

Mr. Željko Hutinski

UDK: 025.85

Fakultet organizacije i informatike  
V a r a ž d i n

Stručni rad

## **VRSTE MATERIJALNIH NOSILACA PODATAKA TE NJIHOVO ČUVANJE I ZAŠTITA OD OŠTEĆENJA**

*Autor u radu obrađuje problematiku čuvanja i zaštite podataka i informacija, dokazujući pregledom načina čuvanja i zaštite te opisom razvoja materijalnih nosilaca podataka kroz povijest da na oblik čuvanja i zaštite bitno utječe odabrana vrsta materijalnih nosilaca podataka.*

Čovjek je u svom evolutivnom razvoju, da bi mogao živjeti i raditi u okviru zajednice, morao razviti odgovarajući oblik komunikacije. U ranim oblicima komuniciranja informacija koja se prenosila nije bila materijalizirana, već je bila misaona aktivnost koja se mogla prenositi jedino direktnom komunikacijom. Jedan od prvih oblika prijenosa informacija između subjekata bila je gesta, tj. kinetički oblik komuniciranja. Kada je informacijski sadržaj, tj. ljudska spoznaja, prerasla mogućnosti takvog sistema komuniciranja, sredstvo prijenosa informacija postao je glas. U takvom procesu i međusobnom odnosu nestankom čovjeka, nosioca pojedine informacije, nestao je i sav informacijski sadržaj koji je on posjedovao, a nije prenio drugim subjektima komuniciranja. Zbog toga javlja se potreba čuvanja i korištenja informacija i preko granice čovjekova biološkog opstanka, tj. potreba da informacija napusti svoj misaoni oblik. Prvu materijalizaciju svojih misaonih aktivnosti čovjek je ostvario slikom na stijeni pećine, kori drveta ili listovima biljaka. Karakteristično je za sve zapise takvog nivoa razvoja komuniciranja da su ostvareni slikom, odnosno crtežom. Starost takvih zapisa procijenjena je na 20 000 godina. Istina, njihova starost varira u ovisnosti o podneblju gdje su nastali jer se kulturni i društveni razvoj čovjekov ne ostvaruje jednanim tempom u svim krajevima svijeta.

Razvojem proizvodnih snaga sadržaji koji se prenose u međusobnom komuniciranju postaju sve važniji i složeniji, pa se javlja potreba za dogradnjom načina i oblika razmjene informacija. Složenost sadržaja utječe na razvoj oblika i načina komuniciranja, ali isto tako i na oblik zapisivanja na pojedine materijalne nosioce podataka. Budući da prenošeni sadržaj postaje sve važniji u prostornoj i vremenskoj komunikaciji, on "napušta" zid pećine i zapisuje se na mobilnije oblike (kamenu, drvenu ili glinenu ploču). Sa sve većom važnosti sadržaja sve je više izražena potreba za njegovim čuvanjem i zaštitom. Odluka da li će se određena informacija čuvati, ovisila je o sadržaju, a način čuvanja i zaštite ovisi o odabranoj vrsti materijalnog nosioca podataka.

Kada je zapis bio na zidu pećine, njegovo trajanje ovisilo je, prije svega, o vrsti primijenjene boje kojom je urađena slika ili o svjesnom djelovanju čovjeka da mehanički uništi površinu stijene. Uklesivanjem podataka u kamenu ploču dobiva se vrlo trajan zapis, a njegova trajnost ovisi o kvaliteti izabranog kamena, izloženosti i djelovanju atmosferilija i svjesnoj ljudskoj aktivnosti usmjerenom uništenju ili zaštiti sadržaja.

Drvena ploča laganija je od kamena pa se lakše prenosi, mekša je, a time je unošenje sadržaja lakše i brže. Zbog tih prednosti sve se više koristi kao zamjena za kamenu ploču, ali ima i nedostataka. Ploča se može oštetiti uz slabije mehaničko djelovanje, a time se oštećuje i sadržaj koji je na njoj. Osjetljiva je na vatru, vlagu, insekte i gljivice. Zbog tih svojstava, a u želji da se duže sačuva i lakše zaštiti sadržaj, drvena ploča premazivana je raznim uljima kako bi se sačuvala od insekata ili bi bila otpornija na utjecaj vlage.

Bilo je rješenje da se drvena ploča iz istih razloga potapa u rastopljeni vosak, a time je dobiveno i svojstvo lakšeg upisivanja sadržaja i, što je najvažnije, upisani sadržaj se vrlo lako brišao ako se ocijenilo da se više neće koristiti. Prednosti takvog rješenja, koje su ostvarene u zapisivanju, stvaranju poteškoće kod čuvanja i zaštite tih sadržaja jer porast topline oštećuje i čuvani - korisni sadržaj.

Istovremeno kako je rasla potreba za prijenosom, čuvanjem i zaštitom sve složenijih sadržaja, mijenjala se i simbola kojom se on zapisivao; od slikovnog zapisa na zidu pećine, preko ideograma-piktograma pa do pisanja riječi pomoću simbola, gdje svaki simbol predstavlja jedan glas. Promjenu u simbolici zapisivanja, tj. njegova pojednostavljenja, uvjetovala je potreba za sve složenijim zapisom ostvarenim u što kraćem vremenu, ali i promjena oblika materijalnih nosilaca podataka.

U nekim se krajevima kao materijalni nosilac podataka više koristila drvena ploča (tamo gdje ima više drveta), ali se isto tako koristila i glinena ploča koja je imala dosta prednosti s aspekta čuvanja i zaštite informacijskog sadržaja. Poslije upisanog sadržaja u mekanu glinu pločica se podvrgla termičkoj obradi radi stabilizacije zapisa. Tako dobiven materijalni nosilac podataka otporniji je na sve prije spominjane oblike ugrožavanja, osim na mehanička djelovanja. Najstariji sačuvani zapis na glinenoj pločici (zapis pomoću znakova) datira iz 19 - 15. st. pr. n. e. Uza sve prednosti i nedostatke, čuvati informacije na takvim materijalnim nosiocima podataka bilo je vrlo teško i nadasve odgovorno. Zbog njihovih dimenzija, krutosti, težine, lomljivosti, različite osjetljivosti na vlagu, toplinu, insekte, gljivice i sl. bilo je teško organizirati arhive za čuvanje. Prvi nalazi takvih arhiva - biblioteka vode porijeklo iz 15. st. pr. n. e. iz Nipura gdje su nađeni dijelovi knjižnice. Čuvani sadržaj bio je na glinenim pločicama iz sumerskog ili asirsko-babilonskog razdoblja. Prostor za čuvanje pločica posebno se gradio s nišama u koje su stavljane pločice. S istom svrhom izrađivane su i posebno pletene košare u koje su stavljane glinene pločice kako bi se sačuvale od mehaničkih oštećenja. Košare su često premazivane katranom radi zaštite od djelovanja vlage.

Važno je spomenuti i arhive - biblioteke u gradu Niniwi na Asurbanpalovu dvoru, zatim u gradu Hetit Bogazekleu (istočno od Ankare) s oko 500 000 pločica i, naravno, najveću Aleksandrijsku biblioteku sa 700 000 djela. Zajedničko je svima da su biblioteke-arhivi bile pri carskim-kraljevskim dvorovima ili uz crkve i hramove. To ukazuje na rano uočenu vezu između vlasti-moći i posjedovanja informacija. Sve te biblioteke imale su uredno sređene kataloge djela koja su se čuvala, a za sve su se brinuli posebno obrazovani i odabrani ljudi. Njihova je zadaća

bila da osim zaštite, čuvanja i izdavanja pojedinih djela vrše prepisivanje i umnožavanje sadržaja.

Još je jedno zajedničko obilježje svih tih biblioteka-arhiva, a to je da su u potpunosti uništene ratovima i ratnim razaranjima. O njihovom postojanju informacija je doprla do naših dana posredno, iz zapisa vođenih o njihovu postojanju u drugim sredinama. Na te melju takvih zapisa vršena su naknadna arheološka istraživanja čiji su nalazi i rezultati dali potvrdu i uvjeravanje o njihovu postojanju.

Pronalaskom papirusa riješene su mnoge nevolje u komuniciranju, materijalizaciji informacija, zaštiti i njihovom čuvanju. Papirus je lagan, može se savijati, odnosno motati u role. Na njemu se piše crnilom i kistom pa je time alat za pisanje jednostavan i lagan. Umnožavanje sadržaja također je lakše prepisivanjem nego metodama koje su se do tada koristile. Istina, i papirus je bilo teško sačuvati jer je vrlo osjetljiv na vlagu, insekte, glodare, vatru i habanje. Od svih nabrojanih najveći mu je neprijatelj bila vlaga. I pored toga što je papirus bio u ljudskoj upotrebi više od 1000 godina, do danas nije sačuvano mnogo primjeraka. Ono što je sačuvano najčešće potječe iz egipatskih piramida, no ne zbog posebno poduzetih mjera zaštite, već zbog izuzetno suhe klime. Da bi se povećala trajnost papirusa, stari narodi su već ispisane svitke potapali u cedrovo ulje. Ono je povećavalo otpornost na vlagu, a istovremeno je imalo i insekticidno i baktericidno djelovanje. Da se sačuva od oštećenja habanjem, na rubove papirusa ljepljene su posebne trake koje su ih ojačavale, a tako je i posebno ojačana i vanjska strana papirusa koja je češće bila izložena dodiru. U arhivima svici papirusa čuvani su u posebno izrađenim posudama od kamena, drveta ili gline. Grčki su te posude nazivali bibliotekama, a od toga se pojma razvio naziv za čitavu zbirku dokumenata.

Na papirusu su upisivani podaci crnilom koje prodire u strukturu podloge. Postojanost crnila direktno je utjecala na trajnost zapisa, pa je to novi element o kojem je kod zaštite trebalo povesti računa. Prva crnila izrađena su od čađe s dodatkom ljepila i raznih ulja. Takva crnila pokazala su veliku postojanost u vremenu i neutralnost prema podlozi na kojoj su se koristila.

No, ubrzo je došlo do primjene željezno-galne tinte koja nakon izvjesnog vremena razara podlogu. Takva tinta bila je prilagođena lakšem pisanju s postojećim priborom, a dodavanjem raznih pigmenata dobivala se višebojna tinta.

Osim mjera koje su poduzete zbog zaštite, odnosno njenog poboljšanja na samom materijalnom nosiocu ili na zapisu, provodile su se i građevinske mjere kod gradnje zgrada ili prostorija za arhivu - biblioteku. Još kod iskopina starih biblioteka i arhiva iz prvog st.pr.n.e. našlo se da su sjeverni zidovo opasani dvostrukim stijenama. To je očito bila mjera kojom se željelo zaštititi prostor od hladnog i vlažnog zraka sa sjevera. Poznati rimski graditelj Marko Virtulije Polion u svom djelu o graditeljstvu (De architecture) savjetuje da su knjižnice grada okrenute prema istoku jer je to najprikladniji položaj zbog svjetla i najmanje je izvrnut utjecaju vlage. I kasnije kod odabira prostora za čuvanje dokumenata i knjiga birao se takav položaj koji je omogućio u najvećoj mjeri eliminiranje barem nekih izvora ugrožavanja.

Pergament kao materijalni nosilac podataka pokazao je mnoge prednosti pred papirusom. Pogrešan ili nepotreban tekst brisao se struganjem, pa se isti pergament mogao više puta koristiti. Jedan od nedostataka, po shvaćanju toga vremena, bio je što se pergament nije mogao proizvoditi u trakama koje su tada bile uobičajeni oblik materijalnih nosilaca. Dužina mu je ovisila o veličini kože, a izrezivanjem traka stvarao se veliki otpad. Duže trake mogle su se dobiti šivanjem dijelova pergamenta, što ipak nije bilo često prihvaćeno rješenje. Zato se prišlo izradi takvog oblika i veličine materijalnih nosilaca koji su osiguravali bolje iskorištavanje pergamenta. Bili su to listovi koji su se šivanjem povezivali u cjeline potrebne veličine. Tako je izrađena prva knjiga nazvana codex. Veličina listova nije bila standardizirana, ali se vrlo rano počelo voditi računa da odnos širine i visine bude 2:3.

Pergament, koji se koristio uz papirus da nadoknadi njegove manjkavosti, također je osjetljiv prema insektima, plijesni, vlazi i bakterijama. No ta je osjetljivost bitno manja nego kod papirusa. I pored svih prednosti tražila se zamjena i za pergament

jer je on bio vrlo skup, a potražnja sve veća. Prišlo se traženju jeftinijeg materijalnog nosioca podataka. Tako je došlo do otkrića proizvodnje papira. Proces proizvodnje papira otkriven je najranije u Kini. Njegovo otkriće pripisuje se ministru Ts' ai Lunu. Proizvodnja papira bila je dugo kineska tajna. Tek nakon 10 stoljeća vještina pravljenja papira prenesena je posredstvom Arapa u Evropu. U 14. i 15. stoljeću razvijena je proizvodnja papira i na našem kontinentu, i od tada on postaje dominantan materijalni nosilac podataka.

U odnosu na oblike ugrožavanja papir zadržava sva svojstva osjetljivosti na vlagu, insekte, glodare, toplinu, plijesan i bakterije, ali zbog niske proizvodnje i sirovine on postaje barem cijenom dostupan širim masama. Izum Gutenberga (štamparski stroj pomičnim slovima) doprinosi demokratizaciji informacija - znanja koje su dotada bile monopol privilegiranih. Da bi se štampani listovi lakše koristili i čuvali, bili su uvezivani u knjige. Uvezani sadržaj ima i nove oblike ugrožavanja zbog napadača na uvez koji je često kožni, lijepljen organskim ljepilima. Ako se kod uvezivanja za šivanje stranica koristila žica, ona je zbog korozije razarala papir. Drvena obloga korica također utječe na povećanu ugroženost. To su dodatni momenti o kojima je trebalo voditi računa kod čuvanja i zaštite podataka na novom materijalnom nosiocu podataka ili kada je on korišten na drugačiji način.

Ovdje se ne obrađuju izvori ugrožavanja koji su posljedica svjesne aktivnosti čovjeka ili elementarne nepogode, već samo oni izvori koji proizlaze iz karakteristika pojedinih materijalnih nosilaca podataka. Od ostalih izvora ugrožavanja teško bi bilo stvoriti uspješniju zaštitu, već se može govoriti samo o većoj ili manjoj otpornosti pojedinih nosilaca podataka u odnosu na izvore ugrožavanja. U novije vrijeme, kada je došlo do bitne promjene oblika materijalnih nosilaca podataka i načina zapisivanja, može se govoriti o organizacijskim mjerama koje mogu informacijski sadržaj uspješno zaštititi i od svjesne ljudske aktivnosti ugrožavanja.

Među nove materijalne nosioce podataka možemo ubrojiti mikrofilm koji omogućuje da se informacijski sadržaj snima uz velike faktore smanjenja, čime se postiže veća gustoća zapisa, a to znači i više podataka i informacija na jedinicu površine. Za izradu mikro-

filma koriste se fotoosjetljivi materijali koji su nanoseni na podlogu od estera celuloze, nitroceluloze, celuloznog acetata i poliesterskih materijala. Neke se podloge danas više ne koriste, ali se mogu još uvijek naći u nekim sredinama. Postoje mikrofilmski oblici gdje se slika predložka stvara u samoj strukturi materijalnog nosioca podataka. Kao izvor ugrožavanja mikrofilmskog nosioca možemo spomenuti vlagu, temperaturu, mikroorganizme koji se mogu razvijati na celuloznim podlogama, jako danje svjetlo itd. No zbog velikog faktora smanjenja i velike gustoće zapisa, a relativno niske cijene zaštite po jedinici površine, mogu se stvoriti takvi uvjeti da se optimalno čuva pohranjeni sadržaj dugi niz godina. Osim toga, zbog sigurnosti mogu se izraditi mikrofilmske kopije i iz njih stvoriti sigurnosne arhive. Ideja sigurnosne arhive datira već iz stare Grčke, iz vremena Euripida kada su se važni dokumenti čuvali na nekoliko mjesta u istovjetnim kopijama. Nepravilna kemijska obrada mikrofilmskog materijala može skratiti vijek trajanja mikrofilmskom zapisu.

Pojavom elektroničkog računala javljaju se i elektromagnetski nosioci podataka. Ako se radi o elektromagnetskoj vrpci, njena podloga je polivinil klorid, acetatna celuloza ili poliesterski spojevi. Problem zaštite isti je kao i kod mikrofilma, samo što u tom slučaju nosivi spoj nije fotoosjetljiv, već je od feromagnetskog materijala koji ima svojstvo zadržavanja polariteta postavljenog elektromagnetskim poljem. Elektromagnetska vrpca nije stoga osjetljiva na svjetlo, već je osjetljiva na elektromagnetska zračenja koja mogu uništiti upisani sadržaj. To je s aspekta zaštite još jedan dodatni činitelj o kojem treba voditi brigu kako bi se osigurao integritet zapisa. Elektromagnetske memorije, koje za podlogu imaju metalnu ploču, nisu toliko osjetljive na druge utjecaje osim na elektromagnetsko zračenje, radijacijsko zračenje i toplinu čijim bi djelovanjem došlo do nepovratne deformacije podloge. Medij koji se danas nameće svojim osobinama je video ili kompakt-disk. No njegova primjena u području čuvanja i zaštite podataka još je ograničena postojanošću zapisa koji nije u onim vremenskim granicama koje traži funkcija zaštite i čuvanja.

Da zaključimo, društvo u svom razvoju traži i nameće sve složeniju strukturu komuniciranja koju trebaju pratiti i omogućiti sve

suvremeniji oblici materijalnih nosilaca podataka, a time i načini čuvanja i zaštite. Treba istaći, a radom se na to želi ukazati i dokazati, da informacijski sadržaj nije jedini koji određuje oblik zaštite i čuvanja. Sadržaj prvenstveno utječe na odluku o potrebi njegovog čuvanja i zaštite. Vrsta upotrijebljenog materijalnog nosioca podataka do sada je bitno utjecala na način čuvanja i zaštite, kao i na poduzimanje mjera u tom pravcu. Društvo utvrđuje dodatne kriterije za zaštitu i čuvanje sadržaja od posebnog značenja i interesa, ali i taj sadržaj je na nekom od materijalnih nosilaca podataka koji treba čuvati po definiranim kriterijima s obzirom na odabranu vrstu materijalnog nosioca. Istina, danas postoji širok asortiman izbora materijalnih nosilaca i njihove kvalitete. Za podatke od posebnog značenja mogu se zato izabrati oni materijalni nosioci koji pružaju i najveću sigurnost u čuvanju i zaštiti. Uz to mogu se poduzeti dodatne mjere kako bi se u što većoj mjeri eliminirao izvor ugrožavanja s osnova upotrijebljene vrste materijalnih nosilaca podataka. Takve mjere još su danas relativno skupe pa se koriste za čuvanje njihova manjeg broja. Sistemi arhiviranja svih ostalih podataka i informacija i dalje trebaju oblike zaštite podrediti upotrijebljenoj vrsti materijalnih nosilaca podataka.

#### L I T E R A T U R A

- Čučković, Dana (1956): Čuvanje i zaštita knjiga u knjižnicama, Zagreb (Kultura)
- Dadić, Vera i Eleonora Srić (1973): Osnove zaštite bibliotečne građe, Zagreb (Hrvatsko bibliotekarsko društvo)
- Dahl, Svend (1979): Povijest knjige (Od antike do danas), Zagreb (Hrvatsko bibliotekarsko društvo)
- Kulundžić, Zvonimir (1957): Knjiga o knjizi (I tom, Historija pisma), Zagreb (Grafički zavod Hrvatske)
- Mesaroš, Franjo (1985): Tipografski priručnik, Zagreb (Grafički obrazovni centar)
- Pareti, Luigi (1967): Historija čovječanstva (Stari svijet, svezak druga, Knjiga prva), Zagreb (Naprijed)

Stipčević, Aleksandar (1985): Povijest knjige, Zagreb (Nakladni zavod Matice Hrvatske)

Plenković, Mario (1980): Demokratizacija masmedija, Zagreb (Centar za informaciju i publicitet)

Primljeno: 1987-02-17

*Hutinski Ž. Sorts of Material Supportes of Datas their  
Maintaining and Protecting form Damaging*

S U M M A R Y

*Social development stipulates shanges in structure nad Content of communication process. In order to be able to act and develop system of communication must be followed by development of the material supporterers of datas.*

*Maintaining and protecting of datas and information is one of the leading activities in this development and is greatly dependent on the used material supporter of datas.*