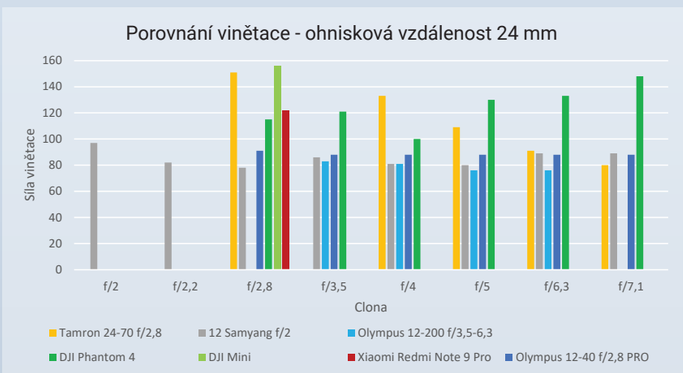
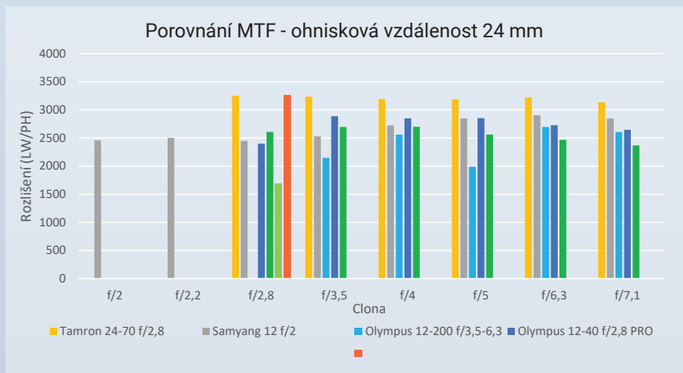
ANALÝZA OPTICKÝCH VLASTNOSTÍ KAMER VE VAZBĚ NA FOTOGRAMMETRII

Cílem práce je analyzovat **optické vlastnosti** a charakteristiky vybraných kamer pro účely fotogrammetrie. Bude provedeno **vlastní testování formou experimentu**. Hlavním **výstupem** práce budou **analyzovaná data**, která budou vyhodnocena a v podobě **grafů** a **textového hodnocení** interpretována. Grafy budou vytvořeny tak, aby bylo pro uživatele nejsnazší porovnat si naměřené hodnoty testovaných vad napříč **ohniskovými vzdálenostmi a clonovými čísly**.
Pro fotogrammetrické účely je zcela zásadní vědět, jak se dané zařízení chová a jaké se u něj vyskytují vady. Tyto informace se následně berou v potaz při plánování letu, například při výpočtu překryvů snímků nebo výšky letu. Vady jako například vinětace, nebo distorze objektivu se dají následně korigovat v programech, proto nemusí být při výběru přístroje tak důležité, jako třeba ostrost v rozích snímku.
Výsledky práce tedy umožní vybrat vhodné vybavení, případně pomohou při výběru vhodného nastavení.

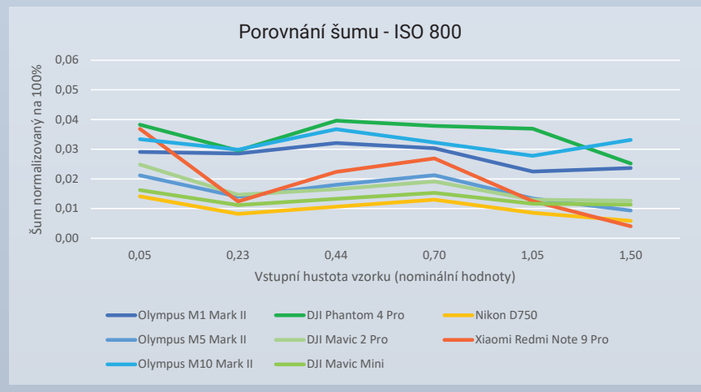


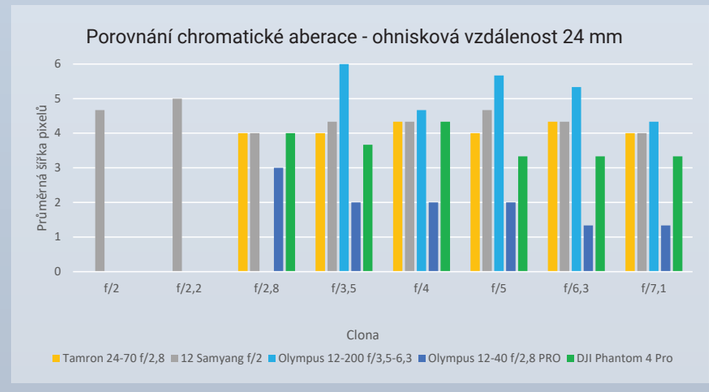
Vinětace je jedna ze základních a velmi častých vad objektivu. Projevuje se ztmavnutím rohů snímku. Nejvíce jsou na ni náchylné širokoúhlé objektivy. Je ovlivněna počtem optických členů v objektivu. Další faktor, který vinětaci ovlivňuje je nastavená clona. Čím je clonové číslo větší, tím by měla být vinětace menší.

Vada **MTF** (relativní kontrast při prostorové frekvenci) je klíčem k měření ostrosti. Nejčastěji se pro porovnání různých zařízení používá MTF50, kde MTF je 50% hodnoty nízké frekvence. Hodnoty jsou udáván v jednotkách LW/PH, kde LW je šířka čar a PH je výška snímku. Čím vyšší je hodnota, tím ostřejší je objektiv.



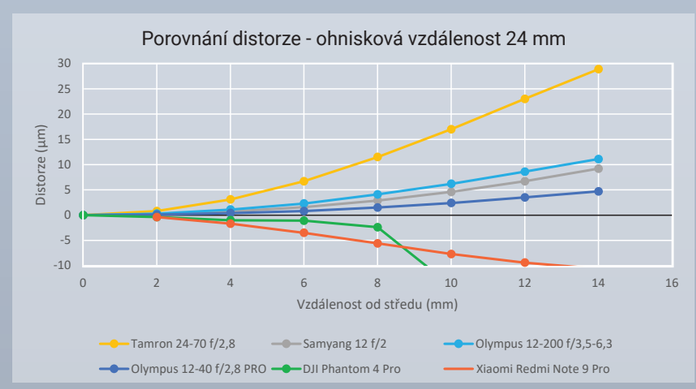
Šum je náhodná změna hustoty obrazu, vzniká zesílením původního signálu na snímači. Je ovlivněn velikostí snímače, na velkých snímačích se neprojevuje tak viditelně. Lomové body křivky tedy udávají, jak moc je šum v daném odstínu viditelný. Nízké hodnoty znamenají, že úroveň šumu je nízká a naopak.





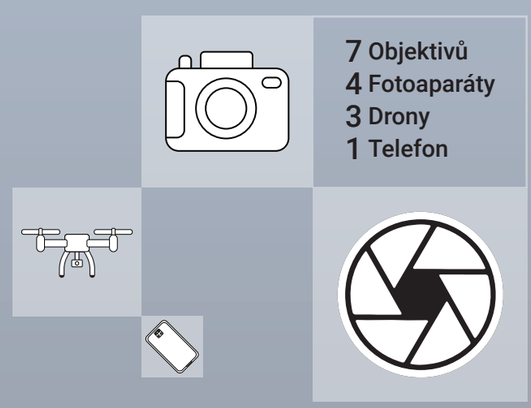
Chromatická aberace vzniká z důvodu lomu světla o různé vlnové délce, sklo ohýbá každou barvu jinak. Má na ni také vliv nastavená clona, kdy bývá při nižších hodnotách clony aberace výraznější. Na snímku se projevuje barevným lemováním podél hran. Je udávána počtem pixelů.

- Rešerše
  - Studium pojmů
- Příprava experimentu
  - Výběr techniky
  - Tvorba zkušebních diagramů
- Experiment
  - Různá nastavení
  - Jednotlivé vady
- Zpracování dat
  - Analýza dat v programech
  - Předzpracování dat
  - Vytvoření grafů
- Vyhodnocení dat
  - Analýza grafů
  - Slovní hodnocení
- Závěrečné práce
  - Textová část bakalářské práce
  - Tvorba webových stránek
  - Tvorba posteru



Distorze objektivu je jedna ze základních vad zkreslení objektivu. Způsobuje zakřivení přímých čar především na okrajích snímku. Má dva základní tvary, může být soudkovitá nebo poduškovitá, případně pak bez zkreslení. Na distorzi má největší vliv zvolené ohnisko objektivu. Výsledky jsou znázorněny křivkou, která ukazuje vývoj posunu pixelů, od ideální roviny v závislosti na vzdálenosti od středu. V případě, že jsou hodnoty kladné, objektiv má soudkovitou distorzi, v případě záporných hodnot je distorze poduškovitá.

Testované vady:
- Vinětace
- Chromatická aberace
- Modular Transfer Function
- Distorze objektivu
- Šum v obraze



Tabulka zobrazující dvě nejlepší zařízení pro dané ohnisko a testovanou vadu.

		12 mm (ekv. 24 mm)	14 mm (ekv. 28 mm)	17 mm (ekv. 35 mm)	20 mm (ekv. 40 mm)	25 mm (ekv. 50 mm)
Vinětace	1.	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 12-200 f/3,5-6,3
	2.	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro
Chromatická aberace	1.	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	DJI Mavic 2 Pro	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro
	2.	DJI Phantom 4 Pro	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ
MTF	1.	Tamron AF 24-70 f/2.8	Tamron AF 24-70 f/2.8	Sigma Art 35 f/1,4	Tamron AF 24-70 f/2.8	Tamron AF 24-70 f/2.8
	2.	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Tamron AF 24-70 f/2.8	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro
Distorze	1.	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 12-200 f/3,5-6,3	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ	Olympus 14-42 f/3,5-5,6 EZ
	2.	Samyang 12 f/2,0	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro	Olympus 12-40 f/2,8 Pro

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
katedra geoinformatiky

David MOTLÍČEK
vedoucí práce: RNDr. Jakub Miřijovský, Ph.D.
Katedra geoinformatiky Přírodovědecké fakulty
Univerzity Palackého v Olomouci

Příloha č. 15 k bakalářské práci
Design ikon: Freepik.com
Olomouc, 2022