



**Państwowa Wyższa Szkoła
Filmowa, Telewizyjna i Teatralna
im. Leona Schillera w Łodzi**

mgr Jarosław Szoda

**Zagadnienia narracji wizualnej w formatach
szerokoekranowych**

Promotor: prof. dr hab. Piotr Wojtowicz

Łódź 2024

Podstawowe dzieło pracy doktorskiej:

Legiony (2019) reż. Dariusz Gajewski

Link do dzieła:

<https://vimeo.com/429414755/6b0ef2718f?share=copy>

Dodatkowe dzieła uwzględnione w niniejszej pracy:

Egzekutor (1999) reż. Filip Zylber

As a bad dream (2003) reż. Antonio Mitrikeski

Spis treści

Wstęp	6
CZĘŚĆ I	10
Terminy i pojęcia	10
Materiał światłoczuły	10
Sensor, przetwornik cyfrowy.....	10
Klatka.....	10
Ramka.....	10
Kadr	10
Sztrajf, sztrajfa.....	10
Ścięty negatyw	11
Anamorfot	11
Aberracje układów optycznych - i sposoby ich korekcji.....	11
Formaty	12
Pełna klatka - format kina niemego	13
Format akademicki.....	14
Formaty telewizyjne	16
Formaty szerokoekranowe.....	16
Anamorfotyczny format szerokoekranowy.....	16
Kasety 2:40:1, 1.85:1, 1.75:1, 1.66:1 – format Super 35	17
Kasety 1.85:1, 1.75:1, 1.66:1 – format akademicki.....	20
Formaty kamer cyfrowych	22
Specyficzne uwarunkowania projekcji cyfrowej formatu szerokoekranowego.....	24
Anamorfotyczny format szerokoekranowy – historyczny kontekst i opis techniczny	25
Co sprawia, że anamorfotyczny format szerokoekranowy jest wciąż atrakcyjny dla współczesnej kinematografii?	25
Pierwsze konstrukcje anamorfotyczne	26
Merian Cooper	27
CinemaScope i konkurencja	28
Problem systemu CinemaScope.....	31
Wielkość klatki formatu anamorfotycznego	32
Element anamorfotyczny – anamorfot	33
Anamorfot soczewek cylindrycznych	33
Anamorfot pryzmatyczny.....	34
Przednie i tylne umiejscowienie anamorfotu	37
Anastygmatyzm i astygmatyzm, czyli – problemy ze zmianą horyzontalnej kompresji obrazu w przednich anamorfotach cylindrycznych	42

Flary	44
Podsumowanie	45
CZĘŚĆ II	47
Doświadczenia i wnioski artystyczne i kreatywne dla narracji wizualnej w perspektywie moich doświadczeń z szerokoekranowym formatem anamorfotycznym w filmie <i>Legiony</i>	47
Zmiana języka filmowego przy użyciu formatu anamorfotycznego	47
Wielkości planów w kadrze szerokoekranowym	47
Szerokie plany	54
Montaż różnych wielkości planów	55
Ilość postaci w kadrze	57
Zamknięte przestrzenie	58
Świecenie we wnętrzach	59
Świecenie nocnych plenerów	59
Czułość sensora i jakość otwartych obiektywów	60
Spadek jakości optycznej na górze i na dole kadru	62
Różnice w kadrowaniu różnych obiektywów anamorfotycznych	62
Jazda, panorama, szwenk – większa intensywność ruchu wewnątrzkadrowego	63
Flary	65
Różnice w kadrowaniu: format 2.40 (anamorfotyczny i sferyczny) oraz kaszeta 1.85	66
Obiektywy anamorfotyczne używane w realizowanych przeze mnie filmach: <i>Egzekutor</i> , <i>As a bad dream</i> i <i>Legiony</i>	69
Hawk Vantage C-series: <i>Egzekutor</i> (1999) reż. Filip Zylber	69
Hawk V-Series: <i>As a bad dream</i> (2003) reż. Antonio Mitrikeski	71
Hawk V-Lite: <i>Legiony</i> (2019) reż. Dariusz Gajewski	72
Kowa Cine Prominar: <i>Legiony</i> (2019) – sekwencja tytułowa i sekwencja bitwy pod Rokitną reż. Dariusz Gajewski	73
Obiektywy anamorfotyczne – podsumowanie	74
Zalety i wady formatów szerokoekranowych 2.40: anamorfotycznego i sferycznego Super 35 ..	74
Zalety formatu szerokoekranowego 2.40 w obu wersjach: anamorfotycznej i kaszetowanej	74
Zalety anamorfotycznego formatu 2.40	74
Wady (często pozorne) formatu 2.40 w obu wersjach: anamorfotycznej i kaszetowanej	75
Wady (często pozorne) anamorfotycznego formatu 2.40	75
Zalety sferycznego formatu 2.40	76
Wady sferycznego formatu 2.40	76
Testy obiektywów anamorfotycznych – technika negatywowa i cyfrowa	76
Ocena testów	78
CZĘŚĆ III - Aneks	79

Anamorfoza i Super 35 – w kamerach cyfrowych.....	79
Arri Alexa 35.....	79
Arri Alexa Mini.....	80
Sony Venice 6K / Sony Venice 2 8.6K	81
DaVinci Blackmagic Pocket 6K Pro / Blackmagic Cinema Camera 6K	84
Formaty zdefiniowane w The American Cinematographer Manual (wydania: 10 i 11)	87
Inne formaty anamorfotyczne	90
Formaty cyfrowej projekcji DCI	91
Bibliografia	92

Wstęp

Praca jest zbiorem moich doświadczeń i wniosków dotyczących stosowania formatu szerokoekranowego zebranych podczas ponad 30 letniej działalności zawodowej. Skupię się na zastosowaniu obiektywów anamorfotycznych, ale uwzględnię również wnioski dotyczące formatu szerokoekranowego z użyciem kaszety. Podstawą dla pracy jest dzieło prezentowane w ramach przewodu doktorskiego: film **Legiony** (2019) w reżyserii Dariusza Gajewskiego.

Moje doświadczenia z formatem anamorfotycznym wynikają także z realizacji dwóch innych filmów fabularnych realizowanych z użyciem optyki anamorfotycznej. W obu wykorzystywałem negatyw:

Egzekutor (1999) reż. Filip Zylber

As a bad dream (2003) reż. Antonio Mitrikeski

W filmie będącym przedmiotem pracy doktorskiej: **Legiony** (2019) reż. Dariusz Gajewski, używałem dwóch kamer cyfrowych ARRI Alexa Mini.

We wszystkich trzech produkcjach wykorzystywałem optykę anamorfotyczną Hawk Anamorphic firmy Vantage Film GmbH.

Niniejszą pracę teoretyczną podzieliłem na 3 części. W pierwszej opisuję formaty szerokoekranowe ze szczególnym uwzględnieniem formatu anamorfotycznego. W drugiej części przedstawiam własne wnioski dotyczące pracy z anamorfozą w filmie **Legiony**. W trzeciej części podaję przykłady możliwości zastosowania opcji szerokiego ekranu w kilku popularnych kamerach zarówno wyższej jak i niższej klasy. Zdecydowałem się na taki układ bowiem uważam, że bez przypomnienia podstawowych faktów dotyczących formatu anamorfotycznego wnioski jakie wysnuwam w drugiej części nie byłby w pełni zrozumiałe.

W pierwszej części najpierw przedstawię pojęcia i terminy którymi będę się posługiwał w dalszej części pracy. Przeszłość ma współczesne konsekwencje – dlatego pojęcia i terminy przedstawię uwzględniając kontekst historyczny powstania formatu anamorfotycznego. W tej fazie pojawią się już pierwsze wnioski i uwagi dotyczące pracy z anamorfozą, bowiem nawet starsze modele obiektywów anamorfotycznych oferują unikalną definicję obrazu, co dziś, przy bardzo technicznym obrazie oferowanym przez nowoczesne kamery cyfrowe – jest cechą bardzo poszukiwaną. Następnie przypomnę okoliczności i podstawowe fakty dotyczące powstania formatu anamorfotycznego i jego techniczną specyfikację.

W drugiej części, w oparciu o własne doświadczenia wynikające z realizacji filmów realizowanych w anamorfozie, w szczególności filmu **Legiony**, przedstawię szczególne uwarunkowania dotyczące używanej przeze mnie optyki anamorfotycznej i rozważę zagadnienia dotyczące narracji wizualnej oferowane przez ten format. Dokonam porównania z szerokoekranowym formatem sferycznym. Zwrócę uwagę na zalety i wady obu formatów szerokoekranowych. Przedstawię możliwe sposoby ewaluacji oferowanych opcji i zaproponuję sposób przetestowania kamer i obiektywów.

Trzecia część, to skompilowany przeze mnie zestaw informacji dotyczących opcji szerokiego formatu oferowanych przez współczesne kamery cyfrowe. Tę część uzupełni zestawienie współcześnie i historycznie używanych formatów kamerowych i projekcyjnych w tym różnych formatów anamorfotycznych.

Wielu filmowców – w tym i ja – uważa, że cyfrowy obraz wytworzony przez profesjonalne kamery cyfrowe i wysokiej jakości obiektywy często bywa zbyt ostry, zbyt perfekcyjny, jakby za bardzo dosłowny. Obiektywy anamorfotyczne – zarówno najnowsze konstrukcje, jak i te starsze – ze względu na specyficzne cechy konstrukcyjne, które opisuję w niniejszej, mogą przyczynić się do nadania obrazowi filmowemu bardziej naturalnego - i jednocześnie unikalnego charakteru.

Wokół produkcji z wykorzystaniem optyki anamorfotycznej od jej powstania kilkadziesiąt lat temu narosło sporo uprzedzeń. Niektóre, w swoim czasie, były uzasadnione, ale rozwój technologii sprawił, że współcześnie nie ma technicznych przeszkód w wyborze tego formatu. Obiekcje natury finansowej również się zmniejszają, więc wybór formatu najczęściej staje się kreatywną decyzją twórców. Trudniej niż do anamorfozy jest przekonać producenta – czego sam doświadczyłem – do wyboru konkretnych obiektywów anamorfotycznych. Producenci zdają się uważać, że obiektywy anamorfotyczne różnych wytwórców są takie same. Nie rozumieją zasadniczych różnic w obrazowaniu, np. pomiędzy Hawkami Serii C a ARRI Master Anamorphic. Różnice w konstrukcji obiektywów skutkują poważnymi, wręcz zasadniczymi różnicami w efekcie ekranowym. Bardzo trudno te różnice opisać słowami – trzeba wykonać testy i efekt zobaczyć na ekranie. W niniejszej pracy postaram się wskazać czytelnikom na które efekty ekranowe należy zwrócić szczególną uwagę.

W połowie lat 80-tych, będąc jeszcze studentem łódzkiej Szkoły zacząłem robić filmy w profesji. Tak się złożyło, że od razu pracowałem jako autor zdjęć, bez zwyczajowego terminowania jako szwenkier. Od razu więc byłem postawiony przed wyborem formatu zdjęciowego. Kilkakrotnie rozważałem szeroki format, ale szybko się okazało, że najszerszy dostępny format to kaszeta 1.85:1 i to w wersji opartej o format akademicki. O optyce anamorfotycznej, w sensownej jakości, można było tylko pomarzyć. W latach 70-tych, 80-tych i na początku 90-tych w Polsce, podobnie jak w całym bloku wschodnim, dostęp do wysokiej jakości obiektywów anamorfotycznych był możliwy tylko w spektakularnych, prestiżowych, wysokobudżetowych produkcjach. Nie miałem szans na realizację takich projektów a w biednych późnych latach 80-tych już takich projektów właściwie nie było. Problem organizacyjny i finansowy polegał na tym, że wysokiej jakości optyka anamorfotyczna firmy Panavision i porównywalna w jakości firmy Technovision, była dostępna jedynie w formie wypożyczenia i to najczęściej razem z kamerami – i oczywiście pakiet wymagał płatności w twardej walucie. W przeliczeniu na polskie złote i w odniesieniu do ówczesnych budżetów koszt pakietu zawierającego obiektywy anamorfotyczne był daleko poza zasięgiem. W związku z czym polscy filmowcy musieli się zadowolić nie najnowszymi obiektywami sferycznymi, głównie firm Zeiss i Cooke, które były sprowadzane i udostępniane przez państwowe studia produkcyjne.

Realizacja zdjęć w formatach kaszetowanych opartych o format akademicki wiązała się z poważnymi kompromisami jakości obrazu, których nie musieli podejmować autorzy pracujący w Hollywood. Obszar klatki w kaszetach opartych o format akademicki był niewielki w porównaniu do formatu Super 35 i formatu anamorfotycznego. Zatem obraz na kinowej projekcji nie dość, że pochodził z kiepskiego ORWOwskiego pozytywu, to jeszcze był mocno powiększony, więc ziarnisty. W polskich warunkach tylko specjalne, wysokobudżetowe produkcje mogły być realizowane z kaszetą z wykorzystaniem pełnej klatki, bowiem taki proces wymagał drogiego (ze względu na użycie drogich materiałów przejściowych produkcji Eastman Kodak) i skomplikowanego procesu kopiowania optycznego. Pierwszym, i o ile wiem, jedynym w Polsce projektem zrealizowanym w fotochemicznej technice światłoczułej w formacie Super 35 był nowatorski w swoim czasie film **Sanatorium pod Klepsydrą** (1973 r.) w reżyserii Wojciecha Jerzego Hasa, ze zdjęciami Witolda Sobocińskiego. Więcej informacji na temat użycia anamorfozy w postprodukcji **Sanatorium pod Klepsydrą** w rozdziale „Kaszety 2:40:1, 1.85:1, 1.75:1, 1.66:1 – format Super 35”.

Rzemiosło i sztuka w naszej profesji zależą w dużej mierze od techniki. Wyraz artystyczny w filmie zależy – oczywiście – od jakości pomysłów i zastosowanych środków inscenizacyjnych (reżyseria, gra aktorska, scenografia, kostiumy, charakteryzacja, inscenizacja, itd.), ale ostatecznie cały wysiłek ekipy zdjęciowej zostaje utrwalony w zdjęciach i zależy od trafności zastosowanych operatorskich środków technicznych. Twierdzę, że satysfakcjonujący pomysł na efekt wizualny czy rozwiązanie narracyjne musi zawierać odpowiedzi na dwa kluczowe pytania: „co chcę zrobić” i „jak zamierzam to osiągnąć”. Odpowiedź na pierwsze pytanie, bez odpowiedzi na drugie, pozostaje bezpłodna. W pracy autora zdjęć, odpowiedź na drugie pytanie wymaga zastosowania rozwiązań zarówno artystycznych jak i technicznych. Niniejsza praca jest przeznaczona dla tych, którzy przymierzają się do użycia optyki anamorfotycznej i szukają odpowiedzi na oba pytania.

Ten szczególny sposób myślenia o filmie, z jednej strony głęboko techniczny i technologiczny, ale z drugiej artystyczny i innowacyjny został mi zaszczerpiiony w Szkole na Wydziale Operatorskim przez wybitnych operatorów i nauczycieli Zbigniewa Karpowicza, Mieczysława Jahodę oraz przede wszystkim przez Jerzego Wójcika i Witolda Sobocińskiego. Wiedząc o niedostępności wysokiej jakości obiektywów anamorfotycznych dla krajowej kinematografii w nie tracili czasu na wykłady na ten temat – choć mieli w tym względzie spore doświadczenie. Wójcik robił zdjęcia do **Faraona** (szwenkował Sobociński) i **Potopu**. Sobociński, mając doświadczenie ze zdjęciową optyką anamorfotyczną (szwenkował **Faraona**, w reżyserii Jerzego Kawalerowicza, ze zdjęciami Jerzego Wójcika), zdecydował się na wykorzystanie anamorfozy tylko w postprodukcji w **Sanatorium pod Klepsydrą**.

Tymczasem w pamięci trwały widziane na ekranach kinowych obrazy, do których nie miałem szansy się zbliżyć: **Czas apokalipsy** F. F. Coppoli ze zdjęciami Vittorio Storaro wykonanymi kamerami i obiektywami firmy Technovision Henryka Chrościckiego (Chróścickiego), czy **Niebiańskie dni** Terrence Malicka ze zdjęciami Nestora Almendrosa. Analizując te i inne filmy zrozumiałem, że niezależnie od magii talentu, to co sprawia, że takie obrazy są poza zasięgiem naszej kinematografii, to brak dostępu do powszechnych wówczas na Zachodzie narzędzi operatorskich i standardów produkcyjnych, a także związany z tym brak dogłębnego zrozumienia technologii filmowej. Półroczy pobyt w Londynie, na stypendium na stażu British Council, na początku lat 90-tych ubiegłego wieku, pozwolił mi uzupełnić wiedzę. Efektem była praca magisterska „Nowoczesne narzędzia operatora filmowego” publikowana w odcinkach w dodatku „Reżyser” do miesięcznika „Kino”. Zwróciłem uwagę szczególnie na optykę anamorfotyczną, prawie nie znaną w polskich warunkach.

Uważam, że w stale ewoluującej kinematografii można zaobserwować wyczuwalne trendy. Np. ewolucja formatów filmowych polega, wprawdzie nie jednostajnie, ale zasadniczo, na rozszerzaniu proporcji obrazu. Wyraźnie to widać na przykładzie bitwy formatów w latach 50-tych w Hollywood, także na przykładzie formatu akademickiego i anamorfozy: zastosowanie anamorfozy rozszerza proporcje akademickie dwukrotnie. Dziś także ten trend jest widoczny – i stale się pogłębia: z jednej strony polega na zachowaniu opcji anamorfotycznej nawet w najnowszych modelach kamer cyfrowych. Z drugiej polega na zwiększaniu przetworników i oferowaniu opcji szerokiego ekranu z użyciem pełnoklatkowej optyki sferycznej. Możliwe, że następnym etapem rozwoju będzie pełnoklatkowa optyka anamorfotyczna, stosowana do klatki o rozmiarach zbliżonych do 36 mm x 24 mm. Tymczasem jednak klasyczna optyka anamorfotyczna jest bardzo popularnym środkiem wyrazu, jednak w polskich warunkach z różnych powodów – stosunkowo mało znanym. Mam nadzieję, że moja praca przyda się tym, którzy zechcą wyprowadzić z niej artystyczne, techniczne i produkcyjne wnioski służące kreacji własnej, indywidualnej wizualnej narracji.

Dziś również optyka anamorfotyczna jest stosunkowo mało wykorzystywana w Polsce. Niewiele zestawów tej optyki można znaleźć na półkach firm wypożyczających sprzęt. W Panavision Polska są dostępne konstrukcje tej firmy, pionierskiej w rozwoju anamorfozy, ale trudno się spodziewać ich obecności w polskim magazynie. Firma Vantage, producent anamorfotycznej optyki Hawk, podobnie jak Panavision, nie sprzedaje swoich obiektywów, są dostępne tylko do wypożyczenia u niemieckich lub zagranicznych przedstawicieli – ale w Polsce nie ma przedstawicielstwa.

Obiektywy Hawk serii V-Lite, na których robiłem *Legiony*, jako jeden z dosłownie kilku zestawów, dzięki chwilowej zmianie polityki firmy, zostały zakupione i były w posiadaniu firmy Non-Stop Zbigniewa Kuli. Dzięki temu mogłem je przetestować, porównać z zestawem Kowa i Arri Master Anamorphic. W mojej opinii Hawki okazały się najciekawsze. Kiedy Zbigniew Kula obchodził na emeryturę firma została sprzedana i niestety obiektywy wyjechały z Polski.

Film *Legiony*, który jest podstawą niniejszej pracy doktorskiej został rozpoczęty przez dwóch innych autorów zdjęć; Arka Tomiaka i Mikołaja Łebkowskiego. Dwie sekwencje ich autorstwa były kręcone jako zdjęcia uciekające rok przez zasadniczym okresem zdjęciowym.

Pierwsza zrealizowana przez nich sekwencja to sekwencja pod czołówkę – ucieczka głównego bohatera przed carskim patrolem.

Czas ekranowy pierwszej sekwencji (00:03:10): 00:02:16 – 00:04:38 oraz 00:05:57 – 00:06:37.

Druga sekwencja to sekwencja bitwy pod Rokitną.

Czas ekranowy drugiej sekwencji (00:11:56): 00:51:33 – 01:03:29.

Łączny czas zrealizowanego przez nich materiału to 15 minut i 6 sekund z całości filmu o długości 2 godziny 10 minut 52 sekund. Czas ekranowy zdjęć mojego autorstwa to 1 godzina 55 minut 46 sekund.

Arek i Mikołaj zdecydowali się na zestaw anamorfotycznych obiektywów Kowa. Podejmując zadanie wykonania zasadniczych zdjęć musiałem zdecydować czy będę kontynuował pracę z wykorzystaniem tych samych obiektywów, czy podejmę decyzję o zmianie optyki. Szerzej o powodach wybrania innego zestawu obiektywów piszę w rozdziale „Hawk V-Lite: *Legiony* (2019) reż. Dariusz Gajewski” oraz „Kowa Prominar: *Legiony* (2019) – sekwencja tytułowa i sekwencja bitwy pod Rokitną reż. Dariusz Gajewski”.

CZĘŚĆ I

Terminy i pojęcia

Dla zrozumienia wywodów zamieszczonych w niniejszej pracy konieczne jest uzgodnienie pojęć pomiędzy piszącym a czytającymi. Wyjaśnienie terminów i pojęć używanych w pracy podaję w ujęciu technicznym i historycznym. Potrzeba ujęcia technicznego jest zrozumiała. Powodów dodania spojrzenia historycznego jest kilka.

Po pierwsze; zaszczyty historyczne mają współczesne konsekwencje (nie tylko w dziedzinie fotografii anamorfotycznej). Po drugie; informacje historyczne nadają ludzkiego wymiaru pracy poświęconej optyce szerokoekranowej. Są świadectwem wysiłków podejmowanych przez kolejne generacje inżynierów i autorów zdjęć – w celu stworzenia narzędzi pozwalających swobodnie kształtować narrację wizualną. Informacje historyczne są także wiarygodną ilustracją tezy o technicznym zakorzenieniu artystycznych efektów narracji wizualnej; przecież ciągłe udoskonalenia i modyfikacje optyki anamorfotycznej powstały właśnie z chęci usunięcia problemów i ograniczeń pojawiających się podczas realizacji zdjęć. Usunięcie ograniczeń skutkowało nowymi możliwościami języka filmowego.

Materiał światłoczuły

Pojęcie „materiał światłoczuły” obejmuje wszystkie elementy światłoczułe, zarówno różnego typu przetworniki cyfrowe jak i chemiczne materiały zdjęciowe: negatyw oraz odwrotkę 35 mm i 16 mm.

Sensor, przetwornik cyfrowy

Pojęcia: „sensor”, „przetwornik”, „przetwornik cyfrowy” odnoszą się do cyfrowego elementu światłoczułego kamery.

Klatka

Pojęcie „klatka” dotyczy obszaru na materiale światłoczułym, w którym zostaje ekspozycyjny kadr.

Ramka

Miejsce, w którym w tradycyjnych kamerach kolejne klatki były ekspozycyjne na chemicznym materiale światłoczułym. W angielskojęzycznej terminologii: gate.

Kadr

„Kadr” to obraz o ustalonych proporcjach zapisywany na klatce materiału światłoczułego.

Sztrajf, sztrajfa

Przeźródło na negatywie i w kopii znajdująca się pomiędzy naekspozycyjnymi klatkami. Jest to przestrzeń niewykorzystywana na obrazowanie. Umieszcza się tam sklejki negatywowe powstałe w procesie tworzenia ściętego negatywu.

Ścięty negatyw

Negatyw zdjęciowy sklejony w laboratorium filmowym z wybranych dubli według kopii roboczej powstałej w montażowni.

Anamorfot

Anamorfoza obrazu nie może być osiągnięta przez jeden element optyczny. Potrzebna jest grupa skorelowanych elementów optycznych funkcjonujących wspólnie. Część układu optycznego odpowiadająca za kompresję / dekompresję obrazu nazywamy anamorfotem. Anamorfot jest elementem nie wytwarzającym obrazu. Wyjściowe promienie nie zbiegają się w ognisku. Dlatego anamorfot wymaga dodatkowego obiektywu sferycznego, który wytworzy obraz fotograficzny.

Aberracje układów optycznych - i sposoby ich korekcji

Skrótowe opisy podstawowych wad układów optycznych podaję, by wyjaśnić problemy z jakimi borykają się konstruktorzy obiektywów. W konstrukcjach anamorfotycznych te problemy ulegają zwielokrotnieniu. Ale – co ciekawe – niektóre wady nie są korygowane. Przeciwnie, konstruktorzy starają się je zachować, wiedząc, że mają formatujący, kluczowy i pożądany wpływ na charakter obrazu. Dzisiejsze kamery cyfrowe mają tak czysty, kliniczny obraz, że pożądane stają się wszelkie sposoby uczynienia go bardziej unikalnym i dostosowanym do konkretnych potrzeb narracji wizualnej. Doszło do tego, że powstały obiektywy, które konstrukcyjnie są wyposażone w regulację stopnia wad optycznych. W szczególności dotyczy to dystorsji.

Istnieje siedem podstawowych aberracji optycznych - sferyczna, chromatyczna, astygmatyzm, koma, krzywizna pola, zniekształcenie geometryczne i winietowanie. Korygowanie aberracji jest możliwe przez wpływanie na jedną lub więcej z pięciu cech konstrukcyjnych: krzywiznę przedniego elementu optycznego obiektywu, krzywiznę tylnego elementu optycznego, wielkość obiektywu, rodzaj szkła, oraz odstępy między elementami obiektywu.

Astygmatyzm i anastygmatyzm

Astygmatyzm jest wadą układu optycznego a jednocześnie cechą formatującą układy anamorfotyczne. Polega na tym, że promienie światła padające w dwóch prostopadłych płaszczyznach są ogniskowane w różnych punktach. Szerzej o astygmatyzmie układów anamorfotycznych piszę w rozdziale: „Anastygmatyzm i astygmatyzm, czyli – problemy ze zmianą horyzontalnej kompresji obrazu w przednich anamorfotach cylindrycznych”.

Anastygmatyzm to brak astygmatyzmu. Anastygmat to układ optyczny pozbawiony wady astygmatyzmu oraz innych wad optycznych: aberracji sferycznej i komy.

Koma, aberracja sferyczna, aberracja chromatyczna, dystorsja

Koma – wada układów optycznych, polegająca na tym, że wiązka promieni świetlnych wychodząca z punktu położonego poza oś optyczną układu przejściu przez układ nie tworzy dokładnego obrazu tego punktu, ale wydłużoną plamkę w kształcie przecinka.

Aberracja sferyczna – wada układu optycznego polegająca na różnej odległości ogniskowania promieni świetlnych ze względu na odległość od osi optycznej (środku obiektywu). Promienie światła

przechodzące przez układ optyczny dalej od osi optycznej, czyli bliżej brzegu obiektywu, załamują się bardziej niż promienie niż przechodzące w pobliżu osi optycznej (środku obiektywu). W efekcie promienie światła przechodzące przez brzeg układu optycznego ogniskują się bliżej niż te przechodzące obok osi optycznej. Skutkiem jest spadek ostrości i kontrastu całego obrazu. Korekta aberracji sferycznej może polegać na zmianie krzywizny soczewek, czyli zastosowaniu tak zwanych soczewek asferycznych. Innym sposobem, skutecznym i często stosowanym w starszych typach obiektywów, jest po prostu przymknięcie przesłony, czyli ograniczenie przechodzenia promieni świetlnych przez brzegi układu optycznego. Jest to popularna metoda unikania spadku kontrastu i ostrości w obiektywach – dlatego tak stanowczo zaleca się testy ostrości wykonywane na otwartej przesłonie i porównanie wyników do testów wykonanych z przymknięciem przysłony do 4, 5.6 i 8.

Aberracja chromatyczna – wada układu optycznego wynikająca z dyspersji, czyli różnej odległości ogniskowania poszczególnych barw widmowych promieni światła. Dyspersja to po prostu różny współczynnik załamania światła o różnej długości fali. Składowa niebieska białego światła załamuje się na krawędzi układu optycznego bardziej niż składowa czerwona. W efekcie na obrazie pojawia się rozszczepienie światła na składowe kolorystyczne, czyli zamiast białego lub szarego punktu na obrazie powstanie kropka z czerwonym środkiem w niebieskiej obwódce. W praktyce ta wada jest szczególnie widoczna na granicach kontrastowych obszarów jako kolorowe (jednokolorowe – najczęściej niebieskie lub wielokolorowe – tęcze) powtórzenie kontrastowego konturu. Jest to wada pogarszająca jakość odwzorowania konturów i kolorów. Korekcja aberracji chromatycznej polega na achromatyzowaniu, zastosowaniu achromatu lub apochromatu, czyli dodaniu soczewki lub układu soczewek ze szkła o różnym współczynniku załamania fal w zależności od długości fali. Taki układ umieszcza ognisko różnych składowych kolorystycznych w tym samym miejscu.

Zwracam uwagę, że te wady czasem niewielkie w optyce sferycznej, są znacząco powiększane w anamorfozie, a jeszcze bardziej jeśli obiektyw jest wyposażony w ekstender. Przykład: obiektyw Hawk 250/500 mm, czyli obiektywie 250 mm z ekstenderem 2x. Ten skądinąd fantastyczny, bardzo przydatny i bardzo często używany przez w filmie Legiony obiektyw posiada tę irytującą wadę. Ujawnia się ona na konturze niewielkich ciemnych obiektów o chłodnych kolorach występujących na tle dużych jasnych płaszczyzn o cieplejszym zabarwieniu. Na szczęście wadę tę dość prosto udało się skorygować podczas korekcji koloru. Ciekawe, że ten sam obiektyw, do pracy w fotochemicznym procesie wypożyczono mi z innym ekstenderem 1.4x. Używałem go w Chorwacji przy filmie „As a bad dream”. Ekstender wydłużył obiektyw 250 mm do 350 mm. W tym wariantcie nie zaobserwowałem aberracji chromatycznej. Na szczęście, bo w procesie fotochemicznym nie dałoby się jej usunąć.

Dystorsja – wada optyczna polegająca na różnym powiększeniu obrazu w zależności od odległości od osi optycznej układu optycznego. Im dalej od osi obiektywu, czyli od środka obrazu, tym wyraźniejsze są zniekształcenia obrazu, co jest szczególnie widoczne w bardzo szerokich obiektywach.

Formaty

Formaty trzeba zróżnicować na zdjęciowe i projekcyjne. Formaty zdjęciowe dotyczą wielkości i proporcji klatki ekspozycyjnej na materiale światłoczułym i nie zawsze odpowiadają wielkością, a nawet proporcjami, projekcyjnej wersji filmu. W niektórych wypadkach formaty zdjęciowe należy przekonwertować i dostosować do formatu projekcji. Formaty projekcyjne ujednolicają standard projekcyjny. Dzięki temu filmy realizowane w różnych formatach zdjęciowych mogą być wyświetlane na zestandaryzowanych urządzeniach wyświetlających. Organizacje standaryzacyjne koncentrowały się na ujednoliceniu formatów projekcyjnych, bo dopiero ich upowszechnienie umożliwiło szeroką eksploatację produkcji filmowej. Standaryzacja jest jednym z kluczowych sposobów na zwiększenie

opłacalności produkcji – nie tylko w kinematografii. Ujednolicenie formatów zdjęciowych było drugorzędne i czasami pozostawiono je organizacjom takim jak American Society of Cinematographers, które tworzą raczej wytyczne niż sztywno obowiązujące standardy.

Wydawałoby się, że popularność formatu zdjęciowego jest uzależniona od pomysłowości konstruktorów i producentów kamer. Można przecież skonstruować kamery negatywowe czy cyfrowe według uznania, w różnych wielkościach i proporcjach elementu światłoczułego, jednak przyjęcie rozwiązań przez rynek i ich upowszechnienie – zależy od wielu czynników, bardziej biznesowych niż artystycznych. Między innymi od:

- użyteczności proponowanych rozwiązań w zakresie rozdzielczości, czułości, szerokości fotograficznej, efektywności stosowanych kodeków.
- dostępności urządzeń mogących wyświetlić obraz w formatach zdjęciowych dla twórców podczas zdjęć i procesu postprodukcyjnego
- możliwości przekonwertowania formatu zdjęciowego na formaty projekcyjne dla odbiorców końcowych – kin, oraz dla użytkowników indywidualnych – wykorzystujących telewizory, kina domowe, komputery, tablety i telefony,
- dostępności optyki zdjęciowej zdolnej obsłużyć dany format zdjęciowy.

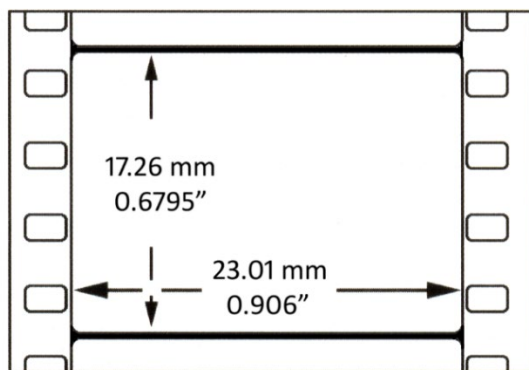
Tylko taki format zdjęciowy upowszechni się na rynku, który dostosuje się do istniejących warunków, albo jest w stanie spowodować wytworzenie nowej generacji urządzeń odbiorczych. Nieraz w historii kinematografii – także w ostatnim czasie – mieliśmy do czynienia z oboma zjawiskami.

Podłożem zmian języka filmowego i generalnie, przemian w przemyśle filmowym, jest rozwój technologii. Z drugiej strony zmiany technologii są stymulowane zmieniającymi się wyzwaniem o charakterze rynkowym – co w konsekwencji prowadzi do rozwoju narracji wizualnej. Z tym zjawiskiem także mamy stale do czynienia. Może tego na co dzień nie dostrzegamy, ale wystarczy spojrzeć na filmy czy seriale telewizyjne realizowane na początku XXI wieku, że uświadomić sobie postęp technologii i różnice w narracji wizualnej.

Pełna klatka - format kina niemego

Terminy „pełna klatka”, „pełen format”, „format kina niemego”, czy po prostu „format niemy” w odniesieniu do zapisu na negatywie, oznaczają obszar między 4 perforacjami 35 mm, w tym także przestrzeń, która później stanie się ścieżką dźwiękową. W literaturze angielskojęzycznej ten format jest określany jako „full frame”, „silent frame”, „full gate” i „open gate” - wszystkie te pojęcia dotyczą tego samego formatu na negatywie 35 mm. Klatka niemego formatu była określona najpierw przez patent Thomasa Edisona i Williama Kennedy’ego Dicksona i a następnie, w 1909 roku potwierdzona przez należącą do Edisona firmę Motion Picture Patent Company. Nie istniało jeszcze SMPE, czyli Society of Motion Picture Engineers, po powstaniu telewizji zmienione na SMPTE, czyli Society of Motion Picture and Television Engineers. Ani AMPAS - Academy of Motion Picture Arts and Sciences – ta organizacja powstała w 1927 roku.

Format zaproponowany przez Edisona używał opatentowanego przez niego negatywu 35 mm, miał proporcje boków 4:3 (1:33:1). Znane są inne oznaczenia tego formatu: 1½:1, 1.3:1 lub po prostu 1.3. Wielkość klatki formatu Edisona: x 17.26 mm (0.906” x 0.6795”). Format utrzymał się jako faktyczny standard do 1929 roku, czyli do wprowadzenia filmu dźwiękowego.



Powyżej – klatka formatu niemego według standardu Edisona.

Format niemy stanie się ponownie popularny w latach 70-tych i później, kiedy jego modyfikacja znana jako Super 35, będzie wykorzystywana jako format zdjęciowy dla uzyskania formatów kaszutowanych.

Format akademicki

Termin „format akademicki” (ang: „academy frame”, „academy ratio”) jest używany w odniesieniu do obszaru obrazowania na taśmie 35 mm po wprowadzeniu kina dźwiękowego. Innym określeniem tego formatu jest termin „format dźwiękowy” (ang. „sound frame”). Jest to także wyjściowy format stosowany do optyki anamorfotycznej.

Wprowadzenie dźwięku odbyło się niestety kosztem jakości obrazu. Klatka formatu niemego została pomniejszona o szerokość ścieżki dźwiękowej umiejscowionej po wewnętrznej stronie jednej z perforacji.

Ta zmiana miała dalekosiężne konsekwencje dla sprzętu zdjęciowego, z którymi jeszcze współcześnie mamy do czynienia. Ustalenie klatki formatu dźwiękowego i globalne rozpowszechnienie tego standardu kina dźwiękowego miało ten uboczny efekt, że zdeterminowało konstrukcje obiektywów, w tym obiektywów anamorfotycznych na dziesięciolecia. Mimo cyfrowej rewolucji w kinematografii i pojawieniu się profesjonalnych kamer filmowych uwolnionych od chemicznej technologii światłoczułej, dopiero w latach 20-tych XXI wieku zaczęły się pojawiać konstrukcje kamer o większych sensorach i obiektywy specjalnie zaprojektowane większej klatki.

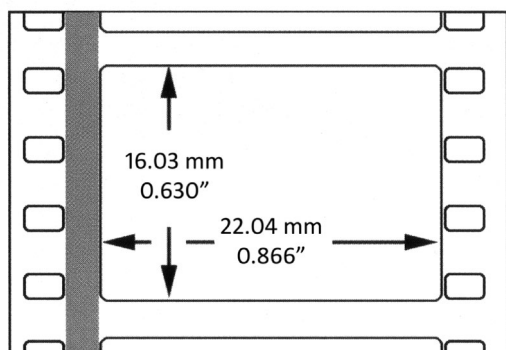
Pierwsze standardy projekcyjne ustalone dla filmów dźwiękowych zostały przyjęte w listopadzie 1929 roku. Wszystkie główne amerykańskie studia zgodziły się zastosować do wskazań Society of Motion Picture Engineers (SMPE). Rozmiar formatu projekcyjnego dla filmu 35 mm ustalono na 0,800 cala × 0,600 cala (przybliżenie metryczne: 20,3 mm × 15,2 mm), współczynnik proporcji boków wynosił 1.33:1. Jednak wkrótce organizacja związana ze studiami filmowymi - Akademia Sztuki i Wiedzy Filmowej (AMPAS) zmodyfikowała standard SMPE. Przyjęto format o rozmiarze klatki 0,825 cala × 0,600 cala (metrycznie: 20,995 mm × 15,24 mm (przybliżane do 21 mm x 15,2 mm) jako standard projekcyjny. Tym samym ustalono współczynnik boków 1.375:1 (upraszczany do 1.37:1 lub po prostu do 1.37). W dniu 9 maja 1932 roku SMPE dokonało korekty i przyjęło specyfikację Akademii. Nowy standard stał się znany jako "format akademicki" („academy frame”, „academy ratio”).

Format zdjęciowy ma nieco większą klatkę niż format projekcyjny. Obecnie obowiązujący standard formatu akademickiego podawany w The American Cinematographer Manual (wydania 10 i 11)

rozróżnia akademicki format projekcyjny i zdjęciowy. W obu formatach klatka „akademicka” i ma te same proporcje 1.375:1, ale wymiary zdjęciowe są nieco większe niż projekcyjne.

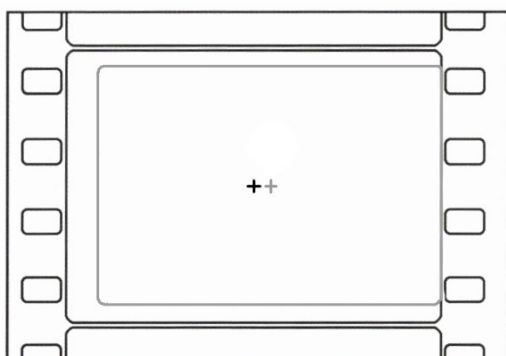
Akademicki format zdjęciowy 1.375: 22.04 mm x 16.03 mm (w calach: 0.866" x 0.630")

Akademicki format projekcyjny 1.375: 20.96 mm X 15.29 mm (w calach: 0.825" x 0.602")



Powyżej – klatka zdjęciowego formatu akademickiego według współczesnej specyfikacji.

Wprowadzenie optycznej ścieżki dźwiękowej wymusiło przesunięcie środka kadru w stosunku do formatu niemego. W formacie akademickim środek kadru jest przesunięty o szerokość ścieżki dźwiękowej.



Powyżej – porównanie umiejscowienia klatki formatu niemego i akademickiego. Szary kontur i krzyż oznaczają format akademicki.

Wprowadzenie dźwięku i ustalenie standardu projekcji filmów dźwiękowych miało silny wpływ na amerykański i światowy przemysł filmowy. Efektem było zestandaryzowanie amerykańskiej i światowej produkcji filmowej a hollywoodzkie filmy bez technicznych barier mogły być wyświetlane na całym świecie. Praktycznie wszystkie filmy wyprodukowane przez hollywoodzkie studia filmowe i większość fabularnej produkcji światowej w latach 1932 - 1952 była realizowana w formacie „academy”.

Po szerokoekranowej rewolucji z lat 50-tych, format akademicki przestał być jedynym i dominującym formatem w produkcji kinowej, w zmodyfikowanej formie został zaadaptowany w medium telewizyjnym. Stąd prawdopodobnie formatowi akademickiemu często przypisuje się – błędnie – współczynnik proporcji 1.33, czyli projekcji telewizyjnej (NTSC, PAL i SECAM).

Formaty telewizyjne

Amerykańscy nadawcy telewizyjni przyjęli proporcje ekranu telewizyjnego identyczne z proporcjami kina niemego, czyli 4:3. Ale ponieważ ówczesne kamery filmowe przystosowane były już od lat 30-ych do formatu akademickiego, więc przy emisji filmów kinowych i produkcji telewizyjnych kręconych na negatywie 35 mm minimalnie ścinano prawy i lewy bok kadru, by proporcje „akademickie” przystosować do standardów telewizyjnych.

Standardy formatów telewizyjnych podawane w „The American Cinematographer Manual” (wydania 10 i 12) ujawniają, że zmiana proporcji następuje pomiędzy zdjęciowym formatem akademickim (1.375) a formatem projekcji telewizyjnej (1.33).

Akademicki format zdjęciowy (1.375)	.866" X .630"	22.04 mm X 16.03 mm
Telewizyjny format projekcyjny (1.33)	.816" X .612"	20.73 mm X 15.54 mm
Obszar transmitowany przez telewizję (1.33)	.792" X .594"	20.12 mm X 15.09 mm

Formaty szerokoekranowe

Pojęcie „formaty szerokoekranowe” dotyczy projekcji analogowej lub cyfrowej obrazu o proporcjach szerszych niż kaszeta 1.85:1. Pojęcie nie precyzuje sposobu w jakim efekt szerokoekranowej projekcji został osiągnięty. Szeroki format można uzyskać za pomocą obiektywów anamorfotycznych lub sferycznych, co zostanie szczegółowo omówione w dalszej części pracy.

Anamorfotyczny format szerokoekranowy

Nawa pochodzi od greckiego słowa anamorphosis, co się tłumaczy „nowo uformować” (ang. form anew).

Według specyfikacji ustalonej przez Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) i obowiązującej od 1993 i dotyczącej kinematografii opartej o filmowe materiały światłoczułe, jest to format projekcyjny o wynikowych proporcjach 2.391304347826087:1, zaokrąglanych do 2.40:1, realizowany za pomocą obiektywów anamorfotycznych na klatce filmowej wielkości 0.825 X 0.690 cala (20.955 mm X 17.526 mm), o proporcjach 1.195:1. Format zdjęciowy może być realizowany w różny sposób, ale najczęściej spotykany opiera się na tej samej specyfikacji.

Współcześnie wiele kamer cyfrowych posiada opcję dedykowaną dla współpracy z obiektywami anamorfotycznymi. Specyfikacje tej opcji odpowiadają z grubsza wielkością klatki formatu anamorfotycznego zdefiniowanego przez SMPTE dla negatywu 35 mm. W wyborze wielkości i proporcji boków panuje pewna dowolność. Najczęściej jednak są to proporcje zbliżone do 6:5 (1.2:1) i rozmiar zbliżony do klatki formatu akademickiego. Taki stan rzeczy bierze się oczywiście z dostępności optyki anamorfotycznej, która od połowy ubiegłego wieku była konstruowana w oparciu o standard SMPTE. Współcześnie są w użyciu – raczej sporadycznym – różne typy anamorfozy wynikające z zastosowania niestandardowego stopnia kompresji obrazu: 1.25x, 1.5x, 1.3x. W tej pracy, ilekroć używam pojęcia anamorfozy, o ile nie jest zaznaczone inaczej, dotyczy to anamorfozy o współczynniku 2x.

Szerszy techniczny i historyczny opis formatu anamorfotycznego znajduje się w rozdziale „Anamorfotyczny format szerokoekranowy – historyczny kontekst i opis techniczny”.

Kasety 2:40:1, 1.85:1, 1.75:1, 1.66:1 – format Super 35

Filmy w formatach kaszetowanych realizowanych na negatywie (i w kamerach cyfrowych) – są uzyskiwane za pomocą obiektywów sferycznych. Termin „Super 35”, dotyczy formatu zdjęciowego w którym klatki były umieszczone poprzecznie na negatywie, krótszymi bokami do perforacji. Na potrzeby obrazowania wykorzystywano cały dostępny obszar między perforacjami, w tym obszar zajmowany przez optyczną ścieżkę dźwiękową. W pewnym sensie był to odwrót od formatu akademickiego i powrót do formatu niemego - łącznie z powrotnym przesunięciem środka optycznego obiektywów na środek taśmy. Zmniejszenie wysokości klatki umożliwiało uzyskanie szerszych formatów niż format niemy. W ten sposób na materiale światłoczułym 35 mm uzyskiwano następujące formaty zdjęciowe:

1. „Małą kaszetę 1.66”, o proporcjach 1.66:1
2. „Małą kaszetę 1.77”, o proporcjach 1.77:1 (16:9)
3. „Dużą kaszetę 1.85”, o proporcjach 1.85:1
4. Sferyczny format szerokiego ekranu od 2.35:1 do 2.40:1

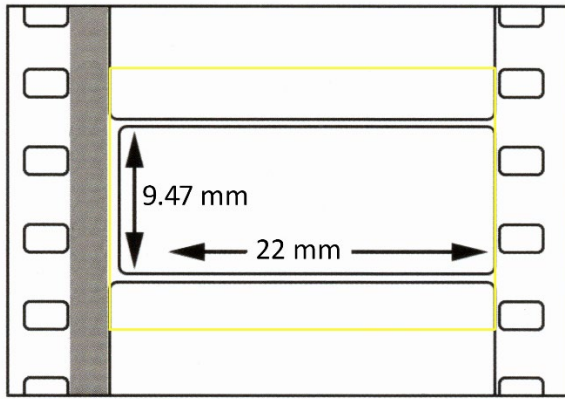
Proces Super 35 opiszę dokładnie trochę dalej, na przykładzie filmu *Sanatorium pod Klepsydrą* (1973) w reżyserii Wojciecha J. Hasa, ze zdjęciami Witolda Sobocińskiego.



Powyżej – porównanie pełnego formatu niemego i kaszet 1.85:1 oraz 2.40:1 realizowanych w formacie znanym jako Super 35.

Powyższe zdjęcie jest poglądową symulacją, unaoczniającą porównanie wielkości klatek. W rzeczywistych zastosowaniach formaty 2.40 i 1.85 umiejscawiano najczęściej w środku klatki Super 35, czasem przy jej górnej krawędzi.

Historycznie rzecz biorąc pierwsza implementacja Super 35, znana najpierw jako Superscope, następnie przemianowana na Superscope 235, została dokonana w 1957 roku przez braci Josepha i Irvinga Tushinsky. Miała być tańszą alternatywą dla CinemaScope. Mimo początkowych sukcesów, format przegrał rywalizację z CinemaScope i ze stworzonym niedługo później Techniscope.



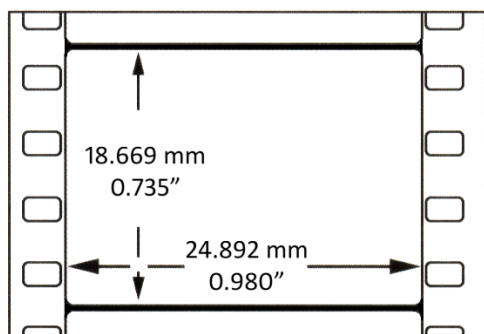
Powyżej – format Techniscope. Żółta linia zaznacza klatkę formatu akademickiego.

Techniscope był formatem wynalezionym i wprowadzonym do użycia we Włoszech, na początku lat 60-tych, również jako tańsza alternatywa do CinemaScope. Różnica kilku lat była znacząca, bowiem w tym czasie znacznie poprawiła się jakość negatywów, materiałów duplikacyjnych i kopii kinowych na tyle, że format zdjęciowy, który radykalnie ścinał klatkę niemego formatu – zachowywał w postprodukcji akceptowalną jakość. W tym formacie kamera przesuwiała negatyw o 2 perforacje, a klatka formatu była dwukrotnie niższa i odrobinę węższa niż akademicka - 9.47 mm x 22 mm.

Format Techniscope stał się popularny, także w USA, prawdopodobnie za sprawą najbardziej znanych filmów jakie powstały w systemie Techniscope, czyli spaghetti-westernów Sergio Leone: ***Fistful of Dollars*** (1964, *Za garść dolarów*), ze zdjęciami Massimo Dallamano i Federico G. Larraya, ***For a Few Dollars More*** (1965, *Za kilka dolarów więcej*), ze zdjęciami Massimo Dallamano, ***The Good, the Bad, and the Ugly*** (1966, *Dobry, zły i brzydki*), ze zdjęciami Tonino Delli Colli, oraz ***Once Upon a Time in the West*** (1968, *Pewnego razu na Dzikim Zachodzie*), także ze zdjęciami Tonino Delli Colli. System Techniscope był atrakcyjny ze względów ekonomicznych – produkcja używała połowę mniej negatywu. Był też wygodniejszy: standardowa 122 metrowa rolka negatywowa starczała na dwa razy dłużej. Jednak najważniejszą cechą Techniscope była możliwość użycia obiektywów sferycznych. W porównaniu do ówczesnych obiektywów anamorfotycznych optyka sferyczna dawała większe możliwości narracji wizualnej. Można było zastosować szerokie obiektywy, a także bardzo długie. Słynne cięcia zaproponowane przez Sergio Leone, realizowane bardzo długimi obiektywami; z planu pełnego, nawet totalu, na ciasne zbliżenia – nie były możliwe w anamorfocie. Nie bez znaczenia był fakt, że dystrybucja we Włoszech, podobnie jak w Hollywood, odbywała się za pośrednictwem kopii wykonywanych z dupnegatywu. W związku z czym kopiowanie optyczne, wymagane w procesie Techniscope, przenoszące klatkę z negatywu zdjęciowego na projekcyjny format anamorfotyczny, nie stanowiło istotnej przeszkody finansowej ani realizacyjnej. Format Techniscope zachował atrakcyjność nawet w XXI wieku. Kilka znaczących produkcji powstało w tym formacie, między innymi: ***The Fighter*** (2010) reż. David O. Russell, ze zdjęciami absolwenta naszej Szkoły - Hoyte van Hoytema. ***Shame*** (2011, *Wstyd*) reż. Steve McQueen, ze zdjęciami Seana Bobbitta. ***Silver Linings Playbook*** (2012, *Poradnik pozytywnego myślenia*) reż. David O. Russell, ze zdjęciami Masanobu Takayanagi. ***Ad Astra*** (2019) reż. James Gray, ze zdjęciami Hoyte van Hoytema.

Na zachodzie idea formatu Superscope została przypomniana w 1981 roku, dokumentalną produkcją Joe Duntona ***Dance Craze***. Problemy technologiczne formatu Superscope zostały usunięte, technologiczne innowacje Duntona opierały się na najnowszych ówczesnych rozwiązaniach i w ten sposób, na bazie starszych rozwiązań, powstał system nazwany Super 35. W filmie fabularnym Super 35 zaczął być używany od połowy lat 80-tych. Wykorzystanie w dużych produkcjach zwiększyło

popularność formatu – jako szerokoekranowej alternatywy do anamorfozy. Przykłady realizacji: **Greystoke: The Legend of Tarzan, Lord of the Apes** (1984) reż. Hugh Hudson, zdj. John Alcott – to pierwsza duża hollywoodzka produkcja w formacie Super 35. Format przypadł do gustu Jamesowi Cameronowi: **The Abyss** (1989) zdj. Mikael Salomon, **True Lies** (1994), **Titanic** (1997), oba ze zdjęciami Russella Carpentera.



Powyżej – pełna klatka formatu Super 35 według specyfikacji hollywoodzkiej z połowy lat 80-tych.

W przypadku produkcji przeznaczonych na rynek amerykański i międzynarodowy dystrybucja polegała na dostarczaniu lokalnym dystrybutorom dupnegatywu wraz z kopią. Kopia była wzorcem kolorystycznym pozwalającym lokalnym zakładom produkcji kopii filmowych osiągnąć efektu ekranowego zbliżonego do oryginału. Wymogi dystrybucyjne (czyli biznesowe) wymusiły w Hollywood takie ustawienie postprodukcji, w które łatwo można było włączyć kopiowanie optyczne – wymagane we wszystkich procesach opartych o klatkę niemą: Superscope, Techniscope i Super 35. W warunkach hollywoodzkich, od połowy lat 80-tych, format Super 35 spowodował nowe podejście do formatu szerokoekranowego – z wykorzystaniem optyki sferycznej, eliminującej istniejące wówczas problemy związane z niedoskonałością obiektywów anamorfotycznych. Projekcja szerokoekranowa, zestandaryzowana wówczas na całym świecie i oparta o projekcyjny format akademicki, wymagała anamorfotycznej kopii eksploatacyjnej i użycia projekcyjnych obiektywów anamorfotycznych. Stąd konieczność włączenia w proces Super 35 kopiowania optycznego z użyciem obiektywów anamorfotycznych.

Ponad dekadę wcześniej, w 1973 roku, system został zastosowany w Polsce, przez Witolda Sobocińskiego w filmie **Sanatorium pod Klepsydrą** w reżyserii Wojciecha J. Hasa.



Sobociński użył zmodyfikowanej kamery Camé 300 Reflex.

W kamerze przesunięto mocowanie obiektywu, tak by wypadało w centrum klatki pełnego, niemego formatu. W ten sposób Sobociński miał do dyspozycji szeroki ekran i jednocześnie mógł zastosować optykę sferyczną. Pozwalało mu to stworzyć unikalną narrację wizualną, niemożliwą do uzyskania za pomocą dostępnych wówczas obiektywów anamorfotycznych. Mógł używać szerokich obiektywów sferycznych posiadających dużą głębię ostrości, kluczowej przy inscenizacji w scenografii typowej dla filmów Hasa. Optyka sferyczna pozawalała mu ostrzyć bliskie portrety mając jednocześnie wystarczającą głębię ostrości do wypełnienia akcją pozostałego miejsca na szerokim ekranie. Ówczesne obiektywy anamorfotyczne nie pozwalały ostrzyć tak bliskich planów jak sferyczne. Wyostrenie przy pomocy dioptrów byłoby możliwe, ale minimalizowało głębię ostrości – ważną dla narracji. Niezależnie od tego, że wykorzystanie obiektywów sferycznych umożliwiało zastosowanie szerszych ogniskowych, to dodatkowo obiektywy sferyczne były jaśniejsze i można było pracować nimi przy przysłonie otwartej nawet o dwa stopnie niż przy optyce anamorfotycznej. W dobrych obiektywach sferycznych przesłona 2.8 bywa wystarczająca. W większości obiektywów anamorfotycznych tamtych czasów optymalną przesłoną było 5.6. Pamiętajmy, że możliwość pracy przy przysłonie otwartej o 1 stopień oznacza 2-krotnie mniejszą ilość potrzebnego światła. Otwarcie o 2 przesłony to 4-krotnie mniejsza ilość potrzebnego światła. W wypadku ogromnych atelierowych dekoracji Hasa było to nie tyle dużą oszczędnością, ale raczej w ogóle umożliwiało realizację zdjęć. W tamtym czasie nie było obiektywów anamorfotycznych spełniających wymagania Hasa i Sobocińskiego (a i dzisiaj trudno by było takie znaleźć), ale inwencja pozwoliła im wykorzystać technologię filmową do osiągnięcia unikalnej wizualnej narracji. W procesie skorzystano z obiektywów anamorfotycznych w postprodukcji. Klatka na negatywie zdjęciowym, naeksponowana od perforacji do perforacji na klatce formatu niemego, miała proporcje anamorfozy (2.39:1). Należało więc przenieść ten obraz na standardowy format projekcyjny, którym w tym czasie był format akademicki. Kopiarka optyczna była wyposażona w obiektyw anamorfotyczny, którym odfotografowano szerokoformatową klatkę z negatywu zdjęciowego i kopiowano z anamorfozą na klatce w powszechnie stosowanym formacie akademickim. Wszystkie dalsze kopiowania mogły się odbywać w standardowo i niedrogo – na kopiarce stykowej. Z dup-pozytywu wykonywano dupnegatywy, z których w Państwowym Zakładzie Produkcji Kopii Filmowych masowo produkowano kopie eksploatacyjne. Projekcja w kinie wykorzystywała obiektyw anamorfotyczny do uzyskania szerokiego ekranu w proporcjach zdjęciowych.

Formaty 1.85 i Super 35 mogą być rejestrowane przy użyciu kamer wykorzystujących 3-perforacyjny przesuw taśmy. W takim przypadku zalety i wady formatu 1,85 lub Super 35 oraz jakość obrazu pozostałyby takie same, jak w przypadku standardowego 4-perforacyjnego przesuwu. Zyskiem jest 125% oszczędność negatywu zdjęciowego.

Wprowadzenie cyfrowego intermidietu (DI), czyli skanowania ściętego negatywu zdjęciowego, cyfrowej korekcji koloru i naświetlania dupnegatywu ułatwiło i znacznie spopularyzowało proces Super 35, bowiem cyfrowe przekształcenia całkowicie wyeliminowały skomplikowany, czasochłonny i kosztowny proces fotochemiczny. Korekta formatu odbywa się na drodze cyfrowej modyfikacji klatek. DI ułatwił znacznie stosowanie Super 35 we wszystkich kaszetowanych odmianach, w tym szerokoekranowym sferycznym formacie 2.40:1. Ten format, pozornie podobny do anamorfozy, różni się od niej istotnie i zasadniczo. Różnice zostaną omówione w zasadniczej części pracy.

Kasety 1.85:1, 1.75:1, 1.66:1 – format akademicki

W Hollywood zdjęcia w kaszecie na negatywie 35 mm od połowy lat 80-tych realizowano na klatce formatu niemego. W Polsce formaty kaszetowane realizowano – niestety – wykorzystując format akademicki – co miało negatywne konsekwencje dla jakości naszych zdjęć.

Jak wspominałem wcześniej, optyka anamorfotyczna firmy Panavision i porównywalna w jakości firmy Technovision, była dla nas niedostępna, w dążeniu do narracji szerokoekranowej skupiliśmy zatem się na formatach kaszetowanych, realizowanych przy użyciu optyki sferycznej. Wykorzystywaliśmy dwie metody: „twardą” lub „miękką” kaszetę. Zastosowanie „twardej” kaszety polegało na zamontowaniu do kanału filmowego odpowiednio zmodyfikowanej ramki – tak, że na negatywie eksponowała się klatka o właściwych proporcjach i wymiarach. W lupie szwenkier kadrował do zaznaczonych na matówce linii kaszety. Kaszeta „miękką” dawała więcej możliwości i stosowano ją częściej. Eksponowana była cała klatka formatu akademickiego. Ta metoda pozwalała na emisję filmu w telewizji w formacie bliskim całości naeksponowanej klatki akademickiej, bez kaszetowania dołu i góry obrazu. Oczywiście w tej metodzie szwenkier miał trudniejsze zadanie. Musiał kadrować do dwóch formatów (kaszety i formatu telewizyjnego) i pilnować, żeby żadne niepożądane elementy nie znalazły się w telewizyjnym polu widzenia. Obraz w „miękkiej” kaszecie przeznaczony dla telewizyjnego telekina był większy i w wyższej jakości niż ten, możliwy do uzyskania z „twardej” kaszety. W telekinie trzeba było znacznie powiększać obraz „twardej kaszety”, mocno obcinając boki i powiększając środek kadru. W rezultacie obraz w telewizji, na VHS, potem na DVD, był tylko wycinkiem klatki formatu akademickiego, co miało przykre konsekwencje dla jakości.



Powyżej - kaszeta 1.85 i 2.40 - realizowana na klatce formatu akademickiego.

Obie metody („twarda” i „miękką”) mogły być stosowane w nieskomplikowanym i relatywnie tanim procesie postprodukcji używanym w biednej PRL-owskiej kinematografii. Wszystkie kopiowania odbywały się stykowo. Nie zachodziła konieczność procesu kopiowania optycznego, który byłby wymagany, gdyby kaszetowany format zdjęciowy oparty o pełną ramkę miał być przeniesiony na projekcyjny format akademicki. Pełna ramka oferowała znacznie większą przestrzeń klatki i w efekcie mniejsze ziarno, ale proces przeniesienia obrazu na akademicki format projekcyjny był kosztowny i skomplikowany. Dobrej jakości dup-pozytyw i dupnegatyw Kodaka był drogi i trzeba było kupować go w twardej walucie, której w PRL było zawsze za mało. Kosztowały dobrej jakości odczynniki do procesu wywoływania C-42. Skomplikowane i drogie było stałe utrzymywanie standardu całego procesu. Nikomu nie chciało się w to bawić. Problemem było także to, że kopie eksploatacyjne wykonywane w PRL na NRD-owskim pozytywie ORWO wyglądały źle jeżeli były robione z dupnegatywu. U schyłku PRL nawet kopie eksploatacyjne były wykonywane ze ściętego negatywu zdjęciowego a nie z dupnegatywu zapewniającego bezpieczeństwo oryginalnym materiałom zdjęciowym. Format Techniscope, nieco podobny technologicznie, był realizowany w całości przy użyciu materiałów Kodaka.

Co prawda ówczasem kolorowe zdjęcia realizowano w Polsce na negatywach o dobrej jakości, najczęściej na Kodaku T100 5247 (do światła sztucznego, o czułości 100 ASA), z czasem na czulszych wersjach Kodaka, na Fuji, rzadziej na Agfie, ale problem polegał na tym, że nie były to materiały prawdziwie drobnoziarniste a kaszety oparte o format anamorfotyczny wymagały sporego powiększenia w projekcji. Jedynym naprawdę drobnoziarnistym negatywem, który mógłby się dobrze sprawdzić w tym procesie, był fantastyczny negatyw Kodak D50 5245. Ale po pierwsze; miał czułość tylko 50 ASA. Po drugie; był przeznaczony do światła dziennego. To oznaczało, że przy użyciu światła sztucznego (3200K), które w tamtym okresie było podstawą w pracy we wnętrzach, należało filtrować kamerę filtrem 80A, który zdejmował 2 przesłony. Przy wyjściowej czułości negatywu 50 ASA oznaczało to nieakceptowalny spadek czułości do około 12 ASA. Filtracja lamp żarowych niebieskimi foliami była jeszcze gorszym rozwiązaniem. Niebieska folia zabierała tyle samo światła co filtr kamerowy, więc trzeba było stawiać duże lampy, które potężnie się grzały i folia się topiła. Rzadko używano w Polsce lamp łukowych, popularnych na Zachodzie jeszcze w latach 90-tych. Łuki umożliwiały zastosowanie „ciepłych” i zimnych” elektrod, co eliminowało konieczność foliowania. Nie było wtedy małych lamp wyładowczych, ani fluorescencyjnego KinoFlo. O lampach LED-owych nikt nawet nie myślał. Technologiczno-budżetowy klincz. Innymi słowy: nie było szansy na osiągnięcie zdjęciowych znanych z filmów zachodnich.

“The American Cinematographer Manual” podaje następujące rozmiary kaszety formatów projekcyjnych. Charakterystyczne, że w ostatnich wydaniach (10 i 11) ASC Manual nie wymienia formatu 1.75:1. Pamiętam, że ten format był w Polsce popularny latach 80-tych. W naszych warunkach używaliśmy nazw „amerykańska kaszeta” – na określenie „dużej kaszety” 1.85:1 i „europejska kaszeta” – mówiąc o „małej kaszecie” 1.75:1.

Akademicki format projekcyjny 1.37:1	.825" X .602"	20.96 mm X 15.29 mm
Mała kaszeta (format projekcyjny) 1.66:1	.825" X .497"	20.96 mm X 12.62 mm
Duża kaszeta (format projekcyjny) 1.85:1	.825" X .446"	20.96 mm X 11.33 mm

Zwraca uwagę ujenolicenie szerokości klatki dla wszystkich formatów projekcyjnych z kopii 35 mm. Format anamorfotyczny, początkowo szerszy, z czasem również dostosowano do tej samej szerokości.

Formaty kamer cyfrowych

Cyfrowa kinematografia wyzwoliła kreatywność konstruktorów i producentów kamer. Wielkości i proporcje boków sensorów różnych modeli różnią się czasami znacznie. Proporcje większości sensorów oscylują wokół 16:9. Rozmiary mieszczą się w 4 zakresach:

1. Rozmiar pomiędzy wielkością klatki formatu akademickiego a pełną klatką formatu Super 35.
2. Rozmiar odpowiadający rozmiarowi klatki fotograficznej 35 mm (36 mm x 24 mm), zwany obecnie najczęściej „large frame”, „full frame” lub „open gate”. Trzeba w tym miejscu zwrócić uwagę, że pojęcia „full frame”, „large frame”, „open gate” zmieniły znaczenie w stosunku do pojęć z okresu kinematografii fotochemicznej. Obecnie producenci cyfrowych kamer stosują je do formatu znacznie szerszego niż klasyczny format niemy.
3. Rozmiar oznaczany jako „65” o wielkości około 50 mm x 28 mm.
4. Rozmiary większe, około 70 mm, czyli takie jak IMAX.

Pojawianie profesjonalnych kamer cyfrowych od rozpoczęło nową bitwę na formaty. Ale i w tym wypadku optyka anamorfotyczna nie tylko zachowała pozycję, ale nawet doczekała się nowych

rozwiązań konstrukcyjnych. Producenci kamer uznali, że żaden sprzęt kamerowy nie będzie uznawany za w pełni profesjonalny, jeżeli nie umożliwi zastosowania optyki anamorfotycznej. Większość sensorów w profesjonalnych cyfrowych kamerach filmowych, nawet tych formatu „large frame”, posiada specjalnie dedykowaną opcję dla anamorfozy, zmniejszającą obszar roboczy przetwornika do rozmiarów odpowiednich dla obiektywów anamorfotycznych. Optyka anamorfotyczna stworzona do współpracy z negatywem 35 mm i obszar użytecznego obrazu tworzonego przez te obiektywy nie pokrywa klatki formatu „large frame”. Dla obiektywów anamorfotycznych stosujemy zatem klatkę o wielkości odpowiadającej pierwszemu zakresowi, czyli o wielkości mniej więcej wielkości formatu akademickiego.

Zauważmy, że proporcja boków kadru dla obiektywów anamorfotycznych to 6:5 a nie 4:3. Mimo to są producenci, którzy dla anamorfozy proponują w swoich kamerach format 4:3. Na przykład ARRI, która od 2012 roku wyposażała swoje Alexy w sensor o proporcjach 4:3, właśnie z przeznaczeniem dla obiektywów anamorfotycznych. Było tak także w kamerze Arri Alexa Mini, na której realizowałem zdjęcia do filmu *Legiony*. Proporcja 4:3 to inaczej 1.33:1. Przy zastosowaniu anamorfozy o współczynniku 2x tworzy wynikowy obraz o proporcjach 2.66:1. W postprodukcji powstaje niewielki zapas po bokach kadru. W praktyce nieużyteczny. Finalnie obraz musi być przycięty po bokach do proporcji 2:40:1.

Podejrzewam, że wpływ na tendencję zwiększania wielkości klatki miało, między innymi, włączenie funkcji filmowania do cyfrowych aparatów fotograficznych. Pionierem była firma Canon tworząc cyfrowy aparat Canon EOS 5D Mk II z klatką o wielkości 36 x 24 mm. Charakter obrazu, szczególnie mała głębia ostrości związana z większym sensorem, widoczna nawet w szerszych planach oraz większa czułość dużego przetwornika nadawała wyjątkowości materiałom kręconym tym aparatem. Dawało się nawet kręcić nocne zdjęcia w miejskich plenerach przy zastanym oświetleniu. Duża klatka ułatwiała uzyskanie sferycznego formatu szerokoekranowego – przez obcięcie góry i dołu kadru. Jednocześnie aparat był niedrogi, a w porównaniu do ówczesnych profesjonalnych kamer filmowych i cyfrowych – wręcz bardzo tani. Próbowano anamorfozy z aparatami Canona. Do pełnoklatkowego EOS 5D MkII nie można było zastosować obiektywów anamorfotycznych, nie pokrywały całej klatki, ale okazało się można to zrobić do mniejszej wersji tego aparatu, czyli do Canona EOS 50D.



Canon EOS 50D z obiektywem anamorfotycznym Lomo Squarefront 35 mm/T2.8

Dostępność obiektywów pokrywających pełnoklatkowy format Canona 5D MkII była ogromna, ale wszystkie dostępne szkła miały podstawową wadę – były projektowane jako obiektywy fotograficzne, nie dostosowane do praktycznego zastosowania na planie filmowym. Nie były wyposażone w standardowe pierścienie ostrości, przestony i – w zoomach – transfokacji. Brak możliwości prowadzenia ostrości, przy niewielkiej głębi obiektywów tego formatu, było poważną wadą. W niektórych wypadkach przesłona w ogóle nie miała pierścienia i była nastawiana z wnętrza aparatu. Stałe obiektywy, w średnim zakresie (18 mm – 135 mm), miały różne średnice i wielkości, więc zmiana obiektywu wymagała przebudowania kompendium. Wiele obiektywów zmieniało długość przy zmianie ostrości. Mimo tych problemów obraz robił (i dalej robi) duże wrażenie. Dla całej generacji przyszłych filmowców było to formatujące doświadczenie. Wielu autorów zdjęć wychowało się na Canonie EOS 5D i pamięta niezwykłą charakterystykę tego obrazka. Do nich szczególnie mocno przemawia nowa propozycja wielkości klatki, która redefiniuje pojęcie szerokiego ekranu.

Kaszetowanie klatki large frame (full frame) do formatu 2.40 znacząco podnosi jakość obrazu w stosunku do formatu Super 35. Dostępna jest większa rozdzielczość przy jednoczesnym podniesieniu czułości. Na razie ilość obiektywów sferycznych zaprojektowanych i przystosowanych do zdjęć filmowych dla kamer z sensorem large frame jest stosunkowo skromna w porównaniu do ilości obiektywów zaprojektowanych do formatu akademickiego, ale szybko i stale się zwiększa.

Czy kolejnym etapem rozwoju będzie powstanie pełno-klatkowych obiektywów anamorfotycznych?

Więcej na temat współczesnych szerokoekranowych formatów w kamerach cyfrowych piszę w rozdziale „Anamorfoza i Super 35 – w kamerach cyfrowych”.

Specyficzne uwarunkowania projekcji cyfrowej formatu szerokoekranowego

W przeszłości emisja filmów szerokoekranowych 2.40 w standardowej projekcji telewizyjnej (NTSC, PAL, SECAM) odbywała się przez techniki pan-and-scan lub przez letterboxing. Współcześnie, przy standardowych proporcjach ekranów telewizyjnych wynoszących 16 x 9 (1.7(7):1) jest to mniejszy problem. Dla większości widzów oglądanie kompozycji 2.40 w formacie letterbox, czyli z czarną kasetą powyżej i poniżej oryginalnego kadru, nie wydaje się być problemem, a ten sposób prezentacji jest wierny oryginalnej kompozycji. Kilka sieci streamingowych i nadawców telewizyjnych nadal nalega na wypełnienie całego obrazu 16 x 9, przycinając 2.40:1 do 1.78:1 lub tylko do proporcji 2,021 (być może myśląc, że jest to mniej skandaliczne niż dalsze przycinanie obrazu).

Anamorfotyczny format szerokoekranowy – historyczny kontekst i opis techniczny

Co sprawia, że anamorfotyczny format szerokoekranowy jest wciąż atrakcyjny dla współczesnej kinematografii?

Jakie są charakterystyczne cechy anamorfozy i skąd się bierze jej nieustająca popularność?

- Szeroki obraz o proporcjach 2.40:1 pozwala dokładniej odpowiada naturalnemu polu widzenia człowieka.
- Anamorfotyczny format 35 mm jest znacząco większy niż 35 mm sferyczne formaty 1.85:1 i 2.40:1 Super 35. W związku z tym fotooptyczno-chemiczna postprodukcja dawała lepsze rezultaty a projekcja kopii ze zdjęciowego formatu anamorfotycznego była wyższej jakości.
- Współcześnie również format anamorfotyczny wykorzystuje większą powierzchnię sensora niż formaty 1.85:1 i 2.40:1 oparte na tej samej szerokości klatki.
- Obiektyw anamorfotyczny z anamorfotem z przodu ma pionowy kąt widzenia równy obiektywowi sferycznemu, ale horyzontalny kąt widzenia jest dwukrotnie szerszy. Np. 50 mm obiektyw anamorfotyczny ma pionowy kąt widzenia równy obiektywowi sferycznemu 50 mm, ale horyzontalny kąt widzenia odpowiada obiektywowi sferycznemu 25 mm. W większości sytuacji kompozycja kadru odnosi się do horyzontalnego kąta widzenia, więc obiektyw anamorfotyczny o porównywalnej ogniskowej pokazuje dwa razy szerszą przestrzeń niż sferyczny. Jest to oczywiście istotne przy pokazywaniu spektakularnych szerokich planów, ale także pozwala pokazać więcej w ciasnych przestrzeniach wnętrza naturalnych. Stąd, między innymi, popularność anamorfozy w mniej widowiskowych gatunkach.
- W fotografii anamorfotycznej występuje tendencja do używania obiektywów o podwójnej długości ogniskowej w stosunku do obiektywu sferycznych – ze względu na większą szerokość kadru. Czyli zamiast obiektywu 50 mm, który byśmy użyli przy fotografowaniu obiektywami sferycznymi, używamy obiektywu anamorfotycznego 100 mm, który daje tę samą szerokość kadru, ale jest dwukrotnie dłuższy. Dłuższy obiektyw ma oczywiste zalety przy portrecie i powoduje większe (i bardziej specyficzne) rozmycie. Wielu filmowców – w tym i ja – lubi ten efekt.
- Rozmycie nieostrości w obiektywach sferycznych jest identyczne w kierunku pionowym i w poziomie. W obiektywach anamorfotycznych z przednim anamorfotem jest inne w poziomie niż w pionie. Nieostrość anamorfozy jest mniej naturalna a obiekty znajdujące się w niej są trudniej rozpoznawalne, bardziej „schowane”. To powoduje, że mózg intensywniej pracuje nad rozpoznaniem tego co tkwi w nieostrości. Widz jest więc niejako naturalnie bardziej zaintrygowany obrazami z obiektywów anamorfotycznych.
- Obiektywy anamorfotyczne mają inne przejście pomiędzy ostrością i nie ostrością niż obiektywy sferyczne. Niektórzy twierdzą, że bardziej organiczne, przyjemniejsze dla oka. Różnica pomiędzy pierwszym planem ostrym a dalszymi i bliższymi nieostrymi nie jest tak ostra jak w nowoczesnych obiektywach sferycznych. Jest to rezultatem bardziej płynnego przejścia do nieostrości. Pierwszy plan nie wygląda więc nienaturalnie, jakby był wycięty na tle nieostrego tła.
- Wiele obiektów anamorfotycznych ma dostrzegalnie większe wady optyczne na górze i na dole niż w centrum kadru, co powoduje, że obraz jest mniej „kliniczny”. Oko naturalnie kieruje uwagę do określonych obszarów ostrości w centrum kadru. Moim zdaniem ta sama sytuacja ma wpływ na szwenkiera i zachodzi już podczas kadrowania na planie. Szwenkier jest przecież pierwszym widzom filmu.

- Trzeba pamiętać, że cechy opisane wyżej dotyczą zasadniczo obiektywów anamorfotycznych z przednim anamorfotem. Obiektywy z anamorfotem zamontowanym z tyłu, za częścią sferyczną, zachowują się bardziej jak obiektywy sferyczne.

Wszystkie te elementy wspólnie grają istotną rolę w tworzeniu unikalnego obrazu przez obiektywy anamorfotyczne.

Pierwsze konstrukcje anamorfotyczne

30.11.1897 inżynierowie firmy Zeiss dr. Ernest Abbe i dr. Paul Rudolph opatentowali „Anamorphotisches Linensystem” (niemiecki patent nr. 99722). W 1898 roku system został udoskonalony przez Paula Rudolpha w patencie „Improvements in Anamorphic Lens System” (brytyjski patent 189808512A). Patent przedstawiał zasady konstrukcyjne obiektywu, który tworzyłby obraz wolny od aberracji, ale zniekształcony (ściśnięty albo rozszerzony) o zdefiniowany współczynnik. Patent pozostał niezrealizowany ponieważ stworzenie takiego układu optycznego nie miało wówczas żadnego zastosowania.

Ernest Zollinger, szwajcarski inżynier, zamieszkały w Turynie zaproponował wykorzystanie anamorfozy w filmie. Nie ze względu na zwiększenie atrakcyjności obrazu, ale dla oszczędności. We wniosku patentowym (U.S. patent 1032172A) z 1910 roku, Zollinger zaproponował zredukowania rozmiaru klatki o proporcji 4:3 (1.33:1) do połowy wysokości i tym samym dwukrotną oszczędność negatywu. Skompresowany obraz miał być następnie wyświetlany przez obiektyw projektora przywracający wyjściową proporcję 4:3.

Wykorzystując swoje pomysły optyczne Francuz, prof. Henri Chrétien, stworzył obiektywy anamorfotyczne na potrzeby wizjerów w czołgach podczas I Wojny Światowej. Umożliwiły obserwację przedpola w kącie 180°. Później zaproponował bardziej pokojowe wykorzystanie swojego systemu. 29.04.1927 r. Chrétien przedstawił własną wersję patentową systemu anamorfotycznego do użytku w kinematografii (francuski patent nr. 1829643, U.S. patent nr. 1829643A). System nazwał „Anamorphoscope” i zarejestrował jako „Hypergonar anamorphic lens system”. W przeciwieństwie do Zollingera skupił się na atrakcyjności obrazu, a nie na oszczędnościach. Zamiast pionowego ściągnięcia obrazu o połowę, zaproponował ściśnięcie klatki na negatywie 35 mm w poziomie i następnie rozszerzenie go podczas projekcji. Pierwsze praktyczne wykorzystanie anamorfozy, w połowie lat dwudziestych, polegało na stworzeniu przez francuskiego wynalazcę anamorfotycznej nasadki zakładanej na obiektyw sferyczny. Te wczesne konstrukcje były miały poważne problemy związane między innymi z jakością optyczną, prowadzeniem ostrości i zmianą stopnia anamorfozy w zależności od nastawienia ostrości. Praktyczne zastosowanie wymagało znacznego poprawienia konstrukcji.

W końcówce lat dwudziestych prof. Chrétien udał się do Hollywood by zaprezentować swój system kinematografii amerykańskiej. W 1928 roku studio Paramount Pictures zakupiło oryginalne anamorfotyczne nasadki systemu Hypergonar i roczną opcję na system, ale nie udało im się doprowadzić do komercyjnego wykorzystania. Podczas Wielkiej Depresji przemysł filmowy nie był już zainteresowany zmianami formatów projekcyjnych i Chrétienowi zwrócono opcję. Dopiero po prawie ćwierć wieku w Hollywood ponownie zainteresowano się projekcją szerokoekranową. Z początkiem lat 50-tych w studio Rank Corp. podjęto kolejną próbę modyfikacji wynalazku Chrétiena – ale bez powodzenia. Dopiero w 1952 r. studio 20th Century Fox doprowadziło do przełomu w tej dziedzinie.

Pierwszym filmem nakręconym z w formacie anamorfotycznym obiektywami Hypergonar był krótki metraż *Construire un Feu* (Rozpalanie ognia, ang: To Build a Fire), z 1930 r. w reżyserii Claude Autant-Lara, ze zdjęciami Henri Barreya i Maurice Guillemina. Film był wyświetlany w formacie 2.66:1 (1.33 x 2). Charakterystyczne, że pierwsza wersja anamorfozy oparta była o format zdjęciowy kina niemego 4:3. Film się nie zachował, dostępne są tylko pojedyncze klatki.

Merian Cooper

Merian Cooper, weteran Hollywoodu, producent i reżyser, stały współpracownik Johna Forda, także były pilot wojskowy, weteran dwóch wojen światowych, współzałożyciel Eskadry Kościuszkowskiej i bohater wojny polsko-bolszewickiej, był autorem bodaj największego sukcesu frekwencyjnego lat 30-tych – *King Konga*, oraz filmu, który doprowadził do przełomu bitwie formatów w początku lat 50-tych i przyczynił się do masowego powrotu widzów do kin.

Już dwadzieścia lat wcześniej, od momentu rewolucji dźwiękowej na przełomie lat 20-tych i 30-tych wielu krytykowało przyjęcie formatu akademickiego jako standardu projekcyjnego. Jednak silna presja studiów na szybkie wprowadzenie dźwięku zahamowała poszukiwana innowacji zmierzających w kierunku zwiększenia atrakcyjności obrazu. Przeciwnie, zdecydowano się na wprowadzenie dźwięku kosztem wielkości obrazu. Kino dźwiękowe okazało się sukcesem, ale wygenerowało ogromne koszty związane z inwestycjami kin w sprzęt dźwiękowy. Z początkiem lat 30-tych Wielka Depresja zahamowała poszukiwanie nowych formatów projekcyjnych. Nikt nie chciał ryzykować, tym bardziej, że standard projekcji dźwiękowej stał się de facto standardem światowym i zwiększył zasięg hollywoodzkich produkcji, a jakiegokolwiek zmiany generowałyby ogromne koszty, których kina nie chciały ponieść. Mimo ułomności formatu akademickiego opór rynku był zbyt silny, by przeprowadzać zmiany.

Pod koniec lat 40-tych i na początku 50-tych amerykański przemysł filmowy zmagał się z kryzysem spowodowanym powojenną ekonomią. Dodatkowym poważnym problemem stało się w końcu lat 40-tych szeroki dostęp do domowego kina, czyli telewizji. Popularność telewizji spowodowała wyraźny spadek zainteresowania rozrywką kinową. Widownia kinowa zaczęła się kurczyć a wpływy drastycznie spadały. W Hollywood gwałtownie poszukiwano sposobów na sprowadzenie widzów z powrotem do sal kinowych. W 1954 roku Spyros P. Skouras, ówczesny szef 20th Century Fox, w przemówieniu w Screen Writer's Club zauważył, że w poprzednim roku 6 000 kin w Stanach Zjednoczonych zostało zamkniętych, podczas gdy w użyciu jest 30 000 000 telewizorów. Wszyscy szefowie hollywoodzkich wytwórni zadawali sobie to samo pytanie: jak przyciągnąć widownię z powrotem do kin? Zwiększenie atrakcyjności widowiska kinowego stało się palącą koniecznością.

W tym czasie zmieniły się warunki ekonomiczne produkcji filmowej. Hollywoodzkie studia zaczęły odczuwać skutki rozprawy antymonopolowej, tak zwanej Paramount Case, czyli rozprawy sądowej United States vs. Paramount Pictures Inc. z 1948 roku. Decyzja Sądu najwyższego Stanów Zjednoczonych w tej sprawie na zawsze zmieniła sposób w jaki hollywoodzkie filmy były finansowane, dystrybuowane i wyświetlane. Doprowadziła do demonopolizacji systemu studiów filmowych. Studia filmowe w praktyce były firmami głównie zarządzającymi nieruchomościami, posiadały bowiem ogromne sale kinowe w najatrakcyjniejszych miejscach wielkich miast. Aż 95% aktywów studiów filmowych stanowiły nieruchomości rozsiane po całym terytorium USA. Dawało to stabilne zabezpieczenie inwestycji w ryzykowną produkcję filmową. Jak to bywa z monopolami wytwórnie konkurowały ze sobą, ale częściej współpracowały uszczelniając rynek. Nawet mniej udane filmy znajdowały w końcu drogę do widza – także w kinach należących do konkurencyjnego studia. W wyniku wyroku studia zdemonopolizowano, to znaczy podzielono na trzy części: produkcyjną,

dystrybucyjną i kinową. W rezultacie produkcja filmowa, konkurująca teraz z telewizyjną, stała się jeszcze bardziej ryzykowna. Jednym ze sposobów na zmniejszenie tego ryzyka było zwiększenie atrakcyjności pokazów kinowych. Kręcono filmy 3D – w różnych systemach, dodano stereofoniczny dźwięk, proponowano wiele różnych formatów projekcyjnych, ale nie pojawił się żaden standard. Standaryzacja zaś jest warunkiem ekonomizacji produkcji. Po to się wprowadza standardy. Jednak do tego było daleko. Na razie powiększał się chaos i niepewność co do przyszłości kinematografii.

Przełomem okazał się film wyprodukowany przez Meriana Coopera *This is Cinerama* w jego reżyserii i ze zdjęciami Harry Squire'a. Premiera odbyła się 30 września 1952 roku. Film był fotografowany specjalną kamerą wykorzystującą trzy równoległe negatywy i trzy specjalnie skonstruowane obiektywy Kodak Ektar 27 mm f/2,8. Projekcja odbywała się w specjalnie dostosowanej sali, równocześnie z trzech projektorów, na ekranie trzykrotnie szerszym niż normalnie. Film robił na widzach piorunujące wrażenie.

Na tle spadającej frekwencji kinowej film okazał się ogromnym sukcesem. I to pomimo faktu, że powodów technicznych dystrybucja filmu była ograniczona początkowo do zaledwie czterech miast: Nowego Jorku, Los Angeles, Detroit i Chicago. W ciągu roku, na film grany tylko w tych czterech miastach, sprzedano 2 225 000 biletów, zarabiając 4 305 000 dolarów. Do stycznia 1954 roku film zarobił 6,6 mln dolarów. Rok później hollywoodzkie pismo branżowe Variety podało, że wpływy brutto z eksploatacji filmu wyniosły 25 mln dolarów. W czasie masowego odwrotu widowni od kina był to fenomenalny wynik zapowiadający nową erę. Był to pierwszy spektakularny sukces finansowy filmu szerokoekranowego. Film *This is Cinerama* rozbudził nadzieję na powrót widowni do kin, zwrócił uwagę szefów hollywoodzkich studiów, którzy na wyścigi rzucili się do wymyślania swoich własnych systemów szerokoekranowych mających przywrócić zainteresowanie widowni. W Hollywood rozpoczęto bitwę na formaty.

CinemaScope i konkurencja

Jedną z pierwszych wytwórni, która wystartowała w wyścigu był 20th Century Fox. Jego szef Spyros Skouras uważał, że jeżeli szerokoekranowa projekcja miała odnieść sukces komercyjny musi opierać się na istniejących i rozpowszechnionych rozwiązaniach technicznych w kamerach i projektorach. Najbliższy temu założeniu było rozwiązanie oparte na anamorfozie zaproponowane przez francuskiego wynalazcę – profesora Henri Chrétiena.

System Chrétiena był już wówczas licencjonowany przez konkurencyjne amerykańskie studio - Rank Corp., ale na dwa dni przed datą zakończenia kontraktu przedstawiciele 20th Century Fox skontaktowali się z Francuzem. Szybko sfinalizowano zakup praw do anamorfotycznego systemu Anamorphoscope, zakupiono też oryginalne anamorfotyczne Hypergonar.

Jack Warner, szef Warner Bros. również zorientował się, że opcja Rank Corporation się właśnie kończy, ale jego wysłannicy dotarli do prof. Chrétiena dzień po zawarciu kontraktu z 20th Century Fox. Dwa miesiące przed oficjalnym ogłoszeniem przez Foxa powstania systemu CinemaScope Warner ogłosił powstanie systemu WarnerSuperScope, który miał połączyć WarnerColor, WarnerSound i Ultrascope. Ultrascope miało wykorzystywać anamorfotyczne obiektywy systemu Jakobsena produkowane przez Zeiss/Opton w Niemczech. Jednak wkrótce okazało się że wybrany system optyczny jest ukończony jedynie w teoretycznych opracowaniach i daleko mu do praktycznego zastosowania. Wobec czego Jack Warner porzucił ambicje i w Warner Bros. zaczęto używać procesu CinemaScope.

W tym czasie Paramount Pictures Inc. także rozwijało swój system szerokiego ekranu - VistaVision. Wykorzystywano w nim klatkę mieszczącą się poziomo pomiędzy 8 perforacjami na negatywie 35 mm, analogicznie do klatki w fotograficznych aparatach małoobrazkowych. Wielkość wykorzystywana na potrzeby kadru wynosiła 36 mm x 18.3 mm (1.418" x 0.722"). Poziomo przesuwana taśma wymagała zamontowania specjalnych projektorów w kinach albo przekopiowania optycznego dostosowującego film do standardowej projekcji. Zaletą poziomej projekcji było wykorzystywanie dwukrotnie większej powierzchni niż w formacie akademickim, co przekładało się na jaśniejszą projekcję, wrażenie dużej ostrości i zupełny brak widocznego ziarna. System odniósł pewien sukces, ale był nieekonomiczny z powodu dużych kosztów negatywu, kamer, optyki, postprodukcji i przede wszystkim konieczności zmiany wyposażenia kin. Wprowadzenie drobnoziarnistych negatywów w połowie lat 50-tych i popularność i ekonomiczność systemów anamorfotycznych zachowało istnienie systemu VistaVision. Wykorzystywano go do realizacji teł i tylnej projekcji oraz optycznych efektów specjalnych.

Zwycięzcą bitwy na formaty, głównie z powodów ekonomicznych oraz prostoty technicznej, okazał się system studia 20th Century Fox. Inżynierowie 20th Century Fox i firmy optycznej Baush & Lomb rozwinęli system Chrétiena, dostosowali go do istniejących kamer i projektorów. Udoskonalenia wprowadzone do tego systemu polegały na zintegrowaniu anamorfotu z obiektywami sferycznymi w jednej obudowie, ze skoordynowanymi mechanizmami prowadzenia ostrości. Te konstrukcje znane były pod nazwą monobloków. Monobloki umożliwiały skoordynowane prowadzenie ostrości. Wytwórnia 20th Century Fox zabezpieczyła prawa, ochrzciła swój system mianem CinemaScope i natychmiast zaczęła wykorzystywać w produkcji oraz licencjonować innym studiom. Pierwszym filmem nakręconym w systemie CinemaScope był widowiskowy film **The Robe**, z Richardem Burtonem w roli głównej i w reżyserii Henry'ego Kostnera, produkcja 20th Century Fox z 1953 roku

System CinemaScope był zaprojektowany jako kompletne rozwiązanie zdjęciowe i projekcyjne, z szeregiem sensownych i nowatorskich szczegółowych rozwiązań. Format zdjęciowy i projekcyjny początkowo wykorzystywał pełną klatkę niemego formatu (1.33:1). Obraz był wyśrodkowany na negatywie.

Dwukrotna anamorfotyczna kompresja skutkowałą więc projekcją w formacie 2.66:1. Na kopii projekcyjnej nie przewidywano miejsca na ścieżkę dźwiękową. Do odtwarzania dźwięku służyła dodatkowa 35 mm taśma magnetyczna odtwarzana na osobnym urządzeniu, synchronizowana z projekcją obrazu. Dźwięk był wysokiej jakości, ale każda kopia filmu wymagała dwukrotnie więcej pudełek, a projekcja wymagała precyzji i dokładności. Rozwiązanie, mimo, że było optymalne pod względem jakości – zarówno obrazu jak i dźwięku – zostało szybko porzucone. Można się domyślać, że, jak zwykle, jakość nie była priorytetem a ekonomia i wygoda. W zamian zaproponowano umieszczenie 4 magnetycznych ścieżek na kopiach filmowych. Magnetyczne ścieżki dźwiękowe umieszczono po obu zewnętrznych stronach perforacji. Dla zwiększenia ilości miejsca na ścieżki dźwiękowe zmniejszono rozmiar otworów perforacji. Kiniarze szybko je ochrzcieli nazwą „fox holes” (lisie nory), od nazwy studia. To rozwiązanie ograniczyło format projekcyjny do 2.55:1, ale mimo szerokich proporcji obrazu i wysokiej jakości dźwięku, również zostało odrzucone na korzyść prostszych rozwiązań. Wyobrażam sobie irytację twórców tych rozwiązań na bezduszne decyzje szefów studia.

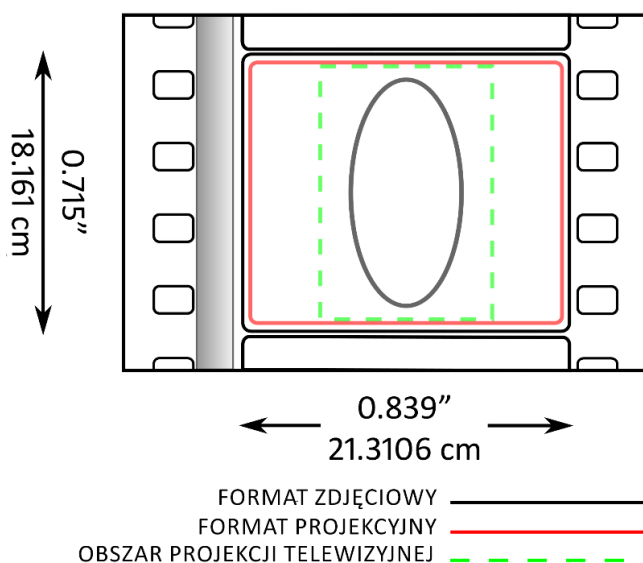
Ostatecznie Fox zaczął wypuszczać filmy CinemaScope z tradycyjnie umiejscowioną analogową ścieżką dźwiękową, po wewnętrznej stronie perforacji, czyli wykorzystaniem formatu akademickiego. To rozwiązanie skutkowało odejściem od realizacji zdjęć na pełnej klatce i wynikowymi proporcjami obrazu wynoszącymi 2.35:1. CinemaScope w przeciwieństwie do innych, konkurencyjnych formatów

szerokoekranowych, był – w swojej finalnej wersji - łatwo adaptowalny do stosowanych powszechnie zdjęciowych i projekcyjnych rozwiązań technicznych. Wykorzystywał powszechnie używane kamery, negatyw 35 mm i 4-perforacyjny format akademicki. Do poprawnej projekcji wymagał jedynie dodania nakładek anamorfotycznych na standardowe obiektywy projektorów kinowych. Użycie CinemaScope w projekcji nie zostało w żaden sposób prawnie ograniczone co spowodowało, że system Foxa szybko został przyjęty jako standard projekcji szerokoekranowej przez amerykański a następnie światowy przemysł filmowy.



Projekcyjna nasadka anamorfotyczna PZO NA23 produkowana przez Polskie Zakłady Optyczne

W 1957 roku Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) opublikowało standard anamorfotycznej projekcji z kopii 35 mm (ANSI PH22.106-1957). Klatka miała wielkość 21,31 mm x 18,16 mm (0.839" x 0.715"), proporcje boków 1.173:1 a proporcje ekranowe zaokrąglane do 2.35:1. W następnych latach specyfikacja formatu anamorfotycznego podlegała kilkakrotnym zmianom. Więcej na ten temat w rozdziale „Wielkość klatki formatu anamorfotycznego”.



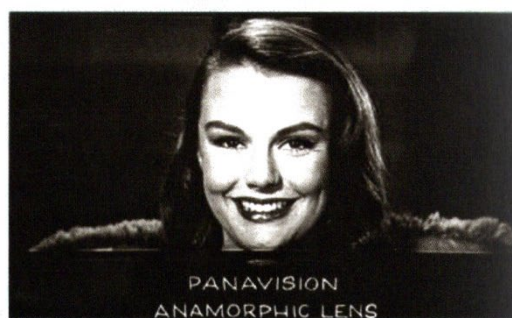
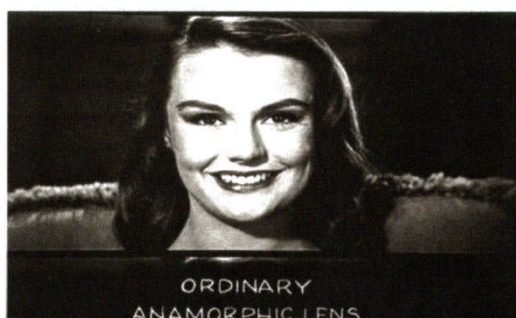
Powyżej - format CinemaScope o proporcjach 2:35:1, standard SMPTE z 1957 r.

Ukoronowaniem starań Foxa było przyznanie w 1954 roku „Oskara technicznego”. Zespół inżynierów i techników stojący za stworzeniem CinemaScope oraz francuski twórca systemu „Anamorphoscope” zostali wyróżnieni w 1954 roku Naukową i Techniczną Nagrodą I klasy przyznaną przez Academy of Motion Picture Arts, and Sciences za „stworzenie, rozwój i opracowanie inżynierskie sprzętu, procesów i technik znanych jako CinemaScope”. Nagrodę otrzymali: Earl Sponable, Sol Halprin ASC, Lorin Grigon, Herbert Bragg, Carl Faulkner z 20th Century Fox oraz właśnie prof. Henri Chrétien (nota bene astronom, a nie optyk, ani filmowiec).

Problem systemu CinemaScope

System CinemaScope wszedł do powszechnego użycia, ale nie był bez wad. W pierwszym rzędzie do rozwiązania pozostał problem zmiany stopnia anamorfozy w zależności od nastawienia ostrości. Inne problemy, z którymi borykano się przez lata to zmiana powiększenia obrazu przy prowadzeniu ostrości oraz problem stosowania anamorfozy w transfokatorach i obiektywach długiogniskowych.

Wcześniej zauważono poważny problem występujący w systemie CinemaScope: w miarę przybliżania do kamery twarze stawały się coraz szersze. Układ anamorfotyczny wykorzystujący przystawkę anamorfotyczną do konwencjonalnego obiektywu sferycznego jest optymalny i prawdziwie anastygmacyjny tylko dla nastawienia ostrości obiektywu na nieskończoność. W obiektywach CinemaScope przy ostrzeniu na nieskończoność współczynnik anamorfozy wynosił 2x. Ale po wyostrzeniu na zbliżenia współczynnik zmniejszał się nawet do 1.7x. Problem boleśnie ujawniał się podczas projekcji. Anamorfotyczne obiektywy projekcyjne, o 2x współczynniku dekompresji, rozciągały obraz w poziomie dwukrotnie. W z dalszą ostrością kompresja zdjęciowa wynosiła 2x i po dwukrotnej dekompresji, na projekcji, obraz wyglądał dobrze. Ale ujęcia z bliższą ostrością miały mniejszą kompresję zdjęciową – 1.7 x, na kopii były mniej „ściśnięte”. Więc twarze na ekranie, po dwukrotnym projekcyjnym rozszerzeniu były szersze niż powinny. To znacząco deformowało portrety aktorów i powodowało ich protesty. Efekt został ochrzczony mianem „anamorfotycznej świnki” (anamorphic mumps). Z tego powodu filmy kręcone w CinemaScope generalnie unikały zbliżeń.



Rys. Fragment materiałów marketingowych Panavision z 1958 roku ilustrujących portret z „efektem anamorfotycznej świnki” i portret bez tej wady, wykonany przy użyciu obiektywów tej firmy.

Firma Panavision jako pierwsza rozwiązała ten problem. Zaproponowała rozwiązanie, które w połowie lat 60-tych doprowadziło do upadku zarówno firmę Baush & Lomb jak i system CinemaScope. Ostateczny cios zadał Frank Sinatra. W 1964 roku został zaangażowany do produkcji studia 20th Century Fox **Von Ryan's Express** (reż. Mark Robson, zdj. William H. Daniels, ASC) i zażądał użycia poprawionych obiektywów anamorfotycznych konstrukcji Panavision, mimo że Fox posiadał prawa do obiektywów systemu CinemaScope. Fox uległ presji aktora i to przypieczętowało los CinemaScope.

We współczesnych konstrukcjach używa się jednego z trzech sposobów dla rozwiązania problemu zmiennej kompresji anamorfozy. Omówię je bliżej na stronie (...) w rozdziale „Anastygmatyzm i astygmatyzm, czyli – problemy ze zmianą horyzontalnej kompresji obrazu w przednich anamorfotach cylindrycznych”.

Wielkość klatki formatu anamorfotycznego

Od 1957 roku do dnia dzisiejszego wprowadzono szereg zmian w standardach projekcyjnych formatach anamorfotycznych.

SMPTE Journal z marca 1957 roku zawierał instrukcję PH22.104-1957, standard dla obrazu anamorfotycznego 2.55:1 (bez ścieżki optycznej), z klatką o rozmiarze 0,912 X 0,715 cala (23,1648 mm X 18,161 mm). Kilka lat później standard ten został wycofany a informacja o tym pojawiła się w styczniowym wydaniu z 1964 roku.

W SMPTE Journal z grudnia 1957 roku pojawił się zapis PH22.106-1957, standard dla obrazu anamorfotycznego 2.35:1, z klatką o rozmiarze 0,839 X 0,715 cala (21,3106 mm X 18,161 mm). Standard został utrzymany w edycji z września 1964 roku. W listopadzie 1965 roku SMPTE Journal opublikował ponownie instrukcję PH22.106-1965 wciąż z rozmiarem klatki 0,839 X 0,715 cala (21.3106 mm X 18.161 mm).

We wczesnych latach 70-tych wysokość anamorfotycznego formatu obrazu została przez SMPTE nieznacznie zmodyfikowana. Zmniejszono wysokość klatki aby pomóc ukryć sklejkę ściętego negatywu, zmieniając w efekcie proporcje na bliższe 2.39:1. Informacja na ten temat została opublikowana we wrześniowej edycji SMPTE Journal z 1970 r jako projekt instrukcji PH22.106 z klatką o rozmiarze 0,838 X 0,700 cala (21,2852 mm X 17,78 mm). Niewielu przeczytało SMPTE Journal i format anamorfotyczny nadal powszechnie określano jako 2.35:1. Instrukcja została ponownie opublikowana już jako obowiązujący standard PH22.106-1971 w wydaniu z października 1971 roku.

W czerwcowym wydaniu SMPTE Journal z 1976 roku, dwie instrukcje szerokoekranowych standardów projekcyjnych (kasetowanego i anamorfotycznego) PH22.58 oraz PH22.106 zostały skonsolidowane w jeden standard i zawarte w instrukcji PH22.195. Publikacja instrukcji PH22.195-1984 została powtórzona w czasopiśmie z października 1984 r. i nadal zawierała format o wielkości klatki 0,838 X 0,700 cala (21,2852 mm X 17,78 mm).

W czerwcu 1992 roku SMPTE Journal opublikował propozycję rewizji standardu anamorfozy, z klatką o wymiarach 0.825 X 0.690 cala (20,955 mm X 17,526 mm). Tym razem chodziło o to, by we wszystkich formatach projekcyjnych z kopii 35 mm klatka miała tę samą szerokość 0,825 cala W sierpniu 1993 roku standard został opublikowany jako SMPTE 195-1993. Klatka ma rozmiar 0,825 X 0,690 cala (20,955 mm X 17,526 mm), co się przekłada na proporcje 1.196:1 i proporcje projekcji 2.392:1. Współcześnie często zaokrąglane do 2.40:1.

Zauważmy, że od pierwszego standardu anamorfozy na negatywie 35 mm z 1957 roku do ostatniego, z 1993 roku, klatka anamorfozy się zmniejszyła z 23.1648 mm x 18.161 mm i proporcji 2.35:1 do rozmiarów 20.955 mm x 17,526 mm i proporcji 2.39:1. Nie oznacza to bynajmniej, że w kamerze cyfrowej producenci muszą się stosować do standardu opracowanego dla ujednolicenia projekcji z kopii 35 mm i ukrycia sklejek ściętego negatywu. Ograniczenia formatu anamorfotycznego w

kamerach cyfrowych wynikają jedynie z ograniczeń optyki przystosowanej do formatów negatywu 35 mm.

Element anamorfotyczny – anamorfot

Anamorfoza obrazu nie jest możliwa do osiągnięcia za pomocą pojedynczego układu optycznego. Potrzebna jest grupa skorelowanych układów optycznych funkcjonujących wspólnie. Część układu optycznego odpowiadająca za kompresję / dekompresję obrazu nazywamy anamorfotem. Anamorfot kompresuje obraz w jednej z osi – poziomej (przedni anamorfot) lub pionowej (tylny anamorfot). Obraz w drugiej osi pozostaje nienaruszony. Anamorfot jest afokalny. To znaczy sam nie może wytworzyć obrazu. Do wytworzenia obrazu na elemencie światłoczułym potrzebny jest sferyczny układ optyczny – taki jak w zwykłych obiektywach.

Anamorfotyczny element optyczny (anamorfot) może mieć dwojaką postać: cylindrycznej soczewki anamorfotycznej lub układu pryzmatów. Istnieją 3 sposoby włączenia anamorfotu wykorzystującego soczewki cylindryczne w sferyczny układ optyczny.

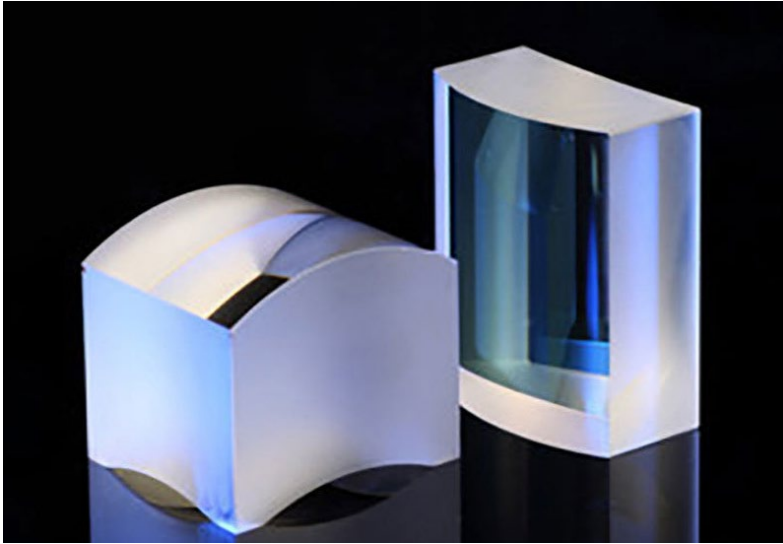
1. Dodanie elementów anamorfotycznych z przodu układu sferycznego
2. Zintegrowanie elementów anamorfotycznych wewnątrz układu optycznego
3. Dodanie elementu anamorfotycznego za obiektywem sferycznym. W tym układzie obraz nie jest kompresowany poziomo, ale ściśnięty wertykalnie. Tylny anamorfot stosuje się w obiektywach długoogniskowych i transfokatorach.

Umieszczenie anamorfotu ma zasadnicze znaczenie dla charakteru finalnego obrazu. Warianty 1 i 2 mają podobne skutki. 3 wariant różni się zasadniczo. Oba układy optyczne zostaną omówione w dalszych rozdziałach.

Anamorfot soczewek cylindrycznych

Soczewka cylindryczna jest wycinkiem walca, w przeciwieństwie do soczewki sferycznej, która jest wycinkiem kuli. Soczewka cylindryczna jest zaokrąglona w jednym kierunku, ale w drugim nie posiada żadnego zniekształcenia. W związku z tym soczewka cylindryczna w jednej płaszczyźnie zniekształca obraz, ale w drugiej pozostawia nietknięty. Anamorfot cylindryczny, podobnie jak pryzmatyczny, jest afokalny i wymaga obiektywu sferycznego do wytworzenia obrazu.

Używając terminów optycznych można powiedzieć, że cylindryczny element powoduje astygmatyzm obrazu zmieniając punkt ogniskowania w jednej z płaszczyzn. Podobnie jak astygmatyzm ludzkiego oka, uniemożliwia zogniskowanie osi pionowej i poziomej w tym samym punkcie. Astygmatyzm oka jest korygowany przez soczewki cylindryczne w okularach, które wpływają na jedną z osi optycznych, drugą pozostawiając bez korekcji.



Powyżej – soczewki cylindryczne negatywne (rozpraszające)

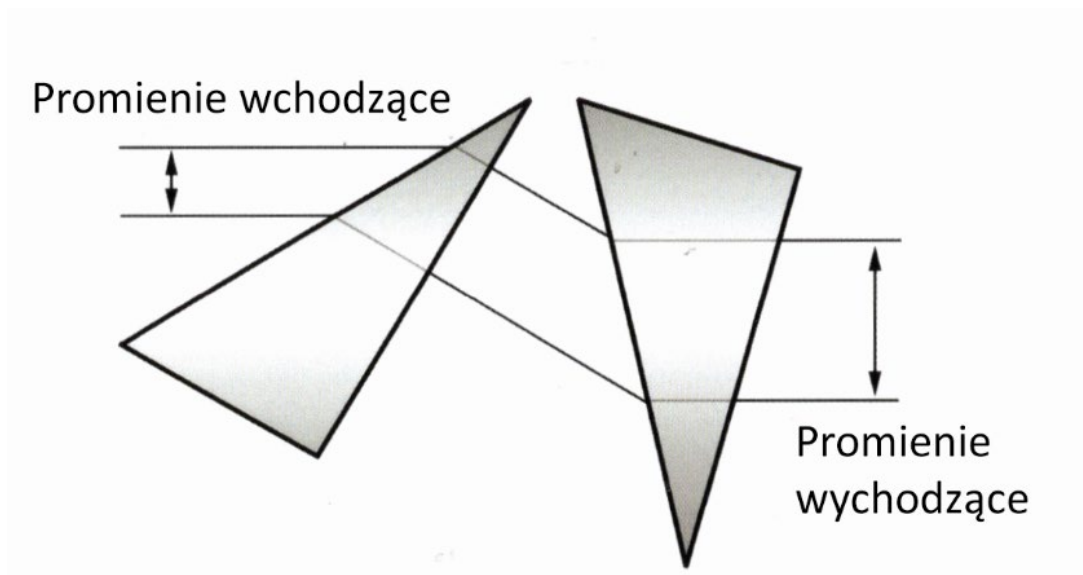
Przedni element anamorfotyczny powoduje beczkową dystorsję obrazu. W szczególności na brzegach obrazu - w związku z nieproporcjonalnym powiększeniem i/lub wpływem na poziomą oś obrazu. Ta dystorsja jest często cechą poszukiwaną i pożądaną przez filmowców decydujących się na anamorfozę. Niektóre współczesne obiektywy anamorfotyczne specjalnie wzmacniają dystorsję beczkową jako specyficzną i charakterystyczną właściwość obrazu, np. Cooke Anamorphic. Efekty te są widoczne dopiero przy odpowiednim powiększeniu, podczas projekcji kinowej lub na ekranie dużego telewizora. Optymalna odległość dla oceny tych efektów to dystans odpowiadający 1 – 1,5 wysokości ekranu.

W układach cylindrycznych anamorfotyczna grupa soczewek zawiera zarówno pozytywne jak i negatywne cylindryczne komponenty optyczne. Dla uniknięcia aberracji chromatycznej każdy z elementów cylindrycznych musi być achromatyzowany poprzez scalenie z soczewkami ze szkła posiadającego różne wskaźniki refrakcji. Z tego powodu typowe cylindryczne układy anamorfotyczne składają się przynajmniej z czterech elementów w dwóch grupach.

Anamorfot pryzmatyczny

W 1831, David Brewster opisał w pracy „Treatise on Optics” układ wykorzystujący parę pryzmatów w jego teleskopie nazwanym „Teinoscope”. Pryzmaty pozwalały na powiększenie obrazu w jednej płaszczyźnie. Umożliwiały rozszerzenie obrazu tworzonych przez teleskop i zmianę proporcji obserwowanych obiektów.

System Brewstera polega na umieszczeniu dwóch trójkątnych pryzmatów naprzeciw siebie. Pierwszy pryzmat umiejscowiony pod kątem wobec promieni światła powoduje ich skupienie. Kolejny pryzmat przywraca im równoległość umożliwiając znajdującemu się dalej, sferycznemu układowi optycznemu, stworzenie obrazu, który jest skompresowany w płaszczyźnie poziomej. W takim układzie za stopień kompresji w płaszczyźnie poziomej odpowiada pierwszy pryzmat.



Powyżej - układ pryzmatów Brewstera

W układach pryzmatycznych anamorfot to kombinacja przynajmniej dwóch pryzmatów.

Podobnie jak w systemach cylindrycznych, system pryzmatyczny jest afokalny, wymaga obiektywu sferycznego do wytworzenia obrazu. W systemie pryzmatycznym, tak samo jak w systemie cylindrycznym, pryzmat jest umiejscowiony w taki sposób żeby obraz ścisnąć horyzontalnie, nie naruszając rozmiaru pionowego.

Układ pryzmatyczny jest mniej skomplikowany i tańszy w porównaniu do układów cylindrycznych. Potrzebne są tylko dwa szklane pryzmaty. Natomiast w układzie cylindrycznym trzeba wykonać, wypolerować, spasować i umieścić w konstrukcji umożliwiającej skorelowane przesuwanie (przy prowadzeniu ostrości), szereg delikatnych cylindrycznych elementów optycznych.

W układzie pryzmatycznym nie ma problemu aberracji sferycznej. Aberracja chromatyczna może zaistnieć, ale jest łatwa do zlikwidowania przez zastosowanie elementu achromatycznego. W tym systemie pryzmaty są achromatyzowane przez zastosowanie dwóch rodzajów szkła z różnymi wskaźnikami załamania (refrakcji) do każdego z pryzmatów.

Elementy pryzmatyczne mogą być umiejscowione tylko z przodu obiektywu, podczas gdy elementy cylindryczne mogą być umieszczone z przodu, z tyłu, lub w środku układu optycznego.

Istotną wadą układu pryzmatycznego jest to, że pryzmaty pochłaniają dużo światła, więc lepiej się sprawdzają przy jasnych obiektywach sferycznych, których zastosowanie może jednak powodować problemy z głębią ostrości.

Ciekawą cechą układu optycznego wykorzystującego pryzmaty jest to, że w zależności od kąta ich ułożenia, promienie światła przechodzące przez taki układ mogą być zostać w różnym stopniu skompresowane. Ta cecha została wykorzystana w nasadkach na obiektywy projekcyjne systemu Super Panatar, zaprojektowanych przez Panavision. Konstrukcja nasadek Super Panatar umożliwiała bezstopniową zmianę stopnia dekompresji horyzontalnej obrazu: od współczynnika 1 (brak kompresji) do współczynnika 2 (podwójne rozszerzenie).

System pryzmatyczny umiejscowiony z przodu obiektywu był alternatywą do systemu CinemaScope i firmy Baush & Lomb, która produkowała obiektywy dla Foxa. Nasadka zawierała dwa klinowe pryzmaty i umieszczana była przed standardowym obiektywem sferycznym.

Nasadki pryzmatyczne i pryzmatyczne obiektywy anamorfotyczne były używane głównie we wczesnych produkcjach. Panavision zastosował je w systemie stworzonym dla studia Metro-Goldwyn-Mayer do zdjęć na 5-cio perforacyjnej klatce negatywu 65 mm i projekcji z kopii 70 mm, po kopiowaniu optycznym – także do projekcji na standardowych kopiach systemu CinemaScope. Pryzmaty miały współczynnik kompresji 1.25x. Proporcje projekcji wynosiły 2.76:1. System nazwano MGM Camera 65. W następstwie przekroczenia budżetu a następnie klapy finansowej ówczesnej flagowej produkcji Metro-Goldwyn-Mayer **Mutiny on the Bounty** (*Bunt na Bounty*, 1962) Panavision odkupił dział kamer studia MGM, w tym także system MGM Camera 65, i przechrzczył go na Ultra Panavision 70 Anamorphic. Część obiektywów przerobiono zastępując pryzmaty soczewkami cylindrycznymi i w ten sposób powstały anamorfotyczne obiektywy serii Ultra Panatar o współczynniku anamorfozy 1.25x przeznaczonych do kamer 65 mm.

Nasadki pryzmatyczne są stosunkowo proste mało kosztowne w produkcji, ale pryzmaty są duże i ciężkie. Tego powodu można je wygodnie stosować tylko do pewnego zakresu ogniskowych obiektywu sferycznego. Np. użycie szerokich obiektywów sferycznych jest dość ograniczone. Także zdjęcia z ręki, stedicamu, gimbala i drona są problematyczne. Z tych powodów układy pryzmatyczne przegrały konkurencję z układami soczewek cylindrycznych i zostały uznane za przestarzałe.



Obiektyw Panavision Ultra 70 używany w filmie **Ben Hur** (1959) i **Hateful Eight** (2015)

Jednak w optyce filmowej nic tak naprawdę nie jest przestarzałe i zapomniane. Historycznym przykładem filmu wykorzystującym system pryzmatów Panavision Ultra 70 był film **Ben Hur** (1959) w reżyserii Williama Wylera, ze zdjęciami Roberta Surteesa. A współczesnym przykładem jest **Hateful Eight** (2015, Nienawistna ósemka), w reżyserii Quentina Tarantino, ze zdjęciami Roberta Richardsona. Ten film przywrócił do istnienia system Ultra Panavision 70, wykorzystujący zdjęciowo negatyw 65 mm, a projekcyjnie kopię 70 mm. Anamorfoza o współczynniku 1.25x i wykorzystuje klatkę o proporcjach 2.20:1 – trzy razy większą niż klatka na negatywie 35 mm. Format projekcyjny z kopii 70 mm ma proporcje 2.76:1.

Techniczna specyfikacja zdjęciowa **Hateful Eight** (według The American Cinematographer, vol. 96, 12.2015 r.):

- format zdjęciowy i projekcyjny z kopii 70 mm: 2.76:1,

- obiektywy: 15 obiektywów Ultra Panavision 70, o ogniskowych od 35 mm do 400 mm, z czego obiektywy 40 mm, 50 mm, 135 mm, 180 mm i 190 mm – były nowymi konstrukcjami przygotowanymi specjalnie na potrzeby tej produkcji,
- kamery: Panavision Panaflex System 65 Studio oraz High Speed (HS) Spinning Mirror Reflex,
- negatywy: Kodak Vision3 500T 5219, 250D 5207, 200T 5213, 50D 5203,
- proces postprodukcyjny: Digital Intermediate.

Przednie i tylne umiejscowienie anamorfotu

Elementy anamorfotyczne umieszczone z przodu lub w środku układu optycznego tworzą owalny krążek rozproszenia charakterystyczny dla anamorfozy. Umożliwiają powstanie specyficznego typu flar. Swoistą cechą przedniego umieszczenia elementu anamorfotycznego jest znaczące „oddychanie” obrazu, czyli „zoomowanie” przy zmianie ostrości.

Większość obiektywów o ogniskowych zbliżonych do standardowej ma elementy anamorfotyczne umieszczone z przodu. Jednak w obiektywach o długiej ogniskowej i w większości transfokatorów stosuje się tylny anamorfot. Zastosowanie przedniego anamorfotu w tym typie obiektywów skutkuje zwiększeniem rozmiarów i ciężaru w zakresie utrudniającym praktyczne zastosowanie. Dodatkowo, zastosowanie przedniego cylindrycznego anamorfotu do transfokatorów, powoduje, że złożony system optyczny tych obiektywów wymaga dalszych daleko idących komplikacji konstrukcyjnych.

Mimo tych ograniczeń konstrukcyjnych powstały zarówno anamorfotyczne obiektywy o zmiennej ogniskowej z przednim elementem anamorfotycznym oparte o istniejące konstrukcje transfokatorów a także anamorfotyczne zoomy stworzone od podstaw (Hawk, Panavision, Cooke). Sensem tych konstrukcji jest zunifikowanie obrazów z anamorfotycznych obiektywów stało-ogniskowych i obrazów anamorfotycznych obiektywów w zmiennie-ogniskowych. Wadą tych konstrukcji jest duża waga i spory rozmiar. Zaletą jest brak straty jasności związanej z tylnym anamorfotem i specyficzny dla anamorfozy charakter nieostrości – o czym piszę szerzej w następnych rozdziałach.

Anamorfot przedni

Anamorfoza frontalna pozwala zarejestrować dwa razy większą szerokość obrazu niż wielkość klatki dzięki optycznej kompresji. Obraz jest kompresowany optycznie w osi poziomej przed zapisaniem na negatywie lub w pliku cyfrowym a następnie dekompresowany w sali kinowej przez analogiczny układ optyczny lub poprzez cyfrową korekcję pliku.

Obiektyw 50 mm z frontalnym anamorfotem o współczynniku 2x zachowuje pionowy kąt widzenia obiektywu sferycznego 50 mm, ale poziomy kąt widzenia – dzięki przedniej anamorfozie – jest dwukrotnie szerszy, czyli odpowiada sferycznemu obiektywowi 25 mm.

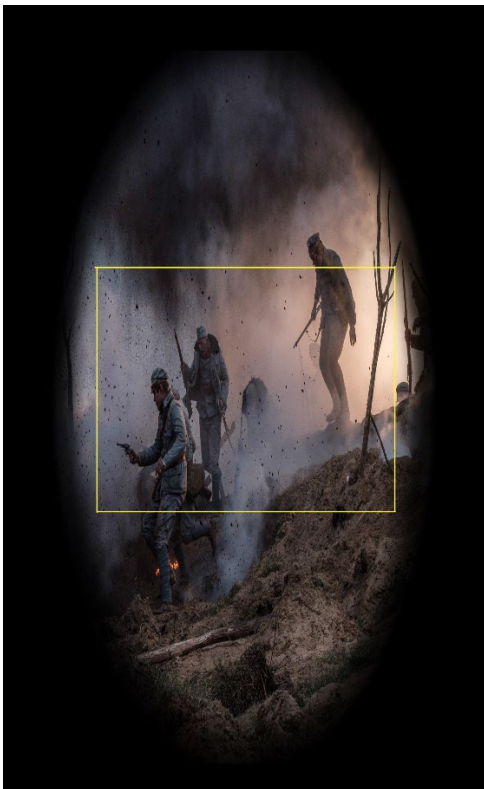
Oznaczenie ogniskowych obiektywów anamorfotycznych może być mylące; mimo, że obiektyw anamorfotyczny ma horyzontalny kąt widzenia równy sferycznemu obiektywowi 25 mm, jest oznaczany jako 50 mm obiektyw anamorfotyczny. Trzeba pamiętać, że oznaczenie ogniskowych obiektywów anamorfotycznych bazuje na pionowym kącie widzenia. Jest to zrozumiałe, jeżeli uświadomimy sobie, że pionowy kąt widzenia jest kluczowy dla kompozycji kadrów opartych o wielkości planów postaci przed kamerą.

Anamorfort tylny

W obiektywach z anamorfotem umieszczonym z tyłu układu optycznego, obraz jest najpierw formowany przez sferyczny układ optyczny – i dopiero potem, w tylnej nasadce anamorfotycznej, jest poddany anamorfozie. Dlatego tylny anamorfot – w przeciwieństwie do przedniego – nie zmienia poziomego kąta widzenia. Kąt widzenia takiego obiektywu odpowiada sferycznej części obiektywu.

Element anamorfotyczny umieszczony za sferycznym układem optycznym rozszerza obraz w pionie (!) a nie ściska w poziomie – jak układ umieszczony z przodu! Dziwne? Ale pomyślmy; gdyby z tyłu obiektywu sferycznego zastosować taki układ anamorfotyczny jak te umieszczane z przodu, to znaczy ściskający obraz w poziomie – to w efekcie otrzymalibyśmy dwukrotnie ściśnięty w poziomie obraz powstały za standardowym obiektywem sferycznym. Obraz po przejściu przez taki anamorfot byłby dwukrotnie węższy niż bezpośrednio po wyjściu ze sferycznego obiektywu. Zgadza się?

Więc: deanamorfoza przy projekcji przywróciłaby jedynie obraz do postaci utworzonej przed anamorfotem, czyli do postaci utworzonej przez obiektyw sferyczny. Obraz nie byłby dwukrotnie rozszerzony, jak w obiektywach z przednim anamorfotem, lecz dwukrotnie ściśnięty w poziomie przez tylną anamorfozę. Podczas w projekcji, dwukrotnie rozszerzony, powróciłby po prostu do standardowych proporcji ukształtowanych przez obiektyw sferyczny. Ale nie o to nam przecież idzie! Chcemy mieć taki obraz, który poddany deanamorfozie będzie dwukrotnie szerszy. Zatem żeby stosować efekt anamorfozy do obiektywów, w których trzeba użyć tylny anamorfot, zamiast ściskania obrazu poziomo należy go rozciągnąć w pionie.



Powyżej – zdjęcie jest oczywiście poglądową symulacją a nie prawdziwym obrazem powstającym za obiektywem sferycznym z tylnym anamorfotem. Trzeba też pamiętać, że prawdziwy obraz za obiektywem jest odwrócony. Żółta linia oznacza kadr o proporcjach 1.2:1, który po dwukrotnym rozszerzeniu da format 2.40.

Zastanówmy się co dzieje się z obrazem powstałym za sferyczną częścią obiektywu jeśli zastosujemy tylny anamorfot rozciągający obraz w pionie. Obiektyw sferyczny tworzy okrągły obraz, z którego tylko centralna część jest zapisana na klatce. W obiektywie z tylnym anamorfotem dodana z tyłu nasadka anamorfotyczna rozciąga ten obraz w pionie. Więc obraz za nasadką anamorfotyczną staje się owalny – rozciągnięty w pionie. Rozciągnięcie w pionie powoduje, że wszystkie obiekty na obrazie, np. twarze aktorów, są „wyciągnięte” w pionie. Zwróćmy uwagę, że taki obraz wygląda analogicznie jak ten uzyskany przy ściśnięciu przez przedni element anamorfotyczny (!). Deanamorfoza, dwukrotnie rozszerzając ten wyciągnięty w pionie obraz tworzy projekcyjny format anamorfotyczny o właściwych proporcjach.

Zwróćmy uwagę, że dwukrotne rozciągnięcie obrazu w pionie, a następnie wykadrowanie środka, w praktyce zmniejsza o połowę pionowe pole widzenia. Skutkuje to dwukrotnym zmniejszeniem pionowego kąta widzenia, co odpowiada dwukrotnemu zwiększeniu pionowej ogniskowej całego anamorfotycznego układu optycznego. Horyzontalny kąt widzenia takiego układu optycznego nie ulega zmianie i jest zachowany. Skoro więc – jak pamiętamy –oznaczenie ogniskowej obiektywów anamorfotycznych opiera się na pionowym kącie widzenia. Porównajmy więc obiektywy z przednim i tylnym anamorfotem:

- 50 mm obiektyw anamorfotyczny z przednim anamorfotem: ma pionowy kąt widzenia sferycznego obiektywu 50 mm, ale poziomy kąt widzenia sferycznego obiektywu 25 mm.

- 50 mm obiektyw anamorfotyczny z tylnym anamorfotem (w praktyce będzie to transfokator, bo nikt nie montuje tylnego anamorfotu do stałych ogniskowych o tej długości): taki obiektyw bazuje na sferycznej ogniskowej 25 mm. Poziomy kąt widzenia odpowiada więc obiektywowi sferycznemu 25 mm – tak samo jak w 50 mm obiektywie anamorfotycznym z przednią anamorfozą. Ale pionowy kąt widzenia, zgodnie z tym co pisałem powyżej, jest dwukrotnie zmniejszony, więc odpowiada sferycznej ogniskowej 50 mm. Analogicznie transfokator 25-250 T4 stanie się obiektywem 50-500 T5.6. Tylne nasadki dwukrotnie zmniejsza ilość światła.

Podsumowując: niezależnie od tego czy anamorfot jest z przodu, czy z tyłu, oznaczenie ogniskowej obiektywu, a także poziomy oraz pionowy kąt widzenia – są takie same.

Zaletą tylnego umiejscowienia anamorfotu jest to, że do tego samego obiektywu sferycznego można stosować wymiennie anamorfotyczne nasadki o różnych współczynnikach anamorfozy.

Anamorfot przedni i tylny: różnica w charakterze nieostrości

Wiemy, że anamorfot umieszczony z przodu układu sferycznego modyfikuje obraz w płaszczyźnie poziomej, ale nie narusza obrazu w osi pionowej. Anamorfot umieszczony z tyłu nie różnicuje wpływu na pionowe i poziome składowe obraz wchodzącego do niego z obiektywu sferycznego. Wnioski z tego są zasadnicze: przednie i tylne umieszczenie elementu anamorfotycznego tworzy zdecydowanie inny charakter nieostrości i różny wizualny efekt anamorfozy.

Obiektywy anamorfotyczne z przednim anamorfotem mają eliptyczny krążek rozproszenia. Obiektywy z tylnym anamorfotem, obiektywy sferyczne, a także ludzkie oczy – mają okrągły krążek rozproszenia. Wynika z tego kilka interesujących zagadnień mających praktyczne konsekwencje.

Twierdzi się, że nieostra część obrazu utworzonego przez obiektyw z przednim anamorfotem tworzy elementy do których ludzki organ wzroku (oko i mózg), nie jest przyzwyczajony. Skutkiem tego postać w ostrości jest wypreparowana z nieostrego tła w inny i mniej nieoczywisty sposób niż robią to obiektywy sferyczne (i ludzki wzrok). W efekcie oko i mózg widza są zmuszone do intensywniejszej obserwacji. Muszą wykonać większą pracę próbując rozpoznać kształty ukryte w nieoczywistej dla oka w nieostrej części obrazu anamorfotycznego. Eliptyczne rozciągnięcie nieostrości jest wyraźnie widoczne w wysokich punktowych światłach, które nie mają kształtu okręgu, ale są elipsami z pionową średnicą dwukrotnie dłuższą niż poziomą. Ale to eliptyczne rozmycie dotyczy wszystkich elementów w nieostrości. Nawet ostre elementy obrazu anamorfotycznego mają nieco inną charakterystykę niż w obrazie z obiektywów sferycznych. Cały obraz jest w ten sam eliptyczny sposób skompresowany stawiając ludzki narząd wzroku przed poważnym, ale nieuświadomianym wyzwaniem. Powyższy wywód z pewnością objaśnia realne cechy anamorfozy, ale czy rzeczywiście wpływają one w sposób decydujący na ludzką percepcję – tego nie udało mi się przekonująco sprawdzić.

Z pewnością w anamorfozie przejście od ostrości do nieostrości wygląda nieco inaczej. Także przeostrzenia mają nieco inny charakter.

Porównanie głębi ostrości obiektywów z przednim i tylnym umiejscowieniem anamorfotu

Głębina ostrości kalkulowana w odniesieniu do pionowego kąta widzenia, w obu układach (z przednim i tylnym anamorfotem), dla tej samej ogniskowej, tej samej odległości ostrzenia i dla tej samej przesłony – będzie taka sama. Jest tak, ponieważ 50 milimetrowy obiektyw anamorfotyczny z anamorfotem przodu ma ten sam poziomy kąt widzenia co anamorfotyczny obiektyw 50 mm z tylnym anamorfotem.

W kalkulacji głębi ostrości trzeba wziąć pod uwagę problem jasności obiektywu. Obiektyw anamorfotyczny z tylnym anamorfotem – w porównaniu do obiektywu anamorfotycznego z przednim anamorfotem, przy takim samym domknięciu przysłony w części sferycznej daje dwukrotnie ciemniejszy obraz. Dzieje się tak dlatego, że tylny anamorfot jest nasadką powodującą stratę jasności. Dwukrotne rozciągnięcie w obrazie pionie, powoduje dwukrotny spadek jasności rozciągniętego obrazu - czyli o jedną przesłonę. Z tego powodu np. transfokator 25-250 mm/ T4 staje się transfokatorem 50-500 mm/T5.6.

Innymi słowy: dla osiągnięcia tej samej ekspozycji obiektyw z tylnym anamorfotem należy otworzyć o jedną przesłonę w stosunku do obiektywu z anamorfotem z przodu. Oczywiście w praktyce nie ma potrzeby przeprowadzania takich kalkulacji, bo obiektywy z tylnym anamorfotem mają przesłonę wyskalowaną z uwzględnieniem straty jasności. Ale jeśli porównamy obiektywy z anamorfotem z przodu i z tyłu, ale wyrównamy różnicę w jasności obu obiektywów zakładając na obiektyw z anamorfotem z przodu filtr ND 03, zamiast przysłony, to okaże się, że głębina ostrości dla obiektywu z anamorfotem z przodu i z tyłu – przy tym samym poziomie oświetlenia i przy tej samej przesłonie – jest taka sama.

Porównanie głębi ostrości obiektywów z przednim anamorfotem i obiektywów sferycznych

Rozważyliśmy różnice głębi ostrości w obiektywach z przednim i tylnym anamorfotem. Wiemy, że w wypadku obiektywów z tylnym anamorfotem elementem optycznym decydującym o głębi ostrości

jest część sferyczna, tylny anamorfot nie bierze udziału w formowaniu obrazu w taki sposób jak anamorfot umieszczony z przodu. Tylny anamorfot rozciąga tylko obraz wcześniej uformowany przez sferyczną część układu optycznego.

Zastanówmy się teraz nad porównaniem głębi ostrości obiektywów sferycznych i obiektywów anamorfotycznych z przednim anamorfotem – to najczęstszy przypadek z jakim mamy do czynienia rozważając użycie obiektywów anamorfotycznych. Od razu widać, że z powodu eliptycznego krążka rozproszenia w obiektywach anamorfotycznych z przednim anamorfotem trudno jest precyzyjnie i jednoznacznie skalkulować głębi ostrości.

Rozważmy pytanie: który obiektyw ma większą głębi ostrości przy ustawieniu ostrości na ten sam dystans i przy tej samej przesłonie: 50 milimetrowy obiektyw sferyczny czy 50 milimetrowy obiektyw anamorfotyczny?

Odpowiedź może być dla wielu zaskakująca: obiektyw anamorfotyczny.

Przedni element anamorfotyczny kompresuje obraz w płaszczyźnie poziomej pozostawiając, pionowy aspekt nienaruszony, zatem poziomy i pionowy aspekt obrazu mają różne głębie ostrości. Na przykład 50 mm obiektyw anamorfotyczny ma podwojony poziomy kąt widzenia w stosunku do 50 mm obiektywu sferycznego. To znaczy, że 50 mm obiektyw anamorfotyczny w pionowej składowej ma głębi ostrości obiektywu sferycznego 50 mm, ale w osi poziomej ma głębi obiektywu sferycznego 25 mm. Więc jego głębia ostrości będzie odpowiednio większa w płaszczyźnie poziomej. Wynikowa głębia ostrości jest połączeniem dwóch ogniskowych i wynik lokuje się gdzieś pomiędzy.

Dlaczego zatem mówi się o większej głębi ostrości obiektywów sferycznych?

Porównajmy teraz głębi ostrości obiektywu anamorfotycznego 50 mm i obiektywu sferycznego 25 mm przy ostrzeniu na tę samą odległość i przy tej samej przesłonie. Porównanie tych obiektywów ma sens dlatego, że oba mają ten sam poziomy kąt widzenia i pokażą tyle samo przestrzenie w poziomie. Porównujemy zatem obiektywy o innej ogniskowej, ale tym samym horyzontalnym kącie widzenia.

Oczywiście 50 mm obiektyw anamorfotyczny ma wyraźnie mniejszą głębi ostrości w porównaniu do obiektywu sferycznego 25 mm. Dzieje się tak z powodu ogniskowej wynoszącej w pionowym aspekcie 50 mm. W związku pionowy aspekt głębi ostrości jest mniejszy niż w sferycznym obiektywie 25 mm. Każdy kto realizował zdjęcia w formacie akademickim przy użyciu sferycznych obiektywów 25 mm i 50 mm jest świadomy ogromnej różnicy w głębi ostrości obu ogniskowych, więc łatwiejsza do uzmysłowienia staje się różnica w głębi ostrości sferycznego obiektywu 25 mm i anamorfotycznego 50 mm.

Idźmy dalej; jeżeli obraz ze sferycznego obiektywu 25 mm przykasztujemy – do formatu anamorfozy 2.40:1, czyli obetniemy górę i dół kadru, to pionowe pole widzenia będzie takie samo jak pionowe pole widzenia anamorfotycznego obiektywu 50 mm. Przypominam: oba obiektywy pokażą także tyle samo przestrzeni w poziomie. Jednak w wypadku sferycznego obiektywu 25 mm dysponujemy znacznie większą głębi ostrości. Dodatkowo ten obiektyw jest jaśniejszy i przy dużym otwarciu przesłony daje obraz znacznie lepszy optycznie od wielu typów obiektywów anamorfotycznych.

Jak więc kalkulować głębi ostrości w obiektywach anamorfotycznych? Bezpiecznie jest brać pod uwagę ogniskową zapisaną na obiektywie, która odpowiada pionowej ogniskowej co pozwoli na bezpieczniejsze szacowanie głębi ostrości.

Anastygmatyzm i astygmatyzm, czyli – problemy ze zmianą horyzontalnej kompresji obrazu w przednich anamorfotach cylindrycznych

Anamorfoza jest rodzajem astygmatyzmu. Przedni element nie wpływa na promienie światła w osi pionowej, ale ściska je w poziomie. W związku z tym, obiektów sferyczny, umieszczony za anamorfotem, inaczej reaguje na horyzontalne składniki obrazu – które są ściśnięte, a inaczej na pionowe – które pozostają nienaruszone. Dla połączenia tych dwóch osi, oś horyzontalna musi zostać skoordynowana z nastawieniem ostrości części sferycznej. Spełnienie tych wymagań doprowadziło do połączenia anamorfotu i części sferycznej i zamknięcia ich w konstrukcji zwanej monoblokiem. We współczesnych konstrukcjach monobloku stosuje się różne sposoby prowadzenia ostrości i w różny sposób uwzględnia się problem zmiany kompresji horyzontalnej.

Wcześniej zauważono, że tradycyjny układ anamorfotyczny wykorzystujący przednią przystawkę anamorfotyczną do konwencjonalnego obiektywu sferycznego jest optymalny i prawdziwie anastygmatyczny tylko dla nastawienia ostrości obiektywu na nieskończoność. Fakt ten przysparza wielu problemów konstrukcyjnych, ale pozwolił też na wyciągnięcie nieoczywistych, ale bardzo praktycznych wniosków.

Jak wspominałem wcześniej, w systemie CinemaScope nastawienie ostrości bliżej niż na nieskończoność powodowało zmniejszenie współczynnika anamorfozy. Poziome rozciągnięcie obrazu zmniejszało się w miarę zbliżania się aktora do kamery. Przełamanie tego ograniczenia przyniosł wynalazek firmy Panavision, innowacja była tak istotna, przełomowa i dochodowa, że stała się biznesową podstawą tej firmy, przez lata dominującej na rynku kamer i obiektywów. Co prawda kariera firmy Panavision zaczęła się od usprawnienia i unowocześnienia anamorfotycznego systemu projekcyjnego, ale ugruntowanie pozycję w biznesie filmowym przyniosło rozwiązanie problemu „anamorfotycznej świnki”.

W 1954 r. Robert Gottschalk rozpoczął produkcję anamorfotycznych obiektów wymaganych dla projekcji kinowej wykorzystującej format CinemaScope. W tamtym czasie obiektywy anamorfotyczne były wyjątkowo drogie, trudno osiągalne i posiadały jeden ustalony wskaźnik de-anamorfozy. Firma Bausch & Lomb produkująca anamorfotyczne obiektywy zdjęciowe dla Foxa nie nadążała z realizacją ogromnych zamówień na produkcję anamorfotycznych obiektywów projekcyjnych dla kin.

Gottschalk i jego partnerzy: William Mann – który wszedł w interes z możliwościami produkcyjnymi, Walter Wallin – inżynier optyk, poszli inną drogą. Skonstruowali Super Panatar – nasadkę na standardowy obiektyw projekcyjny wykorzystującą anamorfot pryzmatyczny. Zalet tego rozwiązania było kilka – i każde istotne. Konstrukcja anamorfotu do obiektywów projekcyjnych oparta o pryzmaty był prostsza, dużo łatwiejsza w produkcji i o wiele tańsza niż anamorfot z soczewkami cylindrycznymi. Łatwość produkcji nasadki na istniejące obiektywy projekcyjne umożliwiała szybką realizację zamówień – a te były ogromne i pochodziły literalnie od każdego kina w USA, a potem i od wielu na świecie. Chodziło przecież o natychmiastową możliwość projekcji najnowszych hitów kinowych. Czas grał ogromną rolę. Anamorfot pryzmatyczny dla projektora był duży i ciężki, ale to nie stanowiło problemu, wystarczyło go przecież raz zamontować. Inną, kluczową z punktu widzenia kinarzy, cechą nasadki pryzmatycznej była możliwość zmiany współczynnika rozszerzenia obrazu. Od współczynnika 1, czyli brak deanamorfozy aż do formatu 2.66:1 (2 x 1.33:1). To pozwalało wykorzystywać kinom ten sam obiektyw i projektor do projekcji różnych formatów, np. akademickiego przy projekcji kronik, trailerów, albo filmów fabularnych kręconych bez anamorfozy i anamorfotycznych filmów szerokoekranowych. Sukces rynkowy obiektywów projekcyjnych Super Panatar a następnie ich nowej

wersji, Ultra Panatar - doprowadził do nasycenia rynku anamorfotycznych obiektywów projekcyjnych przez firmę Panavision. Skutkiem tego była niemal natychmiastowa popularność a nawet dominacja kinowej projekcji szerokoekranowej.

Prawdziwym przełomem w historii firmy i w historii szerokoekranowego formatu anamorfotycznego było usunięciu problemu zmiany stopnia kompresji obiektywów systemu CinemaScope przy ostrzeniu zbliżeń. Patent z 1959 r. (U. S. patent 2890622) wydany dla Waltera Wallina z Panavision, dokumentował stworzenie konstrukcji obiektywów anamorfotycznych wykorzystujących parę przeciwnie rotujących astygmatyzatorów. Te dodatkowe elementy optyczne wyrównywały zmniejszenie kompresji obrazu przy ostrzeniu na krótkie dystanse. Wynalazek zakończył karierę systemu CinemaScope. Przy okazji wykończył firmę Baush & Lomb pracującą na potrzeby 20th Century Fox.

Patent Wallina korygujący efekt anamorfotycznej świnki polegał na korekcji astygmatycznej. Inżynier Panavision włączył w konstrukcję obiektywu parę cylindrycznych soczewek o jednakowej mocy optycznej, jedną negatywną, drugą pozytywną i ten układ był zsynchronizowany ze zmianą ostrości. Pozytywną cechą tego rozwiązania było to, że dodatkowe elementy optyczne były stosunkowo niewielkie i nie zwiększały znacząco ani wagi, ani rozmiarów obiektywów. Sukces rynkowy Panavision zachęcił innych do konkurencyjnych poszukiwań.

Richard Vetter z firmy Tod-AO (U.S. patent 3682533A) zaproponował inną metodę kompensacji kompresji horyzontalnej obrazu. Udoskonalenie polegało na dodaniu dodatkowego układu optycznego umiejscowionego wewnątrz frontальной grupy elementów cylindrycznych (anamorfotycznych). Cylindryczne elementy anamorfotyczne mają stały współczynnik anamorfozy 2x. Dodatkowy element umiejscowiony wewnątrz cylindrycznego anamorfotu przy ostrzeniu do bliży porusza się w kierunku kamery i jest skoordynowany z przesunięciem części sferycznej obiektywu, która przy ostrzeniu do bliży odsuwana jest od kamery.

Trzecie, najczęściej współcześnie używane rozwiązanie problemu kompensacji kompresji horyzontalnej przy prowadzeniu ostrości polega na zastosowaniu sferycznych soczewek dla kolimacji ostrości przed układem anamorfotu i obiektywu sferycznego. Metoda jest znana pod nazwą: variable collimating group.

Przypominamy: układ anamorfotyczny z przednią przystawką anamorfotyczną do konwencjonalnego obiektywu sferycznego jest optymalny i prawdziwie anastygmatyczny tylko dla nastawienia ostrości obiektywu na nieskończoność.

zblokowanego układu jest ustawiona optymalnie - na nieskończoność. W ten sposób współczynnik horyzontalnej kompresji obrazu jest stały i niezmienny. Nie ma potrzeby wstawiania w anamorfot dodatkowych elementów optycznych i budowanie skomplikowanego mechanicznie przemieszczania się względem siebie dwóch lub więcej grup soczewek. Prowadzenie ostrości całego układu optycznego dokonuje się za pomocą przesuwania układu soczewek o zmiennej sile optycznej (zmiennym dioptrażu), zamocowanego wygodnie z przodu obiektywu. Pomysł został zasugerowany przez Harry'ego Newcomera już w 1933 roku, patent U.S. 2048284A.

W tej metodzie wykorzystuje się układ optyczny o zmiennym dioptrażu składający się przynajmniej z dwóch elementów optycznych; pozytywnego i negatywnego, o podobnej sile optycznej. Dystans pomiędzy tymi dwoma elementami może być zmieniany. Jeśli są blisko siebie - nie wpływają na obraz, ich moc wynosi 0. W tej sytuacji cały układ optyczny, tak jak jego podstawowa część, jest

nastawiony na nieskończoność. Kiedy oddalają się od siebie, cały układ ogniskuje się na odległość mniejszą niż nieskończoność. Taki układ optyczny nie powoduje zmiany stopnia poziomej kompresji obrazu – czyli niepożądanego efektu świnki. Ponieważ oba główne elementy obiektywu anamorfoza i obiektyw sferyczny są zogniskowane na nieskończoność, więc współczynnik anamorfozy się nie zmienia.

Przykłady wykorzystania takiej konstrukcji: obiektywy Lomo Roudfronts i Hawk serii C. W obu występuje jednak niekorzystne rozwiązanie: przedni element obiektywu wysuwa się i obraca przy ostrzeniu na bliższe odległości. Konieczne jest uszczelnienie kompendium i jego właściwe umocowanie uwzględniające zmiany wysunięcia przedniej części obiektywu. W tym rozwiązaniach optyczną wadą jest „oddychanie” obrazu, jednolite we wszystkich kierunkach, oraz aberracje beczkowe i chromatyczne.

Bardziej współczesne konstrukcje obiektywów anamorfotycznych wykorzystują układ soczewek o zmiennym dioptrażu umieszczony we wnętrzu nieruchomej z zewnątrz obudowy – znacznie bardziej praktyczne rozwiązanie. Przedni element pozostaje nieruchomy, a tylko drugi, pozytywny element, przesuwa się, ale wewnątrz obudowy obiektywu. To pozwala na utrzymanie stałej długości obiektywu podczas ostrzenia i eliminuje obrót przedniej soczewki. Przykłady wykorzystania takiej konstrukcji: Vintage Hawk, Cooke, Arri/Zeiss Master Anamorphic.

Niektóre współczesne rozwiązania wykorzystują obie możliwości umiejscowienia anamorfozy; przednią i tylną. Kompresują obraz horyzontalnie za pomocą elementu optycznego przed obiektywem sferycznym i za pomocą nasadki z tyłu. Takie rozwiązanie stosują obiektywy Ultrascope, Arriflex/Isco Arriscope, Nippon Scope, JDC, Technovision, Cineovision, Arri/Zeiss Master Anamorphic, Cooke Anamorphic/i.

Flary

Cylindryczne elementy obiektywu powodują zmianę kształtu flar. Nie są tak symetryczne jak w obiektywach sferycznych. Mają raczej kształt eliptyczny, lub nawet ostrych promieni rozciągających się w poprzek ekranu. Dla wielu autorów zdjęć stanowią istotny i pożądany efekt optyczny.

Podsumowanie

Dlaczego ostatecznie przyjął się współczynnik anamorfozy wynoszący 2x, a nie szerszy, na przykład 3x albo 4x? Po pierwsze, współczynnik 2x znacząco, bo dwukrotnie rozszerzał format kinowy w stosunku do obrazu telewizyjnego. Po drugie; ekrany w salach kinowych łatwo poddawały się przeróbkom do formatu anamorfotycznego o współczynniku 2x. W latach 50-tych ubiegłego wieku wielokrotnie podejmowano próby zastosowania szerszych proporcji, ale nie powiodły się. Jednym z istotnych praktycznych ograniczeń była właśnie wielkość sal kinowych. Okazało się bowiem, że ekran o większych proporcjach, np. 3:1, umieszczony w standardowej sali kinowej, wymaga ograniczenia wysokości do rozmiaru mniejszego niż przy projekcji anamorfozy 2.35 (takie były ówczesne proporcje projekcji anamorfozy o współczynniku 2x). Innymi słowy; tak szeroki ekran był powierzchniowo mniejszy niż ekran anamorfozy 2x w sali kinowej o takiej samej wielkości. Dziś – z tego samego powodu – ekrany kinowe są budowane w proporcjach dużej kaszety: 1.85:1 a anamorfoza jest wyświetlana z czarnymi pasami niewykorzystanego ekranu z góry i z dołu. Nie wierzycie? Sprawdźcie idąc do najbliższego kina na film wyświetlany w formacie 2.40:1. Po trzecie; dwukrotne zwiększenie ekranu miało praktyczne znaczenie dla narracji filmowej; np. umożliwiało zamieszczenie dwóch półzbliżeń w kadrze zamiast jednego – jak w formacie akademickim. Wprawdzie trzy- lub więcej-krotne rozszerzenie ekranu dawało możliwość wprowadzenia na ekran dodatkowych postaci, ale nie miało to już tak istotnego znaczenia.

Zastosowanie anamorfozy w latach 50-tych umożliwiło globalne zestandaryzowanie projekcji szerokoekranowej i w konsekwencji światową ekspansję hollywoodzkiego kina. Jednak stopniowo ujawniały się technologiczne i produkcyjne ograniczenia sprzętu zdjęciowego, które poważnie limitowały możliwości narracji wizualnej. Obiektywy były niedoskonałe optycznie, ciemne, duże i ciężkie. Ówczesne dźwiękowe kamery w kolorowym trzytaśmowym systemie Technicolor były wielkości gdańskiej szafy, tylko cięższe, a negatyw był niskoczuły – co w połączeniu z ciemnymi obiektywami było szczególnie dokuczliwe. Nawet po wynalezieniu jednotaśmowego kolorowego systemu Eastman Kodak, dźwiękowe kamery ważyły kilkadziesiąt kilogramów a ekspozycja wciąż wymagała wysokich poziomów oświetlenia. Po pierwsze; z powodu wciąż niskiej czułości negatywu, po drugie; z powodu konieczności przymknięcia obiektywu przynajmniej do T4, bo dopiero od tej przesłony obiektywy anamorfotyczne zyskiwały akceptowalną jakość optyczną. Z tego względu trudne, a często wykluczone, było użycie wnętrza naturalnych. Obiektywy – wraz z kamerami tworzyły nieporęczne urządzenia, poruszanie którymi wymagało ciężkich i mało mobilnych statywów, wózków i kranów – co powodowało konieczność raczej statycznego prowadzenia kamery i długotrwałego przygotowywania ujęcia. Wszystkie te ograniczenia odzwierciedlały się w ociężałej wizualnej narracji ówczesnych filmów. Nie znaczy to oczywiście, że nie powstawały arcydzieła. Powstawały, owszem, ale w zakresie limitowanym dostępną technologią. Skoro tylko padały kolejne technologiczne bariery, a od lat 50-tych usunięto większość zasadniczych ograniczeń, następował powrót do jak najszerszego możliwego formatu.

Zwróćmy uwagę, że anamorfotyczny format jest współcześnie bardzo popularny mimo, że proporcje najczęściej spotykanych ekranów projekcyjnych – telewizyjnego i kinowego – nie odpowiadają proporcjom anamorfozy (2.40:1). Format telewizorów to najczęściej 16:9 (1.77:1), czasem 16:10 (1.6:1) – zatem format anamorfotyczny nie wykorzystuje pełnej powierzchni ekranu, jest wyświetlany z czarnymi pasami z góry i dołu. Format ekranów kinowych to 1.85:1. Zatem również w kinie format 2.40:1 nie używa całej dostępnej powierzchni ekranu - jest wyświetlany z czarnymi pasami z góry i z dołu. Mimo to format anamorfotyczny na obu typach ekranu jest bardzo często spotykany – nawet w serialach, przeznaczonych z zasady wyłącznie na ekran telewizyjny.

Początkowo w formacie anamorfotycznym fotografowano głównie spektakularne epickie widowiska, ale od usunięcia barier technologicznych i finansowych anamorfozę wykorzystywano w każdym, bez wyjątku, gatunku filmowym. Powodem są szczególne cechy obrazu anamorfotycznego – które jak sądzę, jeszcze długo będą interesujące dla filmowców.

CZĘŚĆ II

Doświadczenia i wnioski artystyczne i kreatywne dla narracji wizualnej w perspektywie moich doświadczeń z szerokoekranowym formatem anamorfotycznym w filmie *Legiony*

Wnioski, które przedstawiam poniżej mają charakter czysto subiektywny. Wynikają twórczej i indywidualnej interpretacji technicznych możliwości jakie oferuje anamorfotyczny format szerokiego ekranu. W tej części pracy, w przeciwieństwie do poprzedniej części, nie wygłaszam stwierdzeń dotyczących faktów ani bezstronnych opisów technicznych. Ta część jest prezentacją subiektywnych wniosków, być może kontrowersyjnych, ale nikogo nie przekonuję, żeby się z nimi zgodził, przeciwnie, zachęcam do spróbowania anamorfozy i wysnucia własnych konkluzji.

Zmiana języka filmowego przy użyciu formatu anamorfotycznego

Moim zdaniem właściwie wszystkie elementy języka filmowego zyskują na wyrazistości w szerokim anamorfotycznym formacie. Nie chodzi bynajmniej tylko o to, że format jest szerszy i „więcej widać”. Sprawy sięgają głębiej, dotyczą narzędzi operatorskich i w konsekwencji język filmu.

Kadry ilustrujące specyfikę narracji w formacie 2.40 pochodzą z moich zdjęć do filmu *Legiony*.

Wielkości planów w kadrze szerokoekranowym

Plany filmowe w anamorfozie mają inny wyraz niż w węższych formatach. Postacie na ekranie anamorfotycznym mogą być wtopione w przestrzeń, albo z niej wypreparowane w sposób znacznie bardziej wyrazisty niż w 16:9 (1.77:1) czy nawet 1.85:1 i jest to oczywiście uzależnione od właściwości różnych konstrukcji anamorfotycznych i od głębi ostrości.

Na szerokim ekranie, niezależnie od wielkości planu, postać ma sporo przestrzeni obok siebie. Duża głębia ostrości powoduje osadzenie postaci w tle i kontekst tła jest dla ogólnego wyrazu istotny. Mała głębia ostrości koncentruje wzrok na postaci.

Wrażenie w kinie odpowiada naturalnemu widzeniu – bycia razem z wydarzeniami na ekranie.

Bliskie plany

Bliskie plany są w anamorfozie bardzo wyraziste, szczególnie w kinie lub na dużym telewizorze. Jednak tylko w niektórych typach obiektywów, nie we wszystkich, da się ostrzyć naprawdę blisko i bez straty jakości. Jeżeli nam na tym zależy trzeba zrobić testy. W Hawk V-Lite minimalna ostrość dla ogniskowych 35 mm, 45 mm, 55 mm, 65 mm, 80 mm, 110 mm i 140 mm jest taka sama i wynosi 1 m. Taka sama minimalna ostrość oznacza, że dla każdego kolejnego dłuższego obiektywu, przy ostrzeniu na minimum, dochodzimy do coraz bliższego planu. Ale nawet przy 110 mm (obiektywu 140 mm nie miałem w zestawie), przy odpowiedniej przesłonie, tło jest rozpoznawalne.



Jeżeli się nie daje wyostrzyć portretu tak blisko jak byśmy chcieli, trzeba wrzucić dioptry, możliwie słabe: $\frac{1}{4}$ lub $\frac{1}{2}$ dioptrii, to pozostawi rozpoznawalność tła. Większa moc dioptry rozmaże tło. Problemem jest ostrzenie, bo ostrzyciel traci punkt odniesienia jakim jest skala ostrości. Jedno z rozwiązań polega na tym, że to szewenier prowadzi ostrość. Nie chodzi mi oczywiście o to, że trzyma rękę na pierścieniu ostrości, ale o to, że przy pracy z ręki, utrzymuje ten sam kadr, co utrzymuje tę samą odległość i ostrość. Kierując się tą zasadą zdarzyło mi się przywiązać szeweniera do aktora i w ten sposób utrzymywać ich we właściwej odległości. Jeżeli coś jest głupie, ale działa to nie jest głupie. Innym sposobem jest założenie dłuższego obiektywu, ale jeżeli dłuższy obiektyw ma większą minimalną odległość to zmiana obiektywu niewiele pomoże. Pomaga za to zastosowanie ekstendera, który zwiększa ogniskową, ale nie zmienia minimalnej ostrości ostrzenia obiektywu.



Anamorfoza to dwie klatki formatu akademickiego obok siebie. W klatce akademickiej w zbliżeniu mieści się jedna postać. W kadrze anamorfozy w bliskich planach wygodnie da się zmieścić dwie postacie. Daje to swobodę aktorom i reżyserowi w realizacji dłuższych ujęć w zbliżeniu z dwójką

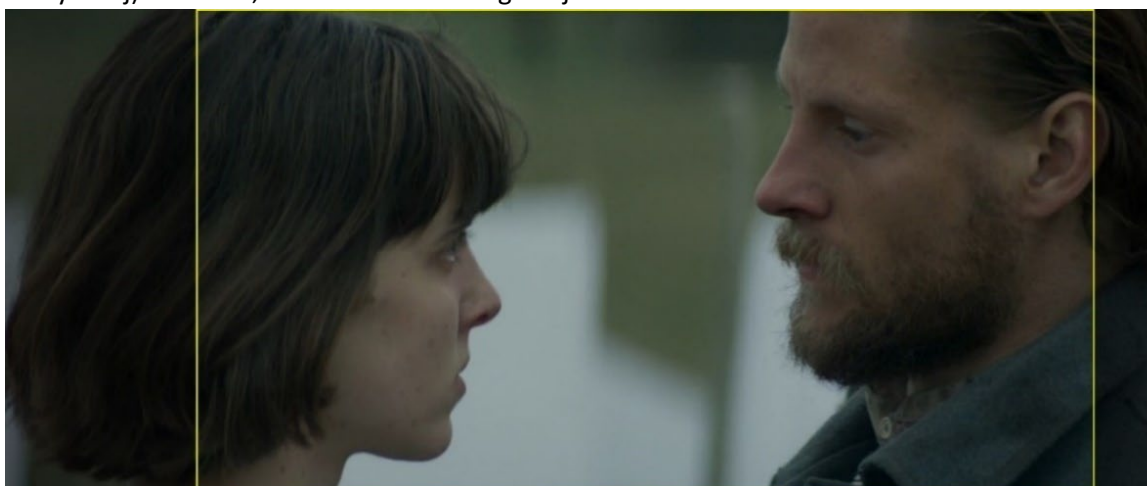
aktorów bez potrzeby cięć kontrplanowych. Jakie to ma znaczenie dla płynności i wyrazistości gry aktorskiej nie trzeba wyjaśniać. Jak aktorzy biorą z siebie to tego rodzaju ujęcia są niebywale mocne. Poniżej przykłady węższych i szerszych podwójnych planów w anamorfozie.



Możemy mieć dwie postacie w bardzo bliskich planach.



Porównanie zbliżeń w 2.40 (powyżej) i 1.85 (poniżej - żółta linia oznacza format 1.85). W ciasnych zbliżeniach w kaszecie 1.85 obie postacie są przycięte. Alternatywą byłoby zbliżenie aktorów, ale jest wiarygodne tylko skrajnych sytuacjach psychologicznych: zaufania (np. przytulenia lub sceny erotycznej) lub walki, a nie w scenie dialogowej.



Poniżej: dwa szerokie półzblżenia (poniżej) zostawiają kadrze sporo miejsca na tło.



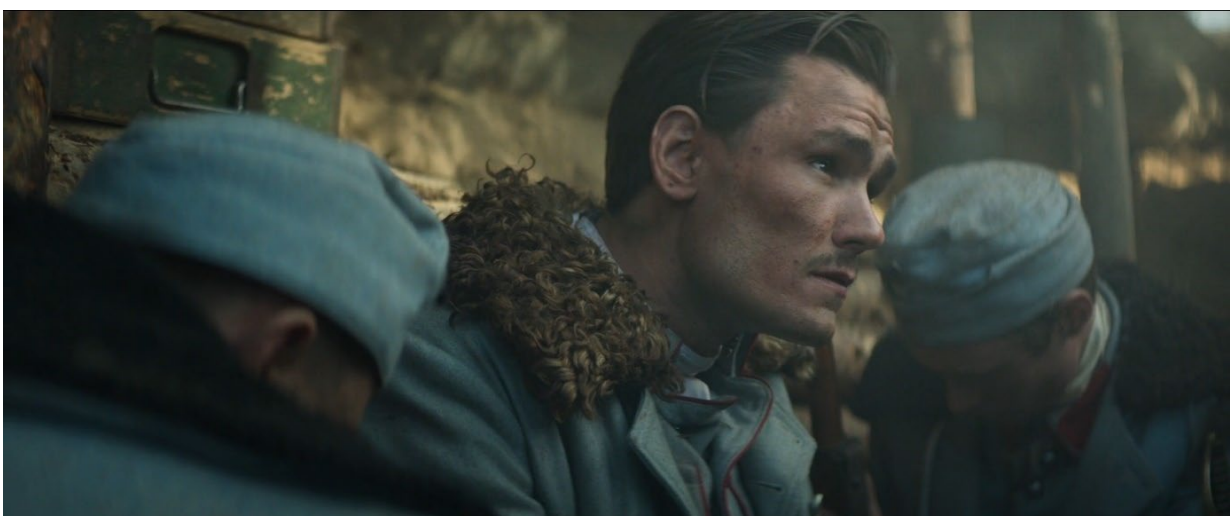
Portrety

Przy małej głębi ostrości duża powierzchnia nieostrości koncentruje wzrok widza na postaci. Portrety z nieostrym tłem najczęściej były realizowane kamerą „B”, którą szwenkowałem z obiektywem 250 mm (500 mm z ekstenderem).





Poniżej - także duża pusta przestrzeń z tłem w ostrości koncentruje wzrok na portrecie aktorskim. Moim zdaniem kontekst jaki daje duża przestrzeń obok aktora wzmacnia wyrazistość portretu.



Kontrplany

Kontrplany w anamorfozie są bardzo intensywne i wyraźnie się różnią w zależności od ogniskowych. W długich obiektywach tło staje się mniej ważne, ale ponieważ anamorfoza to dwie klatki formatu akademickiego obok siebie, to obie postacie w kontrplanie są widoczne, co można inscenizacyjnie wykorzystać. Poniżej - różnic w kadrowaniu kontrplanów w anamorfozie i kaszetach.



Powyżej - kontrplan z długiego obiektywu (250 mm) w anamorfozie 2.40.



Powyżej - kontrplan w kaszecie 1.85.

Poniżej - kontrplan w kaszecie 1.77 (16:9)



Kontrplany w szerszym obiektywie (100 mm) dają kontekst przestrzenny. Oba kontrplany i plan stanowiący były wykonane z tej samej strony w stosunku do słońca. Z tej samej jazdy. Do kontrplanów przysunąłem aktorów i zmieniłem ich pozycję a nie kamery. Takie podejście pozwoliło mi zachować kontrowy układ oświetleniowy na którym mi zależało. Okazało się, że mimo szerokiego pola widzenia 100-milimetrowe obiektywy anamorfotyczne pozwalają na stosowanie tricku ze zmianą pozycji aktorów przy zachowaniu pozycji kamery.



Szerokie plany

Przy dłuższych ogniskowych mała głębia w portretach jest oczywistością. Ale naprawdę ciekawie i wyraziście mała głębia wygląda w szerszych planach. Trzeba możliwie szeroko otworzyć przesłonę. Dlatego ma to sens tylko w przypadku obiektywów rysujących ostro i kontrastowo przy dużych otworach. Dla wzmocnienia efektu można tak wybrać tło, aby elementy za postacią były w dużej odległości.



Powyżej - długi obiektyw, postać w ostrości w pełnym planie, mała głębia, nieostre tło (czas...).

W poniższym kadrze - szerszy obiektyw z dużą głębią ostrości wpisuje postać w pełnym planie w tło, które daje kontekst scenie.



Wydawałoby się, że pierwsze ujęcie, z samotną kobiecą postacią na nieostrym tle, może istnieć krócej na ekranie, bowiem zawiera znacznie mniej szczegółów niż ujęcie z wieloma postaciami na placu apelowym. Jednak w filmie jest inaczej. Ujęcie z odchodzącą kobietą trwa dłużej, daje widzowi czas na odczucie stanu emocjonalnego w jakim się znajduje po tym co się wydarzyło w poprzedzającej scenie. Niebieski kolor sprzyja refleksji. Z drugiej strony, ujęcie na placu apelowym, mimo wielu postaci i szczegółów jest do ogarnięcia jednym spojrzeniem.

Montaż różnych wielkości planów

Stopniowanie zwiększenie szerokości planów aż do totalu obrazowo pokazuje zwiększenie stawki – co wzmacnia napięcie (dramaturgię) narracji.



Przy cięciu na bliższy plan, na bardzo bliski plan, albo wręcz na ciasne zbliżenie, percepcja widza jest wystawiana na szok i takie podejście bardzo wzmacnia narrację (efekt wykorzystywany często przez Sergio Leone). Przykład poniżej. Efekt tym mocniejszy im format jest szerszy.



Ilość postaci w kadrze

Poniżej - format szerokoekranowy swobodnie mieści w półzbliżeniu trzy postacie w kadrze.



W szerszych planach format 2.40 daje większy kontekst niż 1.85. Poniżej - porównanie formatów 2.40 (cały kadr) i 1.85 (żółte linie).



W formacie 2.40 w pełnym planie swobodnie mieści się kilka postaci. W poniższym kadrze (na dużym ekranie) widać wyraźnie dystorsję obiektywów anamorfotycznych (czas ekranowy: 14:07).



Zamknięte przestrzenie

Poniżej – format 2.40 – co wydaje się mało intuicyjne – bardzo dobrze się sprawdza we wnętrzach. Szeroka proporcja kadru lepiej pokazuje zamknięte przestrzenie .



Poniżej – w formacie 2.40 wygodnie pracuje się w mniejszych wnętrzach, gdzie dla pokazania kontekstu nie trzeba zwiększać planu.



Świecenie we wnętrzach

Szeroki format bardziej ułatwia świecenie we wnętrzach niż utrudnia. Zastawia więcej miejsca na lampy nad kadrem niż w analogicznej szerokości kadru w formacie 1.85 i 1.77 (16:9).



Świecenie nocnych plenerów.

Podobnie jak w przypadku świecenia wewnątrz lampy nad kadrem można dawać nisko.



Czułość sensora i jakość otwartych obiektywów

Wysoka czułość Alexy Mini w połączeniu z dobrą jakością optyczną obiektywów przy zdjęciach z dużym otworem przysłony umożliwiła mi realizację całej końcowej części sekwencji bitwy pod Kostiuchnówką o zachodzie słońca i o zmierzchu.







Spadek jakości optycznej na górze i na dole kadru

Wspominałem o wyraźnym, w pewnych obiektywach, spadku jakości optycznej i definicji obrazu na górze i dole kadru. Widz świadomie tego nie postrzeża, ale oko podświadomie rozpoznaje ostre i nieostre obszary. Kliniczny obraz współczesnych kamer cyfrowych staje się mniej cyfrowy, bardziej „naturalny”. Hawki V-Lite są pod tym względem bardzo wyraziste. Dobrze to widać w poniższym kadrze. Gałęzie drzewa na jednolitym szaroniebieskim tle są ostre w środku kadru. Na górze i na dole wyraźnie widać spadek jakości.

Różnice w kadrowaniu różnych obiektywów anamorfotycznych

Różnice w kompozycji obrazu w anamorfotycznym i sferycznym formacie 2.40:1 wynikają ze specyfiki wybranej optyki anamorfotycznej. Optyka Hawk V-Lite ma wyraźne różnice w definicji obrazu. ARRI /Zeiss Master mają kliniczny obraz o zupełnie innym charakterze.

Sądzę, choć nie sprawdzałem tego, że szwenkowanie z zastosowaniem obu optyk, przyniosłoby inne kadry.

Powyżej – wyraźny spadek jakości optycznej na górze i dole kadru. Ilustracja intencjonalnie obrócona, by móc zmieścić na stronie A4 zdjęcie na którym widać szczegóły spadku jakości optycznej.

Również obiektywy Kowa zastosowane w pierwszym etapie zdjęć, przez Arka Tomiaka, miały zasadniczo inny charakter obrazu niż Hawki, którymi ja chciałem pracować. Na szczęście obie sekwencje były wyraźnie wydzielone narracyjnie, co ułatwiło mi zmianę zestawu obiektywów i w konsekwencji zmianę charakteru obrazu.

Różnice w charakterze obiektywów anamorfotycznych są z jednej strony subtelne, szczególnie dla laików operatorskich – jakimi jest wielu producentów. A z drugiej strony, to właśnie ta subtelna, ale wyrazista charakterystyka, stosowana bez ustanku, w każdym kolejnym kadrze, w dużej mierze definiuje charakter wizualny filmu.

Jazda, panorama, szwenk – większa intensywność ruchu wewnątrzkadrowego

Szeroki ekran zwiększa intensywność ruchu wewnątrzkadrowego; jazdy, szybkie panoramy – szczególnie na długim obiektywie (na zdjęciach poniżej) i szwenki - mają znacznie silniejszy wyraz niż w węższych formatach.



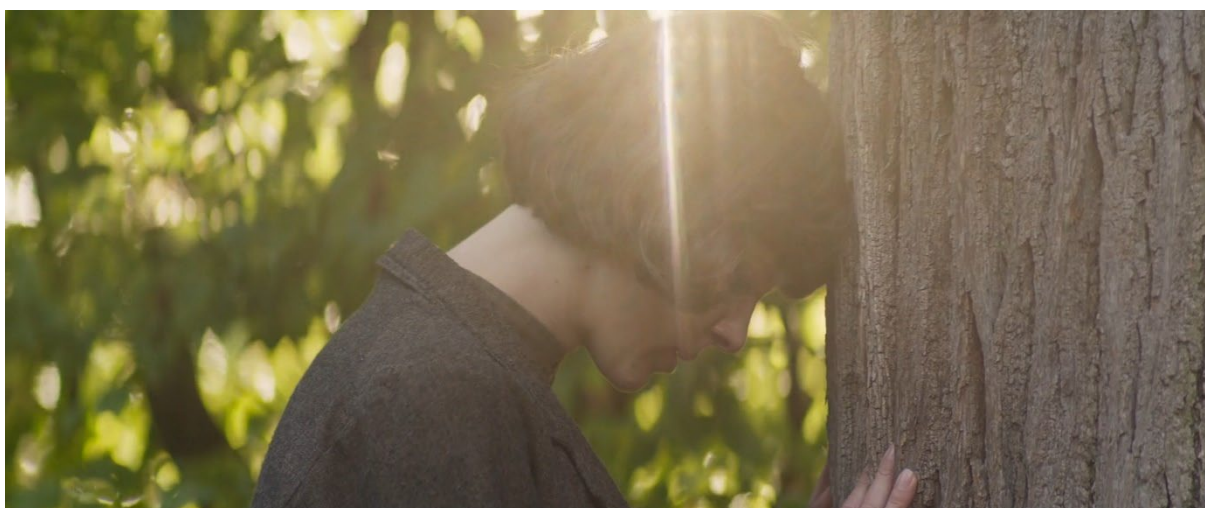
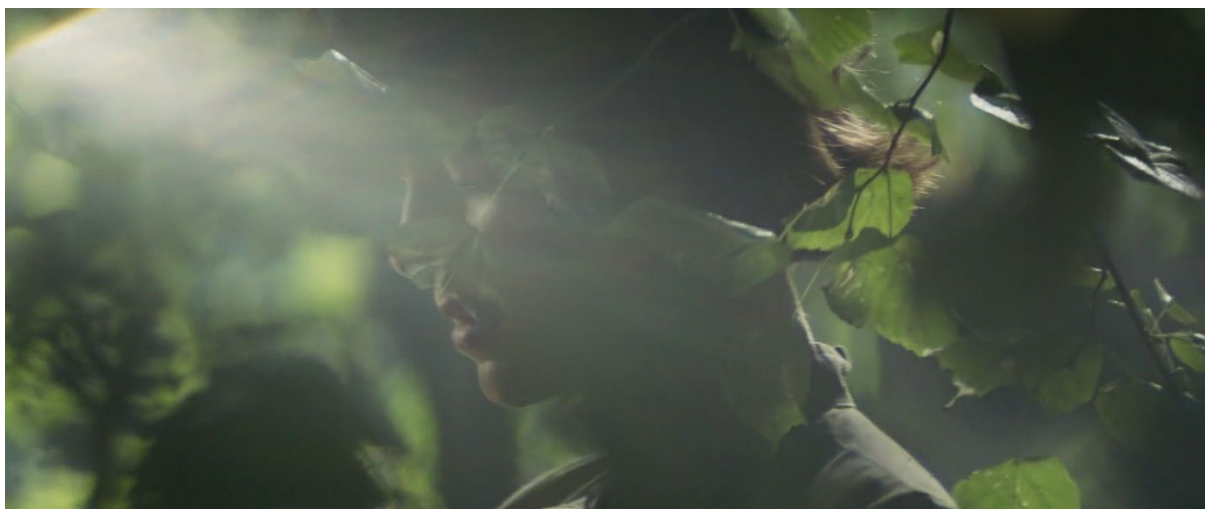
W szybkich szwenkach i panoramach kadry zyskują dynamiczny i niemal abstrakcyjny charakter. Energia pędu jest bardzo dobrze oddana.



Ciekawe, że firma Vantage rekomenduje prędkości panoram dla poszczególnych ogniskowych. Np. panorama o kąt 60° w obiektywie 100 mm, przy kącie sektora 180° powinna trwać 18 sekund. Chodzi o to, żeby obraz na ekranie nie „skakał”, ale przesuwiał się płynnie.

Flary

Jeden z najprzyjemniejszych i najmniej przewidywalnych efektów uzyskiwanych za pomocą obiektywów Hawk V -Lite.



Różnice w kadrowaniu: format 2.40 (anamorfotyczny i sferyczny) oraz kaszeta 1.85

Różnica w formacie staje się szczególnie istotna jeśli scenografia ma znaczenie. W poniższym ujęciu format 2.40 umiejscawia postacie w kontekście scenograficznym okopu i karabinu maszynowego a jednocześnie pozwala trzymać bliskie plany. To nadaje ciężar temu o czym mówią.



Poniżej - format 1.85. W tym samym planie węższy format pozbawia kadr istotnych elementów scenografii.



Poniżej – format 1.77 (16:9). Ubytek scenografii jest jeszcze bardziej widoczny.



Porównanie kadrów formatu 2.40:1 i 1.85:1.



Powyżej – kadr 2.40.

Poniżej – kadr 1.85 o szerokości takiej samej jak powyższy kadr 2.40. Kasetka 1.85 pokazuje wyraźnie więcej góry i dołu.



Poniżej – kadr 1.85 o wysokości takiej samej jak kadr 2.40.



Poniżej - wszystkie trzy warianty na jednym zdjęciu. W zależności od kadrowania, format 1,85 może pokazywać tyle samo przestrzeni w poziomie, co kompozycja 2.40, ale wyrazistość kadru 2.40 jest inna.



Obiektywy anamorfotyczne używane w realizowanych przeze mnie filmach: *Egzekutor*, *As a bad dream* i *Legiony*.

Hawk Vantage C-series: *Egzekutor* (1999) reż. Filip Zylber

Obiektywy: Hawk C-Series. Pierwsza seria obiektywów Hawk.

<https://www.vantagefilm.com/en/products/hawk-anamorphic-lenses/c-series>

Pamiętam, że niedługo przed zdjęciami odwiedziłem Pawła Edelmana w hali WFDiF na planie „Pana Tadeusza” Wajdy. Paweł realizował zdjęcia w anamorfozie właśnie na Hawkach serii C. Był to drugi raz, kiedy mogłem spojrzeć w lupę kamery negatywowej z zamontowaną optyką anamorfotyczną. Negatywowej podkreślam, bo w takiej kamerze patrzy się przez lupę na obraz bezpośrednio wytworzony przez obiektyw na matówce, a nie jego interpretację na miniaturowym monitorze jak to ma miejsce w lupie kamery cyfrowej. Pierwszy raz było to na początku lat 90-tych, kiedy byłem w Londynie na stypendium British Council, zwiedzając londyńskie firmy ze sprzętem filmowym. Wrażenie było tak samo piorunujące. Obraz po prostu walił w oko – jak w logo PSC. Wiedziałem, że muszę w końcu zrobić film w anamorfozie. Okazja nadarzyła się szybko w filmie ***Egzekutor***.

Z powodów budżetowych musiałem zdecydować się na użycie bardzo limitowanego zestawu obiektywów. Do dyspozycji miałem tylko 3 ogniskowe z pełnego zestawu Serii C:

40 mm /T2.2-T16
50 mm /T2.2-T16
60 mm /T2.2-116
75 mm /T2.2-T16
100 mm /T2-T22
55 mm – 165 mm /T4-T22 (transfokator)

Zdecydowałem się na następujący zestaw, który okazał się wystarczający:

40 mm /T2.2
50 mm /T2.2
100 mm /T3
Do zestawu Hawków z serii C dołączył długi obiektyw:
250 mm /T3

Z jakiegoś powodu Niemcy z centrali w Weiden nie zdecydowali się wypożyczyć nam optyki. Obiektywy wzięliśmy z Londynu, więc posiadały wyskalowanie w stopach, co sprawiało pewne trudności w ostrzeniu. Plusem było to, że kiedy zorientowali się, że biorę tylko trzy ogniskowe zaproponowali obiektyw 250 mm za symboliczną opłatą – i to była, jak się potem przekonałem, bardzo zająca propozycja. Ten obiektyw stał się obowiązkowym elementem każdego kolejnego zestawu obiektywów Hawk.

Jakość optyczna tej pierwszej serii obiektywów Hawk wytrzymuje porównanie z najnowszymi konstrukcjami. Problemem jest ergonomia: podczas ostrzenia zmieniają długość a przednia soczewka się obraca. Nie są to problemy nie do przeskoczenia, ale mogą przeszkadzać w pracy na gimbalu zmieniając wyważenie. Hawk C-Series są obiektywami z przednim anamorfotem sztywno mocowanym do obiektywu sferycznego, ostrość tego układu jest ustawiona na nieskończoność.

Ostrzenie polega na kolimacji ostrości za pomocą układu sferycznych soczewek umieszczonych przed zablokowanym anamorfotem i obiektywem sferycznym. Metoda znana pod nazwą *variable collimating group*.

Obiektywy 40 mm i 60 mm okazały się świetne do ujęć we wnętrzach. Szczególnie w ciasnych wnętrzach naturalnych. Poziomy kąt widzenia obiektywu 40 mm, odpowiadający sferycznemu obiektywowi 20 mm, wyginał lekko obraz – tak jak to bywa także w szerszych obiektywach sferycznych – ale to nie przeszkadzało. Obie ogniskowe (40 mm i 60 mm) pokazywały dużo przestrzeni w poziomie, ale niewiele z góry i z dołu kadru. Kaszetowane formaty; duża kaszeta 1.85 i format telewizyjny 16:9 (1.77), są węższe, ale wyższe, w niewielkich wnętrzach, przy szerszych obiektywach, widać niepotrzebnie dużo podłogi lub sufitu. Anamorfoza eliminowała ten problem. Wygodniej też można było powiesić z góry lampy.

Najciekawszym i najszlachetniejszym obiektywem okazał się 100 mm. Pionowy 100-milimetrový kąt widzenia dawał wrażenie długiej optyki. To wrażenie było wzmocnione przez charakter poziomego kąta widzenia wynoszącego 50 mm – też raczej dłuższego niż szerszego. Mimo tego długoogniskowego wrażenia obiektyw pokazywał wystarczająco szeroko, żeby umiejscowić akcję w przestrzeni i swobodnie prowadzić narrację.

Ogromne wrażenie zrobił na mnie obiektyw 250 mm /T3. Minimalna ostrość tego obiektywu wynosiła co prawda aż 2 m, w związku z tym przy bliskich planach dioptrie były w częstym użyciu. Przy tej okazji wymyśliłem pewien trick umożliwiający użycie bliższych planów bez dioptrii. Otóż użycie ekstendera wydłużało ogniskową, ale nie zmieniało minimalnej ostrości – więc z minimalnej ostrości przy ekstenderze dało się osiągnąć bliższy plan. Problemem było to, że ekstender zdejmował dużo światła więc zawczasu trzeba było przewidzieć odpowiedni zapas ekspozycji. Trick wszedł do mojego stałego repertuaru – także przy stosowaniu obiektywów sferycznych. Ten obiektyw, w przeciwieństwie do pozostałych, był wyposażony w tylny anamorfot. Nie wiem jak to zrobili, ale jego obraz nie wyróżniał się na tle reszty zestawu.

Wszystkie obiektywy Hawk C-Series posiadają minimalną ostrość 1 m, więc do ciasnych zbliżeń i detali wykorzystywałem zestaw dioptersów lub ekstendery. Fotografowałem dużo detali, które na szerokim ekranie wywoływały potężne wrażenie, bez dioptersów byłyby niemożliwe do wykonania.

Testy pokazały, że obiektywy są bardzo dobre przy niskich poziomach oświetlenia, co pozwoliło mi na dość szczególne ustawienie oświetlenia w nocnych plenerach i we wnętrzach. Zastosowałem przerobione według mojego pomysłu lampy wykorzystujące żarówki sodowe w obudowach żarowych reflektorów 2 kW z soczewką Fresnela. Lampy zostały przerobione przez mistrza oświetlenia Piotra Ołozę i jego współpracowników. Odbłyśnik w obudowie reflektora wzmacniał światło a soczewka dodatkowo zawężała i koncentrowała promień. W tamtym czasie lampy sodowe stanowiły standardowe oświetlenie ulic. Noc w mieście była pomarańczowa. Wystarczyło więc wybrać ulicę z silnym oświetleniem, ewentualnie zamontować, nawet w kadrze – bo często takie lampy montowane były nisko w bramach i na podwórkach – uliczną lampę sodową i wzmocnić jej efekt fresnelowskimi sodówkami.

Intensywne zabarwienie nocnego pleneru można było kontynuować we wnętrzach, gdzie w niektórych scenach świeciłem przez gęste kolorowe zasłony, co wypełniało pokój intensywnie i niestandardowo zabarwionym światłem. Kolorystyczny efekt został skontrowany przez zastosowanie kopii eksploatacyjnych bez odbielania.

Kiedyś to była zabawa.

Hawk V-Series: *As a bad dream* (2003) reż. Antonio Mitrikeski

Obiektywy: Hawk V-Series. Druga seria obiektywów Hawk.

<https://www.vantagefilm.com/en/products/hawk-anamorphic-lenses/v-series>

Film był realizowany w chorwacko – macedońskiej koprodukcji. Zdjęcia realizowaliśmy głównie w Zagrzebiu. Sprzęt zdjęciowy pochodził z Vantage Films z Weiden, z bawarskiej siedziby firmy. Testy wykonałem tam na miejscu przy lekkim zdziwieniu pracownika opiekującego się naszą produkcją. Dziwił się po co wykonuję testy na ostrość i kontrast przy pełnym otworze. Ze sporą dozą nonszalancji, częściej, jak się niejednokrotnie przekonałem, w niemieckich kontaktach z Polakami, twierdził, że obiektywy są tak samo ostre i kontrastowe przy 4 i 5.6 jak przy pełnym otworze. Utrzymywał, że jedynym problemem jest bardzo mała głębia ostrości przy otwartej przesłonie i radzi mi znaleźć dobrego ostrzyciela. Grzecznie się uśmiechnąłem i zrobiłem pełne testy. Wywołałem je w monachijskim laboratorium lokalnej publicznej telewizji i tam obejrzałem. Jak było do przewidzenia okazało się rację miał tylko w części. Trzeba przyznać, że w większej części. Ostrość i kontrast przy pełnej przesłonie były lepsze niż w Hawkach C-Series, ale oczywiście spadały Na tyle jednak nieznacznie, że można sobie było pozwolić na zdjęcia z pełną dziurą. No, prawie pełną, bo przymyślałem o 1/3 dla przyzwoitości i w ten sposób realizowałem większość nocnych wnętrz i plenerów. Ponownie wziąłem tylko wybrane obiektywy.

Zestaw Hawk V-series to 15 obiektywów w tym dwa transfokatory.

25 mm /T2.2 - T16, 2.8 kg
30 mm/T2.2 - T16, 5.2 kg
35 mm/T2.2 - T16, 5.6 kg
40 mm/T2.2 - T16, 6.2 kg
50 mm/T2.2 - T16, 3.7 kg
60 mm/T2.2 - T16, 4 kg
75 mm/T2.2 - T16, 4.6 kg
100 mm/T2.2 - T16, 6.6 kg
135 mm/T3 - T22, 6.3 kg
180 mm/T3 - T22, 7.5 kg
250 mm/T3 - T22, 7.8 kg
350 mm/T4.2 - T32 (to obiektyw 250 mm /T3 z ekstenderem 1.4x), 8.4 kg
46-23 mm/T4 – T32, 7.4 kg
300-900 mm /T4 - 32 15.8 kg

O ile pamiętam, mój zestaw tworzyły obiektywy:

25 mm /T2.2
35 mm/T2.2
40 mm/T2.2
50 mm/T2.2
75 mm/T2.2
100 mm/T2.2
135 mm/T3
180 mm/T3
250 mm/T3 + eksteder 1.4x = 350 mm/T4.2

W tej serii zlikwidowano problem obrotu soczewki i wydłużania obiektywów przy ostrzeniu, ale powstał inny, może nawet poważniejszy. Problemem tego zestawu są duże rozmiary i ciężar obiektywów. To sprawia poważne trudności w pracy z ręki, szczególnie z kamerą na negatyw z kasetami 120 m. W lżejszych kamerach cyfrowych ciężar obiektywu przechyla kamerę do przodu. Zróżnicowana waga i rozmiar poszczególnych obiektywów powoduje konieczność sporych manipulacji przy zmianach ogniskowych. Również rozmiar przednich soczewek nie jest ujednoczony. Średnice sięgają od 125 mm (obiektywy: 50, 60, 75, 100, 135) do 156 mm (obiektywy 30 i 35).

Zawsze jakoś tak jest, że z pełnego zestawu wykorzystuje się najczęściej tylko kilka obiektywów. I w tym wypadku tak było. Znowu głównym obiektywem był 100 mm/T2.2.

Hawk V-Lite: *Legiony* (2019) reż. Dariusz Gajewski

Obiektywy: Hawk V-Lite Series. Czwarta seria obiektywów Hawk.

<https://www.vantagefilm.com/en/products/hawk-anamorphic-lenses/v-lite>

Nazwa V-Lite wskazuje z jednej strony na kontynuację serii V, a z drugiej strony na modyfikację rozmiarów i wagi obiektywów. To duża zmiana. Poprzednia seria „V” używana przeze mnie w filmie ***As a bad dream*** miała naprawdę wielkie i ciężkie obiektywy. Te są zdecydowanie lżejsze i poręczniejsze.

Pełny zestaw tworzą obiektywy:

28 mm / T2.2
35 mm / T2.2
45 mm / T2.2
55 mm / T2.2
65 mm / T2.2
80 mm / T2.2
110 mm / T3
140 mm / T3.5

W zestawie nieistniejącej już firmy Non-Stop brak było dwóch obiektywów: 80 mm i 140 mm, w momencie zakupu optyki te dwa obiektywy jeszcze nie istniały. Ich brak nie przeszkadzał mi, tym bardziej, że firma Non-Stop skontaktowała się z Vantage i poprzez swoje kontakty dołożyła do zestawu bardzo potrzebny obiektyw 250 mm/T3 z ekstenderem 1.4x. W zestawie z Non-Stop był także ekstender 2x, z którego często korzystałem.

Zestaw, którym się posługiwałem na zdjęciach obejmował:

28 mm / T2.2
35 mm / T2.2
45 mm / T2.2
55 mm / T2.2
65 mm / T2.2
110 mm / T3
250 mm / T3, 300 mm / T4.5 (z extenderem 1.4x), 500 mm / T5.6 ½ (z extenderem 2x)

Na kamerę „B”, którą szwenkowałem, przeważnie zakładałem obiektyw 250 mm, którym realizowałem zbliżenia. W plenerze obiektyw często był wyposażony w ekstender 2x, który zdejmuję 2 przesłony, ale przy dużej czułości Alexy i zdjęciach w plenerze nie było z tym problemu. We wnętrzach zwykle wystarczała jaśniejsza wersja bez ekstendera – 250 mm/T3.

W tym czasie w Polsce były dostępne dwa typy szkieł anamorficznych Kowa – na których zrealizowane były dwie sekwencje ze zdjęciami Tomiaka i Łebkowskiego, oraz Arri Master Anamorphic. Z obu zestawami optyki miałem kłopot. W żadnym nie było naprawdę długiego obiektywu – a ja już dobrze znałem zalety Hawk 250 mm/T3. Ale to nie był jedyny problem.

Obiektywy Kowa Prominar były produkowane w Japonii w latach 70. Zestaw jest bardzo ograniczony. Składa się tylko z 4 obiektywów. Wszystkie są niewielkich rozmiarów. Wygodnie nimi pracować z ręki, z gimbała i stedicamu. Dają specyficzny, wyrazisty, ale mało kontrastowy obraz, który okazał się trudny w korekcji. Zauważyłem, że duża ilość kontrowego światła lub duża ilość jasnego nieba w kadrze powodowała zmiany kolorystyczne. Jak na mój gust są stanowczo zbyt miękkie, szczególnie w scenach z dymem, a takich miałem mieć wiele.

ARRI Master Anamorphic okazały się po testach boleśnie kliniczne. Dają chirurgicznie czysty obraz, bez śladu naturalności i lekkości do jakich przyzwyczały mnie Hawki. Nie pamiętam z jakiego powodu – prawdopodobnie ze względów finansowych – obiektywy anamorficzne Panavision były poza zasięgiem.

Kowa Cine Prominar: *Legiony* (2019) – sekwencja tytułowa i sekwencja bitwy pod Rokitną reż. Dariusz Gajewski

Dwie sekwencje zrealizowane przez Arka Tomiaka i Mikołaja Łebkowskiego były kręcone jako zdjęcia uciekające rok przez zasadniczym okresem zdjęciowym. Pierwsza zrealizowana przez nich sekwencja to sekwencja pod czołówkę – ucieczka głównego bohatera przed carskim patrolem. Czas ekranowy: 00:01:59 – 00:04:39, 00:05:57 – 00:06:37. Druga sekwencja to sekwencja bitwy pod Rokitną. Czas ekranowy: 00:51:33 – 01:03:30.

Zestaw obiektywów Kowa:

Kowa Cine Prominar Anamorphic 40 mm/T2.3,
Kowa Cine Prominar Anamorphic 50 mm/T2.3,
Kowa Cine Prominar Anamorphic 75 mm/T2.8,
Kowa Cine Prominar Anamorphic 100 mm/T3.4,

Obiektywy anamorfotyczne – podsumowanie

Zalety i wady formatów szerokoekranowych 2.40: anamorfotycznego i sferycznego Super 35

W wiele z często wymienianych zalet i wad to opinie oparte na stereotypach wynikających z przestarzałych praktyk produkcyjnych, niektóre sprowadzają się do osobistych preferencji: "za" jednego operatora może być "przeciw" innemu. Ważne jednak, by oddzielić fakty od nieuzasadnionych subiektywnych opinii.

Wybór formatu zależy nie tylko od twórców, lecz także od producenta. Jest decyzją artystyczną, ale nie dowolną, jest wyborem z ograniczonej palety możliwości. Artystyczny, czy twórczy aspekt wyboru formatu determinuje narrację wizualną, inscenizację, język filmowy, więc i wrażenie, jakie otrzymuje widz. Ze specyfiki narracji w szerokoekranowej optyce anamorfotycznej wynikną kreatywne i produkcyjne decyzje podczas preprodukcji, zdjęć i postprodukcji.

Zalety formatu szerokoekranowego 2.40 w obu wersjach: anamorfotycznej i kaszetowanej

1. Pole widzenia: najbardziej zbliżone do normalnego pola widzenia.
2. Kompozycja: obraz anamorfotyczny 2.40 ułatwia tworzenie złożonych kompozycji. Faktem jest, że format kaszetowany 2:40 także to umożliwia.
3. Można zrobić zbliżenie dwóch postaci jednocześnie.
4. Akcja może być rozciągnięta na szeroką przestrzeń kadru.
5. Obiekt może być umieszczony na skrajnej krawędzi kadru, a pusta przestrzeń kadru podkreśla ten obiekt.
6. Obiekty mogą być używane do zasłaniania części kadru, tworząc sztucznie mniejszy współczynnik proporcji dla danej sceny lub kąta kamery. Gordon Willis zrobił to skutecznie w filmie **Manhattan** (1979) w reżyserii Woody Allena.
7. Współczynnik proporcji dla filmów akcji. 2.40 to tradycyjnie format i współczynnik proporcji wybierany dla filmów z dużą ilością akcji lub dużymi wartościami produkcyjnymi. Z drugiej strony, wiele kameralnych dramatów również zostało sfotografowanych w tym formacie, między innymi wspomniany **Manhattan**.
8. Oświetlenie: podczas filmowania wewnątrz, sufity zwykle są poza kadrem, co ułatwia umieszczenie tam lamp. W nocnych plenerach lampy na podnośnikach mogą być umieszczone niżej.

Zalety anamorfotycznego formatu 2.40

1. Podczas filmowania na negatywie 35 mm zaletą jest większy o 31% obszar negatywu w stosunku do formatu 1.85 opartego o klatkę porównywalnej wielkości. W efekcie anamorfotyczny obraz 2.40 daje wrażenie większej ostrości, ponieważ mniejsze ziarno i mniejsze powiększenie (w pionie) sprawiają, że obraz wydaje się bardziej ostry i wyrazisty.
2. Podobnie jest w kamerach cyfrowych: obszar klatki w kamerach cyfrowych dedykowanych anamorfotyzacji odpowiada wielkością tradycyjnej 4-perforacyjnej klatki na negatywie i dysponuje większą ilością elementów światłoczułych przetwornika niż szerokoekranowe kaszetowane formaty oparte na klatce porównywalnej wielkości.
3. Jakość obrazu filmowego: obraz z anamorfotyzacji wyraźnie zyskuje na jakości, podczas skanowania negatywu rozdzielczości 4K lub wyższej, z przeznaczeniem do projekcji w kinach cyfrowych.

Obszar negatywu formatu anamorfotycznego jest na tyle duży, że wielkość ziarna jest porównywalna z rozdzielczością projektora cyfrowego 4K w związku z tym mało zauważalna. Dlatego korzyści ze skanowania w 4K są wyraźne niezależnie od tego czy projekcja odbywa się w cyfrowym kinie 4K, cyfrowym kinie 2K, czy też na telewizorze HD. Wyraźne ziarno na wielu filmach 1.85 i 2.40 realizowanych na klatce Super 35 jest wyraźnie widoczne nawet na projektorach 2K.

4. Anamorfotyczne artefakty obrazu: to, co kiedyś było postrzegane jako negatywna cecha obiektywów anamorfotycznych, obecnie jest cenione przez wielu filmowców jako zaleta. Dotyczy to owalnego kształtu blików, charakterystycznej i nieoczywistej głębi ostrości, często małej głębi wynikającej ze stosowania dłuższych ogniskowych a także pojawiania się flar.
5. Obraz anamorfotyczny bardziej kompatybilny z projekcją 70 mm niż optyka sferyczna. Obszar negatywu anamorfozy jest większy niż 1.85 lub 2.40 na klatce Super 35, co skutkuje drobniejszym ziarnem na kopiach 70 mm. Ponadto, proporcje obrazu mogą w większym stopniu wypełniać cały kadr odbitki 70 mm w formacie 2.2:1. Ta kwestia jest oczywiście istotna tylko w przypadku specjalnych wysokobudżetowych produkcji.

Wady (często pozorne) formatu 2.40 w obu wersjach: anamorfotycznej i kaszetowanej

1. Budowa dekoracji: można się spotkać z obawami, że budowana dekoracja musi być szersza ze względu na szersze proporcje obrazu. Faktycznie, szeroki ekran może ujawnić braki i niedoróbki scenografii na bokach kadru. Niedoróbki scenografii czy brak w liczbie statystów. Ale z drugiej strony, scenografia może być niższa.
2. Nie da się racjonalnie twierdzić, że do szerokiego ekranu pasują tylko szerokie wnętrza naturalne i szerokie plenery. Moje doświadczenia wskazują, że jest przeciwnie. W ciasnych wnętrzach, np. niewielkich kuchniach w blokach, format 2.40 sprawdza się lepiej niż formaty 1.85:1 czy 1.77:1, bowiem pokazuje więcej przestrzeni po bokach – tam gdzie rozgrywa się akcja, a nie u góry lub w dole kadru.
3. Inscenizacja: niektórzy reżyserzy mają trudności z inscenizacją w szerokim formacie.

Wady (często pozorne) anamorfotycznego formatu 2.40

1. Koszty sprzętu zdjęciowego: często mówi się, że obiektyw anamorfotyczny jest droższy od obiektywów sferycznych. Jednak współcześnie różnica w kosztach między zestawem obiektywów anamorfotycznych a zestawem optyki sferycznej do formatu Super 35 jest znikoma.
2. Natomiast różnica pomiędzy sferyczną optyką pełnoklatkową a anamorfotyczną jest duża. Optyka pełnoklatkowa jest obecnie droższa.
3. Koszty sprzętu oświetleniowego: producenci i kierownicy produkcji często wyrażają obawę, że optyka anamorfotyczna wymaga dużo światła. Jednak prawda jest taka, że czułość kamer cyfrowych zwiększyła się tak dalece, że nie ma potrzeby zwiększania zestawu oświetleniowego przy użyciu optyki anamorfotycznej. Przeciwnie, trzeba zadbać o dobrej jakości filtry ND.
4. Kompozycja: pojedyncze zbliżenia skutkują szerokimi obszarami po obu stronach twarzy, co może rozpraszać uwagę. Jest to pogląd bardzo subiektywny. Moim zdaniem jest przeciwnie, pusta przestrzeń skupia uwagę na twarzy. Dodatkowo, pamiętajmy, że ta głębia ostrości ma w anamorfozie inny charakter niż nieostrość w obiektywach sferycznych – co dodatkowo koncentruje uwagę na ostrych elementach obrazu.
5. W kamerach ARRI format anamorfotyczny może być zapisany w kodeku ProRes. ARRI RAW jest dla anamorfozy niedostępny.

Zalety sferycznego formatu 2.40

1. Głębia ostrości: fotografowanie z obiektywem sferycznym zwiększa głębię ostrości w porównaniu z obiektywem anamorfotycznym dla takiego samego poziomego kąta widzenia i tej samej przesłony. Aby uzyskać taki sam poziomy kąt widzenia jak obiektywy anamorfotyczne, obiektywy sferyczne muszą mieć dwukrotnie krótszą ogniskową, co wydatnie zwiększa głębię ostrości. Na przykład, obiektyw anamorfotyczny o ogniskowej 50 mm, ma ten sam poziomy kąt widzenia jak obiektyw sferyczny o ogniskowej 25 mm.
2. W przypadku wszystkich obiektywów krótsze ogniskowe mają większą głębię ostrości, jednak przy otwartych przesłonach współczesne obiektywy sferyczne są podobnie płytkie jak anamorfotyczne.
3. Koszty: często wymienianą zaletą jest oszczędność w porównaniu z obiektywami anamorfotycznymi. Jak wspomniałem staje się to coraz mniej prawdziwe dzięki wielu ekonomicznym opcjom oferowanym obecnie przez wypożyczalnie. Ale pamiętajmy, że dotyczy to optyki sferycznej dla formatów do wielkości Super 35. Optyka sferyczna pełnoklatkowa jest zwykle droższa niż anamorfoza.
4. Różne proporcje finalnej edycji filmu: technicznie rzecz biorąc istnieje możliwość nakręcenia filmu kadrowanego do formatu 2.40 i zapisywanego w pełnej klatce Super 35 – podobnie jak kręcono oryginalny format 2.40 na negatywie – a następnie wypuszczenia go zarówno w formacie 2.40 – do kina, jak i do streamingu – w formacie 1.85. Format 1.85 można uzyskać z oryginalnego materiału poprzez rozszerzenie górnej i dolnej części kadru. Byłby to oczywiście poważny kompromis w stosunku do oryginalnej kompozycji, ale niektóre platformy streamingowe we własnych produkcjach nie akceptują formatu 2.40.
5. Rozmiar obiektywów: obiektywy sferyczne są znacznie mniejsze niż obiektywy anamorfotyczne, dzięki czemu kamerę z niewielkimi obiektywami sferycznymi da się zmieścić tam gdzie nie wejdą większe obiektywy anamorfotyczne.
6. W wielu obiektywach anamorfotycznych nie da się ustawić ostrości tak blisko kamery, jak w ich sferycznych odpowiednikach o tym samym kącie widzenia.

Wady sferycznego formatu 2.40

1. Najbardziej zauważalną wadą formatu 2.40 realizowanego w systemie Super 35 jest mała wielkość klatki na negatywie lub obszaru na sensorze. Negatyw anamorfotyczny ma o ponad 53% większą powierzchnię. Obraz zeskanowany z negatywu i wyświetlony w rozdzielczości 4K ujawni znaczą różnicę pomiędzy obrazem z anamorfozy i z Super 35. Anamorfoza ma większą ostrość i wyrazistość obrazu. Jednak w kamerach cyfrowych ta różnica zdaje się być znacznie mniej zauważalna. Obraz formatu 2.40 realizowany obiektywami sferycznymi jest równie satysfakcjonujący cyfrowa anamorfoza.
2. Jeżeli z jakiegoś powodu jest planowana projekcja z kopii światłoczułych obraz w formacie 2.40 musi być przeformatowany ze względu na konieczność zmieszczenia ścieżki dźwiękowej. Nie stanowi to problemu jeśli film jest przeznaczony do projekcji cyfrowej.

Testy obiektywów anamorfotycznych – technika negatywowa i cyfrowa

Poniższa lista jest kompilacją moich własnych doświadczeń, rekomendacji i porad innych autorów zdjęć, informacji zawartych w publikacjach takich jak miesięcznik „American Cinematographer”, „British Cinematographer” oraz podręcznikach „The American Cinematographer Manual” wydania 10 i 11, „Manual for Cinematographers” Davida Samuelsona. Lista dotyczy w szczególności optyki anamorfotycznej, ale oczywiście, także optyki sferycznej.

1. Testy kamer filmowych i cyfrowych powinny być wykonywane z każdym obiektywem przy pełnym otworze przysłony, a także przy innych przestonach, które mogą być używane. Jest to istotne ze względu na duże wynikowe powiększenie (2x) anamorfozy.
2. Jakość optyczna większości starszych obiektywów anamorfotycznych ulegnie znacznej poprawie po zmniejszeniu przysłony o kilka stopni. Warto sprawdzić czy damy radę wygodnie pracować przy przymknięciu obiektywu do przysłony optymalnej dla ostrości – czyli czy wystarczy ekspozycji oraz czy głębina ostrości jest właściwa – w tym wypadku, czy przymknięcie nie spowoduje niechcianego zwiększenia głębi ostrości.
3. W przypadku niektórych starszych konstrukcji (np. Hawk V, a nawet jeszcze starszych Hawk C-series) i współczesnych obiektywów, takich jak; ARRI Master Anamorphics, dobry kontrast i ostrość jest osiągalna nawet przy dużych otworach przysłony. Warto sprawdzić wtedy głębię ostrości – może być bardzo mała nie tylko w odległościach i planach portretowych, także w planach średnich a nawet w szerszych realizowanych dłuższymi ogniskowymi.
4. Warto sprawdzić zmianę kontrastu i ostrości przy przymknięciu do T4 i T5,6 – nie tylko w centrum, ale także na górze i na dole kadru, także po obu bokach.
5. Warto obserwować charakter nieostrości, także astygmatyzmu; głównie na górze i dole obrazu – w ostrości i w nieostrości.
6. Ważne by oglądać testy na dużym ekranie, w optymalnych warunkach – to znaczy w odpowiedniej odległości od ekranu – w około 1.5 wysokości ekranu. Filmy anamorfotyczne są przeznaczone do wyświetlania na dużych ekranach – zarówno kin jak i telewizorów.
7. Obiektywy powinny być testowane także poza salą prób operatorskich. Dopiero testy wykonane w realnych warunkach; zdjęcia w plenerze, wnętrzach oraz portrety w różnych planach określą prawdziwy charakter obiektywów.
8. Ocena ostrości w lupie jest dla operatora kamery znacznie trudniejsza podczas zdjęć z obiektywami anamorfotycznymi. Dlatego kluczowe jest danie szansy ostrzycielom. Trzeba zlecić sprawdzenie kolimatorem osadzenia każdego obiektywu a następnie wykonać test znaczników ostrości na obiektywach – szczególnie przy otwartej przysłonie i dla małych odległości ostrzenia. Oczywiście testy wykonujemy w obecności ostrzycieli – niech się wcześniej mierzą z problemem.
9. Jakość obiektywu (szczególnie starszych konstrukcji) może ulec drastycznej zmianie po ustawieniu ostrości na najbliższe odległości, więc trzeba testować obiektywy dla małych nastawów ostrości. Trzeba zwrócić uwagę na ewentualny spadek jasności obiektywu przy ostrzeniu na mały dystans. Obiektywy niektórych serii mogą stracić jasność nawet 3/4 przysłony. W niektórych przypadkach lepiej będzie zastosować słabe dioptrie; +1/4 lub 1/2 zamiast ustawiania ostrości na bliski zakres. Testy to wykażą.
10. Warto sprawdzić jak spada głębina ostrości w zależności od nastawienia ostrości. Przy ostrzeniu do blizy różne konstrukcje mogą dawać znacznie różniące się efekty – nawet przy ustawieniu tej samej ostrości i tej samej wartości przysłony. Jest to szczególnie istotne, bo chodzi o nastawy ostrości w portretowym zakresie. W tym teście ujawni się charakter obiektywów w podstawowym i najczęściej wykorzystywanym typie ujęć - w portrecie.
11. Różne typy konstrukcji obiektywów anamorfotycznych, różne serie i zestawy dają bardzo różniące się charakterystyki obrazu. Wiele konstrukcji znalazło wiernych zwolenników. Na przykład ja - bardzo lubię charakter obrazu Hawków C-series i V-Lite series. Decyzja o wyborze obiektywów określonej serii lub producenta ma implikacje zarówno estetyczne, jak i praktyczne.
12. Rodzaj flar, które mogą być wytwarzane, jest unikalny dla konkretnego typu konstrukcji i konkretnej ogniskowe w zestawie. Przygotowanie powinno obejmować testowanie flar i tych potencjalnie unikalnych efektów, niezależnie od tego, czy są one pożądane, czy nie.
13. To, co kiedyś było uważane za błąd, teraz daje pożądane efekty. Podczas filmowania przy otwartej przysłonie, miękkość obrazu, różne zniekształcenia i flary są wykorzystywane jako forma organicznego zmiękczenia i ucieczki od czasem mechanicznie nieskazitelnego obrazu cyfrowego.

Ocena testów

1. Podczas oceny testów ważne jest, aby badać obrazy w odpowiedniej odległości od ekranu i na ekranie o wystarczającym rozmiarze. Standardowy ekran laptopa (13"-17") czy monitora (24"-27") nie pozwala na ocenę jakości obrazu anamorfoficznego.
2. Odległość, z jakiej powinno się oglądać obraz testowy, jest mierzona wielokrotnością wysokości ekranu. Oczywiście im bliżej ekranu znajduje się użytkownik, tym większe jest powiększenie i tym wyraźniej widać jakość obrazu.
3. Większość dużych nowoczesnych sal kinowych ma głębokość nie większą niż 3 do 3 1/2 wysokości ekranu. Testy powinniśmy oceniać w odległości od 1 do 1.5 wysokości ekranu.
4. Przykład: oglądanie obrazu IMAX i obrazu telewizyjnego o standardowej rozdzielczości i ocena ostrości z odległości 7 wysokości ekranu da w obu przypadkach wrażenie takiej samej rozdzielczości i ostrości. To teoretyczny przykład, bo system IMAX nie wykorzystuje tak głębokich sal kinowych. W systemie IMAX ostatni, tylny rząd rzadko znajduje się w odległości większej niż 1 wysokość ekranu od ekranu a spektakularna ostrość jest możliwa dzięki fantastycznie wysokiej rozdzielczości obrazów tego systemu. Jeżeli zbliżymy się na odległość odpowiadającą 6 wysokościom ekranu, wrażenie ostrości obrazu telewizyjnego zacznie spadać, podczas gdy IMAX dalej będzie wyglądał ostro. Obraz IMAX będzie ostry nawet bliżej niż pół wysokości ekranu.
5. W przypadku HDTV (1920 x 1080) piksele na obrazie będą już widoczne w odległości mniejszej niż 3 wysokości ekranu. W dużych salach kinowych widzowie siedzą najczęściej nie dalej niż 3 wysokości ekranu od obrazu a często bliżej niż 2 wysokości ekranu.
6. Wiele domów postprodukcyjnych posiada sale projekcyjne, w których widzowie mogą znajdować się nawet od 6 do 8 wysokości ekranu od obrazu. Siedząc tak daleko od ekranu nie można w pełni jakości obrazu, łatwo można przyjąć, że jakość obrazu jest właściwa, a nawet doskonała. Jednak przy ocenie w odległości od 1,5 do 2 wysokości ekranu, ocena może być diametralnie inna. Podsumowując można stwierdzić, że oceniając jakość obrazu, należy siedzieć w odległości nie większej niż półtorej wysokości ekranu.
7. Obraz na kinowym ekranie zajmuje największy obszar w kaszecie 1.85:1. Jest tak samo szeroki jak wyświetlany na tym ekranie obraz w formacie 2.4:1, ale ma większą wysokość. Format 2.40:1 wyświetlany w kinie nie wypełnia całej powierzchni ekranu, zostawia pas z góry i z dołu. Łatwo sprawdzić idąc do kina na film kręcony w anamorfozie.
8. Ekran telewizora: największy obraz jest, oczywiście, przy formacie odpowiadającym proporcjom ekranu, czyli najczęściej 16:9.

CZĘŚĆ III - Aneks

Anamorfoza i Super 35 – w kamerach cyfrowych

Rozważmy możliwości szerokoekranowe kilku współczesnych kamer cyfrowych. Poniższe porównania są wstępem do indywidualnego rozważenia użycia kamer w różnych opcjach formatu szerokoekranowego.

W idealnej sytuacji należałoby przeprowadzić testy porównawcze wykorzystując różne szerokoekranowe opcje zapisu z zastosowaniem wybranej optyki i obejrzeć je w odpowiedniej odległości na największym ekranie jaki jest przewidziany dla dystrybucji.

Arri Alexa 35.

Wielkość sensora: 27.99 mm x 19.22 mm (1.102" x 0.757")
Proporcje boków: 1,4563 (prawie 3:2)
Natyczna rozdzielczość sensora: 4 608 x 3 164

Trzeba zwrócić uwagę, że formaty anamorfotyczne są przewidziane dla klatki mniejszej niż maksymalna powierzchnia sensora. Są przystosowane do obiektywów zaprojektowanych dla formatu akademickiego i Super 35. Po drugie, warto zauważyć, że formaty anamorfotyczne wymagają użycia kodeku ProRes a nie ARRIRAW.

Wybrane opcje formatów zapisu obrazu kamery ARRI Alexa 35¹.

Nazwa	Proporcje	Fotokomórki sensora / piksele w pliku	Wymiary klatki (Sensor area) mm	Format pliku (recording codec)	Format
4.6K 3:2 Open Gate	3:2 (1.4563:1)	4 608 x 3 164	27.99 x 19.22	ARRIRAW i ProRes	
4.6K 16:9	16:9 (1.77:1)	4 608 x 2 592	27.99 x 15.75	ARRIRAW i ProRes	
4K	16:9 (1.77:1)	4 096 x 2 304	24.88 x 14.0	ARRIRAW i ProRes	
4K	2:1 (2:1)	4 096 x 1 716 4 096 x 2 048	24.88 x 10.42	ARRIRAW i ProRes	Super 35 (2:1)
4K	6:5 2.39:1 Ana 2x	3 328 x 2 790 4 096 x 1 716	20.22 x 16.95	ProRes	Anamorfoza (2.4:1)
3.8K	2:1 (2:1) Ana 2x	3 072 x 3 072 3 840 x 1 920	18.66 x 18.66	ProRes	Anamorfoza (2:1)

¹ Strony ARRI:

<https://www.arri.com/en/camera-systems/cameras/alexa-35#support-for-any-situation>

<https://www.arri.com/en/camera-systems/cameras/alexa-35/alexa-35-recording-formats>

<https://www.arri.com/resource/blob/378944/5f5354e93792ea9c2b955c93f3e4b782/2024-07-arri-formatsandresolutionsoverview-4-5-data.pdf>

Formaty Open Gate wymagają pełnoklatkowych obiektywów pokrywających krążek obrazu o średnicy 33.96 mm. Skupię się na porównaniu pełno-klatkowego szerokoekranowego formatu kaszetowanego oznaczonego przez ARRI jako *4K 2:1* o proporcjach boków 2:1 do obu formatów anamorfozy: *4K 2.39:1 Ana 2x* oraz *3.8K 2:1 Ana 2x*.

- **Format kaszetowany 4K 2:1** rejestruje obraz na klatce: 24.88 mm x 10.42 mm. Wymaga obiektywów przystosowanych do większego formatu, pokrywającego krążek obrazu o średnicy 26.98 mm. Wykorzystuje mniej fotokomórek (photosites) na sensorze (4 096 x 1 716 = 7 028 736) niż anamorfoza *4K 6:5 2.39:1 2x*, ale – ciekawe – zapisuje większą ilość pikseli w pliku 4 096 x 2048 = 8 388 608.
- **Format anamorfotyczny 4K 2.39:1 Ana 2x** wykorzystuje węższą, ale wyższą klatkę: 20.22 mm x 16.95 mm. Przypominam, że specyfikacja SMPTE dla wielkości klatki anamorfotycznej na negatywie wynosi 20,955 mm x 17,526 mm. Co ciekawe ta specyfikacja wskazuje na wykorzystanie większej niż ilości foto komórek (3 328 x 2 790 = 9 285 120), ale finalnie zapisuje mniej pikseli 4096 x 1716 = 7 028 736.

Zarówno specyfikacja SMPTE jak i specyfikacja ARRI dla Alexy 35 mają bardzo zbliżone proporcje boków. Proporcje boków klatki anamorfozy Alexy = 1.1929. Specyfikacja SMPTE = 1.956. To skutkuje finalną proporcją boków wyświetlanego obrazu wynoszącą $2 \times 1.19 = 2.38$, więc nie 2.39 jak sami piszą w opisie, ani nie 2.40 – jak się powszechnie uważa. W praktyce różnica nie jest istotna.

- **Format anamorfotyczny 3.8K 2:1 Ana 2x** jest dosyć oryginalną propozycją, bo wykorzystuje kwadratową klatkę 18.66 mm x 18.66 mm. Wykorzystuje tyle samo fotosensorów w pionie i poziomie i zapisuje plik w rozdzielczości 3 840 x 1 920.

Arri Alexa Mini

Spójrzmy na możliwości kamery Arri Alexa Mini³ na której realizowałem zdjęcia do filmu *Legiony*.

Nazwa	Proporcje	Fotokomórki sensora i piksele w pliku	Wymiary klatki (Sensor area) mm	Format pliku (recording codec)	Anamorfoza i/lub Super 35
4K UHD	16:9 (1.77:1)	3 200 x 1 800 3 840 x 2 160	26.40 x 14.85	ProRes	
3.4K OG*	16:9 (1.77:1)	3 424 x 2 202	28.25 x 18.17	MXF/ARRIRAW	Open Gate

³ Strony ARRI:

<https://www.arri.com/en/camera-systems/cameras/legacy-camera-systems/alex-mini>
<https://www.arri.com/resource/blob/378944/5f5354e93792ea9c2b955c93f3e4b782/2024-07-arri-formatsandresolutionsoverview-4-5-data.pdf>

2.8K OG*	4:3 (1.33:1)	3 424 x 2 202 2 880 x 2 160	23.76 x 17.82	MXF/ARRIRAW	Open Gate
2.8K	(1.41:1)	2 880 x 1 620 2 880 x 1 620	23.76 x 13.37	MXF/ARRIRAW	
2.39:1 2K Ana (OG* 3.4K)	2:39:1	3 424 x 2 202 2 560 x 2 145	21.12 x 17.70	MXF/ARRIRAW	Open Gate
2.39:1 2K Ana	2:39:1	2 560 x 2 145 2 048 x 858	21.12 x 17.70	ProRes	

* Open Gate – wszystkie formaty oznaczone literami OG (Open Gate) wykorzystują całą powierzchnię sensora a wybrany format jest zapisywany w oparciu o metadane.

Jak widać z powyższej tabeli najkorzystniejszy pod względem rozdzielczości i informacji w pliku jest format **2.8K OG 4:3 (1.33:1)**, wykorzystujący 3 424 x 2 202 fotokomórek sensora na powierzchni 23.76 mm x 17.82 mm i zapisujący 2 880 x 2 160 pikseli w kodeku MXF/ARRIRAW. Zdecydowałem się używać tego formatu, a nie dedykowanego formatu anamorfotycznego. Wybrany format ma proporcje 4:3, czyli 1.33:1, więc anamorfoza 2x dawała obraz o proporcjach 2:66:1. W postprodukcji, przed finalnym eksportem, przyciąłem boki obrazu do wymaganych proporcji 2.39:1. Liczyłem, że ten niewielki zapas po obu stronach kadru pewną swobodę w dokadrowaniu i rzeczywiście, kilkakrotnie wykorzystałem tę możliwość.

Format **2.39:1 2K Ana OG 3.4K**, dedykowany do anamorfozy, wykorzystuje – według informacji ARRI - tę samą ilość fotokomórek sensora, czyli 3 424 x 2 202, ale – także według informacji ARRI - używa powierzchni sensora o wymiarach 21.12 mm x 17.70 mm. Zapisuje 2 560 x 2 145 pikseli w kodeku MXF/ARRIRAW – czyli nieco mniej niż format **2.8K OG 4:3 (1.33:1)**.

Sony Venice 6K / Sony Venice 2 8.6K

Wydaje się, że to firma Sony, wprowadzając na rynek kamery Venice, uruchomiła rywalizację o prymat w zakresie wielkości sensora. Obie wersje kamery Sony Venice i Venice 2 mają duży sensor (full frame) 36 mm x 24 mm. Venice 2 może być wyposażona w sensor o mniejszej lub większej rozdzielczości. W tym porównaniu zajmę się sensorem o większej rozdzielczości. W Venice i Venice 2 istnieje możliwość pracy na zmniejszonym obszarze sensora – dla możliwości zastosowania optyki zaprojektowanej do klatek formatu akademickiego i Super 36, także optyki anamorfotycznej.

Sony Venice 6K

Dokładne wymiary sensora to 36.2 mm x 24.4 mm, ale specyfikacja techniczna wskazuje, że praktyczne wykorzystanie powierzchni ogranicza się do obszaru 36 mm x 24 mm. Sensor umożliwia rejestrację obrazu w rozdzielczości do 6 045 w poziomie i 4 032 w pionie. Wykorzystywanie optyki używanej do formatów; niemego, akademickiego i Super 35 umożliwia tryb określany jako „Super 35”. Natywnie obsługuje format Super 35 wykorzystując obszar 24.3 mm x 18 mm, odpowiadający klatce na taśmie filmowej z poczwórną perforacją. Pracuje w rozdzielczości 4 096 x 3 024.

Tryb anamorfotyczny wymaga kupienia dodatkowej licencji. Także tryb pełnej klatki (full frame), co w tym wypadku oznacza wykorzystanie pełnej szerokości sensora, wymaga dodatkowej licencji.

Spójrzmy na wybrane możliwości realizacji formatów szerokoekranowych⁴:

6 048 x 4 032 pikseli (6K), 35.9 mm x 24 mm, proporcje 3:2, czyli 1.5:1, dowolne kaszetowanie w post.
6 054 x 3 272 pikseli (6K), 36 mm x 19 mm, proporcje 1.85:1, duża kaszeta full frame.
6 054 x 3 192 pikseli (6K), 36 mm x 19 mm, proporcje 17:9 (1.88:1)
6 048 x 2 534 pikseli (6K), 35.9 mm x 15 mm, proporcje 2.39:1, szeroki format full frame kaszetowany
4 096 x 3 432 pikseli Ana (4K), 24.3 mm x 20.04 mm, proporcje 6:5 (1.2:1), czyli po anamorfozie 2.4:1.
4 096 x 3 024 pikseli Ana (4K), 24.3 mm x 18 mm, proporcje 4:3 (1.33:1), po anamorfozie 2.66:1.
4 096 x 2 160 pikseli (4K), 24.3 mm x 12.8 mm, proporcje 17:9 (1.88:1), tryb Super 35
4 096 x 1 716 pikseli (4K), 24.3 mm x 10.3 mm, proporcje 2.39:1, szeroki ekran w trybie Super 35

Porównajmy ilość pikseli w 4 formatach szerokoekranowych:

Super 35 6K 2.39:1 full frame	= 15 325 632 pikseli
Ana 4K 6:5	= 14 057 472 pikseli
Ana 4K 4:3	= 12 386 304 pikseli
Super 35 4K 2.39.1	= 7 028 736 pikseli

Wyraźnie widać, że różnica w ilości pikseli pomiędzy pełnoklatkowym (full frame) formatem 6K a obiema opcjami anamorfozy 4K jest niewielka. Jednak, by użyć szerokiego ekranu 2.39:1 w wersji pełnoklatkowej, potrzebujemy dedykowanych obiektywów, których wciąż jest niewiele, a zestawy tej optyki są mało zróżnicowane pod względem ogniskowych – w porównaniu do zestawów dedykowanych do formatów tradycyjnych. Jeżeli więc zależy nam (lub producentom) na szerokim ekranie i dużej rozdzielczości może wygodniej będzie użyć optyki anamorfotycznej niż kaszetaować pełną klatkę.

Wyraźnie widać także dużą różnicę pomiędzy wymienionymi wyżej wymienionymi trzema formatami a formatem kaszetowanym 2.39:1 realizowanym na klatce Super 35. Różnica w ilości pikseli jest niemal dwukrotna, co może z jednej strony zniechęcać do formatu kaszetowanego w wielkości tradycyjnej klatki a z drugiej – skłaniać do rozważenia anamorfozy.

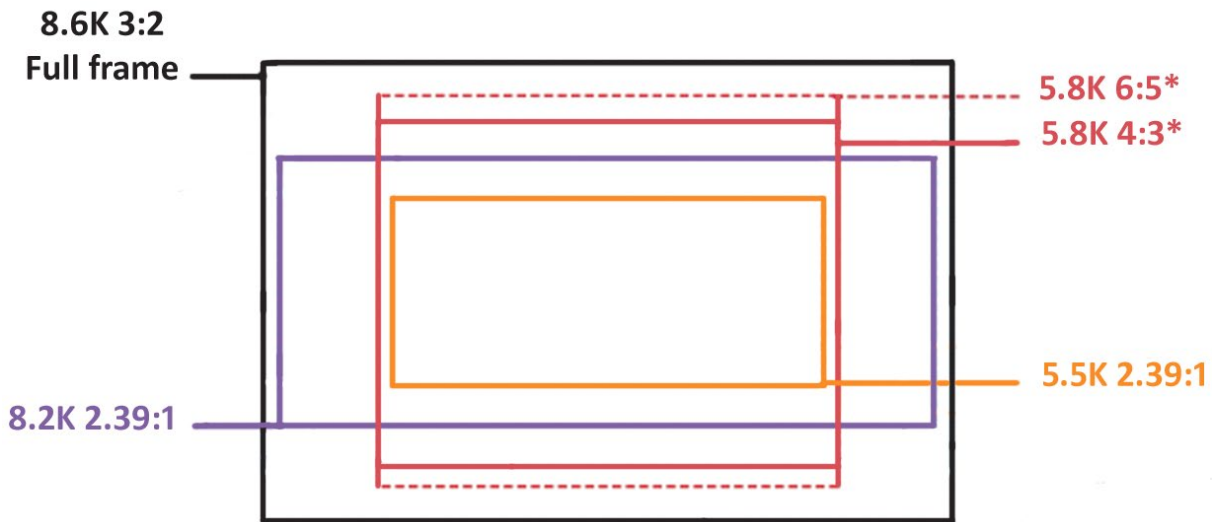
Zwróćmy uwagę na dostępność dwóch trybów anamorfozy: o proporcji boków klatki 6:5, o formacie po deanamorfozie 2.39:1 oraz o proporcji boków klatki 4:3 i formacie po deanamorfozie 2.66:1.

Sony Venice 2 8.6K

Sony Venice 2 w wersji z 2024 roku jest wyposażona w pełnoklatkowy przetwornik 8.6K,. Pozioma rozdzielczość przetwornika to 8 640 pikseli. Dostępna jest także wersja z pełnoklatkowym przetwornikiem 6K, którego pozioma rozdzielczość to 6 048 pikseli.

⁴ Strony Sony:

https://pro.sony/ue_US/products/digital-cinema-cameras/venice
https://pro.sony/pl_PL/products/digital-cinema-cameras/venice



Powyżej – szerokoekranowe opcje formatów Sony Venice 2 z sensorem 8K. Formaty oznaczone czerwoną linią i gwiazdką są przeznaczone dla anamorfozy i wymagają wykupienia dodatkowej licencji.

Rozważmy szerokoekranowe tryby pracy przetwornika 8.6K⁵.

8 640 × 5 760 pikseli (8,6K), 35,9 mm × 24 mm, proporcje 3:2 (1.5:1), dowolne kaszetowanie w post
 8 640 × 4 556 pikseli (8.6K), 35,9 mm × 19,0 mm, proporcje 17:9 (1.88:1),
 8 192 × 3 432 pikseli (8.2K), 34,1 mm × 14,3 mm, proporcje 2.39:1 – szeroki ekran full frame
 5 792 × 4 276 pikseli ana (5.8K), 24,1 mm × 17,8 mm, proporcje 4:3 (1.33:1), po deanamorfozie 2.66:1
 5 792 × 4 854 pikseli ana (5.8K), 24,1 mm × 20,2 mm, proporcje 6:5 (1.2:1), pod deanamorfozie 2.4:1
 5 480 × 2 296 pikseli (5.5K), 22.8 mm × 9.55 mm, proporcje 2.39:1 – szeroki ekran Super 35

Porównajmy ilość pikseli w 4 formatach szerokoekranowych:

Szeroki ekran kaszetowany w wersji full frame (8.2K)	= 28 114 944 pikseli
Anamorfoza 5.8K 4:3 (2.66:1)	= 24 766 592 pikseli
Anamorfoza 5.8K 6:5 (2.39:1)	= 28 114 368 pikseli
Szeroki ekran kaszetowany w wersji Super 35 5.8K 2.39:1	= 12 582 080 pikseli

Warto zwrócić uwagę, że podobnie jak w poprzednim modelu Venice, ilość pikseli wykorzystywanych w tradycyjnej anamorfozie 2.39:1 jest porównywalna z ilością pikseli w pełnoklatkowym

⁵ Strony Sony:

https://pro.sony/pl_PL/products/digital-cinema-cameras/venice2

<https://sonycine.com/venice2/#techspecs>

https://77snszqv.media.zestyio.com/Sony_VENICE2_RecordingFormats.HJdft1aB2.pdf

kaszetowanym szerokoekranowym formacie 2.40. Wnioski podobne jak w wypadku poprzedniego modelu kamery Venice.

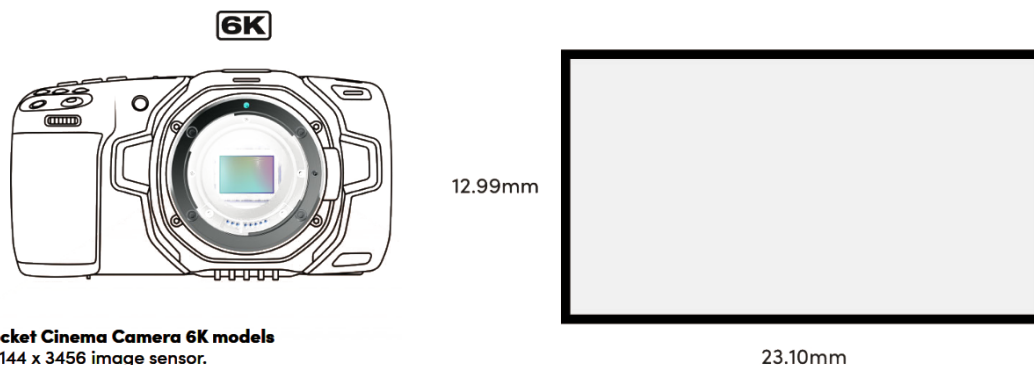
Wyraźnie widać także dużą różnicę pomiędzy wymienionymi wyżej wymienionymi trzema formatami a formatem Super 35 2.39:1 w tradycyjnej wielkości klatki. Różnica w ilości pikseli jest mniej więcej dwukrotna, lub większa, co jeszcze wyraźniej może zniechęcać do formatu kaszetowanego w Super 35 a z drugiej – skłaniać do rozważenia anamorfozy zamiast pełnoklatkowego formatu sferycznego.

DaVinci Blackmagic Pocket 6K Pro / Blackmagic Cinema Camera 6K

Proste i tanie kamery także mają możliwość grania w formacie anamorfotycznym. Przykładem są aparaty Blackmagic Pocket 6K Pro i Blackmagic Cinema Camera 6K. Co ciekawe porównanie możliwości anamorfozy w starszym (Blackmagic Pocket 6K Pro) i nowszym (Blackmagic Cinema Camera 6K) modelu pokazuje, że w nowszych modelach tańszych kamer, mimo zwiększenia sensora, tym samym zwiększenia ilości pikseli i łatwości osiągnięcia pełnoklatkowego szerokoekranowego formatu 2.40 za pomocą kaszety, opcja anamorfozy jest wciąż traktowana priorytetowo.

Blackmagic Pocket 6K Pro

W tej starszej kamerze znajduje się sensor o wielkości 23.10 mm x 12.998 mm. Co oznacza, że dostępna jest najszersza gama obiektywów filmowych przystosowanych do tradycyjnej wielkości klatki filmowej odpowiadającej 4 perforacjom na negatywie. Sensor może zapisać obraz w maksymalnej rozdzielczości 6 144 x 3 456 pikseli. Wszystkie formaty zdjęciowe można zapisać w kodekach Blackmagic RAW – w różnej kompresji oraz w kilku wersjach kodeku ProRes.



Powyżej – sensor kamery Pocket Cinema Camera 6K formatu porównywalnego z klatką akademicką.

Specyfikacja nie podaje jaką część sensora wykorzystują poszczególne formaty zdjęciowe, ale to nie ma większego znaczenia, ponieważ dla wykorzystania nawet całej powierzchni sensora wystarczy optyka zaprojektowana dla formatu akademickiego – czyli także optyka anamorfotyczna.

Zauważmy, że dla szerokiego ekranu dostępne są następujące opcje:

6 144 x 3 456 pikseli (6K), proporcje 1.77:1, czyli 16:9, można przykaszetować w postprodukcji.
6 144 x 2 560 pikseli (6K), proporcje 2.4:1, czyli kaszetowany szeroki ekran Super 35.

3 728 x 3 104 pikseli (3.7K), proporcje 6:5, czyli 1.2:1, zastosowanie anamorfozy 2x da format 2.4:1. Rozważmy szerokoekranowe tryby pracy przetwornika kamery Pocket 6K Pro.

6 144 x 3 456 pikseli Open Gate (6K), proporcje 16:9	= 21 233 664 pikseli
6 144 x 2 560 pikseli (6K), proporcje 2.4:1	= 15 728 640 pikseli
3 728 x 3 104 pikseli ana (3.7K), proporcje 6:5	= 11 571 712 pikseli

Widać wyraźnie, że największą rozdzielczość ma format o proporcjach 16:9, obejmujący całą powierzchnię sensora. Można by się pokusić o sprawdzenie możliwości zapisywania anamorfozy w Open Gate (6 144 x 3 456 pikseli), czyli na całej powierzchni przetwornika i przycięcia boków w postprodukcji, ale nie można mieć pewności, że obraz na podglądzie i w lupie będzie poddany deanamorfozie. Format anamorfotyczny ma nieco mniejszą rozdzielczość niż format kaszetowany 2.40:1.

Blackmagic Cinema Camera 6K

Nowsza Cinema Camera 6K należy do kategorii kamer z dużym sensorem (full frame, large frame, large format): 36 mm x 24 mm, co oczywiście, przy największych rozdzielczościach wymusza używanie optyki o dużej średnicy obrazu. Maksymalna rozdzielczość sensora to: 6 048 x 4032 pikseli.

Wszystkie formaty zdjęciowe można zapisać w kodekach Blackmagic RAW – w różnej kompresji oraz w kilku wersjach kodeku PreRes. Specyfikacja nie podaje jaką część sensora wykorzystują poszczególne formaty zdjęciowe a przydałaby się taka informacja, bo o ile do największej rozdzielczości, więc i największej powierzchni sensora można użyć tylko optyki pełnoklatkowej, to format dedykowany anamorfozie wykorzystuje środek sensora, ale nie wiadomo o jakich rozmiarach.



Powyżej – pełnoklatkowy sensor w Cinema Camera 6K.

Porównajmy:

6 048 x 4 032 pikseli (Open Gate), proporcje 1.5:1, czyli 3:2, full frame
6 048 x 3 200 (6K DCI), proporcje 1.88:1, czyli 17:9, duża kaseta w wersji full frame
6 048 x 2 520 (6K), proporcje 2.4:1, czyli kaszetowany szeroki format w wersji full frame
4 832 x 4 032 (Anamorphic), proporcje 1.2:1, czyli 6:5, z anamorfozą 2x daje 2.4:1
4 096 x 3 072 (Super 35), proporcje 4:3, format małej klatki, można kaszetować w postprodukcji

Rozważmy szerokoekranowe tryby pracy przetwornika kamery Cinema Camera 6K.

6 048 x 4 032 pikseli (Open Gate), proporcje 1.5:1 (czyli 3:2)	= 24 385 536
6 048 x 2 520 (6K), proporcje 2.4:1	= 15 240 960
4 832 x 4 032 (Anamorphic), proporcje 1.2:1, czyli 6:5	= 19 482 624
4 096 x 3 072 (Super 35), proporcje 4:3	= 12 582 912

Zwraca uwagę brak kaszetowanego formatu 2.40 realizowanego na klatce Super 35. Jest dostępna opcja Super 35, ale o proporcjach 4:3 (4 096 x 3 072), którą dla uzyskania formatu 2.40 należałoby samodzielnie przykaszetować.

W tej kamerze, w przeciwieństwie do starszej konstrukcji Blackmagic Pocket 6K Pro (z mniejszym sensorem) format anamorfotyczny dysponuje większą ilością pikseli niż kaszetowany format 2.4:1 w wersji full frame.

Formaty zdefiniowane w The American Cinematographer Manual (wydania: 10 i 11)

APERTURE SPECIFICATIONS

35 mm Camera - Spherical Lens

Academy Camera Aperture .866" X .630" 22 mm X 16 mm

35 mm Theatrical Release - Spherical

1.37:1 .825" X .602" 20.96 mm X 15.29 mm

1.66:1 .825" X .497" 20.96 mm X 12.62 mm

1.85:1 .825" X .446" 20.96 mm X 11.33 mm

35 mm Television Aperture and Safe Areas

Camera Aperture .866" X .630" 22 mm X 16 mm

TV Station Projector Aperture .816" X .612" 20.73 mm X 15.54 mm

TV Transmitted Area .792" X .594" 20.12 mm X 15.09 mm

TV Safe Action Area .713" X .535" 18.11 mm X 13.59 mm

Corner Radii = .143"/3.63 mm

TV Safe Title Area .630" X .475" 16 mm X 12.06 mm

Corner Radii = .125"/3.17 mm

35 mm Full Aperture - Spherical Lens

(For Partial Frame Extraction) Prints (Super 35)

Camera Aperture (Film Center) .980" X .735" 24.89 mm X 18.67 mm

Finder Markings

35 mm Anamorphic 2.4:1 AR .945" X .394" 24 mm X 10 mm

70 mm 2.2:1 AR .945" X .430" 24 mm X 10.92 mm

35 mm FLAT 1.85:1 AR .945" X .511" 24 mm x 12.97 mm

35 mm Panavision 2-Perf

Camera Aperture (Film Center) .980" X .365" 24.89 mm x 9.27 mm

Ground Glass 2.4:1 AR .825" X .345" 20.96 mm x 8.76 mm

35 mm Panavision 3-Perf

Camera Aperture (Film Center) .980" X .546" 24.89 mm x 13.87 mm

1.78:1 .910" X .511" 23.10 mm x 12.98 mm

35 mm Panavision 4-Perf

1.85:1 Ar Spherical (flat) Proj Ap .825" X .446" 20.96 mm X 11.33 mm

2.4:1 Ar Anamorphic Squeeze Proj Ap .825" X .690" 20.96 mm X 17.53 mm

5 perf 70 mm 2.2:1 Ar Proj Ap 1.912" X .870" 48.56 mm X 22.10 mm

Panavision 35 and Anamorphic Squeezed Negative

Camera Aperture .866" X .732" 22 mm X 18.59 mm

35 mm Squeezed Print

Finder Marking (2.2:1 70 mm) & Proj. AP .825" X .690" 20.96 mm X 17.53 mm

16 mm Squeezed Print	.342" X .286"	8.69 mm X 7.26 mm
Max Proj. AP		
16 mm Unsqueezed Print (1.85:1)	.380" X .205"	9.65 mm X 5.20 mm
Proj. AP matte		
70 mm Unsqueezed Print Proj. AP	1.912" X .870"	48.56 mm X 22.10 mm

16 mm Film Apertures 1.33:1 (4:3) Television Safe Area

Camera Aperture	.404" X .295"	10.26 mm X 7.49 mm
TV Station Proj AP	.380" X .286"	9.65 mm X 7.26 mm
TV Transmitted Area	.368" X .276"	9.35 mm X 7.01 mm
TV Safe Action Area	.331 "X .248"	8.41 mm X 6.30 mm
Corner Radii	R = .066"/1.68 mm	
SafeTitle Area	.293" X .221"	7.44 mm X 5.61 mm

Finder Markings for Enlarging to 35 mm

Camera Aperture	.404" X .295"	10.26 mm X 7.49 mm
Projector Aperture (1.37:1)	.380" X .286"	9.65 mm X 7.26 mm
Projector Aperture (1.85:1)	.380" X .206"	9.65 mm X 5.23 mm
(Enlarging ratio 1:2.105)		

Super 16 mm (16 mm Type W) for Enlarging to 35 mm

Camera Aperture	.486" X .292"	12.35 mm X 7.42 mm
Projector Aperture (1.66)	.464" X .279"	11.80 mm X 7.10 mm
Projector Aperture (1.85)	.464" X .251"	11.80 mm X 6.38 mm

65 mm 5-Perf TODD-AO/PANAVISION 65 mm Spherical Imaged Negative

Camera Aperture	2.072" X .906"	52.63 mm X 23.01 mm
35 mm 'Scope Extraction	1.912" X .800"	48.56 mm X 20.31 mm
35 mm Projector Aperture (with 2:1 squeeze)	.825" X .690"	20.96 mm X 17.53 mm
70 mm Projection Aperture 2.2:1	1.912" X .870"	48.56 mm X 22.10 mm
65 mm 8-Perf		
Camera Aperture 1.35:1 AR	2.072" X .1.485"	52.63 mm X 37.72 mm

65 mm - 15-Perf IMAX/OMNIMAX

Camera Aperture	2.772" X 2.072"	70.41 mm X 52.63 mm
Projector Aperture (computed from cut-off)	1.172" X 2.04"	29.77 mm X 51.81 mm

16 mm Un-Squeezed Print (1.85:1)	.380" X .206"	9.65 mm X 5.20 mm
70 mm Unsqueezed Print Proj. AP	1.912" X .870"	48.56 mm X 22.10 mm

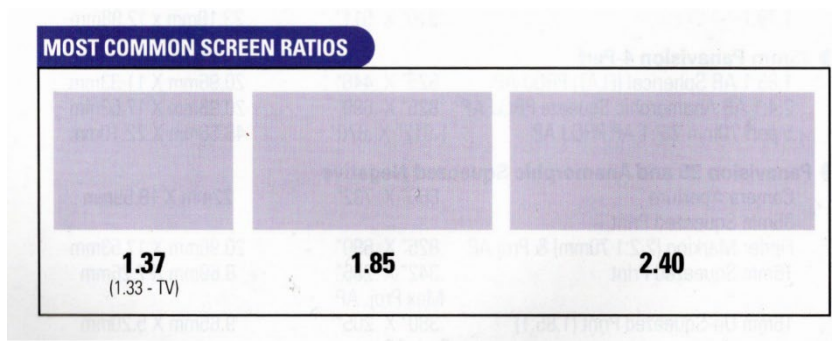
VISTAVISION 8-Perf Horizontal Pull Across

35 mm VistaVision		
Camera Aperture	1.485" X .981"	37.72 mm X 24.9 2mm

Super 8 mm

Camera Aperture (1.33:1)
Projection Aperture (1.33:1)

0.224" x 0.166" 5.69 mm X 4.22 mm
0.209" x 0.158" 5.31 mm X 4.01 mm



1.37 **1.85** **2.40**
(1.33-TV)

Inne formaty anamorfotyczne

Współcześnie istnieją i są wykorzystywane obiektywy anamorfotyczne o kilku współczynnikach kompresji horyzontalnej:

1.25x - 2.76:1

1.5x - 2.35:1

Hawk 1.3x

Historycznie rzecz biorąc szerokoekranowych systemów anamorfotycznych było wiele. Obecnie niemal wszystkie zostały zarzucone. Co oznacza, że możemy próbować wykorzystywać wiele różnych zestawów optyki anamorfotycznej zalegających dolne półki magazynów filmowych na całym świecie: od USA przez Europę i Azję do Japonii i od Kanady do Argentyny.

Oto – tylko niektóre (!) – z wielu praktycznie wykorzystywanych anamorfotycznych systemów szerokiego ekranu:

2.35 Research	GammaScope	SamcineScope
Agascope	GrandScope	Shawscope
Alexscope	Hammerscope	Shintoshcope
Arriscope	Hawk Scope	Shochiku
ArriVision	Hispanoscope	GrandScope
Biansing Scope	Hypergonar	Sovscope
Byronscope	Ifiscope	Spectascope
Camerascope	Iscoscope	Spectrascope
Cathay Scope	J-D-C Scope	Tai-Chang Scope Tang's Scope
Celco Scope	Jung An Scope	Technovision
Centralscope	Kathleen Scope	Todd-AO 35
Chiluen Scope	King Hwa Scope	Toeiscope
Chinascope	Kinoscop	Tohoscope
Cineart Scope	Kin Scope	Totalscope
Cineovision	K.S. Chung Scope	Totalscope
Cinepanoramic	Kwong Ming Scope Lankwong Scope Lomoscope	Super/100 Totalvision
Cinescope	Naturama	Ultrascope
Cinevision	Nichiei Scope	Uniscope
Clairmont Scope	Nikkatsu Scope Megascop	Vistarama
Colorscope	MetroScope	

Crane Scope	Moviescope	WamerSuperScope
DongBoScope	Panascope	Wing Scope
Elite Scope	Panavision	Woojinscope
Emperor Scope	Pariscope	Yangtze Scope
Empirescope	Regalscope	Yulin Scopev
Europascope	RKO Scope	
Franscope		

Formaty cyfrowej projekcji DCI

Pełen zestaw informacji o współcześnie obowiązujących formatach jest dostępny pod adresem:
<https://inwhitefilms.nl/en/film-tools/aspect-ratio-cheat-sheet>

Bibliografia

American Cinematographer Manual, wyd. 11, red. Mullen David M., Hummel Rob, The ASC Press, Hollywood, 2021

American Cinematographer Manual, wyd. 10 red. Goi Michael, The ASC Press, Hollywood, 2013

Strump David, *Digital Cinematography*, wyd. 2, Routledge, New York, 2022

Holben Jay, Probst Christopher, *The Cine Lens Manual*, Adakin Production Press, Los Angeles, 2022

Samuelson David W., *Hands-on Manual for Cinematographers* wyd. 2, Focal Press, Oxford, 2000

Sammy's Manual of Cinematography, wyd. 9, Samuelson Film Service London Ltd., Londyn, 1990