

időkben árulásnak tekintik és halállal büntetik. Azonban a rendszer általános szelleme szerint, ami kizár minden nemtörődömséget, minden lustaságot és restséget, a Szovjet Hadsereg inkább a jóra törekvő versengéssel kívánja fenntartani a fegyelmet, mint a büntetésekkel. Ebben a becsteljes versengésben a Komszomol által képzett ifjú kommunisták fontos szerepet játszanak. Szívükön viselik, hogy magatartásukkal és munkásságukkal mindenütt példát mutassanak. Ez a versengési szellem a többi katonákra és az egész hadseregére is áttérjed, ugyanúgy, mint az iparban is megvannak a „stachanovisták“.

A szovjet hadseregben mindent megtesznek az irányban, hogy a katonák életét a szolgálaton kívül kellemessé tegyék. Mindent elkövetnek, hogy a katonák általános képzettségének tökéletesítését lehetővé tegyék. A katonáknak „Lenin-köreik“, ezred-klubjaik és mozgószínházai vannak. Gyűléseket, hangversenyeket és színelőadásokat rendeznek számukra. Mindez hozzájárul az általános képzettség elnyeréséhez és a katonákat a rendes társadalmi élet keretei között tartja. Ezzel elkerülik a semmittévő katonák lealázó, céltalan lézengését, amivel pedig a nemrégiben elég gyakran találkozhattunk a helyőrségekben.

(Folytatjuk.)

Franciából fordította: *Szigethy Miklós*

SZINES FÉNYKÉPEZÉS

A szines fényképezés, de különösen a szines másolatok előállítása iránt mind a műkedvelők, mind pedig a szakemberek részéről igen nagy érdeklődés mutatkozik. A rendes, vagyis a szürke árnyalatú képek készítéséhez szükséges negatív- és pozitív anyag, továbbá a fényérzékeny réteg tökéletesítése terén elért eredményeket a kutatók a szines fényképezés fejlesztésére is felhasználhatták. Épp ezért természetes, hogy az érdekeltek a szines fényképezéssel és a szines másolatokkal szemben ma már igen magas követelményt támasztanak. A szines fényképezési eljárásnál a műkedvelő fényképezészek egyelőre csak a fényképezést végezhetik el önállóan, míg a kidolgozás a kiképzett szakemberekre hárult, mert a képek előhívása lényegesen körülményesebb, mint a rendes eljárásnál. Épp ezért az egyes országokban mindenekelőtt szakfényképezészeket kellett a szines képelőhívás rejtelmébe bevezetni és csak ily módon vált lehetővé az eljárást a gyakorlatban népszerűvé tenni. De a teljes népszerűvé tétel csak úgy valósulhat meg, ha az eljárást a műkedvelők is könnyen megtanulhatják, az eljárás különleges felszerelést nem igényel és szines képeket bárki önállóan is készíthet.

Az eljárások ismertetése ily rövid cikk keretében alig lehetséges s így csak az általános elvek rövid leírására szorítkozhatunk. A szines fényképezés az ú. n. három (két) szín eljárás elven alapul, melyet

a nyomdatechnika már régóta alkalmaz. A három színű fényképezési eljárást egyes feltalálók *szin-összeadással*, mások viszont a *színkivonással* oldották meg.

Szin-összeadás alatt értjük azt, hogy a *színkép* (spektrum) egyik színéhez valamely másodikat adunk hozzá pl. a kékhez a sárgát, miáltal zöld szín keletkezik. Színkivonás viszont oly módon történik, hogy pl. a zöldből — kék színszűrővel — kivonjuk a kék színt s ezáltal a sárga szín áll elő. A háromszín-eljárásnál az alapszíneket a vörös, zöld és kék szín s ezek kiegészítő színét a kékeszöld, a bíbor (vöröses kék) és a sárga szín képezi.

Mit értünk kiegészítő színek alatt? Tudjuk, hogy a színkép tulajdonképpen a színek sávja, mely a Nap vagy más erős fényforrásból úgy keletkezik, hogy a fénysugarat egy keskeny résen üvegprizmával megtörjük.

Az eredeti színtelen fénysugár a vörös színtől kezdve a narancs, sárga, zöld, kék és ibolya színű csikokra bomlik. A színkép színes csikjai azonban gyűjtőlencsével való egyesítéssel ismét fehérré válnak. Ha viszont valamely színt pl. a vöröset egy üvegprizmával eltérítjük, a többi színes sugarakat pedig gyűjtőlencsével egyesítjük, akkor utóbbiak a vörös szín kiegészítő színét: a zöldet eredményezik. Üvegprizmával a színkép minden egyes színét eltéríthetjük, a többit pedig lencsével egyesíthetjük s így minden egyes szín kiegészítő színét megállapíthatjuk. Így a színkép minden egyes színének megfelelő kiegészítő színe van. A vöröse a zöld, a narancs a kék, a sárgáé pedig az ibolya.

A színes fényképezési eljárás két mozzanatra osztható fel. Az első a *fényképezés*, a második pedig a *pozitív képek készítése*. Úgy a fényképezés, mint pedig a pozitív-másolatok elkészítése három módon és pedig: az *elosztó*, *színszűrő* és e két eljárás *vegyes* alkalmazásával hajtható végre.

1. *Elosztó eljárás*. Az elosztó eljárást négy féle úton: *filmszerével* (időbeni eltéréssel), *térbeli eltéréssel*, *fénysugárirányítással* és *rács-eljárással* oldották meg.

a) *Filmsere-eljárás*. Ennek végrehajtása úgy történik, hogy a tárgy lefényképezésénél a színszűrőket, sorban egymás után, a fényképező lencse elé helyezzük. Ez a háromszín-eljárás a nyomdatechnikában közismert. A filmsere-eljárás hátránya azonban az, hogy ez csak álló képek és trükk-filmek készítésére alkalmas, mert a háromszínű képek előállítása nem egyidőben, hanem időbeli eltéréssel (parallaxissal) történik. Ily módon mozgó tárgyak fényképezésére az eljárás nem felel meg.

b) *Térbeli eltérésű eljárás*. Hogy mozgó tárgyakról is készíthessünk színes képeket, oly eljárás alkalmazása szükséges, melynél a mozgó tárgy háromszínű leképezése egyidőben történik. Az egyidejű leképezést oly módon érhetjük el, hogy a fényképezéshez három lencsével és képtartóval ellátott fényképező készüléket használunk. Ily készülékeknél a lencsék fényrekeszei úgy vannak berendezve, hogy ezek nyitása s így a mozgó tárgy leképezése is egyidejűleg történik.

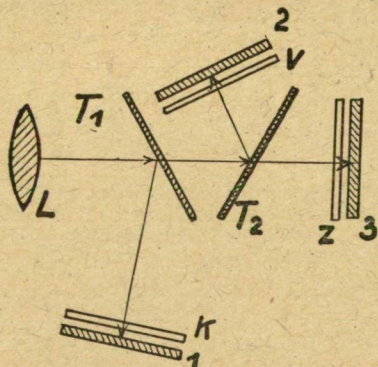
Azonban tekintettel arra, hogy a lencsék három különböző pontban vannak elhelyezve, a képek nem lehetnek teljesen azonosak, mert közöttük bizonyos térbeli eltérés (parallaxis) keletkezik, amiért is az eljárást térbeli eltérésűnek nevezzük.

Az eltérés kiküszöbölése céljából oly eljárás felé indult a kutatás, melynél sem időbeli, sem pedig térbeli eltérés nem keletkezhet.

c) *Sugárirányító eljárás.* Ennél az eljárásnál sem idő-, sem pedig térbeli eltérés nem áll elő, mert a fénysugarak egy lencsén hatolnak át és a sugarakat tükröző felületek oly módon irányítják a három képtartóra, hogy a leképezés a fényképező készülék mindhárom lemezén egyidejűleg történik. A három képtartóban a film (lemez) fényérzékeny rétege előtt van a három vörös, kék és zöld színszűrő elhelyezve (1. ábra).

d) *Rács-eljárás.* A rács-eljárásnál a háromszínre való szétválasztás egy oly színszűrővel történik, melyen többé-kevésbé szabályosan elosztott (háromszínű) rések vannak. A megfelelő festékanyaggal színezett színszűrő a fényképezésnél közvetlenül a fényérzékeny réteg elé helyezendő. A színszűrésre ú. n. lencserácsot is készítettek. A színek szétválasztása rács-eljárással annál tökéletesebb, mennél apróbbak és sűrűbbek a színszűrésre hivatott rések.

2. *Színszűrő eljárás.* A szűrő-eljárás lényege az, hogy a színszűrés a filmre (üveglemezre) öntött két színszűrő rétegen át három igen vékony, fényérzékeny rétegre egyidejűleg történik. A film rétegelése a 2. ábrán látható. Az eljáráshoz egylencsés (fényképező vagy



1. sz. ábra.



2. sz. ábra.

1. ábra. A színes fénysugarak irányításának, szűrésének és leképezésének elve.
L = lencserendszer, 1, 2 és 3 = fényérzékeny film (lemez), T₁ és T₂ = fűg fonsorozott tükör,

k = kék szűrő, v = vörös szűrő, z = zöld szűrő.

2. ábra. A negatív (film vagy lemez) anyag rétegelésének elve.
1 = film (lemez), 2 = vörös színre érzékeny réteg, 3 = vörös szűrő, 4 = zöld színre érzékeny réteg, 5 = zöld szűrő, 6 = kék színre érzékeny réteg.

(Három egymásra helyezett filmnél a megoldás hasonló. Kettős rétegelésnél a színszűrők megváltakoznak. A pozitív anyag rétegelése elvileg kiegészítő színű.)

nagyító) vagyis a rendes készülékek alkalmasak. Ilymódon a sugarak egyidejűleg hatolnak át a rétegeken, miáltal sem térbeli, sem pedig időbeli eltérés nem keletkezik.

3. *Vegyes eljárás.* Ez alatt az eljárás alatt az elosztó és színszűrő eljárás vegyes alkalmazását értjük. Ennél pl. célszerű fényképezésre a rács-eljárást, másolásra pedig a színszűrő-eljárást alkalmazni. Vegyes eljárással igen tökéletes színes fényképek készíthetők.

Színes fényképezésnél a kép jósága igen nagy mérvben a fényképező lencse minőségétől függ. Tökéletlenül csiszolt lencsék helytelen fényszóródásuk folytán, hamis színlekepződést eredményeznek, vagy a képeken foltokat idézhetnek elő. De a lencsék megfelelő kezelésével egyes hibák kiküszöbölhetők. A színes filmek vetítésénél, a másolatok előállításakor és mesterséges fényenél való fényképezéskor a színes képek tökéletessége az alkalmazott fényforrástól függ. A színek szűréséhez tökéletes színszűrők szükségesek, melyek anyagában vagy felületileg festett áttetsző anyagból (üveg, celluloid, zselatinból) készülnek.

Színes fényképezésnél a film (üveglemez, papíros) fényérzékeny rétegei az előhívásnál a színszűrés folytán csak a megfelelő színre reagálnak. A képek előhívásához különleges vegyi eljárás és festőanyag alkalmazása válik szükségessé.

A színes fényképezési módokat ismertetése után lássuk milyen a szem működése, hogyan érzékeli a szem a színeket és a látószerv működése miként hasonlítható össze a színes fényképezési eljárással.

A szem. Az ember szeme közel golyó alakú. A szemet három burok, az *inhártya*, *érhártya* és *ideghártya* veszi körül. A legkülső az *inhártya*, melyet hátul a látóideg csatlakozása szakítja meg s elől a szaruhártyában végződik. A következő burok a fekete festéssel ellátott *érhártya*. Ennek feladata hasonló, mint a fényképező berendezések fekete árnyalatú belső részének: a fény szóródásának megakadályozása. Az *érhártya* közepe a pupilla számára át van lyukasztva és a szivárvány hártában folytatódik. A szem legbelsőbb hártáját képező *ideghártyának* azt a helyét, melyen a fényérzés a legjobb, *sárga folt*nak, a közepét központigödörnek nevezzük. A pupilla a fény mennyiség szabályozását szolgálja. A szemlélt tárgy képe a sárga foltban képződik le és a látóidegek útján kerül az agyba.

A fényképezés és a szem működése között tehát igen sok hasonlóságot találunk.

A fényképező kamara nyílását a szemnél a pupilla helyettesíti. Úgy a fényképező készüléknél, mint a szemnél a nyílás, illetve pupilla mögött van a lencse. A fényképező kamara lencséjének fénytörési foka (dioptriája) állandó, míg az emberi (állati) szemnél változtatható. A fényképező készülék lencséjén át a kamara belső részébe vetített kép a film (lemez) fényérzékeny rétegen képződik le, míg a szemnél az *ideghártya sárga foltján*.

A fényképező kamaránál a nyílás szűkítése és bővítése — a fény fokozódása, illetve csökkenése céljából — a rekesszel, a szemnél

pedig a pupillával történik. Egyes állatoknál a pupilla még a legerősebb fényhatásnál sem szűkül össze. Ugyancsak érdekes, hogy egyes gerinces állatok látónyílása köralakú, viszont a szürkületben működő állatok látónyílása hosszúkás. Egyes halfajtáknak kettős pupillájuk van, melyek közül a külsőt a levegőben, a belsőt pedig a vízben való látásnál használják. Ily halaknál a szemlencse működése is érdekes, mert szemlencséjük — szükség szerint — izmok segítségével az alsó, illetve a felső pupillához tolódik el.

A szem lencséjének a szemhez viszonyított nagysága különböző. A homályban működő állatok szemlencséje aránylag lényegesen nagyobb, mint a nappal működőké. Az emberi szemnél a lencse nagysága a szem kb. $\frac{1}{3}$ -ával, míg a homályban működő állatoknál kb. $\frac{1}{3}$ -ával egyenlő.

Hasonló módon a lencse gyújtótávolsága és kisebbítési képessége szintén igen különböző. Így pl.:

az ember szemének gyújtótávolsága 16.2 mm, a lencse kisebbítése $62\times$ -es

az oroszlán szemének gyújtótávolsága 25.2 mm, a lencse kisebbítése $40\times$ -es,

a béka szemének gyújtótávolsága 5 mm, a lencse kisebbítése $202\times$ -es.

A legtöbb állati szem lencséje alapállásban általában a végtelenre van beállítva és csak a közeli nézésnél akkomodál vagyis alkalmazkodik. Ezzel szemben pl. a halak szeme alapállásban a közeli látásra van beállítva és így szemüknek a távolba való nézésnél kell akkomodálnia.

A gerinces állatoknál, mint alant látjuk két fajta akkomodálási módot találunk, míg fényképezésnél az alkalmazkodás vagyis az „élesre állítás“ csupán egy fajtáját ismerjük, mely a lencse és a lemez közötti távolság megváltoztatásával történik. Ehhez hasonló a szem akkomodálása az alacsonyabb rendű gerincesállatoknál is; így pl. a halaknál. A halak szeme a távolba látásnál oly módon alkalmazkodik, hogy a lencse izmok segítségével hátra és lefelé tolódik el, míg közeli látásnál eredeti helyzetébe visszakerül.

Az ember (és általában a gerinces állatok) látószerve pedig úgy alkalmazkodik, hogy a szemlencse alakja izmok segítségével változik meg, vagyis közeli látásnál domborúbbá és a távolba való nézésnél laposabbá válik. Egyes állatok szeménél ez a változás vagyis az alkalmazkodási képesség oly jelentékeny, hogy az 50 dioptriát is meghaladja.

A szem képfelfogó rétegét tehát az ideghártya alkotja, mely számítalan ú.n. nézősejttel rendelkezik. Érdekes, hogy az egyes állatok látószervébe jutó fény mennyiség egy része még mielőtt a látó sejteket elérné, már a közbeeső rétegeken bizonyos szűrően megy keresztül. Ezt a fényképező berendezésekre vonatkoztatva úgy képzelhetjük el mintha a fényérzékeny lemez elé egy szürke árnyalatú szűrőt helyeznénk.

A szem látóképessége annál nagyobb, mennél finomabb és egy-

ben több látósejt-ráccsal rendelkeznek a szem látósejtjei. A főként szürkületben működő állatok látópálcikái igen nagy számú látósejtet egyesítenek, de egy-egy idegrost az agyban még is csupán egy-egy fénypont érzékelését kelti. Ily berendezés előnye tehát az, hogy a szem még a gyengébb fényt is képes érzékelni. Az emberi szemnél egy-egy idegrost kb. 130 fényérzősejtet egyesít, míg pl. vízi emlősök-nél ez a szám a 2.500-at is eléri.

A szem látó egységeinek egy-egy mm²-en levő mennyisége az ideghártya feloldó képességének meghatározására szolgál, mely az állati szemeknél mm²-ként 50.000—500.000-ig terjed. A természet színeinek meglátására képtelen látószervek pálcikákban, míg a kevésbé érzékeny vagyis csupán nappali működésre berendezett látószervek kupalakú csapokban végződnek. A pálcikás végződéssel rendelkező vagyis szürkületben működő állatok szeme tehát mindent szürkének lát.

A látószervek végződéseivel vagyis a pálcikái és csapjai hozzák létre az ún. *Purkinje*-féle jelenséget, mely szerint az emberi szem félhomályban a zöld felületeket még érzékelheti ugyan, de a vöröset már feketének látja. Ennek magyarázata az, hogy félhomályban a szürke fény csak a pálcikákon kelt hatást s ekkor a színekre érzékeny csapok még nem működnek. Ily esetben a szem sárga foltján egyszerre tűnik el a kis felszínű zöld és vörös folt, mert az éleslátás helyén csupán csapok vannak.

Fényképezésnél a fényérzékeny lemezen csupán egy kép képződhet le, míg a szem ideghártyája egymástkövetőleg számtalan képet foghat fel. A szemnek eme képessége azon alapul, hogy a megvilágított ideghártya elsötétítésnél regenerálódik. Ezt már abból is megállapíthatjuk, hogy sötét helyséből világosba lépve jól, míg fordítva rosszul látunk. Mennél tovább tartózkodunk elsötétített helyiségben, a tárgyakat annál jobban látjuk. Fényképezésnél a sötétben levő fényérzékeny lemezen az erős fény hatása úgyszintén intenzívebbé válik. A szem látóanyagának kémiai vizsgálata igen nagy nehézségbe ütközik, mert a látóanyag mennyisége igen csekély.

A színes fényképezési eljárások és a látószerv működésének ismertetése után lássuk a fényképezési technika legújabb vívmányának a színes papírmásolatok elkészítésének elvét.

Az *Agfacolor papíros*. Évek hosszú során lefolytatott kísérletek alapján sikerült az Agfa-cégnek újabb eljárással, nagyított színes papírmásolatot is előállítani. Az Agfacolor másolópapírost kisebb mennyiségben már a háború előtt is készítették, de ennek tömeggyártását és forgalombahozását eddig az elmúlt háború megakadályozta.

Az Agfa-cég a színes másolási módját a rendes fényképezési eljáráshoz hasonlóan vagyis negatív képek segítségével oldotta meg. Ennek előnye abban mutatkozik, hogy mind a műkedvelők, mind pedig a szakfényképészek már megszokták a papírmásolatokat negatív képek segítségével készíteni. Az eljárás lényege tehát az, hogy először egy kiegészítő színű negatív-kép állítandó elő, majd erről

másolás vagy nagyítás útján készülnek a tetszőleges számú szines pozitív másolatok a gyárilag e célra kikészített papírosra.

Mint tudjuk az Agfa-féle szines fényképezéssel eddig csupán kis és keskeny diapozitív filmeket lehetett az új n. fordító eljárással készíteni és sokan azt kérdezték, hogy a diapozitívfilmek miért nem alkalmasak papírmásolatoknak elkészítésére. Ennek okát a fordító eljárásnak ama hátránya képezte, hogy a megvilágítási ingadozás a fényképezés és másolás között elég tetemes, sőt igen nehéz a fordító eljárás feketedési fokozatát (grádációját) úgy megválasztani, hogy a másolatokon a világos és árnyékos felületek részletei jól kirajzolódjanak. Ezen kívül a fordító anyag előállítása, továbbá maga az előhívás is lényegesen nehezebb, mint a rendes fényérzékeny lemezeké. Ennek folytán a papírmásolatok előállításáig a képeknek kétszer kellett volna a szines fényképezésre berendezett szakember kezébe kerülni. Ez a körülmény lényegesen hátráltatta volna a szines másolási eljárás népszerűvé tételét. Minden fényképész ki eddig Agfacolor-filmek előállításával foglalkozott, az ennél szerzett tapasztalatokat az Agfacolor-papírosnál is felhasználhatja.

Az Agfacolor-filmek és papírosok fényérzékeny felülete három rétegből áll és ehhez hasonlóan, a papírosra öntött fényérzékeny rétegek még vékonyabbak. Ily vékony réteg elkészítése az öntési technikával szemben igen magas követelményt támaszt; sőt tekintettel arra, hogy a leképezés eredménye az öntés egyenetlenségétől függ, tehát az öntésnél megengedett egyenetlenség oly szűk korlátok közé van szorítva, melynél szűkebbre szabottat más fényképezési termék eddig nem ismert.

A vetítés célját szolgáló szines filmek előhívásánál nem a fehér-részek szintelenségének betartása a legfontosabb (mert a vetítéshez szükséges erős fényforrásnál a kisebb árnyalati hibák eltűnnek), hanem a megfelelő színek elérésére kellett súlyt helyezni. Ezzel szemben a rendes fényképezési eljárással készített szürkeárnyalatú képeknél — mint tudjuk — a szemlélő nemcsak hogy igen érzékeny a fehér felületek elszíneződése iránt, de bizonyos mértékben ily szempontból túlzott követelményt is támaszt.

További gyártási nehézséget, mellyel az Agfacolor-papíros előállításánál meg kellett küzdeni, abban mutatkozott, hogy a filmképek tökéletessége túlszárnyalja a papírosra másolt képeket. De az új módszerrel gyártott papírossal sikerült a nehézségekkel megbirkóznia.

Szines képek tehát a szines negatívról közvetlen másolással vagy nagyítással előállíthatók. Mind a műkedvelők, mind pedig a szakemberek részéről szükségelt anyag a kívánt változatban előreláthatólag gyártásra kerül: a kis-, tekeres-, csomag-film, stb., sőt a képméreték sem korlátozóttak. A filmek két minőségben készülnek és pedig: a mesterséges és a napfény céljára. Mivel a két fény igen különböző, a rétegek érzékenyítésénél ezt tekintetbe kellett venni. Ugyanis a lényegesen kékebb nappali fényhez a kék színre, míg a

hosszú fény-hullámú mesterséges fényhez a vörösre kevésbé érzékeny film szükséges.

A negatív- és pozitív-anyag rétegelésének felépítése teljesen különböző. A negatív anyag egyes rétegeinek érzékenységi fokozatának egymással mégis teljes összhangban kell lenniök, hogy a színkép hiánytalanul felfogható legyen. Ezzel szemben a pozitív anyag iránt támasztott érzékenységi követelmény teljesen más. Ennél az érzékenységet mindegyik réteg számára oly módon kell elrendezni, hogy az egyik negatív-réteghez rendelt festő-anyag gyorsan, míg a másik kettőnél lassabban szívódjon fel. A színvisszaadás a negatív-pozitív eljárásnál úgy van beállítva, mint azt a következő táblázat mutatja:

Tárgy színe	Negatív-kép színe	A másolófény színe	A pozitív-kép színe	A vetítövászon előálló szín
kék	sárga	vörös + sárga	bíbor + kékeszöld	kék
zöld	bíbor	kék + piros	sárga + kékeszöld	zöld
vörös	kékeszöld	kék + zöld	sárga = bíbor	vörös

A negatív képek általában kiegészítő színűek; a negatív képen a kék ég sárgának és a zöld levelek bíborvörösnek látszanak, stb.

Azonban nem szükséges, hogy a negatív színek pontosan kiegészítőek legyenek. Végeredményben csak az a fontos, hogy pl. a kék fénysugár a negatívon oly színt képezzen le, mely a pozitív kép másolásánál a kék színt eredményezze. Ezt a követelményt megfelelő érzékenyítéssel nemcsak a kiegészítő színek, hanem más színek is teljesíthetik. Az előhívó gyakorlatilag könnyen megtanulhatja, hogy milyen negatív színek felelnek meg a természet színeinek, a kiegészítő színek fogalmának megbontása nélkül.

A negatív filmek feldolgozása hasonlít a rendes negatívképek kezeléséhez. Az előhíváshoz tálak is megfelelnek, azonban ehhez oly különös előhívó-anyagok szükségesek, melyek színek szerint rögzítenek. A szárítás is a rendes eljárás szerint történik. Nagyobb üzem céljára, az egyenletesség gépelőhívással lényegesen jobban biztosítható.

A rendes fényképezésnél az utolsó évtizedek egyik jelentős eredményét a pozitív-képek többfokozatú árnyalati hatásának (gradációjának) elérése képezte, miáltal lehetővé vált a negatív-képekről kiváló szürke tónusú papírmásolatokat készíteni. A színes másolatok előállítása különösen gondos eljárást igényel. A színes eljáráshoz használt papíros érzékenysége a „Brovira“ papírosnak felel meg. Nem szükséges tehát az Agfacolor emulzióját „Lupex“-érzékenységig fokozni mert az eljárásnál a „Brovira“ és a „Lupex“ papíros közötti különbség — az árnyalati fokozatok szükségletlensége folytán — elesik.

A negatív képek a rendes másoló vagy nagyító berendezéssel

másolhatók, illetve nagyíthatók. Azonban a másolás, illetve nagyításnál még egy új munkaeljárás, az ú. n. *színjavítás* iktatandó közbe. Ugyanis a színes másolási eljárások lehetővé teszik a másolatok színtónusának bizonyos határok közötti megváltoztatását, azaz kiegyenlítését. A színtonkiegyenlítés a másolásnál használt fény- vagy színszűrő megváltoztatásával történik. A színszűrés céljára — a fényképezéshez használt anyagnak megfelelően — sárga, bíbor, kékeszöld és ezek megfelelő fokozatai állnak rendelkezésre. Ezek egyenként vagy ha szükséges, kellő párosítással helyezhetők a fénysugár irányába. Ily módon tehát lehetővé válik bármilyen hibás színárnyalat kiküszöbölése. A legtöbb másoló és nagyító készülék színjavításra könnyen berendezhető. A rendes fényképezési eljáráshoz használt másoló és nagyító készülékek hátránya azonban, hogy minden képről több próbamásolatot készítő, míg a helyes színárnyalatot elérjük. Ennek elkerülése végett szerkesztették az ú. n. *multiplikátor*-t, mellyel egy-egy negatív képről 25 különféle színszűrővel ellátott tárgylencse segítségével 25 kb. 2×2 cm-es képméretű kisebbített másolat állítható elő, miáltal a kívánt színárnyalat elérhető. A kisebbített képek közül kiválaszthatjuk a legmegfelelőbb képet, majd megállapíthatjuk, hogy a másolásnál a színek javításához milyen szűrő-összeállítás a legmegfelelőbb.

A papír-másolatok előhívása sötétzöld fényenél történik. Világos helyiség az előhívásra nem alkalmas. A papírost mindenek előtt a megfelelő színelőhívóban előhívjuk, alaposan kimossuk, majd rögzítő fürdőbe és ezt követőleg tiszta vízbe helyezzük. A másolatok ezután halványító fürdőbe és kimosás után egy végrögzítő fürdőbe kerülnek. A végrögzítő fürdetés igen gondosan történjék, mert ettől függ a kép tartóssága. A másolatok előhívására nem szükséges gépi vagy más különleges berendezés. Azonban célszerűbb az előhíváshoz tálcák helyett mélyebb tartályokat használni, mert a felszín csökkentése által az előhívó oldat tartóssága növekszik. A papírmásolatok szárítása gondosan és a rendes szobahőmérsékletben történjék. Ugyanis a papírmásolatok színe csak úgy tartós, ha ezeket közvetlen napfény nem éri. Ezért célszerűbb papírmásolatokat albumokban tárolni. Falra vagy asztalra tartósan csak az esetben helyezhetjük a képeket, ha a képek elé megfelelő ultra-ibolya védőüveget illesztünk.

Másolatot legcélszerűbben tehát úgy készítünk, hogy először előállítjuk a színes negatív képet, majd ez alapján Agfacolor papírosra elkészítjük a papír-másolatot. A meglevő kis Agfacolor diapozitív képekről közvetlen másolatok vagy nagyítások előállítására úgy oldható meg, hogy megfelelő színszűrőkön át egy-egy pankromatikus filmre negatív-képet készítünk és ezeket hasonló szűrők segítségével az Agfacolor-papírosra egymásra másoljuk. A papírost megfelelően kezelve színes másolatot állíthatunk elő. Ez az eljárás ugyan körülményes, de azért mégis lehetővé teszi a színes kis filmekről színes papíros-másolat elkészítését. Az említett művelet kellő gyakorlati fogással egyszerűbb módon is elvégezhető.

A színes másolatok legújabb készítési eljárása a jövőben bizo-

nyára egyszerűsödik és még tökéletesebbé válik, de a haladás már eddig is elég tetemes és így a színes másolatok gyors előállítási lehetőségét egyes tudományos ágaikat is örömmel veszik.

A katonai gyakorlat, köztük a térképészet, az eljárást egyes célokra, így pl. színes térképek gyors másolására, a térhatású képek elkészítésére, stb. sikerrel felhasználhatja. Ugyanúgy az egészségügyi kiképzés is, melynél épp a test külső elszíneződése játsza a főszerepet, s így az eljárás alkalmazása igen hasznossá válhat. A színes másolatok készítése azonban csak akkor lesz népszerűvé, ha ezek előállítása oly egyszerű, hogy az eljárást minden műkedvelő fényképész könnyen elsajátíthatja, a színes képeket saját maga is elkészítheti, a rendes eljárásnál nem költségesebb és kevés pótfelszerelés beszerzését igényli.

Csiszár Sándor

MŰSZAKI OKTATÁS NEM MŰSZAKI CSAPATOK SZÁMÁRA

A KI részt vett a második világháborúban, vagy alkalma volt csapataink szereplését figyelemmel kísérni, azt tapasztalhatta, hogy nem csupán anyagi vonalon, hanem ezzel párhuzamosan a korszerű harceljárások terén, szellemi síkon is el voltunk maradva. Hol az ellenünk, hol a velünk harcoló féltől kellett tanulnunk. Mindkét mesternek súlyos tandíjat fizettünk. Ez a tény szegénységünkkel nem magyarázható meg teljesen. Betudható egyrészt a közös hadseregből itt rekedt vaskalapnak, másrészt egy olyan szellemi áramlatnak, amely mindent a „szövetséges“ nagyhatalmaktól várt és csak egyirányú alkalmazást tudott elképzelni: a *csatlós-mentalitást*.

A demokratikus honvédségnek szakítani kell ezzel a szellemmel. Minden régi és új elvet le kell mérnie *saját mérlegén*. Ami könnyűnek bizonyul, el kell vetni, de ami helyes, azt bármilyen szempont vagy tradíció mellőzésével erősen bele kell ágyazni — előbb szellemileg előkészítve, majd fokozatosan megvalósítva — egyedüli háborús célkitűzésünkbe, a honvédelembe.

A „Honvéd“ 1947 augusztusi számában közölt cikkemben kifejtettem, hogy a gyalogságot olyan mértékben kell műszakosítani,

hogy a harcban adódó apró akadályokat le tudja küzdeni. Ezt jelöltem meg fejlődési útjának, mivel szerintem a harc két fő eleme: a *tűz és mozgás* közül az útbíra aránytalanul kevésbé van képesítve (t. i. akadályokon keresztül). Természetes, hogy ez nem zár ki más irányú fejlesztést sem. A gondolat elsősorban az árkászokkal el