

Širokoúhlé, ultra širokoúhlé a fisheye objektivy a jejich dramatické využití ve filmu Chudáčci

Jaroslav Maléř

Bakalářská práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Audiovize

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Jaroslav Malěř
Osobní číslo:	K22111
Studijní program:	B0211P310005 Teorie a praxe audiovizuální tvorby
Specializace:	Kamera
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	1. Teoretická část: Širokoúhlé, ultraširokoúhlé a fisheye objektivy a jejich dramatické využití ve filmu Chudáčci 2. Praktická část: Kamera u audiovizuálního díla v minimální délce 12 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV. Kamera u souboru audiovizuálních děl oficiálně schváleného před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV. Dokumentární série fotografií, správně adjustovaných, v rozměru 30x45cm na šířku, která zachycuje zajímavý moment v životě člověka. Důležitá je složka obsahová i výrazová. Barevnost či nebarevnost fotografií je podmíněna sdělením. Varianta musí být schválena před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba. viz Zásady pro vypracování

Zásady pro vypracování

1. Teoretická část:

Rozsah práce: minimálně 15 normostran textu bez započítání obsahu, rejstříku a obrazových příloh.

Formální podoba: Jednotná formální úprava teoretické části práce, její uložení a zpřístupnění se řídí aktuální verzí příslušné směrnice rektora. Student odevzdává 1 ks fyzické (tištěné) práce v pevné vazbě. Tištěná verze práce obsahuje originální ?Zadání DP/BP? včetně příslušných podpisů a studentem podepsané Prohlášení o původnosti práce. Práce v elektronické podobě obsahuje nascanované ?Zadání DP/BP? se všemi formálními náležitostmi a také nepodepsané Prohlášení studenta o původnosti práce. Plný text elektronické verze ve formátu PDF/A a případné přílohy (zkomprimované do jednoho zip souboru) student odevzdá nahráním do IS/STAG a do příslušné složky na NAS-AAV (viz níže).

Pokyny k vypracování: prostudujte a analyzujte dostupné materiály z profesního hlediska a formulujte závěry a získané vědomosti do podoby akademického/odborného textu.

2. Praktická část:

1) Kamera u audiovizuálního díla v minimální délce 12 minut, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV.

2) Kamera u souboru audiovizuálních děl oficiálně schváleného před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba, ve výstupní kvalitě uvedené ve Výrobní knize AAV.

3) Dokumentární série fotografií, správně adjustovaných, v rozměru 30x45cm na šířku, která zachycuje zajímavý moment v životě člověka. Důležitá je složka obsahová i výrazová. Barevnost či nebarevnost fotografií je podmíněna sdělením. Varianta musí být schválena před odevzdáním Výrobní komisí ateliéru Audiovizuální tvorba.

Další požadované materiály praktické části:

a) Upoutávka, teaser či trailer na předložené audiovizuální dílo (var. 1 a 2).

b) Písemná explikace z pohledu dané specializace. Minimální rozsah 2 normostrany (var. 1, 2, 3).

c) Anotace (var. 1, 2, 3).

d) Technický scénář (var. 1).

e) Štábová listina (var. 1, 2).

V případě, že je dílo autorským počinem nebo není součástí praktické části SZS studenta Produkce, je nutné dodržet doložení požadovaných materiálů a?h dle zadání specializace Produkce. Tato data odevzdává za projekt vždy jeden člověk. Nezbytná je konzultace s vedením AAV.

Všechny odevzdávané materiály musí splňovat vnitřní technické normy dle Výrobní knihy AAV pro odevzdávání prací a musí být řádně popsány (jméno, název, logo fakulty, formát, rozlišení). Součástí závěrečné práce je vytištěný a podepsaný formulář "Údaje o bakalářské práci studenta".

Uložení na NAS:

Ve složce na NAS-AAV, označené ?Bakalářská / Magisterská práce? uložte:

1. Teoretickou práci ve formátu PDF/A a případné přílohy (zkomprimované do jednoho zip souboru) dle specifikací výše.

2. Vytvořte podsložku Praktická práce, která bude obsahovat materiály částí a- h. Řádně nazvaný film/absolventské dílo odevzdávejte ve formátech splňujících vnitřní technické normy AAV pro odevzdávání prací.

3. Vytvořte podsložku s názvem Katalog, která bude obsahovat "Podklady pro katalog FMK UTB ve Zlíně": 10 kusů obrazové dokumentace praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní e-mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

HOLBEN, Jay a PROBST, Christopher. The Cine Lens Manual: The Definitive Filmmaker's Guide to Cinema Lenses. Adakin Productions Press, 2022. ISBN 9781667861708.

British Cinematographer Magazine

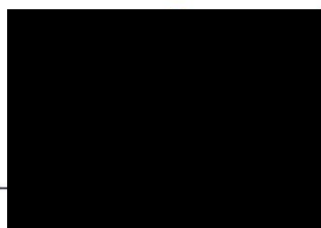
BLAIN, Brown. Cinematography: Theory and Practice. Amsterdam : Elsevier/Focal Press, 2012, 2nd edition. ISBN: 9780240812090

BORDWELL, David a THOMPSON, Kristin. Umění filmu: Úvod do studia formy a stylu. Akademie múzických umění (AMU), 2011. ISBN 9788073312176

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. art. Július Liebenberger, ArtD.**
Ateliér Audiovize

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2024**

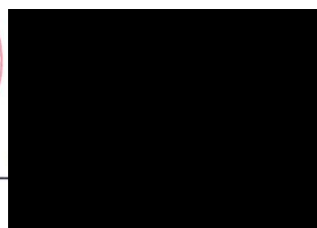
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2025**



děkan



L.S.



vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení bakalářské práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na bakalářské práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá širokoúhlými, ultra širokoúhlými a fisheye objektivy, a jejich dramatickým využitím ve filmové tvorbě, přičemž se v praktické části zaměřuje zejména na jejich volbu ve filmu *Chudácci* (2023) režiséra Yorgose Lanthimose a kameramana Robbieho Ryana. Cílem práce je analyzovat, jak tyto specifické typy objektivů ovlivňují vizuální styl a atmosféru filmu, a emocionální dopad na diváka.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a praktické. V teoretické části je podrobně popsána konstrukce objektivů, jejich optické charakteristiky včetně typů zkreslení, perspektivních projekcí a optických nedokonalostí. Je zde důraz na dramaturgické účinky širokoúhlých objektivů a část práce je také věnována jejich využití v praxi s ohledem na možná úskalí.

Praktická část práce analyzuje konkrétní použití širokoúhlých objektivů ve filmu *Chudácci*. Jsou zde popsány vybrané objektivy, které byly při natáčení použity – například Optex Super Cine 4mm T2, Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer nebo Zeiss Ultraprime 10mm T2.1 – a jejich charakteristické vlastnosti. Hlavně díky těmto objektivům vznikla velmi unikátní stylizace, která hrála klíčovou roli při vytváření surrealistického až snového vizuálního stylu filmu a podpořily emoce postav a jejich subjektivního vnímání světa.

Práce vychází z výpovědí tvůrců filmu a rovněž reflektuje úskalí natáčení spojená s použitím těchto objektivů, včetně technických omezení při natáčení. Zároveň však ukazuje, že při cíleném záměru mohou být „nedokonalosti“ silným stylistickým prostředkem.

Závěr práce konstatuje, že širokoúhlé, ultra širokoúhlé a fisheye objektivy nejsou pouze technickým nástrojem, ale i výrazovým prostředkem, který významně ovlivňuje divácké vnímání filmu. V případě filmu *Chudácci* tvoří nedílnou součást jeho vizuální identity a přispívají k tomu, že film je vnímán jako vizuálně výjimečný a dramaturgicky propracovaný celek.

Klíčová slova: širokoúhlý objektiv, ultra širokoúhlý objektiv, fisheye, filmová kamera, filmový objektiv, Chudácci, Robbie Ryan, Yorgos Lanthimos

ABSTRACT

This bachelor thesis explores wide-angle, ultra wide-angle, and fisheye lenses and their dramatic use in cinematic storytelling, with the practical part being specifically focused on the movie *Poor Things* (2023) directed by Yorgos Lanthimos and cinematographer Robbie Ryan. This thesis aims to analyse how these specific types of lenses influence the visual style of the film, its atmosphere, and its emotional impact on the viewer.

The thesis is divided into two main parts – theoretical and practical. The theoretical part provides a detailed overview of lens construction and optical characteristics, including types of distortion, perspective projections and optical imperfections. Emphasis is placed on the dramaturgical effects of wide-angle lenses, and a section is also dedicated to their use in on-set filmmaking.

The practical part analyses the specific use of wide-angle lenses in *Poor Things*. It discusses selected lenses used during filming – such as the Optex Super Cine 4mm T2, Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer, and Zeiss Ultraprime 10mm T2.1 – and describes their unique characteristics. These lenses helped to create a distinctive stylization that played a key role in shaping the film's surreal, dreamlike visual style and supported the emotional states and subjective perceptions of the film characters.

This thesis is based on article interviews with the film's creators and also reflects the challenges of shooting with these types of lenses, including technical limitations during production. At the same time, it shows that when used purposefully, "imperfections" can become a powerful stylistic tool.

The conclusion of the thesis states that wide-angle and ultra wide-angle lenses are not only technical instruments, but expressive tools that significantly influence the viewer's perception of a film. In the case of *Poor Things*, they form an integral part of the film's visual identity and contribute to its recognition as a visually exceptional and dramaturgically sophisticated work.

Keywords: wide-angle lens, ultra wide-angle lens, fisheye, film camera, cinematic lens, *Poor Things*, Robbie Ryan, Yorgos Lanthimos

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce Mgr. art. Júliovi Liebenbergerovi, ArtD. Dále bych rád poděkoval mojí rodině za podporu, a to nejen při studiu, a mé přítelkyni Natálce.

OBSAH

ÚVOD.....	15
I TEORETICKÁ ČÁST	16
1 OBJEKTIVY A JEJICH VLASTNOSTI.....	17
1.1 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI A POJMY	17
1.1.1 Optická soustava	17
1.1.2 Ohnisko objektivu	17
1.1.3 Ohnisková vzdálenost (Focal length).....	18
1.1.4 Čočky	18
1.1.5 Zorný úhel (Angle of view).....	20
1.1.6 Zorné pole (Field of view)	21
1.1.7 Clona (Aperture) a clonové číslo (f-stop / T-stop).....	21
1.1.8 Světelnost objektivu (Lens speed)	22
1.1.9 Ostrost a ostření.....	22
1.1.10 Minimální zaostřovací vzdálenost (Close focus / Minimum focus distance)	23
1.1.11 Hloubka ostroty (Depth of field)	23
1.1.12 Obrazové pole / formát snímáče	24
1.1.13 Obrazový formát	24
1.1.14 Rehouse objektivu / Rehouseovaný objektiv	24
2 ŠIROKOUHLÉ A ULTRA ŠIROKOUHLÉ OBJEKTIVY	25
2.1 KONSTRUKCE OPTICKÉ SOUSTAVY ŠIROKOUHLÝCH OBJEKTIVŮ	25
2.2 DĚLENÍ ŠIROKOUHLÝCH OBJEKTIVŮ	27
2.2.1 Širokoúhlé objektivy (Wide-Angle Lenses).....	27
2.2.2 Ultra širokoúhlé objektivy (Ultra wide angle lenses).....	28
2.2.3 Fisheye objektivy neboli „rybí oko“ (Fisheye lenses)	29
2.3 PERSPEKTIVNÍ PROJEKCE ULTRA ŠIROKOUHLÝCH A FISHEYE OBJEKTIVŮ.....	32
2.3.1 Rektilineární projekce (zero-distortion objektivy).....	32
2.3.2 Lambertova azimutální rovnoměrná plošná projekce (Equisolid projection)	34
2.3.3 Ekvidistatní projekce (Equidistant projection).....	34
2.3.4 Stereografická projekce.....	35
2.3.5 Ortografická projekce (Orthographic projection)	35
2.4 ŠIROKOUHLÉ PŘEDSÁDKY	35
2.5 VLASTNOSTI A OPTICKÉ NEDOKONALOSTI ŠIROKOUHLÝCH OBJEKTIVŮ	36
2.5.1 Zkreslení.....	36
2.5.2 Optické aberace	37
2.5.3 Monochromatické aberace	37
2.5.4 Chromatická aberace	39
2.5.5 Vinětace neboli fall-off	39
2.6 DRAMATURGICKÝ EFEKT ŠIROKOUHLÝCH OBJEKTIVŮ	40
2.7 VYUŽITÍ V PRAXI.....	41

2.7.1	Výhody využití širokoúhlých objektivů v praxi.....	41
2.7.2	Nevýhody využití širokoúhlých objektivů v praxi	43
II	PRAKTICKÁ ČÁST	45
3	ŠIROKOÚHLÉ A ULTRA ŠIROKOÚHLÉ OBJEKTIVY A JEJICH DRAMATICKÉ VYUŽITÍ VE FILMU <i>CHUDÁČCI</i>.....	46
3.1	O FILMU <i>CHUDÁČCI</i>	46
3.2	TVŮRCI FILMU	46
3.3	TECHNICKÉ SPECIFIKACE FILMU	47
3.4	ULTRA ŠIROKOÚHLÉ OBJEKTIVY VE FILMU <i>CHUDÁČCI</i>	47
3.4.1	Optex Super Cine 4mm T2.....	48
3.4.2	Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer	50
3.4.3	Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1.....	52
3.5	TRANSFOKÁLNÍ OBJEKTIVY VE FILMU <i>CHUDÁČCI</i>	53
3.5.1	Arri / Zeiss Master Zoom 16.5 - 110mm T2.6	53
3.5.2	Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8	55
3.6	OSTATNÍ OBJEKTIVY POUŽITÉ VE FILMU <i>CHUDÁČCI</i>	56
3.6.1	Lomography Petzval (TLS rehouse)	56
3.6.2	Objektivy Leica APO Summicron-R a APO Tylot-R (Leica R Primes).....	58
3.7	DRAMATURGICKÝ ZÁMĚR VE FILMU <i>CHUDÁČCI</i>	60
	ZÁVĚR.....	72
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	79

ÚVOD

Širokoúhlé, ultra širokoúhlé a fisheye objektivy patří mezi výrazné nástroje filmového vyjadřování, které mohou zásadním způsobem ovlivnit filmové dílo. Jejich specifické optické vlastnosti umožňují pohled na svět, který my jako lidi bez optické soustavy (jako například objektiv) nevidíme. Osobně jsem velmi fascinován touto netradiční perspektivou a vnímám ji jak jako silný stylistický nástroj, tak jako možnost podpořit emoce postav ve filmu, či emoční reakci diváka v publiku.

Motivací k výběru tohoto tématu je touha dozvědět se víc o netradiční perspektivě těchto nástrojů a jak je můžeme záměrně použít. Zároveň mě velmi silně ovlivnil film *Chudácci* (2023) a jeho výrazný vizuální styl. Dle mého názoru se jedná o průlomový film v historii kinematografie z hlediska práce s experimentální perspektivou, která funguje v souladu se světem, který chtějí filmaři vytvořit. Věřím, že porozumění těmto technikám a postupům může rozšířit možnosti filmového jazyka a inspirovat k experimentálnějšímu přístupu k vyprávění.

Cílem této bakalářské práce je seznámení s tím, jak širokoúhlé objektivy fungují z hlediska optické a dramaturgické stránky. Toto se snažím analýzou na příkladu konkrétního snímku *Chudácci* (2023) režiséra Yorgose Lanthimose a kameramana Robbieho Ryana.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 OBJEKTIVY A JEJICH VLASTNOSTI

„Moderní fotografický či filmový objektiv je kombinací několika kusů opticky průsvitného materiálu (především skla), které jsou tvarovány tak, aby přesně lámaly (ohýbaly) světlo a vytvářely tak obraz. Kousky průsvitného materiálu jsou uspořádány do tubusu, který je rovněž vybaven mechanickým ovládáním polohy těchto prvků objektivu pro upřesnění polohy zaostření, zvětšení obrazu a také fyzickou clonou pro omezení průchodu světla objektivem.“ (Holben & Probst, 2022, s. 3, kap. 1.2, přeloženo a upraveno)

Tento vynález umožnil světu nejen vytvořit perfektní reprodukcí reality na fotosenzitivní materiál (filmová surovina či později digitální senzor), ale spolu s ním nám dal i prostředek pro umělecké vyjádření a stylizaci. Ta je spojená s neperfektními optickými vlastnostmi, díky kterým se výsledný obraz stává uměleckým dílem, a nejen snahou přesně zachytit realitu.

Objektiv se stal výrazovým prostředkem neboli dalším z mnoha přístupů, jak může kameraman vyprávět příběh pomocí obrazu, a to díky jeho neperfektní optické soustavě a dalším charakteristickým vlastnostem (viz kapitoly níže). (Mikš, 2009, cit. podle Hrdlička, 2024, s. 14)

1.1 Základní vlastnosti a pojmy

Abychom této technologii rozuměli, je potřeba si definovat základní pojmy spjaté s problematikou filmové techniky – převážně objektivů a kamer.

1.1.1 Optická soustava

Optická soustava je soubor jednotlivých optických prvků (čoček), jejichž uspořádáním manipulujeme světelné paprsky. Jejím cílem je vytvořit požadovaný obraz nebo změnit jeho vlastnosti (např. zvětšení, zaostření, změna směru paprsků). Optická soustava může být dalekohled, teleskop nebo právě filmový objektiv. (Klabazňa, 1982, s. 12)

1.1.2 Ohnisko objektivu

Ohnisko objektivu je bod, ve kterém se sbíhají paprsky světla (neboli protínají optickou osu), a procházejí optickou soustavou objektivu tak, aby vytvořily ostrý obraz. Tento bod leží na ose objektivu a obvykle se nachází v rovině fotosenzitivního materiálu (filmového políčka či digitálního senzoru). (Eigl & Blumová, 1993, s. 25)

1.1.3 Ohnisková vzdálenost (Focal length)

Jedná se o vzdálenost mezi optickým středem objektivu a jeho ohniskem. Ohnisková vzdálenost je základní vlastnost objektivu, která určuje, jak moc je díky objektivu obraz „přiblížen“ či „oddálen“. Obvykle se udává v milimetrech (například 25 mm). Čím vyšší je číslo ohniskové vzdálenosti, tím víc je výsledný obraz „přiblížený“ a naopak. (Eigl & Blumová, 1993; Holben & Probst, 2022, s. 10)

Díky této vlastnosti můžeme objektivy rozdělit na **objektivy s pevnou ohniskovou vzdáleností** (prime lenses) a **objektivy s proměnlivou ohniskovou vzdáleností** (zoom lenses neboli transfokátory). Transfokátory jsou konstrukčně navrženy tak, že pohybem prvků v optické soustavě se posouvá pozice ohniska tak, aby postupně docházelo ke změně ohniskové vzdálenosti. (Honsnejman, 2016)

1.1.4 Čočky

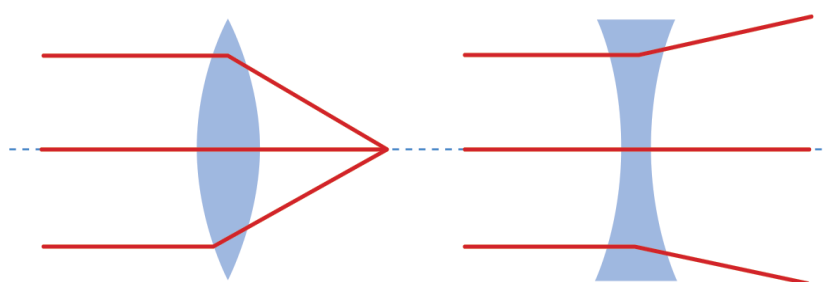
Čočky v optické soustavě jsou průhledné optické prvky obvykle vyrobené ze skla, které lámou a zaostřují světelné paprsky pod specifickým úhlem tak, aby vytvořily obraz na rovině snímáče. Čočky za sebou skládáme do optické soustavy, kterou pro fotografické či filmové účely nazýváme objektiv, viz obrázek 1 na straně 17. Ve filmových objektivěch často kombinujeme různé typy čoček, abychom dosáhli požadovaných vlastností, jako je například ohnisková vzdálenost, hloubka ostrosti nebo zorný úhel, a zároveň minimalizovali optické nedostatky a chyby. (Holben & Probst, 2022, s. 119)

Základní dělení čoček je na sférické a asférické čočky, podle kterých se také dělí objektivy na sférické a asférické.

Sférické čočky (spherical lenses) jsou zakřivené v celé své ploše (jak v horizontálním, tak vertikálním směru). Jejich zakřivení je dáno poloměrem koule a jsou navrženy tak, aby lámaly světlo podle pravidelných zákonů lomu. Bohužel kvůli jejich geometrickému tvaru mohou vznikat různé optické vady, například různé aberace (viz kap. 2.5.1) (Holben & Probst, 2022, s. 121)

Sférické čočky můžeme dále podle jejich zakřivení rozdělit na konvexní a konkávní. Každá čočka má dvě strany, které mohou mít rozdílné zakřivení.

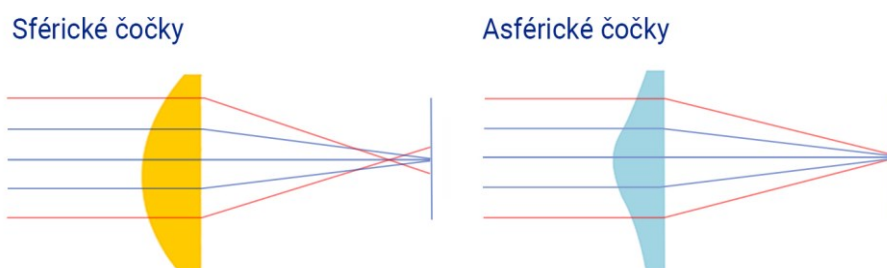
- a) **Konvexní čočka**, spojná čočka či spojka má vypouklý povrch směrem ven. Paprsky světla se usměrňují do ohniska a čočka se tak používá ke zkracování ohniskové vzdálenosti a zvětšování obrazu. Nejčastějším příkladem spojně čočky je lupa.
- b) **Konkávní čočka**, rozptylná čočka či rozptylka má zakřivený povrch směrem dovnitř. Rozbíhá paprsky světla a používá se tak na prodloužení ohniskové vzdálenosti. Nejčastějším příkladem jsou čočky do brýlí na korekci krátkozrakosti. (Holben & Probst, 2022, s. 119)



Obrázek 1 Konvexní (vlevo) a konkávní čočka (vpravo)

(zdroj: *Opto Engineering*: <https://www.opto-e.com/en/basics/optics-basics>)

Asférické čočky (aspherical lenses) mají složitý tvar, který nevychází z koule. Zakřivení je různé v horizontálním a vertikálním směru a jejich povrch je tak jiný než u sférických čoček. Byly navrženy tak, aby minimalizovaly některé optické vady, například sférickou aberaci, a soustřeďovaly paprsky lépe do ohniska, čímž zajišťují ostřejší obraz. (Holben & Probst, 2022, s. 213)



Obrázek 2 Sférická čočka (vlevo) a Asférická čočka (vpravo)

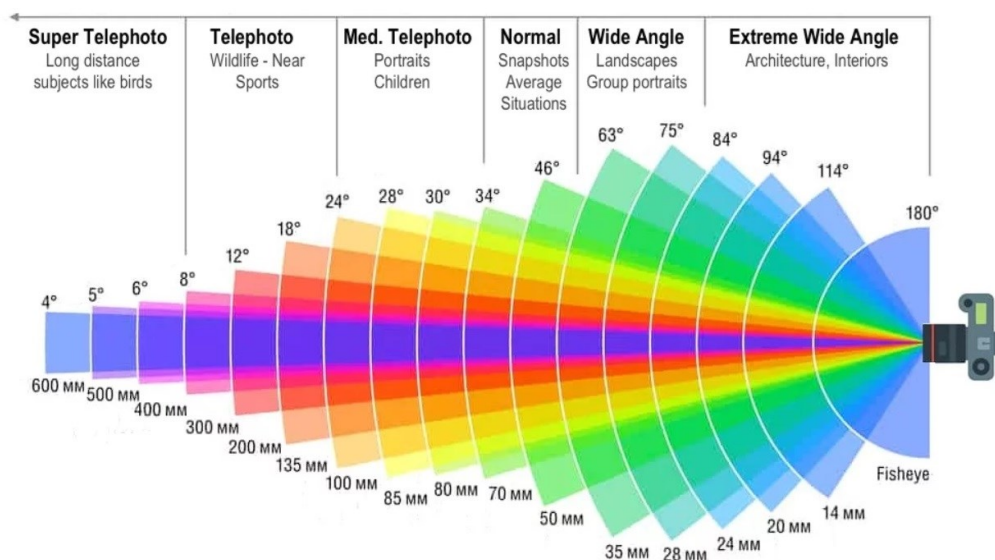
(zdroj: *Lentiamo*: <https://www.lentiamo.cz/blog/spheric-vs-aspheric-lenses.html>)

Podle typu čoček v soustavě můžeme objektivy dále dělit na sférické a asférické, neboli anamorfotické. Některé sférické objektivy mají ve své optické soustavě i asférické čočky. (Hrdlička, 2024, s. 10)

1.1.5 Zorný úhel (Angle of view)

Zorný úhel je úhel, pod kterým optická soustava zachycuje scénu. Tento úhel je vymezen dvěma paprsky, které procházejí optickým středem čočky a ohraničují viditelnou oblast scény. Vychází z ohniskové vzdálenosti a je vyjádřen jako úhel (v stupních).

Zorný úhel tedy vnímáme jako vymezuující úhel toho, co skrze objektiv kamera zobrazí. Je závislý na velikosti fotosenzitivního materiálu, na který dopadají světelné paprsky procházející optickou soustavou. Širokoúhlé, ultra širokoúhlé a fisheye objektivy zorný úhel mají podstatně větší než ostatní objektivy, viz obrázek 3. (Holben & Probst, 2022, s. 20)



Obrázek 3 Zorný úhel (nahore, v úhlech), ohnisková vzdálenost (dole, v mm), dělení objektivů (nahore, text)

(zdroj: InFocus Film School: <https://infocusfilmschool.com/how-to-use-lenses-in-film/focal-length-and-angle-of-view-guide/>)

Zorný úhel můžeme vypočítat vzorcem:

$$\theta = 2\arctan\left(\frac{s}{2f}\right)$$

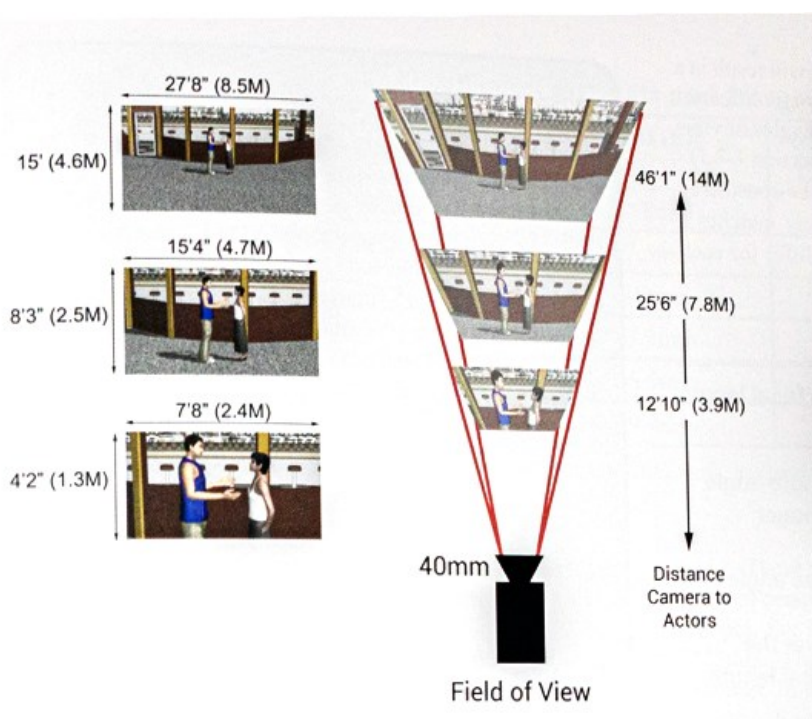
Kde:

- θ je zorný úhel (ve stupních)
- s je velikost fotosenzitivního materiálu (v mm)
- f je ohnisková vzdálenost (v mm)

1.1.6 Zorné pole (Field of view)

Zorné pole vyjadřuje skutečnou velikost scény (např. v metrech nebo centimetrech) na určitou reálnou vzdálenost. Závisí na zorném úhlu, velikosti fotosenzitivního materiálu a na vzdálenosti mezi objektivem a snímaným předmětem neboli scénou. Na rozdíl od zorného úhlu vnímáme zorné pole jako měřitelnou velikost prostředí, která je zobrazitelná pomocí optické soustavy na fotosenzitivním materiálu. (Holben & Probst, 2022, s. 20)

Příklad: Na stejnou vzdálenost zobrazí zorné pole objektivu se standardním zorným úhlem obraz, který jež je v reálném světě ohraničen šířkou 10 m. Zorné pole objektivu s širokým zorným úhlem (například 120°) zabere obraz, který je v reálném světě ohraničený šířku 20 m. Ve výsledku tak zobrazuje více reálného prostoru.



Obrázek 4 Zorné pole (Field of View)

(zdroj: Holben & Probst, 2022, s. 21, kap. 1.7)

1.1.7 Clona (Aperture) a clonové číslo (f-stop / T-stop)

Clona je mechanismus, který reguluje množství světla procházející optickou soustavou a dopadající na fotocitlivý materiál. Jedná se o kruhový otvor tvořený soustavou kovových lamel (iris), jehož velikost lze měnit. Otevření neboli průměr clony v praxi definujeme jako **clonové číslo**. Clonové čísla se udávají logaritmicky – každá „plná“ hodnota (např. $f/2.8 \rightarrow f/4$) znamená poloviční množství světla. U fotografických objektivů se udává se v hodnotách f (např. $f/2.8$, $f/4$, $f/11$) a u filmových objektivů v hodnotách T (např. $T2.8$, $T4$, $T11$).

Rozdíl mezi clonovým číslem u fotografických a filmových objektivů tkví v tom, že filmové objektivy (s hodnotou T) zahrnují i možnou ztrátu světla při průchodu optickou soustavou. Zohledňuje efektivní množství světla, které skutečně dopadne na senzor nebo film (v závislosti na kvalitě čoček a konstrukci objektivu). T-clonové číslo (T-stop) je obvykle o něco vyšší než f-stop. (Holben & Probst, 2022, s. 43-47)

1.1.8 Světelnost objektivu (Lens speed)

Světelnost objektivu neboli největší průměr clony udává, jak velké množství světla může projít optickou soustavou na fotosenzitivní materiál. Čím nižší je clonové číslo, tím větší množství světla objektiv propustí (například T2.1 propustí více světla, než T11). (Holben & Probst, 2022, s. 49)

Světelnost objektivu můžeme vypočítat vzorcem:

$$c = \frac{f'}{D}$$

Kde:

- c je **světelnost objektivu** (clonové číslo)
 - s je **ohnisková vzdálenost objektivu** (v milimetrech),
 - f je **průměr vstupní pupily** (tedy efektivní průměr clony).
- (Eigl & Blumová, 1993, s. 29)

1.1.9 Ostrost a ostření

Ostrost objektivu je optická vlastnost, díky které paprsky světla při průchodu optickou soustavou se sbíhají v ohnisku (protínají optickou osu) a zobrazují tak na fotosenzitivním materiálu opticky přesnou reprodukci reality, myšleno obraz s co nejvyšším množstvím detailů a kontrastu. Jedná se o fyzikálně přesný vztah mezi vzdáleností předmětu od první čočky objektivu a vzdáleností mezi jednotlivými čočkami v optické soustavě. (Holben & Probst, 2022, s. 51)

Ostření je mechanická vlastnost objektivu, kdy díky účelnému pohybu čoček v optické soustavě dokážeme rozlišit jemné detaily objektu – schopnost přenášet kontrast mezi drobnými strukturami na výsledný obraz. Díky tomu nám objektiv umožňuje měnit reálnou vzdálenost, na kterou objektiv zůstává ostrý. (Holben & Probst, 2022, s. 51)

1.1.10 Minimální zaostřovací vzdálenost (Close focus / Minimum focus distance)

Minimální zaostřovací vzdálenost u objektivů označuje nejkratší vzdálenost, na kterou zvládnou paprsky světla protnout optickou osu (setkat se v ohnisku). Jinými slovy se jedná o vzdálenost, na kterou je schopen objektiv zaostřit a stále vytvářet ostrý obraz. Vychází z uspořádání optických prvků v optické soustavě a tím pádem se u různých objektivů liší. Je ovlivněn ohniskovou vzdáleností a světelností objektivu. – širokoúhlé a ultra širokoúhlé objektivы tak díky své krátké ohniskové vzdálenosti patří mezi objektivы s nejkratší minimální zaostřovací vzdáleností (Holben & Probst, 2022, s. 53)

Existuje i speciální druh objektivů, tzv. makro objektivы, jejichž konstrukce jim umožňuje ještě kratší zaostřovací vzdálenost (v jednotkách mm), a jsou tak vhodné na natáčení velmi malých či detailních předmětů. (Holben & Probst, 2022, s. 81)

1.1.11 Hloubka ostrosti (Depth of field)

Hloubka ostrosti je oblast mezi nejbližší a nejvzdálenější ostrou částí obrazu ve vztahu k reálné vzdálenosti předmětu/scény od objektivu. Díky tomuto jevu můžeme manipulovat jednak s tím, co je ve snímané scéně ostré, a co není, ale také s poměrem ostrých a neostrých předmětů ve scéně ve vztahu k jejich reálné vzdálenosti. Tento jev je výsledkem kombinace vlastností: světelnost objektivu neboli clonové číslo, ohnisková vzdálenost, vzdálenost předmětu/scény od objektivu a velikost obrazového senzoru nebo filmu. (Holben & Probst, 2022, s. 57)

Zjednodušeně můžeme říct, že hloubka ostrosti označuje, jak moc jsou předměty v popředí a pozadí ostré či neostré ve vztahu k objektu, na který máme zaostřeno. Dále také může určovat, zda jsou ostré všechny předměty ve scéně, či pouze jen ty, na které máme zaostřeno. Kvůli krátkému ohnisku širokoúhlých a ultra širokoúhlých objektivů je hloubka ostrosti přirozeně velká, což znemožňuje výrazné oddělení subjektu od pozadí pomocí rozostření. Tento aspekt je nevýhodný zejména pro filmovou tvorbu, kde je hloubka ostrosti často využívána pro zdůraznění hlavního objektu či je důraz na silné rozostření pozadí (tzv. bokeh). (Holben & Probst, 2022, s. 56)

1.1.12 Obrazové pole / formát snímáče

Obrazové pole označuje rozměry fotosenzitivní plochy, na které se projektuje obraz skrze objektiv. Tato plocha může být buď filmový pás (negativ či pozitiv) či digitální snímáč. Objektivy jsou konstruovány k specifickým formátům a většina informací je ve vztahu ke standardnímu formátu 35mm (36 x 24mm). Objektiv vykresluje na obrazové pole obraz ve tvaru kruhu, který musí být větší, než rozměr obrazového pole. Pokud je kruh menší, dochází k vinětaci. Objektivy se proto dělí i podle kompatibility s formátem, např. full-frame objektivy, Super35 objektivy nebo Super16 objektivy podle velikosti obrazu, který na pole dokážou vykreslit. (Holben & Probst, 2022, s. 34-36)

1.1.13 Obrazový formát

Na rozdíl od formátu snímáče, obrazový formát vyjadřuje poměr stran výsledného obrazu, tedy poměr mezi jeho šířkou a výškou (např. 16:9, 4:3, 2.39:1). Nevyjadřuje fyzickou velikost plochy, ale pouze tvar, který je na ní vykreslený. Tento poměr ovlivňuje kompozici a vnímání obrazu divákem. Obrazový formát lze často měnit – jak při samotném natáčení pomocí různých nastavení v hledáčku či náhledovém monitoru, tak v postprodukci ořezem obrazu nebo úpravou výstupního rozlišení. Nevyjadřuje fyzickou velikost obrazu, ale pouze jeho tvar. (Holben & Probst, 2022, s. 34-36)

1.1.14 Rehouse objektivu / Rehousovaný objektiv

Rehousovaný objektiv je objektiv, který byl původně určen pro jiný typ použití, například staré fotografické, filmové či projekční objektivy. Je následně přestavěn (přepřacován) tak, aby měl všechny vlastnosti, které vyhovují profesionálním filmovým podmínkám. Často se zachovává optická soustava, ale vkládá se do nové robustnější konstrukce. Tento proces zahrnuje i vylepšení mechanických vlastností a úpravy na standardní bajonet (mount).

(Holben & Probst, 2022, s. 34)

2 ŠIROKOÚHLÉ A ULTRA ŠIROKOÚHLÉ OBJEKTIVY

Filmové a fotografické objektivy mají spoustu kritérií, podle kterých je lze kategorizovat. Nejčastěji je dělíme podle jejich ohniskové vzdálenosti, počítané na full-frame snímači u fotografických objektivů a políčku 35 mm filmu u filmových objektivů. Obecně jsou na základě této vlastnosti rozděleny na 3 základní kategorie: **širokoúhlé, standardní a teleobjektivy**.

Skupinu širokoúhlých objektivů bychom mohli definovat jako objektivy, jejichž ohnisková vzdálenost je menší než 35 mm včetně, anebo jejich zorný úhel je vyšší než 55°. Do této skupiny patří i ultra širokoúhlé objektivy a fisheye objektivy (neboli objektivy rybí oko). V rámci této práce se budeme věnovat objektivům s pevnou ohniskovou vzdáleností – mnoho charakteristických, a hlavně dramaturgických vlastností ale platí i pro transfokátory neboli objektivy s proměnlivou ohniskovou vzdáleností (McHugh, 2024).

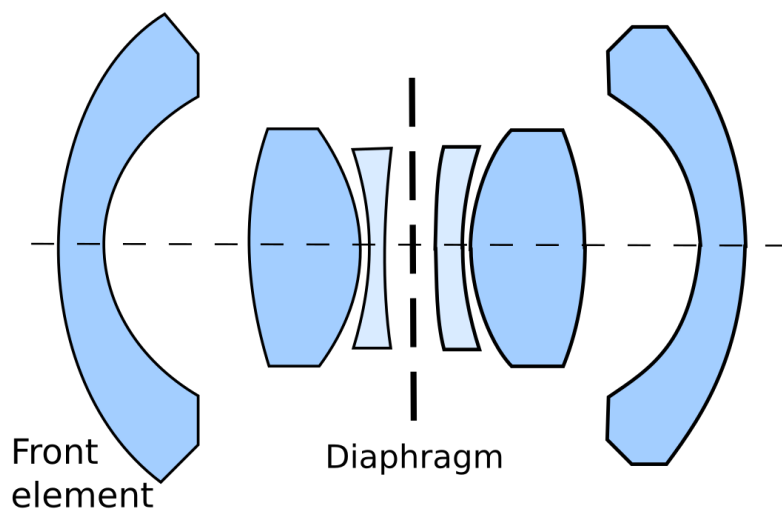
2.1 Konstrukce optické soustavy širokoúhlých objektivů

Širokoúhlé objektivy mají velmi detailně uspořádanou soustavu optických členů, protože do nich vniká světlo z velké oblasti přední čočky, které je potřeba správně usměrnit. Je zde snaha minimalizovat aberace či vnitřní odlesky v tubusu objektivu.

Konstrukci optické soustavy u širokoúhlých objektivů můžeme dělit na dva typy: krátkoohniskové objektivy a retrofocusní objektivy. (Holben & Probst, 2022, s. 75-77)

Krátkoohniskové objektivy (short-focus lenses)

Jejich optická soustava je skoro vždy symetrická a jsou navrženy tak, aby dosáhly krátké ohniskové vzdálenosti ve vztahu k fyzické délce objektivu (neboli délce od ohniska). Vzdálenost mezi poslední čočkou a rovinou snímače bývá většinou velmi krátká a se zmenšující se ohniskovou vzdáleností se přibližuje zadní čočka k snímači, což je od určité ohniskové vzdálenosti mechanicky limitující, jelikož by kolidovala se snímačem. Širokoúhlé objektivy s krátkoohniskovou konstrukcí byly používány hlavně u rangefinder fotoaparátů či velkoformátových fotoaparátů. I když jsou opticky velmi dobré, od této konstrukce se však od příchodu SLR v roce 1970 odstoupilo, a tak ji najdeme jen mezi některými staršími vintage objektivy. Díky příchodu bez zrcadlových fotoaparátů a kamer jsou ale použitelné i v dnešní době. Příkladem může být například krátkoohniskový objektiv Zeiss 16mm f/8 Hologon z roku 1969-71 (Weitz, 2017).

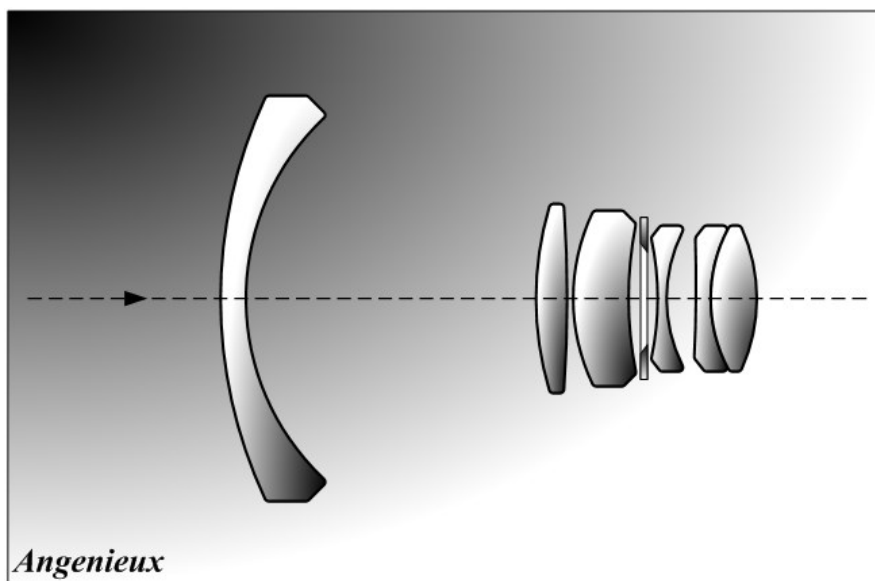


Obrázek 5: Diagram optické soustavy krátkoohniskového objektivu

(zdroj: Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Symmetrical.svg>)

Retrofocusní objektivy (retrofocus lenses) řeší mechanický problém u předchozí konstrukce objektivů asymetrickou konstrukcí (na způsob převráceného teleobjektivu), která umožňuje delší vzdálenost mezi posledním optickým členem soustavy a snímačem. Využívá optickou soustavu se silně vypouklou přední čočkou v kombinaci se seskupením konkávních čoček vzadu. Kvůli většímu množství optických členů v soustavě jsou ale náchylnější na optické vady více než krátkoohniskové objektivy. Tuto optickou soustavu představil v roce 1950 francouzský optik Pierre Angénieux a umožnil tak montáž širokoúhlých objektivů na jednooké zrcadlovky. Jelikož retrofocusní objektivy vytvářejí obraz o malé vzdálenosti mezi výstupní pupilou a rovinou ostrosti (snímačem), znemožňuje to využít tento typ objektivů u některých kamer. Tato vzdálenost je často popisována anglickým názvem Flange Focal Distance.

Právě retrofocusní konstrukce objektivů je nejčastější u širokoúhlých, ultra širokoúhlých a fisheye objektivů. (Bentley & Olson, 2012; ANGÉNIEUX)



Obrázek 6: Diagram optické soustavy retrofocusního objektivu

(zdroj: Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Angenieux.png>)

2.2 Dělení širokoúhlých objektivů

Kategorii širokoúhlé objektivy můžeme podle ohniskové vzdálenosti dále rozdělit na 3 podkategorie: Širokoúhlé objektivy, Ultra širokoúhlé objektivy a Fisheye objektivy. Všechny je můžeme označit jako širokoúhlé a v této práci budu často odkazovat na tento termín, který zahrnuje jak širokoúhlé, tak ultra širokoúhlé a fisheye objektivy. (Honsnejman, 2016)

2.2.1 Širokoúhlé objektivy (Wide-Angle Lenses)

Do této podkategorie spadají objektivy s ohniskovou vzdáleností 35-24 mm a zorným úhlem 63-84°. U objektivů v tomto rozsahu většinou nedochází k velké deformaci perspektivy, a nejsou ani tolik náchylné na optické deformace, tím pádem vytvářejí nestylizovaný obraz. Díky tomu jsou častou volbou pro jakékoliv natáčení a bývají často součástí lens setů. Při natáčení polodetailů¹ většinou zachovávají tvář herce bez výraznější optické deformace.

¹ **Polodetail** – Velikost záběru, kde je postava zobrazena od hlavy po hrudník.



Obrázek 7: Širokoúhlý objektiv Arri Master Prime 32mm T1.3

(zdroj: BPS, <https://www.bps-tv.co.uk/product/arri-master-prime-32mm-t1-3-k2-47705-0/>)

2.2.2 Ultra širokoúhlé objektivy (Ultra wide angle lenses)

Ultra širokoúhlé objektivy definujeme jako objektivy s ohniskovou vzdáleností 24-14 mm, či méně, a jejich zorný úhel je v rozmezí 84-140°. Jsou charakteristické velmi širokým zorným polem a častěji u nich dochází k výraznější deformaci perspektivy a geometrické deformaci. Od objektivů fisheye se liší svou rektilineární konstrukcí (viz kap. 2.3.1.) a jsou tak často prodávány jako Zero-Distortion objektivy. Díky tomu některé ultra širokoúhlé objektivy mohou dosáhnout stejného zorného úhlu s menším zkreslením než fisheye objektivy. (Mansurov, 2020; Holben & Probst, 2022, s. 86)



Obrázek 8: Ultra širokoúhlý objektiv Vivitar 20mm f3.8

(zdroj: Ad Dielemans Blog, <https://blog.addieleman.nl/in-search-of-a-useable-20mm-lens-vivitar-20mm-13-8-by-kiron/>)

Jsou vhodným nástrojem pro mírnou obrazovou stylizaci, jelikož vytváří dynamický obraz, díky kterému má divák pocit, že je „součástí děje“. Obraz zároveň ale není přehnaně zkreslený, aby okamžitě tvořil výrazně stylizovaný obraz. Také se často využívají pro perspektivní zvětšení prostoru a jsou vhodné pro natáčení ve velmi úzkých prostorech.



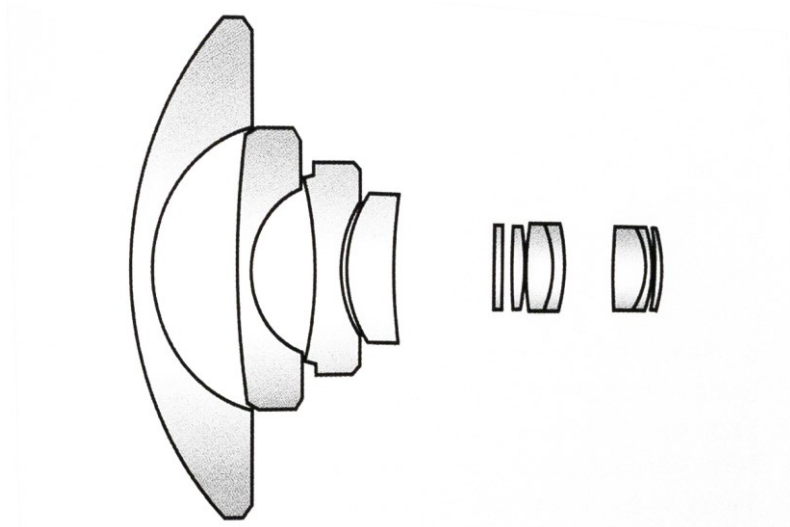
Obrázek 9: Scéna z filmu Tree of Life (2011) natočená na ultra širokoúhlý, rektilineární objektiv

(zdroj: Shotdeck, <https://shotdeck.com/browse/stills#/movie/15~The+Tree+of+Life>)

2.2.3 Fisheye objektivy neboli „rybí oko“ (Fisheye lenses)

Kategorie objektivů fisheye (počeštěným názvem „rybí oko“) jsou objektivy s ohniskovou vzdáleností menší než 14 mm a zorným úhlem 100-180° (někdy až 220°). Do této kategorie spadají nejširší filmové i fotografické objektivy.

Na pohled jsou rozeznatelné pro svou netradiční stavbu optické soustavy, jelikož přední konvexní čočka je často vypouklá směrem ven a je největší z celé optické prvky v soustavě (viz obrázek 10). Jsou charakteristické svým extrémně širokým zorným úhlem a na rozdíl od ultra širokoúhlých objektivů nejsou konstruované podle rektilineární projekce. Fisheye objektivy vykreslují obraz do kruhu se silným soudkovým zkreslením – horizontální a vertikální linie jsou často opticky deformované. (Holben & Probst, 2022, s. 85)



Obrázek 10: Diagram optické soustavy objektivu Nikkor 8mm T3.2

(zdroj: Holben & Probst, 2022, s. 643, kap. 6.7.2)



Obrázek 11: Fisheye objektiv Rokinon 8mm T3.8, zde je vidět vypouklá přední čočka

(zdroj: Rokinon, <https://rokinon.com/products/8mm-t3-8-hd-fisheye-cine>)

Původně byly fisheye objektivy navrženy pro meteorologické účely na studium mraků (tzv. whole-sky lens), ale později byly využívány hlavně ve fotografii. Jelikož většina fisheye objektivů byla původně určena a vyvinuta pro fotografii, v období 80-90. let bylo ze zájmu filmařů mnoho z nich adaptováno na filmové objektivy. (Brooks 1982; Holben & Probst, 2022, s. 643)

Fisheye objektivy můžeme rozdělit na dvě kategorie: **kruhové fisheye objektivy** a **plnoformátové fisheye objektivy**.

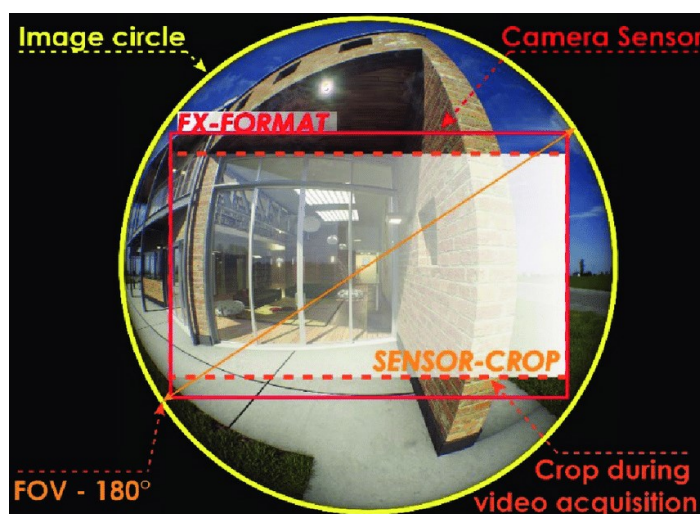
Kruhové fisheye objektivy (Circular fisheye lenses) projektují na snímač kruhový obraz, který vypadá jako koule ohraničená černou barvou. Tento jev je způsoben tím, že projektovaný obrazový kruh je menší, než je velikost snímače neboli obrazového pole. Díky tomu dochází na rohu obrazu k silné vinětaci, viz obrázek 12, popř. obrázek 21, str. 36.



Obrázek 12: Záběr na fisheye objektiv ve filmu Mid90s, vinětace na rozích

(zdroj: Mid 90s, 1:17:52, Studio A24, 2018)

Full frame fisheye objektivy vykreslují obraz, který pokrývá celou velikost snímače stejně jako standardní objektivy. I funkce je stejná, jako kruhové fisheye objektivy, jen projektovaný obrazový kruh (na obrázku 13 žlutý kruh) přesahuje velikost snímače (červeně), a tak jej pokrývá v celku (vyznačeno oranžovým kvádrem). (Holben & Probst, 2022, s. 85)



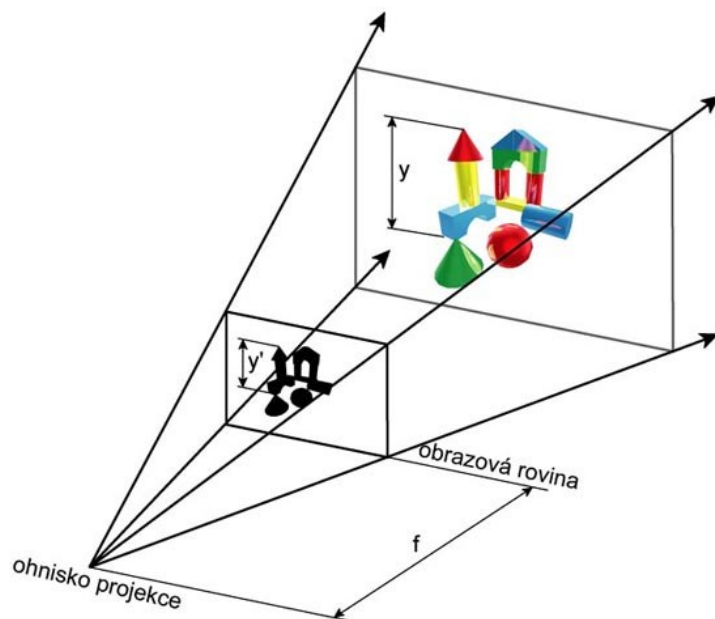
Obrázek 13: Diagram full frame fisheye objektivu

(zdroj: ResearchGate, https://www.researchgate.net/figure/Representation-of-the-full-frame-fisheye-lens-In-yellow-is-the-image-circle-in-red-is_fig6_323538551)

2.3 Perspektivní projekce ultra širokoúhlých a fisheye objektivů

Při snaze zachytit trojrozměrnost našeho světa musí být objektiv schopen promítnout informace z 3D světa na body v rovině neboli na fotosenzitivní materiál tak, aby výsledný obraz vytvářel pocit prostoru. (Holben a Probst, 2022)

Širokoúhlé objektivy nejčastěji využívají následující projekce. (Karneichyk, 2024)



Obrázek 14: Diagram perspektivní projekce

(zdroj: Elektroprumysl.cz, <https://www.elektroprumysl.cz/automatizace/zakladni-principy-strojoveho-videni-3-dil>)

2.3.1 Rektilineární projekce (zero-distortion objektivy)

Jedná se o projekci objektivu, která zachovává linie v reálném 3D světě a projektuje je jako rovné přímky. Až na výjimky mají rektilineární objektivy maximální zorný úhel 140°, po jehož překročení začnou rohy výsledného obrazu jevit výrazné známky poduškovitého zkreslení (viz kap. 2.5.1). Rektilineární objektivy jsou konstruovány mnohem komplexněji, aby dokázaly paprsky lépe usměrnit a minimalizovat tak optické vady. (Karneichyk, 2024; Holben & Probst, 2022 s.86)

Většina širokoúhlých objektivů do spadá do této kategorie. Ultra širokoúhlé objektivy s touto projekcí jsou často označovány jako **zero-distortion** objektivy. Jsou navrženy tak, aby i při velmi vysokém zorném úhlu dokázaly zachovat přímé linie a minimalizovali zkreslení. Bohužel při širším zorném úhlu se objekty na krajích záběru mohou opticky či perspektivně natáhnout (viz kap. 2.5.1).

Na obrázku 15 je patrný rozdíl hlavně v liniích, vzdalujících se dál od středu obrazu. (Holben & Probst, 2022 s.86)



Obrázek 15: Snímek na fisheye objektiv (nahore) a snímek na rektilineární objektiv (dole)

(zdroj: *The Squirrels*, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Squirrels_0048.jpg)

Nejširší rektilineární neboli zero-distortion objektiv na fullframe senzor je momentálně Laowa 9 mm f5.6, který dosahuje zorného úhlu 135° (Burget, 2020)



Obrázek 16: Ultraširokoúhlý objektiv Laowa 9 mm f5.6

(zdroj: DP review, <https://www.dpreview.com/news/1243579279/venus-optics-releases-a-9mm-f5-6-rectilinear-lens-for-full-frame-mirrorless-camera-systems>)

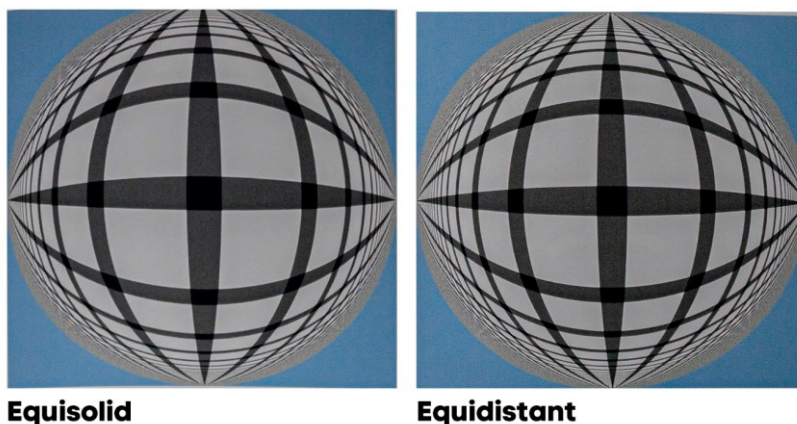
2.3.2 Lambertova azimutální rovnoměrná plošná projekce (Equisolid projection)

Definována podle jména švýcarského matematika Johanna Heinricha Lamberta, jedná se o způsob mapování 3D koule na plošný disk. Cílem této projekce je snaha zachovat proporce jednotlivých objektů, i přes jejich zkreslené uspořádání. I když se často používá na tvorbu map, vychází z ní i projekce, kterou využívají některé fisheye objektivy.

Všechny linie, kromě těch procházejících úplným středem obrazu, jsou díky silnému soudkovému zkreslení zakřivené. Projekce vytváří silně deformovaný kruhový obraz, který připomíná efekt vyfocené křišťálové koule. Mnoho objektivů tuto projekci nevyužívá, jedním z těch, co ano, je například Minolta Rokkor 16mm f2.8 z roku 1969 (Holben & Probst, 2022, s. 255)

2.3.3 Ekvidistanční projekce (Equidistant projection)

Ekvidistanční projekce je nejčastěji použitou projekcí u fisheye objektivů. Vychází z Lambertovy azimutální plošné projekce s tím rozdílem, že se snaží o přesnější zachování úhlových rozměrů objektů a jejich uspořádání ve scéně. Ostatní charakteristiky má téměř totožné, jako například zachovávání úhlů či zorný úhel větší než 180° . Je spjata například s legendárními fisheye objektivy Nikkor z 70 a 80. let. (Holben & Probst, 2022, s. 255-256, Karneichyk, 2024) Tuto projekci využívá například legendární objektiv Nikkor 6mm f2.8, který dosahuje zorného úhlu až 220° , nebo Nikkor 8mm f2.8 (později modifikovaný a známý pod jménem Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer), který byl použit na natáčení filmu *Chudáčci*, viz kap. 3.4.2 (Marcks, 2024)



Obrázek 17: Lambertova azimutální rovnoměrná plošná projekce (vlevo) a ekvidistanční projekce (vpravo)

(zdroj: Holben & Probst, 2022, s. 255, kap. 2.11.6)

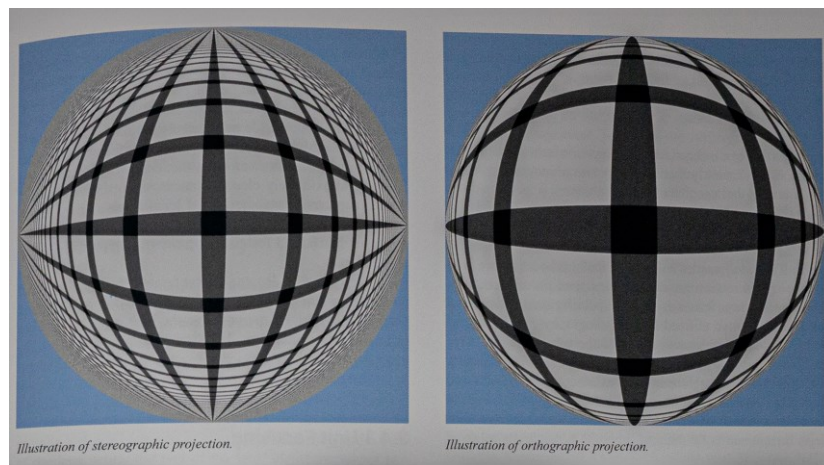
2.3.4 Stereografická projekce

Stereografická projekce se od ekvidistantní projekce liší lepším zachováváním proporcí. Další rozdíl je v progresivnějším roztahování objektů do stran. Díky tomu se jedná o nejméně zkreslující projekci a jeví se tak méně „vypouklá“, než ostatní typy projekcí (kromě rektilineární). Momentálně jediná firma zabývající se tvorbou objektivů se stereografickou projekcí je Samyang. (Holben & Probst, 2022, s. 256-257; Karneichyk, 2024)

2.3.5 Ortografická projekce (Orthographic projection)

Ortografická projekce je typ zobrazení, který ve středu obrazu zůstává jen mírně zkreslený, zatímco hrany jsou velmi deformované. Na rozdíl od ostatních typů projekcí nemůže zorný úhel přesáhnout 180° a mezi úhly 165° - 180° je projekce deformovaná natolik, že je nepoužitelná. Obecně tak potlačuje hloubku obrazu, který se tak jeví více plošně.

Podle informací z knihy *The Cine Lens Manual: The Definitive Filmmaker's Guide to Cinema Lenses* existují pouze dva objektivy, které využívají ortografickou projekci: Nikkor 10mm f5.6 (1968) a Yasahara Madakoka 180 7.3 f4 z roku 2011 (Holben & Probst, 2022 s. 256-257).



Obrázek 18: Stereografická projekce (vlevo) a ortografická projekce (vpravo)

(zdroj: Holben & Probst, 2022, s. 255, kap. 2.11.6)

2.4 Širokoúhlé předsádky

Předsádka objektivu umožňuje měnit jeho zorný úhel. Jejich přidáním se stávají další čočkou v optické soustavě, a tím mění i kvalitu výsledného obrazu. Může ale obsahovat optické vady, jako například aberaci či astigmatismus. Jejich použitím sice neovlivňujeme ostrost, ale ostřicí škála je poté posunutá. (Holben & Probst, 2022, s. 257)

Ve filmové praxi se už téměř vůbec nepoužívají kvůli svým optickým nedokonalostem. Jsou ale velmi populární ve skupinách pro natáčení amatérských sportovních videí, jako například parkour či skateboarding. (Streetwar, 2018, Navarro, 2024)

2.5 Vlastnosti a optické nedokonalosti širokoúhlých objektivů

Širokoúhlé a ultra širokoúhlé objektivy jsou charakteristické především pro svou velikost zorného pole, kdy zachycují velké množství informací scény v jediném obraze, vysokou hloubkou ostrosti, a pro své výrazné zkreslení. Bohužel čím větší úhel pokrývají, tím více jsou náchylné na optické nedokonalosti.

2.5.1 Zkreslení

Jednou z prvních věcí, kterou si při použití širokoúhlého objektivu všimneme, hlavně při natáčení polodetailů, je zkreslení a deformace obličejových rysů. Existují dva druhy zkreslení – **optické zkreslení** a **perspektivní zkreslení**.

Zatímco optické zkreslení vychází z optické konstrukce objektivu, tedy tvar a uspořádání čoček v optické soustavě (viz. kap. 2.5.2), perspektivní zkreslení vychází ze vzdálenosti mezi objektivem a předmětem, který snímáme. Díky této vzdálenosti spolu s ohniskovou vzdáleností může objektiv měnit proporce, či „roztahovat“ prostor. Nejedná se tedy o vadu objektivu či jeho optiky, ale pouze o snahu promítnout trojrozměrný prostor na dvourozměrný obraz z perspektivy, která pro lidské oko bez využití objektivu není běžná. Je potřeba si uvědomit, že perspektivu netvoří objektiv, ale vzdálenost mezi objektivem a objektem, který snímáme.

Pro lepší pochopení tohoto pojmu je dobré si uvést příklad: Pokud natáčíme na širokoúhlý objektiv postavu, která stojí 180 metrů od nás, pro diváka v kině se vzdálenost mezi nosem pravým uchem jeví jako malá (viz obrázek 19 vlevo). Pokud ale se stejným objektivem přijdeme blíže, například na 15 cm od postavy, postava bude mít relativní vzdálenost mezi nosem a pravým uchem stejná, ale pro diváka v kině bude najednou mnohem větší, (viz obrázek 19 vpravo) – tato změna je často zaměňována za optické zkreslení, ale jedná se pouze o netradiční perspektivu pro lidské oko, což vystihuje termín perspektivní zkreslení. (Mansurov, 2020; Holben & Probst, 2022, s. 28)



Obrázek 19: Perspektivní zkreslení.

(zdroj: *Photography Life*, <https://photographylife.com/what-is-distortion>,
převráceno vertikálně)

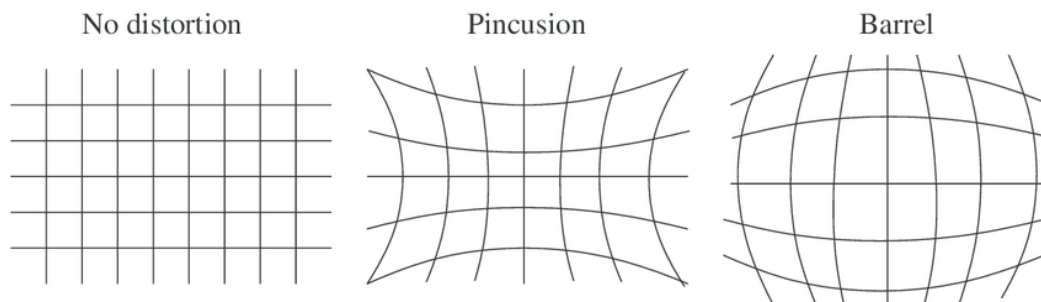
2.5.2 Optické aberace

Aberace jsou optické vady, které vznikají, když při průchodu světla optickou soustavou objektivu vzniknou odchylky od světelné dráhy světla. „Z latinského *Ab-errare*, což znamená *odchýlit se*, vzniká *aberace* odchýlením některých světelných paprsků od ideálního ohniska“ (Holben & Probst, 2022, s. 143, přeloženo a upraveno)

Tyto odchylky v zobrazení způsobují ztrátu ostrosti, barevné nepřesnosti nebo geometrické zkreslení obrazu. Širokoúhlé objektivy mají tendenci trpět na některé druhy aberace v důsledku jejich širokého zorného úhlu a krátké ohniskové vzdálenosti. Aberace se obvykle rozdělují na dvě základní kategorie: **monochromatické (geometrické)**, které se týkají tvarového a prostorového zkreslení obrazu a **chromatické**, které se týkají barevných odchylek způsobených rozdílným lomem různých vlnových délek. (Holben & Probst, 2022, s. 143-144)

2.5.3 Monochromatické aberace

Optické zkreslení (geometric distortion) je u širokoúhlých, ultra širokoúhlých, a hlavně fisheye objektivů nevíce patrné a vychází optické konstrukce objektivu a perspektivní projekce, které používají. Rozděluje se na soudkové zkreslení, kdy je obraz vypouklý směrem dopředu, a poduškové zkreslení, když se obraz smršťuje dozadu, viz obrázek 20.



Obrázek 20: Optické zkreslení (vpravo bez zkreslení, uprostřed poduškové zkreslení, a vpravo soudkové zkreslení)

(zdroj: https://www.researchgate.net/figure/Pincushion-and-barrel-distortion-illustrated_fig2_305415253)

Například fisheye objektivy jsou velmi náchylné na soudkové zkreslení, jelikož jsou díky němu schopné vykreslit velký zorný úhel. Optické zkreslení se často zaměňuje za perspektivní zkreslení. (Eigl & Blumová, 1993; Holben & Probst, 2022, s. 152-153)

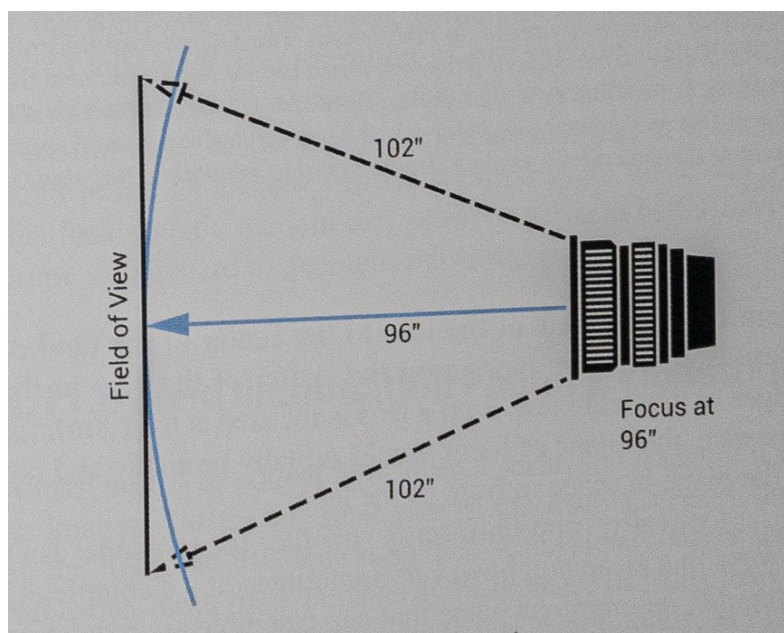


Obrázek 21: Cesta vyfocená na fisheye objektiv Nikon 8mm, velmi silné soudkové zkreslení

(zdroj: *The Squirrels*, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Squirrels_0048.jpg)

Mezi další optickou deformaci, která se u širokoúhlých objektivů projevuje, patří **zakřivení pole (curvature of field)**, Rovina zaostření, kvůli vypouklému tvaru přední čočky, není rovná, ale zakřivená, což vede k tomu, že při zaostření na střed zůstávají okraje neostře (a naopak). Širokoúhlé objektivy kvůli jejich konstrukci a širokému zornému úhlu mají tendenci zaostřovat na zakřivenou rovinu, nikoli na rovnou.

Obraz u širokoúhlých objektivů, zejména fisheye objektivů, které mají zakřivenou přední čočku, ztrácí ostrost v místech zakřivení, viz obrázek 22. (Holben & Probst, 2022, s. 151)



Obrázek 22: Zakřivení pole

(zdroj: Holben & Probst, 2022, s. 151)

2.5.4 Chromatická aberace

Chromatická aberace vzniká v důsledku toho, že různé vlnové délky světla (barvy) se lámou pod různými úhly. Dochází k oddělení barevných složek na okrajích obrazu a vzniku barevných vad v obraze. Chromatická aberace u širokoúhlých objektivů se projevuje zejména v důsledku silného lomu světelných paprsků, které procházejí okraji čoček. U širokoúhlých objektivů je tento efekt často výraznější, protože světelné paprsky jsou lámány pod většími úhly, což způsobuje větší odchylky mezi jednotlivými vlnovými délkami světla (barvami). Širokoúhlé objektivy trpí těmito aberacemi zejména kvůli své konstrukci s vypouklými čočkami, kratší ohniskové vzdálenosti a širokému zornému úhlu, což způsobuje větší deformace a optické vady, zejména na okrajích obrazu. Moderní objektivy často obsahují korekční členy, například asférické čočky, a technologie, které tyto aberace minimalizují, ale v praxi jsou stále patrné, zejména při použití velmi širokých úhlů záběru. (Holben & Probst, 2022, s. 143-149)

2.5.5 Vinětace neboli fall-off

Vinětace je jev, který se vyznačuje postupným úbytkem jasu či ztmavováním na hranách obrazu do tvaru kruhu. Existuje více způsobů, jak k vinětaci dochází – kvůli chybě v optice,

nebo v konstrukci objektivu. U širokoúhlých objektivů, zejména fisheye objektivů, se nejčastěji projevuje vinětace kvůli tloušťce čočky na hranách objektivů – tato tlustší vrstva tak pohltí více světla. Fisheye objektivy toto kompenzují velikostí přední čočky, jelikož soudkové zkreslení zvyšuje intenzitu dopadajícího osvětlení na okrajích obrazu, čímž mírně neguje vinětaci. Dalším důvodem může být fakt, že obraz, který objektiv vytváří a je následně projektován na formát snímáče, je menší než velikost snímáče (viz kap. 1.1.11.). Tuto vlastnost využili tvůrci filmu *Chudácci* jako záměrnou stylizaci (viz kap. 3.4.1). (Holben & Probst, 2022, s. 154-156, cit podle Hrdlička 2024)

2.6 Dramaturgický efekt širokoúhlých objektivů

Širokoúhlé objektivy jsou významným vizuálním a dramaturgickým nástrojem, který ovlivňuje divácké vnímání prostoru, perspektivy postav a emocionálního prožitku. Díky svým optickým vlastnostem umožňují nejen zdůraznit specifické aspekty filmového vyprávění, ale také aktivně formovat subjektivní pohled postav či atmosféru jednotlivých scén.

Jedním z klíčových dramaturgických účinků širokoúhlých objektivů je, jak blízko se díky vysoké hloubce ostrosti a velmi krátké zaostřovací vzdálenosti mohou dostat k postavám. Jelikož široký zorný úhel umožňuje zachytit většinu scény i v těsné blízkosti od ní, využitím objektivů s nižší ohniskovou vzdáleností tak můžeme vytvářet v divákovi pocit, že má blízko k postavám, čímž se více ztotožňuje s příběhem a emocemi postav ve filmu. Ohnisková vzdálenost zde funguje podobně jako proxemika – tato vlastnost je důvodem, proč jsou širokoúhlé a ultra širokoúhlé objektivy dynamičtější než ostatní typy objektivů. Jsou proto častou volbou pro filmy, které chtějí diváky „pohltnout“ tak, aby se cítili více součástí akce a děje. Naopak teleobjektivy mají opačný účinek, a to vyvolat v divákovi pocit, že se na postavu dívá z větší vzdálenosti a má od ní „odstup“. (Cooke Optics; Holben & Probst, 2022, s. 53)

Výrazné zkreslení způsobené širokoúhlými objektivy může umocnit emocionální účinek scény – v momentech napětí či psychické nepohody může deformace obrazu navodit subjektivní pocit úzkosti nebo odcizení. Naopak v dynamických scénách s výrazným pohybem přibližujícím či vzdalujícím se od kamery, například při akčních sekvencích, umožňují širokoúhlé objektivy zvýraznit kinetiku pohybu a dodat obrazu větší dramatičnost. (Holben & Probst, 2022, s. 28; Cooke Optics)

Dalším způsobem, jak mohou být použity, je zdůraznění subjektivní perspektivy. Mohou simulovat zkreslené vnímání světa postavou, čímž se divák ocitá blíže jejímu prožívání. Tento efekt se často využívá pro zobrazení změněného stavu vědomí či psychického vypětí. Širokoúhlé objektivy mohou zároveň posílit dětskou nebo naivní perspektivu tím, že vytvářejí dojem rozšířeného prostoru kolem postavy jakožto rozšířenější svět plný více možností. (Deikova, 2024)

Zkreslení, charakteristické pro širokoúhlé objektivy, můžeme využít i jako nástroj pro tvorbu vizuálně expresivních obrazů. V kombinaci se specifickými úhly kamery může tento efekt posílit pocit neskutečna, bizarnosti nebo grotesknosti. Jsou tak často voleny pro polodetaily a detaily v komediích. Zvýrazněním určité části těla postavy nebo excentrického výrazu lze velmi snadno vytvořit vizuální humor.

Širokoúhlé objektivy mají schopnost zdánlivě zvětšovat prostor, čímž mohou zdůraznit rozsáhlost prostředí a postavení postav v něm. Tento efekt se často využívá ve scénách, kde je důležité ukázat postavu v kontrastu k okolnímu světu. Na druhé straně, při použití v interiérech nebo uzavřených prostorech, mohou širokoúhlé objektivy paradoxně vyvolat dojem stísněnosti tím, že deformují perspektivu a vytvářejí vizuální napětí mezi popředím a pozadím.

Díky velké hloubce ostrosti dává divákovi pocit, že sleduje dění z určitého odstupu nebo z nečekané perspektivy. Tento efekt se často využívá v psychologických thrillerech či filmech s prvky mysteriózna, kde podporuje atmosféru tajemství. (Cooke Optics; Deikova, 2024)

2.7 Využití v praxi

Ultra širokoúhlé a fisheye objektivy představují specifický nástroj ve filmové a fotografické tvorbě. Jejich použití je spojeno s charakteristickým zobrazením reality, které dokáže opticky zvětšit prostor či může podpořit dramaturgii. Jejich využití má ale několik výrazných nevýhod, které je nutné brát v úvahu při volbě vhodného objektivu pro daný záběr.

2.7.1 Výhody využití širokoúhlých objektivů v praxi

Díky kratší ohniskové vzdálenosti a širšímu zornému úhlu umožňují zachytit rozsáhlejší výřez scény, zvýraznit perspektivu a prohloubit prostorovou hloubku.

Tyto optické vlastnosti se využívají v různých filmových žánrech, kde přispívají k dynamice záběrů a celkové expresivitě obrazu. Širokoúhlé objektivy opticky zvětšují a prodlužují

perspektivu, čímž zdůrazňují vzdálenosti mezi objekty v záběru. Blízké objekty se jeví větší, zatímco vzdálené prvky se více zmenšují, což vytváří dojem hlubšího prostoru.

Jejich schopnost dosáhnout větší hloubky ostrosti je také důležitým tvůrčím nástrojem. Díky ní zůstává větší část obrazu ostrá, a to i při použití relativně otevřené clony. Tato vlastnost je obzvláště výhodná, pokud v záběru je potřeba pracovat s více plány a mít tak všechny ostré. Využití této optické vlastnosti lze výrazně vidět například v tvorbě Orsona Wellse.



Obrázek 23: Scéna z filmu Občan Kane využívající vysokou hloubku ostrosti

(zdroj: Shotdeck, <https://shotdeck.com/browse/stills#/s/citizen%20kane>)

Další výhodou je fakt, že otřesy kamery nejsou tak znatelné, a tak při využití ruční kamery. V akčních scénách či v dokumentární tvorbě poskytují širokoúhlé objektivy významnou výhodu v rámci manipulace oproti teleobjektivům. Zároveň kvůli své krátké zaostřovací vzdálenosti dokáží i při dynamických scénách ponechávat obraz ostrý bez nutnosti doostřování.

Širokoúhlé objektivy představují významný dramaturgický nástroj, který umožňuje vytvářet specifické vizuální a emocionální efekty. (viz kap. 2.6) Jsou častěji volbou pro experimentálnější stylizaci. Tato se ale v poslední době stala mnohem častější i v mainstreamové kinematografii či reklamě. Vytváří pohled na svět, který lidské oko nedokáže reprodukovat, a proto se stávají svým způsobem velmi jedinečnými.

2.7.2 Nevýhody využití širokoúhlých objektivů v praxi

Ultra širokoúhlé a fisheye objektivy nabízejí jedinečné vizuální možnosti, avšak jejich použití přináší i řadu nevýhod a možných úskalí.

Na začátek je nutné si uvědomit, že se tento typ objektivu je možné použít všude – použití ultraširokoúhlých a fisheye objektivů by mělo mít své technické či dramaturgické opodstatnění v příběhu a jejich volba by měla podpořit vyprávění. Nehodí se tak do filmů, které se snaží být civilní a nestylizované.

Jednou z nejvýraznějších nevýhod těchto objektivů jsou možné optické vady, hlavně tedy jejich geometrické či prostorové zkreslení. U některých širokoúhlých a ultra širokoúhlých objektivů dochází k soudkovitému zkreslení, přičemž je tento efekt ještě výraznější u fisheye objektivů, kde se obraz deformuje extrémně do podoby polokulového vykreslení scény. Taková deformace může být vnímána jako rušivá při snaze zachovat realistické zobrazení. V některých případech však může být využita jako estetický a stylizační prostředek.

Velký zorný úhel a vypouklý tvar předního optického členu u mnoha ultra širokoúhlých a fisheye objektivů znemožňuje využití běžných optických filtrů, jako jsou například ND filtry. Rovněž může být problémem nasazení kompendia (matte-boxu), protože by mohlo zasahovat do zorného pole objektivu a být viditelné v obraze. Díky tomu jsou ultra širokoúhlé a fisheye objektivy náchylné k výskytu odlesků a optických vad. Světelné zdroje umístěné mimo střed obrazu mohou vytvářet výrazné odlesky (lens flare), které je obtížné eliminovat. Kromě toho se na okrajích snímku může projevit chromatická aberace. Někteří tvůrci tyto optické vady mohou vnímat jako stylizační nástroje. Další nevýhodou je nemožnost dosáhnout nízké hloubky ostroty.

Některé z těchto objektivů trpí snížením optické kvality na okrajích obrazu, což je způsobeno tlustším sklem na okrajích předního optického členu. Tato optická konstrukce vede k poklesu ostroty a kontrastu v krajních částech snímku. (Yufeng Yan, 2016)

Pokud bychom chtěli ultra širokoúhlé objektivy a fisheye objektivy použít na kamerové jízdy, může nastat problém s viditelností kolejí nebo dokonce přední části kamerové jízdy. Kvůli širokému úhlu záběru je obtížné tyto prvky skrýt, což znamená, že kola jízdy musí být buď na pneumatikách, nebo musí být prováděny dodatečné retuše.

Velké zorné pole ultra širokoúhlých objektivů představuje výzvu i při svícení scén. Kvůli širokému záběru může být obtížné umístit světla tak, aby nebyly viditelné v obraze. Totéž platí pro stativy, mikrofony a další techniku, která se běžně nachází mimo rám záběru.

Navíc široké pokrytí scény znamená, že je nutné pečlivě vyvážit osvětlení v celé ploše obrazu, což může být produkčně náročné a být výzvou pro všechny členy štábu.

Kromě výše uvedených nevýhod mohou ultra širokoúhlé objektivy vyžadovat i specifická technická řešení. Při použití ve vizuálních efektech mohou ultra široké objektivy vytvářet problémy při skládání VFX prvků do reálného obrazu, jelikož je potřeba digitálně simulovat zkreslení perspektivy i u CGI prvků. (Englund 2011, s.38)

II PRAKTICKÁ ČÁST

3 ŠIROKOÚHLÉ A ULTRA ŠIROKOÚHLÉ OBJEKTIVY A JEJICH DRAMATICKÉ VYUŽITÍ VE FILMU *CHUDÁČCI*

Film *Chudácci* (2023) je považován za odvážné a vizuálně ohromující dílo především svou surrealistickou stylizací.

Tento extravagantní film byl kriticky i divácky velmi dobře přijat (IMDB)² a osobně mě velmi ovlivnil svou vizuální hravostí, kde jedním z klíčových prvků je svědomité využití ultra širokoúhlých a fisheye objektivů.

3.1 O filmu *Chudácci*

Film *Chudácci* (2023) je surrealistickým příběhem o Belle Baxter, mladé ženě, která se vrací k životu díky experimentu excentrického vědce Godwina Baxtera. Bella, znovuzrozená a nezatížená společenskými normami, se vydává na dobrodružnou cestu za poznáním světa i sebe sama. Tento fantaskní snímek se zabývá otázkami svobody, sexuality a emancipace v jedinečně stylizovaném podání. Jedná se o vysněný film tvůrců režiséra Yorgose Lanthimose a kameramana Robbieho Ryana, který je adaptací knižního stejnojmenného románu Alasdaira Graye z roku 1992. (Mottram, 2024)

Film získal pozitivní kritické ohlasy za originální vizuální styl, odvážné téma a herecký výkon hlavní herečky Emmy Stone. Získal 4 Oscary a dalších 7 nominací, vyhrál Zlatého lva na Benátském festivalu a dva Zlaté glóby. Kameraman Robbie Ryan za film vedle četných nominací vyhrál hlavní cenu na Camerimage a získal uznání od British Society of Cinematographers. (IMDB)

3.2 Tvůrci filmu

Režisér Yorgos Lanthimos a kameraman Robbie Ryan spolupracovali poprvé na divácky a kriticky úspěšném filmu *Favoritka* (2018). V tomto filmu se Ryanovi podařilo vybudovat charakteristický vizuální styl, který využívá přirozeného světla a širokoúhlé objektivy, což umožnilo vytvořit jedinečné a intimní prostředí. Surrealistický a často provokativní režijní styl Lanthimose se tak skvěle doplňoval s Ryanovou kamerou, což přineslo výsledky v podobě mnoha ocenění a nominací. Díky úspěchu *Favoritky* se jejich spolupráce rozvinula i u filmu *Chudácci*, kde Ryan opět přispěl svým umem k vizuálně okouzlujícímu vyznění filmu. (Kennedy, 2024, s. 5-8)

² Film *Chudácci* (2023) dosahuje diváckého hodnocení 7,8/10 na IMDb (ke dni 5. 5. 2025).

3.3 Technické specifikace filmu

Jedná se o bezesporu velmi stylizovaný film, který využívá netradiční postupy. To se výrazně odráží i v technice, kterou tvůrci pro film zvolili.

Film je natočen ve formátu 1.66:1, který není tak často využíván mezi moderními vysoko-rozpočtovými filmy. Téměř celý film je natočený na 35mm filmový negativ – tvůrci filmu však zvolili tři druhy filmového negativu – Kodak Eastman Double-X 5222 (černobílý film), Kodak Vision3 500T a Kodak Ektachrome 100D 5294 (Kodak, 2023).

Tvůrci filmu chtěli původně některé scény natočit na formát Vista Vision kamerou Beaucam Vistavision³, jenž má větší obrazové pole než 35mm negativ. Jelikož kamera měla velmi hlasitý motor, nemohla tak být použita na dialogové sekvence. Natočili s ní tedy pouze scénu oživení Belly. (Marcks, 2024; Geo Film Group)

Film netradičně kombinuje ultra širokoúhlé objektivy spolu s úzkými transfokátory.

3.4 Ultra širokoúhlé objektivy ve filmu *Chudácci*

Robbie Ryan a Yorgos Lanthimos výběru kamery či filmového materiálu nevěnovali tolik pozornosti, jako právě objektivům. „*Já a Yorgos... my se vždycky bavíme o objektivěch. O ničem jiném, než o objektivěch se nebavíme!*“ (Mottram, 2024, přeloženo a upraveno)

V rámci preprodukce vyzkoušeli tvůrci skoro 50 objektivů a jejich výběr nakonec zúžili tak, aby měli na dni natáčení vždy pouze 4 nebo 5 objektivů. Ryan popisuje, že toto rozhodnutí velmi urychlilo natáčení a paradoxně jim dovolilo větší kreativní svobodu. (Shachat, 2023)

V interview pro *British Cinematographer*, Robbie Ryan zmínil, že velkou vizuální inspirací ze strany režiséra byla snaha replikovat tehdejší nové médium fotografie z období viktoriánského Londýna, která velmi připomínala efekt rybího oka. „*Yorgos byl nadšený z možnosti napodobit zkreslené obrazy, které vznikaly kvůli omezením tehdejší technologie.*“ (Mottram, 2024, přeloženo). Scény z viktoriánského Londýna lze vnímat jako surrealistické obrazy s odkazem na ranou fotografii. (Kennedy M.F. 2024, s. 7-8, přeloženo a upraveno)

³ Beau Cam Vistavision, známá taky jako Mini Vista Vision, je ARRI kamera předělána a adaptována na formát Vista Vision (Mottram, 2024)

Tabulka 1 Širokoúhlé objektivy ve filmu *Chudáči*

Název objektivu	Ohnisko vá vzdáleno	Zorný úhel (standartní formát)	Světelnost	Minimální zaostřovací vzdálenost	Perspektivní projekce	Pokrytí/ Formát
Optex Super Cine 4mm T2	4mm	180°	T2 - 22	5 cm	Rektilineární	S16
Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer	8mm	180°	T3.2 - 22	2,54 cm	Ekvidistatní	35mm
Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1	10mm	91°	T2.1 - 22	30 cm	Rektilineární	S35
Arri / Zeiss Master Zoom 16.5 - 110mm T2.6	16.5 - 110mm	74° - 13°	T2.6 - 22	70 cm	Rektilineární	S35
Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8	24 - 290mm	55° - 5°	T2.8 - 22	10 cm	Rektilineární	S35

(zdroj: vlastní, zdroje dat v tabulce: Cinelenses.com, FJS International, Keslow Camera, Arri, PhotoCine Rent, Visualproducts, Progressive Broadcast.)

3.4.1 Optex Super Cine 4mm T2

Objektiv Optex Super Cine 4mm T2 je jedním z nejširších objektivů na Super 16 formát. I když disponuje velmi širokým zorným úhlem, jedná se o rektilineární objektiv a nikoliv fisheye – tím pádem vykazuje menší známky zkreslení. Jedná se o sférický objektiv s několika asférickými čočkami v jeho konstrukci. Objektiv je pevně zaostřený (fixed-focus), ale díky své vysoké hloubce ostrosti je vše v obraze ostré. (Old Fast Glass; FJS International; Cinelenses)

Tvůrci filmu *Chudáči* využili vlastnosti objektivu, který byl vytvořen pro pokrytí pouze Super 16 formátu, ale při nasazení objektivu na širší formát (35 mm) docílili velmi netradičního efektu. Výsledný obraz je kruhový se silnou vinětací a specifickou chromatickou aberací na rozích kruhu – podobně jako bychom hlavní postavu sledovali skrze klíčovou díрку (Kroll, 2024). Tento postup byl využit jako nekonvenční a velmi originální stylistický prvek.



Obrázek 24: Objektiv Optex Super Cine 4mm T2

(zdroj: <https://www.alangordon.com/rental/lenses/16-s16mm/primes/optex-4mm-f1-8-ultra-wide-super-cine>)



Obrázek 25: Bella jí koláčky, výrazná kruhová vinětace a chromatická aberace, objektiv Optex SuperCine 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:31:35. Searchling Pictures, 2023)

Jelikož byl objektiv původně stavěn pouze na Super 16 kamery, Ryan v interview pro *The American Cinematographer* popisuje, že museli objektiv modifikovat, aby mohl být využit i na kamerách pro 35mm. „Nemůžete jednoduše nasadit tento objektiv na 35mm kameru, protože by narazil do závěrky“ vzpomíná Olga Abramson, první asistentka kamery na filmu *Chudácci*; „Manfred⁴ diagonálně odřízl část ze zadní části objektivu, aby ho zarovnal s úhlem zrcátka kamery, takže jsme ho mohli připevnit na (35mm) kameru.“ (Marcks 2024, přeloženo a upraveno)

3.4.2 Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer

Nikkor 8mm T3.2 rehousovaný firmou Oppenheimer je jedním z nejširších fisheye objektivů, které jsou schopné pokrýt formát 35mm se zorným úhlem dosahujícím skoro 180°. Jedná se o sférický objektiv, který je výrazný svou vypouklou kresbou, která je velmi unikátní i pro fisheye objektivy. Funguje na bázi ekvidistantní projekce, díky které vytváří příznačné zakřivení v rozích. Objektiv je nejostřejší uprostřed a poté dochází k postupnému plynulému úbytku ostroty. (ATM SYSTEM; Holben & Probst, 2022, s. 255-256)



Obrázek 26: Objektiv Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer

(zdroj: <https://cslarentals.com/equipment/nikon-nikkor-8mm-fisheye-rehoused-t2-8-2/>)

Robbie Ryan zmiňuje tento objektiv pro jeho charakteristické soudkové zkreslení v rozhovoru pro *The American Cinematographer*. „Toto zakřivení je obzvlášť patrné

⁴ Jahn Manfred je technikem a projektovým leaderem ARRI Rental v Mnichově, Německu.

v operačním sále, kde Baxterovi studenti medicíny sledují jeho deformované pitvy za zakřiveným zábradlím opticky zkrouceným do vlny.” (Marcks 2024, přeloženo a upraveno)

Obraz z této scény tak působí podobně zvráceně jako pitva samotná.



Obrázek 27: Studenti na univerzitě, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: Chudáčci, 00:05:20. Searchling Pictures, 2023)



Obrázek 28: Bella a Dunkirk tancují na bále, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: Chudáčci, 00:55:25, Searchling Pictures, 2023)

Dle mého názoru hlavně tento objektiv Nikkor 8mm a předchozí objektiv Optex 4mm filmu dodávají jeho znamenitý vizuální styl, pro který byl film často vyzdvihován.

3.4.3 Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1

Řada sférických objektivů Arri Zeiss Ultraprime pokrývá formát Super 35 a jsou známé pro své velmi dobré optické vlastnosti, minimální zkreslení, krátkou minimální zaostřovací vzdálenost, vysokou světelnost a mírně dramatický falloff. Objektiv Ultraprime 10mm T2.1 je opticky totožný jako Zeiss Standard Speed 10mm. (Holben & Probst, 2022, s.437)



Obrázek 29: Objektiv Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1

(zdroj: <https://metrofilm.co.nz/equipment/6/primes-zeiss-ultra-prime-lens-set/>)

Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1 tvůrci filmu *Chudácci* zřejmě vybrali pro jeho dokonale čistou kresbu, která je v rámci zkreslení kontrastní ke dvěma předem zmíněným, silně charakteristickým objektivům. Domnívám se, že tvůrcům filmu šlo o to mít na natáčení i takový objektiv, který nevytváří tak stylizovaný obraz, ale stále má velmi široký zorný úhel. Objektiv je příjemně ostrý uprostřed a postupně k okrajům na ostrosti ubývá. Na obrázku 30 lze vidět, že nedochází k tak výraznému soudkovému zkreslení, a v rozích vzniká mnohem menší optická deformace, oproti předchozímu záběru (obr. 28, objektiv Nikkor 8mm).



Obrázek 30: Bella a Dunkirk tancují na bále, objektiv Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1

(zdroj: *Chudáčci*, 00:55:15, Searchling Pictures, 2023)

3.5 Transfokální objektivы ve filmu *Chudáčci*

Dalším výrazným stylistickým prvkem ve filmu byly transfokace neboli zoomy. Režisér filmu Yorgos Lanthimos chtěl už od začátku začlenit transfokální objektivы jako součást filmové řeči filmu a využívat je buď jako pomalé nájezdy, nebo díky nim provádět vnitrozáběrové střihy. (Kodak, 2023) Ve článku *The American Cinematographer* popisuje Robbie Ryan, že to byl největší rozdíl od jeho předchozí kolaborace s režisérem na filmu *Favoritka* z roku 2018. (Marcks, 2024)

Pro *Screen Daily* Robbie Ryan také uvedl, že pro film *Chudáčci* chtěli hodně specifický typ objektivu: „*Pokoušeli jsme se vytvořit něco jako 10mm až do 150mm nebo 200mm, což neexistuje. Nakonec jsme našli kompromis, ale fungovalo to hodně dobře*“ (Mitchell, 2024)

3.5.1 Arri / Zeiss Master Zoom 16.5 - 110mm T2.6

Jedná se o velmi známý a často používaný objektiv, často označovaný jako industry standard. Díky vysokému rozsahu ohniskové vzdálenosti, vysoké světelnosti a brilantním optickým vlastnostem se jedná skoro o bezproblémový objektiv. Robbie Ryan ho v interview pro Kodak i přes jeho obrovskou velikost popisuje jako perfektní objektiv pro jejich záměry s rámováním postav. (Kodak, 2023)



Obrázek 31: Robbie Ryan na place s objektivem Arri / Zeiss Master Zoom 16.5 - 110mm T2.6

(zdroj: Y.M. Cinema Magazine, <https://ymcinema.com/2024/03/18/poor-things-was-shot-on-arricam-and-petzval-lenses/>)

Volba tohoto objektivu je v kontrastu s ostatními objektivy se silným optickým charakterem vcelku netradiční. Avšak ve filmu funguje a Noam Kroll toto ve svém článku popisuje jako „unikátní dichotomii“. (Kroll, 2024) Osobně vnímám tyto prostřihy mezi silně charakteristickými objektivy (Optex 4mm, Nikkor 8mm) a opticky čistými objektivy (Arri / Zeiss Master Zoom, Angénieux Optimo) jako střídání subjektivního vnímání scény, kde se divák cítí, že je jistým způsobem součástí děje, a objektivního pozorování postav zpozvzdálí.

V blogu Kodak Robbie Ryan zmiňuje tento proces: „Začínali jsme například na detailu jedné postavy, odzoomovali, švenkli a zoomli na druhou. To se pak mohlo prostřihnout například s ultra širokým záběrem.“ (Kodak 2023, přeloženo) Na obrázku 32 lze vidět použití dlouhého zoomu jako vnitrozáběrový střih. Záběr začíná na Belle, která se naštvaně přibližuje k brečícímu dítěti. Jakmile ji Dunkirk zastaví, kamera pokračuje na dítě. Běžně by se po zastavení na dítě střihl statický záběr, tvůrci filmu však zvolili v rámci obrazové stylizace vnitrozáběrový střih, realizovaný transfokálním objektivem.



Obrázek 32: Vnitro záběrový střih díky dlouhému zoomu. Vlevo je začátek záběru, vpravo konec

(zdroj: *Chudáčci*, 00:50:08, Searchling Pictures, 2023)

3.5.2 Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8

Dalším nástrojem v pestré paletě tvůrců filmu *Chudáčci* byl právě objektiv Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8. Jedná se o další industry standard transfokální objektiv s perfektními optickými vlastnostmi. Je vyzdvihován hlavně pro svůj velký rozsah ohniskové vzdálenosti a vysokou konstantní světelnost. Stejně jako Arri / Zeiss Master Zoom 16,5 – 110mm nevykazuje skoro žádné optické vady.



Obrázek 33: Objektiv Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8

(<https://www.prohrentals.com/lenses/angenieux-zoom-lenses/angenieux-optimo-24-290-t2-8/>)

Dle mého názoru byl tento objektiv zvolen pro jeho vyšší rozsah zorného úhlu a maximální ohniskovou vzdálenost 290mm⁵. Objektiv byl použit například ve scéně exteriéru Londýna.



Obrázek 34: Godwin a Max procházející Londýnem, objektiv Angénieux Optimo 24 - 290mm (zdroj: *Chudácci*, 00:06:16, Searchling Pictures, 2023)

3.6 Ostatní objektivы použité ve filmu *Chudácci*

I když bylo původním záměrem této práce zahrnout pouze na využití širokoúhlých objektivů, rozhodl jsem se přidat i kapitolu věnující se zbytku objektivů použitých v tomto filmu, jelikož jsou podobně jako celý film velmi netradiční a originální.

3.6.1 Lomography Petzval (TLS rehouse)

Optickou soustavu objektivů Petzval vynalezl matematik a optik Josef Petzval v roce 1840. Jedná se o první matematicky přesný objektiv, který se stal inovačním a jedním z nejpopulárnějších objektivů v 19. století. V té době se jednalo o nejsvětelnější portrétní objektiv, který byl dále charakteristický pro svůj velmi netradiční bokeh⁶. V roce 2013 se firmě Lomography, díky kampani na Kickstarter.com, podařilo zmodernizovat tento optický design pro moderní fotoaparáty. Tento moderní design byl poté pro filmové účely rehousován firmou True Lens Services, zkráceně TLS. (Girgash, 2019; Lomography)

⁵ Maximální ohnisková vzdálenost u objektivu Angénieux Optimo je mnohem vyšší, než u Arri / Zeiss Master Zoomu, který má pouze 110mm.

⁶ **Bokeh** – Vzhled neostrých částí obrazu. Ovlivňuje, jak vypadají světlé body v neostrosti a přechody mezi ostrými a neostrými částmi obrazu. Může mít různý charakter a tvar, závisující na optické soustavě objektivu.



Obrázek 35: Objektiv Lomography Petzval 58mm T2.1 (TLS Rehouse)

(zdroj: <https://cinemechanics.com/stories/all-lenses/petzval-tls-primes>)

Na natáčení filmu *Chudácci* použili tvůrci dvě verze objektivu Lomography Petzval, obě rehousované firmou TLS – 58mm T2.1 a 85mm T2.3. Robbie Ryan popsal charakter Petzval objektivů: *“Mají ostrý střed, a vše ostatní se splývá v točivém rozostření”* (Marcks, 2024, přeloženo a upraveno)



Obrázek 36: Belina chůva, která si hraje s Felicity, výrazná kresba objektivu Lomography Petzval

(zdroj: *Chudácci*, 02:14:33, Searchling Pictures, 2023)

Všiml jsem si, že poté, co film vyšel, tak nabral look⁷ těchto objektivů mezi tvůrci na sociálních sítích velkou popularitu. Často je pak reprodukován alternativním, cenově dostupnějším objektivem Helios 44-2 58mm f2.0, pravděpodobně proto, že oba objektivy mají velmi podobný bokeh.



Obrázek 37: Fotografie na objektiv Helios 44-2 58mm f2.0 s podobným bokehem

(zdroj: *Allmyfriendsarejpegs*, <https://allmyfriendsarejpegs.com/2021/02/09/helios-44-58mm-f2-lens-review-and-comparison/>)

3.6.2 Objektivy Leica APO Summicron-R a APO Tylit-R (Leica R Primes)

Tyto objektivy byly zvoleny kvůli kompatibilitě s kamerou Beaucam VistaVision – oba disponují Panavision bajonetem, kterým kamera disponuje. Jedná se o rehousované objektivy Leica R, které jsou charakteristické svým ostrým středem a plynulým fall-off. Vytváří velmi příjemný bokeh a jejich charakter sice nevystupuje tak, jako například objektivy Petzval nebo Nikkor, ale i tak velmi vizuálně ladí s filmem *Chudáči*. (Geo Film Group)

⁷ **Look** objektivu – jedinečný vizuální charakter, který objektiv přidává do obrazu. Jedná se o kombinaci optických vlastností, které ovlivňují vizuál scény výsledné scény. Tyto vlastnosti mohou zahrnovat bokeh, vinětaci, flare, focus falloff, optické deformace apod.



Obrázek 38: Oživení Belly, objektiv Leica R Prime

(zdroj: *Chudáčci*, 00:23:16, Searchling Pictures, 2023)

Podle první asistentky kamery Olgy Ambramsonové měli na natáčení filmu sadu objektivů v rozmezí 19mm-135mm Leica R Standard Primes na Panavision mount. (Marcks 2024, Geo Film Group)



Obrázek 39: Objektivy Leica R Primes rehousované od GL Optics

(zdroj: <https://cslarentals.com/equipment/leica-r-pl-primes-gl-optics-rehouse/>)

3.7 Dramaturgický záměr ve filmu *Chudácci*

Objektivy v tomto snímku jsou vybrány se záměrem odrážet Belin mentální vývoj a znásobovat pocity postav a diváků. Tato záměrnost spočívá nejen v standardním postupu intelektuální volby, ale je inspirována intuicí při kreativním procesu. Ryan v článku pro *American Cinematographer* popisuje: „Výběr objektivů funguje na dvou úrovních: intelektuální, kde vezmeme v potaz příběh, téma a styl, ale také osobní touhou být nadšený z kreativního procesu, zkoušet nové věci a jiné postupy.“ Dále dodává, že „bádání a zkoušení nových technik může vést k neočekávaným vhodným postupům pro váš příběh.“ Zdůrazňuje, zvědavost a objevování jako klíčové, jenž finálnímu snímku „přidává další vrstvu k již existujícímu intelektuálnímu aspektu filmové tvorby“ (Markcs 2024, přeloženo a upraveno).

M. F. Kennedy ve své esejí popisuje, že zvolené objektivy navozují pocity extrémních emocí, zmatku, úzkosti a odloučení. Tyto emoce jsou spojené hlavně s mentálním vývojem Belly, kdy na začátku filmu je pro ni spousta věcí chaotických a matoucích, ale kvůli své nevypěstlosti je neumí dostatečně vyjádřit. Tento postup využívají tvůrci filmu také pro extrémní pocity jiných postav. (Kennedy 2024)

Při zkoumání konkrétních objektivů ve filmu je patrné, že zastávají i funkci výrazového prostředku. To je nejpatrnější u objektivu 4mm Optex, jehož stylizace na diváka působí v několika aspektech – tvoří jeden z prvních výrazně stylizovaných záběrů ve filmu a jeho kruhová vinětace v divákovi vytváří pocit, že postava vnímá pouze úzký okolní prostor, což je viditelné na obrázku 40. Napodobuje vnímání malého dítěte, které nevnímá okolní dění, ale žije ve vlastním uzavřeném světě. Je zde patrná snaha vytvořit dětský pohled na svět, který je ohraničený nedostatečnými mentálními schopnostmi. (Kennedy 2024, s. 10)

Další forma využití této stylizace spočívá ve vyjádření stísněnosti nebo uvěznění postav. „Když se Bella cítí stísněně, ať už fyzicky nebo psychicky, záběr se smrskne“ popisuje Kennedy. (Kennedy 2024, s. 13, přeloženo a upraveno.) Když Bella poprvé zjistí, že nemůže opustit svůj dům, je scéna vyobrazena právě kruhovým obrazem obklopeným temnotou, viz obrázek 41. Objektiv tak znásobuje tyto pocity nejistoty, zmatení, nesvobody a uzavření.



Obrázek 40: Bella hraje na klavír, silná kruhová vinětace díky objektivu Optex 4mm

(zdroj: Chudáčci, 00:03:08. Searchling Pictures, 2023)



Obrázek 41: Bella zjišťuje, že dveře jsou zamčené a nemůže jít ven, objektiv Optex 4mm

(zdroj: Chudáčci, 00:31:35. Searchling Pictures, 2023)

Bella se v průběhu filmu postupně vyvíjí, i přesto ji některé sociální situace matou a šokují. Když Bella nechápe situaci, která v ní vyvolá silnou emocionální reakci. Pokud je tato emoce negativní, tvůrci situaci často zobrazují právě objektivem Optex 4mm. Příkladem je scéna na bále, kde Duncan udeří muže, jelikož pomrkával na Bellu, která ale nechápe význam tohoto gesta, a tak je zmatená. Volba objektivu toto reflektuje a znásobuje. (Kennedy 2024, s. 14)

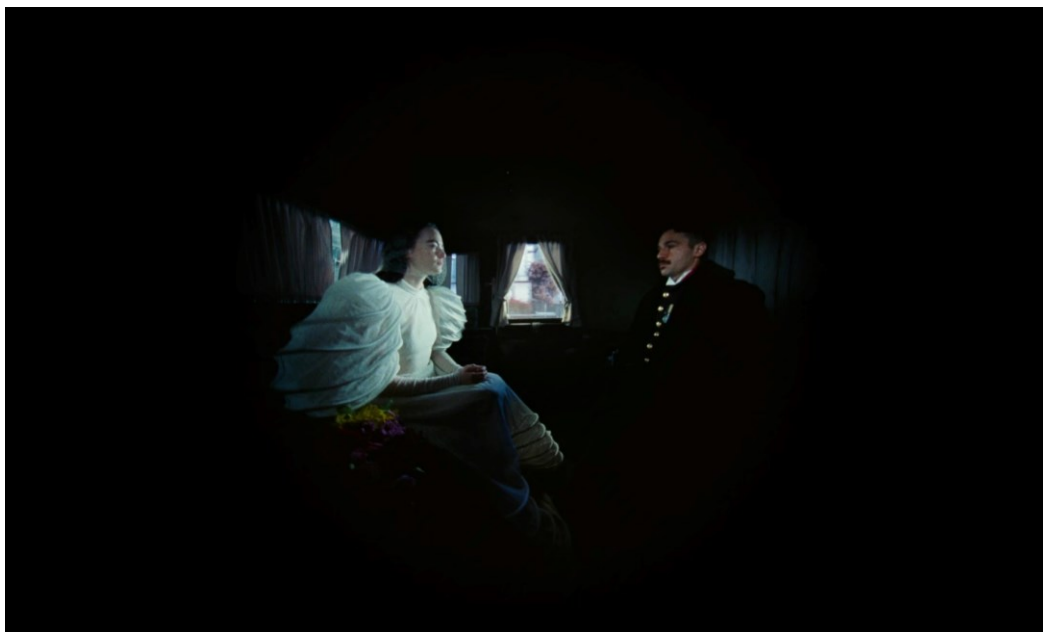


Obrázek 42: Duncan napadá muže na bále, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:56:13. Searchling Pictures, 2023)

Ryan sdělil online časopisu *IndieWire*: „*Je to ten objektiv, o kterém spousta lidí mluví, protože je to docela vtipný objektiv. Obvykle, když se scéna stala intenzivnější, tenhle objektiv přišel na řadu.*“ (Shachat 2023, přeloženo a upraveno)

Později ve filmu se vrací stylizace z první poloviny filmu, kdy je Bella plná nejistoty poté, co byla odvedena ze své svatby a cestuje do Alfieho paláce. Ve scéně (na obrázku 43) je stylizace volena hlavně kvůli nejistotě a nemožnosti ze situace odejít. Domnívám se, že stylizace je volena i proto, že odkazuje na podobnou situaci ve scéně (na obrázku 44), která se stala na začátku filmu. Tehdy ještě nevyspělá Bella cítila silnou úzkost, když nemohla opustit jedoucí kočár. Dostala záchvat vzteku, nato ji Max a Godwin pevně drželi a poté i uměle uspali chloroformem. Stylizace by zde mohla odkazovat na nějakou traumatickou situaci, kterou postava v dětství prožila a má ji spojenou s uzavřením v kočáře. Divákovi použití stejně výrazného objektivu může tuto situaci připomenout.



Obrázek 43: Bella a Alfie v kočáře, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 02:01:25. Searchling Pictures, 2023)



Obrázek 44: Godwin a Max drží Bellu, která má záchvat vzteku v kočáře, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:19:36. Searchling Pictures, 2023)

Další příklad dokládá scéna (obrázek 45), kdy je Bella uzavřena v Alfieho paláci s vědomím, že ji chce omámit, nemůže ze situace uniknout a musí se tak smířit se svým osudem. Objektiv zde znásobuje její negativní pocity úzkosti.

Na obrázku 45 lze vidět optické nedokonalosti objektivu, které jsou ale záměrně využity pro svůj estetický efekt. V rozhovoru pro *Below the Line* Ryan popisuje krásu bočních odlesků, které by jinak na Super 16mm formátu nebyly vidět. (Giroux 2024, Kennedy 2024, s.11-15)



Obrázek 45: Bella uzavřena v Alfieho paláci, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudácci*, 02:08:58. Searchling Pictures, 2023)

Objektiv Optex 4mm vytváří pocit, že i jako nezúčastnění pozorovatelé máme možnost cítit emoce spolu s postavami. Odhaluje nám věci, které bychom neměli vidět – film nám nabízí do nich nahlédnout. V rozhovoru pro *Below the Line* se Ryan zmínil, že režisérova vizí bylo, aby se diváci skrze klíčovou dírkou “*dívali do jiného světa*” (Giroux 2024, přeloženo a upraveno, Kennedy 2024, s. 7) Tento výrazový prostředek je využit například ve scéně (na obrázku 46, kdy Bella v Lisabonu poprvé odejde z hotelového pokoje a sní co nejvíce koláčků u stánku, i když ji Dunkirk v předchozí scéně řekl, že může mít pouze jeden.



Obrázek 46: Bella jí koláčky, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:31:35. Searchling Pictures, 2023)

Podobným příkladem je Maxova reakce na příběh o operaci Belly, kterou mu Dr. Godwin vypráví. Na obrázku 47 vidíme, jak objektiv podporuje tajuplnost tohoto sdělení a dodává scéně nejistý, matoucí až stísněný pocit. Divákovi je tak dovoleno pouze vzdáleně přihlížet k tajemství postav, které nikomu kromě diváků nic neřeknou.



Obrázek 47: Max poslouchá Dr. Godwina, objektiv Optex 4mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:31:35. Searchling Pictures, 2023)

Další dva ultra širokoúhlé objektivy, které filmaři použili, jsou Nikkor 8mm a Arri/Zeiss 10mm. Výrazný Nikkor 8mm je velmi charakteristický díky svému výraznému optickému zkreslení, zatímco Arri/Zeiss 10mm vytváří obraz bez zkreslení i přes svůj velký zorný úhel. Dramatické využití těchto objektivů se od předem zmíněného Optex 4mm mírně liší – tyto objektivy jsou často spjaty s objevováním nového světa, a zároveň zobrazují velikost surreálního světa, ve kterém se příběh odehrává. V divákovi tak vytváří pocit, že spolu s postavami objevuje nový, velkolepý a neznámý svět podobně jako dítě. Tato stylizace vytváří pocit vzrušení z něčeho neznámého, z objevování a zvědavosti.

V části filmu, kdy Bella zatím není dostatečně mentálně vyvinutá, je každý nový prostor pro ni zobrazen právě ultra širokoúhlými objektivy. Každá zkušenost rozšiřuje její obzory stejně jako objektiv roztahuje a deformuje obraz. Na obrázku 48 je zobrazena scéna, kdy se Bella poprvé ocitne venku v parku. Zde je patrná charakteristická optická deformace objektivu Nikkor 8mm T3.2, který „roztahuje“ svět.



Obrázek 48: Bella se poprvé ocitá venku, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:16:52. Searchling Pictures, 2023)

Dalším příkladem je scéna na bále, kdy Bella poprvé uslyší taneční hudbu a objeví v sobě nutkání tancovat. Objektiv toto reflektuje a vizuálně znásobuje kapelu, která hraje (zobrazeno na obrázku 49).



Obrázek 49: Kapela na bálu, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:54:47. Searchling Pictures, 2023)

Pocity zvědavosti a objevování znásobují objektivy i u jiných postav. To je patrné hned na začátku filmu ve scéně, kde Duncan poprvé vstoupí do domu Baxterů, a jeho zvědavost ho vede k tomu hledat Bellu, což vidíme na obrázku 50. Na obrázku 51 scéna pokračuje a Bella se s Duncanem setkávají. Jeden v druhém vzbuzují silnou zvědavost a vzrušení. Tvůrci zde pomocí volby objektivu Nikkor 8mm dávají důraz na situaci i emoce, které postavy cítí.



Obrázek 50: Duncan zvědavě postupuje do schodů, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:32:50. Searchling Pictures, 2023)



Obrázek 51: Bella setkává Duncana a vzbuzuje to v obou zvědavost, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:33:49. Searchling Pictures, 2023)

Místy tvůrci využívají této stylizace pro účely komické situace. Například scéna, kdy Bella začne poprvé nekontrolovaně pít alkohol, je následně střižena do statického záběru natočeného na ultra širokoúhlý objektiv, viz obrázek 52.



Obrázek 52: Bella leží opilá v bezvědomí, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:53:05. Searchling Pictures, 2023)

Dále jsou scény, kde je objektiv využitý dle mého názoru pouze stylisticky podle režisérské vize, bez nutně hlubšího dramaturgického záměru. Takovým příkladem je pohled na studenty na univerzitě, jež zobrazuje obrázek 53. „*Ten záběr je celý Yorgos, ví přesně, kdy použít konkrétní objektiv pro určitý efekt, a často si záběry sám připraví, než mi je ukáže. Neustále se snažím držet s ním krok. Svým způsobem je to skutečný kameraman.*“ popisuje Robbie Ryan (Markcs, 2024, přeloženo a upraveno).



Obrázek 53: Studenti na univerzitě, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 00:05:20. Searchling Pictures, 2023)

Aby filmaři zachovali estetiku širokoúhlého obrazu, volili na některé scény objektiv Arri/Zeiss Ultraprime 10mm. Ten má velmi podobný zorný úhel, jako Nikkor 8mm, ale na rozdíl od něj je velmi čistý a nedeformuje obraz. Získáváme tak krásný, široký náhled do surreálního světa bez jakékoliv optické deformace. Tento objektiv byl často použit ve scénách na lodi, kde nádherně zobrazuje krásné nebe. Větší dramaturgický záměr jsem při použití tohoto objektivu nenašel. Jednou variantou může být, že spojení objektivu se scénou na lodi vyobrazuje Belinu vyspělost a chápání nového, širokého světa bez zkreslení dětské či nevyspělé představy. Mohlo by se tedy jednat o jisté zobrazení neidealizovaného světa, a to například ve scéně (na obrázku 54), kde Bella vidí námořníka, jak před ní zabije racka. Na tomto obrázku lze také vidět, že objektiv netrpí žádnou deformací a v rozích nejsou linie zkreslené.



Obrázek 54: Bella na lodi sleduje zabití racka, objektiv Arri / Zeiss 10mm

(zdroj: *Chudáčci*, 01:04:31. Searchling Pictures, 2023)

Zatímco širokoúhlé objektivy na začátku filmu dominují a zvýrazňují dětský pohled na svět a pocity, ať už zmatení či zvědavosti, postupně spolu s mentálním vývinem Belly začnou ve filmu převládat objektivы standardní délky a teleobjektivы, které symbolizují její duševní dospívání a stabilitu. Jakmile ale nastanou negativní pocity, vracíme se zpět k širokoúhlým objektivům.



Obrázek 55: Bella zpátky doma na zahradě Godwina, objektiv Nikkor 8mm

(zdroj: *Chudáčci*, 02:14:37. Searchling Pictures, 2023)

Jeden z posledních záběrů filmu je celek natočený právě širokoúhlým objektivem, což dle mého názoru symbolizuje prostor a bezpečí domu, kde vyrostla. Je to zároveň odkaz na stejný záběr, pouze v černobílé, který byl v první části filmu. Na obrázku 55 je kromě výrazné optické deformace objektivu Nikkor 8mm patrná i velice sytá barevnost, které bylo docíleno využitím filmové suroviny Kodak Ektachrome 100D 5294. (Kodak)

Na závěr mohu konstatovat, že ve většině případů je použití objektivu Optex 4mm hlavně spojeno se scénami, kde postavy nebo diváci prožívají spíše negativní emoce, a kde se postava cítí stísněně. Na rozdíl od toho použití objektivů Nikkor 8mm a Arri/Zeiss 10mm je spjaté hlavně s objevováním a zvědavostí, což jsou ve většině případů pozitivní zkušenosti. Spekuluji, že objektiv Nikkor 8mm je spojen spíše s dětským a nevyspělým světem, kdežto objektiv Arri/Zeiss 10mm je spojen hlavně s dospělým světem. Objektiv Arri/Zeiss 10mm je ale častěji používán bez zjevného dramaturgického záměru. Kameraman Robbie Ryan se zmínil, že jejich snahou bylo většinu věcí udělat in-camera, ať už se jednalo o využití LED stěny místo zeleného klíčovacího pozadí, stavění obrovských setů a dekorací, až po využití specificky stylizovaných objektivů, které tomu všemu dodávají velmi osobitý a estetický styl, jenž je zároveň v souladu s dramaturgií filmu a emocemi postav. (Giroux, 2024)

ZÁVĚR

V teoretické části se práce věnuje technické, estetické a dramaturgické stránce širokoúhlých objektivů. Ty představují významný vizuální a dramaturgický nástroj ve filmové technice. Jsou zohledněny jejich technické aspekty a možnosti, stejně jako optické nedokonalosti a vady. Důraz je kladen na jejich schopnost zachytit rozsáhlé výřezy scény, zdůraznit perspektivu a prohloubit prostorovou hloubku, což je využíváno napříč různými filmovými žánry. Vědomé dramaturgické využití umožňuje divákovi hlubší vtažení do děje a posílení emocionálního vyznění scény. Jejich použití může podtrhnout subjektivní vnímání postav, deformovat realitu pro dramatický či komický účinek nebo umocnit pocit izolace. V kontextu filmového vyprávění tak širokoúhlé objektivy nejen rozšiřují možnosti vizuálního stylu, ale také aktivně přispívají k vyprávění příběhu a jeho významovým vrstvám. Práce s těmito objektivy čítá i mnoho technických výzev, které je potřeba před jejich použitím zvážit.

V praktické části se práce věnuje výběru netradičních ultra širokoúhlých a fisheye objektivů ve filmu *Chudáčci*. Práce zde reflektuje volbu těchto objektivů z hlediska dramaturgie. Objektivy ve filmu reflektují mentální vývoj Belly a zesilují emoce u postav i diváků. I když je volba silně stylizovaných objektivů netradiční v takto vysoce produkčních filmech, zvolení je výsledkem jak plánovaného intelektuálního rozhodování, tak i intuice během kreativního procesu. Objektivy napomáhají navozovat pocity extrémních emocí, zmatku a úzkosti, zvědavosti a objevování nového světa. Rozšiřují prostor a zdůrazňují pocit expanze a vzrušení.

Stylizace pomocí širokoúhlých objektivů přispívá k vyprávění příběhu a podpoře emocionální reakce diváka. Jsou zároveň silným estetickým prožitkem v tvorbě nádherných a neobvyklých obrazů. Pozitivní divácké i kritické reakce jsou důkazem, že i experimentální stylizace je stále možná i ve vysoce rozpočtové produkci, pokud jde o cílené a vědomé použití, a nejen a pouze o trend či efekt.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HOLBEN, Jay a PROBST, Christopher, 2022. *The Cine Lens Manual: The Definitive Filmmaker's Guide to Cinema Lenses*. 1. vydání. [Místo vydání neuvedeno]: Adakin Press,. ISBN 9781667834177.
- [2] HRDLÍČKA, Mikuláš, 2024. *Optická „nedokonalost“ jako výrazový prostředek kameramana.*, Praha: FAMU, 2024. (bakalářská práce)
- [3] MIKŠ, Antonín, 2009. *Aplikovaná optika*. České vysoké učení technické. Fakulta stavební, 2009. ISBN 978-80-01-04254-0.
- [4] EIGL, Jan, BLUMOVÁ, Věra, 1993. *Optické základy obrazové techniky*. Jinočany: H and H.
- [5] KLABAZŇA, Jaroslav, 1982. *Teorie a konstrukce optických soustav*. I. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 8070670916 (Brož.).
- [6] HONSNEJMAN, Petr, 2016. *Rozdělení objektivů*. Moje tajemno. Online. Dostupné z: <https://moje.tajemno.net/rozdeleni-objektivu/>. [cit. 2024-12-29].
- [7] MCHUGH, Sean, 2005-2020. *Using Wide-Angle lenses*. Cambridge in Colour. Online. Dostupné z: <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/wide-angle-lenses.htm> [cit. 2024-12-29]
- [8] BENTLEY, J., OLSON, C, 2012. *Field Guide to Lens Design (Field Guides), Spi Edition.*, Bellingham, Washington. SPIE. ISBN: 9780819491657
- [9] WEITZ, Allan, 2017. *Vintage Lens Review: Non-Retrofocus Ultra-Wide-Angle Lenses*. BH Photo Video. Online. Dostupné z: <https://www.bhphotovideo.com/explora/photography/hands-on-review/vintage-lens-review-non-retrofocus-ultra-wide-angle-lenses> [cit. 2025-04-22]
- [10] ANGÉNIEUX, 2025. *Inventions Signed Pierre Angénieux: The Legacy of Angénieux's Founder*. Online. Dostupné z: <https://www.angenieux.com/our-story/inventions-signed-pierre-angenieux/> [cit. 2025-01-06]
- [11] BROOKS, D, 1982. *Lenses and Lens Accessories: A Photographer's Guide*. Londýn: Curtin & London, ISBN 9780930764340.

- [12] KARNEICHYK, Vasili, 2024. *An Overview of Wide-Angle Lens Projections*. Optics for Hire. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.opticsforhire.com/blog/types-of-projections-in-wide-angle-lenses-part-1/> [cit. 2025-01-09]
- [13] STREETWAR, 2018. *The Ultra Fisheye Guide*. Online. Dostupné z: <https://streetwar.org/warfare/videography/the-ultra-fisheye-guide/> [cit. 2025-04-11]
- [14] NAVARRO, Greg, 2024. *CAN THE MOST SOUGHT AFTER FISHEYE LENS IN SKATEBOARDING BE SAVED?*. Jenkem Magazine. Online. Dostupné z: <https://www.jenkemmag.com/home/2024/01/22/can-the-most-sought-after-fisheye-lens-in-skateboarding-be-saved/> [cit. 2025-05-06]
- [15] EPHOTO ZINE, 2020 *New Laowa 9mm Lens Is The World's Widest Rectilinear Lens for FF Cameras*. Online. Dostupné z: <https://www.ephotozine.com/article/new-laowa-9mm-lens-is-world-s-widest-rectilinear-lens-for-ff-cameras-34835> [cit. 2025-01-05]
- [16] MANSUROV, Nasim, 2020 *What is lens distortion*. Photography Life. Online. Dostupné z: <https://photographylife.com/what-is-distortion> [cit. 2025-04-22]
- [17] BURGETT, Gannon, 2020. *Venus Optics releases the Laowa 9mm F5.6 rectilinear lens for full-frame mirrorless camera*. DP Review. Online. Dostupné z: <https://www.dpreview.com/news/1243579279/venus-optics-releases-a-9mm-f5-6-rectilinear-lens-for-full-frame-mirrorless-camera-systems> [cit. 2025-05-06]
- [18] COOKE OPTICS. *The wide world of wide-angle*. Online. Dostupné z: <https://cookeoptics.com/news-and-events/the-wide-world-of-wide-angle/> [cit. 2025-05-06]
- [19] DEIKOVA, Mascha, 2024. *Narrative power of a fisheye lens with film examples*. CineD. Online. Dostupné z: <https://www.cined.com/narrative-powers-of-a-fisheye-lens-with-film-examples/> [cit. 2025-05-06]
- [20] YUFENG, Yan, 2016. *PHOTOGRAPHIC FISHEYE LENS DESIGN FOR 35MM FORMAT CAMERAS*. Online. Dostupné z: https://wp.optics.arizona.edu/alumni/wp-content/uploads/sites/113/2023/06/yufeng-yan-thesis_0.pdf [cit. 2025-04-24]
- [21] ENGLUND, Ron, 2011 *The art and science of digital compositing*. 2. vydání. San Diego: Morgan Kaufmann. ISBN 978-0-12-370638-6. [cit. 2025-05-05]
- [22] IMDB. *Poor Things, Awards* Online. Dostupné z: https://www.imdb.com/title/tt14230458/awards/?ref_=tt_awd [cit. 2025-01-27]

- [23] MARKCS, Ian, 2024. *Life Anew: Poor Things*. The American Cinematographer. Online. Dostupné z: <https://theasc.com/articles/life-anew-poor-things> [cit. 2025-01-05]
- [24] MOTTRAM, James. *Robbie Ryan BSC ISC / Poor Things*. The British Cinematographer. Online. Dostupné z: <https://britishcinematographer.co.uk/robbie-ryan-bsc-isc-poor-things/> [cit. 2025-05-05]
- [25] CINELENSES. *OPTEX SUPER CINE series lenses*. Online. Dostupné z: <https://cinelenses.com/serie/468/OPTEX-SUPER-CINE-WIDE-ANGLE> [cit. 2025-04-24]
- [26] FJS INTERNATIONAL. *The Optex 4mm T2: A Tiny Titan of Super 16 Cinematography*. Online. Dostupné z: <https://fjsinternational.com/news/the-optex-4mm-t2-a-tiny-titan-of-super-16-cinematography/> [cit. 2025-04-24]
- [27] KESLOW CAMERA. *Optex Primes*. Online. Dostupné z: <https://www.keslowcamera.com/gear/lenses/16mm-lenses/16mm-primes/optex-primes/> [cit. 2025-04-30]
- [28] KESLOW CAMERA. *8mm Nikkor Fisheye T3.2*. Online. Dostupné z: <https://www.keslowcamera.com/gear/lenses/other/fisheye/8mm-nikkor-fisheye-t3-2/> [cit. 2025-04-30]
- [29] ARRI. *Ultra Prime Lenses*. Online. Dostupné z: <https://www.arri.com/en/cine-lenses/arri-zeiss-fujinon-lenses/legacy/ultra-prime-lenses/arri-ultra-prime-lenses-technical-data> [cit. 2025-04-30]
- [30] PHOTOCINE RENT. *Zeiss Masterzoom 16.5-110mm T2.3*. Online. Dostupné z: <https://photocinerent.com/en/lenses/zeiss/zeiss-zoom-lenses/zeiss-masterzoom-165-110mm-t23> [cit. 2025-04-30]
- [31] VISUAL PRODUCTS. *Zeiss Master Zoom 16.5-110mm Lens*. Online. Dostupné z: <https://visualproducts.com/product/zeiss-master-zoom-16-5-110mm-lens/> [cit. 2025-04-30]
- [32] PROGRESSIVE BROADCAST. *Angenieux Optimo 24-290*. Online. Dostupné z: <https://visualproducts.com/product/zeiss-master-zoom-16-5-110mm-lens/> [cit. 2025-04-30]
- [33] OLD FAST GLASS. *Optex 4mm T2*. Online. Dostupné z: <https://www.oldfastglass.com/optex-4mm-t2> [cit. 2025-01-15]

- [34] ATM SYSTEM. *Nikkor 8mm T3.2 Ultra Wide Angle*. Online. Dostupné z: <https://atmsystem.pl/en/film-equipment/lenses/nikkor-8mm-t3-2-ultra-wide-angle/> [cit. 2025-04-24]
- [35] KROLL, Noam. *4 Stunning Lenses Used On POOR THINGS To Achieve A Gorgeous Art-House Palette*. Online. Dostupné z: <https://noamkroll.com/4-stunning-lenses-used-on-poor-things-to-achieve-a-gorgeous-art-house-palette/> [cit. 2025-01-15]
- [36] SCHACHAT, Sarah, 2023. *'Poor Things' Only Needed 4 Lenses to Achieve Its Distinct Look*. IndieWire. Online. Dostupné z: <https://www.indiewire.com/features/craft/poor-things-cameras-lenses-cinematography-1234927983/> [cit. 2025-01-15]
- [37] GIROUX, Jack, 2024. *Poor Things Cinematographer Robbie Ryan Wants You To See The Movie Twice*. Online. Dostupné z: <https://www.btlnews.com/awards/poor-things-cinematographer-robbie-ryan-wants-you-to-see-the-movie-twice/> [cit. 2025-01-15]
- [38] KENNEDY, Mason. Finn, 2024. *Fisheye Lenses in Yorgos Lanthimos „Poor Things“ (2023)*. The Cinematograph, Vol. 1, No. 2. University of Oregon. Online. Dostupné z: <https://journals.library.wustl.edu/cinematograph/article/id/8873/> [cit. 2025-01-15]
- [39] MITCHELL, Wendy, 2024. *Cinematographer Robbie Ryan on bending the rules for 'Poor Things': "It's not meant to be a realistic look"*. Screen Daily. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.screendaily.com/features/cinematographer-robbie-ryan-on-bending-the-rules-for-poor-things-its-not-meant-to-be-a-realistic-look/5189260.article> [cit. 2025-01-17]
- [40] KODAK, 2023. *DP Robbie Ryan ISC BSC conjured up colorful, atmospheric looks for 'Poor Things' using KODAK 35mm B&W, color negative and EKTACHROME Reversal film stocks*. Kodak Filmmaker Stories. Online. Dostupné z: <https://www.kodak.com/en/motion/blog-post/poor-things/> [cit. 2025-01-18]
- [41] GEO FILM GROUP. *Cameras. Mini Vista Vision (Beaucam)*. Online. Dostupné z: <https://www.geofilmgroup.com/products/remote-systems/cameras/> [cit. 2025-05-06]
- [42] GIRGASH, Eric, 2019. *The Petzval Lens: A Modern Classic*. The Camera Dept. Online. 2019, Dostupné z: <https://www.thecameradept.com/news/petzval> [cit. 2025-01-21]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Konvexní (vlevo) a konkávní čočka (vpravo).....	19
Obrázek 2 Sférická čočka (vlevo) a Asférická čočka (vpravo)	19
Obrázek 3 Zorný úhel (nahore, v úhlech), ohnisková vzdálenost (dole, v mm), dělení objektivů (nahore, text).....	20
Obrázek 4 Zorné pole (Field of View).....	21
Obrázek 5: Diagram optické soustavy krátkoohniskového objektivu	26
Obrázek 6: Diagram optické soustavy retrofocusního objektivu.....	27
Obrázek 7: Širokoúhlý objektiv Arri Master Prime 32mm T1.3	28
Obrázek 8: Ultra širokoúhlý objektiv Vivitar 20mm f3.8	28
Obrázek 9: Scéna z filmu Tree of Life (2011) natočena na ultra širokoúhlý, rektilineární objektiv	29
Obrázek 10: Diagram optické soustavy objektivu Nikkor 8mm T3.2	30
Obrázek 11: Fisheye objektiv Rokinon 8mm T3.8, zde je vidět vypouklá přední čočka	30
Obrázek 12: Záběr na fisheye objektiv ve filmu Mid90s, vinětace na rozích	31
Obrázek 13: Diagram full frame fisheye objektivu	31
Obrázek 14: Diagram perspektivní projekce	32
Obrázek 15: Snímek na fisheye objektiv (nahore) a snímek na rektilineární objektiv (dole)	33
Obrázek 16: Ultraširokoúhlý objektiv Laowa 9 mm f5.6	33
Obrázek 17: Lambertova azimutální rovnoměrná plošná projekce (vlevo) a ekvidistatní projekce (vpravo).....	34
Obrázek 18: Stereografická projekce (vlevo) a ortografická projekce (vpravo)	35
Obrázek 19: Perspektivní zkreslení.	37
Obrázek 20: Optické zkreslení (vpravo bez zkreslení, uprostřed poduškové zkreslení, a vpravo soudkové zkreslení)	38
Obrázek 21: Cesta vyfocená na fisheye objektiv Nikon 8mm, velmi silné soudkové zkreslení	38
Obrázek 22: Zakřivení pole	39
Obrázek 23: Scéna z filmu Občan Kane využívající vysokou hloubku ostrosti.....	42
Obrázek 24: Objektiv Optex Super Cine 4mm T2	49
Obrázek 25: Bella jí koláčky, výrazná kruhová vinětace a chromatická aberace, objektiv Optex SuperCine 4mm.....	49
Obrázek 26: Objektiv Nikkor 8mm T3.2 Oppenheimer	50
Obrázek 27: Studenti na univerzitě, objektiv Nikkor 8mm	51
Obrázek 28: Bella a Dunkirk tancují na bále, objektiv Nikkor 8mm	51
Obrázek 29: Objektiv Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1	52

Obrázek 30: Bella a Dunkirk tancují na bále, objektiv Arri / Zeiss Ultraprime 10mm T2.1	53
Obrázek 31: Robbie Ryan na place s objektivem Arri / Zeiss Master Zoom 16.5 - 110mm T2.6	54
Obrázek 32: Vnitro záběrový střih díky dlouhému zoomu. Vlevo je začátek záběru, vpravo konec	55
Obrázek 33: Objektiv Angénieux Optimo 24 - 290mm T2.8	55
Obrázek 34: Godwin a Max procházející Londýnem, objektiv Angénieux Optimo 24 - 290mm (zdroj: <i>Chudácci</i> , 00:06:16, Searchling Pictures, 2023)	56
Obrázek 35: Objektiv Lomography Petzval 58mm T2.1 (TLS Rehouse)	57
Obrázek 36: Belina chuva, která si hraje s Felicity, výrazná kresba objektivu Lomography Petzval	57
Obrázek 37: Fotografie na objektiv Helios 44-2 58mm f2.0 s podobným bokehem	58
Obrázek 38: Oživení Belly, objektiv Leica R Prime	59
Obrázek 39: Objektivy Leica R Primes rehousované od GL Optics	59
Obrázek 40: Bella hraje na klavír, silná kruhová vinětace díky objektivu Optex 4mm	61
Obrázek 41: Bella zjišťuje, že dveře jsou zamčené a nemůže jít ven, objektiv Optex 4mm	61
Obrázek 42: Duncan napadá muže na bále, objektiv Optex 4mm	62
Obrázek 43: Bella a Alfie v kočáře, objektiv Optex 4mm	63
Obrázek 44: Godwin a Max drží Bellu, která má záchvat vzteku v kočáře, objektiv Optex 4mm	63
Obrázek 45: Bella uzavřena v Alfieho paláci, objektiv Optex 4mm	64
Obrázek 46: Bella jí koláčky, objektiv Optex 4mm	65
Obrázek 47: Max poslouchá Dr. Godwina, objektiv Optex 4mm	65
Obrázek 48: Bella se poprvé ocitá venku, objektiv Nikkor 8mm	66
Obrázek 49: Kapela na bálu, objektiv Nikkor 8mm	67
Obrázek 50: Duncan zvědavě postupuje do schodů, objektiv Nikkor 8mm	67
Obrázek 51: Bella potkává Duncana a vzbuzuje to v obou zvědavost, objektiv Nikkor 8mm	68
Obrázek 52: Bella leží opilá v bezvědomí, objektiv Nikkor 8mm	68
Obrázek 53: Studenti na univerzitě, objektiv Nikkor 8mm	69
Obrázek 54: Bella na lodi sleduje zabití racka, objektiv Arri / Zeiss 10mm	70
Obrázek 55: Bella zpátky doma na zahradě Godwina, objektiv Nikkor 8mm	70

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Širokoúhlé objektivы ve filmu <i>Chudáčci</i>	48
---	----