

# PRIMJENA MIKROFILMA ZA KORIŠĆENJE I ČUVANJE DOKUMENTACIJE PREMERA, PLANOVA I KARATA

Dragoljub PUTNIKOVIC — Beograd\*

## 1. UVOD

Potreba društva, u svetskim razmerama pa i kod nas, postaje sve veća za brzim načinom korišćenja postojeće dokumentacije. Ona zbog svog obima postaje sve teže pristupačna jer zauzima veliki i skup poslovni prostor.

Mikrofilm u novim uslovima povećava dostupnost dokumentacije i time ubrzava komuniciranje informacija a smanjuje prostor. Rešenja koja pruža mikrofilm na raznim praktičnim primerima prikazana su ilustrovano na sl. 1. Zbog ovih elemenata racionalizacije koje mikrofilm pruža, da bi bili optimalni, potrebno je za mikrofilm sagledati tehnologiju njegove organizacione forme, koje su veći problem od tehničkog.

Proces kopiranja umnožavanja ili brzog štampanja posredstvom elektronskih računara i drugih informativnih medija, bitni su faktori u tehnološkom lancu obrade tehničke dokumentacije. Kada je kod malih radnih organizacija neekonomičan kompletan sistem, onda mogu biti veoma ekonomična savremena tehnička sredstva reprodukcije, povezana sa manuelnim ili poluautomatskim načinom za iznalaženje dokumentacije.

Mikrofilm postupak je sagledan kao način arhiviranja i korišćenja podataka premera planova i karata tako:

- da se u okviru Zakona o premeru i katastru zemljišta obezbedi korišćenje podataka na najpovoljniji i svrsi shodan način,
- da se u okviru Zakona o narodnoj odbrani obezbedi tajnost i sigurnost originalnih podataka premera, planova i karata,
- da se kompletna dokumentacija obezbedi od mehaničko-tehničkih oštećenja i uništenja u slučaju elementarnih nepogoda i ratnih razaranja,
- da se sadašnji depo dokumentacije svede na najmanje moguć prostor, čime se smanjuju troškovi održavanja i povećava manipulativnost,
- da se tačnost, čitljivost i razmera planova i karata u reprodukciji za masovno korišćenje, obezbedi na najviši stepen.

Tržište je preplavljeno uređajima i kompletima sistema mikrofilm tehnike, gde svaki proizvođač i trgovac nudi svoju robu, ističući njene tehničke i ekonomske prednosti. Stoga se prišlo izradi studije sa tehničkim, finansiskim i organizacionim pokazateljima. Pošlo se od toga da uvođenje mikrofilm postupka treba da se zasniva na sledećim načelima (koja su već regulisana propisima u SR Nemačkoj, a primenjuju se i kod nas u radu) [2]:

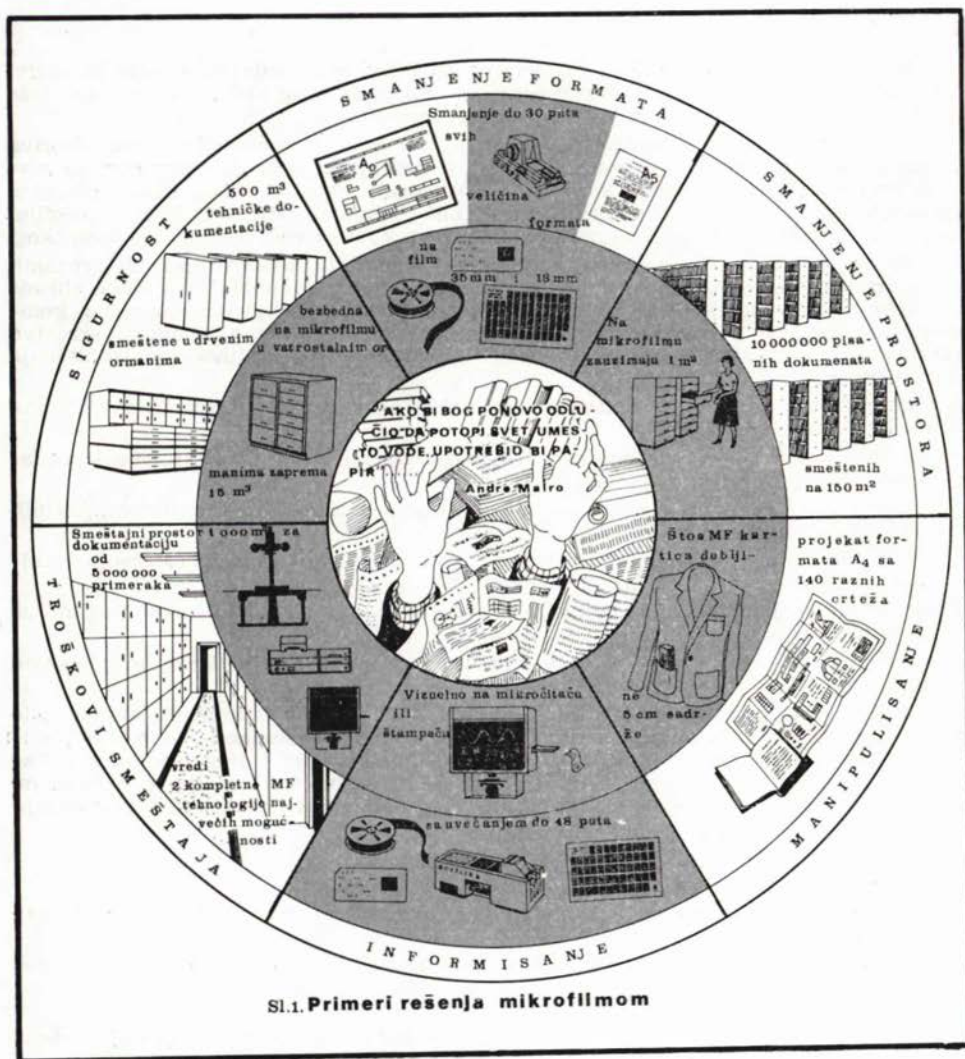
- osigurati reprodukciju mikrofilma istovetnu originalu,
- utvrditi postupak sa originalima po izvršenom snimanju,
- utvrditi detaljan postupak za snimanje dokumentacija i oblike mikrofilma (35 mm ili 16 mm),
- utvrditi način kontrole mikrofilma u fazi snimanja i fazi korišćenja,
- utvrditi način čuvanja aktivne i siguronosne mikrofilmteke,

\* Adresa autora: Dragoljub Putniković, Preduzeće Beogradski vodovod i kanalizacija, OOUR »Kapitalna izgradnja« Beograd, Kneza Miloša 27.

- utvrditi način čuvanja aktivne i sigurnosne mikrofilmteke,
- utvrditi način obrade tehničke dokumentacije na samom izvoru (način iscertavanja, formate, itd.),

Na osnovu ovih načela i stanja dokumentacije, u daljoj detaljnoj razradi potrebno je izvršiti organizacionu pripremu za osnivanje mikrofilma službe koja se sastoji u:

- izboru tehničko-ekonomske podobnosti opreme,
- adaptaciji prostorija za mikrofilm centar,
- izboru osoblja za rad, vodeći računa o njegovoj kvalifikacionoj strukturi,
- izrada detaljnih upustava za snimanje dokumentacije,
- izrada upustava za reprodukciju mikrofilma i načina komuniciranja,
- izradi upustava za održavanje opreme i
- izradi upustava za čuvanje i smeštaj pasivne dokumentacije za njeno korišćenje u slučaju mobilnog stanja.



Sl.1. Primeri rešenja mikrofilmom

Prema ovim načelima mikrofilm je sagledan u idejnim okvirima na primeru jednog arhiva u organu uprave koji raspolaže sa podacima premera, planovima i karata. Konkretnim primerom se želelo da stvori interesovanje, upozna širi stručni forum u organima uprava i tako otvori put za detaljnu razradu organizacionih formi.

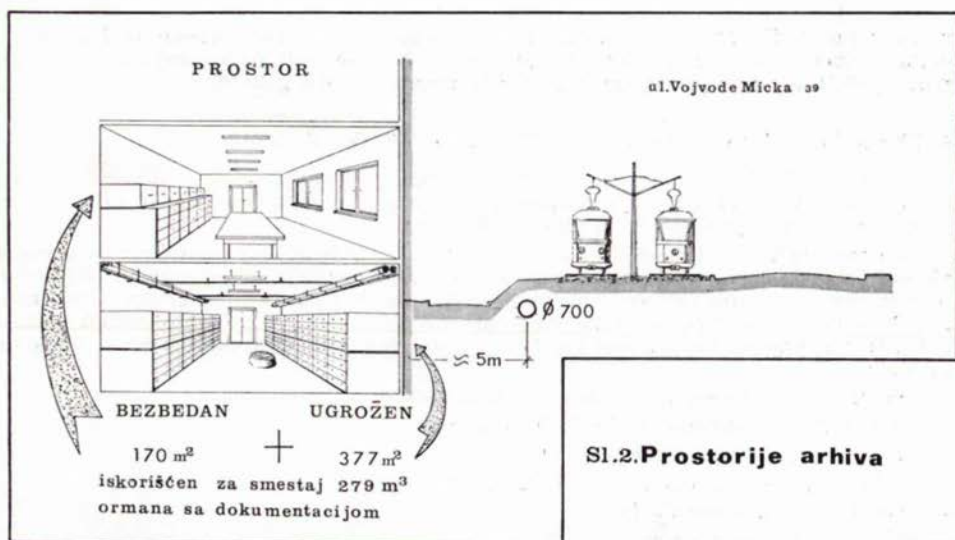
## 2. ZAKONSKE OBAVEZE

Postojeći zakonski propisi nalažu potrebu mikrofilma kao sredstva racionalizacije. Premer i katastar zemljišta od opšteg su interesa za Republiku (čl. 4. Zakona o premeru i katastru zemljišta — Službeni glasnik SRS, br. 11/76), pa stoga i dokumentacija ima takav karakter. Ovim Zakonom je, između ostalog, regulisan način korišćenja i čuvanja podataka premera i katastra zemljišta. Uredbom o načinu čuvanja i korišćenja podataka premera i katastra zemljišta (Sl. list SFRJ, br. 29/69), takođe je regulisana ova materija.

Zakon o opštenarodnoj odbrani (»Sl. glasnik SRS«, br. 27/70), čl. 48. do 50., nalaže neophodnu obavezu preuzimanja mere zaštite celokupne dokumentacije premera planova i karata za slučaj neposredne ratne opasnosti.

## 3. KOLIČINA I STANJE DOKUMENTACIJE U JEDNOM ARHIVU

U jednom postojećem arhivu, u kome se čuva i daje na korišćenje originalna dokumentacija premera, planova i karata načelno je odabrana (tabela 1) za mikrofilmovanje. Ona s kopijama zaprema 279m<sup>3</sup> poslovnog prostora i nalazi se na površini od 547 m<sup>2</sup>, od čega je 70% površine na ugroženom prostoru (sl. 2).



Najvećim delom, oko 90% dokumentacije je u suturenskim prostorijama, koje su nenamske i kroz koje prolaze instalacije parnog grejanja, vodovoda i kanalizacije. Ove instalacije su potencijalna opasnost, koje zbog mogućnosti otkazivanja funkcije i izlivanja, mogu mehaničko-hemijskim putem oštetiti dokumentaciju čija je vrednost neprocenljiva. Opasnost povećava i blizina ulične vodovodne cevi promera Ø 700 mm, koja prolazi u neposrednoj blizini zgrade. U slučaju da ova spojna cev popusti na spoju, trenutno se suturenske prostorije mogu napuniti vodom i totalno uništiti dokumentaciju.

Imajući u vidu značaj dokumentacije, njeno korišćenje i iznad svega obezbeđenje od oštećenja i uništenja, neophodno bi trebalo obezbediti odgovarajuće i na-

	FORMATI				m <sup>3</sup>
	841 x 1189 A <sub>0</sub>	594 x 841 A <sub>1</sub>	210 x 299 A <sub>4</sub>	105 x 210 A <sub>5</sub>	
1. Pisana dokumentacija			172 000	38 000	67
2. Planovi i karte	41 000	5 000			98
3. Razno					26
Ukupno sa = 1% sigurnosti:					
— Pisana dokumentacija formata A <sub>4</sub> i A <sub>5</sub>					213 500
— Planovi, karte i skice formata A <sub>0</sub> i A <sub>1</sub>					46 500
svega primeraka: i zaprema 191 m <sup>3</sup>					260 000

menske prostorije za njen smeštaj. Prema sadašnjem načinu korišćenja i čuvanja dokumentacije, ugrožen građevinski prostor treba zameniti odgovarajućim u vrednosti 4,500.000.— din., prema tržišnoj ceni iz decembra 1976. godine.

#### 4. TEHNIČKE MOGUĆNOSTI IZMENE POSTOJEĆEG STANJA

Treba početi od činjenice, da su podaci premera, planovi i karte elementi informacija posle kojih sledi akcija. Stepen uspeha akcije u mnogome zavisi kako je i u kom je obliku ona pružena da bi bila i prihvaćena.

Mehanografski ili kibernetiski pružena informacija iz oblasti premera i elemenata plana i karte je nepotpuna bez vizuelne forme. Informacija sa plana i karte isključivo je dostupna vizuelnim korišćenjem, pa time pristupačna pored šireg kruga stručnjaka i svakom licu sa tehničkom kulturom i obrazovanjem. Zbog toga se mikrofilm postupak nameće, kao najracionalniji vid korišćenja i čuvanja podataka premera, planova i karata.

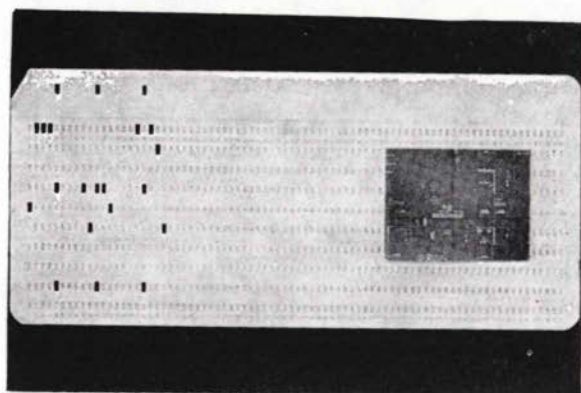
Postojeća dokumentacij funkcioniše kroz aktivnosti:

- obrada izvorne dokumentacije i njena dopuna,
- primanje, tj. formiranje dokumentacije,
- fizičke dopune i izmene postojeće dokumentacije,
- pronalaženje dokumentacije,
- izdavanje dokumentacije,
- korišćenje dokumentacije, itd.

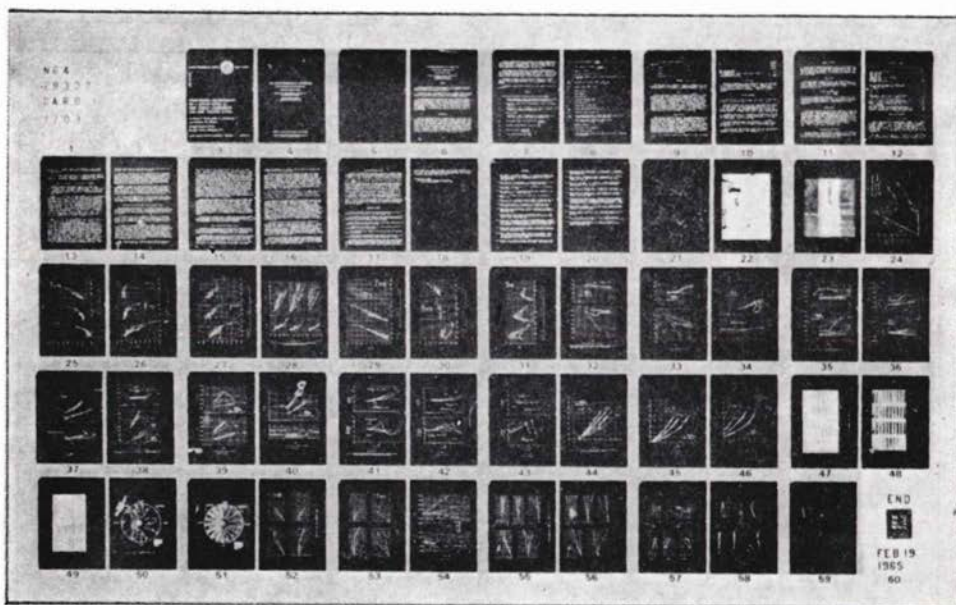
Racionalizacija ovih aktivnosti je ostvarljiva pomoću mikrofilma oblika 16 mm ili 35 mm (sl. 3), za čije se funkcionisanje moraju pronaći optimalne forme rada i komuniciranja. Pošto se dokumentacija mora srediti i klasirati: hronološki, numerički ili alfabetski, to je potrebno iz prikazane dokumentacije izdvojiti:

- podatke koji se stalno koriste: planovi, karte, koordinate i kote geodetske osnove, opisi i ostalo,
- originalne teoretske podatke,
- originalne podatke računanja,
- originalne podatke snimanja i
- ostalu dokumentaciju.

APERTURNA MIKROFILM  
KARTICA - 35 mm



MIKROFIS - 16 mm



SI.3.OBLICI MIKROFILMA

Na primer, za ekspeditivno korišćenje, podatke trigonometrijske i nivelmanske mreže treba sistematizovati tako da svaka stalna geodetska tačka treba da ima sve svoje podatke na jednom listu (sl. 4).

Prikazanu dokumentaciju — 260.000 primeraka, koja mora biti dostupna za korišćenje i obezbeđena od mehaničko-hemiskih oštećenja i elementarnih nepogoda, treba mikro-

ЕВИДЕНЦИЈСКИ ЛИСТ СТАЛНЕ ГЕОДЕТСКЕ ТАЧКЕ					
ОЗНАКА, БРОЈ И НАЗИВ ТАЧКЕ: $\Delta 62$ Зук					
КООРДИНАТЕ			С. Р.	СРБИЈА	
$\bar{Y}$	+ 101 883,70 <sub>7</sub>	$\bar{X}$	5 170 817,18 <sub>2</sub>	С. о.	ЛУКАВАЦ
у	5 601 879,51 <sub>6</sub>	Х	5 170 300,10 <sub>9</sub>	К. о.	ЛУКАВАЦ
у		Х		Насеље	ЛУКАВАЦ
у		Х		Триг. срез	ОРАХОВАЧКИ
$\varphi$	45°29'36",1658	$\lambda$	15°11'30",0661	Триг. секција	7-Е-19
Надморска висина тачке			Листови карте (планова)		
Н: 412,63 <sub>7</sub>			1:200 000		
Координате у суседној зони			1:100 000		
У			1:50 000		
Х			1:25 000		
Дирекциони углови			1:10 000		
Дужине			1:5 000		
Стабилизација			1:2 500		
Скица:			1:1 000		
$\Delta 6$	14 05 19,1	8273,22			
$\Delta 120$	60 32 39,4	—			
$\Delta 208$	172 45 42,6	16 582,46			
$\Delta 42$	261 34 58,9	—			
Скица положаја тачке					
Скица правца:			Надземно:		
			КАМЕН ДИМЕНЗИЈЕ 0,15 x 0,15 x 0,60		
Податке унео:			Подземно:		
Д. П.			КЕРАМИЧКЕ ПЛОЧИЦЕ		
			Припад тачки:		
			ПОЉСКИМ ПУТЕМ ИЗ СЕЛА ЛУКАВАЦ		
			Датум стабилизација тачке: 03 06 1963 год.		
			Стабилизовао: Н Н		
			Опис израдио: Д П		

Sl. 4

filmovati, formirati mikrofilmoteku originala za čuvanje (pasivna mikrofilmoteka) i mikrofilmoteku duplikata za korišćenje (aktivna mikrofilmoteka).

Treba početi od činjenice, da je postojeća dokumentacija u dva vida:

1. Tekst: pisani i štampani
2. Grafika: topografsko-katastarski planovi i karte.

Prvi vid prilikom mikrofilmovanja u procesu korišćenja putem reprodukcije, ne zahteva pridržavanje razmere prvobitnog teksta, već samo zadovoljenje vizuelnih kvaliteta. Drugi vid zahteva posebnu pažnju, jer je neophodno zadržati u procesu reprodukcije jasnoću linija i prvobitnu razmeru u granicama tačnosti. Ovaj vid je ozbiljan razlog da se mikrofilmovanju u geodeziji mora prići studiozno i potvrditi probnim ispitivanjima kako bi se napravio najpovoljniji izbor tehnike i procesa rada.

Glavni činioci razmatranja su:

- veličina filma za snimanje,
- fotografska kamera,
- uređaj za reprodukciju,
- materijal za snimanje i reprodukciju i
- postupak razvijanja kod mikrofilmovanja i reprodukcije.

Najoptimalnije, zadovoljenje, svakog ovog činioca posebno i svih zajedno, garantuju u repopovećanju jasno i kvalitetno reprodukovane detalje. Prvi vid dokumentacije se u celini uklapa u ove zahteve, jer se pisana dokumentacija nesmetano može mikrofilmovati u dva oblika: 16 mm i 35 mm, pa je razmatranjem drugog vida, u celini rešeno pitanje mikrofilmovanja pisanog teksta. Postojeća pisana građa je oko 80% i može se mikrofilmovati na oblik 16 mm i time zauzeti jako mali prostor za smeštaj. Mikrofilmovanje planova i karata je jedino moguće na oblik 35 mm, a to je i jedan od presudnih činioca. Zbog uniformnosti i olakšanja u fazi korišćenja cele mikrofilmoteke, standarda, racionalizacije, itd. neophodno je bilo mikrofilm tehnologiju u arhivu, sagledati na oblik 35 mm.

## 5. NAJPOVOLJNIJI MODELI MIKROFILM SISTEMA

Osnovni principi u razmatranju modela mikrofilm sistema jesu:

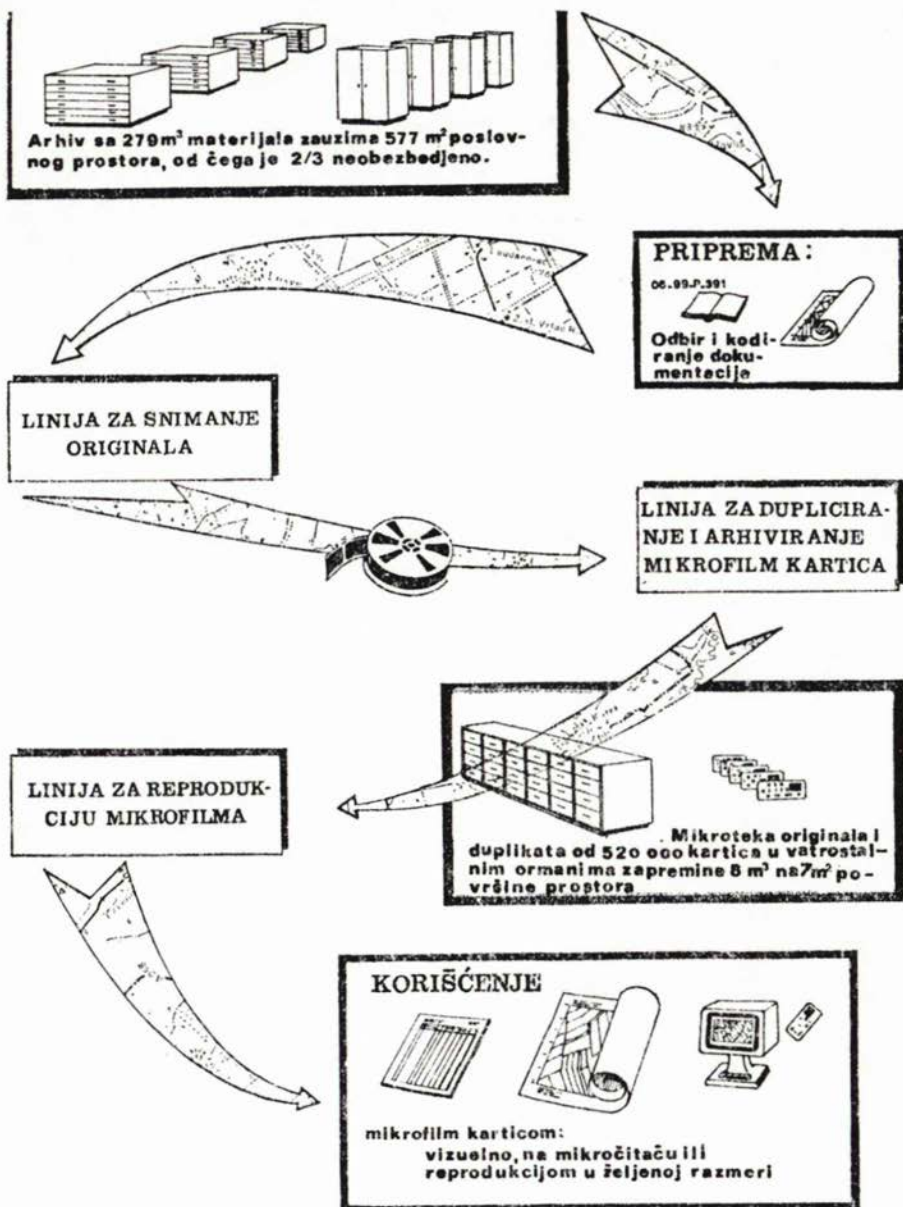
- da se planovi i karte do veličine A0, mogu smanjiti za 30 x na veličinu snimka 32 x 45 mm — 35 mm mikrofilm,
- da se tako formiran film može čuvati i koristiti u svako vreme i na svakom mestu i
- da se u reprodukciji uvećanjem do 30 x, bilo vizuelno ili grafički, zadrži brojna razmera, oštrina linija i čitljivost.

Za postizanje ovih ciljeva, neophodno je pored materijala za snimanje i reprodukciju, utvrditi tehnologiju mikrofilm postupka koji principijelno funkcioniše kroz tri linije prikazane na sl. 5. primenjene na momentalne uslove arhiva: linija za snimanje, linija za dupliranje i arhiviranje i linija za reprodukciju.

Funkcionisanje svake linije je izloženo u tabeli 2, a vezane su za sledeće uređaje:

- za snimanje — kamera,
- za razvijanje (obradu) mikrofilma — procesor,
- za kontrolu mikrofilma — denzitometar i mikroskop,
- za dupliranje mikrofilma — duplicir,
- za bušenje mikrofilm kartica — bušač,
- za sortiranje mikrofilm kartica sortirka,
- za reprodukciju mikrofilma: čitač, čitač-štampan, reproduktor, itd.
- ormari od vatrostalnog materijala za arhiviranje.

Na tržištu postoji veliki izbor modela i uređaja koji međusobno imaju slične i radne karakteristike a koje se svakim danom usavršavaju, tako da je izbor modela i opreme komplikovan i složen zadatak, jer zahteva prilaz sa više aspekata i različitih oblasti.



Sl. 5

Polazeći od navedenih principa, pažnja i sva dalja razmatranja zadržana su na sledećim modelima mikrofilma sistema: 1. MICROBOX sistem, 2. WEIGL-ov sistem i 3. 3M sistem.

Svaki od ovih sistema ima svojih tehničkih prednosti pa zavisno od redosleda zahteva i ekonomskih činioca, takvoj prednosti treba pokloniti pažnju, koja je od interesa za čuvanje i korišćenje podataka premera, planova i karata.



## SEMATSKI PRIKAZ MIKROFILM POSTUPKA

1. LINIJA ZA SNIMANJE	2. LINIJA ZA DUPLICIRANJE I ARHIVIRANJE	3. LINIJA ZA REPRODUKCIJU
— Snimanje — Obrada filma: — razvijanje, — fiksiranje, — pranje, — sušenje. — Kontrola obrađenog filma: — čitljivost, — gustina, — trajnost. — Premotavanje	— Dupliciranje — sa filma na karticu — sa kartice na karticu — sa filma na film — Obrada filma: — montaža filma u aperturne kartice ili mikrofiliš — bušenje kartica — kodiranje — sortiranje — Arhiviranje: — formiranje kataloga mikrofilmoteke, — formiranje bezbednosne mikrofilmoteke, — formiranje mikrofilmoteke za korišćenje	Korišćenje zavisno od zahteva: — Vizuelno na mikročitaču, — Kopiranje mikrofilma na štampaču, diazo, foto ili cink oksid postupkom, itd. — Kombinovano

SELEKCIJA I ODBIR MATERIJALA ZA SNIMANJE

Tehnološki postupak mikrofilmovanja, prikazan na sl. 5. i tabeli 2, detaljno je razrađen po svakoj liniji za uređenje MICROBOX-a. Kamera MBS-O/K-ovog sistema kao najvažniji uređaj ima optiku ZEISS B-BIOGON 1:5,6/40. Veličina smanjenja i povećanja 30 x formata A0. Moć razlaganja je 120 linija/1 mm. Brzina snimanja — ekspanza, 5 sec. Reprodukcija je moguća na foto osetljivim materijalima sa uredmeravanjem i dodatnom glavom na kameri. Tačnost 0,5 mm po dijagonali lista.

Tehnološki postupak mikrofilmovanja na WEIGL-ovom sistemu u nekoliko menja zbog procesne kamere SMA-O-K-P, koja ima prednost nad ostalim tipovima kamera, jer se linija za reprodukciju može smatrati kao podlinija linije za snimanje. Kamera obavlja: snimanje, razvijanje i montažu filma u kartice za 40 sec. Ona služi za reprodukciju mikrofilm kartica elektrostatičkim postupkom za ZnO papiru ili na svakom fotoosetljivom materijalu. Razvijanje se obavlja na pomoćnom uređaju, ali uglavnom za veće formate od A3. Sama kamera ima istu optiku, sa istim mogućnostima smanjenja i uvećanja kao i pnehodna linija za dupliciranje i arhiviranje ostaje u celini kao kod MICROBOX sistema, osim što se izuzima uređaj za montažu mikrofilma i kartice. Uređaji ovog sistema su delom kombinovani sa uređajima koje prezentira MICROBOX.

Uređaj RANK XEROX 1824 UV u sklopu WEIGL-ovog sistema je najpovoljniji za masovnu reprodukciju do formata A2 na običnom ofset papiru. Procesor CROVEX je za reprodukciju mikrofilmovanih planova i karata tehnički najpovoljniji. Ova dva uređaja su ukomponovana u WEIGL-ov sistem, sa mogućnošću da se ukomponuju i u MICROBOX sistem.

Tehnološki postupak 3M sistema je dala firma i on ne odstupa od klasičnih prikaza, ali zbog ograničenih mogućnosti reprodukcije odustalo se od daljih razmatranja.

## 6. MATERIJAL I POSTUPCI OBRADJE MIKROFILMA

Za mikrofilmovanje planova i karata, kao i ostalog pisanog materijala, kako za proces snimanja tako i za reprodukciju, najpogodniji postupci, vezani za odgovarajuće vrste filmova jesu srebro halidni, dijazo i kalvar postupak. Svaki od ovih postupaka mora da udovolji osnovnim namenama: čuvanje znači dugotrajnost i reprodukcija, tj. jasnoća najfinijeg detalja sa zadržavanjem prvobitne razmere. Ovim namenama će biti udovoljeno, jer su na izloženim sistemima ispunjeni zahtevi: mogućnost snimanja višebojnih originala, visok senzibilitet filma i velika moć razdvajanja iznad 120 linija po 1 mm, kao i visok kvalitet podloga koje su hemijski postojane, teško zapaljive i dobro propuštaju svetlost.

Srebro halidni postupak udovoljava u potpunosti ovim zahtevima. Za mikrofilmovanje planova i karata treba koristiti specijalne srebrohalidne mikrofilme. Emulzija mora biti panhromatska i rezistentna na sve tretmane rada. Ovakvi filmovi su osetljivi, mogu imati zaštitni sloj i snimci ostaju dalje jasni. Razvijanje filma ručno na temperaturi od 20°C traje 3 do 6 minute, a mašinski — automatski do 1 minute na temperaturi oko 30°C (ako je deo mikrofilma do 1 m). Ovaj postupak pored snimanja na mikrofilm, primenjuje se i za reprodukciju mikrofilma na srebro hladnim podlogama. Postupak je skup u odnosu na naredna dva.

Diazo postupak je relativno nov. Film nije osetljiv na dnevnu svetlost već samo na ultra violetnu, pod čijim se uticajem emulzija razlaže. Diazo emulzija je manje osetljiva na oštećenja, jer je fiksirana u zaštitnom sloju podloge. Diazo film je neosetljiv na radioaktivnost, kako pre tako i posle obrade. Otporan je na visoke temperature i mikroorganizme. Diazo postupak, fizički posmatrano je kontaktni proces, koji ima dobru stranu, jer se od pozitiva dobija pozitiv, a od negativa negativ pa se koristi na duplir uređaju.

Kalvar postupak je takođe nov i njegova osetljivost je približna srebrohalidnom filmu. Film se razvija pod uticajem toplote daleko brže nego u navedenim postupcima. Osetljiv je na ultra violetnu svetlost, kojom se izaziva. Na njega ne utiče dnevna svetlost, nuklearna i rengen zračenja. Njegova neosetljivost na dnevnu svetlost u mnogome olakšava rukovanje i omogućava vek trajanja arhiviranja do 100 godina, a ima moć razlaganja oko 120 linija na 1 mm.

Na kraju se može zaključiti, da je mikrofilmovanje planova i karata kao i ostale dokumentacije premera, tj. izrada originala — unikata mikrofilm kartice, tehnički

moće srebro hladnim postupkom. Na tržištu su se pojavili filmovi, čiji je vek trajanja preko 50 godina, pod određenim tehničkim uslovima čuvanja. Ako se ima u vidu da je vek jednog premera, pogotovu u privredno intezivnim područjima, daleko kraći i da se planovi i karte moraju ažurirati posle 20 godina pa i pre, onda je deklarirana trajnost srebro halidnog mikrofilma tehnički prihvatljiva.

Operativnu mikrofilmteku, tj. duplir mikrofilm kartice, treba raditi diazo postupkom. Ovakvo dobijene duplir mikrofilm kartice po vrlo pristupačnoj ceni služe za vizuelno korišćenje i reprodukciju, jer spoljni faktori neće uticati na kvalitet reprodukcije.

Kalvar postupak kao relativno nov, treba primiti sa rezervom i pokloniti mu pažnju posle detaljnih probnih ispitivanja za čuvanje i reprodukciju mikrofilmovanih planova i karata u više boja.

Lagerovanje i čuvanje neekspoziranih mikrofilmova i ostalog repromaterijala treba vršiti pod uslovima preporučenim u uputstvima proizvođača, kojih se neophodno mora pridržavati, jer od toga zavisi njihova postojanost. Praksa je pokazala, da je promena karakteristika svih vrsta neekspoziranih filmova u vremenu od dve godine zanemarljivo mala. Srebrohalidni neekspozirani film koji je duže lagerovan, pokazuje izvesnu nestabilnost zbog soli srebra u filmu stvarajući promenu u karakteristikama: promena osetljivosti filma, stvaranje prevlake na filmu, te smanjenje stepena kontrasta emulzije.

Vek trajanja neekspoziranih kalvar filmova je skoro neograničen pod određenim uslovima čuvanja. Kalvar film je postojan na temperaturi od 60°C. Ekspozirani i obraden kalvar film spada u najstabilnije filmove. Vek trajanja dijazo filma u normalnim uslovima korišćenja je do 25 godina pod određenim uslovima čuvanja. Vreme arhiviranja odnosno čuvanja aktivnih mikrofilmova u fazi korišćenja, ograničeno je na 25 godina koji se može smatrati dovoljnim za opšte radne ciljeve. Vreme arhiviranja pasivnih mikrofilmova je dovoljno 50 godina.

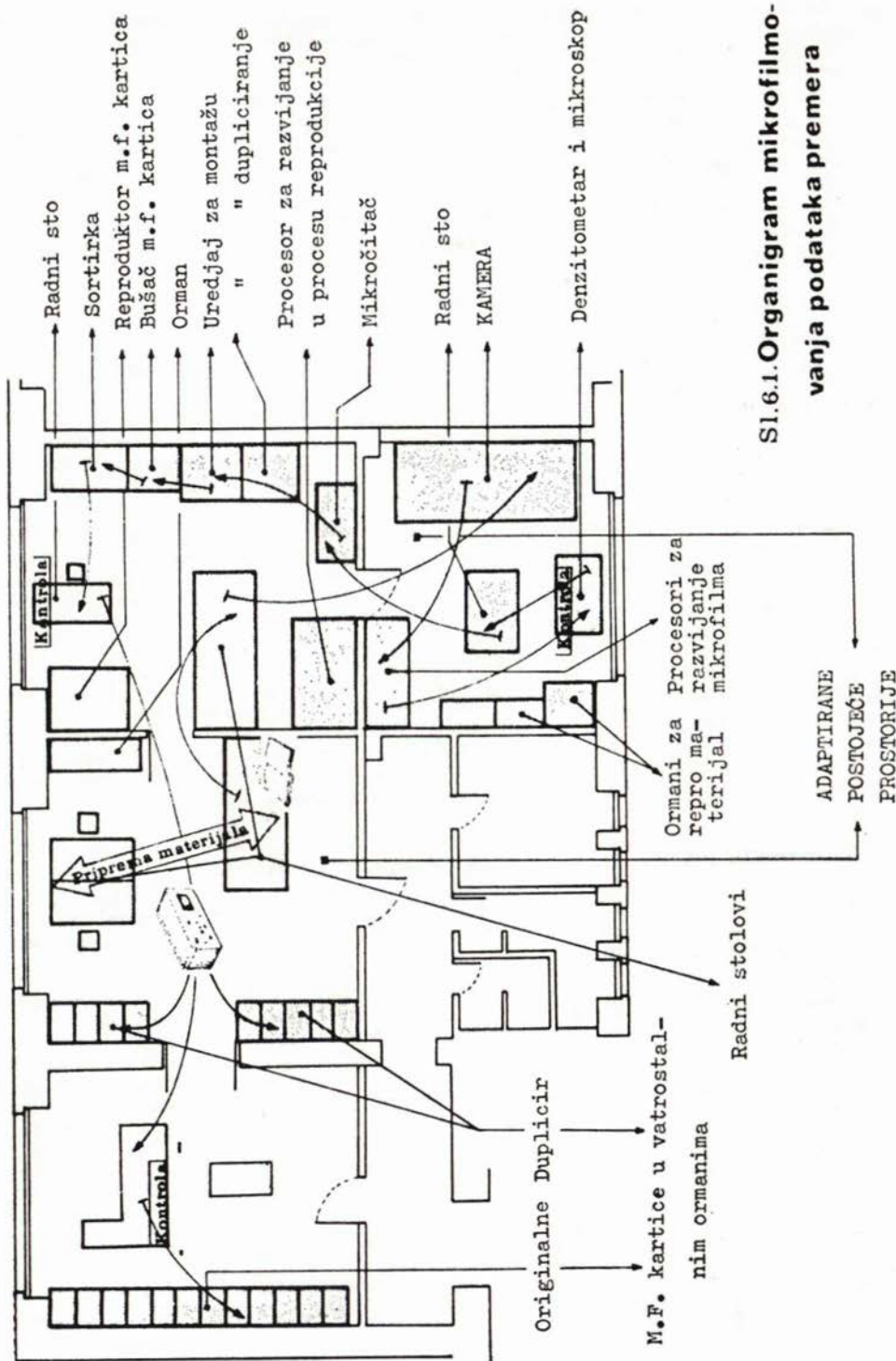
Faktori koji utiču na arhiviranje i čuvanje mikrofilmova jesu vlažnost i temperatura okolnog vazduha, opasnost od požara, vode, kontakt sa prašinom i drugim česticama iz atmosfere, pa je stoga neophodno sagledati način čuvanja i sam prostor za smeštaj mikrofilmova. Kontrola i ispitivanje aktivnih i pasivnih mikrofilmova je neophodna svake dve godine sa ciljem provere uticaja uslova lagerovanja, arhiviranja i čuvanja. Za svaki periodičan pregled treba odabrati različite serije uzoraka.

## 8. OPREMANJE PROSTORIJA ARHIVA I RASPORED UREĐAJA

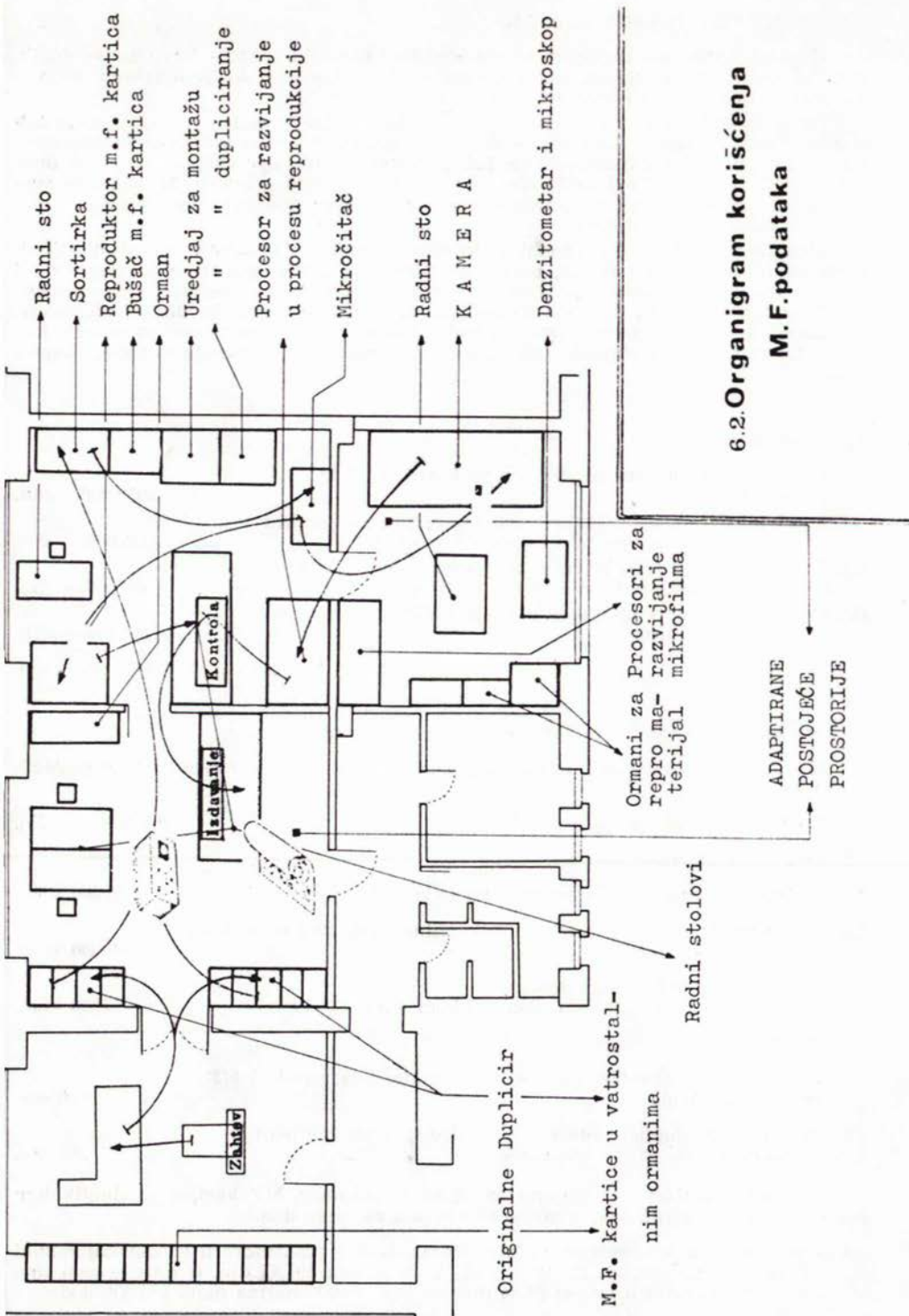
Praksa korisnika MF tehnologije, kao i onih koji se bave ispitivanjem i usavršavanjem MF sistema govore da se smeštajnim uslovima mora pokloniti posebna pažnja, pa je stoga potrebno:

— da se prostorije nalaze u prizemnom delu zgrade koji imaju najmanje vibracionih smetnji zbog spoljnih uticaja; da osvetljenje bude neonsko; da pod bude čvrst i stabilan, najpodesnije su podolit ploče, zbog stabilnosti i održavanja čistoće; da uređaji budu postavljeni na najbolje moguć funkcionalan način, tako da redosled korišćenja ima svoju logičnu liniju kretanja; da normalna temperatura u prostorijama centra bude između 21—25°C, kako zbog pravilnog funkcionisanja uređaja tako i zbog održavanja repromaterijala i mikrofilm kartica; da vlažnost vazduha za održavanje repromaterijala i mikrofilm kartica bude između 45% i 55%, koja se postiže uređajima za klimatizaciju ili automatskim ovlaživačima; i da prostorije i uređaji budu obezbeđeni dovoljnom električnom energijom i priključcima za vodu.

Na osnovu ovih zahteva za pravilno funkcionisanje mikrofilm centra u arhivu, predložena je organizacija mikrofilmovanja i korišćenja podataka (sl. 6.1. i sl. 6.2.). Stoga se može zaključiti, da ovako organizovan postojeći prostor od 177 m<sup>2</sup> može poslužiti za smeštaj mikrofilmteke od 600 000 primeraka sa kompletnom opremom i time prostor od 547 m<sup>2</sup> smanjiti za 70%.



Sl.6.1.Organigram mikrofilmovana podataka premera



6.2. Organigram korišćenja  
M.F. podataka

## 9. EKONOMSKO-FINANSISKA ANALIZA

Na bazi izloženog, sagledan je ekonomsko-finansiski faktor- kako bi se dobila slika ekonomičnosti i racionalizacije uvođenja mikrofilm tehnologije u arhivu, zavisno od količine materijala i njegove frekvencije.

Detaljan proračun vrednosti jedne mikrofilm kartice je rađen na bazi finansiskih pokazatelja u decembru 1976 godine u dve varijante. Po prvoj varijanti su sagledani troškovi nabavke kompletne opreme jednog sistema i njegove eksploatacije. Po drugoj, sagledani su troškovi arhiviranja i reprodukcije pod uslovom da se linija snimanja sa dupliciranjem radi u radnoj organizaciji koja poseduje kompletnu opremu, uhodanu tehnologiju i praksu.

Struktura troškova za izradu mikrofilm dokumenata sastoji se od direktnih troškova (lični dohoci radnika, materijal, film, hemikalije, aperturne kartice, itd.) i režijskih troškova (amortizacija, tekuće održavanje, električna energija, voda, prostori i ostalo). Međutim, na cenu mikrofilma za pojedine originale, utiče i efikasnost eksploatacije rada, stručnost, iskustvo kadra i čitav niz faktora vezani za čoveka kao subjekta, koji se pre usvajanja jednog od navedenih sistema moraju proučiti i sagledati.

### 9.1. Troškovi opremanja

I. Cena osnovne opreme predložena po linijama (sl. 5) jednog sistema je	3055.000,— din.
II. Manipulativni troškovi (transport osiguranje, bankarski i troškovi uvoznika, montaža i obuka kadrova)	335.000,— din.
III. Adaptacija prostorija (razni građevinski radovi, adaptacija vodovoda, kanalizacije električnih instalacija, poda i ostalo)	300.000,— din.
IV. Cena dodatne opreme (klima uređaji, frižider, ormari za repromaterijal, itd.)	215.000,— din.
<b>Svega :</b>	<b>3.905.000,— din.</b>

### 9.2. Troškovi koštanja kompletnog procesa — varijanta I

Proračun koštanja 1 mikrofilm kartice sa duplikatorom je rađen na bazi sledećih podataka:

1. Troškovi opremanja	3.905.000,— din.
2. Količina materijala	
2.1. Postojeća pisana građa, planovi i karte za mikrofilmovanje	260.000 kom.
2.2. Pisana građa, planovi i karte za mikrofilmovanje koji se očekuju za tekućih 10 godina	40.000 kom.
2.3. Reprodukција MF kartica godišnje (A0: 350 kom., A1: 300 kom., A3: 100 kom. i A4: 250 kom.)	1000 kom.
3. Proces mikrofilmovanja	
3.1. Vreme izrade mikrofilm kartice: odbir materijala, izrada 1 MF kartice i kontrola	140 sec.
3.2. Vreme izrade duplicir mikrofilm kartice sa arhivarenjem: dupliciranje, bušenje i odlaganje	200 sec.

Za dalji proračun je usvajano da je za lagerovanje MF kartica sa duplikatom potrebno 6 min./1 stručnjak, odnosno 60 komada za radni dan.

4. Vrednost rada je usvojena na bazi norma dana 1 restitutoru u geodetskoj radnoj organizaciji na dan 31. 12. 1976. god., koja je bila 804,85 din. U njoj je sadržana opšta amortizacija u iznosu 53,54 din. na bazi 63.000 norma dana u 1976. god.

5. *Amortizacija opreme* na 10 godina i to direktna biće 1500,— din. dnevno, ako se mikrofilm centar usvoji kao ekonomsko-tehnološka celina. Na primeru jedne geodetske radne organizacije koja ima obimne i skupe instrumente, gde se amortizacija računa kao opšta, preko 63.000 norma dana u godini, izlazi da bi kompletna MF tehnologija imala dnevnu amortizaciju 6,20 din. U prvom slučaju 1 MF kartica bi bila opterećena sa 25,— din. a druga sa 0,10 din. amortizacije.

6. *Materijal u vrednosti za jednu*

MF karticu (kartica, hemikalije i ostalo) 7.— din.  
i duplir karticu 5.— din.

Na bazi ovih podataka (preko opšte amortizacije), dolazi se do cene 1 MF kartice sa duplikatom u iznosu 15,40 din., a sa materijalom 27,40 din. Mikrofilmovanje postojećih 260 000 primeraka sa 40 000 novih koji se planiraju za narednih 10 godina bi koštalo 8 220 000,— din., sa radom 4 stručnjaka i zaposlenosti uređaja jedne smene u periodu 4,9 godina.

Reprodukcija mikrofilma na jednom sistemu može se prihvatiti prema dosadašnjim zahtevima korisnika na 1000 primeraka godišnje. Pod pretpostavkom da je potrebno 20 min. rada 1 stručnjaka za isporuku mikrofilma reprodukcije (pronalaženje MF kartice, reprodukcija, isporuka, administracija i dr.), odnosno za radni dan 18 komada, vrednost rada sa opštom amortizacijom za jedan primerak reprodukcije biće 51,50 din. Vrednost materijala zavisi od veličine formata i vrste papira na kome se vrši reprodukcija. Prema internom cenovniku jedne radne organizacije, cene reprodukcija sa mikrofilma na raznim materijalima su:

Format	Obični ofset papir	zinkoksid papir	transpa- rent paus papir	cena filma bez rada
A <sub>4</sub> (210 x 297):	3,80	15	20,70	20,00
A <sub>3</sub> (297 x 420):	6,90	20	41,40	37,50
A <sub>2</sub> (420 x 594):	13,80	36	75,90	69
A <sub>1</sub> (594 x 841):	—	72	159,00	126
A <sub>0</sub> (841 x 1189):	—	140	255,00	230

Zaposlenost kapaciteta jednog kompletnog sistema, na reprodukciji mikrofilma u čijem radu učestvuje 4 stručnjaka, može se očekivati za desetgodišnji period da će biti 6,5 meseci.

### 9.3. *Troškovi koštanja arhiviranja i reprodukcije — varijanta II*

Za proces reprodukcije i arhiviranja neophodna je oprema (mikročitač, reproduktor, sortirka, vatrostalni ormari) u vrednosti 2.229.000 din.

Na bazi napred usvojene vrednosti norma dana i opšte amortizacije, vrednost rada jedne reprodukcije biće 51,30 din. bez materijala, gde je amortizacija navedene opreme za jedan norma dan 3,55 din. U ovu cenu reprodukcije sadržani su manipulativni troškovi koji se odnose na pronalaženje i odlaganje MF kartice sa isporukom korisniku. Mikrofilmovanje dokumentacije od 300.000 primeraka u organizaciji koja poseduje najsavremeniju opremu bi koštalo 6.150.000 din. jer bi jedna bušena MF kartica sa duplikatom koštala 20,50 din.

U razmatranju vrednosti mikrofilm kartice i jedne reprodukcije zadržan je tretman opšte amortizacije opreme na bazi 63.000 norma dana, koja iznosi 6,20 din., za razliku od direktne 1500 din. Prva je prihvatljiva jer mikrofilm kartica sa duplikatom košta 27,40 din. i ona orijentaciono egzistira sada na tržištu. Takođe je i cena 51,50 din. reprodukcije sa mikrofilm kartice bez materijala, prihvatljiva.

Na osnovu predračuna troškova i vremena korišćenja celog sistema (varijanta I), sledi:

	Din.	Vreme:
a) Mikrofilmovanje postojeće dokumentacije od 260.000 primeraka sa duplikatom	7.124.000	49 meseci
b) Mikrofilmovanje nove dokumentacije od oko 40.000 primeraka sa duplikatom	1.096.000	7,6 meseci
c) Planirana reprodukcija	—	6,6 meseci
	Svega: 8.220.000	63,2 meseca

To znači, da se može očekivati zaposlenost kapaciteta za period amortizacije od 120 meseci samo sa 53%. Preostali deo vremena je neizvestan pa bi vrednost nabavljene opreme od 43% u iznosu 1.835.000 din. bila nepokrivena proizvodnjom.

#### UPOREDNI PREGLED

Tabela 3

	Varijanta I	Varijanta II
1. Cena instalisane opreme	3.905.000,—	2.229.000,—
2. Cena formiranja mikrofilmteke	8.220.000,—	6.150.000,—
3. Troškovi — 47% neraspoređene amortizacije — 90% neraspoređene amortizacije		2.006.000,—
4. Cena mikrofilm kartice sa duplikatom — 35 mm	27,40	20,50
5. Cena reprodukcije	51,50	51,30
6. Prostor za opremu i poslovanje mikrofilmteke	116 m <sup>2</sup>	88 m <sup>2</sup>
7. Investiciono održavanje	potrebno	potrebno u manjoj meri
8. Nabavka repro materijala	otežana	olakšana
9. Specijalna obuka kadra	potrebna	nepotrebna
10. Potrebno radnika	4 do 5	3
11. Zaposlenost opreme za period amortizacije od 10 god.	53%	10%
12. Odbor i priprema materijala za mikrofilmovanje	neophodan	
13. Adaptacija prostorija i instalacija	potrebna	nepotrebna
14. Smanjenje prostora	80%	85%
15. Ubrzanje korišćenja podataka zastupljenosti	izrazito	
16. Bezbednost i sigurnost zastupljena	u potpunosti	

U slučaju (varijanta II), ako se organizaciono MF tehnologija sagleda samo u formiranju mikrofilmteke i kupovinom opreme za liniju reprodukcije, a ostale linije se koriste u drugoj radnoj organizaciji, zaposlenost opreme na liniji reprodukcije neće biti veća od jednogodišnje za 10 godišnji period amortizacije. U periodu 1972—1976 godine izdati su u arhivu podaci u vrednosti 4 875 000,— dinara, odnosno jednogodišnje 975 000,—. Vrednost predviđene reprodukcije, bez materijala, za 1000 primeraka godišnje je prosečno 5% od vrednosti podataka. Ovo govori da je za korisnika vrednost reprodukcije bez materijala, vrlo tolerantna s obzirom na njihovu brzinu dobivanja. Prema internom cenovniku jedne radne organizacije, koji je napred naveden, uzimajući u obzir najskuplji materijal film, cena reprodukcije ne može preći 281,50 dinara.

Iz uporednog pregleda (tab. 3) se vidi racionalnost formiranja mikrofilmteke po varijantama, kako tehničko-tehnološka tako i ekonomska. Vredno je pažnje, da će se



sistem isplati po varijanti I, ako bi arhiv posedovao najmanje 500 000 primeraka za mikrofilmovanje i 1500 primeraka reprodukcije za korišćenje. Za varijantu II da bi se isplatila, treba obezbediti najmanje 10 000 zahteva godišnje za korišćenje podataka premer planova i karata. Imajući u vidu, da se tehnološke inovacije u svim delatnostima brzo razvijaju i usavršavaju, jedan sistem po bilo kojoj varijanti biće brzo amortizovan, ako bi radio u 2 smene sa po 4 stručnjaka. To znači da će se sistem amortizovati za 5 godina pod punim kapacitetom zaposlenja.

## 10. ZAKLJUČAK

1. Arhiviranje tehničke dokumentacije premera, planova i karata, mikrofilm postupkom postigao bi se najviši stepen bezbednosti i korišćenja, jer se

- sprečava oštećenje i uništenje originalne dokumentacije,
- omogućava brza evakuacija za slučaj elementarnih nepogoda i razaranja,
- povećava pristupačniji uvid u podatke premera, brzim pronalaženjem, vizuelnim korišćenjem i reprodukcijom,
- postiže ušteda u smeštajnom prostoru za 90%, a ukupno sa tehnološkim za 80% od dosadanjeg,
- postiže ušteda u troškovima arhiviranja i čuvanja dokumentacije,
- može koristiti kao osnovni nosilac informacije u savremenom informativnom sistemu i
- omogućava lako uključivanje neke od kompjuterskih sistema.

2. Ispitivanja na sistemima MICROBOX-a i WEIGL-a, koja će biti predmet narednih izlaganja pokazuju da su tehničke mogućnosti mikrofilmovanja ostvarljive, kako pisane dokumentacije, tako i planova i karata veličine 100 x 70. Reprodukcija mikrofilma je zadovoljavajuća za udovoljenje zahteva korisnika za brzim, pravovremenim podatkom i informacijom.

3. Razmatranjem jedne od predloženih varijanta, neophodno je kod izbora uređaja za reprodukciju pridržavati se sledećih načela:

- I. da uređaj daje oštru, jasnu i urazmernu kopiju,
- II. da uređaj nije skup,
- III. da postoji mogućnost servisiranja i održavanja uređaja,
- IV. da se materijal za reprodukciju ne uvozi,
- V. da je nepotrebna periodična zamena pojedinih delova, i
- VI. da je rukovanje jednostavno.

4. Kompletno opremanje jednog mikrofilm centra prema varijanti I, košta 3.905.000,— din., a smeštajni prostor u kome je dokumentacija od neprocenljive vrednosti ugrožena, košta 4.500.000,— din. kao građevinski prostor. Ovaj faktor ukazuje na punu opravdanost nabavke opreme.

5. Razmatranjem izvedenih ekonomsko finansiskih pokazatelja za varijantu II zaključuje se:

— da je nabavka jednog dela opreme jeftinija za 40% od nabavke celog sistema po varijanti I,

— da se ova oprema može amortizirati samo 90% za desetgodišnji period amortizacije, što ukazuje na neiskorišćenost sistema, zbog malog rada na reprodukciji,

— da je ovako formirana mikrofilmteka, mikrofilmovanjem dokumentacije u specijalizovanoj organizaciji, čiji kapaciteti nisu popunjeni, jeftinija za 25%,

— da je velika kadrovska priprema nepotrebna,

— da se smeštajni i tehnološki prostor smanjuje za 85%.

6. Oprema nabavljena prema varijanti II, može se kompletirati sa svakom opremom jednog od razmatranih sistema, kada se ukaže potreba i opravdanost nabavke kompletnog sistema.

7. U daljim razmatranjima, neophodno je sagledati i mogućnost zaposlenosti kapaciteta, povećanjem količine dokumentacije na najmanje 500 000 primeraka i 1500 primeraka reprodukcije — po varijanti I. Po varijanti II, neophodno je obezbediti

10 000 primeraka godišnje. Ovo je ostvarljivo, jer postoji u istom gradu u drugoj organizaciji arhiv, sa istom dokumentacijom u istom obimu ali mnogo većom frekvencijom korišćenja planova, karata i podataka premera. Ovi finansijski pokazatelji mogu biti prividni i sasvim zanemarivi, ako se pokloni dužna pažnja ugroženosti dokumentacije koja je od neprocenljive vrednosti.

8. Prednje razmatranje mikrofilm postupka je idejno rešenje poboljšanja postojećeg stanja tehničke dokumentacije, gde su pojedini detalji samo elementi koji ukazuju na njegove prednosti.

Ovo razmatranje treba proširiti i na drugi postojeći arhiv u gradu, proceniti njegovu stanje dokumentacije, frekvenciju korišćenja i analizirati finansijsko-ekonomske parametre.

Ako se mikrofilm postupak oceni kao jedina mogućnost čuvanja i korišćenja dokumentacije onda treba prići organizovanoj i detaljnoj razradi koja bi se kretala u sledećem:

- Odlučiti se na jednu od predloženih varijanata;
- Izgraditi predlog za odбір građe za mikrofilmovanje i njeno sređivanje i kodiranje način sistematizacije i kompletiranja, kao i dalji postupak sa originalnom građom koja je mikrofilmovana;
- Izraditi predlog osnovne jedinice mikrofilmteke: izgled mikrofilm kartice i duplikata sa nomenklaturom prilagođenom za sortirku,
- Izraditi detaljan predlog organizacije rada i postupka mikrofilmovanja, formiranja i čuvanja mikrofilmteke, način pronalaženja podataka premera, planova i karata, postupak korišćenja, cenu korišćenja MF kartice, cenu reprodukcije, itd.;
- Sagledati profil kadrova za opsluživanje kompletnog sistema po varijanti I i njihovu obuku u nekom uhodanom mikrofilm centru;
- Sagledati tehničke mogućnosti, put i način korišćenja mikrofilma u izradi kartografskih originala za državnu kartu;
- Sagledati povezanost informacija za računar sa mikrofilmom u automatskoj obradi podataka;
- Ispitati celishodnost i sve mogućnosti formiranja MF centra koji bi bio pod-sistem u banci podataka u gradu, jer ova mogućnost ukazuje na punu zaposlenost uređaja po jednoj od varijanata.

## Literatura

- [1] Božičnik, M.: Mikrofilm — nova tehnologija. Geodetski list 1973, 1—3.
- [2] Bergstein, A.: Organizacija mikrofilmske službe u radnim organizacijama. Materijal sa savetovanja o primeni mikrofilma. Zagreb 1971. god.
- [3] Nikolić, Đ.: Mikrofilm u informacionim sistemima. Materijal instruktivnog seminara u Jugoslovenskom centru za tehničku i naučnu dokumentaciju. Beograd 1970. god.
- [4] Prospekti proizvođača opreme.

## REZIME

Napredak mikrografije u svetu, nametao je potrebu da se ona razmotri i u geodetskoj delatnosti. Mikrofilm, kao njen vid, u ovom članku je sagledan u idejnim okvirima na primeru jednog geodetskog dokumentacionog centra. Okviri u kome se ovo razmatranje kreće su postojeći zakonski propisi, usvojeni standardi u našoj zemlji i opšte priznate smernice prilaženja mikrofilmu koje se odnose na njegovu organizaciju.

Na ovom primeru je dato stanje dokumentacije koja je od neprocenljive vrednosti, predlog za rešenje i organizacione forme mikrofilmovanja, čuvanje i korišćenje mikrofilma i najpovoljnije opreme sa ekonomsko-finansijskim pokazateljima. Polazeći

od činjenice, da mikrofilm nije više tehnički problem već samo organizacioni, ovim člankom se želelo da ukaže, da je neophodno izvršiti analizu postojećeg stanja dokumentacije u sadašnjoj organizacionoj formi i definisati ciljeve koji se žele postići mikrofilmom, uzimajući u obzir, pored sadašnjih i buduće potrebe. U jednom spektru ponuda tržišta, izvršiti najoptimalniji izbor opreme, koji će i finansiski biti opravdan.

#### SUMMARY

The progress of micrography in the world makes it necessary to discuss it also in the light of geodetic work. In this article the microfilm is viewed within the ideal limits of an example in connection with a geodetic documentary center. The limits of the survey are the existing laws, adopted standards in this country and generally acknowledged directives of approach to microfilm and organization of microfilm making.

In the example there is given the actual state of taking care of very valuable documents, a suggestion for solving the problem and organizing microfilm making, conservation and use of microfilms and the most suitable equipment together with economic and financial indicators. Starting from the fact that microfilm does not represent any longer a technical problem but only a organizational one, the purpose of the article is to show the necessity of analyzing the existing state of document conservation in the present form of organization, and to define aims to be attained by the use of microfilms, taking into account both present and future needs, and, in the spectrum of existing offers in the market, to enable the best selection of equipment which at the same time would be most justifiable from the financial point of view, too.