

## Základní údaje

Registrační číslo:	22-00580S
Řešitel:	Ing. Tomáš Lokajček CSc.
Příjemce:	Geologický ústav AV ČR, v.v.i.
Tel:	
E-mail:	tl@gli.cas.cz
Název projektu:	Vliv anizotropie hornin při hydraulickém štěpení zkoumaný akustickou emisí

Podáním dílní zprávy prostřednictvím ISDS statutární zástupce příjemce (statutárním orgánem je statutární orgán, popř. člen nebo členové statutárního orgánu, osoba jimi pověřená či fyzická osoba – příjemce) stvrzuje, že:

- všechny údaje uvedené v dílní zprávě o řešení projektu jsou pravdivé, úplné a nezkreslené a jsou totožné s údaji v elektronické verzi dílní zprávy vyplněné pomocí aplikace;
- dílní zpráva o řešení projektu byla vypracována v souladu se smlouvou a zadávací dokumentací;
- řešitel, případně spolupříjemci a spoluřešitelé byli seznámeni s věcným obsahem dílní zprávy o řešení projektu i s finančními údaji v ní uvedenými.

## Celkové hospodaření

### Uznané náklady na řešení projektu

#### Rozdělení uznaných nákladů dle zdrojů financování

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Financování	Čerpáno	Plán	Upřesněné
<b>Celková dotace poskytovatele na projekt</b>	2 070 tis	2 061 tis	2 160 tis	2 160 tis
Podpora z ostatních veřejných zdrojů (tuzemských i zahraničních)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Podpora z neveřejných zdrojů (vlastní prostředky, soukromé dotace)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	2 070 tis	2 061 tis	2 160 tis	2 160 tis

#### Rozpis uznaných nákladů v rámci projektu

	Rozpis dotace				Rozpis ostatních zdrojů			
	Uplynulý rok		Následující rok		Uplynulý rok		Následující rok	
<b>Vyúčtování a plán</b>	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné	Spolufin.	Čerpáno	Spolufin.	Upřesněné
Věcné náklady	879 tis	877 tis	929 tis	929 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	1 191 tis	1 184 tis	1 231 tis	1 231 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	2 070 tis	2 061 tis	2 160 tis	2 160 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Nespotřebované prostředky (včetně FÚUP a rezerv)</b>	Převedeno	Čerpáno	Nespotř.	Převést	Převedeno	Čerpáno	Nespotř.	Převést
Věcné náklady	144 tis	46 tis	100 tis	100 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	88 tis	48 tis	47 tis	47 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	232 tis	94 tis	147 tis	147 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Vratka</b>			0 tis					

#### Rozdělení nákladů dle účastníků

	Dotace					Ostatní zdroje			
	Uplynulý rok			Následující rok		Uplynulý rok		Následující rok	
<b>Řešitel</b>	Čerpáno	Nespotř.	Vratka	Upřesněné	Převést	Čerpáno	Nespotř.	Upřesněné	Převést
Ing. Tomáš Lokajčec CSc.	1 256 tis	0 tis	0 tis	1 310 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
RNDr. Jan Šílený CSc.	805 tis	147 tis	0 tis	850 tis	147 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	2 061 tis	147 tis	0 tis	2 160 tis	147 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis

## Finanční prostředky

**Jméno** Ing. Tomáš Lokajíček CSc.  
**Organizace/fakulta** Geologický ústav AV ČR, v.v.i.

## Rozdělení uznaných nákladů dle zdrojů financování

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Financování	Čerpáno	Plán	Upřesněné
<b>Celková dotace poskytovatele na projekt</b>	1 256 tis	1 256 tis	1 310 tis	1 310 tis
Podpora z ostatních veřejných zdrojů (tuzemských i zahraničních)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Podpora z neveřejných zdrojů (vlastní prostředky, soukromé dotace)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	1 256 tis	1 256 tis	1 310 tis	1 310 tis

## Rozpis uznaných nákladů v rámci projektu

	Rozpis dotace				Rozpis ostatních zdrojů			
	Uplynulý rok		Následující rok		Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné	Spolufin.	Čerpáno	Spolufin.	Upřesněné
<b>Vyúčtování a plán</b>								
Věcné náklady	504 tis	504 tis	518 tis	518 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	752 tis	752 tis	792 tis	792 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	1 256 tis	1 256 tis	1 310 tis	1 310 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Nespotřebované prostředky (včetně FÚUP a rezerv)</b>	<b>Převedeno</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Nespotř.</b>	<b>Převést</b>	<b>Převedeno</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Nespotř.</b>	<b>Převést</b>
Věcné náklady	3 tis	3 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	48 tis	48 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	51 tis	51 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Vratka</b>			0 tis					

Navýšení spolufinancování projektu v uplynulém roce se uvádí pouze do tabulky „Rozdělení uznaných nákladů dle zdrojů financování“. Do tabulky „Rozpis uznaných nákladů v rámci projektu“ se navýšení spolufinancování v průběhu uplynulého roku neuvádí.

## Rozpis položek dotace

### Věcné náklady

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
Materiální náklady	90 tis	163 tis	80 tis	80 tis
Cestovní náklady	105 tis	83 tis	140 tis	140 tis
Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady	100 tis	49 tis	80 tis	80 tis
Doplňkové (režijní) náklady	209 tis	209 tis	218 tis	218 tis
<b>Celkem</b>	<b>504 tis</b>	<b>504 tis</b>	<b>518 tis</b>	<b>518 tis</b>

### Osobní náklady (souhrn)

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
Mzdy navrhovatele a spolupracovníků	403 tis	344 tis	424 tis	295 tis
Mzdy technických a administrativních pracovníků	151 tis	151 tis	159 tis	154 tis
Ostatní osobní náklady (celkem)	0 tis	63 tis	0 tis	182 tis
Sociální a zdravotní pojištění a SF (FKSP)	198 tis	194 tis	209 tis	161 tis
<b>Celkem</b>	<b>752 tis</b>	<b>752 tis</b>	<b>792 tis</b>	<b>792 tis</b>

### Investiční náklady

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
<b>Celkem</b>	<b>0 tis</b>	<b>0 tis</b>	<b>0 tis</b>	<b>0 tis</b>

## Osobní náklady (souhrn)

### Rozpis osobních nákladů (mzda, OON, nezahrnuje sociální a zdravotní pojištění)

	Jméno	Příjmení	Mzda/úvazek uplynulý rok		Mzda/úvazek následující rok	
			Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
	<b>Náplň práce / popis činnosti</b>					
-	Tomáš Lokajíček		113 tis	113 tis	119 tis	93 tis
	koordinátor projektu, vývoj metodiky, řízení experimentů, a interpretace dat		0,20	0,20	0,20	0,20
postdok	Matěj Petružálek		142 tis	132 tis	149 tis	93 tis
	programové zpracování, čištění dat, lokalizace a interpretace		0,25	0,25	0,25	0,20
postdok	Ali Aminzadeh		88 tis	15 tis	93 tis	0 tis
	provádění experimentů, výpočty mechanismů		0,20	0,30	0,20	0,00
postdok	Tomáš Svitek		22 tis	22 tis	23 tis	41 tis
	programové zpracování, analýza obrazu		0,05	0,05	0,05	0,10
student	Martina Tejnecká		0 tis	0 tis	26 tis	0 tis
	petrologická analýza		0,00	0,00	0,10	0,00
student	diplomant 1		13 tis	32 tis	14 tis	46 tis
	příprava vzorků, rutinní vyhodnocení dat, podíl na publikování		0,05	0,15	0,05	0,15
student	diplomant 2		25 tis	0 tis	0 tis	22 tis
	příprava vzorků, zpracování dat		0,10	0,00	0,00	0,10
-	Václav Vavrycuk			30 tis		0 tis
	programové zpracování a interpretace dat			0,10		0,00
-	Technici a administrace		151 tis	151 tis	159 tis	154 tis
	výroba a broušení vzorků, příprava měření		0,50	0,50	0,50	0,50
-	Marek Štádl			43 tis		65 tis
	konstrukční návrh vysokotlakých mechanických dílů a držáku tlakového hrnce			170,0 hod		170,0 hod
-	Josef Tománek			20 tis		21 tis
	mechanická výroba vysokotlakých dílů			80,0 hod		60,0 hod
-	Václav Vavrycuk			0 tis		96 tis
	programové zpracování a interpretace dat			0,0 hod		240,0 hod

## Specifikace a zdůvodnění čerpání jednotlivých položek nákladů v uplynulém roce

---

### Materiální náklady

Total: CZK 162,183.32

springs 25 pcs - 745.00; cylindrical pin 6 pcs - 381.00; screws M10 20 pcs - 131.89; rubber - 40.00; stainless steel pipe 1 /16" - 1,363.90; self-adhesive foil - 168.00; fireman's carabiner - 410.00; screws - 517.87; intermediate rings for SONY camera - 1,590.00; metric screw 10x100 - 15.00; underwater sandpaper - 80.00; sanding cloth - 36.00; connectors - 95.00; copper tape - 36.00; string - 75.00; card reader - 220.00; stand - 3,590.00; glue - 179.00; NIKON lens adapter - 1,390.00; Cif - 59.90; c-rings - 16.00; cylindrical drill - 81.24; brushes for washing lab equipment - 226.27; nuts 10 pcs - 52.76; consumer banks - 219.96; consumer banks - 4.33; threaded eyelet - 298.14; color - 169.00; solder eyelet - 195.00; production of sleeves (wall 3mm) 2 pcs - 5,476 .61; consumption banks - 4.96; Exchange rate difference - 3.48; consumption banks - 1.89; production of granite cubes 4 pcs - 2,420.00; rounding - 0.72; 1x linear sensor G2022 RC35 200 - 12,167.22; 1x plug SW 61.5-pole connector - 1,296.45; 1x preamplifier OC35P-DAY - 3,678.40; power banks - 1.95; PC components (sensors, adapters) - 5 907.00; development. Beetle Arduino board 1pc - 410.00; 1x sensing coil for current measurement - 65.72; 1x LaskaKit 37 sensor set 37 in 1 - 632.28; small electrical material (relay) - 244.00; clamps 2x, carabiner 4x - 378.00; fittings - 266.00; potentiometer - 22.00; stopper - 57.00; turnbuckle made of zinc alloy 3 pcs - 99.00; distilled water 4l - 42.00; battery - 139.00; multimeter, cable - 1,430.00; heating torch - 959.00; markers - 70.00; battery - 30.00; batteries 4 pcs - 40.00; relay - 274.85; PC speakers - 278.00; cable Premiun Cord Jack 3.5 mm - 118.00; tripods - 207.00; lens - 578.00; button batteries 5 pcs - 77.20; tubular drill bit 17.6-11.0-90 - 7,562.50; stainless steel high pressure cylinder 138-300 - 44,255.75; pliers - 179.00; soldering liquid - 134.00; blow gun - 298.00; electrical material - 610.00; electrical material - 949.00; brushes for washing - 715.11; drill multi 3 pcs - 273.00; distilled water - 25.00; endoscope - 608.00; VAT wave sensor V103-RM - 5,460.00; 2x S-wave sensors V103-RM - 26,000.00; dia drill bit BB-11 56mm - 4,685.12; digital pressure gauge-manometer - 9,796.00; flat keys - 355.00; relay - 1,173.28; arduino - 1,009.00; open-end wrenches - 254.00; laskaKit - 1,052.00; LED 3 mm red and green 40 pcs - 276.92; threaded circular jaw - 278.00; tinned sheet - 444.00; connector - 28.00; tinned copper wire - 294.00; O ring 8 x 03 - 32.00; USB A 2.0 - 39.00; spray gun - 425.00; zoom lens for phone - 408.00; electrical material - 518.00; filaments - printing strings for 3D printing - 3,734.00, office supplies - 557.00. 3 thousand CZK from material costs transferred from 2022 was used in material costs.

### Cestovní náklady

Total: CZK 84,551.86

USA visa 24.6.-6.7.23 Lokajíček - 449.06; exchange rate difference - +195.11; ticket Pr-Atlanta-Pr - 26753.00; honor. pojiš. USA 5.-6.7.23, Lokajíček - 92.00; honor. Insurance USA 6/24-28/23, Lokajíček - 232.00; local transport CZ - 1,769.06; exchange rate losses - 1,080.00; foreign travel expenses, 24.06.23 - 06.07.23 - 39,793.22; USA T.Lokajíček - +2,196.00; food, ČSSD, Třešť 06.09.23 - 195.00; travel insurance Austria 8.-15.10.23 - 479.00; fare 2 x 20,- (Líbeznice) - 40.00; foreign travel expenses ISRM2023, 10.- 14.10.23, Austria, Petružálek - 15,518.00; foreign travel fee, Austria, Petružálek - 10.-14.10.2023 - 673.00; exchange rate gains - +130.37

The grant project covered the participation of T. Lokajíček at the ARMA2023 foreign conference in the USA, M. Petružálek at the ISRM 2023 foreign conference in Austria, and T. Lokajíček's participation in the conference in Třešť.

In 2023, two foreign (ARMA2023, USA; ISRM 2023 (15th ISRM Congress 2023 & 72nd Geomechanics Colloquium, Austria)) and one domestic (ČSSD, Třešť) business trip/active participation in the conference took place.

Two lectures and a poster were presented at the ARMA203 conference.

Lectures:

- Amphibolites study from various borehole depth, authors: Lokajíček T., Aminzadeh A., Svitek T., Petružálek M., Příklad R.
- Elastic Anisotropy of Typical Rocks at Grimsel and Bukov URLs, authors: M. Petružálek; A. Aminzadeh; T. Lokajíček; V. Vavryčuk

Poster:

- Porosity and engineering parameters of thermally degraded Westerly granite, authors: T. Lokajíček, A. Aminzadeh, M. Petružálek, D. Řimnáčová, R. Příklad.

A lecture and two posters were presented at the ISRM conference:

Lecture:

- Micro-fracturing in SCB test: Acoustic emission analysis, authors: M. Petružálek, A. Aminzadeh, V. Vavryčuk, Z. Jechumtálova, P. Kolář, J. Rott, T. Lokajíček

Posters:

- Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry, authors: T. Lokajíček, D. Řimnáčová, R. Příklad, A. Aminzadeh, M. Petružálek
- Porosity of source rocks eligible for interaction with gases and liquid, authors: D.Řimnáčová, D. Vöröš, V. Natherová, R. Příklad, T. Lokajíček.

At the ČSSD (Czechoslovak Seismological Days) conference, Třešť, a paper was presented - Rock elastic anisotropy study by ultrasonic sounding, neutron diffraction and X-ray synchrotron, authors: T. Lokajíček, T. Svitek, H. Kern, H.R. Wenk.

## **Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady**

Total: CZK 48,901.91

Transport Prague - Šumperk (f.Strozatech) - 804.65; registration fee ARMA23, Lokajíček - 19,590.66; postage 12/5/2023 (Materialise s.r.o.) - 69.00; conference 15th Int. ISRM Salzburg, Petružálek - 15,115.60; repair of drill bits 2 pcs - 7,623.00; conference ČSSD (Czech-Slovak seismological days), Třešť 6.-8.9.23, Lokajíček - 5,600.00; payment for shipment -99.00.

## **Osobní náklady**

In 2023, an agreement was signed between GLÚ of the Academy of Sciences of the Czech Republic and ÚSMH of the Academy of Sciences of the Czech Republic on the transfer of the entire laboratory, which is located in an independent building, from GLÚ to ÚSMH. Attached is the Confirmation of sending the request for the transfer of the grant project in question. It is therefore a transfer of the entire laboratory, including all technical equipment and professional and technical personnel. The only necessity for a change in the distribution of personal expenses was caused by the sudden departure of Dr. A. Aminzadeh for family reasons to Iran. In addition, it was possible to employ a student of Ph.D. to solve the grant project Artem Polezhaev, engineering geology student. During the year after the departure of Dr. Aminzadeh's problem was solved by the increased efforts of other workers. At the end of 2023, Dr. V. Vavryčuk, DrSc. from the Institute of Geophysics.

Personal expenses - drawing, overview:

Plan: CZK 752,000, CZK 800,000 drawn (of which CZK 48,000 are unused salary funds from 2022).

Personal costs of professional and technical staff were derived from wage costs, including personal remuneration, determined according to the wage regulation of the GLI of the Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i. Social and health insurance, including the contribution to the social fund, accounted for 35.8% of wage resources.

Wages of the petitioner and associates:

Lokajíček T. - CZK 149,142 (CZK 113,000 plan + CZK 36,142 reward for increased effort); Petružálek M. - CZK 152,282 (CZK 132,000 plan + CZK 22,282 reward for increased effort); Aminzadeh A. - CZK 14,800 (payment for January and February, 2023); Svitek T. - CZK 21,600; Vavryčuk V. - CZK 30,000

Wages of technical staff:

Filler V. - CZK 59,000; Holomčíková L. - CZK 12,005; Janovský J. - CZK 34,000; Nemejovský V. - CZK 30,480; Hoschlová I. - CZK 4,000; Kinzlova B. - CZK 3,000; Petráčková E. - CZK 4,000; Weigartnerova A. - CZK 2,000.

P. Filler, Janovský, Nemejovský, Holomčíková participated in the preparation of rock samples, production of mechanical parts, preparation and execution of measurements and pre-processing of measured data. Other workers ensured the technical and economic activity of the laboratory during grant experiments

Student salary: Polezhaev A. - CZK 32,183

DPP: Stadler M. - CZK 42,500; Tomanek J. - CZK 20,000

A more detailed description of the overview of personal costs and their redistribution is given in "Justification of the transfer of costs between items"

## **Investiční náklady**

Nepřiděleno

## **Nespotřebované prostředky – čerpání v uplynulém roce**

Due to the fact that travel costs and service costs were not used up, unused funds were used to solve the project in the form of material costs. Unspent personnel costs were used for structural design and production of high-pressure mechanical parts.

## **Zdůvodnění přesunu nákladů mezi položkami**

Despite the fact that participation in two planned international conferences (ARMA 2023 and ISRM 2023) was paid from the grant project, due to the departure of A. Aminzadeh, the costs for services and travel expenses were not used up. Unexpended funds were used for the necessary development of fracturing experimental equipment. It was mainly a structural design of a pressure cylinder, which would allow the choice of fracturing fluid and its volume. So far, the hydraulic fracturing is carried out with distilled water by a Quizix 500 hydraulic pump, which allows a maximum flow rate of only 9 ml/minute. The newly constructed solution enables the use of the programmable MTS hydraulic pump. The pressure cylinder contains a piston that separates the space of the hydraulic oil and the fracturing fluid (water, water with UV indicator, brine, liquid with different viscosity, etc.). The total volume of liquid that can be used for hydraulic fracturing will reach approx. 0.5 l.

Personal expenses: In February 2023, A. Aminzadeh suddenly left for home in Iran due to family reasons. Its activities were then taken over mainly by T. Lokajíček and partly by M. Petružálek. Given that it was a matter of fulfilling extraordinary and unplanned tasks that were required by the project assignment, T. Lokajíček and M. Petružálek were paid extraordinary by half-yearly bonuses. At the end of the year (October – December, 2023), Dr. Vavryčuk was employed for project solution. In 2023, it was possible to employ a student of Natural Science, UK – Artem Polezhaev, who became an important member of the team, especially in the preparation of experiments, their implementation and partial data processing. Part of the unused wage costs from 2023, as well as part of the planned wage costs in 2023, were paid in the form of DPP (Ing. M. Štádler and J. Tománek, both employees of the Faculty of Engineering, CTU). It involved the structural design of the pressure cylinder and the production of some mechanical parts (lid, piston, cylinder holder, etc). The pressure cylinder was manufactured externally. Furthermore, the production of a special reduction for attaching the drill bits to the new drill was paid for (it was not covered by the grant project).



## Specifikace a zdůvodnění čerpání jednotlivých položek nákladů v následujícím roce

---

### **Materiální náklady**

Total: 80 tis. Kč

consumables- 20 tis. Kč, elektro material- 7 tis. Kč, parts for laboratory measurements - 6 tis. Kč, pressure medium for hydrofracking- 6 tis. Kč, literature - 8 tis. Kč; software - 6 tis. Kč, grinding and diamond tools - 8 tis. Kč, memory media - 11 tis. Kč, pressure fittings - 8 tis. Kč

### **Cestovní náklady**

Total: 140 tis. Kč

Active participation of T. Lokajíček and M. Petružálek at ARMA 2024 58th US Rock Mechanics / Geomechanics Symposium, Golden, Colorado, 23-26 June 2024 (USA) - 80 tis. Kč, active participation of T. Lokajíček and M. Petružálek at 39th General Assembly of the European Seismological Commission (ESC), Corfu - Greece, 22-27 September 2024 – 60 tis. Kč

### **Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady**

Total: 80 tis. Kč

conference fees - 40 tis. Kč, english text revision- 10 tis. Kč, publication cost - 20 tis. Kč, mechanical parts production– 10 tis. Kč

### **Osobní náklady**

In 2023, an agreement was signed between Institute of Geology of the Academy of Sciences of the Czech Republic and Institute of rock structure and mechanics of the Academy of Sciences of the Czech Republic on the transfer of the entire laboratory, which is located in an independent building, from GLI to ISRM. Attached is the Confirmation of sending the request to the head office of CSF for the transfer of the grant project in question. It is therefore a transfer of the entire laboratory, including all technical equipment and professional and technical personnel. The only necessity for a change in the distribution of personal expenses was caused by the sudden departure of Dr. A. Aminzadeh for family reasons to Iran. In addition, it was possible to employ a student of Ph.D. to solve the grant project. CU Artem Polezhaev, engineering geology student. During the year after the departure of Dr. Aminzadeh's problem was solved by the increased efforts of other workers. At the end of 2023, Dr. V. Vavrycuk, DrSc. from the Institute of Geophysics was employed and will continue in 2024.

### **Investiční náklady**

Nepřiděleno

### **Zdůvodnění přesunu nákladů mezi položkami**

There was no transfer between items, only adjustment and redistribution of personnel costs due to the departure of one co-worker, A. Aminzadeh was made.

---

**RNDr. Jan Šílený CSc.**

---

## Finanční prostředky

**Jméno** RNDr. Jan Šílený CSc.  
**Organizace/fakulta** Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

### Rozdělení uznaných nákladů dle zdrojů financování

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Financování	Čerpáno	Plán	Upřesněné
<b>Celková dotace poskytovatele na projekt</b>	814 tis	805 tis	850 tis	850 tis
Podpora z ostatních veřejných zdrojů (tuzemských i zahraničních)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Podpora z neveřejných zdrojů (vlastní prostředky, soukromé dotace)	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	814 tis	805 tis	850 tis	850 tis

### Rozpis uznaných nákladů v rámci projektu

	Rozpis dotace				Rozpis ostatních zdrojů			
	Uplynulý rok		Následující rok		Uplynulý rok		Následující rok	
<b>Vyúčtování a plán</b>	<b>Dotace</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Plán</b>	<b>Upřesněné</b>	<b>Spolufin.</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Spolufin.</b>	<b>Upřesněné</b>
Věcné náklady	375 tis	373 tis	411 tis	411 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	439 tis	432 tis	439 tis	439 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	814 tis	805 tis	850 tis	850 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Nespotřebované prostředky (včetně FÚUP a rezerv)</b>	<b>Převedeno</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Nespotř.</b>	<b>Převést</b>	<b>Převedeno</b>	<b>Čerpáno</b>	<b>Nespotř.</b>	<b>Převést</b>
Věcné náklady	141 tis	43 tis	100 tis	100 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Osobní náklady	40 tis	0 tis	47 tis	47 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Investiční náklady	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Celkem</b>	181 tis	43 tis	147 tis	147 tis	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
<b>Vratka</b>			0 tis					

Navýšení spolufinancování projektu v uplynulém roce se uvádí pouze do tabulky „Rozdělení uznaných nákladů dle zdrojů financování“. Do tabulky „Rozpis uznaných nákladů v rámci projektu“ se navýšení spolufinancování v průběhu uplynulého roku neuvádí.

## Rozpis položek dotace

### Věcné náklady

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
Materiální náklady	40 tis	38 tis	40 tis	40 tis
Cestovní náklady	120 tis	120 tis	140 tis	140 tis
Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady	80 tis	80 tis	90 tis	90 tis
Doplňkové (režijní) náklady	135 tis	135 tis	141 tis	141 tis
<b>Celkem</b>	<b>375 tis</b>	<b>373 tis</b>	<b>411 tis</b>	<b>411 tis</b>

### Osobní náklady (souhrn)

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
Mzdy navrhovatele a spolupracovníků	278 tis	281 tis	278 tis	278 tis
Mzdy technických a administrativních pracovníků	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis
Ostatní osobní náklady (celkem)	60 tis	50 tis	60 tis	60 tis
Sociální a zdravotní pojištění a SF (FKSP)	101 tis	101 tis	101 tis	101 tis
<b>Celkem</b>	<b>439 tis</b>	<b>432 tis</b>	<b>439 tis</b>	<b>439 tis</b>

### Investiční náklady

	Uplynulý rok		Následující rok	
	Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
<b>Celkem</b>	0 tis	0 tis	0 tis	0 tis

### Osobní náklady (souhrn)

### Rozpis osobních nákladů (mzda, OON, nezahrnuje sociální a zdravotní pojištění)

	Jméno	Příjmení	Mzda/úvazek uplynulý rok		Mzda/úvazek následující rok	
			Dotace	Čerpáno	Plán	Upřesněné
	Náplň práce / popis činnosti					
-	Jan Šílený		112 tis	109 tis	112 tis	112 tis
	Vývoj metodiky a zpracovatelského SW a analýza a interpretace výsledků		0,20	0,20	0,20	0,20
-	Petr Kolář		83 tis	87 tis	83 tis	83 tis
	Vývoj SW a zpracování dat		0,20	0,20	0,20	0,20
-	Zuzana Jechumtálová		83 tis	85 tis	83 tis	83 tis
	Vývoj a testování SW, zpracování dat a analýza výsledků		0,20	0,20	0,20	0,20
postdok	František Staněk		60 tis	50 tis	60 tis	60 tis
	Vývoj a testování SW, zpracování dat a analýza výsledků		300,0 hod	250,0 hod	300,0 hod	300,0 hod

## Specifikace a zdůvodnění čerpání jednotlivých položek nákladů v uplynulém roce

---

### **Materiální náklady**

Material: plan – 40 thous. CZK, drawdown – 38 thous. CZK  
long-term assets (9 247 CZK): external disk, 2x power bank for PC  
consumption (28 805 CZK): toners, papers, stationery, batteries

### **Cestovní náklady**

Travel costs: plan – 120 thous. CZK, drawdown - 119,8 thous. CZK  
active participation in TECHNICAL COMPUTING CAMP 2023, Brno (4 942 CZK), 1 participant (travel, accommodation, per diems)  
active participation in SSA Annual Meeting 2023, San Juan, Puerto Rico (91 669 CZK), 1 participant (travel, accommodation, per diems)  
active participation in 28th IUGG General Assembly, Berlin, Germany (22 778 CZK), 1 participant (travel, accommodation, per diems)

### **Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady**

Services: plan – 80 thous. CZK, drawdown - 125,3 thous. CZK (45,3 thous. CZK transferred from 2022)  
repairs and maintenance (43 560 CZK): repair of the triaxial system for laboratory loading experiments  
IT services (22 531 CZK): license extension, software products using, maintenance  
other services (15 640 CZK): copier operation, proofreading of the English text  
publication fees (3 573 CZK): abstracts  
conference fees (37 029 CZK): SSA, IUGG, ČSSD  
membership fees (3 018 CZK): SSA  
other fees (465 CZK)

### **Osobní náklady**

Personal expenses: plan – 439 thous. CZK, drawdown - 432,3 thous. CZK  
The personal costs of research and technical workers (382 thous. CZK) were derived from wage costs, including personal remuneration, determined according to the wage regulation of the IG of the Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i. Social and health insurance, including the contribution to the social fund, accounted for 36% of wage resources.  
The employment agreement was concluded with F. Staněk (postdoc) for 250 working hours for 50 thous. CZK.

### **Investiční náklady**

In total: 0 thous. CZK  
The workload of the co-investigator did not require investment funds.

### **Nespotřebované prostředky – čerpání v uplynulém roce**

We spent 45,3 thous. CZK on services using the unused funds transferred from 2022.

### **Zdůvodnění přesunu nákladů mezi položkami**

Costs were not moved between items.

## Specifikace a zdůvodnění čerpání jednotlivých položek nákladů v následujícím roce

---

### **Materiální náklady**

Total: (40+20) thous. CZK

consumption: headphones, external disks, toners, papers, stationery, batteries

software license extension

### **Cestovní náklady**

Total: (140+50) thous. CZK

active participation of 1 person at the EGU 2023, Vienna (Austria) - 25 thous. CZK

active participation of 1 person at the 85th EAGE Annual Conference, Oslo (Norway) - 60 thous. CZK

active participation of 1 person at Technical Computing Camp 2024, Brno (Czech Republic) - 5 thous. CZK

active participation of 2 persons at the 39th ESC General Assembly, Corfu (Greece) - 100 thous. CZK

### **Náklady na ostatní služby a nemateriální náklady**

Total: (90+30) thous. CZK

English editing of article texts - 25 thous. CZK

conference fees - 45 thous. CZK

publication costs - 50 thous. CZK

### **Osobní náklady**

Total: (439+47) thous. CZK

Annual personnel costs correspond to the declared/planned percentage of the individual's annual gross salary

workers. The requested salary funds correspond to the working capacity of 20% of the proposer and two co-investigators - P.

Kolář 20% and Z. Jechumtálova 20%, a total of 426 thous. CZK.

The co-researcher will again conclude the Agreement on the execution of the work with F. Staňek (postdoc) for 300 hours worked for 60 thous. CZK.

### **Investiční náklady**

The workload of the co-investigator did not require investment funds.

### **Nespotřebované prostředky – zdůvodnění tvorby a plán čerpání v následujícím roce**

Up to now we did not spend 100 thous. CZK for material costs and 47 thous. CZK for personal expenses. The unspent amount for material costs will be used for publishing activities and presentation of results at conferences during last year of grant duration. The unspent amount for personal expenses will be used for increased costs associated with wage increases.

### **Zdůvodnění přesunu nákladů mezi položkami**

We are not planning any cost shifting.

---

**Rozbor řešení**

---

## Uplynulé období

### Postup prací a rozbor

The team activity was oriented to the finalising of triaxial experimental equipment, as well as samples preparation. There has to be modified the loading plates which reduces some stress concentrators on the loading platens. Also there was modified the fracking tube, which enables the high fracking liquid pressure in the sample. For the tuning of the experimental skill there were selected two types of granitic samples. We used two types of Mrákotín granite of different elastic properties and porosity. This material was selected due to the fact that the company selling this type of rocks is capable to cut the cubes with a high accuracy. The cubes dimension 150x150x150 mm has to be produced with an accuracy less than 1 mm of each side. As the rock analogue of anisotropic mica schist from research geothermal center at the Litoměřice site we decided to use amphibolite anisotropic samples. Samples origin was from Markovice quarry. There were collected the amphibolite blocks and transported to Mrákotín to cut there cubes with different anisotropy orientation according to the orthogonal loading system.

In 2023 there were already made four fracturing experiments on cubes. First one was only the testing the whole arrangement together with different type of ultrasonic sensors. We used three types – P-wave sensor Olympus V103, S-wave sensor Olympus V153 and Vallen sensor A104A. Next two experiments were carried out with the set of the same 18 AE sensors to determine, what type of sensor is most suitable for AE monitoring with the aim to make the accurate localization of AE events as a result of hydraulic fracturing and to determine trustworthy mechanism of fracturing. Simultaneously with fracturing mechanisms experiments, there were produced the spheres from two different Mrákotín samples and one sphere was made from amphibolite. These spheres were hydrostatically loaded to 120 MPa and ultrasonically sounded by P, S1 and S2 waves in 132 independent directions. These measurements enable us to determine elastic parameters of rocks under the hydrostatic pressure up to 120 MPa.

There was performed Mode I fracture toughness test on the Westerly granite samples on semicircular specimen. The twenty-two channels were used for acoustic emission monitoring during the loading up to the failure. This study presents a detail AE analysis focused on the better understanding of micro-mechanisms leading to formation of fracture process zone (FPZ) and the following fracture propagation. As a result, the micro-cracking can be divided into three following intervals: FPZ initiation, FPZ formation and fracture propagation. Each separate interval has its different AE characteristics.

Independently to the true triaxial fracturing on cubes there was developed the sleeve which enables to fix 20 acoustic emission sensors together with cantilever. This arrangement is planned to be used for hydraulic fracturing experiments on cylindrical samples diameter 50 mm and the length of 120 mm.

### Využití vybavení pořízeného z prostředků projektu

Reprostand - 3,590.00 Kč - designed for photographing cuts and thin sections saturated with UV powder with epoxy resin to show cracks; production of sleeves (wall 3mm) 2 pcs - 5,476.61 Kč – sleeves are intended for the study of cylindrical samples loaded in a triaxial chamber, the sleeves have holes for 20 AE and cantilever sensors, it will also be possible to subject cylindrical samples to anisotropic loading; linear sensor G2022 RC35 200 - 12 167.22 Kč – the sensor is intended for measuring the position of the piston during hydraulic fracturing and measuring the amount of water flowed; preamplifier OC35P-DAY - 3,678.40 Kč – amplification of signals from the linear preamplifier; tubular drill 17.6-11.0-90 - 7,562.50 Kč – the drill is used for making cylindrical samples, which can be studied by ultrasound as well as measuring porosity; stainless steel high-pressure package 138-300 - 44,255.75 Kč – the high-pressure package/cylinder will be used to push a larger volume of fracturing liquid into the examined sample; Arduino (parts) - total approx. 5,500.00 Kč – electronic parts will be used for the construction of an electronic control system for spherical sample ultrasonic sounding using the method of ultrasound tomography on spherical samples with a diameter of 80 mm, up to 200 ultrasound sensors can be used; diamond drill bit BB-11 56mm - 4,685.12 Kč – for drilling cylindrical samples; digital pressure gauge-manometer up to 60 MPa- 9,796.00 Kč – manometer for independent measurement and recording of the course of the fracturing pressure; 2 pieces of S-wave sensor V103-RM - 26,000.00 Kč and VAT of wave sensor V103-RM - 5,460.00 Kč - purchase of S-wave sensors for ultrasonic sounding and recording of S-waves from acoustic emission, replacement for broken sensors; filaments for 3D printing - 3,734.00 Kč - material for printing various preparations on a 3D printer.

### Zpráva o průběhu a výsledcích zahraničních cest

T. Lokajíček and M. Petružálek took part in two international conferences, each with active participation. This involved participation in ARMA 2023 (American Rock Mechanics Association) held in Atlanta, USA. Contributions: Lokajíček T., Aminzadeh A., Svitek T., Petružálek M., Příkryl R., Amphibolites study from various borehole depth; Lokajíček T., Aminzadeh A., Petružálek M., Řimnáčová D., Příkryl R., Porosity and engineering parameters of thermally degraded Westerly granite; Petružálek, M., Aminzadeh, A., Lokajíček, T., Vavryčuk, V., Elastic anisotropy of typical rocks at Grimsel and Bukov URLs.

Second conference was ISRM 2023 held in Salzburg. Contributions: Lokajíček T., Petružálek M., Aminzadeh A., Řimnáčová D., Příkryl R., Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry; Petružálek M., Aminzadeh A., Lokajíček T., Vavryčuk V., Jechumtálová Z., Kolář P., Rott J., Nežerka V., Somr M., Microfracturing in SCB test: Acoustic emission analysis.

The travel reports are included in the attachments.

Z. Jechumtálová took part in SSA Annual Meeting 2023 held in San Juan, Puerto Rico. She had an oral presentation: Jechumtálová Z., Šílený J., Petružálek M., Lokajíček T., Kolář P.: Four Granites in the Lab: Acoustic Emission During the Uniaxial Loading. The travel report is included in the attachments.

P. Kolář took part in 28th IUGG General Assembly held in Berlin, Germany. He had a poster presentation: Kolář P., Petružálek M., Šílený J., Jechumtálová Z., Lokajíček T.: Acoustic Emission event onsets recognized by Neural Network formalism. The travel report is included in the attachments.

### Počet vedených disertačních a diplomových prací souvisejících s projektem

vedené z toho obhájené

Diplomové práce	1	0
Disertační práce	0	0

### Zapojení doktorandů a studentů

At the beginning of 2023 we employed the student of Faculty of Natural Science, UK - Artem Polezhaev to join the laboratory. It is planned that he will write his diploma thesis on the topic of elastic and mechanical properties of Litomerice mica schist.

### Zahraniční spolupráce

Unfortunately, the collaboration with the JINR Dubna research institute finished due to the current international situation.

## Následující období

### Plán prací

In 2024, we will continue in 3D hydraulic fracturing of granitic cubes anisotropically loaded. Firstly, there will be made a decision what types of sensors will be used for following experiments. There should be made a selection between Olympus V103 P-wave sensors or Vallen 204A sensors, and or combination of both. After this we will carry out hydraulic fracturing of unloaded cubes (Mrákotín granites) to compare the later results obtained with experiments of anisotropically loaded granitic samples. We will also continue in the development of control system, which will enable to do the tomographical ultrasonic study of the basic part of fractured cube. This study is planned to be done on 80 mm diameter spheres. This study should show the fractured planes in the cubes with the higher accuracy and to correlate them with the planes detected by acoustic emission experiments. During the second half of the year there will be carried out the hydraulic fracturing experiments, on the analogs of Litoměřice mica schist, what are the anisotropic amphibolite cubes. Several amphibolite cube samples with different anisotropy orientation are already prepared. There is a plan to publish the processed experimental data in the course of results obtained, processed and interpreted.

Within 2023, concerning the development of the methodology of acoustic data processing in an anisotropic environment, the direct and inverse task of the evaluation of the source tensor and its retrieval was coded (Python) and tested. During 2024, the application to the laboratory AE data set previously processed in the isotropic approach is foreseen.

### Plánované výstupy RIV

Influence of thermal degradation to crack density and elastic parameters of Westerly granite by A. Aminzadeh, M., Petružálek, T. Lokajíček, R. Příkryl

The effect of thermal degradation on the porosity and engineering constants of Westerly granite by D. Řimnáčová, V., Natherová, M. Petružálek, A. Aminzadeh, T. Lokajíček, R. Příkryl

Micro-fracturing during SCB test: acoustic emission analysis, M. Petružálek, V. Vavryčuk, T. Lokajíček, J. Šílený, Z. Jechumtálová

Structure related anisotropy in Litoměřice mica schist, A. Polezhaev, M. Petružálek, T. Lokajíček

Inversion for the source tensor in anisotropic environment: application to laboratory AE data, F. Staněk, Z. Jechumtálová, J. Šílený, P. Kolář, T. Lokajíček

## Publikace

### Publikace souhrn

Typ	počet
Článek impaktovaný (Jimp - WoS)	5
Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)	8

### Detaily publikací

Uvádějte prosím pouze výstupy, které již byly publikovány (obsahují ISBN nebo DOI kód) v uplynulém roce a nebyly uvedené v předchozí DZ. Pokud zpráva neobsahuje „Rozbor řešení“, tak publikace budou hodnoceny až ve zprávě, která bude obsahovat příslušný „Rozbor řešení“.

Dosud neuplatněné výsledky řešení projektu uvádějte v části „Plánované výstupy RIV“ (netýká se dílčí zprávy po 1. roce řešení).

Rok/schv. Typ výsledku	DOI/ISBN	Výsledek schvalování
<b>Název výsledku</b>		
<b>Popis (bibliografická informace)</b>		
<b>Zdůvodnění chybějící / násobné dedikace</b>		
<b>Poznámka panelisty k hodnocení publikace (je-li k dispozici)</b>		

2022 Článek impaktovaný (Jimp - WoS)	10.1016/j.ijrmms.2022.105168	Schváleno
--------------------------------------	------------------------------	-----------

Identification of higher symmetry in triclinic stiffness tensor: Application to high pressure dependence of elastic anisotropy in deep underground structures



Aminzadeh A, Petružálek M, Vavryčuk V, Ivankina TI, Svitek T, Petrlíková A, Stas L, Lokajicek T. Identification of higher symmetry in triclinic stiffness tensor: Application to high pressure dependence of elastic anisotropy in deep underground structures. *Int J Rock Mech Min Sci* 2022b;158:105168. <https://doi.org/10.1016/J.IJRMMS.2022.105168>.

RVO 67985831 - institucionální podpora Geologického ústavu

RVO 68145535 - institucionální podpora Geofyzikálního ústavu

No.: 04-4-1142-2021/2025 - byly využity výsledky měření neutronové difrakce prováděná Dr. Ivankinou v Dubně - 5 %

21-26542S - výroba přípravků pro laboratorní měření včetně materiálu, vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 10%

Vícenásobná dedikace článku je zdůvodněna

2022 Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS) 10.56952/ARMA-2022-0850

Schváleno

Westerly granite anisotropy study

Lokajicek T., Petružálek M., Svitek T., Vasin R., Wenk H.R., Westerly granite anisotropy study, ARMA 2022, Santa Fe, 26.6. - 29.6.2022, USA

RVO 67985831 -Institucionální podpora Geologického ústavu

21-26542S- využití nápadů při přípravě projektu, vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat, vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 5 %

No.: 04-4-1142-2021/2025 - byly využity výsledky měření neutronové difrakce prováděná Dr. Vasinem v Dubně - 20%

Vícenásobná dedikace článku je zdůvodněna

2022 Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Schváleno

Application of the Shear-Tensile Source Model to Acoustic Emissions induced by uniaxial loading of Westerly granite M Petružálek, Z Jechumtálová, J Šílený, P Kolář, T Svitek and T Lokajicek, Application of the Shear-Tensile Source Model to Acoustic Emissions induced by uniaxial loading of Westerly granite, EUROCK 2022 Helsinki, 12.9.-15.9.2022, Finsko

RVO 67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21-26542S - využití nápadů při přípravě projektu, vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat, vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 5 %

Vícenásobná dedikace článku je zdůvodněna

2022 Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS) 10.1088/1755-1315/1124/1/012049

Schváleno

The pressure dependent elastic anisotropy of Grimsel granite and Bukov paragneiss

Aminzadeh A., Petruzalek M., Vavrycuk V., Lokajicek T., "The pressure dependent elastic anisotropy of Grimsel granite and Bukov paragneiss" ,EUROCK 2022 Helsinki, 12.9.-15.9.2022, Finsko.

RVO 67985831 -Institucionální podpora Geologického ústavu

RVO 68145535 - Institucionální podpora Geofyzikálního ústavu

21-26542S- vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat, - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 7 %

No.: 04-4-1142-2021/2025 - byly využity výsledky měření neutronové difrakce prováděná Dr. Ivankinou v Dubně - 5%

Vícenásobná dedikace článku je zdůvodněna

Článek impaktovaný (Jimp - WoS)

10.1016/j.jog.2023.102002

Velocity anisotropy measured on the spherical specimens: History and applications

Petružálek, M., Lokajicek, T., Přikryl, R., Vavryčuk, V. Velocity anisotropy measured on the spherical specimens: History and applications. *Journal of Geodynamics*. 2023, 158, 102002.,

21-26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 50%

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

Článek impaktovaný (Jimp - WoS)

10.1016/j.ijrmms.2023.105576

Bi-modular properties of sandstone inferred from seismic moment tensors of acoustic emissions

Vavryčuk, V., Petružálek, M., Lokajicek, T., Aminzadeh, A. Bi-modular properties of sandstone inferred from seismic moment tensors of acoustic emissions. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. 2023, 171, 105576.

RVO67985831- Institucionální podpora Geologického ústavu

22-10747S - zpracování naměřených dat - 75%

Článek impaktovaný (Jimp - WoS)

10.1016/j.jog.2023.102000

3-D velocity distribution of amphibolites collected from various crustal depths

Lokajíček, T., Příkryl, R., Aminzadeh, A., Svitek, T., Petružálek, M. 3-D velocity distribution of amphibolites collected from various crustal depths. *Journal of Geodynamics*. 2023, 158,

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 30%

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

---

Článek impaktovaný (Jimp - WoS) 10.1007/s00603-023-03668-7

Micro-Fracturing in Granitic Rocks During Uniaxial Loading: The Role of Grain Size Heterogeneity

Petružálek, M., Jechumtálová, Z., Lokajíček, T., Kolář, P., & Šílený, J. (2023). Micro-Fracturing in Granitic Rocks During Uniaxial Loading: The Role of Grain Size Heterogeneity. *Rock Mechanics and Rock Engineering*. 2023, 1-19.

RVO 67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21-26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 20%

RVO 67985530 - - Institucionální podpora Geofyzikálního ústavu

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Amphibolites study from various borehole depth

Lokajíček T., Aminzadeh A., Svitek T., Petružálek M., Příkryl R., Amphibolites study from various borehole depth, ARMA 2023, (American Rock Mechanics Association), Atlanta, Georgia, USA

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 30%

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Porosity and engineering parameters of thermally degraded Westerly granite

Lokajíček T., Aminzadeh A., Petružálek M., Římnáčová D., Příkryl R., Porosity and engineering parameters of thermally degraded Westerly granite, ARMA 2023, (American Rock Mechanics Association), Atlanta, Georgia, USA

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 30%

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry

Lokajíček T., Petružálek M., Aminzadeh A., Římnáčová D., Příkryl R., Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry. *Proceedings of the ISRM 15th International Congress on Rock Mechanics and Rock Engineering & 72nd Geomechanics Colloquium – Challenges in Rock Mechanics and Rock Engineering*. Salzburg: Austrian Society for Geomechanics, 2023

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 30%

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry

Lokajíček T., Petružálek M., Aminzadeh A., Římnáčová D., Příkryl R., Thermal degradation study of Westerly granite by ultrasonic sounding and mercury porosimetry. *Proceedings of the ISRM 15th International Congress on Rock Mechanics and Rock Engineering & 72nd Geomechanics Colloquium – Challenges in Rock Mechanics and Rock Engineering*. Salzburg: Austrian Society for Geomechanics, 2023.

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 10%

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Micro-fracturing in SCB test: Acoustic emission analysis

Petružálek M., Aminzadeh A., Lokajíček T., Vavryčuk V., Jechumtálová Z., Kolář P., Rott J., Nežerka V., Somr M., Micro-fracturing in SCB test: Acoustic emission analysis. *Proceedings of the ISRM 15th International Congress on Rock Mechanics and Rock Engineering & 72nd Geomechanics Colloquium – Challenges in Rock Mechanics and Rock Engineering*. Salzburg: Austrian Society for Geomechanics, 2023.

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 10%

---

Článek ve sborníku (D - WoS, SCOPUS)

Elastic anisotropy of typical rocks at Grimsel and Bukov URLs

Petružálek, M., Aminzadeh, A., Lokajíček, T., Vavryčuk, V.: Elastic anisotropy of typical rocks at Grimsel and Bukov URLs, ARMA 2023, (American Rock Mechanics Association), Atlanta, Georgia, USA

RVO67985831 - Institucionální podpora Geologického ústavu

21–26542S - vývoj a úpravy programového vybavení pro registraci a zpracování laboratorních dat - 5%

SURAO project Research Support for Safety Evaluation of Deep Geological Repository” - 5%

SURAO project Data acquisition from deep horizons of Rožná mine” - 5%

## Přihlášení se k prioritám

**Lze očekávat, že dosažené výsledky přispějí k poznání v oblasti národních priorit VaVal**

2.2 - Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice

## Přílohy

Ke zprávě musí být přiloženy jako jeho nedílná součást tyto přílohy:

- kopie výpisu ze samostatného analytického účtu/ů vedených příjemcem (resp. spolupříjemcem);
- kopie všech smluv, na jejichž základě bylo v dosavadním průběhu řešení grantového projektu vyplaceno třetímu subjektu v souhrnu více než 500 000 Kč, a kopie účetních dokladů dokládajících plnění z těchto smluv;
- kopie všech účetních dokladů (faktur) nebo daňových dokladů za pořízení dlouhodobého hmotného nebo nehmotného majetku.

Typ přílohy	Jméno souboru	Velikost
Výpis z účtu	3044_23_Lokajicek_priloha.pdf	168kB
Výpis z účtu	3044_23_Lokajicek.pdf	116kB
Výpis z účtu	3403_23_Sileny_detail.pdf	273kB
Výpis z účtu	3403_23_Sileny_prehled.pdf	20kB
Ostatní přílohy	Zprava_ze_zahranicni_sluzebni_cesty_Kolar_IUGG_2023.pdf	419kB
Ostatní přílohy	Zprava_ze_zahranicni_sluzebni_cesty_Lokajicek_Petruzalek_USA_2023.pdf	198kB
Ostatní přílohy	Zprava_ze_zahranicni_sluzebni_cesty_Lokajicek_Petruzalek_Rakousko_2023.pdf	202kB
Ostatní přílohy	dorucenka_1289697676.pdf	71kB
Ostatní přílohy	Zprava_ze_zahranicni_sluzebni_cesty_Jechumtalova_PuertoRico_SSA_2023.pdf	199kB
Publikace	2023_Petruzalek_MicroFracturing_in_Granitic_Rocks_During_Uniaxial>Loading_The_Role.pdf	6326k
Publikace	2023_Petruzalek_Velocity_anisotropy_measured_on_the_spherical_specimens_final.pdf	9877k
Publikace	ARMA2023_Petruzalek_Elastic_anisotropy_of_typical_rocks.pdf	635kB
Publikace	2023_Vavrycuk_Bi-modular_properties_of_sandstone_inferred_from_seismic_moment_tensors.pdf	1834k
Publikace	ARMA2023_Lokajicek_Amphibolites_study_from_various_borehole_depth.pdf	634kB
Publikace	ISRM_2023_Petruzalek_Microfracturing_in_SCB_test.pdf	1621k
Publikace	ISRM_2023_Lokajicek_Thermal_degradation_study_of_Westerly_granite.pdf	1602k
Publikace	ARMA2023_Lokajicek_Porosity_and_engineering_parameters_of_thermally_degraded_westerly_granite.pdf	837kB
Publikace	SSA2023_Jechumtalova_Four_granites_in_the_lab_acoustic_emission_during_the_uniaxial_loading.pdf	512kB
Publikace	2023_Lokajicek_3-D_velocity_distribution_of_amphibolites_collected_from_various_crustal_depth.pdf	11128
Publikace	IUGG2023_Kolar_Acoustic_Emission_event_onsets_recognized_by_Neural_Network_formalisma.pdf	209kB