

A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
KÖNYVKIADÓVÁLLALATA
CXX. (120.) KÖTET

LOHR FERENC

A
FILMSZALAG ÚTJA

XXIV. (1941 —1943. ÉVI) CIKLUS

A
FILMSZALAG ÚTJA

ÍRTA
LOHR FERENC

1 SZÍNES MŰMELLÉKLETTEL
32 TÁBLÁVAL ÉS 64 SZÖVEGKÉPPEL

BUDAPEST 1941
KIADJA A KIRÁLYI MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

A KIR. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT 100. ÉVÉBEN

ELŐSZÓ.

Filmkilométerek peregnek a világ 93.000 filmszínházában. Pereg a film a műtermekben, repülőgépeken és a tenger mélyén, a klinikákon és a harctereken, az amatőrök kezében és a trükkoperatőrök műhelyében, Hollywoodban és Indiában, kutatóintézetekben és ipari telepeken, eucharisztikus körmeneteken és hazafias megmozdulásokon, a képrádiózásban és a színesfelvételekben, a mikroszkopikus és a sokféle fényképezésben, tudományos intézetekben és az iskolákban. Mindenütt megőrökíti a mozgást és az élet érdekes megmozdulásait. A négy évtizedes film meghódította a világot, öt világrészben szórakoztatja és neveli az emberiséget, bemutatja életének változó keresztmetszetét.

Bár mindenki érzi a film varázsának erejét és véleményt szokott alkotni a film meséjéről, a rendezésről, a színész alakításáról, a fényképezésről, a hangról, a beállításról stb., mégis nagyon kevesen szólnak hozzá ezekhez a kérdésekhez a szükséges tárgyilagossággal és a tárgykör ismeretének jogán. A közönség nagy részét a film elkészülésével kapcsolatban tulajdonképpen csak a színészek élete és a trükkök érdeklik. Egy kis kulisszamögötti pletykával, üres, de hangzatos számokkal, felfújttörténetekkel vagy a boszorkánykonyha emlegetésével sok embernek ki is merül a filmgyártásra vonatkozó érdeklődése és ismerete. Ebben a felületes értékelésben hibás a hírverés, amely mindig felsőfokban szónokol és a legrikítóbb színekkel fest, hogy közönséget toborozzon a film részére. Hogy ez

VI

mennyire igaz, bizonyítja a filmműtermeket látogató közönség élénk érdeklődése a színészi munka iránt. De ugyanez a közönség a filmkészítés más, ugyanannyira fontos körei iránt nem érdeklődik. Folytonosan ismétlődnek a megszokott, unalmas kérdések a filmgyárakban: miért szükséges olyan sokszor próbálni a jeleneteket, vagy miért olyan téglaszínűek az arcok, vagy igen gyakori az a megállapítás, hogy a várakozás idegölő, nem volna lehetséges mindezt gyorsabban csinálni és így tovább. Ezek és hasonló természetű kérdések valahogyan úgy hatnak a szakemberre, mintha valaki új ruhát látna és annak csak egy gombja érdekelné, a szabás, az anyag, a szín egyáltalán nem volna fontos. Milyen léleknélküliek és mennyire lényegtelenek ezek a kérdések a film igazi arcára és talmára!

Ugyancsak a tárgyismeret hiányára vallanak azok a megítélések is, amelyek állandóan összetévesztik a hatásköröket a filmen. A képek beállítását összetévesztik a táj szépségével, a rendezést a színészi alakítással, a forgatókönyv írójának feladatait a vágóéval stb. Igaz, a tárgykörök elhatárolása egymagában is szakmunka, komoly feladat, mert gyakori eset, hogy az ú. n. szakemberek sem tudják megítélni a film valódi hibáját, sem a gyártás alatt, sem azután.

A filmkészítésben mindegyik munka ölelkezik és egyik sem vonhatja ki magát a szomszédos tárgykörök korlátozásai alól. A film tehát kollektív művészetnek nevezhető, amely az író elképzelését és a filmíró filmszerű elgondolásait, a színészek alakító tehetségének, a rendező arányosításának, a mese drámai fokozásának és a zeneszerző hatásfokozó zenei aláfestésének segítségével önti formába. A technikusok mindezt rögzítik, hogy továbbra is fennálljon az átélés lehetősége. A film olyan eszközöket használhat, amelyekkel más művészet nem dicsekedhet.

VII

Ha negyvenöt év nem volt elegendő arra, hogy általánosan elismerjék művészetnek, az elkövetkező fél évszázad folyamán kell bizonyítékokat szolgáltatnia rá. A film egyes részletei éppúgy elemezhetők művészi szempontból, mint például a festőművészet remekei. Műfaj tekintetében a zenedráma és az opera hasonlítható a filmhez, de a filmen több a mozgásmotívum. A filmművészet remekeiben sok művészet egyesülhet. Elképzelhető, hogy a világ legfilmszerűbben gondolkozó írója által megírt filmdrámát a legjobb rendező kezébe adják, a legkitűnőbb színészek alakítják, mozdulatművészek táncolják, a legjobb zeneszerző írja hozzá az aláfestő és hatásfokozó zenét, amelyet csupa művész játszik el. A technika bizonyára nem akadály a annak, hogy az ember átélhessen egy nagy művészi remekművet, amelyet sok emelkedett szellemű művészember alkotott meg és technikával együtt felnőtt ember bizonyára hozzászokik ahhoz, hogy a technika eszközeit használhassa ehhez az átéléshez.

Előbb voltak a művészetek és aztán születtek a művészettörténészek, esetleg évezredek múlva és lehet, hogy a későbbi művészettörténészek mosolyogni fognak a maiak érvein. A mai fiatal filmművészet még küzd — és bizonyára tovább is fog küzdeni —, hogyan sorozza be a film művébe azt a számtalan művészi elemet, amely rendelkezésére áll, de, hogy csak igen kevés ember tudja igazán alkalmazni ezt a sok eszközt, igen kevés ember nem zavarodik meg és alkot belőle tökéletes művet, inkább azt igazolja, hogy a filmhez lángész kell, ízig-vérig művész, mint azt, hogy a film csupán elemeiben művészi. A film nem pusztán fénykép és nem technika, még akkor sem, ha sokszorosítható és gépen bemutatható, nem is ipar és nem csupán szórakoztató eszköz. Természetes, hogy mindezzé lehet. Lehet valamely film túlnyomórészt technika, ha vezetővonala nem elég színes arra, hogy betöltse

VII

a képzeletet, de lehet közönséges mozgófénykép is, ha hiányzik belőle az emberábrázolás nagyszerűsége, ha ezek miatt a nézők számára a film nem élmény.

A filmművészetre vonatkozó ádáz vitát csak megemlítettem, de a továbbiak során nem kapcsolom bele munkámba, mert könyvemnek célja, hogy a film megszületését és útját ismertessem, elkészítésére való segítőeszközeivel és az általuk elérhető hatásokkal együtt. A részleteket igyekszem úgy megvilágítani, hogy tisztán láthassuk az eszközöket, amelyek segítségével jó filmet lehet alkotni. A tárgykör hatalmas méreteinél fogva meg kellett elégednem azzal, hogy mindenben csak a sarkalatos fontosságú kérdéseket vettem fel és csak az eredményeket emeltem ki. Ez az oka annak is, hogy nem térhettem ki részletesebben a történeti áttekintésekre, egyes vitás pontokra, az eredményre vezető utak ismertetésére stb. A film ma< állapotát akarom ismertetni.

Azt szeretném, hogy munkámból a filmmel nem foglalkozók is átfogó ismertetést kapjanak a film mai lehetőségeiről és korszerű technikájáról. Azonban sehol sem feledkeztem el a szakemberek szempontjairól sem, ezért a fontosabb adatokat minden fejezetben közlöm. Tudom azt is, hogy az ilyen hatalmas tárgykört felölelő ismertetés sohasem lehet teljes, annál inkább, mert a film elkészítésének és bemutatásának eszközeit állandóan tökéletesítik. Különösen érvényes ez a folytonos változás a képrádióra, a világítóeszközök, a nyersanyagok, a színesfilm és a hangfelvételek fejlődésére, mert ezeken a területeken igen lázas tevékenység folyik és évenként tekintélyes javulás tapasztalható.

Munkámat azzal a kívánsággal indítom útjára, hogy használjon a film ügyének és a filmen át a magyar szellem terjesztésének.

Lohr Ferenc.

I. FEJEZET. Előkészületek.

A film a kultúra és művészet pártfogója, a szép formábaöntése és terjesztője. Az igazi művészi film megteremtésének gondolata ebből az eszmei feladatból indul ki, vagyis a képzeletből, az ötletből. Erre a hitre azért támaszkodunk, mert a nagy műalkotások ösztönös elhivatottjai valóban nem törődtek a tömegízléssel, a tőkével, sőt a sikerrel sem, hanem feláldozták munkájukat valamely új meglátásnak, egy új nagy gondolatnak, szegényen haltak meg és csak később értették meg őket. Eszményi és művészi filmet csak úgy lehet készíteni, hogy a szakemberek csoportja nem téveszti szem elől azt a mesefényívet, amelyet a lélekismerő író rakétaként rajzol a magasba.

Tapasztalat szerint azonban a film előkészítését a *végén* kell kezdeni, a közönség körében. A kép mestere, az operatőr azon gondolkodik, hogy milyen hatású legyen az adott helyzetben a fényelosztás; a fodrász meghatározott feladatot kap, hogy az arc árnyalatait mélyebbé tegye vagy eltüntesse; a hangmérnök a mikrofonok leghelyesebb beállításán fáradozik; a ruhatervező megpróbálja kielégíteni a legkényesebb igényeket szabásban, anyagban azért, hogy egy ruhát valamely előírt célra elkészítsen, ellenben a filmgyártó vállalkozó azon töpreng, hogy mi legyen az filmtörténet, amely elragadja a közönséget, ki legyen az

író, akinek elképzelésére rábízhatja magát és a mesevezetést, kikkel és milyen eszközökkel oldhatja meg legbiztosabban feladatát, amelyet nem fogalmazott meg senki: „Jó filmet kell csinálni!” — halljuk, akkor hálás a közönség. De vájjon ki adhat megnyugtató választ arra a kérdésre, hogy melyik meséből lesz jó film, kik azok a színészek és az a rendező, akik a választott történetet a közönség értékelése szerint a leghelyesebben fogják megoldani? A végén kell kezdeni a filmgyártást. Meg kell ismerni a közönséget. Érezni kell ütőerének lüktetését, bírálatának indítóokait. Meg kell birkózni az eszközökkel és mindent annak az egy célnak az irányvonalába állítani, amelyet az író és a gyártó sohasem téveszthet el: felkelteni és fenntartani az érdeklődést. Tömegek megmozdításáról van szó és kevés idő áll rendelkezésre. Az érdeklődés felkeltésére szükség van már akkor, amikor a film még csak gondolat, fel kell fokozni és fenntartani egészen addig, amíg le nem pergett a film és a „vége” meg nem jelenik a vásznon.

Az előkészítés mindenekelőtt a rendelkezésre álló tőke keretétől függ. Már minden országban megállapították, hogy a filmszakma milyen összeget mozgat meg évenként és melyik az a felső határ, ameddig megterhelhetők az egyes filmek. Olyan országokban, amelyekben nagy a mozgóképszínházak száma, jóval nagyobb az egyes filmekre fordítható összeg, mint a kis nyelvterületen. Az Egyesült Államokban például 16.228 mozgóképszínház működik 11,132.000 ülőhellyel, a kis filmekre fordítható összeg 120—150 ezer dollár, durván számítva 420—525.000 pengő. Ilyen alacsony költségvetéssel készült filmre azt mondják az amerikai gyártók, hogy „nem lehet vele városba menni”. Nagy vállalatok — például a Metró, Paramount, Fox, Warner-First National, Columbia, RKO, United Artists, Universal stb. — dollármilliókat is befektetnek

egy-egy filmbe. Magyarország nyelvterülete kicsiny, mindössze 653 mozgóképszínházunk játszik, ezek közül is csak 12 elsőhetes. A kialakult költségvetés szerint csak 120—160.000 pengőig vállalható kockázat a magyar filmek készítésére.

A pénzügyi keret méretéhez igazodik a film meséje is, mert egyes történetek megfilmesítése nagy költséggel jár. Történelmi tárgyú és öltözőkű filmek, sok díszlettel gazdagított mesék, parádés filmek nem állíthatók be kicsiny keretbe. A választandó filmmese már az első olvasásra tájékoztatja a tapasztalt vállalkozót arról, hogy elég-e az előirányzott összeg. Alkalmasnak ígérkező tárgykör esetén egy nyers költségvetés módot nyújt a részletfeladatok megtervezésére. Sorra kerül a szöveggönyv írójának, a szereplőknek, a rendezőnek, a vezető munkatársaknak a személye és tiszteletdíja. Amerikában ára van a tehetségeknek. A legnagyobb sztárokon kívül kiűnő színészek egész légiója áll rendelkezésre és mindenkinek határozott ára van az eddig elért népszerűsége szerint, Vezető színészek 15—20 ezer dollárt — 50—70 ezer P — keresnek egy filmen. Az Egyesült Államokban egy kis film gyártási ideje 22—24 nap. Kisebb szerepkörben dolgozó színészek, vagy még be nem futottak, de főszerepre igényt tartó kisebb sztárok 5000 dollárral vehetők fel a költségvetésbe. Nálunk 8000 pengőt értek el a legjobbak. A magyar átlagos film gyártási ideje 14—24 munkanap. Kisebb szereplők — epizódisták — napidíjat kapnak, nálunk 100—150 pengőt. A többieket — rendezőt, segédrendezőt, felvételvezetőt, szövegismétlőt, ruhatervezőt, zeneszerzőt, zenekarvezetőt, operatőrt, hangmérnököt, díszlettervezőt stb. — a kialakult árak szerint veszik fel a költségvetésbe. Amerikában a filmek költségvetése általában a következőleg oszlik meg: színészek 25%, rendező és operatőr 10%, írói ötlet és szöveggönyvíró 10%, díszletek

19%, vezetőség 20%, ruhák 3%, műtermi díjak 8%, kép- és hangnyersanyag (film) 5%. Magyarországon egy film átlagos költségvetése, mint említettük, körülbelül 150.000 pengő, mely százalékban következőképen oszlik meg:

1. Forgatókönyv, író, versszöveg, jog, könyvsokszorosítás	4·55%
2. Zeneszerző, előzetes zenekar, aláfestő zenekar, műtermi zenekar, kottamásolás, kórus, szóló-énekes, zenejog	3·94 "
3. Rendező, művészeti vezető, gyártási vezető ..	4·05 "
4. Operatőr	1·35 "
5. Vágó, segítővágó, ragasztólány	1·35 "
6. Rendező asszisztense, segédrendező, felvételvezető, segédfelvételvezető, gépíró, pénztáros, könyvelő, műtermi jegyzőkönyvvezető, műtermi kisegítő	1·97 "
7. Szereplők, főszereplők, epizódisták, segédszemélyzet, tánc	15 "
8. Munkabérek, műteremköltség, elő- és utóhangfelvételek, keverés, lámpahasználat, kárpitosbérek, anyagok, szabadtéri felvételek géphasználata, külföldi méterpénz, távbeszélő, OTI, Mabi, váltó, kamat, illeték, ügyvédi költség, gyártási ellenőr	22 "
9. Díszletek	10·2 "
10. Gyáron kívüli költségek	0·34 "
11. Nyersanyag, filmkidolgozás	23 "
12. Kellékek, bútorkölcsönzés, kellékes	0·68 "
13. Ruhatervezés, ruhák vétele és kölcsönzése	2·85 "
14. Fodrász, fésülők, öltöztetők, fodrászanyagok ..	2·03 "
15. Autóköltség és taxi	1·56 "

16. Biztosítás, sajtó, címfeliratkészítő, filmkivágások	1·49 ”
17. Fényképész és fényképanyagok	0·47 ”
18. Vegyes kiadások, irodafelszerelés, vágóanyagok, kifutófiú, boy, kisegítő személyzet, vasorapénzek, adományok, különféle	4·4 ”
16.....	

A *költségvetés* előirányzása után sor kerül az ötlet kidolgozására, megszövegezésére, vagyis a forgatókönyv megírására. A film szövegekönyvének elkészítését a filmíró végzi. Nagyon kívánatos a film szempontjából, hogy az író és a filmíró ugyanaz a személy legyen, tehát maga az író öntse formába a művet, úgy, ahogyan a mesét filmszerűen előre elképzeli. Ha az író nem ért ehhez, külön kell választani a két munkakört, az íróé az *ötlet*, a filmíróé a kidolgozás. A filmíró részletezi a képek egymásutánját utasítást közöl a díszletekről, a rendezésről, a képfellevőgép mozgásáról és nézőszögéről, a szövegről, a zenéről, zajokról, kép- és hanghatásokról és az átmenetekről. A szövegekönyv minden jónak és rossznak az alapja. A fordulatos meséjű, jól átgondolt és többszörösen ellenőrzött, szakszerűen megírt forgatókönyv magában hordja a siker csíráját, gyenge forgatókönyvből azonban tehetséges rendező is nehezen erőszakolhat ki épkezláb filmet. Az utóbbi évek mesterei a franciák voltak. A mit és a hogyan kérdésre is mindig adtsk lélekbemarkoló megoldásokat. Sajátos magyarázatokkal, találó megjegyzésekkel látták el a színészi utasításokat és könnyítették meg a rendező munkáját. Egy ilyen szövegekönyvben lapozgatva például ezt olvastuk: „... itt vigyázzunk, nehogy átcsaphasson a hangulat a komorságból a tragikomikumba”. Bár minden hangulatkeltésre, vagy fokozásra nem hívhatja fel a figyelmet a filmíró — ezek nagyrészt a rendező és a színész a helyszínen alakítja ki —, mégis

fontosak ezek a megjegyzések abból a szempontból, hogy a kivitelezés fedje az író elképzelését. A jó forgatókönyv olvasása közben az az érzésünk, mintha az író ott járna a színészek és munkatársak között és mindenütt művészi tanácsokat adna.

A jó filmíró tisztában van a könyv mesterségbeli részével is, tehát ismeri a műszaki lehetőségeket és a műszavakat. Tudja, hogy mi a különbség a gép körmozgása és a sima gépmozgás, a „fél(közeli)-kép” és a „nagyfej” között. Meggondolja, hogy mikor ír féltávolságot a közeli beállítás helyett, villanást az áttűnés helyett. A filmíró helyes érzékén épül fel a képek helyes egymásutánjának felsorakoztatása, a szövegek célszerű összekapcsolása, az átmenetek pontos meghatározása — például átúsztatás, kemény vágás, áttolás stb. —, vagy a különféle hangulatképek leírása. Mindezek az utasítások a szövegoldal bal felét foglalják el és itt olvasható mindaz, ami a díszletre, a ruhákra, a képcállításokra, a színészekre és a rendezőre vonatkozik. A szövegoldal jobbfelére írják a színészek szövegét és mindazt, ami a hangfelvételekre vonatkozik, például harangzúgás, aláfestő zene, telefoncsengés, távoli mennydörgés stb. Ezek az utasítások a megfelelő szöveg előtt és után, feltűnő helyen vannak.

Az első, nyers szövegekészítését rendszerint 4—5 hét. A rendezői tanács sorra veszi a jeleneteket. Minden vezető szakember megteszi észrevételeit és ennek alapján készül el a javított, második szövegekészítés. Az új könyvben már nincsenek „holtpontok” — például hosszadalmas lépcsőn való járkálás —, a díszletek számát is ellenőrizték, jellemzőbbekkel helyettesítették, új ötletekkel, beírásokkal bővítették, a jelenetek tervszerűbben, gördülékenyebben követik egymást. Végül elhatározzák, hogy ennek a forgatókönyvnek alapján fog elkészülni a film.

A forgatókönyv kiterjed a legaprólékosabb munkára is. Szükséges, hogy mindenki tisztán lássa a munkáját, mert munka közben a legkisebb fennakadás — akár a legkisebb kellékben is — súlyos következményekkel járhat az egész gyártásra.

Egy napi késedelem 3000—5000 dollár többlettel járhat. Hollywoodban 4—500 filmíró közül válogathatnak, 100 író számíthat állandó elfoglaltságra. A filmírók legkisebb fizetése heti 150 dollár, a nevesebb és gyorsabb írókat heti 4000 dollárral szerződtetik.

A forgatókönyv terjedelme 100—180 oldal. Mielőtt megállapítanák, hogy melyik díszletet építsék fel elsőnek, rendszerezik, csoportosítják a feladatokat. A „forgatókönyv szétszedés”-i munkájában irányadó, hogy egy díszletet teljesen befejezzenek, mielőtt újat kezdenének. Kírják tehát a szövegekönyvből, hogy melyszámú képeket kell ugyanazon díszletben felvenni. Ugyancsak vezető szempont az is, hogy a sorrend megállapítását célszerűen végezzék. Erre nemcsak a világítás, hanem a színészek beosztása miatt is szükség van.

Előre megállapítják azt is, mennyi idő alatt pereg majd le a kész film, hogy feleslegesen ne vegyenek fel egyetlen jelenetet sem. Egy játékfilm átlagos hosszúsága 2300 m, ez a szabályos vetítési sebességgel 1 óra 24 perc időnek felel meg. Sorra lemérik tehát az elkészítendő képek idejét, és a másodpercórával meghatározott időket bejegyzik a forgatókönyvbe, hogy a rendezőnek a felvételek alatt alapul szolgáljon. A szövegekönyvben szereplő kisebb színészeket is leszerződtetik, utasítást adnak a ruhapróbák megkezdésére, kijelölik a munkamenetet, külső felvételre alkalmas területet keresnek, megszerzik az engedélyeket stb. Mindez talpraesett és erélyes vezetést kíván, mert az ezresek hamar kirepülnek egy kis várakozás, elhamarkodott beosztás, vagy elhibázott szerződés

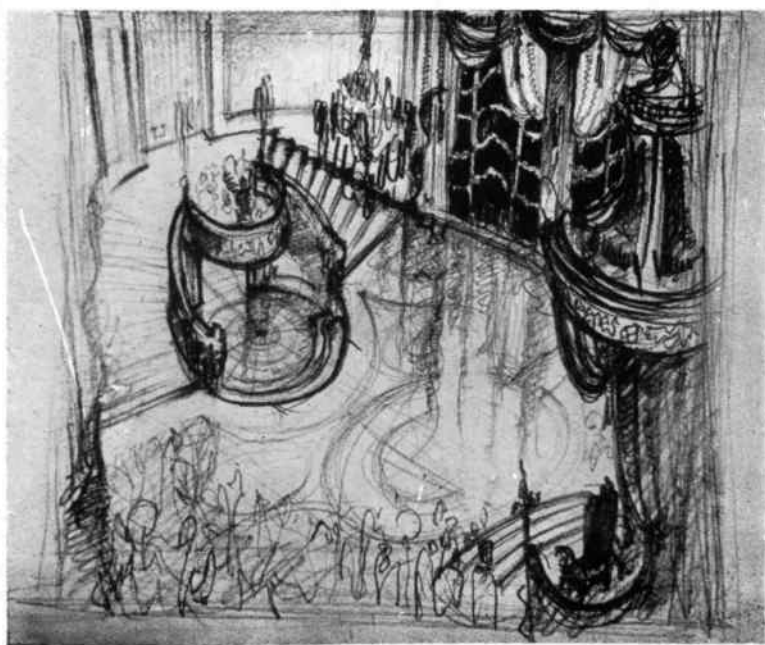
miatt. Különösen megerőltető a vezetőség feladata azokon a napokon, amikor nagyszámú segédzemélyzet is közreműködik.

Az előkészítés befejezése után az első felvételi nap rendszerint az előzetes zenefelvételek napja. Az előzetes zenefelvételekkel a hangfelvételekről szóló fejezetben foglalkozunk.



Székely-kapu az Úz Bence filmben. Műtermi felvétel.
Tervezte VINCZE MÁRTON. (MANNINGER felvétele.)

II. TÁBLA



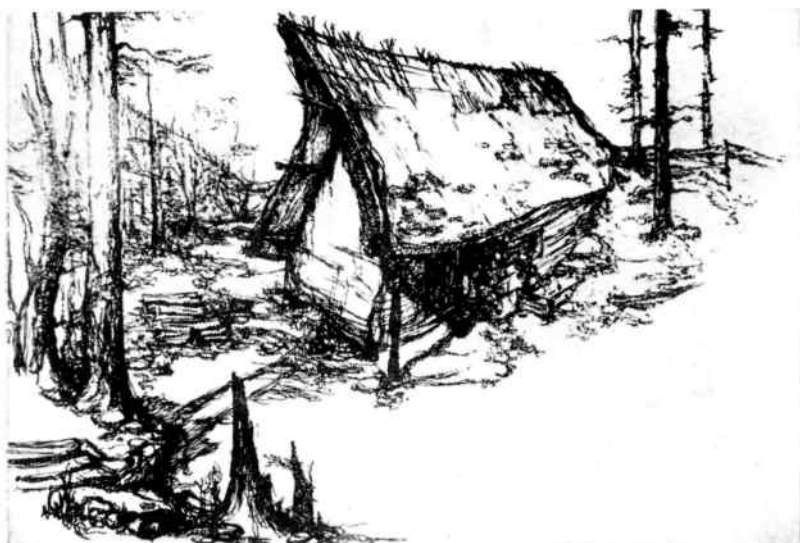
Vázlatok díszletépítéshez. (VINCZE MÁRTON rajzai.)

III. TÁBLA



Díszletépítés a Metró-Goldwyn-Mayer műtermében.

IV. TÁBLA



Az Úz Bence műteremben épült kalyibája. A vázlat és a kivitel.
Tervezte VINCZE MÁRTON. (MANNINGER felvétele.)

II. FEJEZET.

A díszletépítés.

A film díszleteinek építését a legeszményibb építész feladatnak tartják. A díszletek tisztavirág életűek, ideiglenesek. Könnyedebbé, játékosabbá válik az építész formaképzése, vonalvezetése, ha tudja, hogy munkája közelebb állhat a meseszerűséghez, mint a használhatósághoz. Az ötlet és a kivitel között nincsen annyi megkötöttség, mint például egy lakóház megépítése esetében, ahol a formákat alárendelik a tartósságnak, használhatóságnak.

A filmépítész munkája sokfelé ágazik. Hol egy olasz renaissance-szobát tervez, hol egy empírestílusút. Egyszer parkot rajzol lugassal, máskor rozzant kis viskó belsejét. Ma egy kastély rokokó termét rendezi be, holnap már egy magyaros kúriának a homlokzatával foglalkozik. Érthető, hogy forma- és stílusérzéke erősen kifejlődik. Segítségére van a szövegkönyv, a rendező és társai, a rajzoló, a díszletmester stb., akik a részletkérdéseket megoldják. Jó filmépítésszel nem történhet meg, hogy angol renaissance-bútorral berendezett szobában velencei tükröt vagy üvegcsillárt helyezzenek el. Helyes érzékű építész nem engedheti meg a rokokó szobában a gótikus szekrényt vagy a Mária Terézia-bútor mellett a modern képet.

Kisebb műtermekben csak egy tervező intézi a díszletek sorsát, egy-két rajzolóval elkészíti a vázlatot, majd

a részletterveket. A díszletmester kiadja a munkát az asztalos-, a lakatosműhelynek, majd a részletdarabokat az építőszakmunkásokkal összeilleszti. A festő-, szobrász- és kárpitosmunkák befejezése után kerül sor a tervező ízlése szerinti berendezésre — bútorokra, szőnyegekre, virágokra —, és ezzel el is készült a díszlet.

Nem ilyen egyszerű a díszletépítés a nagy amerikai műtermekben. Külön osztályokat létesítettek, hogy zökkenők nélkül, simán és az előírt időre elkészülhessen az a sok díszlet, amely a különféle nagy filmek egyidejű tervezésével válik sürgőssé. A díszlettervező a feje a különféle osztályoknak, a vázolóknak, rajzolóknak, díszletépítőmestereknek, kisminták osztályának és a díszleteket elkészítő műszaki osztályoknak is.

A vázlatok készítői a tervezővel való megbeszélés alapján javaslatokat vetnek papírra, hogy ezek közül a legügyesebbet kiválaszthassák. (I. és II. tábla.) A vázlatokon a legkisebb darabokat is feltüntetik, hogy a hatás teljesebb lehessen. A részletes vázlat művészi és műszaki szempontból is megmagyarázza a tervet, hogy mindkét fél hozzászólhasson. A vázlatot megbeszélik a rendezővel, a gyártóval, az operatőrrel és mindazokkal, akiknek dolguk van, vagy lesz vele. Megállapodás után a rajzolókhöz kerül a terv, ezek tájékozódnak a régebbi munkákból megmaradt egységekről — ajtókról, lépcsőkről, oszlopokról, ablakokról —, hogy a méreteket hozzájuk szabhassák. A rajzolók terve a „kékvonallas rajz”-ra, majd a „barnavonallas másolatira kerül és ez utóbbit küldik a kismintaosztályba, hogy ott kicsiben elkészíthessék a díszletet. A kisminta — vagy modell — gipszből vagy keménypapírból készül, helyes méret szerint, hogy mielőtt a költséges munkához kezdenének, megvitatható legyen annak formája és elhelyezése. Az elkészült kismintát megint megtárgyalja a bizottság. A rendező gondolkoz-

hat a beállításokon, hogy kellőképen kihasználja a díszletet. Az operatőr előre elgondolhatja a világítás megoldását és a lámpák elhelyezését. A kisminta alapján a rajzolók most már elkezdhetik a részletrajzokat a műszaki csoportok részére. Az asztalos-, szobrász- és laka'osműhelyekben megindul a munka és a kijelölt műteremben krétával jelölt fenyőfapadlózaton építeni kezdik a „falakat”. (III. tábla.) A falak általában rétegelt lemezekből — furnírlamezekből — készülnek és háttámasztólécekkel szögeznek a padlóhoz. Az ajtók, ablakok stb. beillesztése után a falakat durva vászonnal vonják be és papírral ragasztják le, vagy gipszréteggel fedik, hogy festhetők legyenek. Az ajtók zárjai, a kapcsolók, a kettős ablakok éppen olyan kiképzésűek, mint a valódi lakószobákban, és erősek, nehogy ilyen apróság elvegye az egyébként kifogástalan minőségű építmények hitelét.

Mennyezetet nem csinálnak a szobákhoz, mivel felülről és a falak felső részén körbenhaladó „hidak”-ról világítják meg. Ha kivételesen a mennyezetet is látja a gép, akkor csak annyit építenek meg belőle, amennyire feltétlenül szükség van, hogy a világítás nehéz munkáját ne zavarják. A felvevőgép nézőszöge változik a cserélhető lencsék szerint. A gép nézőszögét a díszlettervező figyelembe veszi tervének elkészítésekor, mert előre tudnia kell, hogy milyen távolságról mekkora területet lát a gép. A leggyakoribb a 40 és 50 mm gyújtótávolságú lencse, amelynek nézőszöge 25—30°. A falak közül rendszerint csak egy sarkot rögzítenek le véglegesen, a többi falat szétszerelhetővé teszik, hogy a szoba minden részéhez kényelmesen hozzáférhessenek és a lámpákat is elhelyezhessék. Igen ritka — mert szűk — az életben megszokott négyoldalas szoba, a díszletszobák csak háromoldalasak. A negyedik oldal felől fényképeznek. „Ellenbeállítás” esetében a hiányzó és előre elkészített negyedik falat is be-

építik — csak 10 perces munka — és egy másik falat távolítanak el.

A falakra alkalmazott díszítéseket a szobrászok készítik, akik sokszor egész kis gipszszobor-remeket vagy domborműveket tesznek az építész által meghatározott helyekre.

A díszletek padlózatáról is gondoskodnak, mivel a filmműtermeknek fenyőpadlója — hajópadlója — van. Durva vásznat szögeznek a padlóra, arra ragasztják a fehér csomagolópapírt, amelyet nagy kockákkal festenek be — mintha kőpadló kockái volnának —, majd fényezőanyaggal vonják be. Egy-két napig nem megy tönkre az ilyen padló. Sajnos, az efféle padlónak a hangja nem kőszerű és sok bosszúságot okoz a hangmérnöknek, aki a lépéseket utólag kénytelen valódi kőhanggal helyettesíteni. A parkett könnyen utánozható, mert kapható ilyen célra készült parkettpapír.

A filmszobák falainak festése nem egyszerű szürke árnyalatú, hanem jól bevált más színű. A színesfilm térhódítása és a legújabb fekete-fehér filmekben alkalmazott fényérzékeny réteg színérzékenysége egyre sürgetőbbé tetlék, hogy a díszletek falának színhatásaira is gondot fordítsanak. A „Három kis ördög” c. filmen használtak először többszínű falakat.

Színesfilmen érthető, hogy a falfestés nem mentesíthető a különleges színezés alól, de vájjon miért szükséges a falakat a fekete-fehér filmen színezni? Azért, mert a fekete-fehér árnyalatai gazdagabbak, ha nemcsak egyféle árnyalatú a díszlet. Az új filmek — Agfa Supreme és Kodak Plus X — lényegesen érzékenyebbek az 1938 előtt használt pankromatikus filmeknél, azért csökkent az azonos hatású képek fényszükséglete is. Újabb mérés szerint 70%-kal kevesebb fény elegendő az új filmrétegek megvilágításához. A falak fényvisszaverése változik a színek

szerint, és mivel a film színérzékenysége javult, bizonyos meghatározható és máskor is elérhető falszínhatásra kell törekedni.

Négy hatásos pasztellszín vált be az új filmekben: az ibolya-szürke, a kékes-zöld, a rózsaszín és a csersárga. Mindegyikből négyféle árnyalat használatos. Az első a legvilágosabb, a negyedik a legsötétebb. Az első tiszta szín, a nagyobb számúak azonban nem a saját anyagukkal válnak sötétebbé, hanem szürkével, vagy Van Dyke-barnával való keveréssel. Ily módon 16-féle előre meghatározható hatású szín áll rendelkezésre.

Némely díszletet a kékes-zöld árnyalataival, vagy a kékes-zöld és a csersárga váltott színeivel, másokat pedig a halványszürke és kékes-szürke változataival színeznek. A sárgás-barna földfesték nem alkalmas a díszletfestéshez, mert a fényképen pizokszíneknek látszik. Érdekes a szakértők újabb lélektani megfigyelése, hogy kapcsolat van a színek hatása és a színészek hangulata közt. Megfigyelhető például, hogy a repülőgépek belső berendezését nem készítik zöldre, mert ez a szín a legtöbb embert tengeri beteggé teszi repüléskor. Észrevették már azt is, hogy bizonyos termék színei észrevétlenül idegességet keltenek. A választott pasztellszínek nyugtatólag hatnak a színészekre.

A díszletek tervezésében sohasem szabad megfeledezni a szükséges mélység hatásokról. Ha mély a díszlet, szebbnek, nagyobbknak, térszerűbbnek tűnik, mint a lapos építmény. A mélységérzetet színekkel lehet fokozni. Fokozott hatást teremtenek az ablakon át látott hátterek, vagy egy kinyílt ajtón át mutatott s folytatást jelző festett vagy fényképezett hátterek. Ezek néha erősen felnagyított fényképfelvételek, máskor pedig egy színnel — szürkével — festett képek, amelyek utakat, növényzetet, hálaikat, messzi hegyeket stb. ábrázolnak. Újabban ezeket

a festett háttereket is színezik, mert a tapasztalat szerint „gömbölyűbb” a kép, térszerűbb még a fekete-fehér felvétel is, ha nem egyszínű.

A háttérfestés trükkjét azonban csak olyan esetben szabad alkalmazni, ha a festett kép megfelel a távlati szabályoknak, tehát a rálátásnak, a láthatár felé enyésző párhuzamos vonalaknak stb. Azonnal szembetűnik a csalás, ha a festett kép alálátást, a valódi előtér pedig rálátást jelez. Ezért nem szabad a díszletraktárból kihozott háttérfestményt javítások nélkül egyszerűen egy ablak mögé állítani. A festett hátterek megvilágítása igen kényes munka, mert csak jól összehangolt háttér és előtér mutat együvé tartozó, folyamatos képet. A trükkök közé tartoznak a háttérben mutatott, kicsiben felépített tárgyak, házak, kis fák, növényzet, gémeskút, kerítés, szénaboglya stb. Ezek a kisméretű térhatású tárgyak helyettesítik a távolba enyésző valódi képet.

Az éjtszakai képek háttereihez is új módszert vezettek be. Régebben kivágták a háttérben látszó keménypapírra festett házrészlet ablaknyílásait, és mögéjük fényszórókat helyeztek, hogy az ablakok világítsanak. Az új módszer szerint vékonyabb papírt használnak, fedőfestéssel festik rá a ház képét, de az ablakokat nem vágják ki. A háttér mögé helyezett erős fényforrások átvilágítanak a meg nem festett részeket, ezzel jobb éjtszakai hatásokat érnek el.

Festéssel „antikolják” a falakat is. Pisztollyal befűjják a régiessé változtatandó új felületeket és percek alatt ódon falakat varázsolhatnak. A pókhálót úgy készítik, hogy az oldott gumifolyadékot villamos levegőfrissítővel (ventilátorral) a kívánt helyre fűjják.

Minél sürgetőbb a felvételek folyamatosságának függetlenítése a rossz időjárás következtében a szabadtéri képektől, annál nagyobb gonddal kell megépíteni a mű-

teremben a külső teret helyettesítő fákat, utakat, sorompókat stb. Ha ezek nem sikerülnek eléggé, szobaszagú, színházhoz hasonló a felvétel. Igaz, megtakarítják azt az időt, amíg napsütésre várnak, a színészek és a munkatársak elszállítását és eltartását is, de a „biztos” belső felvételek sikere sokszor kétséges. Ha van elég idő, tehetséggel és helyes megvilágítással igen szép szabadtéri képek készíthetők a műteremben is (IV. tábla).

Viszont nagyon előnyös dolog, belső termeket, ismert épületeket a műteremben felépíteni. A helyszínen nincs megfelelő fényforrás, a középület forgalma akadályozza a filmfelvételt. A műteremben felépített ablakok, falak, páholyok méretei megváltoztathatók, a derékszögek „szét-húzhatók” és általában minden a filmfelvétel gyakorlati kívánságai szerint épülhet. A Mária Nővér c. magyar filmben a Koronázó-főtemplom nem helyszíni felvétel volt. A Szerelmi Álomok c. Liszt-filmben a vigadói hangverseny is műteremben folyt le. A nőnek mindig sikerül Margit-hídpillérjelenetét és a Havasi napsütés gallyatetői szállodarészleteit is műteremben játszották.

A díszlettervezés szempontjából a ruhák megválasztása a berendezéssel kapcsolatos kérdés. A ruha olyan berendezési tárgy, amely összhangban van a díszlet jellegzetességével, színével, különösen a színesfémen.

A szobákat is az építész felügyeltével rendezik be. A berendezést általában kölcsönveszik. Kisebb beszerzésekről a kellékes gondoskodik.

A függönyszerelési és díszítési munkákat kárposok végzik, virágdíszítéseket külön szakemberekkel végeztetnek el.

Különös gonddal készülnek azok a díszletek, amelyeknek egy része külső területen épül, például a műterem melletti szabad területen, a mánk része pedig a műterem belsejében. Ilyen például egy üzlet, amelyből az utcára

mennek. Az ilyen építkezés nagyon előnyös, mert a valóságot természetesen utánozza és a hangtani kérdéseket is megoldja. A közönségnek az a gyakori hite, hogy a felvételek valóban a helyszínen készültek, igazolja, hogy a mai díszletépítés milyen magas színvonalú.

A díszletek a teljes költségvetés elég tekintélyes részét felemésztik. Takarékosági célból mind több kísérletet tesznek arra, hogy a már egyszer felhasznált díszleteket — különösen a nagyméretűeket — nem bontják le, hanem kisebb változtatásokkal újból felhasználják más filmekhez. Ilyen változtatás például az új berendezés, a világítás teljes átalakítása, a színek megváltoztatása, a falak más sorrendben való elhelyezése stb.

Amerikában az A-osztályúnak nevezett parádés filmek díszleteit megvásárolják a B-osztályú kisebb filmek számára, bizonyos feltételekkel. Ilyen feltétel például az, hogy a B-film csak később hozható forgalomba, mint az *A-film*.

A díszletek kiállítása megkövetel bizonyos gazdagságot és méretarányokat. A társasági életben valakinek a bemutatkozása, a róla alkotott első benyomás alapvető jelentőségű lehet további sorsára. A film a díszletekkel mutatkozik be a közönségnek. A díszlet köríti az eseményeket, „levegőt” ad a történéseknek. Ha a bemutatkozás nem sikerül, akkor a többi munkatársra nagyobb kötelességek hárulnak, viszont ha természetes a díszletek hatása, akkor könnyebb az emberábrázolás is, mert a filmen minden kapcsolatos egymással.

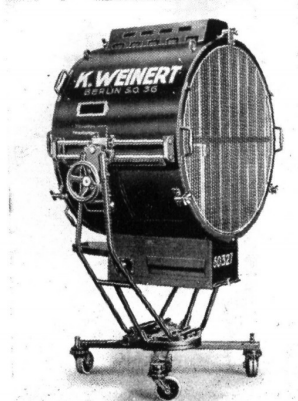
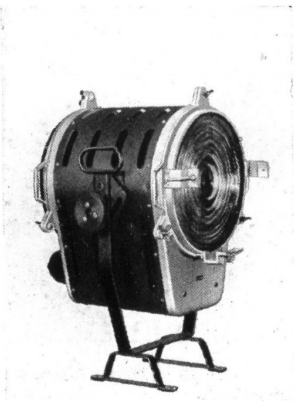
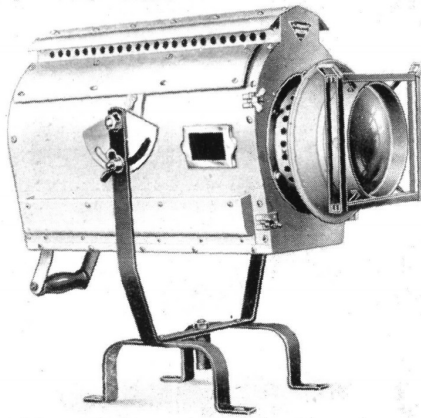
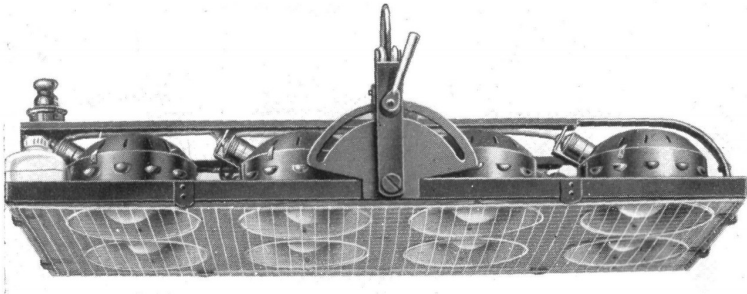


Műszempillák festése. (Metro-Goldwyn-Mayer felvétele.)



HÖRBIGER PÁL Ferenc József-maszkja a Tavasz parádé c. filmben.
(MANNINGER felvétele.)

VI. TÁBLA



Weinert-gyártmányú lámpák filmfelvételhez.

III. FEJEZET.

Az arc festése és a maszk.

Az arc kikészítésének, az árnyalatok finom elhelyezésének, a bőr színezésének, a szemöldök és a szempillák átformálásának művészete ma már olyan magas fokon van, hogy lassanként igazzá válik az a mese, amelyet egy-egy színésznőről olvasunk, hogy a maszkmester tette naggyá. Egyik-másik színésznőre alig lehet ráismerni, annyit változtatnak a szemén, ajkának vonalán, hajviseletén és arcának festésén. De éppen ebben rejlik a legnagyobb veszély is. Veszélyes lehet az emberábrázolásra egy eltorzított vagy megváltoztatott arc, ha viselője nem olyan egyéniség, amelyet a maszk ábrázol. Ebből a felismerésből származik a kikészítés sikere. Az arc festésének és a maszk elkészítésének művészete akkor éri el a legmagasabb fokát, ha nem veszik észre a film nézői, hogy ilyen mesterség egyáltalában szükséges a filmhez. Ha gyanú sem éri a valódi szempillát, hogy felette még egy hosszabb műszempilla is részt vesz a szem beárnyékolásában, ha keresve sem találjuk a szemöldök rajzos folytatását, a szemek tengelyének elferdítését; ha nem vitatkozunk azon, hogy a színész egyik aranyfogát befestették-e, vagy valódi foga van; ha a kiálló arccsont árnyékolása valóban úgy sikerül, hogy nem zavar a filmen.

Az arcfestés történetéből az a következtetés vonható le, hogy a színészi alakítás és a jellemábrázolás a jó maszk

segítségével még mélyebbé és emberibbé válik. A színpadi arcfestés az ősi lakomákon ismeretes arcfestésből és testdíszítésből fejlődött ki. Már a görög aranykor asszonyai használtak rizsport, kenőcsöket, szájfestékeket, körömfényesítőket. A római asszonyok már 20 évszázaddal ezelőtt festették hajukat, arcukat, sőt a térdkalács, a boka és a lábujjak festése is divatos volt. A görög és római színházakban a test festésének jelentőségét még nem ismerték, mert a világítás túlságosan gyenge volt. Az álarc magyarázta a szereplők jellemábrázolását. Kezdetben ugyanaz a színész különféle álarcokkal szerepelt.

Az újjeländi és a sziámi kezdetleges kultúrájú népek szertartásaikhoz, táncaikhoz álarcokkal díszítették magukat, testüket díszfüvekkel ékesítették. Az amerikai indián néptörzsek harci táncaikhoz ugyan nem követeltek álarcot, de testüket festették és ünnepségeiken állatmaszkokat öltöttek.

Erzsébet angol királyné uralkodásának vége, 1600, az álarc használatának végét is jelenti. Ettől a kortól számítható a festett arcporok színpadi bevezetése. A XVI. század színpadi arckikészítése még igen fejletlen volt. Elsősorban a ruhákra figyeltek (Harlequin-, Pulcinella-szerepek), testüket, arcukat mézporral fehéritették és parókákat tettek a fejükre. A színpadot olajlámpásokkal, fagygyertyákkal és vaskosarakban égő gyantás fagyapottal világították. Ilyen gyatra világítás valósággal kényszerítette a színészeket a világos, fényvisszaverő festékanyagok használatára. Ezeknek az anyagoknak a titkát nemzedékről-nemzedékre adták.

1800 után az arc kikészítésének új irányt szabott a gázvívágítás feltalálása. 1850-ben már találkozunk közvetlenül a bőrfelületre kenhető száraz festékekkel és zsíros anyagokra alkalmazható arcporokkal is.

1880 körül, a villamoslámpák bevezetése után valóságos roham indult meg a színpadi arcfestés újjáteremtésére. Ebben az időben tűnt fel először a tapadós arckenőcs. A XIX. század végén már kereskedelmi cikk lett ez az új szer.

Az 1900-as évek az első filmfelvételek ideje. Az első filmekhez nagyon világos rózsaszínű festékeket használtak, mivel akkor még csak ortokromatikus filmanyagokat ismertek. Ezek az anyagok a sárga és vörös színekre nem elég érzékenyek, a színészek arca mesterkéltnek tűnt a vetítőernyőn. A legrégebbi filmszerepek majdnem teljesen egyformák voltak. A sötétjellelű fickó, a hős, társnője és esetleg az apa körül mozgott minden látnivaló. Az aljas egyén nem használhatott kenőcsöket, hanem szénporral rútitotta el az arcát, nagy bajuszt ragasztott és vastag szemöldököt festett. A hős bőven használt hófehér, vastagrétegű kenőcsöket, gondosan kirajzolta ajkának vonalát, akárcsak ifjú hölgye, aki ugyancsak hófehér arccal játszott. A többi szereplő rózsaszínű arccal és különféle képen ívelt, rajzolt szemöldökkel lépett a felvevőgép elé. Elképzelhető, hogy milyen furcsa lélektani hatást gyakoroltak egymásra a színészek.

Az arc festése, a maszk elkészítése ma új irányban halad. A film érzékenyebb, megvilágítása rövidebb, színérzékenysége kiegyenlítettebb, a lámpák fényét és színét ellenőrizni lehet. A pánfilmek (Du Pont pán, Eastman Super X, Agfa Pankine H stb.) hatalmas előretörése idején a festékek színe is alkalmazkodott a film színérzékenységéhez. A pánfilm a kék színre érzékenyebb, mint a sárgás, vörös fényekre, tehát szükséges volt a hiányzó sárgát és vöröset az arcon pótolni, sőt a lámpák fényét is ilyen színűekké alakítani. Erre az időre esik az izzólámpák bevezetése a műterembe. A színészek téglaszínű arccal játszottak. A téglaszínben megtalálható a filmből hiányzó vö-

röses árnyékolás és ennek a festéknek használatával megteremthető volt a szükséges finom árnyékolhatóság a fekete-fehér filmen. (Monokróm árnyékolás.) A valóság megközelítése miatt — és lélektani okokból is — még tejszínt is keverték a festékbe, hogy a színek átmenetét biztosítsák és látható határvonal ne zavarjon a szomszédos festett foltok között. 1939—1940-ben már ezt a módszert is az avult arcfestési módozatok közé sorolhattuk, mert a nyersanyaggyárak újabb filmmel lepték meg a világot.

A pánfilmhez használt és az egész világon elterjedt Factor-féle festékek és arcporok közül kiragadjuk a legfontosabbakat és megadjuk azok százalékos fényvissza- verését.

5. sz. világos ajakfesték 14.2%, 9. sz. sötét ajakfesték 7.6%, műtermi különleges ajakfesték 5.2%, 21. sz. pán, alapozófesték, kék nélkül 61.9%, 31. sz. pán, alapozó festék, sötét (erősebb sárgával és kékkel) 23.3%, 21. sz. arcpor, kék nélkül 70.5%, 31. sz. arcpor, sötét 3.88%.

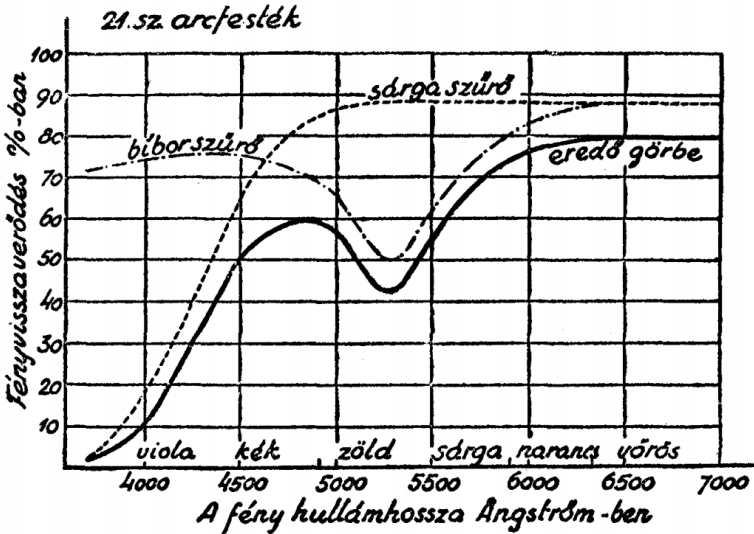
Világos archoz erősen fényvisszaverő festékeket, arcporokat és ajakfestékeket kell használni, sötét férfiarchoz pedig a magasabb számúakat. Utóbbiak fényelnyelők.

Az arcok helyes festésének megítélésére különféle segítőeszközöket szerkesztettek. Pontos értéket adó segítőeszközök a reflektométerek. A festékmintáról visszavert fényt a mérőműszer mindjárt mint a filmre ható fény hatását, a feketedés mértékét jelző számokban adja meg. A színek különböző szürke-fekete árnyalatokat — fedettséget — mutatnak a fényképen, ezeket a mérőműszer számokban fejezi ki.

A másik módszer hozzávetőleges és a szemnek segít a festékek kiválogatásában. Lényege az, hogy keresnek színesüvegeket, amelyeknek hatása azonos a festékével. A színesüvegek hatását a filmre már ismerik. Tegyük fel, hogy egy Factor-féle festék hatását akarják megítélni, pél-

TJ.sz.

dául a 21. sz. alapozó festékét. A festéket rákenik egy fehér lapra. Mellé tesznek egy színesüveget és szemmel megítélik, vajjon azonos sötétedésű-e a festékkel. Ilyen színesüvegsorozat készen kapható. Ha nem egészen azonos árnyalatú, akkor a hasonló hatású színesüvegre még egy halvány üveget is tesznek. Mikor kiválasztották a festékkel azonos színszűrőt, vagy színszűrőket, akkor a szűrők-



1. kép. A Factor-féle 21-es alapozó arcfesték hatása a pánfilmre.

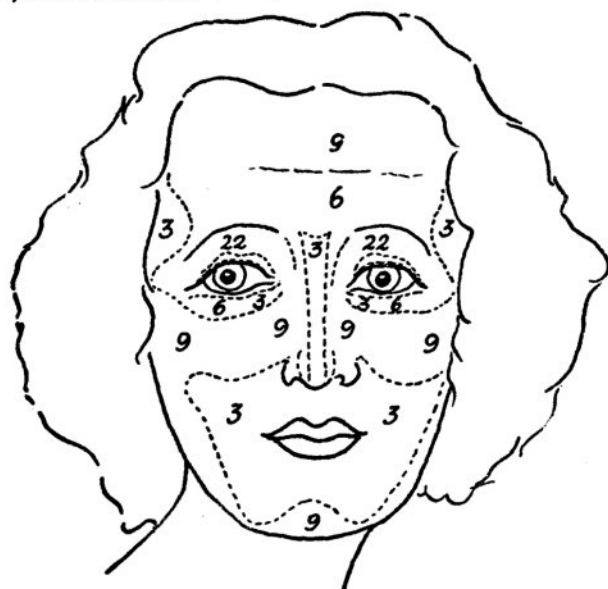
hoz tartozó rajzokon megnézik azoknak a filmre gyakorolt hatását. A kérdéses 21. sz. festékkel azonosnak ítéltünk egy bíbor és egy sárga színszűrőt, ha azokat egymásra helyeztük. Az 1. rajzon láthatjuk külön a bíborszűrő hatását a filmre — eredményvonal — és külön a sárga szűrőét — szaggatott vonal. A kettő együttes hatását a vastag vonal jelzi. Ebből arra következtetünk, hogy a 21. sz. Factor-festék megfelel a pánfilmhez, mivel éppen a hiányzó narancsvörös színeket veri vissza a felvevőgép lencséje felé.

A színészek arcát mindennap egyformán kell kifésteni. Aki sötétebb arcszínnel kezdte el szerepét, azzal kell folytatnia a film befejezéséig. Nyilvánvaló, hogy csak nagy gyakorlatú maszkmester ért az egyenletes kikészítéshez. Nehezebb esetekben az első bevált festésről fényképfelvételt és arctérképet (2. kép) is készítenek, hogy a maszkmesternek segítségére legyen, ha újból ugyanarra a maszkra lesz szükség. Feladata még bonyolultabb, ha ugyanaz a színész napközben többször is váltja szerepét, pl. fiatal és öreget is játszik.

A legújabb filmek — Eastman Plus X, Agfa Supreme — fényérzékenységük növekedésén kívül még a színkiegyenlítetttség kitűnő tulajdonságát is mutatják. Az operátorre és a maszkmesterre azért előnyös ez a tulajdonság, mert a vöröset és a sárgát nem kell pótolni sem festéssel, sem pedig a fény színének változtatásával, hanem természetes és a megszokott — a szemnek is megfelelőbb — színekkel dolgozhatnak. Az arc kikészítése szükséges az új emulzió bevezetésekor is, mivel az arc nem fényképezhető előnyösen, színének egyenlőtlensége miatt. A bőr pigmentfestéke nem elég szabályosan oszlik el az arc felületén és zavarólag hat a filmen. A kikészítés szükséges még azért is, mert a mozgókép utólag nem javítható — nem retusálható —, minden javítást előre kell elvégezni.

Ha az új filmet — Plus X-et — bevezetik a műterembe, meg kell változtatni a megszokott festést is. Az új filmen a vörös szín mosdatlanságot és foltokat mutat. Az új arcfestés árnyékolása nem vörösös, hanem barnás színű. A vöröset erősen csökkentették, a festék színét pedig az archoz hasonlóvá tették. Az új arcfestés vékonyabb is az előzőnél. A régebbi festés kitölti a kis barázdákat és a ráncokat az arcon, de egyszersmind kisimítja az arcnak annyira fontos jellegzetességét is, merevvé és lárvaszerűvé teszi. Az új festék olyan vékony, hogy át-

Filmgyár:	kelt: -
A színész neve:	Gyártó cég:
A maszkmester neve:	Maszk:
Fontos!	Operatőr neve:
Ez a rajz csak tájékozásra való	Fodrász neve:
Árnyékoláshoz két szint használj	
Világos felülethez vörös	



A film címe:

Alapozó festék	6	Ajakfesték	Test-festék
Világos festék	3	Szempilla	A haj a homlokon
Árnyékoló festék	9	Fogak	A haj oldalt
Arccor			A haj elválasztása
Arcceruza			A haj esése

Megjegyzések:

2. kép. Arcetérkép a naponkénti egyenletes festés megkönnyítésére.

tűnik rajta az arc alapszíne. Viselése is kényelmesebb, mert az arc nem izzad tőle olyan erősen, mint a régi vastag réteg alatt. Az arc természetessége, finom játéka sem szenved a festék miatt.

A maszkmester és az operatőr egyik legfőbb gondja az arcok összehangolása. Tegyük fel, hogy egy szőke, üde női típust egyéniségéhez mérten, világos színekkel állítanak a felvevőgép elé. Ellentéte napbarnított bronzarcával az izmos, egészséges férfit játssza a filmen. Ha külön filmfelvétel készül az arcokról, egyenkint kiváló a maszkjuk. Amint azonban egymás mellé kerülnek és egy képen szerepelnek, a nő arca túl fehérnek, a férfié túl sötétnek tűnik. A fejek hatásának fénybeli kiegyenlítése lehetetlen a mai mozgástechnika miatt. A leggondosabb fénymegadás és az előhívó-intézet erőfeszítése is hiábavaló fáradozás, mert mozgás közben gyakori a hölgy kréta-arca és a férfi kormos megjelenése. A kiegyenlítés tehát a maszkmester kötelessége.

Európai filmgyárakban ez a munka talán nem is olyan főbenjáró fontosságú, mint Amerikában, ahol sokszor szerepelnek színesbőrűek a filmen. A néger, a spanyol, a félvér, a napbarnított fehér, a nő és férfi között olyan finom különbségeket kell érzékeltetni, hogy a film sorsa ettől függ. Ilyen film volt pl. a JUAREZ, 65 beszélő szereplővel, a francia és spanyol arisztokratáktól az oliva-arcú mexikóin át a sötét indiánig és négerig. Különösen komoly feladat volt a főszereplő maszkjának elkészítése, mert JUAREZ vére részben spanyol, részben indián és néger volt. A drámai hatásoktól függetlenül is fontos volt, hogy eltalálják a mexikóinál és a spanyolnál sötétebb, de az indiánnál és a négernél világosabb árnyalatot. Mivel ma a megvilágítás mérése és a film előhívásának egyértelmű állandósága többé-kevésbé biztosítottnak látszik, a festés színét is állandósítani szükséges a helyesnek talált próbafelvétel

szerint. Ezt a megítélést a következő módszerrel végzik el: a próbafestésről fényképet készítenek, mért alapfényel, pl. 200 gyertyaláb az alapfény, vagy kevesebb, ha új filmet használnak. Az arc a próbaképnek csak a felét foglalja el. A másik felére alul 10 mezőből álló, fokozatosan sötétedő „lépcső”-t, vagy fényéket másolnak, mégpedig ugyanazzal a fényel, amellyel az arcot megvilágították. Ez a fény-ék arra való, hogy a kép előhívása után megíthető legyen az előhívás jósága. Ha ugyanis egyenletesen feketednek a szomszédos mezők a fehértől a feketéig, akkor helyes az előhívás. Ha az előhívás helyes, de a mért alapfényben az arc mégis túlvilágosnak tűnik a képen, nyilvánvaló, hogy az arc festését sötétebbre kell választani.

A mai festékanyagok használata nem egészségtelen. A festéket kenőcs-formában alkalmazzák. A festékek alapanyaga növényi olaj. Az arcporokat a kenőcsrételre tapogatják rá, hogy az arc fényességét elkerüljék és az olajos kenőcsöt jobban rögzítsék. A festéket vazelinnal távolítják el. Különös súlyt helyeznek hölgyeken a szemek beárnyékolására, ezért kész, hosszú szempillákat ragasztanak a szemhéjra olyképen, hogy az eredeti pillák tartják a ragasztottakat (V. tábla). A szemhéjat ezüst-festékkel befestik, hogy fényesnek mutakozzék a fényképen. A pillákat feketére festik. A szemöldököt zsíros barna ceruzával rajzolják meg. A száj festésében tekintettel kell lenni arra is, hogy beszédközben be lehet látni az ajak és a fogak közé, és ahol nincsen festve, ott halványabb lesz a kép, tehát a száj belsejében folytatni kell a festést. Szögletes arcot festéssel lehet lágyítani és festett árnyékokkal bizonyos mértékig gömbölyíteni. Hasonlóan keskenyíthetők a széles arcok, ha a széleken árnyékolják azokat. A maszkmester kellőképen kifinomult érzékkel maga veszi észre az arc javítható gyengéit.

A kikészítés nem csupán az arc területére korlátozódik. Festeni kell a nyakat, fület, kart, a táncosnók lábát is.

A színesfilmen alkalmazott festés eltér a fekete-fehér filmen alkalmazottól. Érthető, hogy a természetesebb arcfestés felel meg a színes fény képzéshez. A jó színes felvétel a színeket a maguk őszinteségébn látja, tehát a téglaszínű arcfestést is narancs-vörösnek mutatja. A színesfilm felvételéhez azonban nemcsak az arcfestést, hanem a hozzátartozó és a vele kapcsolatos megvilágítás színét is szabályozni kell. Erről bővebben a színesfilmről szóló fejezetben lesz szó.

Szakképzett maszkmester minden új és a szokottól eltérő maszkot megbeszél a rendezővel és az operatőrrel. Bevált módszer, hogy a film megkezdése előtt próbafelvételeket készítenek a főszereplők tervezett hajviseletéről, ruháiról, arcáról, hogy idejében kellő benyomást szerezhessenek róluk és még idejében megváltoztathassák azokat, ha szükséges.

IV. FEJEZET.

A képfelvétel.

Egy üvegváza játékos csillogása, a tavon tükröződő évszázados fák képe, a borongós őszutói levélhullás hangulata, a tornyosuló felhők méltósága, az ősi kastély sejtelmes szürkése, a gyermek puha kezecskéje, vagy egy ragyogó szépségű, lágyvonalas leányfej a filmen, elsősorban e két egymást el nem hagyó jóbarát: a fény és árnyék játéka.

Még az árnyék is vidám, ha szórt fények derítik fel és a kép is vígabb, ha sok rajta a fény. De ha sok az árnyék, sűrű a kép, hangulata is borongós. A fény az ember egyik legnagyobb kincse s velejár az árnyék. Az árnyék vonala, mélysége, skálája és játéka éppoly fontos a jó kép felépítésében, mint a fény és annak egész skálája a csillogástól a bársonyos tompaságig. A ragyogó kép éppúgy megkívánja a szórt fények árnyékfeloldó lágy-ságát, mint a legerősebb fényt és legmélyebb árnyékot, amelyet kifejteni képes.

Az emberek, szobrok, bútorok, tájak csoportosítása, a kép foltjainak elhelyezése annyiféle lehet, mint az élet megnyilvánulásai. Az író elképzeli, a rendező felvázolja, a díszlettervező beosztja, az operatőr pedig részleteiben is kidolgozza a mozgóképet és végleges formába önti. Az egyik film zürzavaros hatású lehet, a másik azonban Rembrandt féle mélységeket mutathat az operatőr iskola-

zottsága, ízlése és szakértelme szerint. Minél részletesebb az író lelki szemével látott filmkép, annál jobban körülhatárolt a rendező feladata és annál inkább szorítkozik az operatőr is a saját munkakörére a fények birodalmában. Minél tágabb területet hagy az író a mesemondásban és minél inkább bízza a részleteket a kivitelre, annál nagyobb eltolódást mutathat a képsorozat a rendező ítélete és az operatőr ügyessége szerint. Egyes operatőrök ugyanis kevesebb fényt (nem lámpát!) használnak, mint mások és az eredmény mégis hasonló. Egyes operatőrök vígjátékokat fényképeznek kitűnően, mások a hatásvilágítással tűnnek ki és a mélyebb drámai képeket szeretik. Túl nehéz világítás és tompa fényhatások nem alkalmasak víg események megörökítésére, izgalmas és komoly eseményekhez pedig nem helyes a minden részletben világos képek alkalmazása. Ez a megállapítás nem a felvétel technikájára vonatkozik, hanem az eredményre. Kisebb határokon belül a fény és az árnyék elosztása jellemzi az operatőrök munkáját, nagyobb kilengések azonban megváltoztathatják a film drámai hatását. Az operatőr fényekkel fejezi ki, amit az író szavakba önt. A készítendő felvételek meséjének alapos áttanulmányozása fényhatásokat kelt benne, azokkal fejezi ki saját érzéseit is. Elméletben az operatőr technikus, művész, rendező és filmforgalmazó is egy személyben, mert mindezek szempontjait képviseli, amikor fényekkel felépíti a képet. Gyakorlatban az operatőr ura a film fényérzékeny rétegének, az egész lámpaparknak, a fény mérésének, a felvevőgépnek és a lencséknek.

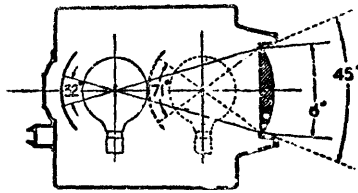
A fény helyes elosztása igen nagy feladat, a nagy amerikai műtermekben az operatőr munkáját két részre osztják. A főoperatőr csak a fényvel foglalkozik, társa a gépet kezeli. Mindkettőnek segítőtársa van. A világosító szakmunkásokat a fővilágosító vezeti, akit tréfásan gaffer-nek, aggastyánnak hívnak. Nagyrészt az operatőr frissesé-

gén múlik az események gyors, folyamatos egymásutánja a filmen, vagyis a beállításoknak természetes könnyedsége. Némely film valósággal merev, állóképek sorozata, hiányzik belőle a mozgások kapcsolódása, folytonossága. A csoportképek is szinte mértani részarányossággal épültek fel. Ahol három személy játszik, az egyik pontosan középen, a másik kettő tőle jobbra-balra áll, és sem az előtérben, sem a háttérben nem haladhat el senki, hogy „ne zavarja” a képet és az élességet. Ilyen filmfelvétel természetesen néhány jelenet után elárulja, hogy milyen fel-fogású rendező és operatőr készítette. Leleményes és bátor operatőr maga találja ki, hogy az adott helyzetben melyik az a pont, amelyből a legérdekesebb beállítás mutatkozik és újszerű a kép. A felvevő-lencse kiválasztása, a gép mozgatása, a színészek ügyes csoportosítása és megvilágítása nem csak tanultság és gyakorlat, hanem tehetség, érzék és jó szem kérdése.

Mindez nem teszi lehetetlenné a gyakorlatban kialakult fontos beállítási és világítási szabályok megtartását. Ilyen szabály pl. az, hogy ha két színész beszélgetéséről külön felvétel készül, akkor azonos gyújtótávolságú lencsével és azonos távolságban kell a két felvételt elkészíteni, mert különben az egyik fej nagyobb lesz a másikinál. Világítási szabály pl., hogy a távoli felvételben (totálban) szereplő színész arcának megvilágítása nem változhat, ha közelebb ugrik a kép (térkép), sőt akkor sem, ha egészen közeli a felvétel. Kisebb eltéréseket megengednek a „művészies tálalás” miatt, de nagyobb világítási hatáskülönbségek erősen szembetűnnek. Pl. igen nagy hiba volna egy arcot a távoli felvételben jobbról megvilágítani, a közeli képen pedig balról jövő fénnel átalakítani. Az egész képsort kell helyesen világítani, nem csupán egyetlen felvételt

A filmjeleneteket ma mesterséges fénnel világítják meg. Még külső felvételekhez, napfényben is lámpákat

használnak az árnyékok feloldására. Régebben, az 1910-es években még csupán napfényfelvételek készültek. A műtermeket üvegből készítették és a díszleteket napfényes helyekre építették. Elképzelhető, mennyi idő veszett kárba felhős, esős időben. Ugyancsak meg kellett szüntetni a munkát késő délután, őszi és téli időben. Az akkori kisérzékenységgű filmrétegek — orthokrematikus anyagok — sok fényt kívántak és az akkori lámpatechnika még nem volt eléggé fejlett. Később bevezették az ívfénnyel dolgozó, kettős, négyes egységű jupiterlámpákat és a kisnyo-



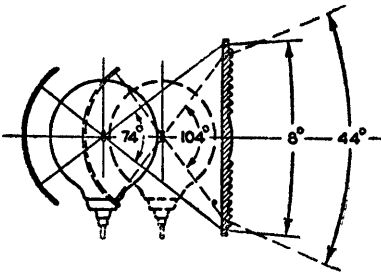
3. kép. Gyűjtőlencsés lámpa metszete.
(Journal S. M. P. E. nyomán.)

mású, hosszasan begyűjthető higanygőzlámpákat, ezekkel biztosították a folyamatos munkát. Ebből az időből maradt meg az a kiírthatatlan szokás, hogy jupiterlámpának neveznek felvételhez használt mindenféle lámpát. Jupiterlámpát ma már nem használnak, mert zajosak és kezelésük is körülményes.

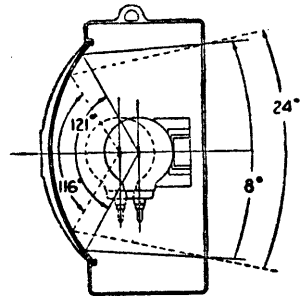
Mivel ma minden fényt — még a napfényt is — mesterségesen állítanak be a műtermekben, óriási méretekben fejlődtek a különféle módszerrel működő, különböző méretű, formájú és teljesítőképességű lámpák csoportjai. Ezek közül két nagy csoportot választhatunk ki, az ívlámpák és az izzólámpák csoportját. Az újabban tökéletesített nagynyomású — Cooper—Hewitt-féle — higanygőzlámpák és fluoreszkáló lámpák még nem terjedtek el

általánosan. Különösen a nagynyomású hűtött higanygőz-lámpák javításán dolgoznak lázasan (Bol-lámpák).

Amerikában a Mole—Richardson- és a Bardwell Mc Allister-féle lámpasorozat terjedt el, Európában pedig a Weinert- és az Efa-lámpákat használják a filmműtermekben (VI. tábla). Ezek óriási halmazát — tekintet nélkül arra, hogy ívfénnyel, vagy izzószállal működnek — három csoportra oszthatjuk: a gyűjtőlencsés, a bordáslencsés és a tükrös lámpákra. Csak utóbbiakat hívják fényszóróknak (3., 4. és 5. kép).



4. kép. Bordáslencsés lámpa.
(Journal S. M. P. E. nyomán.)



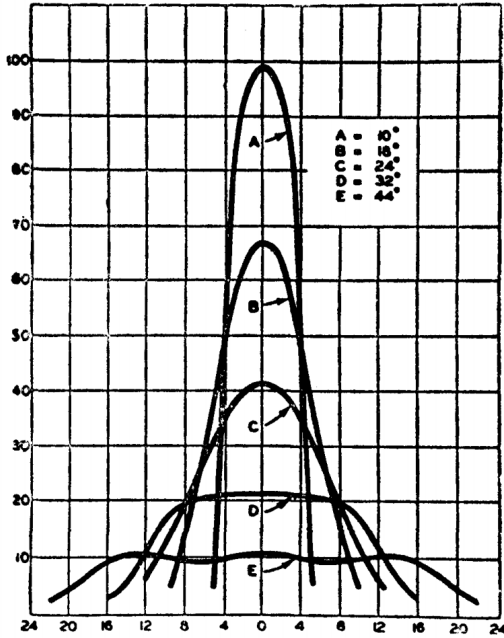
5. kép. Fényszóró metszete.
Szaggatottan jelölt helyzetben
szórt fényt ad. A hátsó
tükrös krómból vagy üvegből
készül, paraboloid alakú.

Mindháromféle lámpa kisebb és nagyobb szögben sugározhatja a fényt. Első esetben szűkítésről, másodikban szórásról beszélünk. Az ívfény vagy az izzószál helyének megváltoztatásával változik a megvilágítás és a fényerősség. (6. kép).

A legfontosabb ívlámpák ezek: MR (Mole-Richardson) 27 Scoop, MR 29 Broadside, MR 40 Duarc Broadside, MR 65 Arc Spot, MR 90 Arc Spot, MR 170 Arc Spot,

* A megvilágítás egysége a lux. 1 m² nagyságú felület megvilágítása, ha rá egyenletesen elosztva 1 lumen fényáram esik. Amerikai egysége, a gyertya-láb, 11-95 lux. A fényerősség egysége a gyertya (gy).

24-inch Sun Arc, 36-inch Sun Arc, Rotary Arc Spot. Az első három ikeríves, a többi forgószenes lámpa. Az etrcerpai ívlámpák közül a Weinert-féle Baby-Spot, a Pl 1102, a Goliath-Spot és a 60—300 amperes fényszórók a legfon-



6. kép. A bordáslencsés lámpa fényerősségének változása az izzó helyzetének megváltoztatásakor. Ha az izzó a gömbtükör középpontjaiban van, erősen gyűjtött a fénysugár — A — (:zúkitett fény). A lámpa helyzetének eltolásával szórt fényt kapunk — E — ez az eredetinek csak 10%-a.

tosabbak. A legnagyobb ívlámpa paraboloidtükre 1 méter átmérőjű. A lámpák belsejében körkörösén helyezik a fémhengereket a fényforrás elé.

Az izzólámpák (vagy mazda-lámpák) között is igen sokféle mintát találunk. Legelterjedtebbek a következők: MR 36 Studio Spot, MR 26 Studio Spot, MR 16 Cinelite, MR 45 Rifle, MR 220 Sun Spot, BM (Bardwell Mc Allister)

VII. TÁBLA

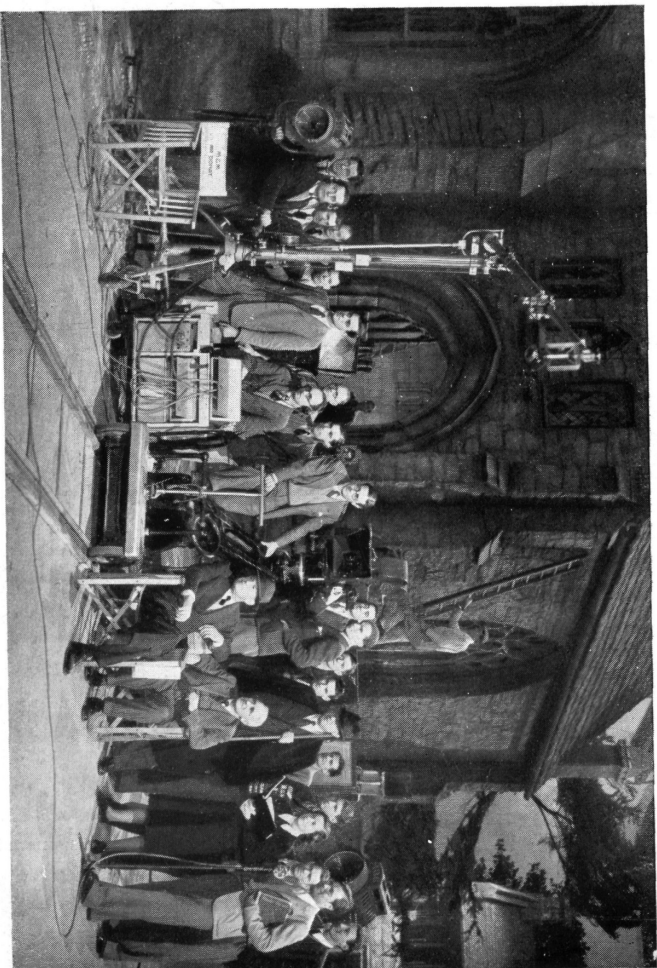


1—6: A megvilágítás kialakítása. SZÖRÉNYI ÉVA az Igen vagy nem?
filmben. EIBEN ISTVÁN megvilágítása.



Weston-féle megvilágításmérő. (Amer. Cinematographer nyomán.)

VIII. TÁBLA



Rendező, operatőr és a filmfelvétel-személyzet az Isten Vele Tamár Úr, Metro-filmben.
(Metro-felvétele, Denham.)

T5, MR 226, BM 24-inch Spot, MR 206 Baby Solarspot, BM Keg-Lite K, MR 208 Solarspot, MR 210 Junior, MR 214 Senior, égfény, Sun Spot, és a csoportlámpák (szofiták). 500 wattos égőktől 10.000 wattosig különféle nagyságú izzólámpákat használnak. A Weinert-izzólámpák közül a Baby-t, a 2, 3 és 5 kilowattos egyszerű és bordás-lencsés fényszórókat, a függeszthető csoportlámpák közül a nap-izzót, a négyszer 1000 wattosat, az 500—2000 wattos tükrös izzót és a nyolc-csoportos fényszórót, az oldallámpák közül pedig a négyes és nyolcas fényszórókat említjük.

A lámpák elé még szóró, fényirányító és fénycsökentő szerkezeteket is szerelnek. Ilyenek készülnek pl. nyersselyemből, vegyileg kezelt zselatinrétegekből. Feketére festett, fénytelen, könnyű falapokkal is lehet elhatárolni a lámpák fényét. Ezek hamis fények eltüntetésére, kettős árnyékok megszüntetésére valók. („Négerék, zászlók, sajtuvágók” stb.)

A díszlet és a színészek megvilágítása dönti el a kép sikerét, tehát igen nagy gondot fordítanak rá. A megvilágítást mindegyik operatőr a saját iskolája és tapasztalata szerint végzi. Láttuk, milyen sokféle lámpa áll a jól felszerelt műtermekben rendelkezésre. Nem véletlen, vagy ötletszerű a lámpák felépítése, hanem a gyakorlat követeli, hogy a kép felépítésének minden részlete kidolgozható legyen és stílusos, hatásos felvételek készülhessenek. Hogy mikor melyik lámpát és hány egységet használjanak, a kívánt jelenettől, a díszletek nagyságától, az operatőr véleményétől és attól az előírástól is függ, hogy a jelenet nappali, vagy éjszakai hatású.

A díszletek sorrendjében felvett képeket bizonyos céltudatossággal világítják meg. Kezdődhet az előlről adott frontfényekkel és végződhet az oldal- és hátfényekkel. Más meghatározás szerint az átlagos megvilágítás után következik a tulajdonképeni művészies munka, vagyis a

finom fények és lágy árnyékok kidolgozása. Bárhogyan alakul is a helyes megvilágítás, néhány közös tulajdonságot mindegyik jó felvételen találunk. Ilyen közös tulajdonság pl. az, hogy az árnyékok nem feketék, hanem bennük még rajzokat, domborodásokat találunk. Az arcok nem hófehér foltok, hanem a legkisebb részleteikben is megrajzoltak. Ebből következik, hogy az árnyékokat is meg kell világítani — feloldani —, mégpedig különféle erősségekkel és aszerint, hogy a fő fények milyen fényeséget keltenek. Egy másik közös tulajdonsága a jó képeknek, hogy az ablakok, tárgyak térszerűek, nem laposak, egyik elől, a másik hátul van. Ilyen hatást az oldal- és főleg a hátfényekkel érhetnek el.

Régebben csak szórt, erős fényeket használtak, földre helyezett lámpákkal a felvevőgép felől világítottak. 1915—1916-ban ÁBEL DÁVID amerikai operatőr először használta a keskenyszögű spot-lámpát, hogy ablakon át sugárzott fénykéve hatását valószerűvé tegye. Az amerikai legnagyobb műtermek hamar átvették az újrendszerű világítást. Ma GAUDIO operatőr egyszerűen elveti a szórt fényeket és csupán szűkített fényekkel dolgozik. A közeli arcbeállításhoz alkalmazott és a fej magasságában elhelyezett 1—2 lámpán kívül alacsony világítást nem használ és csakis felülről világít. Az árnyékok megvilágításával kezdi, aztán megadja a közép-, majd a csúcspfényeket. Az egyes árnyékfoltokat külön világítja meg, nem pedig általánosan ad az összes árnyékok számára megvilágítást. A kép hatását természetessé teszi, hogy az életből lesi el, nem pedig valami képzelt „szép” megvilágítást épít fel, tekintet nélkül arra, hogy hol van a látott lámpa a szobában, vagy melyik ablak világítja meg a szobát. A különbség csak akkor tűnik igazán szembe, ha két felvételt összehasonlítunk. Az egyikben világos szobát látunk, az asztalon mintha égne egy lámpa, a másikon pedig ég a lámpa és

minden bútor és arc attól a lámpától kapja a fényét. Ez nem szakkérdés, hanem felfogásbeli különbség, aminek az egész filmre nagy a hatása. A Gaudio-féle módszer az árnyékok pontos kivilágításán kívül még egy újítást vezet be. A lámpák sugárzásának erősségét változtatja a felvétel folyamán. Tegyük fel, hogy a színész kinéz az ablakon és arcának csak körvonala látható. Beszélget az asztalnál ülő társával. Amíg a színész hátat fordít a gépnek, elegendő és művészi a körvonalazó hatású fény és nem zavar, hogy az arcon más árnyék nincs. Amint azonban megfordul, hogy az asztal felé nézzen, szükséges látnunk az arcát, amihez viszont kevés az előbbi megvilágítás. A megfordulás pillanatában erősebb megvilágítást kell kapnia. A sugárzás erősségét a lámpára helyezett villamos ellenállással és a lámpa elé helyezett és mozgatott takarólapokkal szabályozni lehet.

Az általános fény arról biztosítja az operátort, hogy az árnyékok nem kevésbé világítottak — alulexponáltak. Az átlagos megvilágítás értéke csökkenő irányzatot mutat, mivel a fényképező lencsék egyre fényerősebbek lesznek, a negatív filmrétegek érzékenysége pedig egyre növekszik. 1937-ben 200—400 gyertyaláb megvilágítás volt szükséges a fekete-fehér filmhez, napjainkban azonban elég 75—150 gyertyaláb, vagyis 895—1790 lux. Az átlagos megvilágítás a természetben az égbolt szórt fényével, vagy a napnak a felhőkről visszavert fényével hasonlítható össze. A színesfilmhez nagyobb átlagmegvilágítás szükséges, mértéke az újabb adatok szerint 150—400 gyertyaláb, vagyis 1790—4800 lux. Az átlagos megvilágítást Amerikában kulcsvilágításnak nevezik, mert megadja a középértéket az alul- és túlvilágított negatív között. A legnagyobb megengedhető kilengést, vagyis a mély árnyék és a csúc fény közötti árnyalatokat az operátor könnyen megítéli. Az általános világitást egyszerűbb esetben ikerívlámpák-

kal, azonkívül csoportlámpákkal és szükség szerint elbújtatott kisebb egységekkel végzik. Nagy díszletekben, pl. báltermekben, nagy szállodák csarnokaiban, szabadtéri felvételt mutató — műteremben épített „külső” — díszletekben nem elegendők a szokásos kisebb lámpák, itt nagy teljesítőképességű egységeket kell használni.

Az átlagos fény után következik a mélységet érzékelhető erős fény és árnyék részletes kidolgozása. A köznapi életben a napsütés hatásához hasonlítható ez a munka. Az átlagos megvilágítás után olyan hatás ez, mintha a felhők mögül kibújna a nap és a szürke, szórt fényt megélenkítené. A csúcsvilágítás értéke 2—4-szer nagyobb az átlagos megvilágítás értékénél, bizonyos esetben az 1:8 arányt is eléri. A színesfilm csúcsvilágítása 11.950—14.300 lux.

A csúcsfény alkalmazása mutatja meg az operatőr képességeit (VII. tábla). A díszlet felett és a színészek mögött elhelyezett fényhatások — pl. glória, élfény — kiemelik a színészt a háttérből, a hajnak selymességet, a képnek ragyogást adnak. Egy díszlet helyes bevilágítása és a finommunka meglehetősen sokáig tart. A munka gyorsítására olyan sok lámpát helyeznek el a díszletet körülfutó hidakon, hogy bármilyen irányból minél többféle mintájú lámpa azonnal üzemkész legyen. Az áramelosztás megkönnyítése céljából könnyen mozgatható áramelosztó „kocsi”-kat alkalmaznak, amelyekben kapcsolók, biztosítékok és a vezetékek egyszerű bekapcsolására való foglalatok vannak. Ezekhez csak egy pár vezeték szükséges, a lámpákhoz pedig ezekről ágaznak le az egyes vezetékek.

A megvilágítást a legutóbbi évekig csak szemmel értékelték. Egyetlen segítőeszköz a fénypróba volt. Minden sikerült felvétel után fénypróbát készített az operatőr, vagyis egy pár méter filmet ugyanazzal a fényvel megvilágított, amellyel a sikerült felvételt készítette, hogy az előhívóintézetnek módjában legyen előhívási próbákat esz-

közölni, mielőtt a felvételt véglegesen az előhívógépbe küldené. A fénypróbák lehetővé tették, hogy a negatívak egyenletességét biztosítsák. Fontos ugyanis, hogy az egyes külön kezelt filmdarabok azonosak és minél kevesebb fényváltoztatással másolatra alkalmasak legyenek. A kiegyenlítést nem végezhetik mindig az operátor ízlése szerint, tehát helyesebb, ha a képeket azonos összetételű, képességű és hőmérsékletű előhívó-folyadékban hívják elő, és az operátor maga egyenlíti ki a különféle jelenetek fényösszetételét. Mivel azonban az egyéni munka nem gépszerű, és a szem is kifárad, mindinkább sürgetővé vált a megvilágítás mérése. Az előhívóintézet csak olyan esetben mutathat fel mérés nélkül is jó eredményt, ha elég idő áll rendelkezésére, hogy az egyenlőtlenégeket a negatív-film előhívási idejének változtatásával megszüntesse. Újabban ugyanazt az előhívási időt használják a filmkezelő-intézetek minden jelenet-darabkához egyformán és az operátor viseli a felelősséget a film megvilágításáért.

A fény sűrűségének, vagy a megvilágításnak mérése nagy feltűnést és vitát keltett az operátorok között és két táborra osztotta őket. Az egyik tábor nem fogadja el és céltalannak tartja a mérést, mert bízik a szemében és tapasztalataiban. A másik csoport szükségesnek tartja a fénymérést, mert komoly előnyöket és segítőeszközt lát a luxmérő használatában. A luxmérő segítségét nem szabad túlértékelni. A filmjelenetek megvilágításának mérése ugyanis nem olyan egyszerű feladat, hogy különös tanulmányozás nélkül megoldható volna. A színesfilm elterjedésével a fény megnövekedett a műtermekben és szükségnek mutatkozott az alapfényt — kulcsfényt — számokban is kifejezni. A színesfilmet megvilágító operátorok annyira hozzászoktak a fénymérő használatához, hogy a fekete-fehér filmre való visszatérésükkor folytatták a mérést és hasznát látják.

A fénymérés akkor volna igazán hasznos, ha kényelmes, kisméretű, gyorsan leolvasható eszköz állana rendelkezésre, amely nemcsak nagy felületekre, hanem kisebb darabokra — pl. 4°os szögre — is pontos értéket mutatna, figyelembe venné a használt film érzékenységét és útbaigazítást adna a megengedhető legnagyobb fénykilengésekre is. Egy ilyen fénymérő felhívna a figyelmet a legkisebb fény mennyiségre is, amely szükséges, hogy az árnyék ne feketén jelentkezzen a filmen, hanem bizonyos szükséges rajzot mutasson. A felvevőgép homályos üvege helyén alkalmazott fénymérés adná a valóságnak legjobban megfelelő értékeket. Sajnos, ilyen műszer ma még nincs. JANDERS „truecolor exposure meter”-e alkalmas ugyan pontos mérésre, de drága, igen nagy méretű, ezért a műtermekben nem használhatják. Zsebben hordható kényelmes műszerek viszont csak átlagos mérésre alkalmasak. Ilyenek igen nagy számban elterjedtek és átkapcsolhatók oly módon, hogy egyszer 5000 luxig, máskor 50.000 luxig mérhetünk velük. A mostani leginkább bevált amerikai megvilágításmérők a Weston-féle 617-es és 614-es a Master 715 számú, pánfilmhez alkalmas többskálás műszerek és a 603-as színes filmhez készült műszer (VII. tábla).

A General Electric gyártmányai is elterjedtek. Ezek a fényelemmel — szelénnel felszerelt — műszerek az általános megvilágítás mérésére alkalmasak. A műteremben a lámpák felé kell fordítani a műszert, nem pedig a visszavert fények — pl. a színész arca — felé. A leolvasás luxokban adja az eredményt, amely csakis a kulcsfényre kielégítő. Ha az operatőr eléri ezt az értéket, biztos lehet abban, hogy elég a megvilágítás. A többi fényt már saját ízlésének megfelelően adja meg.

A gyakorlatban 40 és 50 mm-es gyújtótávolságú lencséket használnak a leggyakrabban. Ezek látószöge 25°, illetőleg 30°, Erre a szögre szokták leszűkíteni egyes ope-

ratőrök a fényelemmel működő mérőműszerüket, ez azonban nem helyes, mert megváltoztatják vele a fényelem érzékenységét is. Elvi különbség van a műtermi és a szabadtéri fénymérés között. A tapasztalat szerint külső felvételkor helyesebb a visszavert fényt mérni.

A fény beállítása és mérése az operatőr legfontosabb és legelső feladata. Ezenkívül törődnie kell még a gép elhelyezésével, esetleges mozgásával is. A korszerű filmfényképezés mind sürgetőbben követeli a mozgó felvételeket, vagyis a felvevőgép helyzetének változtatását felvétel közben. Az állóképek fényképésze kiválaszt egy helyet, amelyről a legügyesebb beállítás adódik és egyetlen képet készít. Az operatőr azonban képsorozatot készít, munkája tehát hasonlít az ember szemlélődéséhez, megfigyeléséhez. Szemlélődés közben nemcsak szemünk dolgozik, hanem fejünkkel, testünkkel elfordulunk, néhány lépést teszünk, közben szintén elfordulunk, felnézünk stb. A felvevőgép is tesz ilyen mozdulatokat, ha többet akar látni a természetből vagy a díszletből, mint egyetlen szűk kivágást, körbenforog, közben esetleg még gyors függőleges mozgást is végez. Ilyen felvétel pl. az, amikor egy fejről hirtelen leszalad a kép egy másik személy cipőjére. A gyors elmozdulásnak határa van. Könnyen előfordulhat ugyanis, hogy a képek folyamatossága megszűnik, és a felvétel darabos lesz. Előremenés, vagy hátrahúzódás is igen gyakori. Ilyen felvételhez egy kis kocsira (dollira, XXXI. tábla) teszik a gépet és ugyanezen kocsin az operatőr is helyet foglal. A kocsira szerelt felvevőgép helyzete változtatható. A gép a földtől, 60 cm-től egészen 2^m40 méterig emelkedhet felvétel közben. A kocsi előírt pályán, rendszerint síneken mozgatják (VIII. tábla). Nagyobb emelkedéshez darut használnak (IX. és X. tábla).

A gép helyzetének változtatásával a lencse élességét állítani kell. Ezt a munkát felvétel közben a segédoperatőr

végzi, aki próbák közben minden fontosabb távolságot lemér és feljegyez, hogy a felvétel mindig éles legyen.

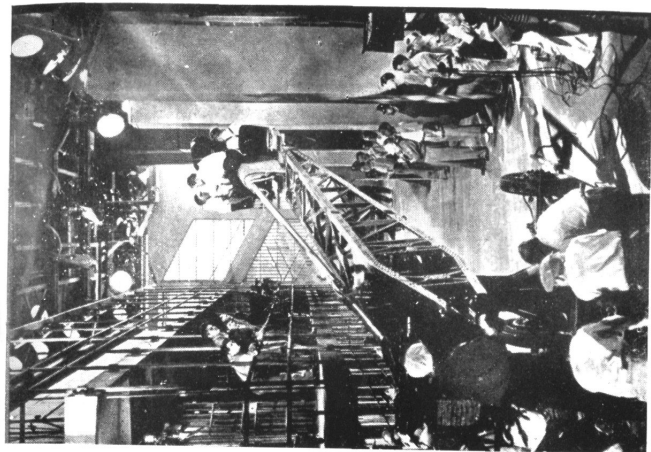
Ha a gép különleges mozgásokat végez, gyakran szerelnek rá lámpákat, hogy bármerre fordul, a lámpák is vele forduljanak.

Gyakran hallunk arról a panaszról, hogy a műtermekben a lámpák miatt nagy a hőség. Ez a panasz nem alaptalan, mert az izzólámpák igen nagy meleget sugároznak, az ívlámpák gőze pedig egészségtelen és különösen nyáron ernyeszti el a világosító munkásokat. A korszerű műtermekben mindenütt találunk óvintézkedéseket, levegő-frissítő-berendezéseket, amelyek zajtalanul nyomják be a hűvös levegőt a műterem felső részén lévő nyílásokon át és elszívják a padló szintjén a lecsapódott poros levegőt.

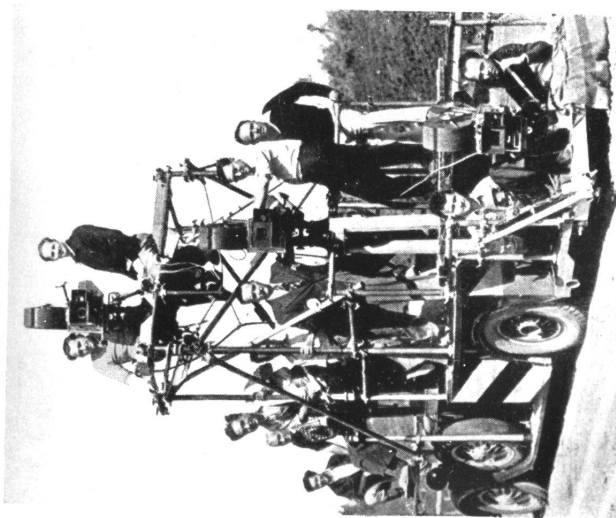
A képfelvevőgépek a finommechanika és tartósság terén versenyeznek egymással. Az új gépek szerkesztőinek főszempontjai a gépek súlyának csökkentése, a lencsék fényerősségének növelése és a filmet mozgató szerkezet csendesítése. Amerikában a Mitchell-féle felvevőgépet tartják a legsikerültebbnek, de igen nagy versenyt támasztanak a Bell & Howell-, a Fox-, az Akeley- és a De Vry-féle gyártmányok. Európában az angol Vinten, a francia Debie és a német Askania áll első helyen (XI. tábla).

Az amerikai gépeket külön „keresővel” szerelik fel, a Debie-féle igen elterjedt gépen azonban az operatőr a filmen át nézi a mozgó jelenetet felvétel közben. A fény beállításakor homályos üvegen át figyeli a képet. A felvevőgépekre két filmdobozt szerelnek. Egyikben a „nyers” filmtekercs van, a másik pedig a már megvilágított filmtekercset tartalmazza. A normálgépek dobozaiban 300 méter film fér el, kisebb gépek 120 métereseek, ilyen pl. az Askania Z. A kézi gépekhez 60 és 30 méteres tekercset használnak. A nagy gépek súlya 33—60 kg állvány

IX. TÁBLA.

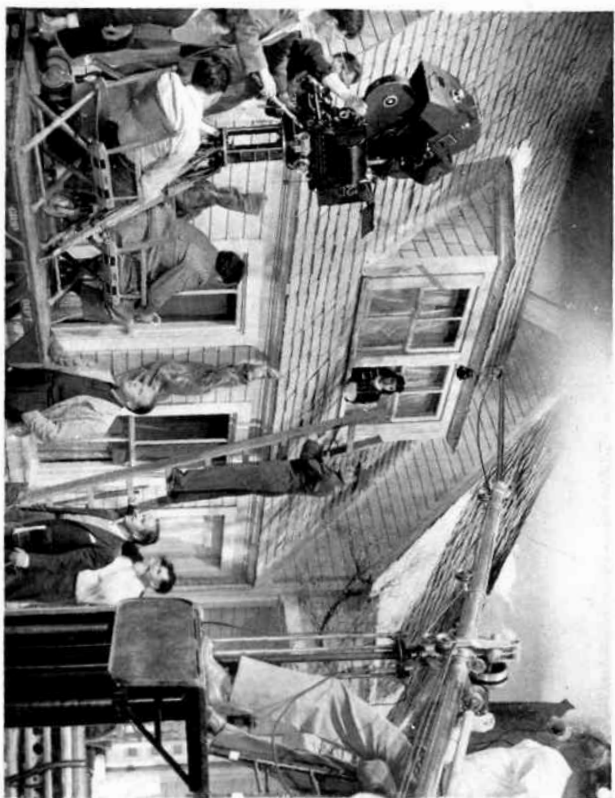


Daru a felvevőgéppel és három személlyel.
(Amer. Cinematographer nyomán.)



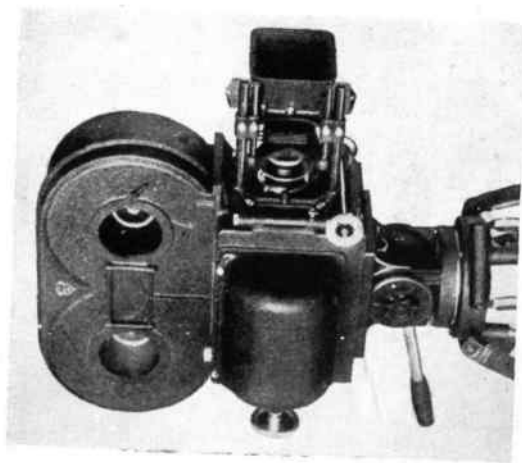
Három felvétel készült egyszerre. A jelenet változatos,
ha több nézőszögből veszik fel.

X. TABLA

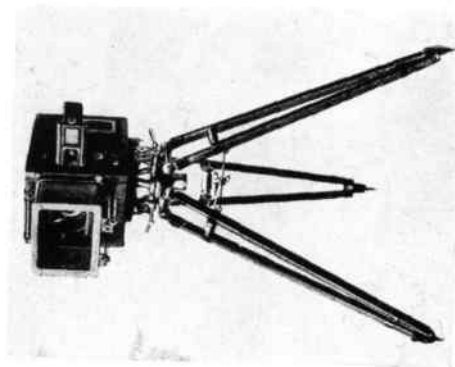


Kép- és hangfelvétel a Rhythn on the River filmhez. (Paramount-felvétel.)

XI. TÁBLA

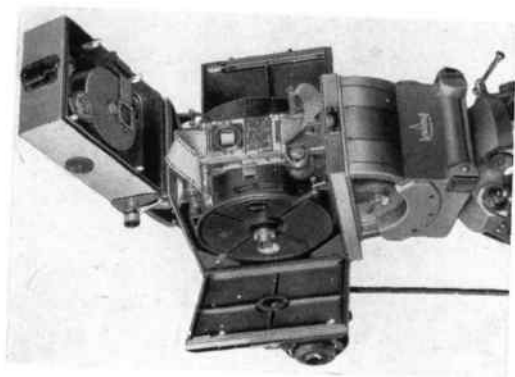


Mitchell.



Debris Super Parvo.

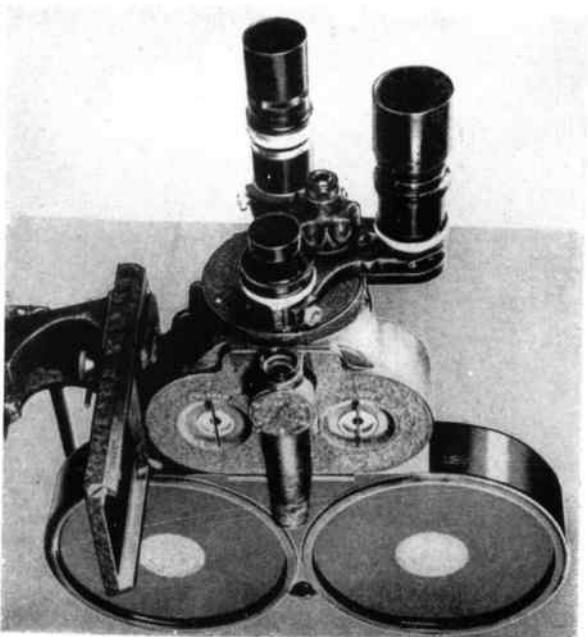
A világ legelterjedtebb filmfelvétel gépei.



Askania Z.



Arriflex kézi felvevőgép. ARNOLD és RICHTER
gyártmányú.



Bell & Howell-gyártmányú Eyemo kézi
felvevőgép.

nélkül. A filmet mozgató szerkezetet a gépre szerelt motor hajtja. A motor ugyanazon feszültségű és periódusú áramot kapja, mint a külön helyen felállított hangfelvevőgép motorja, hogy mindkét gép pontosan ugyanannyi filmet használjon fel és a hang ne tolódhassék el a képhez képest. A motor tengelyére szerelik a film mozgatására való szerkezetet, amely a filmet szakaszos mozgással húzza lefelé. Ez a szerkezet kettős karommal (villával) belekapaszkodik a film szélén végigvonuló minden negyedik — perforációs — nyílásba és mindig egy képpel *lehúzza* a filmet a felvevőgép „kapu”-jába, ahol megvilágításban részesül. Megvilágítás alatt a film nyugodtan áll a kapuban, mert kettős sínrel felszerelt nyomószerkezet nehezedik széleire. A húzószerkezet egyik legfontosabb része a gépnek, mert lehetővé teszi, hogy a kép nem rezeg felvétel közben.

A film igen kényes a hőmérséklet- és nedvesség-ingadozásokra. A zselatinréteg kevésbé tágul a melegben, annál inkább a nedves levegőben. Az alapréteg, a celluloid, ellenkezőképen viselkedik. A melegben tágul, de a nedvesség csak kevésbé hat rá, következésképpen a film domborodik egyik vagy másik irányban. A domború filmet könnyen megkarcolják a nem teljesen sima alkatrészek és a rájuk rakódó porszemecskék. Ezek előhívás után függőleges karcok formájában rontják a kép hatását. Éppen ezért a futófelületeket igen gondosan tisztítják és ellenőrzik.

A karmos pecek — villás továbbító — másodpercenként 24-szer húzza le a filmet, hogy a lencsén áthatolt fény mindig egy-egy kis képet megvilágítson. A lehúzás ideje alatt el kell takarni a lencsét, mert mozog a film és elmosódnék a rávetített kép. Az eltakarást szabályosan mozgó forgólap végzi, amelyet a lencse mögé szereznek, ennek nyílása akkor kerül a lencse mögé, amikor áll a film a kapuban. A takarólap nyílásának szöge 270° -ig tágítható, így rövidebb vagy hosszabb megvilágítást kap a film is. A takaró-

lap és a karmos pecek működésének szoros összefüggése következtében elérhető, hogy 1 mp alatt 24 álló kép kerül a filmszalagra. 1 méter filmszalagon 52% kép van. 1 mp alatt 456 mm film fut el a lencse előtt, 1 perc alatt pedig 27.36 m. Ez az előírt szabályos sebesség. Előfordulhat, hogy az esemény gyorsítása céljából csökkentik a képszámot, pl. mp-enként 16 képre, ilyenkor a rendes sebességű vetítéskor gyorsítva jelentkezik az esemény. Ha pedig több képet vesznek fel, pl. 28-at mp-enként, akkor lassított felvételtől beszélünk. Különleges felvevőgépekkel 1000, 2000, sőt több felvétel is készülhet mp-enként és valamely igen gyors lefolyású mozgás ilymódon jól megfigyelhető. (Erről bővebben a tudományos filmről szóló fejezetben.)

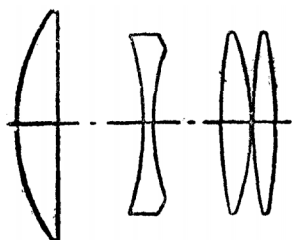
A gép elé napvédő szerkezetet — szaknyelven kompendiumot — helyeznek, hogy a nap és lámpák sugarai ne ériék a lencsét.

A kézi felvevőgépek közül a Bell & Howell-féle Eyemo nevű 30—60 és 120 méteres gépet említjük, mint a legnépszerűbb kézi felvevőt, 3 drb revolverlencsével. Európában újabban erősen terjed az Arnold és Richter-féle Arriflex nevű gép (XII. tábla).

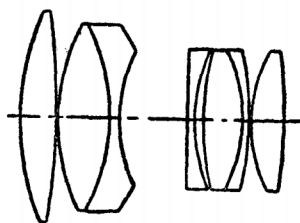
A 12 voltos motorral működő, tükörreflex-rendszerű gép filmmel együtt 4.3 kg (Arriflex). 60 és 120 méteres filmdobozt szerelhetnek rá. A három Astro-féle 1: 1.8 fényerősségű Pantachar nevű lencserendszer 30 mm, 50 mm és 75 mm gyújtótávolságú (7. kép). Más lencsék is használhatók hozzá, pl. a Hugó—Meyer-félék. A motor cserélhető, hogy műtermi használatra is alkalmas legyen. A tükörreflex elvén épült gép zárólapját — szektorát — úgy építették, hogy a lencsén átjutott fényt a „sötét” helyzetben a megfigyelő nyílásba veti, ilymódon az operatőr felvétel közben ugyanolyan körülmények között látja a képet, mint beállításkor. Repülőfelvételekre kiválóan alkalmas gép.

A felvevőgépek lencséitől függ a kép rajza. Filmfelvételre alkalmas lencsék Amerikában a Cooke-gyártmányok, az egész világon elterjedtek az Astro-lencsék. A lencsék fényerőssége viszonzszámmal fejezhető ki. Ez a szám ki mondja, hogy milyen az arány a lencse gyújtótávolsága és átmérője között. A korszerű lencsék a három főszínre kiegyenlítették és mentesek a régebbiek hibáitól. (Szférikus és kromatikus aberrációktól.)

Az Astro-Pantachar nevű lencsék közül az 1: 1.8 fényerősségű sorozat 25 mm-től 155 mm-es gyújtótáv-



7. kép. Astro-gyártmányú f: 1.8 és 2.3 fényerősségű Pantachar-lencserendszer.

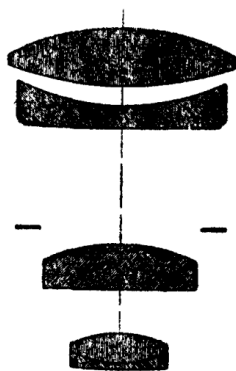


8. kép. Astro-főle Tachon f: 0.95 és 1.2 fényerősségű lencserendszer.

ságú, az 1:2.3 fényerősségű sorozat pedig 25—255 mm gyújtótávolságú. Ezek közül normálfilmfelvételi célokra a leghasználatosabbak a 25—50 mm-esek. A Tachar és Tacharett igen fényerős lenese. Az ipari életben, gyűlés-terekben, színházban, éjszakai felvételekhez használják, ahol igen kevés a fény. A Tachar 1: 1.5 fényerősségű, 35—75 mm-es gyújtótávolságú lencse. A Tacharett keskenyfilmhez való. Az Astrar 1:27 fényerősségű lencse, 25—150 mm-es gyújtótávolságú. A színes Tachar 1: 1.9 fényerősségű, 25, 40 és 50 mm-es gyújtótávolságú. A lencsésrácsos szmesfilmhez használják.

A legfényerősebb lencsék a Tachon nevűek és a Zeiss-lencsék. (8., 9. és 10. kép.) Olyan felvételek készíthetők

velük, amilyenek azelőtt lehetetlenek voltak, a kevés fény miatt. Például fej felvétel készülhet egy gyufa fényében. A legrosszabb téli időben is világos képek készülhetnek és nappal a szobában, valamint színházban, varietében, vagy közönséges lámpafényben lakószobában is filmfelvételt lehet készíteni velük. Egyetlen fényszórával sikerült Henie Sonjá-ról lassított felvételt készíteni. (128 képet másodpercenként.) 52 és 75 mm-es gyújtótávolsággal kerülnek forgalomba.

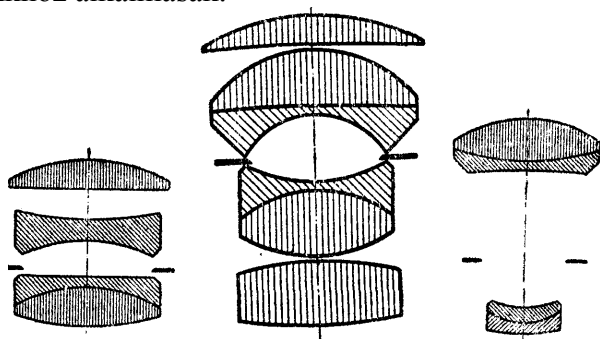


9. kép. Zeiss-gyártmányú R-Biotar f: 0.85 fényerősségű lencserendszer.

Az 52 mm-es 0.95-ös fényerősségű lencsék a következő filmfelvevőgéphez alkalmasak: Cinephon, Mitchell, Bell & Howell, de Vry-hez, a 75-ös lencse pedig az első három felsorolton kívül a Debrie Parvo L. nevű géphez is.

Szakkörökben sok szó esik a gumilencséről. Röviden a következőkben határozzuk meg a lényegét. Felvétel közben gyakran szükséges, hogy a gép mozgásával a lencserendszer gyújtótávolsága megváltozzék. Ha a gép nem mozdul el, akkor is szükséges ilyen változtatás, trükkfelvételekhez pedig sok érdekes újítást vezethetnek be. Az ilyen lencsével szemben nagy igényeket támasztanak. Igen fényerős legyen, élességét megtartsa a változtatás folyamán, fényerejét sem változtathatja és nem kívánhat újabb éles-

ségállítást. Ilyen lencse a transzfokátor, amely a szokásos lencse elé szerelendő, mint előtétlencse. A Bell & Howell-gyárnak is van gumilencséje, amelyet varo néven szállít. A gumilencse használatát külön meg kell tanulni, mert a gyújtótávolság növelése csökkenti az élességi határokat. Egyéb lencsék, képsokszorosítók, fordító prizmák, forgatható lencserendszerek, lapok, tükrök stb. sok érdekes trükkhöz alkalmasak.



10. kép. Zeiss-gyártmányú Tessar f: 2-7, 3-5, Biotar és Kinő Tele Tetsa lencserendszer.

A kvarclencsék ibolyántúli felvételekhez és bűnügyi különleges felvételekhez alkalmasak. A kvarc-Tachar 44 mm-es gyújtótávolságú, a kvarc-Anastigmat pedig 135 mm-es tárgylencse. Az első fényerőssége 1:2.5, a másodiké 1: 5.4.

Nagytávolságú felvételekhez — távoli állatok, hegyvidék, expedíciós képekhez — kitűnőek a távlencsék. (Nem teleobjektívek!) A 250 és 350 mm-es gyújtótávolságú lencserendszer 2.3 fényerős. Az 1:5 fényerejű lencserendszer 200—1000 mm-es gyújtótávolságú.

A filmréteg érzékenysége a pán és ultrarapid filmek erős előretörése miatt igen magasfokú, növelése állandó feladata a vezető gyáraknak. Igen jó és a mai átlagos kívánásoknak megfelel a 18°/10 din érzékenységu film, de

a $23^\circ/10$ din értékű anyag sem ritka. Újabban $35^\circ/10$ dinek filmekről is olvashatunk, de ezek még csak laboratóriumi állapotban vannak.

Bár minden tekintetben kifogástalan módszer nem áll rendelkezésre a film fényérzékenységének pontos megállapítására, a gyakorlatban a Scheiner-fokok helyett a din-fokot vezették be, mint érzékenységi egységet. A din-értékeket a gyakorlatban egy különleges feketedési skálával, az ú. n. din-ékkal való összehasonlítással kaphatjuk meg. A din-ék olyan feketeségsorozat — lépcső —, amelynek egyes mezői számozottak. Ezek a feketeségértékek egyre növekednek, szabályosan, mindig 0.1-del. $1/10$ din^o-nyi különbség az érzékenység 259-szeres növekedését jelenti, mert a fényerősség értékeit logaritmus értékekben adják meg, és 1.259-nek a logaritmus 0.1. A vizsgálandó filmre ugyancsak ilyen fényeket világítanak, meghatározott fény mennyiséggel — 40 luxal $1/20$ -ad mp-ig — és előhívják a filmet, hogy megállapíthassák, vajjon a din-ék hányas számú mezeje mutat a film „fátyol”-on egytizeddel erősebb sötétedést. Ez a szám adja az érzékenységet. Megközelítőleg annyi a Scheiner-fok, mint a számláló és nevező összege, tehát például egy $20^\circ/10$ din érzékenységű superpan film Scheiner-foka 30.

A korszerű negatívfilmek különféle érzékenységűek, a felvételek célja szerint. Például az Agfa ultrarapid $23^\circ/10$ din érzékenységű filmhez két rekeszfokkal kisebb lencsenyílás elég, mint az Agfa superpánhoz. A superpán elsősorban műtermi felvételhez, műfényhez való. Külső felvételre, erős napsütéshez, vagy háttérvetítéshez kisebb érzékenységű negatív is elég, például a $16^\circ/10$ din érzékenységű Agfa-finopán.

Érdekes a pánfilmek érzékenységének fokozatos növekedése. A Kodak-gyár a pánanyagot 1913-ban kezdte gyártani. Egészen 1928-ig alig használták, ezért nem is vál-

tozott ez a nyersanyag. 1928-ban az ívfény szerepét átvette az izzó fény és megkezdődött hatalmas elterjedése. A második minta érzékenyebb és lágyabb lett az elsőnél. 1931-ben terjedt el az ismert szuperszenzitív-pánkromatikus negatív vagy röviden SS pán. Ennek utóda az 1935-ben megjelent super-x, amelyet 3 évig használtak. Az egyre nagyobb érzékenységet követelő amerikai műtermekben 1938 óta már a még érzékenyebb plus-x-re tértek át, amely kétszer érzékenyebb elődjénél és kisebb szemcsézetű. A háttérvetítéshez és külső felvételekhez a legutóbbi idő-kig a background-x jelű negatívot használták, amely a super-x-hez képest 75% érzékenységgű. A legújabb super-xx négyszer érzékenyebb a super-x-nél, de sajátságánál fogva nem olyan kisszemcsés, mint a background-x, vagy a plus-x. A Super-xx-et kevés fényű híradófilmhez használják.

Amerikában még a Du Pont-gyártmányok is erősen elterjedtek.

Az újabb pánfilmek színérzékenysége is kiegyenlített, mint a régieké, A régebbi emulziók főleg kékérzékenységgűek voltak, a zöld színre bizonyos hiányosságot mutattak, a vörösben pedig nem voltak egyenlő érzékenységgűek a kékkel. A szuperszenzitív anyag erősen vörösérzékeny, a zöld is jól hat rá és kékérzékenysége nyomott, ha elődjével összehasonlítjuk. A vörösérzékenység növelése előnyösen hat az arcfestésre is, mert természetesebb színeket használhatnak.

A korszerű filmrétegek egyéb tulajdonságai a minél sűrűbb szemcsézet, nagy árnyékskála, gyors előhívhatóság a szemcsézet növekedése nélkül, a fátyol elkerülése, a film raktározhatósága és az öntés egyöntetű vastagsága.

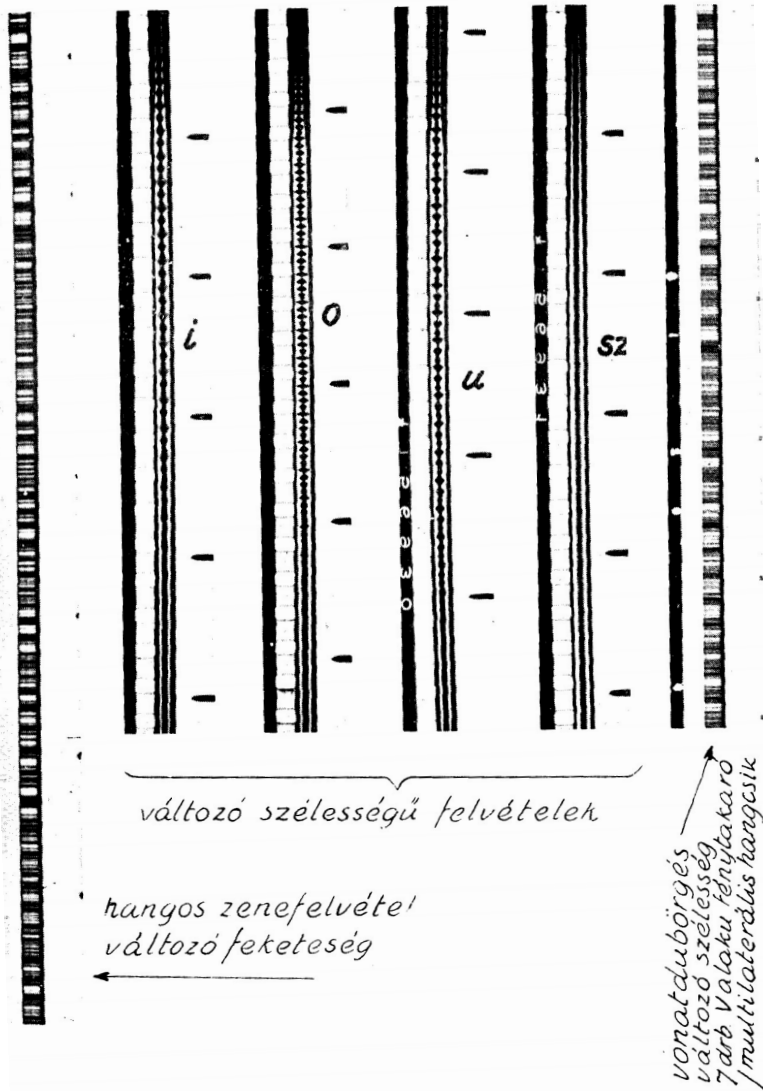
A kép felvételének javítására irányuló törekvések: a fényerősebb lencserendszerek, érzékenyebb filmek, könnyebb gépek és lámpák, erősebb fényforrások.

V. FEJEZET.

A hangfelvétel.

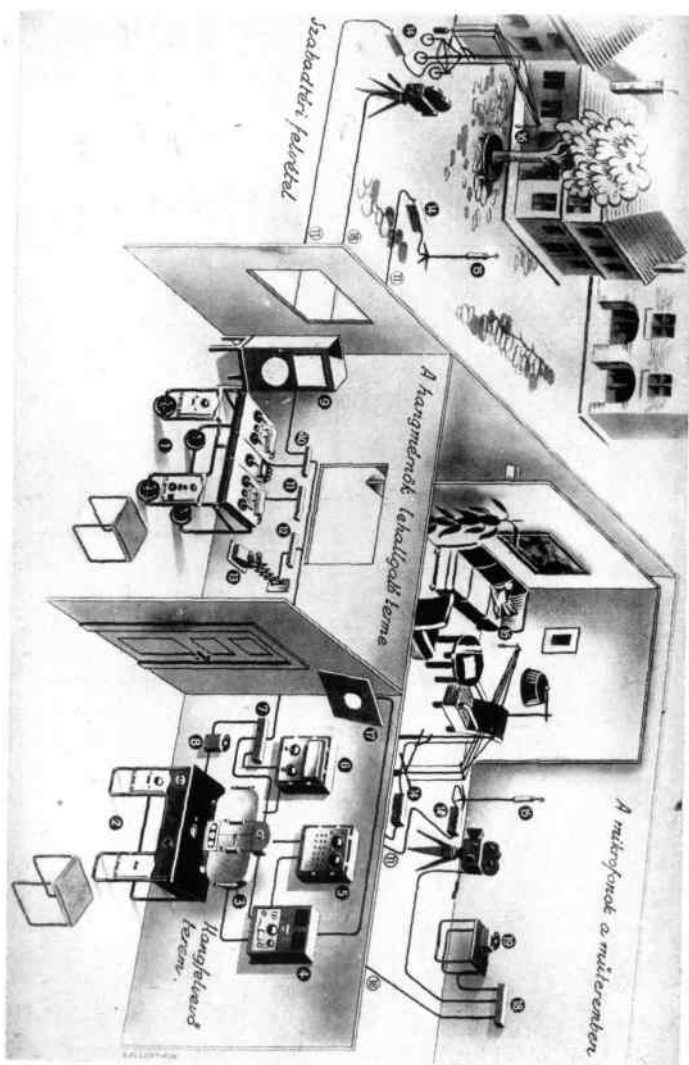
Akik emlékeznek még a némafilm virágkorára — az 1925—28-as évekre —, nagy lelkesedéssel beszélnek a Hindu Síremlékről, a Királyok Királyáról, Cabiriáról, Cezarináról, a Quo Vadisról, Ben Húrról, a Kölyökről, az Aranylázról stb. Itt-ott találkozunk még olyan véleménnyel is, hogy ezeknek a némafilmeknek a hatását, tömegjeleneiteit, lélekbemarkoló mélységét sohasem érheti el a hangosfilm géphangjával, recsegésével, idegen, hosszadalmas beszélgetéseivel és korlátozott lehetőségeivel.

Elméleti megállapítások helyett beszél maga az igazi hangosfilm, amelynek ma már nincs több korlátja, mint a némafilmnek. Akik összehasonlítják az előbb említett nagy némafilmeket a VIII. Henrikkel, Krisztina királynővel, Walewska grófnővel, Csintalan asszonyokkal, Robin Hooddal, Vörös Pimpernellel, Édes Anyafölddel, Alcazarral, Elfújta a Széllel, Pinokkióval, nem vitáznak többé a hangosfilm jövőjéről. Sem felirat, sem szimfonikus zenekari aláfestés nem pótolhatja a szívhez szóló hangot, sem szájmozgás, sem a hang elképzelése nem léphet a jó énekhang helyébe, sem fénykép, sem játék nem utánozhatja a levélzörejt, ruhasuhogást, tücsökcirpelést, mert ezek kiegészítik a látott képet, igazabbá teszik a történéseket. A rendezőnek természetesen gondoskodnia kell arról, hogy maradjon ki nem mondott hang is, és az írónak figyelembe



Hangcsíkok. A jobboldali hangcsík 14-es változó szélességű rendszerrel készült.
 (Klangfilm-Hunnia felvétel.)

XIV. TÁBLA



A hangfelvételi útja.

kell vennie, hogy nem szükséges minden szót kimondani. Bár igen jelentős szerepe van a hangnak a filmen, mégis határokat kell megjelölni számára. Kiemelkednie csak bizonyos esetekben szabad. A hangot valamely játékfilmen — éppen úgy, mint a mozgó fényképet — zongorakiséret-höz hasonlíthatjuk, amely aláfesti a hegedűművész játékát. Hasonlatunkban a hegedűs a film meséje, a kíséret pedig több tényező: részben a fénykép, részben a díszlet, a színészi alakítás, a rendezői ízlés és a hang. Ha a kíséret jó, a közönség tudomásul veszi — néha felfigyel rá — de mégis a történés érdeklí legjobban. Ha a zongorista félreüt — a kíséretben hiba van — azonnal magára vonja a figyelmet.

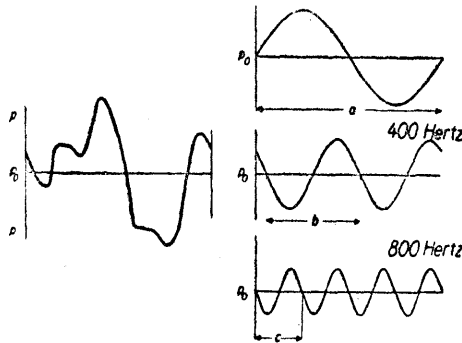
Megállapítható, hogy a hang nemzetivé tette a filmet. A némafilm nemzetközi volt. Olyan törekvések, amelyek ismét nemzetközivé igyekeztek tenni a filmet — kevés beszéd, másnyelvű szinkronizálás — nem jártak kellő sikerrel. Még a kettős változatú — nyelvű — film közös műteremben, saját színésszel való felvétele sem szokott sikerrel járni a meseválasztás korlátozottsága és a különböző felfogás miatt. Mindkét film idegen hatású. Az ellenkezője inkább beválik. Minél általánosabb, minél emberibb egy film története, annál inkább elfelejthető, hogy nyelve idegen.

A hangosfilm felvétele igen nagy körültekintést kíván és kettős feladata van. A mesterségbeli készségnek bizonyos rugalmassággal, diplomáciával és ízléssel kell együtt haladnia. Egy és ugyanazon hangos jelenetet többféleképpen lehet rögzíteni és gyakran elég valamely csekély változtatás, például a színész halkabb beszéde, egy hangszercsoport áthelyezése, vagy a mikrofon távolítása, hogy a hangot megfelelőbbé tegyünk a hozzátartozó képhez. A mesterségbeli készség pedig arról gondoskodik, hogy a hang rögzítése torzításmentes, élethű legyen, annak ellenére, hogy a hang mint levegőrezgés nem marad meg ere-

deti formájában, hanem előbb mechanikai rezgéssé, majd villamos feszültségingadozássá, fényrezgéssé alakul, átesik a fényképéhez hasonló előhívási és másolási folyamaton, míg azután a moziban a fénykép fényrezgéssé, villamossággá és ismét mechanikai változássá formálódik, is végül mint levegőrezgés jut a fülünkbe. Az átalakítási műveletek tömege igen nagy pontosságot kíván és számos hibaforrást fakaszt. Az átalakítások folyamán csak akkor maradhat meg a zene, a beszéd és a zaj eredeti tisztaságában, ha a rendszer torzításait kiküszöböljük és az eredeti hanggal minden tekintetben arányosan — hozzáadott idegen energiák nélkül — végezzük el az elkerülhetetlen hangátalakításokat. Növeli a feladat nehézségét, hogy a filmszalagon csupán 25 mm-nyi szélességű csík áll rendelkezésre, ezen kell rögzíteni a leghalkabb és a legerősebb hangot is.

A hangra jellemző a levegő rezgésének szaporasága, mert a rezgések száma határozza meg, hogy mélyebb vagy magasabb hangot hallunk. Az alprezgések többszöröse adja a hang színezetét, tehát azt a fontos tulajdonságát, hogy megkülönböztethető legyen egy azonos magasságú klarinét és hegedűhang, vagy a női és férfi ének. Ezek a többszörös rezgések az alaphanggal egyidőben lépnek fel és különféle erősségűek. Lehetséges, sőt gyakori, hogy a többszörös rezgés — szaknyelven felhang — erősebb, mint maga az alaphang és egyes hangokat éppen ez jellemez. A hangosság a levegőrezgés erősségével kapcsolatos. Minél nagyobb a levegő nyomáskülönbsége valamely helyen, annál hangosabb hangot hallunk. Minél több felhangja van valamely alaphangnak, annál színesebb a hang, annál kellemesebben hat. Egy stradivári hegedű hangjában 15 felhangot sikerült kimutatni, vagyis, ha az alaphang szól, annak rezgését 2-vel, 3-mal... 15-tel szorozva még ki lehetett mutatni rezgéseket.

Minden levegőrezgés hallható, ha legalább 15-öt, de legfeljebb 20.000-et ér el 1 mp alatt. Ez a két határ erősen változik egyénenként és a korral szűkül. 1 rezgést 1 mp alatt 1 hertz-nek hívnak és hz -vel jelölik. A legmélyebb hallható hang tehát 15 hz . Korszerű hangosfilmberendezés 50—8000 rezgést megfelelő hangerősséggel még átvisz. Ez a határ a fül számára általában kielégítő. Magasabb hangok átvitele a film szemcsézete és a film korlátozott sebes-



11. kép. A baloldali összetett rezgés a jobboldali három egyszerű rezgésre bontható.

sége miatt nehézségekbe ütközik, a mély hangok átvitele pedig a hangerősítők transzformátorainak anyagtulajdonságai miatt korlátozott. Kitűnő berendezésekkel sikerült mp-ként 15.000 rezgésű hangot is közvetíteni. Ilyen hangberendezés tökéletesen közvetíti a kulcszörejt, sziszegő hangokat, zenében a felhangokat.

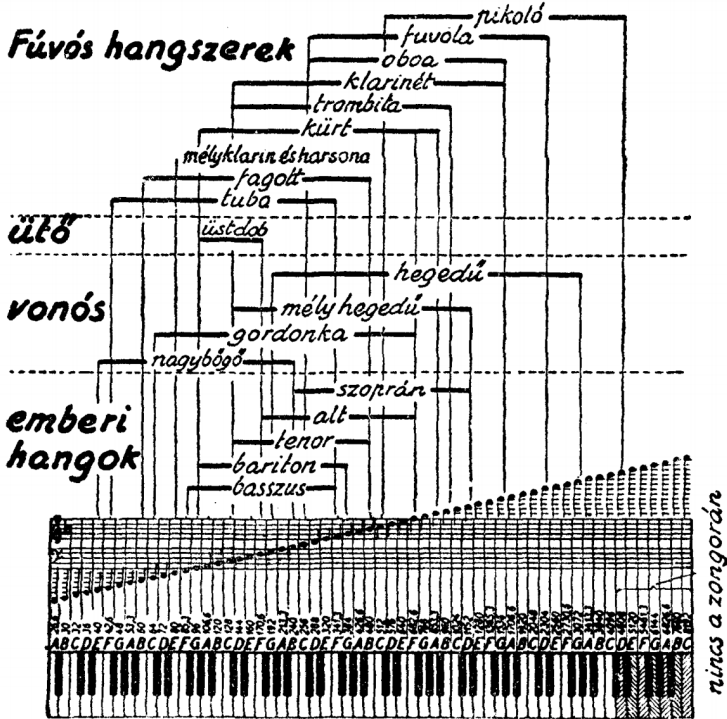
A hang a 16 C° hőmérsékletű levegőben kerekén 340 m sebességgel terjed másodpercenként. Vízben körülbelül négyszeres a sebessége. Ezer rezgésű hang egy rezgése 0.001 mp-ig tart. A filmen egy ilyen hullámhegy és hullámvölgy együttesen 0.456 mm, mert a film sebessége 456 mm mp-enként.

Egyszerű rezgés igen ritkán jelentkezik a természetben. Általában összetett rezgésekhez szoktunk hozzá. Az összetett rezgéseket fülünk egyszerű rezgésekké bontja szét. Minden összetett rezgés felbontható egyszerűekké. Pl a 11. kép baloldalán bemutatott rezgés 3 egyszerű hullámból összeállítható, 200, 400 és 800 rezgésűből. Az alaprezgés 200 Hz, a második és negyedik felhang pedig 400 és 800 Hz. A zenei hangszerek rezgései általában ennél is bonyolultabbak. A felhangok átvitele a zenei közvetítésben lényeges és felhangok nélkül nem lehet jó minőségű közvetítést elérni.

A hangot keltő rezgőtestek, pl. hangszerek nem töltik be az egész hangtartományt — vagyis a hallható hangokat —, hanem annak csak egy részét, amint a 12. kép mutatja. A fizikai értelemben használt és a lélektani értelemben vett hangerősség nem azonos. A hang intenzitása a fizikai hangra vonatkozik, az általa kiváltott hangéretet a hangosság. Fizikai fogalom a hang energiája, ezt erg-ben, vagy watt-ban adják meg.

A gyakorlatban bevált hossz-, súly- és időegységekhez hasonlóan a gyengeáramú technikában is bizonyos egységet kellett bevezetni az energiaátvitel számára. Szükség van az energia átalakítása folyamán a nyereség és veszteség kifejezésére, ennek egységül választották a decibelt. Gyakran szükséges, hogy két különböző hangerősség — vagy általában két energia — viszonyát kifejezzük. Pl. valamely hangszigetelőanyagból készült fal elnyelőképesége érdekel bennünket és e célból meg kell állapítanunk a fal *előtti* és *mögötti* hangenergia viszonyát. Ha ezeket a számokat egyszerűen elosztjuk egymással, túl nagy számokat kapunk, mert a hangerősségek viszonya 1 és 10^{10} között változhat. Egymilliószoros és ennél is nagyobb nyomáskülönbség és 10 oktávon felüli rezgéstartomány fel fogóképessége mutatja, hogy milyen kitűnő műszer a

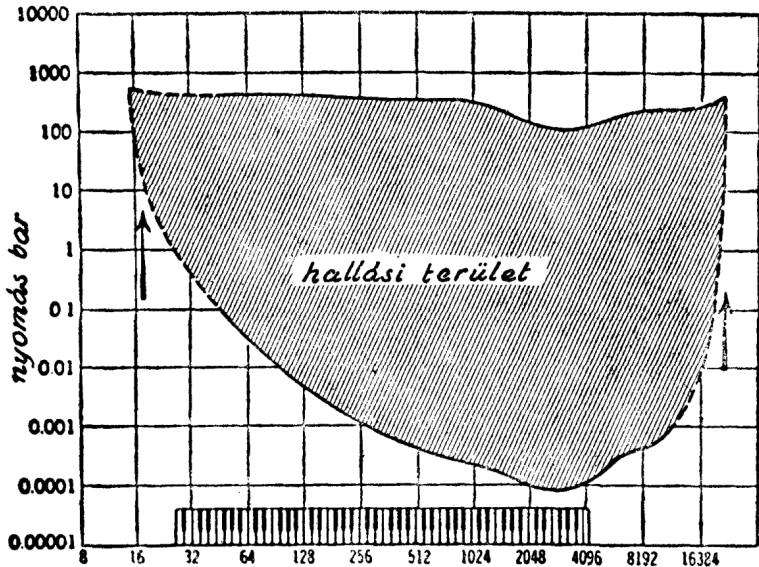
fülünk. Az elembe — pl. mikrofonba — vezetett energia és az általa nyert — tulajdonképpen veszített — teljesítő-képesség viszonya jellemző az elem átviteli képességére.



12. kép. Emberi hangok és hangszerek rezgési határai a hallható hangtartományban. A felhangok a jelzett határokon kívül esnek.

Az átvitel nemzetközi egysége a bel és ennek tizedrésze a decibel. A decibellel tehát számszerűen fejezzük ki a hangosságkülönbségeket, a nyert vagy veszített energiákat a gyengeáramú technikában. A hangerősség vagy hangosság a hang intenzitásának a logaritmusával nő. A decibel két olyan hangnak a hangosságkülönbsége, amelynek a

Nyomáskülönbsége 1.12:1 arányú. Egy decibel — jele db — az a hangosságkülönbség, amelyet a fül még meghall. Tíz db-nyi különbség két olyan nyomású hangnak felel meg, amely 3” 16:1 aránnyal fejezhető ki. Ez a hangosságkülönbség már tekintélyes, pl. egy átlagos hangos beszéd és egy suttogás különbsége.

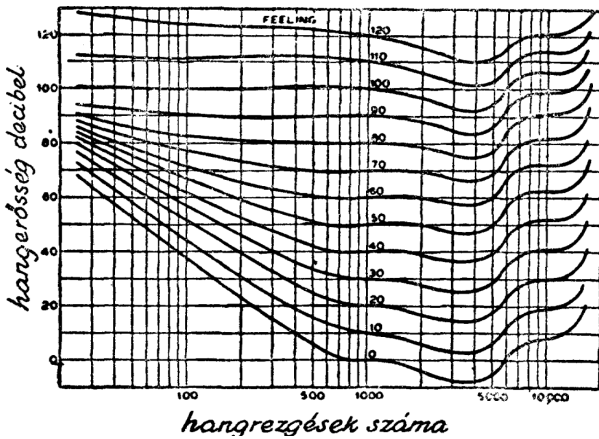


13. kép. A fül érzékenysége a különböző rezgésekre (alsó vonal) és a fájdalom határa (felső vonal).

Ha a hangosságkülönbséggel, mint viszonzszámmal nem elégszünk meg, akkor egy rögzített alap-hangossághoz kötjük a hangerősséget. Ez a szám a fon. Ha egy átlagos fül egy mp-enkénti 1000 rezgésű halk tiszta hangot még meghall, ezt a hangosságot 0 fon-nak nevezzük. Ha decibelben akarjuk a hangosságot kifejezni, a fülre ható nyomást bar-ra kell vonatkoztatni. $0 \text{ db} = 1 \text{ volt/bar}$. A hangnyomás kifejezésére való a bar, a négyzetcentiméterre

ható erőegység. A fül nem egyformán érzékeny a magas-, közép- és mélyhangokra, azért 1000 rezgésre adják meg a decibel és fon értékeket. A fül érzékenységét a különböző rezgésekre a 13. kép mutatja.

A mély és magas hangoknak nagyobb nyomásúaknak kell lenniök, mint a közepes magasságúaknak, hogy meg-



14. kép. Különböző rezgésszámú egyformán hangos hangok, 10 decibelenként emelkedő hangossággal. Ezzel a képpel magyarázható, hogy hangosabb zenei közvetítéskor ugyanaz a felvétel mélyebb csengésű.

hallhassuk azokat. A felső vonal a fájdalomhatár, vagyis, ha a hang nyomása annyira megnő, hogy a felső vonalat eléri, a fül már nem erős hangot, hanem fájdalmat érez. Tíz decibelenként emelve az alsó határvonalat (ezt hallóküszöbnek hívják), a 14. képen látható vonalakat kapjuk. Ezekkel a vonalakkal magyarázható a hang minőségének változása a mozgóképszínházban, ha változtatják a hangenergiát. Látjuk ugyanis, hogy ha nagyobb az ener-

gia, pl. 60 db, a mély hangok felé kevésbé csökken a fül érzékenysége, tehát nagyobb energiával leadott hang mélyebbnek hat, mint a halkán közvetített hang.

Az alábbi táblázat egy fonskálát mutat ismert zajokról, az alsó hallási határtól a fájdalomhatárig.

fon	arányos hangintenzitás	zaj
0	1	alsó halláshatár (hallóküszöb)
10	10	falevél zizegése gyenge szélben
20	10^2 — 100	csendes kert
30	10^3 — 10000	suttogás
40	10^4	scekély lakás-zaj, rendes beszélgetés, rendes hangszóróhang
50	10^5	autó, motorzaj az utcán. vendéglő. üzletzaj
60	10^6	hangos hangszórózene
70	10^7	gépterem, hangos vendéglő, forgalmas utca
80	10^8	nagyon erős hangszórózene, erős utcai forgalom, földalatti vasút
90	10^9	hangos autóduda
100	10^{10}	szegecselés, leghangosabb autózaj, kb. 7 méterről
110	10^{11}	kovácsműhely, légkalapács
120	10^{12}	repülőgépzaj 5 méterről
130	10^{13}	erős fájdalomérzés

A beszéd érthetősége alapvető fontosságú a hang közvetítésében. A hangosfilmen elhangzott minden szó fontos. A film még nagyobb kívánságokat teljesít, mint a színház a beszéd érthetőségének szempontjából és olyan beszélgetés érthetőségét is megköveteli, amely az életben nem hallható. Pl. 10 méterre beszél valaki aránylag halkán. A filmen érteni kell a szöveget, a valóságban nem értjük. Ha egy zajos helyen, pl. labdarúgómérkőzésen nem értjük egymás szavát, természetesnek tartjuk, ha azonban ugyanezt a képet mutatja a film, értenünk kell a beszélgetést és a tömeg zaját mesterségesen csökkentenünk kell, hogy teljesíthessük a beszéd érthetőségére vonatkozó szabályt.

Minden hangzónak — magán- vagy mássalhangzónak — meghatározott helye van a hangtartományban. A magánhangzók alaprezgéseit formánsoknak hívják. A szájüreg a nyelv a helye változtatásával különbözőképpen alakítja, emiatt a gégen átjutott levegő különféle rezgésű lesz. Pl. ha az á-t akarjuk hallani, szükséges, hogy a szájüreg 1000 rezgésre legyen alkalmas és egy kevésbé a 3000-re is, mint hozzátartozó felhangra. Aránylag kis rezgésváltoztatással az á hangszó jellegzetessége megváltozik — pl. 750 és 1050 Hz között —, és ez a változtatás egyéniséget ad a beszédnek. Nagyobb változtatás már más hangzóhoz vezet. Ha ó-t akarunk hallani, szükséges, hogy 380—480 legyen a levegő rezgése. Az é és i hangokhoz nem az alapformáns, hanem a második formáns szükséges. Ha az ó alaphanghoz a 2300—2500 rezgésű hangot hozzáadjuk és ez erősebb az alaphangnál, az ó-ból é lesz. Hasonlóképpen, ha az u alapformánsához — 300—350 rezgés — egy erősebb rezgést adunk, 3100—3300 között, i-t hallunk. Fordítva is érvényes ez a szabály, vagyis, ha az é-ből elvonjuk a nagy rezgésszámokat — ezt könnyen megtehetjük, ha egy villamos hangerősítő tulajdonságát így határozzuk meg —, ó hangot hallunk az é helyett. Ebből következik, hogy a magas hangokat élethűen, torzítás nélkül át kell vinnie az egész hangrendszernek, hogy természetes maradjon a mozgóképszínházban hallott beszéd. A magánhangzók 20—3500 rezgés között fekszenek. Ezeknél még kényesebb a mássalhangzók helyes átvitele, mert a mássalhangzók rövidebb ideig tartanak, kényesebb és bonyolultabb a rezgésgörbéjük, mint a magánhangzóké. Különösen kényes az sz hangzó. Ha az sz hiányzik a beszédből, pösze a közvetítés, ha pedig túlzottan erős, akkor sziszeg. Ha valamely rendszer — mikrofon, erősítő, hangszóró — nem képes mp-enként legalább 8300 rezgést átvinni, nem hall-

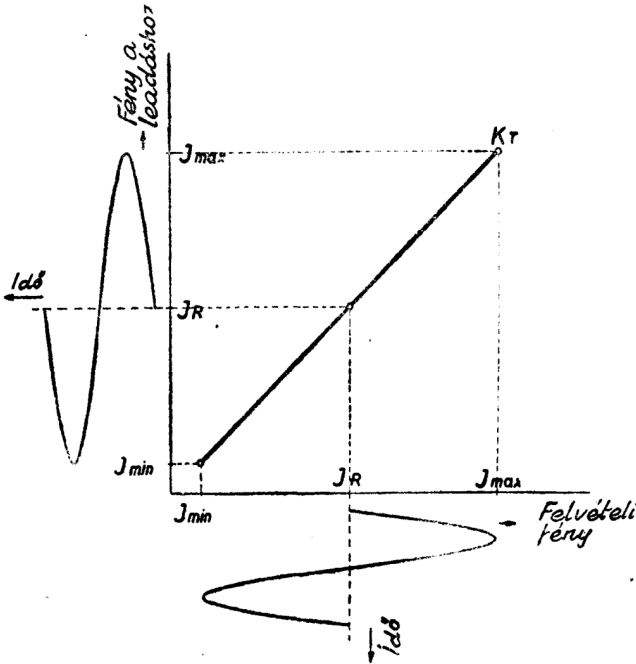
hatunk lágy sz hangzót. Pl. a városi telefonban nem hallunk sz-et.

A beszédközvetítés magja a magánhangzók. Kényesebb a mássalhangzók átvitele, ezekhez széles skálájú közvetítőberendezés kell (Wide range). A hang fényképéből (XIII. tábla) legfeljebb azt állapíthatjuk meg, hogy beszéd, zaj vagy zene van-e azon, de ha ezek együttese szerepel rajta, vagy bonyolultabb szerkezetű a hullámelosztás, nem ítéelhetjük meg szemmel, hogy mit tartalmaz a felvétel. Ugyanaz a betű igen sokféle hosszúságban, erősséggel jelentkezik, aszerint, hogy milyen más hangzóval kapcsolt és hol van a hangsúly. A szöveg sem olvasható úgy, mint a könyvben, mert a közők nem a szavak közé esnek, hanem pl. kettős t elé stb. A szöveg azért sem olvasható, mert fényképe egyénekenként változik.

A rajzolt zenére és rajzolt beszédre megjegyezhetjük, hogy legfeljebb kísérleti jelentősége van, a gyakorlatban nincs fontossága.

A hangközvetítés torzításai igen sokfélék lehetnek. Mindegyiket besorozhatjuk két fontos csoportba, az arányos és nem arányos torzítások közé. Arányosnak (lineárisnak) mondunk valamely torzítást, ha a felvétel és a leadás erőssége között különbség van. Ilyenkor megváltozik a hangkeverék, mert a hangosabb közvetítés mélyebb, mint a halkabb közvetítés. Akkor is arányos a torzítás, ha a leadásban szerepel ugyan minden rezgés, ahogyan a felvételen jelen volt, azonban az egyik rezgés erősebb, a másik pedig gyengébb az eredeténél. Pl. a nagybögő hangosabb vetítésben, mint az eredetiben. Ilyen arányos torzítás többé-kevésbé minden közvetítésben szerepel és bizonyos határig elfogadható. Nem elfogadható azonban — vagy csak kis határig, pl. 5%-ig — a nem arányos torzítás, ha a leadásban olyan rezgések is szerepelnek, amelyek az eredetiben nem voltak jelen. Pl. az erősítő olyan

rezgéseket ad a felvételhez, amelyek meghamisítják, eltorzítják az eredetieket. Az ilyen torzítást százalékosan határozzák meg és zörgési tényezőnek (klirrfaktor) hívják. A zörgési tényező növelésével erősen romlik a közvetítés minősége (15. és 16. kép).

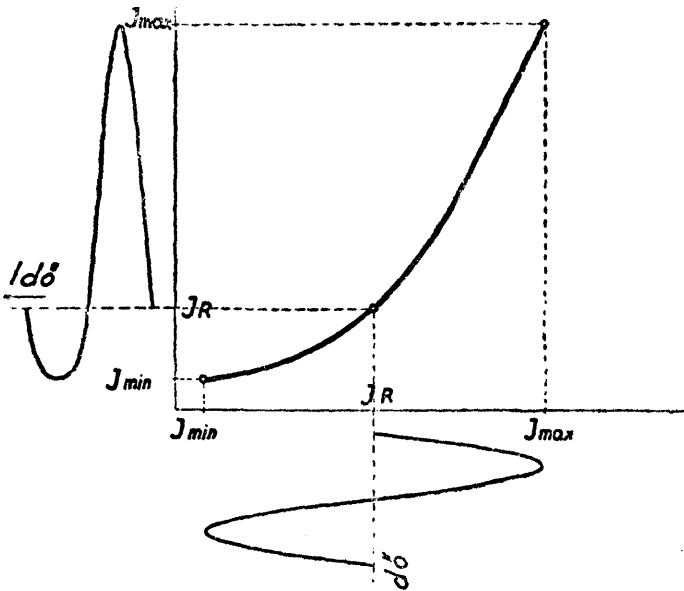


15. kép. Torzításmentes hangátvitel. A hanghullám eredeti alakjában jut át a berendezésen.

Nem arányos torzítás felléphet a hangosfilmen hibás előhívás vagy másolás miatt is. Ez a jelenség mint egyenirányító hatás ismeretes és a felvételben mint tompa ütés jelentkezik akkor, amikor megszólal egy hang, vagy halk és hangos beszéd egymásra következik.

A hang felvétele. Mint említettük, a hang átalakítása igen sokféle műveletet kíván. A hang a mikrofonban (XIV.

tábla, 15. és 16.) átalakul mechanikai rezgéssé, majd mint villamos feszültségváltozás hagyja el a mikrofont (11, vezetékek) és a lehallgatóba kerül, ahol a szükséges erősítést és javítást megkapja (1, keverő-asztal). A lehallgatóból végleges erősítés után (6) a (2) felvevőgépbe jut és annak



16. kép. Torzított hangköz vetítés. A hanghullám közvetítéskor megváltoztatja alakját.

hangfényképező-szerkezetében (3) mint fényrezgés megvilágítja a film egy részét, a hangcsíkot. Mint látható, a hangfelvétel külön filmre készül, külön teremben, de ugyanakkor, mikor a képfelvétel (a 18-as vezetékekhez kötött képfelvevőgépek). A kép és a hangnegatív összetartozik és egyesítendő. Az egyesítést a filmkidolgozó-intézetben másológépen egy harmadik filmre — a pozitívra — vég-

zik, amely a moziban vetíthető. Jó minőségű felvételekhez szükséges a kép és hang különválasztása, gyengébb minőségű híradófilmen nem minden esetben választják külön a hangot, hanem azt is a képnegatívra fényképezik. A képfelvétel szakaszos mozgást végez, a hangnegatív azonban egyenletes sebességgel halad (XV. tábla). A kép és hangfelvevő-gépek együttjárását — szinkronitását — azonos fordulató szinkronmotorok végzik, amelyek 3 fázisú, rendszerint 50, vagy Amerikában 60 periódusú árammal működnek.

Mivel a hangosfilm egyenletes járását nagytömegű lendítőkerékkel biztosítja, ennek pedig bizonyos időre van szüksége, míg a megfelelő egyenletességet megkapja, a hangfelvevőgépet előbb indítják el, mint a képfelvevőgépet. A megindítás előtt mind a kép, mind pedig a hang ugyanazt a számot kapja, hogy előhívás után megtalálhassák, melyik hangfelvétel tartozik a képhez. Amikor mindkét gép elindult és elérte az üzemi fordulatszámot, egy összecsapható kettős lécezt, a „csapót” összeütik a képfelvevőgép előtt. Ennek célja, hogy jelt kapjon a képfelvétel és ugyanakkor a csapó jellegzetes hangját lefényképezze a hangosgép is. A két jel a másoláshoz szükséges és biztosítja, hogy a hangot a szükséges helyre másolják, s eltolódást ne okozzanak a megfelelő kép és hang között.

A hang fényképezése. A hangosfilm kezdő korában (1925 körül) még gramofonlemezre vették fel a hangot, azonban ennek igen sok hibája volt. A mágneses acélszalagra való felvétel is igyekezett tért hódítani, de mivel nem ért el jó minőséget, inkább csak alkalmi felvételeket készítenek vele. (Pl. önműködő időjelző-szerkezetek.)

Ezidőszereint legjobban elterjedt módszer a hang fényképezése. A hangnak filmre való felvétele kétféle módon lehetséges. Az egyik hangcsík változó feketedést mutat (XIII. tábla baloldala). A hangcsík szélessége nem változik,

a hangfelvétel lépcsőszerű. Minél sűrűbbek a lépcsők, annál magasabb valamely hang. Minél nagyobb ellentétek vannak a lépcsők árnyékolásában, annál hangosabb a felvétel. A másik felvétel azonos feketedést mutat és a hang képét a levegő sűrűsödésének vonala szerint rajzolja a filmre. Az ilyen módon készített hangfelvételt változó szélességűnek hívják (XIII. tábla középső része).

Villamos energiává való átalakítás szempontjából közzömbös, hogy melyik módszert választják, mert a hangleadáshoz szükséges másodpercenkénti fény mennyiség-ingadozást mindkét módszer biztosítja. A változó feketeségű felvétel kényesebb előhívási folyamatot és nagyobb erősítést kíván a leadáskor, de kevésbé kényes a karcokra, mint a változó szélességű hangcsík. 50%-os hangerő esetében több torzítást okoz, mint a változó szélességű felvétel, kis értékek esetében azonban mindkettő kb. azonos — 5 decibel értékű — torzítást mutat. A változó szélességű hang érzékeny a hullámtorzításokra és különösen a magas hangok esetében — 6—7000 rezgésen felül — nő meg az egyenirányító-torzítás. Megfelelő másolással ez a torzítás csökkenthető. A változó szélességű felvétel kis nyomások esetében előnyösebb, mert nagyobb feszültséget ad, mint a lépcsős csík. Alapzaj tekintetében a változó feketeségű felvétel előnyösebb és nem éri el a másik csík érzékenységet a karcok, olajlerakodás, porszemcsék iránt. A film szemcsézete miatt a vetítésben jelentkező suhogás azonban előnyösebb a változó szélességű filmen, mert ez feketébb, mint a lépcsős felvétel. Az elsőhetes bemutatószínházak részére, valamint a később említendő „átírás” számára előnyösebb a változó szélességű felvétel. A felvétel gyakorlati kivitele szempontjából utóbbi módszerre előnyös még az is, hogy megfigyelhető a felvétel alatt a fényképezés és a hullámok kilengése.

Ez az összehasonlítás az egyszerű hangcsíkokra vonatkozik. Újabban kettős hangcsíkokat fényképeznek (35. kép), ezek olyan kiváló minőségűek, hogy minőség tekintetében azonosnak mondhatjuk mindkét felvételi módot, különösen mióta az ellenütemes hangfényképezést bevezették.

Jó hangfelvétel csak olyan teremben készíthető, amelynek hangtani viszonyai megfelelők, a hangvisszaverődés a falakról egyenletes — vagyis a mély hangok és magasak elnyelődése egyenletes — és a csengési idő nem túl rövid és nem túl hosszú. Ilyen teremben a hang cseng. Filmfelvételeket háromféle térben végezhetnek: szabadban, műtermekben és különleges célú termekben, pl. zene-termekben.

A szabadban nincs utózungés, mert általában nincs visszaverő felület. Nincs mód arra, hogy változtassák a hang csengését, ezért csak arra ügyelnek, hogy a mikrofon a legmegfelelőbb helyre kerüljön.

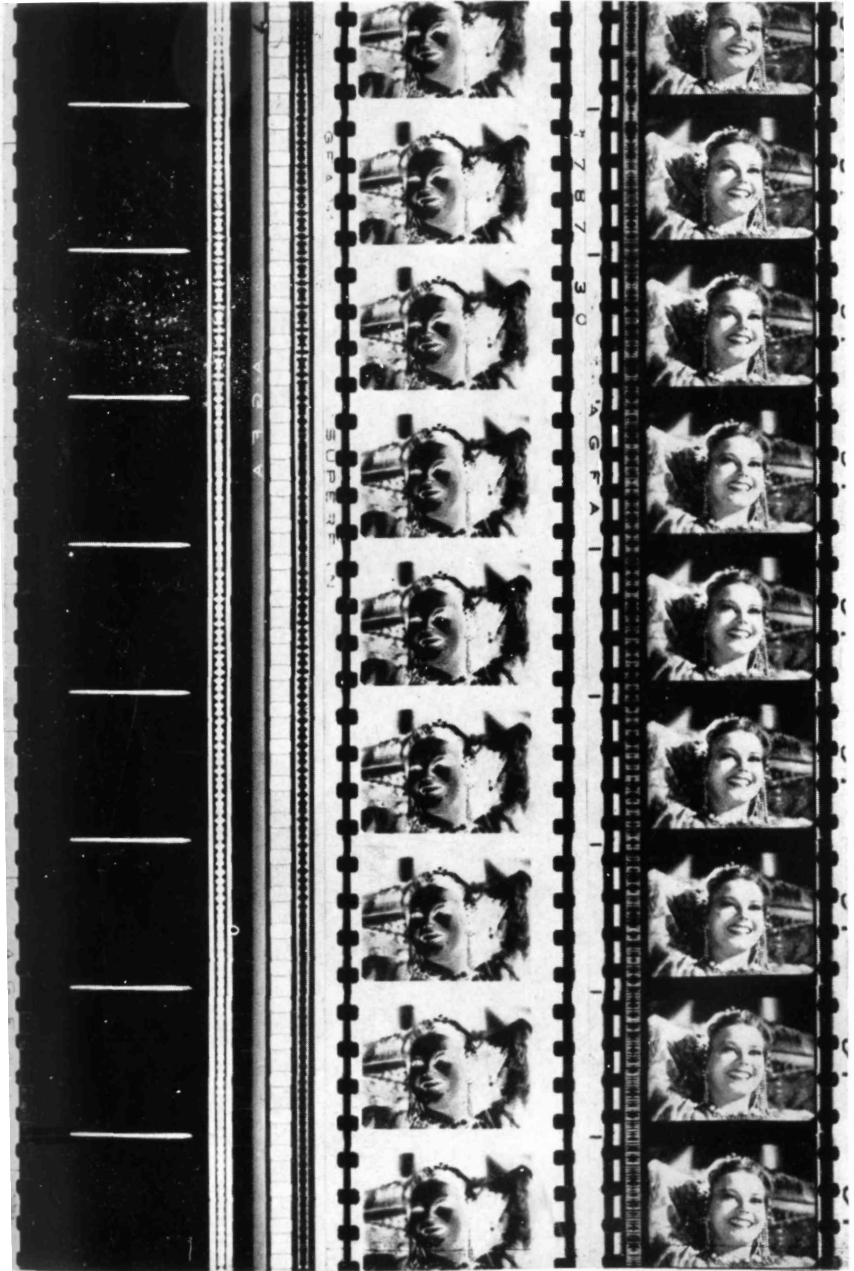
A műtermi díszletekben való beszéd-, ének- vagy zene-felvétel azonban egyike a legnehezebb hangtani feladatoknak. A műterem méretei, csengése, a díszletek falának anyaga, a díszletek alakja, a falak mennyisége és elhelyezése, mind-mind változó tényező, s befolyásolja a hangfelvételt, különösen annak egyöntetűségét. Egyik díszlet nagy területen épül és kevésbé megosztottak a falai, azaz nagy visszaverő felületekből áll, a másik kicsiny és gazdag díszítésű. Ugyanannak a színésznek különböző a hangja a két díszletben. Az egyikben nagyobb a csengése, a másikban kisebb. A mikrofon elhelyezése újabb változatot jelent a hang utáncsengésére. A rendelkezésre álló helyek közül legalkalmasabb a kép felső határa fölé helyezni a mikrofont, bár sokszor a színészre eső árnyék miatt nehézségek támadnak. Bolthajtás, benyílókat miatt hordószerű a hang, ezen csak a villamos szabályozással segíthetünk. Ha nagyméretű

filmműteremben csak egyetlen kisebb díszlet áll — annak is csak 2 vagy 3 fala van —, a hangfelvétel túlságosan zeng és nem felel meg a látott képnek. Még nehezebb a helyzet, ha a műteremben szabad területet utánzó díszlet áll, pl. erdőrészlet (IV. tábla). Ilyen esetben a falakat hangelnyelő anyagokkal kell borítani, de nem bársonnyal, vagy nemez-zel, mert ezek a magas hangokat sokkal erősebben elnyelik, mint a mélyeket, ilyen teremben mély lesz a hangfelvétel. Jó falborító anyag egyenletesen nyeli el — inkább veri vissza — a mély, közép és magas hangokat. (Celotex, heraklit, rekord-lemez stb.)

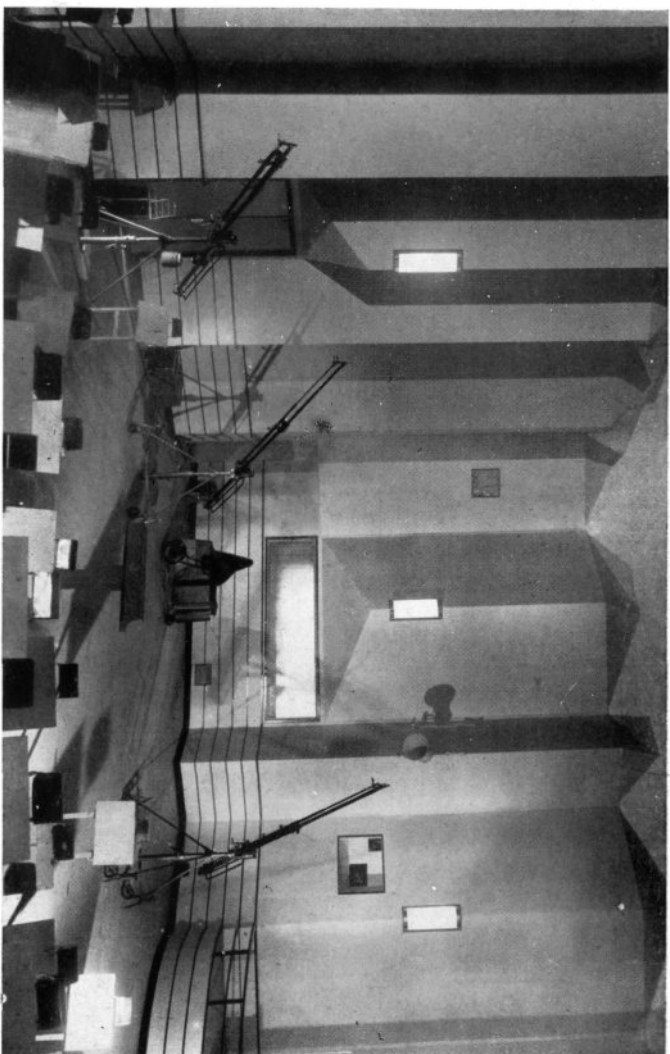
A mikrofon távolságával változik az utócsengés. Ha a mikrofont egy kevéssé is messzebb visszük legjobb helyétől, a hang jóval nagyobb távolsággal „megy tovább”.

A díszletek hangviszonyát esetenként kell megítélni és az utócsengés változtatásával, a mikrofonok elhelyezé-sével és javító hangszabályozással kell egyeztetni a hang-felvételt a képpel.

Zenét kétféle célból használnak a filmhez. Aláfestő és címfeliratzene akkor készül, amikor a film már készen van a szöveggel együtt, csak a zene hiányzik hozzá. A ze-nét utólag szokás hozzákeverni a beszédfelvételhez. Ennek legfőbb oka, hogy a zenét nem kötik le előre bizonyos szövegekhez, hanem utólag állapítják meg, hogy a film melyik része kíván zenei aláfestést. Aláfestő zenén kívül előzetesen is szokás zenefelvételt készíteni a filmhez. Az előzetes zenefelvétel (prescoring) célja megkönnyíteni az előadó színész munkáját, aki a képfelvétel alkalmával csak előadására figyel, nem az ének minőségére. Az előzetes énekelvételt hangszórón lejátsszák a megfelelő díszletben, az előadó pedig énekel hozzá. A hangfelvétel lejátszását a műteremben visszajátszásnak (play-back) hívják. Próbák alkalmával sokszor lejátsszák a zenefelvételnek azt a darab-ját, amelyet a különféle képbeállítások közül a rendező ki-



HANGNEGATÍV, HANGPOZITÍV, KÉPNEGATÍV ÉS VETÍTHETŐ MÁSOLAT. SZELECZKY ZITA a Gül Baba filmben. (MAKAY ÁRPÁD felvétele.)



Zenei terem az olasz filmvárosban. (Dinécittá-felvétele.)

választott, pl. közeli felvétel a táncoló lábakról, vagy távolabbi kép az egész zenekarról stb.

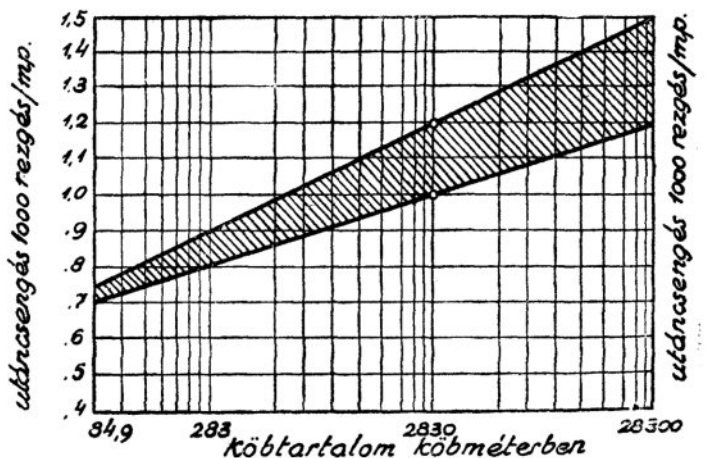
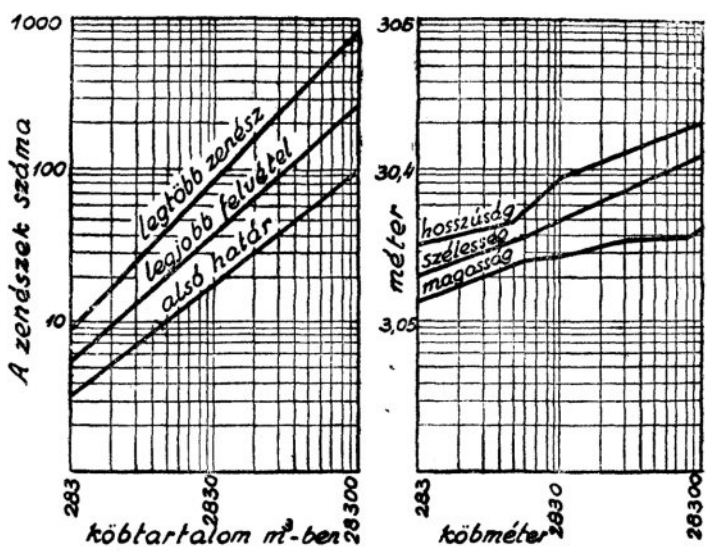
A szereplők megtanulják pontosan utánozni az eredeti hangfelvétel ütemét, a hozzátartozó táncot, szájmozgást stb. Az előzetes zene- és énekvételek sikerének titka az a készség, hogy a szereplő önmagát — vagy ha más énekelt az eredeti felvételben, annak hangját — pontosan utánozni képes legyen. A legkisebb eltérés észrevehető és elronthatja az egész szám hatását. Tapasztalati tény, hogy zenével foglalkozók és azok, akiknek ritmusérzékük van, minden megerőltetés nélkül a legpontosabban eleget tesznek ennek a feltételnek. Zenével nem foglalkozó rendezők igen sok hibát követnek el e téren és még arra sem helyeznek súlyt, hogy ugyanazon hangszerek legyenek láthatók a képen, mint az eredeti felvételben. A zenekart utánzó szereplők lehetőleg zenészek legyenek, mert különben úgy kezelik a hangszereket, mint az első zeneórán a növendékek. Igen komolyan megítélendő, hogy melyik zeneszám alkalmas előzetes hangfelvételre. Semmiestre sem olyan, amelynek nincs pontos üteme. Cigányzene egyáltalán nem alkalmas — pl. hallgató nóta —, mert még az is nehezen utánozza, aki játszotta, nemhogy a színművész. Kiválóan jó előzetes hangfelvételi anyag: a revüszámok, táncszámok, énekkarokkal készült nagyzenekari számok. Kisebb eltéréseket a film összeállítója ügyesen kijavíthat, ha lehetséges, a kép elhúzásával, a hibás helyen más kép „bevágásával”.

Az ideális zeneterem köbtartalma 5000 m³-től 7000 m³-ig terjedhet. A kisebb méretű teremben általában minden zenefelvétel elkészíthető, a nagyobbakat inkább kivételesen nagy zenei megoldásokhoz használják. A gyakorlatban nem lehet kis teremben felvett hangból olyan hatásút készíteni, mintha nagy teremben szólna a hang. Bizonyos megoldásokkal igyekeznek ugyan nagyobb csengést elérni,

azonban ilyen módszer inkább csak hatásfelvételre alkalmas. Pl. a hangfelvételt erősen csengő terembe helyezett hangszórón lejátszzák és ezt a hangot villamos úton hozzákeverik az eredeti felvételhez. Ezt a módszert használták a Hófehérke egyik zenéjéhez, amikor a kútból felelt a hang (I wishing c. dal). Az ellenkező hatás könnyebben elérhető, vagyis nagy teremben készíthető olyan hangfelvétel, mintha kis teremben vették volna fel. Ilyen hatás a már említett falburkolással, vagy terelő, visszaverő lapokkal érhető el.

A 17. kép, balra fent, útbaigazít a különböző nagyságú termek hangkihasználására. Az alsó vonal mutatja az átlagos gyakorlati helyzetet a rádióleadótermekben. A vízszintesen kikeresett teremmérethez megkapjuk a teremben játszó zenészek számát. A középső vonal a termekben készíthető legjobb hangfelvételre ad útbaigazítást, ha betartják a zenészek számát. A felső vonal a megengedhető legtöbb zenész — színész — számát mutatja a teremméretek arányában. Pl. legyen valamely terem 7 m magas, 14 m széles és 29 m hosszú, köbtartalma tehát 2842 m³. A rajzból kiolvasható, hogy 80-nál több személy nem helyezhető el a teremben, mert veszélyeztetni a jó felvételt, a legjobb felvétel 35 személlyel — zenésszel — készíthető és 18 személyen alul már nem helyes a terem kihasználása. A régebbi műtermekben ezt az arányt nem tartották be, a zenének drámai ereje el is veszett ezekben a termekben, mióta pedig figyelnek ezekre a számokra, a zenefelvételek meghozzák a várt eredményt.

A helyes méretarányú termek (17. kép, jobbra fent) közül a kis termek arányosan magasabbak lehetnek, mint a nagyok. Pl. egy 360 m³-es terem mérete: 5 m magas, 6 m széles, 12 m hosszú. A méretek úgy aránylanak, mint 1:1.2:2.4. Egy 3600 m³-es (tehát tízszeres köbtartalmú) terem leghelyesebb méretelosztásában már kisebb a ma-



17. kép. Fent balra : a különféle köbtartalmú termek helyes hangkisz-
nálása. Fent jobbra : a zenetermek leghelyesebb magassági, szélességi és
hosszúsági méretei. Alul : a megengedett zengési idő (vonalkázott rész)
a termék ürtartalmának függvényében.

gasság, 8 m, szélesség 16 m, hosszúság 28 m. Az arányok 1:2:3.5. Egy nagy csarnokban (36.000 m³) a méretek: 13 m, 39 m, 71 m. A méretarány 1:3:5'46. Ezek a méretek természetesen csak hozzávetőlegesek, de irányadók. Igen sok nagy amerikai zeneterem (rádióadóterem) méretaránya 2:3:5, ellenben Németországban az 1:2:3 arányt tartják leghelyesebbnek.

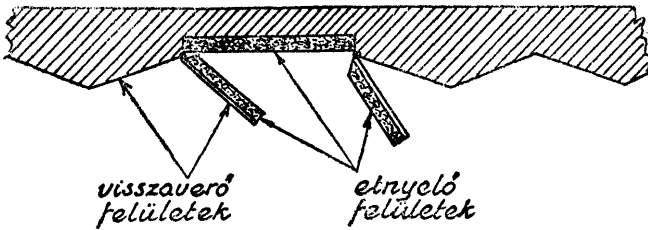
A terem helyes csengését — akusztikáját — biztosítani kell. Újabban a falak bevonásán kívül tagolják a falakat és ezzel is segítenek az utócsengést a helyes mértékre beállítani és a kellemetlen interferenciajelenségeket, valamint az állóhullámok képződését megakadályozni. Amint a XVI. táblán látható, a falak sok kiugróval szabálytalanul tagoltak, 4—5 m-nél szélesebb falfelület nincs.

Nagy termeknek nagyobb a csengése, vagyis hosszabb a megütött hang elhangzása, mint a kisebbeké. A film- és rádióműtermek csengését kétharmadára szorítják le olyan termékéhez arányítva, amelyekben a hallgatóság közvetlenül élvezi a hangversenyt. Ennek oka, hogy a film és a rádió csak egy fülű hallásnak megfelelő közvetítést nyújt. A kótfülű hallásban a figyelmet erősebben irányíthatjuk a hangforrásra, mert a kétfülű hallás az irányra nézve is útbaigazít. Egy füllel csak távolságot ítélnünk meg. A kétfülű hallásban nem zavar a hosszabb csengés.

Amikor egy terem zengési idejének megállapításáról beszélünk, nem mindenkorra helyesen megállapított értékre gondolunk, mert tudjuk, hogy az utócsengés minden teremben változik a benne lejátszódó hangesemények szerint. Ugyanabban a teremben igen nagy különbséget mutat a különféle összeállítású zenekar, az egyes előadók és a különféle zeneszámok vagy énekszámok utánhangzási ideje. Az utócsengést éppen ezért változtatni kell.

Zengési vagy utáncsengési időnek mondjuk a megütött hang intenzitásának egymilliomod részére való csökkené-

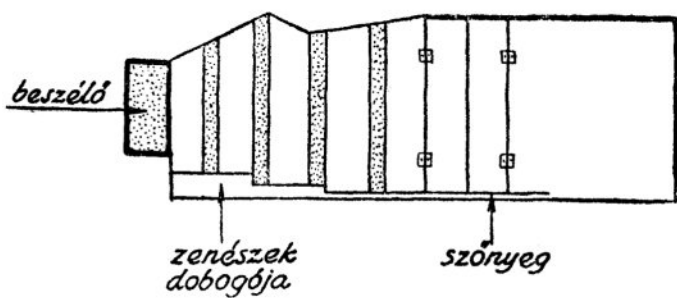
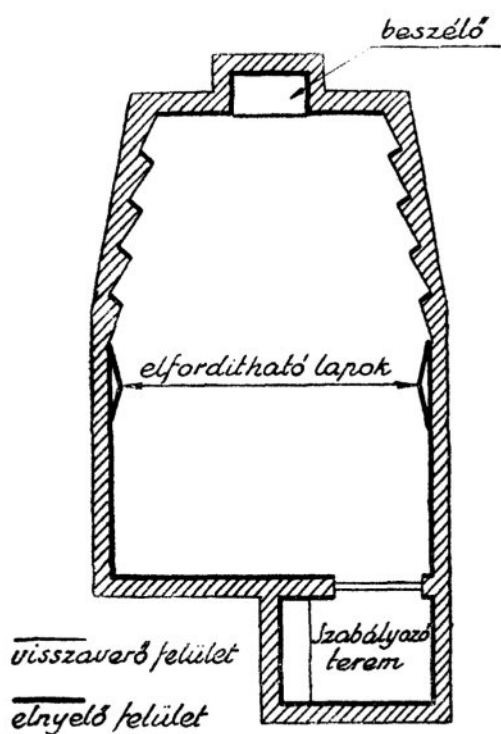
séhez szükséges időt. Két zengési időt állapítottak meg minden terem számára, mint megengedhető határértékeket. Az orgona csengését, mint leghosszabb időt fogadták el és a beszédet mint legrövidebbet. A két határ közé esik minden más hangfelvétel. Pl. a 2830 m³-es teremben az 1000 Hz rezgésű énekhang megengedett utócsengése a 17. kép (alul) szerint 1 mp, az orgonáé pedig 1*2 mp. Nagyobb terem arányosan nagyobb csengést kíván a mély hangok felé, mint a magasak felé.



18. kép. Változtatható teremakusztika. A falak zárásával vagy nyitásával változik a hang csengése.

A felvevő-terem a helyes utószengéshez változtatható elhelyezésű lapokkal gyorsan átalakítható. Ezek egyik oldala elnyeli a hangot, a másik oldala pedig visszaveri. Alkalmasan választott elhelyezéssel a visszaverő felületet könnyen elnyelővé tehetik (18. kép). A felületek megerősítése hibátlan legyen, mert a falak önrezgése felesleges zörgéseket okoz.

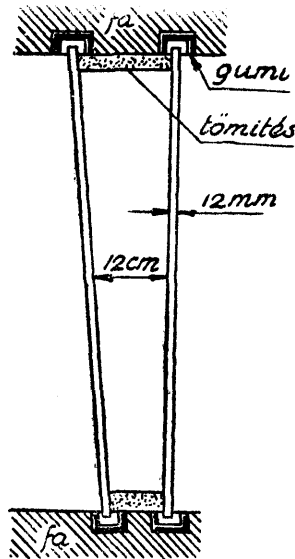
A visszaverő és elnyelő falak elosztása a felvevőteremben alapvető fontosságú. A zenekar közelében kisebb osztott felületeket helyeznek el, távolabb pedig nagyobb felületeket olyan szögben, hogy a nagyobb felületek egymásra dobják a hangot, ennélfogva az egész teremben „köröskörül” hallható a zengés. Nem kívánatos minden felületet elnyelővé tenni, hanem a kiugrásoknak csak egyik



19. kép. Korszerű zeneterem helyes kiképzése.

oldalát. A terem kiképzésére a gyakorlatban bevált új formát a 19. képen láthatjuk.

A mikrofont a „halott” térben kell elhelyezni, tehát abban a térben, ahol a falakat és a mennyezetet hangelnyelő felületekkel burkolták. Külső zajok zavaró hatásai ellen különösen a nyílásokat tömítik szakszerűen. Egy



20. kép. Kettős ablak légtérrel kitűnő hangszigetelő.

hangmérnöki lehallgatóhelyiség kettősen elhelyezett ablakának tömítését a 20. képen látjuk.

A helyesen előkészített teremben a mikrofonok helyes beállítása a legfontosabb feladat.

A mikrofonok feladata, hogy a levegő rezgéseit minél pontosabban átvegyék és azokat villamos rezgésekké alakítsák át. Amikor BELL 1876-ban kipróbálta első távbeszélő-készülékét, nem gondolhatott még arra, hogy a

mikrofon milyen nagy szerepet kap majd a hangosfilm és a rádió terén. Akkor még a távbeszélő tökéletesítésén fáradoztak és első sikereiket a szénmikrofon felfedezésével érték el.

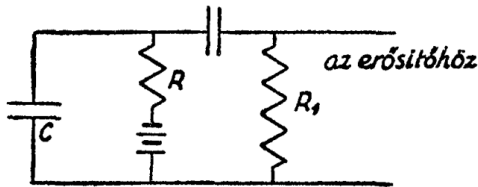
Az első mikrofonok a szénszemcsék villamos ellenállását használták fel a hangátvitelre (szénmikrofonok). Ha finom szénszemcsével telt doboz közelében beszélünk, a szemcsék szorosabban vagy tágabban helyezkednek el a reájuk ható levegőnyomás változása szerint, és változó ellenállásuk miatt változtatják a dobozon átfolyó áram feszültségét. A szénmikrofonnak sok hibája van. A legfontosabb, hogy állandóan suhog. A magas hangokat — nagy rezgésszámokat — nem közvetíti, rezgésátvitele nem arányos. A szemcsék gyakran összeragadnak és ezért gyakran meg kell ütögetni a mikrofont. Erős alapzaját a szénszemcsék különféle tapadása idézi elő. Hibái miatt a szénmikrofont filmfelvételre nem használják.

Az új mikrofonok lelke, a rezgésre érzékeny lemez (membrán vagy diafragma), kellően merevített és a rázásnak ellenáll. Minőségét az jellemzi, hogy a rezgésskálának milyen nagy részét milyen veszteségekkel viszi át. Jó minőségűnek tartják azt a mikrofont, amely 30-tól 10.000-ig egyenletes erősséggel közvetíti a levegő rezgéseit. Jó minőségű közvetítéshez még az is szükséges, hogy a mikrofon nagy feszültséget adjon, vagyis minél kevesebb erősítés legyen szükséges az üzeméhez. A mikrofonban tulajdonképpen energiavesztés keletkezik, ennek mértékét a rezgésszámoktól függően szokás megadni. A korszerű mikrofonok energiaátvitele mínusz 45 és mínusz 90 decibel között változik.

A mikrofonok egyik csoportja a hanghullám nyomásváltozásait hasznosítja, a másik pedig a nyomással arányos sebességét alakítja át villamos „beszédárammá”. Az előb-

bieket nyomásmikrofonoknak, az utóbbiakat pedig sebességmikrofonoknak hívják.

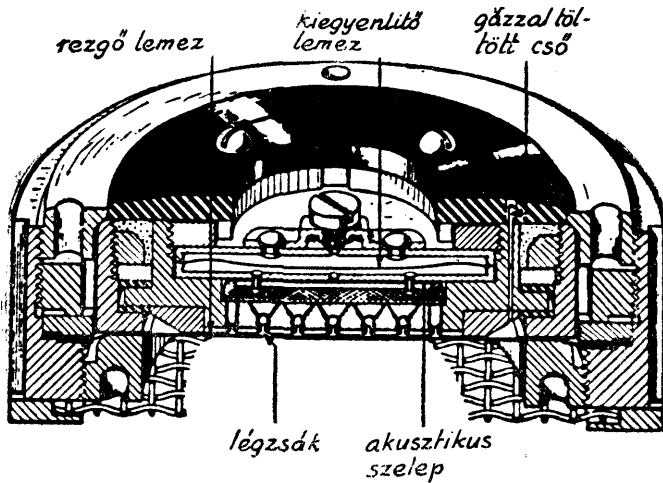
A SŰRÍTŐS — KONDEZÁTOR — MIKROFONT 1916-BAN WENTE használta először. A nyomásmikrofonok közé tartozik. A sűrítő két lapja közül az egyik rögzített, a másik pedig rezeg a levegővel. Mivel rezgés közben változik a két lemez távolsága, változik vele együtt a villamoskapacitás is (21. kép). A rajz szerint R-rel jelzett nagy ellenálláson át egyenáramot adunk a C sűrítőnek. A rezgőlapot a beszéd vagy a zene mozgásban tartja. A mozgásnak megfelelően az ellenállás végpontjain feszültségváltozás



21. kép. Sűrítő (kondenzátoros) mikrofon kapcsolása.

lép fel, ez a felvétel céljaira erősíthető. A hangerősítő első csövét a mikrofonházba építik, mert az R_1 ellenállás igen nagy, ezért távoli erősítőhöz kapcsolt hosszú vezeték nagy veszteséget okozna a magas hangok átvitelében. Az egybeépített erősítőcső áramszükségletét a műteremben a mikrofont tartó állványra erősített akkumulátorok fedezik. A rezgőlap duralumíniumból készül és jól feszül, hogy önrezgése a hallható rezgések fölé kerüljön. A mikrofonokban gondoskodni kell arról, hogy a rezgő lemez önrezgése — rezonálása — a hallható rezgéseken kívül essék — alá, vagy fölé. A sűrítő mikrofonok rezgőlapjának átmérője 50—80 mm (22. kép). A rezgő- és állólap között van, közöttük gázt tartanak. A gáz szükséges merevséget ad a sűrítőnek és zavaró önrezgését a hallási határ fölé emeli. A hangrezgésektől független merevség állandósítá-

sára a rögzített hátsó lapot a rajzon látható tölcéses nyílások — légzsákok — megszakítják, mert ezeknek szerepe van a hangrezgések megnövelésében. A légpárnák hatása növekszik a magas hangokon, különösen erős a mp-enként 3500 rezgés esetében — ez függ az üregek méreteitől. A légnyomás — barométerállás — változásainak kiegyenlítésére való lemezt a rajzon láthatjuk. A légzsákok hatását még



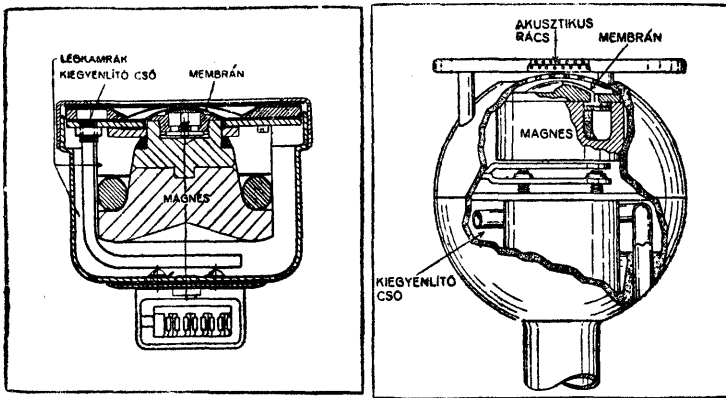
22. kép. Sűrítő mikrofon metszete.

egy tünemény fokozza. Ha a hang hullámhossza kicsiny a rezgőlap méreteihez képest, a hullám egy része nyomássá alakul. A magas hangoknál 6 db.-t is elér ez a növekedés. A 3000 rezgés körüli hangokat a sűrítő mikrofon tehát $5 + 6 = 11$ db.-el erősíti. Az erősítés mértékét a 30. képen láthatjuk.

A mozgótekerceses — dinamikus — mikrofon (23. kép) is a nyomásmikrofonok csoportjába tartozik. Elve, hogy erős mágneses térben mozgatott tekercsben elektromotoros erő lép fel. A tekercset kör alakúra készítik és hozzá-

merevítik a hanghullámok ütemére rezgő érzékeny, domború lemezt. Gyűrűszerűen a szélére erősített tekercs mozgás közben metszi a mágnes erővonalait.

Ez a szerkezet magában nem teljesít egyetlen rezgésátvitelt. Szükség van egy kiegészítő hangtérre is, hogy a mély és magas hangok egyetlen átvitelét biztosítsuk. Nagy érzékenysége, kis önrezgése, kis látszólagos ellenállása — hosszú vezeték lehetősége — kitűnően alkalmassá



23. kép. Mozgótekercses (dinamikus) mikrofon metszete. (Standard gyártmány.)

teszik a filmfelvételre. Hibája, hogy nem mindegyik példány viselkedik azonosan, mindegyiknek egyénisége van. Az eltérés azonban csekély.

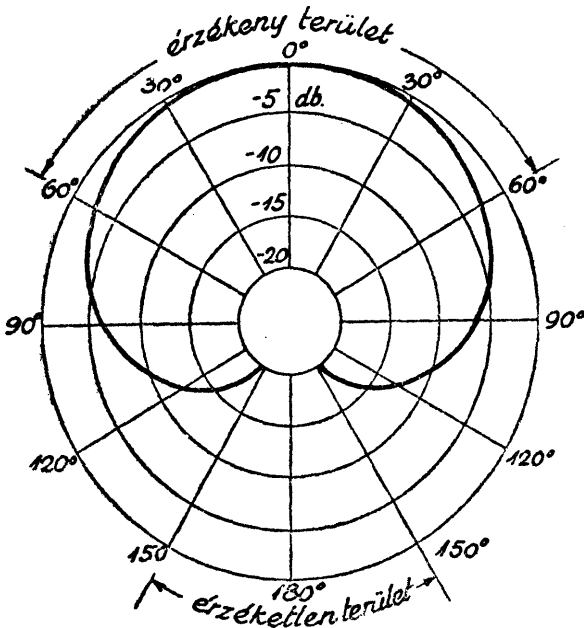
A sűrítő és mozgó tekercses mikrofonokat gyűjtőnéven „nem irányított” hatásúaknak is mondják. Irányhatásuk csekély, vagyis oldalirányból is jól veszik a hangot, az oldalirányú magas hangokra azonban kevésbé érzékenyek.

A szalagmikrofon nevét egy vékony fémszalagtól kapta. A két és félezred mm vastagságú, könnyű alumí-

niumszalag a beszéd ütemében rezeg egy erős mágnes sarkai között. A rezgés hatására a szalagban elektromotoros erő lép fel, amely legerősebb a széleken. A szalag 50 mm hosszú, 5 mm széles, nem sík, hanem harmonikaszerűen ráncolt, hogy szükséges merevsége megnövekedjék. A levegő rezgései nem csupán egy irányból hatnak reá — mint a nyomásmikrofonokra —, hanem bejutnak a mögötte lévő térbe. A két térben tehát ugyanazon nyomás uralkodik, de nem ugyanazon időben, mert amíg a levegő nyomása a szalag mögé ér, addig az már elmozdult. A szalagmikrofon ezek szerint a két tér nyomáskülönbségét, vagyis a levegőrezgésnek sebességi elemét használja fel, ezért hívják sebességmikrofonnak is. A nyomás és a sebesség közötti összefüggést a szakemberek úgy fejezik ki, hogy a sebesség 90° -kal siet a nyomás előtt. A szalag kilengése egyezik a levegőével, önrezgési jelenségek nem mutatkoznak. Rezgésátvittele 70-től 2500-ig állandó, de 2500 felett már számottevőbb a szalag tömege, ezért a magas hangokon kisebb az átvitel. 10.000 rezgés esetében az esés 2 db. Az esés sima, nem bántó és hangerősítővel kiegyenlíthető. A sebességmikrofon érzékenysége nem nagy, aránylag csekély feszültséget ad. Előnye, hogy látszólagos ellenállása kicsi, hosszú vezetékhez alkalmas. Erősítőcsövet nem szükséges egybeépíteni vele, csupán egy kis transzformátort, hogy a feszültséget emelje. Nagy hátránya a nyomásmikrofonnal szemben, hogy a szél hatásaira nagyon érzékeny. A szél mint erős dübörgés jelentkezik a hangfelvételben és tönkreteszi a hasznos hangokat. Belső szerkezetének felépítésében erre figyelnek és a szalag körüli üreget selyemmel bélelik, külső részére pedig védő fémszövetet, vagy lyukasztott lemezt erősítenek. Ilyen elővigyázatossággal is megmarad a szél iránti érzékenysége, ezért külső felvételre ritkán használják. A sebességmikrofon irányhatását befolyásolja, hogy a szalagot

körülvevő nagy mágnes hangárnyékot okoz és a főiránytól derékszögben hatástalanná teszi a hangrezgéseket.

A főirányokban azonos érzékenyséű sebesség- és nyomásmikrofon összehasonlításából kitűnik, hogy előbbi csak egyharmad annyi hangot vesz fel, mint az utóbbi, ha



24. kép. Egyirányú mikrofon irányhatása.

minden irányból szól a hang. Ennek nagy a gyakorlati jelentősége a beszédfelvételben, különösen nagyméretű díszletben. Nagyobb építmények közt gyakran kellemetlen a beszéd túlságos csengése. Minthogy a sebességmikrofon az utözengésnek kisebb részét veszi fel, kellemesebb hangot kapunk a felvételben.

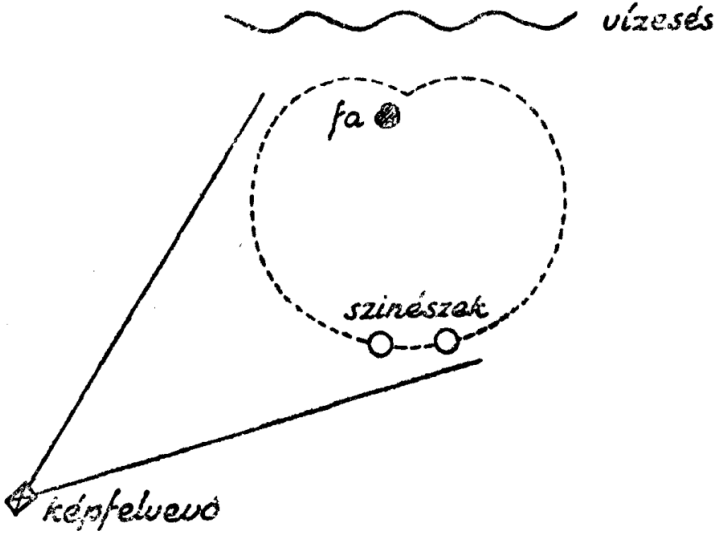
Az egyirányú mikrofonok egyesítik a sebességgel és a nyomással dolgozó elemek előnyét. Ilyen a kétszalagos és az egyesített szalag-mozgótekerceses mikrofon.

A kétszalagos mikrofon egyik szalagja azonosan működik az imént leírt sebességmikrofonnal. A levegő szabadon közlekedhet a szalag előtt és mögött. A másik szalag csak egy irányból kap hangrezgéseket, ez hangnyomással dolgozik. Ez utóbbi mögött hangtér van, mint a nyomással dolgozó mikrofonokban. A két szalagot egymás után kapcsoljuk és feszültségüket összegezzük. Az összefüggés rajzban szívalakot mutat. Képzeljük el, hogy ez a forma papírból való és forgassuk meg főtengelye körül. Az így elképzelt testet a szakirodalom kardioid-nak nevezi (24. kép). A rajzon a középpontban elképzelt mikrofon a 0° felé néz. A középpontot a kardioid bármely pontjával összekötő távolság a főirányhoz arányosan megadja a kettős mikrofon irányhatásának nagyságát. A rajzból látjuk, hogy a két elemből összeállított mikrofon hátrafelé nem érzékeny, csak előre, „egyirányban”.

Az egyirányú mikrofonnak sok előnyös tulajdonsága van. Nem érzékeny az ellenkező irányból jövő zavaró hangok — a képfelvevőgép halk kattogása, a falakról visszaverődő felesleges hangok stb. — iránt. Mint a gyakorlat is igazolta, kitűnő a hangfelvételekhez. Egy új mikrofon elég olyan felvételekhez, ahol eddig 2 vagy több egyszerű mikrofonra volt szükség (25. kép).

Másik előnye az egyirányú mikrofonnak két drb egyszerű mikrofonnal szemben, hogy a díszletben ide-oda mozgó színészek beszédét egyféle színezettel továbbítja. Mindegyik mikrofonnak más a színezete és ha kevés is az eltérés, bizonyos különbségeket mutat a felvétel. A színészhez közelebb mélyebb színű hangot kapunk, mint távolabb. Tegyük fel, hogy két mikrofont használunk — pl. két egyszerű szalagmikrofont —, hogy bármilyen,

irányban beszél a színész, mindig valamelyik felé játszik és közben közelebb kerül valamelyikhez. Ilyenkor indokolatlanul mélyebb színezetű hangot kapunk. Hasonló körülmények között igen jó az új kettős mikrofon, mert ennek hatástávolsága elég arra, hogy mindkét irányban lejátszódó hangeseményt egyféle színezettel rögzítsen.



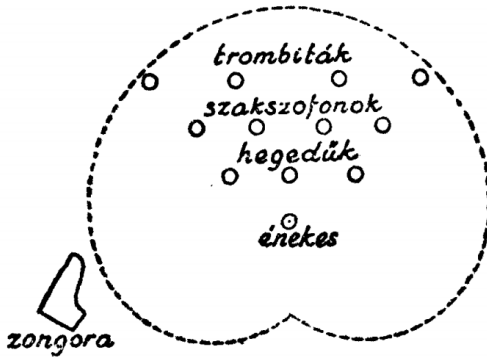
25. kép. Irányított mikrofon rejtett elhelyezése vizesés közelében.

Az új mikrofon 1.7-szer messzebb helyezhető el, mint a nem irányított egységek, a beszéd érthetőségének csökkenése nélkül. Ez előnyös tulajdonság, ha meggondoljuk, hogy a fényképezőlencse látószögén kívül helyezhetjük el a mikrofont és a látott képhez tartozó hanghatás mégis közeli marad. (Helyes a hang perspektívája.)

További előnye, hogy a gyakorlatban használatos irányokban hatása független a rezgésszámoktól. A nyomásmikrofonok 2000 rezgés felett mindinkább csökkentett hangerősséggel dolgoznak, ha a beesés nagyobb a főiránnyal alkotott 30°-os szögnél. A beszédfelvétel nem nélkülözheti a magas hangokat, ezért szükséges, hogy a nyomásmikrofont mindig a beszélő színész felé fordítsák. Gyors

változások esetében a mikrofonkezelő ügyességétől függ, hogy mindig szemben legyen a beszélővel. A nyomás-mikrofon még az arányosan erős visszavert magas hangokat is elnyeli, ha azok oldalirányból érkeznek, tehát a hangfelvétel arányosan mélyebb csengésű lesz, mint sebesség- vagy irányított mikrofon használata esetében.

A 26. kép egy kis tánczenekar elhelyezését mutatja irányított mikrofonnal. Látjuk, hogy milyen előnyös a



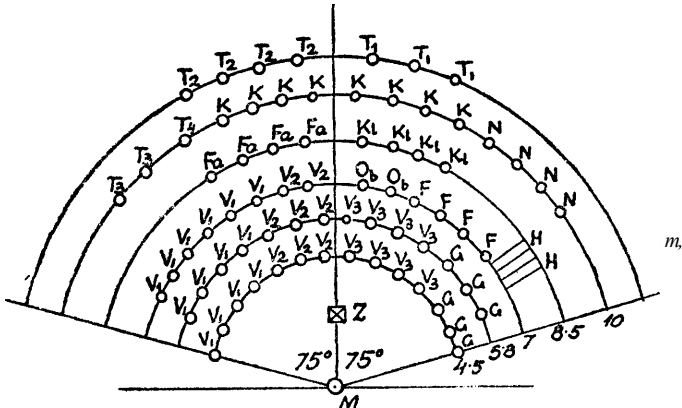
26. kép. Kis tánczenekar elhelyezése irányított mikrofon használata esetében.

hatásvonalától bezárt terület a kis zenekar elhelyezésére. Az énekes 60—100 cm-re van a mikrofontól.

A 27. kép egy 75 tagú szimfonikus zenekar elhelyezését mutatja. Látjuk, hogy az irányított mikrofon milyen nagy szögben képes felvenni a széles területen elhelyezkedő zenekart. Ez a szög 150° . Az egész zenekarhoz egy mikrofon elég.

Az eddigiekből kitűnt, hogy a jó mikrofon minden hallható hangrezgést — a filmen is rögzíthető határig — egyenlően visz át, erőssége nem függ a rezgések számától és az átvitt bonyolult rezgéseket az eredetihez hűen (fázistorzítás nélkül) közvetíti. A mikrofon irányított hatására mindaddig különös szükség lesz, amíg a kétfülű hallást a filmen is be nem vezetik. Az utözengés fontosságát sem

81 hagyhatja figyelmen kívül a korszerű mikrofon megszerkesztő je, mert a jó beszéd-, zene- és zaj felvételen az eredeti hangok a megszokott utázzengéssel együtt szerepelnek.

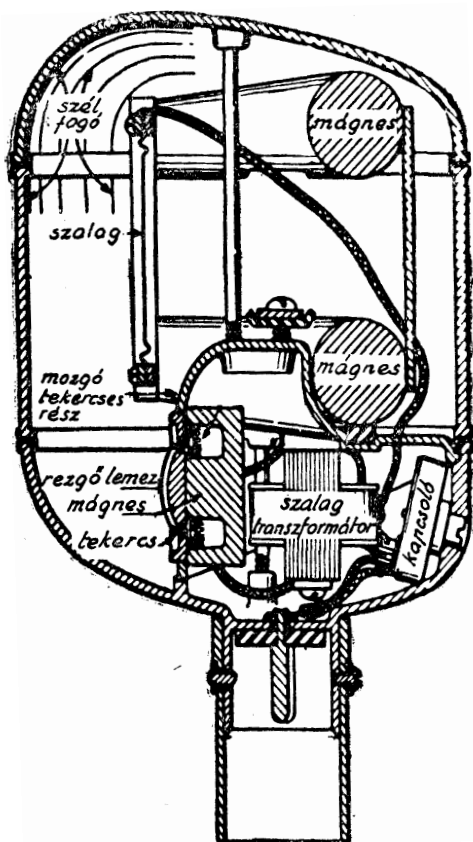


27. kép. 75 tagú szimfonikus zenekar elhelyezése irányított mikrofonnal

M mikrofon	T₃ 2 nagydob ütőhangszerekkel
Z zenei vezető	T₂ 4 harsona (pozaun)
	T₁ 1 tuba
Fa 4 fagott	V₁ 12 első hegedű
Kl 4 klarinét	V₂ 10 második hegedű
F 4 fuvala	V₃ 8 mélyhegedű
H 2 hárfa	G 6 gordonka
K 8 kürt	N 4 nagybőgő.
Ob 3 oboa	
T₁ 3 trombita	

Összesen 75 zenész.

Mindezeket a feladatokat együttesen törekszik megoldani a szalagot és mozgótekereszt egyesítő mikrofon. A kétszalagoshoz hasonló felépítésű, de ebben a nyomáselemet a mozgótekereszt képviseli. A szalag és tekereszt is erős mágneses térben rezeg. A szalag rövidebb és jobban merevített, mint az egyszerű szalagmikrofonban, de a merevítés miatt fellépő veszteség mindössze 1 db. A tekereszt mérete elég kicsire választható anélkül, hogy feláldozná a nyomáselem szükséges érzékenységet (28. kép).



28. kép. Egyesített szalagos és mozgótekercses (egyirányú) mikrofon.
metszete. (Radio Corporation of America.)

A külső ház alumíniumötvözetből készül, formája igyekszik megfelelni a levegő mozgásának, áramvonalas. A mikrofon három egyszerű mikrofon hatását egyesíti, mert külön használhatók az egyes elemek. Ha előnyös valamely felvételhez a kétirányú hatásvonal, a mozgótekercset hatástalanítani lehet egy kapcsolóval. Lekapcsol-

ható a szalag is és ez esetben mint nyomásmikrofon működik. A szél hatásaira körülbelül 10 db.-el érzéketlenebb, mint az egyszerű szalagmikrofon. Teljesítőképessége —84 db. Rezgésátvittele 35-től 10.000-ig sírna. Minősége 120°-os szögig azonos. Ellenkező irányból ható hangokra nem érzékeny és a mögötte 60°—90°-os mezőben hatástalan. A gyakorlatban ez a hatás abban nyilvánul, hogy 20 decibel veszteséggel veszi fel az ellenirányú hangokat.

Az egyesített mikrofon olyan kitűnő tulajdonságú, hogy méltán számíthat a legszélesebb körű elterjedésre. Sok próba bizonyítja, hogy a kardiodoid mikrofonok a legelőnyösebbek a filmfelvételekhez.

A kristálymikrofon jellegzetes nyomásmikrofon. Vannak kristályok, amelyek nyomásra bizonyos villamos tulajdonságokat mutatnak. Ilyen pl. a turmalin, kvarc, a borkósavas kálinátron (Rochelle-só). Ezek nyomásváltozáskor villamosfeszültségingadozást mutatnak. A felsorolt három anyag közül a borkósavas kálinátron ilyen tulajdonsága 1000-szer nagyobb, mint a kvarcé. Ezt a számot azonban nem tekinthetjük állandónak, mert az eredeti kristályok nagy egyenlőtlenséget mutatnak. Sikerült azonban mesterséges borkósavas kálinátron-kristályokat előállítani, amelyek állandóbb tulajdonságokat mutatnak. A hatás fokozására SAWYER két ilyen kristálylemezt összeillesztett és lapjaikra elektródlemezeket alkalmazott. Villamos feszültség hatására a lemezek meghajoltak, az egyik kitágult, a másik összehúzódott. A kettős kristálylapot bimorf-elemnek hívják, hajlításra vagy csavarásra villamos feszültséget mutat.

A kristályoknak mikrofonhoz alkalmas formáját sokáig nem találták meg. Újabban kitűnően bevált a hangdoboz-alakú elrendezés (29. kép). Derékszögű négyyszögű kis bakelit-keretben vékony kettős lemezek alakjában helyezik el a kristályokat. Két ilyen keretből dobozt készíte-

nek. A dobozba zárt levegőt gondosan tömítik. A kristályokat ezüst kivezetőkkel látják el. A kész dobozt $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű viasszal vízhatlanná teszik a zárt levegő tömítésére és a kristályok vízhatlanságára. A kristály ugyanis vízben oldható, tehát nedvességtől óvni kell. Hőmérséklet változásra is érzékeny, ennél fogva $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ melegben nem dolgozik helyesen a mikrofon. A hangdoboz a hangrezgéssel arányos villamos rezgést továbbít az erősítőhöz. A kereskedelemben kapható legtöbb mikrofonkristály négyzetes alakú, 11 mm-es oldalakkal, a két lemez együttes vastagsága pedig mindössze 0.5 mm



29. kép. Kristály-hangdoboz.

A kristálymikrofon egyenletesen viszi át a rezgéseket, de a magas hangokon erősíti azok hangosságát. Ezt a tulajdonságát az erősítőnek ellenkező működése kiegyenlíti. A kristálylemezek érdekes tulajdonsága, hogy a magas hangokat csak akkor emeli ki ilyen hathatósan, ha a hanghullámok merőlegesen esnek a kristálylapra. Ha a kristályt 90° -kal elfordítjuk és az élére beszélünk, a mikrofon rezgésátvittele egyenletes egészen 10.000-ig. Ilyen elrendezéssel sok mikrofon kerül forgalomba.

Ha két vagy több hangdobozt sorbakapcsolnak, a hatás összeadódik, párhuzamos kapcsolásra csökken. A párhuzamos kapcsolású mikrofon rázkódásra nem érzékeny és a szél sem zavarja. A hangdobozokat csoportosan használják és egy mikrofonházba építik. A dobozok száma

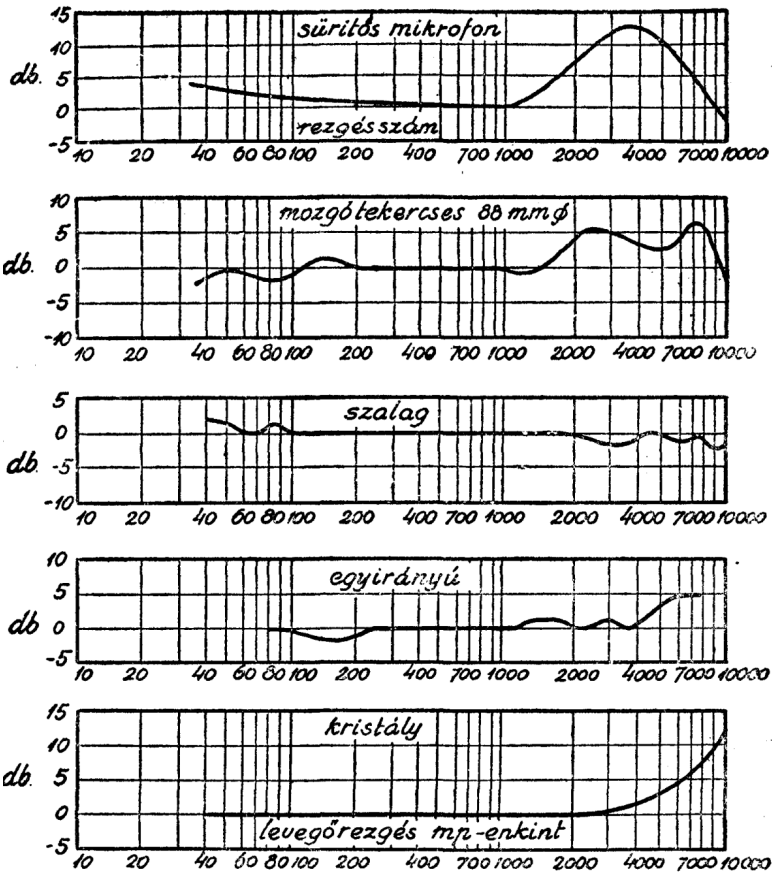
4-től 24-ig változik. Ezeket részben sorba, részben párhuzamosan kapcsolják; ezt az elrendezést hosszú vezetékekhez használják. Ha az erősítő a mikrofon közelében van, sorba kapcsolhatók a hangdobozok. A 4-dobozos mikrofon olyan kicsiny, hogy könnyen elrejtethető. Ilyenek a kabáthajtókába való mikrofonok is. A 24-es csoportból álló mikrofonok igen nagy hatótávolságúak. A nagymintájú mikrofonokból 4 drb a 30 méteres szélességű színpadhoz elég — pl. rádióközvetítésekre.

A kristálymikrofon zeneközvetítéshez a legalkalmasabb, mivel a zenetermekben állandó a hőmérséklet és a nedvesség is csekély. Hangvizsgálatokhoz, kísérleti célokra is kitűnő.

*

A tárgyalt különféle mikrofonok rezgésátvitelét tanulmányozhatjuk és összehasonlíthatjuk a 30. képen. A vízszintes logaritmikus skálán leolvasható a hangok másodpercenkénti rezgésszáma. A függőleges irányú beosztás az átviteli nyereséget vagy veszteséget mutatja. Pl. a nagyobb mintájú (88 mm átmérőjű) mozgótekerces mikrofon 200 és 1000 rezgés között egyenesvonalú, vagyis sem nyereséget, sem pedig veszteséget nem okoz az energiaátvitelben, azért jelöltük vonalát 0 db.-el. 60 és 100 mp-enkénti rezgésszámon a mikrofon kisebb veszteséget okoz, ennek mértéke 80-on a legnagyobb, 2 db. 50 rezgésű hangban nincs veszteség, azon alul megint erősebb. 35 rezgés alatt a mikrofon nem használható. A magasabb hangokban két „púp” van. A púpokból látszik, hogy a mikrofon a 3000 és a 8000 rezgésű hang körül 5—6 db. nyereséggel dolgozik és általában a magas hangok erősségét emeli.

Ideálisnak olyan mikrofont nevezhetünk, amelynek rezgésátvitelére a 0 db. vonalán mozog. Ha egy mikrofon jellemzésére pl. a —70 db. értéket adják meg, tudjuk, hogy



30. kép. Korszerű mikrofonok jellemző rezgésátviteli görbéi. (Motion Picture Sound Engineering nyomán.)

a rezgések legnagyobb részét ezzel a veszteséggel viszi át. Pontosabb értékeket azonban csak a 30. képen megadott rezgésátviteli görbék adnak. A mikrofon jellemző görbét vele szállítják és így tájékozódhatunk tulajdonságai-

ról. A nemzetközi egyezmények szerint a mikrofon jellemző látszólagos ellenállása 1000 rezgésre vonatkozik.

A hangot a XIV. táblán látható lehallgatóteremben szabályozzák. A hangmérnök a 9. sz.-mal jelölt hangszórón — vagy ha a szabályzóasztal a műteremben van, mozgótekerces fejhallgatóval — hallja a színészek, énekesek, hangszerek hangját és a különböző hangokat az 1. sz. gépen szabályozza. A hangmérnök a hangosságot és a színezetet szabályozza. Ha szükséges, tompít, hangosít, kiemel egyes hangsávokat, vagy mélyít. Megítéli a beszéd érthetőségét és azt, hogy a hang megfelelően illeszkedik-e a látott képhez. Ha a képen közeledik a színész, a hangot is közelelti. Megfigyeli és szabályozza azt a változást, amely a színész elfordulásakor jelentkezik a mikrofonban. Változtat a műterem akusztikáján. A hangskála egyes sávjainak különös erősítésével vagy halkításával kiemel vagy elnyom egyes hangzókat, a színész beszédének esetleges hiányosságait a természetes határokon belül pótolja. A zenefelvételekben elhelyezi a zenekart, meghatározza az egyes csoportok, pl. fafűvők távolságát a mikrofontól. A műteremmel állandó összeköttetést tart fenn — hangszórón beszélgethet a színésszel vagy rendezővel. Felvételnél a hangokkal átéli a jelenetet.

A hang fizikai szabályozása hasonló egy rádióvevőkészülék szabályozásához. Mindegyik mikrofonnak külön hangosság- és színezetszabályozója van. A hangosságjelző műszer alapján vigyázni kell a hang torzításmentes átvitelére és a túlhangosítás — túlvezérlés — gondosan kerülendő. A túlvezérlés kellemetlen következményeit újabb önműködő erősítőkkel (expanderekkel, kompresszorokkal) igyekeznek elhárítani. A végszabályozón átjutott hang vezetéken kerül a hangszabályozóval szomszédos terembe, a hangfelvevőbe. A XIV. táblán látható hangfelvevőterem is a hangmérnök felügyelete alá tartozik. A felvevőgépet (2)

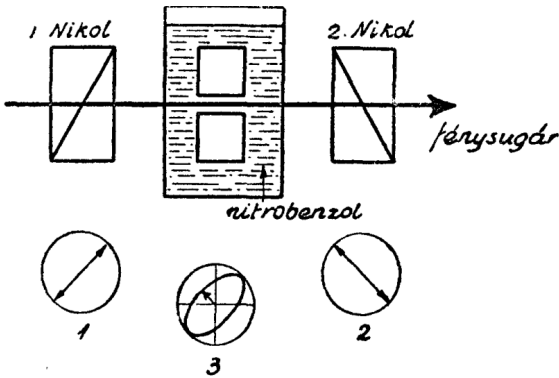
gyakorlott elektrotechnikus kezeli, aki a gépet bekapcsolja,, a hangfényképezést figyeli, a film befűzését végzi, géppróbákat készít stb. és a felvételekre mindig készen áll.

A szabályozott hangregzés először egy erősítőbe kerül — XIV. tábla 6 —, onnan pedig a 3 mai jelölt hangfelvevőgépbe jut, amelyben a film fut. A hangfelvevőgép (XVII. tábla) olyan szerkezet, amelyben egy villamos motorral egyenletesen mozgatott filmre a szabályozott hangregzések fényregzés” formájában jutnak és megvilágítják a film egy részét, a hangcsíkot. A hangfelvevőben a film egyenletes sebességgel halad, nem úgy, mint a képfelvevőben, amelyben a film szakaszos mozgással jár, vagyis mp-enként 24-szer megáll. A megvilágított hangnegatív hasznos része pontosan egyezik a képnegatív hosszúságával. A hangnegatív 456 mm sebességgel halad másodpercenként, ugyanezen idő alatt világítja meg a képfelvevőgép a 24 állóképet. Aszerint, hogy a beszédáram milyen módon alakul át fényregzéssé, többféle szerkezetet különböztetünk meg. (RCA, Western, Klangfilm stb.).

A hangrendszerek a változó feketeségű és a változó szélességű hangfelvételek csoportjára oszthatók. Változó fényerősséget kibocsátó tulajdonsága van a ködfénylámpanak (glimmlámpanak), a wolfram-ívlámpanak és a katódsugárcsőnek (Braun-féle csőnek). Ködfénylámppal felszerelt géppel dolgozik többek között a Tobis (Ton-Bild-Syndikat), a Lee de Forest és a Fox-Movieton-rendszer. Wolfram-ívlámppal működik a régi Ruhmer- és a Köne-mann-rendszer. A katódsugárcsővet a Lignose-Breusing-rendszerhez használják. Ugyancsak változó feketedésű hangcsíkot előállíthatnak, ha állandó erősségű fénysugár útjában a beszédáram hatására mozgó Szerkezetet működtetnek. Ilyen fényvezérlő szerkezet (relé) pl. a Kerr-féle sarkító vagy kerrcella, amelyet a régebbi Klangfilm-rendszer, Oroszországban pedig a Tager-rendszer hasz-

nált. A rezgőszalagos felvevő mód egyike a legjobb fényvezérléseknek. Ezek ugyancsak állandó fény útjába helyezett szerkezetek és nem a hangcsík szélességét, hanem a fénysugár vastagságát változtatják a beszédáram hatására. Ilyen rendszerű az amerikai Western Electric.

A másik főcsoportba tartozik a rezgőtükrös — oszcillográfos — módszer, amely egyike a legelterjedtebb fényvezérlő módoknak. Rezgőtükörrel változó szélességű hangcsíkot készít a Gaumont- Petersen- Poulsen-, az

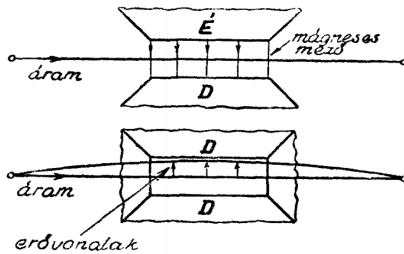


31. kép. A kerrcellás hangfelvétel elve. RCA- (Radio Corporation of Amerika), a Visitone- Marconi- stb. rendszer, de újabban változó feketeségű felvételt is készítenek rezgőtükörrel (RCA ellenütemes felvétel).

Az elterjedt rendszerek közül a kerrcellás, a rezgőszalagos és a rezgőtükrös szerkezetűeket ismertetjük.

A kerrcellás felvétel lényege a 31. képen látható. A lámpa egyenletes erősségű fényét előbb egy Nicol-féle prizmával egysíkúvá teszik, sarkítják. Az egysíkú fény továbbhalad és a kerrcellába jut. Két pontosan csiszolt nikkelhasáb különleges folyadékba — nitrobenzolba — merül. A nitrobenzol tulajdonsága, hogy villamos feszült-

ség — beszédáram — hatására (elliptikusan) sarkítja a fényt, amint a középső (3) rajzon látható. Ha a szabályozott beszédáramot a nikkelhasábokra kapcsoljuk, a keskeny résen — 26 (i — áthaladó sarkított fény többé-kevésbé változik, vagyis a középső rajzon (3) a nyíl hosszabbá és rövidebbé válik. A második Nikol-prizma az elsőhöz derékszögben áll és ismét sarkítja a fényt — a jobboldali (2) rajzon látható módon —, így a filmre csakis a hasznos megvilágítás jut. A nikkelhasábok alapfeszült-



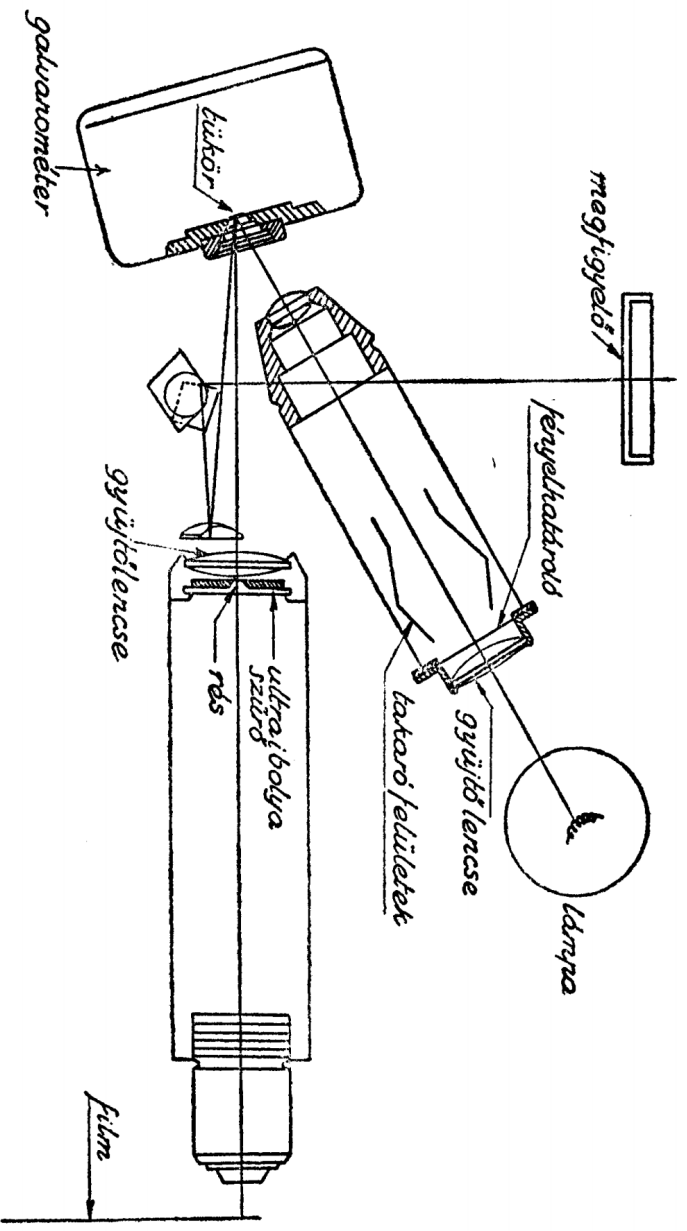
32. kép. A fényszelep elve. (Western Electric.)

séget kapnak, ez a csendnek megfelelő fényáteresztő feszültség. Ilyen feszültséggel közepes fényt kap a film. Ez az egyenletes fény a csendet fényképezi. Halk beszédre kevésbé változik a szürke és szürkébb lépcsőzés a filmen, erősebb hangokra nagyobb a fekete-fehér ellentét. A nitrobenzolt használat előtt „formálni” kell, vagyis a folyadék-
kal való megtöltés után a kerrcellát feszültség alatt kell tartani és 10 percenkint emelni, amíg az üzemben előforduló legnagyobb értékét eléri. A nitrobenzol igen gyorsan kimerül, megbarnul, tisztítása is kényes kémiai feladat. A rezgőszalaggal, vagy másképpen fényszeleppel működő szerkezetek elvét a 32. kép mutatja. A fényszeleppel csak változó feketeségű hangcsík készíthető. Erős

mágnes sarkai között kifeszített hosszú duralumínium-szalagba vezetett beszédáram hatására a szalag rezeg. Két ilyen szalag egyidejű és ellenkező mozgását egy szerkezetben egyesíteni szokták és a két szalag között áthaladó fénysugár vastagságát a rezgéssel változtatják. A két szalag egymástól 0.012 mm távolságra van. Erősebb kilendülések esetében a szalagok összecsapódásának megakadályozására az egyik szalagot párhuzamosan egy másik síkba eltolják. (Biplanáris elrendezés). A szalagokat a végeken megerősítik és kifeszítik, hogy önrezgésük 8000 fölé kerüljön. A szalagokat úgy hangolják, mint a hegedűhúrt. A fényszeleppel kitűnő eredményeket értek el, különösen a legújabb négyszalagos, ellenütemű felvétel tartozik a legjobb minőségűek közé. A hang csíkját két részre osztják. Az egyiket egy pár szalagon át a leírt módon megvilágítják. A hangcsík másik felét a másik pár szalagon át világítják meg. A második pár szalag a hanghullám 180° -kal eltolt fázisát kapja.

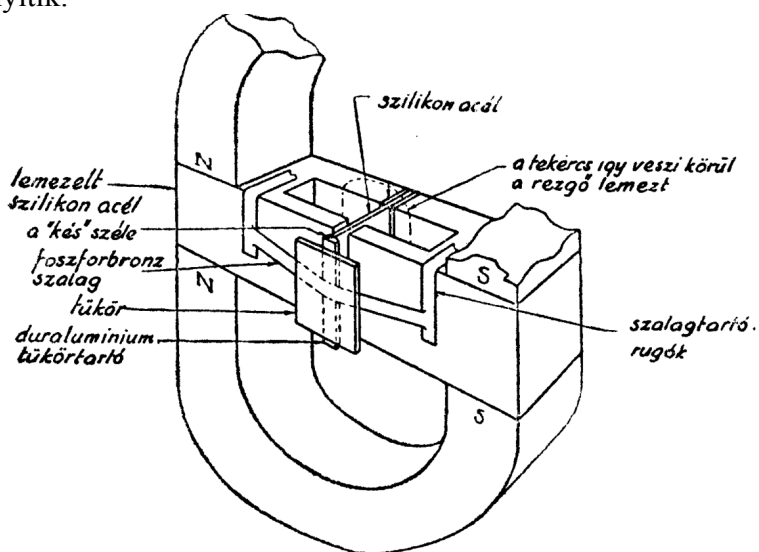
A megvilágítórés szélessége lehetőleg kicsi legyen, mert széles rés erős torzításokat okoz, különösen a magas hangokban. Egy 0.025 mm széles rés 9000 rezgést már megsemmisít, így a változó feketeségű hangcsíkhöz használt rés ne legyen szélesebb 0.0125 mm-nél, változó szélességű felvétel megvilágító részét pedig 000508-ra szokás választani. A fizikai rés természetesen szélesebb, lencserendszerrel kicsinyítik a megadott méretekre.

A legtöbb sikert ígérő felvételeket a rezgőtükrös módszerrel készítik. A rezgőtükrös módszerrel változó feketeségű és változó szélességű hangfelvétel egyaránt készíthető (RCA). Előbb a változó szélességű módszert ismertetjük. A 33. képen látható, hogy a rezgőtükrös mód bonyolultabb szerkezetet kíván a fényszelepeseknél vagy a Kerrcellásoknál. A rezgőtükrös elrendezésben az izzólámpa előállítja a fényt, a lencserendszer



33. kép. Rézgtűkrős hangfelvételezőrendszer. (Radio Corporation of America.)

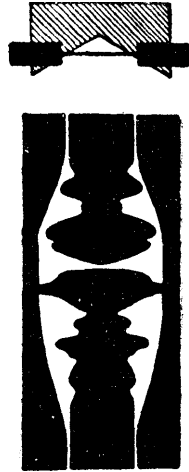
irányítja, a takarólap és rés elhatárolja, a tükör pedig változtatja azt. A lámpa 10 voltos, 7.5 amperes. Izzószála hajlított, hogy egyenletes fényt adjon. Az első lencse fényerőssége $f/2$. A mechanikai rész szélessége 0.0482 mm, hossza 14.47 mm. A rést lencsével 75:1 arányban keskenyítik.



34. kép. Légszillapítású korszerű rezgőtükör a mágnessarkok között (RCA totófón.)

A korábbi rezgőtükört egy pár párhuzamos finom huzalra erősítették és a mágnes két sarka közé helyezték. A huzalon átvezetett beszédáram mozgatta a tükört is. A piciny tükörrre vetített fénysugár egy lencsén és egy résen át a filmre esett, ahol a változó szélességű egyszerű csíkot megvilágította. Újabban légszillapítású rezgőtükörök megoldást választanak (34. kép). A tükör önrezgését kb. 9500-ra hangolják. A rezgőtükör működése független a hőmérsékletváltozástól. Rezgőtükört használ az új Klang-

film Eurocord-rendszer is. A felvétel kettős, részarányos, változó szélességű — duplex — hangcsíkot mutat (35. kép). A részarányos hangcsík előnye, hogy a tükörnek csak felényi kilengést kell végeznie teljes kivezérlés esetén. Ennek az elvnek további kiépítése a háromszoros, négyszeres, többszörös hangcsík. Ezeket az egyszerű V alakú



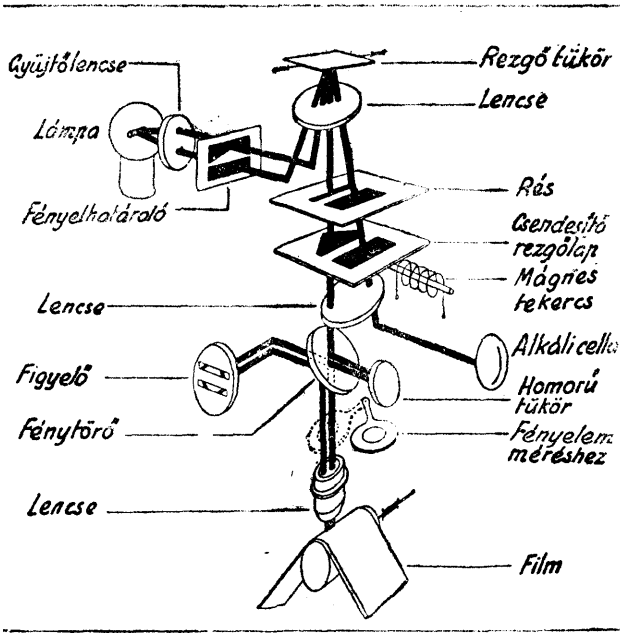
35. kép. Részarányos kettős csendesített hangcsík, nagyítva. (Klangfilm.)

fénnyel készült felvételekhez hasonlóan, egyszerű átalakítással W- vagy többszörös W-alakú fénysugarakkal kaphatjuk.

A részarányos kettős csíkot a 36. képen látható szerkezettel fényképezik a filmre.

A változó feketeségű és szélességű módszerek közül egyik sem olyan tökéletes, hogy bizonyos torzítást ne mutatna. A torzítás az erősítőben a hasznos rezgésekhez adott felesleges villamos rezgésektől származik, de más hasonló hibák is okai lehetnek. Az ellenütemes felvételek — teljesen hasonlóan az ellenütemes erősítőkhöz — el-

tüntetik ezeknek a torzításoknak jórészét és meglepően nagy haladást jelentenek az újabb hangfelvételi technika terén.

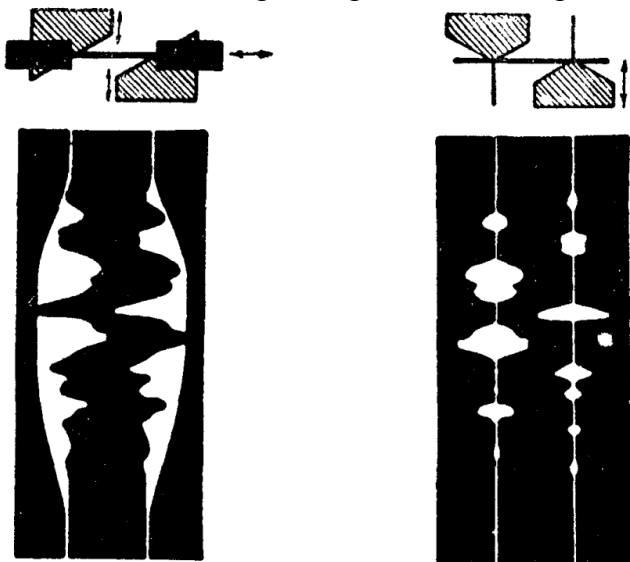


36. kép. Részarányos kettős hangcsík fényképezése rezgőtükörrel.
(Klangfilm.)

Az ellenütemes felvételek lényege, hogy egy helyett két hangfelvétel készül egymás mellé, félszélességben. Az eredeti felvétel hangját a különlegesen szerkesztett erősítő két részre osztja. A hangot ugyancsak két részre osztott berendezéssel — kettős fényátalakítóval (fotocellával) — játsszák le. Ilyen berendezéssel kiesnek a helytelen erősítésből eredő zavaró hangok.

Az ellenütemes hangfelvételeket három csoportba osztják. A-osztályú ellenütemes hangfelvételen a beszéd-

áram egyik fele a csík egyik oldalára, a másik fele pedig a másik oldalára kerül, egymástól 180° -kal eltolva (37. kép). Ilyen felvételt készíthetünk a résnek a 37. kép bal oldalán látható megvilágításával. A vonalkázott rész a fénynyaláb alakját mutatja. A vonalkázott terület a nyíllal jelzett módon fellé mozog a hangáramoknak megfelelően.

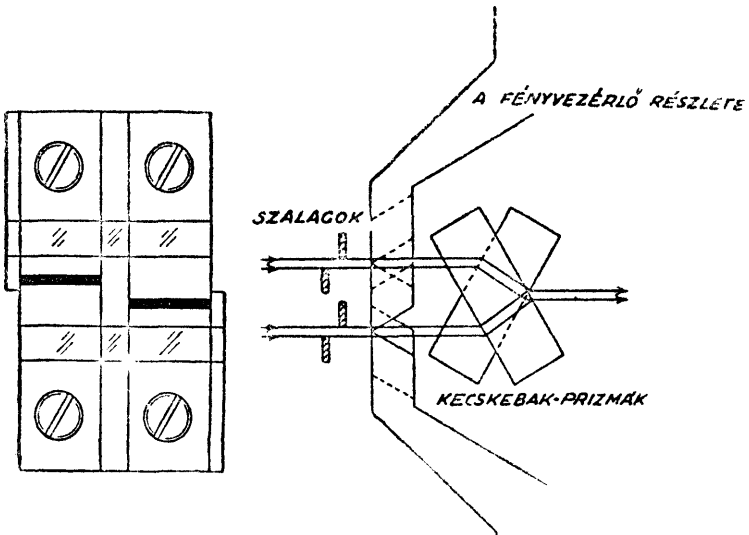


37. kép. Ellenütemes A- és B-osztályú hangfelvételek.

A rajzból az is kitűnik, miért keletkezik hullámhegy az egyik félcsíkon és ugyanakkor hullámvölgy a másik félhangcsíkon. Ha a 33. képen bemutatott RCA kapcsolásban a rezgőtűkör ilyen vonalkázott kettős háromszög alakú fénynyalábot vetít a résre, az egyszerű változó szélességű hangcsíkból ellenütemes hangfelvételt készítettünk. Az A-osztályú felvételek a gyakorlatban kitűnően alkalmazhatók. A B-osztályú ellenütemes felvételen a hangcsík egyik fele a beszédáram pozitív részét, a hangcsík másik fele pedig a beszédáram negatív részét kapja (37. kép jobb oldalán). A B-osztályú felvételeket a gyakorlatban nem használják, mert nem teljesíthető a mozgóképszínházak-

ban a leadóberendezés kívánt érzékenységi kiegyenlítése. Egyelőre csak kísérleti célokra használják a harmadik csoportot, az AB-osztályú ellenütemes felvételeket is. Hol az A; hol a B-módszert használják aszerint, hogy halk vagy erős hangokat kell közvetíteni.

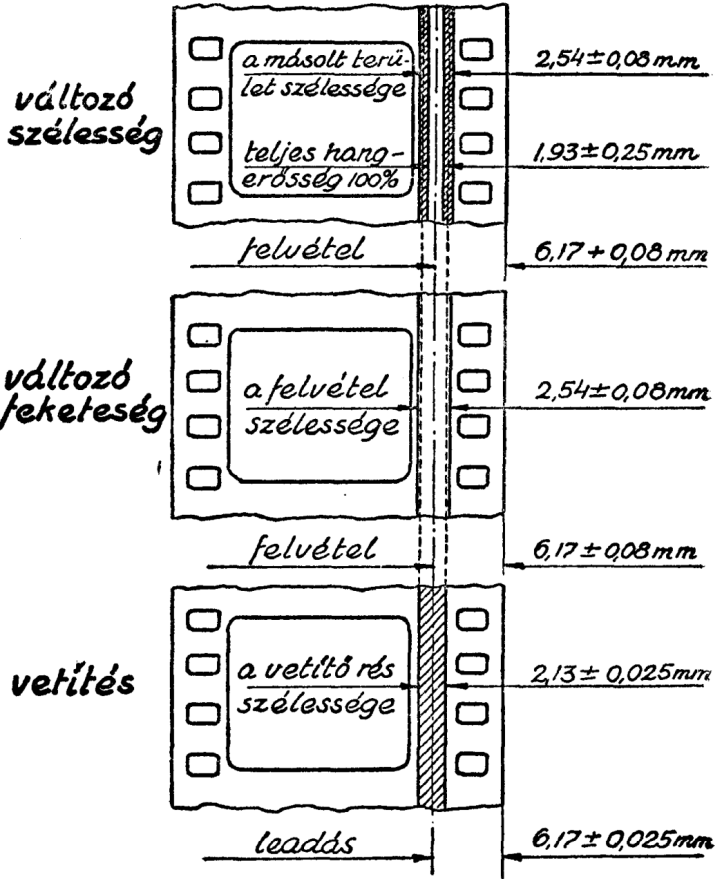
Az ellenütemes hangfelvételt a változó feketedésű módszerbe is bevezették (RCA rezgőtükrös és Western-



38. kép. Négyszalagos ellenütemes fényvezérlőszerkezet. (Western Electric.)

féle fényvezérlős rendszer). Az RCA-féle előbb ismertetett szerkezet (33. kép) változó feketeségű hangcsík fényképezésére is alkalmas, ha a tükör nem a 37. kép baloldali mutatott fényanyagformát vetíti a résre, hanem egy fény éket, vagyis egy fénykálát (penumbra) a fényestől a sötétig. Egy kettős ellen-penumbra alkalmazásával megkapjuk a kívánt változó feketeségű ellenütemes csíkot a rezgőtükrös rendszerrel.

A Western-féle ellenütemes felvétel a már ismerteteti fényvezérlő szerkezettel készül (négyszalagos fényvezér-

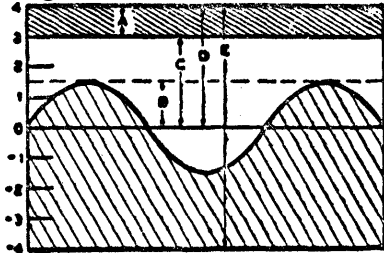


39. kép. A hangcsíkok szabványos méretei.

léssel). Mivel a két pár szalag aránylag nagyméretű, azért a 38. képen látható kecskeláb formájú kettős prizmaival lekicsinyítik a hangcsíkokat a szükséges méretre.

A B-osztályba és az egyesített AB-osztályba tartozó módszereket a változó feketeségű felvételhez nem használják.

A film végleges hangjának elkészülése előtt nagy amerikai műtermekben a hangfelvételeket kettős szélességűre készítik és csak a végleges keveréskor kicsinyítik le a mozgóképszínházban szokásos méretűre (39. kép). A kettős szélességű erenütemes hangcsíknak igen sok előnye van a hangtisztaság és csendesítés hatásosabb elérésére.



40. kép. A csendesítés arányszáma (margin).

A a csendesítés mértéke; B moduláció; C a legnagyobb megengedett hullám; D csendesítés nélküli kilengés; E hangcsík.

$$\text{Százalékos moduláció} = 100 \frac{B}{C} = 100 \frac{1.5}{3} = 50\%.$$

$$\text{Margin} = 20 \log \frac{100}{60} = 20 \log 2 = 6 \text{ decibel.}$$

A csendesítés olyan művelet, amelynek hatására a film anyaga és szemcsézete miatt fellépő sercegés a filmszínházban teljesen megszűnik. Lényege, hogy a hangcsík ki nem használt részét befeketítik és megakadályozzák, hogy a csík fényáteresztő területén lerakódott perszemcsék és karcok a fényátvitelben szerepelhessenek. A csendesítő takarófény alkalmazkodik a hangfelvétel erősségéhez. Ha a takarás túl nagymértékű, levágja a nagyobb kilengések csúcsait. A csendesítést éppen ezért ki kell számítani.

Ha a 40. képen a hullám kilengésének mértékét (B) osztjuk a takarófény távolságával (C), megkapjuk %-osan a modulációt. Marginnak hívjuk azt a decibel egységekben kifejezett távolságot, amely a csúcskilengés és a takaróvonal között van. A rajzon mutatott példában a margin 6 db. Tehát a csendesítő 6 decibellel csökkenti a zajokat.

A takarófény határa beállítható és ezzel a zaj csökkentésének hatása is változik. A csendesítés a változó feketeségű hangcsíkra is alkalmazható, a margin kifejezés itt is érvényes, a fényszelep szalagnyílása és a takarófény kilengése közötti kapcsolatot adja meg.

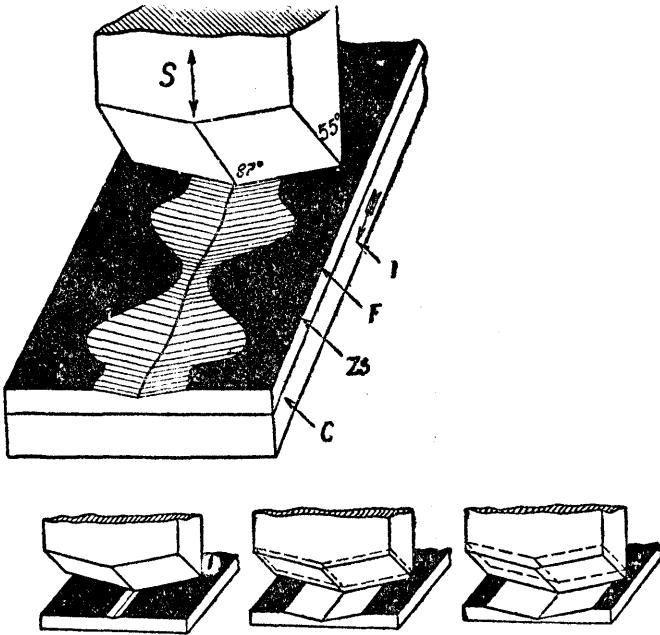
A csendesítő takarófény mozgásának idejét nem szabad tetszés szerinti hosszúra választani, mert ha túl hosszú a mozgási sebessége, levágja a szó elejét és későn nyitja a hangosabb hullámoknak a teret, ha pedig túl rövid, úgy viselkedik, mintha egy új felvételt adnánk hozzá az eredetihez és ez különféle kellemetlenségeket okoz, pl. „lélezkzik” a hang.

A csendesítést hasonlóan a változó szélességű hangcsíkhhoz, V-alakú, vagy Walakú takarófénnyel végzik. Utóbbi kettéválasztja a hangcsíkot a középben.

Hangfelvétel nemcsak fényképezéssel, hanem mechanikai úton is lehetséges. Kiváló mechanikai hangfelvevő a Philips—Miller-féle rendszer (1931). A felvétel nem érzékeny filmen készül, ezért napfényben is készíthető. A filmet nem kell előhívni, mert a felvétel után minden további kezelés nélkül lehallgatható, lejátszható. Alapzaja erősen csökkentett. A mechanografikai módszer lényegét a 41. kép mutatja. A film C-vel jelölt része rendes celluloidszalag. Erre kenik a 60 mikron (0.06 mm) vékonyságú, átlátszó zselatinréteget (Zs), majd a 3—5 mikron vékony fekete réteget (F). A film különleges gumihengeren halad.

A fekete réteget a filmre merőleges véső, a rajzon mutatott módon, a hang rezgéseinek megfelelően vágja ki.

A mechanografikai felvétel 5000 Hz-ig kitűnő, azon felül elég gyorsan esik a felvehető magas rezgések erős-



41. kép. Philips—Miller-módszerű mechanografikus hangfelvétel.

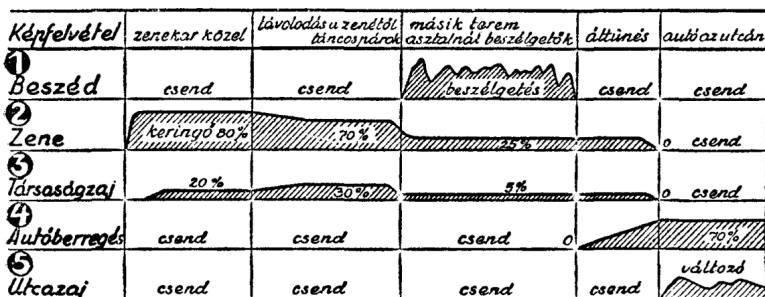
sége. 8000-en felül már igen nagy nehézségekbe ütközik mechanikai úton hangot felvenni. A mechanografikus módszer főként rádió-közvetítésekhez használják viaszfelvételek helyett, helyszíni közvetítések leadására.

Szabadtéri hangfelvételekhez könnyen szállítható felvevőgépeket szerkesztenek. Ezek minőségi tekintetben azonosak a műtermi gépekkel, azonban egyszerűbbek, kevesebb mikrofonnal dolgoznak, hogy feleslegesen ne terheljék a gépet. Ilyen berendezés megfelelő személyzettel

10 perc alatt üzemképes. Vannak autóba szerelt gépek is, ezeket azonban csak járható területeken használhatják. Külső felvételekhez a kép és hangfelvevőgépek együtt-járásáról külön berendezéssel kell gondoskodni.

A játékfilm folyamatosságához átlagosan 600—1000, vagy még több különféle beállítású kép és ugyanannyi hangfelvétel tartozik. A legnagyobb gondosság mellett is előfordul, hogy kisebb-nagyobb hangosságkülönbségek mutatkoznak az egyes jelenetek között. Ehhez csatlakozik a díszletek utócsengése és a filmkidolgozó intézet kisebb-nagyobb egyenlőtlensége. Megokolt tehát, hogy a darabokból összeállított filmet a hang egyöntetűsége szempontjából újra átvizsgálják és végső simításáról gondoskodjanak. Szükséges, hogy a darabokból összeállított hangfelvételt egy vetítógépbe fűzzék, a képpel levetítsék s a hangszóró helyett a lehallgató- és szabályozó-helyiségbe vezessék (XIV. tábla, 1. szabályozóasztal), az új szabályozás után pedig a megszokott módon új hangfelvételt készítsenek. Az új felvétel már nem darabokból áll, hanem egy-egy felvonás hangját tartalmazza egységesen, mintha egy időben készült volna minden egyes jelenet. A javító szabályozás a képhez igazodik. Ha túl hangos volt egy darabon az eredeti beszéd vagy zene, ilyen utólagos felvétellel halkítani lehet stb. A film előhívása is egységes, mert az egész film új hangfelvételét egy napon kezelhetik, nem pedig 2—3 hetes időközökben. A leírt műveletet, vagyis a film eredeti hangjának viJamos úton történő kijavítását és új hangcsíkra való felvételét átírásnak hívják. Az új hangfelvétel azonos a régivel, csak helyenkint hangerőben és színezetben különbözik attól. Átírással megváltoztatható a hangrendszer is, tehát egy változó feketeségű felvételből átírással változó szélességű hangcsíkot készíthetnek.

A képeket és hangokat a film összeállítója, a vágó egymásután összeragasztja, a hangfelvételeket a kellő helyen megjelöli, ezután következik a részlehangoknak egy hangcsíkra való egyesítése. Az összeállított képet a vetítőgépbe fűzik, a részlehangokat pedig a hangkeverő gépbe. A hangkeverő (XVII. tábla alul) nem más, mint olyan hangjátzó gép, amely a képvetítővel egyszerre indul el és az összes részlehangokat lejátssza. A hangmérnök látja a



42. kép. A részlehangok egyesítése (keverése) villamos módszerrel.

vetített képet és a szabályozókarokkal szabályozza a hozzá tartozó hangokat (42. kép). Ma már minden játékfilmet ilyen módszerrel vesznek fel. A hangkeverést kibővíthetik és még egy gramofonlemez hangját is belekeverhetik az új hangfelvételbe.

Nagy amerikai műtermekben egész hangraktár áll rendelkezésre a legkülönfélébb zajokból. Vonatzajok, madárhangok, mennydörgés, utca-, kocs-, autóhangok egész tömegéből választható ki a legmegfelelőbb részlehang. Az eredeti lemezeket vagy filmeket természetesen eredeti mozdonnyal, autóval, madárral vették fel. Ma már hátterbe vonulnak a sokat dicsért „hangkulisszák” és utánzó-gangok. Lehetőleg mindent eredetiben vesznek fel, mert

a mai hangfelvevőgépekkel megkülönböztethető az eredeti hang az utánzottól.

Trükköket inkább könnyítésül, egyszerűsítésre használnak. Hangtrükk pl. az, hogy csak a zenekíséretet veszik fel, az éneket nem. Amikor a képfelvétel készül, egy hangszóró játssza a kíséretet és ugyanakkor a hangmérnök átírja a zenét új filmre. A színész énekel, a képfelvető fényképezi, a mikrofonon át jövő éneket pedig a kellő hangerősséggel a hangmérnök hozzákeveri a kiséreihez.

Amerikában más hangtrükköt is használnak. A zenekar mély hangját csak igen kis mértékig, halkán veszik fel, de a magasak felé egyre erősebben veszik fel a zenei hangokat. Átíráskor ellenkező hatású erősítést használnak, vagyis villamos úton hozzáadják a hiányzó mélyhangokat. Ezzel a trükkel sokkal egyenletesebb zenefelvétel nyerhető, mert a mélyhangok nagy kilengései az átíráskor okoztak igen nagy gondot (Shearer-rendszer).

Igen költséges trükk, de elsőrangú zenefelvétel készíthető a „sokcsatornás” módszerrel. Mindegyik hangszercsoporthoz külön mikrofont tesznek. Mindegyik csoportot külön filmre veszik fel, külön hangfelvevőgéppel, mintha csak egyes hangszerek játszanának. Az egész zenekar egyszerre játszik és egyszerre sok felvétel készül. A részletfelvételeket utólag villamos úton egyesítik. Ez a módszer sokkal tisztább felvételt ad, mintha egyszerűen vették volna fel a zenekart.

A hangosfilm jövője a hangfelvételek tökéletesítése szempontjából a térszerű hallás felé irányítja a figyelmet. A mai hangosfilm hibája, hogy nincs a hangnak irányhatása, vagyis ha behunyjuk szemünket a mozgóképszínházban, nem tudjuk megállapítani, hogy a színészek a vászon bal- vagy jobboldalán beszélnek. Hiányzik a leadás térszerűsége is. Csupán távolságot ítélnünk meg, ha be-

hunyjuk a szemünket. Ennek oka, hogy csak egy hangfelvő- és leadóberendezést használnak a hangközvetítéshez. Ha a jobbfülünkre tett fejhallgatóba olyan hangot vezetünk, amely a műteremben jobboldalra tett mikrofon hangját hozza, a balfülünkbe pedig baloldalon elhelyezett mikrofon hangját vezetjük és mindkét fejhallgató külön erősítést kap, behunyt szemmel is megállapíthatjuk, hogy melyik irányba beszél a színész, jobbra, balra fordul-e stb. Két mikrofonnal és két felvevővel — amelyek ugyanazon időben működnek — megoldható az irányhallás és a térszerű hallás. (Binaurális, sztereofónikus hallás.) A balra beszélő színész hangját a jobb mikrofon is felveszi ugyan, de a bal mikrofon hangja erősebb. A két mikrofon együttes hatása ad térszerű hatást.

1937-ben New Yorkban a Bell Telephon Laboratories egyik csarnokában mutattak be először ilyen térhatású filmet. A hangot két hangszórócsoport közvetítette a vászon jobb- és baloldalán. A baloldali hangszóróba azt a hangot vezették, amelyet a baloldalon elhelyezett mikrofonnal vettek fel és a két részre osztott hangcsík baloldalára fényképeztek. A másik felvétel ezzel egyidőben készült és a hangcsík másik felét foglalta el. A hallgatóságra óriási hatást tett. Nemcsak az irányhatás volt erős a filmen, hanem a zenei közvetítés is lényegesen megjavult. Napjainkban egyre több filmszínház tér át a kettős fotocellás, térhatású hangközvetítésre. Ezek számára kettőshangú filmet kell készíteni. (Fantasound.)

VI. FEJEZET.

Rendezés és zeneszerzés.

A film művét az író elképzelése és felfogása jellemzi. Ideális filmben az író szelleme uralkodik az egész munkán, az vezeti a rendezőt, az a szellem hatja át a színészt is, így lesz egységes a film. A rendező csatlakozik az íróhoz és vele együtt alkotja meg művét, mert ha külön utakon jár, megbonthatja a szükséges egységet. Ennek a nagyhorderejű megállapításnak a felismerése indítja ma a legnagyobb írókat arra, hogy rendezőkké váljanak, vagy legalább állandóan felügyeljenek a műtermi munka művészi vonalvezetésére. Az író nem írhat le minden gondolatot vagy legkisebb mozdulatot és nem teheti a rendezőt bábbá, aki szolgailag követi a forgatókönyv előírásait, meggyőződése ellenére. Viszont egyedül az író az, aki az elképzelt mesét a velejéig átérzi és a legapróbb mozdulatig magában előre megtervezi. Egy mélyen átgondolt filmszerű történetet mindenesetre tönkretesz egy olyan rendező, aki mást akar kihozni a filmből, mint amit az író elképzelt. A jelenetek ide-oda dobálását, hatásaiban való felforgatását csak a jólirányzott reklám mondhatja rendezésnek, mert az valóban nem más, mint avatatlan kontáikodás. A filmmel dolgozók jól tudják, hogy egyetlen elhibázott mozdulat milyen sebet ejthet a film művén, több ilyen elrontott mozdulat pedig tönkreteheti az egész munkát.

Hallgassuk meg azonban az ellenvetéseket is. Igen gyakori eset, hogy a rendező és a színész ötletei megmennek és kijavítanak egy aránylag gyengén megírt művet. Az író, sőt sokszor a filmíró sem érti és nem érzi — vagy nem eléggé érzi — a gondolatnak és a képzeletnek a formábaöntését, megfilmesítését, mert ha érezné, nem csinálnának jó ötletekből olyan sok rossz filmet. Hogy a filmhez filmszerűen gondolkozó író szükséges, bizonyítja az, hogy a legszebb regények és színdarabok megfilmesítése nem sikerül. Bizonyos az is, hogy az írónak nem kell állandóan jelen lennie a felvételeknél, nem kell rendeznie sem, sőt még az sem szükséges, hogy éljen, mert különben az eltávozott nagyok halhatatlan értékű gondolatait nem vihetne filmre az utókor.

Egy bizonyos: a most készülő film írójának szelleme, képessége, filmszerű elgondolása döntő jelentőségű a film sorsára, és ebből a játékból nem hagyható ki sem a rendező, sem a színész, sem a vágó. Nyereség a filmnek, ha az író egyben jó rendező is.

A filmrendezés egyike a legnagyobb hivatásoknak. A rendezőnek valóban módja van arra, hogy gondolatait és érzéseit a vászonra vigye, mondanivalóit százféle eszközzel és módszerrel megörökítse. Nemcsak a színész alakítására hat döntő módon a rendező felfogása, hanem az egész gyártási munkára is. A rendező elképzelése szerint alakítják át a forgatókönyvet, az ő ízlését tükrözik a beállítások, ő irányítja a játékot és az egész film az ő kézjegyét viseli. Munkájának fontos része a drámai fokozás kialakítása, a meseszöveg időzítése és a részleteknek a fő irányvonalba való beállítása. Szeme előtt egy megalkotandó kép lebeg és annak létrehozására csupa kis mozaiküveget használ. A mozaikdarabkákat egyéni rendszerrel, ízlésesen helyezi bele a keretbe, lassan alakítja ki a színpompás képet, amely tehetségének záloga. A mozaik-

darabkákat hívhatjuk színészi alakításnak, gépbeállításnak és mozgatásnak, egy-egy jellemző mozdulatnak, kis rendezési tárgynak, áttűnésnek, tekintetnek, egész vásznat betöltő nagy fejnek, alig hangzó szónak, egy szál virágnak, amely hasonlatként valamely lelki beállítottságot helyettesít, vagy akár hangulatnak, amelybe beíringatja a film a nézőt. Mindezeket az eszközöket felhasználhatja a rendező, és mivel minden embernek más a felfogása erről vagy arról, más lesz a film is, ha vezetésére más eszközöket használnak. A rendező jelleme, a művészetekhez való viszonya, képzettségének foka, határozottsága, fellépése, megérzéseinek biztonsága, az alkotóeszközök ezrei közötti jártassága első percnyi munkájától kezdve minősíti őt. Nagyon sokféle kívánság ez egy emberrel szemben!

A munka sokfélesége megzavarja a legtöbb rendezőt és mivel átfogóan nem képes feladatát teljesíteni, lassanként egyoldalúvá lesz, csak egyik vagy másik szempontból figyeli a filmet és elveszíti hivatástudatát, mesteremberré válik. Pedig a rendező friss, életerős tevékenységét a film egy pillanatra sem nélkülözheti. Valósággal sugározni kell az új ötleteket, gondolatokat, finomságokat. Ilyen az igazi rendező, nem pedig az, aki csak arra képes, hogy egyszerűen kapcsolja a részletjeleneteket, és a film egész gépezetét ereszti a maga technikai útján. A művész ösztönösen alkot. Ha a rendezőben művészlélek lakik, nem mondhatja a próbák után a színésznek, hogy így nem tetszett az alakítás, tessék másképen játszani, hanem megmagyarázza, hogyan képzei azt az alakítást, sőt megmagyarázza azt is, miért kell úgy játszatnia. Az alkotó művészt még a beosztás és arányosítás is jellemzi. Ha valamely részletjelenet kifogástalan is önmagában, a rendező arra figyel, hogyan illeszkedik bele az egészbe, milyen súlya lesz a kész film megítélésében és nem téríti-e más irányba a már megindított hatásvonalat.

A film időben játszódik és drámai hatásokkal dolgozik, a részletek időzítése tehát lényeges fontosságú. A kis jelenetek időzítését a rendező tudatosan intézi, nem hagyja magára a cselekményt. Az időzítés részletei akár meg is rajzolhatók. A rajzból kiderül, hol vannak a film csúcshatásai és hol kíván a film további fokozást. A drámai hatások elérésére az alakításon kívül a tempó kérdésének van legnagyobb jelentősége. A film kissé húzza az eseményeket, ha az életben már megszokott gyorsasággal veszik fel, tehát fokozni kell azokat. A túlzások és az egyhangú siettetés azonban éppen olyan hibája a rendezésnek, mint a lassúság. Zenei nyelven crescendókra és diminuendókra van szükség a rendezésben, kisebb-nagyobb szünetekkel. Néha megbírja, sőt kívánja a mese, hogy egy egy néma arcot lássunk és érzéseinkkel felkészülhessünk a következő eseményekre. Emlékezőtehetség dolga, hogy szükségesnek tartja-e a rendező a forgatókönyvbe széljegyzeteket írni, de elképzelhető, hogy az előkészület hosszú magányában, a filmnek való odaadás ünnepi pillanataiban eszébe juthatnak apróságok, a figurára jellemző kis mozdulatok, amelyeket érdemes rögzíteni. Elképzelhető, hogy a rendező másodpercórával a kezében játszatja el gondolatban a cselekményt és a jelenetek idejét is beírja a forgatókönyv lapjaira, mert ebből hasznos következtetéseket vonhat le később is saját ellenőrzésére. A tempóra vonatkozó megfontolások és állandó ellenőrzés a filmre sohasem lehetnek káros hatásúak. A rendező kihasználja a színészben rejlő hatalmas játékskálát és nem pátoszt vagy mozdulatot kíván tőle, hanem belső átélést. A filmfelvevőlencse ugyanis nem mozdulatot, nem kisímított arcot, nem fényt és nem díszletet fényképez, hanem mindeneke előtt azt, ami nem fényképezhető, tehát a lélek mélységeit, az emberi indulatokat és a hangulatodat, legalább is így látja a rendező a fényképezést. A jó film

nyomot hagy az ember lelkében, mondásait megjegyzi, színészeit megszereti. Ezt a légkört teremti meg a rendező, aki lélekben ott van az előadás alatt, benne van a színészek játékában, hanglejtésében, a film zenéjében, a díszletek levegőjében. Beolvad a színész alakításába és a játék vezetésébe. A néző ne tudja, hogy a filmet fényképezik, vetítik, hangosítják, sőt felejtse el azt is, hogy színészek játsszák. Ez a művészi törekvés az író és a rendező legnemesebb feladata. Természetesen nem sikerülhet ez a hatás, ha a filmnek nincs meghatározott célja, iránya, ha a szöveg együgyű, közhelyekkel telített, a képzelethez semmi köze, hétköznapi, meglepetésekre nem ad alkalmat, ha járkálásokkal, üres ideodamenésekkel, felesleges ajtócsukásokkal van tele, ha az apróságok érvényesülnek, de a vezető gondolatot — ha van ilyen — keresni kell, ha a mellékesemények nem üdülést, hanem bosszúságot váltanak ki és ha egy gimnazista tanuló is eldöntené, hogy a feladatot hogyan kellene megoldani, de a meseszöveg mégis tovább kínlódik. Mindezek miatt darabos, hiányos a film és nem kelti fel együttérzésünket.

A nagy rendezők minden méter filmet a kézjegyükkel látnak el és bizonyára tízszer is ellenőrzik önmagukat, mielőtt nekiindulnának nagyfelelősségű munkájuknak, amely lelkiismeretben kötelezi őket a nagyközönség előtt. A rendező tehát szellemi ember, művészlélek, emberismerő, a munkatársait megbecsülő, egészséges szívvel megáldott rajongó. De ugyanez az ember más tehetséget is hordoz magában, a szakismeret és a készütség tehetségét. A rendezőnek annyi gondja és feladata v.r.n, hogy nem érdekelhetik külön és mélyebben az egyes technikai kérdések, de illik, hogy minden egyes munkakörrel, annak fontossági sorrendjével tisztában legyen és a jogosan hozzászólókat türelmesen meghallgassa. A rendező készütségéhez a különös mértékben megszerzett műveltségen kívül a művé-

szetekkel való megbarátkozás, bizonyos jóérezékű ítélőképesség, a színész lélektanával való foglalkozás és a jelenelek összeállítása iránt való rendkívüli érzék is tartozik. Nem elég készség az, ha valaki 10 esztendő telt filmgyárban és nézi, hogy mit művel más. Inkább kevesebbet szívjon a filmgyári levegőből és legyen több műveltsége, társadalmi jártassága, fejépe, szerezen zenei ismereteket és kulturális ítélőképességet. A rendezés nem ipar, nemcsak mesterség, amit hosszabb vagy rövidebb idő alatt el lehet sajátítani, hanem született, Istenáldotta tehetség kell hozzá.

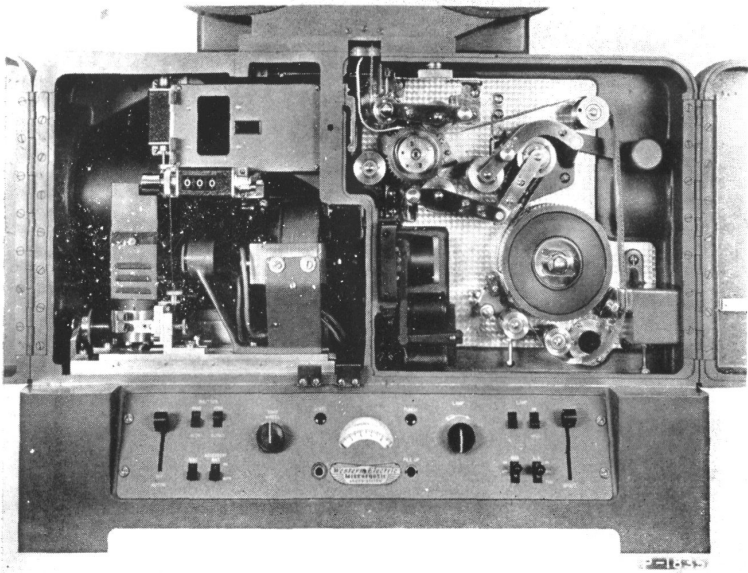
A zeneszerzést azért tárgyaljuk a rendezéssel együtt, mivel a film zenéjének megírása rendezői és szerzői munka. A zereszerző hozzájárul a filmalkotáshoz, annak értékeit, hatását különös mértékben emelheti. A filmzene még nem annyira kialakult ága a zeneirodalomnak, mint például az opera, vagy az operett, hanem új területen bemutatkozó, sajátos program-muzsika. A filmzenére még semmiféle zenei szabály nem alakult ki, ezért a szerző egyéniségéhez kapcsolódnak a törvényei. Természetes, hogy a szerző rem független ember, mert a film meséjének kiszolgálásán kívül a rendező ízlését is ki kell elégítenie. Hányszor előfordult már, hogy a szerző bemutatta tervezett zeneművét a rendezőnek, és annak ellenére, hogy a kívánt hangulatot előre megbeszélték, a rendező súlyosnak tartotta a zenét és az egészet előlről kellett kezdenie. Igen nagy hiba, ha a rendező nem jófülű, nem zenekedvelő, nincs hallára, vagy az is, ha belekontárkodik a pusztán zenei természetű kérdésekbe. De mérhetetlen kárt tesz a filmben a zeneszerzőknek az a gyakori igyekezete is, hogy a filmzenét valósággal toladóvává, kirívóvá és üzletizűvé tegyék. Kevés szerző nyugszik bele, hogy zenéje csak aláfestő szerepet töltsön be és olyankor is hallani kívánja külön-külön az egyes hangszereket, amikor a zenének semmi jelentősége

nincs, és a szövegen van a hangsúly. Nagy hiba, ha a film meséjét megállítják abból a célból, hogy a refrént megismételhessék, vagy ha feleslegesen meghosszabbítanak egy cselekményt, hogy a „sláger”-t megtanulja a közönség. Roppant tanulságos kísérlet volna és az érdekeltek bizonyára hasznos következtetéseket vonhatnának le abból, ha egyszer lehetővé tennék — pl. pályázattal —, hogy ugyanahhoz a filmhez többen szerezzenek zenét és mindegyikkel lejátsszanak a filmet. Bizonyos, hogy a film különböző hatásokat váltana ki mindegyik esetben.

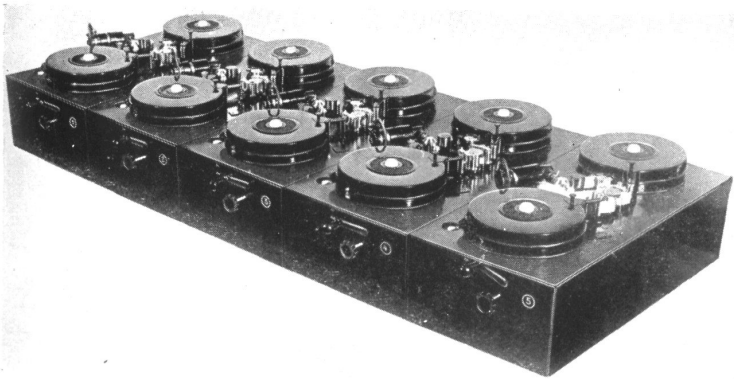
A film meséjéhez kell igazodnia a zenének, annak jelentőségét növelni kell a zenével. Elronthatja a még ki nem fejlesztett drámai hatást, ha a zene túl korán éri el csúcshatását és üres marad az aláfestés, ha nem a drámai vonalat veszi alapul a szerző, hanem a látnivalókhöz tervezni szakadozott zenéjét.

A valódi és a képzelt zene hatásainak különbségét nem hangsúlyozhatjuk eléggé. Mivel a játékfilm nem a valóságos életből vett események sorozata, hanem képzelt történéseké, bizonyos esetekben indokolható az a módszer, hogy a zene lágyan, szinte észrevétlenül belopózkodik, megerősödik, majd lassan elhal. Ezzel a hatással azonban vigyázni kell, mert minden esetben új síkba viszi a nézőt, átvitt értelművé teszi a cselekményt és éppen arra való, hogy képzelt világba csábítsa a hallgatóságot. Ezt a zenét képzelt zenének hívhatjuk. Más hatású és más célú a természetes zene, vagyis ha látható a zenekar vagy feltételezhető, hogy ott van a közelben. Ebből következik, hogy a képzelt zene ártalmas lehet, ha a film a valóságot rajzolja.

Ha olyan embert látunk a képen, aki a belső felindulástól és remegéstől nem talál szavakat, a hangnélküli némakép megrendítőbb hatású lehet, mint a leggyönyörűbb zenei aláfestés. Ez a példa párhuzamos azzal a hatással, amelyet a cirkuszban már régóta használnak a lélekzetel-

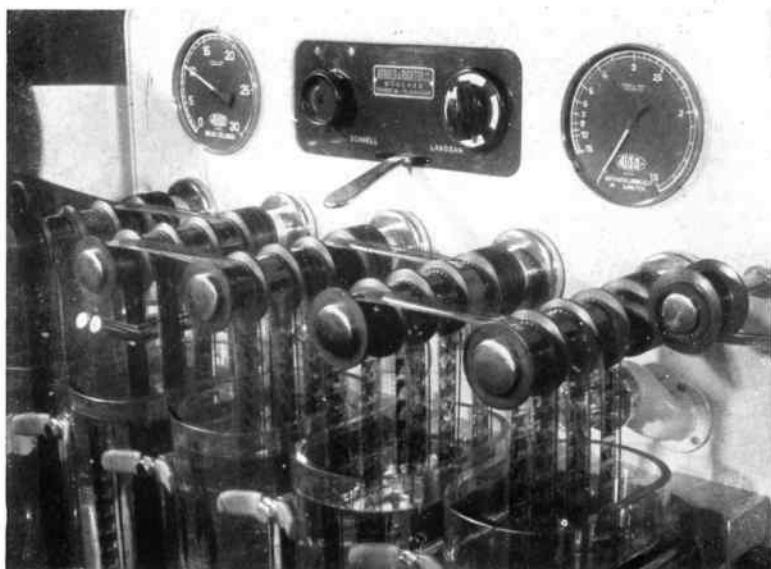


Western-Mirrophonic hangfényképezőgép. (Electrical Research Products, Jnc felvétele.)

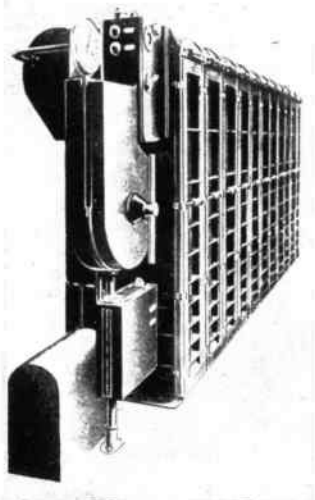


Ötszalagos hangkeverőgép. (Klangfilm.)

XVIII. TÁBLA



ARNOLD és RICHTER-gyártmányú előhívógép.



Debie-rendszerű filmszáritógép.

állító mutatványokhoz, amikor hirtelen elszakítják a zene fonalát. Ennek nagy lélektani jelentősége van. A zene csak olyan esetben mélyíti az átélést, ha van mondanivalója. Ilyen eset például, ha valaki a képen elgondolkozik és eközben egyszerre csak megszólal nagyon halkán az a zene, amely emlékezteti őt valakire. Minden néző előtt világos, hogy az illető kire gondol, anélkül, hogy bárki megszólalna a filmen.

A felsorolt eseteken kívül még más szerepet is kap hatna a zene a filmen, de ez a szerep kényes és csak biztoskezü rendezőnek való, aki érti a zenét. Elképzelhető például, hogy az egyik szereplő színész megjelenésekor mindig egy hegedű szólal meg. Tegyük fel, hogy ehhez a hegedűszóhoz hozzászoktattuk a közönséget és a képen olyan jelenet következik, hogy ezt a színészt várják. Ebben a pillanatban azonban a hegedűszó helyett egy elpattanó húrt hallunk. Bizonyára mindenki arra fog következtetni, hogy az illető nem jön többé. Ilyen és hasonló, a zenével szervesen kapcsolt rendezői fogásokkal a zenének új értelmet adhatnának, feltéve, hogy ezek az alkalmazások világosak, egyértelműek és meglepőek.

A filmzene általában dallamos, népszerű vonalvezetésű, könnyen érthető. Sokan próbálkoztak a kifejezőbb hangulatzenével és a dallamnélküli zajos és természetutánzó zenei hatásokkal, de kevés kivétellel nem sikerültek ezek a próbálkozások. Ez érthető is, hiszen a nagyközönség jórésze nem értékeli a komoly muzsikát és a film elsősorban a tömegnek készül, nem pedig a zeneértőknek.

Ezzel magyarázható, hogy az operák megfilmesítése is sok nehézségbe ütközik, habár a sikertelenségnek más lélektani oka is van. Az opera színpadához szokott énekes színészek játéka merőben eltér a filmjátszástól és az operaelőadás levegője más mint a filmé, lassú, nem filmszerű. Sikerült próbálkozásokat láttunk olyan filmekben, amelyek-

ben a klasszikus operarészletek csak motívumként szerepelnek, de maga a történet filmszerűen perog.

Ami a zene felvételi technikáját illeti, láttuk, hogy ma már elért arra a fokra, amelyen megbírja a kényes kritikát is. Ma nincs olyan zeneszám, amelyet ne lehetne filmre venni és az életben hallott hatással a filmszínházban közvetíteni, mert mind hangosság — dinamika — dolgában, mind pedig a színezet és a hangtani viszonyok tekintetében kitűnő közvetítést nyújtanak a legújabb felvevő- és adórendszerek. Inkább arra kell törekedni, hogy minél több filmgyár és minél több filmszínház be is szerezzék ezeket a kitűnő gépeket. Természetes, hogy, miként a rádió sem pótolja a hangversenyen való közvetlen részvételt, a filmleadás sem helyettesíti a hangversenyt. Ezzel szemben a film olyan előnyöket nyújthat ügyes képbeállításokkal — pl. a szólóhangszereket szereplésük sorrendjében mutathatja —, hogy a kényesebb ízlésű zeneértő közönséget is szórakoztatja.

A filmzene hangszerelése a legrikítóbb színeket is megbírja, sőt sokszor meg is kívánja, de a tervbevett zenekar hangszínösszetétele nagyrészt attól függ, hogy milyen célra készül a zene. Mindazokban az esetekben, amikor szöveg is tartozik a zenéhez — mondjuk énekszámot kísér a zene vagy párbeszédet fest alá —, vagyis mindig, amikor érteni kell a szöveget, nyugodt zene szükséges, kitarított hangokkal. Pattogó ritmus és változó hangszín zavarja a szöveget, a hangmérnök kénytelen lecsökkenteni a zene erősségét a beszédhez képest, még pedig aránytalanul nagyobb mértékben, mintha nyugodt ütemű volna a zene. Hogy a szöveghez alkalmazkodó, pontos elhelyezésű és a film minden részéhez hangulatban is illő zenét írhasanak, szükséges, hogy a filmet először részeire bontsák, és az így kapott kis filmtekercseket sokszor vetítsék a zeneszerzőnek, hogy alaposan megismerhesse az anyagot, lemérhesse a törté-

nések pontos idejét és jegyzeteket készíthessen magának mindenről. A látott jeleneteket zenei gondolatok, dalia mok váltják fel, és a vezérkönyv (partitúra) megírása ezután következik. A zene kiviteli része hasonló ahhoz, amit a szöveggönyv írója végez, amikor filmre írja a történetet. Nagyobb filmgyárakban 60—70 tagú zenekart szerződtetnek, a kisebbek kénytelenek 20—30 tagú zenekarral megelégedni. Nagyhatású nyitányokhoz vagy szimfonikus zenéhez nem elég a kislétszámú zenekar, mivel a hangszín durva lesz, ha a hangszereket erőltetik. A zeneszerzésben és a hangszerelésben elsőrendű fontosságú a hangosság kérdése. A zenét ugyanis teljes hangerősséggel veszik fel, úgy, mintha másféle hang nem is szerepelne a filmen, csak zene. A beszéddel való keverésben azonban csökkentik a hangosságot, ezzel fokozatosan megváltozik a hang színezete is, míg végül csak azok a hangszerek maradnak meg, amelyek a leghangosabbak voltak. A zeneszerzésben tehát figyelembe kell venni ezt a szempontot, magát a felvételt úgy kell vezetni, hogy minden hangszer érvényesüljön és színe a halkítás után is megmaradjon.

A zenei szakaszokat úgy kell beosztani, hogy azok teljes kapcsolata a filmmel nyilvánvaló legyen és egy egészet alkosson. Roppant zavaró az olyan megoldás, amely egy kis szöveg után egy kevés zenét ad, utána ismét szöveg és ismét zene következik. Az ilyen csip-csup zenei bevágások nem segítenek a filmen és csak arra valók, hogy zavarják a nézőket az átélésben.

VII. FEJEZET. A film kidolgozása.

A filmgyártás részletkérdéseinek megoldásakor kitűnik, hogy a munkatársak mennyire nem függetlenek egymástól. Minden egyes munkakört befolyásol az, hogy a szomszédos területen milyen minőségű munka folyik. Különösen szembeötlő az együttműködés szükségessége a műterem és a filmkidolgozó-intézet között. Egyik a másik nélkül nem végezhet elsőrendű munkát. Az operatőr munkája csak az előhívóintézet munkájával együtt érvényesülhet.

Az előhívás és másolás helyességének fontosságát a köznapi fényképezésben sokan ismerik. Az amatőr, aki maga dolgozza ki a képet, tudja, hogy az előhívófolyadék összetétele, hőmérséklete, állékonysága, az öblítés, rögzítés, szárítás milyensége, a választott másolópapír keménysége, kezelése milyen sokféle megoldásra vezet. Milyen sokszorosan fontos mindez a mozgófilm esetében, és mennyire megnövekednek a feladatok annak gépi kezelésében és elsőrendű kidolgozásában!

Kevesen tudják, hogy az előhívóintézet munkája befolyásolja a hangfelvételeket is. Azt azonban csak a hozzáértők állapítják meg, hogy a hang előhívása és másolása milyen nagyjelentőségű a helyes hangvisszaadás eléréséhez. A hang rejtett képeinek előhívása is szigorú szabályokhoz kötött és a legcsekélyebb eltérés alkalmas arra, hogy

a beszélő filmet sziszegővé, halkabbá, torzította tegye. A hangcsík másolása is rendkívül kényes művelet. A legaprólékosabb gondossággal elkészített hangfelvétel is eltorzulhat az előhívás és másolás hibái, vagy a kellő ellenőrzés felületessége miatt.

A nagyobb filmközpontokban már régen vegyész mérnöki ellenőrzés alá helyezték az előhívóintézeteket, mert belátták, hogy többről van szó, mint egyszerű gépies munkáról, vagy egy-két jószemű, gyakorlati ember képességéről, aki az előhívás idejét és a másolófény mennyiségét ösztönösen változtatja meg. Nem szükséges hangsúlyoznunk, hogy ilyen szakemberre is szüksége van az előhívóintézetnek, mert a filmgyártás egyetlen pontján sem nélkülözhető a művészies érzékű ember.

A filmkezelő-intézet munkája azonban nem merül ki a kép- és hangnegatív előhívásában, a képnek és a hangnak külön, vagy egyetlen pozitívfilmre való másolásában. Maga a nagyszámú másolat elkészítése is hatalmas feladat. Amerikában pl. átlagosan 250 másolat készül egy negatívról a mozgóképszínházak számára, Németországban 70. Ma még sajnos, nem egységesítették és nem tették kötelezővé a filmszínházak leghelyesebb vetítési és hangleadási eszközeinek szigorú vizsgálatát, emiatt annyiféle filmmásolatot készíthetne az előhívó-intézet, ahány mozgóképszínház működik. Figyelembe kell vennie, hogy gyengébb fényű vetítőgépekhez és poros, szürke vásznakhoz világosabb másolat való, mint a nagyteljesítőképességű fényforrásokhoz és a hófehér vásznakhoz. Ha mindezen feladatoktól eltekintünk is, megmarad még a műtermeket kiszolgáló napi felvételek elkészítése, a trükkök, a feliratok, a külföldre szánt másodlagos negatívok — duplikát filmek, la vendula-másolatok —, valamint a keskenyfilmmel kapcsolatos kicsinyítő munkák elvégzése és teljes ellenőrzése. Mindehhez figyelembe kell vennünk még, hogy a kép, a hang,

a negatív és pozitív, a trükkök stb. különféle elbánást kívánnak és nem vezethetők le egyetlen munkamenettel. A legnagyobb intézetek, pl. a hollywoodi Consolidated Film Industries, Inc., mesébeillő berendezésiek és megépítésükkel lehetővé vált, hogy egyik oldalon beteszik a műteremből jött nyers filmtekeretséget a sötétben és 40 perc múlva kijön a száraz, már egyszer vetített és minden részletében ellenőrzött filmtekercs. A kisebb üzemek nem dicsekedhetnek ilyen teljesítőképességgel, de megkívánják tőlük, hogy ugyanazt a minőséget igyekezzenek elérni.

A műteremben készült nyersképek — negatívok — kisebb-nagyobb darabokban, dobozolva kerülnek az előhívó-intézetbe. Az előhívás előtt ellenőrzik a negatív és pozitív előhívófolyadékok állapotát, hőmérsékletét. A gép sebességének időzítése után átküldik a fürdőkön a képességeiket ellenőrző kép- és hang-próbafilmeket, gammapróbákat, és csak a belőlük levont következtetések alapján bocsátják a gépekbe az egymásután kapcsolt tényleges negatívokat.

Az előhívó-intézet munkája csupa kémia, villamos technika, fénytan, matematika és ellenőrzés. A filmet a hangosfilm feltalálása előtt még egyszerű dobon hívták elő, de az 1920-as évek vége felé már mindenütt áttértek a gépi hívásra. A dobon állandóan érintkezett a film a levegővel, ez nem előnyös az előhívó állandóságára és a képek egyenletességére. A gép gyenge fényben előhívja, öblíti, rögzíti a filmtekeretséget, majd világosban folytatódik a munka mosással és szárítással. Vannak teljesen világosban dolgozó berendezések is — pl. a Debie-féle Multiplex-gép —, és ezekben nem ellenőrizhető a munkamenet olyan mértékig, mint a sötétkamrás berendezésekben. A negatívok ily módon elkészülnek és következhet a másolás.

A másológép az előhívott negatívot, — ha a hang is ugyanarra a filmre kerül, a képhez tartozó hangot is — új

nyersfilmre, a pozitívra másolja (XV. tábla jobboldalt) A pozitívfilmek hasonló előhívási folyamaton esnek át, mint a negatívak.

A munkamenet vázlatos áttekintése után vizsgáljuk meg közelebbről az előhívás és másolás eszközeit.

Az előhívás lényege a film érzékeny rétegében a zselatinba ágyazott megvilágított ezüstbromid részecskéknek színezüstté való átalakítása. A fény megbontja az ezüst bromid molekulát, de a színezüst kiválasztását, vagyis a redukciót nem végzi el. Hogy tehát a filmre exponált rejtettképet láthatóvá tegyék, előhívják azt. Előhívókul úgynevezett redukálóanyagokat használnak, olyan vegyületeket, amelyek vegyi hatásukkal a fény által megkezdett ezüstkiválasztást elvégzik.

Az előhívóoldatok számos összetételét ismerjük. A kémiai intézetek a saját tapasztalataik és kémiai elgondolásaik szerint állítják össze az előhívóikat a különféle filmanyagok és az eltérő fényképezési körülmények szerint. Célszerűnek tartjuk, hogy egy közhasználatú negatív és pozitív jellegű előhívó összetételét megvizsgáljuk. Választásunk a kidolgozó-intézetek számára közismert Eastman D—76 jelű negatív és az Eastman D—16 jelű, pozitív jellegű előhívóra esett, ezeket elemezzük.

Az Eastman D—76 jelű, negatív jellegű, bórax-pufferos előhívó összetétele: 275 g metol (moncmetil-paraamidofenol-szulfát), 100 g nátriumsulfít (vízmentes), 2*75 g hidrocchinon, 8 g bórax, 8 g bórsav, 1 liter víz.

A fenti előhívóban a metol és a hidrocchinon a már említett redukáló szerepet tölti be és külön is hatásos, de együttesen még erélyesebb redukáló csoportot ad. A redukálóanyagok azonban könnyen oxidálódnak, ezért olyan anyagot is kell adni a hívóhoz, amely az oxidációt megakadályozza. Ilyen anyag a fenti hívóban a nátriumsulfít, de lehet már szulfítot is használni. Hogy a következő két

vegyszernek — a bóraxnak és a bórsavnak — a szükségesét megvilágítsuk, előbb meg kell ismerkednünk az előhívó folyadékok lúgosságát kifejező mérőszámmal, a hidrogénionkoncentrációnak — egyszerűen p_H -értéknek —, és a pufferoldatoknak a fogalmával.

Mivel a vegyfoiyamat közegének savanyúsága vagy lúgossága elsőrendű tényező, a gyakorlat számára is számmal kifejezhető értékkel kell jellemezni. A vegyfoiyamat közegének savanyúságát, vagy lúgosságát kifejező szám az úgynevezett p_H érték, egy oldat hatékonyságának jellemzője és a térfogategységben lévő hidrogénionok számának kifejezője. A gyakorlat számára a hidrogénion-mennyiségnek a negatív logaritmusát használják és ezt az értéket p_H értéknek nevezik.

A p_H -értéket vagy koloriméterrel vagy a pontosabb és gyorsabb elektromos mérőberendezéssel határozzák meg. A p_H értékek skálája 0—14-ig terjed. 7-nél kisebb értékűek a savak, 7-nél nagyobb értékűek a lúgok. A kisszemcsés előhívók p_H -értéke 8 és 8.4 közé esik.

A másik fogalom, amellyel megismerkedünk, a pufferoldatok fogalma. A pufferoldatok gyenge savaknak alkáli-sóikkal készített oldata. Az ilyen oldatoknak — alkotórészeik mennyiségétől és hőmérsékletüktől függő — kész táblázatokból kiolvasható a lúgossági foka, tehát meghatározott hidrogénion-sűrűségűek, vagy másképen meghatározott p_H -értékűek. Ez a p_H -érték kismennyiségű sav, vagy lúg hozzáadásával sem változik, vagy csak elhanyagolható mértékben. A pufferoldatok a kémiának kiváló eszközei, mert azok segítségével valamely oldat p_H -értéke meghatározott pontos keretek között tartható. Az előhívót is azért kell pufferozni, mert a p_H -érték ingadozása az egész vegy folyamatot károsan befolyásolja. Pl. a fenti D—76 jelű hívóban a bórax és a bórsav együttesen ilyen puffer oldatot ad.

Ha valamely előhívótól a már eddig felsorolt igénypontokon kívül még más tulajdonságot is kívánunk, még más vegyszereket is adunk hozzá. Pl. ha egy előhívótól azt kívánjuk, hogy az előhívást nagyobb sebességgel végezze és megakadályozza a kellemetlen fátyolképződést a képen, akkor káliumbromidot adunk az oldathoz. Ilyen előhívó pl. a pozitívjellegű Eastman D—16 jelű előhívó, amelynek összetétele: 030 g meiol, 40 g nátriumszulfít (vízmentes), 6 g hidochinon, 1875 g nátriumkarbonát (vízmentes), 090 g káliumbromid, 070 g citromsav, 150 g káliummetabiszulfít, 1 liter víz.

Az előhívók lúgosítására csakis olyan anyagok használhatók, amelyek nem támadják meg és nem lágyítják a film alapanyagát. Ilyen lúgos közeg a D—16-os hívóban a nátriumkarbonát.

Az előhívókhoz használható vegyületek számát korántsem merítettük ki a felsorolt kétféle összetételű oldat ismeretetésével, mert az előhívókhoz használható vegyületek száma kb. negyven. Ezeket a vegyszereket az alkalmazott redukálócsoport működési igényének megfelelően választják meg.

Az előhívófürdő összetétele és hatása megváltozik a film előhívásának folyamán és ez a tulajdonsága káros hatású a kép folyamatosságára, a hang egyenletességére és a munkamenet állandóságára egyaránt. Szükséges tehát arról gondoskodni, hogy az egyszer már helyesen összeállított, kikísérletezett fürdő állapotában jelentős változás ne fordulhasson elő az egész filmgyártás folyamán. Mindennap ugyanazon hatású hívóra van szükség, ezt a kép és a hangfelvétel egyaránt megköveteli. A hívó alkotórészei különféleképpen fáradnak el, ennek legfőbb oka, hogy a film különböző arányban vonja el a fürdő anyagait, a képek különbözősége miatt. Egy felvonásnak megfelelő hosszúság kb. 300 méter. Ennyi film 75—80 gram ezüsbromidot tar-

talmaz. A különféle sötétségű jelenetek miatt 5%-tól egészen 60%-ig változik az ezüst kiválasztása. A hívó képessége megváltozik az egyes anyagok oxidációja miatt is. Az elhasznált anyagokat munka közben pótolni kell. Állandó vizsgálattal meg kell állapítani, hogy mely anyagok fogynak erősebben és azok pótlásával állandó értéken kell tartani a hívóoldat hatóképességét. Az előhívófürdőnek teljesen részletes és pontos vizsgálata még a legkorszerűbb eszközökkel is sokszor órákat vehet igénybe. Ennek az időnek megrövidítésére szolgál az a módszer, hogy csak a legfontosabb alkotóelemeket vizsgálják meg egy alkalommal, egy másik alkalommal pedig másokat. Pl. a metol-hidrochinon hívó vizsgálatában következtetni lehet egyes anyagok mért mennyiségéből más anyagok mennyiségére, mert bizonyos arányosság mutatkozik közöttük, ezzel megtakarítható az arányos mennyiségű anyagok vizsgálatára szánt idő. A bromid mennyisége összefügg a felhasznált metollal, a szulfát mennyisége arányos a hívó által elnyelt levegő oxigénmennyiségével és a felhasznált hidrochinonnal. Természetes azonban, hogy a vizsgálat leegyszerűsítését nem szabad túlozni.

A gyakorlatban mindezekon kívül egyes intézetek naponta többször is — néhol félóránként — feketeségi lépcsőket, vagyis fokozatosan megvilágított filmdarabkákat is átvonultatnak az előhívógépen, hogy ezek vizsgálatával megállapíthassák a szabályos feketedést és a hívó mindenkori állapotát.

Az ellenőrzött és állandó értéken tartott hívó azonos hatásánál fogva megközelítőleg egyenletes és a gyakorlatban kielégítően egyenletes előhívást biztosít, ami a képes hangfelvételek szempontjából életbevágó fontosságú kívánság.

Az előhívott filmet nem hozhatjuk világosságra, mert az exponálásakor változatlanul maradt ezüstbromid az

újabb fény hatására ismét redukálódna és a képet tönkretenné. Előhívás után tehát azonnal rögzíteni — fixálni — kell a filmet, vagyis el kell távolítani a filmrétegben maradt változatlan ezüstbromidot. A fixálás vegyfolyamata tulajdonképpen egyszerű kioldási művelet és ezt az ezüsthaloidekat jól oldó nátriumtioszulfát oldatával végezzük. Ez az egyszerű módszer a kép rögzítésére elegendő volna, ha nem kellene tekintettel lenni a film kényes anyagára és a vele szemben támasztott technikai igényekre is. Az emulzióréteget meg kell szilárdítani, a fixálás után gyorsan szárítani és a vetítógépben való kopásnak ellenállóvá tenni. Mindezek a tulajdonságok elérhetők a káliumaluminium-szulfát — timsó — vagy a káliumkrómszulfát — krómtimsó — alkalmazásával és a szükséges p_H -értékre beállított megfelelő savakkal. Timsó használata esetén általánosan ecetsavat, krómtimsó használata esetében pedig kénsavat vegyítenek az oldathoz.

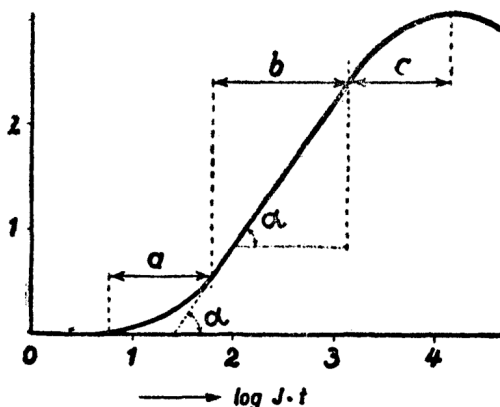
A rögzítőoldat beállítása és vizsgálata egyszerűbb feladat, mint az előhívóké. A tioszulfát adagolását nagy gonddal végzik. Helyes adagolása egymagában elegendő a megfelelő p_H -érték beállítására és ezzel együtt az emulziórétegre és a savtartalomra is.

A rögzítőoldatok készítéséhez a tioszulfáton kívül szulfítot, acetátot, szulfátot, borátot, citrátot, tartarátot, timsót, krómtimsót és ammóniumsót használnak. A tioszulfát végzi az ezüstsó kioldását. A szulfitok megakadályozzák a tioszulfát elbomlását. Acetát, szulfát, borát, citrát, tartarát szolgáltatják a savcsoportot, amely a timsóval együtt fejt ki az emulziórétegre a szilárdító és ellenálló hatást. (Az előhívásról, rögzítésről bővebben FARI és VERMES: Korszerű fényképezés c. munkájában olvashatunk.)

Az előhívó-fürdőbe bocsátott filmtekercsen a képek nem egyszerre hívódnak ki, hanem előbb igen halványan

és az idő haladásával nem arányosan feketednek. Csak kevés idő elteltével indul meg az arányos feketedés, míg végül ugyancsak nem egyenletes mértékben fejeződik be az előhívás. Ez a szabály mindegyik filmtekercsre, sőt a pozitív és negatív nyersanyagokra egyaránt érvényes.

A 43. képen, a függőleges vonalon, a feketedési értékek, a vízszintesen a fénymennyiségek értékei láthatók —



43. kép. A Hurter és Driffield-féle feketedési görbe.

egyszerűbb áttekintés kedvéért logaritmikus skálában. Maga a hívás vonala a feketedési görbe, HURTER és DRIFFIELD (1890) nyomán H- és D-görbének is hívják. Minden film feketedési görbéje hasonló, de a vonal menetének legkisebb alakváltozása is jellegzetes a film tulajdonságaira. A görbét három főrészeire oszthatjuk. Az a-val jelölt rész a könyök (a változó feketeségű hangfelvételekben fontos szerepet kap), a képen az alulvilágított film jellemzésére való. A b-vel jelölt egyenes részen egyenletesen feketedik a film, arányosan a megvilágítással. Ez a rész adja a torzításmentes, helyesen megvilágított képet és hangot. A c-vel jelölt felső görbe részt túlvilágított — szolarizált —

területnek tekinthetjük és vállnak nevezzük. Az egyenes részen a feketedés egyenletes növekedése együttjár a fény mennyiségek hasonló növekedésével. A feketedésnövekedés rohamosabb, ha a b-vel jelölt vonal meredekebb. A pozitív filmanyagok esetében ez az egyenes rész mindig meredekebb a negatív anyagokénál. A meredek anyagok nagyobb feketedéskülönbségeket mutatnak a lapos (negatív) anyagoknál.

Mielőtt a meredekség fontosságát megvizsgálnék, megismerkedünk az előhívásban alkalmazott műszavakkal, a feketedéssel, homályossággal és az átlátszósággal.

Könnyen belátható, hogy minél sötétebb a kép valamely részlete, annál kisebb fényáteresztő képessége. A fényérzékeny réteg valamely pontjának feketedése megfelel abban a pontban kiválasztott fémzüst mennyiségének. Ez a feketedés mérhető, ha erre a pontra eső fényt összehasonlítjuk a filmen áteresztett fény mennyiséggel. A vizsgált rétegnek ezt a fénycsökkentő készségét homályosságnak hívjuk.

A homályosság (opacitás) viszonyszám, amely megmutatja, hogy hányszorosan nagyobb a ráeső fény erőssége az áteresztett fényerősségnél. E viszonyszám ellenkezője az átlátszóság (transzparencia). Lélektani és fizikai okok alapján a homályosság helyett annak logaritmusát vették be, ez a szám a feketedés — fedettség — mértéke. A szem egyenletesen sötétebbé váló skálának tartja azt, amely azonos arányban sötétedő mezőket mutat. Ha pl. valamely feketedési skála 0.3-tól 06, 09, 12 stb. mértékben egyenletesen emelkedik, akkor a megfelelő homályossági értékek így változnak: 2, 4, 8, 16, 32 stb. Az egymáson fekvő egyes feketedésrétegek ilyen módon egyszerűen összefogtok.

Feketedésmérő eszközök nélkül helyesen működő előhívóintézet el sem képzelhető. Többször említettük az

előhívás ellenőrzéséhez való lépcsőzetes próbák szükségességét. A feketedési próbák kétfélek: lépcsőzetesen sötétedők, vagy folyamatosak. Ezek mérésére is különféle szerkezetek használatosak. Folytonos feketeség bármely pontjának mérésére szolgál pl. az Eder—Hecht-féle szenzitométer, a Goldberg-féle denzográf, a Martens-féle polarizációs fotométer, vagy a Capstaff-féle denzitométer. Lépcsős mezők mérésére való az Agfa-féle gammaméter. A feketedési értékek a gyakorlatban 001 és 30 között fekszenek.

A feketedés értékeinek vizsgálata azért szükséges, hogy a filmtekercsek elejére világitott árnyéksorból előhívás után következtetni lehessen az előhívás helyességére. A mezők kimérése az említett műszerek valamelyikével igen gyorsan és pontosan keresztülvihető. A próbák alapján megállapítható, hogy a hívó helyesen működik-e, mielőtt a felelősségteljes munkát elkezdenék.

Ezek után visszatérhetünk a feketedési görbe meredekségének megfigyelésére. Ha az előhívó összetételét, hőmérsékletét és az előhívás idejét változtatjuk, megváltozik a feketedési görbe b -vel jelölt részének meredeksége is. A meredekség növekszik, ha hosszabb ideig a fürdőben van a film. Az egyenes rész hajlásszöge tehát jellemző érték a film tulajdonságaira és ez a legfontosabb tényező, amely az előhívás egyenletességére a legnagyobb befolyással van. Ha a 43. képen az a -szög tangensét megállapítjuk, megkapjuk a gammát, vagyis a feketedési görbe meredekségét, vagy másképen a vizsgált film előhívási tényezőjét. Ha pl. $a = 40^\circ$, akkor a gamma értéke 0.8, mert $\text{tg } 40^\circ = 0.8$. Ha $a = 67^\circ$, akkor a gamma értéke 2.0 és így tovább.

A hívás mértékével szabályozható valamely kép feketedéskülönbsége, kontrasztja. Ha a fentebb említett feketedési próbák közül ugyanazon előhívófolyadékban a szo-

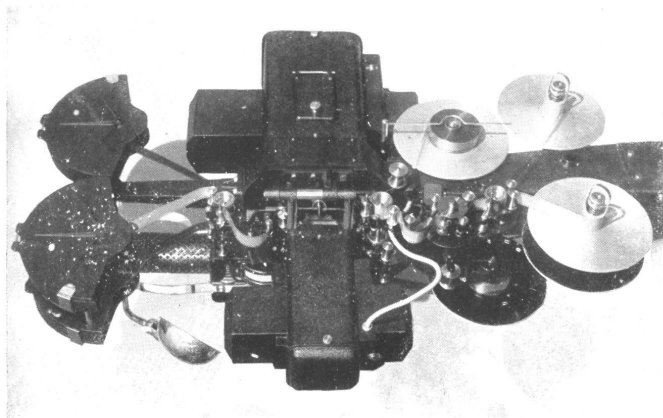
kásos 18 C° hőmérsékleten egyet az elérhető feketedés legfelső határáig előhívunk, az előhívási tényező az elérhető legnagyobb értékű lesz. Ezt az értéket a gyakorlat helytelenül végtelen gammának hívja. A végtelen gamma értéke pozitív filmen a 2.5-öt is elérheti. Laposan dolgozó negatívon a végtelen gamma értéke 1.1. A negatívfilmek megszokott előhívási tényezője 0.65—0.8, a pozitív filmeké 1.8—2.2. Hollywoodi adat szerint a képnegatív előhívási ideje az Eastman-féle D—76 jelű negatív hívóban 18 C° hőmérsékleten $11\frac{1}{2}$ perc, előhívási tényezője pedig 0.68. Képpozitív előhívási ideje D—16 jelű hívóban $4\frac{1}{2}$ perc, átlagos előhívási tényezője 210. A pozitív kép legvilágosabb feketedési értéke számszerint 0.25. A műtermi képek világossági különbsége 1:25 nagyságrendű, a külső felvételeké az 1:100 arányt is eléri. A műtermi képeket kissé túlvilágítják, hogy az árnyékok is rajzot kapjanak. Régi szabály, hogy előnyös a filmet kissé túlvilágítani, akkor a részletek jobban kitűnnek.

A pozitív film adatait körülbelül már az egész világon rögzítették. Ha a képnek más hangulatot akarnak kölcsönözni, a negatívot kell megfelelően megváltoztatni. Hogy teljesen a filmoperátorra bízassanak minden hatást, célszerű a negatívok előhívásának szabályait rögzíteni, amint a képfelvételekről szóló fejezetben már kifejtettük. Valamely negatívról előállított diapozitív, vagy más átvilágítható kép — film — akkor adja meg a kívánt hatást, ha a negatív és a hozzátartozó pozitív előhívási tényezőinek szorzata egyenlő 1-gyel. Ez a helyes másolás számszerű szabálya (Goldberg-feltétel). A mozgókép, amelyet lencsén át vetítenek a vászonra, megváltoztatja e szorzat értékét és az eltérés a vetítőrendszer miatt módosítja a szabályt. A módosítás szerint a két gamma értékének szorzata H-et ad. Az eltérés oka az, hogy a vetítésben fényszóródások lépnek fel, ezek enyhítik a feketedési különbsége-

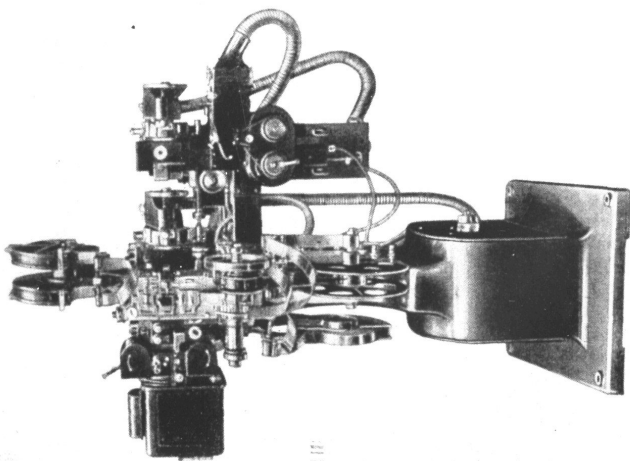
ket. A gamma-értékek ilyen emelésével a kép újra megkapja a kívánt vászonhatást.

A hangot különféleképen hívják elő, és ez attól függ, milyen rendszerrel készült a hangfelvétel. A lépcsős felvételek kezelése csaknem azonos a képével, lapos gammával kell azokat előhívni. Hollywoodi adat szerint egy Eastman D—76 jelzésű negatív hívóban a változó feketeségű hangfelvétel átlagos meredeksége 0.38. A változó szélességű hangfelvételek nem olyan kényesek az előhívási tényező pontos betartására, mint az előbb említett hangfelvételek, de annál inkább vigyázni kell a feketedési értékek pontos betartására. Egyszerűen kifejezve, törekedni kell arra, hogy a felrajzolt hanghullámok széle minél élesebb legyen. Érthető, hogy fátyolos szélű, sűrű, hegyes hullámok rajza összeolvad és torzít, mikor a filmet vetítik. Ma már olyan filmanyagokat használnak, amelyek igen finom szemcsézetűek — ilyen pl. az Agfa Tf 5 —, nagyon meredekek, ennél fogva a hanghullámok széle is éles. Ilyen különleges célra készült hangnegatív előhívási tényezője a 27-et is eléri. Természetes dolog, hogy a sűrű rezgések igen könnyen összeolvadhatnak helytelen előhívással, azért a következő módszert alkalmazzák: a negatív hullámok életlenségét a pozitívra ellenkező hatású életlenségével igyekeznek kiegyenlíteni. Az egyszerű felvételekben elég kényes a negatív és pozitív feketedési értékek előírás-Szerinti betartása és nagy szerep jut a feketedésmérő műszereknek, de az ellenütemes felvételekben ez a feladat nem olyan kényes.

A hangpróbák kimérésében nagy gondot fordítanak a hibák kiküszöbölésére. Ilyen hibaforrás pl. annak elhanyagolása, hogy a mérőműszerek általában szórt fénnel, a leadóberendezések irányított fénnel dolgoznak (Callier-hatás). Ez elég arra, hogy a mérésekben állandó hibát kövessék el. A vetítógép fényérzékeny szerkezete — a foto-



ARNOLD és RICHTER-gyártmányú bipakk színesfilmet másológép.



Debrie-rendszerű kép- és hangmásológép.

XX. TABLA



Filmvágó-asztal vetítövászonnal és hangszóróval. (Klangfilm.)



Az Oz-film ragasztása. (Metro felv.)

cella — kb. 1.25-ször nagyobb feketedést és gammát lát, mint a mért értékek.

Egy másik hibaforrás annak a felismerésnek az el hanyagolása, hogy a hangrezgéseket felrajzoló szerkezet sokkal gyorsabb megvilágítást ad a filmre, mint a mérés céljaira szolgáló árnyéksort megvilágító szerkezet (Schwarzschild-hatás). Néhány mp-nyi ideig megvilágított lépcsőpróba tehát más értékekhez vezet, mint a hangfelvételekhez használt fényvezérlők kb. 1/20.000 mp-nyi megvilágítása. A túlrövid ideig tartó megvilágítás miatt az előhívási tényező értéke megnő. Pl. az Agfa 15 jelű hívóban a gamma-értékeket 06-tal, vagy egy bóraxos firom hívóban kezelt film gamma-értékét 0'75-tel meg kell szorozni.

Tehát az az egyszerűnek látszó kívánság, hogy a képes hangfelvételeket az előhívással állandó értéken kell tartani, s a másolatokat is egyenletesen kezelni — nem is olyan egyszerű kívánság.

Az előhívó gépekben a film függőleges kádakban, vagy csövekben halad, közben állandóan érintkezik az előhívó-folyadékkal (XVIII. tábla). Az előhívás sebessége beállítható és a húzó-motor sebességével változtatható. A jó előhívógép fő tulajdonságait így foglalhatjuk össze: a film anyagát nem veszi túlzottan igénybe, nem rángatja, nem húzza túlságosan. A görgők teljesen simák, nem fogazottak, rozsdamentesek (duralumíniumból vagy bakelitből valók). Kisebb gépek felváltva használhatók mind negatív, mind pozitív hívásra. Az előhívófürdő egyszerűen és kényelmesen levezethető és helyébe rövid idő alatt beereszthető az új oldat, amelynek hőmérsékletét azonnal ellenőrizik. Egyes gépek alkalmasak keskenyfilm-hívásra is. A hívó-folyadék cseréjéhez vagy a filmcseréhez nem szükséges kifűzni az egész filmet, hanem csakis a már előhívottat kell elválasztani a húzófilmtől, amelynek anyaga vastagabb

és így erősebb, hogy hosszabb ideig használhassák. A fürdő alapos mozgatása szükséges a hívás folyamata alatt és ez többféle módszerrel lehetséges. Újabban sikerrel kísérleteznek sűrített levegő buborékjaival, amelyek a kádak alsó részén meghatározott nagyságú nyílásokon a film haladásával ellenkező irányban tódulnak felfelé és útjukban állandó örvénylést okoznak.

A film az első kádból áthalad a másodikba és magával viszi a bőségesen reátapadt folyadékot. Ennek megakadályozására állandóan működő gépi szívóberendezéssel eltávolítják a felesleges oldatot.

Jó előhívógépben tizedfokokra pontosan beállítható a hívó hőmérséklete, önműködő fűtő- és hűtőberendezései gyorsan kiegyenlíthetők a különbségek.

Önműködő a szárítószekrény hőmérsékletének és nedvességtartalmának szabályozása is (XVIII. tábla). A szárító szekrényben a film párhuzamosan fel- és lemczog és közben görgőkön halad át. A szárítószekrény nedvességtartalma általában 45%. Túlmelegítéskor leolvadhat az érzékeny réteg, alacsony hőmérsékleten pedig lassan szárad «. film. A helyesnek talált hőfok 24—26°.

Az előhívógépek két főelv szerint működhetnek. Az egyik az utántöltős módszer. A friss hívó állandó időközökben kis adagokban önműködően, vagy kézzel utána töltve vegyül el és pótolja a hiányzó vagy fogyófélben lévő alkotórészeket. Másik a különcsöves módszer: minden egyes bemerüléshez külön edénnyel — csövel. Az egyes csöveket felváltva alul vagy felül kis közlekedőcsövekkel látják el. A friss adagolást az első csőben végzik. A film maga gondoskodik mozgása közben a vegyítésről.

Egy hollywoodi nagyüzem — Consolidated Film Industries, Inc. — háromemeletes épületben, 6 drb teljes előhívó, másoló, vetítő és ellenőrző géprendszert dolgoztat egyszerre. Egy ilyen — Spoor—Thompson-féle — géprend-

szer óránként 1800 méter film teljes elkészítésére képes. A filmet ablak nélküli nagy termekben dolgozzák ki, hogy a portól megkíméljék. A padlókat és az asztalokat linóleum fedi. önműködő tetőemelők gondoskodnak a hirtelen fejlődő mérges gázok elvezetéséről. A földszinten helyezkednek el a hőmérsékletszabályozó termek, a villamos erőmű és a vízellátó szivattyúk, turbinák. A vegyszert 4000 literes tartályokban előre összeállítják. Az oldat szűrőkön halad át és gépi úton kerül az előhívógépekbe. A hat előhívógép felváltva negatív vagy pozitív anyagot kezelhet. Négyféle különböző összetételű előhívóanyagokai használnak, ezek a képnegatívhoz, a változó feketeségű hangnegatívhoz, a változó szélességű hangnegatívhoz és a pozitív anyaghoz valók. Az előhívást 30 percenként gamma-próbás filmmel ellenőrzik. A rögzítő folyadék összetétele ugyanaz a negatív és pozitív számára. Az Eastman F 5 jejú fixáló összeállítást használják.

A másológépek általában olyan rendszer szerint dolgoznak, mint a vetítógépek, vagyis szakaszosan húzzák a képet és folytatólagosan a hangot (XIX. tábla). Azok a törekvések, amelyek a kép mozgását is egyenletessé kívánják tenni, még nem átütő erejűek. A korszerű gépek egyesítik a kép és hang másolását, tehát a gépben 3 film fut. A képnegatívot egyenként, képek szerint másolják a pozitív nyersfilmre, majd a gépnek egy másik helyén a hangnegatív illeszkedik szorosan ugyanahhoz a pozitívhoz és folytatólagosan másolja a hangcsíkot a kép mellé (1. XV. tábla). Az ibolyántúli fényű másolás erősen tért nyert és a hangfelvétel ezzel javult.

Az egymásután ragasztott filmdarabok nem azonosak, sőt elég nagy különbségek vannak közöttük, és ezt másolófényváltóztatással kell kiegyenlíteni. A másolófénynek igen szellemes váltókészüléke van. Ez a szerkezet a ragasztások helyén önműködőleg bekapcsolja azt a másoló-

fényt, amelyre előre beállították. Tegyük fel, hogy egy éjtszakai jelenetről van szó, amelynek a negatívja igen át-látszó, ú. n. vékony negatív. Ennek a jelenetnek másolá-sához kevés fény elég. Az éjtszakai felvételt erős fény-nyel megvilágított napfényjelenet követi. Ehhez nem elég az előbbi másolófény. A ragasztás helyén a készülék kisebb ellenállást kapcsol a másolólámpa áramkörébe és ezzel önműködően beállítja az új fényt. A lámpához egész sorozat ellenállás tartozik, és 20 különféle fényt ad.

A hang ragasztásai pattognának a mozgóképszínház-ban való vetítéskor, ha megfelelő átmenetekkel nem gon-doskodnának azok eltüntetéséről. Újabban a ragasztások helyét szinuszvonallal határos megvilágítással látják el, de sok helyen megmaradt még a háromszögalakú fénytaka-rás a hangcsíkok ragasztásához.

Figyelemmel kell kísérni a negatív és pozitív külön-böző mértékű zsugorodását is. Ez a zsugorodás a film rö-videbb-hosszabb ideig tartó raktározása vagy a különféle kezelés miatt jöhet létre. Nagyon kismértékű zsugorodás is elég arra, hogy a másológépben a negatív és pozitív elcsúszszék egymás alatt és különféle hibákat okozzon. Elsősorban a hang veszi észre az ilyen természetű hibát, mert a sűrű hangrezgésekben a legkisebb eltolódás is tekintélyes. Ma már külön erre a célra készült szerke-zetekkel igyekeznek meggátolni a zsugorodásoktól szár-mazó hibákat.

Ha egy filmet a külföld számára megvásárolnak, ren-desen nem az eredeti negatívot küldik el, hanem egy má-sodik negatívot készítenek olymódon, hogy egy másolatot újra másolnak. Ezt hívják lavandula-filmnek. Az eredeti negatív nagy érték és nem pótolható, ha valami baja tör-ténik szállítás közben. De nemcsak ez az oka a második negatív készítésének. Az idegen szövegeknek a kép aljára való benyomásához, itt. ráfényképezéséhez is szükség van

ilyen duplikát- vagy röviden dupnegatívokra vagy póztívokra. A trükkfelvételek legnagyobb része is dupfilmekre való másolást kíván. A dupfilmnek nagyon kis szemcsézetűnek kell lennie.

A filmkidolgozó intézet nemcsak előhívással és másolással foglalkozik, hanem tekintélyes számú trükkfelvételekkel is. Ezek legnagyobb részét el lehet végezni a különlegességi (optikai) másológépen.

VIII. FEJEZET.

A film összeállítása.

A nem műértő közönség a vágó vagy összeállító munkáját utoljára veszi észre a filmen. A rendező, az író, az operatőr és a színész erőfeszítéseit folytonosan figyelik, azokról véleményt alkotnak. A film összeállítójának munkáját azonban nem tudják megítélni. Annak ellenére, hogy minden film elején olvassák az összeállító nevét, azt gondolják, hogy a vágó is csak egy küllő a kerékben. A műértők azonban, vagy azok, akiknek alkalma volt már megfigyelni egy készülő film hatalmas feldolgozandó részletanyagát és az összeállítás feladatait, tudják, hogy a vágó adott esetben hozzájárul munkájával a film sikeréhez is.

Az összeállítás mesterségének elsajátítása a rendezés technikájának alapja. Aki nem ismeri az összeállításnak, a film folyamatosságának, a meglepő képugrásoknak, a trükkös csavarképeknek, villanásoknak (montázsoknak), hangúsztatásoknak a célját és hatását, akinek nem volt alkalma megváltoztatni egy filmjelenet hosszúságát és sorrendjét, nem lehet tisztában a vágó és rendező munkakörével. A rendező mesterségbeli tudása a vágás teljes ismerete. Természetes azonban, hogy a jó vágó nem szükségképpen jó rendező is, de a jó rendező mindig jó vágó.

A film összeállításához sajátos gyakorlat szükséges. Nem hasonlítható össze ez a gyakorlat azzal, amelyet más munkakörökben részletes elsajátításnak hívhatunk. A film

összeállításának feladatai folytonosan változnak, tehát a részletek sohasem azonosak és sohasem hasonlóak. A vágó képessége is igazodik ehhez a változatossághoz. Munkásságának sikere nem csupán intelligenciáján, hanem szellemességén, találékonyságán is múlik, mint általában a film vezető helyein mindenkié. Nemcsak gyakorlott keze van arra, hogy mindig megfelelő helyeken kapcsolja a film-darabokat, hanem finom érzékkel figyeli is munkáját a „vászon-érték” szempontjából, vagyis a közönség várható hangulatának nézőszögéből. A jól összeállított filmnek ritmusa van, hangulata színesen hullámzik, drámai, tréfás vagy fényképeszeti értékei kidomborodnak.

A műteremben elkészített nyers képanyag igen sok jelenetből áll és a sorrendben beérkező filmtetekercsek nem ugyanebben a sorrendben kerülnek összeállításra. Kisebb filmhez 10.000 méter képanyagot használnak fel, nagyobb filmekhez 20—30, sőt 100.000 méter filmet kell a vágónak rendszereznie, kiválogatnia és a készülő képbe beillesztenie. A kész kép átlagosan 2300 méter hosszú, a többi hulladék. A hangfelvételekre ugyanez a számítás érvényes, mert a hang szükségszerűen azonos hosszúságú a képpel. Ilyen nagymennyiségű anyagot kezelni, rendszerezni, bármikor megtalálni — minden egyéb magasabb szempont nélkül is — jelentős feladat. Az egyes jelenetek elrendezésében mmdenesetre bizonyos segítőeszközöket használnak. Ilyen segítőeszköz például a felvételi jegyzőkönyv, amelyet a műteremben, felvétel közben a jegyző vezet. Az ő feladata felírni a szóbanforgó jelenet számát, a felvétel sorszámát, mely a csapón szerepel, valamint az elhangzott szöveget, t felvevőgép helyzetét és a jelenet méterben mért hosszát. Ezek az adatok jól felhasználhatók a kis filmtetekercsek rendszeres osztályozására, amit naponta elvégeznek. A műtermi napi felvételek befejezése után este összeül a vezetőség a házi vetítőteremben, hogy szigorúan zárt körben

megtekintse az előbbi nap felvételi anyagát. A rendező est alkalommal kiválogatja a legjobban sikerült képeket. Ugyanabból a jelenetből sokszor ismételt képek között mindig akad, amely színészi alakítás, rendezés, kép és hang szempontjából kifogástalan, vagy elfogadható. A képeket nemcsak azért szokás ismételni, hogy szép képeket kaphassanak, hanem különféle helyzetekből is felveszik ugyan azt a cselekményt, hogy változatosan, kidolgozottan kerülhessen a néző elé. Nem elég például valamely történet egy gépállásból lefényképezni, hanem az egészet meg kell ismételni más helyről, közelebről stb. A különböző képek természetesen különböző hatásúak. Helyes értékeléssel, ízléssel kell kiválasztani, hogy a történetnek melyik részlete* melyik után következzen. A kiválasztott képek csapószámát a vágó segítőtársa feljegyzi és naponta jegyzéket készít a használható filmtekercsekről. A kiválasztott tekerceket külön dobozolják és számszerinti sorrendben polcokra helyezik, hogy mindenkor megtalálhassák.

Egyes kis műtermek takarékoságból egy filmre másolják a képet és a hangot. Ez a módszer meggátolja a vágót bizonyos finomságok megoldásában, de helytelen azért is, mert állandó zavart okoz a kép és a hang együtjárásában. A vetítőgépek berendezése olyan, hogy a kép és a hozzátartozó hang között egy bizonyos előírt távolság szükséges. Ha tehát elvágják valahol a képet, akkor a hangot más helyen vágják el, mint a képnek megfelel. A veí téskor az ilyen elvágott filmsorozatban a hang mindig tovább szól a szükséges időnél, vagy ha új kép kezdődik, hangja csak egy másodperc múlva szólal meg.

A képnek és a hangnak külön filmszalagra való másolása természetesen csak a munka megkönnyítésére való, a mozgóképszínházban már egy szalagon van a kép és a hang. Már az első vetítéskor is együtt kell járnia a kiválasztott képnek és hangnak. A vágó segítőjének tehát

első dolga a kidolgozó intézettől kapott tekerceket egyeztetni. Ez a munka egyszerű, de pontossága el nem engedhető. A kezdő jelet rendszerint lyukasztóval nyomják a két filmbe, vagy vörös ceruzával megkeresztezik a képet és a hozzátartozó hangszalag kezdetét. Az így előkészített film alkalmas a házi vetítésre és a már említett kiválogatásra. A különválasztott kép és hang vetítésére különleges vetítógép szükséges. Aki nézi és hallgatja az előadást, nem veszi észre, hogy a hangot külön filmszalagról közvetítik. A naponta folyó kiválogatás és rendszerezés után elkezdődhet a vágás művelete. A kiválasztott képeket egymás után ragasztják és a szövegekönyv által előírt sorrendben levetítik. A jelenetek gyakran ismétlődnek, újra kezdődnek, mivel többféle nézőszögből vették fel azokat. A vetítés alkalmat ad a vágónak arra, hogy alaposan megismerkedjék a filmmel és terveket készítsen macának arról, hol rövidíti meg a képeket, hol váltja gyorsan a képeket és hol hagyja meg az egész képet a maga eredetiségében. Ez a megbarátkozási munka nem akkor kezdődik, amikor a nyersanyag már felhalmozódott a vágóteremben, hanem már a műtermi munka első napjaiban megindulhat. A film teljes műtermi befejezése után a vágó munkája már annyira előrehaladt, hogy egy két nap múlva az egész film nyers állapotban lejátszható. Az ily módon darabosan elkészített filmet „nyersvágás”-nak hívják. Már a nyersvágás munkája közben kitűnik, hogy mennyire dolgozott a rendező a vágó kezére, kielégítő volt-e az összmunka közöttük, milyen izléssel dolgozták fel a szövegekönyvet. A szövegekönyv szétbontását, vagyis a képek egymásutánjának beosztását a rendezők a saját felfogásuk szerint végzik és ez a munka nagy hatással van a film folyamatosságára, zökkenőire. Igaz ugyan, hogy a szövegekönyv előírja a beállításokat, de a helyszínen gyakran változtatnak rajta, mert más az elképzelés és más a gyakorlat. A rendezőnek jogában áll meg-

változtatni a beállításokat. A kész film a rendező kézjegyét viseli. A rendező és a vágó állandó együttműködése szükséges az egész film folyamán, mert ha ez nem elég szoros, a vágó a saját elképzelése szerint változtatja a képek sorrendjét és ez a sorrend átalakíthatja a mese egész lélektanát.

Az első összeállítás után természetesen jóval hosszabb a film a kelletténél, mert még feleslegesen elnyúlnak az egyes események. Mielőtt azonban a finom munkát elkezdenék, meghívott társaság előtt házivetítést rendeznek, hogy megállapíthassák, melyek a hatásos részek, melyeket kell jobban aláhúzni, hosszabbítani, vagy megrövidíteni és kihagyni. A közönség rendszeren másként ítél a film felett, mint a műértő, mert a vetítéskor meglepetésszerűen kapja a benyomásokat és függetlenül ítélhet helyi jelentőségű vagy személyes befolyásoktól, amelyek a film előkészítésében résztvettek. A szakembernek élmény a közönség véleményének tisztázása, mert az dönt azokban a vitás kérdésekben, amelyekről a rendezőnek előre határoznia kellett. A film vetítése folyamán észlelt megfigyelések és a jóbarátok meghallgatása után leszögezik és kibővítik a még ki nem aknázott hatásokat, kimélyítik a vászonértékeket és ezután kezdődik el a finomvágás.

A meghívott közönség előtt vetített film még többféle okból kifogásolható. A munkafilm karcos, hangja a használatától sistereg, a ragasztásokon pattog. Mivel hatása még nem teljes, a meghívottakkal közlik a hiányosságokat. A technikai hiányosságokon kívül el kell tekinteni az aláfestő zene hatásaitól, az átmenetektől, trükköktől stb., mert ezeket a munkákat csak később készítik el, ha az összeállítást már véglegesítették.

A hang az összeállító munkáját némiképen befolyásolja, korlátozza. A némafilm korában korlátlanul rövidíthetett a képen, vagy megtoldhatta, ma azonban csak addig

a határig teheti ezt, ameddig a beszéd vagy más hanghatás, például a zene, megengedi. Nem vághat felébe egy mondatot, nem hosszabbíthat meg tetszése szerint egy táncolókat ábrázoló képet, ha a zene már befejeződött stb. E korlátozások miatt szükséges, hogy a vitás vagy időhöz kötött képeket előzőleg a lehető legpontosabban megbeszéljék és az előkészítést alaposan elvégezzék. Nem hangsúlyozhatjuk eléggé újból és újból a szövegekönyv lelkiismeretes pontosságának és az előkészítésnek szükségességét. Igaz ugyan, hogy egy leleményes vágó sok nehéz feladatot megoldhat, de sokszor lángész sem segíthet valamely elrontott jeleneten és nem marad más hátra, mint megfogadni a deákferenci jótanácsot a mellényről: ha a második gombnál kezdtek begombolni és a végén veszik észre a tévedést, csak egy megoldás lehetséges: kigombolni és újrakezdeni az egészet.

A hang még egyéb korlátokat is állít, amelyeket a rendezőnek szán ugyan, de legtöbbször mégis a vágót terhelik. A néma képen csak arra vigyázott a rendező, hogy a gépállás megváltoztatásakor ne változzék a színész helyzete. Ma már arra is vigyáznia kell, hogy a szöveg melyik részét mondja egy bizonyos képváltáskor. Ilyen elnézésekkel követik el a szarvashibákat és teszik lehetetlenné az egyes képek összefüggését. Ennek megvilágítására egy példát említünk. Tegyük fel, hogy a kép az asztalnál ülő színészt mutatja, amint beszél, közben feláll és folytatja hangos kijelentéseit. Tegyük fel, hogy ezt a képet messziről már felvették és szükségesnek látszik ugyanezt közelebbről is megismételni. Számos esetben megtörténik ilyenkor, hogy a közeli képen nem ugyanakkor mondja a szöveget, mint az első beállításban és ezt a hibát a rendezőség elnézi. A két jelenet összekapcsolásában kitűnik a hiba, mert a távoli képen ülve mondja a színész azt a szöveget, amelyet a közeli beállításban sétálva mond. Ilyen

esetben az egyik felvétel használhatatlan. Szükséges tehát, hogy a vágó jelen legyen a műteremben a színészek mozgásánál.

A film összeállításának akadályairól megemlékezve, nem feledkezhetünk meg azokról a gyakori tévedésekről sem, amelyeket néha még nagy külföldi rendezők is elkövetnek és a vágónak lehetetlenné teszik a helyes munkát. Ezek a tévedések a nézési és mozgási iránnyal függenek össze. A különös jelentőségű feladat sok vitára ad okot a műteremben. A képfelvevőgép tárgylencséje képviseli filmszínházban ülők szemét. A műteremben ez a szem egy pontból nézi a cselekményt, ellenben a filmszínházban ülői közel vagy távol ülnek a vászontól, és másképen értéklik a színész jobbra- vagy balránézését, mint a műterember' figyelő rendező. Ha a rendező nem a felvevőgép lencséje ben lévőnek érzi saját térbeli helyzetét, akkor könnyen abba a tévedésbe eshet, hogy a színész nézési irányát hibásan jelöli meg. Ennek a tévedésnek megvilágítására ké példát említünk.

Tegyük fel, hogy két színész beszélget, de csak az egyik látható. A felvétel alkalmával ez a színész a lencsétől balra nézett, a vetítésben úgy tűnik tehát, mintha balra „kibeszélne” a vászontól. A következő vágás után a másik színész látható, amint felel az első kérdésére, de nem a várt irányba beszél — tehát befelé, balról jobbra —, hanem ő is balra tekint. Az a csekély tévedés, hogy a második nézésirány a felvételben nem a lencsétől jobbra eső térbe esett elég volt ennek a szarvashibának elkövetésére.

A másik példa a színész helyes mozgási irányára hívja fel a figyelmet. A színész jobbra kimegy a képből, indulatossan szalad tovább. Látjuk, hogy utcahosszakat szalad végig. A felvételben vigyázni kell a szaladási irányra. Ha valamelyik felvételben ellenkező irányban mozog a színész, akkor könnyen kiválthatja azt a hatást, hogy meggondolta

magát és visszaszaladt. Ilyen esetben mindig ugyanazon oldalról lépjen be a színész a képbe és a másik oldal felé hagyja el a vásznat, hogy helyes hatású képet kapjunk. Tegyük fel, hogy valaki a fel vevőgéppel szemben, a lencse felé lépked és a gép mellett jobbra halad el, hátul megkerüli a gépet és annak baloldalán visszakerül a képbe. Képzeld el ezt az egyszerű jelenetet a vetítésben. Az illető jobbra kimegy a képből, mindenki azt gondolja, hogy eltűnt, de, ha visszajön, ugyanazon oldalon jelenik meg. Ezzel szemben mindenki meglepődik, mert a baloldalon jelenik meg a szereplő.

Számos ilyen esetet felsorolhatnánk, de az említett három példa nyilvánvalóan magyarázza, hogy a nézőirány betartása a filmen újabb feladatot ró a rendezőre és nagy gondtól mentesíti a vágót.

Mindebből az következik, hogy a filmet elvben már a szöveggönyvben és a műteremben összeállítják. A rendező méltányolja is a vágó óháját, hogy bizonyos megkööttségeken ne tegye túl magát.

Mivel a beállítások cserélésére nézve nem állíthatnak fel szabályokat, az egyes rendezők különféleképpen valósítják meg elképzeléseiket. Egyik rendező biztosítja magát és sokféle nézőszögből fényképezi ugyanazon történéseket. A másik rendező bízik a saját vágótudományában és a „gépben vágja” a jelenetet, vagyis semmit nem fényképez feleslegesen. A két ellentétes módszernek előnye és hátránya is van. Túlbiztosításkor a gyártó panaszkodik, kevés beállítás esetében pedig a vágó-, és rendszerint a közönség is. Ajánlatos azért, ha legalább „átlapolják” az egyes képeket, ami annyit jelent, hogy az egyik jelenet végét továbbjátsszák, mint ameddig feltétlenül szükséges, a következő képet pedig előbből kezdik el. Ez az apróság meg hozza gyümölcsseit, ha az összeállításkor egy előre nem tervezett elsötétedés vagy átúsztatás a képek közé kíván-

közik. Ilyen hatásokhoz hosszított képek szükségesek. Hosszú jeleneteket ajánlatos legalább 3 különböző helyről, elejétől végig lefényképezni. A kívánatos változatosságtól eltekintve, ennek lélektani oka is van. Amikor a kép vetítésre kerül, néha csalódottan állapítják meg, hogy a szöveg érdekesebb volt, mikor olvasták, mint így, a megvalósításban. Ennek okát sokszor hiába firtatják, be kell vallani, hogy filmen nem hat úgy, ahogyan elképzelték. Az ilyen szerencsétlen esetre két orvosság van. Javítva újra filmezni az egész képet, vagy ha erre nincs mód, legalább megrövidíteni és többszörös felvétellel változatossá tenni. A hibák felsorolásához egy-két apróság is hozzátartozik. Ilyen például a kezdő vágó hibája, aki egyes szavak elejét vagy végét levágja a képek és hangok összeillesztésekor. Ilyenkor a jónapotból jónapot lesz, a viszontlátásból iszontlátás.

A film összeállításának műszaki művelete egyszerűbb, mint a szellemi rész, de nagy tisztaságot, pontosságot kíván. A vágáshoz szükséges eszközök a műtermi berendezések gazdagsága szerint némiképen különböznek ugyan, lényegileg mégis azonosak. A legfontosabb összeállító eszközök: az egyeztető-szerkezet (szinkronizáló dob), a néző- és lehallgatógép (moviola), és a ragasztószerkezet.

Az egyeztetőszerkezet igen egyszerű kettős, hármas, vagy négyes fogasdob egy forgatható tengelyen. A tengely forgatásával a fogasorsók is forognak és a reájuk szorított filmeket egyenletesen továbbítják a filmek egymásközötti eltolódása nélkül. Célját egy példával világítjuk meg. Tegyük fel, hogy valamely zenefelvételhez három különböző helyről mozgóképet készítettek. Előre elkészült a zene, máskor a három kép. A vágónak mindenekelőtt az egyes képeket egyeztetnie kell a hanggal. Az egyszer helyesen indított kép a hanggal állandóan egyezik, feltéve, hogy a fényképezéskor nem követtek el ritmushibát. Ha

mind a három kép kezdő jelét összhangba hozták a hangfelvétellel, a képek közül bárhol, bármelyik használható, mert állandóan együtt járnak a hanggal. A képek részleteiből a legsikerültebbeket ragasztják egymás után. E munka elvégzésével már csak egy hang és egy kép marad, és míg a zene egyenletesen hullámzik, a képben változatos beállításokat láthatunk. Ha bármilyen zavar folytán kiugrik egyik-másik film a vezetékéből, akkor az úgynevezett „lábszámozással” megint helyreállítható a kép eredeti helyzete, anélkül, hogy mind a négy filmet újra be kellene fűzni az egyeztetőbe. A lábszámozás a film szélén található, 30 cm-enként növekedő szám.

Gyakorlott vágó ritkán használja az egyeztetőszerkezetet, de annál gyakrabban a vágógépet (XX. tábla). Ez az elmés szerkezet tulajdonképpen egy kis házi vetítógép és módot ad a vágónak, hogy a képet és a hangot kényelmesen egy asztalalakú szerkezet mellett ülve figyelhesse. Az asztalon elhelyezett tárcsákra rögzíthető a kép- és a hangfilm. Ez a két film a befűzés után már nem tolódik el egymástól, csak akkor, ha a vágó kiemeli az egyiket a dobból és „elhúzza”. A két film egymásra fekszik és együtt halad olyan sebességgel, amilyennel a motor húzza azokat. A kép kis vetítőernyőn látható, a hangot kis hangszóró közvetíti. A film bárhol megállítható egy gombnyomásra. Újabb megfigyeléshez visszajáratják a filmet és ismétlik a vetítést. A megállított filmre jeleket tesznek, elvágják, megragasztják, vagy ideiglenesen összekapcsolják a munka célja szerint. Egyes vágógépek lábkapcsolásra működnek. A motor visszafelé is járatható és nagy sebességgel az elejére tekercesli a filmeket.

Az elvágott és egyeztetett filmdarabokat ideiglenesen kapsokkal illesztik össze és azokkal együtt tekercesli fel a gép a két filmet. A megnövekedett tekerceszt kivesszük a gépből, és megkezdjük a ragasztást a kapsok helyén. Ez a

munka a vágó segítőársát illeti, aki vékony ragasztásokat készít a kép alján (XX. táblán alul). A ragasztások később nem látszanak a vetítővásznon, mivel a másodpercenkénti 24 képből csak egy sérül meg, az sem a kép felületén. Az összeillesztendő filmeket lekaparják egy keskeny sávon és a következő összetételű folyadékkal ragasztják: 3 cm³ acetont, 9 cm³ amilacetát, 3 cm³ jégecet és 2 g emulziótól megtisztított celluloid. A pozitívfilmek ragasztásához kevesebb jégecetet, a nehezen égő filmhez pedig arányosan több acetont és jégecetet használnak. A ragasztás egy kis szerkezettel pillanatok alatt készen van és teljesen száraz.

A filmek kezelése igen kényes munka, azért kesztyűvel dolgoznak, a filmtekercecseket bélelt kosarakba pergetik ideiglenesen, a hulladékot pedig zárt fémládákban tartják. Nem feledkeznek meg a nitrocellulóze-film veszélyes gyúlékonyságáról sem. Csakis a szükséges tekercecseket tartják szabadon, a többi tekerccset pedig zárt dobozban helyezik el. Az egész vágótermet a tűzrendészet szabályai szerint építik és ellenőrzik.

IX. FEJEZET.

Idegen filmműtermek.

A világ filmszükségletének 67—70%-át az Amerikai Egyesült Államok fedezték a legutóbbi időkig. 1938-ban 66 millió méter volt az amerikai filmkivitel. Ismeretes az is, hogy nemcsak számban, hanem kidolgozásban és főleg technikai tekintetben is első helyen állanak az amerikai filmek. De a távolkeleti esemény, majd pedig az európai háború és az azzal kapcsolatos gazdasági átalakulás már az 1938-as év folyamán korlátokat állított az amerikai filmkivitelnek, ugyanakkor pedig lázasan fejleszteni kívánta az európai filmgyártást. A nemzeti filmgyártás a legtöbb országban megértéssel találkozott.

Az 1938-as adatoknál újabb értesülések közlése nem mutatná a valóságos helyzetet, mert a rendkívüli gazdasági körülmények bizonyos eltolódást okoztak az országok filmtermelésében és a kész filmek kihelyezésében. 1938-ban az Egyesült Államok területén kívül 1 év alatt összesen 1706 darab játékfilmet gyártottak, az Egyesült Államok 10 legnagyobb vállalata 454 darab játékfilmet gyártott az 1938—1939. év folyamán. Európa 609 filmmel szerepelt, Japán 575-tel, India 200-zal. A Fülöp-szigeteken 67, Hong Kongban 53, Kínában 33, Egyiptomban 16, Sziámban 10, Ausztráliában 8, Chosenben 2, Formosában 2 és Újzéländban 1 játékfilmet gyártottak az év folyamán. Európában így osz-

lott meg 1 év alatt a filmgyártás az egyes országokban: Németország 137, Franciaország 122, Anglia 85, a Szovjet 51, Olaszország 47, Csehország 41, Svédország 30, Magyarország 26, Lengyelország 25, Finnország 20, Dánia 9, Norvégia 4, Törökország 3, Belgium 3. Portugália 3. Hollandia 2, Svájc 1 filmet készített. Erre az évre esik Latin-Amerika erős előretörése a filmgyártás terén. Mexikó volt a legnagyobb gyártó, 60 filmmel, Argentína 50, Peru 11, Brazília 4, Kuba 2, Uruguay 2, Venezuela 1 filmmel következett utána. Az amerikai behozatal 1 év alatt 70%-ról 49%-ra esett vissza és Latin-Amerika 5239 filmszínháza egységesen a spanyol nyelvet és saját színészeinek szereplését követelte. Észak kénytelen volt alkalmazkodni a jogos igényekhez és Hollywood nagy érdekcsoportokkal rendezkedett be Dél-Amerika színészeinek szerepeltetésére. Annak ellenére, hogy a mexikói és argentinai műtermek műszaki berendezése távolról sem üti meg a hollywoodi mértékeket és a bennük készült filmek igen fogyatékosak, mégis ezek értek el nagyobb sikert, mert hazai történetekkel, otthonosan szóltak a bennszülöttekhez.

A világ összes filmműtermeinek tervezésében az Amerikai Egyesült Államok tapasztalataira támaszkodtak, mivel kétségtelen, hogy ott van a legtöbb szakember és ott versenyeznek egymással a legkitűnőbb vállalatok. A mozgékonyágnak ezer megnyilvánulása jellemzi azokat a filmeket, amelyek ezeknek a jól szervezett műtermeknek versenyéből kerültek ki és nyíltan állíthatjuk, hogy, ha más tekintetben — művészi felfogás, írói ötletek, színjátszás, történelmi meseszöveg stb. — felülmúlták már az európai filmek az amerikaiakat, ők maradtak a győztesek műszaki téren. Azonban nem téveszthetjük szem elől a többi filmműterem jelentőségét sem, éppen azért felsorolunk néhány különösen jellegzetes filmgyártási központot a világ különféle országaiból.

Az olasz filmgyártás igazi jelentősége az 1937-es évvel kezdődik, amikor MUSSOLINI felavatta az olaszok filmvárosát, a Cinecittát. 32 évig a Róma közelében működő Cines-műterem látta el hazai filmmel az olasz filmszínházakat. Helyébe épült a teljesen korszerű filmváros — a Cinecittá — 10 kitűnően felszerelt műtermével Európa legnagyobb gyártási központjának tekinthető. 600.000 m³ területből a műtermek 140.000 m³ területet foglalnak el, a telep hátsó részén, hogy a zajtól mmél távolabb legyenek. A műtermek közül a legnagyobbak méretei 80X36X18 méter, a kisebbek közül egy 38X25 m, négy 40X20 m, és négy 30X15 m alapláté. A kisminta-teremben készülnek a trükkfelvételek a hirdeiófilmekhez és a keskenyfilmekhez. A külön hangfelvételek számára két nagy csarnok készült, az egyik a zenekari próbákhoz és a zenekari felvételekhez, a másik egy kisebb szinkronizáló és hangkeverőterem egy nyolcszalagos keverőgéppel. Külön terem épült a beszédfelvételekhez, ehhez tartozik egy lehallgatóhelyiség, gépterem stb. A külön hangfelvevőtermekhez egy-egy vetítógépház tartozik, teljes vetítőfelszereléssel. A vetítő- és hangfelvevőgépek RCA-rendszerű amerikai gyártmányok. A hangfelvevőtermeket farosttáblákkal bélelték a helyes akusztikai viszonyok elérésére.

Az egész telep részarányos épületcsoportokból áll. A főbejárati téren jobb- és baloldalon emelkednek az igazgatói paloták és az irodák. A filmváros középső részén van a ruhatári épület, a fodrászlermek, a lámparaktár, a segítőszemélyzet étkezője, műhelyek és a villamosáramátalakító. Pazar kiállításúak a főszereplők öltözői, mindegyik külön fürdőszobával. A falak jórésze márvány. Az üzemi közgazgatási épület mellett van a vetítőház 3 filmszínházzal. Külön vannak a műszaki irodák, a gazdasági helyiségek és lakások. A filmek összeállítása és a filmkidolgozó intézet közös épületben van. A terület jobboldalán emelkedik egy

vendéglőhelyiség, a különféle asztalos-, lakatos- és szobrászműhelyek, a munkásétkező és egy trükkműterem. A szabadtéri felvételekhez igen nagy tér áll rendelkezésre, nyáron sokan látogatják az uszodát. A 42 méter magas víztorony forgatható tetővel sokszor szükséges a felülről történő felvételekhez. Az építkezésnél a tűzveszélyes üzem biztonsági berendezéseire különös gondot fordítottak. Két kutat fúrtak a filmváros területén. Az áramot mindegyik műterem külön épített transzformátorházból kapja, a filmváros áramellátását külső erőműtől veszik át. A 3 darab áramalakítóval egyenkint 3000 amper egyenáramot adhatnak a műtermeknek, 110 volt feszültséggel. Ezenkívül mindegyik műteremhez még 2000 kilovoltamperes váltakozóáram tartozik. Szabadtéri éjszakai felvételekhez egy 709 és 309 kva-es, autón szállítható áramfejlesztő egységet használnak. A műtermekben nem a padlón osztják el az áramot, hanem a hidak magasságában, így a műtermek szabadok a kábelektől. A Cinecittá vezetésége különös gondot fordít a hírverésre, tehát sajtó- és propagandaosztályt állított fel. A sajtóiroda állandó összeköttetést tart fenn a napilapokkal és a filmújságokkal. A propagandaosztály fogadja a külföldi előkelőségeket, szakembereket és újságírókat, akik a Cinecittá megtekintésére érkeznek.

Az olasz filmtörvény előírja, hogy Olaszországban csakis olasznyelvű filmek vetíthetők, tehát minden külföldről behozott filmet olaszra kell átültetni. 1939. január 1 óta a filmek elosztása is állami monopólium. Az Ente Nazionale Industria Cinematografica intézi a külföldről behozott filmek kihelyezését és az adja meg az engedélyeket a forgalmazáshoz.

Anglia filmgyártása 1927-től rohamosan fejlődött. Amikor 1936-ban Sheppertonban megnyílt a 7 műteremből álló Sound City Stúdiós, 80.000 négyzetláb épületterülettel.

20 vágóhelyiséggel, mindegyik mű teremhez jelmeztárral, kényelmi berendezésekkel, 3 filmszínházzal, RCA ultraibolya hangosberendezéssel, ugyanakkor rendezték újjá a Warner Brothers First National műtermét Teddingtonban és ugyanakkor helyezték üzembe a Technikolor-intézetet Harmondsworthban, hogy az amerikai negatívokat felhasználva évi 10 millió méter színesfilmet másolhassanak a folyton fejlődő színesfilm iránti érdeklődésnek kielégítésére. Ebben az évben már 25 gyártó központja volt Angliának, 70 műteremmel, mindegyik Londonban, vagy közelében épült. Nagybritannia számára ennyi műterem bőségesen elég, sőt sok is. Ugyancsak Londonban, vagy annak közelében működnek a filmkidolgozó intézetek, számszerint 21. Egy év alatt 120 új fi mszínház nyílt meg Angliában. A számos műszaki újítás közül kiragadjuk a Vinten & Co, cricklewoodi gyár másológépét, amely 23 méter 16 mm-es filmet másol a 35 mm-es normálfilmről perckint. Egy másik különlegesség a Vinten-féle javító-gép, amellyel a celluloidszalag karcait láthatatlanná teszik. Érdekes a Debie-féle többszalagos másológép, amellyel egyszerre 5 darab 16 mm-es hangosfilm másolható egyetlen 35 mm-es negatívról. A Stoll cég Dickinson-féle új háttérvetítógépe 300 amperes átvénnyel dolgozik, papírhátterre vetít — amely mindössze 1*5 méterre van az előtértől — és ragyogó, világos képet ad, egyenletes fényelosztással, zavaró, erősebb középmezvilágítás nélkül.

Angliának 3 főfilmgyártási központja van. A London-tól 17 mérföldnyire fekvő Denham Stúdiós of London szerencsés fekvésű. A vidék erdőségekben bővelkedik, de nagykiterjedésű mezőséghez is közel fekszik, tó és folyó teszi változatossá, tehát a szabadtéri felvételeknek minden feltétele szerencsésen egyesül. A hely kiválasztása és az egész nagyvonalú építkezés megtervezése a magyar KORDA SÁNDOR nevéhez fűződik. A 7 műterem alapjának területe

120.000 négyzetláb. A két legnagyobb műterem méretei 80X40X15 méter, kettő 40X40X15 méter és három 40X26X11 méter. A műhelyek bámulatós felszerelésűek. A vas- és fémműhely Európa egyik legkitűnőbbben felszerelt műhelye és az asztalosüzemmel együtt olyan készültségű, hogy nincsen jogos kívánság, amelyet ne teljesíthetne. Függetlenül a napi sürgős feladatoktól, több mint 700 műtermi fényszórót, két különlegességi másológépet, a trükkteremhez való különleges vetítógépet, szünetelő-felvevőgépet készítettek külső segítség nélkül. A javítóműhely csaknem 1000 fényszórót tart üzemben, 7 szabadtéren használható áramtermelőt és több mint 10 kilométer hosszú vezetékét. A telepen 56 öltözőhelyiség van. A jelmeztár kényelmes, egy női és egy férfiöltözőteremmel, ruhatervező-szobákkal és irodákkal. Tízezer ruhát kezelnek itt rendszeresen. Két filmszínház a napi anyag felülbírlására, egy harmadik pedig ezenkívül még hangfelvételre is alkalmas. A műtermek falát üvegyapottal bélelték a hangtani viszonyok szabályozására. A trükképületben van az előhívó, másoló, vágóterem és sötétkamra, mind csakis a trükkökhöz. Külön teremben működik a két különlegességi másológép és a szabályos másológép. Az előhívó-intézet két önműködő előhívógéppel dolgozik. A 14 darab vágószoba teljesen korszerű, mindegyikben vágógép és a szokásos felszerelés. A denhami műtermeknek 18 filmfelvevőgépe van. Érdekes a reklámfénykép-intézet, amelyben 1000 fényképmásolat készíthető egy nap alatt, mind gépi úton. Nyersolajmotorokkal 50.000 amper áramot termelnek a műtermek megvilágítására. A műtermek széles, zárt, üvegtetős folyosókkal vannak egymással és a műhelyekkel összekötve, hogy az Angliában gyakori esőzés ne zavarja az építő- és felvevőmunkálatokat. Az épületek között szép kertek és virágágyak váltakoznak kis szökőkutakkal, ez a környezet igen barátságos hangulatot teremt.

A második nagy angol filmüzem, az Amalgamated Stúdiós in Elstree, nem betonépítmény, mint a denhami, hanem téglából épült. A négy hatalmas felvevőcsarnok közül kettő közfalakkal két részre osztható és a közfalakon óriási ajtók biztosítják a díszletszállítást, vagy esetleg a díszletek átnyúlását a másik műteremrészbe. Az irodák, a főszereplők öltözői, a nagy közös öltözők, a fodrászok és maszkmesterek helyiségei és a vágótermek egy háromemeletes épületben vannak. A négy felvevőcsarnok között emelték a vetítőépületet, a zenetermet, az áramátalakítót, a díszletépítőműhelyt, a bútorraktárt, egy nagy gépkocsiszint és egy kitűnő vendéglőt. A hangfelvételt amerikai Western Electric gyártmányú gépekkel végzik. Az áramszolgáltatás külső villamoserőmű útján kerül a telepre. Mindegyik műterem 12.000 amper egyenáramot kaphat 110 volt feszültséggel.

A legszebb és talán a legjobb angol műtermi csoport az Iver Heathben épült Pinewood Studios, 1936-ban nyitották meg. Nyolc korszerűen berendezett műterem alkot egy egységet és két ilyen egységből áll a telep. A műtermeken kívül igen nagy területű szabadtér áll rendelkezésre a külső felvételekhez. A műtermeket és a műhelyekhez vezető utakat fűtött üvegfolysókkal fedték. Mindegyik nagy műterem 55X37X12 méter méretű és mellette egy kisebb műterem félakkora alapterületű, de ugyanolyan magas, mint a nagy. Két-két ilyen csoport tartozik egymáshoz. Mindegyik műteremcsoportnak saját irodája van. A műtermek egymástól teljesen függetlenül dolgozhatnak, mert mindegyik el van látva öltözőkkel, segédszemélyzeti helyiségekkel, fodrásztermekkel. A műtermek mentén haladó folyosókon mindezek a helyiségek fedett úton megközelíthetők. Saját áramtermelő erőműtelepen hat drb hatalmas Diesel-motor látja el árammal a műtermeket. A nyersolajmotorok felmelegített vizét és kipuffogógázait

használják a műtermek fűtésére. Mindegyik műterem saját szellőzőberendezéssel rendelkezik. Nem kímélték a költséget a helyes akusztikai viszonyok szabályozására, a falakat sajátos anyagokkal fedték, üvegyapottal, salaktéglával és fémráccsal. A tetőzet kettős, repülőgépbúgás és esőzaj csökkentésére, az ajtók mindenütt párnáztak. A nagyobb ajtókat 40 cm-es légréssel látták el, hogy a külső zajokat a műteremtől távoltartsák. A felvétel kezdetekor egy gombnyomás elég, hogy a műterembe vezető összes ajtókon a ki- és bejutást megszüntessék. Ugyancsak egy kapcsolótábláról megindítható a szellőzőberendezés, bekapcsolhatók a vöröslámpák és a telefon. Így az üzemre fontos kapcsolások központosán intézhetők. Különlegesen erős a padlózat és úgy készült, hogy a zavaró rezgések nem juthatnak a gépekhez és a mikrofonokhoz. A régi műtermekben gyakori hiba, hogy a padló mint rezonancia-szekrény működik és különösen a hangfelvételeket zavarja. A nagy műtermek padozata alatt fűthető víztartály épült. A lehallgatótermek a nagy- és a kisműtermek között helyezkednek el, hogy felváltva dolgozhassanak a két műteremre. A hangosberendezés Western Electric-gyártmányú. 25 vágóhelyiségben állítják össze a filmeket. A telepen 26 filmraktárt rendeztek be, önműködő hőmérséklet- és nedveségszabályozással. A műtermeket és műhelyeket önműködő tűzoltóberendezésekkel szerelték fel és a Sprinkler-fejek tűz esetén vízzel öntik el a termeket. Érdekes különlegesség a műtermekben a hidraulikus lámpaemelőszerkezet, amellyel 5 méter magasságig könnyűszerrel emelhetők a nehéz fényoszorók. A központi épületben 65 irodahelyiség van, azonkívül várószobák, fürdőszobák, szakkönyvtár és egy 500 személyes vendéglő. Mellette épült a klubház gyönyörű parkkal. Ebben szálloda is van 80 szobával, azonkívül úszócsarnok, könyvtár, biliárdterem, klubterem és társalgók elégítik ki a legkényesebb ízlést is.

A Szovjet filmgyártása igen nagy lépésekkel halad előre. A több mint 30.000 filmszínház legnagyobb része mozgó egység, keskenyvetítógép, vagy alkalmi vetítógép. A tulajdonképeni filmszínházak száma 5650. A filmszínházak számát még tovább szaporítják a harmadik ötéves terv utasításainak megfelelően és 1943-ig különösen a vándorló egységek számát emelik lényegesen. Turkesztán és Szibéria elhagyott vidékein, de másutt is, ahol nincs még villamos-hálózat, ezekkel a mozgó filmszínházakkal nagy eredményeket értek el a népoktatás, nevelés és szórakoztatás terén. Oroszországnak 1917-ben mindössze 2 műterme volt a 21 és félmillió km²-nyi óriási területhez, ma pedig 14 filmgyártó központ működik a szovjetek köztársaságában. Mindegyik szovjetnek külön filmgyártó ipara van, saját felügyelettel. A legnagyobb műtermek Moszkvában, Leningrádban, Kievben, Yaltában és Odesszában vannak, de állandóan fejlődnek az aszhabadi, bakui, eriváni, taskenti, tbiliszi, valamint a középázsiai sztalinbadi és a fehérorosz ülmközpontok is. A továbbképzés filmiskolákban, a filmakadémián és a filmkutatóintézetekben folyik, Moszkvában, Leningrádban és Novoszibirszkiben. Már a némafilm idejében mesteri alkotások kerültek ki a szovjeiorosz műtermekből és hatalmas sikert értek el. Ilyen például a Potemkin és az Anya c. film. Ezek azonban csak úttörők voltak a további mestermunkák felé. A Szovjetben ma is emlékeznek a Nap, az Arzenál, Vihar Ázsia Felett és Szentpétervár Vége c. filmre. A hang megjelenésekor sok nehézséggel kellett megküzdeni, ezek között az első az, hogy a Szovjet 150 különféle nyelven és tájszólással beszélő vidéket foglal magában. Ezt a nehézséget még ma is csak magyarázó szövegfelírásokkal oldhatták meg, bár a legnagyobb csoportoknak külön filmközpontja van. A Szovjet vezető szakemberei kívánatosnak tartják, hogy legalább 3—4 nyelven készítsék el ugyanazon filmeket. A Szovjet első igazi

hangos filmsikerei a Vertov-iskolából kerültek ki, amelyeknek elve a „szociális realizmus” gondolata. Ennek a gondolatnak alapja a színészkedés elvetése és a valóságos életnek, különösen a tömeg megnyilvánulásainak bemutatása. Az új stílusnak egyik népszerű alkotása Az Élet Kereke c. film. Ennek a felfogásnak ellenkezőjét (a művészeknek, az elképzeltnek az ábrázolását) vallotta a Kuljesow-iskola, amelyből később híres rendezők kerültek ki. A sokféle kutatás és elképzelés meghozta gyümölcsét. Ki kell emelni OSZTROVSZKI Orkán c. történelmi filmjét — PUDOVKIN rendezése, DOSZTOJEVSZKI novelláját, a Péter vári Éjszakákat — ROSBAL rendezése —, a Vertov-féle Három dal Leninről c. filmet, valamint ALEXANDROV híres vígjátékait, a Vidám fiúk-at, a Cirkusz-t és a lírai-szatirikus filmet, a Volga-Volgá-t, amelynek dalait ma is éneklí a közönség. A legújabb filmsikerek közül jellegzetes alkotás I. Péter, amely 1095 drb másolatban került piacra. Az átlagos szovjetfilmek 400—600 másolattal kerülnek forgalomba. Az 1938—39-es legújabb filmek közül a kievi műtermekben készült Gazdag Menyasszony c. filmet, amelynek rendezője PIRJOV, államilag kitüntették. Sokat emlegetik a Makacs lány c. moszkvai filmet — JUDIN rendezése —, a Traktor c. vígjátékot — PIRJOV rendezése és a bájos Lelenc c. filmet. A sok nagy színész közül BABOSKIN — CSAPAJEV megszemélyesítője, CSIRIKOV — GORKIJ megszemélyesítője — és SCSUKIN — LENIN megszemélyesítője — valóságos fogalom. Érdekes a nagy színész, Cserkaszov, felfogása, aki maszkban és jelmezben járt az emberek között, mielőtt szerepelt volna, hogy alakítása tökéletesebb legyen. Megszívlelendő az utolsó tíz esztendő átalakulása a művészi vezetés terén. A régebbi filmek vezető egyénisége a rendező volt, aki stílust teremtett, ötletet adott, közölte mondanivalóját a nézővel. Ma átengedi helyét és mindennek fölött állónak tartja a meseszöveget. SZTANISZLAVSZKI mon-

dása szerint a rendező meghal a színészen. A rendező munkája a színésszel való mélyreható megbeszélés. A jövő rendezője az lesz, aki legközvetlenebbül és legszorosabban tud dolgozni a színésszel. Bizonyára nem marad vita nélkül az esztétikusok között a Szovjet mai nagy rendezőjének, EISENSTEIN-nek mondása, hogy a film minden művészetek megvalósítása, leszűrése. Ez az a megvalósulás, amelyet hiába keresett DIDRO az operában, WAGNER a zenedrámában, SZKRJABIN a színes hangversenyekben stb. Az elemek önmagukban nem adnak művészi élményt, de összhangjuk művészet.

Oroszország filmtechnikája is nagy lépésekkel halad. Moszkva és Leningrád a technikai központok, ahol saját szerkesztésű gépeket állítanak elő. A Konvasz I. jelű filmfelvevőgép főleg műtermi célokra, vagy külső felvételre való 35 mm-es normálfilmhez. A leningrádi gyár KC—5 jelű gépe híradó céljaira kitűnő. Különös súlyt helyeznek a trükkfelvevőgépek mechanizmusának pontos megszerkesztésére. Az összetett trükkök szakértői új módszeren dolgoznak és vándor-maszk segítségével oldják meg a különleges felvételeket, pl. kis házacskákat összemásolhatnak óriással stb. A kisminták, a háttérvetítés, optikai másolás stb. használatos módok a szovjettechnikusok között. A hangfelvevőgépek mindkét feljegyzési módot használják, különösen a ZK—1 jelű gépet tartják kitűnő minőségűnek az IZ Sz—3 jelű hangerősítővel együtt. A színesfilmek terén elért eredmények egyelőre a kétszínű módszerekkel dolgoznak — a Tudományos Kutatóintézet, a moszkvai filmkidolgozó-intézet, a kievi intézet, a Gyermekefilmuszövetség intézete — és az azokban készült színesfilmek iránt nagy érdeklődés nyilvánult meg. Kettős színű film volt a Szorocsini Búcsú, a Gruna Kornakova és a Kék Tenger Partján című film. Moszkvában és Leningrádban háromszínű módszerrel kísérleteznek. A nagyobb film-

kidolgozó-intézetek Moszkvában, Leningrádban, Kíevben és Tbiliszben — régebben Tiflisz-nek hívfák — vannak. Saját gyártmányú másológéppel dolgoznak, 1100 métert másolhatnak óránként. A KAJ-jelű gép keskenyfilm sokszorosítására való. A moszkvai üzemben a KAM-jelű gépen 1645 métert másolhatnak óránként. A hordozható berendezések 16 mm-es film vetítésére valók, a beépített nagy vetítógépeket a leningrádi üzem KZC—22 néven hozza forgalomba.

A nyersfilmgyártás hatalmas mértékű fejlesztése kapcsolni törekszik a nyersfilmbehozatalt. Jelenleg a második helyen áll Európában és harmadik helyen az egész világon, 32-féle minőségű nyersfilmmel. A legfontosabb az ortokróm, izopánkróm, a CYC—1, 4, 5 jelű gyártmány és az infrakróm nevű nyersfilm. A kazáni nyersfilmgyár 1934-ben épült, egyre bővíti üzemét, évenként több mint 100 millió métert képes gyártani. Készülőben van a zselatin és a kolloxilin gyártótelepe, valamint egy régi filmzalagokat értékesítő és újraöntő gyár is, ugyancsak Kazánban. A röntgenfilmek készítésére szolgáló üzemet 1943-ra, a harmadik ötéves terv végére szándékoznak befejezni.

A távolkelet filmjeiről igen kevés értesülést szerezhet az európai ember. Filmjeik nem jutnak el hozzánk és a sajtó is ritkán foglalkozik a számunkra idegen szellemű filmgyártással. Pedig a távolkelet nem tétlenkedik, évről-évre hatalmas mértékben fejleszti filmiparát és Japán egymagában annyi filmet gyárt, mint egész Európa. Japánban 1749 filmszínház működik és évenként 180—240 millió jegyet adnak el. 1934-ben 440 játékfilmet készítettek japán nyelven, 1938-ban ez a szám megnőtt 575-re. Ezek közül 44% korszerű mese, 51% történelmi, 2% oktatófilm, összesen 1 millió méter kész japán filmet forgalmaztak 1 év alatt. A korszerű mesék ma már erős versenyt támasztanak a régies kardprábjaj-játéknak, de az ezek iránti érdeklődés

még mindig erőteljes. A kabuki színház jellegzetes levegőjét a film is átvette Japánban és az alsóbb néposztály általában csak ezek iránt érdeklődik. Két külön fel fogású tömegre osztható a japán közönség. Egyik a művelt osztály, amely csak a legjobb minőségű, finom tárgyú filmeket szereti, a nagy városok kitűnő filmszínházait látogatja. Ebben az osztályban nagy sikere volt a Milliók kara és a Eotchan c. japán filmnek. A másik osztály az izgalmat és a pátoszt szereti. Az idegen filmeket általában az első osztály pártolja. 1938-ban elrendelték, hogy a filmszínházak nem adhatnak három óránál hosszabb műsort. Erre a rendeletre szükség volt, mert addig ötórás műsorokat adtak, két hosszú játékfilmmel, híradókkal és rövidfilmekkel. A japán filmtermelés három gyártó központja készíti a filmek $\frac{3}{4}$ -részét. Ezek közül legnagyobb a Shochiku—Shinko-társaság Kamatában, a Nikkatsu-műtermek és a Daito Eiga-csoport. A kisebb műtermek függetlenek egymástól — számszerint 10 drb — és legnagyobb közülük a PCL — Photo-Chemical-Laboratory — Tokióban. A kiotói korszerű műteremcsoportot az 1934-es nagy földrengés elpusztította, de egy év múlva újjáépítették, ennek neve J. O. Studio Ltd. A Nikkatsu-műtermekben 4 drb Western Electric-gyártmányú hangos felvevőgép van, a Shochiku-műtermek saját gépekkel dolgoznak, a kiotói Uzumasa Studio részint amerikai RCA, részint saját gyártmányú felvevőgépekkel dolgozik.

Négy kitűnő kidolgozó-intézet működik jelenleg Japánban. A Távolveleti Filmkidolgozóintézet Kiotóban, újabban Tokióban is, a J. O. Studio ugyancsak ezekben a központokban épített korszerű berendezést. Említésreméltó a PCL-Studio és a Shochiku-társaság Ofuna Studio-jának filmkidolgozó-intézete. A japán filmekről általában 12—15 másolat készül, így egy év alatt 10—13 millió méter japán pozitívfilmet szállítanak a kidolgozóintézetek a filmszínhá-

zaknak. A folyamatos havi nyersfilmszükséglet Japánban 2 millió méter pozitív, 300.000 méter negatív és ugyanannyi hangospozitívfilm. Mivel a nyersfilmbehozatalt is lényegesen csökkentették, egyre terjeszkednek a nyersfilmgyárak, elsősorban a Fuji Nyersfilmgyártó Társaság és a Keleti Filmgyártó Társaság. Ezek a gyárak látják el Japán filmszükségletének 75%-át.

A kínai háború kezdete óta rohamosan megindult az érdeklődés a híradófilmek iránt. 1937-ben már 21.869 híradót játszottak a színházak. Különösen Hankcw és Cantou megszállásakor nőtt meg az érdeklődés olyan mértékben hogy külön híradószínházakat építettek, egy év alatt 32-t ahol még rövid oktató, vagy ismeretterjesztő filmeket is játszottak. Egy év alatt 287 rövidfilm készült. A háború? évek erősen csökkentették a filmszínházépítkezést, 1938-ban mindössze 25 kisebb színház épülhetett. A hangos vetítőberendezések 20%-a idegen eredetű az új kis filmszínházakban, a többit hazai cégek szerelték. Csak a legutóbbi időben került sor a 16 mm-es keskenyfilm-mozik előnyének felismerésére, és, bár 1939-ben még csupán két vidéki kis filmszínház működött, ezek sikere bizonyára nagy mértékben fogja fejleszteni a keskenyfilmipart is.

India filmipara 1931-ben indult meg rohamosan, az első hangosfilm bemutatása után. Az első pénz-sikerek valószínűleg lázba hozták az indiai színházi embereket. Képzett szakérők hiányában a hindu filmek műszakilag siralmasak voltak, még ma sem ütik meg a középszerűség mértékét. Köztudomású a hinduk és dravidák vallásossága, a mitológia és a történelem iránti vonzódása. Az efféle tárgyú filmekhez roppant alapos készültség, szakismeret szükséges, hogy kiemelhessék az elvont meséket a kezdetlegességből, a művészi magasságok felé. A hirtelen meggazdagodás vágya Indiában az aranyásók mohóságára emlékeztet. India óriási — 49 millió km² — területén lakó 350 millió

ember nem elenyésző szám egy iparág megindításának tervéhez és a remélt busás nyereséghez. Az első évben 20, a másodikban 34, 1936-ban pedig már 90 gyártócég 30 műteremben igyekezett kielégíteni a felkorbácsolt érdeklődést. A filmközpont Bombay és Kalkutta. A hirtelen kereslettel azonban csak a filmkereskedelem tudott megbirkózni, a technika azonban nem, mert voltaképen senki sem érteti a szükséges gépekhez. A hindu ifjak siettek ugyan az amerikai filmakadémiára és megszerezték a sokat jelentő „külföldi oklevelet”, azonban az amerikai műtermek elzárkóztak a gyakorlati módszerek és ismeretek oktatása elől, és így az ifjak kénytelenek voltak visszatérni hazájukba, a legcsekélyebb gyakorlati tudás nélkül. Amerikai szakemberek szerepeltetésével is kísérleteztek, de ezzel sem értek célt, mivel a dollár vásárlóereje Indiában háromszorosa a rúpiának, az amerikai technikusok nem voltak hajlandók lemondani otthon elért jövedelmükről. Érthető, hogy az indiai filmek reménytelenül gyenge kivitelben kerülnek piacra, mérhetetlen pazarlással készülnek. Elsősorban a hangfelvétel és leadás szenved ezektől a hiányosságoktól, de a trükkök hiánya, az előzetes hangfelvételek rendszerének és a háttérvetítés segítő módszerének elmulasztása is hozzájárul, hogy nem aknázzák ki a gazdag hindu képzeletet. Mégis erős a filmipar fejlődése. 1938-ban már 200 játékfilmet készítettek Indiában. 800-ra tehető jelenleg a filmszínházak száma, a legtöbb ezek közül 500—700 üléses. A filmszínházak csekély száma az áramhiánnyal magyarázható.

A sokféle tájszólás nem zavarja a filmek elterjesztését. A sokat emlegetett kasztrendszer sem gátja a filmkereskedelemnek, mert ma már nem különítik el az „érintetleneket” a moziban és ugyanazt a belépődíjat fizetik, mint a másik osztály, tehát 3, 2, 1 dollárnak, vagy 50, 25 centnek megfelelő rúpiát. Az amerikai filmeknek kisebb sikere

volt Indiában, mint a többi idegen — különösen angol — képnek. Ennek az a magyarázata, hogy az átlagos amerikai filmekben sok a jazz, a helyi vonatkozású „szleng” és humor, és az alvilági élet levegőjét az amerikai bennszülötten kívül senki sem méltányolja. Olyan képek, mint Kleopátra, Krisztina Királynő, egész Indiában nagy elismerést arattak.

Ujabbán kissé megváltozott a helyzet az indiai filmipar előnyére. Több mint 300 filmet gyártottak egy esztendő alatt, amelyeknek technikusai, művészei bennszülöttek. A hindu filmgyárak egyformán használják az Agfa- és Kodak-nyersanyagokat, de tekintélyes üzleteket köt az amerikai Du Pont- és az angol Selo-képviselet is. A három legjobb képfelvevőgép (Bell & Howell-, Míchell- és a Debie-féle Super-Parvo) is megtalálta útját a hindu filmműtermekhez. A hangfelvételi gépek nagyrészt amerikai és angol gyártmányok. RCA, Western-Electric és British Acoustic a vezető rendszerek, de gyakori a Klangfilm, Balsley & Philips és a hazai Artreeves is, amelyből 43 db felvevőgép van üzemben India területén. A legnagyobb gyárak, ahol a tekintélyesebb filmek készülnek, Bombayben vannak (Imperial, Bombay Talkies, Wadia stb.). Indiában 8 erős pénzcsoport működik a filmgyártás területén, összesen több mint száz gyártó vállalattal, majdnem 50 filmműteremben egész India területén. Az említett bombay-i gyárakon kívül fontos filmközpont még a poonai Prabhat filmgyár, a Saraswati Talkies Kolhapurbán és a Keletindiai Társaság kalkuttai műtermei. A nagy műtermek filmkidalgozó-intézetei korszerűen berendezettek, de nagy nehézségekkel küzdenek. Ezek közül a legnagyobb a levegő erős páratartalma és a levegő magas hőmérséklete. Az átlagos játékfilm hossza 12—18 felvonás, a cselekmény unalmasan hosszú. A meséket elsősorban a történelemből és a mitológiából merítik. Néha egy dal egy

teljes felvonást kitölt. A nagyobb filmek gyártására 6 hetet, sőt 2 hónapot szánnak, költségvetésükre pedig 150.000 rúpiát. Ez az összeg kb. négyszerese a japán filmek, vagy a Fülöp-szigeteken készült filmek költségvetésének. Ma három nagy nyelvcsoportha osztható India területe, holott majdnem 200 különböző tájszólással beszélnek. A mohamedán nyelvet az ország kétharmada érti — Északnyugat, Urdu és Hindosztán —, de nem használható ez a nyelv a film szempontjából Hátsó-India számára, ahol az uralkodó nyelv a tamil, és Északkeleten, ahol inkább a bengálit értik. Európai megfigyelő számára furcsa szokás az indiai filmgyártásban a sokféle babona, ami a legfelvilágosodottabb rendezőt is megállítja munkájában, ha csillagászatilag „kedvezőtlen” az idő, más esetekben tömjént égetnek, vörös port szórnak szerte a műteremben és kakaóbabot tördelnek, hogy mindez hozzájáruljon a film sikeréhez.

X. FEJEZET.

A magyar filmgyártás.

A világ óriási filmiparának számrengetegében szerényen húzódnak meg a mi kis adataink. 40—50 magyar film egy évben, 2 filmgyár, 4—5 filmkidolgozó-intézet, 653 filmszínház, 2 híradószínház, 130 keskenyfilmszínház, az iskolák vetítőkészülékai (700 db) és az amatőrök előretörő munkája az, amit ma a magyar filmipar a világ statisztikájához hozzáadhat. Ezek a számok azonban csak világviszonylatban szerények, az ország területét tekintve bármelyik állammal versenyképesek.

A magyar filmipar sokat haladt azóta, hogy a Kerepesi-úti Velence-kávéházban bemutatták az 1900-as években a francia filmeket. Különös jelentőséget nyert a magyar némafilmgyártás a világháborúban, amikor három nagyobb és néhány kisebb műterem, — vagy inkább rögtönzött csarnok — sok kiváló képet mutatott be. A Star-, a Phönix- és a Corvin-filmgyár nagy lendülettel igyekezett kiszélesíteni a filmkereskedelmet és segítőitársaik — az Astra, az Uher, a Hungária, a Kino-Riport, Lux és Glória filmtelepei kisebb üzemeikkel, a Pedagógiai Filmgyár pedig rövid ismertető és oktató filmjeivel — igen jelentős eredményeket mutatott fel a háborús és a háborút követő években. A világháború gazdasági elszigetelése jótékonyan és buzdítólag hatott az akkori filmgyártásra és egymásután születtek meg a közönség által szeretettel felkarolt képek. Az

Ave Cézár, Yamata, Fekete Tulipán, A Lélekidomár, Tájfun, Fehér Rózsa, Drótostót, Bob Herceg, Mire Megvénülünk, Fekete Gyémántok, Szerencse Fia, Gyanú, Kozák, Dolovai Nábob Lánya, Méltóságos Rabasszony, Mágnás Miska, Liliomfi, Nagymama, Kétszívű Férfi, Alvajáró és sok más nagysikerű némakép már virágzó magyar gyártásról tanúskodik.

A hangosfilm megváltoztatta a magyar filmgyártást is és véget vetett a rögtönzött telepeknek.

A Corvin-gyárból lett a mai Hunnia-Filmgyár, amely 1931-ben kezdte meg a hangosfilmgyártást a Kék Bálvány című filmmel, de ennek nem volt sikere. Annál nagyobb lelkesedést keltett a második film, Hypolit a lakáj, amely majdnem egy évig pergett a budapesti filmszínházakban és német nyelven, német szereplőkkel is elkészült a Hunniában. Az első évben csak 4 hangosfilm készült, majd fokozatosan emelkedett a számuk, s 1940 végéig így alakult: 1931-ben 4 film, 1932-ben 9, majd 11, 17, 17, 22, 27, 22, 1939-ben 19, 1940 végéig pedig 24 film készült a Hunnia-Filmgyárban, kezdettől fogva összesen 172 hangosfilm. A sikerült képek közül kiemeljük ezeket: Rákóczi-Induló, Tavaszi Parádé, Meseautó, Évforduló, Havi 200 fix, Az Aranyember, Mária Nővér, Hotel Kikelet, Úz Bence, Szegény Gazdagok, Toprini Nász, Karosszék, Áll a Bál, Halálos Tavasz, Gül Baba, Dankó Pista, Mária két éjtszakája, Igen vagy Nem, Tóparti Látomás, Elnémult Harangok stb. A Hunnia-Filmgyár igen gyakran volt idegennyelvű filmkészítés színhelye és mingyárt az első évben a Hypolit németnyelvű változatán kívül még egy német film készült Ein Autó und kein Geld címmel. 1932-ben 4 francia film készült a Hunniában: Fils d'Amerique, Marié, Les vautours de l'or, Le Roi des Palaces, és egy németnyelvű film, a Vén Gazember német változata. 1933-ban egy román filmre is sor került, a bukaresti Nemzeti Színház színé-

szeivel, *Trenul Fantöma* (Kísértetek vonata) címmel, azonkívül három német filmre, a *Pardon, tévedtem*, *Rákóczi-induló*, *Egy éj Velencében* német változataira. 1934-ben nagysikerű németváltozatú filmek készültek a Hunniában, a *Tavaszi parádé* — BOLVÁRY rendezése —, *Helyet az öregeknek*, *Péter* (csak német nyelven) és *Bál a Savoyban* (csak németül). 1935-ben csak németül, magyar változat nélkül készült: *Kleine Mutti*, *4½ Musketiere*, *Es flüstert die Liebe*, *Donaumelodien*, *Veronika*, *Mirscha*, *Prinzessin Dagmar*, *Die Lerche* (EGGERT), *Eine Insel wird entdeckt* (Zoro és Huru), és magyar-német változatban a *Szerelmi álmok* c. Liszt-film, *Nászút féláron* és a *Mária nővér*. 1936-ban a *Nosztifíú esete* két változatú és 3:1 a *Szerelem javára* kétváltozatú film készült. 1938-ban az *Asszony a válaszúton* c. film csak németül, ellenben a *Tiszavirág* és a *Varieté csillagai* magyar és német változatban is elkészültek.

A budapesti Hunnia-Filmgyár első műterme 1931-ben még csak egy 25 X 20 X 8.5 méter méretű csarnok volt. Ehhez csatlakozott egy 14 X 10 méter alapterületű, 5 méter magas üvegterem. Ezek ma is fennállanak, de átalakítva, 1. sz. műterem néven. 1933-ban hozzáépítették a 2. sz. — 30 X 23 X 9 m méretű — műtermet, és ez a kettős műterem az egyik filmgyártási egység, amelyben egy film kényelmesen, önállóan, megszakítás nélkül elkészülhet. A műtermekhez közvetlenül csatlakozik 13 öltöző, a nagyméretű munkás- és segéd személyzeti öltözők, a fodrászterem, a díszlettervező irodák, az operatóri helyiség és több gyártási iroda. Az 1. sz. műtermet víztároló medencével szerelték fel. A háttérvetítést általában az 1. sz. műteremben végzik egy mozgó gépházból, nagy, különleges — 5X4 méteres üveglapra. A hangfelvevőtermek átalakítási tervei már elkészültek és a régi Klangfilm-gyárt-

mányú Kerrcellás berendezést is új Eurocord-hangfelvevőgéppel cserélik ki.

1935-ben épült az új, kettős műterem és vetítőterem, korszerű elvek szerint. A két egyforma méretű műterem 40 X 25 X 12 méteres. A közepén nagy hangzáró fal kettőoszthatja a teret, de a fal könnyen és gyorsan eltávolítható, ha nagy díszletet építenek. Máskor különválasztják a két műtermet, hogy, amíg az egyikben folyik a felvétel, a másikban építkezhessenek.

A beszéd- és zenefelvételek helyes utáncsengéséhez a falakat „cuppantott” vakolattal látták el. A tetőzet kettős, az esőzajok elkerülésére, a bejárás zajtalan, kettős ajtókon keresztül. A műtermeken három 5X5 méteres, kettőszárnyú kapu van a díszletek szállítására és a díszleteknek a szabadba való folytatásos kiépítésére. A fenyőpadlótól 12 méter magasságban hosszanti és keresztidák, a falak mentén pedig lámpakarzat fut. A hidak folyóméterenkint megengedett terhelése 80 kg. A nyári hőség és a lámpák sugárzó melegének csökkentésére különleges hőmérséklet-szabályozó berendezés használható, amely a friss és tisztított levegőt a műtermek felső nyílásain nyomja be és a padló szintjén vonja el az elhasznált és poros levegőt. A levegő nedvesíthető is és műszerekkel megállapítható páratartalma. Óránkint 50.000 m³ levegő cserélhető teljes üzemben. Egy 2000 literes melegvíztároló gondoskodik az összes helyiségek, öltözők, fürdőszobák és mosdók melegvízzel való ellátásáról. A 3. sz. műterem vízmedencéje 11X9X3 m méretű.

A világításhoz való áramot külső áramforrásról kapja, a Hunniában csak átalakítják. Mindegyik műterem számára 500 kva áll az izzólámpák rendelkezésére, összesen tehát 1000 kva. Azonkívül még 2000 amper 110 volt feszültségű egyenáram használható a szeneslámpákhoz. Lámpaparkja a következő egységekből áll.

Izzólámpák:

4 drb	10.000 wattos izzólámpa,
50 drb	5.000 wattos izzólámpa,
48 drb	3.000 wattos izzólámpa.
30 drb	2.000 wattos izzólámpa,
16 drb	1.000 wattos izzólámpa
6 drb	5.000 wattos spotlámpa,
9 drb	2.000 wattos spotlámpa,
11 drb	2.000 wattos amerikai spotlámpa,
11 drb	500 wattos amerikai spotlámpa.

izzó derítőlámpák:

6 drb	kézilámpa á 500 watt,
8 drb	ötös szoffita,
12 drb	felső derítő,
4 drb	tizenöt-egységes oldalderítő,
4 drb	kettős oldalderítő,
2 drb	egyres oldalderítő.

Szeneslámpák:

1 drb	100 cm 0 szeneslámpa,
7 drb	70 cm 0 szeneslámpa,
4 drb	60 cm 0 szeneslámpa,
14 drb	50 cm 0 szeneslámpa,
3 drb	25 cm 0 spot szeneslámpa.

A képfelvevőgépek közül 1 Debrie Super Parvo-gyártmányú, 2 Debrie T jelű és 1 Bell & Howell-gyártmányú kézihajtású felvevőgép.

Az új műtermi épületben elhelyezett korszerű vetítőterem mérete 20 X 10 X 7 m, utáncsengése változtatható olyan elfordítható lapokkal, amelyeknek egyik oldala heraklit-anyag és hangelnyelő, a másik pedig hangvisszaverő. Ezt a termet kisebb zenekari felvételekhez is használhatni, ilyenkor a zenekarvezető olyan jól láthatja a filmet,

mintha a filmszínházban nézné. Ugyanebben a teremben válogatják ki esténként az előző napi felvételeket, vagy bírálják meg előzetesen a kész filmeket. A vetítógépek közül az egyik elfordítható, az egyik nagy műteremben elhelyezett vászonra vetíthet, ilymódon készülnek a nagyobb zenekari és énekkari felvételek, hosszabb zengéssel. A vetítógépház igen kényelmes, jó beosztású, 2 AEG-gyártmányú, „Euró M” nevű géppel. Ezekkel a gépekkel nemcsak kész kép- és hangmásolat vetíthető, hanem két külön filmszalag is befűzhető, egyik csak a kép, másik csak a hang számára. Ezekhez villamos úton kapcsolódik egy háromszalagos hangvetítő, és így a két vetítógép hangjával együtt 5 filmszalag hangja egyesíthető villamos úton egy hangcsíkra. A vetítőterem mellett és a műtermek között helyezték el a lehallgató-termet, amelyből lépcsőn le lehet jutni az egyes műtermekbe, és jól látni a film vetítését is. A Klangfilm-gyártmányú Eurocord 4-mikrofonos géppel részarányos, változó szélességű, csendesített hangcsík fényképezhető. A hangfelvevő gép a hozzátartozó hangerősítővel külön teremben van.

Szabadtéri felvételekhez könnyen szállítható, 8 alumíniumládában elférő Klangfilm-Eurocord-gépet használnak, amely két mikrofonnal működhet, mozgótekerces fejhallgatóval ellátva és az egész készülék gépprobákkal együtt 15 perc alatt üzemkész.

Az új műteremcsoporthoz tartozó öltözők az emeletet foglalják el, mellettük több fürdőszoba, zuhanyozó van a színészek és a munkások számára. Az emeleten vannak a segédszemélyzeti öltözők, a munkásöltözők és a napozó is. A földszinten van: az operatóri helyiség, a gyártás-felügyelői iroda, két vágóhelyiség teljes felszereléssel, a fényképész helyisége, és négy gyártási iroda.

A két műtermen kívül álló épületek közül az egyik az áramátalakító gépház, ugyanabban vannak a kárpitos-

és szobrászműhelyek. Egy másik épületben van a díszlet-raktár és vele kapcsolatos a festő-, a lakatos- és az asztalos-műhely. Ezek felszerelése megfelel a szükségletnek. Az igazgatósági épületben vannak az igazgatói irodák, tárgyaló-termek, az üzemmérnöki iroda, a házi távbeszélő-központ, a kelléktár, a könyvelő- és pénztárhelyiségek. Ugyanebben az épületben kapott helyet a két vágóberendezés, a fényképész és egy kisebb vetítőterem, telefongyári magyar hangos vetítógéppel. A Hunnia-Filmgyár telepe kb. 7000 négyszögöl területet foglal el. Tőszomszédságában épült a Kovács és Faludi-féle filmkidolgozó-üzem, berendezve negatív- és pozitívfilmek, dupfilmek előhívására, másolására, keskenyfilmek kezelésére, normálfilmek kicsinyítésére, trükkök készítésére, feliratkészítésre — saját szerkesztésű benyomógépekkel és feliratfényképező-gépekkel —, valamint kultúr- és reklámfilmek előállítására. Ebben az üzemben dolgozzák ki a Hunniában készülő filmeket is. A Hunnia Filmgyár 1941-ben átvette a hűvösvölgyi Sztár-filmgyárat is, hogy üzemét bővítse.

A magyar filmgyártás másik üzeme a Magyar Filmiroda — MFI —, a játékfilmgyártást 1935-ben kezdte meg. Munkaköre nemcsak játékfilmek készítésére terjed ki, hanem mindenekelőtt a magyar világhíradó kiadására, azonkívül oktató-, kultúr-, reklám- és trükkfilmek készítésére is. Üzemét berendezte keskenyfilmek gyártására, kidolgozására, feliratbenyomásra, fénykép- és levelezőlapkészítésre, filmkölcsonzésre, rövidfilmkölcsonzésre és a magyar filmek értékesítésére is. Hatáskörébe tartozik azonkívül az újabban megnyílt két híradófilmszínház. Testvérvállalata a Magyar Nemzeti Apolló Rt., amely a Royal Apolló, a szegedi Corso és a debreceni Apolló filmszínházakat irányítja.

Játékfilmgyártása 1935-ben indult meg 4 filmmel, majd sorrendben így fejlődött az évi játékfilmtermelés: 1936-ban

4 film, 1937-ben 13, 1938-ban 13, 1939-ben 10, 1940-ben pedig 14 drb játékfilm készült, kezdettől fogva összesen 59 drb játékfilm. A két magyar filmgyár tehát összesen 231 játékfilmet készített fennállása óta 1940. év végéig. A Magyar Filmirodában igen szép erkölcsi és anyagi sikert értek el a következő filmek: Halló Budapest, A Királyné huszárja, Ember a híd alatt, Dunaparti randevú, Három sárkány, Torockói menyasszony, Borcsa Amerikában, János vitéz, Bors István, Szervusz Péter, Utolsó Vereczkey, Bercsényi-huszárok, Erzsébet, Sok hűhó Emmiért, Zárt tárgyalás, Eladó birtok.

A filmfelvevő műterem 27 X 12 méteres, zenetermének mérete pedig 12 X 6 méter.

Lámpaparkjának részletezése: 20 drb 5000 wattos, 9 drb 3000 wattos, 11 drb 2000 wattos, 14 drb 1000 wattos, 15 drb 500 wattos, 129 drb 500 wattos nitrafot égő. Ezek közül 14 egység Mole Richardson-főle, a többi pedig hazai gyártmányú lámpa.

A képfelvevőgépek közül műtermi felvételekhez Debrieféle Super Parvot használnak. Az ehhez tartozó hangfelvevő-berendezés Pulvári-féle részarányos, csendesített hangsíkot fényképez. Híradókhöz és szabadtéri felvételekhez Klangfilm-gyártmányú autós berendezést szereztek be még 1931-ben, Bell & Howell-gyártmányú képfelvevőgéppel és kerrcellás hangfelvevő-rendszerrel. Ugyancsak szabadtéri felvételekhez készült újabban a Pulvári-féle hordozható hangos berendezés, Debrieféle képfelvevőgéppel. A sokféle riport, híradó, reklám stb. filmfelvétel céljaira az operatőröknek Debrie L-, De Vry- és Bell & Howell-gyártmányú — részint kézi — felvevőgépek állnak rendelkezésre. A hangot a Magyar Filmirodában Pulvári nevét viselő rendszerrel veszik fel. PULVÁRI mérnök 1930-

ban kezdte meg alapvető kísérleteit és 557.688. sz. szabadalmát Németországban szerezte meg. Később ehhez a szabadalomhoz csatlakozott a német 578.473. sz. és a 611.826. sz. pótszabadalom. Magyarországon kívül megszerezte még a szabadalmakat Francia- és Olaszországra, Angliára és az USA-ra is. PULVÁRI hangfelvevőrendszere az idők folyamán lényegében megváltozott. A Magyar Filmiroda három vetítőtermének mérete: 11X3.5, 8.5 X 3.65 és 8.5 X 4 méter. A műteremhez tartozó helyiségek 1936-ban már szűknek bizonyultak, ezért még abban az évben új öltözőhelyiségeket építettek. Ma hat egyes öltöző, két 5—6 személyre való művészöltöző és két 30—40 személyes segédszemélyzeti öltöző áll a Filmiroda rendelkezésére. A filmkidolgozó-intézet saját kezelésű és évenként kb. 4 millió méter negatív- és pozitívfilmet dolgoz fel. A másológépek Debré-gyártmányok. A keskenyfilmüzem 1936-ban kezdett fejlődni. Ma már minden magyar játékfilmet keskenyfilmre kicsinyítenek. A kidolgozó-intézet évi teljesítőképessége kb. 1 millió méter keskeny film. A trükkfelszerelés alapja az 5 drb trükkfelvevőgép, ezek közül egy színesfelvételre is alkalmas, és a feliratbenyomógépek, ezekből két gépegységet tartanak üzemben.

A magyar filmgyártás tárgyalásában külön ki kell emelni az oktatófilmek hatalmas előretörését. A Vallás- és Közoktatásügyi Minisztérium oktatófilm-kirendeltsége, mint állami szerv, felismerte a keskeny oktatófilmben rejlő hatalmas nemzetnevelő erőt és olyan magaslatra fejlesztette a magyar filmes oktatást, hogy Németország után mingyárt a magyar oktatófilm következik a filmmel tanító nemzetek listáján. A beláthatatlan értékű fejlődésre jellemző, hogy az utolsó évben — a háborús esztendő ellenére — 20%-kal emelkedett a pergetett filmek száma az előző évihez képest. A kirendeltség munkáját a külföld

állandó figyelemmel kíséri és a magyar oktatófilmezést mintaszerűnek tartja. Az egyházi hatóságok vezetése alatt álló iskolák önkéntes csatlakozása fiatalos lendülettel tört előre és 135-tel gyarapítja a filmmel tanító iskolák számát. A pergetések száma a magyar állami iskolákban az 1939—1940-es iskolaév folyamán 32.756-ra emelkedett. A Kirendeltség filmtára az utolsó évben 35 új magyar oktatófilmmel gazdagodott és 1940. június 30-án 4244 példányt tartott számon. Ebből Magyarországon készült összesen 275 keskeny oktatófilm, a kirendeltség saját szakszemélyzetével. Ezek a számok akkor bontakoznak ki a maguk értékében, ha meggondoljuk, hogy a magyar filmoktatás azokból a fillérekből él, amelyeket a tanulók szerényen kimért tandíjuk 3%-aként befizetnek. Ebből a pénzből kb. 500 iskola filmes igényét elégítik ki. Az állami filmes iskolák közül kb. 51 Budapesten, a többi pedig a környéken és a vidéken van.

Budapest Székesfőváros filmoktatása is szépen halad a megkezdett ütemben. 175 különböző film 1265 másolatban — 112.916 méterben — pergethető a fővárosi iskolákban. A filmigénylések évről-évre szaporodnak és az oktatófilmek pergetési száma az utolsó esztendőben 29.293-ra nőtt, csupán a székesfőváros iskoláiban.

A magyarországi keskenyfilmvetítő-berendezéseket a Telefongyár Rt. készíti, néma és hangos kivitelben, Terta néven.

A magyar film sok vajúdas és küszködés árán jutott el mai állapotáig, amikor számottevő tényezője lehet az iparnak és szószólója a magyar kultúrának. A magyar szó áldásosán terjeszti a termékeny írói gondolatokat, a magyar művészetet és helyes irányító elveket. Az ízléssel készült és kellő tartalommal rendelkező filmek megtalálják útjukat a közönség szívéhez. A magyar film azonban még ennél is többre hivatott, mert nemcsak a közönséget akarja

kiszolgálni, hanem nevelni akarja a magyar népet, szaporítani ismereteit, fenntartani hazafias gondolkozását, vezetni művelődését és ízlését. Megfelelően irányított művészi felfogással, a tehetséges ifjúság szakszerű és rendszeres kiképzésével, a műszaki eszközök állandó felfrissítésével, de egyben az alacsonyszínvonalú művek kiirtásával és a pusztán gazdasági törekvések kiszorításával a magyar filmgyártás kivívhatja magának az egész világ nagyrabecsülését és megállhatja helyét a világ legsikeresebb munkái között is. Ha pedig megtartja és kifejleszti kapcsolatait a most filmhiányban szenvedő országokkal, a magyar filmgyártásra kiszélesített út és reményteljes jövő vár.

XI. FEJEZET.

A filmszínházak.

A közelmúltban az Egyesült Államokban 600 filmszínházat vizsgáltak meg, hogy adatokat gyűjtsenek egy ideális filmszínház megtervezéséhez. Az adatok nem nyújtanak biztos alapot a leghelyesebb méretarányok eldöntésére, de fontosak, mert belőlük a jó filmszínház formájára és építészeti kialakítására következtethetünk. Igazolódtott, hogy 1500 személyesnél nagyobb színházat nem kívánatos építeni. Ennek oka a kép túlságos nagyításából előálló durva szemcsézet, az árnyékskála veszteségei, a túlságos hangos ság a közelülők és a hang késése a vászontól távoluló nézők számára.

A színház hosszúsági és szélességi méretei között kapcsolat van. A legtávolabbi ülőhelynek a vetítőfelülettől való távolsága a vetítőfelület szélességének háromszorosától nyolcszorosáig változhat, középértéke 5—6-szoros. Ha pl. a vetítőfelület vízszintes mérete 6 méter, a leghelyesebb méretet a legtávolabbi helyre 36 méterben állapíthatják meg. A filmszínház szélessége és hosszúsága közötti összefüggés az adatok szerint 09-től 3'5-ig terjed, első esetben széles a filmszínház, második esetben hosszúságos. Középértéke kétszeres, tehát ha a szélesség pl. 15 méter, 30 méterre választható a színház vetítőtávolsága. Igen fontos a vetítőgépház magasságának elhelyezése. Ha a vetítőgép lencséjét és a vászon közepét összekötő vonal

meredek, a kép trapézszerűvé torzul. Helyes, ha a vízszintestől való eltérés nem nagyobb 5° -nál.

A filmszínház helyes méretei fontosak az élvezetes kép- és hangközvetítésre, de még fontosabb, hogy a vetítőgépek korszerűek legyenek. A legjobb filmek tönkretelhetők a gyengeminőségű közvetítéssel. A vetítőgépek (XXI. és XXII. tábla) a film képsorozatát óraműpontossággal játsszák le és a hangot torzításmentesen, a képtől való eltolódás nélkül közvetítik. Elképzelhetjük, milyen pontosak és megbízhatók azok a gépek, amelyekkel minden mozielőadás alkalmával körülbelül 3000 méter filmet — tehát 157.500 darab képecskét egymásután — zavar nélkül leadnak és a hangot is természetűen közvetítik. Sok apróság és figyelem szükséges a gépeket kiszolgáló személyzet részéről a szakszerű felügyelethez.

A filmeket kétféle módszer szerint vetítik. Egyik a szakaszos, másik a folyamatos rendszer. A szakaszos rendszerű szerkezet mindig egy képpel lehúzza a filmet és megállítja a képkapuban. A húzás ideje alatt a forgó pilla eltakarja a lencsét, hogy a filmet húzás közben ne láthassuk. Egy másodperc alatt 24 állókép sorakozik fel a szemünk előtt, és azokat összeolvadva, mozgónak látjuk. A 24-es képssebesség szabályos, tehát nem választható szabadon, hogy például 22 vagy 26 képet vetítsenek 1 mp alatt, mert ezzel nemcsak a mozgás tempója, hanem a hang magassága és a beszéd érthetősége is megváltozik. A film szakaszos mozgatását egy régen ismert szerkezettel, a máltai keresztel végzik. Tárására erősített pecek forgás közben mindig beleakad egy keresztalakú szerkezetbe, amelyet elfordít. Alkalmasan úgy szerkesztik a máltai keresztet, hogy mindig pontosan egy képecskét húzzon el a filmből. A képek körülbelül $\frac{1}{40}$ mp-ig maradnak a vásznon.

A másik rendszerrel működő képvetítés folyamatos. A film egyenletesen jár a képkapuban, és egy tükörszer-

kezet állítja meg a képeket a vetítésben. A film elmozdulásának mértékében mozdulnak el a vetítőtükrök a film mögött. A szükséges tükörbeállítási precíziós munka ropant költséges, és bár a folyamatos mozgású gépek jobban kímélik a filmet, mégis a szakaszos mozgásúak terjedtek el az egész világon. Németországban a Mechau-féle AEG-vetítőgépek dolgoznak folyamatos rendszerrel. (XXII. tábla.)

A vászon kellő megvilágítása elsőrangú feladata a vetítőgépeknek. A fényforrás kis vásznak számára projekciós izzólámpa is lehet, de nagyobb színházakban csakis ívlámpákat használnak a vetítéshez. Az ívlámpa áramfelvétele közönséges szenekhez 15—40 amper, az újabb nagy-erősségű vetítéshez (a Beck-szenekhez) 50—120 amper áramerősség szükséges. 80 ampernél nagyobb áramerősséghez a szeneket tompaszögben szerelik, ezzel is növelik az ívfény hatását. Nagy színházakhoz, színesfilmhez és világos képekhez feltétlenül szükséges nagyintenzitású szeneket használni. A trükköknél említendő háttérvetítéshez is nagy fényerősségre van szükség, ez néhol a 15.000 lument is eléri. A közönséges szén fényűrűsége nem növelhető, állandó értéke 18.000 stilb körül van,* de a nagy-erősségű H. I.-szenek 80.000 stilbet is adnak. A nagy-erősségű szenek elhasználódása nagyobb mértékű a rendesnél. Ujabban nem kézzel állítják a szeneket, hanem motoros önműködő szerkezettel, a fényforrás helye ugyanis pontosan meghatározott, betartására ügyelni kell az egész filmvetítés folyamán. A pozitív szén keresztmetszetét négyszögletesre is választhatják, hogy a vetített fénynyaláb hasonló legyen a kép formájához és a vászonfelületet minél egyenletesebben be-

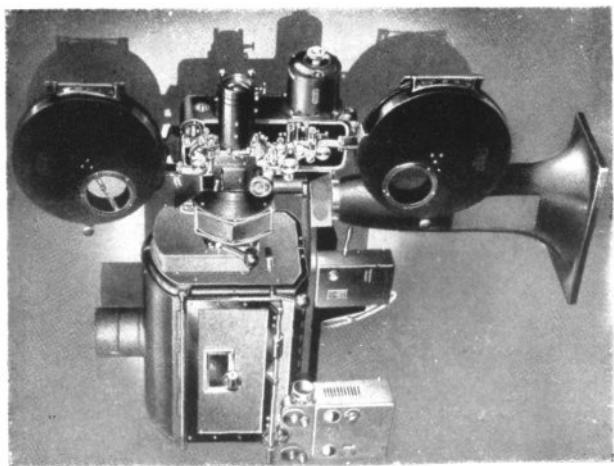
* A stilb annak a felületnek a fényessége, amely cm²-enkint 1 gyertyafénnyel világít.

világítsa. A szénkeresztmetszet oldalai úgy aránylanak egymáshoz, mint a vetített kép méretei, tehát 4:3. A nagy erősségű szeneket csak 40 amperen felül használják. Felületüket rézzel bevonják, hogy jobban vezessék az áramot.

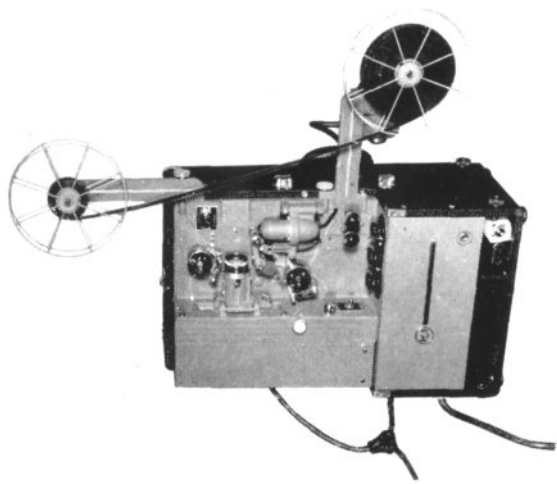
Sokat kísérleteznek a vetítés céljára alkalmazható nagynyomású higanygőzlámpákkal. Az ívlámpa kezelése kényelmetlen a széncsere és az égőpont vándorlása miatt. Hátránya az is, hogy üzeméhez külön áramforrás szükséges. Az izzólámpához hasonló egyszerű hálózati bekapcsolás sokat könnyítene a gépész munkáján. A nagynyomású higanygőzlámpa nagy fénysűrűségű és színelosztása hasonló az ívlámpáéhoz, bár a vörös színeket hiányosabban tartalmazza. A vízzel hűtött higanygőzlámpában a nyomás 100 atmoszféra, áramfelhasználása csekély (1 amper) feszültsége 600 volt. Sajnos, csak egyenáramú lámpa hasznos a filmvetítéshez, mert a váltakozóáramú higanygőzlámpa felvillanásai és a vetített képek száma nem egyezik, ezáltal változik a vetítőfény. A higanygőzlámpa meggyújtásához hosszabb idő szükséges, ez hátrányos tulajdonsága. Színesfilmhez egyelőre nem alkalmas.

A vetítőlámpák fénysűrűségének növelésére homorú parabolikus tükröket használnak, amelyek a képkapu felé sűrítik a fényt. A gyűjtőlencse (kondenzor) a képkapu területére gyűjti össze a fényt.

A vetítőfelületek megvilágítása változó az egyes színházak szerint és kellemetlen munkára kényszeríti a filmkidolgozó intézetet. Gyengefényű színház számára vékonyabb másolatokat kell készítenie, mint a kellő fényerősséggel rendelkező korszerű vetítőgépekhez. Fontos, hogy a jövőben minden filmszínház egy meghatározott, számokban is kifejezett megvilágítási értéket mutasson fel és így a kidolgozó intézet is mentesül a sokféle másolat készítésétől.

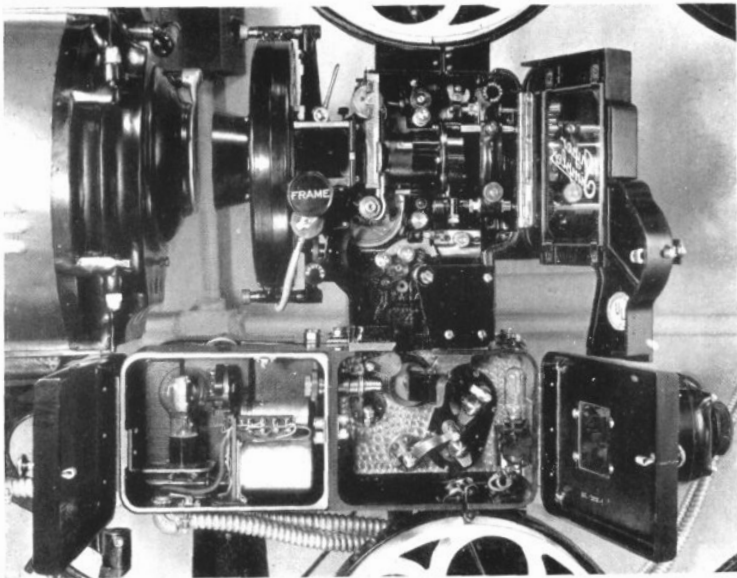


Zeiss-Ikon-féle nagyteljesítményű vetítőgép.

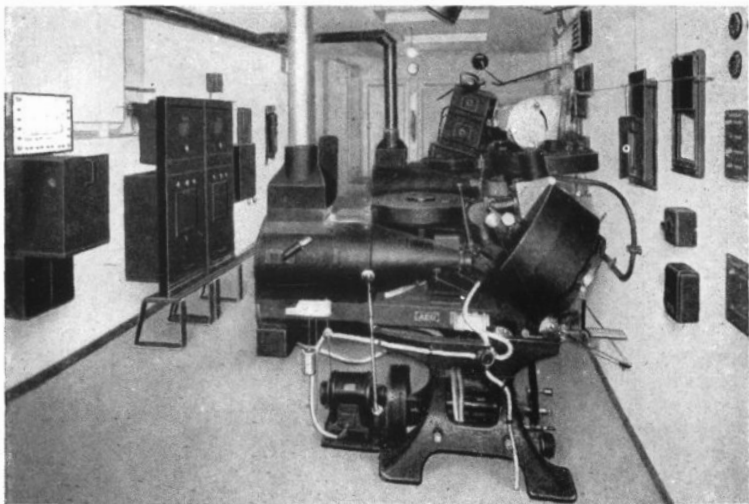


Hordozható 16 mm-es Hangosfilm-vetítőgép.
(Radio Corporation of America.)

XXII. TÁBLA



Verítógép részlete, Super Simplexgép, Western-hangleadó.
(Electrical Research Products, Jnc felvétel.)



Folyamatos mozgású Mechau-filmvetítógép. (Klangfilm-felvétel.)

A lumenben kifejezett fényáram* függ a lámpától, a szeknek méreteitől, a tükörtől, a gyűjtőlencsétől, a vetítőlencsétől, a mozgó gépszerkezetektől, a forgó pillától. A fényforrásokat egyre növelik. Ma már 10.000 lumenig fokozták a fényforrások teljesítőképességét. Ilyen hatalmas fényforrással világítottak meg egy 50X36 méteres veítőfalat népgyűlés alkalmával, amikor 40.000 ember nézte a film vetítését. A vetítőfelület megvilágítását luxban mérik. Ha a fényáramot osztjuk a vetítőfelülettel, megkapjuk a megvilágítást luxban. 10.000 lumen elég például egy 10X7.5 méteres felületű vászon megvilágítására, mert $10.000 : 75 = 133$ lux. A vászon bevilágítását luxmérővel ellenőrzi. Ilyen luxmérők a jövőben a filmszínházak megszokott berendezéséhez tartoznak, és hetenkint ellenőrzik velük a helyes megvilágítást. A vetítívászon anyaga hamar szennyeződik és porosodik. A luxmérők rendszerint kétskálájúak — ilyen például a Zeiss—Ikon-féle Metrawatt luxmeter — az egyszerű és a nagyerősségű ívlámpák világításának mérésére. Sajnos, ma még az egész világon jelentkezik az a kellemetlen tünet, hogy a filmszínházakban különbözik a vetítőfény erőssége. Még a nagy színházak között is 1: 8 arány mutatkozik. Felmerült tehát az a terv, hogy a vetítőfelületek megvilágítását előírják.

Amerikában és Németországban már előírták a vászon helyes megvilágítását, de mielőtt ezt közölnénk, meg kell ismerkednünk a fénysűrűségi tényező fogalmával. A film világos vetítése nemcsak a vetítőfény erősségétől, hanem egy anyagjellemző számtól is függ, amely kifejezi, hogy milyen jól veri vissza a vászon a közönség felé a vetített fényt. Egyik vászon többet nyel el a fényből, a másik keve-

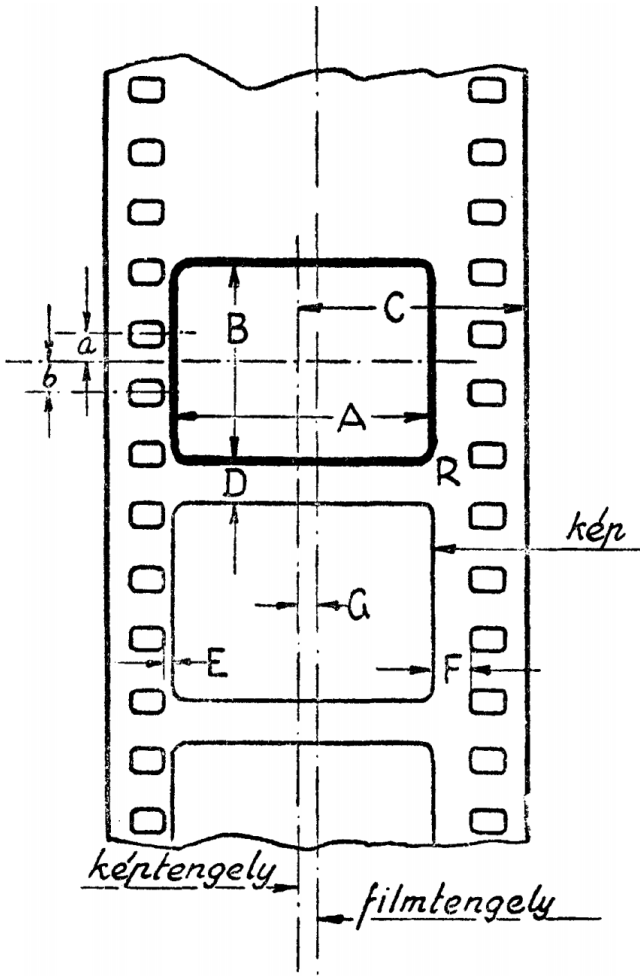
* Egy lumen az a fényáram, amelyet az 1 méter sugarú gömb középpontjában elhelyezett 1 gyertyafényerősségű pontszerű fényforrás a gömb 1 m² felületére sugároz.

sebbet. Ez az anyagot jellemző szám a fénysűrűségi tényező. A teljesen fehér és szóró falfelület fénysűrűségi tényezője 1. Ez annyit jelent, hogy, ha 100 luxsal megvilágítunk egy ideálisan visszaverő felületet, a visszavert fénysűrűség 100 apostilb.* A valóságban a fény sűrűség tényezője mindig kisebb 1-nél. Egy hangosfilmhez használt jóminőségű különleges vászon tényezője 0,8, vagyis 100 luxsal megvilágított vászon 80 asb fényességű. Kétféle vetítőfelületet használnak. Olyant, amely tompán szórja vissza a fényt, és olyant, amely irányítja a fényt. Utóbbiak a reflexfalak. Ezek visszaverése erősebb, de oldalt nézve gyengefényű képet mutatnak. Csakis hosszúkás színházakban, vagy házivetítésekre ajánlható ezeknek az ezüst-, alumínium- vagy perlatino-falaknak a használata. A gyöngyvásznak is ilyenféle tulajdonságúak, széles filmszínházak számára nem alkalmasak.

Visszatérve a megvilágítási előírásokhoz, a vászonról visszavert fénysűrűség értékét 80—100 apostilb között határozták meg. A filmkidolgozó intézetek tehát a jövőben olyan vetítőfelületekre készítik majd a másolatokat, amelyeknek fénysűrűsége 90 apostilb. A vetítőfelület megvilágításának mérését a vászon közepén kell végezni, film nélkül, pergő géppel. A vászon szélein a megvilágítás 25%-nál nem csökkenhet jobban, a legrosszabb helyen ülők ne kapjanak 50%-nál kevesebb fényt, mint a jó helyen ülők.

A vetítógép szabályos munkájához a pilla munkája nagyjelentőségű. A pilla a régebbi gépeken keménypapírból, az újabbakon bádoglemezből készült körtárcsa vagy dob, amelyen két darab tortaszeletalakú kivágás van. A dobot úgy kell beállítani, hogy kivágásai a film rövid ideig tartó nyugalmi helyzetében kerüljenek a vetítőlencse elé.

* 1 apostilb a fényessége az 1 lux-szal megvilágított, tökéletesen fehér és ideálisan szétszórva visszaverő felületnek.



44. kép. A 35 mm-es normálfilm szabványos méretei. — $A = 22.05 + 0.05$ mm, $B = 16.03 + 0.05$ mm, $C = 18.90 + 0.05$ mm, $D = 2.97$ mm, $E = 0.25$ mm, $F = 3.07$ mm, $G = 1.40$ mm, $R = 0.8$ mm, $a = b = y_2$ nyílásmagasság. A vetített kép szélességének és magasságának aránya 4: 3. A helyesnek ítélt vetítősög 14 fok.

Ha a tárcsát rosszul állítják be, a vetített képen függőleges, igen zavaró elmozdulás tapasztalható.

A vetítőkapu mérete 152 mm X 209 mm, valamivel kisebb a felvevőgép kapujának méreteinél. (44. kép.)

A vetítógépben felmerülő fényveszteségek és főleg lélektani okok kívánják a színesfilm világosabb vetítését. Szemünk csak a világos színes képet tartja kellemesnek, különben kifárad és a sötét színeskép nem ad megfelelő hangulatot. Minden filmszínház, amely még nem rendezkedett be a nagy teljesítőképességű vetítésre (Beck-szenekre), kénytelen arra rátérni, hogy a színesfilmet helyesen vetítesse.

A vetítést zavarja a közönségről vagy világos felületekről a vászon felé visszaverődő fény, mert rontja a kép kontraszthúságát. A közönség felől a vászonra visszajutó zavaró megvilágítás értéke nem emelkedhet a hasznos megvilágítás értékének 1%-a fölé. Helyes tehát, ha a vászon környezetében minden felület — székek, falfelületek, díszítés stb. — sötét.

A hangközvetítésre ugyanolyan gondot fordít a jó filmszínházfelügyelet, mint a képleadásra. A hangosfilm megindulásakor a néma gépekhez hozzákapcsoltak egy szerkezetet, amely együtt indult és mozgott a képvetítéssel — előbb egy gramofonszerkezetet, később, amikor a hangot már fényképezték, a hangolvasószerkezetet vagy hangfejet — ma azonban már úgy szerkesztik a leadógépeket, hogy a hangvetítő nemcsak mellékesen hozzákapcsolt géprész legyen (adapter), hanem szerves része a vetítógépnek. A hangvetítőberendezés minőségétől függ, hogy a filmszínházban természetes-e a beszéd és minden más hangfelvétel, vagy pedig úgy szól, mint egy régi rádió, esetleg annál is gyengébben. Magán a vetítógépen találjuk a hangleadás mechanikai mozgatószerkezetét és a közelében az előerősítőt. A többi alkatrész távolabb van a géptől: a munkaerősítő a gépházban, a hangszórók pedig a vetítőfal mögött. Jó hangközvetítéshez nemcsak jó gép, hanem komoly képzettséggel rendelkező kiszolgálószemélyzet is tartozik.

A hangolvasó mechanikai szerkezet, a filmet vezeti és arról gondoskodik, hogy a hanglámpa helyén a film a lehető legegyszerűsebben haladjon. Akár szakaszos, akár folyamatos a képleadás, a hang leadása minden esetben egyenletes mozgású. Joggal kérdezheti valaki ezek alapján, hogyan lehetséges a filmet szakaszosan mozgatni a képvetítéshez és ugyanakkor egyenletesen húzni a hangleadáshoz, ha a hang a kép mellé van másolva? Tudnunk kell, hogy a hanglámpa a gép más helyén világítja át a hangcsíkot, nem a képkapu helyén. A hanglámpa olyan messze van a képkaputól, hogy ott már folyamatossá válhat a film mozgása. Ebből következik, hogy a hangot nem a vetítendő képkocka mellé másolják, hanem olyan távolságra, amilyen messze van a hangkapu a képkaputól. Képzeljünk el tehát két lámpát. Az egyik igen erősfényű ívlámpa és kivetít egy képet a vetítőfalra. Ugyanebben a pillanatban egy kis izzólámpa a gép más helyén átvilágítja a hangcsíkot. Amely pillanatban látszik a kép, ugyanabban a pillanatban szól a hozzátartozó hang is, mert a kis lámpától átvilágított hangcsík fényképe azonnal átalakul villamossággá és a hangszóróban hanggá. Tegyük fel, hogy most indul meg a vetítés. Az első filmtekercset — 600 métereset — elhelyezi a gépész a felső dobban (XXII. tábla), és befűzi a filmet a gépbe. Először a képvetítéshez szükséges szerkezeten át a máltai keresztres görgőre erősíti a filmet és rezgéskiegyenlítő görgőkön át vezeti a hangvetítőbe, majd az alsó csévéelőbe, amely felcsévéli a már vetített filmet. A képkapuba befűzött képecskéhez a hangkapuba befűzött film hangja tartozik. A kezdő hang tehát nem a kezdő kép mellett van, hanem ott, ahol a hanglámpa átvilágítja a hangcsíkot. Mivel a kép és hang távolsága az egész vetítés folyamán változatlan, szabály, hogy a filmkidolgozóintézet hány képkockával köteles a hangot a pozitív másolaton elhúzni. A film fejjel lefelé halad a gépben. A befűzött

képtől lefelé — a hangkapu felé — számolva a 20-ik kép közepén találjuk meg a megfelelő hangot. Ha ily módon fűzik be a filmet a gépbe, nem tolódhat el a hang a képtől. Egyes gépeken nem tartható meg ez a szabály, mert túl messze van a hangolvasószerkezet. Ilyen esetben állandó a kép és a hang közötti időeltolódás, amelyet egy kis megfigyeléssel azonnal észre lehet venni, különösen gyors beszélgetéskor. Egy-két képkockányi eltérés még tűrhető, de 3—4 kocka különbséget mindenki észrevesz. Amint a vetítés megkezdődik, azonnal elmozdul a kép és a hang is, teljesen azonos hosszúsággal. Az előírt vetítősebesség $52\frac{1}{2}$ kép egy méteren, vagyis 456 mm egy mp alatt.

A film fénykép formájában tárolja a hangot. Hogy a fényképből élő, szóló hang legyen, a gép átalakítja a film csíkját először villamosrezgésekké, majd az erősítők munka végzésére alkalmassá teszik ezeket a rezgéseket és elküldik vezetéken a vászon mögé, ahol a hangszórók rezgőlemezeinek mozgásával tölcserén át megindulnak a hangrezgések a fülünk felé.

A kis hanglámpa egy lencserendszeren és egy vékony résen át fényt vetít egy villamos szemre, a fotocellára. Mivel a rés mögött sebesen haladó film befolyásolja a vetített fényt, a villamos fényátalakító folyton változó fény mennyiséget kap. A fotocella tulajdonsága, hogy változó fényben, változik a villamosellenállása. Ez annyit jelent, hogy a filmre fényképezett hangcsíkot megfelelő villamosrezgésekké alakítja át. A villamos fényátalakító igen elmés egyszerű szerkezetet és nélkülözhetetlen a mai hangközvetítésben. Ha egy kis üvegedényben bizonyos fémeket helyezünk el, villamosfeszültséget adunk rá, és az üvegedényt légtelenítjük, akkor fény hatására a különleges fémek az edény belsejében elektronokat bocsátanak ki magukból és a fénnel arányosan változtatják annak az áramkörnek a feszültségét, amelybe a foto-

cellát bekapcsolták. Ilyen alkálifém többek között a bárium, lítium, nátrium, kálium, rubidium, cézium. Az utóbbiak erősen elterjedtek. Vannak gázzal töltött és légtelenített fényátalakítók. A villamos fényátalakítót hangerősítőhöz kapcsolják és aszerint erősítik a változó feszültséget — eredményképpen a hangot —, amilyen hangos hangra van szükség a filmszínházban, vagyis amilyen nagyméretű a vetítőterem.

A hangolvasószerkezet (adapter) kétféle, húzós vagy meghajtott. Első esetben maga a film húzza a lendítőtömeggel ellátott szerkezetet, második esetben a szerkezet fogaskerékáttétellel húzza a filmet. A húzós hangfejek jobban elterjedtek. Bármilyen rendszerű a hangolvasószerkezet, fő, hogy a film a legteljesebb egyenletességgel haladjon át a hangvetítőlámpa rése előtt, mert ha abban hiba van, nyávog a hang, mint valami rosszrugójú gramofon. A film legcsekélyebb rezgésére torzítások keletkeznek, különösen a magas hangokban. Ha a vetítőrés túl széles vagy nem vízszintes, akkor is torzításokat hallunk a közvetítésben.

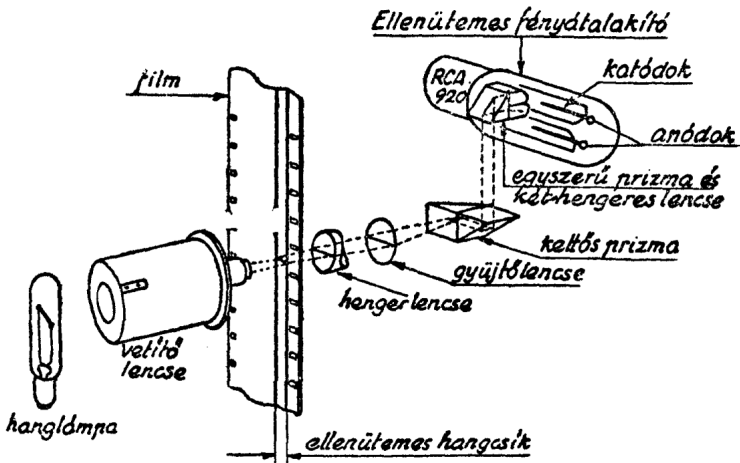
A hangerősítők feladata, hogy a fényátalakító kis feszültség ingadozását, nagyobbfeszültségű, illetve munkavégzésre képes mozgató erővé alakítsák át. Tervezésük komoly mérnöki feladat. Ellenállásos, transzformátoros, ellenütemes, elő- és végerősítőket ismerünk. Újabban sok szó esik a B-erősítőkről, a hangosságváltoztató önműködő erősítőkről stb.

A hangszórók működése hasonló a mikrofonokéhoz, fordított értelemben. A mikrofon levegőrezgést alakít át villamosrezgéssé, a hangszóró pedig beszédáramot alakít át levegőrezgéssé. A hangszóró természetesen nagyobb erővel működik, mint a mikrofon. Régebben csak mágneses hangszórók voltak üzemben. Ezek mágneses terében helyezték el azt a villamostekercset, amelybe bevezették az

erősítők beszédáramát. A beszédáram a mágneses erőterben eltérítő hatást gyakorolt a tekercshez merevített hangszóró tölcserére és ezzel a dinamóelvvvel átalakították a villamos beszédáramot hangrezgéssé. Ma az egyszerű mágnes helyett elektromágneket használnak, amely erősebb a közönséges mágnesnél. A mozgótekercses hangszórók általánosan elterjedtek. A kristályhangszórókat csak különleges célokra használják. A hangszóró feladata: hűségesen közvetíteni a mély, közép és magas hangokat. Mivel azonban mindkét követelést egyszerre nehezen elégítheti ki egy hangszóró, azért a mély és magas hangok közvetítéséhez külön hangszórót szerkesztenek és ezek egyszerre működnek (XXIII. tábla). A mély hangokhoz nagymozgású rezgőlemez szükséges, amely 2 cm vagy még nagyobb kilengést végez és nagy levegőtömeget mozgat meg. A fül megköveteli, hogy a mély hangok erősebb nyomásúak legyenek, mint a közép- és magas hangok. A mély hangokhoz nagyobb tölcser is szükséges, mint a magasakhoz. Ugyancsak a mély hangok kívánják a tölcser nyílásának függőleges síkjában elhelyezett nagyfelületű visszaverő falakat is. Az ilyen visszaverő felület 10 m²-nél ne legyen kisebb. A magas hangokat irányítani kell. Kis tölcseréket jobbra-balra, fel és le irányítva szerelik fel a vászon mögött. Ezzel a kettős módszerrel eléri, hogy a mély hangszórók csakis a mély hangokat közvetítik, a közép és magas hangokat pedig a többi hangszóróra bízzák (XXIII. tábla). A hangleadórendszer 50-től legalább 8000-ig köteles leadni a rezgéseket, 2 decibelnél sehol sem nagyobb veszteséggel. Korszerű hangszórótól vízszintesen 110°-os szórást, függőlegesen 60°-os szórást követelnek. A hangszórók igen kis hányadát hasznosítják annak a munkakészségnek, amelyet az erősítők termelnek, rossz a hatásfokuk. Kitűnőek és az elméleti követeléseknek legjobban megfelelnek az ú. n. exponenciális tölcserék, amelyek csőszerűen kezdődnek, keresztmetsze-

tük lassan, majd hirtelenebbül nő. A hangleadókészüléket frekvenciafilmmel vagy csőbúgóval vizsgálják át.

A film hangossága akkor helyes, ha a megfigyelés helyén az életből megszokott hangokat halljuk. Tudjuk azt is, hogy hangosabb közvetítésben a mély hangok nem arányosan nőnek meg, hanem hirtelenül (14. kép). Ettől böm-ből a hangos beszéd és a zeneközvetítés. A filmszínházak



legnagyobb részében a gépészre bízzák a film hangosságának szabályozását, másutt pedig teremszabályozóval változtatják a hangosságot. Helyesen előhívott s másolt film és kitűnő hangvetítőberendezés esetében nem szükséges a szabályozóhoz nyúlni, mert a film felvételekor a hangmérnök már meghatározta a hangosságkülönbségeket. Ha mégis szükségesnek mutatkozik a filmszínház helytelen hangtani viszonyai miatt a hangosság szabályozása, akkor azt csakis jófülű és a színház helyeit kitűnően ismerő személyre szabad bízni, mert a tapasztalat szerint a színházi hangszabályozás elrontja az eredetileg elképzelt hanghatásokat.

Ellenütemes hangfelvételek vetítéséhez kettős fényátalakító szükséges, ennek vázlatát a 45. képen látjuk. A fényátalakítóban két anód és katód van egy helyett. A filmszínház csengéséről — akusztikájáról — már volt szó. Mindaz, amit megállapítottunk az utáncsengésre és visszaverődésre, érvényes a filmszínházra is. A filmszínházban akkor jó az akusztika, ha minden helyén jól halljuk a beszédet, a mély és magas hangokat egyaránt, kellemes csengéssel, nem tompán és nem visszhangosan, még akkor sem, ha zsúfolt a színház, vagy gyengén látogatott. Az egyes filmtekercsek lepergése után nincs idő új tekercs befűzésére, azért minden filmszínházban két vetítőgépet szerelnek fel a vetítés folyamatoságára. A váltáskor a gépészek különösen figyelnek arra, hogy a folytonosságban zökkenő ne legyen. Újabban átúsztatószerkezet gondoskodik a képek folytonosságáról.

A gépházakat szigorúan ellenőrzik tűzrendészeti szempontból, mert a film meggyulladása sok veszéllyel jár. Sokat beszélnek a fémfilmekről és sokan azt hiszik, hogy kiszorítják majd a nitrocelulózefilmet. Az újabb fémfilmek elterjesztésének apostola az amerikai CARTER, aki a következő előnyöket tulajdonítja a fémfilmnek, vagy másképpen tükörreflex-filmnek: tartósság, melegállékonyság, méretváltozatlanóság, veszély nélküli hosszú raktározhatóság és finomszemcsézet. Példaképpen bemutatott egy karcmentes fémfilmet, amelyet már 700 alkalommal lejátszottak. A fémfilm vetítésre alkalmas, felvételre kevésbé. Kétféle anyagból készítik. Vasszalagra alumíniumot hengerelnek — a filmszalag vastagsága 0.05 mm — vagy alumíniumötvözetből készítik a szalagot, amely 0.08 mm vastag. A vasból készült film 1 grammal nehezebb méterenkint a cellulózefilmnél, az alumínium körülbelül azonos súlyú vele. Ha csak egyik oldalát látják el fényérzékeny réteggel, a másik oldalát rozsdamentesítik. A fémfilm előnyének mondják,

hogy mindkét oldala felhasználható, és így az egyik oldal lejátszása után a másik oldalt fűzhetik be a vetítógépbe. Ezzel megtakarítják a fél filmfogyasztást. A megvilágítás és kidolgozás hasonló a rendes filméhez. Vetítéskor a kép természetesen visszaverődik epizskópszerűen. Az újmód-szeres vetítés nem jelent fényvesztést a rendes film vetítésével szemben, a ráeső fény 93%-a hasznosítható. A hang közvetítése előnyösebb, mint a cellulózefilmé, különösen a magas hangoké, mivel a film finomabb természetű. A tükörreflexfilm összeillesztése — ragasztása — CARTER szerint ugyanolyan egyszerű, mint a celluloidfilmé. Nagy hiba azonban, hogy a vetítógépeket át kell alakítani mind a kép, mind pedig a hang vetítéséhez. Elterjedésének igen nagy akadálya az is, hogy a nyersfilmgyárak minden erejüket latbavetik a fémfilm ellen, ami a nyersanyagkilométerek gyártásának korában érhető. Már elterjedése előtt is sokat veszített legnagyobb értékéből — az éghetlenségből — a fémfilm, mert időközben feltalálták az acetátfilmet (biztonsági filmet), amely nem tűzveszélyes és használható a közönséges vetítógépekhez minden átalakítás nélkül. Különösen a keskenyfilm területén hódít. A fémfilm másolása is nagyobb átalakítást kíván. Ami a színesfilm területét illeti, ott nem számíthat sikerre a tükörreflexes mód, mert — mint látni fogjuk — visszaverődéssel csak az összeadós rendszerű színesfilm vetíthető, ez pedig nem előnyös megoldás.

Hogy a film vetítése élvezetes lehessen, nemcsak a kép és hangvetítés ellenőrzése szükséges, hanem a közönség kényelméről is gondoskodni kell. Ezek közül csak egy fontos kívánságot említünk, a helyes levegőcsere szükségességét. A civilizált ember nem tűri a fülledt, egészségtelen levegőt és áldozatnak érzi, ha rossz levegőjű terembe kell mennie. Az ember óránként 12—15 liter szénavat lélegzik ki. Ha a levegő szénavtartalma a sok ember miatt

annyira megnövekszik egy teremben, hogy a 10%-ot eléri az emberek elveszítik öntudatukat. Kisebb mértékben főfájást, tompultságot és kellemetlen forróságot okoz. A szén-savtartalom növekedésén mitsem segítenek a forgó szellőzők a teremben, mert csak keverik a rossz levegőt és ugyancsak nem segít az illatos folyadékok permetezése sem. Gyökeres megoldás csak egy van, a rossz levegő elszívatása és friss levegővel való helyettesítése, de ez *csak* költséges szellőző- és klímaberendezésekkel lehetséges ilyen berendezések gondoskodnak a friss levegő 20°-os hőmérsékletéről és szükség szerint szabályozzák a befűvott levegő nedvességtartalmát is.

Egy 1939-es adat szerint az egész világon 93.016 filmszínház működik, ebből 66.453 hanggal felszerelt. Európára 63.243 esik — 37.788 hangos —, az Amerikai Egyesült Államokra 16.228, Ázsiára 6201, Dél-Amerikára 5239, Kana-dára 1224, Afrika—Kis-Ázsiára 881 filmszínház jut.

Európa filmszínházai:

Szovjet-Oroszország*	5650		
Svédország	1907		
Németország	6700	Cseh Protektorátus	1100
Anglia	5300	Szlovákia.....	205
Franciaország.....	4600	Belgium	1100
Olaszország	4049	Lengyel Protektorátus	769
Spanyolország	3500	Magyarország**	653

* Ha a keskenyfilmszínházakat, a mozgó autós alakulatokat és az alkalmi vetítőtermeket is hozzászámítjuk, az orosz filmszínházak száma 30.000.

** Ebben a számban csakis a valóban működő normálfilm-színházak szerepelnek (Bácskával együtt), engedélyes több van, 733, Budapest területére kiadott engedélyek száma 108, a valóságban 85 filmszínház működik állandóan Budapest területén. A kormány 1938-ban adta ki az első keskenyfilmszínházi engedélyt, 1941 elején már 130 keskenyfilm-színház működött Magyarországon.

Dánia	370	Törökország	120
Szerbia	kb. 273	Lettország	100
Horvátország	110	Bulgária, Dél-Dobru-	
Románia	302	dzsa visszacsatolásá-	
Svájc	354	val	116
Hollandia	333	Litvánia	73
Finnország	285	Esztország	62
Norvégia	247	Luxemburg	30
Portugália	215	Kanári-Szigetek	22
fr Szabadállam	200	Albánia	18
Görögország	170		

Dél-Amerika filmszínházai:

Argentina	1021	Dominic. Republ.	28
Brazília	1450	Honduras	27
Mexikó	823	Trinidad	27
Cuba	375	Nicaragua	24
Kolumbia	276	Brit-Guiana	23
Chile	243	Bolivia	20
Peru	205	Fr. Nyugat-India	19
Uruguay	150	Jamaica	17
Venezuela	147	Paraguay	15
Portoriko	121	Bermudas	9
Panama	51	Holl.-Nyugat-India ...	9
Costa Rica	40	Haiti	7
Ecuador	37	Bahama-szigetek	3
Guatemala	34	Barbados	3
Salvador	34	Brit-Honduras	1

Afrika és Kis-Ázsia filmszínházai:

Dél-Afrika	300	Szíría	40
Algéria	165	Palesztina és Transz-	
Egyiptom	118	jordánia	43

Tunisz	37	Madagaszkár	4
Irán	35	Francia-Marokkó	62
Irak	20	Spanyol-Marokkó	21
Kelet-Afrika	16	Nigéria	11
Nyugat-Afrika	9	Libia	10

Ázsia filmszínházai:

Japán	1749	Kórea	60
Ausztrália	1341	Ceylon	19
India	1025	Fidsi-Szigetek	11
Új-Zéland	721	Burma	131
Kína	275	Formóza	41
Fülöp-Szigetek	258	Mandsukuo	36
Holland-India	170	Hongkong	28
Sziám	80	Rarafuto	17
Brit-Malay	97	Francia-Óceánia	1
Francia-Indóhána	110	Afganisztán	1

XII. FEJEZET.

A színesfilm.

Lélektani igazság, hogy az egyhangúság ellensége az érdeklődésnek. A fekete, szürke, fehér egyhangúsága nem vetélkedhet az ügyes és összhangban álló színhatásokkal. A film fejlődése terén a szín következik, mint a kép hiányosságának kiegészítője. A szín nem lehet öncél a filmen, hanem hozzájárulás az érzékszervek megmozgatásához. Pótolja a hiányt, amelyet szemünk érez a fekete-fehér film vetítésekor. Ha a színesfilm előbb született volna, mint a fekete-fehér, igen furcsa benyomásunk volna az új moziról. A fekete-fehér film szürke árnyalatokban kénytelen kifejezni a színek összhangját és új összhanghoz szoktatta a szemünket, a színvakok összhangjához.

A színesfilm feltalálásával a film születése óta nagyon sokan kísérleteztek. Mikor végre megszületett, máris túlsókat vártak tőle. A színesfilm bevezetésekor a gyártók úgy viselkedtek, mint az újjazdagok. A színek orgiáival támadták meg szemünket és színes jelenetekért csinálták a filmet. Éppen olyan kevés óvatosságot tanúsítottak, mint amikor a hangosfilmet bevezették. Akkor is minden módot felhasználtak arra, hogy a film valósággal kiabálva figyelmeztesse a közönséget: „van hangosfilm”. Túlsókat beszélt, túlsókat zajongott. A színek is túlságosan tolakodtak, valósággal szemet szúrtak. A közönség látja a gyenge fényrel vetített és rosszul másolt színesfilmet és észreveszi a ren-

dező törekvését, aki megrendez egy jelenetet a színekért, elnyújtja a filmet a színek miatt. A közönség pedig kijelenti, hogy a színesfilm még túl tarka.

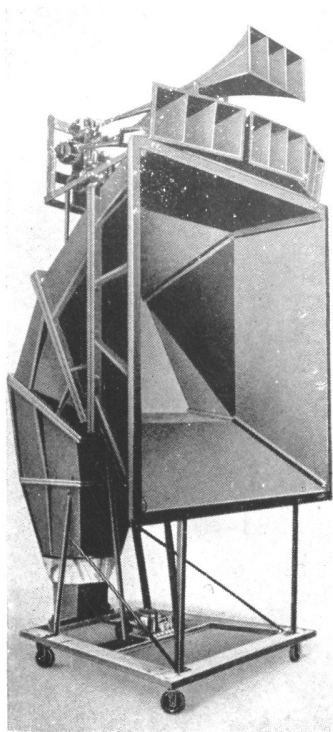
A művészeteknek a fékentartás, beosztás, elválasztás, helyes csoportosítás az erénye. A szín nem cifraság, hanem szükségesség. Művésziesen adagolva, irányítja képzeletünket, teljesebbé teszi átélésünket. A színek ihletett irányítása, árnyalata és összetétele a kompozícióval együtt teszi művészetté a festészetet is. Ha a színesfilm a jövőben már nem küzd a technikával, számíthat arra, hogy művészi eszközzé váljon. Az új eszközzel nemcsak közelebb jut a film az életábrázoláshoz, hanem a kép egyéniséget kap a rendezőktől és operatőröktől. Egyik kép színpompás lehet, mint SZINNYEI-MERSE vagy RUBENS, másik pontos és részletes, mint HOLBEIN munkái, fényekkel dolgozhat, mint REMBRANDT, a térszerűséget és elrendezést eltanulhatja GoYÁ-tól, napfényes, derűs lehet mint TURNER, vagy sejtelmesen árnyékos, mint MEDNYÁNSZKY művei.

A színesfilm megalkotóinak szükségük van arra, hogy a színek egységét, harmóniáját tanulmányozzák, a természetben és a mesterséges színhatásokban egyaránt. Gyakorolni kell magukat, hogy észrevegyék a fák árnyékának a színeit, a gabonaföldek finom színárnyalatait, a lepke szárnyainak ragyogó élénkségét és a tengerről visszavert napsugár ezerszerűségét. Ezek az elemzések színérzéklet eredményeznek.

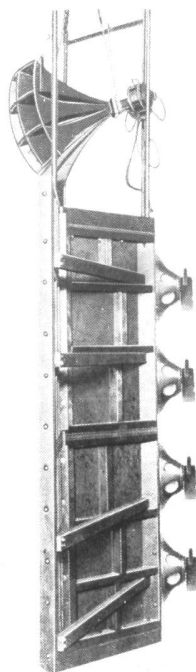
A színek elemzése a köznapi életben nem általános, igen kevesen értenek a helyes szín-csoportosításhoz és annak megítéléséhez. Színelméleti tudás és színérzék nélkül nem ajánlatos hozzájárulni a színesfilm tagadhatatlanul kényes kérdéseire. A fekete-fehér film nem elég előtanulmány a színek megítéléséhez.

Senkit sem érdekelhet a színek hatása jobban, mint az író és a rendező, akiknek a kezében nagy érték lehet

XXIII. TÁBLA



Magyteliesítőképesű hangszórók.
(Klangfilm-Euronor.)



Western Electric gyártmányú hangszórók.
(Electrica) Research
Products.)

XXIV. TÁBLA



Technikolor felvevőgépek munka közben. (American Cinematographer nyomán.)

a színismeret és a lélektani okok kapcsolatának felismerése, de egyben szörnyű csalódás lehet a közönségnek a film, ha az író és a rendező ezt a kapcsolatot nem ismeri. A színek értelmes felhasználása drámaibb hatásokat adhat, mini bármely más indulatkifejezés, cselekvés, vagy párbeszéd.

Ahogy minden látnivalónak, jelenetnek van bizonyos meghatározott drámai hatása, indulatra serkente ereje, amely a tudat alatt igyekszik felébreszteni érzéseket, gondolatokat, úgy minden egyes jelenethez, meg játszáshoz tartozik bizonyos szín csoport is, amely színekben követi az indulatokat és összeegyeztethető a cselekvéssel, vagy annak részleteivel.

A színeknek az ember hangulatára való hatása közismert. A meleg színek csoportjához tartozik a vörös, narancs és sárga. Ezek izgalom, tevékenység, forróság érzetét keltik. A hideg színek csoportja a nyugalom, hidegség, lecsillapodás érzéseit idézi elő. A fehérrel váltakoztatva a színeket, bizonyos vidámságot, szabálytalanságot, ifjúsággal kapcsolatos hangulatot kelthetünk, a szürke változatai valamelyik fontos színnel együtt ravaszság, elmés-ség, finomság, báj kifejezői lehetnek. A fekete közismerten komor és szomorú, más színekkel együtt komolyságot, erőt, méltóságot fejez ki, általában az élet mélyebb indulataival kapcsolatos.

A színeknek fontos szerepe lehetne a filmen, ha fel is használnák őket erre. Céltudatosan és ügyes színérzéssel összeállított képek a saját nyelvükön szólalnak meg. A harag pírja, a napbarnított arc cserzettisége, az arany bársony gazdagsága, a távoli hegyek lila titokzatossága, a kék ég derűje ékesszólóbb, mint a legszebb párbeszéd, amelyet ezekről folytatni lehet.

Amint látjuk, az író és rendező új feladatot kap. De nemcsak az írónak és a rendezőnek lehet és kell az új eszközzel bánni tudnia, hanem a díszlettervezőnek, a ruha-

tervezőnek, a maszkmesternek, az operatőrnek, a filmet előhívó kémikusnak is. Mindezeknek előírászerűen, egységesen, ugyanazon hangulatot kell elérniük. Hogy azonban ez az egység valóban fenntartható legyen, minden színűgy egy új szakértő, a színmester kezébe kerül, akinek ízlése és felügyelete irányadó a munkamenetre. A film előkészítésekor legfontosabb feladata, hogy a rendezővel átnézze a kéziratot. Meg kell állapítaniuk előbb egy főbb színskálát, amely a film hangulatát jellemzi. Egyes helyeken ki kell emelni a történeteket. Itt megjelölik a kéziratot színes kutyanyelv segítségével, amelynek szélessége mutatja, hogy milyen nagy részt töltsön be ez a szín az egész képből. A kézirat egyes lapjait ily módon megjelölik és látják, hogy hol kell nagy ellentéteket mutatni és hangulat-színekkel kitölteni a jelenetek sorozatát. A kész színkártyasorból könnyen megítélhető, hogy a film melyik részén éri el csúcshangulatait. Ilyen egyszerű és szemléltető-eszközzel megítélhető, mennyi ideig tart az egyes részeknek és kisebb jeleneteknek színekkel való aláfestése.

A ritmus így színekkel is kifejezhető. A színek nem választhatók el a zenétől. A zenei aláfestésnek ugyanaz a célja, mint a szín-aláfestésnek. A szövegekönyv egységesítéséhez szükséges tehát, hogy a zeneszerző elképzeléséhez igazodjanak a színek is és ezt véglegesen leszögezzék, mielőtt a film forgatását megkezdénék. Ily módon biztosítható, hogy valamely nyugodt játékhoz hideg színek és lágy zene tartozzanak.

A színesfilm előkészítésének további lépése a díszletek és ruhák színeinek előzetes megtervezése. Nyilvánvaló, hogy ez a két feladat is kapcsolatos egymással. A díszletek megtervezésekor célszerű színmintákat mellékelni a rajzokhoz, hogy a tervezendő ruhaanyagok ezekkel összehasonlíthatók és megvitathatók legyenek. A díszletek fal-színeit, a bútorok, függönyök, kárpitok foltjait ugyanígy

összhangzásba kell hozni, mint ahogyan a festő tónust ad vásznának. Világos, hogy a ruhatervezésnek is új módjával állunk szemben.

Ilyen aprólékos színelőkészítés részben azért szükséges, hogy a rendezőt mentesítsék a felvételek alatt a színnek problémáitól, részben pedig azért, hogy mindenki tisztán lássa feladatát, akinek dolga lesz a színekkel. Az elfogadott pontos mintasorozatot megkapja a ruhatárvezető, az operatőr, a maszkmester, a díszletkárpitós, az építész, és a laboratórium vezetője. Félreértések és viták elkerülésére szükséges az is, hogy mindenki egyértelműen tájékozódjék a pontos színek felől. Nem elég pl. zöldes-kékről beszélni, hanem a szóbanforgó színt számmal is meg kell jelölni, hogy mindenki ugyanarra a színre gondoljon. Amerikában az Ostwald-féle színkártya-táblázat terjedt el, amely a filmekben használatos színmintákat tartalmazza. Ebben számok jelölik a mintákat.

A főszereplők ruháiról próbafelvételeket készítenek, hogy megállapíthassák a tervezett ruhák hatását és azokon a szükséges változtatásokat megtehessék. A ruhák és színeik jellemzik a szereplők egyéniségét. Pl. két fiatal lánytestvér játszik a filmen. Az egyik gyöngéd, vidám, a másik nyugodt, tartózkodó. Az elsőnek rózsaszínű, vörös, barna, narancs, a másíknak kék, zöld, sötétszürke ruha tervezendő.

A megvilágítás és felvétel folyamán lépten-nyomon felmerül a színek elválasztásának és kiemelésének kérdése. Ez a munka elsősorban az operatőrt érdekli. Színelválasztáson az egymásmellé kerülő színek megkülönböztetését értjük. Pl. elég különbség legyen a színész arca, ruhája és a díszlet falának színe között. Ha nem elég nagy a különbség, az arc beleolvad a háttérbe. Okosan vezetett színskálával és helyes világításkülönbséggel elérhető, hogy a színész a háttérből valósággal kiemelkedik. Ezzel nagymértékben megnövekszik a kép mélysége is. Azért mondják,

hogy a színesfilm térhatást is hoz magával és a felvétel plasztikusabb lesz, mint a fekete-fehér fénykép. Alkalmas háttérnek általában hideg színeket választanak, hogy a húszsín szebben kiemelkedjék. Ha a háttér megköveteli a meleg színt, a megvilágítás segítsen olymódon, hogy a színész mögötti felületeket árnyékosabban, sötétebben hagyja. Ezzel a módszerrel is kiemelhető az arc és az alak. Sok különféle ruha esetén a háttérnek ellenkező hatású megvilágítást kell adni. Az operatőr munkáját a díszlettervezőnek is alá kell támasztania. Egyes díszletépítő sok árnyékletet ad, ezért változatos kiugrásokat épít. A díszítés azonban ne legyen túlzott, mert megzavarja a felvétel nyugodtságát. Pl. igen zavaró a falon az a színes csíkozás, amely éppen a színész arca mögé kerül és elronthatja a színész alakítását. A színek egymásmellé állítása a szemnek egy érdekes tulajdonságával kapcsolatos. Ha egy narancsszínű és egy zöldeskék színkártyát egymás mellé teszünk, a narancsot vörösebbnek, a zöldeskéket pedig kékebbnek látjuk. Mindegyik szín kiemeli a szomszédos szín tulajdonságait. A kiegészítő színeknek van ilyen tulajdonsága.

A színhatás feladatait tetézi még a film fő tulajdonsága, a mozgás is. A festőnek a mozgás — ilyen értelemben — nem okoz gondot. A színfoltok a filmen folyton változnak és különfélék kerülnek egymás mellé. Ezzel is jobban izgatják a szemet és túlozzák a színek hatását. Ezért kell a színekkel igen óvatosan bánni és erősen tanulmányozni kapcsolatukat. Teljes színpompát csak kiemelkedő, jelentős történésekhez szabad használni.

A színesfilm bevezetésével új feladatot kap a maszk-mester is. Az új arcfestés nem emeli ki különösebben a sárga, narancs és vörös színeket, hanem a lehető legtermészetesebb színeket igyekszik kiválasztani.

Összeadó alapszínek:

vörös + zöld = kék
 vörös + kék = sárga
 kék + zöld = kékeszöld
 kék + vörös = bíbor

Összeadó keverészetek:

vörös + kék + zöld = fehér

A színösszegezés és a keverészetek.

Elvonó színek:

kékeszöld minusz vörös = sárga
 bíbor minusz zöld = kék
 sárga minusz kék = kékeszöld

Elvonó keverészetek:

sárga + kékeszöld = zöld
 bíbor + kékeszöld = kék
 sárga + bíbor = vörös

Elvonó keverészetek:

sárga + kékeszöld + bíbor = fekete

Elvonó színek magyarázata és keverése.

Az általános kérdések megvilágítása után térjünk át a színesfilm technikájára, hogy megállapíthassuk, mit várhatunk a színesfilmtől, mennyire elégti ki az említett sokféle kívánságot és melyik az a rendszer, amellyel a legtermészetesebb felvételeket érhetjük el.

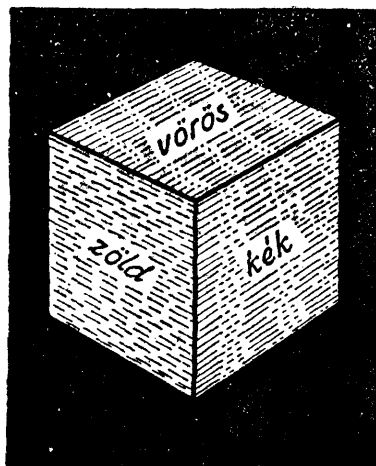
A színesfilm lehetséges módszereiből, feltalálóinak óriási számából már egész lexikont állíthatnánk össze. Ma már legalább 50-féle megoldás ismeretes és mindegyikkel készíthető jobb-rosszabb színes álló- vagy mozgókép. A módszerek halmazából két főirány bontakozott ki, mindkettő alapjának a Helmholtz—Maxwell-féle színelemzési kísérleteket vehetjük. Egyik a színösszegezés, a másik pedig a szín elvonás elméletét használja fel és ezek köré csoportosítja a szabadalmakat. A színösszegezéssel működő rendszerek régebbi keletűek a színelvonós rendszerű filmeknél és csak azért foglalkozunk velük, hogy a fejlődési sorrendet megtartsuk és ismertessük azt a nagy utat, amelyen a színesfilm a mai fejlettségét elérte. A javaslatok nagy halmazának útvesztőjében mindenekelőtt elhatároljuk a két fő csoportot — a színösszegezés és a színkivonással dolgozó filmek csoportját — és azután sorravesszük az első csoport fontos módszereit: a mozaikernyős, a lencsésrácsos filmeket, majd kitérünk egyéb próbálkozásokra, amelyek színösszegezéssel igyekeztek jó színesfilmet készíteni. Tárgyalásunk második részében foglalkozunk a nagyobb sikert ígérő, korszerű módszerekkel készült színelvonó-filmekkel, de ezek tárgyalási beosztását csak a színösszegező filmek ismertetése után közöljük.

A színösszegezés alapja, hogy az elmélet szerint három alkalmasan megválasztott színből keveréssel az egész színskála előállítható. (Színes tábla.) A napsugár fehér fényéből kiválasztják a vöröset, zöldet és kéket. Ezek az alapszínek, vagy főszínek. Kettőnek a keverése újabb színt ad, háromnak egyenlő keverése fehéret, vagy gyengébb, de egy-

forma árnyalata szürkét ad. A fő színek egyenlőtlen árnyalataival a természetben előforduló minden színt előállíthatunk. A színkeverés részletesebb magyarázására végezzük el a következő kísérletet. Vörös üveget tegyünk egy vetítógép lenszéje elé. A vetítőfelületen azért látunk vörös fényt, mert a fehér vetítőfény összes többi színeit elnyeli a vörös színszűrő. Másképen úgy is mondhatjuk, hogy a másik két főszínt nyeli el, a zöldet és a kéket. A zöld színszűrő csak a zöldet, a kékszűrő csak a kékfényt engedi át. Vegyünk két vetítógépet egy-egy szűrővel, pl. vörössel és zölddel. A vászonra vetített szín sem vörös, sem zöld nem lesz, hanem a kettő keveréke, sárga. Ha az egyik gépben meghagyjuk a vörös szűrőt, a másikban a zöldet kékekkel cseréljük, a vetítőernyőn kevert szín bíbor lesz. Ugyanígy a kék és zöld keverésével zöldeskéket kapunk.

Használjunk most három vetítógépet és vetítsük egymásra az alapszíneket. Feltételezzük, hogy a három alapszín egyenlő erősségű — ez igen fontos szabály —, amit úgy mondhatnánk, hogy pl. a zöld ne legyen sötétebb zöld, mint amilyen a vörös árnyalata, vagy másképen, hogy a vörös árnyalatnak egy meghatározott — ugyanolyan erősségű — skálapont felel meg a zöld árnyalatban. A három egyenlő erősségű alapszín a vetítésben fehéret ad. Természetes, hogy a vetítőfények is egyenlő erősek. Mivel a színszűrés és a vetítőernyőn való fényelnyelés veszteséggel jár, nem eléggé erős fényforrások esetében nem fehéret, hanem szürkét kapunk. A három szín helyes keverésére jellemző a szürke. Ha nem megfelelő színeket kevernénk, szürkét nem tudnánk a vetítésben előállítani, pedig arra szükség van. Amint ebből az egyszerű kísérletsorozatból látszik, 3 színes üveggel máris 7 különféle színt — 1 szürkét és 6 színt — állíthatunk elő. A kísérletet folytathatjuk, ha ugyanazon alapszínek különféle árnyalatát kever-

jük össze — pl. a legsötétebb vöröset és a legvilágosabb földet egy közepes késsel — és látjuk, hogy az alapszínekkel valóban minden színt, minden árnyalattal előállíthatunk. A színes fényeknek a vásznon való összekeverését színösszegezésnek mondjuk, ellentétben a később leírt színkivonási módszerrel szemben.



46. kép. Színes kocka.

A színösszegező módok a vetítésben igen nagy fényvesztést mutatnak. Ez érthető, ha meggondoljuk, hogy a fehér vetítőfényt először egy-egy szűrőn át kell bocsátani. Mindegyik szűrő $\frac{2}{8}$ fényvesztést okoz és csak a felét használ fel a fényforrásból. A lecsökkentett fényerőket a fehér fényt keveréssel kell összeállítani. Könnyen beláthatjuk, hogy pl. a vörös és zöld színekből ily módon összekevert sárga lényegesen fénysegeyebb, mintha egy «sárga szűrőt tettünk volna a fényforrás elé. A színösszegezés kb. 10-szeres fényvesztéssel jár a fekete-fehér film vetítéséhez képest. Igaz, hogy a keveréssel előállított

képek felülmúlhatatlanok a maguk aránylagos egyszerűségében és természetes színhűségében, de fényszegények. Hogyan használható fel a színösszegezés mozgóképek előállítására? Tegyük fel, hogy egy kockát akarunk színesfilmre fényképezni, amelynek három látható oldala más színű: vörös, zöld és kék (46. kép). Helyezzük el a kockát fekete háttérben. Készítsünk valamely filmfelvevőgéppel felvételeket erről a kockáról oly módon, hogy a felvevőlencse elé először vörös, majd zöld és kék színszűrőket teszünk. Amikor vörössel fényképezünk, fűzzünk a gépbe vörösre érzékeny, amikor a zöld szűrővel fényképezünk, zöldre érzékeny, és mikor a kékekkel, akkor a kékre érzékeny filmet. A filmeket megszokott módon hívjuk elő és látni fogjuk, hogy mindhárom film egy-egy fekete rombuszt mutat. A színek tehát egyelőre még csak különválasztva és feketén jelentkeznek. Ezt a három filmet színkivonatnak nevezzük. Másoljuk át ezeket a negatív színkivonatokat egy-egy pozitívra, akkor a fekete rombuszok fehérek lesznek. A kocka egyes lapjai mint ablakok mutatkoznak a pozitív filmekben. Ezután következik a film vetítése. Tételezzük fel, hogy három egyforma vetítógépünk van. Mindegyik lencséje elé egy-egy olyan színszűrőt teszünk, amilyennel a felvételeket készítettük. A vöröszűrős vetítőbe befűzzük azt a másolatot, amelyen a kocka vörös lapjáról fényképezett ablak van. A másik két vetítógépbe hasonlóképpen a megfelelő másolatokat fűzzük be. A három vetítógép egyidejű elindításakor megjelenik a vetítövászonon a színes kocka. Ha a kocka lapjai nem simák, hanem rücskösek, akkor az egyes ablakokon fényképezett érdesség a vetítésben is jelentkezik és anyagszerűen mutatja a kockát. Ezzel a példával megmagyaráztuk az összeadással működő színesfilmrendszerek lényegét

összegezett színes vetítést kezdetben úgy igyekeztek elérni, hogy forgó színes korongot szereltek a vetítőlencse elé és a forgás arányában mozgatták a színkivonatokat. Próbálkoztak három egymás mellé szerelt vetítőlencsével is, de egyik rendszer sem vált be, amely a közönséges egylenesítés vetítógépre valamilyen pótszerkezetet akart alkalmazni. Bevált azonban, sőt még ma is használatos az olyan film, amely maga hordozza a vetítéshez szükséges színes szűrőket. Ezek a színes szűrők szemmel nem látható kicsinységűek és rendezett vagy szabálytalan mozaik formájában helyezkednek el a fekete-fehér érzékeny réteg alatt.

Színes mozaikernyős rendszer. E mozaikernyők közül első volt a Lumière-féle. Ez nem szabályos mozaik. Mikroszkopikus kicsinységű három színnel megfestett keményítőszemcséket jól összekevernek és megfelelő ragasztóanyaggal üveglemezre, vagy celluloidlapra kennek. Ha az ily módon előkészített filmen szabadszemmel átnézünk, egyszerű szürke felületet látunk, mert a háromszínű szemcsék szemünkben összeolvadnak és egyenlő erősségűek lévén, szürkét mutatnak. Mikroszkóp alatt azonban különválnak ezek a piciny, színes felületek, öntsünk erre a mozaikra fényérzékeny réteget. Az ily módon elkészített Lumière-féle autokrómfilm tehát kettős rétegű, egyik a mozaikos, a másik pedig a fényérzékeny réteg. Az autokrómfilm a következő módon alakul ki a színes kép. A filmet úgy világítjuk meg, mint a fekete-fehér filmet szoktuk, de hosszabb ideig és a fényes oldalát fordítjuk a felvevőgép tárgylencséje felé. A lencse elé semmiféle színes szűrőt nem teszünk. A lencsén átjutó fénysugarak a celluloidon és a mozaikernyőn áthaladnak és így világítják meg a fényérzékeny réteget. A fényérzékeny réteg megvilágítása mozaikszerű. Vörös tárgyat fényképezve, csak a vörös mozaikablak ócskákon jut át fény és csak azok mögött kap

megvilágítást a fényérzékeny réteg. Többszínű tárgy fényképezésében a mozaikok csak a nekik megfelelő színű fényt engedik át, és így a fényérzékeny réteg megvilágítása mozaikszerű lesz. Az autokrómfilm a fekete-fehér filmhez hasonlóan előhívják, de ezzel a színes mozaikréteg nem változik. A felső réteg közönséges fekete-fehér negatívképet mutat és az a szerepe a vetítésben, hogy a mozaikablakok fényáteresztőképességét szabályozza. Ezt a szerepet azonban csak abban az esetben töltheti be, ha maga a kép pozitív. Szükséges tehát a fényérzékeny réteg negatívképét a vetítés előtt pozitívvá átfordítani.

A fordítós módszer kisebb szemcsézetű, vékonyabb fényérzékeny réteggel rendelkező filmet követel, mint a közönséges film. Finomszemcsézetet képző előhívóban hívják elő és a film negatívképet mutat. A negatívfilmet egy úgynevezett fehérítő fürdőbe tesszük, amely káliumpermanganát, káliumbikromát — vagy más erélyes oxidálószer (roncsolószer) — savas oldatát tartalmazza. Ez a fürdő kioldja az előhíváskor kiválasztott színezüstöt. A filmet most újból megvilágítjuk és előhívjuk — vagy ezüstszulfidoldatba mártjuk, az eredmény ugyanaz —, majd úgynevezett derítőfürdőben kezeljük, hogy a fehérítő fürdő után a zselatinrétegben még megmaradt — szennyezésnek mondható — anyagokat elroncsoljuk. Mindegyik fürösztös után alaposan megmossuk a filmet, hogy az erős savaktól és roncsoló vegyszerektől megvédjük érzékeny réteget és hogy ne vigyük az egyik fürdő anyagát a másikba. A fordítós film igen érzékeny. A műkedvelő keskenyfilmezésben és a színesfilm készítésében igen nagy szerepe van a fordítós módszernek.

Ha a Lumière-féle autokrómfilm átesett a fordítás műveletén, elkészült és vetíthető. A mozaikréteg a vetítő fényforrás felé kerül. A pozitív fekete-fehér réteg arra való, hogy a mozaikernyő alapszínei közül egyeseket rész-

ben vagy egészen eltakarjon és ezzel a piciny hármás főszíncsoportok egyenlő erősségét megváltoztassa. Az autokrómfilm felületét csupa hármás csoportnak kell elképzelnünk. Ha valamelyik együvé tartozó csoportban egyik színt a felette lévő fekete kép eltakarja, a vásznon csak a másik két szín keveréke érvényesül, így alakul ki a vásznon a színes kép.

A szabálytalan mozaikernyő hibája, hogy azonos színű ablakok egymás mellé kerülnek, megnövelik az eredeti ablakot és az egyenletes elosztást aránytalanná teszik. Másik hibája a Lumiére-filmnek, hogy a kép normális méretű vetítésében külön látszanak az összetevő ablakok, ezért csak kisméretű vetítéshez alkalmas.

Mindegyik mozaikos rendszer hibája, hogy bizonyos mértéken felüli nagyításban a mozaikok külön láthatók. A nagyíthatóság határát a szemnek abból a tulajdonságából állapíthatjuk meg, hogy egy ívpercnyre fekvő két pontot már külön lát.

A szabályos színes mozaikrendszer lényegében egyezik a Lumiére-félével, de a mozaikernyő szabályos ablakokból áll, és a színak teljesen egyenletesen oszlanak el. Ilyen a Finlay-féle és a Dufay-féle film. Ez utóbbi valóban elterjedt és még ma is használják. A Dufay-film színes ernyőjét nyomdai úton állítják elő. A színes, vékony vonalokból 20 kerül 1 mm-re, pontosan egymás mellé. Az így vonalkázott filmet hálónak hívják. Szabad szemmel a Dufay-film szürkét mutat, erős nagyítással azonban láthatók a finom vonalak. A háló még százszoros nagyításban is meglehetősen pontos és valóságos nyomdatechnikai műremek. A Dufay-filmet a rendes felvevőgéppel veszik fel. A filmet fényes oldalával fordítják a lencse felé. A megvilágítás kb. kétszeres a pán-filmhez képest. A fordítós módszerrel hívják elő. A másolás nem egyszerű. Az eredeti és a másolandó színesernyős filmet nem szoríthatják

egymáshoz másoláskor, mert a két színes háló nem fedi egymást és a másolaton különféle zavaró tünetek jelentkeznek — pl. moaréhatás. Ennek elkerülésére különleges lencsével másolják. A lencse gyújtótávolsága igen kicsiny. Az élességet a fekete képre állítják be, ezzel elérik, hogy a háló életlen és nem zavar. Különféle lágyító üvegekkel a háló hatása még jobban eltüntethető.

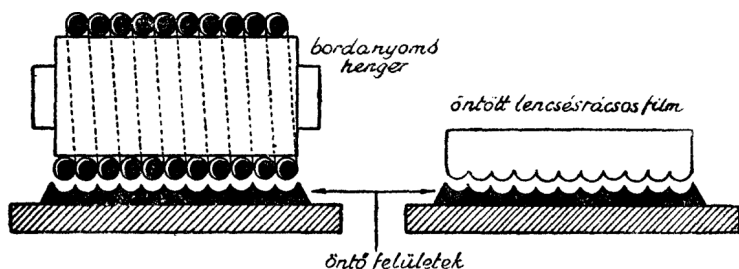
A hangcsíknak a Dufay-filmre való másolása már nehezebb feladat. Egyes kísérletek szerint a minőség nem sokat romlik a másolásban — mp-enként 9000 rezgésre kipróbálták —, azonban megállapították, hogy a hangvetítőlámpa fényének 50%-a elvész a hálón való áthatolás miatt. A hangerősítést tehát növelni kell a filmszínházban.

1936-ban tökéletesítették ezt a módszert. A háló olyan finom, hogy a színházban csak az első sorokból látható, a másolás is kényelmesebb és jobb eredményt mutat. A hangcsík élesebb, a másolat színe állandó és előhívása nem kíván olyan sok fürdőt, mint az előbbi fordítós film. A vetítéshez igen nagy fényforrásra van szükség, mert a Dufay-film alig 25%-át hasznosítja a rendes fekete-fehér vetítésnek. 120—150 ampéres fényforrás szükséges, hogy a zölde színek el ne tűnjenek, az ég ólmszürke ne legyen stb.

A színeshálós filmet 16 mm-es keskenyfilmre is használják. Szabadtéri felvételhez előnyös valamely kiegyenlítő szűrő használata, de izzószálas — nitra — fényben semmiféle szűrő nem szükséges. Egyéb megvilágításokban ajánlatos megfelelő szűrőket használni. (Ilford-szűrők.)

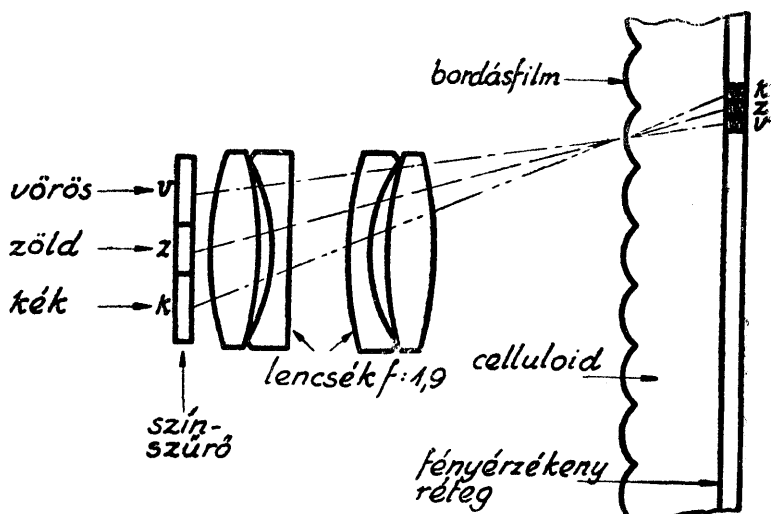
A lencsérácsos film (bordásfilm) a mozaikfilm változatának tekinthető és ugyancsak az összeadás módszerhez tartozik. Elvét a 47. és 48. kép magyarázza. A közönséges fekete-fehér film fényes oldalát mikroszkopikus kicsinygű, szabályos domborítású bordákkal látják el. A bordák vastagsága a valóságban 0.028—0.043 mm között változik,

gyújtótávolsága pedig 001—0.14 mm között. A film hosszirányában haladó bordák — lencsék — a fényképező-lencse felé néznek. A fény a piciny lencséken áthalad és megvilágítja a celluloidszalag másik oldalán lévő fényérzékeny réteget. Ha a fényképező-lencse elé függélyes, sávos színszűrőket helyezünk, akkor a bordákon áthaladó fény is — a bordákhoz arányos vékonyságú — vonalakat világít meg a filmen. Mindegyik hengerlencse a nagy lencsétől kapja a függélyes, színes fényeket, amelyeket újra lefényképez, tehát a háromsávú színszűrő képe vékony, egy-



más mellé sorakoztatott színes vonalkák alakjában kerül a filmre. Ha a filmet előhívjuk, természetesen nem színes, hanem csak fekete vonalakat kapunk. A színekhez megfelelő feketedésű vonalakat tartoznak. A vetített képet a sűrű, párhuzamos vonalak rakják össze. A vonalas kép szemünkben összeolvad. A film celluloidrétege is a felvevő- és vetítógép lencserendszeréhez tartozik. A bordásfilmet vetítő gép lencséjére ugyanolyan színszűrősávokat kell helyezni, amilyen a felvevőgép előtt volt. A lencsésrácsos filmet is úgy kell elhelyezni a vetítógépben, mint a felvevőben, vagyis bordákkal a lencse felé. A vonalkák által eltakart vagy csökkentett vetítőfényt az apró lencsék a vetítógép lencséjére szórják, az pedig a színszűrők útján juttatja a most már színes vonalkákat a vászonra.

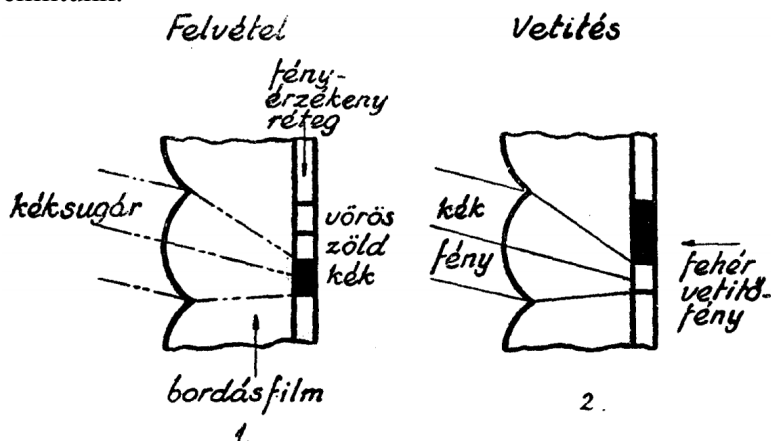
A lencsésrácsos film főhibája, hogy igen nagy a fény-szükséglete. Bordás módszerű filmmel dolgozik a Kodakolor- és a régi Agfakolor-rendszer. A Kodakolor, amelyet 1928-ban kezdtek gyártani és lényegében azonos vele az Agfakolor is, lencsésrácsos, háromszínű, összegező film. Csak 16 mm-es keskenyfilm-formában terjedt el.



48. kép. Színes felvétel és vetítés lencsésrácsos filmmel.

Nem másolják, az eredeti felvételt fordítják és azt vetítik (48. kép). A fényképezőgép lencséje elé függőleges, háromszínű, sávos üvegszűrőt helyeznek. A fényérzékeny réteg pankromatikus. A lencsésfelület a felvevőlencse felé kerül. Ha a felveendő tárgy fehér, akkor a vörös, zöld és kék szűrők a legnagyobb áteresztethető fény mennyiséget bocsátják át. Az apró bordák egyenként három vonalat világítanak meg a filmen, felül a kéket, alatta a zöldet, alul a vöröset. Ha a tárgy vörös, a fényképezőlencse csak vörös sugarakat kap, a bordák csak egy vonalat rajzolnak

a filmre, a vörösnek megfelelő feketedésű vonalat, a másik két vonal helye üresen marad. Kevertszínű tárgy esetében a szűrők arányosan dolgoznak és a filmen megjelenik a negatív rejtett kép, amely csak az előhívás után látható. A Kodakolor-módszer bővebb magyarázatára egy példát említünk.



49. kép. Kék tárgy felvétele és vetítése lencsésrácsos filmmel.

Tegyük fel, hogy egy kék tárgyat akarunk fényképezni. A 49. képen a kék fény az érzékeny rétegnek csak $\frac{1}{s}$ -át éri és ott világítja meg a filmet. Az első előhívás után a kék vonal szürke, vagy fekete lesz, fordítás után pedig átlátszó. A másik két szín helye sötét a fordítás után.

A bordásfilm-vetítéshez ugyanolyan sávós színszűrő szükséges, mint a felvételhez. A 49. képen képzeljük el a vetítőfényforrást az érzékeny réteg mögött. A kék tárgy vonalkázása mint ablak szerepel a vetítőfény számára, tehát a fehér fény áthalad rajta, az ablakot az apró lenese a nagy lencsén át a kék színszűrőre, azon át pedig a vászonra vetíti. A kék tárgy esetében a vörösnek és a zöldnek megfelelő vonalak árnyékot okoznak a vörös és zöld szűrőn, tehát csak a kék vonalak érvényesülnek a vetítésben.

Akár a színes mozaikos, akár a lencsésrácsos filmet tekintjük, feltűnik, hogy a filmnek egy színes ernyőt, vagy egy lencsesorozatot magával kell vinnie a vetítéskor. Arra gondolunk, nem volna-e helyesebb az összegező elvet úgy hasznosítani, hogy a vetítógépre egyszerű alkatrészt szerelnek — prizmát, színes üvegeket, forgó színes korongot stb. — és ennek segítségével sikerülne átalakítani a fekete-fehér kivonatokat színes képpé.

1897-ben ISENSEE készített ilyen forgó színes — szelektéből álló — korongot. A filmet háromszoros sebességgel vetítette a gép, hogy három egymásutáni filmkockát háromféle színszűrőn át mutathasson. Ennek a rendszernek a nagy fényvesztésen és a különleges vetítógép szükségességén kívül még egy sarkalatos hibája volt. A három egymásutáni filmkocka nem ugyanazt a képet mutatta, mivel a felvételkor elmozdultak a fényképezett személyek, ennél fogva a három egymásután kivetített kép nem fedte egymást, életlennek tűnt. Az időbeli elmozdulást időparallaxisnak hívják.

Mivel három egyforma kép egymásutáni vetítése igen bonyolult feladat, megpróbálkoztak két alapszínnel és két színkivonat vetítésével. A két alapszínű filmek minőségének tárgyalására külön fejezetet szántunk, itt csak annyit jegyzünk meg, hogy a kétszínű film sohasem lehet olyan tökéletes, mint a háromszínű film. A háború előtt Kinemakolor néven terjedt el ilyen összetevő módszerű kétszínű rendszer, a londoni URBAN fejlesztette ki. Két teljes nagyságú filmkocka összetartozott. A felvevő- és leadógépen kétszínű — narancs és kékeszöld — tárcsa forgott és a kettős sebességgel pergetett fekete-fehér filmet ily módon megszínezte. A Kinemakolor nagy sikere igen sok kétszínű összetevő rendszer kifejlesztésének tervét kezdeményezte. Ilyen a Raycol, Busch, Morgana, Gilmore, Cinecolor és a Cineoptikróm nevű kettősszínű ösz-

szetevő módszer. A különböző rendszerek kivitele csak annyiban különbözött egymástól, hogy az egyik filmen a színkivonatok egymás mellett, a másikon egymás alatt voltak. Egyik vetítógép prizmával dolgozott, a másik forgótárcsával, vagy két vetítőlencsével stb. Amikor végre belátták, hogy két alapszínnel — és gyenge műszaki megoldásokkal — csak hiányos és nem természetes színek állíthatók elő, megpróbálták a Gaumont — 1912 — féle hármasképet továbbfejleszteni. Így születtek meg a kicsinyített képek, egy filmkocka felületén 3. A Bassani, a Francita, az Opticolor és a Herauld — vagy másképen Trikrom — rendszer csak a kis képek elhelyezésében különbözött

A mai nagy fényérzékenyséű fekete-fehér nyersfilmekkel sikerült a film sebességét háromszorosára fokozni és másodpercenként 24 filmkocka helyett $3 \times 24 = 72$ képet — három cserélődő színszűrővel — fényképezni és a 72 képet 24 filmkockán vetítésre alkalmasan másolni.

A 72-es módszer eléggé alkalmas szabadtéri, erős napfényben készült képekhez, de gyors mozgások felvételében már elmosódott mozdulatokat mutat. A felvételhez használt Vinten-féle H-típusú felvevőgépben 24 fordulatot végez egy 3 színű tárcsa 1 mp. alatt, ugyanezen idő elegendő 72 filmkocka exponálásához. A háromszoros hosszúságú negatívot Gáspár-féle színesfilmre készítik. Roberts módszere szerint kicsinyítéssel másolják, minden egyes filmkockán 3 kis felvétel elfér, kettő egymás mellett, egy alattuk. Szabályos sebességgel pergető géppel, három lencsén át vetítik. Ezek szerint a felvevő- és leadógép is különleges szerkezetet kíván és a kapott színesfilm mégsem kifogástalan, csak korlátozott lehetőségeket nyújt.

Amint a vázlatosan leírt színösszegezéssel próbálkozó módszerek megvizsgálásából kitűnik, a nagy gonddal készült különleges felvevő- és vetítógépekkel sem sikerül

eléggé éles és fényes, parallaxismentes színesfilmet készíteni.

Ez a sok kísérlet mind arra irányította a figyelmet, hogy nem külön berendezéssel kell a színeket a fekete-fehér képhez hozzáadni, hanem magán a filmszalagon kell teljes színű képeket előállítani és minden segítőeszközt számúzni a vetítógépekről. Minthogy a színelvonó elvvel készült filmek teljesítik ezeket a kívánságokat és a fekete-fehér filmhez képest nem túlzottan megnövelt fénymeny-nyiséggel beérik a vetítésben, a színelvonással dolgozó színesfilmet az összeadás módszerűek elé kell helyoznunk.

A színelvonás a mai színesfilmtechnikának nélkülözhetetlen művelete. (Színes tábla.) Fénykihasználás szempontjából igen nagy különbség, hogy a fehér vetítőfényből csak egyeseket bocsátunk a vászonra, vagy pedig csak egyeseket vonunk el a fehérből, a többi megmarad mint eredeti vetítőfény. Egy vörös anyagot — színszűrőt — felfoghatunk úgy is, mint a másik két főszín elnyelőjét. A vörös szűrő elnyeli — kivonja a fehérből — a zöldet és kéket, és csak a vörös sugarakat engedi át. Hasonlóképen a kékeszöld a fehér fényből elvonja a vöröset. A kékeszöld eszerint a vörösnek a kiegészítője, mert ha a kékhez és zöldhöz — vagyis a kékeszöldhöz — még a vöröset is hozzáadjuk, fehéret kapunk. Ugyanígy a bíbor, amely a kék és vörös keveréke, a zöld kiegészítője. A sárga pedig a zöld és vörös keveréke, tehát kiegészítője a kéknek. Ezért hívják a kékeszöldet mínusz-vörösnek is, mert elnyeli a vöröset, hasonlóképen a bíbort mínusz-zöldnek, a sárgát pedig mínusz-kéknek.

A három fő elvonószín megválasztása nem tetszés szerinti. Három olyan elvonószínt kell találni, amelyből kettőnek keverésével valamelyik alapszín előállítható, mert ha ez nem sikerül, a képek árnyalata valamely főszín — pl. a kék — felé eltolódik. Ahol pl. a mínusz-kék és a

mínusz-zöld egymásra kerül, elnyeli a kéket és zöldet, marad a vörös fény. Ha mindhárom mínusz-szín a legnagyobb erősségű — tehát a vörös a legmélyebb vörös stb. — és egymásra kerül mind a három, feketét kapunk. Ha változtatjuk a színek erősségét, a természetben előforduló minden színt kikeverhetünk. Ha egyenlő mértékben változtatjuk mindhárom elvonó szín árnyalatát, eredményül különféle szürkét kapunk. Ebből következik, hogy színes vetíthető képet előállíthatunk elvonó színekből is. Pl. egymásra nyomunk három elvonó színt — mint a technicolor —, hogy azok a vetítőlényből egyes meghatározott színeket elnyeljenek.

Az elvonó módszerrel készült színesfilmek tehát abban különböznek az összeadás filmektől, hogy a vetített másolat nem fekete-fehér, hanem színes, mégpedig kiegészítő színekkel festett. Színes üvegek és egyéb segítőeszközök nélkül vetíthető. A felvétel többféle módszer szerint készülhet. A felvétel egyik módja, hogy több külön filmszalagra felveszik az alapszínek színekivonatait, a külön előhívott fekete-fehér negatívokat többretegű filmre másolják és kémiai úton megfestik. A felvétel másik módja szerint a fekete-fehér színekivonatokról matricákat készítenek, ezeket megfestve, a gumibélyegző nyomásához hasonló eljárással egyenként rányomják a vetítendő filmszalagra. A harmadik mód szerint többretegű negatívot használnak — a színekivonatok így egymáson fekszenek, a képek nem tolódhatnak el egymástól —, az egyes rétegeket bonyolult kémiai úton megfestik és magát a felvételhez használt filmszalagot vetítik.

Mint ahogy a filmek sok példányban kerülnek forgalomba, nem elég a fentiek közül a legjobb módszert kiválasztani, hanem figyelni kell arra is, hogy melyik módszerrel lehetséges a színesfilmet sokszorosítani. Bármily kitűnő pl. a háromréteges negatív, ha csak egyetlen színes

filmszalag készíthető ennek felhasználásával, nem alkalmas a feladat megoldására. Viszont bármily bonyolult és költséges a matricákkal dolgozó háromnyomásos mód, ez uralkodik ma az összes többi módszer fölött sokszorosíthatósága miatt.

Mielőtt a korszerű elvonós színesfilmek tanulmányozásában elmélyednénk, szükséges megismernünk a több filmszalagot igénybevevő és a többretegű filmeket.

Több egymásrahelyezett fényképezőlemezzel már 1861-ben MAXWELL kísérletezett. 1875-ben a francia Ducos DU HAURON már közelebb jutott a célhoz, mert rendelkezésére állt a két évvel előbb VOGEL által feltalált színérzékeny lemez. A kísérlet szerint a három színérzékeny lemez a gépben így helyezkedett el. Üvegfelével a tárgylencse felé nézett a kékre érzékeny lemez. Vele közvetlen kapcsolatban volt a zöldre érzékeny lemez, tehát ennek rétege a lencse felé nézett. A harmadik — vörösre érzékeny lemez — és az előbbi kettős lemez között még vörös színszűrő is volt. Ez az elrendezés volt a mai tripakk-film őse. A több filmszalaggal dolgozó felvételi módszereket — bipakk, tripakk — csak negatív színikvontatok készítésére használják, vagyis arra, hogy a főszíneknek megfelelő fekete-fehér képeket külön filmszalagokon rögzítsék. Több külön filmszalagnak egyetlen színesfilm céljára való felhasználása nem szerencsés megoldás. Két vagy több negatív pontos együttmozgása sohasem lehet olyan tökéletes, mintha a színikvontatok egy filmszalagon egyesítik a két vagy három színikvontatot. A legjobb prizmával és a legpontosabb filmpergető eszközökkel is nehéz dolog két vagy három filmet pontosan együtt járatni, különösen nagy gond a negatívokat pontosan egymásra másolni. A sugártörő berendezések még arról is gondoskodnak, hogy különböző síkokban mozgó filmek ugyanolyan méretű képeket fényképezhessenek.

Mindaddig azonban, amíg tökéletesebb, egyszerűbb szín-elválasztó és rögzítő mód nem ad kielégítő eredményt, vagy amíg a háromszínelmélet alapján igyekeznek a megoldást megtalálni, két vagy három fekete-fehér negatív-szalagot kell felhasználni arra, hogy a főszíneket különválasszák és ezzel lehetővé váljék a színek rögzítése filmen.

A többréteges filmekkel már megoldották a három színikivonatnak egy filmen való egyesítését, de — mint említettük — ezzel a módszerrel csak egy példányban készíthető el a színesfilm és a kitűnő megoldás ellenére, csak műkedvelő célokra vagy színes kisképek készítésére használhatják. (Leica, Contax kisképekre.) Újabban kísérleteznek a többréteges filmek másolhatóságának megoldásával, de ezidőszerint még nem olvashatunk kielégítő eredményekről.

A többréteges filmek szerkezete a celluloid-szalagra kent és a főszínekre érzékennyé tett rétegekből áll. A rétegekben végbemenő kémiai folyamatok különfélék, tehát a kidolgozás után minden réteg más-más képet mutat. Ha a különböző fekete-fehér képeket még kémiai úton az előírt kiegészítő színekkel megfestjük, megkapjuk a kívánt színesfilmet. A mai háromréteges film nem vastagabb, mint a szabályos pánfilm.

A többréteges filmet ezidőszerint negatív felvételhez csakis abban az esetben használhatják, ha ugyanazt a filmszalagot vetítik. Pozitívkészítésre kitűnő. A többréteges film előhívása és rétegeinek megfestése igen nagy feladatot ró a kémikusokra. Valóban csodálatos, hogy a kémia milyen nehéz feladatokat képes megoldani.

Miután a színesfilm megoldásának elméletével foglalkoztunk, rátérhetünk a gyakorlati módszerekre és kiválaszthatjuk a legfontosabb és legkorszerűbb színesfilmeket: a kettős negatívval dolgozó Agfa-bipakkot, a hármas negatívval és három matricával dolgozó technikolort, a

többrétegű filmek közül a háromrétegű Kodakrómot és az új Agfakolort, a kettősfilmet és bordásfilmet együttesen felhasználó Agfa-Pantakrómot, végül pedig ismertetjük az előre megszínezett Gáspár-filmet is.

A fejezet elején említettük, hogy három szín keverése elég a valóságban előforduló összes színek előállítására, ezzel elméletben tökéletesen megoldottnak tekinthető a színesfilm. Már az eddigi tapasztalat is bizonyítja, hogy az elmélet által előírt súlyos feltételeket kielégítő eddigi gyakorlat valóban elsőrendű és a valóságot megfelelően utánzó színes képet mutathat fel a három alapszínnel vagy a három kiegészítő színnel. Sokan kísérleteztek azzal, hogy három szín helyett kettővel is megoldják a feladatot. A sokféle javaslat között kétségkívül akad egy-két jó megoldás is, és a harmadik szín elhagyásával járó — főként gazdasági — előnyök látszólag versenyképessé teszik a kétszínű filmeket is. Minthogy a kettős színű film elég nagy tért nyert, különösen reklám- és rajzosfilmeket készítenek vele, és gyengébb minőségével zavarja a sokkal tökéletesebb háromszínű film elterjedését, foglalkoznunk kell vele, mielőtt a mai legtökéletesebb színesfilmeket ismertetnők.

A három szükséges alapszín közül az egyiknek — gazdasági vagy egyszerűsítési okokból való — elhagyása bizonyos megalkuvással jár a színesfilm minőségének hátrányára. Az egész színskálát két színből kikeverni merész vállalkozás. A három legsötétebb árnyalatú alapszín egymáshelyezésének kísérletében kitűnt, hogy feketét kaptunk, ha pedig mindhárom szín árnyalatát egyforma mértékben világosabbá tettük, akkor a szürkének különböző változatait érthetjük el. Ez a célunk a két alapszínnel is. Találunk kell a színskálán két olyan főszínt, amelynek legsötétebb árnyalata fekete, ha egymáshelyezzük őket, és a szürke különféle árnyalatait kikeverhetjük velük, ha a főszíne-

ket világosabbá tesszük. Nem is egy, hanem több olyan páros szín található a színskálán, amely kielégíti ezeket a kívánságokat, de két szín keverésében mindig tapasztalhatunk bizonyos hiányosságokat, ezekre akarunk most rámutatni. Nézzük mindenekelőtt a színskálát és az egyes színek hullámhosszát.

A színek hullámhosszának határai millimikronokban, v. i. a mm milliomod részében:

vörös	700—620 mμ
narancs	620—590 „
sárga	590—578 „
zöld	578—515 „
kékeszöld	515—500 „
kék.....	500—463 „
ultramarin	463—445 „
ibolya	445—

Gyakorlatban megvizsgálva, valamely más párosítás, mint a narancsvörös és a kékeszöld, nem alkalmas a kettősszínű fényképezéshez. Pl. nem használhatunk ezekhez hasonló színeket — sárganarancsot és pávakéket vagy sárgászöldet és kékviolát —, holott ezek is szürke árnyalatokat mutatnak az egymáshelyezésben. Ugyanez vonatkozik a rózsaszín és zöld együttesére is. Ennek az az oka, hogy legalább egyes fontos színek élethűségétől nem tekinthetünk el. Igen fontos pl., hogy a hússzín, az ég kékje és a lomb élethű legyen a színes képen. Más kisebb eltéréseket talán inkább megbocsátunk. Hogy a példaképen említett fontos színeket elérhessük, szükséges, hogy a narancsvöröset és a kékeszöldet válasszuk kiegészítő színekül. Azonban — mint látni fogjuk — ez sem tökéletes megoldás, ha az egész színsornak élethű visszaadására súlyt helyezünk.

A felvételek fekete-fehér negatívokra készülnek. Az egyes negatívok más-más színekre érzékenyek. A fényképezéshez színszűrőket kell használni. Tegyük fel, hogy a színszűrők pontosan egymást kiegészítő színűek. Pl. legyen az egyik színszűrő olyan, hogy a negatívot az 580 és 400 $m\mu$ között világítja meg, vagyis sárgászöld — kék — ibolyaáteresztő. A másik szűrőn átbocsátott fények egy másik fekete-fehér filmet világítanak meg, a megmaradt többi színnel, tehát 700-tól 580 $m\mu$ között, a sárgászöldtől a vörösig. A negatívokat előhívják és két fekete-fehér filmszalagot kapnak, a két színkivonatot. Most következik a másolás. Mindkét negatívot ugyanazon pozitívfilmre másolják — később ismertetjük, hogy milyen pozitívra — ' és a két képet külön megfestik. Az egyik képet — filmréteget — narancsvörösre, a másikat kékeszöldre színezik. A felvevőlencse más színekkel is megvilágította a negatívokat, mint ezzel a kettővel, ezért mutatkoznak hiányosságok és színtorzítások a pozitívon. Pl. mélykék és ibolyaszín nem mutatkozik a filmen, mert ezek színét megváltoztatta a festési módszer, helyettük csak egy színt adott a másolatra, kékeszöldet. A másik festék — a narancsvörös — ugyanilyen hiányos. A színelvonás a vetítésben javít ugyan ezen az állapoton, de nem pótolhat minden hiányzó színt. Pl. a mélykék és az ibolya a vetítésben zöldeskéknek látszik. Elfogadhatóbb volna, ha ezek a hiányzó színek a zöldeskék helyett feketén jelentkeznének és ezt egy fogással el is érhetjük. A nagyskálájú Wrattenféle sorozatból olyan kékeszöldet választhatunk ki, amely a mélykék és az ibolyakörüli színeket nem engedi a filmre, tehát a kép a vetítéskor ultramarinkék és ibolya helyett feketét mutat. Az elmondottakon kívül még más hiányosság is mutatkozik. Mindkét színszűrő átbocsát sárgászöldet a felvételkor, mert színelvonóképességük nem pontos az átmeneti színben. Így a sárgás színek a narancsvörös-

ben és a kékeszöldben is egyaránt jelentkeznek és leexpozálják a negatívokat. A pozitív megszínezése után kiderül, hogy az átmeneti helyeken a két kiegészítő szín szürkén jelentkezik és minden sárgás szín szürke lesz. Ez nagy hiba, mert a sárgát nem nélkülözhetjük a színesfilmen. A Wraíten 28. és 40. számú színszűrők mutatják a legkisebb eltérést a valóságtól.

Mindebből világosan látható, hogy két színnel nem keverhető ki tökéletes színeskép és ha kétszínű módszert választunk a színesfilm felvételére, nem kaphatunk kifogástalan eredményt. Az alábbi táblázat összefoglalja az eltéréseket a valódi színektől.

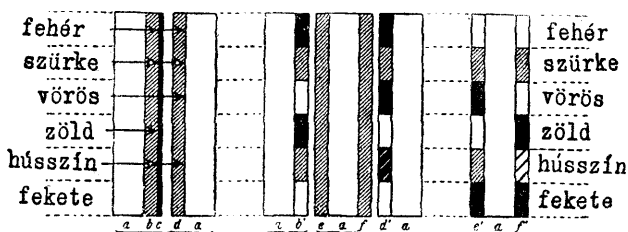
edeti színek (a tárgy színei)	<i>Vetített színek.</i>
fehér	fehér
szürke	szürke
fekete	fekete
vörös	vörös narancs
narancs	világos vörös narancs
sárga	nagyon halvány narancs (rózsaszínes)
<i>sárgászöld</i>	szürke
kékeszöld	zöldeskék
kék	mély zöldeskék
<i>kékes ibolya</i>	feketés zöldeskék
<i>ibolya</i>	fekete
bíbor	vöröses szürke
rózsaszín	szürkés vörös narancs
hússzín	lazac-rózsaszín
lombzöld	szürke-kékeszöld
kék ég	halvány kékeszöld.

A hiányzó sárgát egyes kísérletezők a pozitív filmnek sárgával való előzetes megfestésével igyekeztek pó-

tolni, de ezzel a trükkel feláldozták a kéket, mert a sárgn elvonja a kéket a vetítésben. Amit segítettek a sárgán, elveszítették a kéken. Az előzetes sárgaszínű megfestésnek másik hibája, hogy a sárga árnyalatai is hiányoznak.

Mindezekből következik, hogy a jóminőségű felvételhez három alapszín szükséges, két egymást kiegészítő szín nem elég.

Egyeseknek az a véleménye, hogy a kétszínű film kellemes „pasztellszerű lágyságot” ad a képnek, a fenti



50. kép. A kettősfilm (bipakk) felvétele és másolása — a = celluloid. b = kékeszöld érzékeny réteg, c = narancs szűrő, d = vörösre érzékeny réteg, b' és d' = előhívott negatívok, e és f = dipofilm érzékeny rétegei, e' és f = narancsra és kékeszöldre színezett rétegek.

táblázattal magyarázható, nyilvánvaló tévedés, mert a képet egyhangúvá változtatja a sárga és az ultramarin hiánya.

A sokféle kétszínű film közül csak az Agfa-bipakk-ot ismertetjük (50. kép). Ez a kétszínű, kettősfilmes módszer a vetítésben a színelvonás elvét alkalmazza. 35 mm-es film gyártására alkalmas és tetszésszerinti számban másolható.

A kettősfilm megvilágítása a következő. A felvevőgépben két film fut, érzékeny oldalukkal egymás felé fordulva (Bipakk). Az egyik ortokromatikus és kékre érzékeny, a lencséhez közelebb van és a celluloid-szalagon át kapja a megvilágítást. Ez az első film (frontfilm). Az érzékeny réteget még egy narancsréteg is fedi, amely mint

színszűrő működik és a hátsófilm számára csak a narancsvörös sugarakat engedi át. A hátsófilm pankromatikus és vörösre érzékeny. A narancs szűrőréteg gondoskodik arról, hogy a kék és zöld sugarak ne juthassanak a hátsófilmre. A felvevőgépen 4 filmdoboz van, kettő a nyers filmeket, kettő pedig a megvilágított filmeket tartalmazza. A kettős filmet a képkapuban — vagyis azon a helyen, ahol megvilágítják — méghajlítás nélkül, pontosan egymáshoz kell szorítani. Erre a célra különleges összenyomólapokat és a két filmet a lyukasztások helyén megfogó illesztő csipeszeket használnak. Az élességet a két film érzékeny rétegének találkozó felületére állítják be. A kettősfilm helyes megvilágításához csak kb. 30%-kal több fény szükséges, mint a fekete-fehér film megvilágításához.

A filmfelvevő műteremben lehetőleg egységes megvilágítás használandó, csupa izzólámpa vagy csupa ívfény. A lámpák csoportosításának megváltoztatásával vagy keverten használt megvilágításhoz esetenként megfelelő szűrőket kapcsolnak a tárgylencse elé, hogy kiegyenlítsék a különbségeket. Nagyon óvatosan kell eljárni a hatásfények és az élfények megadásában. Ezek részleteire később rátérünk.

A kétszínű film hiányosságait olymódon igyekeznek csökkenteni, hogy egyes színeket sem a díszleteken, sem a ruhákon nem alkalmaznak, pl. sárga ruhákat nem használnak.

Az Agfa-kettősfilm színérzékenységét nitrafényre hangozzák össze, tehát ilyen fényben szűrőt nem kell használni. Szabadtéri felvételekhez szűrő ajánlatos, főleg sárgaszűrő. A műtermi fény összetétele befolyásolja a kész film színét. Külső felvételen a színösszeállítás a napszakokkal és a felhők járásával is változik. A környezet fényvisszaverődése nem mindig előnyös. Pl. a szem nem veszi észre, milyen erős a természetben az arcra eső,

lombról visszavert zöld fény. A színesfilmen ez a jelenség túlozva mutatkozik és zöld-foltosnak mutatja az arcot.

A két film előhívási tényezője azonos, vagyis arányos legyen a sötétedése, például legyen $y = 0.8$. Hogy ezt az értéket betarthassák, mindkét előhívandó negatív elejére próbaképen egy-egy árnyéksort (fényéket) világítanak, hogy előhívás után megvizsgálhassák, vajjon helyes volt-e a két negatív előhívása. Helyes előhívásban a két film feketedése is azonos. A géphívás szükségességét nem kell külön hangsúlyoznunk. Tankhívás és a régi kerethívás színes foltokat, színváltozásokat okoz.

A kettősfilm másolása nem egyszerű feladat. A két kész negatívot olyan filmre másolják, amelynek mindkét oldala film érzékeny. Ilyen filmet kétoldalas, szaknyelven dipofilmnek szokás nevezni. A dipofilm a régi technicolor módszerből fejlődött ki. Annál ugyanis két, különböző színű pozitívfilmet érzékeny oldalukkal egymáshoz ragasztottak és az így kapott kettősfilmet vetítették. A kétoldalas filmet nem egyszerre hívják elő, hanem külön-külön a két oldalát. A kettős oldal, mint tudjuk, erősíti egymás színeit, tehát lágyabb színkezelést kíván, mintha csak egyoldalas volna. Az Agfa-dipofilm mindkét oldalát előzetesen sárgára színezik.

A másolás érdekes. A nyers dipofilm mindkét oldalához egy színkivonatot — vagyis egy negatívot — szorítanak és kétoldalról egyszerre világítják meg az összetartozó negatívokat. A másológépben (XIX. tábla) tehát hármassomagfilm fut. A megvilágítás kockánkint folyik le. Amerikában ezt lépésről-lépésre (step by step) másolási módnak hívják, ezzel különböztetik meg a folyamatos másolási módoktól. A különleges másológépben futó 3 összetartozó film jobb- és baloldalán egy-egy lámpa külön-külön az egyik oldal megvilágítására való. A fényeket úgy választják meg, hogy ne zavarják a másik oldalt, ne ha-

tolhasson át az ellenkező oldalra a fény olyan mértékig, hogy az idegen oldalon az előhívásban látható sötétedést okozzon. A dipofilm sárga színezése is arra való, hogy az idegen fény behatolását megakadályozza. Mindét oldal lámpája változtatható fénnel éghet és mindkettő önműködő fényváltóval dolgozik. A másolófénnel kielégíthető a két oldal esetleges egyenlőtlen megvilágítása is. Helyes a két oldal megvilágítása, ha a dipofilm mindkét oldalára másolt ékfeketedés előhívás és színezés után, vetítésben a szokásos szürke árnyalatokat mutatja, kékes vagy vörös színeződés nélkül. Ennek elérésére előzetesen próbahívásokat eszközölnek.

A kétoldalas pozitív dipofilmet először közönséges fekete-fehér hívóban hívják elő. (Előhívási tényező $y=1.4$.) Ezután következik a festés. Mindegyik oldalt külön kell megfesteni és gondosan ügyelni arra, hogy idegen oldalra ne jusson színezőfolyadék. Az egyoldalas hívást különleges kiképzésű kádakban végzik. Először a kékfürdőbe kerül a pozitív, amelyben az előírással egyik összetevő színt kapja a film. A dipofilmnek azt az oldalát kell kékeszöldre színezni, amelyet a narancsszínű szűrőn át vettünk fel, tehát a hátsó filmről másolt oldalt, mert vetítésben ez a réteg vonja el a narancsvörös színeket. A másik oldalt uránfürdővel színezik meg. A két fürdő összetétele különböző lehet és különféle színes hatásokat mutathat. Éppen ezt a különbözőséget használják fel a jelenetek színeinek változtatására. Pl. túlsárgítanak egy képet és ezzel a kék színeket a zöld felé tolják el. A hangcsík az eredeti hangnegatívról úgy másolható az egyik oldalra, mint maga a színkivonat. A kék oldalra szokás a hangot másolni, és így a kész filmen a hang fényképe kékszínű.

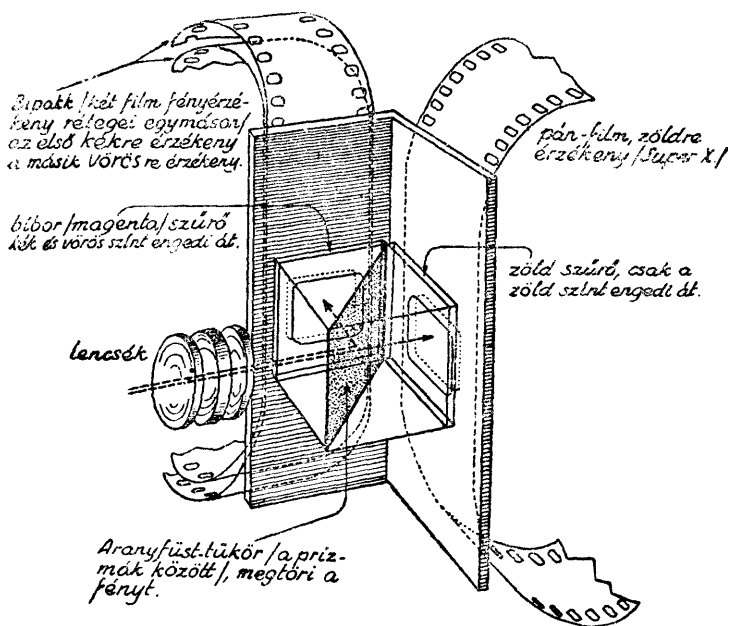
A többi kettősfilmes módszer a leírttal lényegében azonos. 1928—31 között olyan népszerűek voltak a kétszínű filmek, hogy pl. 1930-ban Amerikában elérték a fe-

kete-fehér filmek számának 15%-át. A kékszínű kettős-filmek közül a legtöbbet már nem használják. Ilyen pl. a régi technicolor, multicolor, fotokolor, Sennettkolor. Sirius, polikromid, cinekolor stb. gyártmányok. Az Ufa-kolor, Magnakolor és Hirlicolor ma még használják. A kétszínű filmek olcsóbbak a háromszínűeknél, de jó eredményt csak az utóbbiaktól várhatunk.

A háromszínnyomásos film (új technicolor) ezidő- szerint minőségben legjobb a sokszorosítható háromszínű rendszerek között. A színelvonó módszereket követi. Nem használ többréteges filmet, hanem nyomdai úton új film-szalagra másolja egymás után a színek kivonatokat. A kiegészítő színeket matricákkal nyomják a vetíthető pozitívra. A másolat tetszésszerűen számban előállítható. (XXIV. tábla.)

Az 51. képen látható az új technicolor felvevőgépben futó három film elhelyezése. A sugarakat kockaalakú priz-mával osztják el. A lencsén átjutó színes sugár részben egyenesen halad, részben megtörik. A kettős prizma 45°-os felülete aranyporból való és tükörszerűen kiképzett. Az egyenes irányban átjutott kép egy zöld színszűrőn át megvilágítja a Super X pankromatikus filmet, a zöld színek kivonatát. A megtört sugarak viszont egy bíborszűrőn jutnak át és a kékre érzékeny ortokromatikus, majd az ezzel együttfutó erősen érzékeny pánréteget világítják meg. Az ortokromatikus rétegen még egy kéket elnyelő vörös réteg is van, hogy a pánfilmre csak a vörös sugarak juthassanak. A 3 film Eastman—Kodak-féle celluloidalapja különösen erős és a karcokra nem érzékeny. A kétféle pánfilm ugyanaz lehet, tehát a zöld és vörös színek kivonatok készítésére ugyanazon gyártmányú filmek felhasználhatók. A negatívok előhívás után karcmentesnek mondhatók. A gépbe 5 db különféle felvevőlencse helyezhető a felvételi követelményeknek megfelelően 35 mm-től 140

mm-es gyújtótávolságig. Mindhárom negatívot egyidőben világítják meg. A felvétel sebessége azonos a rendes film-sebességgel. A prizma elhelyezése és az egész felvevőgép olyan pontos munka, hogy a sugártörés ellenére mindhárom kép teljesen azonos méretű és részleteiben is pon-



61. kép. Technicolor-rend szerű sugárosztó felvevőgép rajza.

tosan fedi egymást, eltolódás, parallaxis nélkül. Mindhárom filmet azonos előhívási tényezővel előhívják és így megkapják a matricák elkészítésére való színkivonatokat. A matricák külön filmek. Mindegyik színkivonathoz külön matrica tartozik. A film-matricák elkészítési módján 12 évig dolgoztak a kutatóintézetek. Anyaga fényérzékeny. A matricákat nem úgy dolgozzák ki, mint a pozitív másolatokat, hanem a rajtuk levő képeket keményítik és

domborítják. Olyan helyeken domborítják a filmet, ahol a kép nem kapott megvilágítást. Ahol a másolófény megvilágítja a matricát, ott kimosható az érzékeny anyag. A kimosást melegvízzel végzik. A kimosás helyén üreges a kép. A domború felületeket keményítik, hogy a nyomtatásra alkalmasak legyenek. A domború kép olyan, mint a gumibélyegző, az egyes matricák pedig bélyegzősorozathoz hasonlíthatók, amelyek a kész film egy főszíneinek, pl. a sárgának felelnek meg.

Az elkészített matricákat gondosan összeállított színekkal kenik be és egy új filmre egyenkint rányomtatják, külön a kékeszöldet, a bíbort és a sárgát. Az egész nyomdai műveletet természetesen gépekkel és a legnagyobb pontossággal végzik. A nyomtatás egyenkint, lassan készül el, hogy a festék nyugodtan átíthatassa. Az átíttatás alatt mindegyik matrica néhány percig marad a pozitív filmmel összenyomva. A matricák újra használhatók és színes másolatok akár százával készíthetők.

A technikolor-rendszer elvonó színeket használ, hogy a vetítő fényvesztéség lehetőleg csekély legyen. A technikolorfilm jellegzetes színkivonó-módszerű és elvileg is azok élén áll. Tegyük fel, hogy a technikolor-rendszerrel egy zöld tárgyat akarunk fényképezni. A zöld tárgy felületéről jövő sugarak a lencsén és a kockaalakú prizmán át egyenesen haladnak tovább és a zöld színszűrőn keresztül megvilágítják a pánfilmet. A megtört zöld sugarak nem haladhatnak át a kettős filmre, mert elnyeli őket a bíbor szűrő. (A bíbor kiegészítője a zöldnek.) Előhívás után a „zöld” negatív fekete lesz a tárgy helyén, a másik két negatív pedig átlátszó, mert nem érte megvilágítás. A matricák közül a „zöld” negatívról készült matrica a kimosás után üreges lesz a tárgy helyén — kivéve a zöld tárgy árnyékait — a másik két matrica pedig domború lesz a tárgy helyén. A matricákat a kiegészítő színű festékekkel meg-

festjük. A zöld színkivonatról készített matricát bíborra festjük, a másik kettőt pedig kékeszöldre és sárgára. A nyomdai úton átesett vetíthető pozitívon a tárgy helyén csak sárga és zöldeskék szín lesz látható, mivel csak ennek a két színnek a matricája volt domborított a tárgy helyén. Hogyan látunk mégis zöldet a vásznon? A sárga réteg elnyeli a fehér vetítőfényből a kéket és nem ereszti a vásznonra, mert a sárga a kék kiegészítője. Ugyanígy a kékeszöld réteg elnyeli a vöröset. A fehér vetítőfényből már csak a zöld marad meg, ezt nem nyeli el semmilyen réteg. A bíbor elnyelné a zöldet, de mivel a bíbor matrica üreges volt, bíborszín nem került a vetíthető filmre, ezen a helyen „ablak” van a pozitívon.

A zöld színhez hasonlóan fényképezik a másik két főszínt is. A valóságban kevertszínű tárgyak a matricák domborításának összhangjában érvényesülnek a kész képen.

A technicolorfilm hangcsíkja ugyanolyan fekete-fehér, mint a szabályos hangfénykép. A hangnegatív a megszokott módon fényképezhető. Sorrend szerint a hang az első, amelyet a vetíthető pozitívra másolnak. Ez után előhívják a pozitívot, mintha csak hangfelvétel készült volna. A kép helyén csak ablakok vannak. Csak a hangcsík elkészítése után kerül a sor a már leírt nyomdai műveletre.

A legújabb technicolorképeken még egy újdonságot találunk. Külön fekete kép is van a pozitívon. A meglehetősen jólsikerült kiegészítő színek ellenére, bizonyos hiányosságot tapasztalhattunk a technicolorképeken. Hiányzott a koromfekete. A három mínuszszín összege nem volt olyan tökéletes, hogy elvonta volna az összes színeket, tehát a „fekete” nem volt egészen fedett. Ezért új módszerhez folyamodtak. Amikor a hangcsíkot rámásolják a pozitívra, egyben rámásolnak egy negatívot is. Ezt a zöld kivonattal együtt készítik, tehát ilyen esetben 4 drb film fut a techni-

kolor gépben. A pozitív előhívásakor egy teljes fekete-fehér képet látunk a színes kép helyén. Ennek elkészülése után megy a nyomdába a pozitív, ahol erre a képre még három színes képet is rányomtatnak. A régebbi technikolorképeken hiányzó árnyékok ezzel az új módszerrel erélyesebben jelentkeznek és annyira megélnkítik a színesképet, hogy jelentékeny különbség van a régebbi és az új eredmény között. A fekete-fehér kép pótolja * háromszínyomás hiányosságaiból adódó hibát, azt ugyanis, hogy a három réteg színkeverése nem mutatott tökéletes szürkét és feketét.

A technikolorrendszer igen nagy befektetést kíván. A nyersanyagfogyasztás rendkívül nagy. Egy méter kész technikolor színesfilmhez a következő filmszalagok szükségesek: 3-szor egy méter képnegatív (színkivonat), 1 méter hangnegatív, 1 méter árnyékkiegészítő képnegatív, 3 méter matrica, esetleg 1 méter dupnegatív a fekete másoláshoz és 1 méter pozitív. Igen nagy az egész üzem és a gépek befektetési költsége is. Mivel ezideig jobb sokszorosítható mód nem mutatkozott, a technikolorot tarthatjuk a mai legjobb színes játékfilmnek.

A háromréteges, rétegenként kezelt kodakróm szín-elvonó, háremszínű, nem sokszorosítható film. 35 mm-es játékfilmre még nem dolgozták ki. 16 mm-es keskeny-filmre és kisképekre (Leica, Contax) jól bevált. Amerikában MANES és GODOWSKY fejlesztették ki. A felvételre használt filmszalagot rétegenként megszínezik és vetítésre alkalmassá teszik. A celluloidszalagra három színérzékeny réteget kennek, amelyek az alapszínekre érzékenyek.

A három fő réteg és a zselatinréteg ellenére a film nem vastagabb, mint a közönséges fekete-fehér film. A celluloid alján még egy fekete fényelnyelő réteg is van a fényvisszaverés és a fényszórás (szolarizáció) meggátlására. A három fő réteg közötti zselatinrétegeknek kettős feladata

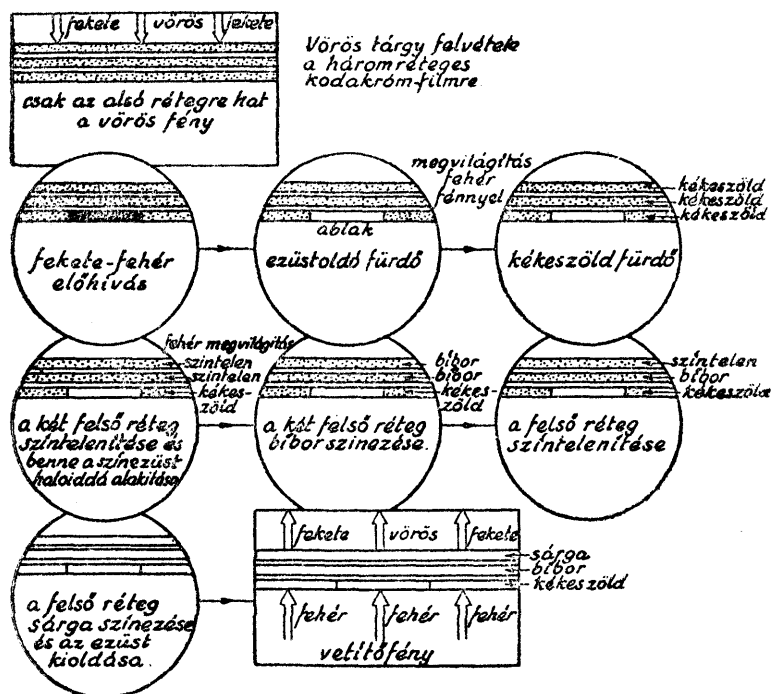
van. Előhíváskor elválasztják egymástól a főrétegeket és megakadályozzák, hogy a folyadék átjusson a másik rétegbe, mielőtt azokban az előhívás és a színezés teljesen befejeződik. A másik feladatuk pedig az, hogy csak bizonyos meghatározott fényeket engedjenek át felvételkor az alsóbb rétegekbe. Ez utóbbi ok miatt megfestik a zselatinrétegeket, hogy úgy viselkedjenek, mintha színszűrők volnának a fényképezőlencse előtt.

Mielőtt az előhívásra és a színezésre rátérünk, vizsgáljuk meg az egyes rétegek szerepét. Az alsó réteg erősen érzékeny a vörösre, de egyben a kékre is. Hogy a másik két főszín — a zöld és a kék — a felvételkor ne zavarhassa az alsó réteget, fölötte a zselatin vörös. A középső réteg zöldre és kékre érzékeny, nem sikerült még olyan réteget előállítani, amely csupán zöldre lenne érzékeny. A középső főréteg tehát a zöldnek van fenntartva és a fölette lévő zselatinréteget sárgára színezik, hogy az a kéket visszatartsa, de a zöldet és vöröset átbo csássa. A felső főréteg kékre érzékeny. Ez a réteges beosztás alkalmas arra, hogy a színes képből a fő színkivonatokat különválassa. A fényképezőlencsén átjutó fény tehát különféleképpen exponálja az egymásonfekvő rétegeket.

Az így elkészített felvétel után következik a koda-krómfilm előhívása és színezése. A többrétegű filmeket különleges tulajdonságú fürdőkben hívják elő, például parafeniléndiaminban és származékaiban. Ezek a hívók a színt is kiképzik és a redukált színezüstöt újra ezüsthaloiddá alakítják, oxidálják. Az ezüst redukálásával arányosan színeződik a réteg és ha belőle a színezüstöt ki-mossák, csak a kívánt tiszta szín marad a rétegben.

A háromrétegű kodakrómfilm előhívásának és színezésének bonyolult műveletét legegyszerűbben egy példával magyarázhatjuk (52. kép). Tegyük fel, hogy fekete alapon vörös sávot fényképezünk a kodakrómfilmre. Lássuk,

miféle úton-módon dolgozzák ki az egyes rétegeket, hogy a vetítés is fekete alapon vörös csíkot mutasson. Hangsúlyozzuk, hogy a film előhívása és színezése más színes tárgyak fényképezésében is ugyanaz marad, a vörös csíkot csak az egyszerű megértés miatt választjuk.



52. kép. Vörös tárgy felvétele kodakrom színesfilmre és a film kidolgozása.

A felső kép a film metszetét mutatja, amint a fényképezőgépben elhelyezkedik. A vörös tárgyról jövő fény semmiféle elváltozást nem okoz a két felső rétegben, mert nem érzékeny a vörös fényre. Az alsó réteg érzékeny a vörösre és benne folyik le az expozíció.

A vörös tárgy lefényképezése után következnek az egyes rétegek előhívása és színezése. Először közönséges i'ekete-fehér fürdőben hívják elő. Mivel csak az alsó réteg kapott megvilágítást, csak abban redukálja színezüstté az előhívó a fényérte ezüst-haloidot, a többi réteg változatlan állapotban marad. Fixálás nélkül olyan fürdőbe kerül a film, amely az előhíváskor kiválasztott színezüstöt kioldja, tehát a tárgynak megfelelő helyen ú. n. ablak lesz. Nevezük ezt a fürdőt ezüstoldó fürdőnek. A fenti módon előhívott film rétegeit a kiegészítő színekkel színezik. Az alsó réteg kékeszöld, a középső bíbor, a felső pedig sárga lesz, ha a színezést az alább leírt sorrend szerint végezzük. Vizsgáljuk meg, hogyan színezik a rétegeket.

Mielőtt a kékeszöld színezőfürdőbe kerülne a film, fehér fényel megvilágítják, hogy az imént leírt folyamat közben változatlanul megmaradt ezüstbromid exponálódjék, ezzel a festékképzés vegyfolyamata megindulhasson. A színezőfürdők összetételének megválasztása olyan, hogy; a festékképzés csak megvilágított ezüstbromidot tartalmazó helyen megy végbe. Az ablak helyén tehát nem színeződhet a réteg. Minthogy a festékképzéshez szükséges fehér fény nemcsak az alsó réteget éri, hanem a középső és a felső réteget is, a színezőfürdő mindhárom fő réteget megszínezi, kivéve a tárgy helyét, az ablakot. A példa szerint csak az alsó rétegben van ablak, más esetben azonban mindhárom rétegben vannak ilyen ablakok.

A fehérfényű megvilágítás után tehát a kékeszöld szint képző fürdőbe kerül a film. Ez a színes hívó az összes megvilágított ezüstbromidot színezüstté redukálja és ugyanakkor az ezüstkiválasztás arányában végbemegy a kékeszöld szín képződésének vegyfolyamata is. Minthogy a színezőfürdő megfesti a középső és a felső réteget is — viszont ezeket más színekkel kell megfestenünk —, a színezés után olyan fürdőt használnak, amely a két felső

rétegből — de csakis abból — kioldja a kékeszöldet. Ez az ú. n. szintelenítő fürdő kettős feladatot old meg: kioldja a kót felső rétegből a kékeszöld színt és átalakítja a két felső rétegben kiválasztott színezüstöt ezüsthaloiddá, hogy a további színező folyamatokra e két réteg ismét alkalmassá váljék. Láthatjuk, hogy a színező és szintelenítő művelet igen gondos vegyészeti munkát követel, mert az egyes vegyfolyamatok csak egyes rétegek számára előnyösek, másokat pedig károsan befolyásolnak. A film megszáritásával befejeződik az alsó réteg színezési folyamata és kezdődhet a középső réteg bíbor-színezése. A fehérfényű megvilágítás után a bíbor-színező fürdőbe kerül a film, amely kiválasztja a brómezüstöt a két felső rétegben és megszínezi a két réteget bíborszínűre. A színeződés arányos a megvilágított ezüstbromiddal. A következő szintelenítő fürdő a felső rétegből — csak a felsőből — kioldja a bíborszínt és a kiválasztott színezüstöt ismét ezüstbromiddá oxidálja. Szántás után kezdődhet a felső réteg sárga színezése. Fehérfényű megvilágítás után a sárga fürdő színezüstté redukálja a megvilágított ezüstbromidot, és ennek arányában képződik a felső réteg sárga színe.

A kodakrómfilm három rétege színes, de mindhárom réteg tartalmaz még felesleges színezüstöt. Az utolsó szintelenítő fürdő kioldja a rétegekből a színezüstöt, a színek megváltoztatása nélkül.

A kész színes filmen csak egy ablak van, az alsó rétegben. Ez a mínusz-vörös ablak a vetítésben nem vonja el a vörös fényt a fehér vetítőfényből, a másik két réteg viszont minden más színt elnyel. A vászonra csak vörös fény jut, a fényképezett vörös tárgy színe. Más színek ugyanezzel a módszerrel állíthatók elő, tehát az összes színek fényképezhetők. A kodakróm-módszer meglehetősen bonyolult, hosszadalmas és nagy szaktudást kíván. A film rétegei vékonyak, a redukció, oxidáció és festék-

képzés folyamatai könnyen összefolyóvá, elmosódottá tehetik a rétegeket, ha a szabályokat nem a leggondosabban tartják be. Úgyes fogásokkal és sok tapasztalattal kell dolgozni, hogy a vékonyrétegű filmmel elérhető legyen a kívánt hatás.

Külső felvételekben nem szükséges a lencse elé szűrőt tenni, legfeljebb ultraibolya szűrőt használnak. A kodakrómfilm érzékenysége olyan nagy, hogy mindössze egy rekesszel szükséges megnövelni a megvilágítást, tehát pl. 63 helyett 5.6 nyílást kell használni a pánfilmhez képest. Műfényben a vörös világítás túltengésének megakadályozására kiegyenlítő szűrőt tesznek a lencse elé.

A kodakrómfilm elvben megegyezik az új Agfakolórral és csak a kidolgozásban van különbség a két film között.

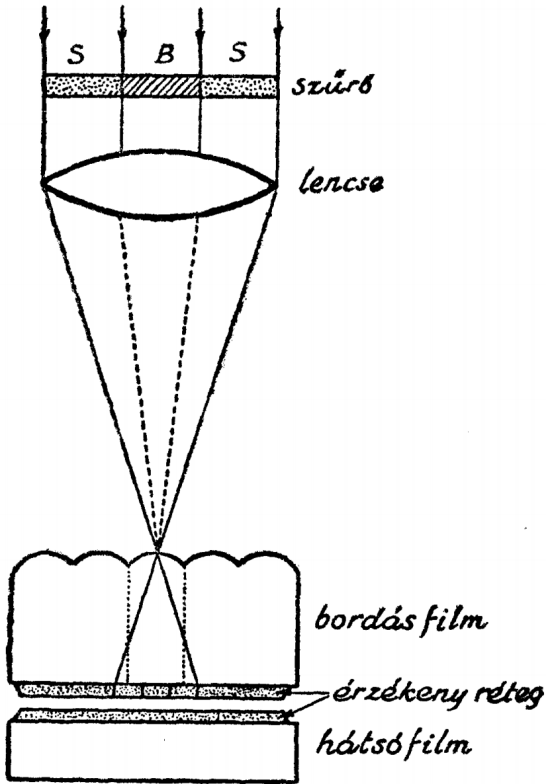
Az egyszerre színezhető háromréteges új Agfakolor színelvonó, háromszínű film. 16 mm-es keskenyfilmre bevált. 35 mm-es játékfilmre alkalmazása kidolgozás alatt van. Egyelőre csak kis állóképeket (Leica, Contax stb.) készítenek vele. Igen jóminőségű színesképet mutat és előnyös tulajdonsága, hogy a rétegek egyenkénti kezelése helyett egyetlen színezőfürdőben mind a három réteg egyszerre színeződik.

Ugyanúgy veszik fel, mint az előbbi fejezetben leírt filmet. Egyszerű fekete-fehér filmhez alkalmas felvevőgépben használható. A három réteg az alapszínekre érzékeny, kiegészítő színekkel színezik. Az alsó réteg vörösre érzékeny, kékeszöldre színezik; a középső zöldre érzékeny, bíborra színezik; a felső kékre érzékeny, sárgára színezik. A felső két réteg között egy sárga zselatin-szűrő helyezkedik el, hogy megakadályozza a kék fény behatolását a középső és az alsó rétegbe, az előhívásban eltűnik. Az érzékeny rétegek nem színesek, hanem olyan szintelen

anyagokat tartalmaznak, amelyek az előhívóval kémiai úton kapcsolódnak, így képezhetők a szükséges kiegészítő színek. Így színezik. A különféle színérzékenységű rétegekben megfelelő színű fények három különböző képet világítanak meg. A rejtett képeket közönséges fekete-fehér redukáló hívóba., kezeljük, vagyis a fényérte ezüstbromid redukálásával előállítjuk az egymáson fekvő rétegekben a főszíneknek megfelelő három fekete-fehér negatívképet. A film három rétegét ezután fehér fényel megvilágítjuk, mire a rétegben maradt és eredetileg meg nem világított összes ezüstbromid exponálódik. A filmet ú. n. színes fordítófürdőbe visszük, amely az így exponált brómezüstöt az egyes rétegekben színezüstité alakítja és a rétegekben lévő vegyszerekkel a kívánt kiegészítő színeket kifejleszti. A fürdő működésének megértéséhez szükséges tudnunk, hogy a rétegekbe ágyazott és kísérleti úton megválasztott festékképző anyag — pl. dimetilamidoanilin — az előhívó oxidációs termékeivel képezi a kívánt kiegészítő színt. Más színek előállításához más festékképző vegyszereket kell használni. A fürdőnek az a kiváló kémiai tulajdonsága, hogy az első alkalommal előhívott negatívképet nem festi meg, mert a festékképzés feltételét az első előhívás az exponált helyeken megszüntette.

A fordító színezőfürdőben kezelt filmet ezután fixálni kell, vagyis az előhívott ezüstöt kimosni a képből így kapjuk meg a kész színes Agfakolor-filmet. Kár, hogy az Agfakolor-film másolhatóságát komoly nehézségek akadályozzák. Megjegyeztük, hogy a színezőfürdő pozitív képet ad, a másoláshoz viszont negatívra volna szükség, a színeket az egyes rétegekben vissza kellene fordítani. Ez a fordítás egyelőre kémiai nehézségekbe ütközik és sikeres kísérleti eredményekre vár. Az újabb közlemények már komoly eredményekről számolnak be, de végleges megoldás még nincs.

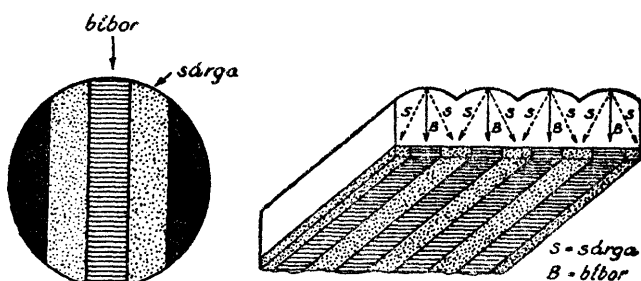
nevezhető, hanem a kettő egyesítésének tekinthetjük. A másolat kezelése is különleges.



54. kép. A lencsésrácsos kettősfilm (Agfa pantakróm) felvétele, B = sárga színszűrő, B — bíbor színszűrő.

Az Agfa-pantakrómfüvet a kettősfilmhez alkalmas felvevőgépben a lencsésrácsos-pán kettősfilmre veszik fel. A lencsésrácsos film — frontfilm — a kéken kívül a zöldre is érzékeny. A hátsó pánfilm csak vörös sugarakat kaphat. A lencsésrácsos vagy bordásfilm az ismert módon a felvevőlencse elé helyezett sávós színszűrőkkel dolgozik.

A színes sávszűrő azonban nem vörös, zöld és kék színűek — mint a kodakoloron —, hanem bíbor és sárga színűek. A színszűrők sávjai az apró lencséken át keskeny, sűrű vonalkázás formájában világítják meg az egymáson fekvő rétegeket. Első pillanatra úgy érezzük, hogy a sávos színszűrők zöld és kék üvegeket kívánnának, mivel a bordásfilm kékre és zöldre érzékeny. Mivel azonban a hátsó pánfíknre vörös vonaláknak kell jutniok, a fényképezőlencse előtt elhelyezett szűrőt bíbor és sárga sávokból



55. kép. Sávos színszűrő a lencsésrácsos kettős filmhez. Jobbra: a bordás (front) filmen a sárga sávok egymásra esnek,

állítják össze, ahogyan az 55. kép mutatja. A vörös fény nem zavarja a frontfilmet, mert az nem érzékeny a vörösre. A színszűrő a középén bíborszínű, hogy a kéket és vöröset is át bocsássa. A szélső sárga üvegszűrők a zöldet kibocsátják a frontfilm számára és egyben a vöröset is a hátsófilm megvilágítására. A szűrőt napfényben — tehát szabadtéri felvételekhez — és ívfényben használják. Sárgás izzófényben — nitrafényben — ellenkezően helyezik el a sávokat oly módon, hogy középre kerül a sárga és jobbra-balra egy-egy bíbor sávszűrő.

A bordásfilm lencségei 43μ -ra vannak egymástól. A régebbi bordásfilm sűrűbb bordázatú volt. A bordák megvastagításával élesebb kép érhető el. A bordásfilm nem

teljesen átlátszó, hanem halványszürke, a fény 34%-át elnyeli és ezzel megakadályozza a fényudvart.

A bordásfilmet megvilágítás után előhívják ($y = 0.9$) és fordítják, mert másolásához pozitív képre van szükség. A hátsófilmet azonban csak negatívként hívják elő ($y = 14$). A bordásfilm és a hátsófilm érzékenysége arányos és ezt az arányt a napfényre állapították meg. Kisebb eltéréseket a másoló fény változtatásával, könnyűszerrel kiegyenlíthetnek.

Az Agfa-pantakróm színesfilmhez használt lámpák fényének színét nem írják elő szigorúan, de előnyösnek mondják az ívfényt — Siemens-féle plania teljes zöld SS jelű szeneket —, mert az ívfény leghasonlóbb összetételű a napfényhez. Az ilyen megvilágítás egyszerűbbé teszi az arc kifestését is, mert külső és belső felvételek számára azonosan lehet az arcokat kikészíteni. Az általános megvilágításra előnyösnek tartják a lágyabb fényhatásokat.

A lencsésrácsos kettősfilmet tripofilmre másolják. A tripofilm egyik oldala sárga rétegű, de csak ideiglenesen színezett, mert az előhívó kimossa ezt a sárga színt. Ez a hátsófilmnek — a vörös színkivonatnak — megfelelő oldal. A hátsófilmet erre az oldalra a szokott módon, de színes fényvel másolják, mégpedig kékfénnyel. Ez a réteg előhívás, fixálás, mosás után a kettősfilmnél már ismertetett egyoldalas kékeszöld színezést kapja, mert a vörös színnek ez a kiegészítője. Szemcsézete finomabb, mint a régebbi kettősfilmeké. A tripofilmnek ugyanerre a kékeszöld oldalára másolják a hangcsíkot is, mert a kék hangfénykép előnyös az infravörösre érzékeny fényelektromos átvitelben.

A másolófilm — tripofilm — másik oldalára a bordásfilm másolásának eddigi szokás 'tói eltérően rászorítják a lencsésfilmet. Ezzel sikerült lecsökkenteni a másolásban fellépő életlenséget. Ilyen másolásban természetesen arra

kell vigyázni, hogy a másolófény bizonyos pontosan meghatározott szögben essék a bordásfilmre. A másolófilmnek ez a másik oldala kétréteges. Nem színezéssel hívják elő — mint a kék oldalt —, hanem az egymáson fekvő rétegek már előre színezettek, azonkívül színérzékenyek, mint a Gáspár-féle film. Előhívásuk a színroncsoló módszer természeténél fogva negatív képet kíván, tehát pozitívról másolandó. Ebből a célból kellett előzőleg fordítani a bordásfilmet. A kétréteges oldalon alul sárga, felül pedig bíorréteg van. (A harmadik kiegészítő szín a másik oldalon van.) A rétegek színérzékenysége különleges. A sárga réteg a vörösre, a bíorréteg pedig kékre érzékenyített. Ezért a bordásfilmet vörös és kék fényvel másolják. A bordásfilm kék kivonatát az alsó sárga rétegre vörös fényel, a kékre érzékennyé tett bíorréteget pedig a zöld kivonatnak megfelelően, kék fényel másolják. A másolást mindkét oldalon egyszerre végzik. Az illesztő csipeszeknek különösen fontos szerep jut a három film összeillesztésében. A tripofilm előhívása a kémia büszkesége. Az elkészített pozitív az egyszerű fekete-fehér vetítógépbe fűzve minden segítőeszköz nélkül vetíthető.

A Gáspár-féle színroncsoló módszerrel (Gáspárkolor) készül a magyar GÁSPÁR BÉLA háromszínű filmje. Az első olyan többréteges film, amely 35 mm-es játékfilmhez bevált. A celluloidszalagra színérzékeny rétegeket öntenek. A rétegek már megvilágítás előtt színesek. A színes képeket a színes rétegeknek a megvilágítás mértékében való roncsolásával, szintelenítésével állítják elő. A szintelenítő fürdő a megvilágított helyeket megtámadja. A módszert kidolgozták úgy is, hogy a roncsolás a meg nem világított részben megy végbe. Egyik vagy másik módszerrel negatív vagy pozitív képet kapunk. A filmre adandó megvilágítás a színezett rétegek miatt jelentősen megnöveledő, ezért egyes esetekben a felső réteget a megvilági-

tás után szokták színezní. A rétegek egymáson fekszenek és az előhívásban nem mosódnak egymásba, nem lesznek életlenek.

Az előre elkészített színes rétegek előnye, hogy az egész film folyamán egységesek és mindhárom szín már előre pontosan kiegyenlített. A Gáspár-film hátránya, hogy a festett réteg sok fényt elnyel, ezzel csökkenti a fényérzékenységet. Ezért a negatív színkivonatokat nem Gáspár-filmre szokták készíteni, hanem a technikolorhoz használt géppel vagy az angol Vinten-féle kettős sebességű forgószíntárcsás géppel fekete-fehér színkivonatokat készítenek és csak a másolatokat sokszorosítják Gáspár filmre.

A rétegekről és színérzékenységükről a következőket kell tudnunk:

Az egyik oldalon kékre festett réteg van. Ez kékre érzékeny és kék fénnel másolják rá a vörös színkivonatot. A másik oldalon két réteg van egymás felett. Az alsó, sárgára festett réteg vörösre érzékeny és vöröfr fénnel másolandó. Erre másolják a kék színkivonatot. A felette levő réteg bíborra színezett és csak a kék fényre érzékeny, azért kék fénnel másolják. A zöld színkivonat kerül erre a felső rétegre.

Az elkészített film kitűnő bíbor, sárga és türkizkék színekből összeállított képet mutat. A Gáspár-féle filmvetítéskor nem fakul, megmaradnak eredeti színei.

A korszerű színesfilm készítési módszereinek leírása után térjünk át a színesfilm megvilágítására, expozíciójára,

A színesfilm megvilágítása kényesebb feladat, mint a közönséges filmé. A közönséges filmen az erősebben megvilágított arc világosabbnak tűnik, a színesfilmen ugyanilyen mértékű megvilágítástöbblet sápadt arcot mutat és igen kevés fénytöbblettel a természetestől eltérő fehér

oltos arcot kapunk, a fényképezett személyt meg sem ismerjük. Ez érthető, ha meggondoljuk, hogy a három színkivonat egyenletes kivilágosodása a fehér felé hajlik.

A színesfilm árnyékhatárai szűkebbek a fekete-fehérnél, ezért a film könnyebben túvilágítható. A fekete-fehér filmen egy erősebb fénysugár — élfény — legfeljebb a celluloid áttetszőségéig világíthatja túl a fekete-fehér másolatot. A színesfilmen ilyen természetű iúlzott megvilágítás már fehér foltokban jelentkezik. Az arcnak még a legerősebb napsütésben is van színe, nem hófehér, mini a túl hosszú ideig világított színeskép.

Sikertelen volna az a kísérlet, amely pl. a vöröset túlzottan erős vörös fényekkel igyekszik fokozni. A túlzott vörös fény nemcsak a vörös színkivonatot világítja túl, hanem a felesleg átjut a testvér színkivonatokra is. Az eredmény a már említett fehér lesz, nem vörös. A színek egyensúlya is megbomlik, ha az egyik alapszín túlzottan megvilágítjuk.

Ennek ellenkezője, a röviden megvilágított színeskép a fekete felé hajlik. Téves az a megállapítás, hogy a röviden megvilágított kép kékes árnyalatú. Ez csak bizonyos esetben érvényes. Ha a megvilágító fény keverékében túl sok a kék fény, a többi szín pedig gyengébben érvényesül, vagy egy külső felvételen a felhők elosztása, olyan, hogy a napfénynek csak a kékbe hajló színei uralkodnak, vagy maga a nyersanyag nem jó, akkor természetesen kéktónusú lesz a színeskép is. Kékesszint kaphat a másolat akkor is, ha fordításkor helytelenül világítják meg, vagy a fürdők hibás összetételűek. Ha a színesfilmet helyesen világították meg és az előhívó, majd a másoló folyamatban nem volt hiba, a képnek minden alapszínre nézve kiegyensúlyozottnak kell lennie. A színesfilm általában igen nagy átlagos megvilágítást kíván. A filmműteremben dolgozó és a fekete-fehér megvilágításhoz

évekig hozzászoktatott operátort bizonyos dilemma elé állítja. Ha gyengefényű egységeket használ valamely jelenet megvilágítására, sok egység szükséges belőlük, hogy a film a kívánt világítást megkapja. Nagyszámú, gyengébb fényforrás eltünteti az arcon a fontos árnyékokat. Ha gyengefényű lámpákon kívül még élfényt is használ az operátor, az arc a kifehéredés felé hajlik. Előnyösebb tehát, ha kevesebb, de nagyobbfényű fényforrást alkalmaz és az árnyékkála megtartására gondosan ügyel. Érdekes megfigyelés az operátor számára: inkább arra vigyázzon, honnan ne világítsa meg az arcot, mint arra, hogy honnan adjon fényt. Mindez nem indokolná azonban az operátor szándékát, hogy a színesképet laposan világítsa. Ha egyes laposan világított képek sikerülnek is, nem volna előnyös mindegyik képet laposan megvilágítani. Mindenesetre óvatosan kell kezelni az élfényeket.

A színesfilm műtermi megvilágítására legjobban beváltak az ívlámpák, és előnyösebb hatással működnek, mint az izzószálas wolfram-lámpák, mert az ívfényben találjuk meg leginkább a színeknek a napfényhez hasonló összhangját. Az izzószálas lámpákban ez az egyensúly megbomlik a vörös színek előnyére. Ilyen lámpákkal csak kiegyenlítő szűrők — kék szűrők — alkalmazásával dolgozhatunk, ezek azonban nagy fényvesztést okoznak. Az izzószálas lámpák melegsugárzása is igen tekintélyes, az ívfényeké jelentősen kevesebb. Az ívlámpa hátránya az izzószálalassal szemben, hogy zajos, szaga van és néha kihagy a fénye (hikker). Ezeket a hibákat az újrendszerű ívlámpákon már kijavították. (National Carbon Co. és Mole Richardson-féle ívlámpák.)

Szabadtéri felvételekben bizonyos felfogásbeli különbségek mutatkoznak a fekete-fehér és a színes megvilágítás, ill. felvétel között. A fekete-fehér film előnyösen használta az ellenfényt, a hosszú árnyékokat. A színes-

hez előnyösebbnek tartják az előlről jövő megvilágítást és kevésbé fontosnak az oldal- vagy ellenfényt. A színesfilm a színeivel hat, az árnyékok pedig mintha vesztettek volna kimagasló jelentőségükből. Külső felvételekben nagyobb jelentőséget nyernek a színek is és összehasonlíthatatlanul más hatásokat adnak a színes tájak, mint a szürke, komor kép. Ég, víz, színes köd, lomb, fák, nemcsak élénkítik a képet, ha színesek, hanem vidámabb hangulatot teremtenek. A képbeállítás fő szempontja tehát az árnyékhatásokról a színösszhang felé tolódik.

Közeli arcfelvételek a szabadban igen sok gondot okoznak az operatőrnek. A tapasztalat szerint vagy az arcot, vagy a háttérrel világítják meg helyesen, mert általában igen nagy különbség mutatkozik az arc és pl. az ég megvilágítása között. Ennek eredménye, hogy az arc sápadt és az ég kékje jó, vagy az arc jó, az ég pedig túl kék. Különleges géyszövetekkel beárnyékolta arc, a len cséré helyezett lágyító szűrők és az erős napfénytől kapott kemény árnyékokat lágyító műfényekkel kiegyenlíthetik ezeket a különbségeket. A műfény a külső felvételhez ne legyen sárga vagy vörös — mint az izzólámpák —, hanem ívfény, mert különben megfesti az arcot.

Már a fekete-fehér fényképezéskor is feltűnik, hogy napközben változik a nap színe. Különösen fontos tünet ez a színesfilmen. Az egyes jelenet-darabok egymásután kerülnek a filmen szemünk elé. Ha nem figyelnek arra, hogy ebben az egymásutánban a nap színe is szerepet játszik, az egyik jelenetcsoporthoz, amelyet reggeli órákban készítettek, kékes lesz, a később készült jelenetek pedig sárgások. Csodálatos különbségeket mutat a színek sora reggeltől késő délutánig, vagy felhőátvonulások közben. Az ilyen különbségeket — a vörös vagy a kék túlsúlyát az előhívó-intézet egyenlítheti ki. Ha pedig éppen ilyen hatás elérése a cél, érdekes kép-

összeállítást érhetnek el. Az előhívóintézet munkája még jelentősebb a színes-, mint a közönséges filmen.

A külső felvételek festett hátterekkel való utánzása a filmen nem sikeres megoldás és sokkal szembetűnőbbek a hibái, mint az egyszerű fényképezésben megszokottak. A falak, fák árnyékának a színe, a mesterséges gyep színe egy-egy áruló jel.

Éjtszakai külső felvételek készítésében a színesfilmnek nagy fölénye a fekete-fehér képpel szemben, hogy a fények színekkel elválaszthatók. Pl. a holdfény színe kékes, az utcai lámpák sárgásak.

A trükkök szempontjából sajátos feladatok merülnek fel a színesfilmnél. Áttűnések, takarások nagy fáradtságot okoznak, mert három különböző filmszalaggal kell ugyanazt a folyamatot elvégezni, amit a fekete-fehér filmnél csak egy filmmel végeztek. A háttérvetítés, vagyis külön háttérnek felvett színes tájképek mozgó vetítése igen jól alkalmazható a színesfilmhez is, feltéve, hogy elég vetítőfény áll rendelkezésre és a vetített kép elég ragyogó.

A színesfilm vetítése a mozgóképszínházban a vetítőfényforrásnak bizonyos mennyiségi és minőségi vizsgálatát kívánja. Az ívfény olyan legyen, hogy egyenlő erősséggel világítsa meg a kéket, zöldet és vöröset, azonkívül színekiesést ne mutasson a színsorban. Ilyen színekiesés pl., ha a sárga hiányzik a vetítésből. Megfelelő fényi nagyerősségű, különleges szenekkel érhetünk el. Ilyenek pl. a H. I.-szenek, a Beck-szenek stb. Ezek természetesen nagyobb áramerősséget kívánnak, mint a rendes vetítőfény. Közepes színházban, a körülményeket figyelembevéve, elég 30—40 amperes, 60—70 voltos ívfény, de nagy, korszerűen épített színházakban már 60—170 amperes fényforrásokat találunk. Ilyen nagyteljesítményű fényforrások a lámpaházak átalakításával járnak. Angliában

5000 mozgóképszínház dolgozik ívlámpával. Ezek közül 2000-ben 15—40, 2500-ban 40—75 és 500 színházban 60—170 amperes ívfénnyel világítanak.

A színesfilm minőségét különféleképen bírálja meg minden néző. Mindenkinek más a szeme és az ízlése. Egy kékes tónusú képet túl kéknek ítél az egyik, szép nyugodt pasztellszerűnek mond a másik, és aki nem szereti a kéket, arra kellemetlen hatású lehet, és így is ítéli meg egy harmadik néző. Ilyen különbségek mindig voltak és lesznek. Hogy azonban bizonyos egyértelműséget megállapíthassunk, szükséges meghatározni egy pusztán fizikai és minden egyéniségtől, elfogultságtól mentes módot, amely biztosítja, hogy a bírált színes-rendszerrel jól is lehet dolgozni.

Fényképezzünk le a vitás színesfilmrendszerrel egy szürke szobát, szürke, fekete és fehér ruhákkal. A szőnyegek és függönyök is szürkék legyenek. A helyesen kezelt színesfilm a megszokott közönséges fekete-fehér képet mutatja. Ezt valóban nehéz elérni.

A további vizsgálat a kép élességére vonatkozik. Még a vászonhoz közel sem szabad a képnek életlenséget, a tárgyaknak szélén sajátos csipkézettséget mutatnia. Ilyen rendellenességeket másolással, a színkivonatok méretkülönbségeivel, vagy parallaxishibákkal követhetnek el.

A felvételre vonatkozik az a megállapítás, hogy egy érzékeny színesfilm nem kíván nagyobb megvilágítást, mint a közönséges film kétszerese.

A színek helyességének vizsgálatára a következő felvételeket készítsük el: fényképezzünk le egy limonádészínű sávot fekete alapon, majd szürke alapon ibolya, ultramarin, bíbor, smaragdzöld, rózsaszín, olajzöld és türkizkék sávokat. Ezeket a vetítésben élethűen kell látnunk. Az arcfényképezés megvizsgálására fényképezzünk

le festék nélkül egy fejet és figyeljük meg a kapott színeket.

A színek állandóságának vizsgálatára készítsünk egy hosszabb — mondjuk 30 m — felvételt egyetlen halvány színről, pl. halványkék szalagról, hogy nem ingadozik-e vagy sötétedik-e a szín vetítéskor. Az élességvizsgálathoz még egy újságlapot is le szoktak fényképezni. Ha mindezeket a próbákat sikerrel kiállotta a színesfilmrendszer, a további viták már nem vonatkozhatnak a film technikájára, hanem csak olyan kérdésekre, amelyek a színesfilm technikájának területén kívül esnek. (Esztétika, rendezés, megvilágítás, tónus, ízlés stb.)

A színesfilmmel járó többletkiadások igen szembe-tűnőek és alapos rendezésre várnak. Kétségtelen, hogy a színeknek a filmre való beállítása megterheli a költségvetést.

Beszerzendő a színesfilmhez való felvevőgép. Egy korszerű sugárosztó felvevőgép ára kb. hatszorosa a rendes felvevőgépnek. A gép bérkötségei is ehhez igazodnak. A sugártörő géphez háromszoros képnegatív szükséges. Háromszínű kettősfilmhez négyszeres a nyersanyagfogyasztás. Mozaikernyős módszerű nyersfilm ára kb. háromszoros. A háromréteges film kb. kétszerese a rendes filmnek. A világítás többlete kétszeresnek mondható. Hozzá kell még adni az új lámpák beszerzési költségeit is. A díszlet- és ruhakiadások is megnövekszenek. Szakértőre, színmesterre lesz szükség. A másolási költségek a nyersanyaggal együtt 2—4-szeresére emelik a kiadásokat. Az elrontott másolatok sok külön költséget okoznak.

XIII. FEJEZET.

Trükkök a filmen.

Szándékosan választottuk ezt a címet, mert ha a trükkfilmekről beszélünk, legtöbbször a rajzolt filmekre gondolnak, holott a rajzolt film csak egyike a sokféle trükkel dolgozó filmeknek. Trükkökre azért van szükség a filmen, mert az írói elképzelés különleges feladatok elé állítja a színészt és a technikai rendszert. Az író sokszor nem is gondolja, mennyi fejtörést okoz azoknak, akik elképzelését valóra váltják. A közönséges fényképezőgép elé csak valóságosan lejátszódó jelenetek kerülhetnek, ha trükkös módszereket nem alkalmaznának. A közönséges fényképezés pedig sokszor nehézkes, túlságosan időrabló, veszélyes vagy költséges, ha segítség nélkül készítik és ha trükkök nem volnának. Ma nincs valamirevaló film, amelyben trükköket nem használnának, ezek annyira hozzánőttek a film lényegéhez, hogy a történet éppen a trükkök útján válik filmszerűvé.

Nem képzeletfeszítő módokat, bűvészetet, szellemidézést vagy mágikus eszközöket akarunk ismertetni és nem óhajtunk vitázni azokkal sem, akik a mai magas fokon álló filmezés kialakult módszereit felületes megfigyelés alapján csalásnak minősítik. Egyszerű vagy bonyolult műszaki eszközöket, módokat ismertetünk, amelyek a gyakorlatban jól beváltak. A filmtrükkökről sokan beszélnek és írnak sejtelmesen, s ennek az a valódi oka,

hogy nem értesültek eléggé a kivitelezésnek sokszor hal-
 latlanul sok türelmet, készütséget, de különösen nagy
 pontosságot követelő munkájáról. Álszenteskedően nyilat-
 koznak az illúziót rontó leleplezésekről és nem veszik
 észre, hogy az emberek ma már nem csodát várnak a
 filmtől, mint kezdetben, amikor a franciák zseniális fotó-
 művésze és zsonglőrje, MÉLIÉS, valósággal új irányt te-
 remtett a film trükkhatásaival, hanem érdeklődéssel talál-
 gatják, vájjon hogy volt lehetséges ilyen ügyesen meg-
 oldani ezt vagy azt a feladatot. Az 1910—20-as években
 még egy ember szellemességéhez és ötleteihez fűződtek
 a trükkök, ma azonban egy ember szaktudása nem elég
 a bonyolult és szerteágazó feladatok megoldására. Ma az
 író színes elképzelését és a forgatókönyv előírásait terv-
 szerűen váltja valóra egy egész művészi és műszaki cso-
 port, amely a filmezés minden ágában járatos, ötleteivel,
 képességével, torzító tehetségével és kereskedelmi érzé-
 kével minden esetet külön tanulmányoz és komoly tech-
 nikai rendszerével vászonra visz. Külön ezzel a tárgykör-
 rel foglalkozó szakoperatórt nevel egy-egy nagy filmvállal-
 lat De ez nem elég. Nemcsak a fénykép teszi a filmet,
 hanem a szellemi, lélektani és játékírányítás, az időbeosz-
 tás és sok egyéb dolog is. Mindezeket egy-egy szakember
 képviseli az ilyen amerikai szakcsoporthoz. Tervezők,
 rajzoló, rendezők, a filmkidolgozó intézet jelesei, össze-
 állítók, mérnökök és költségelőirányzók tartoznak a trükk-
 csoporthoz. Bár a legtöbb trükk nem. bonyolult, mégis
 számolni kell a nehezebb feladatokkal. Előfordult már,
 hogy egy különleges esetben 64 különféle úton, gépi esz-
 közön és kémiai átalakuláson, megvilágításon és bele-
 másoláson át sikerült csak a kívánt hatású filmfelvételt
 megoldani, A trükkök jellegzetességéhez tartozik, hogy
 mindig újak, különösek és meglepőek, tehát nem sorolha-
 tók fel és sohasem meríthetők ki. Olyan módszereket

ismertetünk, amelyek nem elszigeteltek, egyedülállók, hanem amelyekkel sok különleges feladat elvégezhető és a leleményes rendezés és tanácsadás azt választja közülük, amelyet a legegyszerűbben és a leghatásosabban használhatja. Ne gondoljuk, hogy a trükkökhöz mindig valami új fényképező-elvet vagy valami csodálatos, új eszközt használnak. A legtöbb szerkezet- vagy felvevőmód egyszerű és a trükk a filmműtermekben már megszokott úton vagy csak kevés változtatással megvalósítható. Az alább felsorolt lehetőségek mind hozzátartoznak egy jól felszerelt filmműteremhez és a hozzákapcsolt kidolgozó intézethez. Ilyenek pl. a háttérvetítő berendezések, a különlegességi másológép, a feliratkészítő gépek stb.

Nagyon sok trükköt a film vissza járatásával vesznek fel. Régebben a felvevőgépeket járaták visszafelé, ma inkább a másológépen végzik ezt a munkát. Nemcsak olyan furcsaságot vesznek fel így — vagy pedig a felvevőgépen alkalmazott fordítóprizmával —, mint pl. a műugrónak a trambulínra való visszarepülése, a kéménybe visszaszívott füstoszlop, a virág visszafejlődése a bimbóig, a cigaretta növekedése és a kifújt füst visszaszívása, egy robbantott kőfal visszarendeződése, egy söröspohár tartalmának a hordóba való visszafolyása a nyitott csapon át és sok más mulatságos, az életben sohasem történhető jelenet, hanem a visszafelé pergetés a nehezebb felvételek megkönnyítése is lehet. Például amikor a robogó gépkocsi egyszerre csak centiméter-pontossággal megáll egy fal előtt, a kívánt hatást úgy érik el, hogy az autót a fal elől visszamenettél indítják el és közben a felvevőgép is visszafelé pergetett filmmel dolgozik. A visszafelé pergetés trükkje nem avul el és sok hasznos könnyítést tesz tehetővé.

Egyszerű trükk az is, amikor nem folyamatosan jár a felvevőgép, hanem csak egy képet vesz fel és azután

szünetet tart. Tegyük fel, hogy a rendes 24 felvétel helyett csak 3—4 képet fényképez a gép másodpercenként. Ilyen sebességgel készülnek azok a trükkök, hogy pl. bútorok vándorolnak a szobában, a ceruza magától ír stb. A szünetekben mindig odébbteszik ezeket az eszközöket, természetesen előre kijelölt vonalon és azonos távolságokkal, hogy a mozgás ne akadozzék. Minél kevesebb képet vesznek fel valamely mozgásról, annál gyorsabban játszódik le a jelenet a vetítésben. A cipőzsinór, amely külső segítség nélkül kötődik meg, visszafelé forgatott szünetes felvétellel készül. A befűzött zsinór szalagját lassan megoldják és közben, amikor a kéz nem látható, egy-egy felvételt készítenek róla, visszafelé járatott felvevőgéppel.

Egyszeri szüneteléssel igen érdekes hatások érhetők el. Kiugorhat valaki a képből és eltűnhet a következő módon. A felvétel rendesen folyik, amíg az ugrás emelkedik. Amikor az ugró a legmagasabb pontját elérte, megállítják a gépet, az ugró kisétál a gép mögé, a felvételt üres díszletben folytatják. Mivel az ugrásnál több kép készült, mint amennyire szükség van, a vágó csak addig hagyja meg a filmet, amíg az ugró a legmagasabb helyzetét elérte, a lefelé haladását pedig egyszerűen kivágja és helyébe a folytatásos filmet ragasztja, amelyen már nincs személy. Tegyük fel, hogy ezt a leckét írja elő a forgatókönyv: a férfi bejön a szobába, leül az íróasztalhoz, elgondolkozik és egyszerre csak öregemberré válik, felkel és kimegy a szobából. A felvétel így készül. A felvevőgép megáll abban a pillanatban, amikor a fiatal férfi elfoglalja helyét az íróasztalnál. A gép megmarad ebben a helyzetben. A színész maszkját megváltoztatják, szakállt ragasztanak stb. Ezután elfoglalja előbbi helyét az asztalnál, a felvétel folytatódik. Az ilyenféle átváltozásokat még egyesítik az áttűnési trükkel, amelyet alább ma-

gyarázunk. így készül az a hatás is, hogy MEFISZTÓ eltűnik a füstfelhőben. Alkalmas pillanatban megáll a felvétel, és a füstfelhővel folytatódik. Amikor a színész ruhája átváltozik, azt is hasonló megállással végzik el. Gondoskodnak arról, hogy a jelenet újakezdekésekor a színészek pontosan az előbbi helyüket foglalják el.

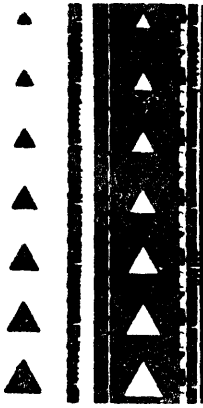
A kép elsötétedését a felvevőgépben a forgó pillának lassú csukódásával, a kép kivilágosodását pedig a nyitásával érik el. Elsötétedést okoz a lencse írszének szűkítése a teljes záródásig — erre be van rendezve minden filmfelvevőgép —, de ezt a módot ritkán használják, mert az írisz változása a kép árnyékhatásait megváltoztatja, szűkebb írisszel kontrasztosabb a kép. A sötétedés általában következik be, hogy a film fokozatosan kevesebb megvilágítást kap a pilla zárásától függően. Ha a kép sötétedését összekapcsolják a másik kép kivilágosodásával és a két változás egyszerre folyik le, áttűnésről beszélünk. Egy adott pillanatban megindul a zárópilla önműködő szerkezete és a kép elsötétül, pl. a fiatal férfi képe a feketébe tűnik. A teljes sötétség elérésének pillanatában a pilla záródását csattanás jelzi, amikor megállítják a felvevőgépet. A filmet kézi forgattyúval visszacsavarják addig a pontig, amelyben a sötétedés elkezdődött. Az új felvétel az öregemberrel kezdődik, zárt pillával. Az egyre sötétedő képsorozatra most egyre világosodó képsorozat is rávilágítódik, és amikor a pilla kinyílt, már csak egy képet látunk, az öregembert. Az áttűnés trükkje nemcsak a felvevőgépen készíthető el, hanem a másológépen is. Az áttűnés ideje változtatható és ez lélektani hatásokkal kapcsolatos. Különösen olyankor kell az áttűnések idejével törődni, amikor többször úsztatnak át egymásután. Nem jól hat, ha az egymásutáni áttűnések különböző hosszúságúak. Minthogy a forgatókönyv írója az áttűnések idejére nem szokott utasítást előírni, helyes, ha az

illetékesek idejében megtárgyalják ezt a fontos kérdést is és az egyes jelenetek ügyes kapcsolására műszaki forgatókönyvet készítenek, amint ma már sok nagy műteremben teszik. A film lélektani és egyéb hatásait alapjaiban ingathatja meg, ha éppen az átmenetekre nem helyeznek súlyt, azok időbeosztását nem tekintik feladatnak és átengedik azoknak, akik nem hivatottak a film szellemét irányítani.

Az átmenetek az egyes jelenetek között igen sokfélék lehetnek. A korszerű különlegességi másológépen 250-féle változatban készülhetnek áttűnések. Tegyük fel, hogy a filmen repülőgépet látunk, amelynek közepén egyszerre csak kis körben feltűnik két szem, majd a száj, arc és egy egész leányfej megjelenik egy növekvő körablakban, a kör egyre nagyobb lesz, betakarja a repülőgépet és csak az új képet látjuk. Ezt a trükköt azelőtt igen kényelmetlenül a felvevőgép előtt elhelyezett maszkokkal oldották meg. A közönséges másológépen is készíthetnek ilyen átmeneteket, de azok széle éles és nem olvad egybe a két kép, mint az optikai másológépen. Az ilyen átmenetekhez két maszkfilm (56. kép) készítése szükséges. Az egyikben egy fekete pont egyre növekszik az egymásutáni filmkockákon, a másik maszkfilm pedig ennek a másolata, tehát fekete mezőben egyre növekedő körablakokat látunk. Ezekkel a maszkfilmekkel külön kell másolni a részletképeket. A másolást így végzik: A fekete körös maszkfilmet együtt pergetik a repülőgépnegatívval és a másolaton ily módon kitakarják a megfelelő körablakokat, amelyekbe majd a leányfej kerül. A második másoláskor a repülőgépet takarják a másoló fény elől úgy, hogy együtt pergetik a második maszkfilmmel és így a leányfej másolódik a körablakokba.

A különlegességi másológép a trükkök végnélküli változatára alkalmas. Nemcsak rendes másolatok és másod-

lagos negatívok készíthetők vele, hanem a legkülönbélebb áttünések, takarások, bemásolások és képösszeállítások. könyvlapszerű mozgóképfátfordítások is (57. kép). Egy ilyen gép — pl. a hollywoodi RKO-műterem különleges ségi osztályán felszerelt optikai másológép — egyike a legszebb mérnöki megoldásoknak. Ezen egyesítve van egy kis vetítógép egy különleges felvevőgéppel. Mind-

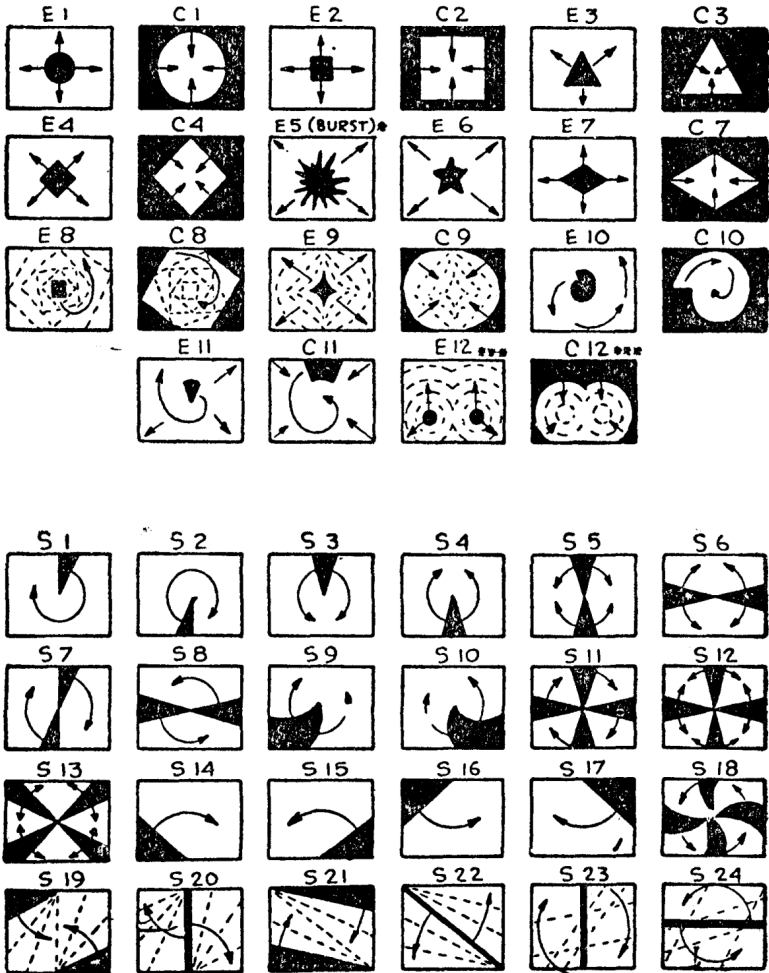


50. kép. Maszkfilmek trükkökhöz.

kettőben külön sebességgel mozgathatók a filmszalagok. A vetítógép a felvevőgép lencséjén át vetíti a filmet a felvevőgép filmjére. Mind a vetítő-, mind a felvevőgépben még egy-egy maszkfilm is pereghet, pontos kapcsolatban a nyersfilmmel. A maszkfilmet a vetítőben és a felvevőben is használhatják, ahogyan előírják. A nyersfilmre az első másolás után sorban több bemásolás is készülhet, különböző negatívokról, amelyeket a vetítógép bői közvetítenek.

A szabályos munkamenetben a filmkidolgozás háromszakasú, a negatív előhívása, a másolás és a másolat elő-

hívása, az optikai másolás hat munkamenetet kíván, mégpedig a dup-pozitív készítését, előhívását, a dup-negatív készítését és előhívását, ennek másolását és a másolat előhívását. Szükséges tehát a szabályos negatív és pozitívon



57. kép. Képtűnési lehetőségek a különlegességi másológépen.

kívül még dup-pozitívot és dup-negatívot is készíteni, mivel a műteremben készült negatívfilmeket előbb egyetlen képpé egyesíteni kell — ez azonban pozitív — és hogy sokszorosíthassák, szükséges még egy másolatot készíteni róla, ez a dup-negatív. Mivel a trükkjelenetek esetében a dup-negatív helyettesíti a szabályos negatívot, a dup-filmek — vagy lavandulafilmek — árnyékhűségére és finomszemcsézetére különös gondot kell fordítani. Az egymásután ragasztott szabályos másolat és a dup-negatív-ról készült másolat nem különbözhet egymástól, mert nem lenne folyamatos a film és különféle zavaró minőségi ugrásokat mutatna az átmenetek és trükkök helyén. Ezek elkerülésére több mód is kínálkozik, közülük kettőt említünk. Az egyik szerint a legegyszerűsebb munka a lágy pozitív lavandulafilmmel érhető el, ha a másolófény gyengébb a szabályosnál, és a megszokott módon hívják elő. Az ilyen dup-pozitívról az eredeti negatívval azonos árnyékskálájú dup-negatívot másolhatnak. A másik mód szerint kisebb szemcsézetet kaphatnak, de jobban kell törekedni az egyenletes munkára, mint előbb. A dup-pozitívot a szabályos másolófényvel világítják meg, de oem pozitív, hanem negatív fürdőben hívják elő, a megszokott idő $\frac{2}{3}$ -áig. A dup-negatív lágy lavandulapozitívról készül, ugyanazzal a gammával, amelyet a dup-pozitívról mértek.

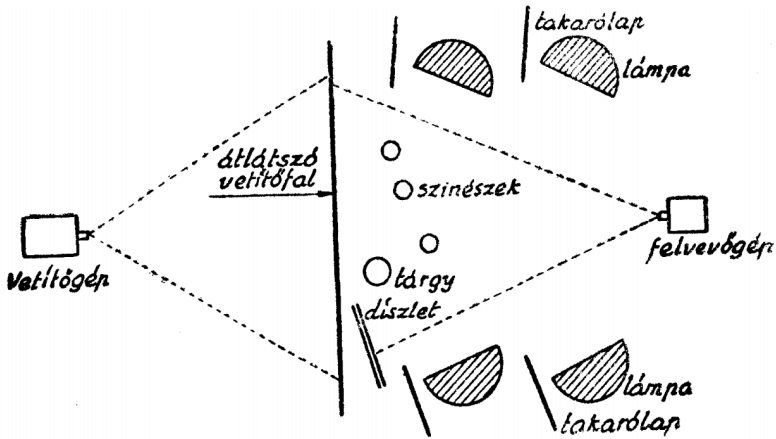
A dupfilmek minősége az említett kidolgozási elvek különbözőségén kívül még a lencserendszertől, a lámpa fényének egyenletességétől és a pergetés egyenletességétől is függ. A nagyfényerősségű lencsét f: 4.5-re szűkítik, 1000 wattos szórófényű vetítőlámpát használnak és erős, egyenletes járású motorokat alkalmaznak az optikai másológépekhez. A másológép sebessége átlagosan 6 méter percként, de felfokozható 12 méterig is. A gép visszafelé is járatható, a fényváltás önműködő, a filmcsévézők kettő-

sek, hogy az együttfutó filmszalagok külön tekerceslődjének.

A különlegességi másológépen kinagyíthatók a képrészletek. Tegyük fel, hogy a kép egyik alsó sarkában egy kis gyermek játszik. A képből kinagyítható a gyermek úgy, hogy az új filmen az egész képet betölti. Ha a film az egyik felén sérült — pl. „kötél” húzódik rajta —, akkor az épen maradt képet a szabályos nagyságig fel lehet nagyítani és az új filmen kisebb kivágású lesz ugyan a kép, de sértetlen, összemásolással készülnek a szellemképek, a látomások is ugyancsak ezen a gépen. A „szellem” fekete háttér előtt játszik. A negatívját ugyanarra a duppozitívra másolják, amelyen már egy másolat van, az a díszlet ugyanis, amelyben a szellemnek meg kell jelennie. A két másolás után kerül csak sor a dup-pozitív vagy mesterpozitív előhívására. A fekete hátterek nem nélkülözhetők a műtermek trükkfelszereléseik között, mert sok összetett képhez szükséges, hogy a színészek magukban láthatók legyenek, háttér és egyéb tárgyak nélkül.

Érdekes és igen népszerű a háttérvetítés trükkje (58. kép). Főleg az időjárás szeszélye, költségkímélés és az eredeti tájak nagy távolsága az oka annak, hogy a háttérrel különválasztják a történetéstől, de olyankor is alkalmazzák, amikor az eredeti felvétel veszélyes vagy nehézkes. Ilyen eset pl. a repülőgépből lefolyó beszélgetés felvétele, vagy a robogó autóban lejátszódó események filmzése, a hajófedélzeten beszélgető csoport felvétele stb. A mozgó háttereket külön filmezik, alkalmas időben. Az operatőr felszáll egy kézigéppel a repülőgépre és fényképezi az alatta elterülő napsütötte tájakat és felhőket. A robogó autóról, vonatról is készül egy-egy film úgy, mintha az ablakon kinéznénk és a mozgó háttérrel látnánk. A tengerről, a hullámokon visszaverődő holdfényről trükkel készíthető nappali felvétel, infravörös filmre

Ezek a filmek adják majd a háttérét egyes jeleneteknek. Legyen pl. feladatunk a robogó gépkocsi fényképezése. A háttérfilmet igen erős fényű vetítógépen lejátsszuk egy fényáteresztő, szórtfényű vászonra, vagy egy nagy üveglapra, amelynek egyik oldalát kvarchomokkal kezelték, hogy átlátszóságát elveszítse. A háttér vetítésével ellenkező oldalon nézhetjük a filmet. Ha a nézőoldalon elhelye-



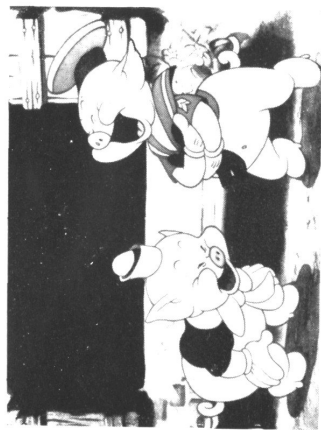
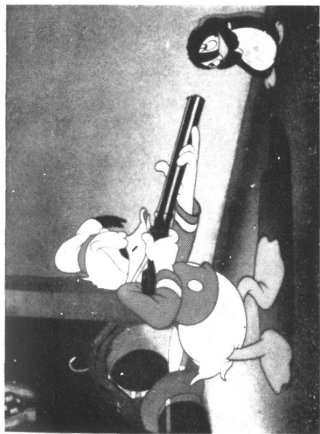
68. kép. A háttérvetítés trükkje.

zünk egy álló autót, a színészek játékán kívül az autó helyes megvilágításától függ, hogy a gépkocsit valóban a szabadtérben képzeljük. Az autóra eső fák árnyékát, az autó rezgését, a színészek hajának, a kendőknek lobogását mesterséges eszközökkel valószínűsítjük és a szükséges hangok közül csak a beszédet vesszük fel, az autóberregést és az esetleges zenei aláfestést később keverjük hozzá villamos úton. Az autó megvilágítása roppant fontos követelés, mert különben szétválík a gépkocsi a háttértől. A nézőoldalról fényképezzük az autót a háttérrel együtt és az új filmen megkapjuk a kívánt hatást.

Így készülnek a 80 emeletes felhőkarcoló tetején játszó nyaktörő mutatványok, az égő szőnyegen való utazás a mélység felett, a kettős szerepekhez az a kép, amikor a színész önmaga előtt elmegy stb.

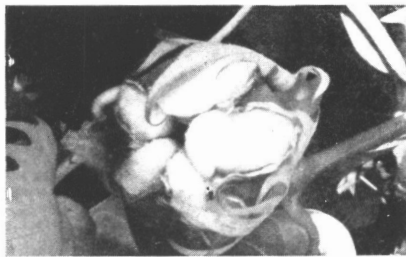
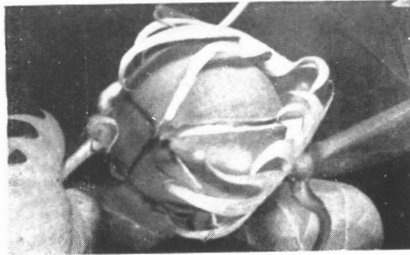
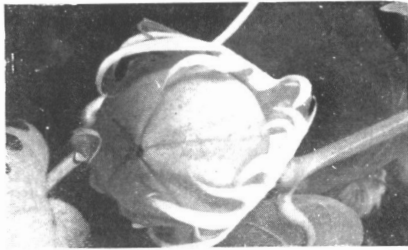
A Metro-Goldwyn-Mayer vállalat 21 termet rendezett be Hollywoodban háttérvetítésre, ezekben 54 különlegesen képzett gépész működik. A tisztaságra olyan nagy gondot fordítanak, hogy még a gépeket is fehérre mázolják, mert a fehér felületeken könnyen észrevehető a por, vagy a reácsöppent olaj. A Super-Simplex-gépek (XXII. tábla) 270 amperig terhelhető fényforrásokkal dolgoznak, lencséik változtathatók 100-tól 300 mm gyújtótávolságig sziklaszilárd alapzatúak, betontömbre állítják őket, hogy ne rezegjenek vetítéskor, a vetítőfej és a lámpaházaiak fel-, lefelé és oldalt elmozdíthatók, a lámpaházak zajtalanok. A vetített fény egy 300 méteres filmtekerics vetítési ideje alatt 5%-nál nagyobb mértékben nem ingadozik. A vetítőhelyiségben tiszta levegőről és a meleg elvezetéséről gondoskodnak. Állókép vetítésekor a diapozitív vízzel hűtött edényben van, hogy el ne repedjen a hőségtől. Az objektívek 1:2, 1:16 fényerősségűek, átmérőjük 114 mm. A pilla legnagyobb nyílása 240°. A felvevő- és vetítőgépek pontosan egyidőben nyitnak és zárnak, nehogy előfordulhasson, hogy éppen akkor vesznek fel, amikor a vetítópilla zár. A vetítőgépek visszafelé pergetésre is be vannak rendezve. A fényzárólap csak akkor nyitja a fény — ill. a sugárzott hő — útját, ha a forgórész már 1200 fordulatot végzett. A vetítévászon nyolc különböző méretben készül, 1.5 X 210 m-től 9 X 12 méterig. A vászon megvilágítását 9 különböző pontban ellenőrzik, Weston-féle luxmérővel. A legkisebb fényáram egy 1: 2.3 fényerősségű lencséhez 12.000 lumen. A Paramount és a Warner Brothers műtermeiben újabban hármás vetítőgépeket használnak. Az egyik vetítőgép egyenesen a vászonra ve-

XXV. TÁBLA



Kuleszrajzok a Disney-féle technicolor rajzfilmekhez. (HATSZ MÁRIA filmkollekciónzó vállalata.)

XXVI. TÁBLA



A gyapotnövény tokjának felnyílása. Szüneteléssel készült filmfelvételek a Veber-rendszerű gépen.

títi a képet. A másik kettő derékszögben áll a középső géphez és 45 fokban elhelyezett tükrökből vetít ugyanarra a vászonra. Egyidőben három film pereg egy helyett, mindhárom azonos és a három vetített kép pontosan egy helyre kerül a vásznon. Ennek a hármás elrendezésnek eredménye, hogy 270%-kal nagyobb megvilágítást ér el, a vetített kép lényegesen nagyobb lehet az eddigi méretűeknél, nagyobb árnyékskálájú képek vetíthetők, jobb minőséggel, a képek szemcsézete lényegesen kisebb, a fény egyenletesebb. A három vetített film különböző árnyékskálájú lehet, ezzel is lényegesen növekszik a kép minősége.

Az eddig ismertetett módszerektől nagyon eltérő különlegesség a melegített zselatin trükkje. Ha egy fényképlemezt — diapozitívet — melegre tartunk, a zselatin lassan megolvad és a kép is eltorzul, elfolyik. Meleg levegővel fúvatva lassabban megy végbe ez az elváltozás. Ha visszafelé pergetett filmmel vesszük fel, a szétfolyt kép lassan visszafolyik a helyére.

Igen érdekes, különös felvételi mód volt régebben a kettős színpad egyidejű felvétele a bioptik-felvevőgép segítségével. A gép nemcsak egy irányban fényképezett, hanem egy másik lencsével az oldalt játszó jelenetet is felvehette. Az első lencse ugyanarra a filmre fényképezte a főcselekményt, amelyre az oldallencse a víziós képet felvette, tehát az ugyanarra a filmkockára eső két kép együtt látszott. Ha az oldalsó lencserendszert hosszú távolságúnak, a szembenézőt pedig rövid gyújtótávolságúnak választották, az egyik kép színészei aránytalanul nagynek látszottak a másik színpad színészeihez képest. Ilyen módon óriásokat fényképeztek a törpék birodalmában, vagy egy kis modellpalotát nagyra fényképezhettek a színészekhez illő méretben.

Ennek az elvnek a továbbfejlesztése a szellemes Schüfftan-féle trükk. A szabályos felvevőgép lencséje elé 25—30 cm távolságban rézsútosan tükröt helyeznek el, amely az oldalt látott képet — rendszerint olyant, amelyet kis gipszmodellekből állítottak össze, vagy rajzlapra festettek — bevetíti a felvevőgépbe. Ha a tükör foncsorozásának egy részét lekaparják, a lekapart részen — mint egyszerű üvegen — a gép átlát és fényképezi azt a jelet is, amely szemben látszik a géppel. Ennek a módszernek igen nagy előnye, hogy a díszletekből csakis a legfontosabb részleteket szükséges megépíteni, a többit csak rajzolják vagy kis gipszmintákból készítik. A helyes nézőszögekre és távlatra természetesen különös gonddal figyelnek. A Sztrogoff Mihály c. filmben volt egy jelenet, amelyben a hatalmas palota boltívcsarnokából lépcsőn jött le Sztrogoff. A lépcső eredeti volt, de embermagasságon felül már festették a palota boltívcsarnokát. A rendszer még bonyolultabb, ha a lekapart tükrőrész mögé újabb tükröt tesznek és azzal ismétlik a trükköt. Az átmenet a kép és a valóságos díszlet között ügyesen megoldható, ha bizonyos vonalak mentén állítják össze és a tükör foncsorozását nem éles vonalakkal határolják, hanem lágyan és a fűrész éléhez hasonlóan. A képek összeállításának trükkjeinek minden esetben — így a Schüfftan-féle módszernek is feltétele, hogy a felvevőgép ne mozduljon el a felvétel folyamán. Betontömbre állítják tehát a gépet.

Különböző helyeken fényképezett előteret és háttérrel egyesíthet a Williams-féle mozgómaszkos módszer. Utólag belejátszatható egy színész a filmbe, vagy a kép részleteit különböző időkben készíthetik el, ha maszkfilmeket használnak. Például egy film a budapesti országházat mutatja, az előtérben egy amerikai színésszel, aki még sohasem volt Budapesten. A kivitelhez a színészt fehér háttér

előtt filmezik és a negatívról két maszkfilmet készítenek. Az egyik a színészt körvonalasan mutatja, mintha fekete papírból vágták volna ki és ragasztották volna a filmkockákra. Ha ezt a maszkfilmet vetítenők, a maszk mozogva a színész mozgásához hasonlóan. Ugyanerről még egy másolat is készül, amelyen a filmkockák feketék és csak a mozgó körvonalas színész átlátszó. Most következik a másolás. A dup-pozitívról közvetlenül másolják az országházat, de eltakarják a színészt az első maszkfilmmel. Miután az első másolás elkészült, következik a színész belemásolása a kihagyott helyekre. A dupfilmet újra befűzik az optikai másológépbe és együtt járatják azzal a negatívval, amely a színészebről készült és a második maszkfilmmel betakarják az országházat, mivel azt már rámásolták a dup-pozitívról. A két másolás után kerül sor az előhívásra. A rendező találékonyságától és munkatársai tanácsától függ, hogy a maszkfilmes módszert milyen esetekben használhatják eredménnyel.

A Baker-trükk hasonló az előbbihez, de a maszkfilmet mindjárt a felvételkor készítik kettősfilmes felvevőgéppel, bipakk kamerával. A hátfilmből készül a maszk.

A különleges hatások megszámlálhatatlan változataira képesek a kiegészítő színekkel dolgozó módszerek és ezek között legnépszerűbb a Dunning-módszer. Méretarányok változtatása, a tárgyak, vagy személyek, vagy csak kis részletek eltüntetése, például a Láthatatlan ember c. filmben és sok más, különösen a mozgó háttér különválasztásával kapcsolatos trükkök, teljes megelegetésre végezhetőek el a kétszínű megvilágítás módszereivel. A trükk alapja az a megfigyelés, hogy egy celluloidlapon lévő sárga rajz sárga fényvel való megvilágításban eltűnik. A kiegészítő színnel — kézzel — kitűnően látszik a rajz és ugyanezzel a fényvel másolható is fényérzékeny lemezre, illetve filmre. A film előhívás után természetesen nem színes, hanem

fekete-fehér lesz. Válasszunk példának egy egyszerű esetet: filmezzük a háttérrel a szabályos negatívra és azt kémiaiilag fessük meg például sárgára. (Virázsírozás.) A negatívon a kép nem fekete-fehér, hanem sárga-fehér. Fűzzük a felvevőgépbe ezt a negatívot a nyers negatívval együtt olyan elrendezésben, mintha másolni akarnók a sárga képeket a nyersfilmre, tehát a fényképezőlencse felé legyen a sárga negatív. Ha a színészt, akit utólag belefényképezünk ebbe a filmbe, sima háttér elé állítjuk és őt ugyanazzal a fényvel világítjuk meg, mint a színes negatívot, tehát sárgával, akkor a sárga filmen úgy megy át a színész képe, mintha sárgafilm nem is volna a nyersfilm előtt. Ha a nyersfilmet előhívánk, a háttérből mit sem látánk, csakis a színészt. Ha azonban a színész lapos háttérét kékfénnyel megvilágítjuk, a színész körvonalain kívül a sárga háttér is a nyersfilmre másolódik, mert a kék fény jól másolja a sárgafilmre. Ily módon elérhető, hogy a színész szabályosan fényképezhető és ugyanakkor egy másik háttér másolható mögéje. Elképzelhető, hogy a fényhatások további változtatásával és azonkívül még maszks filmekkel milyen leleményes trükkök készíthetők.

A kisminták (miniatűrök, makettek) ma már kisebb-jelentőségűek, mint a múltban voltak, de ma sem nélkülözhetők rövid ideig tartó különleges jelenetekhez, például szerencsétlenségek filmezéséhez. Ilyen eset, hogy egy vonat belezuhan a folyóba, a híd összetörik, repülőgép lezuhan, autó összeütközik stb. Háttérvetítéshez nagyított kisminták jól alkalmazhatók, valamint olyankor, ha a háttérrel mélyítem kívánják. A mindig kisebbedő tárgyak, fák stb. filmezésére is népszerű a kisminta. Szabályként mondható, hogy, ha a kisminta helyes skála szerint készül, megfelelő sebességgel mozog, például egy hajó a tengeren, előre meghatározott helyről és lencsével fényképezik, az eredmény előre megjósolható. Nem találomra, véletlenül ké-

szülnek jól a kisminták, hanem matematikai pontossággal kiszámítható nagyságuk és elhelyezésük.

A trükkasztalon is sokféle különlegesség készül. Az asztal felett függőlegesen mozgatható a lefelé néző filmfelvevőgép, amellyel egyenként felvételeket készítenek. Az asztalon a gép alá helyezett keretbe teszik a rajzokat, vagy a felírásokat, amelyek részben a film elejére kerülnek, részben pedig a képek alá, mint magyarázó felírások. A fényképezendő felírásokat, rajzokat higanygőzlámpákkal jobbról, balról megvilágítják és körülbelül 160 felvételt készíthetnek 1 perc alatt. Ezek közül sok egyforma készül, mivel a felírásnak addig kell maradnia a képen, amíg el nem olvasták. Átlagosan minden sorhoz egy méter filmet számítanak, ha nehezebb a szöveg, 120 cm-t. Ezt a feliratfilmet különlegességi másológépen bevilágítják a megfelelő filmkockákba és csak azután hívják elő a filmet. A szöveget önműködőszerkezettel változtatják meg, hasonlóan a másológép fényváltókészülékéhez. A felírások készítésének másik módja a Kovács- és Faludi-féle betűnyomómódszer, amely a filmkocka természetes nagyságának megfelelő piciny kliséket használ. A kész pozitívfilmet előnedvesítik a felirat helyén és a villamos úton melegített kliséket nagy erővel nyomják a képek alá. A fényérzékeny réteg a betű helyén szétnyomódik és a betű szélére kerül.

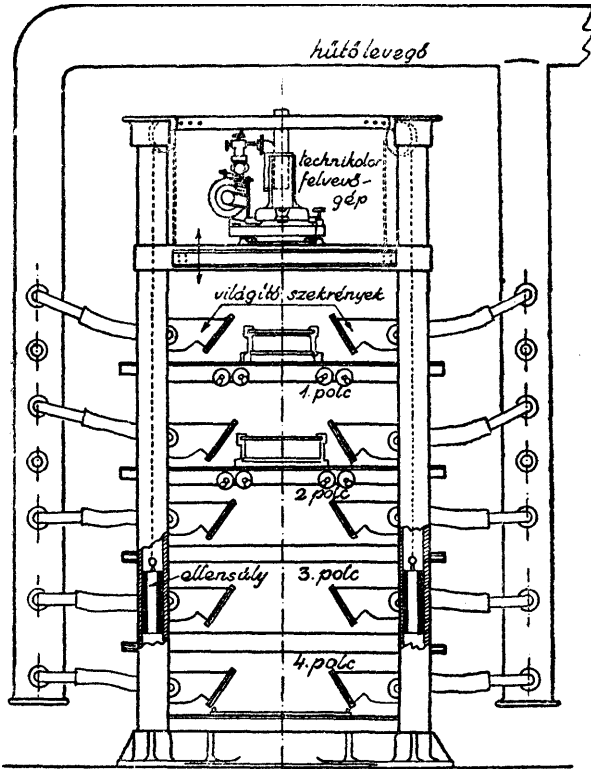
Trükkasztalon végezhetik a képátolás műveletét is, vagyis azt a jelenséget, amikor a filmen az egyik kép például rézsútosan eltolja a másikat. Ezt párosan kiegészítő takarólapokkal végzik. Egy 60 cm-es, vagyis körülbelül 1 és $\frac{1}{4}$ másodpercig tartó képátoláshoz 32 pár kitakarólap szükséges.

Ha szöveg helyett rajzokat tesznek az asztal keretébe és azokat egyenként fényképezik, rajzos trükkfilmeket készíthetnek a trükkasztalon. Annyi rajz fényképezése szükséges, ahány filmkockából áll a film. Egy perc

alatt 1436 külön rajz pereg le a vetítógépen, tehát elméletben ennyi rajzot kell készíteni egy percig tartó filmhez.

Mivel a legjobb eredményt eddig DISNEY WALTER érte el a rajzolt színes filmekkel, az ő módszerét ismertetjük. A képfelvételek rendszeres beosztású terv szerint készülnek. Pontos szöveggönyvet és műszaki forgatókönyvet készítenek a meséről, külön utasítással a rajzolóknak, hogy a legapróbb részletekre és mozdulatokra is gondolhassanak. A könyv meghatározza, hogy közeli vagy távoli képek készüljenek-e, a felvevőgép közeledjék, távolodjék-e, melyik alaknak van kiemelkedő szerepe az egyes jelenetekben. A munkamenet a zenei hangfelvételekkel kezdődik, hogy a képek helyét megállapíthassák. A kész hangszalagon jeleket tehetnek a zenei ütemek végére, és így meghatározzák a jellemző mozdulatok helyét és az elkészítendő rajzok számát. A szereplő alakokat a legkiválóbb amerikai rajzolók tervezik, ők adják meg a kulcsrajzokat is, így hívják a fontos rajzokat, amelyek az új jeleneteket indítják meg (XXV. tábla). Az ütemek közötti kitöltő rajzokat, például egy lépő láb mozdulatát egy sereg segítőrajzoló készíti. A mozdulatok megfigyelésére DISNEY az élő szereplők módszerét vezette be. Színészek megfelelő ruhákban eljátszák a fontosabb jeleneteket és ezt szabályos filmfelvétellel rögzítik. A rajzolók számára különleges vetítőberendezéssel (moviolával) lejátszható ez a film, kívánságra bárhol megállítható, visszafelé játszható és tetszés szerint ismételhető. A filmalakokat nem másolják, hanem csak megfigyelik. A Hófehérke, Pinokkió és Fantázia c. technicolor-filmnek 60%-a ilyen módszerrel készült. A rajzolók kényelmes nagyméretű rajzlapokra dolgoznak és a rajzokat az Eastman-féle kimosómódszerű fényképezéssel kicsinyítik. A felvételre kerülő celluloidrajzok mérete 10X17 cm. A kész rajzokat polcosán helyezik el a rajzfelvevőgépben (59. kép). A felső polcra az a rajz vagy

kivágott papírlap kerül, amely az előteret mutatja, alatta következik a cselekményt mutató celluloid a főszereplőkkel, a harmadik polcon egy közeli háttér, alul pedig egy



59. kép. A Disney-féle polcos rajzfelvevőgép.

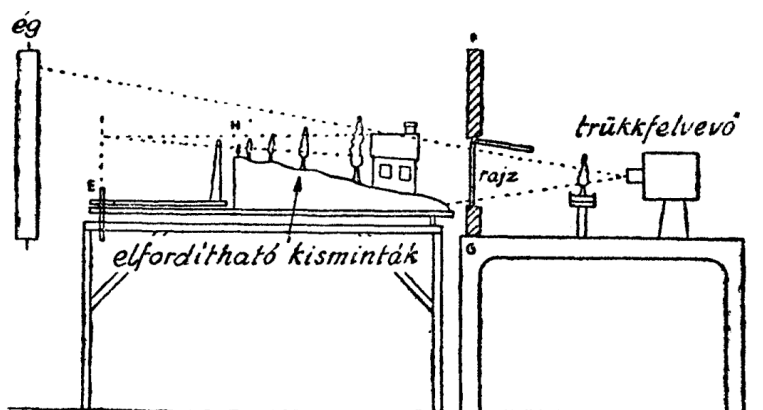
távoli háttér. Ezzel az elhelyezéssel oldották meg a kép helyes távlatát és a képek térhatású ábrázolását. Ha a mozgatható felvevőgép függőlegesen közeledik a rajzok felé, az előtér megnő. Mindegyik polc függőlegesen mozgatható és a rajtuk elhelyezett folyamatos háttérrel különböző

sebességgel ugyanakkor vízszintesen, gépi úton elhúzhatók. A cselekményt mutató rajzokat állandóan cserélik, és legfeljebb kétszer fényképeznek le egy-egy rajzot. A lépések ismétlődését igyekeznek jól kihasználni, hogy „mértet kapjanak” és a hátterek mozgatásával ugyanazt a fő képsorozatot újra beállítják. A polcos elrendezéssel az életben megfigyelt jelenség jól utánozható, az ugyanis, hogy a közeli tárgyak sebessége nagyobb a távoliaknál, a távoli hegyek pedig nem mozdulnak. A szükséges világítási hatásokat polconként változtathatják. Minden emeletnek külön világítószekrénye van. Mindegyik rajz megvilágítását fényelektromos mérőberendezéssel ellenőrzik. Hátsó világításokat hatásfényekre használhatnak, például lámpák körüli szórt fényeket, parázsfényeket, glóriát stb. A technikolorképekhez fehér fényt használnak, ezért az izzólámpákat a felvételkor rövid időre túlizzítják, a beállítások viszont kímélik. Az izzólámpák különböző terheléskor különböző színű fénnel égnek és igen alkalmasak színhatások fokozására. Vigyáznak arra, hogy az egyik rajz ne vethessen árnyékot a másikra, ezért lapos (27°-os) megvilágítást használnak. A lámpák melegét élénk levegőcserével elvezetik, a levegő nyomását pedig felhasználják a celluloidrajzok lesimítására.

A legfelső polcon, függőleges lencsetengellyel helyezik el a technikolor fényképezőgépet. Minden rajzról 3 darab felvétel készül más-más színszűrővel. A felvevőgép a függőleges tengely körül 360°-kal elfordítható és fecskefarokcsúszkákön minden irányban elmozdítható. A lencsét erősen rekeszelik (f: 32), hogy a közeli és távoli rajzok egyaránt élesek legyenek. A szerkezet teljes magassága 3.5 m. A felvételi idő az egyes képek számára 0.9 és 9 másodperc között változik. Egyszerű képhez 1, bonyolultabb felvételekhez 6 gépkezelőt alkalmaznak. Villamos-ellenőrzőberendezéssel csak a főoperatőr indíthatja el a felvételt. Min-

den adatot jegyzőkönyveznek. Az új Disney-műtermek 1940-ben kezdték meg működésüket Burbank-ben, a Los Angeles-környéki Griffith-parkban, ahol ma 20 hatalmas épületből álló filmvárosban 20 hektár területen, 350 rajzteremben, 1200 művésszel és szakemberrel, a legújabb műszaki tapasztalatokkal készítik a világ legkitűnőbb színes, térhatást mutató rajzfilmjeit.

Különleges műszaki berendezéssel készülnek azok a rajzfilmek, amelyek rajzolt háttérben élő szereplőt mutat-



80. kép. Térhatást mutató rajzos trükkfilmberekezés

nak, vagy fényképezett háttérben rajzolt szereplőt mozgatnak. Ezek a filmek a már felsorolt műszaki eszközökkel, trükkasztallal, bekopírozással lehetségesek és annyiban különböznek a szabályos rajzolási módszertől, hogy rajzlapra kell vetíteni a fényképezett háttérrel és abba rajzolja be a művész a kívánt képet. Ez a trükk egyike a legbonyolultabbaknak.

Térhatású rajzfilmeket a Disney-módszeren kívül a newyorki Fleischer-műterem trükkberendezésével is készíthetnek (60. kép). Eszerint a celluloidlapokra csak az előtérben mozgó alakokat rajzolják. A lapokat függőle-

sen teszik a vízszintesen fényképező gép lencséje elé, mögötte pedig kicsiben felépített domborműves háttereket helyeznek el és azokat mozgatják az előtérben „haladó” figuráknak megfelelően. Minthogy ez a módszer, mint minden kisminta megkívánja, hogy a távolba futó vonalakban mértani hiba ne legyen, kiszámítják a hátterek forgópontjait és a kis fákat, házakat, gipszmezőket stb. azok körül mozgatják. Helyes távlattal meglepő hatások érhetők el. (XXIX. tábla.)

Folytathatnók a trükkök sorozatát, de nem érnék a végére akkor sem, ha sokkal nagyobb terjedelem állana rendelkezésünkre. A felsorolt berendezések és módszerek a trükkök alapjait adják meg és az egész világon ugyanazok vagy hasonlóak. A trükktechnika hatalmas előretörése nem bűvészkedés többé, hanem a különlegesen képzett szakemberek tudatos munkája.

XIV. FEJEZET.

A film tudományos alkalmazásai.

A film főcélja a szórakoztatás. De az emberiséget nemcsak szórakoztatni, hanem tanítani is segíti a film. Már eddig is szép eredményekkel mutatkozott be az orvosi tárgykörben, az oktatásban, a földrajzi, néprajzi felvételekben, a csillagászatban, a repülő és a tengeralatti felvételekben, az utazásban, a művészet terjesztésében, a sportban, a katonai és rendőrségi tárgykörben; azonkívül új módszert teremtett a mozgások behatóbb megfigyelésére, mert a mai hihetetlenül gyors felvevőmódszerekkel sikerül a lövedék útját fényképezni, atléták mozgását és egyéb hirtelen lejátszódó folyamatot a nyugodt megfigyelésre alkalmassá tenni, alkalmunk van a szív, tüdő, máj, bélrendszer mozgását lepergetni, távoli mozgó tárgyakat közelebbhozni, szemmel nem látható folyamatokat megnagyítani és a természet igen lassú változásait meggyorsítva látni. Mindezen tulajdonsága miatt óriási kincset képvisel a film az emberiség jövője és jóléte szempontjából. Hogy a tudományos filmezés nem érte el mégsem azt a magaslattot, amelyre törekszik, ne írjuk a film terhére, hanem inkább annak tulajdonítsuk, hogy a tudományos film az emberiségnek csak egy keskeny rétegét elégíti ki, a játékfilm pedig szórakoztatja a legszélesebb néprétegeket is.

Orvosi téren kimagasló szerepe volna a filmnek, ha mód adódnék a klinikákon, kórházakban és az egyetemeken külön filmesztályokat létesíteni és a filmmel való tanítást rendszeresíteni. Az orvostanhallgatók sokszor jelentős távolságból kénytelenek figyelni az operáció menetét. Az ügyesen elkészített film olyan közel hozza a műtétet, hogy a legkisebb részletek is pontosan megfigyelhetők. Nagy előnye a filmmel való ismeretterjesztésnek, hogy magyarázat közben bárhol megszakítható a vetítés. A mai orvosi célú filmfelvételekhez kitűnően alkalmas kisméretű, könnyen kezelhető gépek állnak rendelkezésre és nagy fényerősségű távlencséik, valamint nagyérzékenységgű filmanyaggal lehetőségessé teszik, hogy aránylag kiscsigasztású — például 500 wattos — fényforrásokkal működjenek, ne melegítsék a beteg testrészt és maga a felvétel ne zavarja a műtétet. Belső szervek mozgása röntgensugarak segítségével, élettani folyamatok mikroszkóppal, sebészeti és fogműtétek, kémiai elváltozások és számos más orvosi esemény, megfigyelés, vagy új módszer megfelelő feltételekkel kitűnően filmezhető és minden szónál ékesszólóbban kielégíti a szakember érdeklődését. A test belső szervei mozgásának megfigyelésére a röntgensugarakkal való átvilágítást használják. A röntgensugarakkal való fényképezés azonban sok nehézségbe ütközik. A röntgenső által kibocsátott irányított sugarak áthatolnak a tárgyon és annak vastagságától, valamint összetételétől függően úgy hatnak a film fényérzékeny rétegeire, mint a fénysugarak. A tárgy mögé helyezett filmen a kép nagyobbak mutatkozik a valóságnál, mivel a röntgenső közel van a tárgyhoz és a tárgy nem fekszik közvetlenül a film felületére. Ezért például a mellkas lefényképezéséhez 30X40 cm felületű film szükséges. Ha a filmezéshez is azt a módot használnák, amelyet az álló röntgenfelvételekhez, a tüdő mozgásának megfigyelésére

1 másodperces filmhez 16—18-szor 30X40 cm-es film volna szükséges, vagyis olyan filmszalag, amely 40 cm széles és 4.8—5.4 méter hosszú. Ha elfogadhatnák is ezt a méretet, gondoskodni kellene még a különleges film előhívógépeiről és olyan másológépről, amely a vetítésre alkalmas méretre kicsinyítené le a másolatot. Ilyen nagy film mozgatásához való szerkezet beszerzési költsége és egyéb okok miatt a gyakorlat számára nem járható az ilyenféle elképzelés.

Mivel a röntgensugarak nem gyűjthetők össze valamely fényképezőlencsével a fénysugarakhoz hasonlóan és ilyenféle képkicsinyítés nem lehetséges, a megszokott méretű filmekre csak olyan módszerrel képzelhető el a fényképezés, amellyel magát a fluoreszkáló ernyőn látott képet próbálják felvenni. Ebben az esetben nem a röntgensugarak okozzák a film érzékeny rétegében végbemenő változást, hanem az ernyőn megjelent világos kép. Sajnos, ez a kép nem elég világos a film exponálásához, mivel a röntgenátvilágításhoz nem használnak nagy teljesítőképességű csöveket. Rendes körülmények között az orvos is előbb percekig szoktatja szemét a csekély megvilágítású ernyőhöz. Az átvilágításhoz szükséges ernyők kén-cinkből vagy kénkadmiumból készülnek. A megszokott körülmények között 10 mp volna szükséges egy ilyen felvételhez, ami a mozgóképhez túl hosszú idő. Hogy az ernyő megvilágítását lényegesen fokozhassák, elsősorban a röntgenkészülék és a röntgensugárcső teljesítőképességét növelik. Ismeretes azonban a röntgensugárzás káros hatása a szervezetre, ha túlméretezett. Egy bizonyos mértéken és besugárzási időn túl hajhullást, a bőr és a belső szervek jóvátehetetlen elváltozását okozza. Egyes esetekben a túlzott röntgensugárzás rákot okoz. Ahhoz, hogy egy mellkast a filmfelvételhez alkalmas átvilágítással láthassanak el, 125 ezer volt feszültséget és 50 milliampert termelő gép szükséges. Emberi, különösen fiatal szervezetre a filmfel-

vételhez megengedhető leghosszabb időt 50 mp-ben állapították meg, de ajánlják, hogy 15—20 mp-nél ne tartson tovább a felvétel. Más adat szerint ilyen nagy erőtömegű (energiájú) sugárzással 2—3 hónap alatt legfeljebb összesen 2 percig szabad átvilágítani a beteget, az egyes filmfelvételek pedig legfeljebb 35 mp-ig tarthatnak. KAWAISHI japán kísérletező Kodak pankro-SS filmet, 1:0.85 fényerősségű, 55 mm gyújtótávolságú fényképezőlencsét használt. A röntgensövet 15—80 cm-re helyezte az átvilágítóernyőtől, a filmfelvevőgépet pedig 55—70 cm-nyire az ernyő mögé, ezzel a beállítással 30 felvételt készített mp-ként a tüdő mozgásáról. A gyomor, a bél és a máj mozgásának fényképezéséhez hosszabb megvilágítás szükséges, azért csak 4—8 felvételt készített mp-enként, ellenben a kéz és láb vérkeringéséről 50 kép felvétele is lehetséges volt. 1 mm vastag alumíniumszűrő-előtéttel a beteg legfeljebb 3 percig sugározható. A fényképezőlencsék fényerősségének növelése mindig javuló eredményeket mutat. A Zeiss-féle f: 0.85 fényerősségű és 5.0—12 cm gyújtótávolságú lencsék normál és keskenyfilmhez egyaránt alkalmasak. (9. kép.) A felvevőgép átalakításával is lényeges fényerő-növekedést érhetnek el, ha a forgó takarópillát a rendszernél jobban kivágják, hogy 270° legyen a világos része és csak 90°-os a sötét része. A pilla és az egész felvevőgép olyan fémből készül, hogy védve legyen a film a röntgensugárzástól.

Fém tárgyak röntgensugárral való fényképezésében gyakori az a hiba, hogy a tárgy egyes részeit túlsugározzák és emiatt életlenek a képen. Ez a hiba elmarad, ha a röntgenezendő tárgyakat finom réz- vagy vasporral befűjják a fényképezés előtt, ezzel eléri, hogy szélük tisztán kirajzolódik a röntgenképen.

Lágy sugárzással, tehát hosszúhullámú sugarakkal, vagy másképpen Grenz-féle sugarakkal bőrt, textilárút,

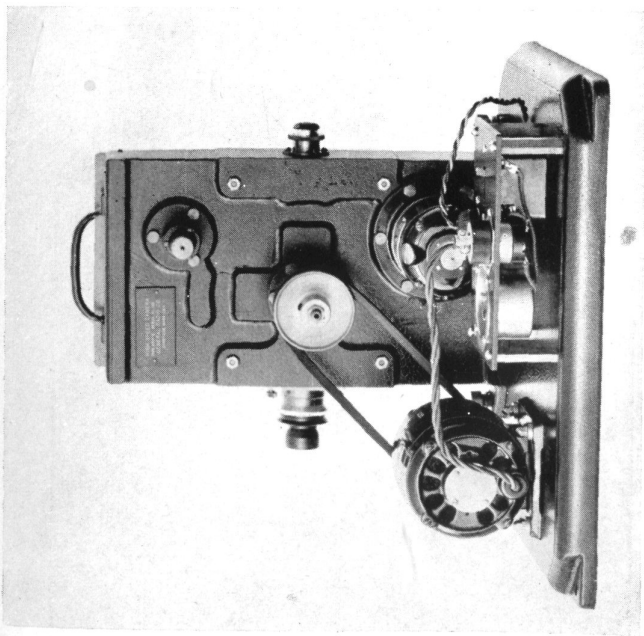
papírt, élő szervezeteket, rovarokat stb. fényképezhetünk. Az ilyen átvilágító sugarakkal készült fényképeket rádiográfoknak nevezi a szakirodalom. Lágú sugárzást különleges formájú röntgensövekkel és vékony ablakokkal érhetnek el, amelyek működéséhez 5—15.000 voltos 5—10 milliamperes áram elegendő. A fényképezendő rovar vagy más élőlényt egy vörösön inneni üvegszűrőre helyezik, lehetőleg közel a filmhez. A szűrő megakadályozza a filmnek fényvel való megvilágítását. A filmen jól megfigyelhető a kis lények mozgása.

Fejlődő élőszöveteknek, sejtek osztódásának, a vérsejtek mozgásának, baktérium és gombatenyészetnek, baktériumok mozgásának, olajban alacsony hőmérsékleten képződő viaszkristályoknak, a regenerációnak, a sebképződésnek és számos más élettani folyamatnak megfigyelésére és filmezésére való a Roger-féle, vagy a Veber-féle mikrofilmberendezés. A berendezés alkalmas folyamatos filmfelvételre, de beállítható percenként 1, 2, 4, 6, vagy 8 darab felvételre, vagy óránként ugyanilyen képszám felvételére. A felvevőgép és a lámpák időszakos bekapcsolását előre beállítható és a felvételek folyamán újra átállítható önműködő villamoskapcsoló végzi. A kész film vetíthető, de ha olyan nagy időközöket választottak az egyes képek felvételére, hogy a kép nem volna folyamatos, egyenként vizsgálják meg a képeket. Az élettani folyamatok bizonyos feltételeket kívánnak, ezek nem egyeznek a filmezés előírásaival. A baktériumok nem szeretik a fényt és a meleget, hosszabb megvilágításban elpusztulnak, vagy nem a megszokott módon viselkednek. A mikroszkópot és környezetét ezért hűthető vagy fűthető berendezéssel is felszerelik. Ez a berendezés önműködően emeli a hőmérsékletet, ha a fejlődés folyamán szükség van rá. A gép működéséhez rendkívüli nyugalom szükséges, mert a többszoros nagyításban a legkisebb megrezdülés is sokszorosán

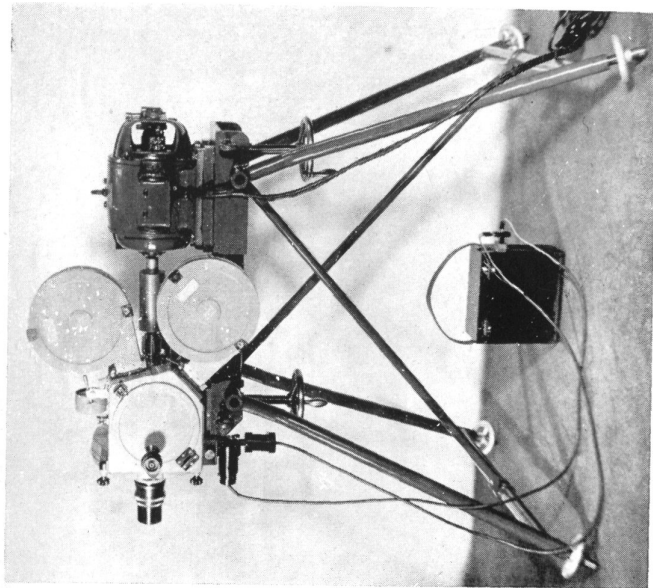
jelentkezik a filmen és élettelené teszi a képeket. A Roger-gép ezért súlyos, 220 kg-os. Ha a részletképekhez időközben nagyobb nagyítást kívánnak, a látott mezőnek megfelelően kell szabályozni a megvilágítást is. Az egész folynmat szemmel is megfigyelhető, külön mikroszkóppal Az élősejtek fejlődése elég lassú és megkívánja az időszakos módszert.

Az időszakos felvételi módszert nemcsak az orvosi, hanem egyéb területeken is használják, például virágok kifejlődésének fényképezésére. Beállítják a bimbót a felvevő gép elé és $\frac{1}{2}$ —1 óránként egy felvételt készítenek róla a filmfelvevőgéppel. A gépet nem szükséges őrizni és a kapcsolásokat kézzel végezni, mert kitűnő villamos szerkezet gondoskodik a be- és kikapcsolásról. Ezzel a módszerrel elérhető, hogy a filmet vetítve, a virág elég gyorsan kibontakozik előttünk, a filmmel megrövidítettük a kivirágzás idejét. Hasonló módon készíthető időszakos felvétel bármely más növényi mozgásról is, pl. a tok éréséről és felpattanásáról (XXVI. tábla).

A leírt módszernek ellenkezője a mozgások meglassítása. Ha valamely igen gyorsan lejátszódó eseményről vagy mozdulatról gyors egymásutánban a rendesnél nagyobb számú képet készítünk, de azokat a megszokott vetítógépen, rendes sebességgel játsszuk le, lassított filmet kapunk. A felvevőgép munkájának meggyorsításával is elérhetünk ugyan lassított felvételeket és sokféle esemény megörökítésére elég például 100 felvétel mp-enként, de a máltai-keresztes felvevőgépek sebessége nem fokozható körülbelül 128 képnél tovább. Bár ez a sebesség a film időszakos mozgása tekintetében elég nagy, mégsem elég egyes mozdulatok felvételére vagy különleges tudományos célokra. A máltai-keresztes gépek teljesítőképességének határán felül folytonos mozgású gépek szükségesek, amelyek a filmet kímélik. Ilyen folyamatos mozgású gépek



Veber Frank-rendszerű gyorsfelvevőgép.



Askania-gyártmányú gyorsfelvevőgép.

XXVIII. TÁBLA



Az olim-piai játékok filmezése Askania-géppel, távlenésével.



Askania-gyártmányú vállfelvevőgép.

forgó tükrös koszorút használnak a gyors felvételekhez. A Zeiss Ikon-féle gyorsfelvevő 1500 képet vehet fel egy másodperc alatt. Elképzeltető, milyen pontos mechanikai munka és szerkezet szükséges ahhoz, hogy a film el ne szakadjon a gyorsvonatszerű — 100 km/óra — sebességben. A forgó tükör kerületi sebessége 42 méter másodpercenként. A tükröket 1/1000 mm pontosságúra csiszolják. A géppel olyan felvételek készíthetők, amelyek szemmel nem figyelhetők meg gyors lefolyásuk miatt. Jól megfigyelhető például egy vasgolyónak a vízbedobása és közben a vízfelület viselkedése, a benzin befújása az üveghengerbe és meggyulladás, a turbina lapátja által okozott örvénylés, egy marógép gyorsanforgó alkotórészei, aéro dinamikai jelenségek, gázok mozgása, robbanóanyagok viselkedése, vegyülés-ek és ezerféle más mozgás, amelyek bőii hasznos következtetéseket vonhatnak le. Gyors felvételekhez egyaránt használható a normál- és a keskenyfilm is, de ez utóbbiak gyakoribbak. Újabban sokkal nagyobb sebességű filmfelvevőgépeket is szerkesztenek (XXVII. tábla). Például az amerikai General Radio Co. egy 16 mm-es keskenyfilmmel dolgozó, másodpercenként 5000 felvételre képes felvevőgépet szerkesztett. Az AEG — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft — pedig 30.000, sőt 80.000 képet is képes felvenni egy másodperc alatt. Az esőcseppek játéka már 300 kép felvételével is jól megfigyelhető. 30.000 képsebességgel a kristály felületének feszültségváltozása megfigyelhető az elrepesztés előtt és alatt 60.000 képsebességgel egy új nyomógázkapcsolóban végbemenő égési jelenségek, 80.000 képsebességgel pedig repülő lövedékek fényképezhetők. Ezt a nagy képszámot lencsekoszorús szerkezet teszi lehetővé. Forgókorongra egyenletes távolságban azonos tulajdonságú fényképezőlencsákat szerelnek. A korong gyors forgásával mindig más lencse kerül a képkapu elé és mind-

egyik egy-egy képet világít a filmre. Prizmákkal még széjjelosztható a kép, és így kisebb képeket egymásalatti sorokban fényképeznek. Egyéb megoldással még lencsét sem használnak, csupán kivágásokat a korongon, mert ezzel is elég éles képek fényképezhetők. Sikerrel alkalmazzák azt a módszert is, hogy a tárgyakat igen gyors egymásutánban villamosszerkezettel folyton meggyulladó lámpával megvilágítják, és a filmet közben mozgatják a fényképező lencse mögött. A film mozgása miatt nem életlen a kép, mert a megvilágítás roppant rövid ideig tart. (Stroboszkópikus mód.)

Nagyon érdekes és még ki nem aknázott tudományos terület a film részére a tengeralatti fényképezés. A fényképezési nehézségek erősen megnövekszenek a víz színe alatt. Aránylag kis mélységben — 6 méterre a felszín alatt — már olyan tompított a fény, hogy napsütéskor, nyáron is csak $\frac{1}{2}$ és $\frac{1}{4}$ között dolgozhatnak, télen pedig még ennél is rövidebb ideig. A forróövi tengerekben sok a fehér por, a moszatok tömege, a szürkés-zöld márga és egyéb tisztátalanság, amely a felvételeket nagyon zavarja. Ha a felvevőgép kicsi és könnyű, kényelmesebben kezelhető ugyan, de a hullámok elkapkodják a beállítás helyéről. Megpróbáltak periszkóppal dolgozni, de ez még kényelmetlenebb. Ott, ahol nincs akadálya, leghelyesebb a tengerfenéken háromlábú állványra erősíteni a gépet, hogy el ne mozdulhasson a felvétel folyamán, mert különben a látott kép tengeribetegséget okozhat. A felszín alatt erősebb a hullámzás, mint mélyebben. A gépet olyan különleges védőszerkezetbe kell építeni, amely a víz nyomásának ellenáll és az összes nyílások pontosan tömítettek. A lencseélességet is a védőburán kívül állítják be. A szükséges számokat jól látható nagy számlap mutatja. Az ember a víz alatt nehezen mozgó lényvé válik és nem képes finom műszerek kezelésére. A gép kezeléséhez szükséges

kapcsolók nagyméretűek és egyszerűek. Minden megfigyelést a gépnek egy helyén lehet végezni. A gép éles szélei könnyen elvágthatják az operátor-bűvár kezét, azért a gép külső felülete különösen gömbölyített. A felvevőgép szerkezete olyan, hogy vízalámerüléskor a lencse és az előtte lévő védőablak nem párasodik, nem is tesznek tehát a gépbe szárítóanyagot, például klórmeszet, mint régebben. Egy Akeley-gyártmányú felvevőgép 60 méteres filmet visz magával, újratöltés a víz alatt nem lehetséges. Ennek a gépnek 3 darab lencséje van, egy nagylátószögű, egy rendszer és egy távlencse, amelyek a víz alatt is könnyűszerrel cserélhetők. Kétféle üvegszűrő használható hozzá, ezek is cserélhetők a vízben, egy sarkítószűrő és egy színszűrő. Egy különleges műszer a nap mindenkori irányát jelzi a víz alatt. A levegőben 34 kg egy ilyen gép, vízbemerítve csak 11 kg. A Bell- és Howell-gyártmányú Eyemo felvevőgép megfelelő védőházzal szintén alkalmas tengeralatti felvételekre.

A víz fizikai tulajdonságai nagyon körülményessé teszik a fényképezést. A legtisztább víz sem lehet olyan átlátszó, mint a levegő, sűrűbb és sok szerves és szervetlen anyagot tartalmaz. Ezek a tények mind hátrányosan befolyásolják a filmezést. A vízalatti tárgyak nagyobbak látszanak és közelebb tűnnek, mint a valóságban. Ez a szabály szemre és fényképező-lencsére egyaránt érvényes. A látszólagos közeledés $\frac{3}{4}$ -e a valódi távolságnak, tehát ha egy tárgy 2 méterre van tőlünk a vízben, 1.50 m-re látjuk, a lencse élességét is 1.50-re kell állítani. A felvevőlencseablakon át látja a tárgyat. Ha az ablak nem pontosan merőleges a gép tengelyére, tekintélyes torzítások mutatkoznak. A felvevőlencse legyen minél fényerősebb. Ha természetes fényben akarnak filmezni, tekintetbe kell venni a víz mélységével növekvő fénycsökkenést, amely függ a helytől és az időjárástól. Általában 8—10 méter a

legnagyobb távolság, ameddig a tenger alatt fényképezni lehet. A felvevőlencse legyen fényerős, a film legyen érzékeny.

További furcsaság, hogy a víz nem nyeli el egyenletesen a nap színekét. Legjobban áteresztí a kékeszöld fényt, legerősebben elnyeli a vöröset. Ilyen viszonyok között a természetes-színű fényképezés lehetetlen, a felvett kép túlzottan kiemeli a kékeszínű tárgyakat. Ennek a hibának a kiküszöbölésére különleges színszűrőket használnak, amelyek kevésbé eresztik át a kékeszöldet és inkább a sárgát és vöröset részesítik előnyben. Sajnos, ez újabb fénycsökkentéssel jár és a megvilágítás a 4-szeresére is megnövekszik. A szűrők bekapcsolásakor figyelembe kell venni azt is, hogy, ha valamely tárgy pl. 6 méterre van a géptől és ugyancsak 6 méterre van a víz színe alatt, olyan szűrő szükséges, amely 12 méteres vízoszlop számára való, mert a kétféle hatás összeadódik. Ilyenformán minden mélység számára külön szűrő használandó. Ha az említett példában ilyen színszűrővel közelebbi tárgyat fényképeznek, akkor az túlvörösnek látszik, a 6 méternél távolabbi tárgyak pedig túlzottan zöldebbek a valóságnál. A háttér minden esetben kékeszöld. A bűvárok megszokták már ezt a színhatást. A színesfilm mindenesetre kissé túlozva hozza ezt a különlegességet, tehát a beállított tárgyakhoz közelebb lévőket vörösebbnek, a tőlük távolabb lévőket zöldebbnek mutatja a valóságosnál. Sajnos, tengeralatti felvételekhez a mai színesfilm még nem elég érzékeny. Szükséges volna legalább kétszeres érzékenységű film.

A tengeralatti fényképezés legnagyobb ellensége a vízi köd. Hasonló a levegő ködéhez, de erősebb a hatása és az egész képre kellemetlen átvilágítást ad, elrontva annak részleteit és fényellentéit. Alkalmas színszűrő csökkentené ugyan a vízi köd hatását, de sajnos, a köd

éppen azon a színterületen a leghatásosabb, amelyen hasznos hatását fejtí ki a fényérzékeny rétegre, tehát ha kiszűrik a ködöt, nem hasznos a megvilágítás sem. Hatásosabb mód a tengeri köd kiküszöbölésére a sarkítósűrű (polárosszűrő) alkalmazása. Igaz, hogy a sarkítósűrűvel a szükséges megvilágítás 2—4-szeresen megnő, de csaknem teljesen helyrehozza a köd hatását. Érdekes, hogy ez a tengeri köd még a költséges desztillált vízben is jelen van, tehát nem segít a műtermi medencék feltöltése a fontosabb jelenetek elkészítésére, mivel a köd magában a vízben keresendő. A sarkítósűrű nem befolyásolja a színösszetételt, meghagyja eredeti minőségében, tehát színesfilmhez is alkalmas. Ha a film érzékenysége olyan nagy volna, hogy bírná a vörös és a sarkítósűrűt egyszerre, akkor lehetne a legkitűnőbb és a valóságnak legmegfelelőbb felvételt készíteni.

A tárgyak a vízben felülről kapják a megvilágítást, az aljuk általában túl sötét. A sötét részek megvilágítására mesterséges fényt szokás használni. Vörösben és sárgában gazdag sugárzású izzólámpákat visznek a víz alá, amelyek nem rozsdásodnak, kisméretűek és fénysűrűségük igen nagy.

A földrajzi tudományos filmezés általában roppant értékes adatokkal gazdagíthatja a különleges tudományágakat. Ilyenek pl. az óceán- és hegykutató, a víz, a jég, a szél és egyéb elemierők, pl. a vulkánok viselkedésének megfigyelése.

A tudományos kutatóutazások eredményeinek jó részét is a keskenyfilm örökíti meg.

A néprajzi keretben, a halódó népművészetben, az egyházművészetben, a családkutatásban, az egyéniség- és tehetségkutatásban még óriási ki nem aknázott területek várják a részletekben való kidolgozást, a filmen való megörökítést és az elemzés lehetőségét.

A film a rendőrségnek is nagy szolgálatot tehet, így elsősorban a visszaeső bűnözők könnyű felismerésére nyújt segítséget. A személyazonosság megítélésére két mód alkalmas. Egyik a pozitív bizonyíték — tetoválás, különös testi ismertetőjel stb. —, de erre már csak akkor kerül sor, ha a tettes fogságban van. A bűnös felismerése és első látásra való helyes azonosítása nehezebb feladat, nem elég hozzá a szóbeli, vagy írásbeli adatközlés, vagy valamely fénykép. Ha a detektívek látják azt a filmet, amely a körözött Személyről készült és hallják jellegzetes hangját, könnyen megjegyezhetik mozdulatait, megismerhetik hanglejtését, modorát, járását. Az első ilyen rendszerű film New-Jerseyben készült és azóta Amerika legnagyobb városaiban elterjedt, a rendőrhatóságok újra és újra igény be veszik. A filmet sokszorosítják, megküldik a köröző hatóságoknak és megmutatják mindazon személyeknek, akiknek az elfogatásban szerepük van. A felvételt 16 mm-es keskenyfilmre készítik és gondoskodnak a kép és hang tisztaságáról. Ha nem kifogástalan a felvétel, eltorzítja az illető egyéniségét. A lélektani kísérletek folyamán meggyeztek a legjellemzőbb kérdésekben, amelyeket a kérdéses személyhez intéznek. Ezekre a kérdésekre felel felvételkor. A felvétel kb. három percig tart, megmutatja az illetőt közletről és távolabbról.

Felismerve a film szerepét a körözésekben, felmerülhet az a gondolat, hogy hírhedt bűnözők és sürgős körözések esetében be lehetne iktatni a filmhíradóba is ilyen felvételt, így a közönség is segíthet a hatóságoknak.

Érdekes szerepet kapott a film a sportban és a lóversenyeken a célbafutás pontos és vita nélküli eldöntésére. A célbafutó atléták olyan közel lehetnek egymáshoz és a célvonalon olyan gyors az áthaladás, hogy a megfigyelés és a másodpercóra kezelése személyi hibákat okoz. A lóversenyeken különösen nehéz a befutó megítélése és sok

elégedetlenségnek oka, ha a szemre bízzák az ítéletet. Parallaxishibák is mutatkoznak a megítélésben. A versenyló átlagos sebessége 18 méter másodpercenként. A célvonal fölött, a pálya közepétől 70 méternyire, 30, méter magasban helyezik el a külön e célra szerkesztett filmezőgépeket, pl. az Eastman-félét. A pályára való rálátás kb. 25° . A film hosszában két részre osztott. Az egyik részre mp-enként 165 képet vesznek fel és ezzel lelassítják a célbafutó lovak mozgását, a film másik felére pedig ugyanakkor reafényképezik a századmásodpercre pontos óra számlapját, hogy a képeken mindjárt az idő is rajta legyen. A különleges számlapú, kvarc-kristállyal ellenőrzött villamos órát második felvevőgép fényképezi, de ugyanarra a filmre. A film a felvétel után azonnal egy helyszíni sötétkamrába kerül, ahol a leggyorsabb menetű előhívást végzik. Az előhívás mindössze 40 mp-ig tart, mossák, majd 18 mp alatt rögzítik és gyorsan szárítják. Szárítás után a legfontosabb képet azonnal papírra nagyítják. Az egész munkamenet mindössze $2\frac{1}{2}$ percig tart. A célbafutás után nem egészen három perc múlva a bíró kezében van a nagyított kép, amelyről kétség nélkül megállapítható, melyik volt a győztes. Nem az egész versenyt fényképezik, mindössze a végét és azért a felhasznált film általában nem hosszabb 5—10 méternél. Ilyen gépekkel úszó vagy atlétikai versenyeket is ellenőrizhetnek (XXVIII. tábla).

Tudományos célú fényképezésre használják a vörösön inneni sugarakat. Mindig újabb és érzékenyebb anyagok kerülnek forgalomba, amelyekre a vörösön inneni sugarak úgy hatnak, mint a fénysugarak, vagy röntgensugarak. Egyes csillagok vörösön inneni sugárzása alkalmas lefényképezésükre, bár szemmel egyáltalában nem láthatók, és filmre nem vehetők fel. Feltétel, hogy a sugárzó testek hőmérséklete 500° -on felül legyen, különben nem vehetők

fel a mai vörösöninenni érzékenységű anyagokkal. A vasnak vörösöninenni sugárzása olyan tekintélyes már 500°-os is, hogy a szürke vas megvilágítása nélkül, pusztán felmelegítése folytán fényképezhető, természetesen csakis infravörös anyagokra. Ha olyan vörösöninenni érzékenységűek lesznek ezek a különleges filmek, hogy 500°-on aluli hőmérsékletű testeket fény nélkül is felvehetnek, lefényképezhető lesz egy meleg kályha és valóra válhat a régi kívánság, hogy a beteg lázgörbéjét lefényképezzék. Vörösöninenni üvegszűrők jól használhatók távfényképezésre, mert a levegő párafátyolát és sokszor a ködöt is eltünteti a képen.

Bizonyos szövetek számára a vörösöninenni sugárzás olyanféleképpen hat, mint a röntgensugár, és a különben átláthatlan tárgy átlátszó, vagy legalább is áttetsző lehet. Bizonyos nyomdafestékek és tinták átnemlátszóak a vörösöninenni sugárzás számára, tehát egy borítékban lévő levél, vagy nyomtatvány zárt borítékban elolvasható. Berlini-kékszint tartalmazó nyomdafestékek erősen fedettnek mutatkoznak az átvilágításban, ellenben az indigó átveszti az infravörös-sugarakat és a vele készült nyomtatvány nem látható. A szemgolyó a rendes fényképen fehér, a vörösöninenni sugárral készült képen azonban fekete és átlátszó, még a szívdarványhártya is látható. Növénybetegségek könnyen felfedezhetők ezzel a sugárzással, mert a klorofill jól visszaveri az infravörös-sugarat, ellenben a növény felülete ott azonnal elveszíti ezt a képességét, ahol a gombák miatt beteg.

Trükkfelvételekhez is jól alkalmazható az olyan film, amely vörösöninenni sugarakra érzékeny, továbbá ha a fényképezőlencse elé infravörös szűrőt tesznek. Napsütötte helyek úgy hatnak az ilyen filmen, mintha a hold sugarai világítanák a tájat. így lesznek a nappali felvételekből éjtszakai hatásúak. A klorofill ugyanis jól visszaveri az infra-

vörös-sugarat és erősen megvilágítja a filmet azokon s helyeken, ahol lomb, rét, virág stb. van, ellenben az ég kékjét feketén mutatja, minthogy abban igen kevés az infravörös-sugár.

Sötét termek vagy rosszul világított helyiségek jói fényképezhet ők, ha infravörös-sugárzást irányítanak oda.

Ipari, mérnöki célokra is elsőrendű eredményekkel szolgál a film. Sok más feladat megoldásán kívül alkalmas pl. az újonnan elkészült repülőgép sebességi adatainak könnyű megszerzésére, vagy bukórepülésben a műszertábla filmezésére stb.

XV. FEJEZET. A keskenyfilm.

A keskenyfilm a műkedvelők hatalmas táborának, különösen az iskolák növendékeinek okoz sok gyönyörűséget és okulást az egész világon. A saját szórakoztatásra való 8 mm-es kisfilm és 16 mm-es keskenyfilm jelentős tényezője a filmiparnak, de még fontosabb, hogy a keskenyfilmzés nagy tömegeket nevel a film mélyrehatóbb tanulmányozására, a nagy filmek értékelésére, az ifjúságot pedig tanítja, neveli és ismereteit bővíti. Az Egyesült Államok egyévi műkedvelő-forgalma felülmúlta a 100 millió dollárt és ma több mint 18 millió keskenyfilmes gép működik csak az Egyesült Államok területén. Az egész világ felismerte már a keskenyfilmben rejlő hatalmas eszmei, kulturális és gyakorlati erőket, ezért mindenütt, ahol a népnevelésnek és a tudománynak előkészítik a talajt, különös gonddal foglalkoznak vele.

A keskenyfilm mindenütt kiszorítja a 35 mm-es filmszalagot, ahol nem nagy tömegek szórakoztatásáról van szó, sőt a 16 mm-es film vetítése már olyan magas fokot ért el, hogy 3000 személyes filmszínházat is elláthat megfelelő képpel és hanggal. Az ipari filmek majdnem kizárólag keskeny szalagra készülnek, kivételek csak a hirdető rövidfilmek, de ezek jelentősége elenyésző. Újabban rendszerré vált, hogy a nagy vállalatok utazóikat keskenyfilmleadóberendezéssel küldik a vevőkhöz és rövid filmen

mutatják be áruik előnyeit. Új autók bemutatása pl. nagyon szemléltető a filmen. Kisebb színházak, alkalmi helyiségek, ipartestületek termei inkább a keskenyfilm kicsiny gépeit kívánják, mint a költséges normálfilmvetítő-berendezéseket. Sok előnyt mutat a keskenyfilm a 35 mm-essel szemben a könnyű kezelhetőség, olcsó üzem, hordozhatóság és kéayelmes gépkezelés tekintetében is, és fontos jótulajdon-sága, hogy nehezen gyullad és nem tűzveszélyes. A fény-érzékeeny réteget acetilált cellulózéból készült szalagra kenik, ezért nehezen gyullad meg.

Az oktatófilmek terén olyan nagyszabású fellendülés várható, hogy a keskenyfilm lesz egyike a legjelentősebb kulturális és gazdasági eszközöknek, nemcsak a nagy városokban, hanem vidéken, faluhelyen és a legelhagyottabb országrészekben is. A keskenyfilm eljut oda is, ahova a normálfilm csak évtizedek múlva jut el és teljesíti hivatását a népoktatás terén. Már 1936-ban 6074 drb 16 mm-es vetítőgép működött az amerikai iskolákban, több mint 30.000 oktatófilmmel. Bár ez a szám még csekély a több mint 250.000 iskolához képest, a jelek után várható, hogy nemcsak Amerikából, hanem a világ minden országából tekintélyes gyarapodást jelentenek. Németországban pl. már 34.000 iskolát szereltek fel keskeny vetítőgéppel és 2000 filmet kölcsönözhetnek ellátásukra. Mindegyik iskola 150—200 filmet vetít egy év alatt. Ha egy családból több gyermek látogatja a filmelőadást, a második gyermek csak fél belépődíjat fizet, a harmadik pedig díjmentesen nézi a filmet. A hatalmas arányú elterjedés megváltoztatja majd az iskolák építési terveit is. Tekintettel lesznek a tantermek vetítőeszközeinek helyes elhelyezésére, az el-sötétítés lehetőségeire és a termek helyes akusztikájára. A tanerőknek új eszköz áll rendelkezésére az oktatás terén, mert a tankönyvön és a szóbeli magyarázáson kívül a látnivalók is kibővítik a növendékek elképzelését. A fil-

mezés élménye helyes irányba tereli a hiányosan, vagy helytelenül elképzelt folyamatokat, épületeket, tájakat, történelmi, földrajzi ismereteket és bemutat olyan népszokásokat, viseleteket, műemlékeket, amelyekhez más úton nem juthat a diák. A kis tanuló érzékeny lelkébe minden csengő szónál ékebben íródik bele egy-egy hazafias film élménye és egy szentistvánnapi ünnepi körmenet bemutatásakor igazolva látja, hogy amit tanul és hisz, valóság. Az oktatófilm célja a tanítás és csak kis mértékben a szórakoztatás. Az új film tehát több nevelő és tanító elemet tartalmaz majd, mint az eddigi filmek, amelyek inkább szórakoztatók voltak. Az oktatásban nagy szerepe van az ismétlésnek. A film egészében vagy részleteiben megismételhető, tehát e tekintetben is segít a tanárnak. Szakképzett filmes jó pedagógussal együtt kitűnő oktatófilmeket készíthet a jövőben. De nemcsak az elemi iskolák, hanem a főiskolák és a szakiskolák számára is új lehetőségeket nyit meg a keskenyfilm.

Európában négyféle méret használatos, a 8,9.5 mm széles kisfilm és a 16, 17\5 mm-es szélességű keskenyfilm. Amerikában csak a 8 és 16 mm-est gyártják. A 17.5 mm-es film sokféle előnyt mutat ugyan a 16 mm-essel szemben, mégis a 16 mm-es terjedt el az egész világon. A 17.5 mm-es film előnye, hogy minden mérete egyenlő a normálfilm méreteinek felével. Mivel azonban ennek a Donelli-féle filmnek az előírt szabályos sebessége 22.8 cm másodpercenként, a 16 mm-es filmé azonban csak 18.288 cm, azért az utóbbi lényeges megtakarítást jelent. A 17.5 mm-es film egy méterére 104 kép fényképezhető a 16-osnak 132 képkockájával szemben. Igaz ugyan, hogy a nagyobb filmméreték egyben jobb minőséget is jelentenek, de a 17.5 mm-es film csak abban az esetben szerezhette volna meg megérdemelt helyét a filmiparban, ha előbb ismerték volna fel előnyeit, ma már elkésett. Az egész világon hozzávetőlegesen

számítva, 80.000 keskeny-filmszínház működik, ezek átalakítása igen nagy nehézségekbe ütköznék, annál inkább, mivel a 16 mm-es film eredményei teljes elismerést arattak. A 8 mm-es filmek az egész világon elterjedtek, de a 9.5 mm-eseket csak Európában és Japánban pártolják.

A keskenyfilm hatalmas térhódítására következtethetünk abból is, hogy ma több mint 60-féle különböző gyártmányú keskeny felvevő- és leadógép működik a világon. A legelterjedtebb gyártmányok közé tartoznak az Eastman, Agfa, Zeiss, Stewart—Warner, Keystone, Bell & Howell, Paillard-Bolex, Emel, Ditmar, Eumig, Pathé, Siemens, Niezoldi & Krámer, Lytax és Lehmann vállalatok gépei.

A felvevőgépeket igen fényerős tárgylencsékkel látják el. A 16 mm-es felvevők lencsési $f: 1'4-1''9$ fényerős-ségűek, a lencsék cserélhetők 15 mm-től 150 mm-es telegyújtótávolságig. A filmcsévélők 15—30—60 métereseek. A felvétel sebessége változtatható 8, 16, 24, 32 és 64 kép felvételéig mp-enként. A felvétel sebességét csak néma filmzés esetében változtatják, de ha hangot is vesznek a képhez, akkor a képfelvétel sebessége is változatlanul 24, mint a normálfilmé. A gépek visszafelé is járathatók, áttűnésekhez, kettős megvilágításokhoz stb. A költségesebb gépek egyes felvételekre, szünetelő fényképezésre is be vannak rendezve. Hangos felvételekhez motorhajtást használnak, de kézi hajtókar mindegyik gépen van. A kisebb gépek rugóval járnak.

A 95 mm-es felvevők közül az Eumig, a Lehmann-féle Alef-kamera, a Pathé-féle Moto cserélhető lencsés gép, a Niezoldi és Krámer-féle kis Cine-Nizo-gép tűnik ki és legelterjedtebbek a Bolex- és a Siemens-gépek.

A 8 mm-es képfelvevők között legfontosabb a Ciné-Kodak 8, a Bell és Howell-cég Filmo Turret 8 jelű gépe 8—32, vagy 16—64-es sebességgel, Myal-anasztigmáttal,

revolverlencsékkel és pozitív keresővel, valamint az Universal Camera Corp. Ciné 8 nevű új gépe f: 5.6-os tárgylencsével.

A keskenyfilmhez használt új nyersanyagok közül fontos az Agfa-pán, Superpán fordítós, a Plenaikróm-film, amelyek kisszemcsézettűek. Az Eastman-gyártmányok közül a Super XX-et kell megjegyeznünk. Ezek az anyagok olyan érzékenyek, hogy míg a közönséges pánanyaghoz teljes nyílás volt szükséges bizonyos felvételhez, ezeken a 3.5-re való szűkítés ugyanazt a megvilágítást adja. 1.9-es nyílással 75 cm-ről végzett 100 wattos megvilágítást elégnék tart az ismertető, amit bizonyára nem a felvételre irányadónak, hanem az anyag érzékenységre jellemző számnak kell tekinteni. A Gaevert 16 mm-es pán-szuperek, a finomszemcsés anyagok és az ortho fordítós filmek ugyanebbe a csoportba tartoznak. Gyakran használnak negatívot a felvételhez — nem fordítós-filmet — és éppen úgy másolják, mint a rendes negatívot.

A filmek megvilágítására ugyanazok a szabályok érvényesek, mint a normálfilmre, mert a filmtől azt várjuk, hogy a feketétől a fehérig minél több árnyalatot mutasson a kép, vagy a színesfilm esetében minél természetesebben adja vissza a színes képeket. A pánfilm igen jól alkalmazkodik az eredeti kép árnyékellentéteihez, de megvilágításának mértékét nem bizhatjuk teljesen a szemre, mert a szem érzékenysége nem hasonlítható a film érzékenységehez, sem a fényerőssége, sem pedig színe tekintetében. A szem kitűnő alkalmazkodóképessége miatt a kora reggeli, vagy a késő délutáni nappali fényt még világosnak ítéli, holott ez a fény a legérzékenyebb film megvilágítására sem elég, legalábbis minőségi tekintetben. A lemenő nap sugarai szórt fényűek, sárgásak és vörösesek. Az ibolyántúli sugarak hiánya miatt ezekben az órákban jelentősen csökken a film megvilágítása. Kora reggeli fény-

ben az f:5.6-ra szűkített nyílás déli naplányban f:11-re csökkenthető, vagy ha már reggel is f:8-as rekeszt használtunk, délben az előbbi f:11-es nyíláshoz a film sebességét növelnünk kell. Ez utóbbi megoldással általában élesebb képeket kapunk. A júliusi fény 6 órán át hatásos, ellenben a decemberi mindössze 4 órán át használható, akkor is csak $\frac{1}{3}$ erősségű és más színelosztású. Minthogy sokféle szempont irányadó a megvilágítás megítélésében és a jó szem is téved, tanácsos, ha nemcsak a kevés gyakorlattal rendelkezők, hanem a biztos munka alátámasztására a gyakorlott filmezők is igénybeveszik a fényelektromos mérőeszközök segítségét. A fénymérők adatait azonban bizonyos óvatossággal kell elfogadni, mert csak általános érvényű alaplennységekre vannak beállítva. Többnyire a fényképezendő tárgy felé irányítjuk a mérőt, de a használati utasítást minden esetben külön figyelembe kell venni, mert különleges célú műszereket ettől eltérő módon használnak. Ha a háttérben ég látszik, fényessége nagyobb a fényképezendő személyről visszavert féynél, a mérő jóval nagyobb értéket mutat, az eredmény rövid megvilágítás lesz a személyre. Ilyen esetben a mérőt 30° -kal lefelé irányítjuk. Tengerfelület és nagy égfelület laposan mutatkozik a képen az ellentétek csekélysége miatt. A fénymérő a megfelelő értéket mutatja ugyan, de nem javít a kép laposságán, azért helyes, ha ilyenkor jobban szűkítjük a tárgylencse rekeszét, mint ahogy a fénymérő előírja. Sötét előterek is félrevezetik a mérést. A sötét felületek alig befolyásolják a mérő fényérzékenységét és a háttér miatt a mutató nagyobb fényt jelez, mint amennyi a filmhez szükséges és ily módon a háttér túlvilágított lesz, vagy az előtér túl sötét. Havas tájak fényképezésénél is óvatosan kell fogadnunk a mérő adatait. A hóról visszavert fény kisebb nyílást jelez, mint amennyire szükség van a fényképezésben, mert az csak a

csúcsertéknek felel meg és a kép többi része — személy stb. — túl rövid megvilágítású lesz. Hamis oldalvilágítás is túlzott értékeket ad a méréssel. A mérő használata tehát bizonyos megfontolásokkal ad helyes eredményt. A fény-mérésnek új és egyszerű módja a csúcshfénymérés. Ez anynyiban különbözik az eddig tárgyalt megvilágításmérési módoktól, hogy a fénymérővel nem az átlagos megvilágítást, hanem a legnagyobb megvilágítást mérjük, amely az arcra esik. Az arc többi része ennél kisebb megvilágítású. SMETHURST, akitől ez a módszer ered, abból indul ki, hogy az arc mindig azonos százalékban veri vissza a ráeső fényt, akármilyen mértékű is a megvilágítás, tehát reggel ugyanolyan százalékot nyel el az arc, mint délben, vagyis a fényelnyelő tényezője változatlan. Ha tehát egy tompafényű fehér lappal összehasonlítja az arcra eső megvilágítást, a fehér lapról a műszer felé visszavert fény az arc helyén mindig ugyanazzal a számmal osztható, hogy az arc számára helyes értéket megkapjuk. Ez a szám az arc legvilágosabb felületére ad útbaigazítást. Ily módon elég egy tompafényű fehér lap megvilágításának legnagyobb értékét megállapítani az arc helyén, vagyis addig kell mozgatni a fehér lapot, amíg a vele mozgó műszer a legnagyobb értéket mutatja, és a műszer kilengésének értékét elég egyszerű osztással az archoz igazítani. Minthogy a gyakorlat szerint a papír vagy fénytelen celluloid tízszeres megvilágítást mutat az archoz képest és ez háromszor kisebb fényrekeszt kíván, mint amennyi az arc fényképezéséhez szükséges, a fehér lap megvilágításakor leolvasott fényrekesz értékét 3-mal osztva, megkapható az archoz használandó fényrekesz értéke. Ha pl. a fehér lapról visszavert fényről megállapítható, hogy f : 18 nyílást kíván, akkor $18/3$, azaz f : 6 nyílással fényképezendő az arc. Ezzel a módszerrel elérhető, hogy az arc minden időben ugyanazt a fedettséget mutatja, a filmen. A különféle nyersanyagok érzékenysége

természetesen megváltoztatja az értékeket és a gyártmányok cserélésekor egy kísérletsorozattal újra megkeli állapítani a leghelyesebb megvilágítási értékeket.

A hivatásos operatőrök fénymérésében nem ezt a módszert mutattuk be, hanem a legkisebb értékek és a kulcsfény módszerét. Egyéni felfogás és tapasztalat kérdése, hogy ki melyik módszert fogadja el helyesebbnek. A legfontosabb az, hogy a fénymérés útbaigazítást adjon valamely rögzíthető pontból kiindulva és alapja legyen a film helyes megvilágításának. A többit úgyis az ügyesség és az egyéni rátermettség bírálja meg.

A film sebességének megváltoztatása szintén kapcsolatos a megvilágítással. Nagyobb sebesség arányosan nagyobb megvilágítást kíván. Ha a szabályos 16 képes sebességgel jár a gép, és olyan gépet használunk, amely rendes esetben 16 mp-nyi megvilágítást ad az egyes képkockákra, a kettőzött sebességgel (tehát 32 képpel) járatott film megvilágítása a felére csökken, tehát $\frac{1}{80}$ másodpercre. A fontosabb felvevőgépek szabályos megvilágítási ideje az egyes filmkockákra, 16-os sebességgel: Eastman $\frac{1}{30}$, Zeiss $\frac{1}{30}$, Stewart—Warner $\frac{1}{50}$, Keystone $\frac{1}{50}$, Bell & Howell $\frac{1}{40}$, Paillard—Bolex $\frac{1}{30}$, Emel $\frac{1}{30}$, Ditmar $\frac{1}{30}$ mp.

A film sebességének megváltozásával így változik az egyes filmkockák megvilágítása:

Az $\frac{1}{30}$ típusú felvevőgépeké pl. a Bolexé: Az $\frac{1}{40}$ típusú gépeké pl. a Bell és Howellé:

8 kép felvétele esetében $\frac{1}{15}$ mp.	8 kép felvétele esetében $\frac{1}{20}$ mp.
12 kép felvétele esetében $\frac{1}{20}$ „	12 kép felvétele esetében $\frac{1}{30}$ „
16 kép felvétele esetében $\frac{1}{30}$ „	16 kép felvétele esetében $\frac{1}{40}$ „
24 kép felvétele esetében $\frac{1}{45}$ „	24 kép felvétele esetében $\frac{1}{60}$ „
32 kép felvétele esetében $\frac{1}{60}$ „	32 kép felvétele esetében $\frac{1}{80}$ „
48 kép felvétele esetében $\frac{1}{90}$ „	48 kép felvétele esetében $\frac{1}{120}$ „
64 kép felvétele esetében $\frac{1}{120}$ „	64 kép felvétele esetében $\frac{1}{160}$ „

kísérletezés után annak a megoldásnak tulajdonítható, amely kitűnő optikai másolást tett lehetővé a normálfilm hangcsíkjáról. Más módszerek nem mutattak ilyen jó eredményt. A 35 mm-es film hangcsíkjának villamos kicsinyítése — átírása —, vagy az a módszer, hogy a mesterpozitív hangját optikai úton kicsinyítik és az előhívott keskeny csíkot egyszerűen másolják, nem olyan jó, mint a rendes negatív hangcsíkjának keskeny pozitívra való fénytani kicsinyítése. Az ily módon nyert keskeny pozitív mutatja a legkisebb szemcsézetet és nagyobb fekete-fehér ellentétet ad, mint a közvetlen másolás módszere, tehát a változó szélességű csík másolására alkalmas. A másoláshoz különleges optikai rendszer szükséges, mert a keresztirányú kicsinyítés 7:6 arányú, ellenben a hosszirányú kicsinyítés 25:1 arányú. A trükkökhöz is gyakran használt hengeres lencsék megfelelnek erre a célra. A hengeres lencsék nézőfelülete nem gömbszelet, hanem az alkotók irányában elvágott hengerszelet. A változó szélességű kicsinyített hangcsíkok villítására a következő filmkidolgozási adatokat találták a leghelyesebbnek: negatívfeketedés 1.8, előhívási tényező 2—2.2; az erről készült másolat feketesége 1.3—1.5, előhívási tényezője pedig 20. Vékonyabb negatív szűkíti a másolási lehetőségeket és vékonyabb másolatot kíván, ez azonban a csendesítés szempontjából nem kívánatos. Eltérések a fent közölt értékektől a magas hangok torzítását és elnyomását, valamint az egész hangfelvétel minőségének elrontását jelentik. Az ultraibolyafénnyel készült másolat jobb, mint a sárgafénnyel készült hangcsík.

Amerika legnagyobb vállalatai kísérleteztek a közvetlen keskeny hangcsík fényképezésének megoldásával, (Photophone. Westinghouse Electric & Mfg Co., General Electric Co., RCA Victor Co.) A galvanométeres keskenyfelvevő, vagy az hangerősítő nélkül működő autofon nevű

Victor-féle felvevő azonban alkalmi célokon kívül egyetemesen elfogadható közvetlen keskenyfelvételt nem biztosít és így az optikai másolással való kicsinyítés marad a legjobb módszer a 16 mm-es film hangosítására. A 9.5 mm-es filmre való hangfelvétel műkedvelőcélokra elfogadható. A 8 mm-es film hangosítását egyelőre gramofonnal igyekeznek megoldani. A kicsinyítés nem korlátozódik a 16 milliméteres filmre, hanem készíthető 16 mm-esről is 8 milliméteres kicsinyítés, vagy 8 mm-esről 16 mm-es nagyítás is.

Németországban új nyersfilmmel kísérleteznek, amelyet különösen alkalmasnak tartanak a 16 mm-es hangofilm másolatainak készítésére. Ennek neve ozafánfilm. Az ozafánfilmen a fényérzékeny rétegben ezüstbromid helyett diazovegyület van. A diazovegyület két fontos kémiai tulajdonsága szerencsésen párosul a képfelvétel, de még inkább a másolat minőségi igényeinek kielégítésére. Először is bomlékony vegyület, másodsor, lúgos közegben, fenolokkal, aminekkel, vagy ezek származékaival tetszés szerinti színű azo-festékké alakítható. A választás arra a színiképzésre esik, amely a fényképezés céljának leginkább megfelel. Ha az ozafánfilmre fény esik, a diazovegyület fenolra és nitrogéngázra bomlik, amelyek eltávoznak a fényérzékeny rétegből. Ezzel el is készült a negatívfilm, mindenféle előhívás nélkül, csupán a fény hatására. A negatívból könnyűszerrel készíthető pozitívkép, ha a fentemlítt módon — lúgos közegként ammóniagázt használunk — azo-festékké alakítjuk a diazovegyületet, még pedig száraz úton, előhívófolyadék nélkül. Ha az ozafánfilmet összehasonlítjuk a brómezüstfilmmel, láthatjuk, hogy az ott kiválasztott színezüst szerepét itt az azo-festék játssza.

Ha nem magát az ozafán negatívot akarjuk pozitívfilmmé alakítani, hanem ezüstbromid filmet akarunk ozafán-

filmre másolni, pozitívot kell használnunk a másoláshoz, mert ez a módszer pozitívról pozitívot, negatívról negatívot ad. Az ozafánfilmet inkább csak másolásra használják, mert képfelvételehez még nem elég érzékeny. Szín, kezelés, fedettség tekintetében is tökéletesítésre szorul. Az ozafánfilmnek kitűnő tulajdonságainál fogva minden reménye megvan arra, hogy idővel a brómezüstfilmmel versenyezhesen, mert olcsóbb és a kidolgozása is egyszerűbb.

A műkedvelők jól ismerik a fordítósfilmeket, vagyis azokat a negatívfilmeket, amelyeket kémiai úton pozitívvá változtatnak. A fordítósfilmekről a színesfilmekről szóló fejezetben emlékeztünk meg.

A keskenyfilmet hasonlóképpen dolgozzák ki, mint a rendes filmet és gépi úton hívják elő. Mivel a filmszalag igen keskeny és könnyen szakad, különös óvintézkedésekkel biztosítják zavartalan útját az előhívó, illetőleg fordító fürdőkön át a szárítóba. A szárítólevegő üvegszűrőn át jut a szekrénybe. A Bell-féle önműködő hívógép a befűző filmmel együtt 600 méter filmet tárolhat, óránként 330 méter filmet hívhat elő. Gondoskodnak arról, hogy a film vezetése sima legyen az egész folyamaton át és sehol sem csavarodjék. A görgők rozsdamentes acélból készülnek, a szárítószekrény alkatrészei duralumíniumból valók.

Érdekes hatások érhetők el a színezett filmekkel. Egyszínű kémiai festéssel megváltoztatható a fekete-fehér másolat, vagy a fordítósfilm szépia, kék, zöld, sárga stb. színűre. PL szulfidoldatban való kezeléssel a fekete-fehér kép szépiaszínű lesz. Az ezüstkép szulfiddá változik, melegtónusú, barnaszínű filmet kapunk, amelynek hatása különösen az arckép-, tájkép-, ódon épületfelvételeknél érvényesül. Ha fában, rétben gazdag vidéket fényképeznek, zöldre színezhető a film. Napsütés, napfelkelte, felhők fényképei kékre, sárgára, rózsaszínűre változtathatók. Éjtszakai hatások mély szépiára, vagy sötétkékre színezett

nappali felvételekkel érhetőek el. A színezés egyszerű művelet, még sötétkamra sem kell hozzá.

A keskenyfilmet igen sokféle néma és hangos készülékkel vetítik. A felvevőgépek tárgyalásában említett vállalatok vetítőgépeket is gyártanak és versenyeznek a könnyű kezelhetőség és súly, változtatható sebesség, nyugodt, világos képek, zajtalan járás és kitűnő hangleadás tekintetében. Az említett gyártmányokon kívül a kitűnő Debie-féle vetítőgépet emeljük ki. A vetítendő filmteker-cek 500 méterig növelhetők egyes 16-os gépeken, de a 8-asokon legfeljebb 120 méter film vetíthető. A hangos vetítőkkel a mp-enkénti 24-es képsebesség pontosan betartandó. A hangerősítőket berendezik grammofon és mikrofon bekapcsolására. 16 mm-es gépekhez 15 wattos torzításmentes erősítőket szokás használni, nagyobb gépekhez és nagyobb helyiségekhez pedig 40—55 wattos hangerősítőt, ilyen pl. az Amprosound. A 16-os gépekhez 400—750 wattos projekciós izzólámpát használnak és hűtésükre forgó szellőzőt kapcsolnak be. Nagyobb színházakhoz ez a fényerősség nem elég, ezért különleges vetítőlámpaházakat szerkesztenek és nem izzó, hanem ívlámpát használnak a vetítéshez. A vetítőlencsék 1:1.6—2 fényerősségűei: A hangolvasórés élessége változtatható, mert egyes filmek fényérzékeny rétege a lámpa, másoké pedig a lencse felé néz. A fordítós és a kicsinyítő módszerrel készült filmek emulziója a vászon felé néz. A fordítósfilmről készült másolatok és az eredeti színesfilmek azonban ellenkező oldallal fűzendők a vetítőgéphez. A film visszafelé is járatható. A visszatekerelési is motorral és a vetítőszerkezettől való mentesítéssel végzik. A képkapu fel-le mozgatható a képosztás helyes beállításához. A néma vetítés sebessége 16 kép mp-enként.

Ha a megfelelő berendezések rendelkezésre állanak, nincs akadálya annak, hogy a keskenyfilmen is ugyanolyan

trükkök készülhessenek, mint a rendes filmen. Az amatőr csak egyeseket használhat fel ezek közül, mert a gépe egyszerűbben épült és a trükkökhöz bonyolult eszközei hiányoznak. Egyes amatőrök sok trükköt alkalmaznak mégis, kismintákkal, áttűnésekkel, háttérvetítéssel, szövegfelírásokkal, forgó géppel, gumilencsével stb. Esőben készülő filmfelvétel, vagy nappal készült éjszakai hatású színes amatőrfilm és ezer más új lehetőség kínálkozik a keskenyfilmzés számára s ez a ki nem meríthető mesevilág állandóan ösztönzi a film rajongóit új és új tárgyak keresésére.

Hogy a hivatásos filmzés keretében milyen óriási távlata van a keskenyfilmnek, egy példán mutatjuk be.

ROMANOFF tanár PHILLIPS társával 1938-ban 16 mm-es keskeny-színesfilmet készített a csirkeembrió fejlődéséről. A virág növekedését fényképező módszerhez hasonlóan, szüneteléssel és egyenkint készítették a növekedő embrióról a színesfilmet és három különböző filmet fényképeztek. Az első kodakrómfilm a fejlődést a tojás héján át mutatta, ennek felvételére külön berendezést készítettek. A tojást költőgéphez tették, állandóan ellenőrizték a hőmérsékletet ($37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) és a levegő nedvességtartalmát amely elég magas, 60—70% volt. A tojás egy kivágott bársonylapon állott és üvegdobozban keringő vízzel védtek a megvilágító erős fény hősugárzása ellen. Minden más oldalfényt távoltartottak, hogy csak az alulról történő átvilágítás érvényesülhessen. A fénysűrűség fokozására gyűjtőlencsét használtak. Az Eastman Speciál-felvevőgép felülről fényképezte a tojást. Az egyenkinti felvételek $\frac{1}{30}$ mp-től 6 mp-ig tartottak és erre a különbségre azért volt szükség, mert a friss tojás rövidebb átvilágítást kíván, mint a 20 napos. A felvevőlencse fényerőssége 1:27, gyűjtőtávolsága 100 mm volt.

A második film a fejlődést úgy mutatta, hogy a gép szabadon belátott a tojás belsejébe, mert a héját eltávo-

lították kb. 25 mm átmérőjű felületen, a hártyával együtt a tojás tompa végén. Ez a módszer azonban csak a 13-ik napig vált be, mert azután a hártya eltávolítása a tapadás miatt már nem volt lehetséges. A hártyán keresztül azonban roppant nehézkes volt a fényképezés, annál inkább, mivel az embrió mozgott, a hártya sem maradt nyugodt és a hártya szerkezete befolyásolta a keresztüljutó fényt. Az átlátszóság tökéletesítésére ásványolajat öntöttek a hártyára, de az olaj néhány perc múlva megfojtotta az embriót, mert az nem kapott a hártyán át levegőt, sietni kellett tehát a felvételekkel.

A harmadik filmet úgy készítették, hogy a tojás tartalmát üvegedénybe öntötték, úgy fényképezték az embriót. Ez volt a legnehezebb feladat.

A kész film néhány perc alatt háromféleképpen mutatta be a csirkeembrió teljes kifejlődését. A felvételek három hónapig tartottak, az első hónap csupa kísérletezéssel, fény beállítással telt el. Kb. 2300 méter filmet használtak fel hozzá. Ez a film óriási sikert aratott.

XVI. FEJEZET.

A képrádió.

A távolbalátás (televízió) ma még nem érte el a népszerűségben a megérdemelt mértéket és annak ellenére, hogy ma már hatalmas irodalma van, sőt komoly gyakorlati eredményekkel rendelkezik, még a derűlátók szerint sem számíthat arra, hogy egy-két évtized eltelte előtt általánosan elterjedhessen és minden országban tért hódíthasson. A rádió elterjedéséhez csaknem két évtized volt szükséges, a távolbalátás általános győzelméig az előjelek szerint még hosszabb idő fog eltelni, holott már ma részleteiben is megoldottnak tekinthető. A vetített nagy képek még nem vehetik fel a versenyt a filmszínházakban már megszokott jó minőségű és részleteikben is kidolgozott képekkel, de olyan minőséget már a nagyított képek is elértek, amilyen pl a 16 mm-es házivetítésű keskenyfilmé. A kisebb távolbalátó házi vevőkészülékek pedig ennél is jobb minőségűek, feltéve, hogy a kép élességére és világosságára különös gondot fordítanak. A távolbalátó vevőkészülék természetesen bonyolultabb, mint a hangrádió és a legkisebb készülékhez — amely egy 7 X 12 cm-es kép vételére alkalmas — legalább 13 cső szükséges. Ebben a számban benne van a hang leadásához szükséges csövek száma is, mert a következőkben a kép vevőkészülékekről szólva hallgatólag mindig feltételezzük, hogy nemcsak a kép, hanem a hozzá tartozó hang is ugyanazzal a

készülékkel vehető. A képvevőkészülékekhez Amerikában átlagosan 23 rádiócsövet használnak. Megjegyezzük, hogy a vett kép méretének kicsiny növelése is lényeges költség-növekedést okoz és a csövek számát jelentékenyen szaporítja. Nem ritkaság a 35, sőt 39 csöves vevőkészülék sem, ez utóbbival 46 X 67 cm méretű kép vehető. Az 1938-as berlini, londoni, párizsi, az 1939-es newyorki világkiállításon már vásárolni lehetett ilyen házi vevőkészülékeket. Nem is egy, hanem számos világcég foglalkozik a távolbalátás műszaki tökéletesítésével és a készülékek kereskedelmi forgalmazásával. A losangelesi Don Lee Broadcasting System már 1931. december 23-a óta rendszeres műsort ad a W6XAO-jelű adón, hetenkint kétszer, kedden és pénteken, 15—20 perces időtartammal. Kilenc év alatt műsorában több mint 4 millió méter filmet pergetett le. Az Egyesült Államokban már 19 képrádiózó adónak van engedélye. (A RCA-vállalat eddig 15 millió dollárt adott ki a távolbalátás fejlesztésére.) Angliában már 1938-ban kb. 5000 vevőkészüléket helyeztek üzembe.

A távolbalátást úgy tekinthetjük, mint a rádiózás továbbfejlesztését, a hanghoz a kép hozzákapcsolását. Helyesebbnek tartjuk ezért a távolbalátás szót a képrádiózás szóval helyettesíteni, mert ebben a valóságnak megfelelőbb ténykedés rejlik.

A képrádiózás hatalmas új terület, sok fejtörést okoz ma, és fog okozni később is a technikusoknak, az új műsor összeállítóinak és a gazdasági szakembereknek egyaránt. A technikusok az egyszerűsítésre törekszenek, a műsor összeállítói a sok új lehetőség változataival próbálkoznak, gazdasági vezetők pedig az üzleti utakat keresik. Benünket a film miatt érdekel különösebben a képrádiózás, mert kapcsolataik kézenfekvők. Sok vita merült fel máris arránézve, hogy milyen hatással lesz a képrádiózás a filmre, vajjon tönkreteszi-e, vagy a filmszínházak műkö-

dését korlátozza. Még mielőtt a részletekbe hatolnánk, nyugodtan leszögezhetjük, hogy a képrádiózás nem teszi tönkre a filmet és a mozit, hanem ellenkezőleg, segítségül hívja és még inkább kifejleszti azt. Ebben a tekintetben példák állnak előttünk. A film nem tette tönkre a színházat, a rádió nem tette tönkre a hangversenyeket. Mini ahogyan a rádió közönséget toboroz a színháznak, a hangversenyeknek, híradásával az újságoknak is, a képrádiózás is hírverés lesz a sporteseményeknek, a színháznak és a filmnek. A meglévő intézményeknek segít, azonkívül megteremt egy olyan újszerű kifejező formát és eszközi, amelyben egyesülhet a színház, a rádió, a film, az újonnan létrehozott távjáték és a való történések. Kétségtelen, hogy a képrádiózás műsorának lehetőségei részben még tapogatózók, részben pedig korlátozottak. Az eddig elért eredményeket nem tekinthetjük véglegesnek, minden adatot átmenetinek tartunk tehát, olyannak, amely napról-napra változhat. A fejlődés rohamos és a világ sok távolbálató műhelyében egyre nagyobb teljesítőképességű képadó és vevőberendezések születnek.

A képtovábbítás első eszközei mechanikus szerkezetek voltak. Csakhamar kiderült, hogy a legjobb mechanikai szerkezettel sem érhető el a kívánt eredmény s áttértek a villamos szerkezetekre és a mozgó alkatrészek elhagyására. Oldalakon át folytatott felsorolással sem meríthetnénk ki azoknak a feltalálóknak a neveit, akik a múlt század vége óta állandó fejlesztői a képrádiózásnak, ezért csupán a mai helyzetet ismertetjük és a jellemző adatokat közöljük.

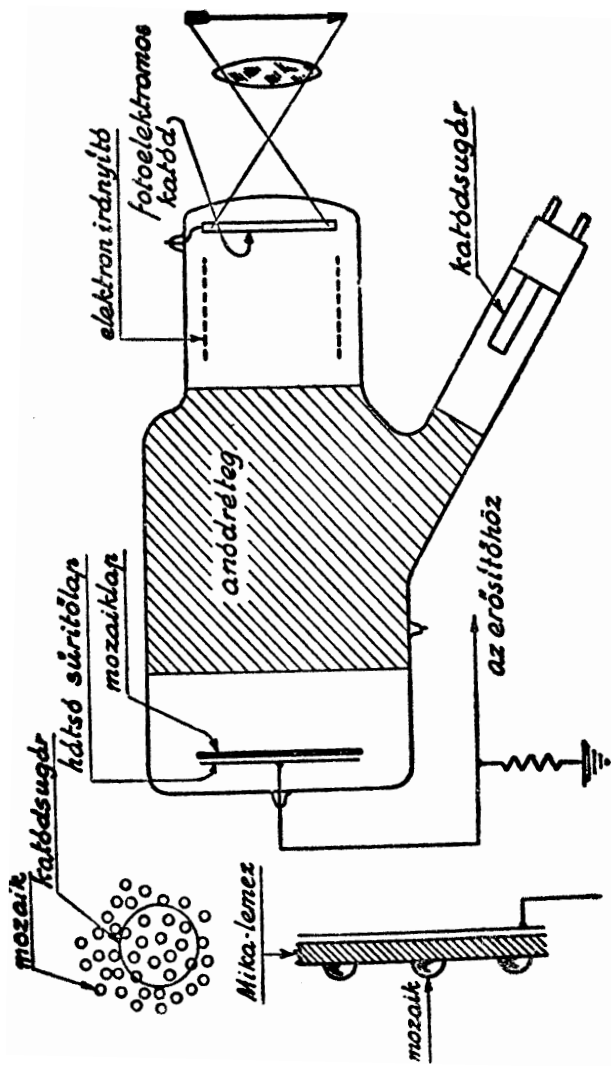
Nézzük, hogyan közölnek valamely fényképet, rajzot, filmképet vagy valóságos képet a rádió útján. Tegyük fel az egyszerűség kedvéért, hogy valamely fényképet akarunk továbbítani. A képet mindenekelőtt kicsiny részeire bontjuk. Ezeket a részeket képelemeknek hívjuk. Minél több

képelemet tudunk továbbítani, annál részletesebb lesz a kapott távkép is. A képelemeket úgy képzeljük el, hogy piciny o-betűk egymás mellett sorakoznak vízszintesen és a belőlük alkotott sorok sűrűn csatlakoznak egymás alá. Egyik képelem fekete, a másik szürkés, a harmadik fehér és í. t. Ahhoz, hogy a képelemeket továbbítani tudjuk, szükséges, hogy a különböző fényességű képpontokat arányos villamos erőmennyiségekké, feszültségekké stb. alakíthassuk át, vagyis pl. a fehér képelemnek nagyobb villamos teljesítőképesség feleljen meg, mint a szürkének vagy a feketének. Olyan módszerre van szükségünk, amely elképzelhetetlen sebességgel rendszeresen sorra veszi a tömegtelen sok képelemet és mindegyiket átalakítva villamos erőtömeggé, ugyanolyan sorrend szerint kisugározza az adóantennán át a levegőbe. Egy ilyen mód hasonló a közönséges olvasáshoz. A szemünk elkezd az olvasást felül, balról-jobbra, és ha a sorral elkészült, az alatta lévő soron újra kezdi az olvasást. A betűk megfelelnek az egyes képelemeknek. Az olvasást olyan gyorsan kell végezni, hogy né csak a betűk és sorok oldvadjanak eggyé, hanem az egész oldal — esetünkben az egész fénykép — egyszerre legyen látható. Természetes, hogy a vevő oldalon ugyanezt a sebességet kell betartani. A képvevőkészülék — ugyanakkor, amikor a leadás folyik — pontról-pontra sorrend szerint összerakja a piciny villamos mennyiségeket és átalakítva azokat arányos világosságú parányi felületekké, egy lapra — a vevőcső ernyőjére — kirakja a különböző fényességű képelemeket. Ezzel a módszerrel megjelenik előttünk az eredeti fényképhez hasonló kép.

A képet kezdetben mechanikus eszközökkel bontották elemeire. A Nipkow-tárcsa, a lencsekoszorús Telefunképtapogató, a Szczepanik—Mihály—Traub-féle forgótükör szerkezet, vagy telehor, az Okolicsányi-féle csavartükör különböző javításokkal a legutóbbi időkig nagy jövő-

jűnek látszott, mert ezekkel sikerült már 240—375 sorból álló, elég világos — 5—10 lux — képeket közvetíteni. Beláták azonban, hogy a mechanikai pontosságnak és a szükséges építési biztonságnak határai tovább már nem fokozhatók. A Scophony-féle csavartükör pl. 18.000-szer fordul percenként. A javított Nipkow-tárcsa, vagyis a négyszeres csavarmentet vonalán nyílásokkal ellátott fémtárcsa légüres térben 6000-et fordul percenként. Mindkettő fénykihasználása meglehetősen csekély.

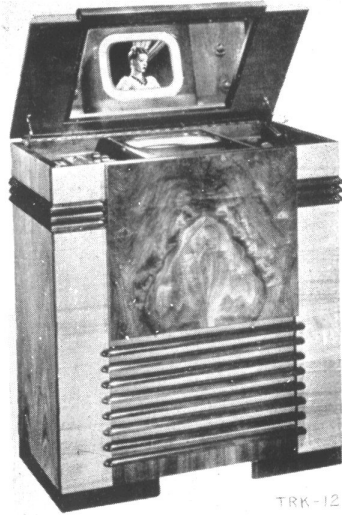
A mechanikai képosztás helyébe a mozdulatlan, zajtalan és sokkal nagyobb teljesítőképességű katódsugárcső lépett, amely a mai kivitelben igen szép eredményeket mutat. A képet a legújabb katódsugárcsővel olyan gyors menetben közvetítik, hogy egy képmező szétszedése és a vevőszerkezetben való összeállítása $\frac{1}{60}$ mp alatt elvégezhető, ezért 60 képet közvetíthetnek 1 mp alatt. E tény jelentősége akkor bontakozik ki, ha meggondoljuk, hogy nincs akadálya a filmközvetítésnek, az életben lejátszódó események, mozgások, sportesemények, színpadi jelenetek rádióval való leadásának. A mai képosztás már olyan sűrű és a sorok olyan tömören csatlakoznak egymáshoz, hogy a kép élessége és árnyalatkülönbsége alkalmas a mozgó jelenségek közvetítésére. Hogy ne külön elgondolás alapján határozzák meg a vállalatok a műszaki adatokat és bizonyos egyöntetű meghatározással megkönnyítsék a kutatómunkát, Amerikában társaságba tömörültek a gyártó vállalatok — Radio Manufacturers Assotiation — és közösen megtárgyalt határozatokat fogadnak el. Egy ilyen RMA-szabvány pl., hogy a képeket 441 sorral közvetítik. A villamos képosztás szerkezeteit bátran nevezhetjük századunk technikai díszének. Kétféle képbontó alakult ki, hasonló teljesítőképességgel. Egyik a Radio Corporation of America — RCA — üzemében gyártott Zworykin-féle ikonoszóp, a másik a Farnsworth-féle képosztó,



62. kép. Ikonoskóp.

a disszektor. Más elgondolások a katódsugárcsővel kapcsolatban szintén jó eredményre vezettek, pl. az Emitrongép, a Marconi-, a Baird-, vagy a japán Nagasima-félek. Az újabb szabadalmi bejelentések közül azonban még egyik sem igazolta, hogy nagyobb munkára képes, azért mi az említett két egyenlőértékű szerkezetet fogadjuk el ezidőszerint a legjobbnak.

Szakemberek számára közöljük a legkorszerűbb ikonoszóp és disszektor vázlatát és rövid leírását. A Zwoykin-féle javított ikonoszóp a 62. képen látható szerkezettel bontja elemeire a képet. A rajz jobboldalán vázolt fényképezőlencse rávetíti a képet — nyilat — a fotóelektromos katódnak nevezett lapra. E lapnak az a tulajdonsága, hogy a világos helyeken több elektront szabadít fel, mint a sötétebb pontokon, tehát a képnek megfelelő ú. n. elektronkép jelentkezik a lapnak a cső felé néző oldalán. Hogy ez a kép ne maradjon elektronfelhő, hanem hasznosítható lehessen, a cső másik oldalán lévő különleges páros lapra irányítják. Az irányító eszközök a rajzon jelezve vannak, pontozással és vonalkázással. Ennek a módszernek az a célja, hogy az elektronokat megsokszorozzák. A meggyorsított, irányított elektronok ugyanis a mozaiklapon ú. n. másodlagos elektronokat szabadítanak fel, amelyek sokkal hatásosabbak az elsőknél. Az ily módon nyert második elektronkép használható a leadásra, vagyis arra, hogy a katódsugár végigszántsza, letapogassa. A mozaiklap egymástól elszigetelt parányi ezüst félgömböcskékből áll, amelyek céziumos felületűek, hogy fotóhatásuk legyen. Minden egyes félgömb a másik oldalon lévő fémlappal egy-egy kondenzátort képez, tehát a kettőt lap nem más, mint egy sorozat parányi kondenzátor, amely a kép befolyására különbözőképpen töltődött fel. Az ikonoszóp nyakában termelt katódsugárnak az a szerepe, hogy soronkint végigszántsza a parányi kondenzátorokat,

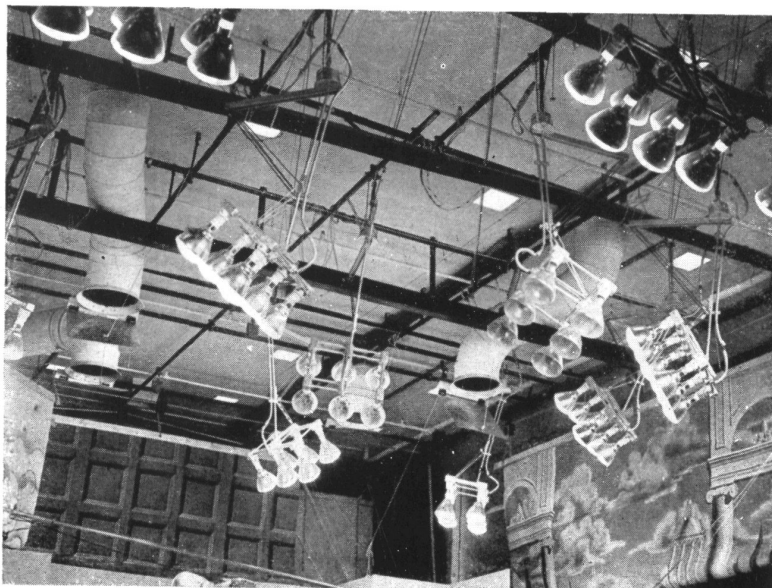


RCA Victor-féle 36-csöves kép- és hangvevő-készülék.

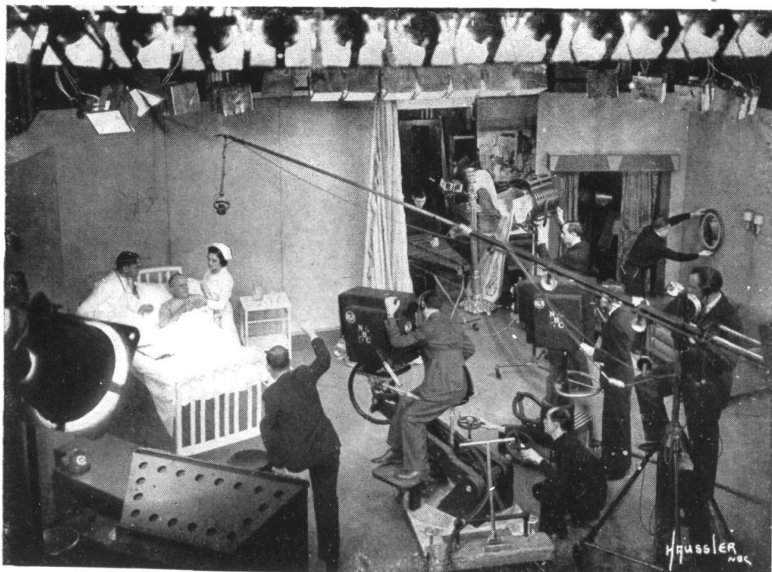


A Gulliver és a törpék film egyik kulcsrajza. Fleischer-rendszerű felvétel.
(Paramount.)

XXX. TÁBLA

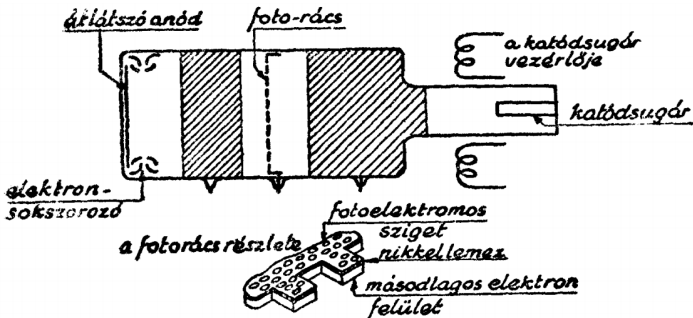


A rádiós képközvetítéshez való lámpák. (NBC.)



Kép- és hangrádiózás a newyorki Empire State Building épületében.
(National Broadcasting Co. felvétele.)

kisüsse és az új kép feltöltő hatására ismét alkalmassá tegye őket. A kisütéskor létesülő és a képelemek világosságának megfelelő arányos feszültségsorozat erősítésre és rádióval való leadásra kiválóan alkalmas. A katódsugár irányítását az üvegnyakon kívül elhelyezett mágneses szerkezettel végzik, ezzel elérik, hogy a katódsugár az olvasáshoz hasonló letapogatást intézze. Az ikonoszóp leg-



63. kép, Képrádiózáshoz használt Farnsworth-cső.

kényesebb és egyben a legnehezebben előállítható alkotóeleme a mozaiklap, amelynek félgömböcskéi oly kicsinyek, hogy 10—12-t világít meg belőlük a vékony, pontszerű katódsugár.

A másik képbontó szerkezet a Farnsworth-féle diszszektor. A 63. képen látható és a cső közepe táján pontozott vonallal jelölt felületre esik a továbbítandó kép, amelyet a fényképezőlencse a cső baloldalán elhelyezett átlátszó anódlapon keresztül vetít erre a lapra. A pontozott vonallal jelölt felületet rácsnak hívják, mert ugyanazt a szerepet tölti be a képtovábbításban, mint a közönséges triód rácsa, vagyis vezérli az elektronáramlást. Maga a rács nikkelből készül, négyzetmm-enként 250 nyílással. Egyik oldalán fényérzékeny sziget van, hivatása hasonló

az ikonoszóp mozaikjához. A szigetre eső továbbítandó kép a rácson villamos potenciálképet alkot. A katódsugár a felszabadított másodlagos elektronok számának arányában halad át a rácson az elektronsokszorozó felé. Az elektronsokszorozó mindenkori feszültsége adja az erősítésre alkalmas lökéseket.

Mivel a Farnsworth-cső nem kondenzátorokkal dolgozik, mint az ikonoszóp, hosszabb ideig tartó megvilágítással sem növekszik a rács hatása. Ezzel szemben az ikonoszóp parányi kondenzátorai feltöltésének ideje elég hosszú — $\frac{1}{30}$ níp — és növekszik a feltöltődés mértéke, ami igen előnyös. Az ikonoszóp mozaikja tehát képraktározó tulajdonságokkal rendelkezik. A kétféle képbontó különbözősége jelentős, amint a későbbiekből — pl. a filmtovábbítás képbontó gépeinek tárgyalásában — látni fogjuk.

A képosztó szerkezetek működéséhez igen pontom segítőeszközök szükségesek. Ezek a katódsugár előállítására és irányítására való villamos szerkezetek. A katódsugár irányítására háromféle segítőeszköz szükséges. Egyik a vízszintes mozgatást végző és fűrészszerű feszültség, amely lehetővé teszi, hogy a katódsugár egyenként letapogassa a képelemeket. A másik a sorokat meghatározó és irányító feszültség, amely csak a sorok végén lép működésbe. A harmadik az egyidejűsítő feszültség, amelynek segítségével egyszerre mozognak a leadott és a vett kép katódsugarai. A képnek rádióon való kisugárzása a rádiótechnika keretébe tartozik, hasonló a hangközvetítéséhez, azért itt nem tárgyaljuk. A különbség a hangrádiózással szemben az, hogy jóval szélesebb sávot kell kisugározni a kép számára és ez a másodpercenként többmillió kép elemnek megfelelő modulálás új feladatok elé állítja a rádiótechnikát. Erre a nagy teljesítőképességre csak az ú. n. ultrarövid rádióhullámok alkalmasak. Az

ultrarövid hullámok rövidebbek 10 méternél. Sajnos, ennek a hullámnak a használata esetében a képrádiózás hatósugara meglehetősen csekély. Az ultrarövid hullámok terjedése hasonló a fényéhez, azért a képrádiózás nagy távolságokra egyelőre keresztülvihetetlen. Ha nagyobb területet akarnak besugározni, magasabbra kell építeni a sugárzó antennát, és reléadókat kell építeni, amelyeket kábelhálózattal kötnek össze. Ennek költségei ma még túl nagyok és hátrányosan befolyásolják a képrádiózás elterjedését. New-Yorkban a 430 méter magas Empire State Building tetejére építettek egy adóantennát, Németországban a Brocken-hegy csúcsára.

A képrádiózás vevőkészülékének lelke a kineszkóp. (Németországban Braun-féle csőnek hívják.) Ennek a vevőkatódsugárcsőnek az a feladata, hogy a sorrendben kapott villamos lökések az irányított katódsugár segítségével megfelelő világosságú képelemsorozattá alakítsa át, másszóval a képbontással egyidőben képösszeállítást végezzen. A vevőkészülék katódsugara tehát pontosan együtt mozog az adókészülék katódsugarával. Amikor az ikonoszkóp sugara a kép közepén dolgozik, ugyanakkor a kineszkóp sugara is összeállítja a kép közepén a képelemeket. A kineszkóp olyan kiképzésű üvegedény, amelynek egyik lapjára fluoreszkáló ernyőt helyeznek. Ez a felület megfelel a filmszínház vetítővásznának, mert erre vetíti a katódsugár a képet.

A fluoreszkáló anyagoknak az a tulajdonsága, hogy bizonyos sugarak — pl. ibolyántúli sugarak — hatására felvillannak. Bizonyos anyagok, pl. szilikátok, szulfidok, vagy ezek keverékei a katódsugár hatására ilyen fluoreszkáló hatást fejtenek ki, azért a kineszkópok vetítőernyőit ilyen anyagokból készítik. Az új kép számára sötét ernyőt kell kapnunk, tehát a felvillanás után azonnal az eredeti állapotába kell visszatérnie a felületnek. A világítóernyők

anyagának megválasztása fontos a világosságát és a színhatás szempontjából is. A foszforos anyagok zöld képet mutatnak, mások sárgát, vagy fehéret a fent közölt anyagok keverési aránya szerint. A fehér-fekete kép hat legmegfelelőbbben a szemre, de a zöld képpel szemben háromszoros a világosságveszteség. Egyszerűbb készülékekhez ezért foszforos anyagot választanak. A vetítőernyő be van építve a katódsugárcsőbe. A kineszkópot kezdetben nemesgázzal töltötték, ezeket azonban rövid élettartamuk miatt csakhamar kiszorították a légritkított — vákuum — csövek. A kineszkóp olyan kis filmszínháznak tekinthető, amelyben a vászon fluoreszkáló ernyő, a katódsugár pedig olyan vékony vetítőfény, amely gyorsan mozogva sötétebben, vagy világosabban megvilágítja az ernyő részleteit. A sugár erősítését az ú. n. elektronoptikai rendszer végzi. Ez is bele van építve a katódsugárcsőbe. A sugarakat kétféle rendszerrel irányíthatják, egyik a mágneses, másik a sztatikus rendszer, amely a mágneses erőterrel eltéríti a katódsugarat. A mágneses rendszer kiszorította a sztatikust.

A vevőkészülék vetítívászna tehát a kineszkóp. Ezenkívül még igen sok rádiócső gondoskodik a kép és a hang vételének részleteiről. A hang vételét más hullámon közvetítik, mint a képet. A kineszkópot vízszintesen építetik a vevőkészülékbe, ebben az esetben magát az ernyőt nézik, de szokásos a függőleges elhelyezés is, amikor « képei tükörben látják. A tükör nem foncsorozott átlátszó üveg, hanem alumíniumhátú fekete üveg. Mindkét elhelyezés egyaránt divatos.

A vevőkészülékek (XXIX. tábla) átlagos méretei álló modell esetében 93 cm magas, 73 cm széles és 47 cm mély. Az átlagos képméret 21X26 cm.

Egy használatos házivevőgép beállítógombjaival a következő változtatások végezhetők: 1. állomásbeállítás,

2. képvilágosság, 3. a kép árnyalathatásainak növelése, 4. egyidejűsítés, 5. élességállítás, 6. hangosság szabályozás, 7. hangszínezetszabályozás. A kép világossága a kineszkóp elektrongyorsító feszültségétől függ, amely igen különböző nagyságú lehet. Házivevőkben 1500—8000 volt között változik ez a feszültség. Nagyobb képekhez nagyobb feszültség szükséges. Minden képmérethez bizonyos nézőtávolság szükséges, ennél nagyobb távolságban eltűnnek a fontos képrészletek, kisebb távolságból pedig látszanak a sorok. A helyes nézőtávolság meghatározása a szem tulajdonságaival függ össze. Helyes a nézőtávolság, ha a szem nem külön látja a sorokat, hanem épen egybefolyónak ítéli a képet. A szem 1—1.5 ívpercnyire fekvő két pontot külön lát, tehát ennél ne menjünk közelebb. Tapasztalat szerint egy 441 soros kép leghelyesebb nézőtávolsága 10° -nyira van. A nézőtávolság nem a képnagysággal, hanem a sorok számával kapcsolatos. Valamely lakoszobában, ahol 2.5 méternél nincs nagyobb távolság, a legnagyobb használható képfelület 42X50 cm.

Ha egyetlen fénykép távolba való közvetítése helyett történő eseményeket akarnak továbbítani, a képosztó ikonoszkóp ernyőjére a filmfelvételhez hasonló gépben fényképezőlencsével rá kell vetítenünk a mozgó események képét, amelyet az ikonoszkóp a már említett módon gyorsan elemeire bont és azonnal az adóba továbbít. A képrádiózás műsorának összeállításában igen nagy szerepet kaptak már eddig is a külön e célra írt távjátékok. Ezek menetét olyan pontosan leírják, mint a film szövegkönyvét és az adást „biblia” szerint végzik. A távjátékokat a hangrádió műsorszámával összehasonlítva, azt találjuk, hogy leginkább a hangjátékok hangulatára emlékeztetnek, nevezük tehát képjátékoknak. Már az eddigi gyakorlat is azt mutatja, hogy a képjáték nem lehet hosszú, tehát nem érheti el a színház időtartamát vagy egy teljes játék

film idejét A műsorokat 15—20 percre szokták megállapítani. A képrádióban alkalmazandó színészi játékstílus eltér a színházétól, vagy a filmétől. Az otthonában rádiózó hallgató — most már „néző” — előtt túlzottnak hat az a játék, amely a filmen, vagy különösen a színpadon természetes, azért a képjáték külön színészeket fog nevelni.

A newyorki National Broadcasting Company-nak három képrádiózó műterme van a RCA épületében (XXX. tábla), a hozzátartozó műszaki intézettel, gép- és asztalosműhellyel és festőteremmel. Az adó 1936. július 7. óta állandó műsort ad. Az adóberendezés az épület 85. emeletén van, az adóantenna pedig 430 méternyire a tenger színe felett, az épület tetején. Az egyik műterem filmtovábbításra való, a másiktól képjátékokat közvetítenek, a harmadik trükkcélokra való. A képjátékok műterme 16X10 méter alapláté, magassága 6 méter. A képjátékok jellemzője a folytonosság. A filmre az egyik jelenetet ma veszik fel, a másikat holnap. A képrádiózásban azonban folytonosan peregniük kell az eseményeknek, próbálgatás és sűgás nélkül. A próbákat előre keli elvégezni. Egy 20 perces közvetítés próbái legalább két hétig tartanak. Mivel unalmas volna egyetlen színpal előtt 20 perces történetet közvetíteni, szükséges, hogy több díszlet álljon egymás mellett, így az egyikről zökkenő nélkül át lehet térni a másakra. A díszletépítés ezért eltér a színházi vagy a filmdíszletektől, mert könnyen szerelhetőre, kényelmesebbre, átalakíthatóra kell építeni. Ha a színész egy ajtón átmegy a másik szobába és a gép követi, szükséges, hogy a mikrofon is átférjen a gép felett az ajtón stb. A színpalak festése általában szürke. A mész fehér hatása kerülendő, mert „égeti” a képet. Az árnyalatokat jobban ki kell dolgozni, mint a színházi díszleteken. Valódi ajtó nem helyettesíthető festett ajtóval, a távlat miatt. A gép

gyakran változtatja helyzetét, ilyenkor feltűnő egy festett ajtó. A díszletek nyitottak, hogy a gépek, lámpák és mikrofonok helyet kapjanak. Hogy az egyik díszletről a másikra késedelem nélkül átkapcsolhassanak, bevezették a többgépes rendszert. Ennek értelmében 3 gép van a műteremben. Az egyik közeli, a másik messzebről látja az egyik díszletet, a harmadik pedig készen várja a másik díszletben, hogy rákerüljön a sor. A gépek ugyanúgy közeledhetnek, távolodhatnak, emelkedhetnek, fordulhatnak stb., mint a filmfelvételekben (XXXI. tábla). Az óraműpontossággal bepróbált képjátékot az ellenőrzőteremben szabályozzák és jelzéseket adnak a műterem számára, ahol a legteljesebb csend uralkodik. Minden egyes műtermi gépnek megfelelően az ellenőrzőteremben egy-egy vevőszervezet — kineszkóp — van felszerelve, amelyet a képmérnök figyel, ő kapcsolja át a nézőgépet egyik díszletről a másikra, vagy a közeli a távolira. Amikor a harmadik gépet a „levegőre kapcsolja”, akkor a felszabadult két gépet csendben előkészíthetik a további folytatásos adáshoz. A nézőgép zajtalan, nincs mozgó alkatrésze, mint a filmfelvevőgépnek. A gépek mozgatásához szükséges szerkezetek is zajtalanok: az önműködő fel-le mozgó, a gépemelő, a kocsis gumikeréken jár és ütközőik is puhák. Mindegyik nézőgép hajlékony kábellel csatlakozik az ellenőrzőteremhez, mindegyik kábelben 32 vezeték fut. A nézőgépeken két lencse van, egyiken az operátor figyel a jelenetet, a másik pedig az ikonoszkóp mozaikjára vetíti ugyanazt a képet. Ez utóbbi fényképezőlencse a mai gyakorlat szerint 165—457 mm gyújtótávolságú. Rövidebb gyújtótávolságú lencsákat sajnos, még nem használhatnak, mivel a mozaik és az üvegbúra közötti legkisebb távolság 152 mm. Gondosan ügyelni kell a pontos élességállításra, ami a segítőoperátor feladata. A 165 mm-es lencse 36 fokos képet lát, ez tehát a távolabbi képekre al-

kalmas, ellenben a hosszabb gyújtótávolságú lencsákat közeli beállításokra használják.

A hang ellenőrzése hasonló a filmműtermekben használt módszerhez, azzal a különbséggel, hogy ha a képmérnök váltja a képet, ugyanakkor a hangmérnök is átkapcsol egy másik mikrofonra, hogy a közeli képhez megfelelő közeli hang is tartozzék. A hangmérnöknek módjában áll; c jelenethez aláfestő zenét is keverni a gramofonról, vagy filmről, villamos úton, anélkül, hogy a zenét a színészek hallanák és ez zavarná őket munkájukban. Amíg ez egyik díszletből közvetítenek, a már leadott másik díszletet csendben átrendezhetik, kárpitozhatják, tehát percek alatt új színpadot teremthetnek.

A képrádiózáshoz erősebb megvilágítás szükséges, mint a filmfelvételekhez, mivel az ikonoszkóp ernyője 1000—2000 luxot kíván (XXX. tábla). A newyorki NRC-ben használt kulcsvilágítás körülbelül 1200 gyertyaláb, a csúcspont ennek kétszerese, átlagosan 50 kilowatt kell hozzá. A legkisebb megvilágítás 800 gyertyaláb, a legmagasabb pedig 2500. Ez igen nagy fény, fárasztó, drága az üzeme. Megpróbáltak állandóan felszerelt lámpákkal dolgozni, de ez a módszer lapos képeket adott. A film már kiépített alapszabályait a képrádiózásban is alkalmazni kell és sok kísérletet végeztek a helyes megvilágításra. Minden külön beállítást külön kell világítani, akár csak a film egyet-jeneteit. A kísérletként bevezetett kevert fény — izzólámpák és higanygőzlámpák fénye — szintén nem volt alkalmas, újabban tehát külön a képrádiózás számára szerkesztett könnyen mozgó lámpaegységekre helyezik a súlyt 3 vagy 6 darab ezüstözött könnyű izzólámpát, egymástól 25 cm-nyire 500 wattos egységekben keretre szerelnek, ezeket mozgatják a közvetítés folyamán szükség szerint. Ugyanilyen egységeket függesztenek mozgóhidakra és tolnak kerekeken közelebb a színészekhez, ahogyan a szükség

megkívánja. A 20—30 perces közvetítés igen gyakorlott személyzetet kíván, mert utasítások közben nem adhatók,

A képrádiózás sem nélkülözheti a szabadtéri hatásokat, akárcsak a film, ezért gyakran használnak vetített háttereket a szabadtéri környezet helyettesítésére. A fekete háttér a képrádiózásban kerülendő. A vetített háttereken jelentkezik először a film szükségessége. A mozgó hátteret — tengert, mozgó fákat stb. — filmre fényképezik és ezt a filmet vászon helyett nagy üveglapra vetítik, amely háttérül szolgál. A háttérvetítésre való különleges vásznat képrádiózáshoz nem használják. A háttérvetítéshez még nagyobb fénymennyiség szükséges, mint a film háttéréhez, ezért a filmvetítőgép fényforrását különleges vízberendezéssel, az üveglap mindkét oldalát pedig levegővel hűtik.

Az arcfestés körülbelül azonos, mint a filmhez, feltéve, hogy nem higanygőzlámpákat használnak az arc megvilágítására. Nincs alapja annak a híresztelésnek, hogy a képrádiózás mindenféle rémes maszkot és arcfestést ír elő. A nagy hőségre való tekintettel lehetőleg hőálló anyagokat használnak, de általában a már részletesen leírt arcfestés a képrádiózáshoz is megfelel, különösen a Factor-féle 26-os számú pankromatikus alapozófestéik, « sötétvörös száj festék és a barna szemöldök. A filmhez hasonlóan itt is műszempillát használnak a szem árnyékolására. Los Angelesben szeretik a 29. sz. festéket és a barnáslila ajkat, ami valószínűleg a megvilágítás színösszetételével kapcsolatos. Fehér színek az arcon nem megfelelők, mert kápráztatnak, helyettük tehát inkább a sárgás színeket használják.

A lámpáktól sugárzott hőség visszatartására a lámpákra hőszűrőüvegeket szerelnek, amelyek 80%-ban megakadályozzák a túrhetetlen hőszugárzást. A fennmaradó meleg levegő elvezetéséről zajtalan levegőcserével gondoskodnak.

A film bekapcsolódása a képrádiózásba nagyon is indokolt, ha meggondoljuk, hogy a kép játék egymagában, bármilyen ötletes is, nem töltheti be az egész műsort. Az eddigi műsorok jórésze filmközvetítés volt. A kép játékot filmmel vezetik be, és közben is játszhatnak rövid filmet az átmenetekhez. Nem nélkülözhető a film az újdonságok közlésére, főleg a híradók érdeklík a közönséget. Nem nélkülözhető a film azért sem, mert az események nero mindig alkalmas időpontban történnek, tehát helyesebb azokat filmen rögzíteni és más időben közvetíteni. Rövid játékfilmek leadása ugyanolyan nagyjelentőségű lesz a jövő rádióműsorában, mint ma a gramofonlemez, bármikor leadható műsorváltózáskor.

A filmek közvetítése a képrádiózáshoz ma már részlete-sen megoldott feladat. Nem is egy, hanem háromféle külön- legesen erre a célra való filmvetítógép használható a filmek- nek rádiós közvetítésére (XXXII. tábla). Egyik a szakaszos mozgású gép, amely a filmvetítógéphez hasonlóan működik, de az egyes képkockákat hosszabban és többször vetíti az ikonoszóp ernyőjére. A vetítés tehát nem hosszú távol- ságú, hanem olyan közeli, amilyen közel a képbontócső a vetítőlencséhez juthat. A két szerkezetet egybeépítik. Mint tudjuk, a katódsugárnak egy filmkocka letapogatá- sához Vco mp időre van szüksége, ugyanakkor 24 filmkocka áll rendelkezésre. Ennek a 24 képnek a végigszántását oly- módon rendszeresítették, hogy az első képet háromízben fapogatja le a katódsugár, a következő képet kétszer. Fel- váltva 3 és 2 képadás nem zavarja a szemet. Két kép adása így $\frac{5}{60}$, vagyis $\frac{1}{12}$ mp-ig tart, ami megfelel a szokásos 24 képes filmsebességnek. A képek tiszta vetítésére előnyös, ha ugyanazt a képet többször is levetíti a gép. A takaró- pilla működése is eltér a megszokott vetítógép takaró- rendszerétől. Az új pilla takarási ideje mindössze $\frac{1}{600}$ mp- vagyis annyi, amennyi elég arra, hogy a katódsugár vissza-

kerüljön az alsó sor végéről a felső sor elejére és újra kezdhesse a képbontást. A többi idő alatt nyitva hagyja a pilla a vetítőlencsét, hogy minél hosszabban feltölthető legyen az ikonoszkóp mozaiklapja. A szakaszos mozgású gépekhez csak az ikonoszkópot használják, a disszektor nem.

A második filmközvetítésre alkalmas gép folytonos mozgású. A katódsugár függőlegesen szántja végig a képeket és figyelembe veszi, hogy közben a film állandóan továbbhalad. A kiegyenlítés a katódsugár helyes irányításának kérdése. Az ilyen képadáshoz viszont a Farnsworth-cső alkalmas, az ikonoszkóp nem. A harmadik filmképbontógép ugyancsak folytonosan mozgatja a filmet, de fénytlenül egyenlíti ki a film mozgását, forgó lencseszorúval.

Mind a három gép alkalmas a film közvetítésére, de vitás még, hogy melyik a legmegfelelőbb. Egyelőre nincsenek még pontos előírások a rendszer adataira nézve. Annyi máris bizonyos, hogy a filmről legalább olyan jó képek közvetíthetők, mint a látott képekről, vagy fényképekről és ez a tény önmagában jövőt jósol a filmezésnek a képrádiózás terén.

Megvizsgálták a 16 mm-es keskenyfilm tulajdonságait a filmközvetítéshez. Igaz, hogy a 35 mm-es filmképek nagyobb területűek, ezért a leadott képek jobb minőségűek lehetnek, mégis azt találták, hogy a 16 mm-es film minden tekintetben kielégítő minőségű képtovábbítást biztosít. A költségkülönbség óriási a 35 mm-es filmhez képest, azonkívül szállítási és biztonsági előnyei is lényegesek. Természetes, hogy a leadógépeken bizonyos változtatást, javítást végeznek, mert a házileadók nem volnának alkalmasak a nagy pontosságot kívánó vetítés elvégzésére. Ilyen változtatás többek között a villás rögzítőfogók felszerelése, amelyeket a közönséges műkedvelő felvevőgépeken

költséges volna bevezetni. Ugyancsak ilyen pontos szerkezet szükséges a másológépekhez is. A legkisebb eltérés elég s már nem esnek egymásra a közvetített képek, és bizonyos elmosódást okoznak. Mivel egy 441 soros leadás megfelel a képrádiózás minőségének, a 16 mm-es film adatai bőven elegendők. Egy korszerű film érzékeny rétege alkalmas egy mm-enként 60 — sőt nagyobb — sorszámú képre. A 16 mm-es film kockamagassága 7.21 mm. tehát a 60 soros letapogatás mm-enként megfelel egy 865-soros távkép minőségének. Ezért a 16 mm-es filmet megfelelőnek kell tekinteni a mai képrádiózáshoz. A felvevőlencse fényerősségét legalább 1.4-re választják és leszűkítik 5.6-ra. Felmerült a film megszokott sebességének megváltoztatására irányuló javaslat is, amely főleg a hang közvetítésének javítására irányul. A percenkint 11,8 m sebességgel ugyanis nem biztosítható a 4000 mp-enkénti rezgéseknél magasabb hangok leadása, és erről tudjuk, hogy nem elegendő jóminőségű hangközvetítéshez, csak műkedvelő célokra való. Ha a mai amerikai követeléseket vesszük mértékadónak, legalább 197 méterre kellene felemelni a 16 mm-es film sebességét, hogy 15.000 rezgést is leadhassanak különösebb veszteségek nélkül. Megállapították azonban, hogy 8000 rezgés leadásával kielégítő közvetítést találnak, sőt híradókhoz 5000 rezgés leadása elég. A képbontószerkezet tekintetében tehát egyelőre teljesíthetők a kényesebb kívánságok is. Sajnos, nem ez helyzet a képvevő- és vetítőoldalon. A filmszínház nagy képei még nem kifogástalanok, ha a rádió útján közvetítik, aminek legfőbb oka a fényszegény vételben keresendő. Vetített nagy kép kétféle módon nyerhető. Egyik a kineszkóp méreteinek lényeges növelése. Megpróbáltak 137 centiméteres hosszúságú kineszkópot építeni. Ennek üvegfalvastagsága 50 mm volt, a kineszkópra ható levegő nyomása 5 tonna, a cső légtelenítése 48 óráig tartott, a kép

ernyője ortoszilikát anyagból készült. Az elektrongyorsító szerkezet legmagasabb lépcsőjének feszültségét 80.000 volt feszültségig fokozták. Ilyen nagy cső építése roppant költséges és veszélyes. Újabban kisebb csöveket használnak, kis képekkel, ezeket olyan fénnel látják el, hogy az alkalmasan elérett lencse kivetíthesse a különleges anyagból készült vászonra. Ezzel a módszerrel sikerült 7—14 foot-lambert megvilágítású nagy képeket vetíteni, amelyeknek fényessége alig marad a megszokott mozgóképszínházi megvilágítás mögött. A Baird-vállalat vetített már 3X5 méteres képet is. Az átlagos elérhető legnagyobb világosságkülönbség 50:1 arányú, még nem elég. A másik nagy kép vetítésére alkalmas szerkezet mechanikus, ív-fénnyel dolgozik és az előbb leírt módszerhez hasonló eredményt mutat fel.

Miután körülhatároltuk a képrádiózás technikai lehetőségeit, következtethetünk a jövőben várható alkalmazására és feladataira. Egyeseknek az az álma — vagy féltelme —, hogy majd otthonukban nézhetik a rádiókészülékük tükörlapján azt a mozielőadást, amelyért eddig a filmszínházba kellett menniök, nem fog teljesedni. Mint említettük, a képrádió műsora nem lehet ilyen hosszú. Nem szabad szem elől tévesztenünk, hogy a képrádió helyhez köti a nézőt, nem mozdulhat el a gép elől, mint a fiangrádió esetében, amikor órákig szól a készülék anélkül, hogy bizonyos munkákban zavarna. Az otthoni filmzés sok tekintetben hátrányos a filmszínházhoz képest. Hiányzik a szükséges együttes átélés érzése. Más hangulatban nézi az ember a filmet, ha nagy társaságban van. Ez a titka annak is, hogy miért nem szorította ki a hangversenyt a rádió, a közvetlen átélés varázsa miatt. Sok ember számára kényelmes, ha nem kell ünnepélyesen felöltöznie, de ez az álláspont nem mindenkinél talál megértésre. Más hiányosság is tapasztalható az otthoni filmé-

zésben. A kép mérete kicsi a valósághoz képest, ellenben a hang megfelel a valóságnak. Egy piciny alaknak mély, erős hangon való megszólalása zavaró, komikus lehet, meg kell szokni. Amint megállapítottuk, otthon másként ítéljük meg a színészi játékot is, mint például a színházban, sőt a képrádiózó színésznek is hiányzik a közönség. Ugyanaz a film más hatású a filmszínházban, mint otthon. A központi filmközvetítés terve az összes filmszínházak számára nem abban az értelemben jelentős, hogy csupán egy filmet kell leadni és a filmszínházakban csak vevőgépeket kell felállítani, hanem inkább olyasféle megoldásnak lehetne sikert jósolni, hogy a rendes filmvetítésen kívül még ilyen képrádiózóberendezése is volna a filmszínháznak., Bizonyos közösen meghatározott időpontban a legfrissebb eseményeket az összes színházak közvetíthetnék és a közönség számára hozzáférhetővé tennének olyan eseményeket, amelyeket különben nem láthatna.

A képrádiózás műsora még nem alakulhatott ki véglegesen. Bizonyos azonban, hogy naponta 2—3 óránál többet nem adhat a költségek miatt — ma még annyit sem — és nem is vehet el a rádiózok idejéből. A műsornak nagyon beosztottnak, érdekesnek, változatosnak kell lennie, hogy érdemes legyen a drága készüléket beszerezni. Egyik európai adóállomás egy évi programjából idézünk néhány adatot, hogy megvilágítsuk, milyen sokféle lehet a képrádiózás műsora és mire lehet a képtovábbítást használni. 25% dráma, 18% filmközvetítés (a híradót és rajzos trükkfilmet beleértve), 6% szónoklat, a többi pedig különféle: opera és operettrészletek, táncleckék, baettek és egyéb táncok, revük, kártyajáték, tudományos eszközök és bemutatások, művészi képek bemutatói, divatbemutatók, főzőleckék, építészeti tervek, kisminták, vízirendőrség munkája, a képrádiózás eszközeinek bemutatása, a vasút fejlődése 100 éven át, a „tengeri szörny”

bemutatása, korcsolyázás, úszás, vívás, tennisz, vitorlázás,, síelés, golf, lóverseny stb. A műsor összeállítójának leleményességétől függ, hogy a számos lehetőséget hogyan kapcsolja össze. Lehet például filmmel kezdeni a műsorszórást, képjátékkal folytatni, közben bemondókat szerepeltetni és valamely valóságos eseménnyel zárni a közvetítést. Egyelőre még igen korlátozott a képrádiózás elterjedése, mindenekelőtt az adógépek felállításának nehézségei miatt. Túlsok adóberendezés szükséges, hogy mindenki vehesse a műsort. A képműsor sokkal költségesebb a hangműsornál, a mostani adatok szerint a költsége legalább ötszörös, szabadtéri közvetítéseké sokszoros. A vevőkészülékek is jóval költségesebbek a hangrádiónál. A közvetített kép még kicsi és nem egészen zavartalan.

Mindezek a hiányosságok vagy tökéletlen megoldások azonban nem riasztják vissza a képrádiózás művelőit s további kutatómunkától és valószínű, ha nem is nagyon hamar, de néhány évtized múlva a képrádiózás örömeit nemcsak az ezzel a tudománnyal foglalkozó szakemberek vagy alkalmilag meghívott társaságok, hanem az egész emberiség élvezheti

XVII. FEJEZET.

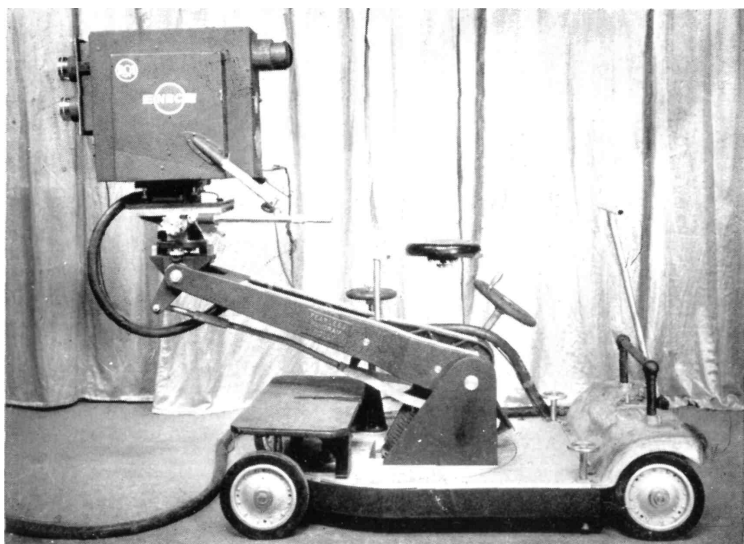
A térhatású film.

Audioszkóp címen a Metró—Goldwyn—Mayer vállalat 1935-ben bemutatott egy kis filmsorozatot, amely igen mulatságos volt és az első hangos térhatású filmnek tekinthető. A film vetítésekor a nézőközönség olyan szemüveget használt, amelynek bal ablaka zöld, jobb ablaka pedig vörös celluloidból készült, és így a szemek különválasztották a vászonra felváltva vetített vörös és zöld képeket, amelyeket a jobb és bal szemnek megfelelő távolságban fényképeztek. A közönségre a film többé-kevésbé olyan hatást tett, mintha az alakok elhagynák a vászon síkját, kiemelkednének, és a játék a teremben folya, ahol a nézősereg helyet foglalt. Bár a bemutatónak sok hibája volt — ezekre később rátérünk —, mégis ez a film tekinthető az első sikerült úttörésnek az igazi térhatású mozgóképmegoldása felé.

Ügyes beállítású közönséges fénykép is mutathat bizonyos térhatást, ha a nézőben mélységérzetet kelt. Ezt a mélységérzetet fokozhatja még, ha a közeli és távoli tárgyakat különféle képen világítják meg fontosságuk szerint, vagy az is, ha a tárgyak körvonalait különösebben hangsúlyozzák egyes rajzoló fényhatásokkal. Térszerű képet adhat a közönséges filmfelvétel is, ha a felvevőgépet mozgatják — elfordítják, emelik vagy kocsin húzzák a felvételek folyamán —, és ezáltal a tárgyakat több oldalról

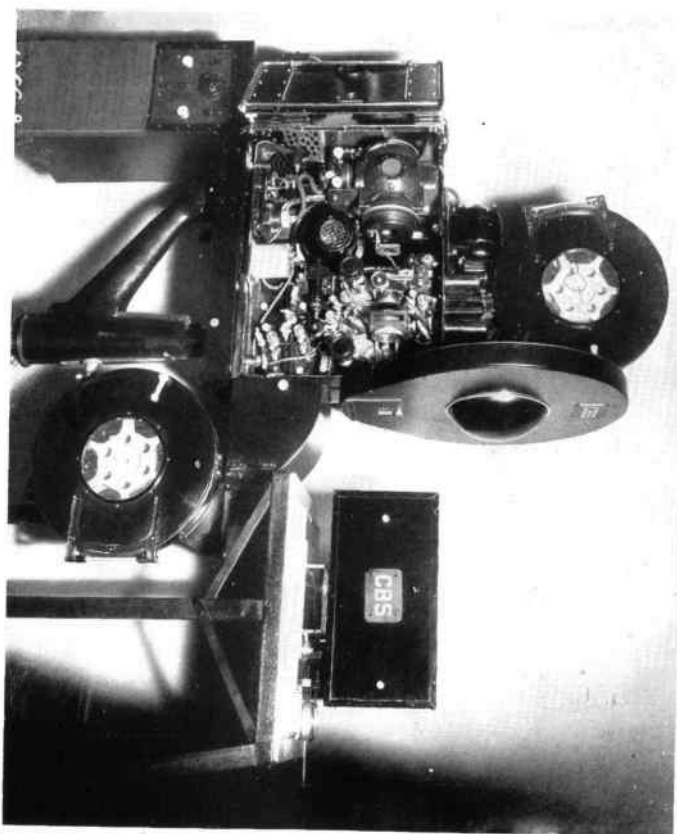


Képrádiózás repülőgépen. (KCA.)



Képrádiózó látógép kocsival. (RCA, National Broadcasting Co.)

XXXII. TÁBLA



Columbia Broadcasting-rendszerű rádiós filmleadógép.

megfigyelhetjük. Ahhoz, hogy a mélység hatás megfelelő lehessen, működni kell a képzeletünknek is, mert a szem lapos, síkszerű képet lát, agyunk alakítja át térszerűvé. Ilyenkor elfelejtjük, hogy a vászonra nézünk, beleképzeljük magunkat abba a térbe, amelyben a felvétel készült. Hogy az elképzelés fontos kelléke a térszerű látásnak, kiderül abból is, hogy félszemmél is térszerűen látunk, mert megszoktuk a természet hatásait és megítéljük, hogy a tárgyak milyen mélyen vannak egymás mögött. A színek különbözősége is elválasztó tényezője az egymás mögötti tárgyakkal és segít a szemnek a mélység megítélésében. Mindez azonban csak megközelítése a célnak, mert valódi térhatású vetített kép elérésére a felsorolt módszerek és képességek nem elegendők.

A valódi térhatású filmhez szükséges, hogy ne csak elképzeljük, hanem igazán lássuk is, hogy a tárgyak mögött milyen távolság van, valamint az is, hogy a tárgyakat gömbölyűnek, domborműszerűnek lássuk és mi is ugyanabban a térben képzeljük magunkat.

A valóságot megközelítő hatása van a mindannyiunk által jól ismert sztereoszkópikus képeknek. Ezeket BREWSTER tökéletesítette. A sztereoszkóp elve az, hogy valamely tárgyról nem egy, hanem két felvételt készítünk. A két kép teljesen azonos méretű és az eltérés csak annyi, hogy a felvételeket a két szem megszokott távolságából készítik. A szemtávolság 63.5 mm-től 69 mm-ig terjed, átlagos értéke 66 mm. A két, egyformán kidolgozott képet egymásmellé állítjuk a sztereoszkópban és fallal különválasztjuk, hogy mindegyik szem csakis a neki megfelelő képet láthassa. Az ily módon nyert térhatás kitűnő, éppen azért ezt az elvet igyekeztek már LEONARDO DA VINCI óta a térhatású képek elérésére felhasználni és a mozgóképek területén is a gyakorlatba átültetni. Egyes kutatók szerint azonban ez a megítélés csak bizonyos kiegészítéssel érvé-

nyes. Abból a megfigyelésből indultak ki, hogy a tér érzékelését a mélységméréteken kívül még a néző helyének változtatása, esetleg csak fejmozgása is hatásosan támogatja, mert mozgásunkkal új benyomásokat kapunk a tárgyról, jobban melléjük láthatunk és körülnézhetjük azokat. Mivel a mozgás az élet alapeleme, ez is hozzátartozik a térhatás kimélyítéséhez, éppen azért a plasztikus film tökéletes megoldásának azt tartják, hogy a mozgó néző másként lássa a teret, mint a helyhez kötött, mereven figyelő szemlélő. A természetben valamely testnek a legcsekélyebb megmozdulása, például lélekezése, kiváltja bennünk azt az érzést, hogy az a test él. Hasonlóképen fejünk önkénytelen vagy tudatos megmozdulása elég arra, hogy felébressze bennünk azt az érzést, mintha mi is ugyanabban a térben volnánk, mint a nézett test. Eszerint a térhatás nem csupán a kétszemű látás eredménye, hanem mozgáshatás is. Ez a kérdés vitatható és úgy is felfogható, hogy ez is hozzájárulhat a térhatású film tökéletes megoldásához. A viszonylagos mozgás fontosságát a *néző* és nézett tárgy között még nem mélyítették el olyan mértékig, hogy a megfigyelésekből és a kísérletekből végérvényes következtetést vonhatnánk le, de mint érdekeséget az ezirányú törekvéseket a fejezet végén jelezzük. A térszerű képekre irányuló első követelésre, vagyis a kétszemű nézés alkalmazására, máris rendelkezésünkre áll az a tapasztalat, hogy legalább két kép egyidejű előállítására szükséges, ha valóságos térhatású képet akarunk (látni). A jobbról-bálról felvett képek különválasztása a vetítésben el nem engedhető követelés. A filmszínházban két hely lehetséges a képek különválasztására, egyik a vetítőfelület, másik a szem. Ha szemüveg vagy más képelosztó eszköz nélkül a vetítőfelületen vagy annak közelében felszerelt eszközzel osztják meg a vetített képeket, igen sok helyről felvett képeket szükséges vetíteni, hogy plasztiku-

san láthassuk a tárgyakat. Ha pedig minden segítőeszköz nélkül akarjuk térszerűen látni a vetített filmet, végtelen sok képet szükséges vetíteni. A képek nagyszámú vetítése IVES szerint a gyakorlat számára nem ígér jövőt. A vetített képek számát kettőre csökkenthetik, ha ugyanannyi képosztószerkezetet — például szemüveget — alkalmaznak, ahányan nézik a közvetítést.

Mielőtt a kétszemű képvetítés mai technikájára rátérnénk, meg kell vizsgálnunk néhány törvényszerűséget, amelyet a sztereoszkópikus filmezésben felhasználnak. A tárgyaknak a nézőtől való távolságát az határozza meg, hogy melyiket látjuk kétszeműen, sztereoszkópiusan. Minél közelebb van valamely test, annál határozottabb a megfigyelőnek a reávonatkozó mélységérzete és annál jobban meg tudja ítélni méreteit is. Minél messzebb van egy tárgy, annál kevésbé tudjuk értékelnéi valódi méreteit. Bizonyos távolságban már elvész a kétszemű látás előnye és a tárgyat nem látjuk domborúnak. Fénytani segítőeszközökkel nagy távolságra is láthatunk sztereoszkópiusan. A képeket megnagyíthatjuk és közelebb hozhatjuk, ha a nézőlencsétet távolabb helyezzük a szemtávolságnál, például ilyenek a katonai megfigyelőeszközök. Azt a szöveget, amelyet a szemünkből, vagy a megfelelő lencséből húzott egyenesek a nézett pontban alkotnak, konvergenciának, vagy parallaxisnak hívjuk. A parallaxis alsó és felső határa — vagyis az, hogy melyik a legnagyobb és legkisebb távolság határa, amelyek között a szem térszerűen lát — egyénenkint különbözik. Vannak, akik csak 670 m távolságban veszítik el a kétszemű látás előnyét, mások viszont már jóval kisebb távolságban. A parallaxis felső határa a szem befelé nézésének képességétől függ. Valamely tárgy legközelebbi és legtávolabbi pontja közötti szöghelységeket különbségi parallaxisnak hívjuk. Ez a szög a megfigyelések szerint nem lehet kisebb 20 ív-

másodpercnél, mert különben nem látjuk térszerűen a tárgyat. A közönséges fényképezés vagy a mostani filmezés csak félszemű látásnak felel meg. A régi sztereoszkóp a tömeg kielégítésére alkalmatlan, ezért a térszerű mozgókép megoldása részére sem járható út, mert csak egy szemlélő számára készült.

A kétszemű látás elve alapján térhatású mozgóképet úgy kaphatunk, ha egyszerre két filmfelvételt készítünk ugyanarról a tárgyról, a szemtávolságnak megfelelően, és a vetített képeket szemünk szerint különválasztjuk, hogy a jobb szem csakis a jobb fényképezőlencsével felvett filmet láthassa, a bal szem pedig csak a baloldaltól felvett filmet láthassa. A képek különválasztására a sok javaslat közül háromféléit ismertetünk, mert ezekkel sikerült már nagyszámú közönség számára térhatású filmet közvetíteni. Egyik a kiegészítő színekkel dolgozó módszer, másik a sarkított fény felhasználása, a harmadik pedig különleges takarószerkezet alkalmazása. Amint már említettük, ezek a módszerek csak mélységhatást mutatnak és a szemlélő mozgásakor nem fokozzák a térhatást. A térszerűség az egész filmszínház számára rögzített és a látott képek minősége attól függ, hogy a szemlélő jó helyről nézi-e az előadást. Oldalról nézett kép torz, mint a kétdimenziós vetítés, amelyben az oldaltűlők hosszú alakokat látnak. A torzítás nem nagyobb, mint a közönséges filmvetítésben, ha oldalt ülünk. Kis vetítőfelületeken kevésbé érvényesül a mélységhatás, mint nagy képeken, tehát kis mozikban nem lesz olyan jó hatású a térszerű film, mint a nagy bemutatószínházakban.

A kiegészítő színekkel dolgozó térhatású film (anaglif-módszer) alapötletét a gyermekkorunkból ismert rajzos játék adta meg. Ha egy papírra zöld és vörös ceruzával rajzolnak és azokat felváltva vörös és zöld celluloidlappal letakarják, hol a vörös, hol a zöld rajz tűnik el és csak a má-

sík látszik, a kiegészítő színnel készült rajz. Ennek megfelelően kell elképzelnünk a Norling- és Leventhal-féle térhatású filmet is. Feltesszük a zöld-vörös szemüveget. Ha felváltva vetítjük a zöld és vörös filmkockákat — 12—12 képet másodpercenként —, hol a jobb, hol a bal szemünk látja a képeket. Feltéve, hogy a szemüveg valóban láthatatlanná teszi hol a vörös, hol a zöld képet, teljesítették azt a követelést, amelyet a kétszemű látás előír.

A kiegészítő színű módszerrel való filmvetítés hátránya a mai színesfilmre törekvő világban elsősorban az, hogy ez a módszer kizárja a színesfilmet. A másik fontos hibája, hogy nehézségekbe ütközik megfelelő szemüveget tömegben gyártani. Nem megfelelő ugyanis bármilyen szemüveg, hanem szükséges olyan vörös és olyan zöld ablakok használata, amelyeknek színei tökéletesen egyeznek a vetített képek színeivel. Az egyes filmszínházak vetítőfényének különbözősége is befolyással van a helyes színelosztásra. A vetítésnek nem megfelelő szemüvegek rontják a szemet és igen rövid idő alatt elfárasztják. Az egyik szem állandóan zöldet lát, a másik vöröset, a két szem igénybevétele nem azonos. Ez okozza a szem elfáradását.

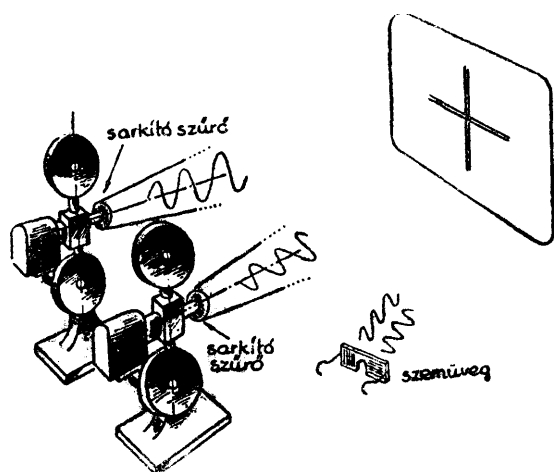
A Lumière-féle térhatású film is a fenti elvet használja és csak abban különbözik az audioszkóptól, hogy nem vörös és zöld, hanem sárgás és kék szemüveget használ. Az egyik üveg naftolzöld, tartrazin és eozin keverékével festett, a másik pedig kettős üveglap. Az egyik kék cianollal színezett, a másik dietilmetaaminofenolszacharinnal festett. Azért szükséges kétféle üvegből összeállítani a kívánt színt, mivel az első színezőanyag sav, a másik pedig bázis, a kettő nem keverhető. Erről a szemüvegről LUMIERE azt állította 1936-ban chicagói előadásában, hogy órákig tartó vetítésben sem fárasztja el a szemet és a színeket úgy választotta meg, hogy azok valóban

kiegészítsék egymást, tehát a látott kép fekete-fehér. A filmszalagot két egyenlő részre osztotta, hogy két kép férjen egymás alá és hogy ne csökkentse túlságosan a méreteket, vízszintesen helyezte el a képeket és vízszintesen vetítette a filmet is. Hogy ezt megtehesse, különleges vetítógépre volt szüksége, amely a film vízszintes járatásán kívül még prizmás szerkezetével is különbözött a közönséges vetítógéptől. A prizmás szerkezet gondoskodott arról, hogy a képek a vetítövásznon pontosan egymás mellé essenek.

A színes szemüvegek ellen az a vélemény alakult ki a közönség körében, hogy használatuk nem felel meg a köztisztasági követelményeknek. A szerzők ellenvéleménye ezzel szemben az, hogy a szemüvegek fertőtleníthetők minden előadás után, és éppen úgy elfogadhatók, mint a vendéglők étkezőeszközei. Aki súlyt helyez saját szemüvegre, vásárolhat megfelelőt és mindig ugyanazt használhatja. A Lumière-féle előadásokhoz kétféle szemüveg volt forgalomban. Egyik drágább és jobb minőségű, saját célra, a másik pedig tömegminőségű és minden előadás után fertőtlenítették. A newyorki Tudományos és Iparmúzeumban naponta négy ilyen előadást tartanak, ott is visszaadják a látogatók a szemüveget.

A kétszemű látás (elvére épült második módszer a fénynek egyik érdekes tulajdonságát használja fel, a fény-sarkítást. Ezzel a módszerrel az 1939-i newyorki világkiállításon óriási sikert értek el. A vásár területén épült filmszínház május 4-től október 16-ig 1,344.000 ember látogatta meg. A vetítés fő anyaga egy plasztikus trükkfilm volt, amelyet a Chrysler-művek készítettek egy készülő autóról. Az alkatrészek minden külső segítség nélkül zenei ütemre önállóan peregtek a helyükre és a zeneszám végén készén volt a gépkocsi.

A fénynek van egy tulajdonsága, amelyet a közönséges életben ritkán veszünk észre és csak akkor észlelhető, ha bizonyos segítőeszközt használunk, a fénysarkítót. Ha a fény valamely fényforrásból kiindul, rezgése a haladási irányára merőleges és mindenirányú. Bizonyos felületekkel, pl. víztükörrel, vagy különlegesen elhelyezett



64. kép. A fénysarkítás elvével működő térhatást mutató színesfilm vetítése.

kristályokkal való találkozáskor a fény csak egyetlen síkban haladhat keresztül, vagy verődhet vissza, ezt a fényt hívjuk sarkított fénynek.

Fénysarkításhoz eddig az Anderton-féle Nicol-prizmát használták, ez azonban költséges, nem gazdaságos és főleg nem tömegcikk. A filmszínházban is kitűnően alkalmazható sarkítószűrőt LAND H. fedezte fel Bostonban. Mikroszkóppal is alig látható rúd alakú különleges kristályok billióit úgy irányítják, hogy párhuzamosan helyezkedjenek el. Ezek a jodokininszulfát-kristályok a Nicol-prizmához hasonló fénysarkító tulajdonságúak és tömeg-

gyártásra alkalmasak. Az így készült anyagot két üveglap közé ragasztják és belőlük szemüveget készítenek. Az ily módon készült szemüveget polarizációs szűrőnek, vagy röviden póla-szűrőnek hívják.

A fénysarkítás módszerével vetített térhatású képekhez tehát szükséges szemüveget használni, de ez kevésbé fárasztja a szemet (64. kép). A felvétel a szokásos szemnek megfelelő távolságból két filmszalagra készül. A vetítéshez két külön gépre, vagy egy egyesített kettős gépre van szükség. Az egyik vetítőlencse elé egy olyan póla-szűrőt tesznek, amely a balszemnek megfelelő képet csakis függőleges síkban vetíti ki. A másik lencse elé ugyanolyan póla-szűrőt tesznek, de pontosan 90° -kal elfordítva az előbbitől, ennek hatására a jobbszem számára készült film képei csakis vízszintes síkban vetítődnek ki. Ahhoz, hogy az ily módon vetített képeket térszerűen láthassuk, szükséges minden nézőnek egy póla-szemüveget feltennie, amelynek bal ablaka csakis a függőleges irányban haladó fényt engedi át, jobb ablaka pedig csakis a vízszintes fényt. Ezzel teljesítették a kétszemű látás alapfeltételét, vagyis azt, hogy a jobbszem csakis a jobb fényképező- és vetítőlencsével közvetített képet láthatja, de ugyanakkor nem láthatja a balszem számára vetített képet és viszont.

A sarkítás nagy előnye, hogy a színeket nem befolyásolja lényegesen, tehát a térszerű színesfilm közvetítésének semmi akadálya nincs és a fénysarkítás módszerével egyben megoldottnak tekinthető a színesfilm közvetítése is. A mai egyszerű színesfilm akkor lesz igazán hatásos, ha térszerűségét is megkapja. A tárgyak valódi anyagszerűsége, a színek természetessége a kétszemű látással egybekötött fogalmak. Az arany csillogása pl. közönséges színesfilmen nem kielégítő, mert sápadt, sárga fényt mutat, de csillogó lesz a fénye, ha sztereoszkópi-

kusan vetítjük a képet. Ez a tapasztalat az elmélettel teljesen egyezik. A két szem különbözőképen kapja a tárgyak egyenlőtlen felületéről visszavert sugarakat és a két összetartozó fényfelület együttes hatása vált ki bennünk csillogó és anyagszerű hatásokat. Bronzszobor fényképezése pl. csakis térhatású színesfilmmel lehetséges. Egy rózsaszínű márványszobornak zöld fényvel való megvilágítása közönséges színesfilmen nem érzékeltethető, ellenben térhatású színesfilmen ez a hatás könnyűszerrel elérhető. A tojásfestékekkel festett temperaképek és az olajképek anyagszerűsége közötti különbséget a közönséges színesfilm nem mutatja eléggé, ellenben a térhatású színesfilm erre is kiválóan alkalmas. A színek kiegyenlítése és természetessége a térhatással erősen megnövekszik.

A fény sarkító szűrő nem újdonság a trükkökkel foglalkozó filmoperatőrök előtt. Ismeretes, hogy a fényképezőlencse elé helyezett sarkító szűrőkkel különleges fényhatások érhetők el. A jelenetet megvilágító fényszórók helyének és fény mennyiségének megváltoztatása nélkül az árnyékhatások lényegesen megváltoztathatók. Ugyancsak póla-szűrőkkel kihasználható a teljes visszaverődés is. Tudjuk, hogy a vízfelület a reá 32° -ban eső fénysugarat ugyancsak 32° -ban visszaveri és ez igen erős fény. Ezt a jelenséget egyes filmfelvételekhez alkalmazva, jó trükkhatások érhetők el, mert bizonyos tárgyak túlzottan és nem természetesen emelkednek ki a háttérből. Jól használható a póla-szűrő a felhőfényképezéshez, különösen színesfilmre, ahol az ég kékje és fényessége szabályozható a sarkítószűrőnek a fényképezőlencse előtt való forgatásával.

A fénysarkítás természetesen fényvesztéssel jár. A fényképezőlencse elé helyezett póla-szűrő a megvilágítási időt kb. 4-szeresére növeli. A newyorki kiállításon

120 ampéres fényforrással dolgoztak a térhatású film vetítéskor.

A sarkított fénnel vetített képekhez a közönséges vászon nem megfelelő. A kísérletek szerint az alumíniumréteg kitűnően visszaveri a polarizált fényt.

A kétszemű látás elvén alapuló harmadik módszer a takaró szerkezetekkel nézett kettős kép módszere. Szemüveg helyett minden szemlélő előtt egy szerkezet működik, amely a jobb- és balszemnek megfelelően nyit és zár egy-egy ablakot, amelyeken át a vetített kettős képet figyelik. Ez a szerkezet lehet pl. két nyílással ellátott forgó korong is. Sikerre ez a módszer nem számíthat, mert a néző kénytelen mereven ülni a szerkezet előtt. A másik hibája ennek a módszernek, hogy egyenlőtlen a szem igénybevétele és a szemet megerőlteti.

A térhatású film fényképezése nem különbözik a közönséges fényképezéstől. A megvilágítás ugyanaz. Minden javítás, amely megfelel az egysíkú fényképnek, felhasználható a térhatású filmhez is. Maga a felvevőgép természetesen különbözik a közönséges fényképezőgéptől. Szembeötlő különbség az, hogy két lencséje van egymástól szemtávolságban és két negatívfilm pereg egyszerre a felvevőgépben. Ha nem két filmre, csak egyre fényképezik a két szemnek megfelelő képeket, gondoskodnak arról, hogy a filmszalagon két egymáshoz tartozó kép egymás mellé vagy egymás alá kerüljön pl. prizmás képosztóval. A gépen a lencséknek egymástól való távolsága változtatható. Különleges célra nagyobb vagy kisebb lencsetávolságot választanak. A lencsék parallaxisszöge a mélységgel és élességgel együtt változik. Mikroszkopikus vagy makroszkopikus tárgyak fényképezéséhez közelebb állítják a lencsét a szemtávolságnál. Ha viszont növelik a lencsék távolságát, a kép mélysége és vele a térhatás is növekszik. A hold térszerű fényképezéséhez például

nem elég a 66 mm-es szemtávolság, azért erre a célra több ezer km-re felállított fényképezőgépet használnak. A lencsetávolság, a gyújtótávolság és a lencsék nézőszöge roppant kényes kérdés a térhatású képek felvételében és vetítésében. Hipersztreeoszkópia annak a módszernek a neve, amely a rendes szemtávolságtól eltérő lencsetávolságot használ a hatásosabb fényképezésre. Sokszor jelentkezik az a kívánság, hogy a tárgyak domborúbbak, vagy laposabbak legyenek a valóságnál. Ha a lencsék távolsága kétszeres, a sztereoszkópikus hatás olyan, mintha a tárgy félakkora volna és féltávolsággal közelebb volna hozzánk. Feltételezzük, hogy a newyorki Empire State Building épületét fényképezzük, amelynek 666 m. a szélessége. Vigyük 166 méterre fényképezőgépeinket és állítsuk fel 63.5 méterre egymástól. Az 1000-szeres szemtávolságban felvett képek a vetítéskor olyan épületet mutatnak, amely kb. 1.6 méterre van tőlünk és ezerszeresen lekicsinyített. Az ellenkező kísérlet szerint egy kis állatot, amely 10 cm-re van a felvevőgéptől, $\frac{1}{10}$ -re szűkített lencsetávolsággal fényképezve, olyan képet kapunk, amely 10-szeresen megnagyított állatot mutat 1 méter, tehát tízszeres távolságban. Ebből a példából is világos, hogy a hatások mennyire fokozhatók és a film előnyére kihasználhatók. A lencsék széthúzásában mértéket kell tartani, mert könnyen előfordul, hogy az emberek tengeri betegséget kapnak vetítéskor. Kisebb eltérések a megszokott parallaxistól nem okoznak kellemetlen benyomást.

Ahhoz, hogy a vetített térhatású képeket helyes távlatban láthassuk, vagyis a természetes méretarányoknak és térbeli elhelyezésnek megfelelően (orthosztereoszkópia), szükséges, hogy a vetített tárgy ugyanolyan szögben látszódjék, mintha eredetiben néznők. Ha tehát a felvevőlencse 30 fokos szögben lát valamely tárgyat, a filmszín-

házban a mi szemünk is 30 fokban lássa a *vetített tárgyat*. Ezek szerint elméletben csak egyetlen olyan hely van a filmszínházban, amelyből nézve tökéletesen ugyanaz a térhatás élvezhető, mint amelyet az új filmtől elvárunk. Szerencsére az ember nem tudományos eszköz, hanem a környezetéhez nagyon is alkalmazkodó lény. Ennek köszönhető, hogy a fénysarkítással, vagy a kiegészítő színekkel vetített térhatású képek oldalról nézve sem torzítanak erősebben, mint az ugyanilyen körülmények között szemlélt közönséges filmkép. Ha a nézőszög kisebb, mint a felvevőlencse nézőszöge, a kép mélysége túlzottnak tűnik, ha pedig nagyobb, a vetített kép mélysége túlcsonkított, a kép lapos. A jövőben építendő filmszínházakban erre gondolni kell. Minél nagyobb ugyanis a vetített kép és minél messzebb van az első helyektől, annál kisebb az oldaltorzítás. A „gigantikus” hatásoktól éppen úgy nem kell félni, mint a kétdimenziós képen.

A képek különböző nézőpontból való felvétele a vetítésben bizonytalan keretet eredményez. A vetített kép kerete nem olyan határozott, mint a megszokott filmen, hanem elmosódott, mert két különböző keret találkozik a vetítőfelületen. Ennek a jelentősége elsősorban nem is a keret határozatlanságában, hanem egy új jelenségben keresendő. Ha ugyanis a két kép kerete a vetítéskor a legközelebbi tárgy előtt esik egybe, amit a vetítőlencsével el lehet érni, határozottabb keretet kap ugyan a kép, de a cselekmény „ablakon túl” látszik, vagyis nem ugyanabban a teremben, ahol a nézők ülnek. A vetítés drámai hatása azonban növelhető azzal, ha a történés ugyanabban a teremben látszik, amelyben nézzük. Ezért a hatásért fel kell áldozni a keretes területeket és úgy kell beállítani a vetítőgépek lencséit, illetőleg úgy kell felvenni az eseményeket, hogy a képek keretei a távolabbi tárgymezőben találkozzanak.

A felsorolt megfigyelések alapján létrehozott térhatású filmek módszerei, tehát a kiegészítő színekkel dolgozó és a fénysarkító film, tekinthetők az eddig elért legjobb módszereknek, amelyekkel a nagyközönség előtt is bemutatkozhattak. Koránt sincs kimerítve ezzel az a sokféle javaslat és új elv, amelyet eddig sikertelenül igyekeztek a gyakorlatba átültetni, de amelyek még kidolgozásra várnak. Ezek közül megemlítünk néhányat.

Érdekes, de technikailag értéktelen RALEIGH javaslata, aki az egymásután következő közönséges filmképeket valamely prizmás szerkezettel egymás mellé vetítené. Abból indult ki, hogy az egyes képek távlatkülönbségeket mutatnak, és ez a tény egymagában elegendő arra, hogy az összehasonlításakor tér-érzet keletkezzék. A kivitelben át nem hidalható takarási nehézségek lépnek fel.

Ugyancsak akadémikus természetű JELLINEK gondolata, aki több, nagyfényerősségű és csekély mélységélességű felvevőlencsével ugyanazon időben több képet készít, amelyek közül az egyiket a közeli tárgyakra állítja be, a másikat távolabbra és így tovább. Az ily módon nyert képeket több egymás mögötti átlátszó vetítőfalra nagyítja fel. Ennek az elképzelésnek fő hátránya, hogy az életlenül felvett tárgyak is vetítésre kerülnek és elrontják az élesen fényképezett tárgyak hatását, azonkívül nehézkes pótszerkezetek felszerelése is szükséges. (Forgó tárcsák a vetített síkokban.)

A következő ajánlat nem kétszemű filmvetítéssel, hanem egyszerű filmmel, lélektani segítőeszköz felhasználásával próbál térhatást elérni. Olyan tükörrre vetíti a rendes filmet, amelyet a közönség nem láthat. A tükör kissé ezüstözött, dőlt üveglapra veti a képet. Az üveglap mögött a háttérben van az át nem látszó vetítővászon, amelyet különleges kulisszákkal díszíthetnek. A néző egy

valóságos levegőképet is lát bizonyos távolságban a rendszer vetítőernyő előtt és ez több-kevesebb térhatást mutat.

Ugyanilyen értelmű volt a kinoplasztikon nevű kísérlet, amely az ezüstözött üveglap helyett fátýolfüggönýt alkalmazott.

Sokat kísérleteznek a paraboloidtükrökkel is, és ezek segítségével levegőképeket igyekeznek vetíteni. A paraboloidtükrök kitűnő tulajdonságait jól ismerik a szemorvosok, akik a szemgödörben lévő tölcséres idegvégződésekét figyelik ezekkel a tükrökkel. A paraboloidtükrökkel való hatás olyan jelentős, hogy elnevezték monokuláris sztereoszkópiának. Mindazon kísérletek azonban, amelyek a paraboloidtükröt használták, azt bizonyították, hogy a reális levegőtükrök csak erősítik a térhatást és előnyösen befolyásolják a képzeletet, de nem oldják meg a valódi térhatású képek feladatát.

Hasonlóképen nem sikerültek a vetítőfalak különféle hajlítására irányuló kísérletek, pl. a pantoszkópfal. Ennek elmélete roppant bonyolult és a gyakorlat számára kevés lehetőséget nyújt.

Nem mulaszthatjuk el megemlíteni azt a törekvést, amely a fejezet elején említett tökéletes térhatású mozgóképet igyekszik elérni. Ennek értelmében a szemlélő mindenféle segítőeszköz nélkül térszerűen lát. A színház baloldalán ülő néző a tárgynak egyik oldalát látja, ugyanakkor a jobboldalán ülő néző ugyanazt a tárgyat másik oldaláról figyelheti. Másként kifejezve, a filmszínház nézőterén járkáló néző a vetített képnek más-más oldalát láthatja és ezzel olyan lesz a kép, mintha színpad volna a vetítővászon helyén. Az ideális plasztikus képközvetítést még nem oldották meg, de az elméleti megállapításoknak többen igyekeznek érvényt szerezni a gyakorlatban, IVES, HESSE stb. A legújabb kutatás a felvételt úgy kívánja berendezni, hogy a képek ne csak időben követ-

kezzenek egymásután, mint a mai filmen, hanem egyszerre, és a tárgyakat egyszerre sok nézőpontból mutatják. Minden néző más két képet választ ki ebből a sorozatból, ez a képpár a különböző nézőhelyekről különböző. Ha a néző elmozdul, máris más képpárt lát. Egyik elképzelés IvEstől származik, aki olyan vetítésre gondol, amely a közönséges vetítőfal helyett a színesfilmről szóló fejezetben már ismertetett bordáslencsés felülethez hasonló bordáslencsés falat használ. A bordáslencsék függőlegesen egymás mellé kerülnek, mintha hengerek volnának és gyújtótávolságukban helyezik el a fényvisszaverő tükörhátteret. A hengerek alkotói mentén sorakoznak fel a *vetített* képek részletei és a szem rakja össze azokat. Az elmozduláskor a hengerek más alkotóvonalaira síklik át a szemünk. A vetítést úgy kellene berendezni, hogy a film maga is bordáslencsés, más kísérlet szerint szférikus lencsés legyen és a részletei összetartozzanak a vetítőfelület bordázatával. Ilyen pontos vetítést aligha sikerül a gyakorlatban elérni. Ez a törekvés mindenesetre figyelemreméltó újításnak lehet az alapja.

A valódi plasztikus filmre irányuló másik erőfeszítés HESSELŐL származik, aki soklencsés felvevőgépet ajánl. Abból a felfogásból indul ki, hogy a rovar szeme sok kis képet lát és a sok különböző képből alakul ki a megfelelő plasztikus kép. A soklencsés géppel sok különböző szemszögből fényképezi a látszólag egyforma képeket, és azokat kidolgozás után egy alkalmasan szerkesztett szférikus féllencséből álló felületre vetíti, amely olyan, mint a rovar szeme. Ha erre a lencsétől borított felületre különböző helyekről nézünk, változik a plasztikus kép is, sőt a jobbszem más képet lát, mint a bal. A részletképeket agyunk alakítja egyetlen képpé. Egyik elképzelés sem került még kivitelre.

A hang közvetítése sem maradhat a régi, ha a képet térszerűen láthatjuk, várható tehát a hang térszerűsítése, irányítása is. Erről a kérdéstről a hangfelvételekről szóló fejezetben már megemlékeztünk.

Mivel a térhatású film technikája még nem alakult ki, korai volna következtetéseket levonnunk jövőjéről vagy várható hatásairól. Kétségtelen, hogy befolyásolja majd a színjátszást, a rendezést és sok tekintetben a forgatókönyvet is. Bizonyos, hogy az új csoportelrendezés, a fő alakok mozgatása új eszközök felhasználásával oldható meg, és átalakítja a régen megszokott vonalvezetést a rendezés terén. A sztereoszkópia eszményi eszköz az árnyékhatások és az anyagszerűség pontosabb kifejezésére, az arcjáték valóságos kidomborítására. Minden valószínűség szerint elmaradnak azok a távoli beállítások és a félközeli képek, amelyek csupán a térhatás fokozására voltak szükségesek. A színjátszás és a díszletépítés is átalakul. A nagy nagy sebességgel rohanó tárgyak, pl. gépkocsi, vonat, sokkal élénkebb, frissebb benyomást nyújtanak majd és valószínűleg félelmes hatásokat érhetnek el velük. A térszerű kép és hang az eddiginél is nagyobb lendületet adhat a film művészi és műszaki fejlődésének. A játékfilm hatáskörén kívül álló tudományos területeken, pl. az élettanban, földtanban, ásványtanban, kísérleti lélektanban, vagy az orvosi tudományban különös megbízásokat teljesíthet a térhatású film, de általában minden téren hasznosítható, ahol nem elég a közönséges, lapos felvétel, hanem a jelenségeknek pontos megfigyelésére, anyagszerű és az életben is megszokott mozdulatok hű közvetítésére van szükség.

A plasztikus film mint új kifejező eszköz sok alkalmat nyújt a művészi élményekre és sok tehetséget serkent majd arra, hogy képességeit az új mondanivalók felé irányítsa.

NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

- ÁBEL DÁVID 34
acetátfilm 187
adapter 180
addíció 200
AEG Euró M. vetítő 167
gyorsfelvevő 273
Agfa-bipakkfilm 218
Agfakolor 231
Agfa-pantakrom 233
Akeley-felvevőgép 40, 275
akusztika 63, 66, 69, 186
aláfestő zene 64, 111, 112
alapzaj a filmen 62, 99
Amalgated-nütermek 151
amerikai filmgyártás 2, 145
 díszletek 10, 16
 hangraktár 103
 keskeny hangfelvevők 292
 kidolgozóintézet 118, 130
 műtermek 146
 trükksoportok 245, 256
anaglif-módszer 324
ANDERTON 327
 Anglia filmgyártása 148
 apostilb 178
 arc árnyékolása 24
 festés mérése 20
 festés színesfilmhez 26
 festés története 18
 kenőcs 25
 térkép 22, 23
Arriflex-felvevőgép 42
Askania-felvevőgép 40
Astro-lencsék 42, 43
 áttűnés 249
audioszkop 320
autofon hangfelvevő 29*2
autokróm színesfilm 20 i
áramelosztó kocsik 36
ármérsor 25, 97
Baird-féle látógép 304, 317
Baker-trükk 259
bar 54
Bardwell Mc Allister 32
Beck-szenek 175, 180, 242
Bell 71
 — előhívógép 294
 & Howell-felvevőgép 40, 160,
 166, 169, 275, 285
 beszédelemzés 56
binaurális hallás 105
bioptik felvevő 257
bipakkfilm 212
biztonsági film 187
Bolex 285
Bol-lámpa 31
BOLVÁRY GÉZA 164
bordáslencsés lámpa 31, 32
Braun-féle katódsugárcső 88, 307
BREWSTEB 321
 British Acoustic-hangfelvevő rend-
 szer 160
Busch-film 208
 Callier-hatás 128
Capstaff-szenzitométer 126
CARTIER 186
celotex 64

- Cinécittá 147
 Cinecolor 208
 Cineoptikróm 208
 Cooper—Hewitt-lámpa 30
 Cooke-lencsék 43
 csapó 61
 csendesítés 99
 csúcsfény 34, 36
 csúcsfénymérés 36, 288
 cuppantott vakolat 165
- daru 39
 Debrie-féle felvevőgép 40, 166, 169
 — másológép 149
 — Multiplex-gép 118
 — vetítógép 295
- decibel 53, 83, 85
 denhami műtermek 149
 De Vry-fellevők 40, 169
 Dickinson-háttérvetítő 149
 Din-fok 45
 — dinamikus fejhallgató 87
 — hangszóró 184
 — mikrofon 74
- dipofilm 220
 DISNEY 262, 265
 díszlet berendezése 15
 — -építés 9
 — festékek 13
 — festése 12, 194, 310
 — -falak antikulása 14
 — -padló 12
 — újra felhasználása 16
- disszektor 305
 — doli 39, 311
- domborművek 12
 Ducos du Hauron 212
 Dufay-film 203
 Dunning-módszer 259
 dupfilm 132, 253, 259
- Eder—Hecht-féle szenzitométer 126
 Efa-lámpák 31
- EGGERT 233
 egyenirányító torzítás 62
 egyenletes arcfestés 22
 egyeztető szerkezet 142
 éjtszakai hátterek 14
 elektronfelhő 304
 elektróoptikai rendszer 308
 elektronsokszorozó 306
 ellenbeállítás 11
 ellenütemes hangfelvétel 91, 94, 96
 — lejátszása 185, 186
 — előhívás 37, 116, 119, 127, 128, 227, 241, 292
 — előhívási tényező 127, 221
 — előhívó vizsgálata 122
 — előhívógép 129, 294
 élő szereplők módszere rajzfilmen 262
 élő szereplő, rajzolt háttér 265
 előzetes zenefelvétel 64, 65, 142
 elsötétedés 249
 Emitron-látógép 304
 Eumig 285
 — európai filmgyártás 145
 exponálás 35, 286, 289
 exponenciális tölcser 184
 Eyemo-kézifelvvevőgép 42
- Factor-féle ajakfesték 20
 arcfestékek 20
 arcporok 20, 313
 falak anikulása 14
- Fantasound 105
 Farnsworth-cső 305
 fedettség 125
 fehéritőfürdő 202
 fekete háttér 254
 feketedési görbe 124
 — lépcső 122
 feketedésmérők 125
 feliratkészítés 261
 felhang 50
 — felvételi jegyzőkönyv 135
 felvételvezetés 7
 felvevőgépek 41, 155, 330
 — mozgása 39

- súlya 40
- nézőszöge 11, 33ü
- íémfilm 186
 - fém tárgyak belsejének filmezése 270
- fényerős lencsék 44, 270, 311
- fényerősség 31
- fények 25, 97
- fénymérés 12, 36, 288
- fénymérők 37, 38, 177, 256, 287
- fénypróba 36
- fény sűrűségi tényező 178
- fényszelep 90
- fényszórók 31
 - festékképzés színesfilmen 229, 232
- festett hátterek 13
- film és képrádió 314
- film tempója 109
- film visszajáratás. 247, 253
- fűmcsévéelő 40
 - filmpítész 9. 27, 194, 196, 310, 336
- filmérzékenység 12
 - mérése 46
- filmhosszúság 135, 160
- filmíró 6, 192
 - filmmásolat 127, 178. 181, 220, 232, 236
- filmméret 179, 182, 284, 291
- filmragasztás 132, 144
- filmsebesség 42, 285, 289
- filmszáritás 130
- filmszemcsézet 62
- filmszínházak 173, 188
- filmszobrász 12
- filmzene 64, 111, 194
- filmszugorodás 41, 132
- Finlay-fűm 203
- fixálás 123
- Fleischer-trükk 265
- flikker 240
- fluoreszkáló anyagok 307
 - lámpa 30
 - folyamatos filmmozgás 174
- fon 54, 56
 - fordítós film 202
 - fordítóprizma 247
- forгатókönyv 5, 107, 137, 194, 249, 262
- forgószenes lámpa 32
- fotoceella 95, 182
- Fox-felvévő 40
 - Movieton 88
- fővilágosító 28
- frontfény 33
- frontfilm 218
 - gamma 126
 - gammaméter 126
 - Gaudio módszere 34
 - Gaumont 209
 - Gáspárkolor 209, 237
 - General Radio felvevőgépe 273
 - GODOWSKY 226
 - Goldberg-denzográf 126
 - Goldberg-feltétel 127
 - Grenz-sugarak 270
 - gumilencse 45
 - gyorsított film 272, 279
 - gyűjtőlencsés lámpa 30
- hallóküszöb 55
- hang csengése 64, 65, 68, 81, 166, 186
 - hang- és filmösszeállítás 138
 - hangátírás 62, 102, 292
 - hangcsík 60, 61, 94, 98, 100, 225
 - hangcsík olvasása 58
 - hangelnyelő falak 69
 - hangenergia 52
 - hangerősítő 60, 94, 155, 183, 295
 - hangerősség 52
 - hangfelvétel 59, 61, 64, 69, 79, 88, 94, 100, 114
 - hangfelvétel általában 50, részlete-sen 59
 - hangfelvevő terem 63, 65, 66, 69
 - hangfelvételek összehasonlítása 62
 - hangfelvétel sebessége 51, 290
 - hangintenzitás 52
 - hangkeverés 87, 99, 103

- hangkeverő asztal 60, 102
 hangkulissza 103
 hanglámpa 181
 hangmagasság 51
 hangmérnök 87, 312
 hangnegatív 60
 hangolvasó 181, 183
 hangosság 50, 54, 87, 183, 185
 — a filmszínházban 55, 58
 hangperspektíva 79
 hangraktár 103
 hangszerezés a filmen 114
 hangszigetelés 71
 hangszínezet 50
 hangszóró 182, 183
 — kristályos 184
 — mágneses 184
 — mozgótekerceses 184
 hangtartomány 52, 53
 hangtorzítás 58, 94
 hangtrükk 104
 hangvetítés 51, 55, 58, 91, 180, 182, 184
 hangvisszajátszás 64
 hatásvilágítás 34, 36
 háromréteges film 213, 226
 háromszínelmélet 197
 hátsó fény 33, 34
 HELMHOLTZ 197
 helyszíni felvételek utánzása 15
 heraklit 64
 Hertz, hz 51
 72-es módszer 209
 HESSE 334
 HEYMER 233
 H. I.-szenek 175, 242
 hidak a világításhoz 11, 165
 higanyózlámpák 30, 176, 312
 hipersztereoszkópia 331
 Hírlikolor 222
 hőség a műteremben 40, 313
 Hugó—Meyer-lencsék 42
 Hunnia-filmgyár 163
 Hurter és Drifffield 124
 időjelzőszerkezet 61
 időparallaxis 208
 időszakos filmezés 272
 ikeríves lámpa 32, 35
 ikonoszkóp 302, 303, 312
 infravörös sugárral felvett film 234, 279
 India filmgyártása 158
 ISENSEE 208
 ÍVES 323, 334
 ívfény 30, 31, 40, 175, 176, 240, 241, 242
 izzófény 30, 33, 240
 JANDEKS 38
 japán filmgyártás 156
 javaslatok térhatású filmekre 333
 játékfilm hossza 7
 JELLINEK 333
 jupiterlámpa 30
 katódsugárcső 88, 302, 305
 kárpitások 15
 kerrcella 89
 keskenyfilm 204, 282, 315
 - hangja 290, 316
 kettős fényátalakító 95, 185
 kettőshangú film 105
 képáttolás 261
 képelemek 301
 képjáték 309
 képmérnök 311
 képnegatív 60, 61
 képrádió 298, 308, 317
 — műsora 318
 képzelt zene 112
 kétfülű hallás 68
 kétszemű látás 322
 kettős-színű filmek 214
 hibái 217
 kidolgozóintézet 60, 116, 242, 290
 kiegészítő színek 210
 kinemakolor film 208
 kineszkóp 307, 308
 kisminta 10, 260, 155

- Klangfilm 88, 93, 94, 95, 167, 169
 Kodakolor 207
 Kodakróm 226, 296
 kompendium 42
 kondenzor 176
 KORDA SÁNDOR 149
 klirrfaktor 59
 Kovács és Faludi 168, 261
 ködfénylámpa 88
 költségvetés, amerikai 3, 7
 — magyar 4
 központi filmközvetítés 318
 kulcsfény 35, 312
 kulcsrajz 262
 különlegességi másológép 250
 kvarclencse 45
- tóbszámzás 143
 lámpák 30, 34, 36, 40
 Land 327
 lassított felvételek 272
 Latin-Amerika filiprvártása 146
 Javandulafilm 132, 252
 Lee de Forest 88
 lencserendszerek 11, 38, 42, 43, 285
 lencserácsos film 204, 233
 lépcsős hangcsík 62, 89
 levegőcsere 187, 313
 Lignose—Breusing 88
 lineáris torzkás 58
 löversenyfilmzés 279
 lumen 177
 LUMIÈRE színesfilmje 201
 — térhatású filmje 325
 hix 31, 35, 312
 luxmérők 12, 37, 39, 177, 256, 287
- Magnakolor 222
 magyar filmgyártás 162, 188
 Magyar Filmiroda 168
 MANES 226
 margin 99
 Mastcr-féle fénymérő 38
 maszkfilm 250
 maszkmester 17, 22, 24, 195, 196
- matricafilm 223
 MAXWELL 197, 212
 mágneses acélszalag 61
 mazda-lámpák 32
 máltai kereszt 174
 másolófény 131, 176, 220
 másológép 131, 212, 250
 mechanikus képbontók 300
 mechanografikus felvétel 100
 Mechau-vevítő 175
 megvilágítórés 91
 MÉLIES 246
 mélységhatás 13, 320
 membrán 72
 meredekség 126
 mikrofon 71, 72, 87
 — elhelyezése 63, 64, 71, 80
 — rezgésátvitele 85
 szén- 72
 nyomás- 72, 76
 sűrítő- 73
 mozgótekerces- 74
 nem irányított- 75
 szalag- 75
 sebesség- 76
 egyirányi- 78
 kardiod- 78, 83
 kétszalagos- 78
 szalag-dinamikus- 81
 kristály- 83
 kabáthajtókás- 85
 Mihály-féle forgótükör 301
 Mitchell-fellevőgép 40, 160
 Mole—Richardson-lámpák 31, 240
 monokróm rétegezés 20
 Morgana-film 208
 moviola 142, 262
 műszaki forgatókönyv 249
- Nagasima-látógép 304
 National Carbon Co. 240
 néger 33
 négyszalagos fényvezérlés 98
 nézési irány 140
 nézőgép 311

- nézőtávolság képrádióhoz 309
 Nicol-prizma 327
 Nipkowtárcsa 301, 302
 Norling és Laventhal térhatású
 filmje 325
 nyersvágás 137
- Okolicsányi-féle csavartükör 301
 oktatófilm 283
 — kirendeltség 170
 olasz filmgyártás 147
 olasz filmtörvény 148
 opacitás 125
 operatőr 22, 26, 27, 28, 39, 195, 264
 optikai másológép 133, 250
 Optikolor 209
 Oroszország filmgyártása 153, 155
 ortosztereoszkópia 331
 orvosi filmek 268
 Ostwald-féle szinkártya-sor 195
 Ozafánfilm 293
 önrézés 73
- Pantachar-lencse 43
 pantoszkópfal 334
 parallaxis 323, 330
 Paramount 2, 256
 pánfilm 19, 46, 47
 penumbra 97
 PH-érték 120
 Philips—Miller-hangfelvevő mód
 100
 pillá 178, 256, 270
 Pinewood-mütermek 151
 play-back 64
 pius-X nyersfilm 47
 pola-szűrő 277
 prescoring 64
 programzene 111
 pufferdolat 120
 PULVÁRI 169
- rajzfelvétel 263
 rajzolt-zene 58
 rajzos trükkfilmek 261
- RALEIGH 333
 Raycol-színesfilm 208
 RCA 82, 88, 89, 91, 92, 93, 96, 97,
 147, 149, 160, 185, 299, 302, 310
 reflektométer 20
 reflexfalak 178
 reklámfilm 282
 rendező 65, 107, 138, 140, 141, 154,
 192, 336
 rendőrségi filmek 278
 rezgések szétbontása 52
 rezgőtükrös hangfelvételek 91, 93
 rezgőszalagos hangfelvételek 90
 régi magyar filmgyárak 162
 RKO 2
 Rochelle-só 83
 Roger-féle mikrofilmbereendezés
 271
 ROMANOFF 296
 Ruhmer-féle hangfelvevő 88
- sarkító szűrő 277
 sarkított fény 90, 328
 SAWYER 83
 sávós szűrő 235
 Scheiner-fok 46
 Schneider-Wilhnans 233
 Schüfftan-írúkk 258
 Schwarzschild-hatás 129
 Scophony-féle csavartükör 302
 Shearer-rendszerű hangtrükk 104
 sokcsatornás hangfelvétel 104
 Spoor—Tompoti-féle előhívógép
 130
 sporteredmények filmezése 278
 spotlámpa 34
 stilb 175
 sugározó felvevőgép 212
 szabadteret utánzó felvételek 15, 36
 szabadtéri hangfelvevőgép 101
 szakaszos filmmozgás 174, 248
 szájfestés 25
 szemhéj festése 25
 szemöldök festése 25
 székesfővárosi dílmoktatás, 171

- színelválasztás 195
színelvonás 197, 210
színek hullámhosszúsága 215
színesfilm 191
— a szabadban 241, 287
— arcfestése 26
— csúcsvilágítása 36
— exponálása 238
— fejlődése 197
— sokszorosítása 211
— technikája 197
— hangcsikja 204, 221, 225
— vetítése 180, 242
— vizsgálata 243
háromréteges 226
háromszínynyomásos 222
72-es módszer
lencsésrácsos 204, 233
mozaikernyős 201, 203
Agfakolor 231
— Agfa pantakróm 233
színes fordító fűrdő 232
színkivonat 212
szinkronizálás 49, 61
szinkronizáló dob 142
szinkronmótorok 61
színmester 194
színösszegezés 197
színritmus 197
színtel enítőfűrdő 230
sziszegés a filmen 57
Sztár-filmgyár 168
sztereoszkóp 321
sztereofónikus hallás 105
szubtrakció 210
- Tachar 43
Tacharett 43
Tachon 43
Taylor-rendszerű trükkfelvétel 83
takarólap a felvevőben 41
távjátékok 309
távlenyce 45
technikolor 149, 222, 264
- tempó a filmen 109
tengeralatti filmezés 274
teremcsengés 63, 66, 81
téglaszínű arcfestés 19, 26
térkép 29
térhatású film sarkított fényvel
327
térhatású hang 105
Tobis 88
— többreteges film 213
transzfokátor 45
transzparencia 125
trikrómfilm 209
tripakk 212
tripofilm 236
trükkasztal 261
trükklencsék 45
trükkök a keskenyfilmen 296
— a színesfilmen 242
túlvezérlés 87
tükörreflex-film 186
- Ufakolor 222
új filmemulziók 22, 45, 46, 128, 222,
286
Universal 2
UBBAN 208
utócsengés 64, 68, 81, 166, 186
- vágás külön filmszalagokon 136
vágó 103, 134
— gép 143
változó fedettségű hangfelvétel 62
változó szélességű hangfelvétel 61,
95
vázlatok a díszletépítéshez 10
Veber-féle szakaszos filmfelvevő
271
Vertov-iskola 154
vetítés 136, 181, 204, 207
vetítógépek 137, 174
— a képrádiózáshoz 314
— a térhatású filmhez 327
vetítíváson megvilágítása 177, 180
világítás 29, 33

- villamos fényátalakító 95, 182
villamos képbontók 302
villás továbbító 41
Vinton-féle felvevő gép 40
- másológép 149, 209
virazsírozás 260
vízi köd 276
VOGEL 212
- Warner 2
Weinert-lámpák 31
WBNTE 73
Western 88, 89, 98, 151, 152, 157,
160
Weston fénymérők 38, 256
- Wide-range hangleadás 58
Williams-trükk 258
Wolfram-ívlámpa 88
Wratten-szűrők 216, 217
- Zeiss-lencsék 43, 270
Zeiss-Ikon luxmerő 177
— gyorsfelvevő 273
zenefelvétel 64, 68, 81, 105, 111, 166
zenekar elhelyezése 80, 81
zenetermek 63, 65, 66
zengési idő 68
zörgési tényező 59
zselatintrükk 257
ZWORYKIN 302, 304

TÁBLÁK JEGYZÉKE

	Lap
Színes műmelléklet	197
I. Székely kapu az Uz Bence filmben	8
II. Vázlatok díszletépítéshez	8
III. Díszletépítés a Metró—Goldwyn—Mayer műtermébe	9
IV. Vázlat és kivitel	9
V. Múszempillák festése. Ferenc József-maszk	16
VI. Weinert-gyártmányú lámpák filmfelvételhez.....	17
VII. A megvilágítás kialakítása. Megvilágításmerő	32
VIII. Rendező, operatőr és a filmfelvevő személyzet.....	33
IX. Három felvétel egyszerre. Daru a felvevőgéppel —	40
X. Kép- és hangfelvétel.....	40
XI. A világ legelterjedtebb filmfelvevőgépei.....	41
XII. Kézi fevevőgépek	41
XIII. Hangcsikok.....	48
XIV. A hangfelvétel útja	49
XV. Hangnegatív, hangpozitív, képnegatív és vetíthető másolat.....	64
XVI. Zeneterem az olasz filmvárosban	65
XVII. Hangfényképezőgép. Ötszalagos hangkeverőgép	112
XVIII. Előhívógép. Filmszáritógép.....	113
XIX. Kép- és hangmásológép	128
XX. Filmvágó asztal. Az Oz-film ragasztása.....	129
XXI. Vetítőgépek.....	176
XXII. Vetítőgépek.....	177
XXIII. Hangszórók	192
XXIV. Technikolor felvevőgépek	193
XXV. Kulcsrajzok a Disney-féle technikolor rajzfilmekhez	256
XXVI. Szüneteltetéssel készült filmfelvételek.....	257
XXVII. Gyorsfelvevőgépek	272
XXVIII. Askania-gyártmányú felvevőgépek.....	273
XXIX. Kép- és hangfelvevőkészülék. A Gulliver-film egy kulcs- rajza	304
XXX. Rádiós hangközvetítéshez való lámpák. Kép- és hang- rádiózás.....	305
XXXI. Képrádiózás	320
XXXII. Rádiós filmleadógép.....	321

TARTALOMJEGYZÉK

	Lap
Előszó	V
I. Előkészületek.....	1
II. A díszletépítés	9
III. Az arc festése és a maszk.....	17
IV. A képfelvétel	27
V. A hangfelvétel	48
VI. Rendezés és zeneszerzés	106
VII. A film kidolgozása.....	116
VIII. A film összeállítása	134
IX. Idegen filmműtermek.....	145
X. A magyar filmgyártás	162
XI. A filmszínházak.....	173
XII. A színesfilm.....	191
XIII. Trükkök a filmen.....	245
XIV. A film tudományos alkalmazásai.....	267
XV. A keskenyfilm	282
XVI. A képrádió.....	299
XVII. A térhatású film	321
XVIII. Név- és tárgymutató	337
XIX. Táblák jegyzéke	345

Kiadásért felelős: Dr. Rapaics Raymund.

39.458. — K. M. Egyetemi Nyomda Budapest. (F.: Thiering Richárd..)