

## ORGANIZACJA, WYPOSAŻENIE I ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH TECHNIKAMI FILMOWYMI W WĘGIERSKIEJ AKADEMII NAUK

*Vilmos Cech*

Węgierska Akademia Nauk, Budapeszt

Jedną z nowych, rozwijających się metod badawczych jest stosowanie filmu w celach pomiarowych, rejestracyjnych i informacji naukowej.

W 1962 r. Węgierska Akademia Nauk rozpoczęła wypożyczanie aparatury filmowej naukowcom w ramach Instruments Service (Müszerügyi Szolgalat). Wkrótce jednak okazało się, że takie rozwiązanie jest nieekonomiczne. Dlatego już w 1963 r. Instruments Service zorganizował Ośrodek Filmu Badawczego. Zakupiono nowoczesne wyposażenie, założono magazyn surowców filmowych, nawiązano kontakty z rozproszonymi w kraju grupami prowadzącymi badania kamerami filmowymi, nawiązano również kontakty z zagranicą, co z kolei umożliwiło wymianę doświadczeń.

Badania prowadzone za pomocą filmu (pomiar, dokumentacja i obsługa różnych typów urządzeń) rozszerzały się na skutek zapotrzebowania przemysłu, biologii, medycyny, rolnictwa i innych. Badania technikami filmowymi możemy zakwalifikować do trzech grup:

1. Prace badawcze, prowadzone jako badania podstawowe — oryginalne, dla rozwoju technicznego wraz z analizą kadrów filmu.
2. Pomoc w obsłudze aparatury filmowej i fotograficznej, udźwiękowieniu itp.
3. Wypożyczanie urządzeń i aparatury, jak kamery filmowe, lampy, czytniki filmowe itp.

Wartość urządzeń znajdujących się w magazynach Ośrodka w 1973 r. przekraczała 13 mln forintów. Liczba zatrudnionych wynosiła 12 osób. Do 1969 r. wykonywane prace pokrywano z dotacji budżetowych. W okresie od 1962 do 1967 r. Ośrodek starał się sprostać wymaganiom odbiorców oraz umożliwiać korzystanie ze swego wyposażenia. Taka inicjatywa była godna uwagi również i z punktu widzenia ekonomicznego, ponieważ

specjalne urządzenia filmowe i techniczne, wymagające zainwestowania dewiz, skoncentrowane w jednym miejscu, dawały możliwość lepszego użytkowania, pod warunkiem zorganizowania odpowiedniego systemu usług. Od 1969 r. Ośrodek Filmu Badawczego zaczął pokrywać wszystkie swoje wydatki z własnych dochodów. Ilość zamówień na prace badawcze przy pomocy filmu zwiększała się raptownie. Coraz większą wagę przywiązywano do jak największego rozpowszechniania informacji o usługach. W wyniku tych starań wiele instytucji i fabryk przekonało się do usług oraz filmowo-technicznych materiałów dostarczanych im przez Ośrodek.

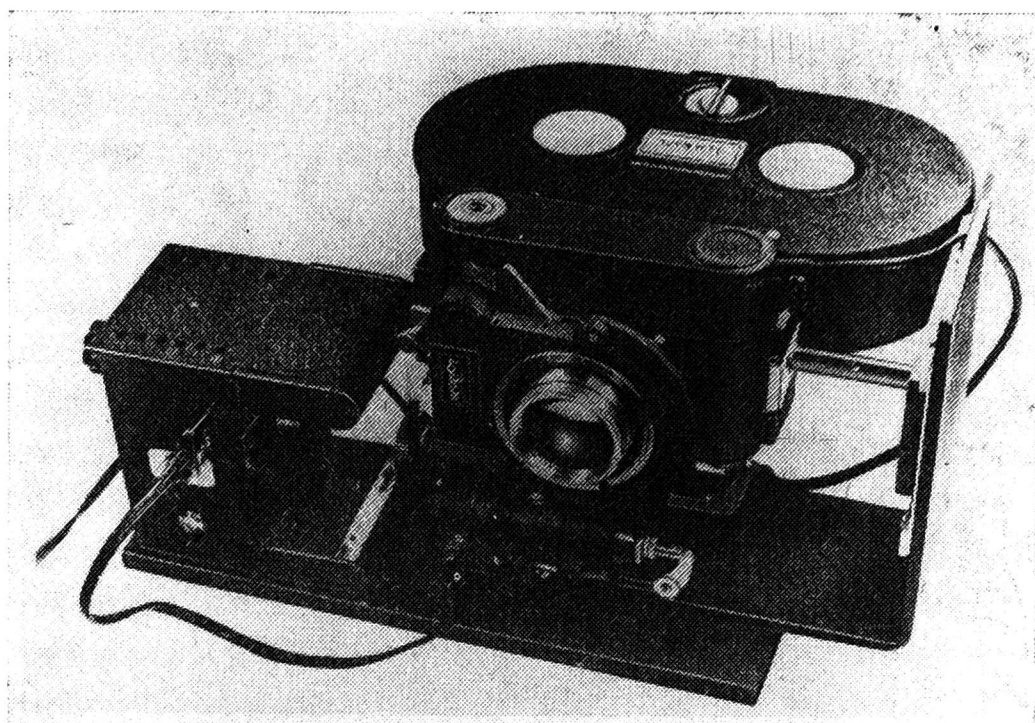
#### URZĄDZENIA OŚRODKA FILMU BADAWCZEGO

Specjalne urządzenia filmowe, techniczne wymagają wielu rozmaitych przyrządów. Zgodnie z badaniami różne kamery muszą umożliwiać:

- a) przyspieszanie czasu przebiegów zjawisk,
- b) szybkość normalną i synchronizację,
- c) małe opóźnienie przebiegu procesów,
- d) średnie i wysokie opóźnienie przebiegu procesów (zdjęcia szybkie),
- e) impulsy oświetleniowe — światło stroboskopowe,
- f) mikroskopowe zdjęcia filmowe,
- g) pomiary ruchu,
- h) pomiary temperatur przy użyciu odpowiednich materiałów filmowych i kamer termowizyjnych.

a. **Przyspieszenie czasu.** Kamery używane do zdjęć w plenerze, jak również do mikrofotografii — to Arriflex 35 i 16 mm oraz Cameflex 36 i 16 mm. W obydwu kamerach są oddzielne silniki i urządzenia kontrolne, tak aby można było robić zdjęcia poklatkowe. Źródła światła mogą być połączone z kamerami, wyprzedzającymi filmowanie. Niejednokrotnie używany jest Robot 36 ME o rozmiarach klatki  $24 \times 36$  mm, który rejestruje na taśmie liczbę klatek i czas dokonywania zdjęcia za pomocą tarczy zegara znajdującego się w obrębie powierzchni klatki (rys. 1).

b. **Szybkość normalna i synchronizacja.** Przy rejestrowaniu szybkości normalnej i stosowania synchronizacji są używane również kamery filmowe Arriflex i Cameflex. Do pojedynczych zapisów, przy normalnej szybkości filmowania, gdzie pokazywana jest tylko akcja, używane są kamery filmowe małych rozmiarów, np. Bolex H16. Za pomocą tych kamer o frekwencji do 48 i 64 kl./s (normalna 24 kl./s) można uzyskać przy odtwarzaniu 24 kl./s 2-3-krotne opóźnienie. Ważne jest, aby kamery zaopatrywane były w dodatkowe wyposażenie, celem uzyskiwania



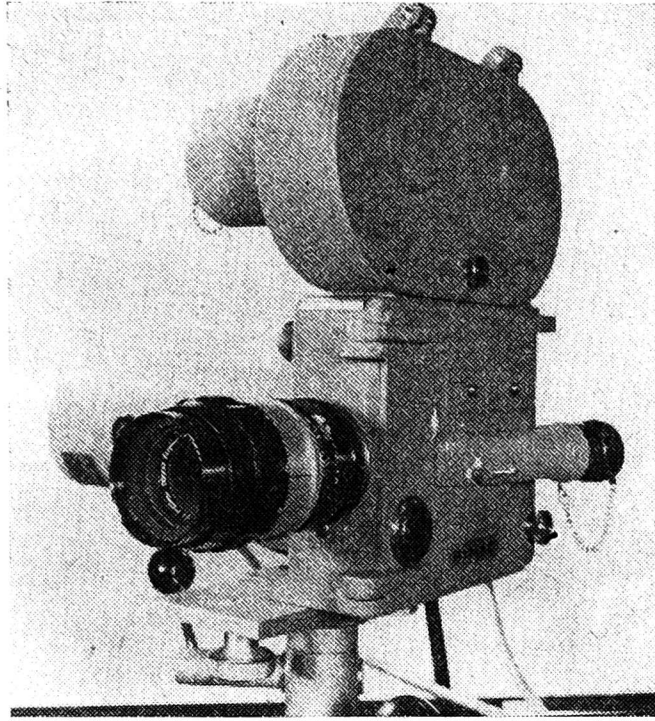
Rys. 1. Robot, typ kamery 36ME. Kamera ta wykonuje 2 zdjęcia/s; tarcza zegara i numer obrazu mogą być sfotografowane z obiektem

makrozdjęć (pierścienie pośrednie, mikroobiektywy) oraz 120 m kasety na taśmę filmową.

c. Małe opóźnianie procesów. W praktyce przy małym opóźnianiu procesów bardzo użyteczna jest kamera filmowa Pentaflex 16. Przy użyciu tej kamery, uzupełnionej dodatkowym wyposażeniem, można robić zdjęcia z szybkością do 96 kl./s, np. jadącego z dużą szybkością motocykla, a po odpowiednim dostosowaniu można wykonywać zdjęcia z szybkością dochodzącą nawet do 110 kl./s.

d. Średnie i wysokie opóźnienia (szybkie zdjęcia — 150 do 10 000 kl./s). Przy filmowaniu szybkość przesuwu taśmy przekracza 150 kl./s. Najbardziej popularną kamerą filmową do zdjęć szybkich jest japoński Himac 16B. Akumulator do tej kamery może być przenoszony w rękę i używany do robienia zdjęć przy dziewięciu różnych szybkościach, od 150 do 2500 kl./s. Inną kamerą, która również może być używana do podobnych szybkości, jest Soviet KSz 1 M, do której może być stosowany film 16 mm na szpulach 30 m. Szybkość pracy kamery może być kontrolowana przez transformator z sieci zasilającej prądu przemiennego. Maksymalna szybkość przesuwu taśmy w tej kamerze wynosi 5000 kl./s.

Kamery japońskie Hitachi Himac 16 MB i 16 HB (500 do 10 000 kl./s) uznane są jako kamery wysokiej klasy (rys. 2). Za pomocą podwójnych lampowych znaczników czasu, wbudowanych do kamery, są filmowane znaki czasu przebiegu zjawiska na brzegu taśmy filmowej. Zsynchronizowany pojedynczy program jest również podłączony do kamery, za po-



Rys. 2. Kamera produkcji japońskiej Himac 16MB z obrotowym pryzmatem, może pracować z szybkością 500 do 10 000 kl./s

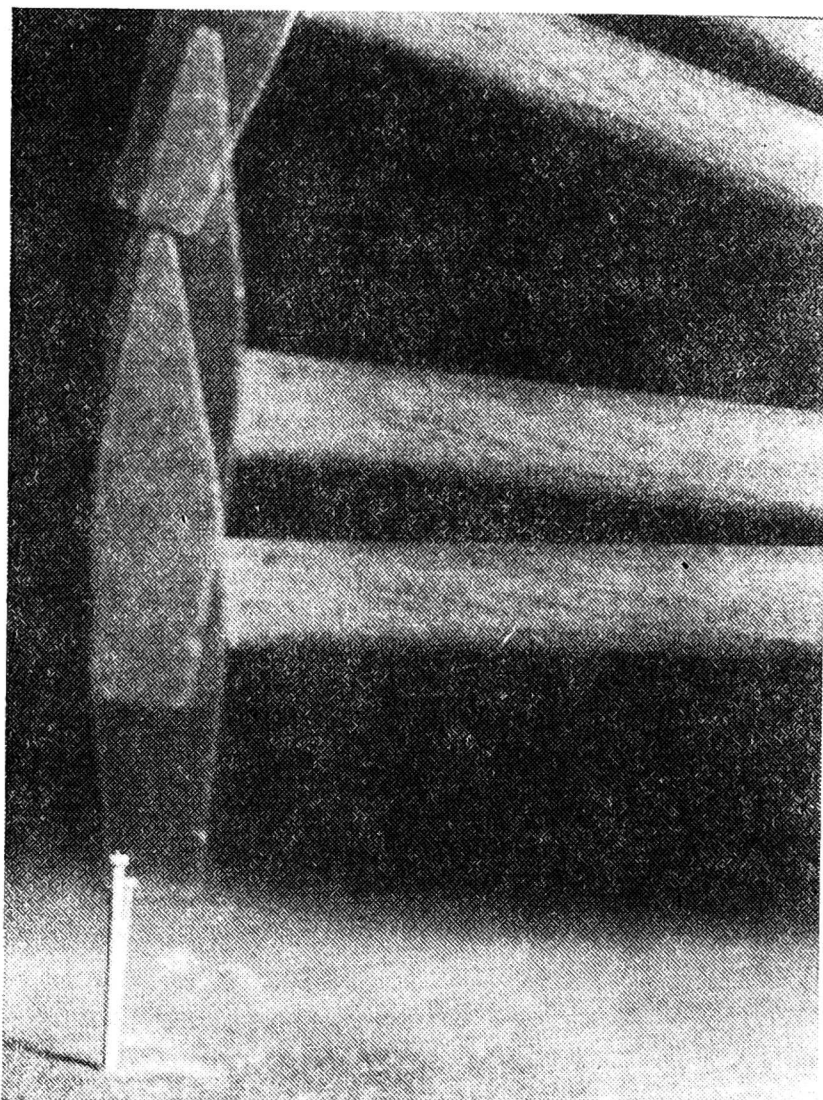
mocą którego sama kamera uruchamia się w odpowiednim momencie. Obiektywy do kamer typu Himac są wymienne (między różnymi typami), wystarczy zatem pojedynczy komplet do wielu kamer. Do kamer, które wykonują zdjęcia o dużej częstotliwości, można używać tylko filmów perforowanych dwustronnie. Do wyświetlania, z uwagi na wyjątkowo krótki czas ekspozycji, należy używać bardzo silnych lamp, np. angielskich „fleszy xenonowych”, produkowanych przez firmę MOLE RICHARDSON Ltd. Lampa ta może emitować bardzo intensywne światło na małą odległość. Może być zasilana z dużego akumulatora ładowanego z sieci prądu przemiennego, trójfazowego.

e. Impulsy oświetleniowe — światło stroboskopowe. Zaletą tego typu oświetlenia jest fakt, że z lamp tych wydziela się mniej ciepła, dzięki czemu obraz jest ostrzejszy. Wada zaś, że wymaga droższego wyposażenia i staranniejszego przygotowania synchronizacji przebiegu zjawiska z pracą kamery. Lampy ze światłem pulsacyjnym mogą być kontrolowane przez kontakt elektryczny, elementy intensywnego oświetlenia albo sygnały generatora. Robot Strobefot współpracuje z lampą błyskową. Maksymalna szybkość jego błysków wynosi 120 błysków światła na sekundę. Może ona być zsynchronizowana z kamerami typu Arriflex i Pentaflex 16. Francuski Orthotron Strobohertz 200 W, wytwarza 1000 błysków na sekundę przy wysokiej energii impulsów. Czas błysku zmienia się i zachodzi między 7 i 14 milisekundami. Dużą szybkość błysku zapewnia lampa Strobokin (produkowana przez Füngel GmbH, RFN). Może ona wytwarzać 16 do 100 000 błysków na sekundę w kontro-

lowanej operacji albo z wewnętrznego generatora, przy czasie błysku 1 do 5 milisekundy. Wadą tej lampy jest jej ciężar oraz fakt, że wymaga szczególnej uwagi przy obsłudze. Przy filmowaniu szybkich akcji z małej odległości należy używać nanolitową lampę Fischer'a, produkcji Frügla.

f. Mikroskopowe zdjęcia filmowe. Małe obrazy o charakterze biologicznym i technicznym są rejestrowane albo przez zastosowanie pierścieni pośrednich, a jeżeli to jest niewystarczające — przez użycie obiektywów mikroskopowych. Kamery Arriflex, Cameflex, Pentaflex i Bolex H16 mogą być podłączane do mikroskopów Reichert (biologiczne) MeF i Wild. Frekwencję filmowania należy ustalać odpowiednio do szybkości ruchu filmowej akcji. Do mikroskopów nadaje się głównie światło typu impulsów albo o dużej intensywności, ale zimne.

g. Pomiary ruchu. Często wykonuje się badania za pomocą kilku filmów rejestrujących prędkość ruchu prostoliniowego. Ruch ten ma szybkość 0,1-10 m/s i jest zapisany kamerą Robot 35 mm (rys. 3). Przy większej prędkości, dochodzącej do 100 m/s, można użyć kamery bębno-

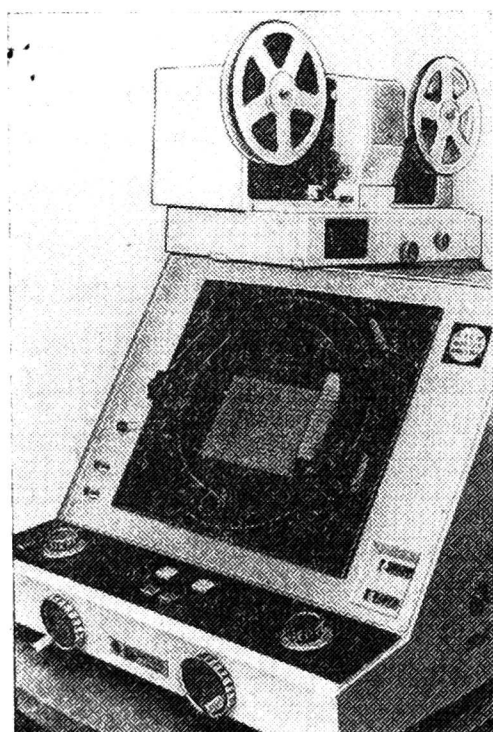


Rys. 3. Zdjęcia wykonane przy świetle stroboskowym, ruch i szybkość akcji można mierzyć na podstawie znanej i stałej wartości, tj. impulsów światła

wej lub kamery Himac 16 HB z filmem 16 mm. Czas należy rejestrować na brzegu filmu, aby można było kontrolować faktyczną szybkość przesuwu filmu w kamerze.

h. Pomiar temperatur przy użyciu odpowiednich filmów i kamer. Aparat AGA-Thermoviosion służy do obserwowania akcji mających miejsce na krańcowym obszarze podczerwieni. Aparat ten może być używany do pomiaru temperatur w granicach od 30 do 2000°C. Do pomiaru nie jest potrzebne oświetlenie obiektu, który ma być fotografowany, ponieważ jest tu dostateczna ilość światła wskutek własnego podczerwonego promieniowania obiektu. Równocześnie z fotografowaniem mogą być podawane 2 izotermy na ekran oscyloskopu elektronicznego, z którego obraz może być rejestrowany przez fotografowanie albo filmowanie. Kolorowy i czarno-biały materiał filmowy jest obrabiany w Laboratorium Filmowym w Budapeszcie i wykonywane są kopie. Jeżeli pomiar przedmiotu jest pilny i wymaga szybkiego odczytu z 16 i 35 mm filmu, to materiały są wywoływane w Ośrodku wywoływaczką firmy Dutch-made Hansen. Automatyczna maszyna do wywoływania typu Alph 16 oddaje duże usługi przy mechanicznym sposobie kopiowania, jeżeli dostarczane negatywy filmowe są suche po wywołaniu. Kopie mogą być wykonywane na kopiarce Dutch-made Copilix typ 35/16, która może redukować obrazy z taśmy 35 mm na 16 mm lub obrabiać 16 mm taśmy filmowe. Obsługa kopiarki jest ręczna. Wywoływaczka i kopiarka są używane tylko do obróbki filmów wymagających pośpiechu, mniej dokładnego opracowania dla celów pomiarowych.

Pomiary i analizy jakościowe filmów są wykonywane na czytniku „Steenbeck”. Do analizy ilościowej nanosi się współrzędne przy pomocy analizatora Japan-made Hitachi NAC typ Motion Film Analyser (rys. 4).



Rys. 4. Analizator filmu oparty na współrzędnych XY. Zmiana ruchu może być odczytywana z każdej klatki filmu 16 mm

Urządzenie to posiada licznik klitek filmowych oraz wykonuje zapisy parametrów z kadrów filmu 16 mm na osi XY.

Tytuły filmów są wykonywane techniką animacyjną. Zapisy dźwięków przeprowadza się za pomocą magnetofonu UHER 4000 z synchronicznym zapisem dźwięku z obrazem. Podkład dźwiękowy i komentarz są miksowane na urządzeniu Grunding Stereo Studio i odtwarzane na projektorze Bauer 16.

Jedna lub dwie kopie pozytywowe nie są opłacalne przy realizacji filmu dźwiękowego. Również bardzo kosztowne jest łączenie taśmy magnetycznej do brzegu filmu. Rozpoczęto więc produkcję kilkudziesięciu kopii filmowych 16 mm, dźwiękowych każdego tematu filmu dydaktycznego.

Zachodniemieckie urządzenie „Juwel Shapping and Stricking” służy do klejenia magnetycznych taśm dźwiękowych o szerokości 2,4 albo 1,2 mm do 16 mm, a Super-8 do 8 mm filmów magnetycznej taśmy dźwiękowej o szerokości 0,8 mm.

Do projekcji filmów Ośrodek posiada salę projekcyjną dla 14-16 osób, gdzie są wyświetlane filmy za pomocą projektorów automatycznych 35 mm Philips i 16 mm Bauer.

### *В. Цех*

## СТРУКТУРА, ОБОРУДОВАНИЕ И СФЕРА ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОВОДИМЫХ КИНЕМАТОГРАФИЧЕСКИМИ ТЕХНИКАМИ В ВЕНГЕРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

### Резюме

В 1963 г. был основан Центр исследовательского фильма при Венгерской Академии Наук в Будапеште. Было куплено новое оборудование, образован склад материалов для фильмов, были навязаны контакты с разбросанными в стране группами, ведущими исследования кинокамерами, а также сотрудничество с другими странами.

Исследования веденные при помощи фильма (измерения, документирование и обслуживание разных типов устройств) указали на все возрастающие потребности для биологической промышленности, медицины, сельского хозяйства и других отраслей.

Эти исследования можно разделить на три группы:

1. Исследовательские работы, веденные как основные исследования-оригинальные, воспитание при помощи фильма, кинообслуживание для технического развития, киноанализы и другие.

2. Помощь ученым в обслуживании проектировочного оборудования, регистрации, дополнении звука, автоматическом фотографировании и тому подобное.

3. Прокат устройств и оборудования как: кинокамеры, лампы, устройства для чтения, проектировочные аппараты и другие.

Специальные световые и звуковые киноустройства должны быть очень разнообразны. Согласно с потребностями исследования Центр имеет оборудование гарантирующее:

- а) ускорение времени пробега явлений — покадровые снимки,
- б) нормальную скорость и звуковую синхронизацию,
- в) небольшую задержку пробега процессов — ускоренные снимки,
- г) среднюю и высокую задержку — быстрые снимки,
- д) световые импульсы — стробоскопные снимки,
- з) микроскопические, нормальные, замедленные и ускоренные снимки,
- ж) измерение движения при помощи кинолент,
- е) измерение температур при использовании подходящих материалов анализ кадров фильма.

Измерение и анализ качества фильма производится на устройстве для чтения микрофильмов „Стенбек”. Количественный анализ производится при помощи анализатора движения Hitachi NAC Motion Film Analyser японского производства.

*V. Cseh*

ORGANIZATION, EQUIPMENT AND SCOPE OF RESEARCH  
BEING CARRIED OUT BY MEANS OF FILM TECHNIQUES  
AT HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

Summary

The Research Film Centre has been established at Hungarian Academy of Sciences in Budapest, in 1963. The modern equipment was purchased, the magazine of film materials was set up, the separate groups throughout the country using the film techniques in the research came into contacts, the rules of cooperation with the other countries were stated up as well. Investigation being carried out by means of filming (measuring, recording and operating the various equipment) showed the continuously increasing needs for various spheres, like industry, medicine, agriculture, biology etc. Such investigation may be classified into three groups:

1. The investigation including original, basical research, film training, film service for technical development, film analyses etc.
2. The assistance to research workers in operating the equipment for projection and recording, complement of sound, automatic filming etc.
3. Lending of equipment and apparatus such as film cameras, lamps, film reading apparatus etc.

The special film equipment, like illumination or phonic devices, is of wide variety. To need requirements of the research the Research Film Centre is equipped with the apparatus making possible the following:

- а) accelerating the rate of phenomena being investigated, by means of decelerated film shots,
- б) normal filming speed with the sound synchronizing,



- 
- c) little decelerating the rate of phenomena by means of accelerated film shots,
  - d) middle and high deceleration by use of high-speed filming,
  - e) the illumination impulses at stroboscopic filming,
  - f) microscope filming at normal, accelerated and decelerated speeds,
  - g) the measurements of motion by means of film stock,
  - h) the measurements of temperature using the special materials and analysis of film frames.

The quality measurements and analysis of films are being done with the „Steenbeck” film reading apparatus. The Hitachi motion film analyser of Japanese production is being used for quantitative film analyses.