

KOMISJA DZIAŁALNOŚCI PODWODNEJ PTTK



Jarosław Samsel

PORADNIK
PODWODNEGO WIDEOFILMOWANIA
CZ.1

*Moim Bliskim,
którzy od wielu już lat
wspierają mnie w podwodnym
fotografowaniu i filmowaniu.*

Rumia, styczeń 2008 r.

Jarosław Samsel

Poradnik podwodnego wideofilmowania

Wykłady autorskie

Jako źródła ilustracji zdjęciowych wykładów wykorzystane zostały:

- materiały pochodzące z wydawnictwa elektronicznego „Foto-Biblioteka Profesjonalnego Projektanta – Zdjęcia Podwodne” wyd. 1998r. (oznaczenie: <**fot. BPP**>);
- fotografie własne autora (oznaczenie: <**fot. J. Samsel**>);
- materiały reklamowe producentów sprzętu do wideofilmowania podwodnego, pochodzące z ich wydawnictw katalogowych oraz stron internetowych, w szczególności firm: Sea&Sea, Light&Motion, Ikelite US, Sealux, MediaSub International, Sony, JVC, Panasonic.

Poradnik podwodnego wideofilmowania

Cz.1 - Podstawy podwodnego wideofilmowania

Autor: *Jarosław Samsel*

Okładka: *Jarosław Samsel*
na podstawie projektu Janusza „Pele” Pileckiego

Opracowanie graficzne: *Ocean Instruments Sp. z o. o.*

© Copyright by Jarosław Samsel, Ocean Instrument Sp. z o. o., Rumia 2007

© Copyright for Ogólnopolskie Centrum Szkolenia Podwodnego KDP PTTK,
Warszawa 2007

Editor: *Ocean Instruments Sp. z o. o.,*
84-230 Rumia, ul. Gryfa Pomorskiego 4
tel./fax. (58) 671-30-06

All rights reserved.
Wszelkie prawa zastrzeżone.

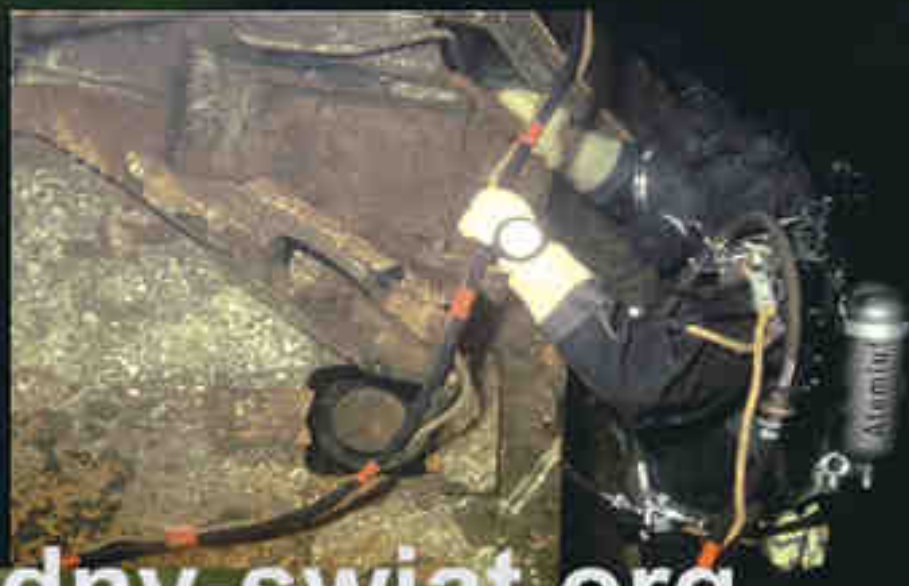
Danych materiałów w całości lub części nie wolno powielać ani przekazywać żaden sposób, nawet za pomocą nośników mechanicznych i elektronicznych, bez uzyskania pisemnej zgody wydawcy.

ISBN 978-83-61212-03-4



**Podwodna
dokumentacja
techniczna
i
przyrodnicza**

**Kursy
fotografowania
i
filmowania
podwodnego**



<http://wodny-swiat.org>



**Archiwum
fotograficznych
i
wideofilmowych
zdjęć podwodnych**

**Jarosław Samsel
OCEAN INSTRUMENTS
sp. z o. o.
ul. Gryfa Pomorskiego 4
84-230 Rumia
tel./fax 0-58 / 671-30-06
samsel@kdp.pttk.pl
samselj@wodny-swiat.org**



Od autora

Filmowanie podwodne ze swoją stuletnią historią stanowi, obok fotografii, jedną z ważniejszych technik poznawania i dokumentowaniu podwodnego świata. Początki filmowania podwodnego przypadają na okres poprzedzający jeszcze I Wojnę Światową i są ściśle związane z potrzebami fabularnego filmu kinowego. Jako dokument podwodny film zaistniał w latach 20-tych XX w. Jest to czas pierwszych wypraw eksploracyjnych Williama Beebe'a.

Koniec lat 30-tych to pionierskie zdjęcia podwodnych Karaibów wykonane przez Hansa Hassa.

Na lata 40-te, jeszcze w czasie trwania II Wojny Światowej przypadają pierwsze realizacje filmów podwodnych przez J.Y. Cousteau.

Zwieńczeniem tego pionierskiego okresu prób i błędów są lata 50-te, które przyniosły dwie najznakomitsze pozycje filmowe łączące fabułę kinową z podwodnym dokumentem przyrodniczym. Są to: „Świat milczenia” J.Y. Cousteau oraz „Przygoda na Morzu Czerwonym” H. Hassa – filmy, których prezentacje kinowe a później i telewizyjne bez wątpienia wywarły ogromny wpływ na niejedno pokoleń pletwonurków na całym świecie.

Ograniczenia sprzętowe tamtych lat powodowały, że filmowanie podwodne było działalnością bardzo elitarną - nie dla wszystkich dostępną. Sytuacja ta zmieniła się zasadniczo w ostatnim dwudziestoleciu. Było to spowodowane wprowadzeniem na rynek względnie taniego i szeroko dostępnego amatorskiego i półprofesjonalnego wyposażenia do wideofilmowania, w tym również osprzętu umożliwiającego realizację zdjęć w warunkach podwodnych.

Także i w Polsce obserwuje się wzrost zainteresowania pletwonurków rekreacyjnych techniką wideofilmową. Na rynku krajowym można już spotkać coraz pełniejsze oferty wyposażenia.

Wpływ na rozwój wideofilmowania podwodnego jako techniki dokumentowania własnych przeżyć podwodnych ma również duża dostępność komputerowych programów do amatorskiej edycji wideofilmów. Pozwala prezentować już nie tylko „prawie surowe” materiały zdjęciowe prosto z kamery, lecz odpowiednio skomponowane autorskie utwory filmowe, nawet o jakości pozwalającej na ich publiczną prezentację.

W ostatnim czasie wideofilmowanie podwodne stało się techniką, która znalazła najczęstsze zastosowanie w poznawaniu i dokumentowaniu podwodnego świata. Jest to rezultat postępu technologicznego, który spowodował pojawienie się zminiaturyzowanych i stosunkowo tanich kolorowych kamer telewizyjnych oraz wideofilmowych. Tory wizyjne tych urządzeń oparte są na zastosowaniu wysokoczułych i stabilnych półprzewodnikowych przetworników obrazu typu CCD, a ostatnio także CMOS i zapewniają jakość obrazów podwodnych, spełniającą wymagania stacji telewizyjnych.

Specyficzne warunki realizacji wideofilmowych zdjęć podwodnych, takie jak ograniczona rozróżnialność szczegółów oraz zdecydowanie mniejsza niż na lądzie rozpiętość kontrastu i barw, sprawiają, że podwodne obrazy z tańszych kamer amatorskich, w wielu przypadkach, nie ustępują wiele obrazom z kamer profesjonalnych. Różnice w jakości uzyskiwanym materiałów wideofilmowych maleją w miarę jak spada przejrzystość wody, w której realizowane są zdjęcia. Stąd też, w wodach krajowych, takich jak: jeziora nizinne, rzeki czy nawet brzegowa strefa Bałtyku, wyposażenie amatorskie pozwala realizować materiały zdjęciowe akceptowalne przez stacje telewizyjne.

Warto zwrócić uwagę na istotne różnice w rozwoju filmowania podwodnego w stosunku do fotografowania, mimo, że w obu tych technikach toczy się walka technologii: analogowej i cyfrowej.

W przypadku profesjonalnych filmowych materiałów podwodnym, głównym odbiorcą jest telewizja oraz firmy produkujące programy na potrzeby rynku telewizyjnego. Na tym polu, technika wideofilmowa, w naturalny niejako sposób, względnie szybko wyparła technikę filmowania opartą na wykorzystaniu tradycyjnych materiałów światłoczułych. Te ostatnie pozostają ciągle jednak w użyciu podczas realizacji filmów kinowych, w tym, przede wszystkim, filmów na taśmach szerokich i superszerokich.

Rozdzielczość obrazu uzyskana na błonach o szerokość 70 –120 mm jest jeszcze trudna do uzyskania, za rozsądne pieniądze, w systemach z wyłącznie elektronicznym zapisem obrazu. Oczywiście prace nad takimi systemami trwają. W zastosowaniach „lądowych” są już nawet dostępne kamery wideofilmowe rejestrujące obraz z rozdzielczością ponad 12Mpxl. (stan na II połowę 2007r.)

Aktualnie na rynku istnieje szereg zróżnicowanych rozwiązań technicznych umożliwiających realizację wideofilmowego zapisu obrazów podwodnych. Parametry i właściwości poszczególnych konstrukcji są ukierunkowane na określone kręgi potencjalnych odbiorców, do których należą zarówno nurkowie profesjonalni, jak również amatorzy nurkowań rekreacyjnych.

Tak jak i w przypadku fotografii podwodnej oznacza to, że znaczny procent nurkujących wykorzystuje zestawy do wideofilmowania do utrwalania swoich podwodnych obserwacji, a corocznie zapisywane przez nich tysiące kilometrów taśmy magnetycznej zawierają, często, sceny o unikalnej wartości naukowej i dokumentacyjnej. Sytuacja taka ma miejsce, głównie, w krajach, gdzie nurkowanie rekreacyjne jak i zawodowe jest

znacznie szerzej rozwinięte niż w Polsce. Duże znaczenie ma tu łatwość dostępu do ciepłych i wyjątkowo atrakcyjnych akwenów nurkowych w strefach tropików oraz rozwój przemysłów eksploatujących zasoby w strefie szelfu kontynentalnego.

Od początku lat dziewięćdziesiątych, również i u nas w kraju, obserwuje się wzrost zainteresowania płetwonurków wideofilmowaniem podwodnym. W pierwszym okresie, ze względów finansowych, dotyczyło to, głównie, zastosowań w pracach dokumentacyjnych (roboty podwodne, archeologia, ochrona środowiska). Ostatnio jednak, coraz więcej osób uprawiających nurkowania rekreacyjne stara się dokumentować swoje podwodne przeżycia w zapisie wideofilmowym.

Podwodne filmowanie stanowi już obecnie silną konkurencję dla fotografii podwodnej. Dla wielu nurkujących ruchome obrazy stanowią większą atrakcję niż pojedynczy kadr utrwalony na fotografii. A w takich zastosowaniach, jak różnego rodzaju podwodne prace dokumentacyjne, podwodne techniki wideofilmowe są nawet dużo szerszej wykorzystywane. Znaczna część podwodnych operatorów wideofilmowych w naszym kraju, których materiały zdjęciowe są wykorzystywane w różnych produkcjach filmowych i programach telewizyjnych, rozpoczynała swoją przygodę z podwodną kamerą filmową na zasadach czysto amatorskich. Wykorzystując, przede wszystkim, swoje umiejętności nurkowe wchodzili z zestawem wideofilmowym tam, gdzie nie byli w stanie zrobić tego zawodowi, lecz nienurkujący, operatorzy filmowi czy telewizyjni. Brak specjalistycznych programów i materiałów szkoleniowych powodował jednak, że doskonalenie warsztatu operatorskiego nie było sprawą ani prostą, ani tym bardziej szybką. Rozwój własny polegał tu, głównie, na wykorzystaniu wiedzy i doświadczeń fotograficznych, gdyż, wbrew pozorom, w warunkach podwodnych fotografowanie i filmowanie mają bardzo wiele cech wspólnych, więcej niż przejawia się to w warunkach powierzchniowych. Przydatne było również umiejętne adaptowanie do

warunków podwodnych wybranych filmowych „lądowych” technik zdjęciowych, zwłaszcza wykorzystywanych w zdjęciach przyrodniczych.

Taką drogę przeszedłem również i ja. Było w niej wiele prób i eksperymentów, które nie zawsze przynosiły zamierzony efekt zdjęciowy. Narastał jednak bagaż doświadczeń własnych, których analiza pozwalała, krok po kroku, uzyskiwać coraz to lepsze wyniki. W rezultacie moje materiały zdjęciowe zaczęły być wykorzystywane w programach telewizyjnych i przez twórców filmów przyrodniczych.

Opracowując na potrzeby Komisji Działalności Podwodnej PTTK program szkolenia na stopień Płetwonurka Wideofilmowca (PWF) oraz materiały metodyczne na kursy instruktorskie, postanowiłem zebrać to wszystko w jeden kompleksowy program szkoleniowy, rozszerzając jego zakres (i to zarówno na poziomie zaawansowanym jak i podstawowym) o cały szereg zagadnień szczegółowych istotnych dla prawidłowego kształtowania warsztatu operatorskiego podwodnego filmowca, zwłaszcza dokumentalisty.

„Poradnik podwodnego wideofilmowania” składa się z dwóch części.

Pierwsza z nich, prezentuje podstawowe zagadnienia i adresowana jest do wszystkich, których interesuje problematyka realizacji zdjęć wideofilmowych w środowisku wodnym. Może ona stanowić podstawę kursów wideofilmowania podwodnego w systemie KDP/CM.

W części drugiej starałem się omówić bardziej zaawansowane zagadnienia technik zdjęciowych w wideofilmowaniu podwodnym, zwłaszcza w aspekcie dokumentowania przyrodniczego. Prezentowane materiały są zatem adresowane, przede wszystkim, do tych płetwonurków (i nie tylko), dla których praca z kamerą wideofilmową w środowisku wodnym jest czymś więcej niż kolejną podwodną specjalizacją, a nawet czymś więcej niż zwykłym hobby. Warto też podkreślić, że ze względu na dużą zbieżność całego szeregu zagadnień teoretycznych oraz praktycznych w obszarze filmowania i fotografowania podwodnego,

zwłaszcza z wykorzystaniem techniki cyfrowej, niniejszy poradnik może być przydatny także i dla osób fotografujących pod wodą aparatami cyfrowymi.

Poradnik stanowi zestaw, praktycznie autonomicznych tematycznie, wykładów, co pozwala w elastyczny sposób korzystać z zawartych treści. Jednak osobom, dla których poradnik będzie stanowił pierwsze poważniejsze wprowadzenie do zagadnienia podwodnego wideofilmowania, polecam zapoznanie się z materiałem w kolejności zamieszczonych wykładów, szczególnie tych w części I.

Część pierwsza poradnika, w postaci darmowych, skompresowanych plików PD, dostępna jest w Internecie na stronach: Komisji Działalności Podwodnej PTTK oraz portalu edukacji ekologicznej Wodny Świat.

Całość wydawnictwa, w postaci niekompresowanych wysokiej jakości plików PDF, dostępna jest na płycie CD w dystrybucji wysyłkowej firmy:

Ocean Instruments Sp. z o.o.

ul. Gryfa Pomorskiego 4

84-230 Rumia

Szczegóły dotyczące dystrybucji poradnika oraz kursów wideofilmowania podwodnego w systemie KDP/CMAS, w tym prowadzonych metodą „e-learningową” z wykorzystaniem Internetu, można uzyskać w portalu „**Wodny Świat**” pod adresami:

http://wodny-swiat.org/szkolenia_2 oraz <http://wodny-swiat.org/szkolenia>

lub poprzez kontakt e-mailowy z autorem podręcznika:

samselj@wodny-swiat.org lub samsel@kdp.pttk.pl .

Tematyka wykładów

<u>Wykład 1</u> - Bezpieczeństwo podwodnego wideofilmowca i jego relacje z otaczającym go środowiskiem.....	13
<u>Wykład 2</u> - Podstawowe wiadomości o fizycznych właściwościach środowiska wodnego	33
<u>Wykład 3</u> - Podstawowe wiadomości o optyce i głębi ostrości	61
<u>Wykład 4</u> - Sprzęt podstawowy oraz wyposażenie dodatkowe w wideofilmowaniu podwodnym	79
<u>Wykład 5</u> - Elementy dodatkowego wyposażenia w wideofilmowaniu podwodnym	112
<u>Wykład 6</u> - Wprowadzenie do podwodnych wideofilmowych technik zdjęciowych	119
<u>Wykład 7</u> - Realizacja zdjęć podwodnych z wykorzystaniem optyki szerokokątnej.....	131
<u>Wykład 8</u> - Realizacja zdjęć podwodnych optyką długoogniskową	152
<u>Wykład 9</u> - Realizacja zdjęć podwodnych w technice makro	157
<u>Wykład 10</u> - Perspektywa w wideofilmowaniu podwodnym.....	163
<u>Wykład 11</u> - Podstawy kompozycji kadru zdjęciowego w wideofilmowaniu podwodnym	173

Wykład 1 - Bezpieczeństwo podwodnego wideofilmowca i jego relacje z otaczającym go środowiskiem

Wideofilmowanie podwodne jest związane ze specyficznym sposobem realizacji nurkowań, które w określonym zakresie wykazują wiele cech wspólnych z pracami podwodnymi czy też nurkowaniem o podwyższonej złożoności technicznej.

Decydujące znaczenie ma tu sam cel nurkowania, wykraczający poza sam pobyt nurka w środowisku wodnym, i któremu to celowi, w dużej mierze, podporządkowuje się zarówno techniczne, jak i organizacyjne czynniki warunkujące pobyt pod wodą.

Można wyróżnić szereg uwarunkowań specyficznych dla nurkowań filmowych, które w istotny sposób wpływają na zwiększenia poziomu ryzyka takich nurkowań.

Do najistotniejszych należą:

Zajęte ręce

Sprzęt do wideofilmowania podwodnego, w zdecydowanej większości przypadków, stanowi podczas nurkowania ruchomy element wyposażenia, który jest trzymany przez płetwonurka, co najmniej, jedną ręką w trakcie pływania i zwykle dwoma rękoma podczas wykonywania zdjęć.

Zwiększone opory ruchu

Pływanie pod wodą z trzymanym w jednym lub w obu rękach wyposażeniem do filmowania podwodnego powoduje mniej opływowe ułożenia nurka w wodzie i tym samym zwiększone pory uchu. Jest to szczególnie zauważalne przy pływaniu po powierzchni.



Ograniczone pole widzenia

Podczas nurkowań filmowych układ rąk i trzymanego w nich sprzętu wideofilmowego powoduje naturalną koncentrację uwagi na planach znajdujących się przed iluminatorem obudowy.

Ograniczona zdolność oceny sytuacji w trakcie poszukiwań tematów filmowych

Poszukiwanie najciekawszych tematów filmowych powoduje skupianie uwagi pływaka na wybranych obiektach podwodnych i pomijanie innych, co w istotny sposób może wpływać na ogólną ocenę sytuacji pod wodą.

Praktycznie zerowa zdolność oceny sytuacji poza kadrem w trakcie wykonywania zdjęcia

W momencie kadrowania ujęcia, zarówno z wykorzystaniem wizjera kamwidu, ekranu monitora czy też celownika ramkowego obudowy, cała uwaga pływaka skupiona jest na obszarze ograniczonym planem zdjęciowym. Tym samym zdolność pływaka wideofilmowca do przyjęcia innej informacji wzrokowej oraz jej oceny jest w praktyce znikoma.

**Konieczność stosunkowo długiego wstrzymania oddechu w trakcie wykonywania zdjęć**

Jednym z czynników warunkujących wykonanie udanych ujęć wideofilmowych zwierząt wodnych jest zachowanie przez filmującego pływaka bezruchu oraz ciszy. Jest to związane zwykle ze wstrzymaniem oddechu na cały czas kadrowania i wykonywania ujęcia, co może być liczone nawet w dziesiątkach sekund.

Konieczność precyzyjnego operowania swoją pływalnością

Kadrowanie ujęć podwodnych, szczególnie w toni wodnej, związane jest zwykle z koniecznością zawisania w stałej odległości od fotografowanego obiektu.



Przydatna jest wówczas umiejętność sprawnej oraz precyzyjnej kontroli własnej pływalności pletwonurka-filmowca, zarówno poprzez odpowiednie wykorzystanie kamizelki, jak i regulację objętości własnych płuc. Ta druga umiejętność jest szczególnie ważna w sytuacji, gdy obie ręce zajęte są trzymaniem służą sprzętu wideofilmowego oraz obsługą jego punktów sterowniczych.

Brak możliwości odpowiedniej koncentracji uwagi na wskazaniach przyrządów pomiarowych

Przebieg nurkowania filmowego podporządkowany jest zasadniczemu celowi, jakim jest zapis podwodnych ujęć o odpowiedniej jakości technicznej i kompozycyjnej. Może to prowadzić do braku właściwej kontroli aktualnych wskazań przyrządów pomiarowych, szczególnie wskaźników szybkości wynurzania.



Mało przyjazne fizjologicznie profile nurkowań

Poszukiwanie pod wodą tematów filmowych związane jest często z przeszukiwaniem dość znacznych obszarów o różnym ukształtowaniu głębokościowym. Może oznaczać to realizację nurkowań o bardzo zmiennym profilu („jojo”, nurkowania wielopoziomowe), które są traktowane jako niekorzystne fizjologicznie i zwiększające ryzyko zachorowania na chorobę ciśnieniową (postać II). Może mieć to miejsce zarówno w przypadku nurkowań bezdekompresyjnych, jak i też z prawidłowo przeprowadzoną dekompresją.

Przywiązanie do wyposażenia wideofilmowego - walka o sprzęt za wszelką cenę

Wartość współczesnego amatorskiego i półprofesjonalnego (nie mówiąc już o profesjonalnym) wyposażenia do wideofilmowania podwodnego to kwoty rzędu od kilkuset do kilku tysięcy USD, stąd też zagrożenie utratą tego wyposażenia w warunkach podwodnych może być przyczyną walki o niego za wszelką cenę, poza granice fizycznych możliwości pływaka. W rezultacie podwodny filmowiec może swoim postępowaniem spowodować na sobie zagrożenia zdrowia, a nawet życia.

Awaria wyposażenia fotograficznego pod wodą - źródło silnego stresu

Awaria wyposażenia wideofilmowego, szczególnie w postaci utraty szczelności, ze względu na groźbę zniszczenia zarówno materiału filmowego, jak i samego sprzętu może stać się źródłem silnego stresu u pływaka. W rezultacie może on zacząć działać ze złamaniem obowiązujących zasad bezpieczeństwa, doprowadzając na siebie zagrożenia zdrowia, a nawet życia.

W tym miejscu warto zwrócić szczególną uwagę na postępowanie w przypadku stwierdzenia przecieku wody do wnętrza obudowy.

Pierwszą czynnością, jaką bezwzględnie należy wykonać jest wyłączenie zasilania kamery. Pozwoli to zminimalizować (lecz, niestety, nie wyeliminować) ryzyko wystąpienia zwarców w układach i podzespołach elektroniki.

Drugą czynnością jest takie ustawienie obudowy, aby gromadząca się w niej woda spływała w stronę iluminatora. Uzasadnieniem dla takiego postępowania

jest to, że iluminator, zwłaszcza sferyczny, stanowi miejsce, gdzie gromadząca się woda najmniej może zaszkodzić kamerze, na której obiektyw założony jest zwykle konwerter szerokokątny.

Konwerter jest stosunkowo mało wrażliwy na zalanie, ewentualnie jego zniszczenie przez wodę jest stratą dużo mniej kosztowną niż wymiana i serwis podzespołów elektroniki.

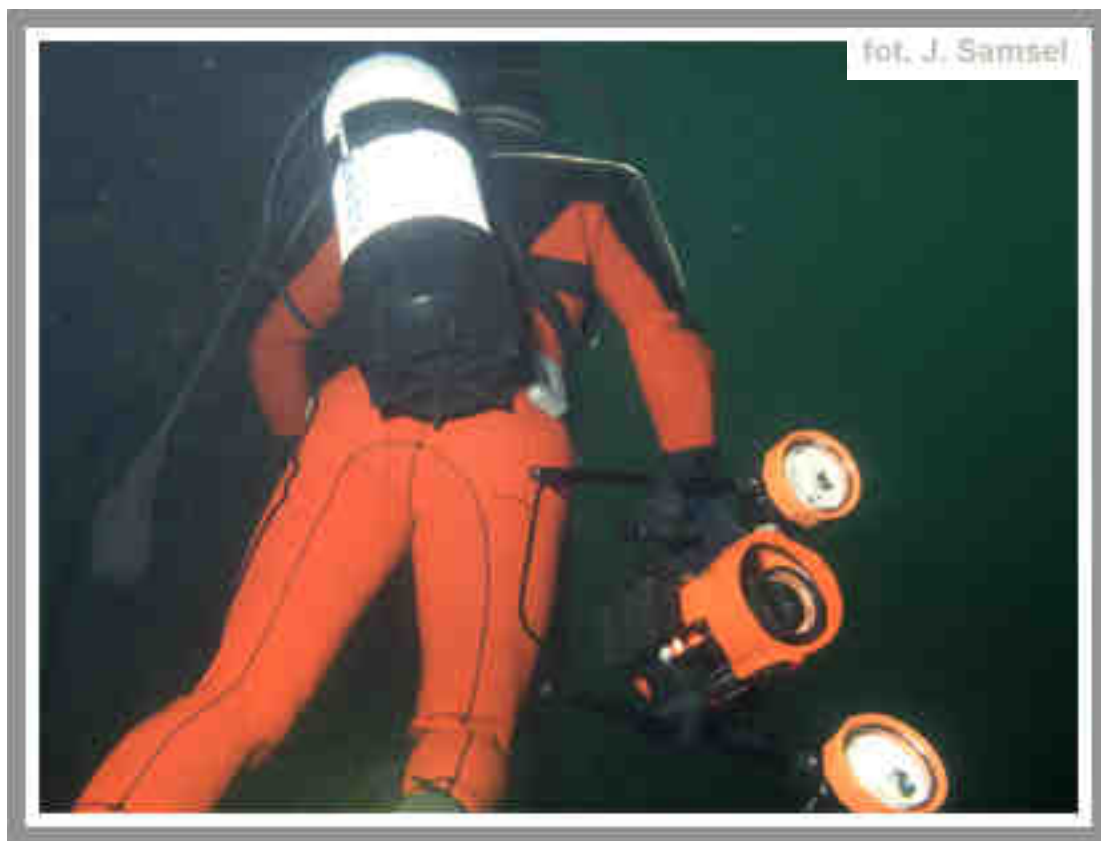
Po zalaniu obudowy i zawilgoceniu baterii akumulatorów ją zasilających należy akumulatory te wymienić, gdyż woda, szczególnie morska, może spowodować powstanie wewnętrznych przejść dla prądu (tzw. mostków zwarciovych). W przypadku akumulatorów, które w procesie rozładowania wydzielają wodór, zwarcie elektryczne przez taki mostek może spowodować eksplozję akumulatora wewnątrz obudowy i praktycznie utratę wyposażenia.

Powyższa uwaga o mostkach zwarciovych odnosi się także do przypadku zalania akumulatorów w zestawie oświetleniowym. Tu jednak ewentualna eksplozja zwykle nie spowoduje uszkodzenia obudowy i kamery.

Konieczność sprawnego operowania dodatkowym wyposażeniem (ruchomym) w trakcie wchodzenia i wychodzenia z wody

Wyposażenie do wideofilmowania podwodnego posiada zwykle neutralną pływalność w wodzie. Oznacza to jednak wagę od kilku do kilkunastu kilogramów w warunkach powierzchniowych. Konieczne jest zatem wyrobienie w sobie określonych prawidłowych nawyków w posługiwaniu się tym wyposażeniem przy wchodzeniu i wychodzeniu z

wody, szczególnie w sytuacjach trudnych i/lub nietypowych, takich jak: przybój, wysoka burta jednostki pływającej, skaliste brzegi, itp.



Trudność w organizowaniu grupowych nurkowań fotograficznych

Wideofilmowanie podwodne jest w dużej mierze działalnością indywidualną, a szczególnie, gdy filmowiec specjalizuje się w zdjęciach o tematyce przyrodniczej.

Uwaga ta nabiera szczególnego znaczenia w warunkach krajowych, ze względu na dominujące techniki: zbliżeniową i makro. Techniki te wymagają bardzo bliskiego kontaktu z filmowanym obiektem. A to, w praktyce, wyklucza wideofilmowe nurkowania grupowe.

Relacje pomiędzy filmowcem podwodnym, a otaczającym go środowiskiem.

Relacje pomiędzy podwodnym filmowcem, a otaczającym go, w trakcie nurkowań, środowiskiem wodnym są dwustronne. Z jednej strony poszukujący tematów podwodny operator kamery filmowej narażony jest na szereg oddziaływań środowiska, które w istotny sposób mogą podnosić poziom ryzyka nurkowego. Z drugiej strony sposób prowadzenia nurkowań filmowych, a nawet już sam pobytu pod wodą operatora czy całej ekipy zdjęciowej często stanowi istotną ingerencję w środowisko, co, w szczególnych przypadkach, może być przyczyną nieodwracalnych w nim zmian.

Unikanie zagrożeń ze strony środowiska wodnego podczas każdego rodzaju nurkowań, a nurkowań filmowych w szczególności, związane jest, w głównej mierze, z prawidłowo przeprowadzonym rozpoznaniem akwenu nurkowego, a na tej podstawie planowaniem przebiegu nurkowania w sposób uwzględniający zarówno sam cel nurkowania filmowego, jak i wzajemne relacje ekipy zdjęciowej i szeroko rozumianego otaczającego środowiska.

Im pełniejsze to rozpoznanie i im większej liczby różnorodnych aspektów ono dotyczy tym łatwiej jest zapewnić odpowiedni poziom zabezpieczeń organizacyjno-technicznych nurkowań filmowych.

Warto przy tym kierować się następującymi zasadami:

Wybierać dla nurkowań filmowych akwenty maksymalnie bezpieczne

Ze względu na liczne, wcześniej omówione, aspekty zwiększające stopień ryzyka podczas nurkowań filmowych celowe jest unikanie w

miarę możliwości dodatkowych zagrożeń stwarzanych przez warunki panujące na danym akwencie nurkowań. Dotyczy to zarówno zagadnień techniczno-organizacyjnego przygotowania nurkowania jak i specyfiki akwenu, wynikającej z jego cech:

o **hydrometeorologicznych,**

Rozpoznając, charakteryzujących dany akwen nurkowy, warunki hydrometeorologiczne należy, przede wszystkim, uwzględnić:

- *związki pomiędzy kierunkiem i siłą wiatru a falowaniem w celu określenia szybkości narastania fali oraz jej maksymalnej amplitudy i okresu,*
- *charakter zjawisk pływowych,*
- *charakter występujących prądów, w tym prądów wiatrowych i głębinowych,*
- *charakter oświetlenia pod wodą w zależności od stanu zachmurzenia nieba oraz pory roku;*

o **hydrologicznych,**

Rozpoznając, charakteryzujących dany akwen nurkowy, warunki hydrologiczne należy, przede wszystkim, uwzględnić:

- *charakter układu batymetrycznego dna oraz ukształtowanie strefy brzegowej,*
- *budowę geologiczną dna oraz strefy brzegowej,*

o **hydrobiologicznych;**

Rozpoznając, charakteryzujących dany akwen nurkowy, warunki hydrobiologiczne należy, przede wszystkim, uwzględnić:

- *występowanie niebezpiecznych zwierząt i roślin oraz charakter zagrożeń z ich strony,*
- *istnienie stref rezerwatowych o ograniczonym dostępie dla nurkujących.*

W przypadku organizacji nurkowań filmowych w akwenach, stanowiących przedmiot użytkowania innych użytkowników, należy uwzględnić także ograniczenia w realizacji nurkowań wynikające z wykorzystania akwenu do celów:

- o **komunikacyjnych (szlaki żeglugowe);**
- o **militarnych (akweny ćwiczeń bojowych,składowiska broni);**
- o **przemysłowych (rybołówstwo,przemysł wydobywczy, prace hydrotechniczne);**
- o **turystycznych (inne formy turystyki i rekreacji wodnej).**

Zasady postępowania na takich akwenach są zwykle określone odpowiednimi aktami prawnymi, z którymi należy się wcześniej zapoznać lub zlecić całość spraw związanych z przygotowaniem nurkowań lokalnemu licencjonowanemu organizatorowi turystyki podwodnej.

Uwaga:

Nieznajomość prawa lokalnego nie zwalnia z obowiązku jego przestrzegania.

Analizować przed nurkowaniem aktualne warunki charakteryzujące dany akwen nurkowy oraz precyzyjnie dostosować do nich planowany przebieg nurkowań

W przypadku, gdy specyfika akwenu nurkowego może w istotny sposób wpływać na podwyższenie poziomu ryzyka nurkowego należy poddać wszechstronnej analizie uwarunkowania wynikające zarówno z cech danego akwenu, przygotowań techniczno-organizacyjny nurkowań filmowych, a także indywidualnego wyszkolenia i wytrenowania uczestników nurkowań. W skrajnym przypadku, gdy w ocenie osoby odpowiedzialnej za organizację nurkowań, określone

czynniki ryzyka są zbyt wysokie, należy podjąć decyzję o rezygnacji z nurkowania.

Starać się zachować zimną krew podczas poszukiwań
najbardziej nawet atrakcyjnych tematów fotograficznych oraz
podczas kadrowania ujęć

Podwodne filmowanie przyrodnicze ma w sobie wiele cech z łowiectwa podwodnego. W obu przypadkach występuje tropienie zdobyczy i kończący polowanie „celny strzał”, którym w filmowaniu podwodnej jest naciśnięcie spustu uruchamiającego zapis obrazu na nośniku. W odróżnieniu zarówno od łowiectwa jak i fotografii, filmowiec podwodny nie zadawala się pojedynczym „strzałem”, lecz musi wykonać ich całą udaną serię. Stanowi to obciążenie, które dodatkowo podnosi napięcie nerwowe i stan emocji. Dlatego tak bardzo ważnym czynnikiem jest umiejętność zachowania spokoju podczas nurkowania i obiektywnej oceny bieżącej sytuacji.

Dopasowywać cel nurkowań filmowych do aktualnych
umiejętności nurkowych i przygotowania sprawnościowego

Jak wcześniej wielokrotnie podkreślano, nurkowania filmowe należą do grupy nurkowań o podwyższonym poziomie ryzyka. Doskonalenie warsztatu filmowego musi iść w parze z rozwojem umiejętności nurkowych oraz treningiem sprawnościowo - wytrzymałościowym. Stawiając przed sobą określone cele w filmowaniu podwodnym należy uwzględniać wszystkie aspekty swojego aktualnego przygotowania nurkowego.

Używać kamizelki wyrównawczo-ratowniczej

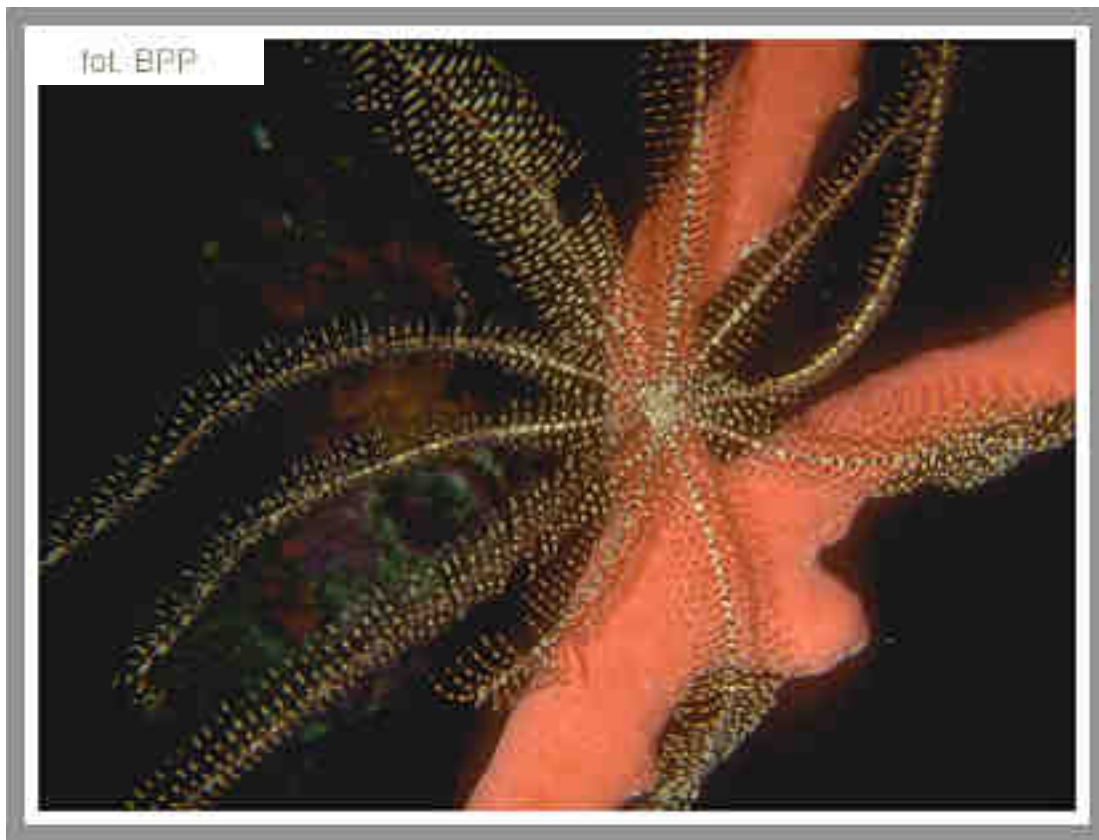
Konieczność precyzyjnej kontroli pływalności w szerokim zakresie głębokości oraz utrudnienia w pływaniu pod wodą jak i po powierzchni spowodowane wyposażeniem do wideofilmowania

podwodnego sprawiają, że kamizelka wyrównawczo-ratunkowa jest jednym z najistotniejszych elementów wyposażenia nurkowego podczas nurkowań filmowych. Wybierając kamizelkę warto, przy tym, szczególną uwagę zwrócić na łatwość dostępu do punktów sterowniczych (głównie zaworów upustowych) oraz ich rozmieszczenia, które powinno warunkować operowanie nimi zarówno jedną jak i drugą ręką, przy różnych pozycjach przyjmowanych przez pływaka pod wodą. Stąd też należy dążyć do doskonalenia umiejętności posługiwania się kamizelką wyrównawczo-ratunkową w różnorodnych warunkach, praktycznie na zasadach dobrze wyćwiczonego odruchu.



Powyższe zasady wskazują kierunki działań mające na celu minimalizację wpływu zagrożeń podczas nurkowań wideofilmowych. Są one skierowane, przede wszystkim, do początkujących pływaków i wideofilmowców podwodnych, którym brak jeszcze odpowiedniej wiedzy, umiejętności oraz doświadczenia nurkowego. Warto jednak, aby również i doświadczenie podwodni filmowcy nie

zapominali o nich. Zwracając uwagę na cały szereg aspektów mających istotny wpływ na organizację i przebieg odpowiednio bezpiecznych, z punktu widzenia podwodnego filmowca, nurkowań warto także pamiętać, że realizacja zdjęć filmowych w warunkach podwodnych powinna być także maksymalnie bezpieczna i dla samego środowiska.



Naturalnym dążeniem podwodnych filmowców jest eksploracja, co raz to nowych, akwenów w celu uzyskania jak najciekawszych, niepowtarzalnych obrazów świata podwodnego. Często, oznacza to nurkowanie w unikalnych akwenach, objętych różnymi formami ochrony.

Niezmiernie istotne jest takie korzystanie z tych akwenów, aby skutki nurkowań filmowych nie stanowiły zagrożenia dla przyrody świata podwodnego. Powyższa uwaga dotyczy zarówno akwenów tropikalnych z rezerwatami raf koralowych, jak i też naszych jezior np. lobeliowych.



Warto zatem, z całą powagą potraktować realizowane przez siebie dokumentowanie przyrody podwodnego świata oraz działalności ludzkiej w środowisku wodnym jako formę własnej proekologicznej działalności nurkowej zorientowanej na rzecz ochrony środowiska wodnego naszej planety i bezpieczeństwa występujących w tym środowisku wszelkich form życia. .

Już w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku fotografowanie podwodne zaczęło stawać się przeciwwagą dla ogromnie popularnego wówczas łowiectwa podwodnego, a ostatnie dziesięciolecie przyniosło szereg decyzji narodowych organizacji płetwonurkowych o zastąpieniu łowiectwa z kuszą poprzez łowiectwo fotograficzne, co niewątpliwie wpływa na tempo wzrostu popularności samego fotografowania podwodnego.

Wideofilmowanie podwodne stanowi kontynuację tej drogi, a ze względu na rolę, jaką pełni telewizja, filmy o tematyce podwodnej, są najskuteczniejszą formą oddziaływania medialnego na rzecz ochrony podwodnej przyrody.

We wszystkich przypadkach nurkowań filmowych należy zachowywać się tak, aby również i nasi następcy mieli po co wchodzić do wody ze swoimi zestawami zdjęciowymi.



Pośród wielu specjalizacji operatorskich w wideofilmowaniu podwodnym najpopularniejsze jest dokumentowanie przyrody. Jest to specjalizacja, która wymaga od operatora dużo zaangażowania, lecz jest niezwykle interesująca poznawczo. Przy okazji nauki operowania kamerą podwodną można również zdobyć głęboką wiedzę o podwodnym świecie zwierząt i roślin.

Sprawną realizacją wideofilmowych zdjęć podwodnych w połączeniu z wiedzą przyrodniczą (nawet, jeśli nie jest to wiedza akademicka, a jedynie empiryczna) to bardzo cenna umiejętność, która skutecznie może być spożytkowana dla społecznej edukacji ekologicznej. Pozwala, względnie prostymi środkami technicznymi, pokazać ogromne możliwości eksploracji wodnych światów, które znajdują się w naszym najbliższym otoczeniu. Nie zawsze te wodne światy muszą oznaczać rozległe morskie czy jeziorowe przestrzenie wodne.

Kamera podwodnego dokumentalisty nie powinna omijać miejsc, które dla innych pływonurków nie są atrakcyjnymi miejscami do rekordowo głębokich zanurzeń.

W warunkach krajowych, oryginalnych i rzadkich podwodnych tematów przyrodniczych dostarczy każdy mały zbiornik wodny, rzeczka, strumień leśny, głębszy rów melioracyjny, posztormowe zalewisko plażowe czy śródlądne torfowiska i tereny bagienne.



Przenikając w te wodne światy ze swoim podwodnym wyposażeniem wideofilmowym i pływonurkowym, należy pamiętać o dużej wrażliwości takich miejsc na ingerencję ze strony, nawet najbardziej delikatnego i ostrożnego, podwodnego dokumentalisty.

Planując realizację zdjęć przyrodniczych w takich wrażliwych miejscach, warto zawczasu mieć opracowane własne sposoby dostania się do wody ze sprzętem, a następnie wyjścia z niej, które

nie tylko zapewnią bezpieczeństwo podwodnemu filmowcowi i jego wyposażeniu zdjęciowemu, lecz pozwolą zminimalizować skutki jego wideofilmowej ingerencji w środowisku.



QUALITY & SAFETY

CMAS



JAKOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO

KDP
POLAND



www.kdp.pttk.pl

Wykład 2 - Podstawowe wiadomości o fizycznych właściwościach środowiska wodnego

Charakterystyka fizyko-chemiczna środowiska wodnego stanowi przedmiot wykładów prowadzonych, według programów szkoleniowych wielu organizacji pływackich, w tym i [KDP/CMAS](#), w ramach zajęć teoretycznych na różnych poziomach kursów pływackich.

Wiedza tam przekazywana ma charakter ogólny i jest dostosowana do potrzeb szkolenia pływackiego i nie obejmuje wielu zagadnień, których poznanie i zrozumienie warunkuje realizację poprawnych technicznie zdjęć podwodnych. Dlatego też, wykład niniejszy stanowi rozwinięcie wiedzy pływackiej w zakresie specyficznych właściwości optycznych środowiska wodnego. Zakłada się, że uczestnik kursu szkoleniowego z zakresu wideofilmowania podwodnego posiada wiedzę o środowisku wodnym w stopniu, co najmniej, odpowiadającym poziomowi aktualnie posiadanego stopnia wyszkolenia pływackiego.

Podstawowe dane o promieniowaniu świetlnym

Światłem, promieniowaniem widzialnym, nazywany jest zakres promieniowania elektromagnetycznego obejmujący zakres długości fal:

od 400 nm do 800 nm ,

przy czym długości najmniejszej odpowiada barwa fioletowa światła a długości największej - barwa czerwona.

Pomiędzy tymi skrajnymi barwami znajduje się całe spektrum barw i ich odcieni. Poniżej w tabeli przedstawiono uszeregowane według długości fali tzw. podstawowe barwy widma promieniowania widzialnego.

Umowny podział pasma widzialnego promieniowania elektromagnetyczne (wg L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985)

l.p.	Barwa	λ - długość fali promieniowania (nm)	ν - częstotliwość fali promieniowania (tys. GHz)
1.	Fioletowa	390 - 440	770 - 682
2.	Indygo	440 - 470	682 - 638
3.	Błękitna	470 - 480	638 - 626
4.	Niebieska	480 - 490	626 - 613
5.	Niebieskozielona	490 - 495	613 - 606
6.	Zielona	495 - 560	606 - 536
7.	Zielonożółta	560 - 570	536 - 526
8.	Żółta	560 - 575	526 - 522
9.	Żółto-pomarańczowa	575 - 590	522 - 510
10.	Pomarańczowa	590 - 600	510 - 500
11.	Pomarańczowo-czerwona	600 - 620	500 - 484
12.	Czerwona	620 - 780	484 - 385

Pomiędzy długością λ fali promieniowania elektromagnetycznego a jej częstotliwością ν w danym ośrodku zachodzi następujący związek:

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

gdzie: **c** - prędkość światła w danym ośrodku.

Jak widać z danych zawartych w tabeli podział barw nie jest równomierny ze względu na zakres odpowiadających im długości fal promieniowania. Jest to spowodowane cechą wzroku ludzkiego, a przede wszystkim różną czułością oka ludzkiego na zmiany barwy. Czułość naszego wzroku jest w określony sposób uwarunkowana widmem światła słonecznego docierające do powierzchni Ziemi atmosferę.

Oprócz podania długości (lub częstotliwości) fali promieniowania elektromagnetycznego poszczególne barwy światła widzialnego mogą scharakteryzowane być za pomocą tzw.

temperatury barwowej.

Jest parametr, który określa związek pomiędzy temperaturą (w kelwinach) powierzchni ciała idealnie czarnego, a barwą emitowanego w tej temperaturze promieniowania elektromagnetycznego. Ten sposób przedstawiania właściwości emisyjnych promieniowania różnych obiektów, w tym specjalnych urządzeń oświetlających, jest szczególnie często wykorzystywany w literaturze dotyczącej fotografii i filmowania.

Przykładowo, temperatura barwowa rozproszonego światła słonecznego w pobliżu powierzchni Ziemi waha się w granicach 4700-5700K. Podobnej temperatury światło emituje standardowa elektroniczna lampa błyskowa (5500-6000K) oraz tzw. przewoltowane żarówki halogenowe. Typowe oświetlenie żarowe jest barwowo znacznie cieplejsze - jego temperatura barwowa zawiera się zwykle pomiędzy 2200 - 3500K.

Ogólnie rzecz ujmując, im wyższa temperatura barwowa światła tym większy w nim udział składowych wyżej energetycznych, które umownie określane jako barwy chłodne (odcienie niebieskie, niebieskozielone, niebieskofioletowe). Tak zwanym barwom ciepłym tj. o dużym udziale czerwieni i purpury odpowiadają niższe wartości temperatury barwowej.

Filtracyjne działanie atmosfery nie ma jednoznacznego stałego charakteru, gdyż w istotny sposób zależy od dynamiki stanu samej atmosfery (jej grubości, zawartości pary wodnej, zanieczyszczeń) oraz położenia Słońca nad horyzontem. Oznacza to, że zawartość poszczególnych barw składowych w promieniowaniu słonecznym podlega istotnym zmianom.

Zdjęcia wykonane jednym i tym samym sprzętem wideofilmowym o stałym uczuleniu barwowym, lecz w różnych warunkach oświetlenia naturalnego będą różnić się, i to nawet znacznie, oddaniem kolorów filmowanych obiektów. W warunkach realizacji zdjęć powierzchniowych, szczególnie w praktyce amatorskiej zagadnienia zmienności składu barwowego

oświetlenia filmowanych obiektów zwykle są pomijane, gdyż jedynie w skrajnych sytuacjach powodują błędy, które mogą zdyskwalifikować materiał zdjęciowy.

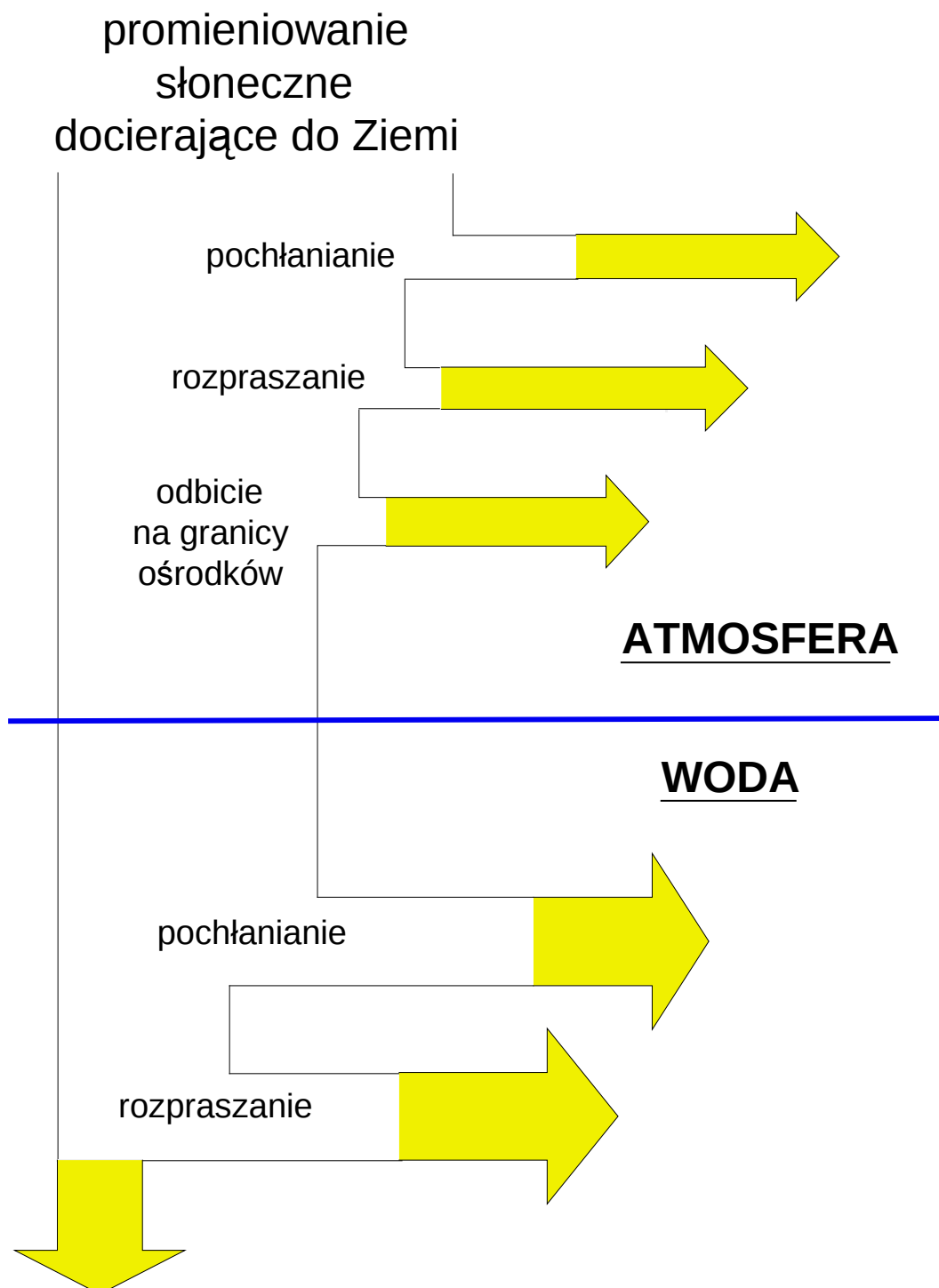
We współczesnym filmie podwodnym jednym z podstawowych zagadnień, których zrozumienie i twórcze wykorzystanie warunkuje wykonanie udanych zdjęć jest właśnie umiejętność operowanie światłem w celu wydobycia maksymalnie bogatej i wiernej rzeczywistości palety kolorów filmowanych obiektów.

Przedstawienie zjawisk optycznych zachodzących w środowisku wodnym, które mają istotny wpływ na jakość materiałów zdjęciowych, wymaga uwzględnienia, co najmniej:

- właściwości optycznych środowiska wodnego, które powodują, że procesy propagacji światła zachodzą odmiennie niż w warunkach powierzchniowych;
- specyficznego sposobu widzenia filmowanych obiektów przez układy optyczne stosowanych kamer wideofilmowych (kamwidów), zanurzonych pod wodę.

Z punktu widzenia podwodnego filmowca, najistotniejszymi zjawiskami, określającymi właściwości propagacji światła, jako widzialnego zakresu promieniowania elektromagnetycznego, w środowisku wodnym, są:

- odbicie powierzchniowe na granicy ośrodków powietrze-woda;
- pochłanianie energii świetlnej;
- rozpraszanie światła.



Specyfika funkcjonowania układów optycznych w warunkach podwodnych jest związana głównie z:

- efektem załamania promienia świetlnego przy przechodzeniu przez ośrodki o różnych właściwościach optycznych;
- oraz
- cechami konstrukcyjnymi układów optycznych, prowadzącymi do określonych zniekształceń obrazu (czyli aberracji), z których najistotniejsze znaczenie w zdjęciach podwodnych mają:
dystorsja oraz chromatyzm.

Uzyskanie poprawnych technicznie materiałów wideofilmowych wymaga uwzględnienia szeregu istotnych ograniczeń, których znaczenie w normalnych „lądowych” warunkach nie jest istotne, i które w tych warunkach nie są przez to w praktyce uwzględniane.

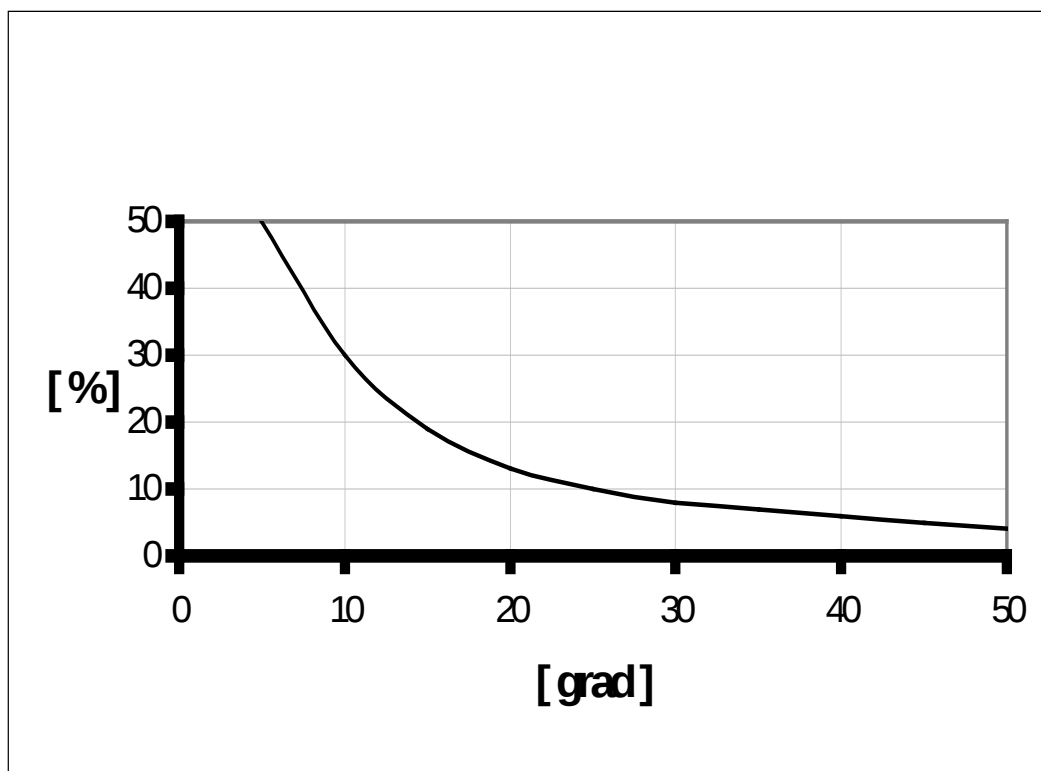
Odbicie powierzchniowe na granicy ośrodków powietrze-woda

Nie cała energia promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię zbiornika wodnego przenika do środowiska wodnego.

Część promieni ulega odbiciu na granicy ośrodków, co jest jedną z przyczyn niższego poziomu oświetlenia pod powierzchnią wody w stosunku obszarów położonych bezpośrednio nad nią.

Wielkość strat promieniowania świetlnego na skutek odbicia od powierzchni wody jest funkcją położenia Słońca nad horyzontem. Im wyższe to położenie tzn. mniejszy kąt padania promieni, tym niższy poziom strat.

Oznacza to, że ilość światła przenikającego pod powierzchnię wody jest uzależniona zarówno od pory dnia, jak i od pory roku oraz jest różna w różnych strefach geograficznych.



Wielkość strat światła w skutek odbicia powierzchniowego w funkcji położenia Słońca nad horyzontem (na podstawie: Stanisław Orzepowski „Fotografia podwodna” WN-T Warszawa 1975).

Pochłanianie energii świetlnej w środowisku wodnym

Zjawisko pochłaniania światła przez ośrodek optyczny, który to światło przenika polega na zamianie części energii promieniowania elektromagnetycznego na energię wewnętrzną danego ośrodka - w naszym przypadku wody.

Wzrost energii wewnętrznej wody będzie się przy tym wyrażał zarówno wzrostem temperatury (największym w pobliżu drogi promienia świetlnego) oraz przemianami natury fizyko-chemicznej cząsteczek wody oraz cząsteczek innych związków chemicznych, które znajdują się w wodzie – na przykład w niej rozpuszczonych.

Efektom zjawiska pochłaniania światła jest spadek jego natężenia (czyli ilości energii świetlnej przypadającej na jednostkę powierzchni) wraz ze wzrostem drogi przebytej przez promień świetlny w danym ośrodku.

Zależność opisująca zmiany natężenia światła przy przechodzeniu przez dowolny jednorodny ośrodek optyczny opisują odpowiednie prawa fizyczne (**prawo Bouguera-Lamberta, prawo Beera**).

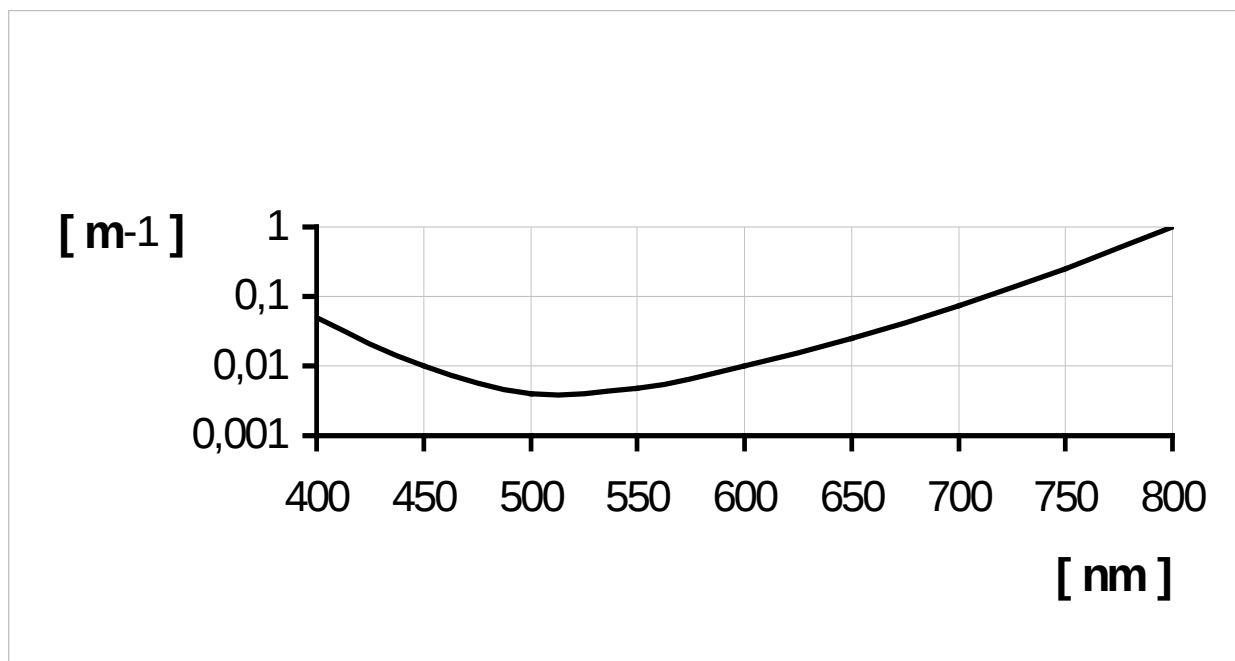
W obu przypadkach zależność matematyczna ma postać równania wykładniczego postaci:

$$N_z = N_o \cdot \exp(-\alpha \cdot d)$$

gdzie:

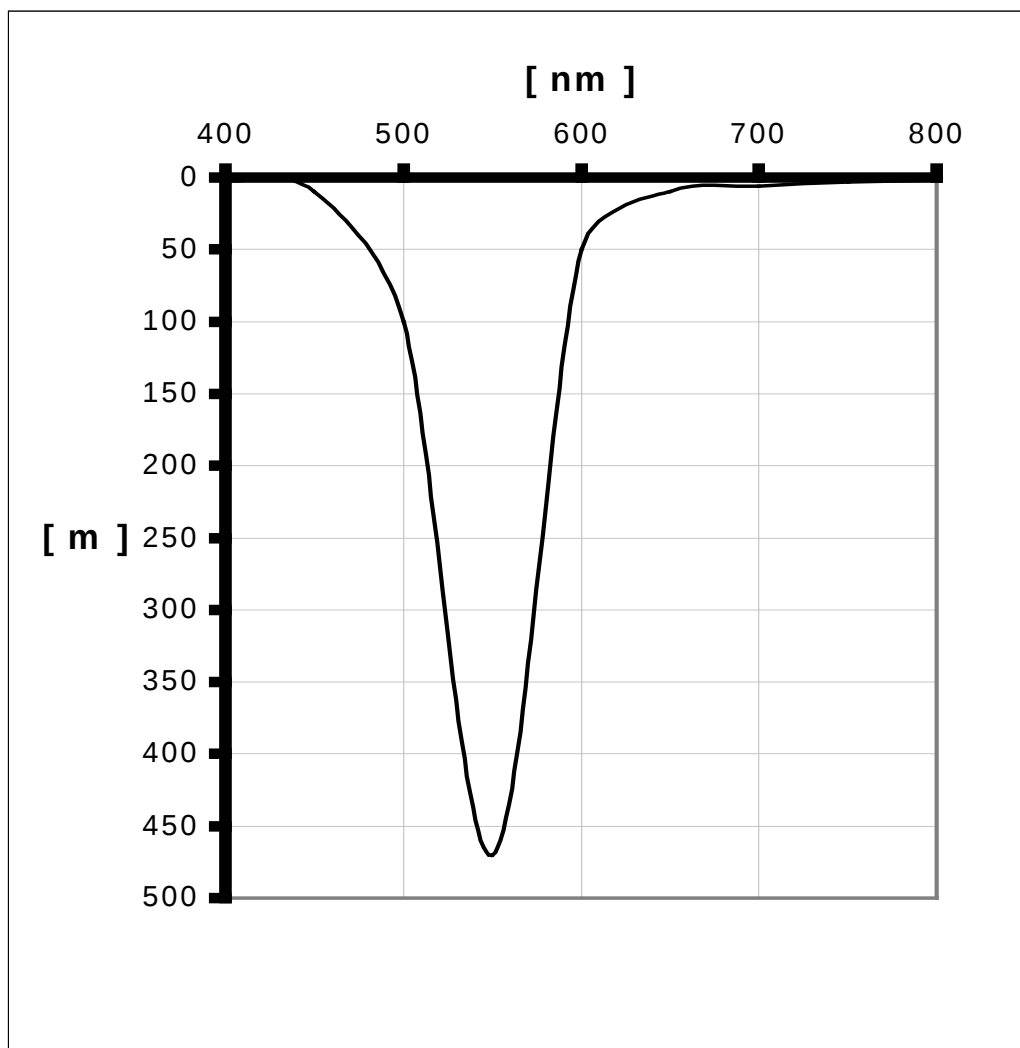
- N_z** - natężenie światła po przejściu przez warstwę ośrodka optycznego;
- N_o** - natężenie światła na początku drogi optycznej w ośrodku;
- α** - współczynnik pochłaniania światła (**stała absorpcji**);
- d** - długość drogi optycznej światła w ośrodku.

Jak widać ze wzoru podstawowym parametrem charakteryzującym właściwości pochłaniania światła przez ośrodek optyczny jest stała absorpcji. Jest ona uzależniona od długości fali promieniowania świetlnego oraz właściwości chemicznych ośrodka.



Zależność współczynnika absorpcji od długości fali promieniowania świetlnego (na podstawie: L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985)

Różne wartości stałej absorpcji dla różnych barw składowych światła słonecznego przenikającego do wody sprawia, iż zachowuje się ona jak selektywny (pasmowy) filtr światła.



Zależność współczynnika absorpcji od długości fali promieniowania świetlnego (na podstawie: P. Michniewski „Charakterystyka środowiska wodnego” w książce „Zarys fizjopatologii nurkowania” PZWL Warszawa 1973)

Filtracyjne właściwości wody sprawiają, że widmo światła zastanego (naturalnego) zmienia się wraz z głębokością, na której znajduje się nurek - filmowiec. Jednocześnie uczulenie przetworników obrazu w kamwidach projektowane jest do określonych warunków powierzchniowych.

Przy filmowaniu pod wodą w warunkach oświetlenia naturalnego (zastanego) standardowe „lądowym” ustawienia parametrów kamwidu prowadzą do pojawienia się dominacji barw najlepiej przepuszczanych przez wodę.

W warunkach naszych wód śródlądowych i strefy brzegowej Bałtyku będą to różne **odcienie zieleni**.



Również odcienie zieleni, chociaż bardziej wpadające w tonację seledynową, będą charakteryzowały zdjęcia wykonane przy naturalnym oświetleniu w morzach strefy chłodnej, np. u brzegów Norwegii.



W przypadku przejrzystych wód tropików i subtropików, gdzie promienie słoneczne docierają znacznie głębiej dominują **odcienie błękitu**.



Rozpraszania światła

Zjawisko rozpraszania światła polega na zmianie drogi optycznej promieni świetlnych w wodzie przez zarówno same cząsteczki wody jak i cząsteczki innych substancji rozpuszczonych w wodzie oraz występujących w niej, różnego pochodzenia, zawiesin.

Rozproszenie na cząsteczkach wody i substancji w niej rozpuszczonych związane jest z ich ruchami cieplnymi i nosi nazwę rozproszenia molekularnego.

Ze względu na niewielkie, w stosunku do długości fali promieniowania świetlnego, rozmiary cząsteczek wody i rozpuszczonych w niej substancji rozpraszanie to ma charakter rozpraszania Rayleigha, które charakteryzuje się tym, że energia rozproszonego promieniowania rozkłada się równomiernie wokół cząsteczki.

Podobnie zachodzi zjawisko rozproszenia na cząsteczkach zawiesin o wymiarach mniejszych od długości fali świetlnej.

W przypadku, gdy w wodzie występuje zawiesina, której wymiary liniowe cząsteczek znacznie przekraczają długość fali promieniowania świetlnego rozpraszanie światła zatracą swój równomierny charakter i znacznie zwiększa się ilość energii światła odbitego zwrotnie przez takie cząsteczki.

W rezultacie obu postaci rozpraszania występuje w wodzie spadek natężenie światła wzdłuż drogi optycznej, który w ogólnym przypadku można opisać równaniem o analogicznej postaci jak w przypadku pochłaniania.

$$N_z = N_o \cdot \exp(-\beta \cdot d)$$

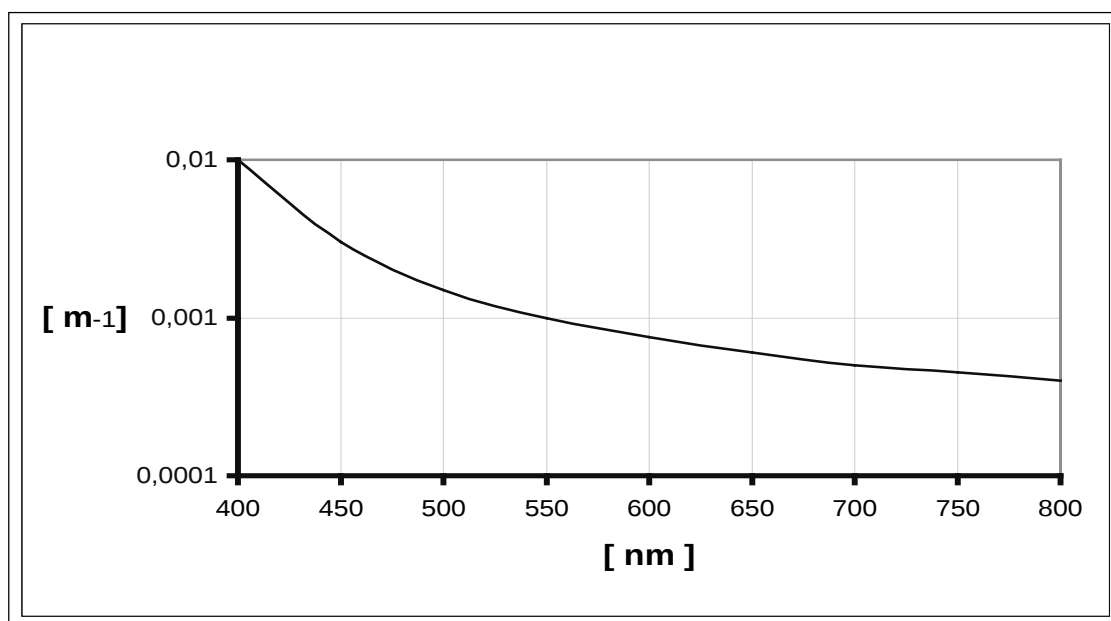
gdzie:

N_z - Natężenie światła po przejściu przez warstwę ośrodka optycznego;

N_o - Natężenie światła na początku drogi optycznej w ośrodku;

β - współczynnik rozproszenia światła

d - długość drogi optycznej światła w o;
środku.



Zależność współczynnika rozpraszania od długości fali promieniowania świetlnego (na podstawie: L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985)

Zjawisko rozpraszania światła w środowisku wodnym ma, zatem, również selektywny charakter, chociaż przejawia się to w mniejszym stopniu niż w zjawisku pochłaniania.

Oba przedstawione zjawiska opisują łącznie ogólny proces osłabienia natężenia strumienia energii świetlnej w przy przechodzeniu przez środowisko wodne.

Wartość energii promieniowania słonecznego, jaka będzie docierać do odbiornika w postaci kamwidu oraz skład widma tego światła (zestaw barw) są uwarunkowane:

- odległością od filmowanego obiektu;
- głębokością zanurzenia;
- fizyko-chemicznymi właściwościami środowiska wodnego.

Ocenę stopnia osłabienia natężenia strumienia energii świetlnej środowiska wodnego można dokonać także metodami zewnętrznymi poprzez określenie przeźroczystości wody.

Jednym z najprostszych realizacyjnie sposobów jest pomiar widoczności białej tarczy (tzw. krążek Secchiego), której średnica uwarunkowana jest głębokością zanurzenia.

Głębokość zanurzenia (przejrzystość wody) Hs [m]	0,5	5-17	17-28	28-37
Zalecana średnica tarczy Secchiego [m]	0,10	0,20	0,50	1,5

(wg L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985)

Przejrzystość wody w różnych akwenach mierzona tarczą Secchiego waha się praktycznie od zera w ujściach zanieczyszczonych rzek do kilkudziesięciu metrów w otwartych wodach oceanicznych.

Typ akwenu	wartość pomiaru [m]
Odra w ujściu do Zalewu Szczecińskiego	0,2
Nizinne jeziora w Polsce	2 - 7
Bałtyk	2 – 13
Morskie Oko	16
Morze Czarne	do 28
Morze Północne	10
Kanał La Manche	6 – 22
Morze Śródziemne	25 – 40
Adriatyk	20 – 40
Bajkał	40 – 45
Ocean Indyjski	40 – 45
Ocean Spokojny	do 59
Morze Sargassowe	67
Morze Białe	8
Morze Kaspijskie	9 – 11

(wg L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985)

Na podstawie pomiaru zakresu widzialności tarczy Secchiego może być w przybliżeniu określony współczynnik κ , charakteryzują łączne straty natężenia strumienia energii świetlnej dla danego środowiska wodnego.

Zależność liczbowa nosi nazwę wzoru Gerszuna i ma postać (wg L.Beker, R. Kaczyński „Fotografia i fotogrametria podwodna” WN-T, Warszawa 1985):

$$K \approx \frac{3,5}{H_s}$$

gdzie:

- K** - współczynnik charakteryzujący łączne straty natężenia strumienia energii świetlnej dla danego środowiska wodnego,
- H_s** - wartość pomiaru przejrzystości wody tarczą Secchiego.

Oprócz metody pomiaru widoczności krążka Secchiego, w praktyce, stosowane są inne jeszcze, stosunkowo proste, metody przybliżonej oceny osłabienia propagacji światła środowisku wodnym. Można do nich zaliczyć **metodę Forel - Uhle'a** polegającą na porównaniu barwy wody z danego akwenu ze skalą barw próbek wzorcowych. Można również zastosować metodę pomiarów fotometrycznych przy wykorzystaniu wodoszczelnego światłomierza.

Wszystkie procesy, których przejawem jest silne osłabienie strumienia światła wraz ze wzrostem odległości pomiędzy źródłem światła, filmowanym obiektem i obiektywem kamery sprawiają, że obrazy podwodne charakteryzują się znacznie gorszą kontrastowością oraz rozróżnialnością szczegółów. Cecha ta aczkolwiek utrudnia uzyskiwanie zdjęć o wysokiej jakości technicznej jest korzystna dla amatorów podwodnego wideofilmowania, gdyż w pewnym stopniu niweluje różnice w jakości stosowanego wyposażenia zdjęciowego. Im trudniejsze są pod wodą warunki zdjęciowe, tym bardziej zdjęcia wykonane przy wykorzystaniu kamer amatorskich mogą być konkurencyjne dla zdjęć wykonanych wyposażeniem wyższej klasy.

Załamanie promienia świetlnego przy przechodzeniu przez ośrodki o różnych właściwościach optycznych widzenie pod wodą

Promień świetlny przechodzący jednego ośrodka optycznego do drugiego ośrodka o różnych właściwościach propagacyjnych ulega załamaniu na granicy tych ośrodków. Właściwość ta opisywana jest tzw. prawem załamania ma postać następującej zależności:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{\eta_2}{\eta_1} = \text{Const.}$$

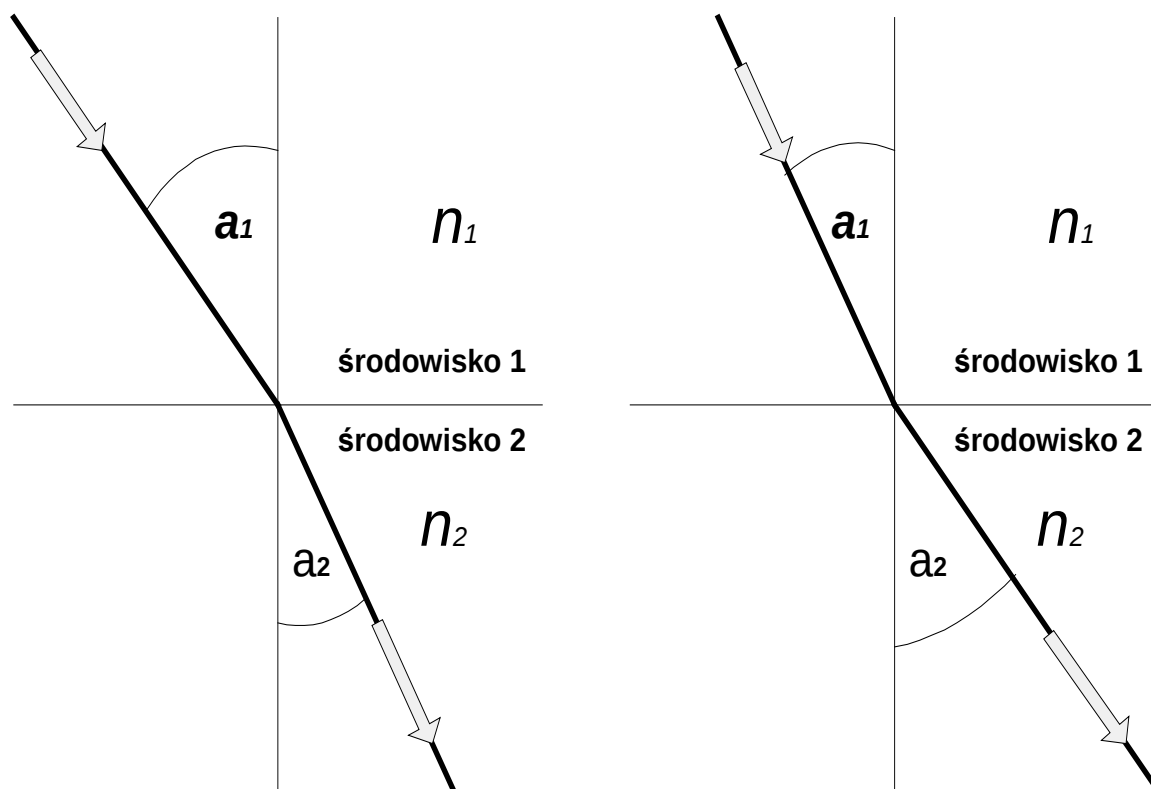
gdzie:

- α_1 - kąt padania promienia świetlnego w ośrodku 1;
- α_2 - kąt załamania promienia świetlnego w ośrodku 2;
- η_1 - współczynnik załamania światła ośrodka 1 względem próżni;
- η_2 - współczynnik załamania światła ośrodka 2 względem próżni.

Ze względu na fakt, że dla powietrza współczynnik załamania światła względem próżni jest bliski jedności w wielu praktycznych rozważaniach przyjmuje się jego wartość równą 1,0 i określa się współczynniki załamania innych ośrodków względem powietrza.

Średnia wartość współczynnika załamania światła słonecznego dla wody wynosi 1,33.

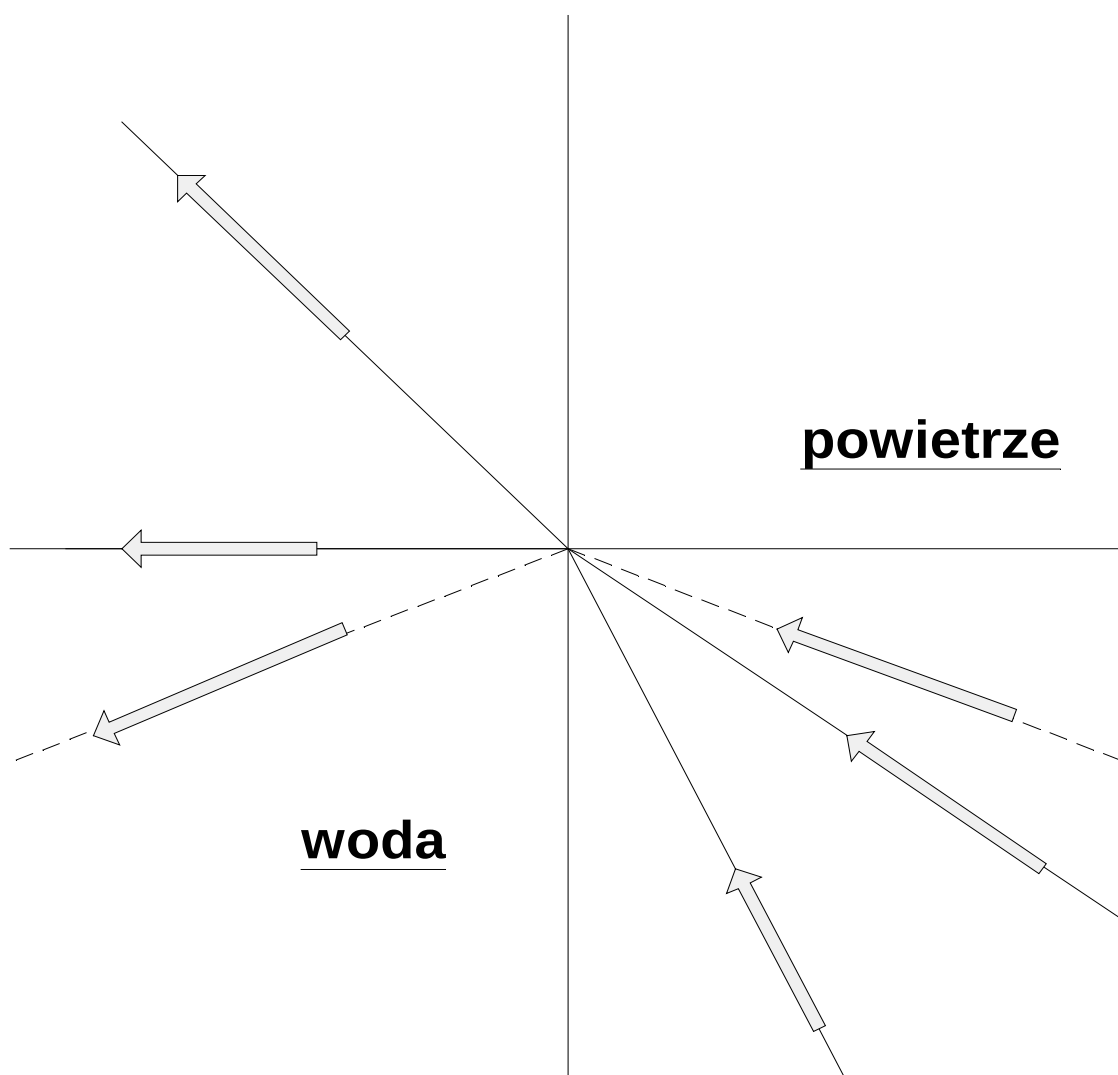
Oznacza to, że promień wchodzący z powietrza (ośrodek 1) do wody (ośrodek 2) ulega w niej załamaniu ku normalnej tzn. kąt padania promienia na powierzchnię wody jest większy od kąta załamania.



W przypadku, gdy ośrodek 2 ma mniejszy współczynnik załamania niż ośrodek 1 obraz załamania jest odwrotny kąt załamania jest większy.

Należy przy tym cały czas pamiętać, że wartość współczynnika załamania a tym samym i wielkość kąta załamania zależy od długości fali świetlnej - różnice dotyczą już 3 miejsca po przecinku.

W promieniu światła białego największemu załamaniu podlega składowa czerwona, a najmniejszemu składowa fioletowa.



Różne drogi przebiegu światła ze źródła zanurzonego pod wodą w zależności od wielkości kąta padania.

Widzenie pod wodą nieuzbrojonym okiem

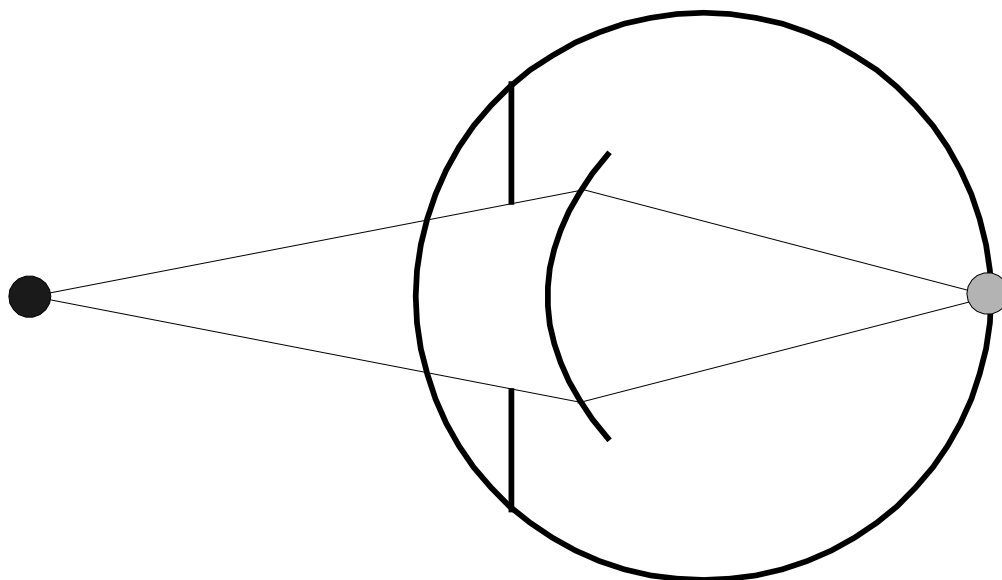
Podczas pływania i nurkowania bez osłony oczy widzenie pod wodą jest nieostre ponieważ promienie świetlne są ogniskowane poza siatkówką. Jest spowodowane budową oka ludzkiego, która jest wynikiem procesów ewolucyjnych związanych z przystosowaniem gatunku ludzkiego wyłącznie do życia na lądzie i tym samym skutecznego posługiwania się wzrokiem wyłącznie w środowisku powietrznym.

Aparat załamujący światło w oku złożony z płynu wodnego, soczewki i ciała szklistego ma współczynnik załamania światła tylko nieco większy od współczynnika załamania wody. W efekcie, w warunkach podwodnych promienie światła docierające z zewnątrz do oka ludzkiego są w aparacie załamującym znacznie słabiej odchylane niż ma to miejsce w powietrzu.

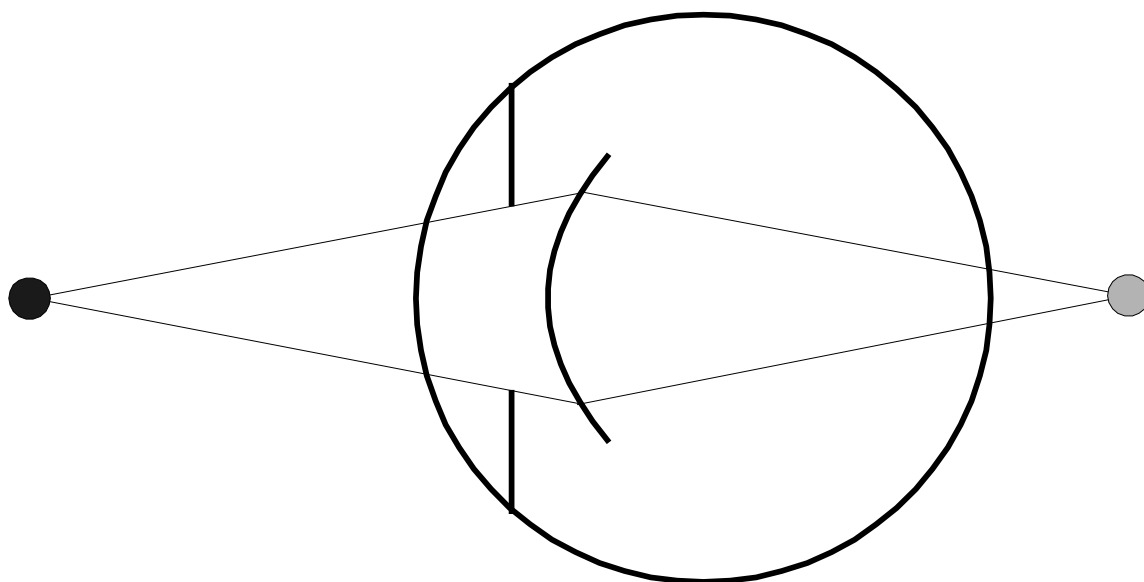
Obraz tworzy się poza siatkówką i odbierany jest jako nieostry.

Zakres nieostrości jest przy tym zbyt duży, aby oko wykorzystując swoje właściwości akomodacyjne było w stanie skompensować tę nieostrość widzenia.

Na poniższym rysunku przedstawiony jest schemat tworzenia się obrazu na siatkówce oka w warunkach powierzchniowych (a) oraz w warunkach podwodnych (b).



a. widzenie w warunkach powierzchniowych

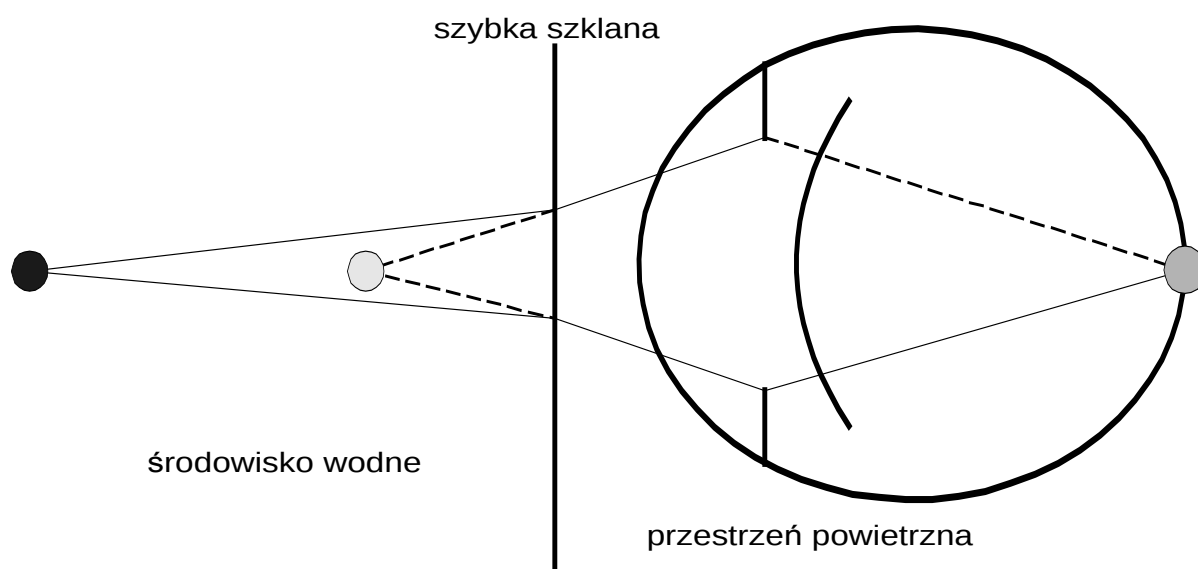


b. widzenie w warunkach podwodnych

Zastosowanie szklanej szybki pozwalającej na wytworzenie przestrzeni powietrznej izolującej oko od bezpośredniego kontaktu ze środowiskiem wodnym powoduje, że promień świetlny na drodze od obiektu w wodzie do oka ulega dodatkowemu załamaniu na granicy woda - powietrze (załamania w szkle można pominąć).

Przy przejściu promienia z wody do powietrza kąt załamania jest większy od kąta padania co powoduje, że obraz tworzony na siatkówce nie odpowiada położeniu rzeczywistego punktu, lecz położeniu pozornemu w odległości stanowiącej $\frac{3}{4}$ faktycznej odległości.

W przypadku obiektów o określonych wymiarach ich pozorny obraz jest powiększony ok. $\frac{4}{3}$ w stosunku do wymiarów obiektu rzeczywistego.



Schemat tworzenia się obrazu na siatkówce oka w warunkach przestrzeni powietrznej oddzielającej oko od bezpośredniego kontaktu z wodą

Widzenie pod wodą obiektywu kamery filmowej

Podobnie do oka ludzkiego zachowują się standardowe (tzn. przystosowane do pracy w otoczeniu powietrza) obiektywy aparatów fotograficznych i kamer filmowych.

**Widziany przez nie obraz jest również obrazem
pozornym, przybliżonym i powiększonym.**

W praktyce interpretujemy to jako pozorną zmianę (wydłużenie o 1/3) ogniskowej obiektywu, chociaż tak faktycznie dochodzi do zawężenia kąta widzenia, w stosunku takim, jakby posługiwać się obiektywem o odpowiednio wydłużonej ogniskowej.

**Nie zachowuje swoich znaczeń skala nastaw
odległości obiektywu, którą, w przypadku obiektywów
z tzw. nastawą manualną, należy korygować w
stosunku 3/4.**

Powyższa uwaga o korygowaniu ręcznych nastaw odnosi się głównie do fotografii podwodnej wykonywanej z użyciem tzw. celownikowych aparatów fotograficznych, np. klasy Nikonos'ów III – V.

Co prawda, w starszych modelach kamwidów, które były wyposażone w aktywne (tj. pracujące na podczerwień lub ultradźwięki) układy automatyki nastawy ostrości, rozwiązania te nie funkcjonowały prawidłowo pod wodą i trzeba w trybie ręcznym ustawiać ostrość, lecz zawsze istniał podgląd obrazu w wizjerze lub na monitorze zewnętrznym.

We współczesnych kamwidach stosowanych w zestawach do wideofilmowania podwodnego problem ten, praktycznie, nie występuje. Kamwidy wyposażone są w obiektywy i układy sterowania typu „autofocus”, prawidłowo pracujące w warunkach podwodnych.

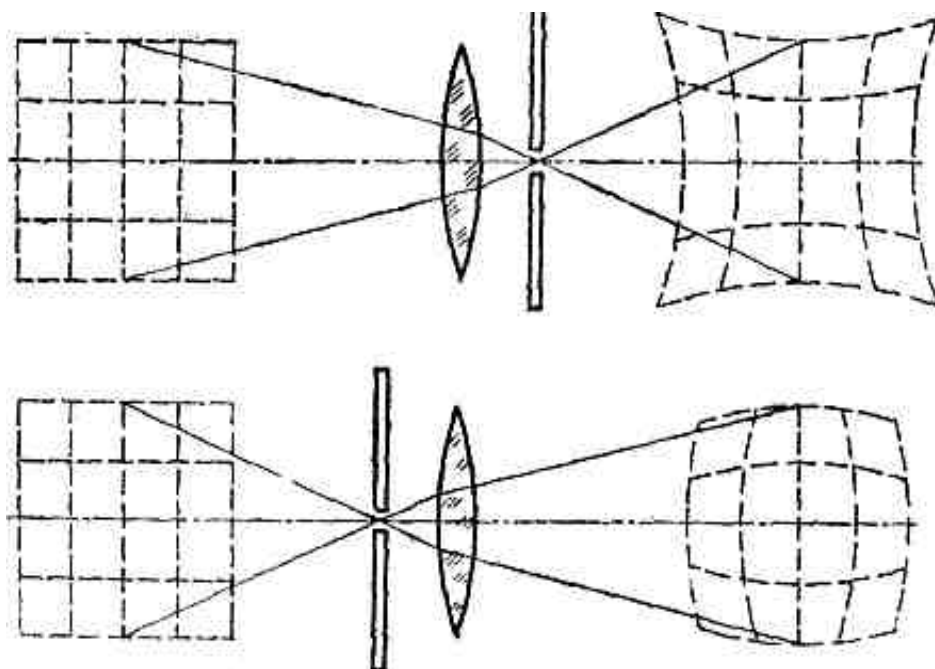
W przypadku potrzeby ręcznej nastawy ostrości, np. przy pracy w toni wodnej jest to realizowane w oparciu o obserwację obrazu przez wizjer kamwidu lub na dodatkowym ekranie.

Zniekształcenia obrazu spowodowane cechami konstrukcyjnymi obiektywu kamery – dystorsja

Dystorsja jest to zniekształcenie fotografowanego obiektu polegające na innym niż w rzeczywistości wzajemnym położeniu na zdjęciu punktów tworzących obraz tego obiektu w stosunku do ich wzajemnego położenia oryginalnego. Jest to wynikiem różnego powiększania obrazu w części środkowej układu optycznego w stosunku do jego części skrajnych (brzegowych).

W rezultacie linie proste, które nie leżą na osi optycznej układu są odwzorowywane jako linie krzywe.

W zależności od konstrukcji układu optycznego **dystorsja** może mieć charakter „**poduszki**” lub „**beczki**”.



Przykłady schematów dystorsji wg. Tadeusz Cyprian „Fotografia czarno-biała” WN-T Warszawa 1976.

Poniżej, przykład zdjęcia, które zostało wykonane w warunkach powierzchniowych przy użyciu obiektywu krótkoogniskowego, z dystorsją typu „poduszka”.



Istnieje szereg konstrukcji obiektywów, zapewniających pełne skorygowanie tej aberracji.

Układy optyczne wolne od dystorsji noszą nazwę układów ortoskopowych.

Częstym przejawem dystorsji jest, w praktyce, niezachowanie równoległości linii na zdjęciu architektonicznym czy też przerysowanie szczegółów anatomicznych na portrecie przy wykorzystaniu optyki

szerokokątnej. W przypadku obiektywów kamwidów efekt ten występuje wyraźniej, zwykle, dopiero po zastosowaniu konwerterów szerokokątnych.

Zniekształcenia obrazu spowodowane cechami konstrukcyjnymi obiektywu kamery – aberracja chromatyczna (chromatyzm)

Aberracja chromatyczna jest zniekształceniem polegającym na utworzeniu przez układ optyczny obrazu rzeczywistego obiektu punktowego (tj. o pomijalnie małych wymiarach) w postaci barwnej plamki o określonych minimalnych rozmiarach. W przypadku, gdy dany punkt rzeczywisty jest źródłem światła białego, plamka taka ma postać złożoną z wielu barwnych krążków w układzie tęczy.

Centrum plamki stanowi krążek czerwony, a jej skraj tworzy krążek fioletowy.

Aberracja chromatyczna jest wynikiem różnic w załamywaniu w układzie optycznym aparatu promieni świetlnych o różnych długościach fal (zjawisko rozszczepienia światła białego przez pryzmat).

W praktyce, poprzez odpowiedni dobór soczewek w układzie optycznym uzyskuje się wzajemne kompensowanie chromatyzmu.

Układ optyczny wolny od aberracji chromatycznej nosi nazwę układu achromatycznego.

MUZEUM NURKOWANIA
przy
Warszawskim Klubie
Płetwonurków

00-840 Warszawa
ul. Grzybowska 88

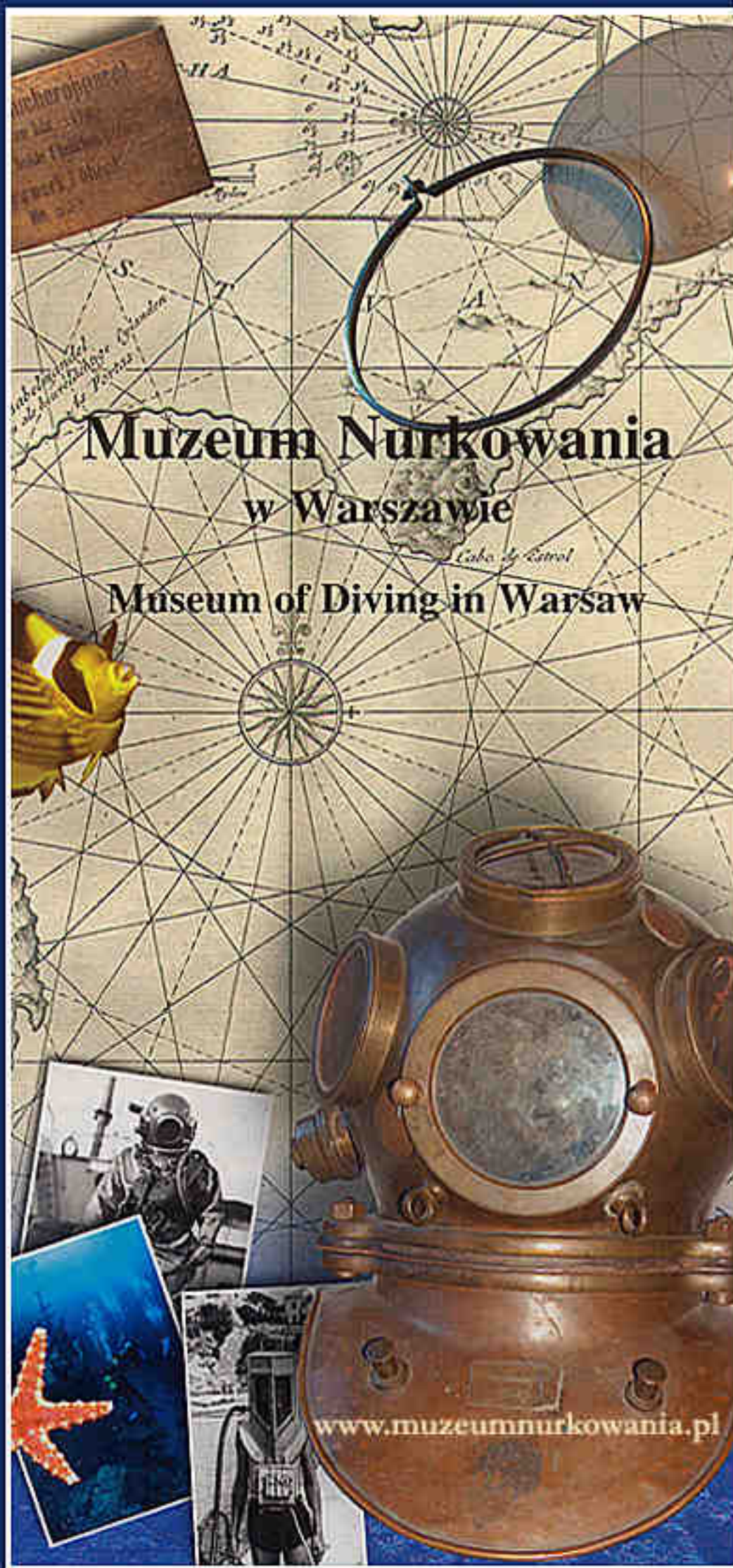
e-mail:
office@muzeumnurkowania.pl

tel. kom.:
503 - 911-341

Godziny otwarcia:

Wtorek 11.00 - 18.00

W pozostałe dni tygodnia
Muzeum Nurkowania
jest otwierane w miarę
potrzeb i zgłoszeń
zainteresowanych
(kontakt telefoniczny
lub e-mail)



Wykład 3 - Podstawowe wiadomości o optyce i głębi ostrości

Jednym z głównych zadań podwodnego wideofilmowania dokumentacyjnego, w tym przyrodniczego, jest odtwarzanie w określonym zakresie rzeczywistych obrazów podwodnych.

Podstawowym kryterium oceny jakości takich zdjęć jest ostrość odwzorowania.

W książce "Nauka o fotografii" Andreasa Feiningera (Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1987) przedstawione są trzy podstawowe czynniki warunkujące uzyskanie ostrego odwzorowania rzeczywistych obiektów na materiale zdjęciowym. Pomimo, że odnoszą się one do obrazów fotograficznych, zachowują swoje znaczenie również i w procesie realizacji zdjęć filmowych.

Czynnikami tymi są:

- o ostrość nastawienia;**
- o głębia ostrości;**
- o ostrość dynamiczna.**

Ostrość odwzorowania nie jest pojęciem absolutnym, definiowalnym w sposób jednoznaczny. Wynika to z faktu, że każdy nawet "prawie punktowy" obiekt zdjęciowy nie daje w zapisie punktowego obrazu, lecz krążek świetlny o określonej minimalnej średnicy.

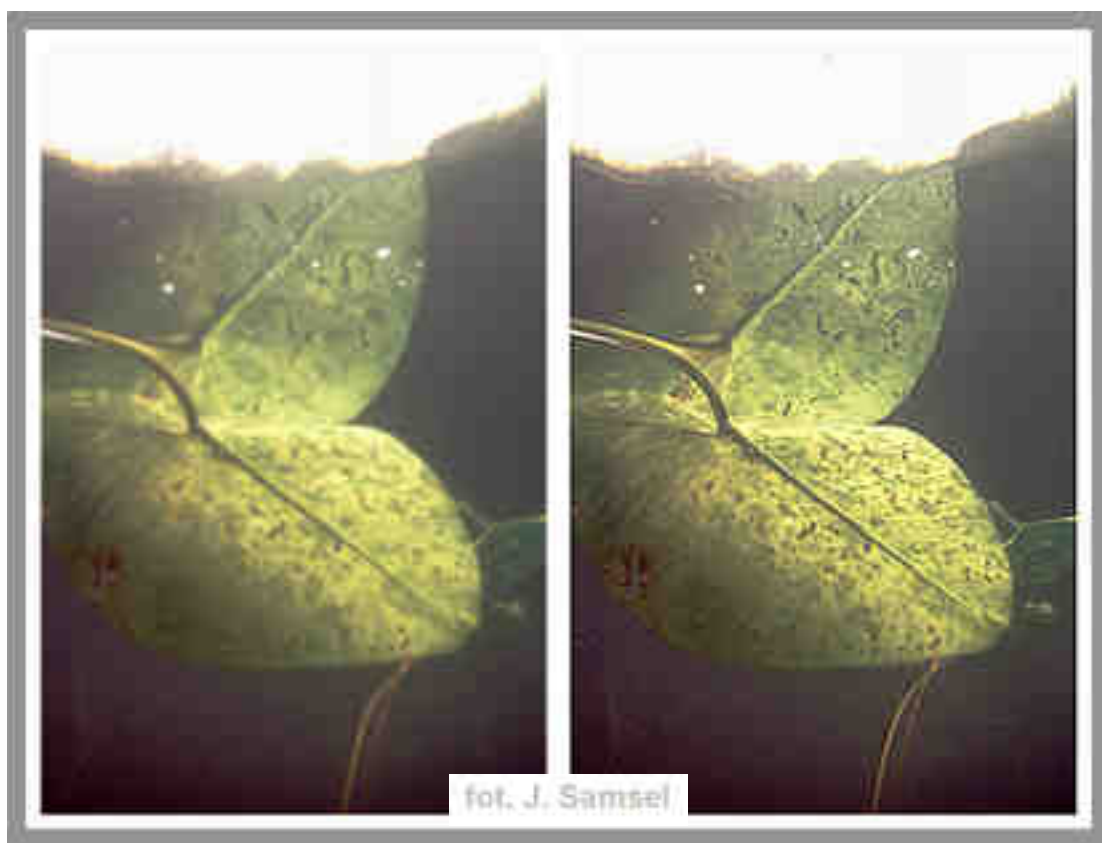
Krążki te noszą nazwę "krążków rozproszenia" i im mniejsza jest ich średnica, tym ostrzejszy wydaje się obraz.

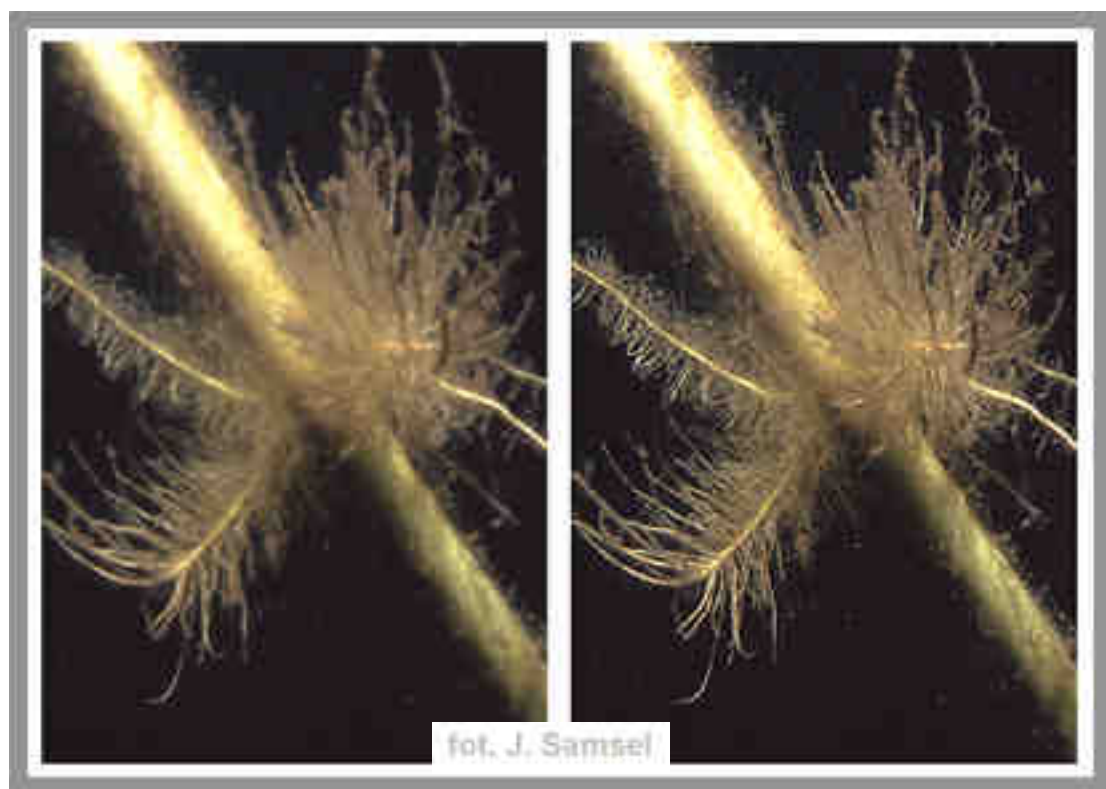
Przykładowo, dla fotograficznego materiału negatywowego formatu 6x6cm (film 120,220) granicę ostrości odwzorowania określa krążek rozproszenia

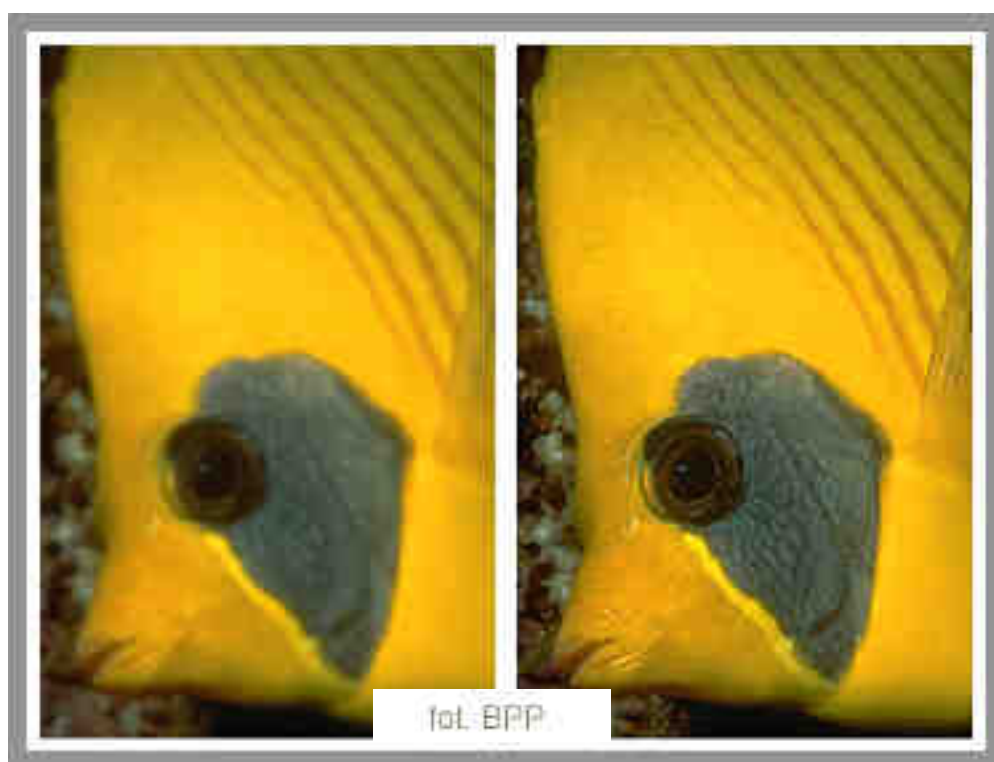
o średnicy nie większej niż $1/1000$ ogniskowej obiektywu standardowego dla danego typu formatu zdjęciowego. Jest to ok. 0,08mm.

W przypadku formatu małoobrazkowego (24x36mm) (film 135) wymagania są ostrzejsze i tu granicę ostrego odwzorowania określa krążek rozproszenia o średnicy nie większej niż $1/1500$ standardowej ogniskowej, czyli ok. 0,03mm. Dla formatu APS (25.1 x 16.7mm), który w swoim czasie miał zastąpić standard małoobrazkowy – średnica krążka rozproszenia wynosi 0,025mm. W aparatach cyfrowych, zwłaszcza w modelach kompaktowych o wymiarach matrycy znacznie mniejszej niż format APS, dopuszczalna średnica krążka rozproszenia kształtuje się na poziomie 0,005mm. Podobne wymaganie można sformułować w stosunku do obrazów rejestrowanych przez współczesne kamery wideofilmowe, zwłaszcza do ujęć o charakterze statycznych.

Poniżej kilka par ujęć z przykładami ostrego i nieostrego odwzorowania obiektu zdjęciowego:







Ostrość nastawienia

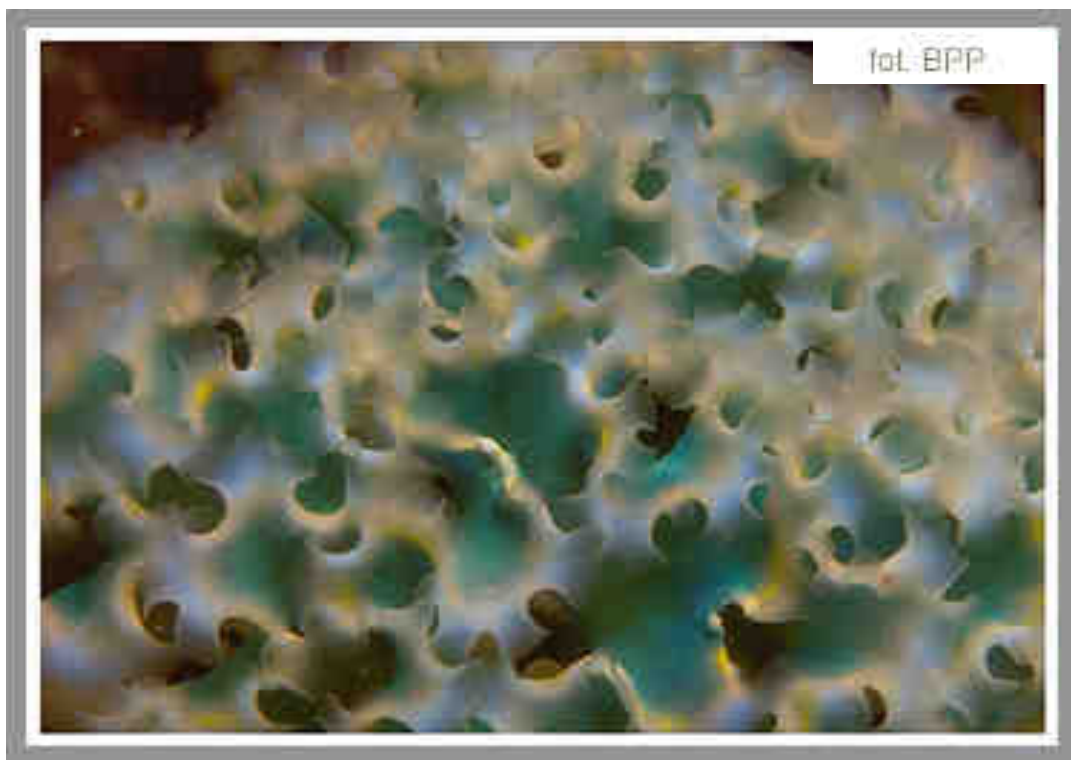
Ostrość nastawienia jest pojęciem związany z nastawą obiektywu na określoną odległość zdjęciową, czyli jest to ostrość odwzorowania obiektów leżących w płaszczyźnie prostopadłej do osi optycznej obiektywu znajdujących się w odległości odpowiadającej nastawie obiektywu.

Obiekty znajdujące się w płaszczyźnie ostrości nastawienia są odwzorowywane przy minimalnych wartościach średnic krążków rozproszenia.

Ostrość nastawienia jest funkcją nastawy odległości obiektywu.

Przykłady prawidłowej nastawy ostrości:



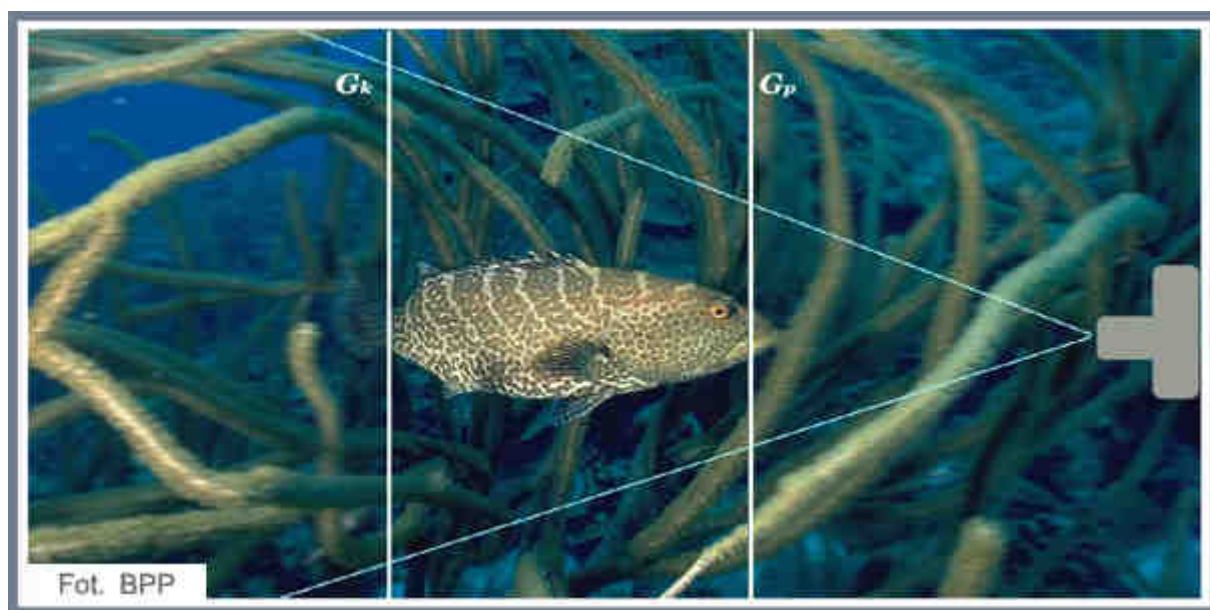


Głębia ostrości

Głębia ostrości jest pojęciem, które wykorzystuje się do określenia zdolności wystarczająco ostrego odwzorowania filmowanych lub fotografowanych obiektów rozmieszczonych przestrzennie względem płaszczyzny ostrości nastawienia.

**Głębia ostrości jest zatem funkcją dwuwymiarowa,
a jej zmiennymi są:**

- o nastawa odległości**
- oraz**
- o liczba przysłony.**



G_p - granica, od której odwzorowanie spełnia kryterium ostrości,
 G_k - granica, do której odwzorowanie spełnia kryterium ostrości.

Przykłady:

Nieostrość pierwszego planu



**Na obu poniższych zdjęciach - duża głębia ostrości
i wszystkie istotne obiekty zdjęciowe ostro odwzorowane.**



**Lekka nieostrość pierwszego planu,
która nie wpływa jednak na całościowy odbiór zdjęcia.**



Prawidłowa głębina ostrości w ujęciu portretowym.



Ostrość dynamiczna

Ostrość dynamiczna jest pojęciem związanym z ostrym odwzorowaniem na materiale zdjęciowym obrazów obiektów poruszających się. Podstawowym parametrem jest tu czas naświetlania (nastawa migawki kamwidu), przy którym nie występuje widoczny efekt rozmycia obrazu poruszającego się obiektu, będący wynikiem zmiany położenia kąowego (rzadziej liniowego) filmowanego obiektu względem kamwidu lub kamwidu względem filmowanego obiektu. W celu zapewnienia niezbędnej ostrości dynamicznej stosuje się odpowiednio krótkie czasy ekspozycji.

Ostrość dynamiczna jest zatem, przede wszystkim, funkcją czasu naświetlania.

Nieostre odwzorowanie ruchu płetw płaszczy.

Warto pamiętać, że podczas filmowania obiektów poruszających się, nawet w sytuacji, gdy obraz na pojedynczej klatce może być nawet lekko nieostry, to cała sekwencja ruchu może być będzie przez widza odebrana jako prawidłowo zarejestrowana.

Ta właściwość odbioru przez widzów obrazów ruchomych w istotnym stopniu ułatwia realizację dynamicznych ujęć filmowych w stosunku do zdjęć fotograficznych, gdzie dla uzyskania odpowiedniej ostrości dynamicznej obrazu wymagania na dopuszczalny czas naświetlania mogą być zdecydowanie wyższe.

Przykładowo realizacja typowej „lądowej” fotografii przyrodniczego obiektu poruszającego się wymaga często ustawienia czasu migawki na poziomie od 1/125 – 1/250 s do 1/500 s. W tych samych warunkach ujęcia wideofilmowe z powodzeniem uda się zwykle zarejestrować ze standardowym ustawieniem migawki – 1/50 s.

W przypadku ujęć wideofilmowych zdecydowanie istotniejsze znaczenie ma kryterium ostrości nastawienia. Ma to szczególne znaczenie w warunkach podwodnych, gdzie w warunkach ograniczonego poziomu oświetlenia naturalnego zdecydowanie łatwiej jest uzyskiwać dobre rezultaty zdjęciowe w technice wideofilmowej niż fotograficznej.

W praktyce podwodnego wideofilmowania czas otwarcia migawki jest częściej wykorzystywany jako drugi (oprócz wielkości otworu przysłony) parametr umożliwiający uzyskanie prawidłowej ekspozycji, aniżeli jako parametr warunkujący ostre odwzorowanie poruszającego się obiektu.

Ostrzejsze odwzorowanie ruchu płetw
choć na krawędzi płetwy widoczna pewna nieostrość.



Wystarczająca ostrość przy dynamicznym portrecie.



**Stosunkowo łatwo zachować odpowiednią ostrość odwzorowania
przy plenerowych ujęciach z większych odległości.**



Prawidłowa ostrość w ujęciach ławicy ryb.



Wykonując podwodne zdjęcia dokumentacyjne dąży się, przede wszystkim, do zapewnienia maksymalnie ostrego odwzorowania obiektów znajdujących się w różnych odległościach od obiektywu, co zapewnia odpowiednio obiektywne przekazanie widzom podwodnych obrazów, w sposób zbliżony do oglądanego pod wodą przez nurka. Jednak, gdy zamierzenia autora zdjęć dotyczą określonej kreacji obrazów, to jednym sposobów takiego twórczego przetwarzania rzeczywistego obrazu jest odpowiednie operowanie ostrością, w tym świadome rozmycie określonych planów.

W warunkach podwodnych szczególnie istotne znaczenie ma umiejętność właściwej oceny oraz operowania głębią ostrości, gdyż warunkuje to uzyskiwanie poprawnych zdjęć przy wykorzystaniu techniki makro oraz zbliżeniowej. Oczywiście ważną rolę odgrywają także i dwie pozostałe formy ostrości odwzorowania, których znaczenie rośnie w filmowaniu szerokim planem.

Panowanie nad głębią ostrości, w tym także właściwy wybór płaszczyzny zdjęciowej, ma ogromne znaczenie w technice zbliżeniowej i makro, gdyż w obu tych przypadkach zdjęcia wykonuje się przy stosunkowo niewielkich odległościach zdjęciowych i tym samym przy niewielkim zakresie ostrego odwzorowania przed i za płaszczyzną zdjęciową.

Istotne zmiany zakresu głębi ostrości w wideofilmowaniu podwodnym można uzyskać poprzez stosowanie dodatknych soczewek nasadkowych, specjalnych konwerterów skracających ogniskową podstawowego obiektywu oraz specjalnych nasadkowych układów optycznych dedykowanych do zdjęć makro.

Poniżej przykłady kilku odpowiednio ostrych kadrów zrealizowanych w technice dużych zbliżeń:









Nurkowaniu przyjazna



Wykład 4 - Sprzęt podstawowy oraz wyposażenie dodatkowe w wideofilmowaniu podwodnym

W chwili obecnej co najmniej kilkadziesiąt różnych firm z Europy Zachodniej, Japonii i Stanów Zjednoczonych oferuje wyposażenie do wideofilmowania podwodnego w szerokim wyborze filozofii konstrukcji, technologii i materiałów wykonania, przeznaczenia oraz zakresu zastosowań.

Konkretne cechy tych zestawów mają istotny wpływ nie tylko na sposób posługiwania się tymi zestawami, tak pod wodą, jak i na powierzchni, ale także na osiągnięty efekt końcowy czyli jakość zapisanych obrazów.

Oczywiście zróżnicowanie zarówno parametrów konstrukcyjnych, jak i eksploatacyjnych pociąga za sobą również znaczne zróżnicowanie cenowe.

Ze względu na brak wypracowanych jednoznacznych technicznych kryteriów kwalifikacyjnych prosty podział dostępnego na rynku sprzętu do wideofilmowania podwodnego jest trudny do przeprowadzenia.

Wiąże się to także z faktem, iż o profesjonalnej wartości podwodnych wideofilmowych materiałów zdjęciowych decyduje nie tylko typ kamery, która posłużyła do realizacji zdjęć, lecz także możliwość profesjonalnego przetworzenia materiałów i ich prezentacji, w tym, przede wszystkim, prezentacji różnych sieciach i kanałach telewizyjnych.

W takiej sytuacji można jedynie wskazać te rodzaje sprzętu do wideofilmowania podwodnego, którego parametry własne ograniczają możliwość późniejszego profesjonalnego wykorzystanie obrazu

utrwalonego na taśmie magnetycznej, a ostatnio także na dysku magnetycznym, dysku optycznym czy karcie pamięci.

Decydujące znaczenie w zakwalifikowaniu podwodnego wyposażenia wideofilmowego do klasy amatorskiej lub profesjonalnej (półprofesjonalnej) mają parametry techniczne toru wizyjnego wykorzystywanej w nim kamery telewizyjnej lub kamery wideofilmowej (ang. camcorder).



W celu odróżnienia kamer wideofilmowych, w których następuje bezpośredni zapis obrazu i dźwięku na nośnik magnetyczny lub optyczny, od kamer telewizyjnych, które tylko generują sygnał wideo, rejestrowany w oddzielnym urządzeniu, kamery wideofilmowe zintegrowane z urządzeniem rejestrującym obraz i dźwięk, określa **kamwidami**. W niniejszych materiałach wykładowych pojęcie kamera wideofilmowa jest wymiennie stosowana z pojęciem kamwid.

Najbardziej uniwersalnym parametrem klasyfikacyjnym jest rozdzielczość obrazu tworzonego na wyjściu z danego urządzenia. Może być ona podawana jako częstotliwość przenoszenia określonych zmian kontrastu i barwy filmowanego obiektu lub jako liczba odtwarzanych pionowych linii odpowiedniego obrazu wzorcowego.

Posługując się tym ostatnim parametrem można przedstawić następującą klasyfikację wyposażenia do wideofilmowania podwodnego:

rodzaj zastosowań	rozdzielczość w liniach	Uwagi
Amatorski	< 300 zwykle 240 -270	• telewizyjne kamery dozоровe, • kamwidy typu VHS i 8mm
Amatorski wyższej klasy, półprofesjonalny	<450 zwykle 400-420	• wyższej klasy telewizyjne kamery obserwacyjne • amatorskie kamwidy typu S-VHS i Hi8 • amatorskie kamwidy cyfrowe DV
Półprofesjonalny	<550 zwykle 450-500	• specjalistyczne telewizyjne kamery obserwacyjne • reporterskie kamwidy typu S-VHS i Hi8 • reporterskie kamwidy cyfrowe DV • kamwidy cyfrowe w systemie XDCam

rodzaj zastosowań	rozdzielczość w liniach	Uwagi
Profesjonalny standardowy	>700	• kamery telewizyjne do współpracy z magnetowidami profesjonalnymi systemu Beta SP • kamwidy Beta SP • kamwidy cyfrowe klasy Beta SP
Profesjonalny wysokiej klasy	>900	Najwyższej klasy kamery i kamwidy przystosowane do wymogów telewizji wysokiej rozdzielczości
Specjalnego przeznaczenie	>> 900	np. kamery do cyfrowego przetwarzania obrazu na potrzeby efektów specjalnych w produkcjach filmów kinowych

W powyższej tabeli przedstawiono klasyfikacje najpopularniejszych typów wyposażenia, które na przełomie lat 2006 i 2007 służyło do uzyskania ruchomych obrazów w standardach systemów telewizyjnych PAL, SECAM czy NTSC.

W przypadku standardowego systemu telewizyjnego PAL oznacza to obraz o rozdzielczości na ekranie:

- **768x576 punktów dla pełnego zapisu analogowego,**
- **720x576 punktów dla zapisu cyfrowego.**

W chwili obecnej pojawia się coraz więcej, względnie tanich, półprofesjonalnych, a nawet i amatorskich kamwidów zapisujących obraz z przeznaczeniem do odtwarzania w systemie telewizji wysokiej rozdzielczości 1440 x 1080 punktów (HDTV),

W praktyce, poziom kosztów zakupu podwodnego zestawu wideofilmowego sprawia, że przeciętnie zamożny pływacz decyduje

się zwykle na zakup sprzętu należącego do pierwszych trzech grup z powyższej tabeli.

Ze względu jednak na fakt, że w bardzo szybkim tempie ubywa z rynkowej oferty modeli kamwidów z zapisem VHS i 8mm (pierwsza grupa w tabeli) oraz zdecydowaną dominację kamwidów z zapisem cyfrowym (miniDV), tak naprawdę obszar zawęża się do drugiej i trzeciej grupy.

Podwodne wyposażenie spełniające wymagania grupy czwartej 4, nie mówiąc już o 5, jest produkowane w jednostkowych ilościach, a jego zakup to wydatek, często, na poziomie 250000 - 400 000 PLN.

Takie koszty można ponieść tylko w przypadku realizacji dużych przedsięwzięć wideofilmowych, gdyż nawet na potrzeby emisji telewizyjnej w programach centralnych zupełnie dobrze dają się wykorzystywać zestawy oparte na kamwidach reporterskich, pracujących w starszych systemach zapisu jak: miniDV, DVCam czy DV Pro.

W ogólnym przypadku, ze względu na miejsce dokonania zapisu obrazu, wyposażenie do wideofilmowania podwodnego może być podzielone na dwie podstawowe grupy:

- **systemy podwodnej telewizji przewodowej, w których obraz, po transmisji przewodowej, rejestrowany jest w odpowiednich urządzeniach na powierzchni,**
- **autonomiczne zestawy z kamwidem, w których rejestracja obrazu w części magnetowidowej bezpośrednio w warunkach podwodnych.**

Warto tu jednak zaznaczyć, że w przypadku zestawów z kamwidami, które wyposażone są w gniazda transmisji sygnałów wizji, istnieje zawsze możliwość wyprowadzenia podglądu na powierzchnię i połączenia w jednej konstrukcji zarówno typowego systemu kamwidowego systemu jak i systemu telewizji przewodowej.

Autonomiczne zestawy z kamerą wideofilmową (kamwidem)

Najpopularniejszą grupę wyposażenia do wideofilmowania podwodnego tworzą zestawy autonomiczne, w których podstawową rolę odgrywa typowy „lądowy” kamwid. Zestawy te początkowo były konstruowane na potrzeby zdjęć do programów telewizyjnych wypierając z rynku zestawy oparte na, względnie małych, kamerach filmowych formatu 16mm oraz Super-8.

Rozwój techniki wideofilmowej i powszechna dostępność stosunkowo tanich amatorskich kamer video sprawiło, że właśnie potrzeby pletwonurków amatorów zaczęły, tak naprawdę, kształtować rynek.

Sama idea konstrukcji sztywnych hermetycznych obudów, które całkowicie izolują standardowy „lądowy” kamwid od wpływu podwyższonego ciśnienia i środowiska wodnego nie jest oczywiście nowa i bezpośrednio nawiązuje do rozwiązań sprawdzonych od dziesięcioleci w filmie i fotografii podwodnej.

Aktualna oferta rynkowa obejmuje obudowy ciśnieniowe do różnych klas i typów kamwidów, jak również zestawy sztucznego oświetlenia o mocno zróżnicowanej mocy i temperaturze barwowej.

Tak jak i w przypadku wyposażenia do fotografii podwodnej, również i w grupie wyposażenia do podwodnego wideofilmowania można wymienić, co najmniej, kilkudziesięciu różnych producentów z Europy, Stanów Zjednoczonych, Kanady i Japonii, którzy reklamują swoje produkty zarówno w specjalistycznych czasopismach jak i w Internecie. Także i na rynku polskim od czasu do czasu pojawiają się oferty oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych.



Oprócz obudów ciśnieniowych, które izolują kamwid od bezpośredniego wpływu podwyższonego ciśnienia w środowisku podwodnym, na rynku dostępne są również obudowy typu miękkiego. Ich działanie ochronne polega na zapewnieniu izolacji kamwidu jedynie od bezpośredniego kontaktu z wodą. Wewnątrz takiej obudowy ciśnienie powietrza (rzadziej innego gazu) jest praktycznie równe zewnętrznemu.

Znaczenie tej grupy obudów nie jest w chwili obecnej zbyt wielkie w zastosowaniach typowo nurkowych – są one najczęściej wykorzystywane jako hermetyczne pokrowce ochronne do zdjęć nawodnych, zdjęć z poziomu powierzchni wody lub wykonywanych tuż pod nią.



W skład typowego autonomicznego zestawu do wideofilmowania podwodnego wchodzi:

- określonej klasy standardowa “lądowa” kamera wideofilmowa (kamwid),
- obudowa ciśnieniowa do kamwidu,
- oświetlenie podwodne do kamwidu,

W skład typowego zestawu oświetleniowego do wideofilmowania podwodnego wchodzi:

- o **jedno lub dwa autonomiczne źródła światła „typu latarkowego” z wbudowanymi akumulatorami oraz z odpowiednimi ramionami i uchwytyami mocującymi,**
- o **autonomiczny zestaw specjalistycznego oświetlenia złożony z:**
 - o jednej lub dwóch głowic oświetleniowych wraz z odpowiednimi ramionami i uchwytyami mocującymi,
 - o jednej, dwóch lub więcej baterii akumulatorów w hermetycznych obudowach ciśnieniowych,
 - o odpowiedniego zestawu przewodów łączeniowych z hermetycznymi włącznikami / przełącznikami.

Rozwiązanie konstrukcyjne, polegające na połączeniu głowicy oświetleniowej i akumulatorów w rodzaj „latarki” jest dość wygodne w eksploatacji, gdyż nie wymaga żadnych hermetycznych przewodów łączeniowych. Nie jest jednak wolne od wad, szczególnie istotnych w zaawansowanych zastosowaniach amatorskich i profesjonalnych. Do tych najistotniejszych wad należą, przede wszystkim:

- ograniczona pojemność akumulatorów i brak możliwości jej zwiększenia poprzez równoległe łączenie baterii,
- podwyższenie środka ciężkości zestawu wideofilmowego i związana z tym jego mniejsza stateczność pod wodą.

W aktualnie oferowanych rozwiązaniach zestawów z rozdzieleniem baterii akumulatorów i głowic oświetleniowych stosuje się dwa odmienne sposoby mocowania akumulatorów.

Pierwszy z nich polega na podwieszeniu pojedynczej baterii lub zestawu pod obudowę kamwidu, drugi natomiast na zamocowaniu do butli płetwonurka–filmowca.

Znaczniej rzadziej stosowane jest rozwiązanie, w którym elementy baterii akumulatorów mocowane są jako obciążniki do pasa balastowego.

Oba podstawowe rozwiązania mają swoje zalety i wady.

Do podstawowych zalet mocowania baterii akumulatorów do obudowy kamwidu należy pełna autonomia całego zestawu, co umożliwia bezproblemowe pozostawienie zestawu na dnie czy obiekcie lub przekazanie innemu płetwonurkowi.

Wadą jest natomiast znaczny ciężar całego zestawu w powietrzu, utrudniający nieco operowanie nad powierzchnią, na przykład podawanie na pokład łodzi, pontonu, itp. Trudniej jest także takim zestawem realizować ujęcia z poziomu powierzchni wody i w bardzo płytkich wodach.

Korzystniejsze w wielu przypadkach, rozmieszczenie obciążenia przy mocowaniu akumulatorów na butli okupione jest jednak istotnymi ograniczeniami w operowaniu kamerą pod wodą, a także koniecznością stosowania hermetycznych i rozłączalnych, w warunkach podwodnych, połączeń przewodów zasilających głowice oświetleniowe.

Półprofesjonalne i amatorskie kamwidy w zastosowaniach podwodnych

Ze względu na dostępność cenową, w zestawach do wideofilmowania podwodnego najszerszą grupę stanowią kamwidy umownie zaliczane do grupy sprzętu:

półprofesjonalnego
oraz
amatorskiego.

Na dzień dzisiejszy, grupę tę można podzielić w następujący sposób:

- **kamwidy cyfrowe z zapisem DVCam, DV Pro /reporterskie/;**
- **wyższej klasy trójprzetwornikowe kamwidy cyfrowe z zapisem miniDV /amatorskie/;**
- **kamwidy analogowe z zapisem S-VHS PRO lub Hi-8 Pro /reporterskie/;**
- **wyższej klasy trójprzetwornikowe kamwidy analogowe z zapisem S-VHS lub Hi-8 /amatorskie/;**
- **kamwidy cyfrowe z zapisem miniDV lub Digital-8 /amatorskie/;**
- **kamwidy analogowe z zapisem VHS, Hi-8 lub Video-8 /amatorskie/.**

Ze względu na zdominowanie rynku kamwidów przez modele z zapisem cyfrowym coraz trudniej jest znaleźć ofertę obudów dla kamwidów z zapisem analogowym obrazu i to nie tylko w standardzie: **VHS** czy **Video-8**, ale także **S-VHS** i **Hi-8 Pro**.

Nowe cyfrowe kamwidy reporterskie z systemem zapisu obrazu – **XDCam**, to koszt zakupu rzędu 20000–30000 USD, co może być istotnym czynnikiem ograniczającym, przynajmniej w okresie kilku najbliższych lat, ich szersze podwodne wykorzystanie.

Pośród obecnie oferowanych obudów do kamwidów klasy amatorskiej i półprofesjonalnej można wydzielić dwie grupy rozwiązań:

- **z mechanicznymi układami sterowania pracą kamwidu,**
- **z elektronicznym sterowaniem pracą kamwidu.**

Rozwiązanie pierwsze polega to na umieszczeniu w korpusie obudowy odpowiednich hermetycznych przejść dla różnego rodzaju pokręteł, dźwigierek i popychaczy, za pomocą których nurek, w warunkach podwodnych, może oddziaływać na elementy sterownicze kamwidu, znajdującego się wewnątrz obudowy.

Rozwiązanie to jest bardzo proste, skuteczne i przy odpowiedniej dbałości, na ogół, niezawodne.

Wadami są tu jednak:

- stosunkowo duża liczba przejść przez korpus obudowy, które zawsze mogą stanowić potencjalne źródło przecieków, szczególnie przy niezachowaniu się do zaleceń producenta;

- ograniczenie wykorzystania danego modelu obudowy jedynie do konkretnego modelu kamwidu lub ewentualnie grupy modeli o bardzo zbliżonym, praktycznie identycznym, rozmieszczeniu punktów sterowniczych.



Przejścia przez obudowę (tzw. przepusty) wykonywane są zwykle przy wykorzystaniu odpowiednich dławić z uszczelnieniem pierścieniami gumowymi typu „O”.

Wałki elementów sterujących są natomiast uszczelniane przy wykorzystaniu zarówno uszczelnień pierścieniowych o przekroju kołowych (tzw. O-ring) jak też o przekroju w kształcie litery „x” (tzw. X-ring). Ten drugi typ uszczelek jest praktycznie równoważny podwójnemu uszczelnieniu pierścieniowemu typu ”O”.

Istotną cechą oferowanych obudów ze sterowaniem mechanicznym jest ich znacznie niższa cena niż obudów z rozbudowanym sterowaniem elektronicznym oraz łatwość serwisowania w każdych praktycznie warunkach polowych.

Rozwiązanie drugie oparte polega na wyposażeniu obudowy w układ zdalnego sterowania kamwidem (odpowiednik pilota zdalnego sterowania, który jest zwykle dostarczany przez producenta w oprzyrządowaniu kamwidu). Układ ten generuje odpowiednie sygnały sterujące w zależności od naciśnięcia przez nurka określonych przycisków umieszczanych, najczęściej, w głowicach obu uchwytów obudowy.



Rozwiązanie to jest znacznie bardziej złożone konstrukcyjnie, lecz zapewnia sterowanie różnymi modelami kamer danego producenta bez względu na ich kształt i rozmieszczenie wewnątrz obudowy pod warunkiem zachowania zgodności kodów sygnałów z „pilota”.

Zaletą rozwiązań z elektronicznym sterowaniem jest zredukowana do minimum liczba przepustów przez korpus obudowy, a tym samym mocno ograniczona liczba potencjalnych punktów przecieków.



W przypadku zastosowania łączy optycznych można w praktyce w standardowych obudowach klasy amatorskiej praktycznie całkowicie wyeliminować przepusty sterownicze przez korpus obudowy. Jednak w konstrukcjach przeznaczonych dla bardziej zaawansowanych amatorów oraz profesjonalistów obudowa powinna umożliwiać dostęp do funkcji, których użycie nie jest zwykle możliwe z poziomu pilota. Oznacza to i tak konieczność wyposażenia takich obudów w pewną liczbę przepustów przez korpus obudowy.

Umieszczenie większości punktów sterowniczych w uchwytach obudowy pozwala także ograniczyć ruchy rąk pływaka podczas filmowania, co ma często bezpośrednie przełożenie na płynność kadrowania ujęć.

Pewną niedogodnością użytkowania tej klasy obudów (oprócz zdecydowanie wyższych kosztów zakupu) jest:

- konieczność zasilania układów sterowania elektronicznego (zwykle z oddzielnego źródła dodatkowa bateria).
- trudniejsza konserwacja i ewentualna naprawa, która zwykle wymaga oddania obudowy do specjalistycznego (lub nawet autoryzowanego) serwisu.

Aktualne ceny obudów podwodnych do kamwidów klasy amatorskiej oraz reporterskich, w zależności od producenta, rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych oraz zakresu funkcjonalnego kształtują się na poziomie od około 0,8-1,0 tys. do ponad 2-3 tys. USD.

W grupie obudów najtańszych dominują obudowy wykonane z tworzyw sztucznych z mechanicznym sterowaniem (np. obudowy firmy Ikelite Underwater Systems z wtryskowo kształtowanego poliwęglanu).

W grupie obudów droższych dominują zwykle obudowy wykonane jako precyzyjne ciśnieniowe odlewy ze stopów aluminiowych i wyposażone w rozbudowane sterowanie elektroniczne (np. firm: Amphibico czy Sea&Sea).

Podstawowe funkcje kamwidu dostępne przez obudowę

Podstawowym czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu całego zestawu do podwodnego wideofilmowania do grupy sprzętu amatorskiego czy też półprofesjonalnego jest klasa samego kamwidu. Nie oznacza to jednak, że konstrukcja i sposób pracy z obudową nie ma żadnego znaczenia, gdyż istotny wpływ na jakość materiału zdjęciowego ma także zakres funkcji kamwidu dostępnych poprzez obudowę.

W wyposażeniu klasy amatorskiej często spotykamy się z ograniczeniem możliwości ustawienia kamery pod wodą do podstawowych funkcji wykorzystywanych w trybie pełnej automatyki kamwidu.

Przykładowo, obudowy amerykańskiej firmy Ikelite US do popularnych modeli kamwidów firm:

Sony (np. serii TR czy PC),
JVC (np. serii DVL, DVM czy DVP)
Canon (np. serii ZR czy MV)

umożliwiają w warunkach podwodnych, zwykle, dostęp do:

- * **włączenia i wyłączenia zasilania** (ang. Power ON/OFF);
- * **włączenia i wyłączenia zapisu obrazu** (ang. Recording Start/Stop);
- * **zmiany ogniskowej obiektywu** (ang. Zoom Control);
- * **zapisu obrazu w trybie foto** (ang. Photo/Snap Shot);
- * **blokadę automatyki nastawy ostrości** (ang. Focus Lock).

Uwaga:

Obudowy przeznaczone do niektórych starszych, amatorskich modeli kamwidów amatorskich, wyposażonych w aktywny system stawiania ostrości na podczerwień lub ultradźwięki, musiały dodatkowo umożliwiać ręczne ustawianie ostrości, ponieważ tego typu rozwiązania automatyki ostrości nie funkcjonują pod wodą.

Obecnie część obudów dla kamwidów wyższej klasy wyposażona jest w opcję wyłączenia automatyki i umożliwia ręczne operowanie ostrością.

Przedstawiony powyżej zakres funkcji spełnia, w praktyce, 100% oczekiwań średnio wymagającego amatora podwodnego wideofilmowania.

Po ustawieniu trybu pełnej automatyki nastaw wideofilmowiec uwalnia się od konieczności kontroli ustawień kamery w warunkach podwodnych. Jest to rozwiązanie bardzo wygodne, lecz nie we wszystkich sytuacjach końcowy efekt zdjęciowy będzie pozwalał na szerszą, niż w gronie rodzinnym czy najbliższych znajomych, prezentację nagranych materiałów.

W obudowach podwodnych dedykowanych do kamer wyższej klasy (reporterskich i trójprzetwornikowych amatorskich) wideofilmowiec powinien mieć możliwość zmiany niektórych nastaw kamery w warunkach podwodnych. Dodatkowymi funkcjami kamery, do których dostęp powinna umożliwiać, mniej lub bardziej profesjonalna, obudowa w warunkach podwodnych są, przede wszystkim:

- * **zmiana balansu bieli** (ang. White Balans Control);

- * **zmiana przysłony** (ang. Aperture Control).

Cenną opcją jest też zapewnienie możliwości użycia w warunkach podwodnych:

- * **wbudowanego w kamerę filtra szarego** (ang. Gray Filter ON/OFF);

a w niektórych przypadkach także i zmiany:

- * **czasu migawki** (ang. Shutter Control);

- * **programu tematycznego** (ang. Program Mode).

Ręczne operowanie nastawami toru optycznego kamery zapewnia operatorowi wpływ między innymi na poziom kontrastu zdjęć oraz pozwala unikać tzw. „przepaleń” obrazu w warunkach dużych różnic poziomu jasności w poszczególnych partiach kadru.

Takimi właśnie „przepaleniami” charakteryzują się często zdjęcia, podczas realizacji których operator zbyt zawierzył automatyce.

Dodatkowe możliwości funkcjonalne obudów w wideofilmowaniu podwodnym

W autonomicznych zestawach do podwodnego spotyka się konstrukcje obudów, które dodatkowo umożliwiają podgląd filmowanego obrazu w warunkach zarówno podwodnych jak i powierzchniowych.

W zdecydowanej większości amatorskich a często także i typowych, profesjonalnych zastosowań bezpośrednia transmisja sygnału wizyjnego spod wody do magnetowidu czy monitora na powierzchni nie jest wymagana. Jak jest to jednak istotna funkcja można się przekonać, gdy realizacja zdjęć wymaga pozostawienia przez operatora zestawu pod wodą. Wówczas opcja zdalnego podglądu oraz zapisu w urządzeniu pracującym na powierzchni okazuje się niezastąpiona.

Praktycznie, każdy kamwid wyposażony jest w wyjście analogowe sygnału wizji - tzw. **composite-video**. Doświadczalnie potwierdzono możliwość przekazania obrazu z kamwidu za pośrednictwem pojedynczego przewodu ekranowego (typowy przewód antenowy 75 Ohm) na odległość rzędu 150m bez spadku jakości obrazu przy obserwacji gołym okiem na ekranie monitora.

W przypadku, gdy urządzenie rejestrujące obraz może znajdować się względnie blisko kamwidu oraz gdy posiada on odpowiednio rozbudowany zestaw wyjść sygnałowych, rozważyć można dodatkowo transmisję na powierzchnię:

➤ **sygnału analogowego S-Video**

(maksymalna odległość transmisji rzędu 15m w przypadku ekranowanego przewodu S-Video);

➤ **sygnału cyfrowego w systemie DV:**

- poprzez wyjście FireWire (maks. dł. kabla ok. 4,5m),
- poprzez wyjście USB (maks. dł. kabla ok. 5m).

Wykorzystanie sygnału S-Video, a szczególnie sygnału cyfrowego daje możliwość uzyskania zapisu o wyższych parametrach niż przy transmisji sygnału **composite-video**.

W transmisji sygnału w postaci cyfrowej bardzo istotną rolę odgrywają pokazane wyżej ograniczenia na maksymalną długość przewodu, przy której nie zachodzi jeszcze istotna utrata jakości transmisji. Warto jednak zaznaczyć, że opracowany jest już nowy standard połączenia urządzeń cyfrowych pod nazwą **FireWire 800**, w którym ograniczenie na maksymalną długość przewodu łączeniowego nie występuje.

W warunkach podwodnych dodatkowy podgląd filmowanego obrazu jest możliwy:

- **bezpośrednio na monitorze LCD wbudowanym w kamerę**,
za pośrednictwem specjalnego lustra umieszczonego wewnątrz obudowy, za pośrednictwem specjalnego lustra umieszczonego na zewnątrz obudowy;

- **za pośrednictwem specjalnego dodatkowego monitora umieszczonego wewnątrz obudowy** i połączonego z kamwidem przy pomocy odpowiedniego przewodu sygnałowego;
- **za pośrednictwem specjalnego monitora umieszczonego na zewnątrz obudowy** i połączonego z kamwidem przy pomocy odpowiedniego hermetycznego przewodu sygnałowego;



Przedstawione powyżej opcje podglądu filmowanego obrazu w warunkach podwodnych mają swoich zwolenników i przeciwników. Należy jednak podkreślić, że wszystkie te rozwiązania można traktować jako odpowiednie uzupełnienia pewnego standardu, jakim jest obserwowanie filmowanego obiektu poprzez wizjer kamery.

Często wydaje się, że posługiwanie się zewnętrznym monitorem jest czymś znacznie wygodniejszym i pozwala na skuteczniejszą realizację zdjęć. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że ułożenie płetwonurka w wodzie w jednej linii z torem optycznym kamery oraz z maską blisko tylniej ścianki obudowy znacznie ułatwia prowadzenie całego zestawu, szczególnie w przypadku nadążania za poruszającym się obiektem.

Iluminatory obudów ciśnieniowych

Iluminator obudowy (ang. Port), czyli otwór, przez który obiektyw kamwidu rejestruje obraz, stanowi bardzo istotny element toru optycznego całego zestawu do podwodnego wideofilmowego. W znacznym stopniu decyduje on o końcowej jakości uzyskanych zdjęć.

Oceniając iluminatory oferowane z danym modelem obudowy kamwidu należy przede wszystkim uwzględnić następujące aspekty:

- **wymiennność iluminatora;**
- **dostępność iluminatorów różnych konstrukcji, pozwalająca dobrać rodzaj do obiektywu kamwidu oraz dodatkowych elementów rozbudowujących tor optyczny zestawu wewnątrz obudowy;**
- **możliwość mocowania do iluminatora dodatkowych zewnętrznych elementów toru optycznego (nasadek, filtrów).**

W aktualnie oferowanych rozwiązaniach obudów występują dwa podstawowe typy iluminatorów:

sferyczne (ang. dome port)

oraz

płaskie (ang. flat port).

Charakterystyczną cechą konstrukcyjną iluminatora sferycznego jest jego wypukła ścianka czołowa (kopuła), od kształtu której wzięła się jego nazwa.

Zadaniem tego typu iluminatora jest poprawa właściwości optycznych układu obiektyw szerokokątny - iluminator w warunkach podwodnych w stosunku do rozwiązań tradycyjnych z szybką płasko-równoległościenną, poprzez zapewnienie w warunkach podwodnych kąta widzenia obiektywu



takiego samego jak na powierzchni i tym samym eliminację efekt pozornego wydłużenia ogniskowej. Dodatkowo iluminator taki istotnie poprawia ostrość odwzorowania obrazu na skraju kadru.

Obraz widziany przez obiektyw kamwidu w

warunkach podwodnych przy zastosowaniu iluminatora sferycznego jest obrazem pozornym. Tworzy się on, mniej więcej, w odległości odpowiadającej podwojonej średnicy sfery, której wycinek stanowi kopułka iluminatora.

Ze względu na niewielkie wartości ogniskowych obiektywów wykorzystywanych w typowych zestawach do podwodnego wideofilmowania oraz małe odległości, przy których obiektywy te ostro odwzorowują podwodne obrazy, zastosowanie iluminatora sferycznego nie wymaga użycia dodatkowych dodatknych nasadkowych soczewek korekcyjnych, jak ma to, często, miejsce w fotografii analogowej.



Obudowy z iluminatorami sferycznymi zwykle są konstruowane w taki sposób, aby umożliwiać rozbudowę układu optycznego wewnątrz obudowy. Jedynym elementem, który może być mocowany na zewnątrz, na iluminatorze, jest filtr korekcyjny typu mokrego.

Iluminatory płaskie, których powierzchnię czołową stanowi płytka płasko-równoległościenną stosuje się, przede wszystkim, w sytuacji, gdy kąt widzenia obiektywu nie jest zbyt duży i

tym samym nie występują efekty utraty jakości obrazu na skraju kadru jak ma to miejsce przy obiektywach szerokokątnych.

Ogranicza się też średnicę iluminatorów płaskich tak, aby zapewnić wymaganą sztywność płytki przy stosunkowo niedużej grubości materiału. Zbyt cienka płytka pod wpływem ciśnienia otoczenia może podlegać ugięciu w stronę wnętrza obudowy, co zdecydowanie pogarsza jej właściwości optyczne pod wodą.

Z drugiej strony nadmiernie gruba płytka może być przyczyną zniekształcenia obrazu w postaci aberracji chromatycznej.

Zestawy wideofilmowe, których obudowy wyposażone są w iluminatory płaskie umożliwiają zwykle rozbudowę toru optycznego poprzez stosowanie różnego rodzaju elementów mocowanych na zewnątrz iluminatora. Są to konwertery optyczne szerokokątne oraz konwertery makro tzw. typu mokrego, czyli montowane i demontowane bezpośrednio pod wodą.

Rozwiązanie takie jest bardzo elastyczne, gdyż pozwala na zmianę konfiguracji zestawu nie tylko bez potrzeby wynurzenia się na powierzchnię, lecz również bez otwierania obudowy.

Istnieje również grupa obudów, w których iluminator oprócz typowej funkcji ochrony obiektywu kamery realizuje także zadanie specjalizowanego konwertera optycznego (szerokokątnego lub makro). Konstrukcja samego iluminatora jak i obudowy zapewnia wówczas łatwą wymienialność iluminatorów w warunkach powierzchniowych (np. mocowanie bagnetowe). Pozwala to szybkie dopasowywanie na powierzchni zestawu do konkretnych zadań podwodnych.

Rozwiązanie to jest mniej elastyczne niż przy zastosowaniu konwerterów typu mokrego, lecz takie specjalizowane iluminatory-konwertery mają zwykle lepsze właściwości optyczne niż nasadki mocowane na zewnątrz stały iluminatorów.

W przypadku iluminatorów sferycznych podstawowym materiałem stosowanym w produkcji są optycznie "czyste" tworzywa sztuczne (np. poliwęglany), natomiast pośród iluminatorów płaskich spotyka zwykle szkło.

Systemy sztucznego oświetlenia w zestawach wideofilmowych

Systemy sztucznego oświetlenia stanowią dodatkowy element wyposażenia do wideofilmowania podwodnego, który w istotny sposób zwiększa zakres funkcjonalny całości zestawu, umożliwiając uzyskanie kolorowego materiału zdjęciowego w warunkach ograniczonego poziomu oświetlenia naturalnego (zastanego) lub wręcz przy jego całkowitym braku. Trudno sobie wyobrazić zdjęcia w jaskiniach, grotach, budowlach hydrotechnicznych czy na większych głębokościach bez użycia źródeł światła sztucznego o odpowiedniej mocy.

Aktualnie stosuje się w praktyce podwodnego wideofilmowania kilka różnych rozwiązań problemu sztucznego oświetlenia w zestawach autonomicznych.

Najpopularniejszym rozwiązaniem jest użycie jedno- lub dwugłowicowego (rzadziej wielogłowicowego) oświetlenia żarowego ze standardowymi niskonapięciowymi żarówkami halogenowymi. Zwykle przy napięciu roboczym **6V** są to żarówki o mocy od **35W** do **50W**, a przy napięciu **12V** o mocy od **50W** do **150W**. Temperatura barwowa światła tych żarówek wynosi **ok. 3200 - 3500K**.

Zaletami tego rozwiązania są: prostota konstrukcji zestawu, łatwość jego konserwacji i serwisowania oraz względnie duża trwałość żarówek.

Wadami są:

- **stosunkowo niska temperatura barwowa,**
co stwarza określone problemy w balansowaniu bieli w warunkach mieszania się światła sztucznego i zastanego;
- **nie najwyższa sprawność energetyczna żarówek halogenowych.**

Innym rozwiązaniem problemu, a właściwie modyfikacją powyżej opisanego oświetlenia żarowego są zestawy, w których zamiast standardowych halogenów stosuje się **halogeny przewoltowane**, charakteryzujące się **wyższą temperaturą barwową**, zbliżoną do tej, jaką ma światło słoneczne.

Jest to niewątpliwie najistotniejsza zaleta tego rozwiązania, gdyż w zdecydowany sposób upraszcza problemy balansu bieli w warunkach oświetlenia mieszanego (sztucznego i naturalnego).

Wadą jest jednak skrócona żywotność żarówek i ich większa wrażliwość na warunki eksploatacji.

Ostatnie lata przyniosły całkiem nowe rozwiązanie w postaci zastosowania wysokonapięciowych lamp wyładowczych (**HID** – ang. **High Intensity Discharge**). Lampy wyładowcze HID charakteryzują się wyższą sprawnością niż halogeny i emitują światło o wyższej temperaturze barwowej (**rzędu 7500K i więcej**). Dzięki odpowiednim filtrom można jednak zapewnić w warunkach podwodnych strumień światła o temperaturze barwowej światła słonecznego tj. **5500- 5700K**.

Pewna wadą konstrukcji z lampami HID są rozbudowane podzespoły elektroniczne zapewniające zapłon i podtrzymanie procesów wyładowczych, wysokie napięcia występujące w trakcie pracy (impuls zapłonowy rzędu kilku kV) i związane z tym wymogi zapewnienia odpowiednio niezawodnej izolacji od środowiska wodnego.

Z tych też powodów systemy oświetlenia wideofilmowego z lampami HID są znacznie trudniejsze w konserwacji i serwisowaniu w warunkach polowych i praktycznie każda usterka w ich pracy wymaga skorzystania z autoryzowanego serwisu.

Perspektywicznym rozwiązaniem systemów oświetlenia dla podwodnych autonomicznych zestawów wideofilmowych mogą okazać się zastosowanie jako źródeł światła wysokoenergetycznych diod świecących tzw. LED. Ich zaletą jest duża sprawność oraz niskie napięcie zasilania. W oparciu o diody emitujące światło o różnych barwach można konstruować głowice oświetleniowe o bardzo zmiennej charakterystyce barwowej.

We wszystkich przypadkach podstawowym źródłem zasilania głowic oświetleniowych jest energia elektryczna pobierana z baterii akumulatorów, umieszczonych:

- **bezpośrednio w głowicach oświetleniowych;**
- **w specjalnych hermetycznych pojemnikach.**

W pierwszym przypadku akumulatory znajdują się wewnątrz obudowy głowicy oświetleniowej. Sprawia to, że głowica jest stosunkowo duża i względnie ciężka, co ma istotne znaczenie przy manewrowaniu całym

zestawem, szczególnie w warunkach powierzchniowych oraz wymusza zastosowanie odpowiednio wytrzymałych i sztywnych ramion mocujących.

Z tego też powodu stosunkowo rzadko spotyka się oferty głowic wraz z baterią akumulatorów parametrach przewyższających 35W/6V/3Ah lub 50W/12/3Ah.

Drugie rozwiązanie jest obecnie szerzej rozpowszechnione, gdyż pozwala zastosować baterie akumulatorów o większej pojemności, a także w prosty sposób łączyć pojemniki w zestawy o większej pojemności. Łatwo to się przekłada na większą moc głowic oświetleniowych i/lub ich dłuższy czas świecenia w warunkach podwodnych, a są to podstawowe parametry, które bierze się pod uwagę planując nurkowania wideofilmowe.

Pewną wadą jest tu konieczność zapewnienia hermetycznego przewodowego połączenia pojemnika baterii z głowicą lub głowicami oświetleniowymi.

W przypadku zestawów wideofilmowych, w których zastosowano przewodowe połączenie głowic oświetleniowych z pojemnikami baterii akumulatorów mamy, wcześniej już częściowo omówione, dwa konkurujące ze sobą sposoby umieszczenia pojemników:

Pierwszy z nich polega na podwieszeniu pojemnika (-ów) z akumulatorami pod obudową kamwidu. Pozwala to zachować całkowicie autonomiczny charakter całego zestawu i w szczególnych przypadkach pozostawić go na dnie lub na jakimś obiekcie albo przekazać innemu pływającemu. Stosunkowo prosto jest także taki zestaw przekazać z jednostki pływającej pływającemu w wodzie lub odebrać od niego po skończonym nurkowaniu.

Również w warunkach podwodnych to rozwiązanie zapewnia dużą swobodę w operowaniu zestawem pod wodą, nie stwarzając specjalnych ograniczeń np. przy zmianie uchwytu, wymijaniu przeszkód czy zmianach kierunku prowadzenia filmowania.



Drugi sposób charakteryzuje się tym, że pojemnik z akumulatorami jest oddzielnie niesiony przez pływacza. Spotyka się przy tym dwa podstawowe rozwiązania mocowania pojemnika:

- o do butli nurkowej,
- o do D-ringów kamizelki wyrównawczej pływacza lub do specjalnej uprząży (ewentualnie jako elementu pasa obciążeniowego).

Zarówno w przypadku pojemnika przy butli nurkowej jak i podwieszonego pod płetwonurkiem należy liczyć się z utrudnieniami w operowaniu zestawem wideofilmowym zarówno w warunkach podwodnych, jak i też (co jest często znacznie bardziej istotne) w warunkach powierzchniowych.

W takiej sytuacji zalecane jest użycie hermetycznych szybkozłącz elektrycznych, które można łączyć i rozłączać w warunkach podwodnych.



Rozwiązania z bateriami akumulatorów w pojemnikach mocowanych do wyposażenia nurkowego sprawdzają się najlepiej w warunkach realizacji nurkowań, których celem głównym jest realizacja materiałów zdjęciowych.

Można wówczas tak zaplanować nurkowania, aby zapewnić realizatorowi zdjęć podwodnych jak najpełniejsze wsparcie ze strony osób, odpowiadających za zabezpieczenie nurkowań zarówno pod wodą jak i na powierzchni.

W znacznej jednak liczbie typowych nurkowań wideofilmowych w wodach krajowych praktyka pokazuje, że wideofilmowiec zdany jest wyłącznie na siebie i wówczas poręczniejsze jest sztywne zamocowanie pojemnika z akumulatorami pod obudową kamwidu.

Oprócz wyżej wymienionych trzech podstawowych kierunków w konstrukcji autonomicznych zestawów podwodnego oświetlenia do celów wideofilmowych, które można znaleźć w ofertach producentów wyposażenia do podwodnego wideofilmowania, jako źródło sztucznego światła można także wykorzystać samodzielnie wykonane autonomiczne lub przewodowo zasilane rampy oświetleniowe wykorzystujące np. żarówki energooszczędne, jarzeniówki akwariowe temperaturze barwowej światła dziennego, halogeny ogrodowe, itp.

Rampy te mogą być ustawiane lub zawieszane na stałe pod wodą w określonym rejonie zdjęć lub prowadzone przez innego pływaka.

W przypadku zdjęć na płytkich wodach można wykorzystać także źródła światła większej mocy (powyżej 500W) umieszczone w niedużej odległości nad powierzchnią wody.



Nurkujesz, żeglujesz, łowisz lub spacerujesz brzegiem
morza obserwuj jego powierzchnię.

Jeśli zauważysz morświna powiadom
Stację Morską Uniwersytetu Gdańskiego w Helu.

Telefon 24h: +(48) 58 6750 836 lub (0) 601 88 99 40

Projekt finansowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej



Więcej informacji o bałtyckich morświnach znajdziesz
na stronie internetowej www.morswin.pl

Wykład 5 - Elementy dodatkowego wyposażenia w wideofilmowaniu podwodnym

Podstawową konfigurację wyposażenia do wideofilmowania podwodnego stanowią:

- **kamwid;**
- **obudowa ciśnieniowa;**
- **zestaw oświetlenia.**

Konfiguracja taka umożliwia realizację, w warunkach podwodnych, dość szerokiego zakresu typowych ujęć wideofilmowych. Są jednak sytuacje, gdy wideofilmowiec posługujący się takim podstawowym zestawem, napotka na szereg ograniczeń, np. w przypadku zdjęć specjalnych typu makro czy też zbliżeniowych lub też w niestandardowych warunkach oświetlenia.

Jednym ze sposobów pokonania tych ograniczeń jest użycie dodatkowych elementów rozszerzających lub zmieniających właściwości podwodnego zestawu wideofilmowego. W niektórych przypadkach część elementów wyposażenia dodatkowego znajduje się w ofercie producentów obudów, w innych - trzeba samemu je wybrać z oferty rynkowej.

Dodatkowe wyposażenie kamwidów

Najbardziej typowymi elementami dodatkowego wyposażenia kamwidu są różnego rodzaju soczewki lub układy soczewek mocowane na obiektywie w celu zmiany jego właściwości optycznych.

Mamy tu do czynienia, przede wszystkim, z dodatkowymi układami montowanymi na obiektyw kamwidu, takimi jak:

- **konwertery szerokokątne** (ang. wide-angle converter), których zadaniem jest rozszerzenia kąta widzenia standardowego obiektywu kamwidu poprzez skrócenie ogniskowej, zwykle, w stosunku od x0,5 do x0,7;
- **soczewki do zdjęć w technice zbliżeniowej** (ang. close-up lense) lub ewentualnie do zdjęć w technice makro, zwykle od +1D do +4D;
- **specjalne wielosoczewkowe układy optyczne do zdjęć w technice makro**, zwykle od w granicach +10D;
- **filtrów barwnych - korekcyjnych**;
- **filtrów neutralnych** (szarych).

Konwertery szerokokątne

W przypadku konwerterów szerokokątnych oferta rynkowa jest bardzo bogata. Można dokonać wyboru spośród konwerterów oferowanych zarówno przez producenta kamwidu jak i szeregu producentów niezależnych, w tym specjalizujących się w układach optycznych do cyfrowych aparatów fotograficznych. Przy wyborze konkretnego modelu konwertera szerokokątnego, oprócz oczywistych spraw jak średnica i rodzaj gwintu mocowania, muszą zostać uwzględnione cechy konstrukcyjne obudowy ciśnieniowej, a zwłaszcza jej iluminatora, takie jak:

- **odległość od obiektywu do wewnętrznej powierzchni iluminatora**

Ograniczeniem jest tu maksymalna długość konwertera, przy której nie oprze się on o iluminator. Jest to bardzo ważny aspekt, gdyż zbyt długi konwerter może być przyczyną porysowania wewnętrznej powierzchni iluminatora, utrudnień w uszczelnieniu obudowy lub spowodować naprężenia mechaniczne prowadzące do uszkodzenia obiektywu kamwidu;

➤ **średnica wewnętrzna iluminatora**

W przypadku, gdy obudowa ciśnieniowa wyposażona jest w odpowiednio mocowany do niej iluminator (połączenie gwintowane, bagnetowe lub zatrzaskowe) to obiektyw kamwidu wraz z ewentualnymi dodatkowymi elementami nasadkowymi wchodzi do wnętrza iluminatora. Jego wewnętrzna średnica stanowi fizyczne ograniczenie na maksymalną średnicę elementu nasadkowego. Oznacza to, że nie każdy konwerter z oferty rynkowej da się zastosować do danego zestawu wideofilmowego i jego wybór będzie pewnym kompromisem pomiędzy potrzebami wideofilmowca w zakresie maksymalizacji kąta widzenia optyki jego zestawu a współczynnikiem skrócenia ogniskowej możliwym do uzyskania przy ograniczonej średnicy przedniej soczewki konwertera.

➤ **zewnętrzna średnica iluminatora**

Ograniczenie na kąt widzenia układu $< \text{obiektyw} + \text{konwerter} >$ ze względu na możliwość wystąpienia winietowania, czyli ograniczeń na skraju kadru. Zastosowanie konwertera zwiększającego kąt widzenia układu optycznego zestawu do podwodnego wideofilmowania musi uwzględniać kąt widzenia samego iluminatora obudowy. Praktycznie, jedynie na drodze doświadczalnej, można skutecznie ocenić czy

przy zastosowaniu konkretnego modelu konwertera o określonej długości, średnicy przedniej soczewki oraz współczynniku skrócenia ogniskowej będą w rejestrowanym obrazie widoczne w narożnikach kadru krawędzie iluminatora. Pewnym rozwiązaniem takiego problemu jest wydłużenie ogniskowej obiektywu. Jest to jednak półśrodek, gdyż podczas operacji zmiany ogniskowej w warunkach podwodnych często może zdarzyć się przekroczenie dolnego ograniczenia na ogniskową i wówczas pojawiać się będzie winietowanie, czyli zaciemnienie w narożnikach kadru. Jedynie odpowiedni dobór konwertera (zwykle wymagać to będzie rezygnacji ze zbyt dużego stopnia skrócenia ogniskowej) zapewni prawidłowy technicznie przy braku winietowania w całym zakresie zmian ogniskowej.

Soczewki do zdjęć w technice zbliżeniowej

Zastosowanie soczewki nasadkowej w zestawie do podwodnego wideofilmowania nie napotyka zwykle na żadne istotne problemy pod warunkiem, że jej średnica dopasowana jest w odpowiedni sposób do średnicy obiektywu. W przypadku stosowania soczewek o mniejszych średnicach, mocowanych za pomocą pierścieni przejściowych, może pojawić się winietowanie. Ma to znaczenie głównie przy realizacji zdjęć w technice zbliżeniowej, gdy wykorzystywany jest maksymalny kąt widzenia obiektywu.

Natomiast, przy ujęciach w technice makro „wydłużenie” ogniskowej, związane z zawężeniem kąta widzenia eliminuje to zjawisko.

W przypadku stosowania dodatkowych pierścieni redukcyjnych, należy zwracać uwagę na wewnętrzną średnicę iluminatora, która stanowi ograniczenie na maksymalną wielkość soczewki nasadkowej.

Specjalne wielosoczewkowe układy optyczne do zdjęć w technice makro

Zastosowanie bardziej złożonych układów do zdjęć w technice makro może napotkać na problemy zbliżone o tych z konwertorami szerokokątnymi. Najistotniejsze jest tu dobranie układu nasadkowego pod kątem wielkości wolnej przestrzeni pomiędzy przednią soczewką obiektywu a wewnętrzną powierzchnią iluminatora. W przypadku stosowania do mocowania układu nasadkowego różnego rodzaju pierścieni redukcyjnych również ich średnica wymaga dopasowania ze względu na wewnętrzną średnicę iluminatora.

Filtry

Zastosowanie filtrów szarych i barwnych korekcyjnych nie stwarza zwykle problemów większych niż ma to miejsce z pojedynczymi soczewkami nasadkowymi używanymi w technice zbliżeniowej.

W przypadku stosowania do mocowania filtrów pierścieni redukcyjnych, ich średnica wymaga dopasowania ze względu na wewnętrzną średnicę iluminatora.

Dodatkowe wyposażenie obudów kamwidów

Oprócz dodatkowych układów toru optycznego kamwidu w zestawach do podwodnego wideofilmowania można, w praktyce, spotkać jeszcze kilka rodzajów elementów stanowiących dodatkowe wyposażenie obudowy.

Generalnie, elementy dodatkowego wyposażenia podwodnej obudowy ciśnieniowej kamwidu można podzielić na dwie grupy.

Pierwszą z nich stanowią elementy związane bezpośrednio z realizacją zdjęć. Przede wszystkim, są to:

- **zewnętrzne filtry korekcyjne (rzadziej szare) typu “mokrego” nakładane na iluminator w warunkach podwodnych;**
- **zewnętrzne układy optyczne (konwertery szerokokątne oraz nasadki makro) typu „mokrego”;**
- **zewnętrzne celowniki ramkowe szybkiego kadrowania;**
- **wewnętrzne i zewnętrzne lustra przenoszące odbijające obraz z monitora kamwidu na zewnątrz obudowy;**
- **wewnętrzne i zewnętrzne dodatkowe monitory obrazu z kamwidu;**
- **dodatkowe gniazda transmisji sygnału wideo na zewnątrz obudowy.**

Drugą grupę stanowią elementy ułatwiające realizację nurkowania. Przede wszystkim, są to różnego rodzaju wskaźniki informujące podwodnego wideofilmowca o przebiegu nurkowania i ułatwiające orientację pod wodą, takie jak: **głębokościomierz, kompas, miernik drogi (log), a nawet dekompresjometr (komputer nurkowy).**

Umieszczenie ich na obudowie kamwidu, czyli bezpośrednio w zasięgu wzroku podwodnego wideofilmowca zdecydowanie ułatwia mu kontrolę parametrów nurkowania czy np. utrzymanie zadanej linii ruchu podczas pływania pod wodą z całym wideofilmowym wyposażeniem.

Wykład 6 - Wprowadzenie do podwodnych wideofilmowych technik zdjęciowych

Omówienie technik zdjęciowych stosowanych w wideofilmowaniu podwodnym powinno być poprzedzone wprowadzeniem i zdefiniowaniem podstawowych pojęć, które mogą być pomocne przy omawianiu tego zagadnienia w dalszych partiach materiału.

Możę to mieć szczególne znaczenie przy przekazie informacji dla osób, które zamierzają spróbować sił w podwodnym wideofilmowaniu, lecz nie posiadają jeszcze odpowiedniej ogólnej podbudowy, związanej z teorią i praktyką filmowania.

Do najważniejszych z pojęć, które cały czas będą pojawiać się przy omawianiu wybranych zagadnień podwodnego wideofilmowania, należą:

- ▣ Kadr zdjęciowy** - pojedynczy obraz wykonany z jednego punktu położenia kamery lub aparatu;
- ▣ Plan zdjęciowy** - stopień (sposób) przedstawienia głównego obiektu w ramach danego kadru zdjęciowego;
- ▣ Perspektywa** - sposób przedstawienia na płaskim obrazie przestrzennego rozmieszczenia filmowanych czy fotografowanych obiektów;
- ▣ Ujęcie** - sekwencja zarejestrowanych obrazów pomiędzy włączeniem i wyłączeniem kamwidu (ewentualnie sekwencja obrazów pomiędzy dwoma kolejnymi punktami montażowymi);

-
- ▣ **Panorama** - sekwencja zdjęciowa uzyskana przy ruchu kamwidu w płaszczyźnie pionowej lub poziomej (czasami także w obu tych płaszczyznach jednocześnie);
 - ▣ **Najazd i odjazd** - efekt ruchu kamwidu i/lub transfokacji (czyli zmiany ogniskowej obiektywu), dający efekt przybliżania się lub oddalania kamwidu od głównego obiektu zdjęć;
 - ▣ **Zdjęcia w ruchu** - zdjęcia wideofilmowe realizowane podczas ruchu kamwidu równoległe do poruszającego się głównego obiektu zdjęć.

Podstawowe pojęcia i ich definicje to efekt wielu dziesiątków lat rozwoju podstaw teorii początkowo sztuki fotograficznej, a następnie także filmowej. Ich powstanie to próba wprowadzenia pewnych zasad uporządkowania procesów rządzących realizacją inscenizowanych zdjęć w „lądowych” filmach fabularnych. Siłą rzeczy, zasady są ukierunkowanych, głównie, na:

- 1. opisanie sposobów ukazania w kadrze filmowanych aktorów**

oraz

- 2. określenie zależności pomiędzy kompozycją kadru, a właściwościami optycznymi obiektywów stosowanych jako wyposażenie „lądowych” kamer filmowych.**

Przedstawione powyżej objaśnieniami nie wymagają w zasadzie dodatkowego rozwinięcia, gdyż są one bliskie intuicyjnemu rozumieniu wymienionych pojęć.

Jest jednak jeden wyjątek – pojęcie „**plan zdjęciowy**”.

Zróżnicowane sposoby przedstawienia głównego obiektu zdjęć w kadrze i związane z tym klasyfikowanie planów filmowych, wymaga nie tylko odpowiednio precyzyjnego omówienia, ale także odniesienia do realiów podwodnego wideofilmowania.

Korzystając, zatem, z bogatego dorobku „lądowej” sztuki filmowej można pokusić się o przedstawienie klasyfikacyjnego podziału planów zdjęciowych, który może być przydatny podwodnym wideofilmowcom.

Na potrzeby niniejszego wykładu proponuje się następujący podział planów zdjęciowych:

Plany dalekie:

Totalny

- Najszerszy ze sposobów konstrukcji kadru. Polega na całościowym pokazaniu otoczenia, zwykle, krajobrazowego, w którym toczyć się będzie akcja filmu, przy czym główny obiekt zdjęć nie odgrywa wiodącej roli w obrazie.
/Zwykle duża lub bardzo duża odległość zdjęciowa/;

Ogólny

- Polega na przedstawieniu w kadrze głównego obiektu zdjęć w sposób nie tylko wiążący go z otoczeniem, ale również - zwracający na niego uwagę widza.
/Duża odległość zdjęciowa/;

Plan totalny



Plan ogólny



Plan totalny / ogólny



Plany pośrednie:**Pełny**

- Polega na całościowym przedstawieniu w kadrze głównego obiektu zdjęć, w sposób wyraźnie skupiający uwagę widza na samym obiekcie a nie na jego otoczeniu.

Amerykański

- Polega na częściowym pokazaniu w kadrze (rzędu $\frac{3}{4}$ wielkości) głównego obiektu zdjęć.
/W przypadku człowieka oznacza prezentację postaci od kolan w górę./

Średni

- Polega na pokazaniu w kadrze nieco mniejszej części głównego obiektu zdjęć niż ma to miejsce w planie amerykańskim.
/W przypadku człowieka oznacza prezentację postaci od mniej więcej połowy uda w górę./

Plan pełny**Plan amerykański**

Plan średni



Plany bliskie:

Półzbliżenie

- Polega na pokazaniu w kadrze mniej więcej połowy obiektu zdjęć.
/W przypadku człowieka oznacza prezentację postaci od połowy korpusu ciała w górę./

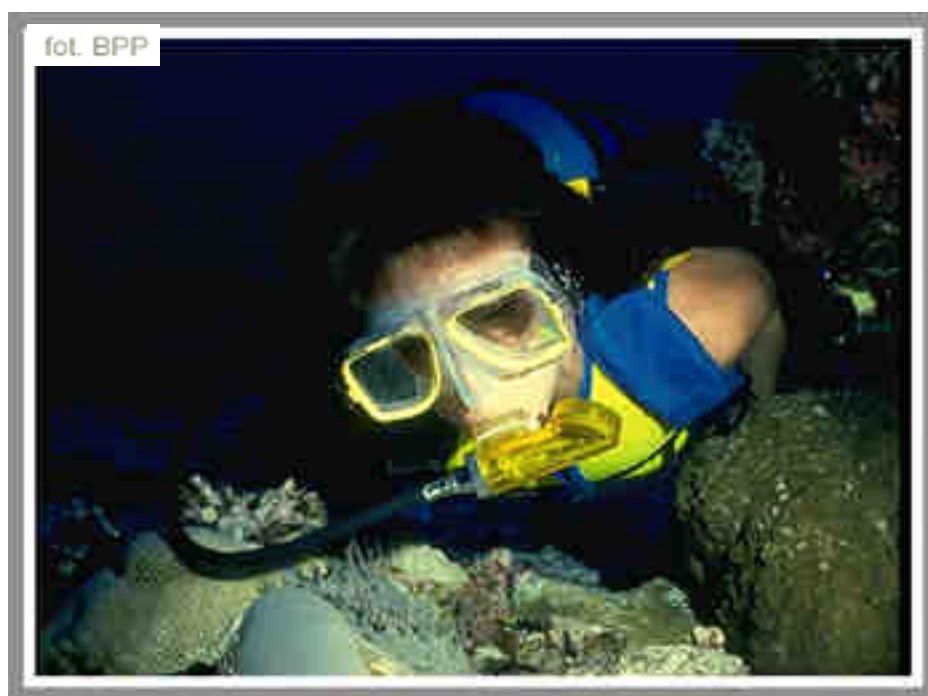
Zbliżenie

- Polega na przedstawieniu w kadrze wybranego fragmentu obiektu zdjęć w sposób pozwalający widzowi wyraźnie zaobserwować szczególne cechy tego obiektu.
/W przypadku człowieka oznacza to pokazanie głowy (niekoniecznie pełne) i np. ramion./

Plan bliski - półzbliżenie



Plan bliski - zbliżenie



Plany szczegółowe:

Duże zbliżenie

- Polega na pokazaniu w kadrze najistotniejszych szczegółów obiektu zdjęć, podkreślających jego specyfikę.
/W przypadku człowieka oznacza to np. pokazanie fragmentu twarzy ze skupieniem uwagi widza na oczach i ustach./

Detal

- Polega na pokazaniu w kadrze małego fragmentu obiektu zdjęć, który przy innych planach nie byłby przez widza zauważony.
/W przypadku człowieka może to być zarówno np. element biżuterii czy zegarek jak i charakterystyczny element budowy ciała np. blizna, tatuaż, rana./

Duże zbliżenie



Detal

W zdjęciach przyrodniczych często zachodzi konieczność pokazania w kadrze małych i bardzo małych obiektów, w skali zbliżonej do naturalnej lub nawet w większej niż naturalna. Stosuje się wówczas specjalizowane układy optyczne a o zdjęciach mówi się, że wykonane są w technice makro lub wręcz super makro. Można zatem i w wideofilmowaniu podwodnym zdefiniować dodatkowo odpowiednie plany zdjęciowe związane z taką realizacją zdjęć.

Będą to:

Plany makro (mikro):

Makro

- Polega na pokazaniu w kadrze małego obiektu zdjęć lub jego fragmentu, w skali zbliżonej do naturalnej, co przy odbiorze na ekranie będzie widziane jako duże powiększenie.

/Fizyczna wielkość zarejestrowanego na obrazie obiektu lub jego fragmentu jest porównywalna z wielkością obrazu rejestrowaną w przetworniku lub klatce filmu. Wymagana specjalna optyka. Mały zakres głębi ostrości./

Supermakro

- Polega na pokazaniu w kadrze małego obiektu zdjęć lub jego fragmentu, w skali większej niż rzeczywista. (powiększenie 2:1, 3:1 lub nawet nieco więcej).

/Wymagana specjalna optyka. Bardzo mały zakres głębi ostrości./

Plan makro



Plan super makro

W przypadku realizacji materiałów przyrodniczych, zwłaszcza z udziałem zdjęć o wyraźnym charakterze dokumentacyjnym, trudno jest w bezpośredni sposób odnieść powyższe definicje poszczególnych planów filmowych do konkretnych kadrów prezentujących zwierzęta czy rośliny. Zróżnicowanie kształtów i wielkości w podwodnych światach jest tak ogromne, że wielu problemów mogą nastręczyć próby sztywnego klasyfikowania planów w oparciu o zasady „lądowe”.

Oprócz ogromnego zróżnicowania samych obiektów zdjęciowych, istotną rolę odgrywają specyficzne właściwości optyczne środowiska wodnego oraz związane z tym stosowane układy optyczne kamwidów i obudów ciśnieniowych.

Jednak, mimo szeregu istotnych różnic w sposobie realizacji materiałów filmowych w warunkach powierzchniowych i pod wodą, warto jak największą część dorobku profesjonalnej sztuki filmowej zaadaptować na potrzeby filmowania podwodnego, wzbogacając w istotny sposób swój, często tylko „naturalny” i „intuicyjny”, warsztat podwodnego wideofilmowca.

W podobny sposób, jak do dorobku filmowania „lądowego”, należy też podejść do osiągnięć fotografii podwodnej, z którą wideofilmowanie podwodne zachowało wiele cech wspólnych.

Szczególnie wyraźnie przejawia się to przy realizacji materiałów o charakterze dokumentacyjnym. Ta bliskość wideofilmowania i fotografowania podwodnego to, przede wszystkim, rezultat specyficznych ograniczeń środowiskowych oraz uwarunkowań realizacyjnych, czego przejawem jest:

- realizacja zdjęć, na ogół, nieinscenizowanych (brak scenariusza);
- praca „z ręki” bez typowego oprzyrządowania do zdjęć „lądowych”;
- częste używanie zmiany ogniskowej do zmiany planu zdjęciowego;
- zmiana kadru poprzez zmianę położenia samego nurka lub wręcz ruch nurka względem filmowanego obiektu;
- konfigurowanie sztucznego oświetlenia w zestawie do podwodnego wideofilmowania w sposób zbliżonych do ustawiania lamp błyskowych podczas podwodnego fotografowania;
- stosowanie podobnych układów optycznych:
 - o optyki szerokokątnej, do zdjęć szerokimi planami oraz zbliżeń i detali;
 - o optyki specjalistycznej np. typu makro (mikro), do pokazania detali oraz przedstawiania obiektów lub ich fragmentów w odwzorowaniu bliskim naturalnemu

W kolejnych wykładach przedstawiono szereg praktycznych uwag dotyczących realizacji podwodnych planów filmowych przy wykorzystaniu określonych układów optycznych. Uwagi te są rezultatem połączenia wieloletnich podwodnych, wideofilmowych i fotograficznych, doświadczeń autora, szczególnie związanych z realizacją różnorodnych materiałów dokumentacyjnych.

Jeszcze nie skrzydło, ale już nie Jacket...



Nowość 2008
Lady Jac
(wersja damska)



Back Jac to nowy jacket z innowacyjnym systemem zapięcia kieszeni balastowych – **Lock Aid System**, który daje możliwość szybkiego a przede wszystkim łatwego oswobodzenia się z systemu balastowego. Cressi w swojej nowej kamizelce wypornościowej umieściło worek z powietrzem na plecach, dzięki czemu, tak jak w skrzydłach, mamy możliwość swobodniejszego poruszania się. Ponadto worek powietrza o pojemności 20 l wyposażony jest w specjalne zaciskowe gumki, które ułatwiają wypuszczanie powietrza w każdej pozycji pod wodą. Zewnętrzna powłoka **Back Jac**'ka zrobiona jest z cordury o gramaturze 500 natomiast wewnętrzna z nylonu 420. Dwie głębokie kieszenie balastowe z przodu i dwie trzymające na plecach zapewnią nam doskonałą pływerność. Jacket wyposażony jest także w pochwy na noże umieszczonej z lewej strony, trzy zawory wypustowe, cztery D-ring ze stali nierdzewnej i dwa zaczepy na kusze.



Technika Podwodna Sp. z o.o.
ul. Powstańców Śląskich 80, 01-466 Warszawa
tel.: (22) 666 13 04, fax: (22) 666 13 06, www.technikapodwodna.pl

Cressi

Wykład 7 - Realizacja zdjęć podwodnych z wykorzystaniem optyki szerokokątnej

Najwięcej podwodnych wideofilmowych materiałów zdjęciowych powstaje przy wykorzystaniu optyki szerokokątnej. Współczesne tory optyczne zestawów do zdjęć podwodnych zapewniają zwykle kąty widzenia w granicach od ok. 60° do ponad 100°. W rozwiązaniach specjalnych osiąga się kąty widzenia ponad 150°. W wideofilmowaniu podwodnym stosuje się zwykle rozwiązanie polegające na rozszerzeniu kąta widzenia standardowego obiektywu poprzez użycie specjalnego konwertera szerokokątnego. Konwerter taki może być montowany zarówno bezpośrednio na obiektyw lub też jako tzw. mokry - na zewnątrz iluminatora obudowy ciśnieniowej.

Warto wiedzieć, że:

- **Przy tym samym kącie widzenia, jak w zestawach do małobrazkowej fotografii analogowej, optyka kamwidów charakteryzuje się znacznie krótszym ogniskowymi;**
- **Nawet przy dużych otworach przysłony, pozwala to na ostre odwzorowanie obiektów położonych w różnych odległościach od obiektywu.**
- **Optyka szerokokątna to nie tylko duża głębia ostrości i odpowiednio mała minimalna odległość zdjęciowa, ale także specyficzna, szerokokątna perspektywa.**

•

Perspektywę szerokokątną cechuje nienaturalne w odbiorze odwzorowanie wielkości obiektów znajdujących w różnych odległościach od kamwidu. ***(Obiekty na pierwszym planie są nienaturalnie duże w porównaniu do obiektów dalej położonych).***

Stosowanie układów optyki szerokokątnej (obiektyw + dodatkowy konwerter skracający ogniskową) musi być, zatem, dobrze przemyślane, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy filmowane są obiekty dobrze rozpoznawalne przez widzów.

Zniekształcenia w perspektywie szerokokątnej





Realizacja zdjęć w planach dalekich

W warunkach powierzchniowych typowa odległość zdjęciowa dla ujęć krajobrazowych może być liczona w setkach metrów, a nawet w kilometrach.

Przejrzystość powietrza sprawia, że tak uzyskane obrazy zachowują wymagany kontrast i rozdzielczość, a zastosowana optyka nie zmienia perspektywy typowej dla naszego widzenia. Inaczej jest w przypadku zdjęć podwodnych, gdzie możliwości konstrukcji konkretnego kadru zdjęciowego, wg określonego planu, mocno zdeterminowane są charakterem oświetlenia oraz przejrzystością wody w miejscu realizacji ujęć.

Uzyskanie odpowiednio szerokich planów zdjęciowych wymaga utrzymania względnie dużej (jak na warunki podwodne) odległości zdjęciowej, nawet przy kącie widzenia optyki rzędu 100°. Jednocześnie każdy dodatkowy metr wody pomiędzy obiektywem filmowanym obiektem to konkretny spadek kontrastu i rozdzielczości obrazu.

Z praktyki można przyjąć, że dla założonej odległości zdjęciowej wymagana przejrzystość wody (lub raczej widoczność pozioma) powinna być, co najmniej 2 - 2,5 razy większa.

Przykładowo, przy odległości zdjęciowej w granicach 15-20m minimalna wymagana przejrzystość wody nie powinna być mniejsza niż 30-40m. Zwykle może być to spełnione w wyjątkowo przejrzystych i dobrze prześwietlonych przypowierzchniowych wodach tropikalnych, rzadziej - strefy umiarkowanej. Jednak nawet w tak sprzyjających warunkach, rzadko, udaje się uzyskać odpowiednio dobre ujęcia w planie szerszym niż ogólny.

W przypadku planu totalnego, zwykle, okazuje się, że utrata kontrastu oraz spadek rozdzielczości obrazu przy bardzo dużych (jak na warunki podwodne) odległościach zdjęciowych są tak znaczne, iż przekreśla to sens realizacji takich ujęć.

Kadr w dalekim planie



Dalekie podwodne plany zdjęciowe wykorzystuje się zwykle do pokazania krajobrazów podwodnych charakterystycznych dla danego rejonu nurkowania. Widz ma odczuwać wrażenie, że występujący na zdjęciach płetwonurkowie i/lub przedstawiciele fauny i flory podwodnej są niejako wtopieni w tło. Nie należy nadużywać takich zdjęć w zmontowanym materiale wideofilmowym, gdyż ich ogólna jakość jest zwykle zdecydowanie niższa niż np. ujęć zbliżeniowych. Jeśli, przy tym, zdjęcia dalekim planem i zbliżenia zostaną ze sobą zestawione „na ostro”, to widz może odebrać zdjęcia krajobrazowe jako znacznie słabsze technicznie. Dodatkowo, wideofilmowiec podwodny powinien starać się kontrolować wpływ na kadr perspektywy szerokokątnej, ograniczając ujęcia, na których

sfilmowane obiekty położone bliżej obiektywu będą na wydawały się widzom nienaturalnie duże w stosunku do położonych dalej.

Warunki realizacji zdjęć w naturalnym środowisku podwodnym, sprawiają, że szczególnie wyraźnie daje się zaobserwować bardzo silną zależność pomiędzy wielkością obiektu zdjęciowego, stosowaną optyką i odległością zdjęciową a rodzajem planu zdjęciowego, w oparciu o który konstruowany jest kadr.

Przykładowo, zdarza się, że próby pokazania nurków czy dużych zwierząt morskich w ujęciach realizowanych szerokimi, dalekimi planami w konkretnych warunkach podwodnych kończą się niepowodzeniem, gdyż wymagana odległość zdjęciowa, gwarantująca odpowiednią przekątną kadru przy zastosowanej optyce, będzie przekraczała granicę widoczności.

Przykład kadru zdjęciowego zrealizowanego w dalekim planie



Jednak w tych samych warunkach i przy pomocy tej samej optyki, przy mniejszej odległości zdjęciowej można przedstawić szerokim planem znacznie mniejszych od pętnonurka, przedstawicieli fauny czy flory podwodnej, jak na przykład na poniższym zdjęciu.



Poniżej w tabeli przedstawione są przykładowe, orientacyjne dane wiążące kąt widzenia stosowanej optyki, odległość zdjęciową oraz minimalną pożądaną przejrzystość wody (lub widoczności poziomej). Zdefiniowano przy tym odległość zdjęciową jako odległość obiektywu kamery od najdalej położonych punktów kadru zdjęciowego.

W przypadku realizacji zdjęć optyką szerokokątną, oznacza to, że odległość od filmowanego obiektu lub jego części położonej w centralnej części kadru będzie mniejsza, odpowiednio - dla kąta widzenia 60° o ok. 13%, a dla kąta 90° o ok. 28%. Dla jeszcze większych kątów widzenia obiektywu różnice te będą jeszcze bardziej znaczące. Z powyższego widać jak istotne w warunkach podwodnych jest precyzyjne szacowanie odległości od filmowanych obiektów przy stosowaniu szerokiej i super szerokiej optyki, tak, aby uniknąć dużych dysproporcji pomiędzy jakością

obrazu w centrum kadru i na jego skraju, zwłaszcza podczas realizacji zdjęć w wodach o niewielkiej przejrzystości.

Odległość zdjęciowa / kąt widzenia optyki	przekątna kadru	minimalna pożądana przejrzystość wody lub widoczność pozioma	Przykłady typowych akwenów
3m / 60°	3,0m	6m – 7,5m	krajowe nizinne jeziora oligotroficzne
3m / 90°	4,2m		
5m / 60°	5,0m	10m – 12,5m	zatoki w polskiej strefie Bałtyku, jeziora dystroficzne
5m / 90°	7,1m		
8m / 60°	8,0m	16m – 20m	jeziora górskie, otwarty Bałtyk (np. w rejonie Bornholmu)
8m / 90°	11,3m		
10m / 60°	10,0m	20m – 25m	cieśniny duńskie, szwedzkie szkiery, Morze Czarne
10m / 90°	14,1m		
12m / 60°	12,0m	24m – 30m	Morze Północne, skaliste europejskie wybrzeża Atlantyku
12m / 90°	16,9m		
15m / 60°	15,0m	30m – 37,5	otwarte wody Morza Śródziemnego, strefa brzegowa Morza Czerwonego
15m / 90°	21,2m		
18m / 60°	18,0m	36m – 45m	otwarte wody Morza Czerwonego
18m / 90°	25,4m		
21m / 60°	21,0m	42m – 52,5m	otwarte wody oceaniczne
21m / 90°	29,6m		

Z powyższych danych liczbowych widać, że w wodach krajowych, nawet w najbardziej sprzyjających warunkach, realizacja ujęć w szerokich planach z udziałem ludzi czy większych zwierząt wodnych jest bardzo trudna.

Wymaga to, zarówno wyboru odpowiedniego akwenu, jak i wystąpienia w nim sprzyjających warunków środowiskowych, zapewniających wymagana przejrzystość wody.

Zbyt mała przejrzystość wody oraz intensywne procesy rozpraszania światła sprawiają, że utrata kontrastu oraz rozdzielczości obrazu przy większych odległościach zdjęciowych, jest na tyle duża, iż utrudnia późniejszy odbiór obrazów. Uwaga powyższa dotyczy nie tylko ujęć w planie totalnym, ale w wielu przypadkach także zdjęć opartych na planie ogólnym.

Realizacja zdjęć w planach pośrednich

Ograniczona przejrzystość wód krajowych nie oznacza automatycznie, że w Bałtyku czy krajowych wodach śródlądowych należy wyłącznie ograniczać się do planów bliskich i zbliżeń. W sprzyjających, bowiem, warunkach jest duża szansa na uzyskanie odpowiedniej jakości zdjęć w planach pośrednich przy utrzymaniu kilkumetrowej odległości zdjęciowej. Kadry takie, choćby na zasadzie przerywnika, zawsze stanowią element uatrakcyjniający materiał zdjęciowy z naszych wód. Jednak wobec mniejszych odległości zdjęciowych w naszych wodach mocniej będzie przejawiać się efekt perspektywy szerokokątnej. Stąd też dużą uwagę należy skupić na takich kompozycjach kadru z udziałem płetwonurków, aby uniknąć przesadnych przerysowań ich kształtów.

Ma to szczególne znaczenie dla realizacji kadrów w planie amerykańskim i średnim, w sytuacji, gdy płetwonurek wykonuje ruchy rękoma w stronę obiektywu kamery.

Dlatego też, przymierzając się do realizacji zdjęć z udziałem płetwonurków, warto zaplanować je jako ujęcia w ruchu przy przemieszczaniu zestawu wideofilmowego równolegle do płynącego płetwonurka.

W przypadku ujęć dużych zwierząt wodnych, takich jak np. foka szara, efekty spowodowane perspektywą szerokokątną nie są odbierane jako coś nienaturalnego, a poprzez odpowiedni montaż zdjęcia takie mogą w interesujący sposób wzbogacić film.

Przykłady kadrów w planach pośrednich







Plany pośrednie mogą służyć nie tylko do przedstawienia fragmentów wraków czy budowli hydrotechnicznych.

Pozwalają również w dobry sposób zaprezentować odpowiednio dobrane obrazy przyrody podwodnej, zwłaszcza w tych akwenach, gdzie przejrzystość wody stanowi istotne ograniczenie w realizacji pełnych planów.

Można w ten sposób zrealizować ujęcia zarówno w wybranych krajowych jeziorach nizinnych, jak i wodach Bałtyku. Jednak i w tych przypadkach zalecana minimalna widoczność pod wodą powinna być w granicach 8-10m.



Realizacja zdjęć w planach bliskich

Mała minimalna odległość zdjęciowa oraz duża głębia ostrości optyki szerokokątnej w zestawach do podwodnego wideofilmowania pozwalają bez konieczności jakichkolwiek zmian w układzie optycznych realizować, w warunkach podwodnych, ujęcia, w których kadry oparte są na planach bliskich, a w przypadku odpowiednio dużych obiektów, także i detali.

Powyższa uwaga dotyczy filmowanych obiektów, których minimalne rozmiary wahają się w granicach 1m. W przypadku obiektów mniejszych (długość poniżej 0,5m) i prób uzyskania dużych zbliżeń zwykle konieczna staje się modyfikacja używanej optyki – usunięcie konwerterów szerokokątnych, zmiana ogniskowej obiektywu lub użycie specjalnych układów optycznych przeznaczonych do realizacji zdjęć w technice zbliżeniowej (close-up) lub w technice makro.

Za wyjątkiem największych ssaków morskich czy ryb, dla których pokazania w półzbliżeniu czy zbliżeniu minimalna odległość zdjęciowa może przekraczać 10m, większość z filmowanych pod wodą dużych zwierząt wodnych ma długość, co najwyżej, porównywalną ze wzrostem płetwonurka.

Oznacza to, że do ich przedstawienia w planach bliskich odległość zdjęciowa nie przekracza zwykle kilku (3-4) metrów. Taka możliwość wynikająca z właściwości zastosowanej optyki znacznie rozszerza liczbę akwenów, w których można realizować tego typu ujęcia, w tym również o wybrane akweny krajowe.

W naszych realiach przejrzystość wody rzędu 6-8m, aczkolwiek zjawisko nie całkiem powszechne, to jednak nie stanowi rzadkiego wyjątku. W sprzyjających warunkach pogodowych przejrzystość taką, a nawet i większą, będą miały nie tylko jeziora górskie, ale również część dystroficznych i oligotroficznych jezior nizinnych oraz zatoki i strefa przybrzeżna Bałtyku południowego.

Przykłady kadrów zdjęciowych w planach bliskich





Oczywiście, jak już wcześniej kilkakrotnie już podkreślano, niewielka odległość zdjęciowa przy dużym kącie widzenia obiektywu to pogłębiony efekt perspektywy szerokokątnej.

Można przeciwdziałać temu poprzez wydłużenie ogniskowej (np. poprzez zdjęcie konwertera szerokokątnego z iluminatora obudowy lub użycie funkcji zoom kamwidu). Wymusza to jednak konieczność zwiększenia odległości zdjęciowej w celu zachowania przyjętego planu zdjęciowego, a to z kolei, w mniej przejrzystych akwenach, prowadzi do pogorszeniem zarówno kontrastu, jak i rozdzielczości zdjęć.

Wybór konkretnego planu i tym samym odległości zdjęciowej uwarunkowany jest oceną aktualnych warunków zdjęciowych oraz doświadczeniem operatorskim podwodnego wideofilmowca. Pomocny przy tym może być tradycyjny pomiar przejrzystości za pomocą krążka Secchiego, lecz jednak najskuteczniejsza okazuje się zwykle dopiero „wizja lokalna”.

Warto przy tym pamiętać, że problemy z szerokokątną perspektywą przy niewielkich odległościach zdjęciowych dotyczą, przede wszystkim, ujęć z udziałem ludzi.

W przypadku zdjęć przyrodniczych można generalnie przyjąć, że zniekształcenia perspektywy mają zdecydowanie mniejsze znaczenia dla odbioru materiałów zdjęciowych niż utrata jakości spowodowana zwiększeniem odległości zdjęciowej i tym samym grubości warstwy wody pomiędzy obiektywem kamwidu, a filmowanym obiektem.

Realizacja ujęć w planach szczegółowych

Najmniejszymi odległościami zdjęciowymi przy wykorzystaniu maksymalnego kąta widzenia optyki szerokokątnej będą charakteryzować się ujęcia realizowane planami szczegółowymi. Konkretna wielkość odległości zdjęciowej jest tu wynikiem kompromisu pomiędzy maksymalną dopuszczalną wielkością kadru a minimalną odległością, na jaką można zbliżyć zestaw wideofilmowy do filmowanego obiektu.

Przykładowo, dla optyki o kącie widzenia pod wodą w granicach 60°-100° i dużych zbliżeń zwierząt wodnych o długości rzędu 2-3m odległość pomiędzy obiektywem zestawu filmowego, a obiektem nie powinna przekraczać 0,75– 0,5m. W przypadku jeszcze większego zbliżenia (detal) odległość ta spadnie poniżej 0,5m. Nie zawsze realizacja tego typu ujęć w rzeczywistych warunkach podwodnych jest możliwa do bez specjalnych urządzeń zabezpieczających, np. w postaci klatek ochronnych.

W zdecydowanej większości przypadków, szczególnie podczas realizacji filmów amatorskich, ujęcia w planach szczegółowych zwierząt wodnych o wielkości porównywalnej z płetwonurkiem, dla zachowania odpowiednio bezpiecznej odległości, będą wymagały użycia dłuższych ogniskowych.

Przykłady kadrów pokazujących szczegółowo fragment filmowanych obiektów



Orientacyjne zależności pomiędzy planami filmowymi a przejrzystością wody

Poniżej w tabeli zestawiono orientacyjne dane obrazujące związek pomiędzy wielkością filmowanego obiektu, przejrzystością wody (widocznością poziomą) charakterystyczną dla danego akwenu zdjęciowego a możliwymi do zrealizowania w danych warunkach planami filmowymi.

		Przejrzystość wody (widoczność pozioma)									
		50m	- 35m	- 25m	- 18m	- 13m	3 - 9m	- 6m	- 4m	- 2m	2 - 1m
w i e l k o ś ć o b i e k t u	75m	DZ / D	DZ / D	D	D	D	D	D	D	D	D
	50m	D	DZ	DZ / D	D	D	D	D	D	D	D
	35m	PZ	Z	DZ	DZ / Z	D	D	D	D	D	D
	25m	A / Ś	PZ	Z	DZ	DZ / D	D	D	D	D	D
	18m	P / A	A / Ś	PZ	Z	DZ	DZ / Z	D	D	D	D
	12m	P	P / A	A / Ś	PZ	Z	DZ	DZ / D	D	D	D
	8m	O / P	P	P / A	A / Ś	PZ	Z	DZ	DZ / D	D	D
	5m	O	O / P	P	P / A	A / Ś	PZ	Z	DZ	DZ / D	D
	3m	T / O	O	O	O / P	P	P / A	A / Ś	PZ	Z	DZ
	2m	T	T / O	O	O	O / P	P	P / A	A / Ś	P	Z

		Przejrzystość wody (widoczność pozioma) cd.									
		> 50m	50 - 35m	35 - 25m	25 - 18m	18 - 13m	13 - 9m	9 - 6m	6 - 4m	4 - 2m	2 - 1m
w i e l k o ś ć o b i e k t u	1m	T	T	T	T / O	O	O / P	P	A	Ś	Ś / PZ
	0,75m	T	T	T	T	T / O	O	O / P	P	A	Ś
	0,5m	T	T	T	T	T	T / O	O	O / P	P	A
	0,25m	T	T	T	T	T	T	T / O	O	O / P	P
	0,15m	T	T	T	T	T	T	T	T / O	O	O / P
	0,10m	T	T	T	T	T	T	T	T / O	O	O / P
	0,05m	T	T	T	T	T	T	T	T	T / O	O
	0,025m	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T / O
	0,01m	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T / O

W powyższej tabeli przyjęto następujące oznaczenia planów zdjęciowych:

- T** - totalny;
- O** - ogólny;
- P** - pełny;
- A** - amerykański;
- Ś** - średni;
- PZ** - półzbliżenie;
- Z** - zbliżenie;
- DZ** - duże zbliżenie;
- D** - detal.

wspaniała czwórka

nowość 2008

SUUNTO D4

- 4 tryby pracy: Powietrze, Nitrox, głębokościomierz do 100 m w tzw. trybie „Free”, Zegar
- Funkcje przystanków dekompresyjnych dla SUUNTO „Deep Stop” RGBM
- Pamięć nurkowań do 80 godzin zapisów
- Zapis skrócony historii nurkowań
- Dzienny zapis nurkowań ze wstrzymanym oddechem (w tzw. trybie „Free”)
- Nitrox 21-50%, ppO₂ 0,5-1,6
- Wyświetlacz graficzny
- Interfejs do PC (opcjonalny)



Technika Podwodna Sp. z o.o.
ul. Powstańców Śląskich 80, 01-466 Warszawa
tel. (+48 22) 666 13 04, faks: (+48 22) 666 13 06
www.technikapodwodna.pl

Wykład 8 - Realizacja zdjęć podwodnych optyką długoogniskową

Jak wcześniej podkreślono optyka szerokokątna (obiektyw+konwerter szerokokątny) współczesnych podwodnych zestawów wideofilmowych pozwala zrealizować, praktycznie, wszystkie plany bliskie, do dużego zbliżenia włącznie w przypadku odpowiednio dużych filmowanych obiektów filmowe (porównywalnych wielkością z płetwonurkiem).

Kadr optyką długoogniskową



W sytuacji, gdy celem podwodnego wideofilmowca stają się obiekty o wymiarach liczonych, co najwyżej, w dziesiątkach centymetrów optyka szerokokątną staje się przeszkodą przy realizacji zdjęć nie tylko planami szczegółowymi, ale także bliskimi.

Podstawową przyczyną jest tu konieczność uzyskania małych odległości zdjęciowych, co w przypadku wielu zwierząt wodnych wywiera na nie tak silną presję, że ujęcia tracą naturalny charakter lub wręcz nie dają się

zrealizować. Dodatkowo, pogłębia się także efekt perspektywy szerokokątnej.

Kadr optyką długoogniskową



Jeśli w ocenie podwodnego wideofilmowca została już osiągnięta granica dopuszczalnego zbliżenia zestawu wideofilmowego do obiektu zdjęć, dalsze zawężenie liniowych wymiarów kadru zdjęciowego możliwe jest poprzez wydłużenie ogniskowej.

Współczesne amatorskie i półprofesjonalne kamwidy, czyli, praktycznie te, które wykorzystywane są w zestawach do wideofilmowania podwodnego, wyposażone są obiektywy o zmiennej ogniskowej (Zoom) o krotności zmian, zwykle, rzędu 10 -12.

Nawet po zastosowaniu konwerterów szerokokątnych (o współczynniku standardowo 0,5–0,7) możliwości uzyskania dłuższych ogniskowych i tak

przekraczają przeciętnie dwu, trzykrotnie rzeczywiste potrzeby podwodnych wideofilmowców.

Odpowiednie operowanie ogniskową układu optycznego podwodnego zestawu wideofilmowego pozwala, w przypadku małych filmowanych obiektów, praktycznie w dowolny sposób, dopasować kadr zdjęciowy do potrzeb podwodnego wideofilmowca.

Przykłady kadrów zdjęciowych wykonane optyką długi ogniskową



W przypadku realizacji zdjęć w wodach o dużej przejrzystości zwiększenie odległości zdjęciowej poprzez wydłużenie ogniskowej nie prowadzi zwykle do zauważalnego zmniejszenia jakości zdjęć, za wyjątkiem pewnego ograniczenia zakresu głębi ostrości.



Inaczej jednak wygląda to zagadnienie w wodach o niskiej przejrzystości, charakteryzujących się występowaniem różnorodnych zawiesin. Tu podstawowym kosztem wydłużenia ogniskowej będzie pogorszenie kontrastu zdjęć, szczególnie podczas realizacji ujęć ze światłem sztucznym, gdy główce oświetleniowe znajdują się stosunkowo blisko osi optycznej zestawu wideofilmowego. Odsunięcie zestawu wideofilmowego od filmowanego obiektu sprawia, że maleje kąt pod którym główce oświetlają obiekt. Prowadzi to zwykle do pojawienia się efektu odbić wstecznych i spadku jakości uzyskanych ujęć.

Wykład 9 – Realizacja zdjęć podwodnych w technice makro

Zdecydowana większość amatorów podwodnego wideofilmowania realizuje swoje materiały przy wykorzystaniu standardowej optyki używanego kamwidu a jedyną modyfikacją jest zwykle zastosowanie szerokokątnego konwertera. Pozwala to uzyskiwać odpowiedniej jakości zdjęcia obiektów o rozmiarach od kilkunastu centymetrów wzwyż, co absolutnie spełnia wszelkie ich wymagania w zakresie dokumentowania typowych wrażeń nurkowych. Jednak przyroda podwodna to także ogromna liczba gatunków dużo mniejszych organizmów, nierzadko, po prostu, niedostrzeganych podczas standardowych nurkowań.

Oczywiście nie chodzi tu o organizmy o mikroskopowych wymiarach - do ich filmowania służą inne niż nurkowe techniki zdjęciowe, lecz o grupę zwierząt i roślin o rozmiarach liczonych w pojedynczych centymetrach.

Praktyka przyrodniczego wideofilmowania podwodnego pokazuje, że przy wykorzystaniu powszechnie dostępnych obudów i kamwidów klasy amatorskiej lub półprofesjonalnej całkiem realne jest uzyskanie dobrych ujęć zwierząt czy roślin, których minimalna długość niewiele przekracza 10-15 milimetrów. Jedynym uzupełnieniem standardowej optyki kamwidu muszą być jedynie odpowiednie elementy nasadkowe dedykowane do zdjęć w technice makro montowane bezpośrednio na obiektyw kamwidu lub tzw. soczewki mokre mocowane na zewnątrz iluminatora obudowy.

To pierwsze rozwiązanie stosuje przede wszystkim w przypadku obudów z iluminatorami sferycznymi (ang. Dome Port), a drugie, głównie, w przypadku obudów z iluminatorami płaskimi.

Elementami nasadkowymi montowanymi na obiektyw kamwidu są zwykle pojedyncze proste dodatnie soczewki nasadkowe (close-up) o zdolności skupiającej od +1D do +4D lub ich kombinacje. Można także wykorzystać (o ile pozwala na to przestrzeń pomiędzy iluminatorem a obiektywem) elementy optyczne, w jakie wyposażone są niektóre obiektywy fotograficzne przeznaczone do makrofotografii (np. Soligor 100mm Macro).

Ze względu na ograniczoną przestrzeń przed obiektywem w obudowie podwodnej, zwykle, nie da się, bez konieczności przerabiania obudowy, zastosować modyfikacji optyki stosowanej np. w „lądowej” makrofotografii, takiej jak, na przykład, wykorzystanie jako elementu nasadkowego odwróconego obiektywu aparatu fotograficznego mocowanego do obiektywu kamwidu za pomocą specjalnego pierścienia (tzw. odwrotnego). W przypadku mokrych elementów optycznych do zdjęć makro są one albo dostarczane przez producenta w zestawie obudowy albo wykorzystuje się dostępne na rynku standardowe elementy oferowane przez wyspecjalizowanych firmy, takie przykładowo Sea@Sea, Inon czy Epoque.

Realizacja zdjęć w technice makro należy do najbardziej zaawansowanych technik podwodnego wideofilmowania. Oprócz niezłych umiejętności nurkowych wymaga od podwodnego wideofilmowca dobrego warsztatu zdjęciowego oraz ponad przeciętnej wiedzy o środowisku wodnym.

Rzadko zdarza się, że udane zdjęcia typu makro to rezultat przypadkowego spotkania jakiegoś organizmu wodnego podczas zwykłego nurkowania wideofilmowego. Na ogół, jest to efekt długich i mozolnych poszukiwań, poprzedzonych analizą dostępnej literatury i wspartych własnym bagażem doświadczeń operatorskich i przyrodniczych.

Kadr w technice makro



Najistotniejszymi problemami podczas realizacji zdjęć w technice makro, z którymi spotyka się podwodny wideofilmowiec, są:

- **małe wymiary filmowanych obiektów**, co w istotny sposób, w warunkach podwodnych, utrudnia ich skuteczną obserwację w wizjerze kamery lub na oddzielnym ekranie, poprzez maskę osłaniającą twarz;
- **niewielka odległość zdjęciowa i ograniczona głębia ostrości**, co znacznie utrudnia utrzymanie w polu ostrego odwzorowania filmowany obiekt, zwłaszcza, że zdjęcia w warunkach podwodnych wykonywane są, głównie, „z ręki”;

- **duża szybkość zmian kątowych położenia poruszających się filmowanych obiektów**, co utrudnia płynne nadążanie za nimi zestawem wideofilmowych;
- **duża wrażliwość na warunki środowiskowe realizacji makrozdjęć**, takie jak: występowanie prądów czy falowanie.

Kadr w technice makro



Wszystko to sprawia, że uzyskanie dobrej jakości ujęć makro nie jest sprawą prostą i bardzo często zdarza się, że ilość pracy nad ich realizacją znacznie przekracza nakłady na zdjęcia w innych technikach.

Możliwość pokazania bardzo wielu organizmów wodnych za pomocą obrazów, które rzadko komu są dane oglądać, stanowi tę cechę makro ujęć, dla której warto jednak „wyleżeć” swoje w nie zawsze najprzyjemniejszych podwodnych warunkach.

Przykład kadru w technice makro



Dla dodatkowego zobrazowania roli, jaką w realizacji filmów przyrodniczych o środowisku wodnym mogą spełniać zdjęcia w technice makro, warto przytoczyć następujące dane. Otóż w polskiej strefie Bałtyku zamieszkuje około 80-90 gatunków zwierząt „wideofilmowych” tzn. takich, których średnia długość ciała dorosłych osobników przekracza 15-20mm, z tego 3/4 to zwierzęta, których długość ciała dorosłych osobników nie przekracza 0,5m.

Podczas zwykłego nurkowania rekreacyjnego przeciętnie uważny płetwonurek rzadko, kiedy zaobserwuje więcej jak 5-8 gatunków. Niewiele więcej zarejestruje swoją kamerą i podwodny wideofilmowiec szukający tylko szerokich planów.

A przecież strefa brzegowa Bałtyku to jednak nie martwa pustynia, na której formy życia przetrwały jedynie w trudno dostępnych oazach. Małe organizmy zwierzęce, i to w dużych ilościach, występują wokół budowli hydrotechnicznych, we wrakach, czy skupiskach roślin. Nawet z pozoru pustynne piaszczyste dno, w każdym swoim metrze kwadratowym, kryje potencjalne obiekty makro zdjęć. Trzeba je tylko znaleźć i odpowiednio pokazać na wideofilmowych obrazach.

Wykład 10 - Perspektywa w wideofilmowaniu podwodnym

Jednym z istotnych elementów warunkujących uzyskanie określonego planu zdjęciowego jest tor optyczny kamwidu. W bardzo charakterystyczny sposób uzyskuje się odwzorowanie rzeczywistość przy wykorzystaniu optyki krótkoogniskowej (szerokokątnej), zwłaszcza przy niewielkich odległościach zdjęciowych. Z zupełnie odmiennym widzeniem obrazów mamy do czynienia przy stosowaniu optyki długoogniskowej.

Lecz sama optyka to nie wszystko. Równie ważnym czynnikiem jest umiejscowienie punktu obserwacji, czyli położenie obiektywu kamwidu w stosunku do filmowanego obiektu oraz ewentualna różnica tego położenia względem pewnego ogólnie przyjętego schematu obserwacji.

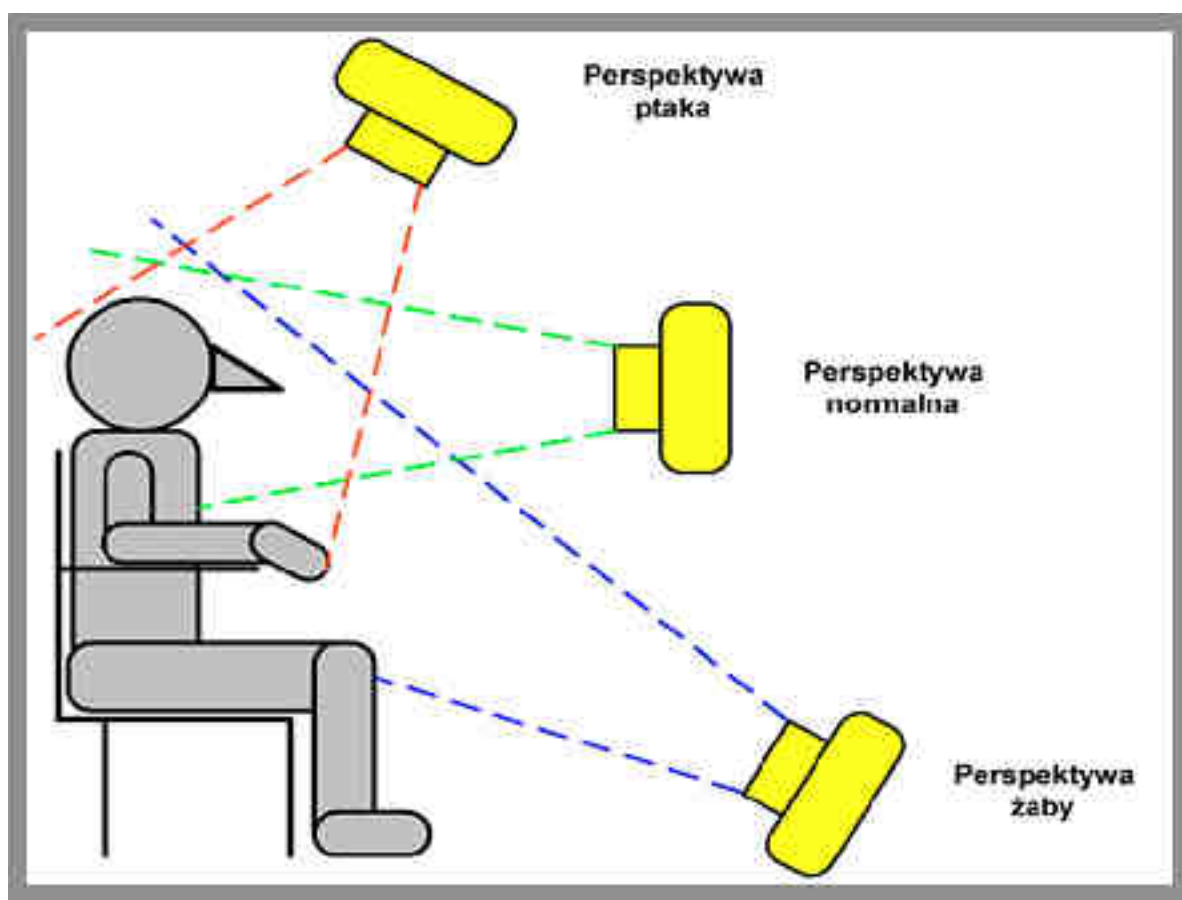
W filmie realizowanym w warunkach „lądowych” do pokazania ludzi (aktorów, modeli) często stosuje się ustawienie kamery filmowej na wysokości ich oczu. Dodatkowo dobierana jest zwykle optyka o kącie widzenia zbliżonym do właściwego dla naszych oczu (np. ogniskowa 40 - 50mm dla filmu 35mm).

Taki sposób przedstawienia sceny pozwala, oglądającemu ją widzowi, odnieść wrażenie bezpośredniego uczestniczenia w tej scenie, jako dodatkowy obserwator.

Perspektywa odpowiadająca typowemu postrzeganiu rzeczywistości przez widza nazywana jest standardową lub normalną.

Oprócz perspektywy normalnej, w filmie "lądowym" stosuje się także tzw. perspektywę ptaka oraz perspektywę żaby.

W przypadku perspektywy ptaka punkt widzenia kamery filmowej znajduje się znacznie powyżej obserwowanych obiektów i są one widziane wyraźnie z góry.



Przy perspektywie żaby kamera umiejscowiona jest możliwie nisko, a sam przedmiot zdjęć pokazywany jest wyraźnie od dołu. Dodatkowo efekt żabiej perspektywy może być wzmocniony poprzez zastosowanie szerokokątnej optyki.

W filmach fabularnych, w zdecydowanej większości scen z aktorami, stosowana jest perspektywa standardowa, która w naturalny, dla widza, sposób pozwala prowadzić całą narrację filmu.

Inne formy perspektywy wykorzystywane są jako elementy uzupełniające, a nie podstawowe i, najczęściej, służą do budowy scen podkreślających jedynie wybrane momenty akcji filmu.

W przypadku filmów przyrodniczych sprawa wygląda inaczej. Obrazy zarejestrowane w perspektywie czy to w „ptasiej”, czy w „żabiej” w istotny sposób wzbogacają materiał zdjęciowy.

Szczególne miejsce w materiałach przyrodniczych zajmują zdjęcia wykonywane w dużej wysokości, podczas lotu samolotem, lotnią czy balonem. Pozwalają one spojrzeć widzowi na świat przyrody w sposób, na co dzień, dla niego niedostępny.

W takim przypadku już zmiana perspektywy jest wartością samą w sobie, a informacja przekazana obrazem efekt ten jeszcze tylko wzmacnia.

Również żabia perspektywa jest dość powszechnie stosowana w zdjęciach przyrodniczych. W połączeniu z szerokokątną optyką o dużej głębi ostrości pozwala pokazać niecodzienne obrazy przyrody, widziane oczami małych zwierząt, takich, przykładowo, jak: gryzonie, gady, płazy czy nawet owady.

Świat tych zwierząt nie jest może tak odległy jak podniebne przestworza, lecz i tak rzadko postrzegany przez zwykłych śmiertelników, co sprawia, że nawet przerysowania kształtów, spowodowane zastosowaną optyką, nie tylko nie rażą widzów, lecz wręcz wpływają na wzrost zainteresowania narracją filmu.

W przypadku filmów realizowanych w warunkach podwodnych sytuacja jest jeszcze inna. Tu zdecydowanie standardową perspektywą jest perspektywa „ptaka”. Dla przeciętnego obserwatora podwodny świat to, głównie, powierzchnia wody i ewentualnie to, co jest w stanie on dostrzec tuż pod nią w toni lub na płytkim dnie.

Zarówno podczas pływania łodzią, stania na brzegu czy też brodzenia na płyciznach wzrok obserwatora skierowany jest mocno ku dołowi.

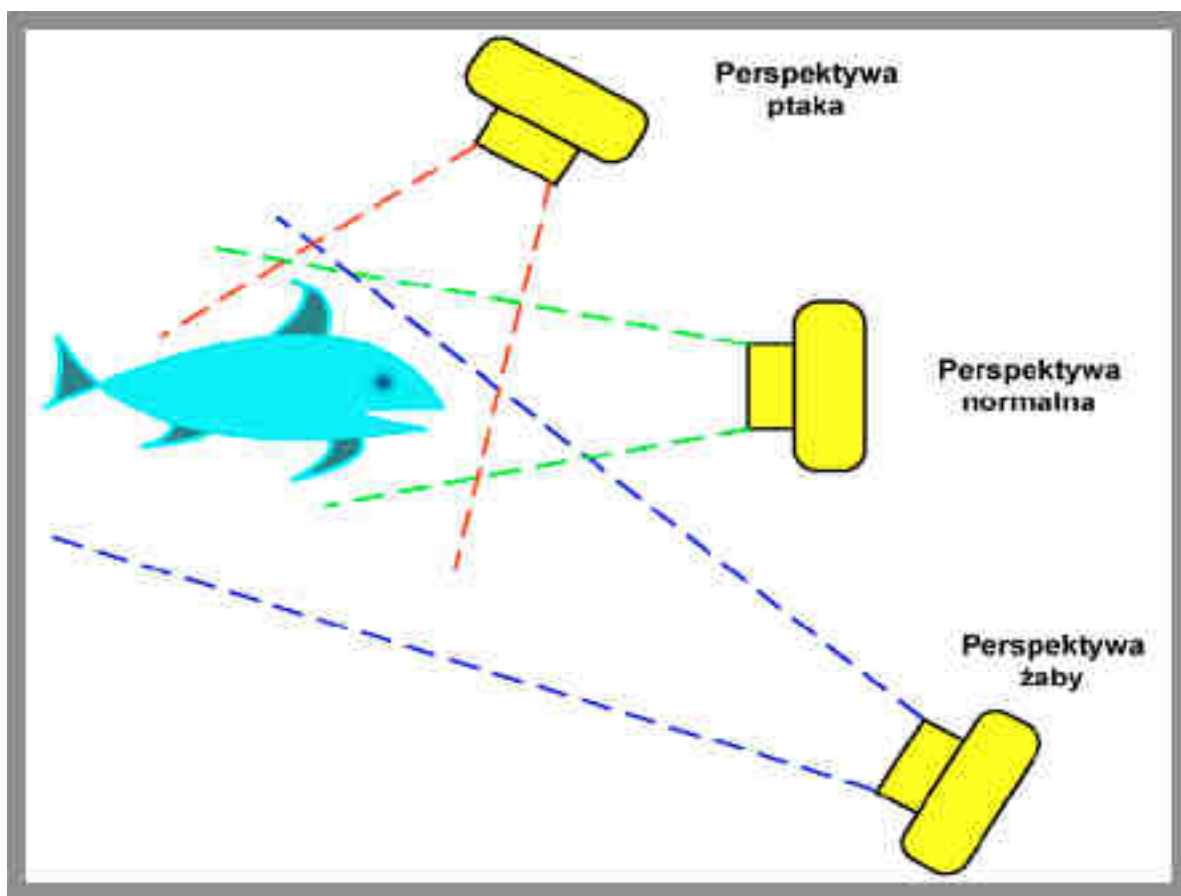
Jednocześnie sam punkt widzenia jest położony, względnie wysoko, w stosunku do obserwowanych obiektów. Sprawia to, że tak postrzegane obrazy nie odbiegają specjalnie od tego, jak, na przykład, wodny świat postrzega czapla czatująca na ryby.

Taki sam sposób widzenia występuje również i przy filmowaniu podwodnym, jeśli tylko ograniczymy się do pływania z obiektywem zestawu zdjęciowego pochylonym ku dołowi.

Ta pozornie naturalna perspektywa widzenia podwodnym obrazów jest jednak mało atrakcyjna przy dłuższym przekazie, szczególnie, gdy nadużywana jest przy bliskich i szczegółowych planach.

Ile można oglądać tylko grzbiety ryb czy innych zwierząt?

Znacznie ciekawiej prezentują się ujęcia, w których obiektyw zestawu zdjęciowego znajdował się na wysokości oczu filmowanego zwierzęcia (**„lądowa” perspektywa normalna**) lub jeszcze niżej (**„lądowa” perspektywa żaby**), zwłaszcza, gdy w ten sposób udało się pokazać przedstawicieli fauny strefy przydennej.



W podobny sposób warto także podejść do ujęć roślin.

Przejście z kamwidem przez gęste podwodne zarośla może dać efekty zdjęciowe znacznie bardziej intrygujące widza niż szybowanie ponad nimi.

Również podczas filmowania wraków czy budowli hydrotechnicznych (o ile zdjęcia nie mają charakteru dokumentacji technicznej) można poeksperymentować z żabią perspektywą i szerokokątną optyką.

Należy jednak cały czas pamiętać, że każde ustawienie zestawu do wideofilmowania podwodnego w stosunku do filmowanego obiektu i tym samym zastosowana perspektywa oddania rzeczywistości powinny być rezultatem określonych przemyśleń operatorskich i jego wizji oddania podwodnej rzeczywistości .

Liczyć się też trzeba z możliwością, że na późniejszych etapach realizacji filmu materiał zdjęciowy zrealizowany w jednej tylko manierze będzie trudny w montażu.

Stąd też, o ile jest taka możliwość, warto te same obiekty filmować nadmiarowo z zastosowaniem różnych planów zdjęciowych i perspektyw.

Poniżej przykłady konstrukcji podwodnych kadrów zdjęciowych opartych na zastosowaniu różnych perspektyw pokazania filmowanego obiektu.

Perspektywa ptaka





Perspektywa normalna



Perspektywa żaby



Uzyskanie w warunkach podwodnych perspektywy, zaplanowanej wcześniej przy konstrukcji danego kadru zdjęciowego, nie jest zagadnieniem trywialnym. Występuje cały szereg naturalnych ograniczeń znacznie utrudniających pracę podwodnym operatorom. Jednym z najlepszych przykładów pokazujących trudności jakie spotyka się w podwodnym wideofilmowaniu przyrodniczym jest realizacja ujęć zwierząt żyjących na dnie lub w bezpośredniej jego bliskości. W przypadku płaskiego piaszczystego czy mulistego dna poważnym problemem jest tak niskie ustawienie obiektywu kamwidu, aby w kadrze zdjęciowych uzyskać, na przykład, efekt spotkania oczu widza z okiem czy oczami filmowanego zwierzęta. Takie ustawienie obiektywu w warunkach lądowych odpowiada perspektywie normalnej. Jeszcze ciekawszym kadrem byłoby zejście kamwidem poniżej filmowanego obiektu. Na płaskim dnie jest to jednak ,praktycznie, niewykonalne.

Innym problem, który występuje w pracy podwodnego operatora filmowego jest trudność w utrzymaniu przyjętej perspektywy przedstawienia filmowanego obiektu w ujęciach dynamicznych w toni wodnej. Ma to najczęściej miejsce przy filmowaniu pojedynczych ryb czy ssaków wodnych znacznie bardziej mobilnych niż podwodny filmowiec. Zmiana perspektywy jest często odbierana przez widza, z resztą całkiem słusznie, jako nienadążanie operatora za filmowanym obiektem.

Sprawne i przemyślane posługiwanie się różnymi perspektywami w konstruowaniu kadrów jest jedną z bardziej istotnych cech wyróżniających warsztat dobrego podwodnego wideofilmowca. Jest to ważny element, gdyż specyfika pracy pod wodą sprawia, że operator najczęściej sam decyduje o charakterze poszczególnych kadrów zdjęciowych i sposobach realizacji ujęć, w znacznie ***mniej*** ***stopniu niż jego odpowiednik na powierzchni, korzystając z uwag i sugestii reżysera, scenarzysty czy realizatora filmu.***

Wykład 11 - Podstawy kompozycji kadru zdjęciowego w wideofilmowaniu podwodnym

Wprowadzenie

Kompozycja podwodnego kadru zdjęciowego to zawsze kompromis pomiędzy oczekiwaniami autora zdjęć i/lub osoby planującej ujęcia a możliwościami realizacyjnymi, umiejętnościami nurkowymi i operatorskimi oraz całym szeregiem uwarunkowań środowiskowych.

Nierzadko, zdarza się, że efekt końcowy w postaci podwodnych materiałów zdjęciowego nie spełnia dość rygorystycznych kryteriów, według jakich oceniane są zdjęcia wykonane w warunkach powierzchniowych.

Nie oznacza to automatycznej dyskwalifikacji ujęć podwodnych, gdyż często, ich unikalny charakter, w decydujący sposób wpływa na późniejsze wykorzystanie, czy to w filmie, czy też różnych formach prezentacji multimedialnych.

Nie należy jednak tego „usprawiedliwienia” nadużywać, ponieważ „grube” błędy czy odstępstwa od powszechnie uznanych zasad sztuki filmowej będą zauważone przez widza i obniżą jego ocenę nie tylko poszczególnych ujęć, lecz również całości materiałów zdjęciowych.

W przypadku wideofilmowania podwodnego uwaga powyższa odnosi się, głównie, do technicznej jakości ujęć, lecz również „grube” odstępstwa w zakresie kompozycji mogą utrudniać akceptację materiałów zdjęciowych.

Uwzględniając złożoność realizacji podwodnych materiałów filmowych, warto przyjąć zasadę, że nie należy ograniczać się do realizacji ujęcia danego obiektu w oparciu o jeden tylko kadr, lecz, w miarę możliwości, dążyć do powtórzeń z różnymi kompozycjami kadrów. Zróżnicowanie kompozycji kadrów i tym samym ujęć znacznie zwiększa możliwości pracy twórczej również i na etapie montażu filmu.

Przy założeniu powtarzania ujęć z różną konstrukcją kadrów czas realizacji pojedynczego ujęcia operatorskiego jest, zwykle, niewiele dłuższy niż typowe sceny filmu powstające na etapie montażu, zwłaszcza, gdy mają one wyraźnie statyczny charakter. Taki sposób pracy wymaga jednak, jeszcze przed wejściem do wody, wstępnego poukładania sobie zróżnicowanych planów zdjęciowych. Ma duże znaczenie samo dyscyplinujące dla podwodnego wideofilmowca i zwykle ogranicza tendencję do nadmiernego przedłużania pojedynczych ujęć i rejestracji podwodnych obrazów „jak leci”. Co prawda, współczesne podwodne zestawy wideofilmowe pozwalają, bez wymiany nośnika i zasilania rejestrować obrazy, co najmniej, 15-20 razy dłużej niż dawniej używane podwodne zestawy filmowych 8mm, Super-8 czy 16mm, lecz jak pokazuje życie, nie jest wcale trudno zapełnić kasetę wideo czy inny nośnik, materiałem, którego nie da się później oglądać.

Jest to, niestety dość częsta, cecha wielu amatorskich podwodnych materiałów zdjęciowych. Swoje dokłada również i późniejszy „domowy” montaż. Raczej „przypadkowo sklezione” niż logicznie poukładane obrazy dają przyjemność oglądania, najczęściej, jedynie ich twórcom, podczas, gdy pozostali widzowie ledwo mogą dotrzeć do końca prezentacji.

Praca względnie krótkimi ujęciami z przejście od jednego kadru do drugiego wymaga, na ogół, istotnej zmiany położenia zestawu wideofilmowego i ruchów samego operatora. Nie zawsze uwarunkowania realizacyjne temu sprzyjają.

W przypadku realizacji materiałów przyrodniczych, ruchy operatora, a czasami tylko samego zestawu wideofilmowego, mogą powodować niekorzystne reakcje ze strony filmowanych obiektów. W takiej sytuacji celowe jest wydłużenie czasu realizacji pojedynczych ujęć nawet, jeśli sam kadr ma charakter wybitnie statyczny. Elementem dynamizującym ujęcie może być wówczas najazd lub odjazd wykonany poprzez zmianę ogniskowej obiektywu.

W dalszej części wykładu zostanie omówionych szereg najistotniejszych problemów związanych z organizacją kadru zdjęciowego w warunkach podwodnych.

Należy traktować je jako uwagi pomocnicze, których rolą jest jedynie:

- **ukierunkowanie własnych poszukiwań technik uzyskiwania, jak najlepszych, w odbiorze widza, podwodnych materiałów zdjęciowych**

i ewentualnie

- **wskazanie ograniczeń i utrudnień, z którymi należy liczyć się w warunkach podwodnych.**

Jeszcze raz warto podkreślić, że realizacja wideofilmowych zdjęć podwodnych, w tym oczywiście i sam proces kadrowania ujęć, to przede wszystkim, działania autorskie podwodnego wideofilmowca.

Warunki pracy pod wodą, zwłaszcza przy zdjęciach przyrodniczych, eliminują zwykle jakiekolwiek podpowiedzi, rady czy sugestie ze strony osób trzecich.

Bardzo rzadko się zdarza, by wizja ujęć podwodnych wymyślona sobie przez scenarzystę czy reżysera na etapie planowania zdjęć, przystawała do konkretnych realiów pod wodą. Zwykle osoba zlecająca wykonanie przyrodniczych zdjęć wideofilmowych godzi się na nadmiarową realizację ujęć, licząc, że na późniejszym etapie dokona ich odpowiedniej selekcji i dopasuje zgodnie, z przyjętą koncepcją, do pozostałych części filmu już w trakcie prac montażowych.

A zatem, operatorskie podwodne wideofilmowe materiały zdjęciowe przedstawiają, przede wszystkim, sposób postrzegania przez ich autora tego fragmentu rzeczywistości, który znalazł się przed obiektywem jego kamery.

Oczywiście, zawsze najkorzystniej jest, jeśli zdjęcia nie tylko dają satysfakcję samemu autorowi, lecz także znajdują uznanie szerszego grona widzów.

Duże znaczenie ma tu także sposób ich późniejszej prezentacji. Warto, na etapie montażu materiałów zdjęciowych posiłkować się opinią innych osób, mniej emocjonalnie związanych z podwodnymi zdjęciami.

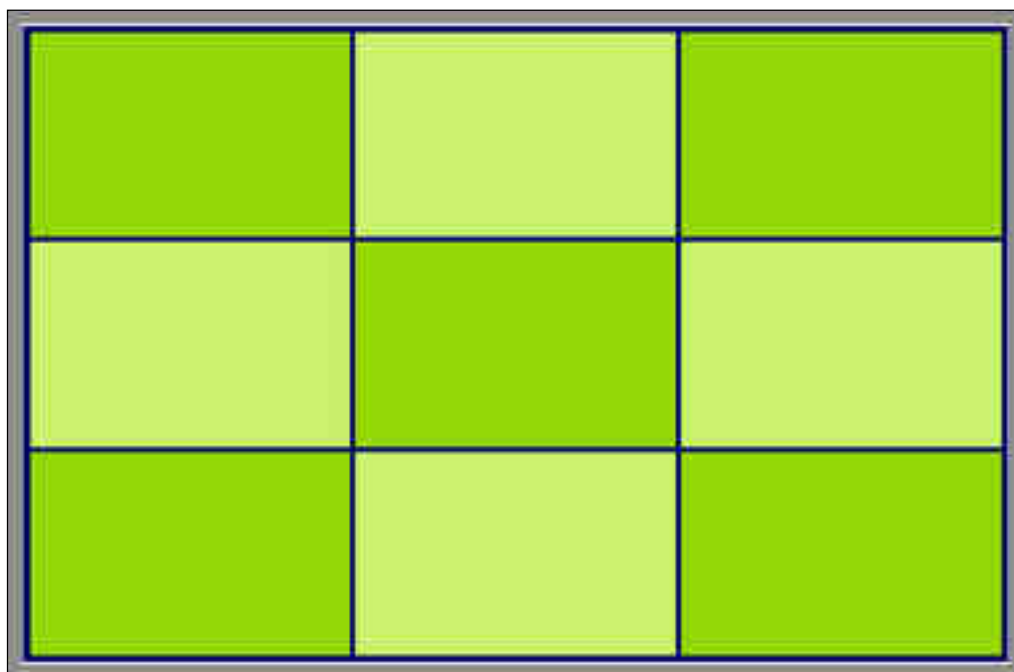
Innym rozwiązaniem, często okazującym się bardzo korzystnym dla całości przedsięwzięcia filmowego, jest powierzenie montażu specjalście od tego etapu produkcji filmu i ograniczenie wpływu autora zdjęć na proces selekcji i układu scen.

Trójpodział kadru oraz kompozycja centralna

Podstawowe zasady kompozycji kadru zdjęciowego, czy to fotograficznego, czy też filmowego bezpośrednio nawiązują do dorobku malarstwa, w którym już setki lat temu wypracowano tzw. regułę trójpodziału.

Polega ona takim skomponowaniu obrazu, aby jego główne elementy znajdowały się w pobliżu tzw. punktów węzłowych.

Punkty te są rezultatem przecięcia się dwóch pionowych i dwóch poziomych linii, dzielących powierzchnię obrazu na dziewięć równych pól.



Trójpodział daje w efekcie asymetryczną konstrukcję obrazu, która ma tę właściwość, że zanim widz skoncentruje się głównych elementach obrazu to jego wzrok powędruje po całym obszarze obrazu.

W przypadku poziomych lub pionowych liniowych elementów obrazów realizowanych w warunkach powierzchniowych, takich przykładowo jak pnie drzew, horyzont, linia brzegowa czy krawędź budowli zaleca się umieszczać je w kadrze w pobliżu linii podziału kadru.

Oczywiście w realizacji zdjęć filmowaniu taka technika konstruowania kadru najlepiej sprawdza się w warunkach powierzchniowych, szczególnie, gdy kadr ma charakter statyczny, a same zdjęcia są precyzyjnie inscenizowane.

Zdecydowanie trudniej jest spełnić regułę trójpodziału w zdjęciach dokumentalnych, a zwłaszcza przyrodniczych.

Stopień trudności w konstruowaniu takiego kadru zwiększają ograniczenia stwarzane przez środowisko podwodne oraz uwarunkowania konstrukcyjne zestawów zdjęciowych i wyposażenie nurkowe. Największym problemem jest prawidłowa ocena, poprzez maskę płetwonurka, konstrukcji kadru, szczególnie w ujęciach dynamicznych, Oddalenie oka od wizjera kamery czy też problemy z kontrastowością obrazów na ekranach monitorów, to typowe problemy, z jakimi spotykają się operatorzy podczas pracy pod wodą. Stąd też umieszczenie filmowanego obiektu w jednym z punktów węzłowych, a następnie, odpowiednio długie utrzymanie go w tym punkcie, to często zadanie mało realne.

Elementem, który to wszystko jeszcze bardziej może komplikować, jest automatyka nastawy ostrości (autofocus), z centralnie położonym polem pomiaru.

Z tego też powodu w zdecydowanej większości przypadków podwodnych zdjęć wideofilmowych wszelkie zmiany planu zdjęciowego w ramach jednego ujęcia, a szczególnie „najazdy” wymagają zwykle centralnego położenia głównego obiektu zdjęć.

Te liczne ograniczenia i utrudnienia, zarówno techniczne jak i środowiskowe, bardzo często przejawiające się w trakcie realizacji podwodnych wideofilmowych materiałów zdjęciowych, sprawiają, że próby sztywnego trzymania się tej zasady konstruowania kadrów w oparciu o regułę trójkądną przyniosą więcej szkody niż pożytku.

Oparcie kompozycji kadru na regule trójkądną ma sens w realizacji ujęć podwodnych o charakterze zdecydowanie statycznym, z dodatkowym założeniem, że położenie głównego obiektu zdjęć nie utrudnia operowania ostrością obrazu.

Należy się, przy tym, liczyć, że skuteczna, w warunkach podwodnych, realizacja ujęcia z trójkątnym kadrem może często wymagać zablokowania automatyki ostrości (ang. **autofocus lock**) lub wręcz przejścia w tryb operowania ręcznego (ang. **manual focus**).

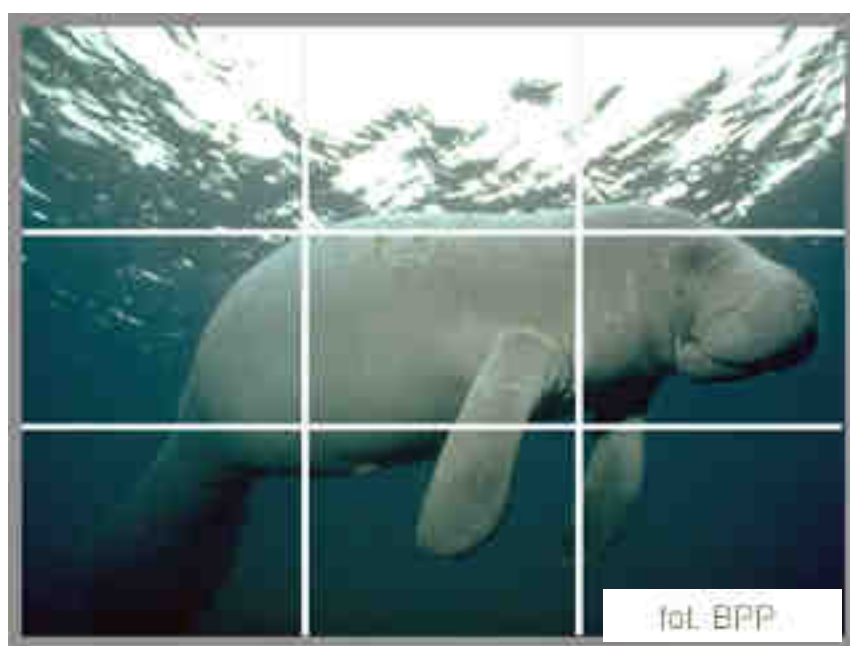
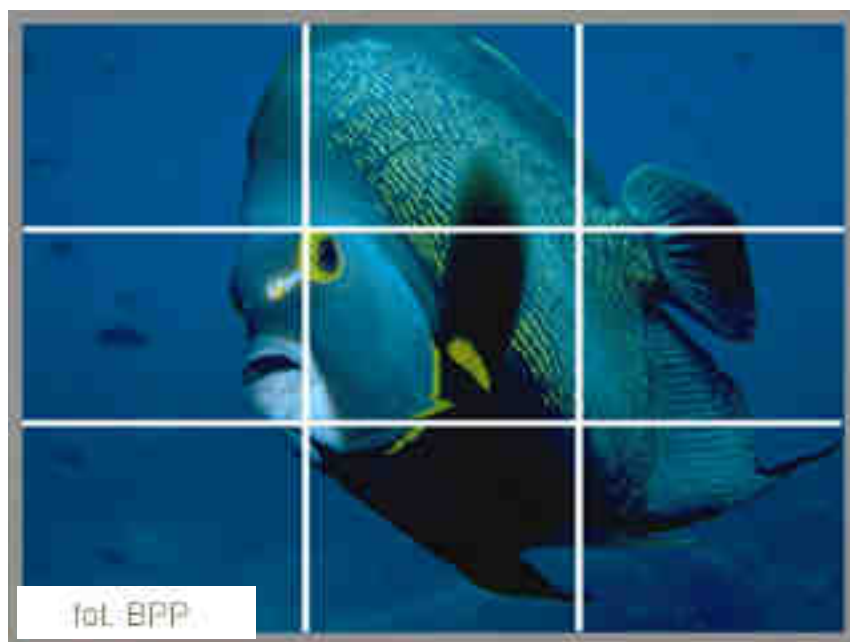
Dobrym przykładem takiej sytuacji jest realizacja zdjęć w toni wodnej, stanowiącej słabo kontrastowe tło, utrudniające lub wręcz uniemożliwiające prawidłową pracę automatyki nastawy ostrości.

Problemy z ostrością mogą wystąpić także w sytuacji, gdy w centralnym polu kadru znajdzie dalej położony i dobrze kontrastujący inny obiekt.

Zdecydowanie łatwiej uniknąć pułapek związanych z zastosowaniem reguły trójkądną kadru realizując ujęcia w szerszych planach i stosując optykę szerokokątną.

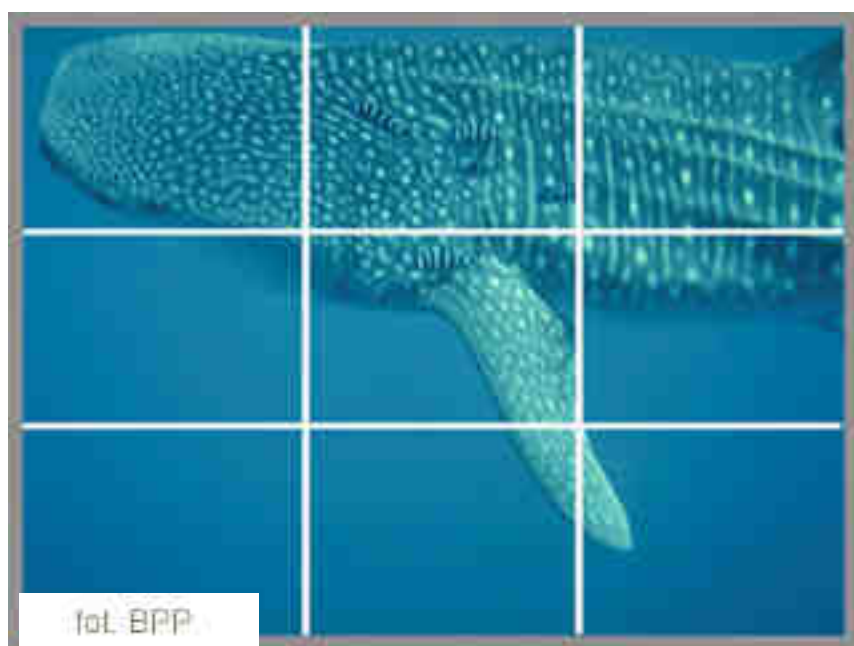
Najbardziej interesujące efekty zdjęciowe można jednak uzyskać przy dużych zbliżeniach oraz w planie makro. Wymaga to nie tylko dużej wprawy operatorskiej, ale i realizacji sporej liczby powtórzeń ujęć.

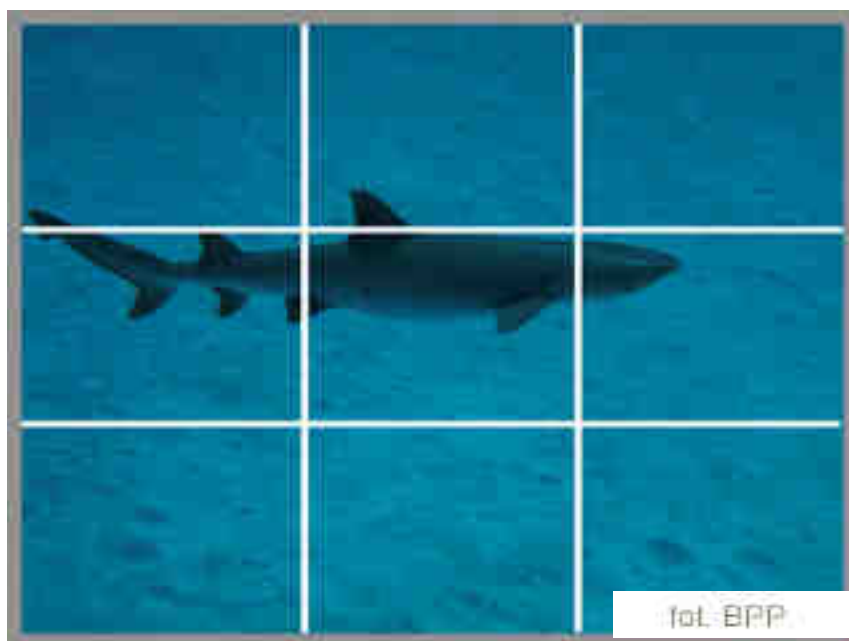
Przykłady zastosowania reguły trójpodziału w kadrze o charakterze statycznym





Przykłady zastosowania reguły trójpodziału w kadrze o charakterze dynamicznym

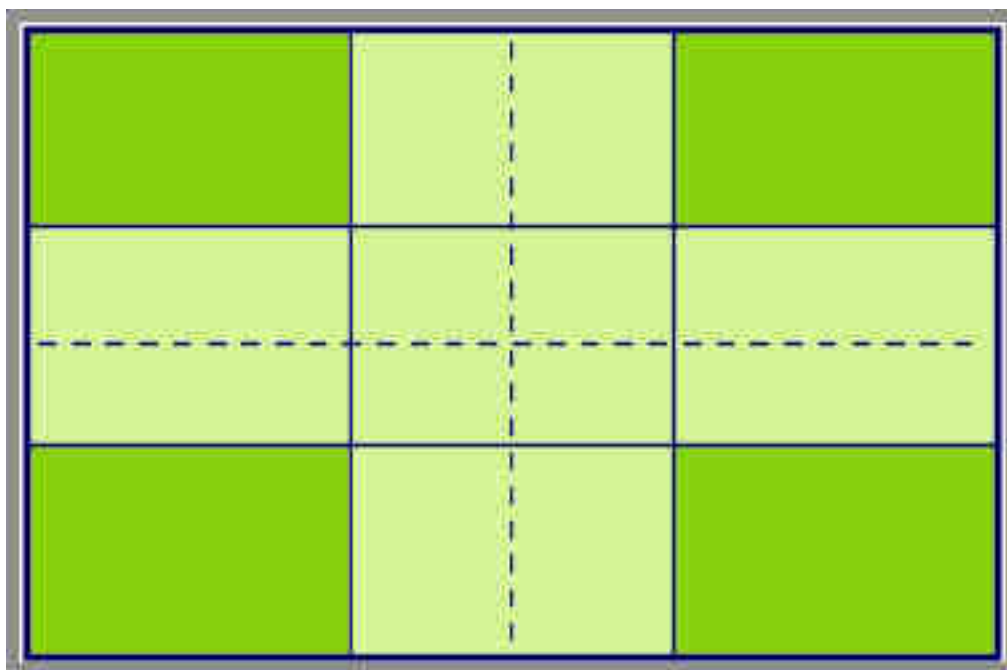




Kadr centralny

W przypadku realizacji podwodnych ujęć dynamicznych, zdecydowanie wygodniej jest jednak zastosować kadr skomponowany centralnie.

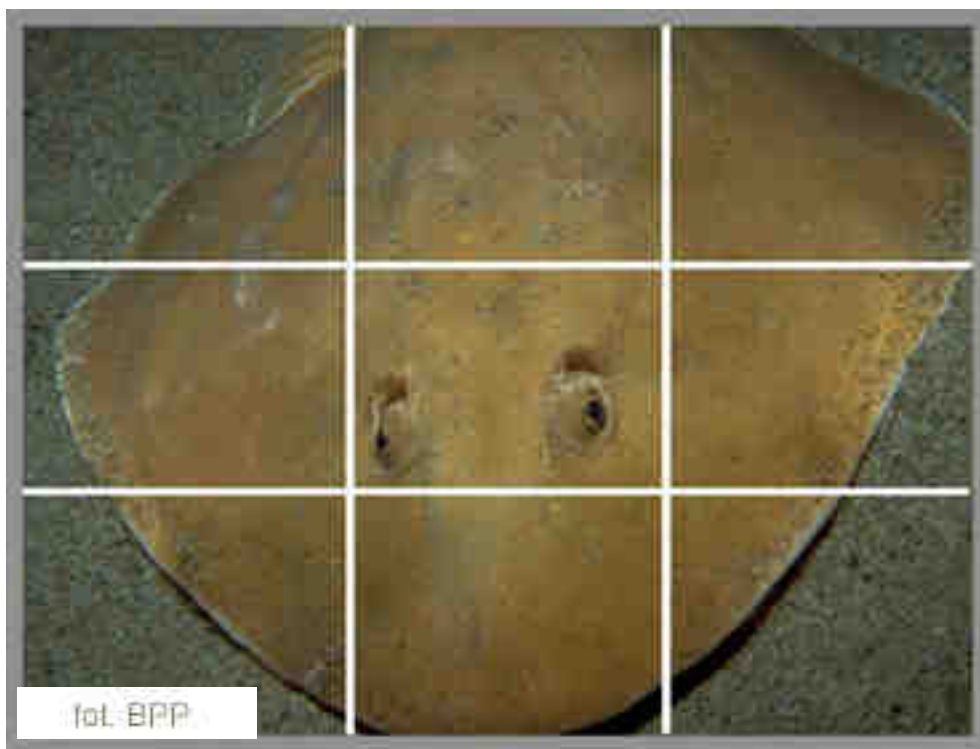
Takie rozwiązanie kadrowania zdecydowanie ułatwia płynne śledzenie obiektywem kamwidu obiekty przemieszczającego się w kadrze. Większe marginesy takiego kadru skuteczniej pozwalają utrzymać poruszający się przedmiot zdjęć w obrębie pola widzenia obiektywu. Ma to szczególne znaczenie przy realizacji zdjęć w toni wodnej z włączoną automatyką nastawy ostrości - każda „ucieczka” filmowanego obiektu z centralnego pola kadru kończy się utratą ostrości obrazu.



W przypadku zdjęć wideofilmowych, zdarza się, że w wyniku „ucieczki” filmowanego obiektu z pola pomiaru ostrości obiektyw zostanie przestawiony w pozycji „∞”.

Rozmycie obrazu w końcowej fazie realizacji ujęcia nie musi oznaczać jego straty, gdyż takie właśnie rozmycie może być całkiem udanym, prawie naturalnego, elementem kończącym. Gorzej jest, gdy kamwid ustawi ostrość na zanieczyszczeniach iluminatora obudowy. Nierzadko

spotyka się to nawet w profesjonalnych materiałach wideofilmowych realizowanych w toni wodnej. Mamy wówczas sytuację, gdy na krótką chwilę głównym obiektem zdjęciowym stają się np. pęcherzyki gazu (powietrza) „przyklejone” do przedniej powierzchni iluminatora.



Powyższe uwagi są adresowane, przede wszystkim, do początkujących podwodnych wideofilmowców o niewielkim również doświadczeniu pływackim. W ich przypadku prostsza i znacznie bardziej uniwersalna w zastosowaniach forma konstrukcji kadru pozwoli uzyskiwać znacznie więcej zadowalających materiałów zdjęciowych niż ciągła walka o utrzymanie filmowanego obiektu w punkcie węzłowych czy też na jednej z umownych linii podziału.

Kadr centralny jest na tyle skutecznym sposobem uzyskiwania obrazów w wideofilmowaniu podwodnym, że również doświadczeni operatorzy często stosują go, zwłaszcza w realizacji materiałów przyrodniczych.

Poniżej, szereg przykładów kadrów z kompozycją centralną:

Przykłady zastosowania centralnej kompozycji kadrów w ujęciach statycznych



Przykłady zastosowania centralnej kompozycji kadru w ujęciach dynamicznych



Obramowanie kadru

W warunkach podwodnych czasami zdarza się, że można skomponować zdjęcia, wykorzystując naturalne elementy tworzące różne formy obramowania kadru. Dobrym przykładem z wód tropikalnych, są formacje tworzone przez koralce, zwłaszcza w strefie korony rafy. Zróżnicowanie kształtów oraz zwykle dużą kontrastowość oświetlenia pozwalają uzyskiwać bardzo ciekawe formy obramowania.

W przypadku naszych wód typowymi przykładami kadrów z obramowaniem mogą być ujęcia:

- **z wraków**, gdzie formami naturalnym ram są otwory konstrukcyjnie jak bulaje, luki, różnego rodzaju kratownice, itp. ;
- **z budowli hydrotechnicznych**, gdzie jako obramowanie można wykorzystać fragmenty ścian, podpór czy otworów konstrukcyjnych;
- **z grot, jaskiń, spod nawisów skalnych**, gdzie naturalnym obramowanie kadru może służyć sam otwór wejściowy;
- **z zarośli podwodnych**, gdzie można wykorzystać odpowiedni układ liści, pędów i łodyg;
- **spośród zatopionych drzew**, których pnie, gałęzie i gałązki same potrafią układać się w mniej lub bardziej efektowne obramowania.

Przykłady kadrów zdjęciowych z obramowaniem





Należy pamiętać, że szerokokątna optyka, stosowana w kamwidach charakteryzuje się względnie dużą głębią ostrości i to już przy niewielkich wartościach przysłony - stąd też znacznie częściej, niż w przypadku standardowej fotografii analogowej formatu 135, obramowanie kadru będzie na zdjęciach wideofilmowych ostro odwzorowane. Ma to swoje zalety, ale i istotną wadę - źle dobrane obramowanie, np. zawierające dużo zróżnicowanych elementów składowych, może stłumić przekaz głównego obiektu zdjęć lub wręcz całkowicie skupić na sobie uwagę widza. Powyższa uwaga ma szczególnie istotne znaczenie przy komponowaniu statycznych ujęć zbliżeniowych i makro.

W przypadku realizacji zdjęć podwodnych, w których decydujemy się na zastosowanie kadru z obramowaniem należy pamiętać, że mogą wystąpić trudności w takim operowaniu światłem, aby uzyskania założone zróżnicowanie obramowania i wnętrza kadru. Stąd też, takie kadry muszą być szczególnie precyzyjnie przemyślane. Dobrze jest też powtórzyć samo ujęcie zmieniając obramowanie lub rezygnując z niego, a decyzję o sposobie wykorzystania materiału zdjęciowego pozostawić na później, na etap selekcji oraz montażu.

Oprócz pełnego obramowania, które swoim charakterem bliskie jest ramie obrazu czy passe-portou, można zbudować kadr tylko z obramowaniem częściowym.

Zwykle będzie to obramowanie dolne lub górne, które w naturalny sposób wypełni kadr poniżej lub powyżej głównego obiektu zdjęć.

Dobrym przykładem z naszych wód mogą być tu ujęcia ryb w ukrytych w gałęziach zatopionych drzew czy zdjęcia organizmów porośniętych na deskach poszycia drewnianych wraków.



Kompozycja przestrzenna kadru

Trójwymiarowa rzeczywistość, w której żyjemy, rejestrowana przez kamerę wideofilmową jest później odtwarzana w postaci płaskich obrazów. Wrażenie głębokości kadru uzyskuje się poprzez odpowiednie operowanie:

- o **głębią ostrości** (ostrość lub rozmycie planu zdjęciowego)
- o **perspektywą**.

W przypadku realizacji zdjęć podwodnych mamy, do czynienia, najczęściej, z optyką szerokąkątą i krótkoogniskową, która charakteryzuje się dużą głębią ostrości przy niewielkich nawet przysłonach i odległościach zdjęciowych. Jest to ogromna zaleta z punktu widzenia techniki realizacji zdjęć podwodnych i pozwala uzyskiwać ciekawe przestrzenne kompozycje kadru poprzez odpowiednio ostre odwzorowanie obiektów nie tylko pierwszego planu.

Są jednak sytuacje, gdy właściwości stosowanej optyki mogą wprowadzać pewne utrudnienia w konstruowaniu określonego typu kadrów. Chodzi tu o kadry w planach pośrednich i bliskich, w sytuacji, gdy duża głębia obrazu sprawia, że ostro odwzorowane i dalej położone obiekty zamiast tworzyć tło zaczynają konkurować z głównym obiektem zdjęć odwracając od niego uwagę widza.

Stąd też, podczas realizacji np. zbliżeń konieczna jest ocena wpływu dalej położonych obiektów na czytelność kadru, szczególnie w dobrych warunkach oświetlenia, gdy pracuje się z małymi otworami przysłony (duża głębia ostrości).

W przypadku stwierdzenia, że dalsze plany, ze względu na swoje zróżnicowanie i dużą liczbę ostro odwzorowanych obiektów, mogą zbyt utrudniać skupienie uwagi na głównym obiekcie zdjęć, można próbować rozmyć drugi i trzeci plan np. poprzez zwiększenie otworu przysłony. Jest to możliwe jedynie w trybie pracy ręcznej lub programu z priorytetem przysłony. Dodatkowo można wykorzystać odpowiedni filtr neutralny (szary).

Jeśli i po tych zabiegach drugi i trzeci plan w dalszym ciągu zbyt mocno zaznaczają się w kadrze, to jedynym wyjściem może okazać się zmiana tła poprzez zmianę położenia kamwidu.

Przykłady różnych konstrukcji przestrzennych kadru zdjęciowego z zachowaniem dominującej pozycji głównego obiektu zdjęć









Kompozycja zamknięta i otwarta

W zależności od sposobu umieszczenia głównego obiektu zdjęć w kadrze oraz odpowiedniego zaakcentowania bardziej jego statycznego lub dynamicznego charakteru widz może odebrać ujęcie:

- **jako całościowe i skończone przedstawienie obiektu, które nie będzie kontynuowane w kolejnych obrazach,**

lub

- **jako obraz, który sugeruje, że po nim nastąpią kolejne obrazy dodatkowo pokazujące główny obiekt zdjęć.**

W pierwszy m przypadku mamy tzw. **kompozycję zamkniętą kadru**.

W wideofilmowaniu podwodnym często są w ten sposób konstruowane statyczne kadry pełnym planem, pokazujące małe i niezbyt ruchliwe zwierzęta wodne.

W wodach krajowych mogą to być, na przykład ujęcia, w pełnym wymiarze raka leżącego ramienicach czy małego szczupaka zawieszonego w toni pod przykryciem z trzciny. Widz po zakończeniu ujęcia jest już niejako przygotowany do zmiany tematu zdjęć.

Drugi przypadek to tzw. **kompozycja otwarta kadru**.

W wideofilmowaniu podwodnym mamy z nią do czynienia, na przykład, podczas realizacji dużych zbliżeń drapieżników. Dynamika ruchu kamwidu oraz samego zwierzęcia (np. płetw piersiowych), może być odebrana przez widza jako zapowiedź pokazania w dalszych ujęciach ataku drapieżnika na ofiarę.

Efekt ten można dodatkowo pogłębić poprzez odpowiednie operowanie światłem i cieniem, w celu bardziej wyrazistego wyeksponowania głównego obiektu zdjęć.

Kierunki panoramowania

Jednym z elementów, który w istotny sposób wzbogaca filmowy materiał zdjęciowy są ujęcia panoramiczne realizowane poprzez odpowiedni ruch kamery.

W warunkach powierzchniowych, do uzyskania efektu panoramowania wykorzystuje się obrót głowicy statywu, na którym umieszczona jest kamera. Taka metoda jest jednak niezmiernie rzadko stosowana w przypadku filmowania podwodnego, gdzie zdecydowana większość ujęć realizowanych jest „z ręki” lub jedynie z wykorzystaniem podparcia rąk operatora lub zestawu wideofilmowego.

Stanowi to często poważne utrudnienie w sposobie prowadzenia kamwidu i tym samym uzyskiwania założonego sposobu i zakresu panoramowania.

Dodatkowym czynnikiem, który także odgrywa ważną rolę w sposobie realizacji ujęć panoramicznych w warunkach podwodnych są indywidualne cechy psychofizyczne samego operatora, takie jak:

- **prawo lub leworęczność,**
- **wiodący charakter prawego lub lewego oka**

a także

- **utrwalony w naszej kulturze kierunek pisania i czytania.**

Wszystkie wcześniej wymienione elementy wpływają na to, że w warunkach podwodnych operator będzie (często bezwiednie) preferował określone kierunki zmian położenia zestawu wideofilmowego w ujęciach panoramicznych.

Efekt ten będzie przejawia się tym silniej im więcej różnorodnych utrudnień musi pokonywać operator podczas realizacji danego ujęcia. Przykładowo, w toni wodnej, gdy zdjęcia realizowane są w stanie bliskim nieważkości, ruch podwodnego operatora i jego zestawu wideofilmowego nie podlega istotnym ograniczeniom i na ogół wszystkie kierunki panoramowania mogą być zastosowane. Jednak i w takiej sytuacji zdarza się, że osoby o zdecydowanych „prawych” preferencjach, będą częściej decydować się na prowadzenie kamwidu w płaszczyźnie poziomej zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

Odmienne niż w toni wodnej będzie wyglądać praca kamwidem w sytuacji kontaktu z podłożem (dnem, wrakiem, fragmentem budowli hydrotechnicznej, itp.). Cecha jednostronnej dominacji ruchowej (prawej lub lewej) spowoduje zwykle wybór specyficznej pozycji i sposobu jej ustabilizowania do pracy kamwidem, (podparcie rąk, uchwyt nogami lub ręką, oparcie plecami, itd.), a także sposobu trzymania samej obudowy. Wszystko to stanowi istotne uwarunkowania w realizacji ujęć panoramicznych (a i nie tylko ich) oraz decyduje o ich ogólnym charakterze.

Im mniejsze doświadczenie nurkowe ma operator tym silniej ograniczają go w pracy kamwidem jego cechy dominacji ruchowej.

Poniżej zestawione są pary kadrów zdjęciowych („lewych” i „prawych”) stanowiące swoje lustrzane odbicia.

Jeśli kandydat na wideofilmowca podwodnego, stwierdzi, że kadry z jednej kolumny zdecydowanie bardziej mu odpowiadają niż te z drugiej, to, w dużej mierze, będzie to wskazówką, że również podczas podwodnego wideofilmowania mogą przejawić się u niego określone preferencje w realizacji ujęć

Przykłady lewej lub prawej kierunkowości kadru zdjęciowego



fot. J. Samsel

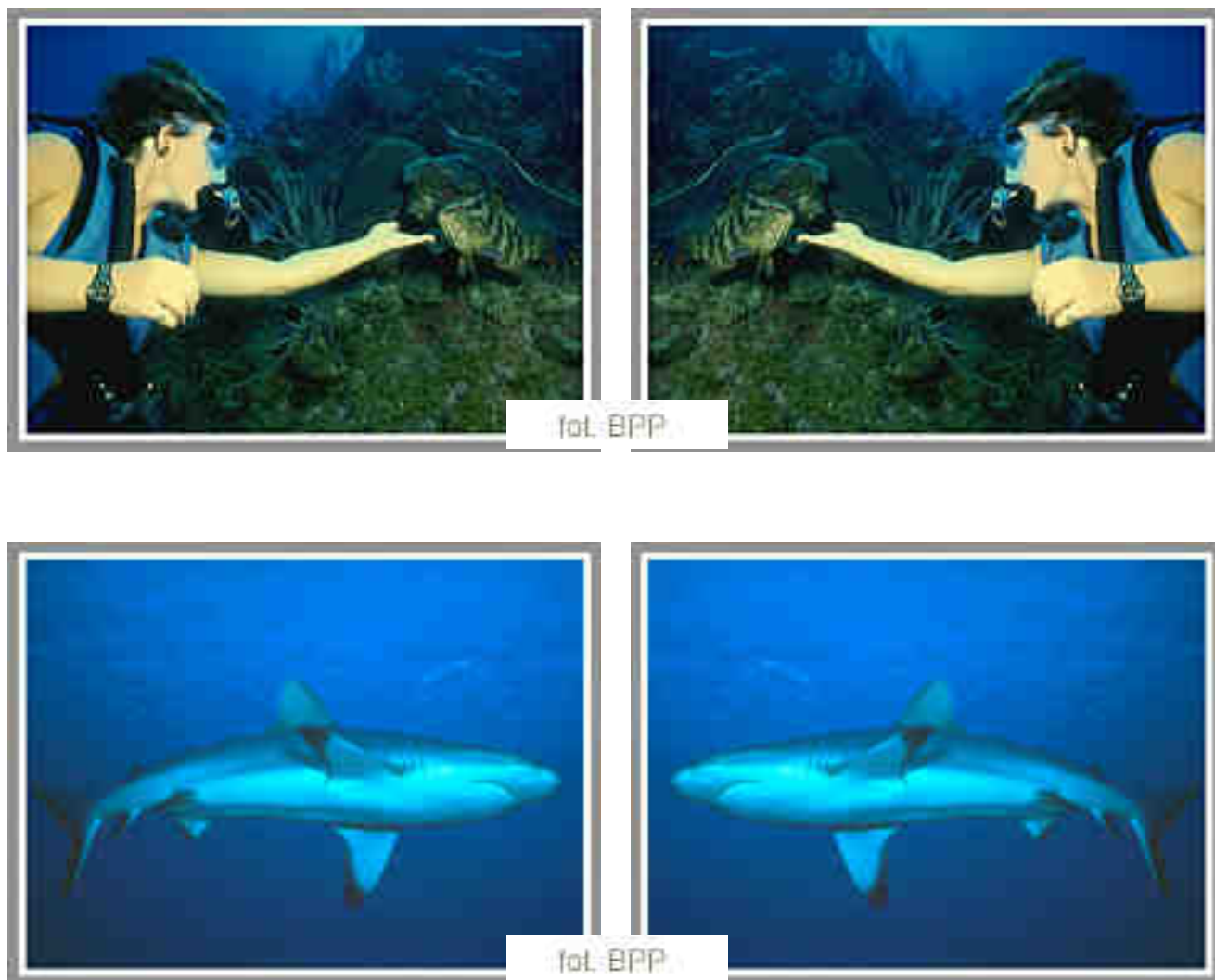


fot. J. Samsel



fot. J. Samsel





Powyższe uwagi kieruję, do podwodnych wideofilmowców, którzy powinni być świadomi swoich preferencji ruchowych w warunkach podwodnych i ich wpływu na sposób realizacji określonych ujęć.

Warto jednak, aby również i osoby planujące podwodne ujęcia w ramach np. większej produkcji wideofilmowej miały wiedzę o tym, że trudnych, podwodnych warunkach, w jakich realizowane są zdjęcia, pewne cechy psychomotoryczne operatora mogą mieć istotny wpływ na charakter uzyskiwanych zdjęć.

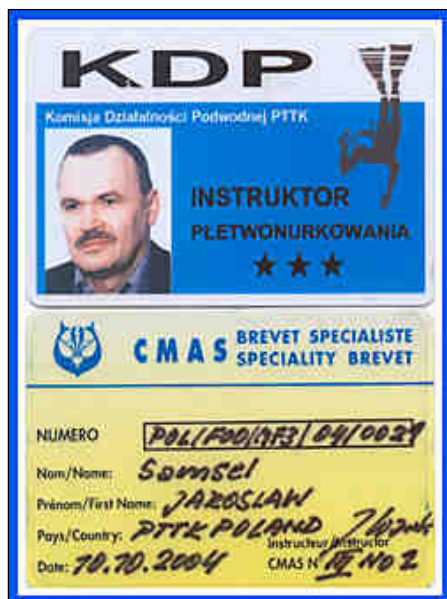
Z nami zobaczysz więcej



miesięcznik
miłośników
nurkowania

MAGAZYN
nurkowanie
www.nurkowanie.v.pl

Informacja o autorze podręcznika:



Wykształcenie:

Wyższe - doktor nauk technicznych, Specjalizacja zawodowa: automatyka i metrologia elektryczna, inżynieria morska, zastosowanie systemów komputerowych w sterowaniu procesami technicznymi, zarządzanie systemami technicznymi.

Kwalifikacje nurkowe:

- Instruktor Płetwonurkowania KDP/CMAS M3,
- Instruktor Fotografii Podwodnej KDP/CMAS MF3,
- Instruktor Wideofilmowania Podwodnego KDP/CMAS;
- Nurek zawodowy;
- Kierownik robót podwodnych.

Doświadczenie w fotografowaniu i

wideofilmowaniu podwodnym:

*Ponad 120 godzin podwodnych wideofilmowych materiałów zdjęciowych oraz kilka tysięcy podwodnych zdjęć fotograficznych;
Nagroda specjalna za zdjęcia podwodne na Festiwalu KRAKFFA 2002.*

Realizacja materiałów zdjęciowych:

- w wodach morskich: Morze Bałtyckie (wybrzeża południowe, Bornholm), Morze Północne (Szwecja, Norwegia), Morze Śródziemne (Libia, Włochy), Morze Czerwone (Egipt);
- w wodach śródlądowych: w rzekach (m.in. Odra, Wisła, Bóbr oraz starorzecza rzek), w jeziorach (nizinne, górskie, leśne torfowiska); w zbiornikach zaporowych; w rowach melioracyjnych;
- w oceanariach: (Polska, Dania) i basenach hodowlanych (Polska).

Wykaz dorobku w zakresie filmu i fotografii podwodnej:

- 2 filmy autorskie (realizacja, zdjęcia, po ok. 30 min. każdy);
- 9 autorskich materiałów wideofilmowych prezentowanych na konferencjach naukowych i wykładach: (łącznie ok. 3 godz.);
- podwodne zdjęcia wideofilmowe do filmów innych autorów: - 7 autorów, 17 tytułów filmów lub ich serii (łącznie ponad 30 filmów);

- materiały zdjęciowe wykorzystane w telewizyjnych programach informacyjnych, publicystycznych oraz edukacyjnych, poruszających tematy związane ze środowiskiem wodnym w: TVP1, TVP2, TVP3-Gdańsk, TVN.
- ponad 40 ekspertyz z wykonaniem podwodnej dokumentacji zdjęciowej (fotograficznej i wideofilmowej) obiektów hydrotechnicznych w Polsce i poza jej granicami.

Publikacje związane z fotografowaniem i wideofilmowaniem pod wodą:

- trzy własne pozycje książkowe:
 - „Fotograf Podwodny KDP/CMAS – podręcznik” ; wydawca : Ogólnopolskie Centrum Szkolenia Podwodnego KDP PTTK;
 - „Sportowa Fotografia Podwodna – poradnik” ; wydawca : Ogólnopolskie Centrum Szkolenia Podwodnego KDP PTTK;
 - „Podwodny Świat - obserwacje przyrodnicze” wydawca Escape Magazine - Wydawnictwo Publikacji Elektronicznych ;
- kilkadziesiąt publikacji tekstowych ilustrowanych zdjęciami podwodnymi;
- ponad 700 publikowanych zdjęć podwodnych w krajowych czasopismach nurkowych, wędkarskich, przyrodniczych, na stronach internetowych, w wydawnictwach książkowych (encyklopedie, przewodniki), w wydawnictwach multimedialnych.

Doświadczenie w organizowaniu i prowadzeniu szkoleń z zakresu filmowania i fotografowania podwodnego:

- około 50 certyfikacji w systemie KDP/CMAS na kursach fotografii podwodnej na stopień PF1 oraz PF2;
- 3 certyfikacje w systemie KDP/CMAS na kursach na stopień MF1 Instruktora Fotografii Podwodnej;
- około 100 uczestników zajęć szkoleniowych z zakresu podwodnej dokumentacji technicznej na kursach zawodowych.

CMAS



50 LAT

KOMISJI
DZIAŁALNOŚCI
PODWODNEJ
PTTK



www.kdp.pttk.pl

ISBN 978-83-61212-03-4