

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Adam ČECH

Termální chování vybraných hornin

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Olomouc 2018

Bibliografický záznam, abstrakt, klíčová slova

Autor (osobní číslo): Adam Čech (R15445)

Studijní obor: Regionální geografie

Název práce: Termální chování vybraných hornin

Title of thesis: Thermal Behaviour of Selected Rocks

Vedoucí práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Rozsah práce: 81 stran

Abstrakt: Bakalářská práce se zabývá termálním chováním vybraných hornin za pomoci pozemního termálního monitoringu a analýzy dat získané z pozemního termálního monitoringu.

Klíčová slova: tepelná vodivost, měrná tepelná kapacita, emisivita, emitace, transformace,

Abstract: This Bachelor work deals with the thermal behaviour of select rocks through the overland thermal monitoring and analysis data obtained from overland thermal monitoring.

Key words: thermal conductivity, specific heat capacity, emissivity, emitting, transformation,

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci řešil sám a uvedl jsem veškerou použitou literaturu.

Olomouc, 03. května 2018

.....
podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu práce doc. RNDr. Miroslavu Vysoudilovi, CSc. za pomoc při terénním výzkumu, za metodické vedení a také za konstruktivní připomínky při vypracování práce. Děkuji také doc. RNDr. Pavlu Pospíšilovi, Ph.D. z Katedry geotechniky a podzemního stavitelství Vysoké školy báňské v Ostravě za dodání dat k určitým horninám.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Adam ČECH**
Osobní číslo: **R15445**
Studijní program: **B1301 Geografie**
Studijní obor: **Regionální geografie**
Název tématu: **Termální chování vybraných hornin**
Zadávající katedra: **Katedra geografie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem bakalářské práce je popsat termální chování vybraných hornin na příkladu exponátů geoparku Katedry geologie PřF. Tato práce bude vypracována na základě vlastního měření povrchové teploty termální kamerou ve vybraných termínech.

Struktura práce:

1. Úvod
2. Cíle práce
3. Metody zpracování dat
4. Vyhodnocení dat
5. Shrnutí a popsaní výsledku
6. Závěr
7. Seznam literatury

Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání

Rozsah pracovní zprávy: 5 000 - 8 000 slov

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Česká geologická služba: Dálkový průzkum Země. Česká geologická služba [online]. 2012[cit. 2012-03-21]. Dostupné z:

<http://www.geology.cz/extranet/vav/regionalnigeologie/dpz>

DUDEK, A., MALKOVSKÝ, M., SUK, M. Atlas hornin. 2. vyd. Praha: Academia 1984, 316 s.

EASTON, R. M. Lichens and Rocks: A Review. Geoscience Canada [online].

1994, roč. 21, č.2, s. 59-76 [cit. 2013-06-04]. Dostupné z:

<http://journals.hil.unb.ca/index.php/GC/article/view/3831/4345>

FLUKE. IR FlexCam Thermal Imager. Getting Started Guide. Fluke Corporation 2007, Everett.

GUPTA, R. Remote Sensing Geology. Berlín: Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1991, 627 s.

KOLÁŘ, J., Dálkový průzkum Země. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1990.

STEVENSEN, J. A., VARLEY, N. Fumarole monitoring with a handheld infrared camera: Volcán de Colima, Mexico, 2006-2007. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 2008,177 (4): 911-924.

VYSOUDIL, M., OGRIN, D. (2009): Portable thermal camera as a tool in topoclimatic research. Dela 31, Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana, pp. 115-128.

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Miroslav Vysoudil, CSc.

Katedra geografie

Datum zadání bakalářské práce: 31. ledna 2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2018

L.S.

prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 31. ledna 2017

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Metoda zpracování.....	3
3.1 Přehled literatury.....	3
3.2 Metoda zpracování.....	4
3.3 Charakteristika hornin.....	10
5. Analýza výsledků.....	15
5.1 Sekce A: Magmatické horniny	15
5.2 Sekce B: Metamorfované horniny	31
5.3 Sekce C: Sedimentované horniny	47
6. Shrnutí a diskuze výsledků	63
6.1 Shrnutí magmatických hornin.....	63
6.2 Shrnutí metamorfovaných hornin	65
6.3 Shrnutí sedimentovaných hornin	67
6.4 Shrnutí hornin dle petrologického hlediska	69
7. Závěr	72
8. Summary.....	73
9. Seznam literatury	74
10. Přílohy.....	77

1. Úvod

Tato bakalářská práce pojednává o termálním chování vybraných hornin z Geoparku UP. Na vybraných horninách jsou pozorovány rozdíly povrchové teploty v denních a nočních hodinách na ozářené a zastíněné ploše. Předmětem zkoumání bylo vybráno pět hornin z každé petrologické skupiny. Faktory různosti hornin a odlišné orientace vůči slunci byly vybrány proto, aby se projevíly rozdíly mezi jednotlivými horninami a také mezi jednotlivými petrologickými skupinami. Se změnou jednotlivých faktorů lze na zkoumaných plochách pozorovat rozdílné hodnoty povrchové teploty.

Za pomoci ruční termální kamery Fluke Ti55 ve dnech s radiálním počasím, byly pořízeny termální záznamy povrchové teploty. Termální snímky jsou následně zpracovány v programu SmartView™.

Motivačním faktorem při výběru této bakalářské práce byl vlastní terénní výzkum prováděn ruční termální kamerou. Dalším faktorem byla možnost pozorovat rozdíly a změny povrchové teploty u jednotlivých hornin, které vznikají rozdílnou orientací vůči slunci a odlišnostmi aktivních povrchů.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce bylo popsat a porovnat u vybraných hornin režim ozářené a zastíněné plochy v denních a nočních hodinách. K uskutečnění tohoto cíle bylo nutné ve vhodných termínech pořídit termální snímky a následně je zpracovat. Porovnávají jsou výsledky z denních a nočních hodin u zkoumaných ploch jednotlivých hornin zvlášť. Poté jsou porovnány výsledky hornin spadající do stejné petrologické skupiny a následně jednotlivé petrologické skupiny mezi sebou.

Osobním cílem bylo naučit se zacházet s ruční termální kamerou a programem SmartViewTM.

3. Metoda zpracování

V této kapitole se zaměříme na přehled literatury, metodou zpracování a charakteristikou vybraných hornin.

3.1 Přehled literatury

Pro vypracování tématu bakalářské práce bylo nutné nastudování odborné literatury týkající se termálních vlastností hornin a problematice termálního monitoringu.

Termální vlastnosti hornin

Mezi tepelné vlastnosti hornin můžeme zařadit měrnou tepelnou kapacitu, tepelnou vodivost a emisivitu. Většina vědeckých prací se zaměřuje na tepelnou vodivost a emisivitu horniny.

V zahraničí se tepelnou vodivostí hornin a minerálů zabývá například Christoph Clauser, Huenges (2013) který pomocí laboratorního měření určuje tepelnou vodivost hornin a minerálů. Robertson (1988) shrnul většinu užitečných publikovaných dat, aby poskytl přesné hodnocení tepelných koeficientů a parametrů hornin pro technické a vědecké účely. Tepelnou roztažnosti hornin s ohledem na potřeby likvidace jaderného paliva se zabývá Huotari, Kukkonen (2004). Eppelbaum, Kutasov, Pilchin (2014) se zabývá vlivem teploty a tlaku na tepelné vlasti hornin a minerálů.

V česku se touto tematikou zabývá velmi málo autorů, pro zmínku Svoboda et. al. (2013) popisovali stavební horniny podle struktury a vlastností a také podle využití. Štefková (2011) se zabývá tepelnou difuzivitou, tepelnou vodivostí a měrnou tepelnou kapacitou u vybraných materiálů.

Termální monitoring

Termální monitoring je využívanou metodou pro zjišťování povrchové teploty a přiléhající přízemní vrstvy atmosféry. V termálním monitoringu se využívají data pořízená letadly, nebo satelity (např. Aster, Landsat). Tyto metody se spíše využívají pro výzkum rozsáhlých území. Pro detailní výzkum se využívá ruční termální kamera, která má lepší prostorové rozlišení.

V zahraničí se satelitním termálním monitoringem zabývali například Adams, Gillespie (2006), kteří se zabývají využitím termálních snímků dálkového průzkumu Země. Povrchovou teplotou jednotlivých typů pokryvu za pomoci termálních snímků zkoumali Voogt, Oke (2002). Hedquist, et al. (2009) zkoumají tepelný ostrov města Phoenix v Arizoně na základě měření povrchové teploty za pomoci termální kamery.

Z nemnoha prací českých autorů lze zmínit Sedlák et al. (2010), nebo Vysoudil a Geletič (2013). Tyto studie se převážně zabývají termálním chování městské a příměstské krajiny.

Termální monitoring byl také použit při řešení diplomových a bakalářských prací na KGG PřF UP v Olomouci. Palatka (2011) za pomoci termálních snímků popisuje vliv aktivního povrchu a jeho orientace na režim povrchové teploty. Dosoudilová (2013) se v diplomové práci zabývá využitím ruční termální kamery pro studium termálního chování místního klimatu.

Charakteristika hornin

Každá hornina má určitý charakter – minerální složení, původ vzniku, emisivitu, měrnou tepelnou kapacitu aj.

Pro popis charakteru hornin byl využit Dudek (1984) popisující vznik a charakteristiku petrologických skupin hornin a webové stránky Geologického parku (2017).

Hodnoty emisivity byly získány z těchto zdrojů: Salisbury, J. D’Aria, D. (1992), Pages.csam.montclair.edu (2002), Lin, Y., Ichinose, T. (2014), Arivazhagan, S., Anbazhagan, S. (2017), Hubbard, B. et al. (2018), Helbert, J. (2016), Optotherm.com (2018), Omega.com (2018).

Skoro veškeré hodnoty měrné tepelné kapacity a tepelné vodivosti byly ústně sděleny doc. RNDr. Pavlem Pospíšilem, Ph.D. z Katedry geotechniky a podzemního stavitelství Vysoké školy báňské v Ostravě. Další hodnoty byly zjištěny z těchto zdrojů: Stavba.tzb-info.cz (2018), Víšková, A. (2014)

3.2 Metoda zpracování

Před pozemním termálním monitoringem musela být stanovena kritéria pro terénní měření. V první řadě bylo nutné určit, co vše bude předmětem zkoumání a za jakých podmínek budou probíhat jednotlivá termální měření.

Předmětem studia se staly horniny z geologického parku, který se dělí na čtyři sekce. Sekce A – Magmatické horniny, Sekce B – Metamorfované horniny, Sekce C – Sedimentární horniny a Sekce D – Geologické zajímavosti. V průběhu řešení byl realizován pozemní termální monitoring jen ve třech uvedených sekcích A, B a C. Sekce D nebyla monitorována, a to z důvodu zaměření této práce jen na termální chování typických hornin pro jednotlivé petrologické skupiny, které následně vytvoří celkový

obraz termálního chování jednotlivých petrologických skupin. Z každé sekce bylo vybráno pět hornin, které se staly předmětem studia.

U všech hornin byly vždy monitorovány ozářené (O) a zastíněné (Z) plochy. Ve vybraných termínech byly zkoumané plochy monitorovány v denních (D) a v nočních (N) hodinách. Denní měření bylo uskutečněno přibližně v čase kulminace slunce a noční měření bylo uskutečňováno dvě hodiny po západu slunce (SEČ). Všechna terénní měření probíhala za radiačního počasí. Toto počasí se vyznačuje malou rychlostí větru a oblačností, amplituda nabývá větších hodnot, tudíž je nejvhodnější pro prováděná měření.

Pozemní termální monitoring byl uskutečněn v těchto termínech 08. 08. 2017, 16. 10. 2017 a 13. 12. 2017.

08. 08. 2017 spadá do astronomického i klimatického léta. Deklinace v tento den dosahovala hodnoty $+16^{\circ} 8' 29''$. Astronomický východ Slunce nastal v 05:29, západ v 20:23 středo evropského času. V denních hodinách teplota vzduchu měla hodnotu $25,8^{\circ}\text{C}$ a v nočních hodinách teplota vzduchu byla $21,7^{\circ}\text{C}$.

16. 10. 2017 spadá do astronomického i klimatického podzimu. Deklinace v tento den dosahovala hodnoty $-8^{\circ} 52' 18''$. Astronomický východ Slunce nastal v 07:11, západ v 18:01 středo evropského času. V denních hodinách byla teplota vzduchu $19,9^{\circ}\text{C}$ a v noci $13,3^{\circ}\text{C}$.

13. 12. 2017 spadá do astronomického podzimu a do klimatické zimy. Deklinace v tento den dosahovala hodnoty $-23^{\circ} 8' 23''$. Astronomický východ Slunce nastal v 07:39, západ v 15:50 středo evropského času. V denních hodinách byla teplota vzduchu $5,3^{\circ}\text{C}$ a v noci $0,9^{\circ}\text{C}$.

Hodnoty východu a západu slunce byly získány z Calendar. sk (2017), hodnoty deklinace byly získány z Hvězdářské ročenky (2017) a teplota byla získána z meteorologické stanice ENVE (Tab. 1).

Data pořízená měřeními byla upravena v programu SmartViewTM. Před tím, než bylo možno analyzovat termální snímky, musely být v uvedeném programu nastaveny dané parametry, zejména emisivita horniny (Tab. 3) a teplota pozadí. Emisivita jednotlivých hornin byla vyhledávána ve vědeckých pracích a na internetu (více v přehledu literatury). Pro teplotu pozadí byly využity hodnoty teploty vzduchu v čase experimentů naměřené na ENVE, která je umístěna na střeše PřF.

K analýze byla vybrána jen část povrchu horniny (Obr. 3) proto, aby se eliminovaly chyby, které by mohly nastat při analýze povrchové teploty celého objektu (např. špatné slícování a zaznačení okrajů horniny u nočních snímků, teplotní rozhraní mezi horninou a atmosférou a také z důvodu, aby zkoumaná plocha byla co nejvíce homogenní). U vybraných ploch byly následně vygenerovány tyto veličiny: maximální teplota (T_{max}), minimální teplota, (T_{min}), průměrná teplota (T_{pr}), směrodatná odchylka (s) (Obr. 2). Všechny uvedené hodnoty byly vygenerovány v programu SmartViewTM a následně byly vloženy do pracovní tabulky, která byla vytvořena v programu Excel (Tab. 2). K uvedeným veličinám byla dopočítána amplituda (T_a). Veškeré termální snímky použité v této bakalářské práci nejsou převzaty z jiných prací a byly pořízeny vlastním výzkumem.



Obr. 1: Poloha zkoumaných hornin v Geoparku PřF.

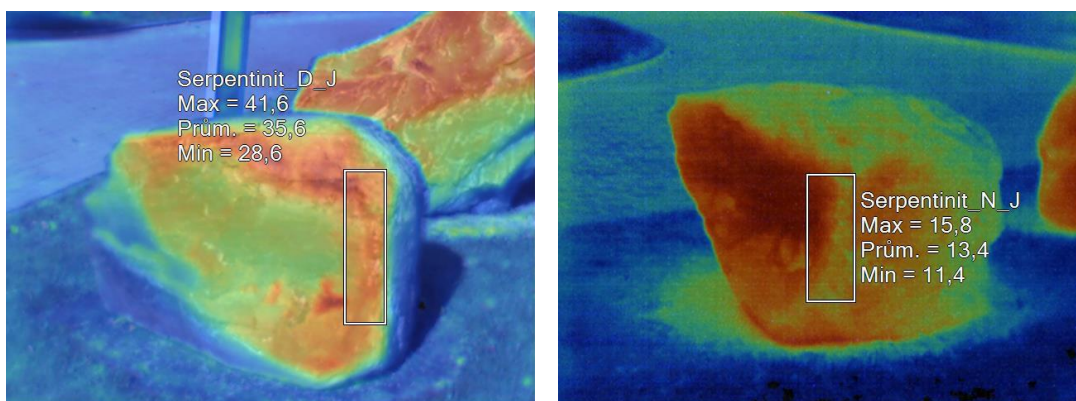
Tab. 1: Teploty vzduchu v čase měření na stanici Envelopa

Datum	t (SEČ)	T (°C)	t (SEČ)	T (°C)
08.08.2017	14:30	25,8	21:30	21,7
16.10.2017	13:00	19,9	20:00	13,3
13.12.2017	12:00	5,3	18:00	0,9

T= teplota, t= čas

Informace o obrázku	Data značky	Graf	IR-PhotoNotes™				
Štítek	Emisivita	Teplota pozadí	Min.	Průměr	Max.	Sm. odch.	Jednotky
Serpentinit_D_J	0,89	19,9	28,6	35,6	41,6	1,93	°C

Obr. 2: Teplotní charakteristiky analyzované plochy vybrané horniny v programu SmarView



Obr. 3: Termální snímky serpentinitu z denního a nočního měření 16. 10. 2017 osluněné strany

Tab. 2: Pracovní tabulka serpentinit

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08.08.2017					
Serpentinit_D_O	31,50	43,10	38,30	2,23	11,60
Serpentinit_D_Z	26,60	30,30	28,70	0,70	3,70
Serpentinit_N_O	20,50	24,90	22,40	1,10	4,40
Serpentinit_N_Z	20,50	22,90	22,30	0,29	2,40
Průměr	24,78	30,30	27,93	1,08	5,53
16.10.2017					
Serpentinit_D_O	28,60	41,60	35,60	1,93	13,00
Serpentinit_D_Z	13,00	16,60	14,20	0,68	3,60
Serpentinit_N_O	11,40	15,80	13,40	1,07	4,40
Serpentinit_N_Z	10,90	12,80	12,40	0,29	1,90
Průměr	15,98	21,70	18,90	0,99	5,73
13.12.2017					
Serpentinit_D_O	13,40	26,70	21,60	1,97	13,30
Serpentinit_D_Z	2,00	3,80	2,70	0,36	1,80
Serpentinit_N_O	0,30	5,80	2,60	1,25	5,50
Serpentinit_N_Z	1,00	2,90	2,30	0,31	1,90
Průměr	4,18	9,80	7,30	0,97	5,63

Tab. 3: Hodnoty emisivity vybraných hornin

Hornina	Emisivita
Granit	0,94
Nodulární granit	0,94
Syenit	0,93
Diorit	0,94
Lamprofyr	0,92
Mramor	0,95
Serpentinit	0,89
Amfibolit	0,78
Migmatit	0,73
Porcelanit	0,92
Travertin	0,87
Vápenec	0,94
Jílová břidlice	0,97
Arkóza	0,65
Pískovec	0,97

3.3 Charakteristika hornin

V této podkapitole budou popsány vybrané charakteristiky jednotlivých hornin. V případě minerálního složení hornin byly zvýrazněny jejich hlavní složky.

Sekce A: Magmatické horniny

Tento typ hornin vzniká utužením a krystalizací magmatu. Velký význam při tvorbě magmatických hornin má tlak. Jakmile se tlak změní, dochází ke vzniku trhlin, přes které se magma dostává do vyšších vrstev zemské kůry. Podle geologického charakteru těles lze vyvřelé horniny rozdělit do tří skupin a to výlevné, žilné a hlubinné.

Diorit:

Barva: zelenošedá

Minerální složení: **amfibol**, apatit, biotit, epidot, chlorit, karbonát, křemen, muskovit, **titanit, živec**

Emisivita: 0,9

Měrná tepelná kapacita: 1136 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,2 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Granit:

Barva: bílá, světle šedá

Minerální složení: allanit, apatit, **biotit**, ilment, **křemen**, monazit, zirkon, **živec**

Emisivita: 0,94

Měrná tepelná kapacita: 240 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,6 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Lamprofyr:

Barva: šedá, šedozelená

Minerální složení: **amfibolit**, apatit, epidot, **chlorit**, ilmenit, kalcit, křemen, **leukoxen**, prehnit, pyrit, **pyroxen**, titanit, **živec**

Emisivita: 0,92

Měrná tepelná kapacita: 2,1 [MJ/m³.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,6 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Nodulární granit:

Barva: bílá, světle šedá

Minerální složení: apatit, apatit, cordierit, **křemen**, monazit, muskovit, **turmalín**, zirkon, **živec**, xenotim

Emisivita: 0,94

Měrná tepelná kapacita: 240 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,6 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Syenit:

Barva: šedá s bílými zrny

Minerální složení: allanit, **amfibol**, apatit, **biotit**, chlorit, křemen, **K-živec**, **plagioklas**, zirkon

Emisivita: 0,93

Měrná tepelná kapacita: 920 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,3 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Sekce B: Metamorfované horniny

Všechny horniny po svém vzniku procházejí složitým vývojem. Neustále se přizpůsobují prostředí, do kterého se postupně dostávají. Metamorfované horniny vznikají v zemské kůře, kde musí odolávat vysokým teplotám a tlakům. Díky těmto procesům vzniká hornina, která má pestřejší chemické a minerální složení, nežli magmatické a sedimentované horniny. Pestrost chemického a minerálního složení je odůvodněná tím, že na vzniku metamorfovaných hornin se podílí velké množství minerálů a hornin.

Amfibolit:

Barva: černá, šedá

Minerální složení: **amfibolit**, **biotit**, epidot, granát, chlorit, ilmenit, **karbonát**, K-živec, **plagioklas**, **pyroxen**, titanit

Emisivita: 0,78

Měrná tepelná kapacita: 1134 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,2 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Serpentinit:

Barva: černá, hnědá

Minerální složení: **antofylit**, chlorid, **chromit**, **magnetit**, **mastek**, olivín, **opál**, **pyroxen** a minerály serpentinové skupiny

Emisivita: 0,89

Měrná tepelná kapacita: 1005 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2.6 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Migmatit:

Barva: bílá, černá, šedá

Minerální složení: **amfibol**, apatit, **biotit**, granát, **křemen**, **kyselí plagioklas**, **K-živec**, titanit, zirkon

Emisivita: 0,73

Měrná tepelná kapacita: daná hodnota nebyla nalezena

Tepelná vodivost: 5,1 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Mramor:

Barva: bílá

Minerální složení: flogopit, grafit, **kalcit**, křemen, plagioklas

Emisivita: 0,95

Měrná tepelná kapacita: 920 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 3,5 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Porcelanit:

Barva: rezavá, světlé šedá

Minerální složení: granát, křemen, K-živec, plagioklas, pyroxen, **opakní minerály**

Emisivita: 0,92

Měrná tepelná kapacita: hodnota nenalezena

Tepelná vodivost: hodnota nenalezena

Sekce C: Sedimentované horniny

Sedimentované horniny jsou nejběžnější horniny na zemském povrchu. Základem vzniku těchto hornin je mechanické a chemické zvětrávání metamorfovaných a magmatických hornin. Podle charakteru prostředí, ve kterém sedimentované horniny vznikly se tento typ hornin dělí na základní typ sedimentovaných hornin, nebo na smíšený typ sedimentovaných hornin.

Arkóza:

Barva: šedá, červenohnědé

Minerální složení: biotit, jemně dispergovaný hematit, **klasty křemene**, muskovit, **úlomky křemitých hornin**, živec a stabilní těžké minerály

Emisivita: 0,65

Měrná tepelná kapacita: 2,0 [MJ/m³.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,9 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Jílová břidlice:

Barva: šedá, šedočerná

Minerální složení: **jílové minerály**, **křemen**, limonit, **muskovit**, pyrit a organická hmota s prachovými částicemi

Emisivita: 0,97

Měrná tepelná kapacita: 750 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 1,7 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Pískovec:

Barva: béžová, žlutá

Minerální složení: biotit, glaukonit, **karbonátový tmel**, **klasty křemene**, **muskovit**, **živec** a stabilní těžké minerály

Emisivita: 0,97

Měrná tepelná kapacita: 920 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 1,7 [W/m⁻¹.K⁻¹]

Travertin:

Barva: hnědožlutá, šedožlutá

Minerální složení: aragonit, **kalcit**, křemen

Emisivita: 0,87

Měrná tepelná kapacita: hodnota nenalezena

Tepelná vodivost: hodnota nenalezena

Vápenec:

Barva: šedá

Minerální složení: **kalcit**, křemen, sericit a jílové minerály

Emisivita: 0,94

Měrná tepelná kapacita: 920 [J/kg⁻¹.K⁻¹]

Tepelná vodivost: 2,9 [W/m⁻¹.K⁻¹]

5. Analýza výsledků

Data jsou porovnána dle kritérií uvedených v kapitole IV. Metoda zpracování.

5.1 Sekce A: Magmatické horniny

V této podkapitole jsou analyzovány povrchové teploty hornin, které se řadí do sekce A neboli magmatické horniny.

Diorit

Tab. 4: Charakteristika povrchové teploty, dioritu

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08.08.2017					
Diorit_D_O	29,90	37,30	32,90	1,62	7,40
Diorit_D_Z	21,90	26,80	24,30	1,43	4,90
Diorit_N_O	16,90	22,20	20,30	1,28	5,30
Diorit_N_Z	13,00	19,90	17,30	1,38	6,90
Průměr	20,43	26,55	23,70	1,43	6,13
16.10.2017					
Diorit_D_O	22,40	32,70	28,30	2,36	10,30
Diorit_D_Z	13,40	16,30	14,90	0,72	2,90
Diorit_N_O	8,60	13,10	11,60	0,93	4,50
Diorit_N_Z	6,40	10,60	9,30	0,82	4,20
Průměr	12,70	18,18	16,03	1,21	5,48
13.12.2017					
Diorit_D_O	5,40	13,40	9,50	1,91	8,00
Diorit_D_Z	-0,30	3,90	2,30	0,82	4,20
Diorit_N_O	-4,30	2,00	-0,70	1,52	6,30
Diorit_N_Z	-5,40	0,80	-1,50	1,47	6,20
Průměr	-1,15	5,03	2,40	1,43	6,18

Z hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 4) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak minerálním složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Hodnota směrodatné odchylky u ozářené plochy je vždy větší nežli u zastíněné plochy v denních hodinách. Fakt, který je charakteristický pro ozářené plochy v denních hodinách lze zdůvodnit tím, že na monitorovanou plochu dopadá více slunečního záření a tím se více projevuje nehomogenost zkoumané plochy.

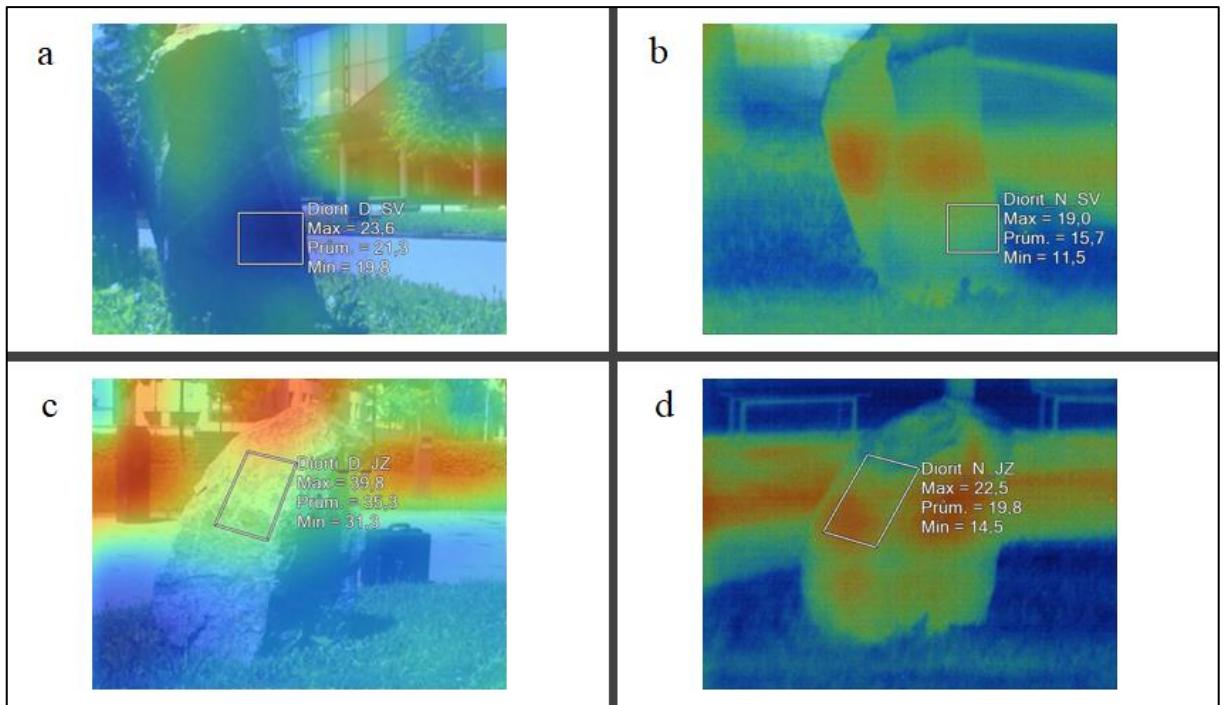
Z Tab. 4 lze pozorovat, že hodnota amplitudy u ozářené strany klesá v průběhu dne, ale u zastíněné straně hodnota amplitudy naopak roste. Rozdíl mezi ozářenou a zastíněnou stranou v denních hodinách dosahuje vyšších hodnot nežli v nočních hodinách. Tento jev poukazuje na termální chování monitorovaných ploch. Ozářená

plocha diorit velké množství tepla transformuje, ale také jej rychle emituje do prostředí
 Zastíněná plocha naopak transformuje malé množství tepla, ale o to jej pomaleji emituje do prostředí

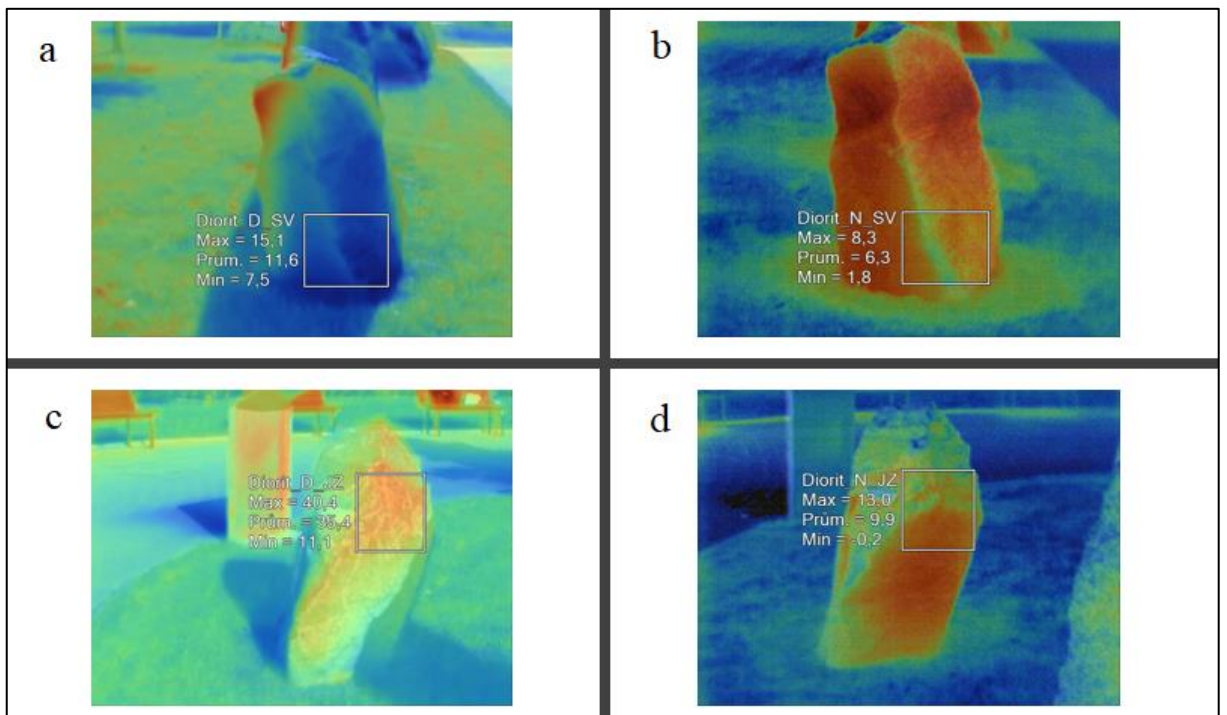
Tab. 5: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy dioritu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Diorit_O	12,60
Diorit_Z	7,00
16. 10. 2017	
Diorit_O	16,70
Diorit_Z	5,60
13. 12. 2017	
Diorit_O	10,20
Diorit_Z	3,80

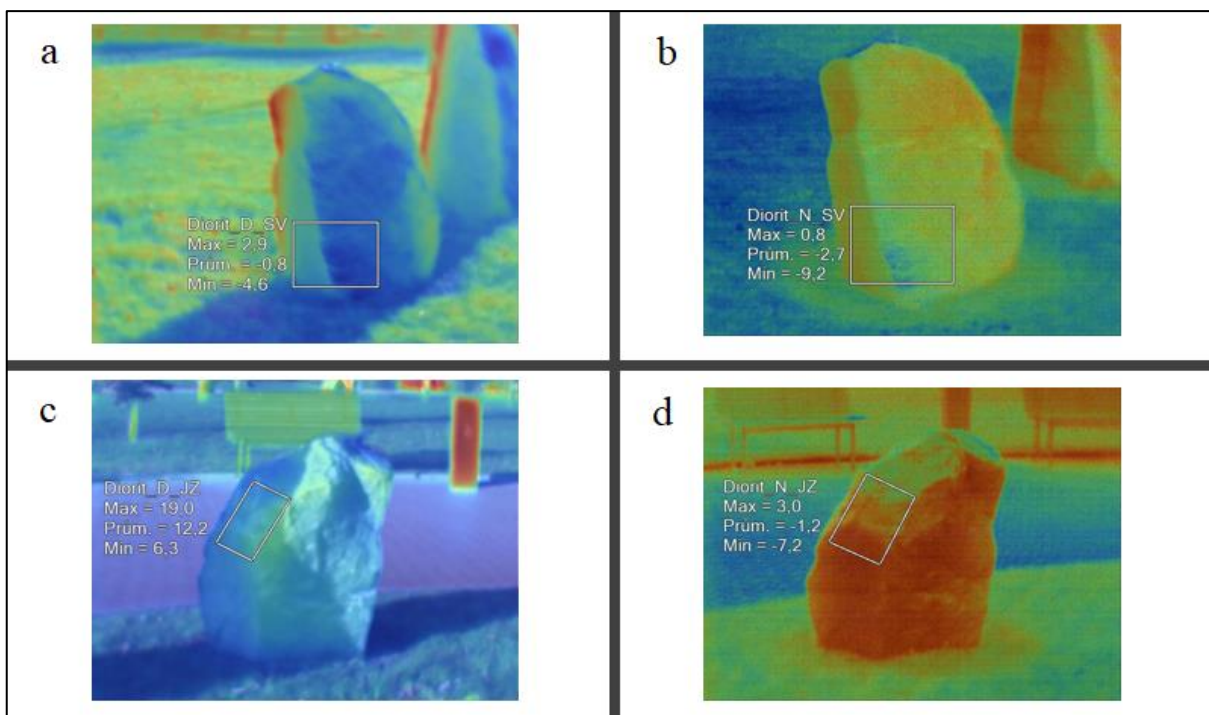
Z tabulky 5 lze vidět, jak zkoumané plochy dioritu emitují teplo zpět do prostředí. Ozářené plochy v průběhu dne emitují více tepla nežli zastíněné plochy. Tento jev je způsoben přehříváním ozářené plochy, která v průběhu dne musí vyrovnávat teplotní rozdíly s teplotou vzduchu. Z tohoto důvodu ozářená plocha emituje více tepla nežli zastíněná strana, která v průběhu dne nemusí až tolik tepla emitovat zpět do prostředí.



Obr. 4: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 08. 08. 2017



Obr. 5: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 16. 10. 2017



Obr. 6: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 13. 12. 2017.

Granit:

Tab. 6: Charakteristika povrchové teploty, granitu.

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Granit_D_O	30,00	34,40	32,00	0,92	4,40
Granit_D_Z	24,00	29,10	25,70	1,46	5,10
Granit_N_O	15,30	19,50	17,60	0,81	4,20
Granit_N_Z	18,30	20,80	19,60	0,42	2,50
Průměr	21,90	25,95	23,73	0,90	4,05
16. 10. 2017					
Granit_D_O	25,20	32,00	28,90	1,02	6,80
Granit_D_Z	12,30	15,40	13,00	0,53	3,10
Granit_N_O	11,30	15,10	14,00	0,74	3,80
Granit_N_Z	11,90	13,50	12,90	0,29	1,60
Průměr	15,18	19,00	17,20	0,65	3,83
13. 12. 2017					
Granit_D_O	9,90	14,50	12,70	0,94	4,60
Granit_D_Z	0,90	4,40	1,60	0,22	3,50
Granit_N_O	-2,50	1,80	0,50	0,78	4,30
Granit_N_Z	-2,30	0,90	-0,50	0,46	3,20
Průměr	1,50	5,40	3,58	0,60	3,90

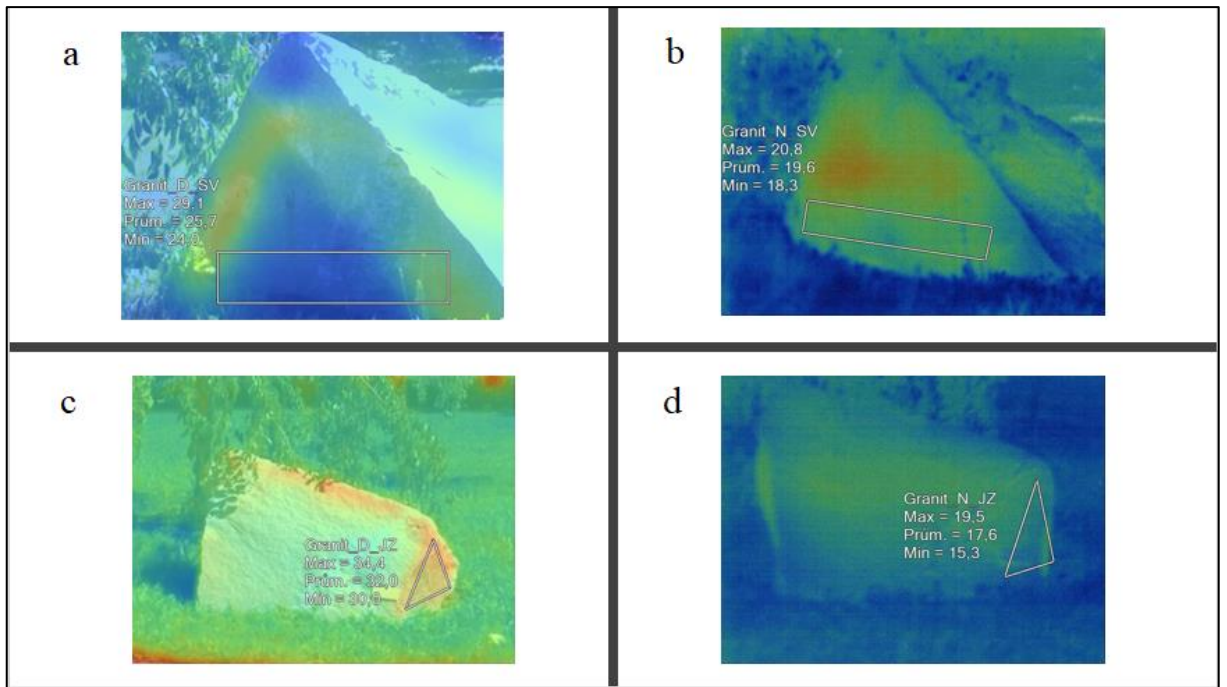
Z hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 6) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Hodnoty směrodatné odchylky u obou monitorovaných ploch v denních hodinách mají vždy větší hodnotu nežli v nočních hodinách. Tento fakt poukazuje na lepší homogenitu zkoumaných ploch při nižších teplotách.

Z tabulky 6 lze pozorovat hodnoty amplitudy monitorovaných ploch v denních a nočních hodinách. Hodnoty u obou ploch dosahují ve dne větších hodnot. Tento jev je logický, a to z důvodu postupného ochlazení v průběhu dne. K zamyšlení jsou hodnoty z prosince, které u obou ploch ukazují velmi malý rozdíl mezi denní a noční hodnotou. Tento jev poukazuje na homogenitu zkoumaných ploch, které rovnoměrně transformují a emitují teplo.

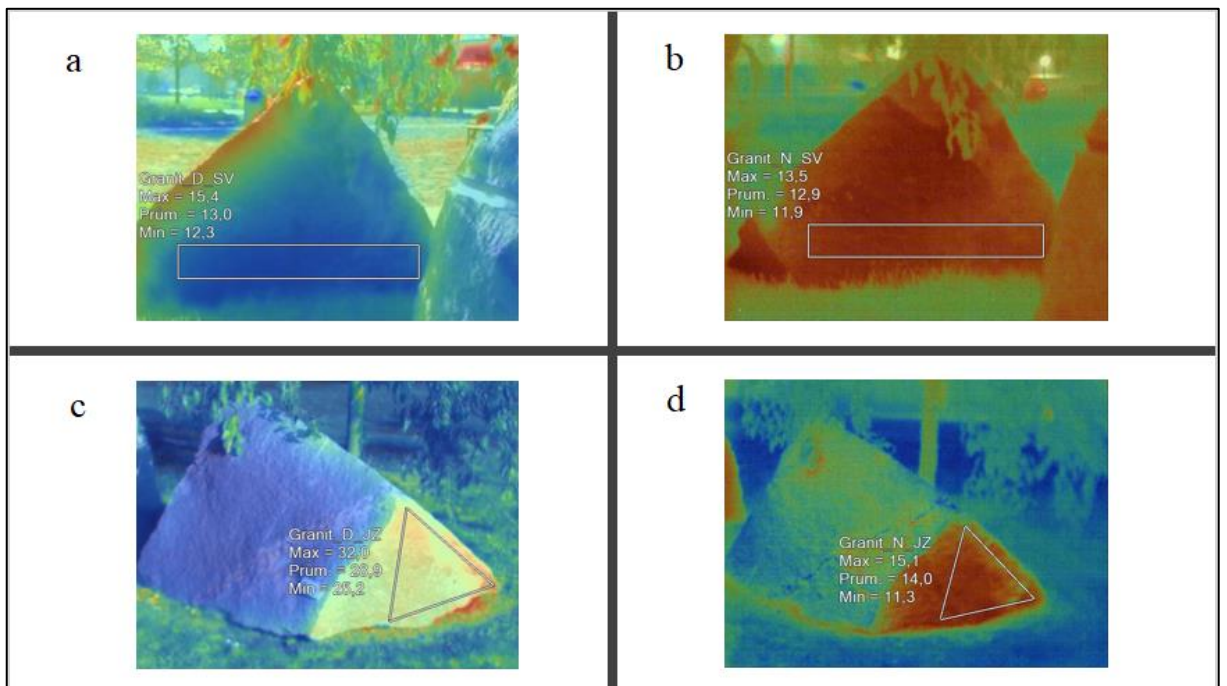
Tab. 7: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy granitu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Granit_O	14,40
Granit_Z	6,10
16. 10. 2017	
Granit_O	14,90
Granit_Z	0,10
13. 12. 2017	
Granit_O	12,20
Granit_Z	2,10

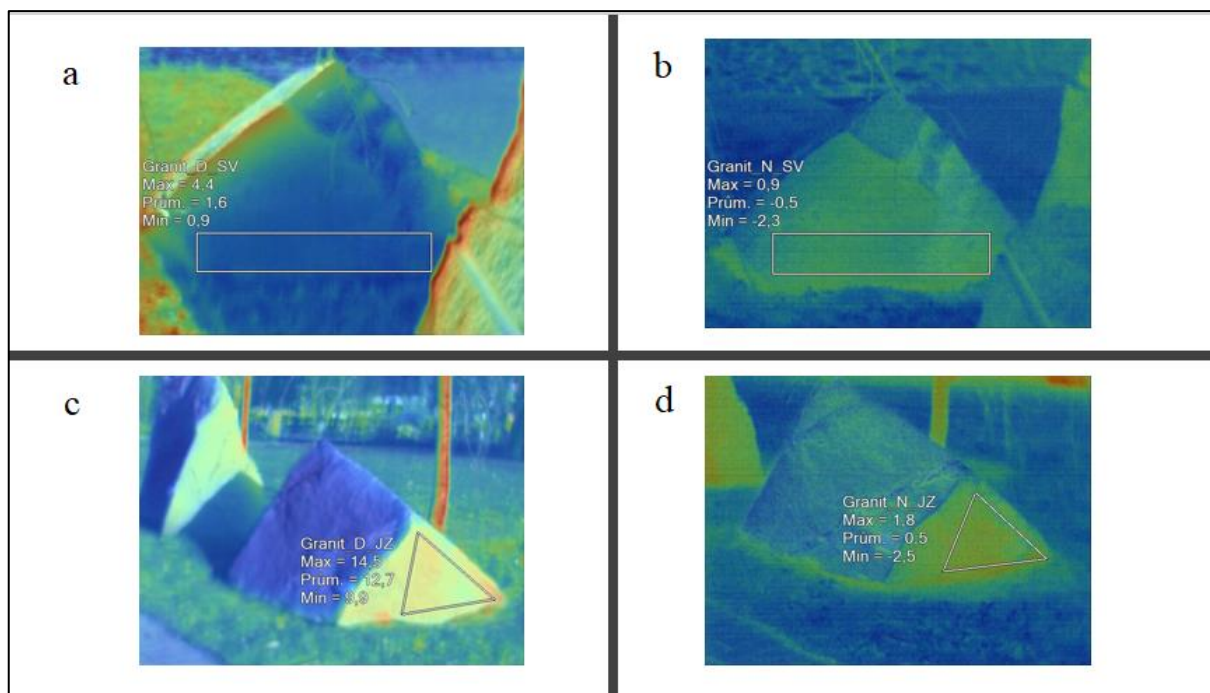
Z Tab. 7 lze vidět, jak zkoumané plochy granitu emitují teplo zpět do prostředí. Z uvedených hodnot lze vypočítat, že ozářené plochy emitují více tepla nežli zastíněné. U ozářené plochy lze pozorovat velmi podobné hodnoty emitujícího tepla v různých klimatických podmínkách. Tento jev potvrzuje rychlou emitaci u ozářených ploch.



Obr. 7: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 08. 08. 2017



Obr. 8: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 16. 10. 2017



Ob. 9: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 13. 12. 2017

Lamprofyr:

Tab. 8: Charakteristika povrchové teploty, lamprofyr

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Lamprofyr_D_O	37,10	41,60	40,70	0,67	4,50
Lamprofyr_D_Z	22,30	28,70	25,00	1,26	6,40
Lamprofyr_N_O	15,10	22,60	20,10	1,24	7,50
Lamprofyr_N_Z	14,20	21,20	18,20	1,05	7,00
Průměr	22,18	28,53	26,00	1,06	6,35
16. 10. 2017					
Lamprofyr_D_O	12,60	18,50	15,70	1,09	5,90
Lamprofyr_D_Z	12,50	17,20	14,30	0,87	4,70
Lamprofyr_N_O	11,30	14,50	13,30	0,64	3,20
Lamprofyr_N_Z	10,40	12,80	11,50	0,47	2,40
Průměr	11,70	15,75	13,70	0,77	4,05
13. 12. 2017					
Lamprofyr_D_O	27,20	36,10	31,30	1,54	8,90
Lamprofyr_D_Z	0,60	4,80	1,50	0,60	4,20
Lamprofyr_N_O	0,10	3,40	1,90	0,59	3,30
Lamprofyr_N_Z	-1,90	1,60	0,30	0,57	3,50
Průměr	6,50	11,48	8,75	0,83	4,98

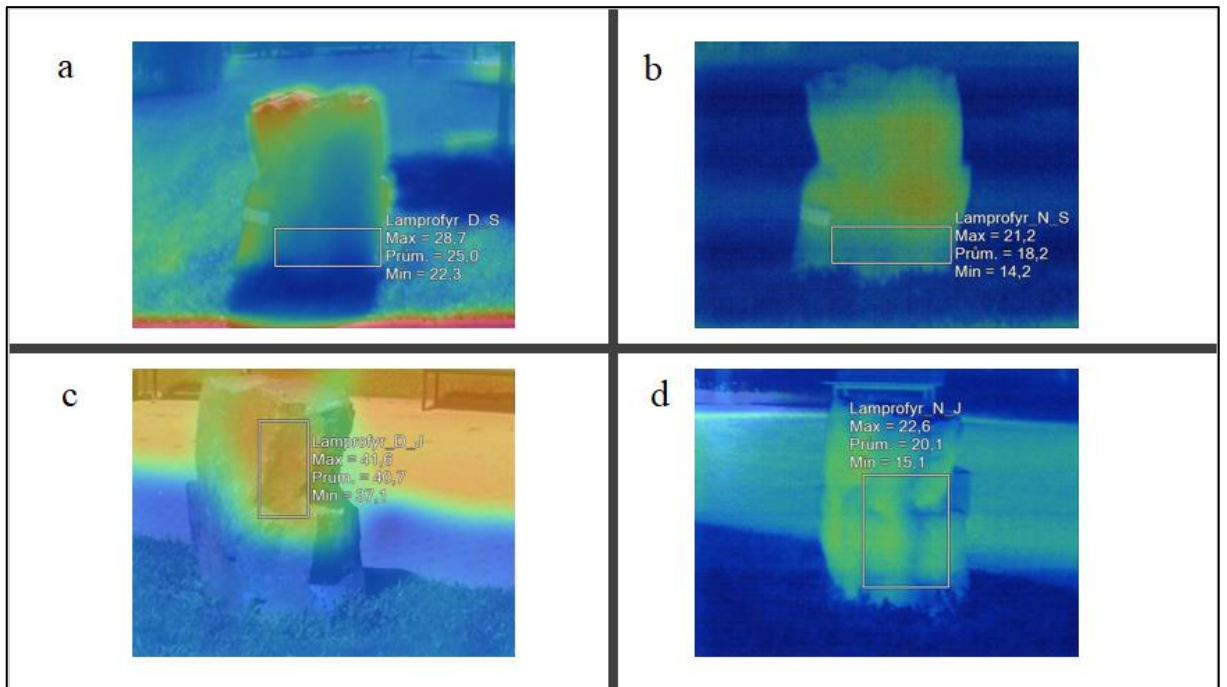
Z hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 8) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Hodnoty směrodatné odchylky v říjnu a prosinci poukazují, jak se homogennost zhoršuje se zvýšenou teplotou. U obou ploch hodnota směrodatné odchylky je v denních hodinách vyšší než v nočních. V srpnu u ozářené plochy dochází k zvýšení hodnoty v nočních hodinách což se dá objasnit rychlou emitací která, zvýšila odlišnost zkoumané plochy.

Z Tab. 8 lze pozorovat, že hodnota amplitudy se v říjnu a prosinci v průběhu dne vždy snížila jak na zastíněné, tak i na ozářené ploše. V srpnu obě monitorované plochy mají zvýšenou hodnotu amplitudy v nočních hodinách. Tento jev může být zapříčiněn tím, že dny v srpnu, jsou delší nežli v následujících termínech měření a v průběhu dne došlo k zvýšení povrchové teploty a tím k zhoršení tepelné vodivosti.

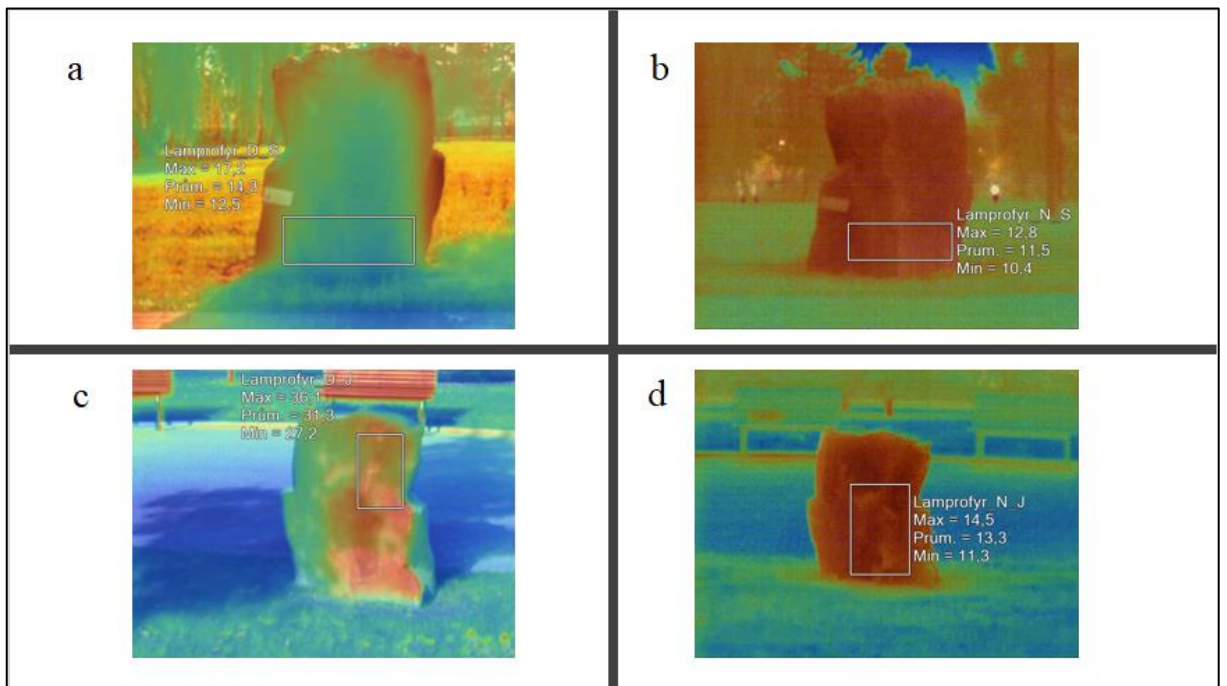
Tab. 9: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy lamprofyru v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Lamprofyr_O	20,60
Lamprofyr_Z	6,80
16. 10. 2017	
Lamprofyr_O	2,40
Lamprofyr_Z	2,80
13. 12. 2017	
Lamprofyr_O	29,40
Lamprofyr_Z	1,20

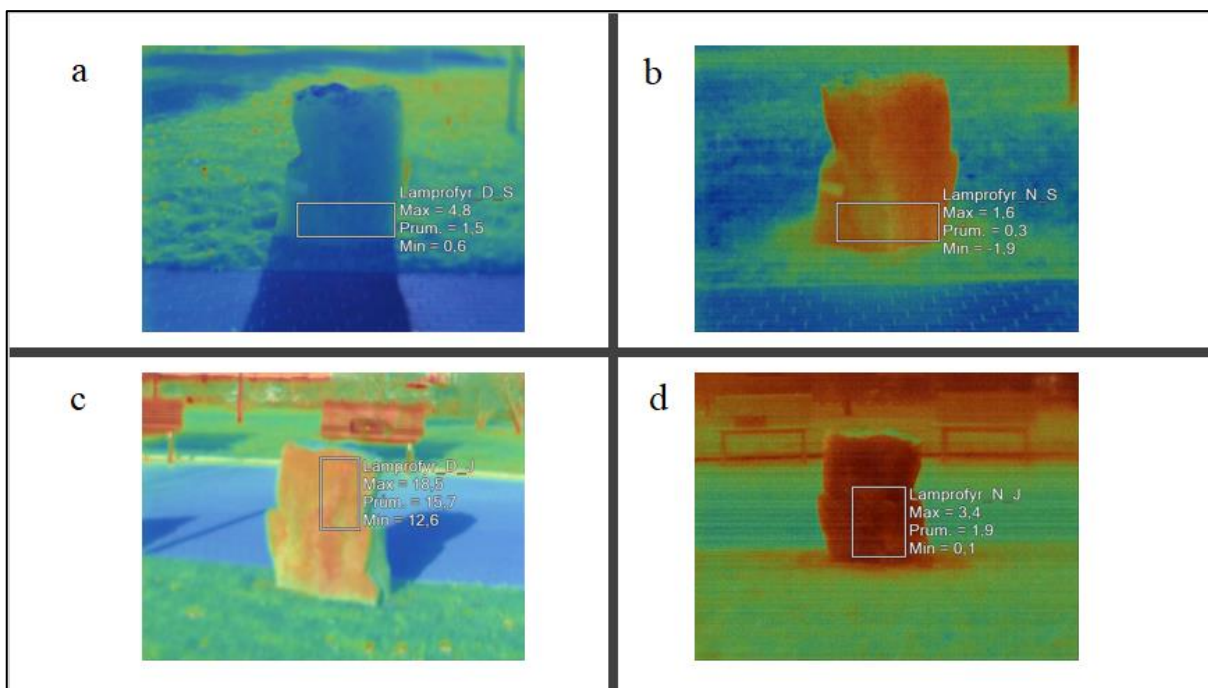
Z tabulky 9 lze pozorovat, že hodnoty v říjnu nejsou tak rozdílné, jako hodnoty ozářené a zastíněné plochy ve srpnu a prosinci. Tento jev je odvoditelný tím, že při monitoringu v říjnu došlo k částečnému zastínění ozářené plochy (Obr. 11) a tím pádem zkompromitoval hodnoty ozářené plochy. Ale při zaměření se na hodnoty ze srpna a prosince vidíme, že ozářená plocha lamprofyr emituje zpět do prostředí velké množství tepla.



Obr. 10: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 08. 08. 2017



Obr. 11: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 16. 10. 2017



Obr. 12: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 13. 12. 2017

Nodulární granit:

Tab. 10: Charakteristika povrchové teploty, nodulární granit

Hornina	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tpr [°C]	s [°C]	Ta [°C]
08. 08. 2017					
Nodulární granit_D_O	27,40	34,10	31,30	1,93	6,70
Nodulární granit_D_Z	20,30	25,40	22,20	1,21	5,10
Nodulární granit_N_O	16,60	19,90	18,80	0,52	3,30
Nodulární granit_N_Z	15,40	21,00	18,80	1,17	5,60
Průměr	19,93	25,10	22,78	1,21	5,18
16. 10. 2017					
Nodulární granit_D_O	25,60	28,50	26,80	0,46	2,90
Nodulární granit_D_Z	12,80	16,60	13,90	0,92	3,80
Nodulární granit_N_O	9,00	13,80	12,60	0,57	4,80
Nodulární granit_N_Z	11,50	13,20	12,60	0,29	1,70
Průměr	14,73	18,03	16,48	0,56	3,30
13. 12. 2017					
Nodulární granit_D_O	7,50	12,30	10,20	0,70	4,80
Nodulární granit_D_Z	0,60	2,90	1,30	0,40	2,30
Nodulární granit_N_O	-3,90	1,00	-0,90	0,77	4,90
Nodulární granit_N_Z	-0,60	0,80	0,40	0,21	1,40
Průměr	0,90	4,25	2,75	0,52	3,35

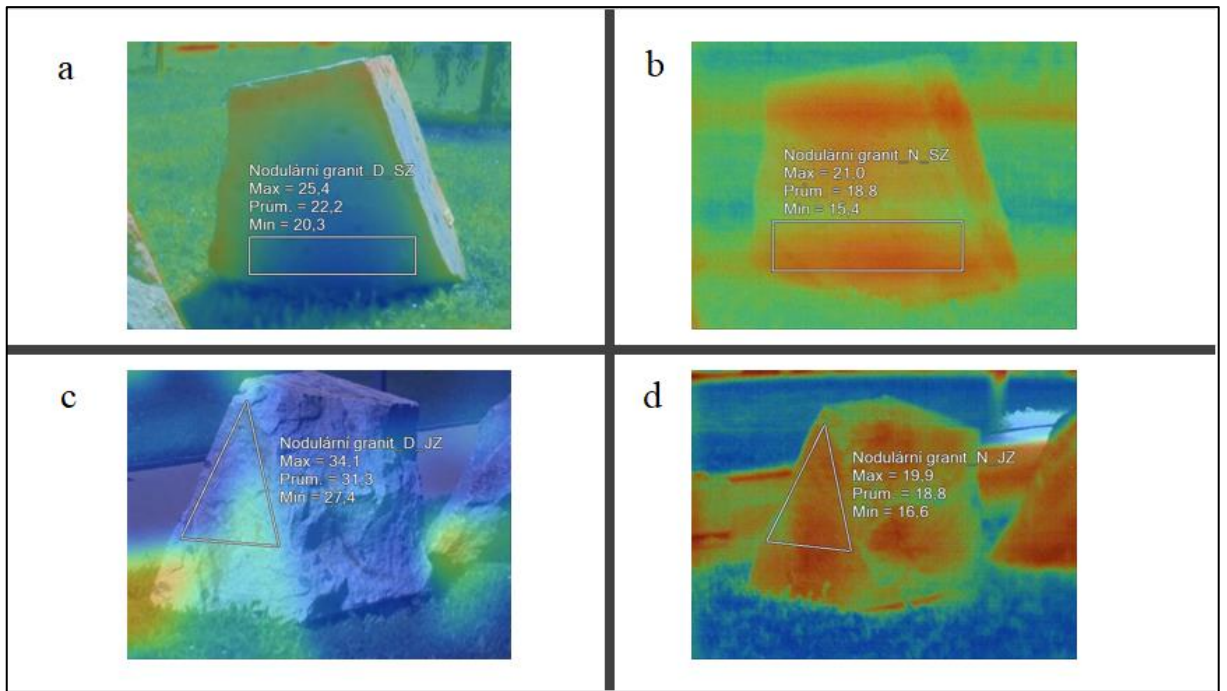
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 10) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V říjnu a prosinci dochází u ozářené plochy ke zvýšení noční hodnoty směrodatné odchylky vůči denní hodnotě. Zastíněné plochy mají přesně opačný charakter. Příčina tohoto termálního chování může mít za následek minerální složení, nebo také odlišné klimatické podmínky ve vybraných termínech.

Z Tab. 10 lze pozorovat hodnotu amplitudy. V říjnu a prosinci dochází u ozářené plochy k zvýšení hodnoty v nočních hodinách při porovnání s denní hodnotou. Naopak zastíněná plocha má hodnotu větší v denních hodinách než v nočních. V srpnu ozářená plocha má větší hodnotu v denních hodinách, nežli ve večerních a zastíněná plocha má opačný charakter. Tuto změnu termálního chování můžeme připisovat rozdílným teplotním podmínkám v daných termínech.

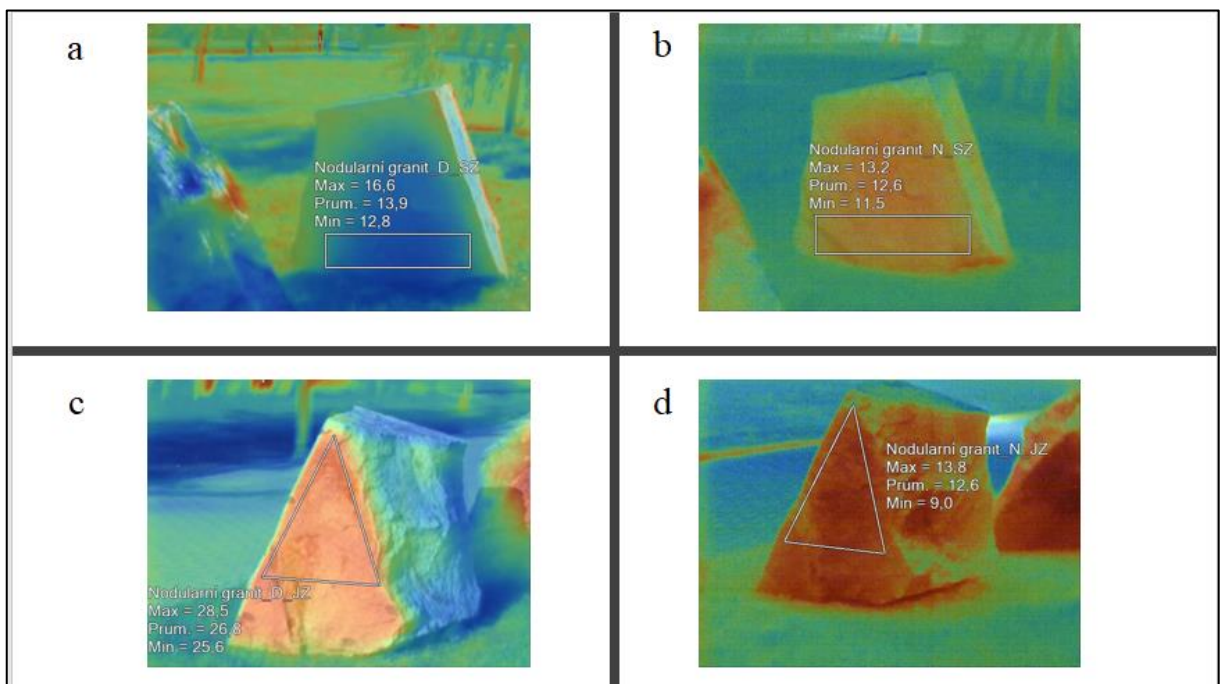
Tab. 11: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy nodulárního granitu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Nodulární granit_O	12,50
Nodulární granit_Z	3,40
16. 10. 2017	
Nodulární granit_O	14,20
Nodulární granit_Z	1,30
13. 12. 2017	
Nodulární granit_O	11,10
Nodulární granit_Z	0,90

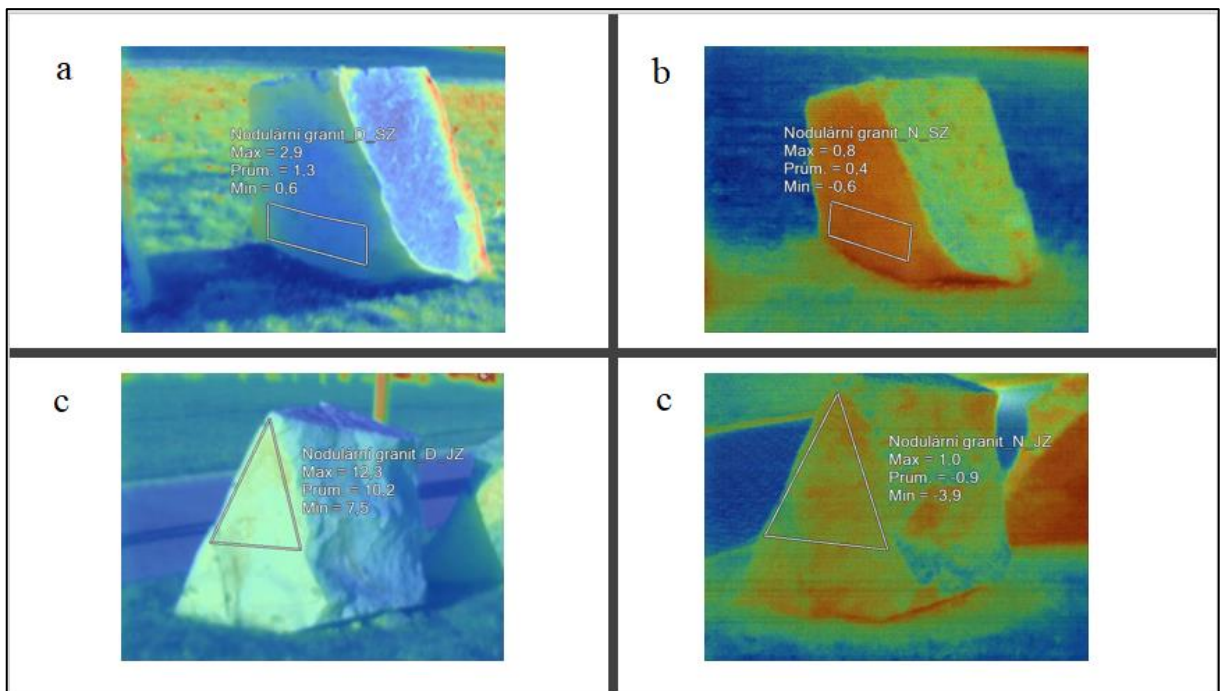
Z hodnot zastíněné plochy (Tab. 11) lze u jednotlivých termínů vidět klesající tendenci hodnot u jednotlivých termínů. Dané hodnoty vypovídají o tom, že u zastíněné plochy dochází k menší emitaci tepla zpět do prostředí. Ozářené plochy mají opačnou tendenci, a to emitovat více tepla zpět do prostředí. Tento jev ovlivňují hlavně klimatické podmínky v dané termíny a schopnost horniny transformovat a emitovat teplo.



Obr. 13: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 08. 08. 2017



Obr.14: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 16. 10. 2017



Obr. 15: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 08. 08. 2017 13. 12. 2017

Syenit:

Tab. 12: Charakteristika povrchové teploty, syenit

Hornina	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tpr [°C]	s [°C]	Ta [°C]
08. 08. 2017					
Syenit_D_O	24,70	38,30	34,20	4,11	13,60
Syenit_D_Z	21,30	25,30	22,90	1,02	4,00
Syenit_N_O	14,50	23,30	19,50	1,84	8,80
Syenit_N_Z	13,10	19,10	16,50	1,05	6,00
Průměr	18,40	26,50	23,28	2,01	8,10
16. 10. 2017					
Syenit_D_O	28,60	32,60	30,60	0,72	4,00
Syenit_D_Z	12,80	14,40	17,90	0,92	1,60
Syenit_N_O	10,00	14,10	12,40	0,71	4,10
Syenit_N_Z	9,20	13,60	11,30	0,84	4,40
Průměr	15,15	18,68	18,05	0,80	3,53
13. 12. 2017					
Syenit_D_O	13,20	15,90	14,60	0,54	2,70
Syenit_D_Z	0,50	3,30	1,50	0,47	2,80
Syenit_N_O	-2,60	1,60	-0,40	0,74	4,20
Syenit_N_Z	-3,20	1,40	-0,70	0,97	0,97
Průměr	1,98	5,55	3,75	0,68	2,67

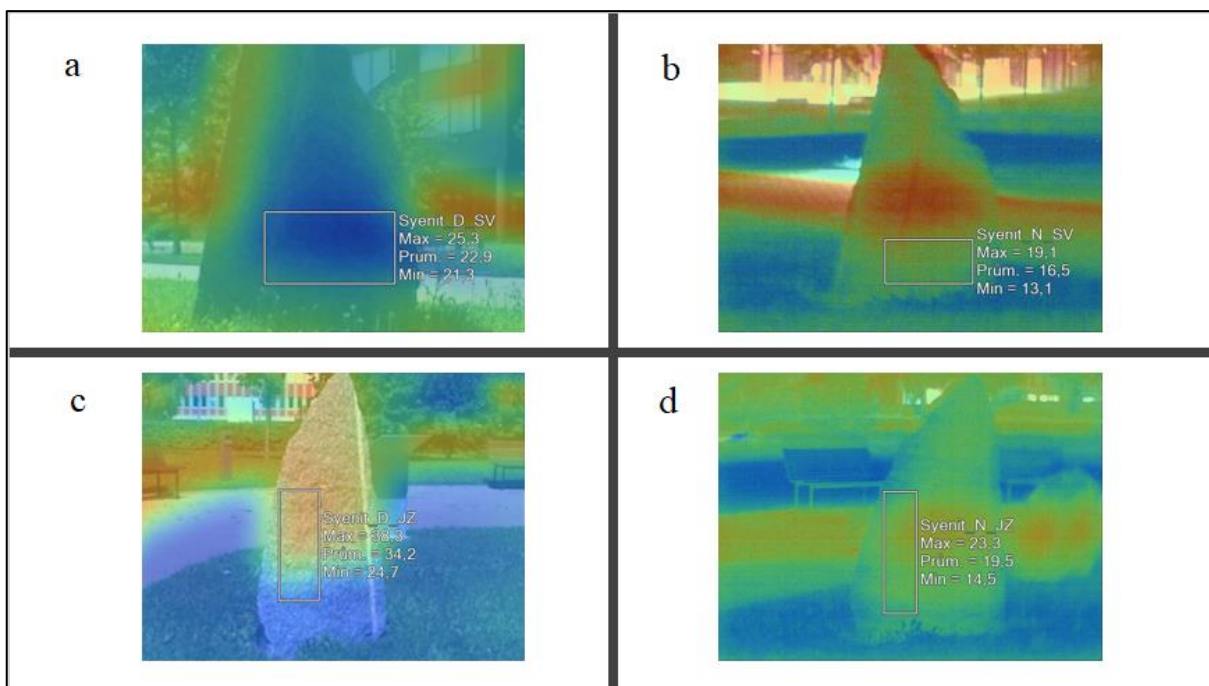
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 12) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V říjnu má ozářená plocha menší hodnotu směrodatné odchylky než zastíněná plocha. Tento jev platí jak pro denní, tak i pro noční hodiny. Buď v daný den došlo u zastíněné plochy k rychlejší emitaci tepla zpět do prostředí nebo, panovaly takové klimatické podmínky, že došlo k částečnému ozáření monitorované plochy na zastíněné ploše. V prosinci u obou ploch dochází k zvýšení hodnoty v nočních hodinách. Tento fakt lze zdůvodnit ochlazením které, teplotu zkoumané horniny snížilo pod bod mrazu a tím zvýšilo rozdílnost u vybraných ploch.

Z Tab. 12 lze pozorovat, že hodnota amplitudy se mění s ohledem na to, pro jaký měsíc byla amplituda vypočítána. Všechny měsíce mají svůj typický charakter, tento jev může být způsoben tvarem syenitu, který způsobuje, že na zastíněnou stranu bude dopadat více slunečních paprsků než u jiných hornin. Z průměrné hodnoty amplitudy můžeme usoudit, že s postupným ochlazením dochází k zlepšení vodivosti tepla.

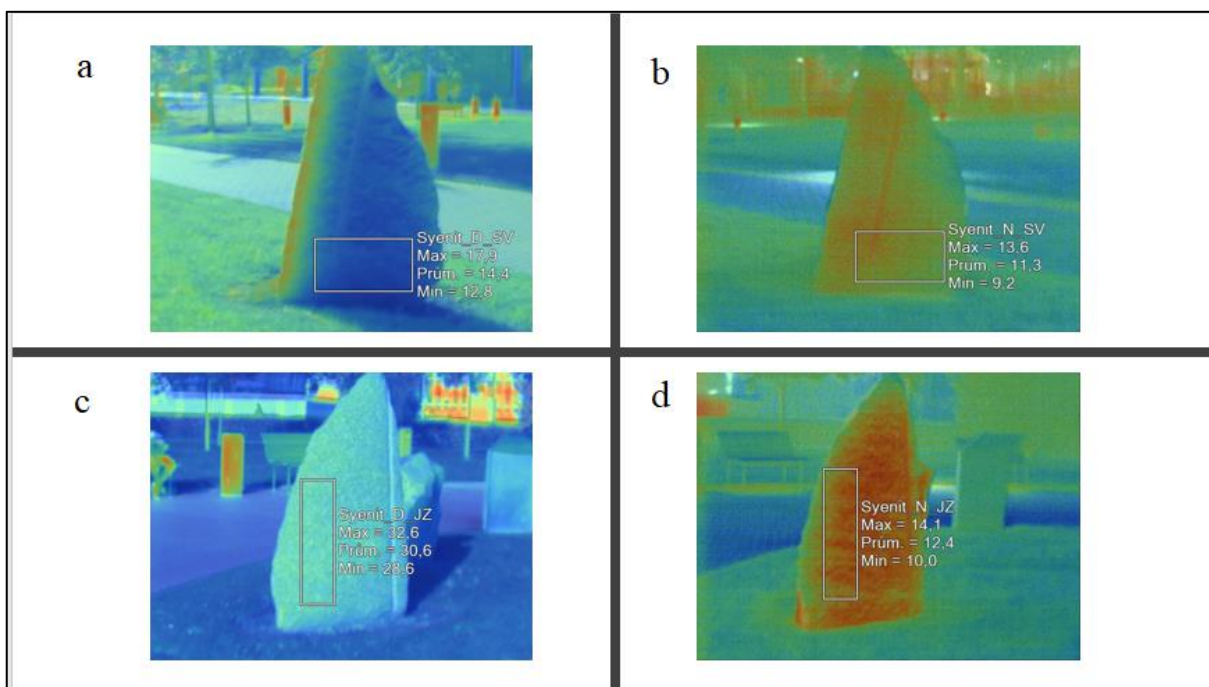
Tab. 13: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy syenitu v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl(°C)
08. 08. 2017	
Syenit_O	14,70
Syenit_Z	6,40
16. 10. 2017	
Syenit_O	18,20
Syenit_Z	6,60
13. 12. 2017	
Syenit_O	9,50
Syenit_Z	2,20

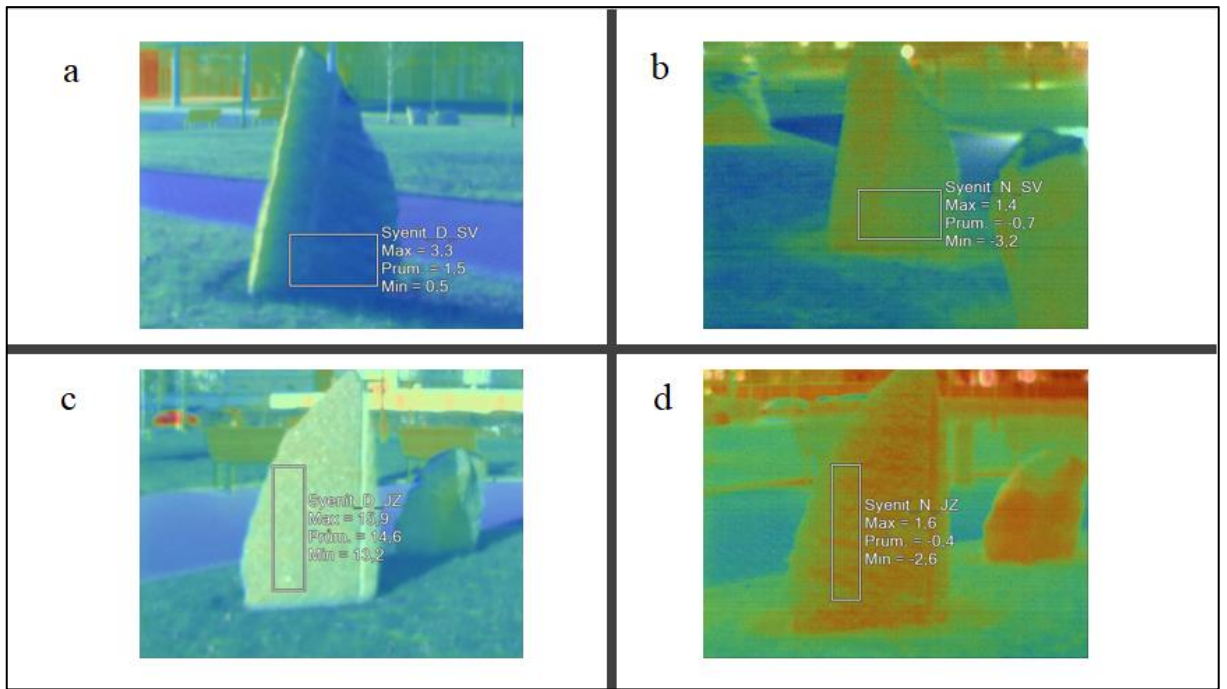
Z tabulky číslo 13 lze pozorovat, jak dané plochy syenitu emitují teplo zpět do prostředí. V říjnu dochází k největší emitaci tepla jak u ozářené, tak i u zastíněné plochy. Tento jev lze vysvětlit tím, že v říjnu panovaly ideálnější podmínky, které umožnily zvýšenou insolaci a tím došlo k přehřátí horniny, která následně musela naakumulované teplo emitovat zpět do prostředí. Hodnoty také poukazují u ozářené plochy na rychlejší emitační schopnosti zpět do prostředí nežli u zastíněné plochy.



Obr. 16: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 08. 08. 2017



Obr. 17: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 16. 10. 2017



Obr. 18: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 13. 12. 2017

5.2 Sekce B: Metamorfované horniny

V této podkapitole jsou analyzovány povrchové teploty hornin, které se řadí do sekce B neboli metamorfované horniny.

Amfibolit:

Tab. 14: Charakteristika povrchové teploty, amfibolit

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Amfibolit_D_O	26,50	33,10	29,70	2,27	6,60
Amfibolit_D_Z	26,50	32,70	29,60	1,27	6,20
Amfibolit_N_O	17,60	24,20	22,70	0,84	6,60
Amfibolit_N_Z	19,90	22,90	21,40	0,62	3,00
Průměr	22,63	28,23	25,85	1,25	5,60
16. 10. 2017					
Amfibolit_D_O	34,80	39,90	44,60	1,37	5,10
Amfibolit_D_Z	11,50	17,50	14,40	0,95	6,00
Amfibolit_N_O	11,10	16,10	14,10	0,72	5,00
Amfibolit_N_Z	9,30	12,50	11,00	0,49	3,20
Průměr	16,68	21,50	21,03	0,88	4,83
13. 12. 2017					
Amfibolit_D_O	20,20	37,30	28,70	1,84	17,10
Amfibolit_D_Z	0,80	4,60	2,90	0,89	3,80
Amfibolit_N_O	-0,40	6,10	3,50	1,02	6,50
Amfibolit_N_Z	-0,80	3,00	1,30	0,50	3,80
Průměr	4,95	12,75	9,10	1,06	7,80

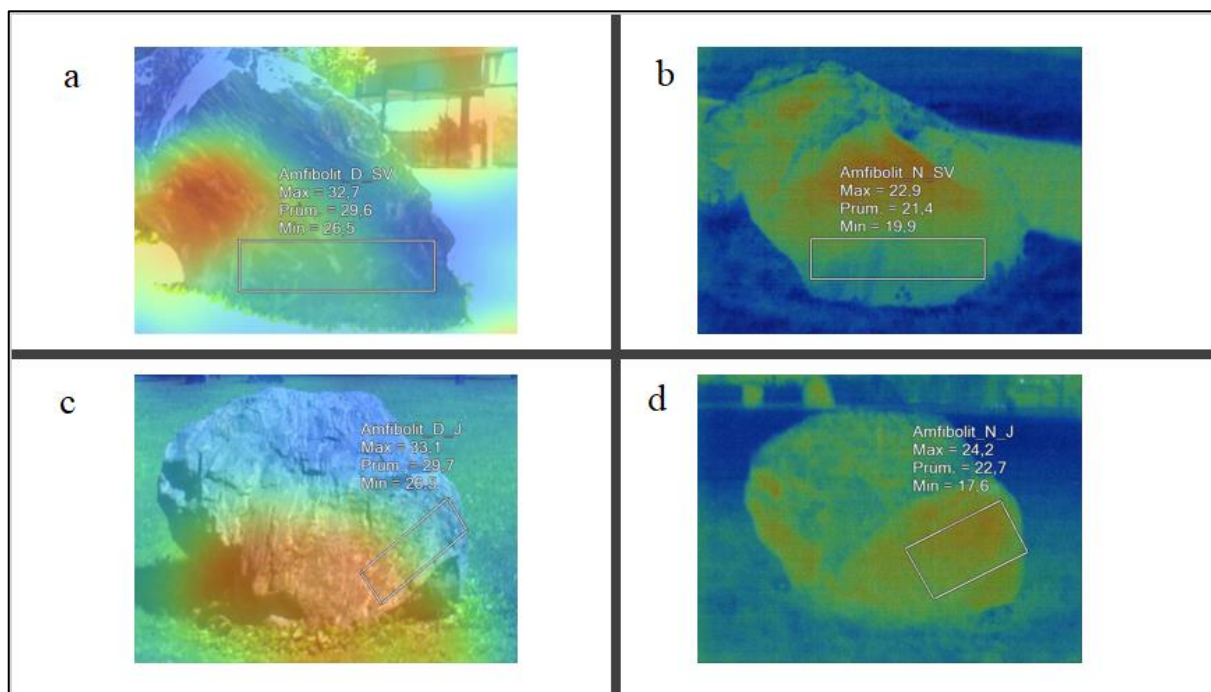
Hodnoty směrodatné odchytky (Tab. 14) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V každém monitorovaném měsíci má ozářená plocha větší hodnotu než zastíněná plocha jak v denních, tak i v nočních hodinách. U obou monitorovaných ploch dochází ke snížení hodnoty směrodatné odchytky se snižující se povrchovou teplotu. Nízké hodnoty poukazují na rovnoměrné rozložení povrchové teploty v nočních hodinách.

Hodnoty amplitudy u všech termínů (Tab. 14) mají větší hodnotu v denních hodinách vůči hodnotám naměřené v noci. Tyto hodnoty popisují, že při ochlazování v průběhu dne na zkoumaných plochách dochází k snížení nebo zachování dané hodnoty. Tato charakterizace poukazuje na lepší vodivost v nočních hodinách vůči denním hodinám.

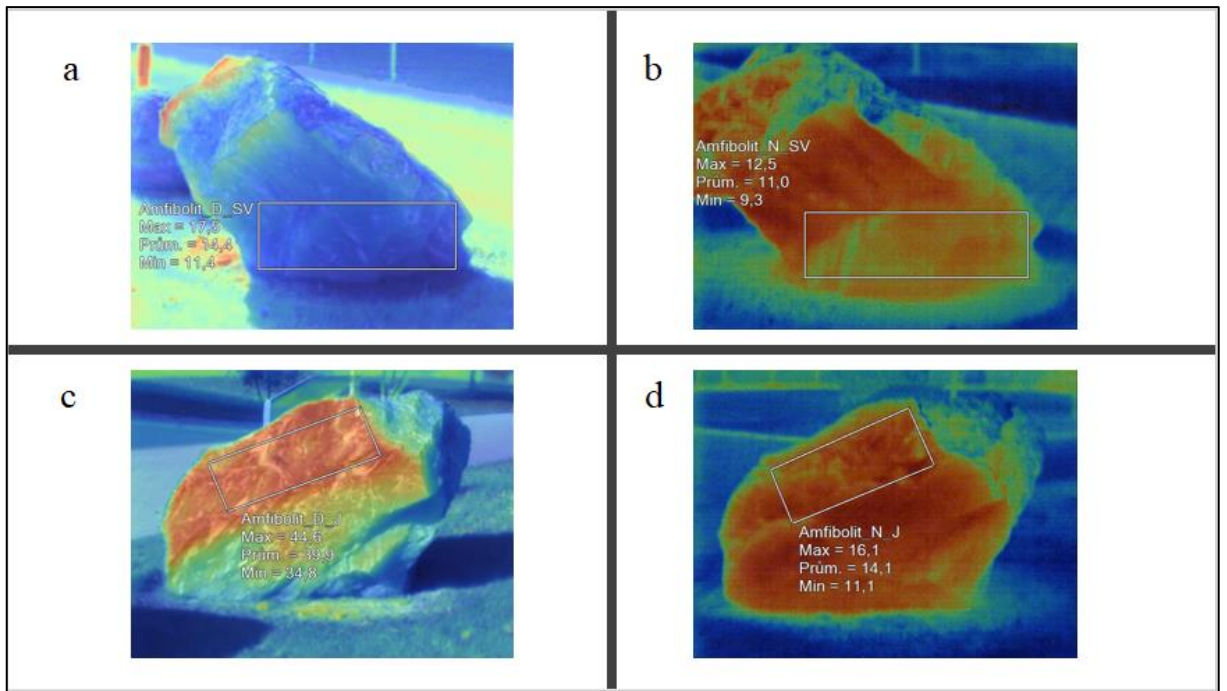
Tab. 15: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy amfibolitu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Amfibolit_O	7,00
Amfibolit_Z	8,20
16. 10. 2017	
Amfibolit_O	30,50
Amfibolit_Z	3,40
13. 12. 2017	
Amfibolit_O	25,20
Amfibolit_Z	1,60

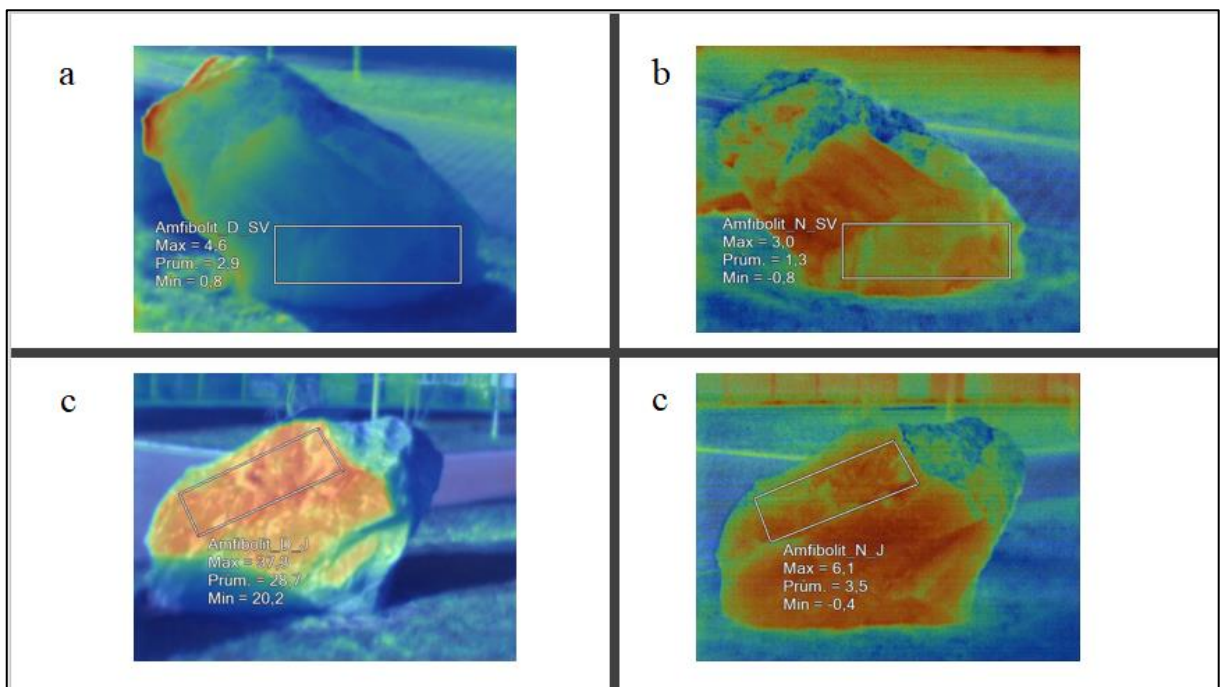
Z hodnot rozdílu (Tab. 15) lze pozorovat, že v srpnu má větší hodnotu zastíněná plocha nežli ozářená. Tento jev lze odůvodnit tím, že na ozářenou plochu v průběhu dne dopadalo dostatek sluneční energie což zapříčinilo, že transformace byla větší než emitace a tím ozářená plocha měla menší rozdíl než zastíněná plocha. Ale pokud porovnáme hodnoty z října a prosince můžeme o amfibolitu tvrdit, že ozářená strana rychle emituje transformované teplo zpět do prostředí z důvodu přehřívání ozářené plochy.



Obr. 19: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 08. 08. 2017



Obr. 20: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 16. 10. 2017



Obr. 21: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 13. 12. 2017

Migmatit:**Tab. 16:** Charakteristika povrchové teploty, migmatit

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Migmatit_D_O	27,80	33,40	29,90	1,00	5,60
Migmatit_D_Z	23,60	31,30	26,30	1,35	7,70
Migmatit_N_O	18,50	22,30	20,70	0,79	3,80
Migmatit_N_Z	15,60	22,50	21,40	0,87	6,90
Průměr	21,38	27,38	24,58	1,00	6,00
16. 10. 2017					
Migmatit_D_O	22,30	39,60	33,80	3,22	17,30
Migmatit_D_Z	11,00	15,40	13,70	0,78	4,40
Migmatit_N_O	9,90	13,00	11,90	0,61	3,10
Migmatit_N_Z	8,60	12,00	10,90	0,45	3,40
Průměr	12,95	20,00	17,58	1,27	7,05
13. 12. 2017					
Migmatit_D_O	9,40	26,50	18,40	3,83	17,10
Migmatit_D_Z	-2,10	5,50	1,90	1,60	7,60
Migmatit_N_O	-2,10	3,80	2,20	0,78	5,90
Migmatit_N_Z	-1,50	2,60	1,00	0,62	4,10
Průměr	0,93	9,60	5,88	1,71	8,68

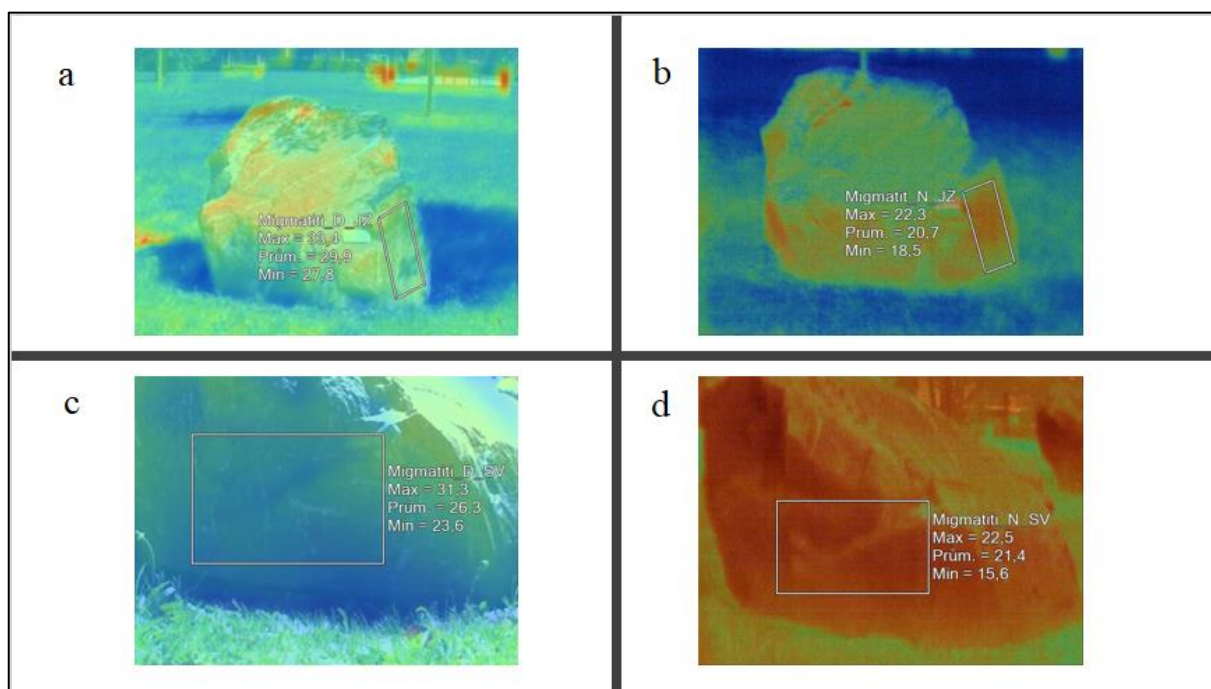
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 16) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. U obou pozorovaných ploch je vždy větší hodnotu v denních nežli v nočních hodinách. Tento fakt poukazuje na lepší homogennost při nižších teplotách. Tento jev lze odůvodnit zvýšenou emitací přehřátých částí na zkoumané ploše, a proto je homogennost lepší v nočních hodinách.

Z tabulky 16 lze pozorovat zvýšené hodnoty amplitudy u ozářené plochy v říjnu a prosinci. V srpnu došlo k rovnoměrnému rozložení povrchového tepla na ozářených plochách a tím se snížila hodnota amplitudy. Tento jev mohl být způsoben částečným zastíněním v průběhu dne. V říjnu a prosinci došlo u ozářené plochy k nerovnoměrnému rozložení povrchového tepla a tím byla zvýšená hodnota amplitudy. Také lze pozorovat, že u obou monitorovaných ploch v průběhu dne dochází k snížení hodnoty amplitudy což je způsobeno vyrovnáváním povrchové tepoty s teplotou vzduchu v průběhu dne.

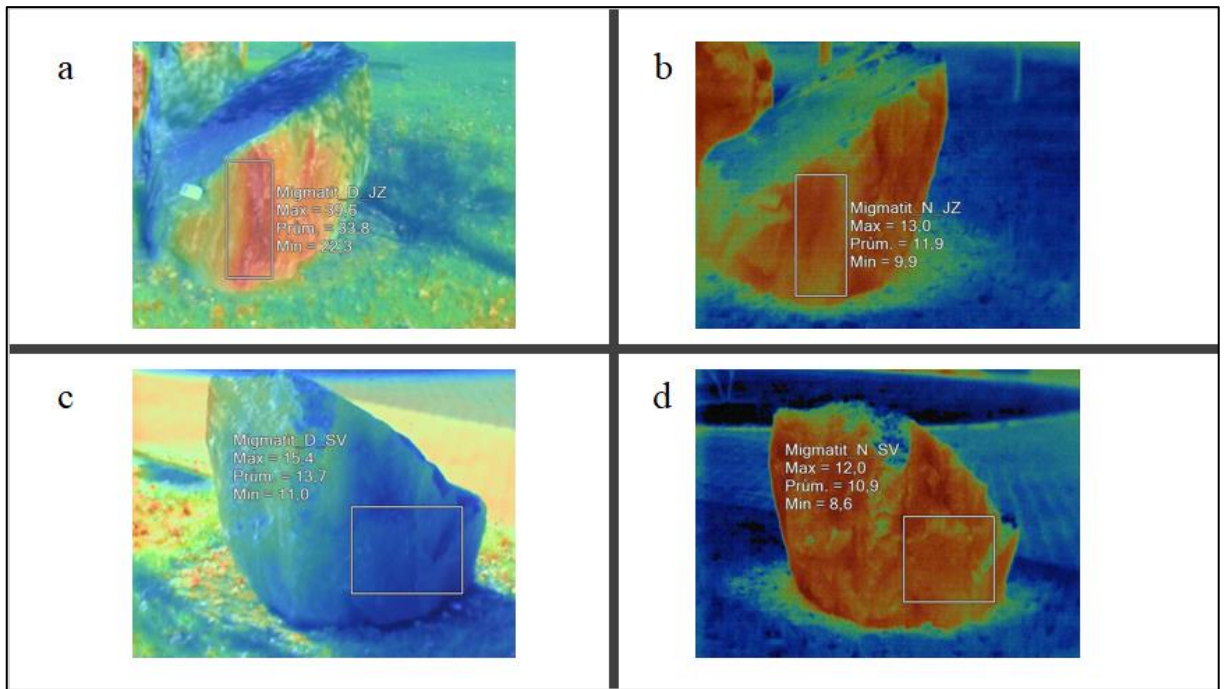
Tab. 17: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy migmatitu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Migmatit_O	9,20
Migmatit_Z	4,90
16. 10. 2017	
Migmatit_O	21,90
Migmatit_Z	2,80
13. 12. 2017	
Migmatit_O	16,20
Migmatit_Z	0,90

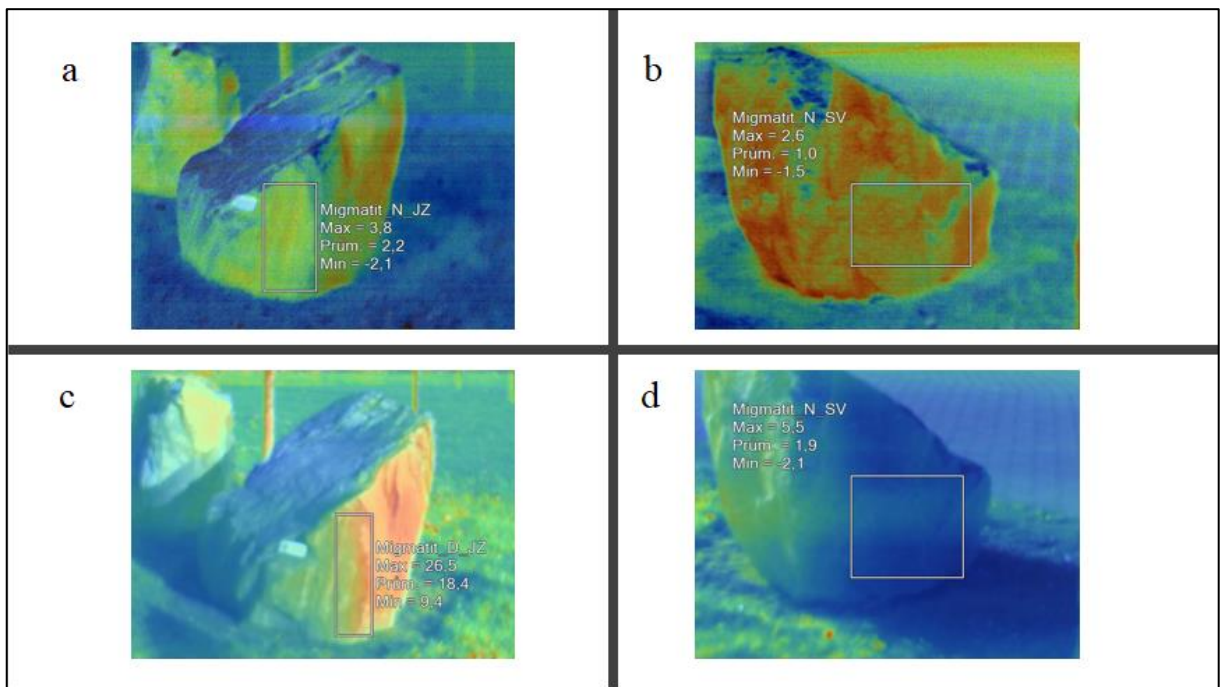
Z tabulky 17 lze pozorovat, jak migmatit v průběhu dne emitoval teplo zpět do prostředí. Z uvedených dat lze vidět, že ozářené plochy emitují více tepla než zastíněné plochy. Zajímavé je, že v říjnu bylo u ozářené plochy dosaženo většího rozdílu než v srpnu. Tento jev je hlavně ovlivněn klimatickým charakterem daného dne.



Obr. 22: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 08. 08. 2017



Obr. 23: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 16. 10. 2017



Obr. 24: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 13. 12. 2017

Mramor:**Tab. 18:** Charakteristika povrchové teploty, mramor

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Mramor_D_O	27,50	33,10	31,00	1,31	5,60
Mramor_D_Z	23,90	28,70	26,50	1,31	4,80
Mramor_N_O	19,90	24,10	22,40	0,78	4,20
Mramor_N_Z	20,00	23,30	21,60	0,76	3,30
Průměr	22,83	27,30	25,38	1,04	4,48
16. 10. 2017					
Mramor_D_O	16,20	21,50	18,80	1,03	5,30
Mramor_D_Z	11,90	14,30	12,90	0,59	2,40
Mramor_N_O	10,10	14,20	12,80	0,81	4,10
Mramor_N_Z	10,40	13,00	11,70	0,55	2,60
Průměr	12,15	15,75	14,05	0,75	3,60
13. 12. 2017					
Mramor_D_O	8,50	15,30	12,00	1,36	6,80
Mramor_D_Z	1,90	3,40	2,40	0,33	1,50
Mramor_N_O	-1,50	4,50	1,90	1,26	6,00
Mramor_N_Z	-0,30	3,10	1,50	0,68	3,40
Průměr	2,15	6,58	4,45	0,91	4,43

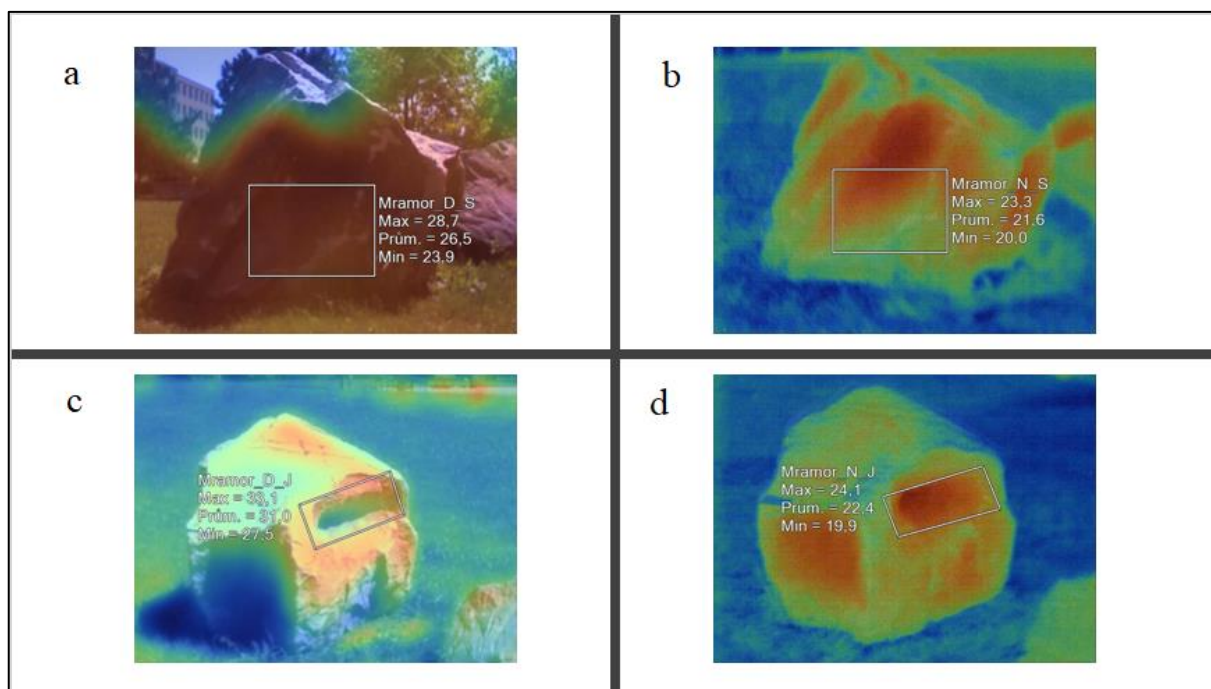
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 18) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V srpnu a říjnu dochází k tomu, že v průběhu dne u obou monitorovaných ploch se hodnota směrodatné odchylky snižuje, ale v prosinci u zastíněné plochy dochází k zvýšení hodnoty v nočních hodinách. Tento jev lze charakterizovat snížením povrchové teploty v nočních hodinách pod bod mrazu, což zapříčinilo větší nehomogenost zastíněné plochy.

Z hodnot amplitudy uvedené v tabulce 18 lze pozorovat rozdílné termální chování. V srpnu a říjnu má ozářená plocha větší hodnotu v denních hodinách, nežli v nočních a zastíněná plocha má přesně opačný charakter. V prosinci dochází u zastíněné plochy k tomu, že má větší hodnoty amplitudy v nočních hodinách. Tento jev můžeme vysvětlit tím, že došlo ke snížení povrchové teploty pod bod mrazu a nedostatečnému rozložení povrchové teploty, což zapříčinilo zvýšenou amplitudu u zastíněné plochy.

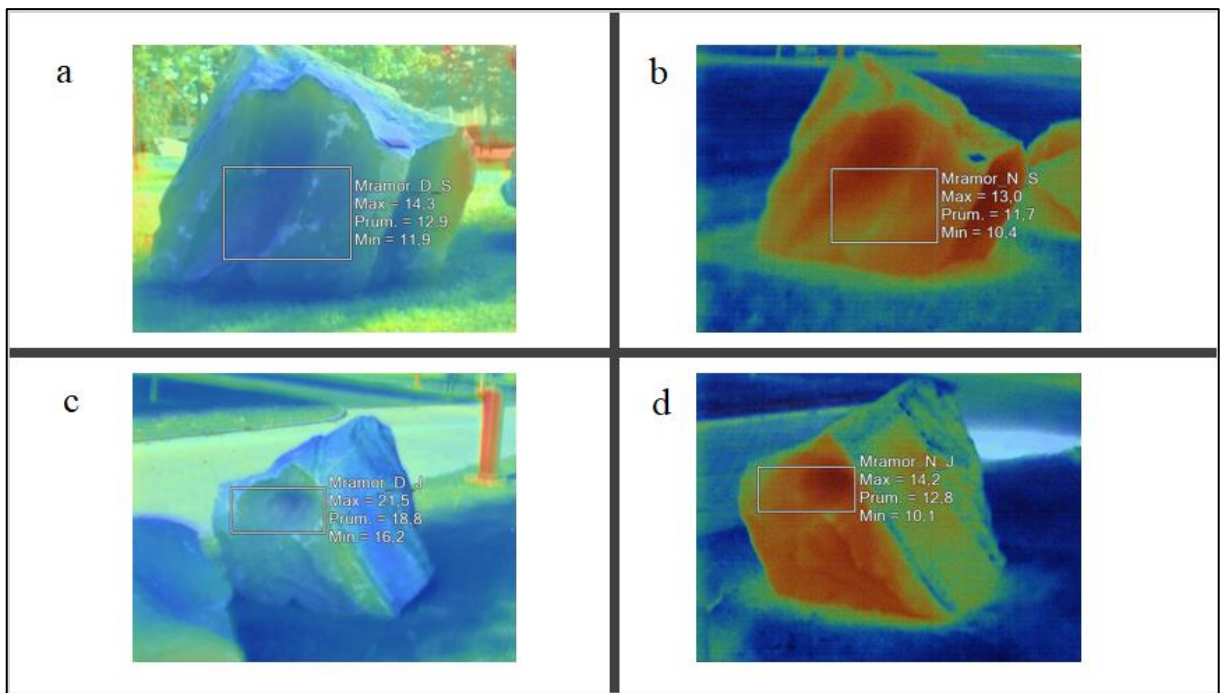
Tab. 19: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy mramoru v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Mramor_O	8,60
Mramor_Z	4,90
16. 10. 2017	
Mramor_O	6,00
Mramor_Z	1,20
3. 12. 2017	
Mramor_O	10,10
Mramor_Z	0,90

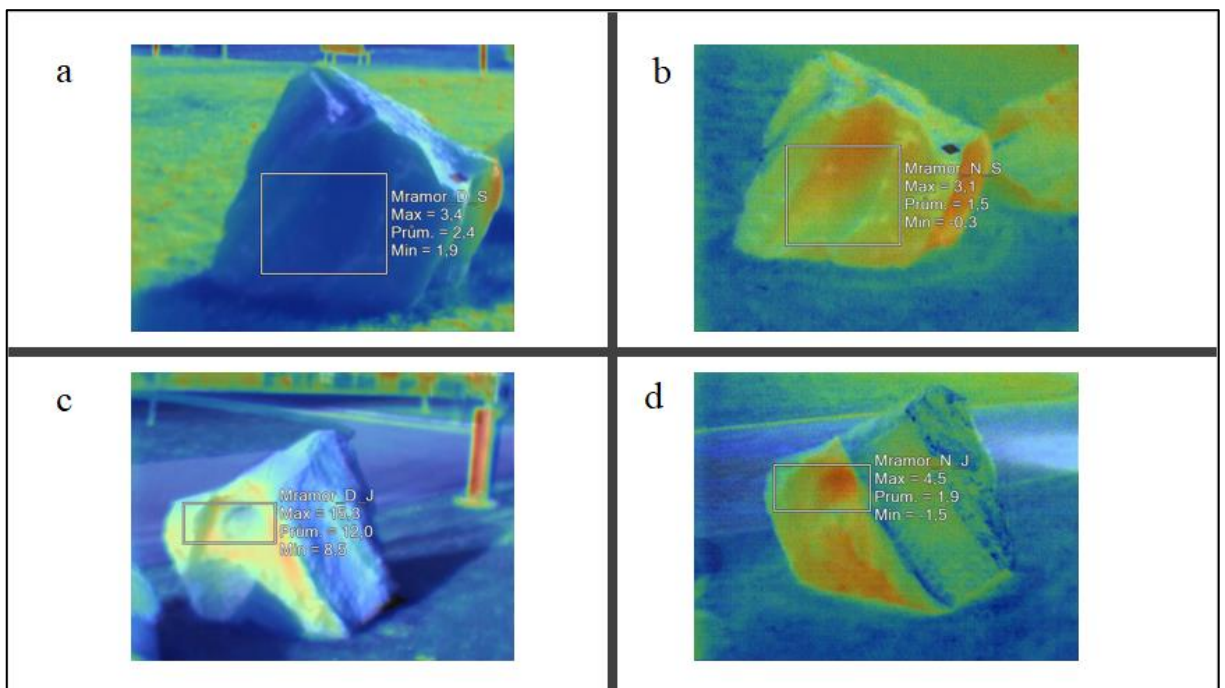
Z hodnot uvedených v tabulce 19 lze pozorovat, jaký je rozdíl mezi denní a noční průměrnou povrchovou teplotou monitorované plochy. Z hodnot lze vypočítat, že ozářené plochy emitují více tepla, nežli zastíněné. Zajímavá je hodnota ozářené plochy v prosinci, která převyšuje i hodnotu ze srpna. Tento jev můžeme vysvětlit klimatickými podmínkami v prosinci které zapříčinily zvýšenou hodnotu.



Obr. 25: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 08. 08. 2017



Obr. 26: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 16. 10. 2017



Obr. 27: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 13. 12. 2017

Porcelanit:

Tab. 20: Charakteristika povrchové teploty, porcelanit.

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Porcelanit_D_O	27,60	35,00	33,20	1,00	7,40
Porcelanit_D_Z	24,90	29,00	26,80	0,83	4,10
Porcelanit_N_O	16,90	21,90	20,30	0,89	5,00
Porcelanit_N_Z	18,90	22,00	20,90	0,45	3,10
Průměr	22,08	26,98	25,30	0,79	4,90
16. 10. 2017					
Porcelanit_D_O	20,20	28,30	26,00	1,23	8,10
Porcelanit_D_Z	13,30	15,40	14,10	0,37	2,10
Porcelanit_N_O	10,30	13,20	12,50	0,44	2,90
Porcelanit_N_Z	9,40	11,50	10,60	0,36	2,10
Průměr	13,30	17,10	15,80	0,60	3,80
13. 12. 2017					
Porcelanit_D_O	12,40	23,20	20,00	1,17	10,80
Porcelanit_D_Z	1,60	3,90	2,70	0,38	2,30
Porcelanit_N_O	0,50	4,60	3,60	0,53	4,10
Porcelanit_N_Z	-3,00	0,30	-1,10	0,50	3,30
Průměr	2,88	8,00	6,30	0,65	5,13

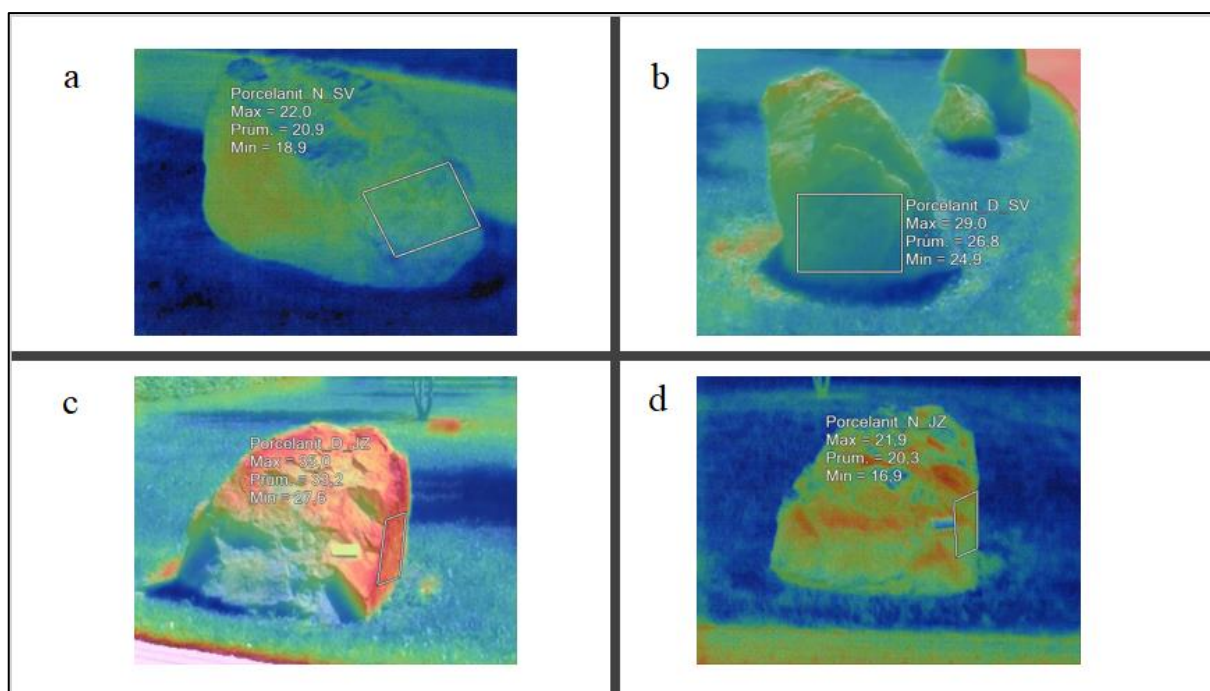
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 20) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. U obou zkoumaných ploch v srpnu a říjnu dochází ke snížení hodnoty v nočních hodinách, ale v prosinci dochází u zastíněné plochy k tomu, že se hodnota směrodatné odchylky zvyšuje v nočních hodinách. Tento jev je podmíněn tím, že v nočních hodinách minimální teplota porcelánu klesá nízkou pod bod mrazu a tím zvyšuje rozdílnost zkoumané plochy.

Hodnoty amplitudy (Tab. 20) u ozářené plochy mají v každém termínu stejný charakter a to ten, že denní hodnota je větší nežli noční. U zastíněné plochy můžeme pozorovat rozdílné klimatické podmínky panující v dané termíny. V srpnu dochází ke snížení hodnoty v nočních hodinách oproti denní hodnotě. V říjnu jsou si denní a noční hodnoty rovny a v prosinci dochází ke zvýšení teploty v nočních hodinách vůči denní hodnotě. Tento fakt poukazuje na to, jaký vliv mají klimatické podmínky na termální chování horniny.

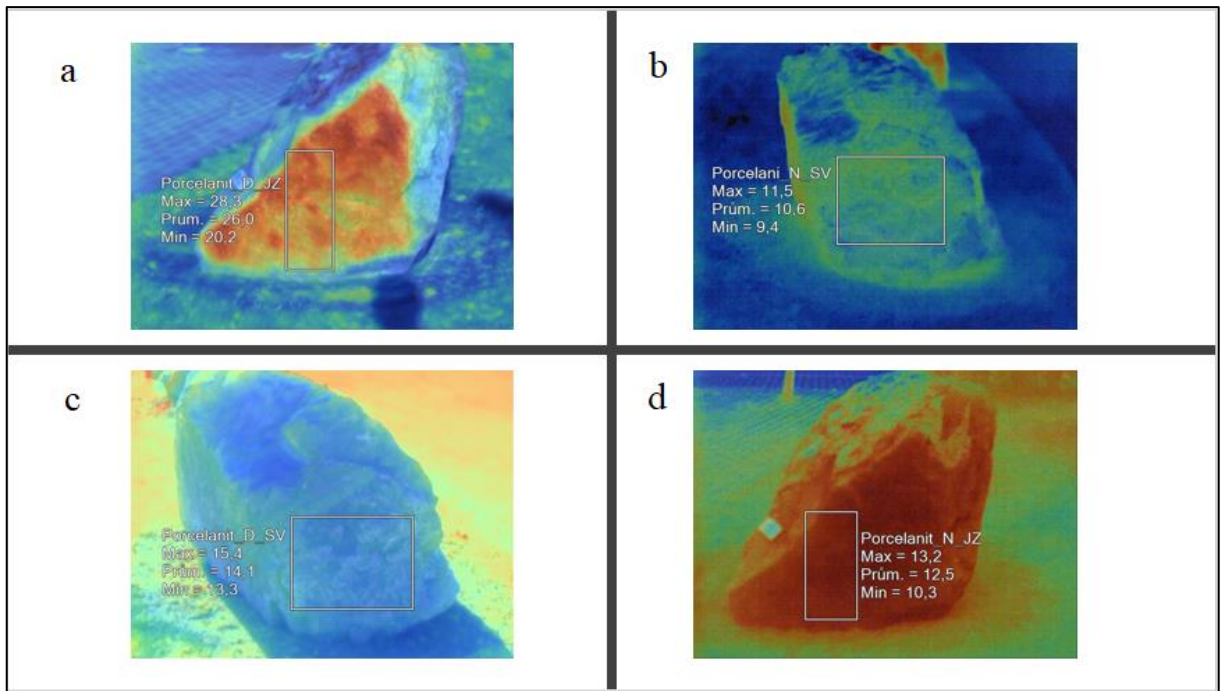
Tab. 21: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy porcelanitu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Porcelanit_O	9,20
Porcelanit_Z	4,90
16. 10. 2017	
Porcelanit_O	21,90
Porcelanit_Z	2,80
13. 12. 2017	
Porcelanit_O	16,20
Porcelanit_Z	0,90

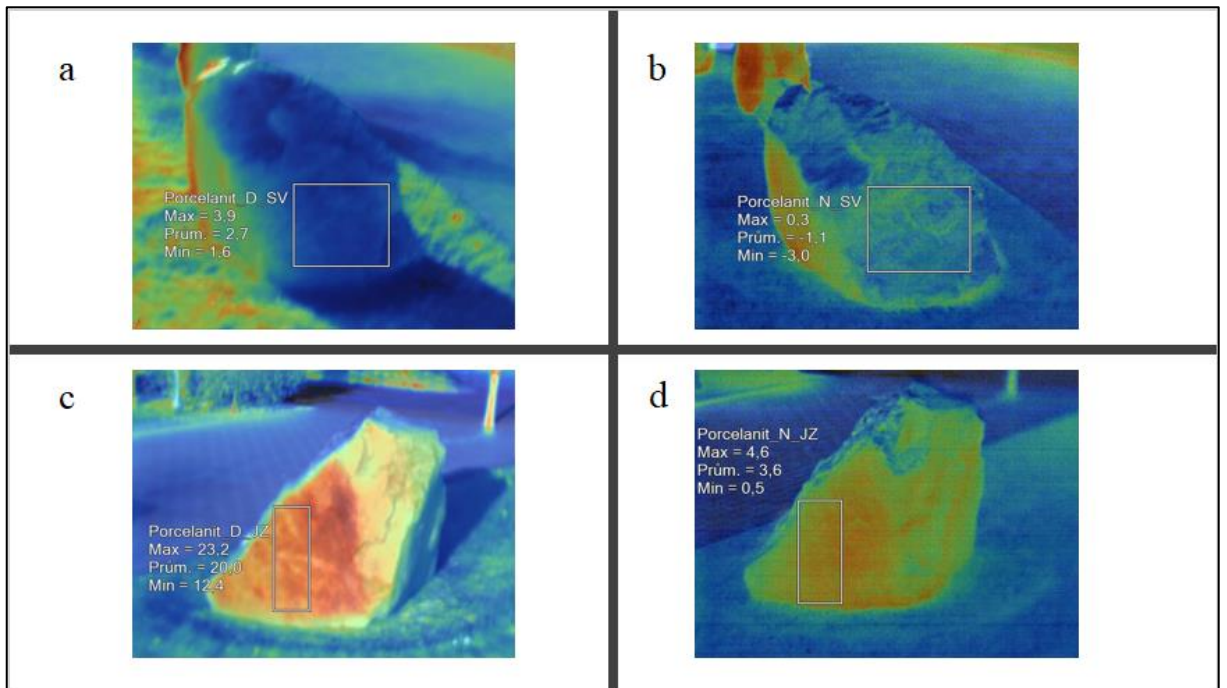
V tabulce 21 nalezneme hodnoty rozdílů průměrné povrchové teploty porcelanitu. Z dat lze pozorovat, že ozářené plochy emitují více tepla zpět do prostředí než zastíněné. Porovnáme-li jednotlivé hodnoty mezi sebou vidíme, že k největšímu rozdílu dochází v říjnu a nejmenšímu v prosinci. Zajímavé je, že v říjnu bylo u ozářené plochy dosaženo většího rozdílu než v srpnu. Tento jev je hlavně ovlivněn teplotním charakterem daného dne.



Obr. 28: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 08. 08. 2017



Obr. 29: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 16. 10. 2017



Obr. 30: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 13. 12. 2017

Serpertinit:

Tab. 22: Charakteristika povrchové teploty, serpertinit

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Serpertinit_D_O	31,50	43,10	38,30	2,23	11,60
Serpertinit_D_Z	26,60	30,30	28,70	0,70	3,70
Serpertinit_N_O	20,50	24,90	22,40	1,10	4,40
Serpertinit_N_Z	20,50	22,90	22,30	0,29	2,40
Průměr	24,78	30,30	27,93	1,08	5,53
16. 10. 2017					
Serpertinit_D_O	28,60	41,60	35,60	1,93	13,00
Serpertinit_D_Z	13,00	16,60	14,20	0,68	3,60
Serpertinit_N_O	11,40	15,80	13,40	1,07	4,40
Serpertinit_N_Z	10,90	12,80	12,40	0,29	1,90
Průměr	15,98	21,70	18,90	0,99	5,73
13. 12. 2017					
Serpertinit_D_O	13,40	26,70	21,60	1,97	13,30
Serpertinit_D_Z	2,00	3,80	2,70	0,36	1,80
Serpertinit_N_O	0,30	5,80	2,60	1,25	5,50
Serpertinit_N_Z	1,00	2,90	2,30	0,31	1,90
Průměr	4,18	9,80	7,30	0,97	5,63

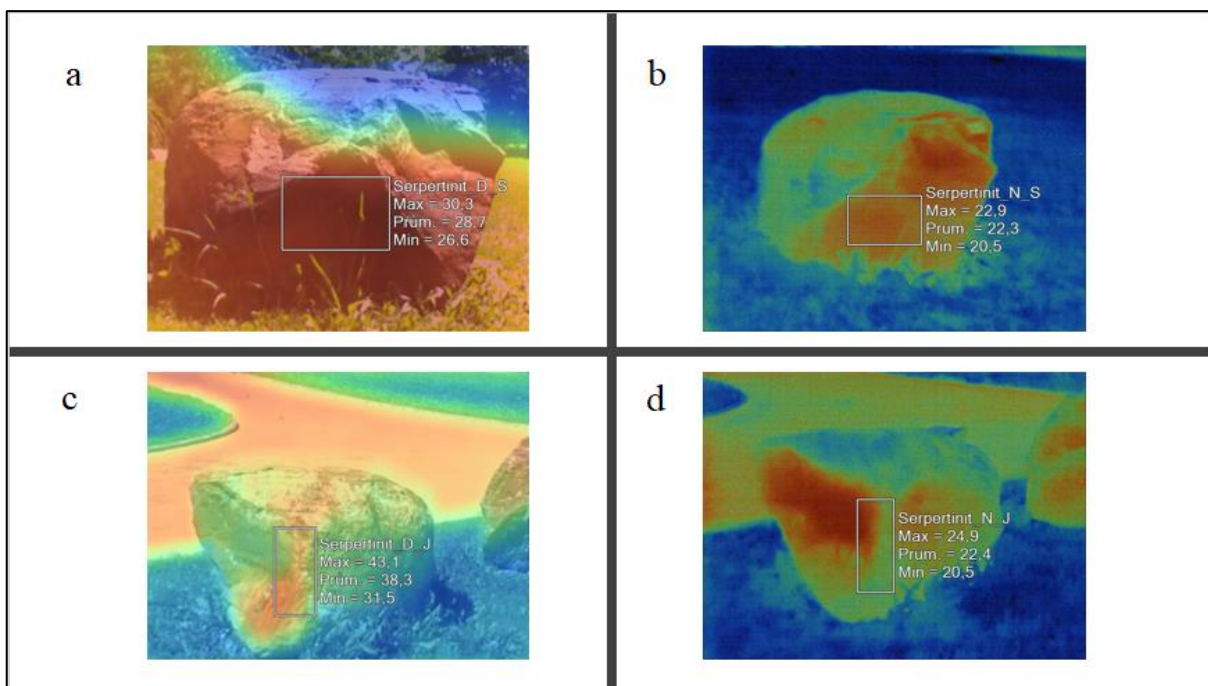
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 22) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Ve všech termínech lze pozorovat, že obě zkoumané plochy mají v denních hodinách větší hodnotu nežli v nočních. Snížení hodnoty směrodatné odchylky je zdůvodněn tím, že v nočních hodinách je větší emitace nežli transformace a tím dochází k termální homogenitě zkoumaných povrchů.

Z hodnot amplitudy (Tab. 21) můžeme pozorovat, jak se liší hodnota v denních a nočních hodinách. Obě plochy mají vždy větší hodnoty během dne, a zároveň ozářená plocha má větších hodnotu než zastíněná. Jak můžeme vidět, tak u ozářené plochy v denních hodinách dochází k tomu, že hodnota amplitudy se u jednotlivých termínů zvyšuje a maximální hodnota amplitudy je dosažena v prosinci. Tento jev je způsoben rozdílnými klimatickými podmínkami panujícími v jednotlivých termínech monitoringu.

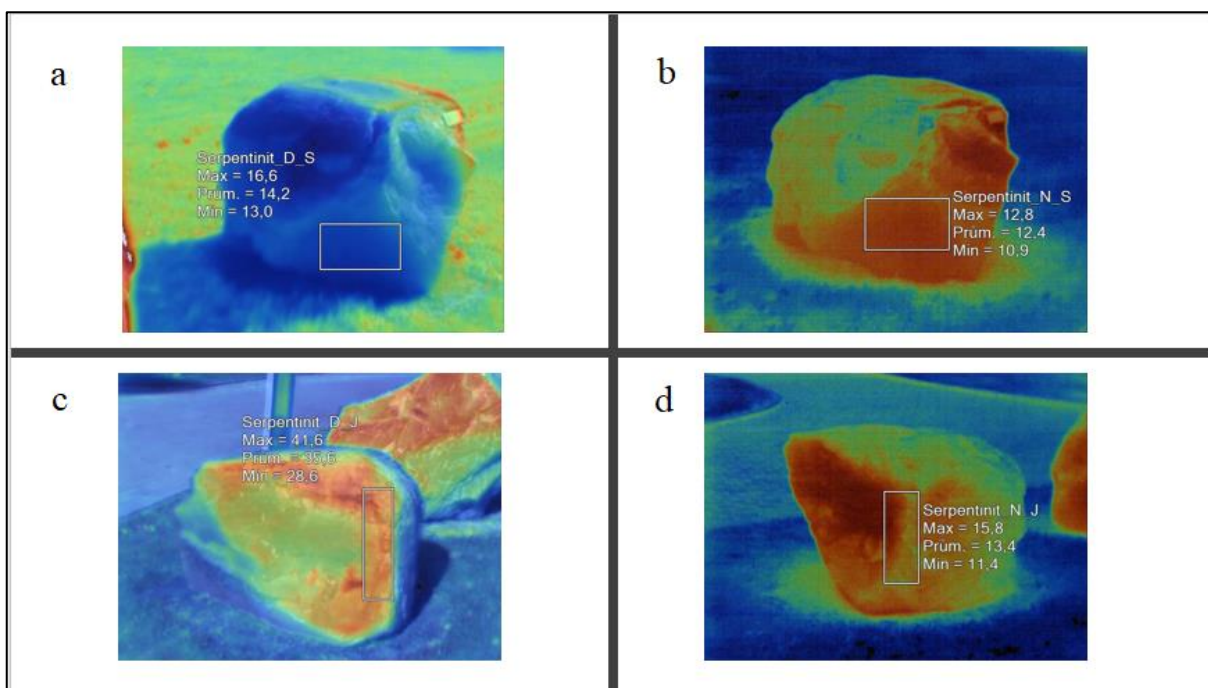
Tab. 23: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy serpentinu v denních a nočních hodinách.

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Serpentinit_O	15,90
Serpentinit_Z	6,40
16. 10. 2017	
Serpentinit_O	22,20
Serpentinit_Z	1,80
13. 12. 2017	
Serpentinit_O	19,00
Serpentinit_Z	0,40

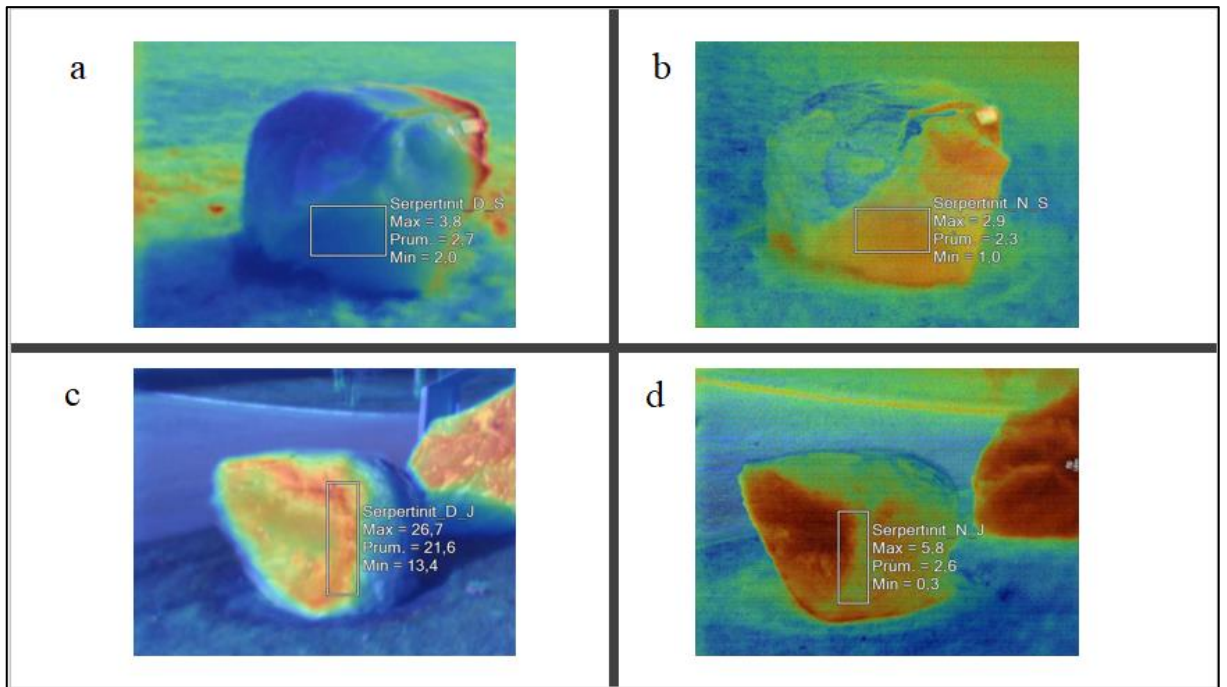
Z dat uvedených v tabulce 23 vidíme, jak jednotlivé plochy v daný termín emitují povrchové teplo zpět do prostředí. Jako u všech předchozích hornin lze vidět, že více emitují ozářené plochy, než zastíněné což je logické. U pozorovaných dat je zajímavá minimální hodnota u ozářené plochy, která byla vypočtena pro srpen. Tento jev lze charakterizovat teplotou vzduchu v jednotlivé dny monitoringu (Tab. 1). V srpnu došlo k nejmenšímu ochlazení teploty vzduchu a tím pádem nemuselo dojít k tak velké emitaci jako v dalších monitorovaných dnech.



Obr. 31: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 08. 08. 2017



Obr. 32: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 16. 10. 2017



Obr. 33: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 13. 12. 2017

5.3 Sekce C: Sedimentované horniny

V této podkapitole, bude vyhodnoceno termální chování, vybraných sedimentovaných hornin.

Arkóza:

Tab. 24: Charakteristika povrchové teploty, arkóza

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Arkóza_D_O	28,50	39,80	34,40	2,41	11,30
Arkóza_D_Z	26,90	34,10	31,00	1,32	7,20
Arkóza_N_O	20,90	27,30	26,00	0,65	6,40
Arkóza_N_Z	22,00	27,60	24,60	0,79	5,60
Průměr	24,58	32,20	29,00	1,29	7,63
16. 10. 2017					
Arkóza_D_O	28,50	36,80	32,80	1,96	8,30
Arkóza_D_Z	8,90	18,10	12,60	1,34	9,20
Arkóza_N_O	16,90	20,00	18,70	0,53	3,10
Arkóza_N_Z	11,90	17,20	15,00	0,79	5,30
Průměr	16,55	23,03	19,78	1,16	6,48
13. 12. 2017					
Arkóza_D_O	15,50	25,90	18,80	2,21	10,40
Arkóza_D_Z	3,10	13,50	5,00	0,99	10,40
Arkóza_N_O	4,10	9,40	7,30	0,82	5,30
Arkóza_N_Z	-2,30	3,90	1,20	1,01	6,20
Průměr	5,10	13,18	8,08	1,26	8,08

Z hodnot směrodatné odchylky (Tab. 24) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Hodnoty směrodatné odchylky v srpnu a říjnu mají stejný charakter a to ten, že ozářená plocha má větší hodnotu než zastíněná. V denních hodinách nabývá větší hodnoty nežli v nočních. Což poukazuje na homogenost povrchového tepla při nižších teplotách. V prosinci dochází ke zvýšení hodnot u zastíněné plochy v nočních hodinách. Tento jev můžeme charakterizovat ochlazením pod bod mrazu a tím se rapidně zvýšila odlišnost zkoumané plochy.

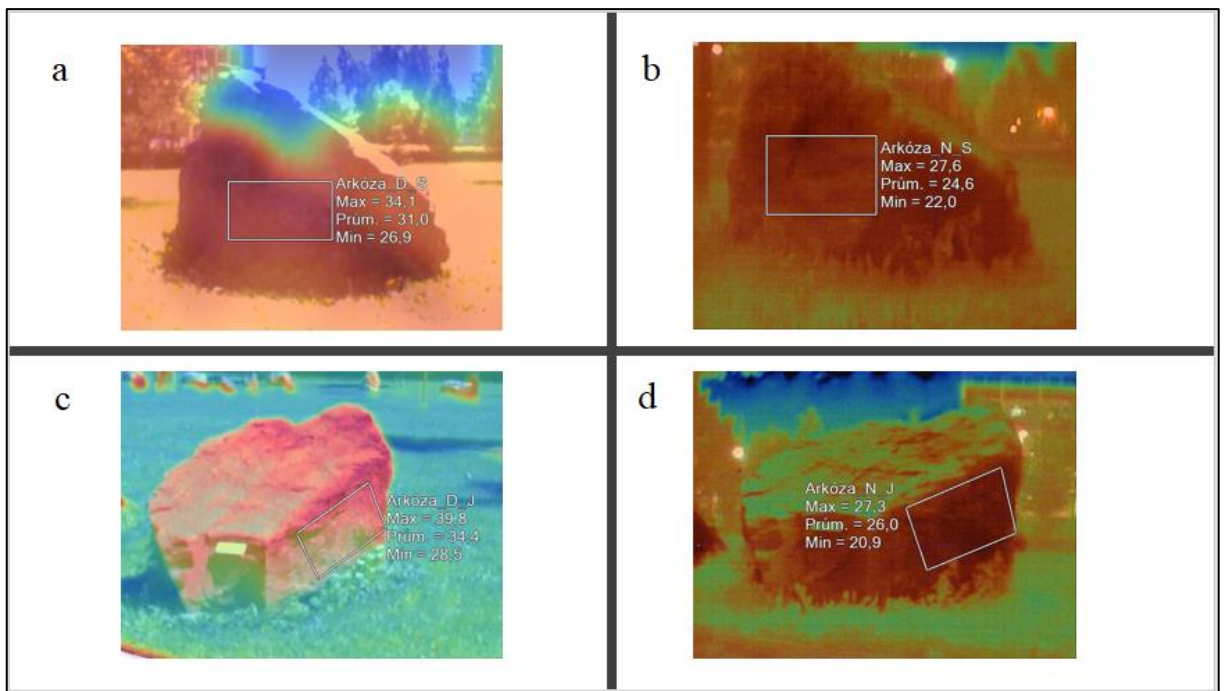
Z hodnot amplitudy (Tab.24) lze u každého měsíce pozorovat pokles hodnoty v nočních hodinách. U ozářených ploch dochází k většímu poklesu hodnoty než u zastíněné plochy. Nejvíce zajímavá je hodnota v denních hodinách u zastíněné plochy, která postupně zvyšuje svou hodnotu u jednotlivých termínů. Postupné zvyšování

hodnoty může být způsobeno rozdílnými klimatickými podmínkami v jednotlivé dny, nebo také pomalejší emitací, která je charakteristická pro zastíněné plochy.

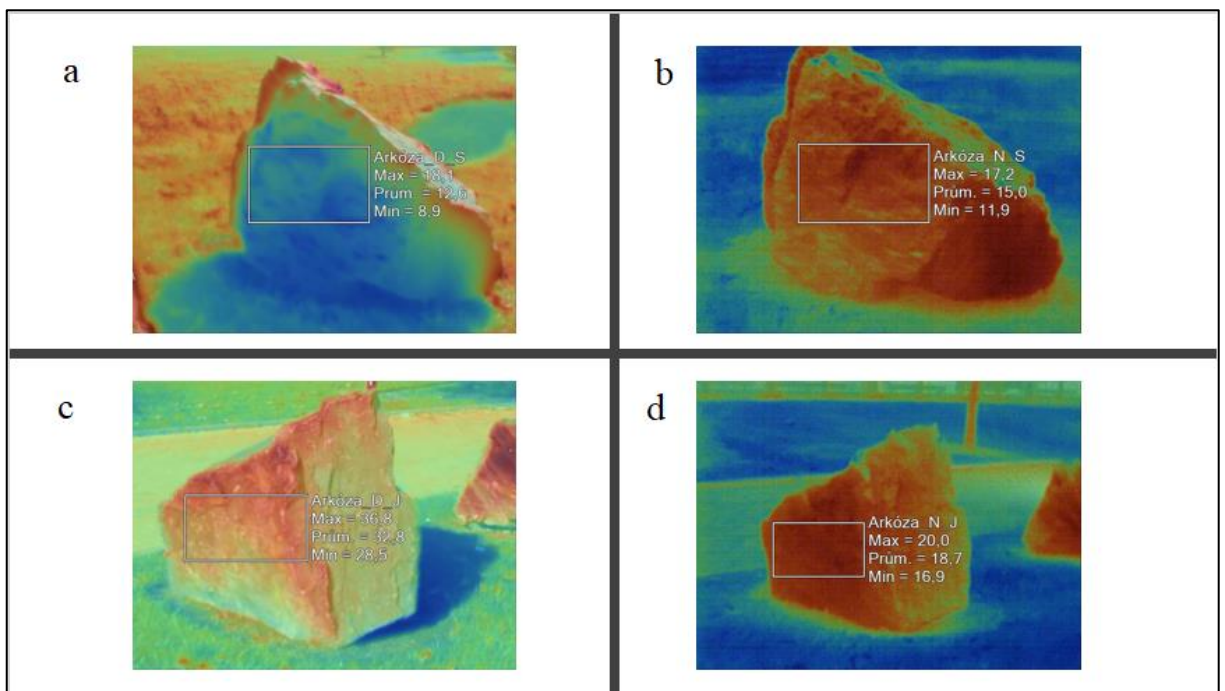
Tab. 25: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy arkózy v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Arkóza_O	8,40
Arkóza_Z	6,40
16. 10. 2017	
Arkóza_O	14,10
Arkóza_Z	-2,40
13. 12. 2017	
Arkóza_O	11,50
Arkóza_Z	3,80

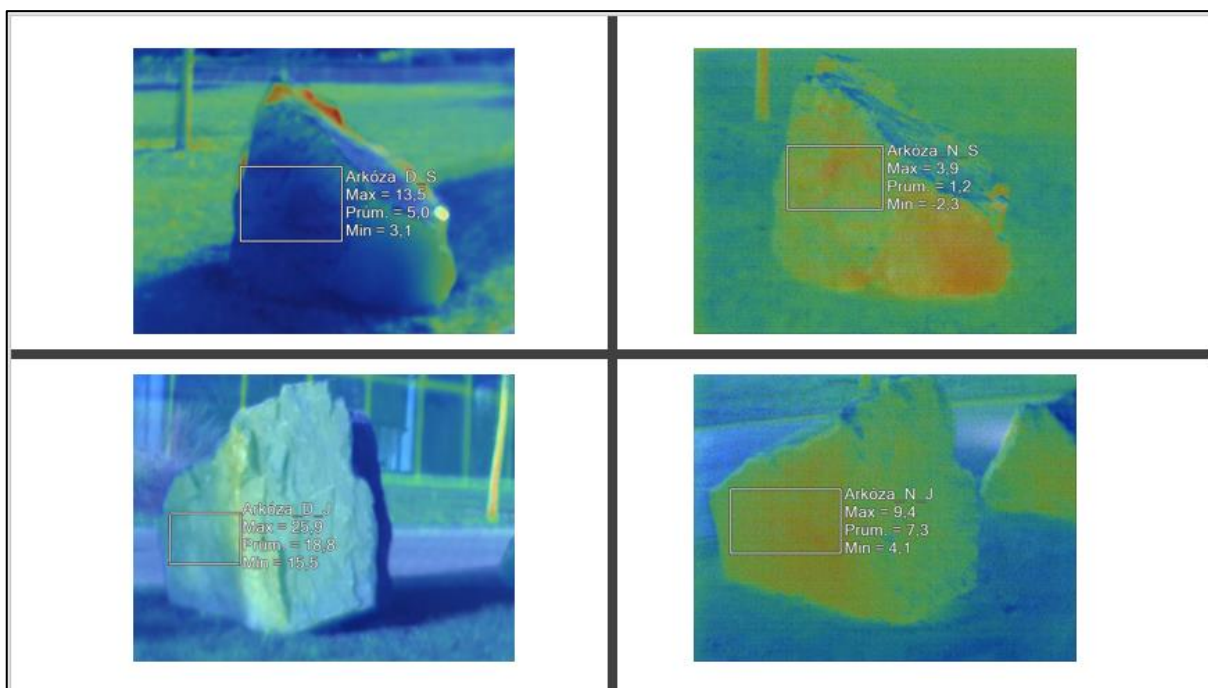
Z hodnot vypočtených v tabulce 25 můžeme pozorovat, jak jednotlivé pozorované plochy emitovaly teplo zpět do prostředí. Jako u všech předchozích hornin je charakteristické, že ozářená plocha emituje více tepla než zastíněná. Nejzajímavější hodnota se vyskytuje v říjnu u zastíněné plochy. Zde došlo k tomu, že denní průměrná hodnota je menší než noční. Tento jev je způsoben vyšší transformací tepla než jeho emitací na zastíněné ploše.



Obr. 34: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 08. 08. 2017



Obr. 35: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 16. 10. 2017



Obr. 36: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 13. 12. 2017“

Jílová břidlice:

Tab. 26: Charakteristika povrchové teploty, jílová břidlice

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Jílová břidlice_D_O	32,30	36,80	34,70	1,04	4,50
Jílová břidlice_D_Z	22,30	25,00	27,70	0,61	2,70
Jílová břidlice_N_O	20,50	21,60	21,00	0,22	1,10
Jílová břidlice_N_Z	22,30	25,10	23,20	0,56	2,80
Průměr	24,35	27,13	26,65	0,61	2,78
16. 10. 2017					
Jílová břidlice_D_O	23,90	35,60	27,50	2,46	11,70
Jílová břidlice_D_Z	12,90	15,50	13,80	0,32	2,60
Jílová břidlice_N_O	6,90	11,50	9,50	0,77	4,60
Jílová břidlice_N_Z	13,10	16,20	14,60	0,79	3,10
Průměr	14,20	19,70	16,35	1,09	5,50
13. 12. 2017					
Jílová břidlice_D_O	11,90	15,90	13,90	0,65	4,00
Jílová břidlice_D_Z	2,50	6,00	3,50	0,49	3,50
Jílová břidlice_N_O	-7,40	-3,20	-5,40	0,60	4,20
Jílová břidlice_N_Z	1,40	4,90	3,20	0,61	3,50
Průměr	2,10	5,90	3,80	0,59	3,80

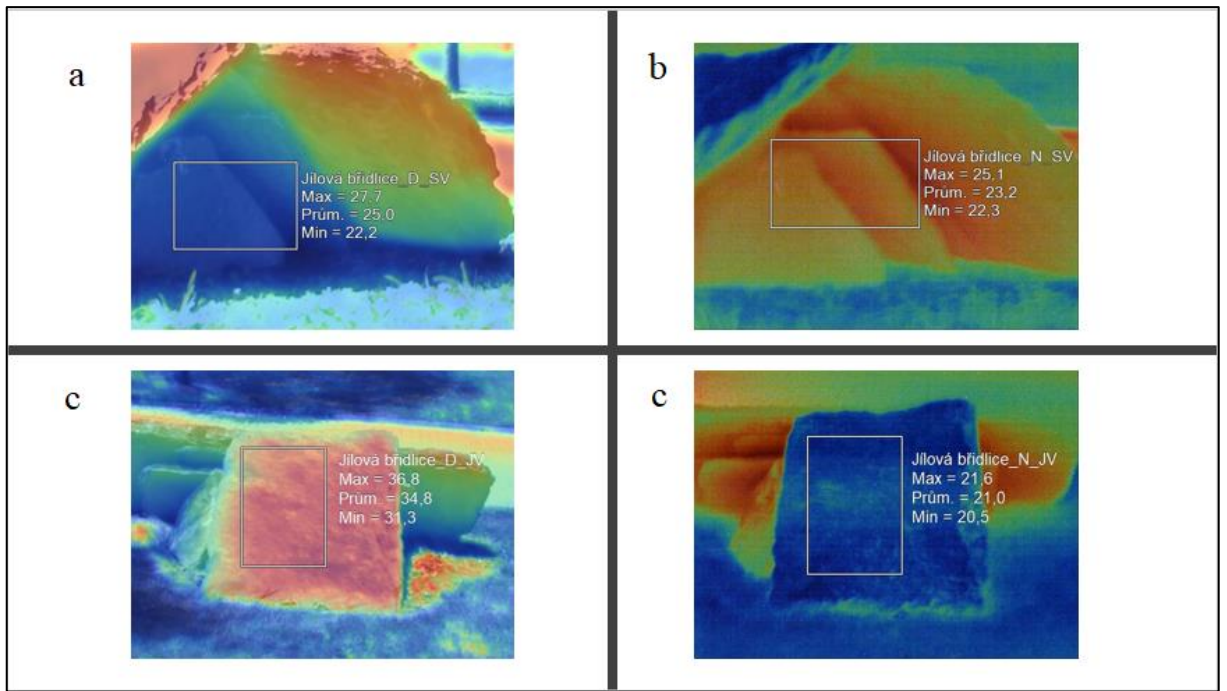
Z hodnot směrodatné odchylky (Tab. 26) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Z hodnot u zastíněné plochy lze pozorovat, že v říjnu a prosinci dochází k zvýšení hodnoty v nočních hodinách. Tento jev je způsoben ochlazením teploty vzduchu, které nastává v nočních hodinách (Tab. 1) a zastíněná plocha na tento jev reaguje emitací tepla zpět do prostředí a tím zvyšuje hodnotu směrodatné odchylky. Jestliže porovnáme zastíněnou a ozářenou plochu mezi sebou zjistíme, že v denních hodinách má větší hodnotu ozářená a v nočních naopak zastíněná plocha. Toto termální chování je způsobeno větší emitací u ozářených ploch, ale také ochlazování které, nastává v nočních hodinách.

Hodnoty amplitudy z tabulky 26 poukazují na to, jak zkoumané plochy vodí teplo. Jak lze pozorovat, tak ozářené plochy v denních hodinách transformují více tepla než zastíněná plocha. Ale pokud se zaměříme na rozdíly mezi denní a noční hodinou u zkoumaných ploch vidíme, že ozářená plocha emituje velké množství tepla zpět do prostředí. U zastíněné plochy dochází k transformaci tepla a tím zvýšením hodnoty.

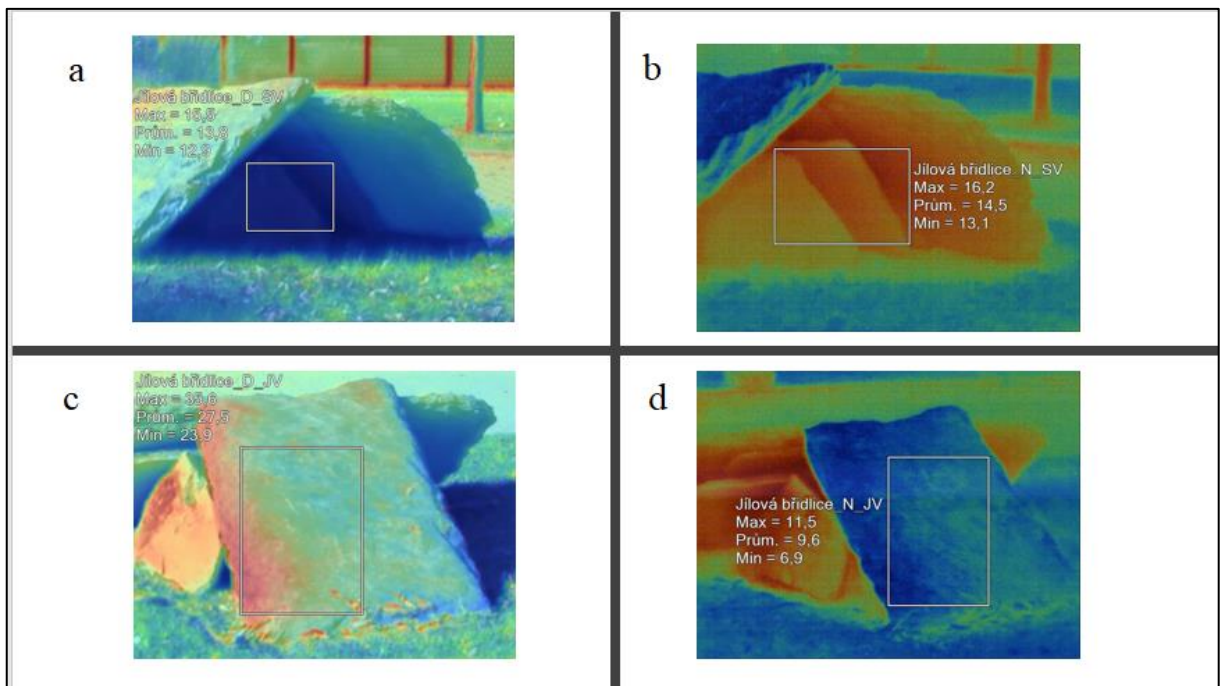
Tab. 27: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy jílové břidlice v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Jílová břidlice_O	13,70
Jílová břidlice_Z	4,50
16. 10. 2017	
Jílová břidlice_O	18,00
Jílová břidlice_Z	-0,80
13. 12. 2017	
Jílová břidlice_O	19,30
Jílová břidlice_Z	0,30

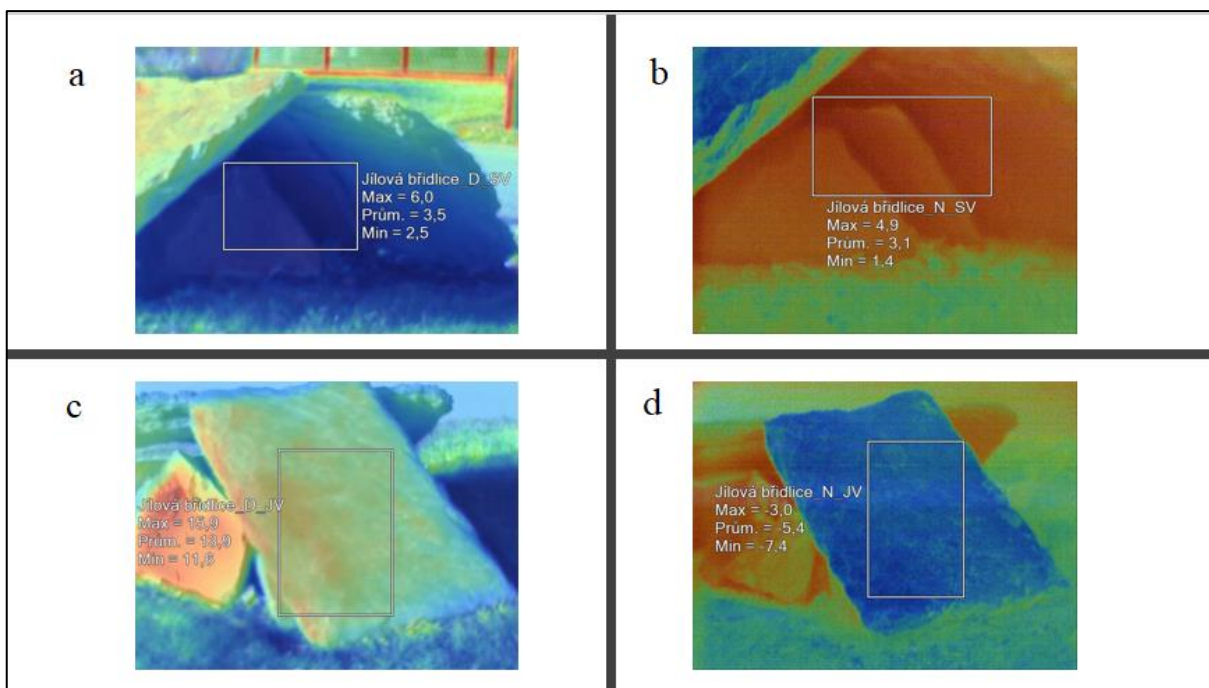
Z hodnot uvedených v tabulce 27 lze pozorovat, jak jednotlivé plochy emitují teplo zpět do prostředí. Jako u všech hornin je typické a také logické, že ozářená plocha v průběhu dne emituje více tepla zpět do prostředí nežli zastíněná plocha. Zajímavá hodnota je jen v říjnu u zastíněné plochy, kde dochází v průběhu dne k zvýšení průměrné povrchové teploty. Tento jev lze objasnit zvýšenou transformací nad emitací, ale vezmeme-li v potaz ojedinělost tohoto jevu můžeme tuto výjimku dát za příčinu klimatickým podmínkám panujících v říjnu.



Obr. 37: Charakteristika povrchové teploty jílové břídlíce a) denní strana zastíněné jílové břídlíce b) noční strana zastíněné jílové břídlíce c) denní strana ozářené jílové břídlíce d) noční strana ozářené jílové břídlíce 08. 08. 2017



Obr. 38: Charakteristika povrchové teploty jílové břídlíce a) denní strana zastíněné jílové břídlíce b) noční strana zastíněné jílové břídlíce c) denní strana ozářené jílové břídlíce d) noční strana ozářené jílové břídlíce 16. 10. 2017



Obr. 39: Charakteristika povrchové teploty jílové břidlice a) denní strana zastíněné jílové břidlice b) noční strana zastíněné jílové břidlice c) denní strana ozářené jílové břidlice d) noční strana ozářené jílové břidlice 13. 12. 2017

Pískovec:

Tab. 28: Charakteristika povrchové teploty, pískovec

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Pískovec_D_O	32,40	36,50	34,50	1,02	4,10
Pískovec_D_Z	25,30	32,20	27,10	1,17	6,90
Pískovec_N_O	20,30	23,70	21,80	0,65	3,40
Pískovec_N_Z	22,70	24,80	24,00	0,36	2,10
Průměr	25,18	29,30	26,85	0,80	4,13
16. 10. 2017					
Pískovec_D_O	14,00	23,40	18,00	1,67	9,40
Pískovec_D_Z	12,50	18,00	14,20	0,60	5,50
Pískovec_N_O	9,80	15,00	12,10	0,79	5,20
Pískovec_N_Z	12,80	15,40	14,50	0,39	2,60
Průměr	12,28	17,95	14,70	0,86	5,68
13. 12. 2017					
Pískovec_D_O	4,90	10,30	7,30	1,12	5,40
Pískovec_D_Z	4,30	6,00	4,80	0,30	1,70
Pískovec_N_O	-3,30	1,50	-1,00	0,83	4,80
Pískovec_N_Z	-1,90	2,90	1,80	0,41	4,80
Průměr	1,00	5,18	3,23	0,67	4,18

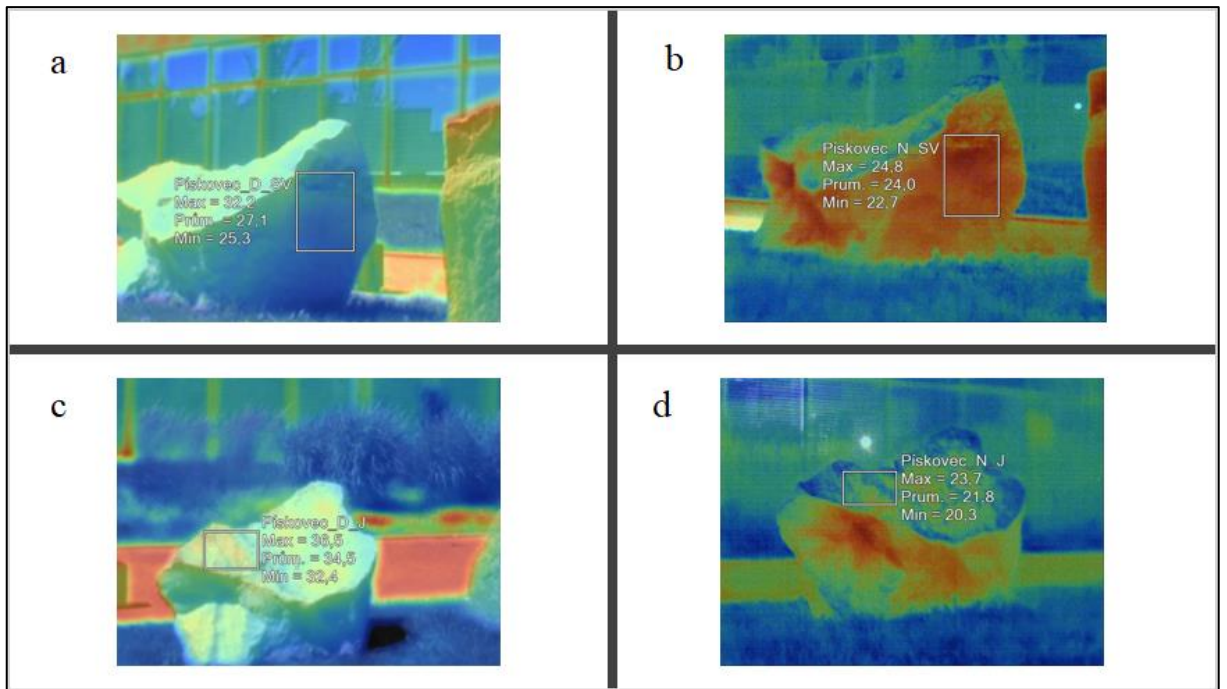
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 28) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V srpnu a říjnu dochází k snížení hodnoty v nočních horninách což poukazuje na stejné termální chování, jako u předchozích hornin. Jediná výjimka je v prosinci, kde dochází k zvýšení hodnoty v nočních hodinách u zastíněné plochy. Tento jev lze charakterizovat ochlazením které zapříčiní, že zastíněná plocha má větší povrchovou teplotu, nežli teplota vzduchu a dochází k emitaci. Tím se zvýší hodnota směrodatné odchylky.

Z hodnot amplitudy uvedené v tabulce 28 lze pozorovat rozdílné termální chování. V srpnu a říjnu obě monitorované plochy mají větší hodnotu v denních hodinách nežli v nočních. V prosinci dochází k tomu, že ozářená plocha má stejný charakter, jako v předchozích měsících, ale u zastíněné plochy dochází zvýšení hodnoty v nočních hodinách. Tento jev můžeme zdůvodnit poklesem povrchové teploty pod bod mrazu (Tab. 17), které zapříčinilo zvýšenou hodnotu.

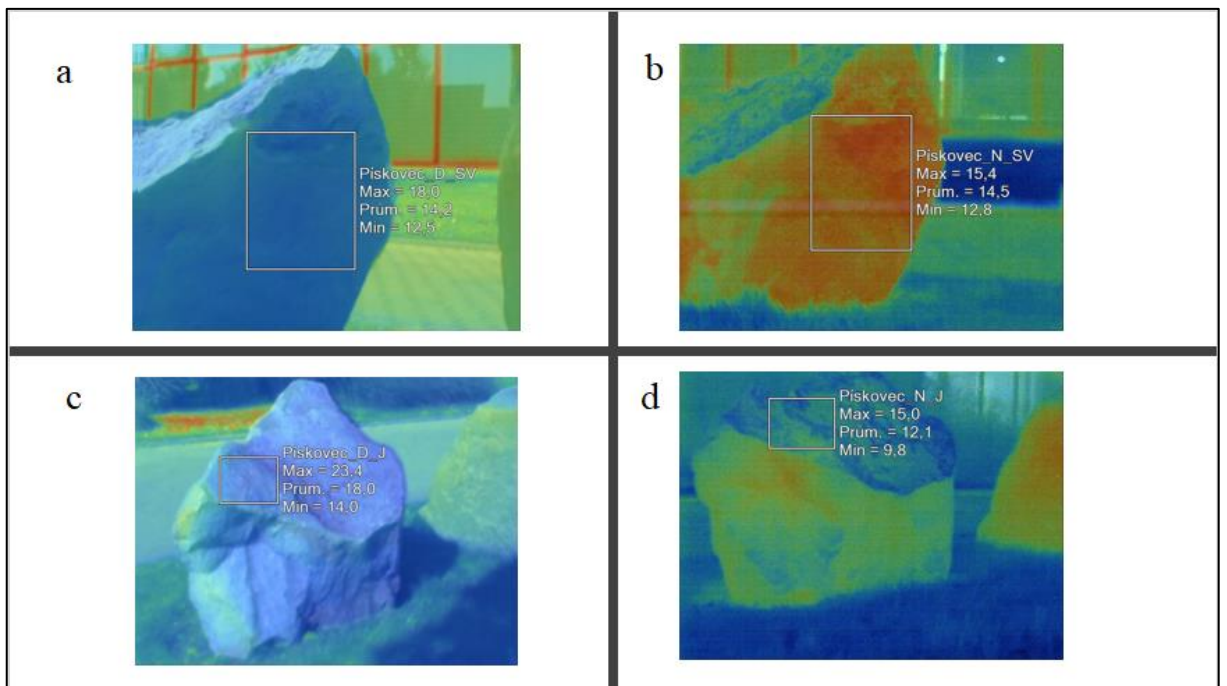
Tab. 29: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy pískovce v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Pískovec_O	12,70
Pískovec_Z	3,10
16. 10. 2017	
Pískovec_O	5,90
Pískovec_Z	-0,30
13. 12. 2017	
Pískovec_O	8,30
Pískovec_Z	3,00

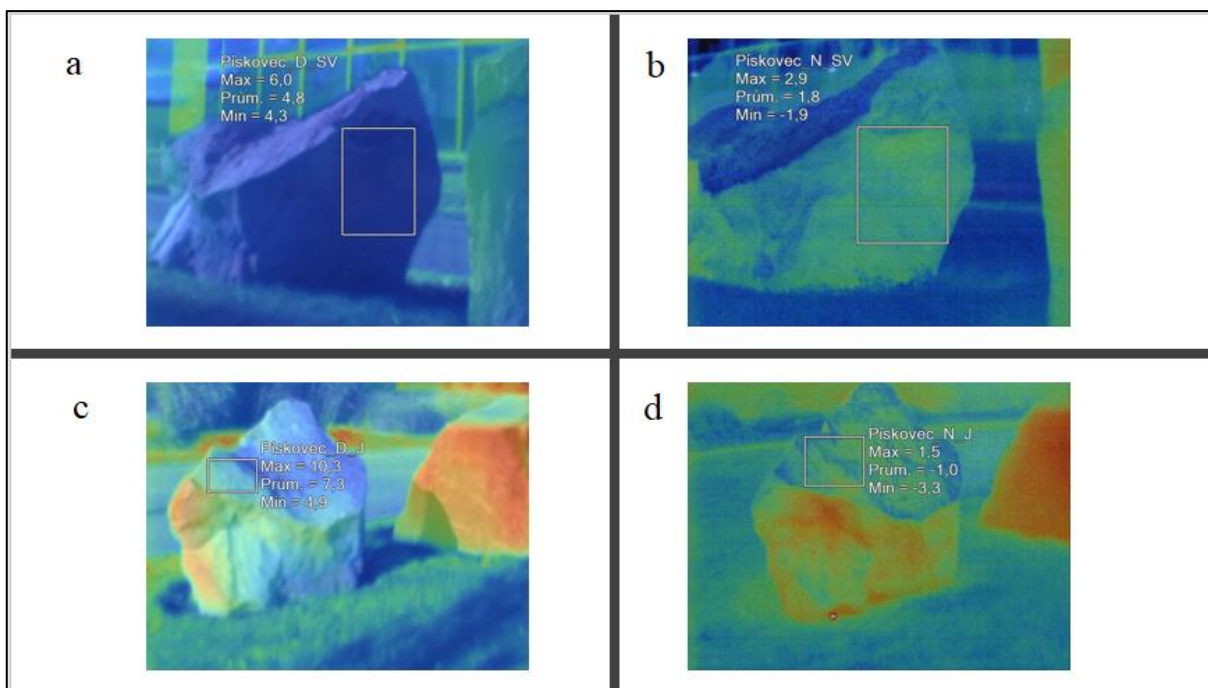
Z dat uvedených v tabulce 29 vidíme, jak jednotlivé plochy v daný termín emitují povrchové teplo zpět do prostředí. Jako u všech předchozích hornin lze vidět, že více emitují ozářené plochy nežli zastíněné. U pozorovaných dat je zajímavá záporná hodnota u ozářené plochy, která je typická pro sedimentované horniny v srpnu. Tento jev lze objasnit tím, že transformace převažovala ve velké míře nad emitaci, k čemu přispívaly klimatické podmínky panujících v říjnu.



Obr. 40: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 08. 08. 2017



Obr. 41: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 16. 10. 2017



Obr. 42: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 13. 12. 2017

Travertin:

Tab. 30: Charakteristika povrchové teploty, travertin

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08.08.2017					
Travertin_D_O	21,50	27,10	24,90	1,37	5,60
Travertin_D_Z	20,50	24,40	22,90	0,65	3,90
Travertin_N_O	19,00	22,10	20,80	0,62	3,10
Travertin_N_Z	20,90	23,00	22,20	0,47	2,10
Průměr	20,48	24,15	22,70	0,78	3,68
16. 10. 2017					
Travertin_D_O	18,00	23,20	20,70	1,24	5,20
Travertin_D_Z	13,20	16,40	14,20	0,39	3,20
Travertin_N_O	12,50	15,00	13,80	0,50	2,50
Travertin_N_Z	11,80	14,10	13,20	0,38	2,30
Průměr	13,88	17,18	15,48	0,63	3,30
13. 12. 2017					
Travertin_D_O	11,60	22,00	17,70	1,90	10,40
Travertin_D_Z	4,90	6,40	5,60	0,20	1,50
Travertin_N_O	0,40	5,10	3,50	0,95	4,70
Travertin_N_Z	0,80	4,20	2,80	0,72	3,40
Průměr	4,43	9,43	7,40	0,94	5,00

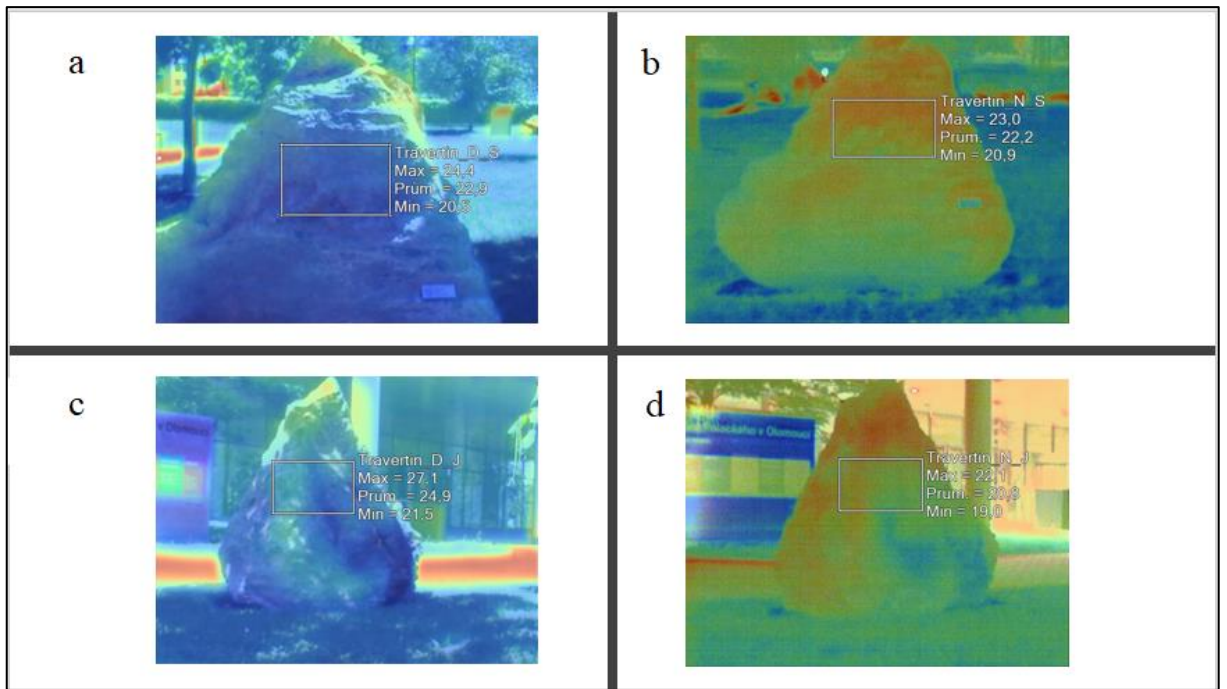
Z hodnot směrodatné odchylky (Tab. 30) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. Hodnoty směrodatné odchylky v srpnu a říjnu mají stejný charakter a to ten, že ozářená plocha má větší hodnotu než zastíněná plocha. V nočních hodinách se směrodatné odchylky snižují, což poukazuje na rovnoměrnější rozložení povrchového tepla na zkoumané ploše. V prosinci dochází k zvýšení hodnot u zastíněné plochy v nočních hodinách. Tento jev můžeme charakterizovat ochlazením které, zapříčinilo emitaci zastíněné plochy zpět do prostředí a tím zvýšila nehomogenost zastíněné plochy.

Z hodnoty amplitudy (Tab.30) lze v srpnu a říjnu pozorovat pokles hodnoty v nočních hodinách. V prosinci dochází k poklesu hodnot jen u ozářené plochy, nikoli u zastíněné. Zvýšená noční hodnota u zastíněné plochy je způsobena větším poklesem povrchové teploty (Tab.29), než v předchozích monitorovaných termínech.

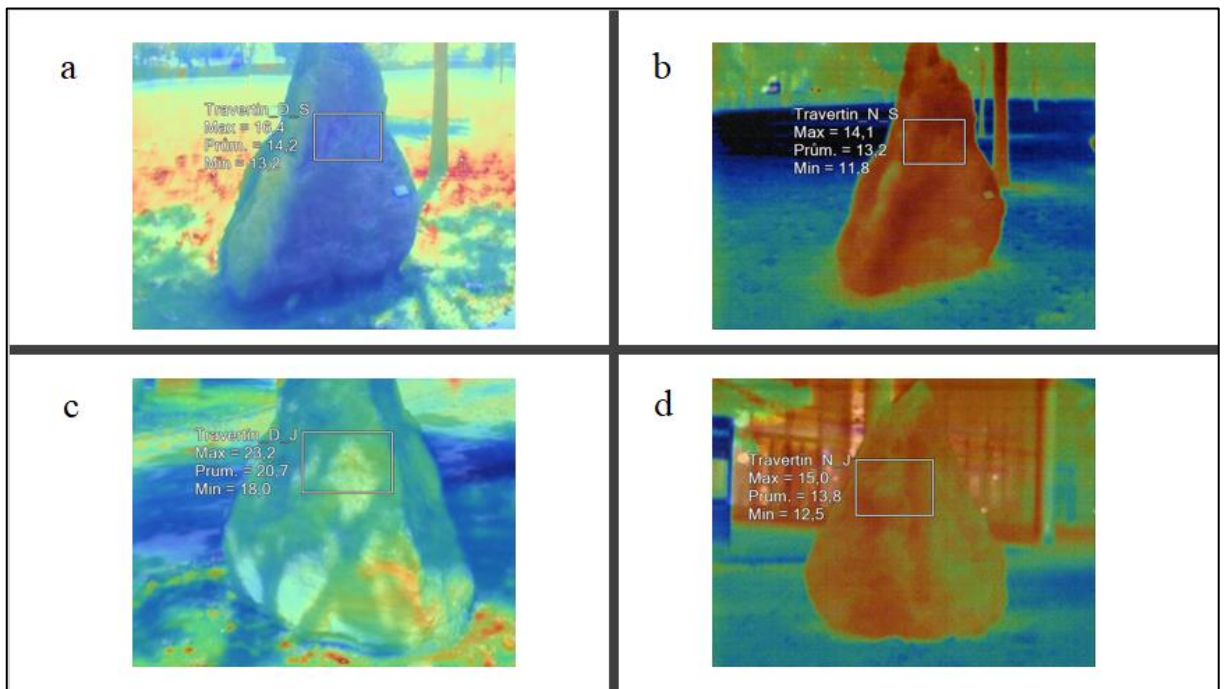
Tab. 31: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy travertinu v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08. 08. 2017	
Travertin_O	4,10
Travertin_Z	0,70
16. 10. 2017	
Travertin_O	6,90
Travertin_Z	1,00
13. 12. 2017	
Travertin_O	14,20
Travertin_Z	2,80

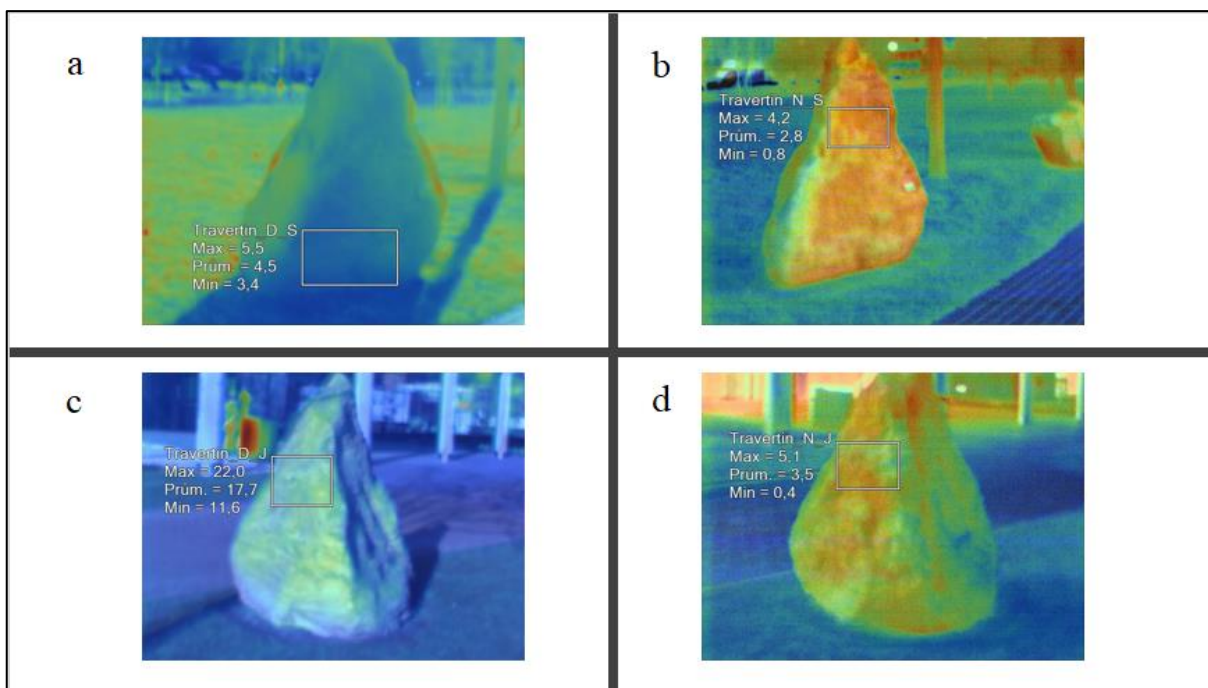
Z dat uvedených v tabulce 31 vidíme, jak jednotlivé plochy v daných termínech emitují povrchové teplo zpět do prostředí. Jak lze u všech předchozích hornin vidět, emitují více ozářené plochy nežli zastíněné. Zajímavé je jen sledovat postupný nárůst u ozářené plochy a postupný pokles u zastíněných ploch v jednotlivých termínech. Z uvedených hodnot můžeme tvrdit, že čím je větší průměrná povrchová teplota (Tab. 29), tím se zhoršují emitační schopnosti travertinu. Tento jev je způsoben minerálním složením a také zbarvením horniny.



Obr. 43: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 08. 08. 2017



Obr. 44: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 16. 10. 2017



Obr. 45: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 13. 12. 2017

Vápenec:

Tab. 32: Charakteristika povrchové teploty, vápence

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
08. 08. 2017					
Vápenec_D_O	28,70	32,20	30,90	0,66	3,50
Vápenec_D_Z	19,10	25,60	21,60	1,56	6,50
Vápenec_N_O	20,90	22,70	21,70	0,38	1,80
Vápenec_N_Z	22,00	23,50	22,60	0,26	1,50
Průměr	22,68	26,00	24,20	0,72	3,33
16. 10. 2017					
Vápenec_D_O	20,40	26,20	23,70	1,16	5,80
Vápenec_D_Z	12,60	17,20	13,90	1,09	4,60
Vápenec_N_O	12,60	14,50	13,80	0,25	1,90
Vápenec_N_Z	12,60	15,30	14,20	0,61	2,70
Průměr	14,55	18,30	16,40	0,78	3,75
13. 12. 2017					
Vápenec_D_O	11,20	19,60	16,70	1,17	8,40
Vápenec_D_Z	3,00	6,40	4,20	0,82	3,40
Vápenec_N_O	1,90	4,40	3,30	0,44	2,50
Vápenec_N_Z	0,50	5,40	3,00	0,94	4,90
Průměr	4,15	8,95	6,80	0,84	4,80

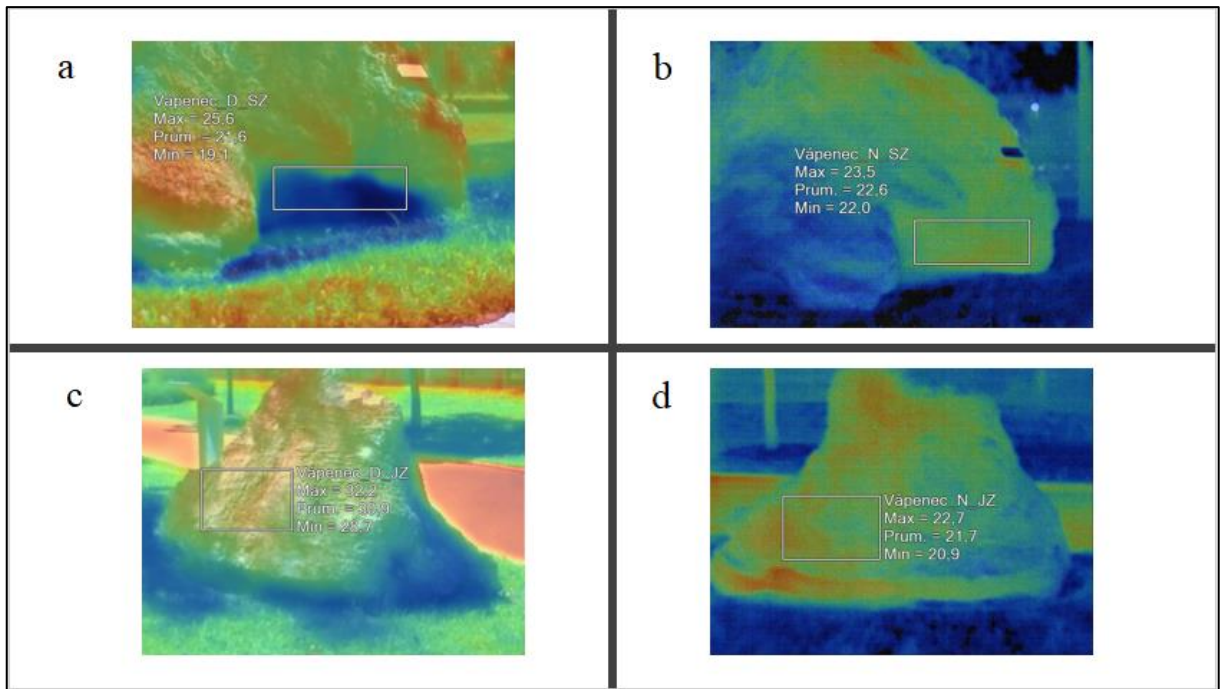
Hodnoty směrodatné odchylky (Tab. 32) je zřejmé, že monitorované plochy jsou homogenní jak složením, tak i rozložením minerálů v hornině. V srpnu a říjnu mají obě monitorované plochy vyšší hodnoty během dne. Tento fakt, ale neplatí pro měsíc prosinec, kde zastíněná plocha má větší hodnotu v nočních hodinách. Tento jev můžeme charakterizovat ochlazením které, zamezilo rovnoměrnému rozložení povrchového tepla.

Z hodnot amplitudy (Tab. 32) můžeme pozorovat termální chování vápence. V srpnu a říjnu obě monitorované plochy mají větší hodnoty během dne. Jak můžeme vidět, tak u ozářené plochy denních hodinách dochází k zvyšování hodnot amplitudy v jednotlivých termínech a u zastíněné plochy se hodnota snižuje. Z tohoto jevu můžeme usuzovat, že tepelná vodivost u vápence je lepší při vyšších teplotách. V prosinci má zastíněná plocha vyšší hodnotu v nočních hodinách nežli v denních, což je způsobeno poklesem teploty pod bod mrazu a tím přesunu tepla z teplejšího místa, což je zastíněná plocha do chladnějšího místa, což je prostředí.

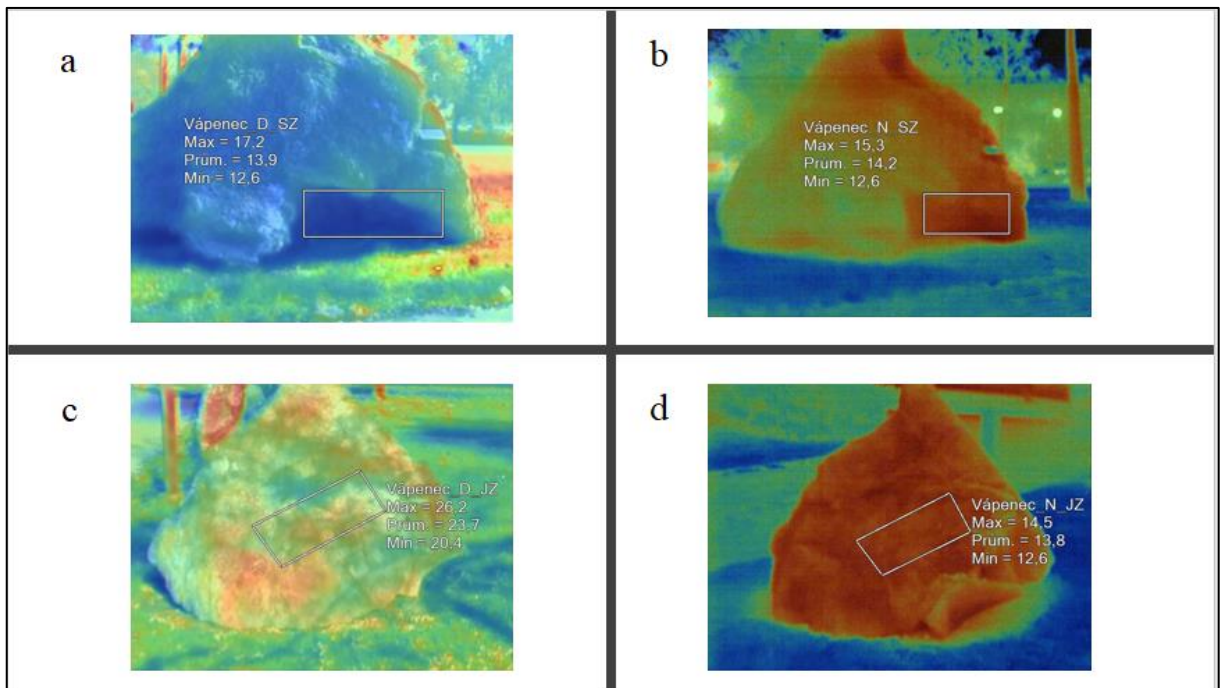
Tab. 33: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy vápence v denních a nočních hodinách

Hornina	Rozdíl (°C)
08.08.2017	
Vápenec_O	9,20
Vápenec_Z	-1,00
16.10.2017	
Vápenec_O	9,90
Vápenec_Z	-0,30
13.12.2017	
Vápenec_O	13,40
Vápenec_Z	1,20

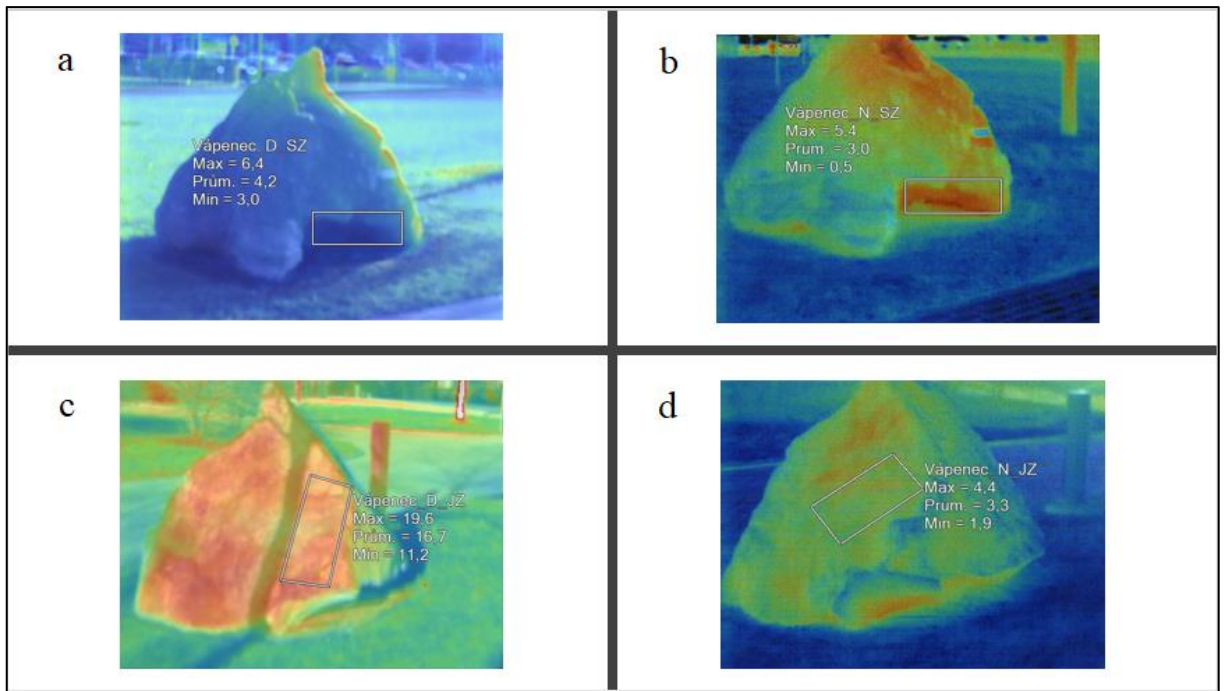
Z hodnot uvedené v tabulce 33 lze pozorovat, jak jednotlivé plochy emitují teplo zpět do prostředí. Jako u všech hornin je typické a také logické, že ozářená plocha v průběhu dne emituje více tepla zpět do prostředí než zastíněná plocha. Zajímavé hodnoty jsou v srpnu a říjnu u zastíněné plochy, kde dochází v průběhu dne k zvýšení průměrné povrchové teploty. Tento jev lze objasnit tím, že transformace převažovala ve velké míře nad emitací, tento jev můžeme dát za příčinu klimatickým podmínkám panujících v daných termínech a minerálnímu složení vápence.



Obr. 46: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 08. 08. 2017



Obr. 47: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 16. 10. 2017



Obr. 48: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 13. 12. 2017

6. Shrnutí a diskuze výsledků

V této kapitole se zaměříme na diskuzi výsledků a na celkové shrnutí jednotlivých petrologických skupin a následné porovnání mezi sebou

6.1 Shrnutí magmatických hornin

V této podkapitole bude popsán celkový termální charakter a porovnány jednotlivé magmatické horniny s celkovým průměrem.

Tab. 34: Charakteristika povrchových teplot magmatických hornin

Hornina	Tmin (°C)	Tmax (°C)	Tpr (°C)	s (°C)	Ta (°C)
Denní hodnoty ozářené plochy					
Granit	21,70	26,97	24,53	0,96	5,27
Nodulární granit	20,17	24,97	22,77	1,03	4,80
Syenit	22,17	28,93	26,47	1,79	6,77
Diorit	19,23	27,80	23,57	1,96	8,57
Lamprofyr	25,63	32,07	29,23	1,10	6,43
Průměr	21,78	28,15	25,31	1,37	6,37
Noční hodnoty ozářené plochy					
Granit	8,03	12,13	10,70	0,78	4,10
Nodulární granit	7,23	11,57	10,17	0,62	4,33
Syenit	7,30	13,00	10,50	1,10	5,70
Diorit	7,07	12,43	10,40	1,24	5,37
Lamprofyr	8,83	13,50	11,77	0,82	4,67
Průměr	7,69	12,53	10,71	0,91	4,83
Denní hodnoty zastíněné plochy					
Granit	12,40	16,30	13,43	0,74	3,90
Nodulární Granit	11,23	14,97	12,47	0,84	3,73
Syenit	11,53	14,33	14,10	0,80	2,80
Diorit	11,67	15,67	13,83	0,99	4,00
Lamprofyr	11,80	16,90	13,60	0,91	5,10
Průměr	11,73	15,63	13,49	0,86	3,91
Noční hodnoty zastíněné plochy					
Granit	9,30	11,73	10,67	0,39	2,43
Nodulární granit	8,77	11,67	10,60	0,56	2,90
Syenit	6,37	11,37	9,03	0,95	3,79
Diorit	4,67	10,43	8,37	1,22	5,77
Lamprofyr	7,57	11,87	10,00	0,70	4,30
Průměr	7,33	11,41	9,73	0,76	3,84

Nyní se zaměříme u jednotlivých hornin na porovnání směrodatné odchylky, amplitudy a průměrné povrchové teploty s celkovým průměrem zkoumaných ploch (Tab. 34)

Nyní se zaměříme na ozářenou plochu v denních hodinách. U všech vybraných parametrů granit a nodulární granit vykazují nižší hodnoty nežli celkový průměr. Podprůměrné hodnoty poukazují u těchto hornin na lepší tepelnou vodivost a homogenitu nežli u ostatních magmatických hornin, ale také na horší transformaci tepla. Oproti průměru lamprofyr vykazuje nižší hodnoty jen u směrodatné odchylky, ale u průměrné povrchové teploty a amplitudy vykazuje nadprůměrnou hodnotu. Což o této hornině vypovídá o tom, že má homogenní povrch, který dobře transformuje teplo, ale o to horší tepelnou vodivost. Syenit a diorit mají nadprůměrnou hodnotu amplitudy a směrodatné odchylky, ale u průměrné povrchové teploty se liší. Diorit má podprůměrnou hodnotu a syenit nadprůměrnou. Tyto charakteristiky o syenitu vypovídají o tom, že má méně homogenní povrch, který špatně vodi teplo, ale lépe transformuje teplo oproti zkoumaným horninám. Diorit má stejnou charakteristiku jen s tím rozdílem že, hůře transformuje teplo. V nočních hodinách granit a nodulární granit vykazují stejnou charakteristiku jako ve dne. Lamprofyr má u směrodatné odchylky a amplitudy podprůměrnou hodnotu a u průměrné povrchové teploty nadprůměrnou hodnotu. Snížení hodnoty amplitudy lze zdůvodnit poklesem teploty a tím větší emitací zpět do prostředí, což zapříčinilo snížení hodnoty. U dioritu a syenitu můžeme pozorovat jedinou změnu vůči dni, a to u průměrné teploty u které mají podprůměrnou hodnotu.

Podprůměrnou hodnotu směrodatné odchylky a amplitudy u zastíněné plochy v denních hodinách má granit nodulární granit a syenit. O těchto horninách můžeme tvrdit, že zastíněná plocha je homogennější a také lépe vodi teplo vůči ostatním magmatickým horninám. Uvedené horniny se liší jen v průměrné teplotě, a to kvůli nadprůměrné hodnotě syenitu. Nadprůměrnou hodnotu průměrné teploty má i lamprofyr s dioritem, což u těchto hornin poukazuje na lepší transformaci tepla. Lamprofyr i diorit mají nadprůměrné hodnoty jak u směrodatné odchylky, tak i u amplitudy. V nočních hodinách podprůměrnou hodnotu u průměrné teploty má syenit s dioritem. Tento jev je způsoben větší emitací u těchto hornin. U směrodatné odchylky mají nadprůměrnou hodnotu syenit s dioritem, což poukazuje na horší homogenost vůči ostatním horninám. U amplitudy podprůměrnou hodnotu má granit, nodulární granit a syenit což poukazuje na lepší tepelnou vodivost.

Z rozdílu denní a noční hodnoty průměrné povrchové teploty u ozářené plochy lze říci, jaká hornina nejvíce emituje teplo zpět do prostředí. U ozářené plochy nejvíce emituje teplo zpět do prostředí lamprofyr s hodnotou 17,46 °C a nejméně 12,60 °C

nodulární granit. U zastíněné plochy nejvíce emituje teplo zpět do prostředí s hodnotou 5,46 °C diorit a nejméně nodulární granit s hodnotou 1,87 °C.

6.2 Shrnutí metamorfovaných hornin

V této podkapitole bude popsán celkový termální charakter a porovnány jednotlivé metamorfovaných horniny s celkovým průměrem.

Tab. 35: Charakteristika povrchových teplot metamorfovaných hornin

Hornina	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tpr [°C]	s [°C]	Ta [°C]
Denní hodnoty ozářené plochy					
Mramor	17,40	23,30	20,60	1,23	5,90
Serpertinit	24,50	37,13	31,83	2,04	12,63
Amfibolit	27,17	36,77	34,33	1,83	9,60
Migmatit	19,83	33,17	27,37	2,68	13,33
Porcelanit	20,07	28,83	26,40	1,13	8,77
Průměr	21,79	31,84	28,11	1,78	10,05
Denní hodnoty ozářené plochy					
Mramor	9,50	14,27	12,37	0,95	4,77
Serpertinit	10,73	15,50	12,80	1,14	4,77
Amfibolit	9,43	15,47	13,43	0,86	6,03
Migmatit	8,77	13,03	11,60	0,73	4,27
Porcelanit	9,23	13,23	12,13	0,62	4,00
Průměr	9,53	14,30	12,47	0,86	4,77
Denní hodnoty zastíněné plochy					
Mramor	12,57	15,47	13,93	0,74	2,90
Serpertinit	13,87	16,90	15,20	0,58	3,03
Amfibolit	12,93	18,27	15,63	1,04	5,33
Migmatit	10,83	17,40	13,97	1,24	6,57
Porcelanit	13,27	16,10	14,53	0,53	2,83
Průměr	12,69	16,83	14,65	0,83	4,13
Noční hodnoty zastíněné plochy					
Mramor	10,03	13,13	11,60	0,66	3,10
Serpertinit	10,80	12,87	12,33	0,30	2,07
Amfibolit	9,47	12,80	11,23	0,54	3,33
Migmatit	7,57	12,37	11,10	0,65	4,80
Porcelanit	8,43	11,27	10,13	0,44	2,83
Průměr	9,26	12,49	11,28	0,52	3,23

Nyní se zaměříme u jednotlivých hornin na porovnání směrodatné odchylky, amplitudy a průměrné povrchové teploty s celkovým průměrem zkoumaných ploch (Tab. 35).

Prvně se zaměříme na ozářenou plochu v denních hodinách. U všech vybraných parametrů mramor a porcelanit mají nižší hodnotu nežli celkový průměr. Podprůměrné hodnoty poukazují u těchto hornin na lepší tepelnou vodivost a homogenitu nežli u ostatních magmatických hornin, ale také na horší transformaci tepla. Oproti průměru migmatit vykazuje nižší hodnoty jen u průměrné povrchové teploty, ale u směrodatné odchylky a amplitudy vykazuje nadprůměrnou hodnotu. Což o této hornině vypovídá o tom, že má nehomogenní povrch s horší tepelnou vodivostí a transformaci tepla. Serpertinit a amfibolit mají nadprůměrnou hodnotu směrodatnou odchylku a průměrnou povrchovou teplotu, ale u amplitudy má amfibolit podprůměrnou a serpertinit nadprůměrnou hodnotu. Tyto charakteristiky o amfibolitu vypovídají o tom, že má méně homogenní povrch nežli ostatní zkoumané horniny, dále lépe vodí teplo, ale hůře transformují teplo oproti zkoumaným horninám. Serpertinit má stejnou charakteristiku jen s tím rozdílem, že hůře vodí teplo. V nočních hodinách porcelanit má stejné termální chování jako ve dne. U mramoru dochází ke změnám a to takovým, že má nadprůměrnou hodnotu u směrodatné odchylky a průměrnou hodnotu u amplitudy. Nadprůměrné hodnoty u mramoru můžeme odůvodnit pomalou emitací tepla zpět do prostředí. Migmatit má v nočních hodinách u všech parametrů podprůměrnou hodnotu. U amfibolu můžeme pozorovat dvě změny vůči dni, a to u směrodatné odchylky, která má průměrnou hodnotu a u amplitudy, která má nadprůměrnou hodnotu. U serperitnitu lze pozorovat jedinou změnu, a to u amplitudy kde má průměrnou hodnotu.

Podprůměrnou hodnotu amplitudy u zastíněné plochy v denních hodinách má porcelanit, migmatit a mramor. O těchto horninách můžeme tvrdit, že lépe vodí teplo vůči ostatním zastíněným plochám metamorfovaným horninám. Oproti průměru směrodatné odchylky vykazují amfibolit a migmatit vyšší hodnoty. Což poukazuje na méně homogenní plochy nežli u ostatních zkoumaných ploch. Nadprůměrnou hodnotu průměrné teploty má serpertinit a amfibolit, což u těchto hornin poukazuje na lepší transformaci tepla. V nočních hodinách podprůměrnou hodnotu u průměrné teploty má porcelanit, migmatit a amfibolit. Tento jev je způsoben větší emitací tepla u těchto hornin. U směrodatné odchylky nedochází k žádné změně a jediný porcelanit a serpertinit mají podprůměrnou hodnotu. U amplitudy podprůměrnou hodnotu má porcelanit a serpertinit poukazuje to na lepší tepelnou vodivost.

Z rozdílu denní a noční hodnoty průměrné povrchové teploty u ozářené plochy lze říci, jaká hornina nejvíce emituje teplo zpět do prostředí. U ozářené plochy nejvíce

emituje teplo zpět do prostředí amfibolit přesně 20,90 °C a nejméně mramor s hodnotou 8,23 °C. U zastíněné plochy nejvíce emituje teplo zpět do prostředí s hodnotou 4,40 °C amfibolit a porcelanit, nejméně serpentin s migmatitem přesná hodnota rozdílu je 2,87 °C.

6.3 Shrnutí sedimentovaných hornin

V této podkapitole budou, porovnány jednotlivé sedimentované horniny mezi sebou.

Tab. 36: Charakteristika povrchových teplot sedimentovaných hornin

Hornina	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tpr [°C]	s [°C]	Ta [°C]
Denní hodnoty ozářené plochy					
Travertin	17,03	24,10	21,10	1,50	7,07
Vápenec	20,10	26,00	23,77	1,00	5,90
Jílová břidlice	22,70	29,43	25,37	1,38	6,73
Arkóza	24,17	34,17	28,67	2,19	10,00
Pískovec	17,10	23,40	19,93	1,27	6,30
Průměr	20,22	27,42	23,77	1,47	7,20
Denní hodnoty ozářené plochy					
Travertin	10,63	14,07	12,70	0,69	3,43
Vápenec	11,80	13,87	12,93	0,36	2,07
Jílová břidlice	6,67	9,97	8,37	0,53	3,30
Arkóza	13,97	18,90	17,33	0,67	4,93
Pískovec	8,93	13,40	10,97	0,76	4,47
Průměr	10,40	14,04	12,46	0,60	3,64
Denní hodnoty zastíněné plochy					
Travertin	12,87	15,73	14,23	0,41	2,87
Vápenec	11,57	16,40	13,23	1,16	4,83
Jílová břidlice	12,57	15,50	15,00	0,47	2,93
Arkóza	12,97	21,90	16,20	1,22	8,93
Pískovec	14,03	18,73	15,37	0,69	4,70
Průměr	12,80	17,65	14,81	0,79	4,85
Noční hodnoty zastíněné plochy					
Travertin	11,17	13,77	12,73	0,52	2,60
Vápenec	11,70	14,73	13,27	0,60	3,03
Jílová břidlice	12,27	15,40	13,67	0,65	3,13
Arkóza	10,53	16,23	13,60	0,86	5,70
Pískovec	11,20	14,37	13,43	0,39	3,17
Průměr	11,37	14,90	13,34	0,61	3,53

Nyní se zaměříme u jednotlivých hornin na porovnání směrodatné odchylky, amplitudy a průměrné povrchové teploty s celkovým průměrem zkoumaných ploch (Tab. 36).

V tuto chvíli se zaměříme na ozářenou plochu v denních hodinách. U všech vybraných parametrů má pískovec nižší hodnotu nežli celkový průměr. Podprůměrné hodnoty poukazují u těchto hornin na lepší tepelnou vodivost a homogenitu nežli u ostatních sedimentovaných hornin, ale také na horší transformaci tepla. Vápence a jílová břidlice mají podobné termální chování jako pískovec, jen s rozdílem u průměrné povrchové teploty, u které vápenec vykazuje průměrnou hodnotu a jílová břidlice nadprůměrnou hodnotu vůči průměru. Oproti průměru travertin má nižší hodnoty u průměrné povrchové teploty a amplitudy, ale u směrodatné odchylky vykazuje nadprůměrnou hodnotu. Což o této hornině vypovídá o tom, že má nehomogenní povrch s podprůměrnou transformací tepla, ale lepší tepelnou vodivostí nežli horniny s nadprůměrnou hodnotou. Arkóza má jako jediná nadprůměrné hodnoty u všech pozorovaných aspektů. Což o arkóze vypovídá o tom, že má méně homogenní povrch, nežli ostatní zkoumané horniny a také hůře vodí teplo, ale lépe transformuje teplo oproti ostatním zkoumaným horninám. V nočních hodinách u pískovec dochází ke změnám, a to u směrodatné odchylky a amplitudy kde vykazuje nadprůměrné hodnoty. Tento jev je způsoben pomalou emitací tepla zpět do prostředí. U vápence dochází k změnám a to takovým, že má nadprůměrnou hodnotu a průměrnou hodnotu, což je způsobeno pomalou emitací, ale ostatní charakteristiky se nemění. Jílová břidlice má v nočních hodinách u všech parametrů podprůměrnou hodnotu. Snížení hodnoty u průměrné povrchové teploty je díky rychlé emitaci. Arkóza má stejný charakter chování jako v denních hodinách, naopak travertinu oproti termálnímu chování ve dne vykazuje nadprůměrnou hodnotu u průměrné povrchové teploty, což vypovídá o pomalejší emitaci nežli u ostatních hornin.

Nadprůměrnou hodnotu amplitudy u zastíněné plochy v denních hodinách má jediná arkóza. O této hornině můžeme tvrdit, že nejhůře vodí teplo v porovnání s ostatními sedimentovanými horninami. Oproti průměru směrodatné odchylky vykazují arkóza a vápenec vyšší hodnoty. Což poukazuje na méně homogenní plochy nežli u ostatních zkoumaných ploch. Podprůměrnou hodnotu průměrné povrchové teploty má vápenec a travertin, což u těchto hornin poukazuje na horší transformaci tepla. V nočních hodinách podprůměrnou hodnotu u průměrné teploty má v denních hodinách travertin a vápenec. U směrodatné odchylky dochází ke změně, a to u jílové břidlice, která má nadprůměrnou hodnotu což lze odůvodnit emitací která vzniká, když zastíněná plocha má větší teplotu, nežli okolní prostředí a dochází k přesunu tepla z teplejšího místa do studenějšího. U amplitudy s nadprůměrnou hodnotou ve dne arkóza.

Z rozdílu denní a noční hodnoty průměrné povrchové teploty u ozářené plochy lze říci, jaká hornina nejvíce emituje teplo zpět do prostředí. U ozářené plochy nejvíce emituje jílová břidlice s hodnotou 17,00 °C a nejméně travertin s hodnotou 8,40 °C. U zastíněné plochy nejvíce emituje teplo zpět do prostředí s hodnotou 2,60 °C arkóza a nejméně vápenec, u kterého dochází k oteplení v nočních hodinách o 0,04 °C.

6.4 Shrnutí hornin dle petrologického hlediska

V této podkapitole se zaměříme na porovnání hodnot mezi jednotlivými petrologickými skupinami.

Tab. 37: Charakteristika průměrných povrchových teplot jednotlivých petrologických skupin

Skupina	Tmin [°C]	Tmax [°C]	Tpr [°C]	s [°C]	Ta [°C]
Denní hodnoty osvětlené plochy					
Magmatické	21,78	28,15	25,31	1,37	6,37
Metamorfované	21,80	31,80	28,10	1,80	10,00
Sedimentované	20,20	27,40	23,80	1,50	7,20
Průměr	21,26	29,12	25,74	1,56	7,86
Noční hodnoty osvětlené plochy					
Magmatické	7,69	12,53	10,71	0,91	4,83
Metamorfované	9,50	14,30	12,50	0,90	4,80
Sedimentované	10,40	14,00	12,50	0,60	3,60
Průměr	9,20	13,61	11,90	0,80	4,41
Denní hodnoty zastíněné plochy					
Magmatické	11,73	15,63	13,49	0,86	3,91
Metamorfované	12,70	16,80	14,70	0,80	4,10
Sedimentované	12,80	17,70	14,80	0,80	4,90
Průměr	12,41	16,71	14,33	0,82	4,30
Noční hodnoty zastíněné plochy					
Magmatické	7,33	11,41	9,73	0,76	3,84
Metamorfované	9,30	12,50	11,30	0,50	3,20
Sedimentované	11,40	14,90	13,30	0,60	3,50
Průměr	9,34	12,94	11,44	0,62	3,51

Nyní se zaměříme na porovnání jednotlivých petrologických skupin mezi sebou. Porovnávat budeme hodnoty směrodatné odchylky, amplitudy a průměrné povrchové teploty mezi sebou (Tab. 37).

Při zaměření se na ozářenou plochu v denních hodinách můžeme pozorovat, že u průměrné povrchové teploty má největší hodnotu metamorfovaná skupina hornin. Druhou největší hodnotu mají magmatické horniny a nejmenší sedimentované. Z porovnání těchto hodnot můžeme říci o metamorfovaných horninách, že nejlépe transformují teplo

a o sedimentovaných, že nejhůře transformují teplo. U směrodatné odchylky vidím, že největší hodnotu má opět metamorfovaná skupina hornin následně sedimentovaná a nejmenší hodnotu má magmatická skupina. Z těchto hodnot lze říci, že nejméně homogenní plochu má metamorfovaná skupina hornin uprostřed je skupina sedimentovaných hornin a nejlepší homogenitu ozářené plochy má magmatická skupina hornin. U amplitudy vidíme také, že největší hodnotu má metamorfovaná skupina, následně sedimentovaná a nejmenší hodnotu má magmatická skupina. Z tohoto pořadí lze usoudit, že nejlepší teplenou vodivost má magmatická skupina hornin sedimentované jsou vprostřed a metamorfované horniny mají nejhorší tepelnou vodivost. V nočních hodinách dochází ke změnám například u průměrné povrchové teploty má nejmenší hodnotu magmatická skupina a další dvě uvedené skupiny mají stejnou hodnotu. U směrodatné odchylky má nejmenší hodnotu sedimentovaná skupina a největší magmatická, tento fakt platí i u amplitudy. Změny, které nastaly v nočních hodinách můžeme dát za příčinu emitaci tepla zpět do prostředí. Nejvíce emitují zpět do prostředí metamorfované horniny a nejméně magmatické. Z tohoto důvodu u těchto skupin je vidět největší změny.

Nyní, když se zaměříme na zastíněnou plochu můžeme pozorovat, že u průměrné povrchové teploty má největší hodnotu sedimentovaná skupina hornin a nejmenší hodnotu má magmatická skupina. Toto pořadí ukazuje, že u zastíněných ploch nejvíce transformuje teplo sedimentovaná skupina hornin, následně metamorfovaná a nejhůře magmatická skupina. U směrodatné odchylky dochází k tomu, že metamorfované a sedimentované horniny mají stejnou nejnižší hodnotu a největší hodnotu má magmatická skupina hornin. Z toho lze usoudit, že sedimentované a metamorfované horniny mají lepší homogenitu nežli magmatické horniny. U amplitudy lze pozorovat největší hodnotu u sedimentovaných hornin. Druhou největší hodnotu má metamorfovaná skupina hornin a nejnižší hodnotu má magmatická skupina. Z uvedené charakteristiky lze říci o sedimentovaných horninách, že nejhůře vodí teplo oproti dalším skupinám metamorfovaných hornin. Vprostřed je a nejlépe vodí teplo magmatická skupina hornin. V nočních hodinách u zastíněných ploch lze pozorovat změny v pořadí u směrodatné odchylky a amplitudy. V nočních hodinách má největší hodnotu magmatická skupina hornin. Druhou největší má sedimentovaná skupina a nejmenší hodnotu má metamorfovaná skupina hornin. Změny v nočních hodinách jsou ovlivněny emitací tepla zpět do prostředí. U amplitudy můžeme pozorovat, že největší hodnotu má magmatická

skupina hornin a druhou největší hodnotu má sedimentovaná skupina a nejnižší hodnotu nalezneme u metamorfovaných hornin. Při porovnání průměrné povrchové teploty denní a noční hodnoty můžeme říci o skupině magmatických hornin, že emitují nejvíce tepla zpět do prostředí s hodnotou 3,76 °C a nejméně emituje skupina sedimentovaných hornin s hodnotou 1,50 °C.

7. Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala termálním chováním vybraných hornin. K vypracování bakalářské práce byly vybrány horniny, na kterých byly pořízeny pomocí ruční termální kamery termální snímky, které byly následně zpracovány a vyhodnoceny. Výsledky získané z upravených termálních snímků byly dále zařazeny, hodnoceny a porovnány.

Při charakterizaci jednotlivých hornin v kapitole V analýze výsledků lze pozorovat, že jednotlivé horniny mají rozdílné chování v emitaci, transformaci, vedení tepla a homogenitě. Ale také lze pozorovat podobné chování u jednotlivých skupin hornin, příklad u některých sedimentovaných hornin dochází ve večerních hodinách ke zvýšení průměrné povrchové teploty oproti denní hodnotě, což je typické jen pro tuto skupinu hornin. U magmatických a metamorfovaných hornin bylo například zjištěno, že v prosinci u zastíněné plochy dochází ke zvýšení hodnot u směrodatné odchylky a amplitudy i když v předchozích měsících docházelo k odlišnému chování, a to poklesu hodnoty.

V kapitole VI Shrnutí a Diskuzi k výsledkům byly prvně porovnávány jednotlivé horniny mezi sebou a následně popsán jejich termální charakter. Každá skupina má své odlišné termální chování, které bylo rozepsáno v dané kapitole. V této kapitole byly porovnány jednotlivé skupiny mezi sebou, což bylo velmi zajímavé, protože se projevilo chování celkové skupiny.

Z těchto výsledků můžeme tvrdit, že velký vliv na termální chování hornin mají klimatické podmínky panující v dané termíny. Také lze pozorovat velké odlišnost mezi ozářenou a zastíněnou plochou i když jsou na stejném typu horniny, což poukazuje na to, že termální chování hornin ve velké míře vytváří klimatické podmínky panující v dané dny.

8. Summary

This bachelor thesis is focused on the investigation of differences in surface temperature near selected rocks. The first step was to select the rocks for study and consequently to determine criteria per to examine.. During the days with radiative type of weather were taken thermal images by thermal camera. The images were processed in SmartView™ software and thus the surface temperature was analyzed.

Within three days (08.08.2017, 16.10.2017, 13.12.2017), five rocks from each petrology group were monitored. Data from each experimental day is given in the Results Analysis chapter. In the next chapters you will find a methodology for the processing and description of the results.

Key words: active surface, thermal monitoring, surface temperature

9. Seznam literatury

ADAMS, J., GILLESPIE A. (2006) Remote Sensing of Landscapes with Spectral Images A Physical Modeling Approach, Cambridge University Press, ISBN: 9780511617195

ARIVAZHAGAN, S., ANBAZHAGAN, S. (2017) ASTER Data Analyses for Lithological Discrimination of Sittampundi Anorthositic Complex, Southern India. Centre for Applied Geology, The Gandhigram Rural Institute-Deemed Univesity, pp. 196-209

BAJER, A. et. al. (2004) Petrologie. Masaryková univerzita v Brně, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 247 s.

CLAUSER, CH., HUENGES E. (2013) Thermal Conductivity of Rocks and Minerals. American Geophysical Union. ISBN:9780875908533

Calendar.sk [online]. 2018 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z WWW:<<http://calendar.zoznam.sk/sunset-cz.php>>.

DOSOUDILOVÁ, B. Využití ruční termální kamery pro studium termálního chování místního klimatu. Olomouc, 2013. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci

DUDEK, A., MALKOVSKÝ, M., SUK, M. (1984) Atlas hornin. Academia, Praha, 316 s.

EPPELBAUM L., KUTASOV I., PILCHIN A. (2014): Applied Geothermics. Springer Science & Business, pp. 751. ISBN 3642340237

EVERETT. FLUKE®, (2018) SmartView™. Application Software. Ver. 4.3

GELETIČ, J., VYSOUDIL, M. (2012): Analysis of Surface Temperatures in Urban and Suburban Landscape from Satellite Thermal Images: A Case Study of Olomouc and Its Environs, Czech Republic. Moravian Geographical Reports, 20 (1): 2-15.

Geology.upol.cz [online]. 2017 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z <http://geology.upol.cz/geopark/>

HEDQUIST B. C. et al. (2009) RESULTS FROM THE PHENIX ARIZONA URBAN HEAT ISLAND EXPERIMENT. Arizona State University

HUBBARD, B., HOOPER, D., SOLANO, F., MARSA, J. (2018): Aeolian Research. U.S. Geological Survey pp. 54-96 ISSN 1875-9637

HUOTARI, T., KUKKONEN I. (2004) Thermal Expansion Properties of Rocks: Literature Survey and Estimation of Thermal Expansion Coefficient for Olkiluoto Mica Gneiss. Posiva Oy, Olkiuoto Finladn, 62 p.

LIN, Y., ICHINOSE, T., (2014) Energy and Building. Elsevier Science, pp. 253-261, ISSN 0378-7788

MATURILLI, A., HELBERT, J., FERRARI, S., D'AMORE, M. (2016): Earth, Planets and Space. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, pp. 68-84, ISSN 18880-5981.

Optotherm.com [online] 2018 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z <https://www.optotherm.com/emiss-table.htm>

Omega.com [online] 2018 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z https://www.omega.com/literature/transactions/volume1/emissivityb.html#_top

Pages.csam.montclair.edu [online] 2002 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z http://pages.csam.montclair.edu/~chopping/rs/CCRS/chapter1/chapter1_1_e.html

PALATKA S. Vliv aktivního povrchu a jeho orientace na režim povrchové teploty na základě vyhodnocení termálních snímků Olomouc, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

ROBERTSON, E. (1988) Thermal Properties of Rocks. United States Department of the Interior Geological Survey. 106 p.

ROZEHNAL, J. et.al. (2017) Hvězdářská ročenka 2017. Astronomický ústav AV ČR, Praha, ISSN 0373-8280

SALISBURY, J. D'ARIA, D. (1992) Remote Sensing of Environment. Elsevier, pp. 83-106 ISSN 0034-4257

SEDLÁK, P, PRISLINGER, J, VYSOUDIL, M. (2010): Využití dat z družice LANDSAT pro detekci tepelného znečištění v městské a příměstské krajině. In Scientific Papers of the University of Pardubice - Series D: Faculty of Economics and Administration. 16. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. s. 264-278.

Stavba.tzb-info.cz [online] 2018 [cit. 2018-19-04]. Dostupné z https://stavba.tzb-info.cz/docu/tabulky/0000/000086_katalog.html

SVOBODA, L. et. al. (2013) Stavební horniny. Jaga Media. s.r.o, Praha 488 s. ISBN 978-80-260-4972-2

ŠTEFKOVÁ P. Studium tepelných vlastností materiálů. Brno, 2012. Disertační práce Vysoké učení technické v Brně. Fakulta chemická

VOOGT, J.A., OKE T.R. (2002) Thermal Remote Sensing of Urban Climates Elsevier, pp. 273-432

VÍŠKOVÁ A. (2014) Deep Geological Disposal of Radiactive Spent Fuel. Department of Geological Sciences, Masaryk university in Brno, 19 s.

VYSOUDIL, M., OGRIN, D. (2009) Portable thermal camera as a tool in topoclimatic research. Dela 31, Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana, pp. 115-128, ISSN 0354-0596.

10. Přílohy

Seznam obrázků

Obr. 1: Poloha zkoumaných hornin v Geoparku PŘF.....	7
Obr. 2: Teplotní charakteristiky analyzované plochy vybrané horniny v programu SmarView	8
Obr. 3: Termální snímky serpentinitu z denního a nočního měření 16. 10. 2017 osluněné strany	8
Obr. 4: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 08. 08. 2017	17
Obr. 5: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 16. 10. 2017	17
Obr. 6: Charakteristika povrchové teploty dioritu a) denní strana zastíněného dioritu b) noční strana zastíněného dioritu c) denní strana ozářeného dioritu d) noční strana ozářeného dioritu 13. 12. 2017.	18
Obr. 7: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 08. 08. 2017.....	20
Obr. 8: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 16. 10. 2017.....	20
Obr. 9: Charakteristika povrchové teploty granitu a) denní strana zastíněného granitu b) noční strana zastíněného granitu c) denní strana ozářeného granitu d) noční strana ozářeného granitu 13. 12. 2017.....	21
Obr. 10: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 08. 08. 2017	23
Obr. 11: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 16. 10. 2017	23
Obr. 12: Charakteristika povrchové teploty lamprofyru a) denní strana zastíněného lamprofyru b) noční strana zastíněného lamprofyru c) denní strana ozářeného lamprofyru d) noční strana ozářeného lamprofyru 13. 12. 2017	24
Obr. 13: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 08. 08. 2017	26
Obr.14: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 16. 10. 2017	26
Obr. 15: Charakteristika povrchové teploty nodulárního granitu a) denní strana zastíněného nodulárního granitu b) noční strana zastíněného nodulárního granitu c) denní strana ozářeného nodulárního granitu d) noční strana ozářeného nodulárního granitu 08. 08. 2017 13. 12. 2017	27

Obr. 16: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 08. 08. 2017	29
Obr. 17: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 16. 10. 2017	29
Obr. 18: Charakteristika povrchové teploty syenitu a) denní strana zastíněného syenitu b) noční strana zastíněného syenitu c) denní strana ozářeného syenitu d) noční strana ozářeného syenitu 13. 12. 2017	30
Obr. 19: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 08. 08. 2017.....	32
Obr. 20: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 16. 10. 2017.....	33
Obr. 21: Charakteristika povrchové teploty amfibolitu a) denní strana zastíněného amfibolitu b) noční strana zastíněného amfibolitu c) denní strana ozářeného amfibolitu d) noční strana ozářeného amfibolitu 13. 12. 2017.....	33
Obr. 22: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 08. 08. 2017	35
Obr. 23: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 16. 10. 2017.....	36
Obr. 24: Charakteristika povrchové teploty migmatitu a) denní strana zastíněného migmatitu b) noční strana zastíněného migmatitu c) denní strana ozářeného migmatitu d) noční strana ozářeného migmatitu 13. 12. 2017.....	36
Obr. 25: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 08. 08. 2017	38
Obr. 26: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 16. 10. 2017	39
Obr. 27: Charakteristika povrchové teploty mramoru a) denní strana zastíněného mramoru b) noční strana zastíněného mramoru c) denní strana ozářeného mramoru d) noční strana ozářeného mramoru 13. 12. 2017	39
Obr. 28: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 08. 08. 2017	41
Obr. 29: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 16. 10. 2017	42
Obr. 30: Charakteristika povrchové teploty porcelanitu a) denní strana zastíněného porcelanitu b) noční strana zastíněného porcelanitu c) denní strana ozářeného porcelanitu d) noční strana ozářeného porcelanitu 13. 12. 2017	42

Obr. 31: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 08. 08. 2017	45
Obr. 32: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 16. 10. 2017	45
Obr. 33: Charakteristika povrchové teploty serpertinitu a) denní strana zastíněného serpertinitu b) noční strana zastíněného serpertinitu c) denní strana ozářeného serpertinitu d) noční strana ozářeného serpertinitu 13. 12. 2017	46
Obr. 34: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 08. 08. 2017	49
Obr. 35: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 16. 10. 2017	49
Obr. 36: Charakteristika povrchové teploty arkózy a) denní strana zastíněné arkózy b) noční strana zastíněné arkózy c) denní strana ozářené arkózy d) noční strana ozářené arkózy 13. 12. 2017”	50
Obr. 37: Charakteristika povrchové teploty jílové břidlice a) denní strana zastíněné jílové břidlice b) noční strana zastíněné jílové břidlice c) denní strana ozářené jílové břidlice d) noční strana ozářené jílové břidlice 08. 08. 2017	52
Obr. 38: Charakteristika povrchové teploty jílové břidlice a) denní strana zastíněné jílové břidlice b) noční strana zastíněné jílové břidlice c) denní strana ozářené jílové břidlice d) noční strana ozářené jílové břidlice 16. 10. 2017	52
Obr. 39: Charakteristika povrchové teploty jílové břidlice a) denní strana zastíněné jílové břidlice b) noční strana zastíněné jílové břidlice c) denní strana ozářené jílové břidlice d) noční strana ozářené jílové břidlice 13. 12. 2017	53
Obr. 40: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 08. 08. 2017	55
Obr. 41: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 16. 10. 2017	55
Obr. 42: Charakteristika povrchové teploty pískovce a) denní strana zastíněného pískovce b) noční strana zastíněného pískovce c) denní strana ozářeného pískovce d) noční strana ozářeného pískovce 13. 12. 2017	56
Obr. 43: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 08. 08. 2017	58
Obr. 44: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 16. 10. 2017	58
Obr. 45: Charakteristika povrchové teploty travertinu a) denní strana zastíněného travertinu b) noční strana zastíněného travertinu c) denní strana ozářeného travertinu d) noční strana ozářeného travertinu 13. 12. 2017	59

Obr. 46: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 08. 08. 2017	61
Obr. 47: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 16. 10. 2017	61
Obr. 48: Charakteristika povrchové teploty vápence a) denní strana zastíněného vápence b) noční strana zastíněného vápence c) denní strana ozářeného vápence d) noční strana ozářeného vápence 13. 12. 2017	62

Seznam tabulek

Tab. 1: Teploty vzduchu v čase měření na stanici Envelopa	8
Tab. 2: Pracovní tabulka serpentinit	9
Tab. 3: Hodnoty emisivity vybraných hornin	9
Tab. 4: Charakteristika povrchové teploty, dioritu	15
Tab. 5: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy dioritu v denních a nočních hodinách.....	16
Tab. 6: Charakteristika povrchové teploty, granitu	18
Tab. 7: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy granitu v denních a nočních hodinách.....	19
Tab. 8: Charakteristika povrchové teploty, lamprofyru	21
Tab. 9: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy lamprofyru v denních a nočních hodinách.....	22
Tab. 10: Charakteristika povrchové teploty, nodulární granit	24
Tab. 11: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy nodulárního granitu v denních a nočních hodinách.	25
Tab. 12: Charakteristika povrchové teploty, syenit	27
Tab. 13: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy syenitu v denních a nočních hodinách.....	28
Tab. 14: Charakteristika povrchové teploty, amfibolit	31
Tab. 15: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy amfibolitu v denních a nočních hodinách.....	32
Tab. 16: Charakteristika povrchové teploty, migmatit	34
Tab. 17: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy migmatitu v denních a nočních hodinách.....	35
Tab. 18: Charakteristika povrchové teploty, mramor	37
Tab. 19: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy mramoru v denních a nočních hodinách.....	38
Tab. 20: Charakteristika povrchové teploty, porcelanit.....	40
Tab. 21: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy porcelanitu v denních a nočních hodinách.....	41
Tab. 22: Charakteristika povrchové teploty, serpentinit.....	43
Tab. 23: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy serpentinitu v denních a nočních hodinách.....	44
Tab. 24: Charakteristika povrchové teploty, arkóza	47

Tab. 25: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy arkózy v denních a nočních hodinách.....	48
Tab. 26: Charakteristika povrchové teploty, jílová břidlice	50
Tab. 27: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy jílové břidlice v denních a nočních hodinách.....	51
Tab. 28: Charakteristika povrchové teploty, pískovec.....	53
Tab. 29: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy pískovce v denních a nočních hodinách.....	54
Tab. 30: Charakteristika povrchové teploty, travertin	56
Tab. 31: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy travertinu v denních a nočních hodinách.....	57
Tab. 32: Charakteristika povrchové teploty, vápence.....	59
Tab. 33: Rozdíl průměrné povrchové teploty ozářené a zastíněné plochy vápence v denních a nočních hodinách.....	60
Tab. 34: Charakteristika povrchových teplot magmatických hornin.....	63
Tab. 35: Charakteristika povrchových teplot metamorfovaných hornin	65
Tab. 36: Charakteristika povrchových teplot sedimentovaných hornin	67
Tab. 37: Charakteristika průměrných povrchových teplot jednotlivých petrologických skupin.....	69