

MŰSZAKI RAJZOK MIKROFILMEZÉSE ÉS ARCHIVÁLÁSA

Gara Andor

Az ország tervezőirodáiban havonta sok ezer különböző tervrajz készül. A rajzok nagyrésze nagyméretű: Din A/1, Din A/2 vagy esetleg még nagyobb, így raktározásuk nagy területet és megfelelő berendezést igényel. - Az állandóan fokozódó helyhiány megoldására csak egyetlen mód kínálkozik, a m i k r o f i l m e z é s bevezetése.

A műszaki rajzok mikrofilmezésével külföldön a szakirodalom már egyre többet foglalkozik, és részletesen elemzi annak g a z d a s á g i előnyeit, a mikrofilm archiválás s z e r v e z é s i lehetőségeit, valamint a technikai kivitelezés fejlődését. - Az alábbiakban röviden összefoglaljuk azokat a tapasztalatokat, amelyeket rajzok mikrofilmezésével és archiválásával kapcsolatban eddig elértek. Ezek a gyakorlatban kitűnően bevált eljárások jó alapot adnak hasonló tevékenység hazai kivitelezéséhez.

Másolási problémák

A nagyméretű műszaki rajzok készítése igen sok időt vesz igénybe, tehát költséges, munkaigényes feladat. A rajzok elkészítése után azonnal másodpéldányt kell készíteni, hogy az eredetit a további munkák során megkíméljük. A másodpéldányok készítése eddig fénymásolás útján történt, ami nem olcsó eljárás és raktározása sok helyet foglal el. Ha biztonsági okokból több másolatra volt szükség, akkor ezek raktározása ugyanannyi helyet igényelt, mint az eredeti példány. A nagyformátumu rajzok a munkahelyeken sokszor kényelmetlenséget okoztak, megnehezítették a munkát.

Ilyen okok alapján terjedt el a m i k r o f i l m használata, mely a legolcsóbb és leggyorsabb megoldás tervrajzok másolására. Mivel a mikrofilm alkalmazásával 90-95 % helymegtakarítás érhető el,

nagy mennyiségű tervrajzot raktározhatunk kis helyen. Ez azért is fontos körülmény, mert a rajzok egy része olyan értéket képvisel, amelynek raktározása csak páncélszekrényben biztonságos. A mikrofilmre felvett rajzok olyan kis helyet foglalnak el, hogy ezeket nagy mennyiségben is elhelyezhetjük páncélszekrényekben. Ezáltal a tervrajzokat bármilyen elemi kár ellen biztosíthatjuk, sőt semmi akadály sincsen annak sem, hogy azokból két vagy több másolatot készítsünk és biztonsági okokból különböző helyeken tároljuk.

A mikrofilmezés előnye Tervrajzok mikrofilmre vételével nagy raktárterületeket szabadíthatunk fel, mivel pl. 50 000 db Din A/1-es rajz raktározása a tapasztalatok alapján kb. 130 m³ területet igényel, ugyanakkor 50 000 mikrofilmkocka 2 m³ területen elhelyezhető.

Régi rajzarchivumok mikrofilmezése esetén tehát nagyterjedelmű raktárak állománya megsemmisíthető; nem kell újabb raktárakat létesíteni az új anyagoknak, így jelentős költségmegtakarítás érhető el. A mikrofilmezés költségei csak töredékét képezik annak az összegnek, amennyibe új raktárak építése és berendezése kerül.

Új tervrajzok készítésénél is rendkívül sok előny származik abból, ha a rajzokat mikrofilmre fényképezik. Ezáltal szükség esetén kisebb méretű nagyítások készíthetők olcsó árban, melyeket nagyobb mennyiségben lehet kiadni a munkahelyekre, ahol a mérnökök az eredeti tervek másolatai alapján dolgozhatnak. Ilyen esetekben a szokásos fénymásolás teljesen mellőzhető.

Egy másik szempont, mely a tervrajzok mikrofilmezése mellett szól; a s z e r v e z é s i kérdés. A nagyformátumu rajzok helyett sokkal könnyebben kezelhetők és jobban áttekinthetők a mikrofilmarchivumok, vagy az ezekről készített kisebb formátumu nagyítások. A mikrofilmarchivumokat közvetlenül a rajztermek közelében lehet elhelyezni, mert nem igényelnek nagyobb rakterületet, megoldódnak a szállítási problémák és a rajzolóknak nagy kényelmet jelent a kéznél lévő rajzraktár. A rajzteremben felállított 2-3 leolvasógép felhasználásával lényegesen meggyorsul a munka és csökkennek a másolási költségek. A modern kombinált leolvasó és másológépek szükség esetén 5 mp alatt azonnal felhasználható papírmásolatot, illetve nagyítást szolgáltatnak a mikrofilmekről, melyeket a rajzolók egy gomb lenyomásával maguk állíthatnak elő.

Ha a rajzarchivumot biztosítótársasággal biztosítani akarjuk, akkor a biztosítási összeget a rajzok előállítási költségei szerint alapítják meg. A rajzok mikrofilmezése esetén a biztosítási összeg kizárólag a visszanyerés költségeire vonatkozhat.

Sokat használt tervrajzokat, melyeket már nem lehet fénymásolni, ezelőtt újra kellett rajzoltatni, ami nagy költséget és sok időt igényelt. Ezeket a rajzokat most a legtöbb esetben kifogástalanul lehet mikrofilmezni. Sokszor rossz, elszárgult, piszkos rajzokról az eredeténél lényegesen jobb, keményebb, használható nagyítás készíthető.

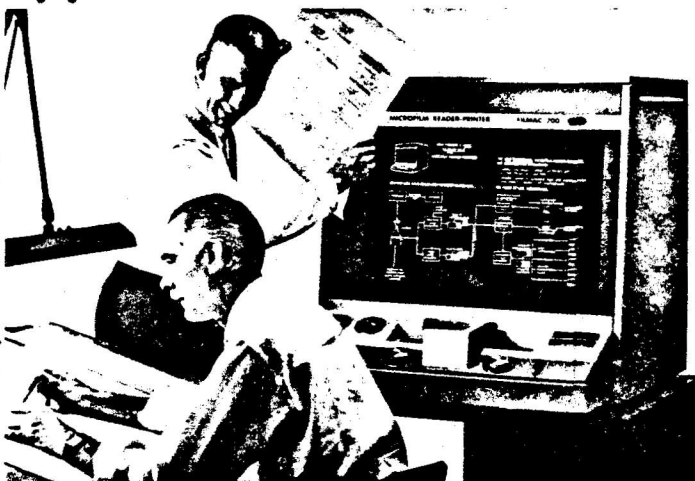
Ha a tervrajzok léptékét bizonyos okok miatt meg kell változtatni, akkor szükségtelen ezeket átrajzoltatni; mikrofilmezés útján a kívánt léptékre megfelelő nagyítás készíthető.

Mikrofilmezést nemcsak nagyvállalatok végezhetnek, hanem bármelyik kisebb tervezőiroda is. A mikrofilm felvételberendezések kapacitása a legkülönbözőbb, tehát kiválasztható a vállalat igényeinek legjobban megfelelő készülék. - A negatív mikrofilmekről pozitív film/diapozitív/ készíthető.

Visszanagyítás

A mikrofilmek visszanyagítása különböző módokon történhet. Legegyszerűbben tizenkétszeres kézinagyítóval olvashatók, vagy pedig erre a célra készült leolvasógépekkel, amelyeknek a hordozható táskagépektől egészen a komoly nagy gépekig sokféle változata van. Áruk 5-8000 Ft között van, így beszerzésük nem okoz különösebb nehézséget. Világos szobában is kifogástalanul használhatók, különösen a nálunk is közkedvelt beépített képernyőjű Zeiss "Dokumentor".

Ujabbban teljesen automatikus működésű leolvasó és nagyító-gép-kombinációkat is forgalomba hoztak. - A leolvasásra beállított filmről gombnyomásra nagyalakú nagyítást dob ki magából a gép, másodpercek alatt, teljesen szárazan. Ilyen pl. a Minnesota Mining and Manufacturing Company, /3M/Dü-seldorf, 46 x 61 cm képméretű, Thermofax rendszerű "F i l - m a c 200" készülé-ke.



A mikrofilmekről természetesen egyszerű fotoeljárással vagy pedig xerox eljárással is készíthető tetszésszerű méretű nagyítások közönséges irodai papírra Copyflo gép segítségével.

A mikrofilmezés előkészítése

Egy mikrofilmkocka készítésének költségei elenyészőek egy tervrajz készítésének költségeihez képest. Ha azonban egész rajzraktárakat akarunk mikrofilmre venni, akkor ez mégis jelentős költséget és munkát jelent. Ezért a munka megkezdése előtt a rajzokat a munka folyamatosságának biztosítására megfelelően rendszerezni kell. El kell dönteni, hogy a filmezés csu-

pán biztonsági okokból történjék-e, vagy pedig helymegtakarítás céljából kívánatos az egész eredeti anyag megsemmisítése.

Az utóbbi esetben ajánlatos két filmpéldányt készíteni, a második filmet másolási eljárással, melynek költsége már 40 %-al kisebb, és előállításra lényegesen gyorsabb munka. A megsemmisítésre kerülő rajzokat a felvételezés után, raktári szám szerint sorba felgöngyölítve, esetleg még 1-2 évig tárolhatjuk. Természetesen ez alatt az idő alatt a folyó munka már a mikrofilm raktárból történik.

Az anyag előkészítésénél megkülönböztethetünk:

1. r é g i , 15-20 év előtti archivumot és az állandóan használt
2. f o l y ó , illetve
3. a k t u á l i s archivumot.

A r é g i archivumot már alig használják, ebből ki lehet selejtezni az egészen használhatatlan anyagot, a dokumentációra /mikrofilmezésre/ még alkalmas anyagokból pedig elég egy filmpéldányt készíteni.

A f o l y ó archivumoknál fontosságuk szempontjából szét kell választani azokat a ritkábban használt, kevésbé értékes anyagokat, melyekből egy filmpéldány elég, és biztonsági film nem kell, és a gyakran használt, napi témákhoz szükséges a k t u á l i s anyagokat, melyeknél legtöbb esetben több filmpéldány kell, mert igénybevételük ezt megkívánja.

Filmméret A tervrajzok mikrofilmezéséhez a rajzok méretének és a filmezés céljának megfelelően többféle méretű filmet használnak. Használatos a 16, 35 és 70 mm-es film egyaránt és ujabban az A 4-es formátum is. - A kisalaku és ritkán használt rajzok részére a 16 mm-es film is alkalmas, régi archivumok felvételezésére legtöbbször a 35 mm-es filmek megfelelőek. Azokat a tervrajzokat, melyek egészen nagyméretűek és amelyekből kifogástalan élességű visszanyerítés szükséges, 70 mm-es filmre fényképezik.

Az aktaformátum A rajzok filmezésének erről az újabb formájáról külön kell beszélni. Egy idő óta sok helyen bevezették azt a módszert, hogy megfelelő reprokamera segítségével Din A/4-es filmre fényképezik a rajzokat. Az A/4-es filmforma a mikrofilmmel szemben, Din A/0-s rajz fényképezésénél csak 16-szoros helymegtakarítást jelent, de kényelmi szempontból sok előnye van. Az "aktaformátum" könnyen kezelhető és legtöbbször szabadszemmel is olvasható. - Az ilyen méretű filmek felvett Din 2 A/0 /1189 x 1682 mm/ rajzok is kifogástalanul olvashatók.

GARA A.: Rajzok mikrofilmezése

Másik előnye ennek a formának, hogy a negatívról nagyítás nélkül készült pozitív transparenss másolatról kitűnő fénymásolatokat lehet előállítani. Ezeket a kontakt másolatokat gyakran irattartókba fűzve az eredeti rajzok helyett küldik szét a munkahelyekre.

Az A/4-es film használata lehetőséget nyújt arra, hogy egy filmre egyszerre több rajzot is ráfényképezünk mégpedig:

	2 db A/0 -s	
vagy	4 db A/1 -es	
vagy	8 db A/2 -es	
vagy	16 db A/3 -as	rajzot.

A kicsinyítés mértéke

A filmek mérete mindig a felvételezésnél használt kicsinyítés mértékéhez igazodik. A gyakorlat azt mutatja, hogy a kicsinyítés mértéke nem haladhatja meg az 1:19 lineáris kicsinyítést, ha kifogástalan visszanagyítást kívánunk. Tehát a filmek nagyságát ebből a szempontból is figyelemmel kell kísérni és természetesen arányba kell állítani a fényképezett rajzok méretével.

A kicsinyítési arány megállapításánál szerepet játszik a rajzok minősége is. Jó tusrajzok, nagybetűs feliratok esetében megengedhető az 1:26 kicsinyítési arány is, amellyel ilyen esetben még jól olvasható visszanagyítást kapunk.

A filmméret kiválasztásánál és a kicsinyítési mérték megállapításánál figyelemmel kell lenni arra a körülményre is, hogy amíg egy 35 mm-es film használata esetén A/1-es rajzok 1:19 lineáris kicsinyítéssel fényképezhetők, addig 70 mm-es filmmel a kicsinyítés mértéke csupán 1:9. - Ilyen esetben tehát a 70 mm-es film használata biztosítja a rajzok legfinomabb részletének a pontos visszaadását is.

Minőségi követelmények

A nagyalaku rajzok fényképezésénél használt erős kicsinyítés fokozott minőségi követelményeket igényel a használt filmanyagtól. A rajzok sok esetben ceruzával és tusval készülnek, az erős ellentéteket a filmanyagnak kell kiegyenlítienie. Sokszor különböző színű, piros, kék, barna vonalak reprodukciója szükséges, amihez a panchromatikus film sokkal alkalmasabb, mint az orto-chromatikus.

Az említett erős ellentétek kiegyenlítésére a dokumentfényképezésnél megszokott kemény előhívásnál lágyabb előhívási módszert kell alkalmazni. Ezáltal a filmek kevésbé látszanak éleseknek, nem annyira tetszetősek a szemnek, de a visszanagyítás annál könnyebb és eredményesebb lesz.

Ennek a hívási módnak eredményeként minden feltűnő jól nagyítható és a legkisebb, legfinomabb részlet is tisztán kirajzolódik.

Felvevőgépek, kidolgozás

Nagyméretű rajzok felvételezése, a mennyiségtől és a gazdaságossági követelményektől függően, többféle módon történhetik. Nálunk az ilyen felvételeket 6 x 9 -es vagy 9 x 12 -es egyszerű fényképezőgéppel, esetleg 35 mm-es mikrofilmfelvétélkészítőkkel, amellyel azonban maximum Din A/1-es méret /594 x 841 mm/ fényképezhető. A 35 mm-es film nagy méreteknél sokszor nem ad kielégítő eredményt és Din A/1-es méretnél nagyobb rajzot csak két vagy több részletben lehet felvenni.

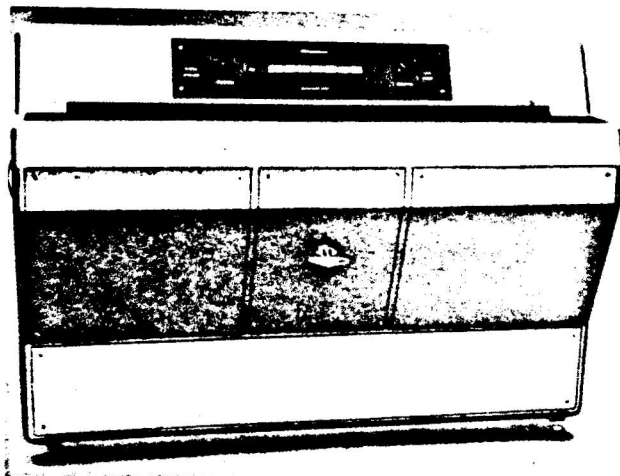
Az említett méretű egyszerű fényképezőgépek csak kisebb mennyiségű felvételekre alkalmasak. Sorozat felvételek így teljes rajzarchívumok fényképezése ilyen gépekkel nem gazdaságos.

A mikrofilmfelvétélkészítő ipar erre a célra olyan speciális készülékeket szerkesztett, melyekkel a legkényelmesebben és legbiztonságosabb módon, nagy mennyiségű felvételt lehet készíteni. Ezekből, a külföldön forgalomban lévő különféle típusokból itt csak néhányat említünk meg:

Gyártó cég neve	A gép neve	Legnagyobb felvehető méret mm	Filmméret perforálatlan
Mikrobox, Dr.WELP GmbH, Bad Neuheim	Mikrobox MB 1 ET/70	A/1	70 mm
	Mikrobox MB 0 ET/70	A/0	70 mm
Mikrofilmex, Páris	Normic	A/0	75 mm
Photostat Ltd, London	Statfile Recorder Model 70	1010x1520	70 mm
Kodak AG Stuttgart	Statfile Recorder Model 3	1010x1520	12x16,5 mm 70 mm
Photocopie GmbH Berlin W 30	Micromat 70/35	900 1300	35 mm 70 mm

A felvevőgépek kétféle rendszerűek. Az egyik típusnál táblákra felerősített és reflektorokkal megvilágított rajzok előtt sinen fut a felvevőgép, a másik rendszernél pedig a megvilágítás és felvételezés a gép belsejében történik.

Hogy fogalmat alkothassunk ezeknek az új típusu modern, automatizált felvevőgépeknek a működéséről és teljesítményéről, röviden is-

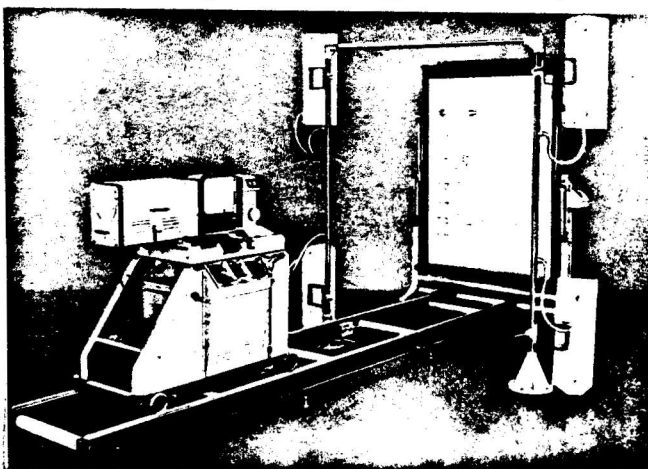


"Micromat 70/35" mikrofilmfelvevőgép

mertetjük a "Micromat 70/35" adatait.- A készülék aránylag kis helyet foglal el, mert a lencse és a megvilágítás a gép belsejében van elhelyezve. A "Micromat" un. "á t f u - t ó" rendszerű gép, mely 1300 mm szélességig kifogástalanul világítja meg, vagy transzparens eredeti esetében átvilágítja a fényképezendő rajzokat. 70 vagy 35 mm-es perforálatlan filmre dolgozik, aszerint hogy 900 vagy 1300 mm széles dokumentumról van szó.- A kicsinyítés mértéke 1189 mm-es rajzszélességnél 1:19, - 841 mm-es szélességnél 1:13. - A 70 mm-es film használatánál két rajzot is felvételezhetünk

egyszerre, ha azok nem szélesebbek egyenként mint 600 mm. - Ha a felvételezendő rajzok mérete csak Din A/2, akkor a 35 mm-es film használata a legtöbb esetben megfelelő. A rajzok hosszúsága nem döntő, mert a filmkapu elektromosan működik, így filmvesztésről nem lehet szó. A készülék átvilágításra is alkalmas, így fénymásolatok is készíthetők.- Kezelése rendkívül egyszerű, jól betanított munkaerő megfelelően előkészített anyagból napi 8 óra alatt kb. 2000-2400 db Din A/0-s rajzot fényképezhet.

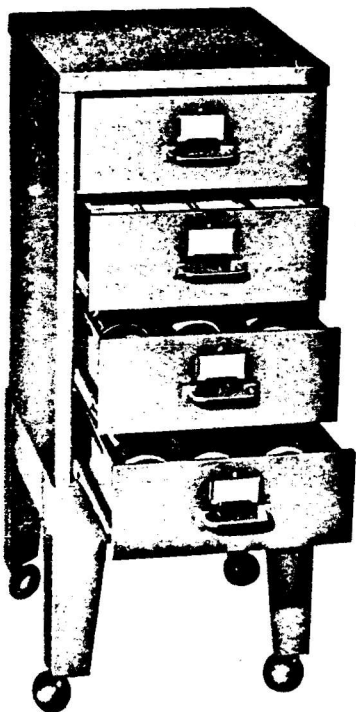
A filmek előhívása ezeknél az automata rendszerű gépeknél mindig megfelelő automata előhívógépekkel történik, melyek az egész kidolgozási folyamatot önmaguk végzik. Az előhívógépek kapacitása különböző, - átlagosan 60 m 35 mm-es film hívható és szárítható meg 1 óra alatt, ami biztosítja a filmek gyors feldolgozását.



"Statfile Recorder Model 70" mikrofilm felvevőgép

A filmek archiválása

A biztonsági okokból készített filmeket 30 m-es tekercsekben, dobozokban tárolják. A filmek felvételezésénél ügyelni kell arra, hogy minden rajz mellé a raktári szám be legyen fényképezve. A számoknak olyan nagyoknak kell lenniük, hogy azokat a filmen szabad-szemmel jól lehessen olvasni. A dobozokon fel kell tüntetni a rajzok raktári számát. A tárolódobozokról külön katalógust kell felfektetni, melyeken a rajzokra vonatkozó összes adatok szerepelnek.



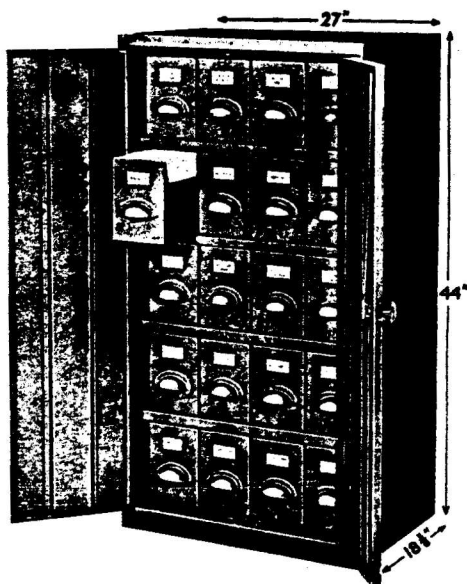
18 000 db film raktározására
alkalmas fiókos szekrényke
"Statfile Model 70"

A 35 mm-es filmek filmcsikokra vágva erre a célra készített tasakokban raktározhatók. Egy tasakban 4-6 filmkockát helyeznek el. A filmcsikokról ugyancsak katalógus kártyákat készítenek, ezeket azonban sok helyen kombinálják a tasakokkal, így a film együtt, egy helyen van a nyilvántartással.

Nagyobb vállalatok a 35 mm-es filmeket lyukkártyákba montírozzák, melyen az összes adatok szerepelnek. Lyukkártya-szortírozógép segítségével 90 mp alatt kiemelhető a kívánt film. /Filmsort rendszer/.

A 70 mm-es filmek raktározása átlátszó borítékban, erre a célra szolgáló fiókos szekrényekben történik. Katalógizálásuk módja azonos a filmcsikokéval, - itt azonban minden filmet külön borítékba helyeznek. Egy szekrényben 18 000 db filmkocka is raktározható. Egyes tárolószekrények tűzbiztos kivitelben is készülnek, és így helyettesítik a páncélszekrényt.

Az "aktaformátumra" fényképezett A/4-es filmeket borítékokban tárolják. Egy borítékban 20 db film is elhelyezhető. A borítékokat számozással látják el, és azokról katalógust készítenek. A filmeket tartalmazó borítékokat fiókokban tárolják.



10 000 db 12 x 16,5 cm-es
film raktározására szolgáló
tűzbiztos szekrény

" Statfile
Model "

Befejezés

A műszaki rajszok mikrofilmezése valószínűleg előbb-utóbb soron következő feladata lesz a tervező intézeteknek. A szervezési kérdések, a helyhiány, és a takarékosagra való törekvés sürgeti ennek a módszernek a bevezetését nálunk is. A külföldön már jól bevált gyakorlat azt mutatja, hogy érdemes ezzel a kérdéssel komolyan foglalkozni.

Az állandóan fejlődő reprodukciós gépipar napról napra tökéletesíti készítményeit, így lehetőségünk van arra, hogy céljainknak legjobban megfelelő berendezéseket szerezzünk be. - Megfelelő tájékozottsággal és tapasztalatok gyűjtésével rövid idő alatt komoly eredményeket érhetünk el ezen a téren is. Ezek az eredmények feltétlenül hasznára lehetnek fejlődő népgazdaságunknak.



IRODALOM

- ROSS, W.: Archivierung und Verfilmung von Zeichnungen und Stücklisten. Reprographie, 1962. 4.sz. 73-76.p.
- WELP, U.: Erfahrungen über Kostenersparnis durch Mikrofilm im Zeichnungswesen.- Reprographie, 1962. 7.sz. 145-150.p.
- FRANK, O.: Moderne Reproduktionsverfahren im Konstruktions- und Zeichenbüro.- Reprographie, 1963. 1.sz. 11-14.p.
- EUNICKE, E.: Zeichnungsarchiv im Aktenformat.- Reprographie, 1962. 5.sz. 105-108.p.
- FRANK, O.: Die Mikrofilmtechnik. Stuttgart. 1961. Dorotheen Verlag, 336.p.

oOo

GARA, A.: Mikrofilmaufnahme und Archivierung von technischen Zeichnungen.

Die billigste und schnellste Methode für das Kopieren von Grundrisszeichnungen ist der Mikrofilm. Durch diesen können grosse Magazinflächen freigemacht werden, und ausserdem sind die Mikrofilm-Zeichenarchive viel übersichtlicher und leichter zu behandeln. Für die Wiedervergrösserung von Mikrofilmen gibt es mehrere Methoden, die alle eine bequeme, schnelle Arbeit ermöglichen.

Der Mikrofilmaufnahme der Grundrisszeichnungen muss eine entsprechend sorgfältige Vorbereitungs- und Sortierungsarbeit vorangehen, um eine fortlaufende Aufnahme sicherzustellen. Die Grösse der Filme ist der Grösse der Zeichnungen entsprechend zu bestimmen, die auch mit dem Mass der Verkleinerung zusammenhängt. Die beste Qualität wird durch die Benützung panchromatischer Filme gesichert.

Vielerlei Fabrikate von Aufnahmeapparaten sind in Betrieb, die Daten einiger derselben werden im Aufsatz bekannt gegeben. Auch der Apparat Micromat 70/35 wird ausführlich beschrieben.- Im Hinblick auf die Filmarchivierung werden die verschiedenen Aufbewahrungsmethoden im Falle von 35 mm- und 70 mm-Filmen beschrieben. Der Aufsatz behandelt gesondert die Benützung des "Aktenformats" und die damit verbundenen Erfahrungen.