°C Točnost: ± 2%, 0,5 K Temperature: -30 up to +70°C Accuracy : ± 2%, 0,5 K
Primjena: Application	Mjerenje temperature i vlažnosti. <i>Temperature and humidity measurement.</i>

Uređaj za određivanje temperature paljenja eksplozivnih tvari, Pires-Omron Controller

Device for Determining the Detonation Temperature of Explosive Materials, Pires-Omron Controller



Proizvođač/Manufacturer:	Pires
Namjena: Purpose	Određivanje temperature paljenja eksplozivnih tvari. <i>Determining the detonation temperature of explosive materials.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Porast temperature: 5 °C/min <i>Temperature increase: 5 °C/min</i>
Primjena: Application	Određivanje temperature paljenja eksplozivnih tvari. <i>Determining the detonation temperature of explosive materials.</i>

**Uređaj za ispitivanje eksploziva na udar model
BAM Fallhammer**

*Device for Determining the Sensitivity of Explosives
to Impact Model BAM Fallhammer*



Proizvođač/Manufacturer	ELMECH
Namjena: Purpose	Ispitivanje eksploziva na udar. <i>Determining the sensitivity of explosives to impact.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	1,5,10 kg uteg <i>Maksimalna visina pada 1,20 m</i> 1,5,10 kg weight <i>Max. height of falling down 1,20 m</i>
Primjena: Application	Ispitivanje eksploziva na udar. <i>Determining the sensitivity of explosives to impact.</i>

Uredaj za ispitivanje eksplozivnih tvari na trenje
Device for Determining the Sensitivity of Explosives to Friction



Proizvođač/Manufacturer	ELMECH
Namjena: Purpose	Ispitivanje eksplozivnih tvari na trenje. <i>Determining the sensitivity of explosives to friction.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Ispitivanje eksplozivnih tvari na trenje. <i>Determining the sensitivity of explosives to friction.</i>

Treskalica
Shaking Plate



Proizvođač/Manufacturer

ELMECH

Namjena:
Purpose

Ispitivanje detonatora.
Examination of detonators.

Tehničke značajke:
Technical characteristics

Frekvencija udara pomoću Siemens kontrolera.
Frequency generator Siemens electronics.

Primjena:
Application

Ispitivanje detonatora.
Examination of detonators.

Uređaj za ispitivanje osjetljivosti detonatora na udar MD-1
Device for Determining the Sensitivity of Detonators to Impact Md-1



Proizvođač/Manufacturer	RGN Fakultet
Namjena: Purpose	Ispitivanje osjetljivosti detonatora na udar. <i>Determining the sensitivity of detonators to impact.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Ispitivanje osjetljivosti detonatora na udar. <i>Determining the sensitivity of detonators to impact.</i>

Uređaj za ispitivanje hermetičnosti detonatora MD-2
Device for Determining the Hermeticity of Detonators MD-2



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena: Purpose	Ispitivanje hermetičnosti detonatora. <i>Determining the hermeticity of detonators.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalni tlak: 6 bara <i>Max.pressure: 6 bars</i>
Primjena: Application	Ispitivanje hermetičnosti detonatora. <i>Determining the hermeticity of detonators.</i>

Uređaj za određivanje mehaničke čvrstoće detonatora MD-3
Device for Determining the Mechanical Rigidity of Detonators MD-3



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena: Purpose	Određivanje mehaničke čvrstoće detonatora. <i>Determining the mechanical rigidity of detonators.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Određivanje mehaničke čvrstoće detonatora. <i>Determining the mechanical rigidity of detonators.</i>



Laboratorij za električna mjerenja / *Laboratory of Electrical Measurement*

Laboratorij se bavi električnim mjerenjima u rudarstvu, geotehnici, geologiji i naftnom rudarstvu te raspolaže opremom za mjerenje napona, struja, otpora, visokih napona i snimanje brzih i sporih promjenjivih električnih veličina.

U sklopu nastavnih djelatnosti studenti se podučavaju osnovama mjerenja i statističke obrade podataka i korištenju električnih mjernih instrumenata te mjernih metoda. Provode se osnovna mjerenja na električnim strojevima (transformator, asinkroni motor, istosmjerni generator), te značajki karakteristika osnovnih elektroničkih elemenata i njihovih spojeva.

U sklopu laboratorija se obavljaju sljedeće djelatnosti:

- razvoj elektroničkih uređaja i mjerne opreme za posebne namjene
- specijalizirana mjerenja u rudarstvu (električni detonatori, mehanika stijena)
- razvoj sustava za prihvata, bilježenje i obradbu mjernih podataka mjerenja.

Laboratory of electrical measurements is engaged in electrical measurements in mining, geotechnics, geology and petroleum engineering and has equipment for the measurement of voltage, currents, resistances, high voltages and data acquisition of fast and slow transients.

At the laboratory, students perform basic measurements and statistical analysis of measurement results by use of electrical instruments and methods, as well as measurements on electrical drives (transformer, asynchronous motor, direct current generator) and basic electronic components.

The following activities are conducted at the laboratory:

- research activities in development of electronic devices and measurement equipment for special purposes
- specialized measurements in mining (electrical detonators, rock mechanics)
- development of systems for acquisition, recording and analysis of measurement results.

Multimetri, analogni i digitalni (12 primjeraka)
Multimeters, Analog and Digital (12 Pieces)



Proizvođač/Manufacturer	Iskra, Hugh Chang
Namjena: Purpose	Mjerenje električnog napona, struja i otpora. <i>Measurement of electrical voltage, current and resistance.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: 0,5-3,5 %. <i>Accuracy: 0,5-3,5 %.</i>
Primjena: Application	Mjerenje električnih napona struja i otpora (laboratorijske vježbe). <i>Measurement of electrical voltage, current and resistance (laboratory practice).</i>

Ampermetri (6 primjeraka)
Ampermeters (6 Pieces)



Proizvođač/Manufacturer

Iskra

**Namjena:
Purpose**

Mjerenje električne struje.
Measurement of electrical current.

**Tehničke značajke:
Technical characteristics**

Točnost: $\pm 1,5\%$.
Accuracy: $\pm 1,5\%$.

**Primjena:
Application**

Mjerenje električne struje.
Measurement of electrical current.

Wattmetri mjernog područja 300-2400 W (12 primjeraka)
Wattmeters with Measurement Range 300-2400 W (12 Pieces)



Proizvođač/Manufacturer	Iskra
Namjena: Purpose	Mjerenje električne snage. <i>Measurement of electrical power.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: $\pm 1,5\%$. Accuracy: $\pm 1,5\%$.
Primjena: Application	Mjerenje električne snage (laboratorijske vježbe). <i>Measurement of electrical power (laboratory practice).</i>

Instrument za mjerenje otpora uzemljivača
Instrument for Measurement of Grounding Resistance



Proizvođač/Manufacturer	Elektronika Zadar
Namjena: Purpose	Mjerenje otpora uzemljivača po Behrendovoj metodi. <i>Measurement of the grounder resistance using the Behrend's method.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: $\pm 3\%$. Accuracy: $\pm 3\%$.
Primjena:	Mjerenje otpora uzemljivača po Behrendovoj metodi (laboratorijska mjerenja).
Application	<i>Measurement of the grounder resistance using the Behrend's method (laboratory practice).</i>

Strujna kliješta Hugh Chang 640 D, AC, 600A
Hugh Chang Electrical Pliers 640 D, AC, 600A



Proizvođač/Manufacturer	Hugh Chang
Namjena: Purpose	Bezkontaktno mjerenje izmjenične struje. <i>Measurement of alternating current without contact.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: $\pm 1,5\%$. Accuracy: $\pm 1,5\%$.
Primjena: Application	Bezkontaktno mjerenje izmjenične struje (laboratorijske vježbe). <i>Measurement of alternating current without contact (laboratory practice).</i>

Strujni mjerni transformatori (12 primjeraka)
Current Measurement Transformers (12 pieces)



Proizvođač/Manufacturer	Iskra, EKM
Namjena:	Omogućuju mjerenje većih iznosa struja koristeći transformatorsko načelo.
Purpose	<i>Measurement of larger values of current using the transformer principle.</i>
Tehničke značajke:	Točnost: $\pm 0,2\%$.
Technical characteristics	Accuracy: $\pm 0,2\%$.
Primjena:	Omogućuju mjerenje većih iznosa struja koristeći transformatorsko načelo (laboratorijske vježbe).
Application	<i>Measurement of larger values of current using the transformer principle (laboratory practice).</i>

Analogni osciloskop Hameg, HM 205-2, 2 kanala, 20 MHz
Analog Oscilloscope, Hameg, HM 205-2, 2 Channels, 20 MHz



Proizvođač/Manufacturer	Hameg
Namjena: Purpose	Zapis do 2 kanala različitih signala. <i>Plots up to 2 channels of separate signals.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Frekvencijski opseg: do 20 MHz Naponsko područje: 5 mV – 20 V/podj. Vremensko područje: 0,5 μs – 5 s/podj. Bandwidth: 20 MHz Sensitivity: 5 mV – 20 V/div Time division: 0,5 μs – 5 s/div
Primjena: Application	Zapis do 2 kanala različitih signala, mjerenje oblika signala (laboratorijske vježbe). <i>Plots up to 2 channels of separate signals (laboratory practice).</i>

Visokonaponska sonda za osciloskop 20 kV
Oscilloscope High Voltage Probe for a 20 kV



Proizvođač/Manufacturer	Lecroy
Namjena: Purpose	Mjerenje oblika visokonaponskih pojava na osciloskopu. <i>Measuring the shape of HV voltages.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalno: 20 kV DC Maksimalno: 14 kV ACrms <i>Maximum: 20 kV DC Maximum: 14 kV ACrms</i>
Primjena: Application	Mjerenje značajki izmjeničnih napona i prijelaznih pojava te općenito signala. <i>Measurement of characteristics of AC voltage, transients and signals.</i>

Visokonaponska sonda za multimeter TT – HVP 40
High Voltage Probe for Multimeter TT – HVP 40



Proizvođač/Manufacturer:	TESTEC
Namjena: Purpose	Mjerenje visokih napona pomoću digitalnog multimetra. <i>Measurement of high voltages with digital multimeter.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	DC do 40 kV, AC 28 kV RMS, Točnost: $\pm 2\%$ (20 kV), $\pm 3\%$ (20 – 40 kV). DC up to 40 kV, AC 28 kV RMS, Accuracy: $\pm 2\%$ (20 kV), $\pm 3\%$ (20 – 40 kV).
Primjena: Application	Mjerenje visokih napona pomoću digitalnog multimetra. <i>Measurement of high voltages with digital multimeter.</i>

Digitalni Osciloskop LeCroy 6030, 4 kanala, 350 MHz, 2,5 GS/s
Digital Oscilloscope LeCroy 6030, 4 Channels, 350 MHz, 2,5 GS/s



Proizvođač/Manufacturer	LeCroy
Namjena: Purpose	Zapis do 4 kanala različitih signala <i>Plots up to 4 channels of separate signals</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Frekvencijsko područje: do 350 MHz Naponsko područje: 2 m/V – 10V/podj. Vremensko područje: 200 ps – 1000s/podj. <i>Bandwidth: up to 350 MHz</i> <i>Sensitivity: 2 m/V – 10V/div</i> <i>Time division: 200 ps – 1000s/div</i>
Primjena: Application	Zapis do 4 kanala različitih signala. Mjerenje struje paljenja, impulsa paljenja i visokonaponska mjerenja električnih detonatora <i>Plots up to 4 channels of separate signals</i> <i>Various measurements of electric detonators</i>

Digitalni multimetar Hameg HM-8011-3
Digital Multimeter Hameg HM-8011-3



Proizvođač/Manufacturer	Hameg
Namjena: Purpose	Mjerenje napona, struje i otpora. <i>Measures voltage, current and resistance.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: 1%. <i>Accuracy: 1%.</i>
Primjena: Application	Mjerenje napona, struje i otpora. Mjerenje struje i napona električnih detonatora. <i>Measures voltage, current and resistance. Measures voltage, current and resistance of electric detonators.</i>

Digitalni miliohmmetar Hameg HM-8014
Digital Milliohmmeter Hameg HM-8014



Proizvođač/Manufacturer	Hameg
Namjena: Purpose	Mjerenje otpora uključujući male otpore. <i>Measures voltage, current and resistance.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Točnost: $\pm 0,25\%$. <i>Accuracy: $\pm 0,25\%$.</i>
Primjena: Application	Mjerenje otpora uključujući male otpore. Ispitivanje otpora el.detonatora. <i>Measures voltage, current and resistance. Examination of electric detonators resistance.</i>

Ispitivanje impulsa paljenja el. detonatora
Examination of Firing Impulses of Electrical Detonators



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena: Purpose	Ispitivanje impulsa paljenja električnih detonatora. <i>Testing of firing pulse of electrical detonators.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Kapacitet: 10/100 μ F. Napon: do 400 V. Capacity: 10/100 μ F. Voltage: up to 400 V.
Primjena: Application	Ispitivanje impulsa paljenja električnih detonatora. <i>Testing of firing pulse of electrical detonators.</i>



Laboratorij za oplemenjivanje mineralnih sirovina i zaštitu okoliša / *Laboratory for Mineral Processing and Environmental Protection*

Laboratorij je opremljen brojnim uređajima koji se koriste u oplemenjivanju mineralnih sirovina, recikliranju krutog otpada i zaštiti okoliša. U laboratoriju se provode analize mineralnih sirovina i krutog otpada: granulometrijske analize postupkom suhog i mokrog sijanja, te metoda Casagrande i Andreasen, određivanje sadržaja vlage, gustoće i dr., te istraživanja mogućnosti preradbe oplemenjivačkim postupcima: sitnije drobljenjem i mljevenjem, klasiranje sijanjem i klasiranje u fluidima, gravitacijska koncentracija, magnetska koncentracija, atricija i flotacija. Analiza onečišćenog zraka mjerenjem emisija CO₂, CO, NO_x i SO₂, te određivanjem koncentracije čvrstih čestica.

The laboratory is equipped with machines and devices used in mineral processing, solid waste recycling and environmental protection. The following analyses of mineral raw material and solid waste are conducted at the laboratory: grain-size analysis by wet or dry sieving process and by Casagrande and Andreasen method, the determination of moisture content, density, etc, as well as testing the processing possibilities by using beneficiation methods: comminution – crushing and grinding, classification – screening and classification in fluid medium, gravity concentration, magnetic separation, attrition and flotation. Analysis of polluted air by measuring of CO₂, CO, NO_x and SO₂ emissions and by the determination of particulate matter concentration.

Čeljusna drobilica Jaw Crusher



Proizvođač/Manufacturer:	Laro Parisani - Milano
Namjena: Purpose	Drobljenje materijala. Material crushing.
Tehničke značajke: Technical characteristics	Veličina ulaznog otvora drobilice: 185×255 mm. Minimalna veličina izlaznog otvora: 40 mm. Elektromotor: Tip: Končar 4AZ-1325-4 Snaga: P =5.5 kW
Primjena: Application	Drobljenje materijala. Material crushing.

Udarna drobilica
Impact Crusher



Proizvođač/Manufacturer	STT
Namjena: Purpose	Drobljenje materijala. <i>Material crushing.</i>
Tehničke značajke:	Veličina ulaznog otvora drobilice: 270x110 mm. Veličina granulacijskog-izlaznog otvora: 10 - 30 mm. Podatci elektromotora : Tip: "Sever Subotica". Snaga: P = 7,5 kw.
Technical characteristics	<i>Inlet size: 270x110 mm.</i> <i>Outlet size: 10 - 30 mm.</i> <i>Electrical motor:</i> Type: "Sever Subotica". Power : P = 7,5 kw.
Primjena: Application	Drobljenje materijala. <i>Material crushing.</i>

Drobilica s valjcima Humbolt Wedag VB-200
Roll Crusher Humbolt Wedag VB-200



Proizvođač/Manufacturer	Wedag
Namjena: Purpose	Drobljenje materijala. <i>Material crushing.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Frekvencija: 50 Hz. Broj okretaja: 280 min ⁻¹ . <i>Frequency: 50 Hz. Revolution per minute: 280 rpm.</i>
Primjena: Application	Drobljenje materijala. <i>Material crushing.</i>

Mlin čekićar
Hammer Mill



Proizvođač/Manufacturer

Rade Končar

Namjena:
Purpose

Mljevenje materijala.
Material milling.

Tehničke značajke:
Technical characteristics

Frekvencija: 50 Hz.
Frequency: 50 Hz.

Primjena:
Application

Mljevenje materijala.
Material milling.

Laboratorijski bubnjasti mlin s kuglama i štapovima
Laboratory Tumbling Mill with Balls or Rods



Proizvođač/Manufacturer

Namjena: Mljevenje materijala.
Purpose *Material milling.*

Tehničke značajke: Dužina bubnja (mlina): 585 mm
Promjer mlina: 301 mm
Broj okretaja mlina: 53 min⁻¹
Technical characteristics *Mill Length: 585 mm*
Mill Diameter: 301 mm
Revolution per minute: 53 rpm

Primjena: Mljevenje materijala.
Application *Material milling.*

Žrvanjski mlin
The Edge Mill



Proizvođač/Manufacturer

Namjena: Mljevenje materijala.
Purpose *Material milling.*

Tehničke značajke: Frekvencija: 50 Hz
Technical characteristics *Frequency: 50 Hz*

Primjena: Mljevenje materijala.
Application *Material milling.*

Laboratorijski hidrociklon "MOZLEY"
Laboratory Hydrocyclone "MOZLEY"



Proizvođač/Manufacturer	Mozley
Namjena: Purpose	Čišćenje otpadnih voda, klasiranje materijala Waste water cleaning, classification
Tehničke značajke:	Promjer: 10 mm (C1009), 25 mm (C155), 50 mm (C124) Centrifugalna crpka: MONO MD 40 WARMAN Tlak: 0 do 100 psi (0 do 700 kPa) Kapaciteti: hidrociklon C124 (50 mm) 1 do 4 m ³ /h, hidrociklon C155 (25 mm) 0.2 do 1.2 m ³ /h, hidrociklon C1009 (10 mm) 0.1 do 0.25 m ³ /h.
Technical characteristics	Diameter: 10 mm (C1009), 25 mm (C155), 50 mm (C124) Centrifugal pump: MONO MD 40 WARMAN Capacity hydrocyclone C124 (50 mm) 1 do 4 m ³ /h. hydrocyclone C155 (25 mm) 0.2 do 1.2 m ³ /h. hydrocyclone C1009 (10 mm) 0.1 do 0.25 m ³ /h.
Primjena: Application	Čišćenje otpadnih voda, klasifikacija materijala. Waste water cleaning, classification.

Humphreys-ova spirala *Humphreys Spiral*



Proizvođač/Manufacturer	Trelleborg
Namjena: Purpose	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity Concentration.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Visina 2,8 m ; promjer 0,55 m. <i>Height 2,8 m ; Diameter 0,55 m.</i>
Primjena: Application	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity concentration.</i>

Spiralni klasifikator *Spiral Classifier*



Proizvođač/Manufacturer	Bor
Namjena: Purpose	Klasiranje materijala. <i>Material classification.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Broj okretaja spirale: 25 min ⁻¹ , Promjer segmenta spirale: 0,1 m, Nagib spirale klasifikatora: 15°. <i>Revolution per minute: 25 rpm, Spiral diameter: 0,1 m, Spiral gradient: 15°.</i>
Primjena: Application	Klasiranje materijala. <i>Material classification.</i>

Spiralni klasifikator
Spiral Classifier



Proizvođač/Manufacturer:	RGN fakultet
Namjena: <i>Purpose</i>	Klasiranje materijala. <i>Material classification.</i>
Tehničke značajke: <i>Technical characteristics</i>	
Primjena: <i>Application</i>	Klasiranje materijala. <i>Material classification.</i>

Mokri magnetski separator *Wet Magnetic Separator*



Proizvođač/Manufacturer	USSR
Namjena: Purpose	Magnetska koncentracija. <i>Magnetic concentration.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	$I = 0-120 \text{ A}$ $U = 0-150 \text{ V}$ $I = 0-120 \text{ A}$ $U = 0-150 \text{ V}$
Primjena: Application	Magnetska koncentracija. <i>Magnetic concentration.</i>

Suhi magnetski separator
Dry Magnetic Separator



Proizvođač/Manufacturer	Wedag
Namjena: Purpose	Magnetska koncentracija. <i>Magnetic concentration.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Elektromotor: Eberhard Bauer Snaga: 0,97 kW cosφ: 0,72 Broj okretaja: 1330 min ⁻¹ , 915 min ⁻¹ . <i>Electric motor: Eberhard Bauer Power: 0,97 kW cosφ: 0,72 Revolutionper minute: 1330 min⁻¹, 915 min⁻¹.</i>
Primjena: Application	Magnetska koncentracija. <i>Magnetic concentration.</i>

Koncentracijski stol Wilfley
Wilfley Shaking Table



Proizvođač/Manufacturer:	Wilfley
Namjena: Purpose	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity concentration.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Elektromotor: Snaga: 1,1 kW Napon: 220/380 V cosφ: 0,75 Broj okretaja: 1360 min ⁻¹ <i>Electric motor: Power: 1,1 kW Voltage: 220/380 V cosφ 0,75 Revolution per minute 1360 rpm⁻¹</i>
Primjena: Application	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity concentration.</i>

Plakalica Harz
Harz Jig



Proizvođač/Manufacturer	Harz
Namjena: Purpose	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity concentration.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Broj okretaja: 60 min ⁻¹ Frekvencija: 50 Hz <i>Revolution per minute : 60 rpm Frequency: 50 Hz</i>
Primjena: Application	Gravitacijska koncentracija. <i>Gravity concentration.</i>

Flotacijska ćelija MS
Flotation Cell MS



Proizvođač/Manufacturer	-
Namjena: Purpose	Flotacija. <i>Flotation.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Flotacija. <i>Flotation.</i>

Flotacijska ćelija FAGERGREN
Flotation Cell FAGERGREN



Proizvođač/Manufacturer	Rade Končar
Namjena: Purpose	Flotacija. <i>Flotation.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	
Primjena: Application	Flotacija. <i>Flotation.</i>

Flotacijska kolona *Flotation Column*



Proizvođač/Manufacturer	RGN fakultet
Namjena: Purpose	Flotacija. <i>Flotation.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Visina kolone 705 mm ; promjer 65 mm. <i>Column height 705 mm ; diameter 65 mm.</i>
Primjena: Application	Flotacija. <i>Flotation.</i>

Ultrazvučna kupelj Iskra UZ-4P
Ultrasonic Bath Iskra UZ-4P



Proizvođač/Manufacturer	Iskra
Namjena: Purpose	Ultrazvučno čišćenje. <i>Ultrasonic cleaning.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Napon: 220 V Frekvencija: 50 Hz Voltage: 220 V Frequency: 50 Hz
Primjena: Application	Ultrazvučno čišćenje. <i>Ultrasonic cleaning.</i>

Elektromagnetska mješalica *Electromagnetic Mixer*



Proizvođač/Manufacturer	Tehnica
Namjena: Purpose	Miješanje suspenzija. <i>Suspension mixing.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalni broj okretaja: 600 min ⁻¹ <i>Max revolution per minute: 600 rpm</i>
Primjena: Application	Miješanje suspenzija. <i>Suspension mixing.</i>

Vakum crpka
Vacuum Pump



Proizvođač/Manufacturer	IEVT
Namjena: <i>Purpose</i>	Filtriranje <i>Filtration</i>
Tehničke značajke: <i>Technical characteristics</i>	Brzina crpljenja: 2 m ³ /h <i>Pumping Speed: 2 m³/h</i>
Primjena: <i>Application</i>	Filtriranje. <i>Filtration.</i>

Vibracijsko sito Denver Dillon
Vibrating Screen Denver Dillon



Proizvođač/Manufacturer	Elektrokovina
Namjena: Purpose	Sijanje Sieving
Tehničke značajke: Technical characteristics	Frekvencija: 50 Hz Broj okretaja: 1350 min ⁻¹ Frequency: 50 Hz Revolution per minute: 1350 rpm
Primjena: Application	Sijanje. Sieving.

Sušionik
Drying Oven



Proizvođač/Manufacturer

Elektrovina

Namjena:
Purpose

Sušenje materijala.
Material drying.

Tehničke značajke:
Technical characteristics

Maksimalna temperatura: 200 °C
Max temperature: 200 °C

Primjena:
Application

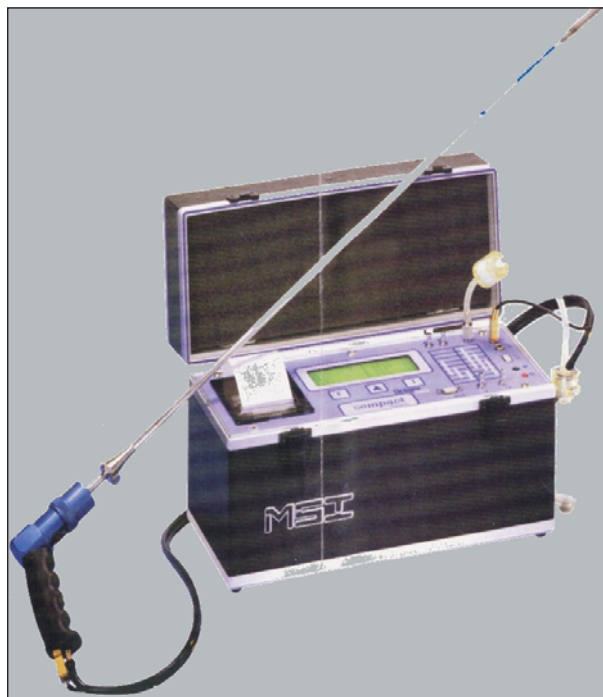
Sušenje materijala.
Material drying.

Žareća peć LP-08
Laboratory Furnace LP-08



Proizvođač/Manufacturer	Instrumentaria
Namjena: Purpose	Žarenje materijala. <i>Material heating.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalna temperatura: 1200 °C <i>Max. temperature: 1200 °C</i>
Primjena: Application	Žarenje materijala. <i>Material heating.</i>

Analizator koncentracije plinova MSI compact
Analyser of Gases Concentration MSI Compact



Proizvođač/Manufacturer	Dräger
Namjena:	Analiza koncentracije dimnih plinova NO_x , CO, CO_2 , SO_2 i brzine protoka plinova.
Purpose	<i>Analysis of gases concentration NO_x, CO, CO_2, SO_2, O_2 and gas flow rate.</i>
Tehničke značajke:	Dimenzije 380x170x270 mm, težina 6,5 kg, temperatura okoliša 0-45°C, temperatura mjerenja 0-1200 °C ; NO_x 0-2000 ppm, CO 0-4000 ppm, CO_2 vol.%, SO_2 0-4000 ppm, O_2 0-21 vol.%.
Technical characteristics	<i>Dimensions 380x170x270 mm, weight 6,5 kg, ambient temperature 0-45°C, measurement temperature 0-1200 °C ; NO_x 0-2000 ppm, CO 0-4000 ppm, CO_2 vol.%, SO_2 0-4000 ppm, O_2 0-21 vol.%.</i>
Primjena:	Analiza koncentracije dimnih plinova NO_x , CO, CO_2 , SO_2 i brzine protoka plinova.
Application	<i>Analysis of gases concentration NO_x, CO, CO_2, SO_2, O_2 and gas flow rate.</i>



Laboratorij za ventilaciju i kakvoću zraka / *Laboratory for Ventilation and Air Quality*

Koncept laboratorija omogućuje izobrazbu studenata i izvođenje terenskih mjerenja. Laboratorij raspolaže uređajima kao što su anemometri, manometri, vlagomjeri, barometri i analizatori plina za ispitivanje ventilacijskih parametara i mjerenja kakvoće zraka na podzemnim i površinskim radilištima, u industriji i građevinarstvu. Set demonstracijskih uređaja koristi se za praktičnu nastavu u dodiplomskom studiju. Rabeći uređaje iz ovog skupa studenti se upoznaju sa fizikalnim zakonitostima vezanim uz tlak, gradijente tlaka, gubitke tlaka, krivulju karakteristike zračnih provodnika i krivulju karakteristike ventilatora.

Laboratorij posjeduje umjerene instrumente za mjerenje plinova kisika, sumpor-dioksida, formaldehida, dušičnih oksida, ugljičnih oksida i metana. Ti plinovi su produkti izgaranja dizel goriva, detonacije komercijalnih eksploziva i razgradnje otpada pa se uređaji uspješno koriste za analize kakvoće zraka pri izradbi podzemnih prostorija i tunela, na površinskim radilištima i prigodom sanacija odlagališta otpada.

The laboratory is designed for both teaching and performing field measurements. It has instruments such as anemometers, manometers, hygrometers, altimeters, and gas analyzers for ventilation surveys and air quality measurements in subsurface and surface construction sites, in industry and civil engineering. An Airflow Measuring Demonstration Set is available for the experiments in the graduate ventilation course. Through experiments with this set, students become familiar with the concepts of pressures, pressure gradients, head losses, airpaths characteristic curves, and fan characteristic curves.

The laboratory has calibrated instruments for measuring gases like oxygen, sulphur-dioxide, formaldehyde, nitrous oxides, carbon oxides, and methane. These gases are products of burning diesel fuel, detonation of commercial explosives, and degradation of waste, so the instruments are successfully used for air quality measuring during construction of underground openings and tunnels, on surface construction sites and during improving conditions on waste sites.

**Multiwarn II - Uređaj za mjerenje imisije eksplozivnih i
toksičnih plinova u zraku**
*Multiwarn II – Device for Measuring Immissions of Explosive and
Toxic Fumes in the Air*



Proizvođač/Manufacturer	Dräger	
Namjena: Purpose	Mjerenje imisije eksplozivnih i toksičnih plinova u zraku. <i>Measuring imissions of explosive and toxic fumes in the air.</i>	
Tehničke značajke:	SENZOR	MJERNO PODRUČJE
	O ₂	0 – 25 Vol%
	SO ₂	0 – 20 ppm
	C ₂ H ₄ O	0 – 50 ppm
Technical characteristics	SENSOR	RANGE
	O ₂	0 – 25 Vol%
	SO ₂	0 – 20 ppm
	C ₂ H ₄ O	0 – 50 ppm
Primjena:	Mjerenje imisije eksplozivnih i toksičnih plinova u zraku.	
Application	<i>Measuring imissions of explosive and toxic fumes in the air.</i>	

Multiwarn II - Uređaj za mjerenje emisije eksplozivnih i toksičnih plinova u zraku

Multiwarn II – Device for Measuring Emissions of Explosive and Toxic Fumes in the Air



Proizvođač/Manufacturer	Dräger	
Namjena: Purpose	Mjerenje emisije eksplozivnih i toksičnih plinova u zraku. <i>Measuring emissions of explosive and toxic fumes in the air.</i>	
Tehničke značajke:	SENZOR	MJERNO PODRUČJE
	CO ₂	0 – 25 Vol%
	CH ₄	0 – 100 %LEL
	CO	0 – 500 ppm
	NO ₂	0 – 20 ppm
	NO	0 – 50 ppm
Technical characteristics	SENSOR	RANGE
	CO ₂	0 – 25 Vol%
	CH ₄	0 – 100 %LEL
	CO	0 – 500 ppm
	NO ₂	0 – 20 ppm
	NO	0 – 50 ppm
Primjena: Application	Mjerenje emisije eksplozivnih i toksičnih plinova u zraku. <i>Measuring emissions of explosive and toxic fumes in the air.</i>	

Vlagomjer
Thermometer-hygrometer



Proizvođač/Manufacturer	Airflow
Namjena: Purpose	Mjerenje temperature, relativne vlage i atmosferskog tlaka zraka. <i>Measurement of temperature, humidity and atmospheric pressure.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Temperatura: -10 do + 60 °C Vlaga: 0 - 100 % RV Atmosferski tlak: 800 -1100 hPa <i>Temperature: -10 up to °C Humidity: 0 - 100 % RH Atmospheric pressure: 800-1100 hPa</i>
Primjena: Application	Mjerenje temperature, relativne vlage i atmosferskog tlaka zraka. <i>Measurement of temperature, humidity and atmospheric pressure.</i>

Termoanemometar TA- 5
Thermoanemometer



Proizvođač/Manufacturer	Airflow
Namjena: Purpose	Mjerenje brzine zračne struje. <i>Measurements of air velocity.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Brzina: 0-30 m/s <i>Velocity: 0-30 m/s</i>
Primjena: Application	Mjerenje brzine zračne struje. <i>Measurements of air velocity.</i>

Digitalni manometar DM2L
Digital Manometer DM2L



Proizvođač/Manufacturer	Airflow
Namjena: Purpose	Uređaj za mjerenje nadtlaka, podtlaka i razlike tlakova (depresije). <i>Device for measuring excess pressure, subpressure and differential pressure.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Mjerni opseg: 99,99...0...+99,99 mbar. Razlučivost : 0,01 mbar. Max. broj zapisa u memoriji : 700. <i>Measurement range: -99.99...0...+99.99 mbar Resolution: 0.01 mbar Max. number of plots stored in memory: 700.</i>
Primjena: Application	Mjerenje nadtlaka, podtlaka i razlike tlakova (depresije). <i>Measuring excess pressure, subpressure and differential pressure.</i>



Laboratorij za mehaniku stijena / Laboratory for Rock Mechanics

Mehanika stijena predstavlja interdisciplinarni predmet s primjenom u geologiji, rudarstvu i građevinarstvu. Istraživačka djelatnost laboratorija uglavnom je usmjerena na pokusno utvrđivanje mehanike sloma te konstitutivnih odnosa pri procjeni deformabilnosti stijena i diskontinuiranih stijenskih masa. Laboratorij za mehaniku stijena posjeduje opremu i uređaje za pripremu i ispitivanje uzoraka stijena u skladu sa ISRM preporukama kao i nekim drugim standardima. U laboratoriju se mogu provesti slijedeća ispitivanja:

- jednoosno tlačno ispitivanje,
- jednoosno tlačno ispitivanje uz određivanje deformabilnosti materijala,
- troosno tlačno ispitivanje,
- izravno smicanje,
- ispitivanje čvrstoće na savijanje,
- utvrđivanje brzina prolaza nadzvučnih P i S valova,
- brazilski test,
- utvrđivanje čvrstoće opterećenjem u točki,
- utvrđivanje Schmidtove odskočne tvrdoće.

Laboratorij za mehaniku stijena obično je uključen u zadacima mehanike stijena, kao što su analize stabilnosti stijenskih kosina i proračuni podgradnog sustava podzemnih prostorija, koji su prisutni kod mnogih površinskih i podzemnih rudarskih ili građevinskih projekata. Osim laboratorijske opreme laboratorij posjeduje opremu i instrumente za provedbu in situ mjerenja pomaka i deformacija objekata u stijenama i stijenskim masama.

Rock mechanics is an interdisciplinary subject with application to geology, mining and civil engineering. The main research activities of the laboratory are focused on the experimental studies of the failure mechanism and constitutive relation for evaluating the deformation behaviour of rocks and jointed rock masses. The rock mechanics laboratory contains facilities and equipment for rock testing and rock specimen preparation according to ISRM and some other standards. The following tests can be performed:

- *Uniaxial compression test,*
- *Uniaxial compression test with determining deformability of rock materials,*
- *Triaxial compression test,*
- *Direct shear test,*
- *Flexural strength test,*
- *Determination sound velocity, P and S ultrasonic waves,*
- *Brazil test,*
- *Point load test,*
- *Determination of the Schmidt rebound hardness.*

Laboratory for rock mechanics is usually included in rock mechanics and rock engineering tasks, such as rock slope stability analysis or support design of underground spaces, in many of an open pit and underground mining or civil engineering projects. Besides laboratory testing equipment laboratory possesses instruments and equipment for in situ measurements displacements and deformations structures in rocks and rock masses.

Hidraulična tlačna preša, model CT 732
Hydraulic Pressure Press, CT 732



Proizvođač/Manufacturer	SOILTEST
Namjena: Purpose	Jednoosna i troosna ispitivanja. <i>Uniaxial and triaxial testings.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Kapacitet: 2 MN <i>Capacity: 2 MN</i>
Primjena: Application	Jednoosna i troosna ispitivanja. <i>Uniaxial and triaxial testings.</i>

Hidraulična preša, model ADR 2000
Hydraulic press, Model ADR 2000



Proizvođač/Manufacturer	ELE International
Namjena: Purpose	Jednoosna i troosna ispitivanja. <i>Uniaxial and triaxial testings.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Kapacitet: 2 MN Capacity: 2 MN
Primjena: Application	Jednoosna i troosna ispitivanja. <i>Uniaxial and triaxial testings.</i>

Troosna ćelija, ELE – Hoek Cell
Triaxial cell, ELE – Hoek Cell



Proizvođač/Manufacturer	ELE International
Namjena: Purpose	Troosna ispitivanja. <i>Triaxial testings.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Kapacitet: 70 MPa <i>Capacity: 70 MPa</i>
Primjena: Application	Troosna ispitivanja. <i>Triaxial testings.</i>

Uređaj za ispitivanje posmične čvrstoće
Direct Shear Test Device



Proizvođač/Manufacturer	ROBERTSON RESEARCH
Namjena: Purpose	Posmična ispitivanja. <i>Direct shear test.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalna sila : 50 kN <i>Max force: 50 kN</i>
Primjena: Application	Posmična ispitivanja. <i>Direct shear test.</i>

**Uređaj za ispitivanje
brzine prolaza ultrazvučnih valova, model 20074**
*Device for the Determination of
the Sound Velocity of Ultrasonic Waves, Model 20074*



Proizvođač/Manufacturer:	SBEL
Namjena: Purpose	Ispitivanje brzine prolaza ultrazvučnih valova. <i>Determination of the sound velocity of ultrasonic waves.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Maksimalna frekvencija: 1MHz <i>Max frequency: 1MHz</i>
Primjena: Application	Ispitivanje brzine prolaza ultrazvučnih valova. <i>Determination of the sound velocity of ultrasonic waves.</i>

Uređaj za mjerenje konvergencija
Device for Measuring Convergences



Proizvođač/Manufacturer	INTERFELS
Namjena: <i>Purpose</i>	Mjerenje konvergencije. <i>Measuring convergence.</i>
Tehničke značajke: <i>Technical characteristics</i>	1,5-30 m/ 0,01 mm 1,5-30 m/ 0,01 mm
Primjena: <i>Application</i>	Mjerenje konvergencija. Mjerenje deformacija. Mjerenje pomaka. <i>Measuring convergences.</i> <i>Measuring deformations.</i> <i>Measuring displacements.</i>

Uređaj za mjerenje deformacija
Device for Measuring Deformations



Proizvođač/Manufacturer	TECNOTEST
Namjena: Purpose	Mjerenje deformacija. <i>Measuring deformations.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	400/0,001 mm 400/0,001 mm
Primjena: Application	Mjerenje deformacija. <i>Measuring deformations.</i>

SCMIDTOV čekić
SCMIDT Hammer



Proizvođač/Manufacturer	ELE INTERNATIONAL
Namjena: Purpose	Određivanje tlačne čvrstoće. <i>Determination of Schmidt rebound hardness.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	10-100 R <i>10-100 R</i>
Primjena: Application	Određivanje tlačne čvrstoće. <i>The determination of compressive strength of rocks.</i>



Laboratorij za mehaniku tla / Laboratory of Soil Mechanics

Laboratorij je opremljen uređajima za ispitivanje svojstava tla. Navedena ispitivanja provode se prema odgovarajućim američkim i britanskim standardima. Ispitivanja koja se mogu provesti u laboratoriju uključuju:

- Određivanje vlažnosti tla. (ASTM D 2216-05)
- Određivanje gustoće čvrstih čestica tla pomoću piknometra. (ASTM D854-02)
- Određivanje granulometrijskog sastava tla. (ASTM D 422-02)
- Laboratorijsko ispitivanje značajki zbijanja tla (Standardni Proctor). (ASTM D 698-00)
- Laboratorijsko ispitivanje značajki zbijanja tla (Modificirani Proctor). (ASTM D1557-02)
- Određivanje granice tečenja s pomoću Casagrandeovog uređaja. (ASTM D4318-00 i BS 1377)
- Određivanje granice tečenja s pomoću stožastog penetrometra. (ASTM D4318-00 i BS 1377)
- Određivanje granice plastičnosti i granice stezanja. (ASTM D4318-00 i BS 1377)
- Ispitivanje svojstava tla pri jednodimenzionalnoj konsolidaciji (edometar). (ASTM D2435-04)
- Određivanje posmične čvrstoće tla uređajem za izravni posmik. (ASTM D3080-04)
- Određivanje propusnosti nekoherentnog tla (uređaj s konstantnom razlikom potencijala). (ASTM D2434-00)
- Određivanje indeksa slobodnog bubrenja. (ASTM D5890-02)
- Određivanje sposobnosti adsorpcije vode. (DIN 18132)

The laboratory contains the equipment for soil testing. All the tests described below are conducted in the accordance with the appropriate American and British standard methods. The types of tests that can be conducted in this laboratory include the following:

- *Determination of water (moisture) content of soil. (ASTM D 2216-05)*
- *Determination of specific gravity of soil solids by water pycnometer. (ASTM D854-02)*
- *Particle-size analysis of soils. (ASTM D 422-02)*
- *Laboratory investigation of compaction characteristics of soil (Standard Proctor). (ASTM D 698-00)*
- *Laboratory investigation of compaction characteristics of soil (Modified Proctor). (ASTM D1557-02)*
- *Determination of the liquid limit by Casagrande. (ASTM D2487-00 i BS 1377:Part2)*
- *Determination of the liquid limit by cone penetrometer. (ASTM D4318-00 i BS 1377:Part2)*
- *Determination of the plastic limit and the shrinkage characteristics. (ASTM D4318-00; BS 1377)*
- *Determination of one-dimensional consolidation properties of soils by oedometer. (ASTM D2435-04)*
- *Determinations of shear properties of soil by direct shear apparatus. (ASTM D3080-04)*
- *Determination of permeability noncohesive soil. (ASTM D2434-00)*
- *Determination of swell index. (ASTM D5890-02)*
- *Determination of water absorption capacity. (DIN 18132)*

Digitalna vaga
Digital Balance



Proizvođač/Manufacturer	KERN
Namjena: Purpose	Vaganje uzoraka. <i>Samples weighing.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Max. kapacitet 2,2 kg, mogućnost očitavanja 0,01g, sučelje RS232. <i>Max. capacity 2,2 kg, readability 0,01g, interface RS232.</i>
Primjena: Application	Priprema uzoraka za ispitivanje svojstava tla. <i>Samples preparation.</i>

Vaga
Electronic Top Loading Balance



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Vaganje uzoraka. <i>Samples weighing.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Max. kapacitet 30 kg, mogućnost očitavanja 1 g. <i>Max. capacity 30 kg, readability 1 g.</i>
Primjena: Application	Priprema uzoraka za ispitivanje svojstava tla. <i>Sample preparation for testing of soils.</i>

Pećnica
Drying Oven



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Sušenje uzoraka. <i>Samples drying.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Kapaciteta 100 l, temp. 40 – 250°C. <i>Capacity 100 l, temp. range 40 – 250°C.</i>
Primjena: Application	Priprema uzoraka za ispitivanje svojstava tla. <i>Sample preparation for testing of soils.</i>

Mješalica
High Speed Stirrer



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: <i>Purpose</i>	Dispergiranje uzoraka tla. <i>Dispersing soil samples.</i>
Tehničke značajke: <i>Technical characteristics</i>	10000 o/min, 230 V, 50 – 60Hz. <i>10000 rpm, 230 V, 50 – 60Hz.</i>
Primjena: <i>Application</i>	Priprema uzoraka za ispitivanje svojstava tla. <i>Sample preparation for testing of soils.</i>

Sijanje

Grain Size Analysis



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje granulometrijskog sastava tla. <i>Grain size analysis.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	ASTM sita promjera 8": 75.0mm, 50.0mm, 37.5mm, 25.0mm, 19.0mm, 9.50mm, 4.75mm, 2.0mm, 850 μm, 425 mic, 250 μm, 106 μm, 75 μm ASTM sives, diameter 8": 75.0mm, 50.0mm, 37.5mm, 25.0mm, 19.0mm, 9.50mm, 4.75mm, 2.0mm, 850 μm, 425 μm, 250 μm, 106 μm, 75 μm
Primjena: Application	Određivanje i razredba tla. <i>Soil identification and classification.</i>

Piknometar
Density Bottle With Perforated Stopper



Proizvođač/Manufacturer:	ELE
Namjena: <i>Purpose</i>	Određivanje gustoće čvrstih čestica. <i>Determination of density of soil particles.</i>
Tehničke značajke: <i>Technical characteristics</i>	Volumen 50 ml <i>Volume 50 ml</i>
Primjena: <i>Application</i>	Određivanje i razredba tla. <i>Soil identification and classification.</i>

Casagrandeov uređaj
Hand-operated Liquid Limit Device (Casagrande)



Proizvođač/Manufacturer:	ELE
Namjena: Purpose	Odrađivanje granice tečenja. <i>Determination of liquid limit.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Posuda promjera 8 mm, visina pada 1 cm <i>8 mm diameter steel bowl, height of dropp 1 cm</i>
Primjena: Application	Određivanje i razredba tla. <i>Soil identification and classification.</i>

Stožasti penetrometar
Semi-automatic Cone Penetrometer



Proizvođač/Manufacturer

ELE

Namjena:

Određivanje granice tečenja.

Purpose

Determination of the liquid limit.

Tehničke značajke:

Stožac duljine 35 mm, kut 30°.

Technical characteristics

Penetration test cone 35 mm long, 30° angle.

Primjena:

Određivanje i razredba tla.

Application

Soil identification and classification.

Uređaj za provođenje standardnog Proctorovog pokusa
Standard Proctor Mould



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje najpovoljnije vlažnosti pri zbijanju materijala <i>Determination of optimal moisture content during material compaction</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Težina bata: 2,5 kg. Visina pada bata: 20,4 cm. <i>Hammer: 2,5 kg Drop: 20,4 cm;</i>
Primjena: Application	Određivanje uvjeta ugradnje tla kod zemljanih radova: ceste, nasipi, brane i sl. <i>Determination of compaction characteristics of soil for earthworks: embankments, earth dams, highways etc.</i>

Uređaj za provođenje modificiranog Proctorovog pokusa
Modified Proctor Mould



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje najpovoljnije vlažnosti pri zbijanju materijala. <i>Determination of optimal moisture content during material compaction.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Težina bata: 4,5 kg. Visina pada bata: 42,5 cm. <i>Hammer: 4,5 kg. Drop: 42,5 cm.</i>
Primjena: Application	Određivanje uvjeta ugradnje tla kod zemljanih radova: ceste, nasipi, brane i sl. <i>Determination of compaction characteristics of soil for earthworks: embankments, earth dams, highways etc.</i>

Digitalni ručni uređaj za mjerenje pH/mV/temperature
Digital pH/ mV /Temp Meter



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje pH i temperature otopina. <i>Determination of pH and temperatures of solutions.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Mjerno područje: pH 0 do 14, mV 0 do $\pm 1999,0$. Točnost: pH $\pm 0,02$, mV ± 1 . <i>Ranges pH 0 to 14, mV 0 to $\pm 1999,0$. Accuracy pH $\pm 0,02$, mV ± 1.</i>
Primjena: Application	Ispitivanje otopina i filtrata u geotehnici, rudarstvu i zaštiti okoliša. <i>Testing of solutions and liquids in geotechnical, mining and environmental engineering.</i>

Digitalni uređaj za mjerenje elektroprovodljivosti/temp/TDS
Digital Conductivity/Temp/TDS Meter



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena:	Mjerenje elektroprovodljivosti, temperature i suhe tvari u otopinama.
Purpose	<i>Measurement of electroconductivity, temperature and TDS for suspensions.</i>
Tehničke značajke:	Mjerno područje: TDS 0 do 200 mg/l, cond. 0 do 20 mS. Točnost: TDS $\pm 0,2$ mg/l, cond. $\pm 0,2$ mS.
Technical characteristics	<i>Ranges: TDS 0 to 200 mg/l, cond. 0 to 20 mS. Accuracy 2 mg/l, cond. $\pm 0,2$ mS.</i>
Primjena:	Ispitivanje otopina i filtrata u geotehnici, rudarstvu i zaštiti okoliša.
Application	<i>Testing of solutions and liquids in geotechnical, mining and environmental engineering.</i>

Edometar Consolidation Apparatus



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje stišljivosti tla. <i>Determination of soil compressibility.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Veličina uzorka: 63,5x25,4 mm. <i>Specimen size: 63,5x25,4 mm.</i>
Primjena: Application	Određivanje svojstava tla za proračun slijevanja. <i>Determination of parameters for settlement calculations.</i>

Uređaj za izravno smicanje
Direct/Residual Shear Apparatus



Proizvođač/Manufacturer	ELE
Namjena: Purpose	Određivanje posmične čvrstoće tla. <i>Determination of shear strength.</i>
Tehničke značajke: Technical characteristics	Veličina uzorka: 100x100x25 mm. <i>Specimen size: 100x100x25 mm.</i>
Primjena: Application	Analize stabilnosti i proračun nosivosti tla. <i>Stability analyses and bearing capacity calculations.</i>

5

Softver
Software



RGNF

Softver	Fides
Software	Fides
Proizvođač/ Manufacturer	Sofistik (Germany)
Namjena	Fides je grupa programa za primjenu u geotehničkom inženjerstvu. Cijela grupa programa iz serije ima zajedničku bazu podataka o tlu, iste naredbe i objekte te CAD sučelje.
Purpose	<i>Fides is a group of programs for geotechnical applications. All programs of the series have a common user interface sharing the same commands and objects. They also access the same soil database.</i>
Primjena	Fides omogućava: dimenzioniranje pilota, analizu međudjelovanja tla i građevina te izračun slijeganja, dimenzioniranje zagatnih stijena, 2D i 3D proračun iskopa tunela, analizu stabilnosti kosina, analizu graničnih stanja naprezanja u tlu, analizu nosivosti tla i sl.
Application	<i>Fides enables the engineer to: calculate practical pile problems; perform soil-building interactions and calculate settlements, calculate excavation walls; calculate tunnels in two and three dimensions; analyze slope stability, earth pressure, bearing capacity, etc.</i>

Softver	Flac 5.0
Software	Flac 5.0
Proizvođač/ Manufacturer	Itasca (USA)
Namjena	FLAC je programski paket za 2D simulaciju ponašanja objekata izrađenih od tla, stijena i drugih materijala, uz primjenu metode konačnih razlika. Program pruža mogućnost izbora velikog broja različitih konstitutivnih modela, te modeliranje linearnog i nelinearnog ponašanja materijala.
Purpose	<i>FLAC is a two-dimensional explicit finite difference code which simulates the behaviour of structures built of soil, rock and other materials. The behaviour of materials can be defined by several constitutive laws i.e. linear or non-linear stress/strain models.</i>
Primjena	FLAC je prije svega namijenjen rješavanju problema u geotehničkom inženjerstvu kao što su: stabilnost kosina, tuneli, dimenzioniranje pilota, tok podzemne vode, konsolidacija i sl.
Application	<i>FLAC is primarily intended for geotechnical engineering applications like: slope stability, tunnels, pillar design, groundwater flow and consolidation.</i>

Softver	GasVision 5.0
Software	GasVision 5.0
Proizvođač/ Manufacturer	Draeger Safety AG & Co. (Germany)
Namjena	Ventilacija tunela, rudnika, radnog prostora.
Purpose	Tunnel, mine and work space ventilation.
Primjena	Prijenos podataka s mjernih uređaja Multiwarn te njihova obradba.
Application	Data transfer from «Multiwarn» measuring devices and data processing.

Softver	Grapher 5.0
Software	Grapher 5.0
Proizvođač/ Manufacturer	Golden Software (USA)
Namjena	Grapher je jednostavan paket programa za tehničko crtanje, primjeren svakome tko želi prirediti dijagrame visoke kvalitete (npr. za objavljivanje) brzo i jednostavno.
Purpose	Grapher is an easy to understand technical graphing package for anyone who needs to create publication-quality graphs quickly and easily.
Primjena	Izradba 2D i 3D dijagrama.
Application	2D & 3D charts design.

Softver	Jumo SVS- 2000 N
Software	Jumo SVS- 2000 N
Proizvođač/ Manufacturer	CIS (South Africa)
Namjena	Upravljanje temperaturnom komorom INCO.
Purpose	Heating chamber operating program (INCO).
Primjena	Upravljanje temperaturnom komorom INCO.
Application	Heating chamber operating program (INCO).

Softver	LabVIEW 7
<i>Software</i>	<i>LabVIEW 7</i>
Proizvođač/Manufacturer	National Instruments (USA)
Namjena	Softver za mjerenje, upravljanje mjernim postupkom i mjernom opremom te za obradbu mjernih podataka.
<i>Purpose</i>	<i>Measuring and measurement-control software with data processing capabilities.</i>
Primjena	Mjerenje mehaničkih svojstava kamena u laboratoriju za mehaniku stijena.
<i>Application</i>	<i>Measuring of mechanical properties of rock in rock-mechanics laboratory.</i>

Softver	Microstation V8, V7 i V5
<i>Software</i>	<i>Microstation V8, V7 i V5</i>
Proizvođač/Manufacturer	Bentley (USA)
Namjena	Softver za projektiranje površinskih i podzemnih kopova.
<i>Purpose</i>	<i>Software for open-pit and underground mine design.</i>
Primjena	Izradba 2D i 3D modela terena (interaktivno). Triangulacijski, mrežni, žični i konturni modeli (interaktivno). Dizajniranje završnog oblika površinskih kopova i podzemnih prostorija (2D i 3D)(interaktivno). Izradba vertikalnih i horizontalnih presjeka (interaktivno). Proračun rezervi (posredno). Proračun ekonomskih vrijednosti (posredno).
<i>Application</i>	<i>2D & 3D terrain modeling (interactive). Triangulation, net, wire and contour models (interactive). Final contouring of open-pit and underground mines and underground chambers. (2D & 3D)(interactive). Vertical and horizontal crosssections (interactive). Resource estimates (indirect). Economic value estimates (indirect).</i>

Softver	Plaxis V8
Software	Plaxis V8
Proizvođač/Manufacturer	Plaxis (Nederland)
Namjena	Programski paket za 2-D analize deformacija i stabilnosti u geotehničkom inženjerstvu, uz primjenu metode konačnih elemenata. Probleme možemo modelirati kao ravninske ili osnosimetrične.
Purpose	<i>Finite element package intended for the two dimensional analysis of deformation and stability in geotechnical engineering. Real situations can be modeled either by a plane strain or an axisymmetric model.</i>
Primjena	Interaktivni programski paket za analizu stabilnosti kosina i alat za projektiranje u geotehnici: tok podzemne vode i konsolidacija, tuneli, zagatne stijene, sidra, temelji i sl.
Application	<i>Plaxis is an interactive software for a slope stability analysis and design tool for geotechnical problems as: groundwater flow and consolidation, tunnel design, sheet pile walls, ground anchors, beams, footing etc.</i>

Softver	Blastware 7.01, 8
Software	Blastware 7.01, 8
Proizvođač/Manufacturer	Instatel (Canada)
Namjena	Obradba podataka INSTATEL instrumenata.
Purpose	<i>INSTATEL instruments data analysis.</i>
Primjena	Obradba podataka INSTATEL instrumenata.
Application	<i>INSTATEL instruments data analysis.</i>

Softver	Celsius for Windows
Software	Celsius for Windows
Proizvođač/Manufacturer	Memmert (Belgium)
Namjena	Upravljanje temperaturnom komorom MEMMERT.
Purpose	<i>Heating chamber operating program (Memmert).</i>
Primjena	Upravljanje temperaturnom komorom MEMMERT.
Application	<i>Heating chamber operating program (Memmert).</i>

Softver	Powerdraft
Software	Powerdraft
Proizvođač/Manufacturer	Bentley (USA)
Namjena	Softver za projektiranje površinskih i podzemnih kopova.
Purpose	<i>Open-pit and underground mine designing software.</i>
Primjena	Izradba 2D i 3D modela terena. Dizajniranje završnog oblika površinskih kopova i podzemnih prostorija (2D i 3D). Izradba vertikalnih i horizontalnih presjeka. Proračun rezervi.
Application	<i>2D & 3D terrain modeling. Final contour designing for open-pit mines and underground chambers (2D & 3D). Vertical and horizontal crosssections. Resource estimates.</i>

Softver	SAGE CRISP
Software	SAGE CRISP
Proizvođač/Manufacturer	The CRISP Consortium Limited (England)
Namjena	Program za analizu metodom konačnih elemenata.
Purpose	<i>Geotechnical finite element analysis software.</i>
Primjena	SAGE CRISP može analizirati 3-D probleme. Princip efektivnih naprežanja je sastavni dio programa za analizu metodom konačnih elemenata. Moguće je provesti dreniranu, nedreniranu i spregnutu (Biot) analizu konsolidacije.
Application	<i>SAGE CRISP is capable of analyzing three dimensional problems. The effective stress principal is an integral part of the finite element analysis engine. It can perform drained, undrained and fully coupled (Biot) consolidation analyses.</i>

Softver	Seismograph Analysis 2003
Software	<i>Seismograph Analysis 2003</i>
Proizvođač/ Manufacturer	White (USA)
Namjena	Obradba podataka White instrumenata.
Purpose	<i>White instruments data analysis.</i>
Primjena	Obradba podataka White instrumenata.
Application	<i>White instruments data analysis.</i>

Softver	Siemens eletronica software
Software	<i>Siemens eletronical software</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Siemens (Germany)
Namjena	Upravljanje treskalicom.
Purpose	<i>Program for operating shaking device.</i>
Primjena	Upravljanje treskalicom.
Application	<i>Program for operating shaking device.</i>

Softver	Tiran V6.918
Software	<i>Tiran V6.918</i>
Proizvođač/ Manufacturer	Tiran (SAD)
Namjena	Nadzor i provjera ulaza u laboratorij.
Purpose	<i>Supervision and control of laboratory entrance.</i>
Primjena	Nadzor i provjera ulaza u laboratorij.
Application	<i>Supervision and control of laboratory entrance.</i>



6

Zavod za kemiju
Department of Chemistry



RGNF

Predstojnik Zavoda/Head of Department			
Dr. sc. Frankica Kapor	docent	fkapor@rgn.hr	4605-160

Članovi Zavoda/Members of Department			
---	--	--	--

Nastavnici/Lectures			
Dr. sc. Radovan Halle	redoviti profesor	rhalle@rgn.hr	4605-156
Dr. sc. Frankica Kapor	docent	fkapor@rgn.hr	4605-160

Suradnici/Assistants			
Dr. sc. Palma Orlović Leko	viši asistent	paorleko@rgn.hr	4605-158

Administrativno i tehničko osoblje/Administration and technicians			
Gordana Znika	administrator	gznika@rgn.hr	4605-216
Jana Cerovski	tehničar		4605-159

U Zavodu za kemiju se radi na ispitivanju voda, silikatnih materijala, tj. cemenata i glina, eksploziva, te korozije i zaštite kovina i slitina.

Djelatnost se odnosi na:

- kemijske analize vode i silikatnih materijala,
- ispitivanje eksploziva,
- ispitivanje korozije i zaštite ugljičnog čelika te legiranih čelika, bakar-nikalj legura i drugih legura korištenih pri dobivanju i transportu nafte i plina, u brodogradnji, morskom i kopnenom prijevozu, izgradnji i održavanju mostova i općenito u procesnoj industriji,
- ispitivanje ekoloških korozijskih inhibitora i biocida u morskoj, oslanjenoj i prirodnoj vodi.

Chemical Department is related to water study, silicate materials, as cement and clays, explosive, corrosion and protection of metals and alloys.

Activities include:

- *chemical analysis of water and silicate materials,*
- *explosive,*
- *investigation of corrosion and protection of carbon steel, alloyed steel copper-nickel alloys and the other alloys used in drilling, production and transport of oil and gas, shipbuilding, marine and surface transport, in the construction and maintaining bridges, and generally in the process industry,*
- *investigation of ecologic corrosion inhibitors and biocides in seawater, brines, and fresh water.*

Popis laboratorija

- Analitički laboratorij
- Laboratorij za analizu eksploziva
- Laboratorij za koroziju i zaštitu metala

Laboratory List

- *Analytical Laboratory*
- *Laboratory for Explosives*
- *Laboratory for Corrosion and Protection of Metals*



Analitički laboratorij / Analytical Laboratory

Rade se klasična kvalitativna i kvantitativna analiza. Od uređaja tu se nalaze plameni fotometar, pH-metri, konduktometar, mjerni instrumenti i kemikalije.

Classical qualitative and quantitative analysis, Flammen photometer, pH-meters, conductometers, Measuring-instruments, chemicals.



Laboratorij za eksplozive / Laboratory for Explosives

Analiza sastava eksploziva za uporabu u gospodarstvu. Proračun termodinamičkih karakteristika eksploziva za gospodarsvena uporabu

Analysis of composition of explosives for civil use. Thermodynamic calculation of explosive properties.



Laboratorij za koroziju i zaštitu metala / Laboratory for Corrosion and Protection of Metals

Određuje se sklonost koroziji i brzina korozije, te metode zaštite elektrokemijskim mjerenjima i određivanjem gubitka mase. Ispituje se pojava opće korozije, rupičaste i pukotinske korozije kovina i slitina u odnosu na korozijsku sredinu u otopinama različitog pH, vrste i količine korozijskih tipova.

Ispituje se zaštita metala inhibitorima korozije i to naročito neotrovnim kemijskim spojevima, tj. ekološki pogodnim zaštitnim sredstvima.

Laboratory is related to detection the susceptibility and rate of corrosion by electrochemical and gravimetric measurements. General corrosion, pitting and crevice corrosion of metals and alloys are investigated related to corrosion in media of different pH, properties and amount of corrosion species.

Protection of metals by inhibitors is carried out, particularly by non-toxic chemicals, ecological accepted protection matters.

Plamenifotometar
Flammenphotometer M 6 a



Proizvođač/Manufacturer	Dr.Bruno Lange GMBH Berlin
Namjena	Određivanje Na, K i Ca kao i ostalih alkalijskih i zemnoalkalijski elemenata.
<i>Purpose</i>	<i>Determination of sodium, potassium and calcium as well as other alkalis and alkaline earth elements.</i>
Tehničke značajke	Foto-electrična ćelija S 60/107 UR, baterija od 9 V.
<i>Technical characteristics</i>	<i>Photo-electric cell S 60/107 UR, battery of 9 V.</i>
Primjena	Određivanje kalija, natrija i kalcija u: silikatnoj industriji, industriji umjetnih gnojiva, agronomskim laboratorijima i kliničkim laboratorijima.
<i>Application</i>	<i>Determination potassium, sodium and calcium in: the silicate industry, the fertilizer industry, agricultural laboratories and clinical laboratories.</i>

**Potenciostat Wenking LB 75, Scanning Potenciometer Wenking SMP 72,
pumpa Masterflex model 7018-20 sa uređajem za mjerenje protoka**

*Potenciostat Wenking LB 75, Scanning Potenciometer Wenking SMP 72,
Pump Masterflex Model 7018-20 with Flowmeter*



Proizvođač/Manufacturer	Bank elektronik, Goettingen, Germany
Namjena	Ispitivanje korozije metala i metalnih legura u prirodnim vodama, morskoj vodi i industrijskim fluidima - u temperaturnom području do 70° C - pod atmosferskim pritiskom u mirujućem i protočnom sustavu.
Purpose	<i>Investigate of corrosion and protection of metals and alloys in natural waters, seawater and industrial water solution, up to 70° C, and atmospheric pressure in stagnant and flowing systems.</i>
Tehničke značajke	AC – power: 100...240 V, 50 to 60 Hz, 15 W, Scanning rate: 60, 30, 15, 6, 3,.....0,03
Technical characteristics	AC – power: 100...240 V, 50 to 60 Hz, 15 W, Scanning rate: 60, 30, 15, 6, 3,.....0,03
Primjena	Istraživanje korozije i zaštite kovina i kovinskih slitina: u rashladnim sistemima, brodogradnji, pri dobivanju proizvodnji i transportu nafte i plina, mostogradnji, lučkoj opremi, opremi električnih centrala i ostaloj procesnoj industriji.
Application	<i>Study of corrosion and protection of metals and alloys, in cooling systems, shipbuilding, offshore gas and oil production and transport, bridges, harbour installation, electricity producing plant and other process industry.</i>