

Analiza praksi izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama

Rodin, Petra

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:965812>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Sveučilište u Zagrebu
Filozofski fakultet
University of Zagreb
Faculty of Humanities
and Social Sciences

Repository / Repozitorij:

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI
SMJER ARHIVISTIKA
Ak. god. 2019./2020.

Petra Rodin

**Analiza praksi izrade sigurnosnih kopija
u AKM institucijama**

Diplomski rad

Mentor: prof.dr.sc. Hrvoje Stančić

Zagreb, prosinac 2019.

Izjava o akademskoj čestitosti

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenom i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

(potpis)

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Što su sigurnosne kopije?	2
3. Osnovni koraci procesa organizacije izrade sigurnosnih kopija	3
3.1. Odabir modela skladištenja podataka	3
3.1.1. Nestrukturirana sigurnosna kopija	4
3.1.2. Potpuna sigurnosna kopija	4
3.1.3. Dodavajuća sigurnosna kopija	5
3.1.4. Unatražna dodavajuća sigurnosna kopija	5
3.1.5. Diferencijalna sigurnosna kopija.....	6
3.1.6. Kontinuirana sigurnosna kopija	6
3.2. Model rotacije medija	7
3.2.1. Dodavajući (inkrementalni) model rotacije medija.....	7
3.2.2. Model Djed-Otac-Sin	8
3.2.3. Model hanojskih tornjeva.....	9
3.3. Odabir medija za pohranu.....	10
3.4. Obrada podataka sigurnosne kopije.....	12
3.4.1. Kompresija	12
3.4.2. Deduplikacija	13
3.4.3. Duplikacija	13
3.4.4. Šifriranje.....	13
3.5. Pohrana	14
4. Informacijski sustavi u AKM institucijama	15
4.1. Informacijski sustavi u arhivima	15
4.1.1. NAIS (ranije ArhiNET).....	15
4.2. Informacijski sustavi u knjižnicama	16

4.2.1.	Metelwin.....	16
4.2.2.	CroList	16
4.2.3.	BiblosAM	17
4.2.4.	ZaKi.....	17
4.3.	Informacijski sustavi u muzejima.....	18
4.3.1.	M++.....	18
4.4.	Indigo.....	18
5.	Istraživanje o izradi sigurnosnih kopija u AKM institucijama	19
5.1.	Cilj istraživanja.....	19
5.2.	Izrada ankete.....	20
5.3.	Provedba istraživanja.....	21
5.4.	Obrada rezultata.....	22
5.5.	Rasprava	38
6.	Zaključak.....	41
7.	Literatura	42
	Popis slika	44
	Prilog 1	45
	Sažetak	49
	Summary	50

1. Uvod

Tehnološke promjene i ubrzani napredak počeli su mijenjati društvene navike i njihove potrebe, samim time su se počele događati i promjene u radu AKM institucija. Dolaskom digitalnog doba organizacija podataka se počela uvelike mijenjati, tako se kartične evidencije, popisi građe i zbirke građe kojima se institucije bave iz fizičkog i papirnato oblika prebacuju u digitalan oblik. Ubrzani tehnološki razvoj društva, a samim time i promjena njihovih zahtjeva te potreba za bržim i jednostavnijim pristupom gradivu potaknule su AKM institucije na širenje svoje djelatnosti. Danas rijetko koja AKM institucija ne koristi računala, time i operacijski i informacijski sustav za obradu, organizaciju, pohranu i dugoročno čuvanje podataka. Povećanjem količine podataka dolazi do potrebe njihovih kopija u slučaju bilo kakvih gubitaka. Zbog velike količine podataka kojima se AKM institucije bave i zbog velikog rizika njihovih gubitaka te naknadne nemogućnosti povratka, osniva se potpuno nova grana organizacije podataka, a to je skladištenje podataka, točnije izrada sigurnosnih kopija.

Ovaj rad se bavi isključivo izradom sigurnosnih kopija u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj. Također se bavi načinom na koje se kopije izrađuju, organizacijom procesa izrade sigurnosnih kopija te informacijskim sustavima koje koriste AKM institucije za obradu, pohranu i očuvanje podataka. Prvi dio rada sadrži teorijski dio o izradi sigurnosnih kopija, dok se u drugom dijelu rada donose rezultati istraživanja o izradi sigurnosnih kopija u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj te njihova analiza.

2. Što su sigurnosne kopije?

Sigurnosne kopije (*engl. backup copy*) se izrađuju zbog očuvanja podataka u slučaju njihovog gubitka uslijed raznih utjecaja. Sigurnosne kopije bi morale izrađivati sve institucije i tvrtke zbog zaštite i očuvanja vlastitih podataka. Ovaj rad se bavi načinom izrade sigurnosnih kopija u arhivima, knjižnicama i muzejima, dugoročnim očuvanjem podataka i njihovim spremanjem. Sigurnosne kopije je vrlo važno izrađivati i moraju se izrađivati redovito bez obzira kolika se količina gradiva proizvede, navodi Stančić u svojoj knjizi „Digitalizacija“. Također navodi više naziva sigurnosnih kopija, a to su rezervna ili pričuvna kopija, sigurnosne preslike i sigurnosni duplikati. U relevantnoj literaturi dostupne su tri definicije, dvije u Arhivističkom rječniku, a jedna u školskom informatičkom rječniku.

„Back up / izrađivati sigurnosnu kopiju, kopirati podatke radi zaštite u slučaju gubitka ili uništenja izvornika, tj. kako bi se sačuvali u slučaju zakazivanja opreme ili druge katastrofe; razlikuje se od arhiviranja informacija pri kojemu se podatci čuvaju zbog njihove trajne vrijednosti.

Backup / sigurnosna kopija, kopija svih ili samo nekih dijelova programa ili datoteka u sustavu koja je pohranjena na mediju za pohranu poput vrpce ili diska ili u odvojenome sustavu tako da se oni mogu vratiti u slučaju gubitka ili oštećenja izvornih podataka; sigurnosna kopija može biti nestrukturirana, potpuna, dodavajuća, unatragna dodavajuća, diferencijalna i kontinuirana.“¹

„Sigurnosna kopija ... jest kopija podataka koja se izrađuje u svrhu osiguranja u slučaju oštećenja ili gubljenja izvornih podataka. Podatci mogu biti datoteke i/ili programi.“²

Sigurnosne kopije se izrađuju zbog mogućeg gubitka podataka iz raznih razloga, podatci se mogu izgubiti što zbog raznih fizičkih oštećenja, a što zbog elementarnih nepogoda kao što su poplava, požar, potresi i sl. Podatci se najčešće mogu izgubiti zbog raznih hardverskih oštećenja na uređajima, pojave računalnih virusa, iznenadnih promjena strujnog napona, nestručnog rukovanja, pada sustava, kvara medija ili krađe i otuđenja.

¹ Mihaljević, M., Mihaljević, M. & Stančić, H. (2015). back up. *Arhivistički rječnik: hrvatsko-engleski/englesko-hrvatski*. Zagreb: Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. str. 103.

² Kiš, M. (2003) Školski informatički rječnik: *HRVATSKO-ENGLJSKI/ENGLJSKO-HRVATSKI*. Zagreb: Naklada Ljevak.

Sigurnosne kopije se moraju izrađivati jer čovjek ne može utjecati na životni vijek i trajanje uređaja, također ne može se utjecati na vremenske neprilike, stoga uvijek treba biti pripremljen na sve moguće situacije. Stančić objašnjava kako se najčešće izrađuju dvije odvojene sigurnosne kopije iz razloga jer se time vjerojatnost gubitka smanjuje i velika je mogućnost da će jedna kopija ostati čitava bez obzira na problem koji se dogodi. Preporučljivo je da je jedna kopija pohranjena lokalno, ali ne u istoj prostoriji sa sustavom za pohranu, a da druga uvijek bude dislocirana. Obje kopije bi trebale biti pohranjene na različitim medijima za pohranu. Sve prethodno navedeno je samo osnova očuvanja podataka i preporuka koje bi se trebalo pridržavati, ali postoje složeniji modeli izrade i rotacije sigurnosnih kopija koji će se pobliže objasniti u nastavku ovog rada.

3. Osnovni koraci procesa organizacije izrade sigurnosnih kopija

Potrebno je organizirati procese izrade sigurnosnih kopija zbog što kvalitetnijeg krajnjeg ishoda. Sigurnosne kopije trebaju biti kvalitetno i potpuno napravljene da bi se u slučaju gubitka podatci mogli što lakše povratiti. Zbog toga je osmišljeno pet osnovnih koraka procesa izrade sigurnosnih kopija, a to su:

1. odabir modela skladištenja podataka,
2. model rotacije medija,
3. odabir medija za pohranu,
4. obrada podataka sigurnosne kopije,
5. pohrana.³

3.1. Odabir modela skladištenja podataka

Odabir modela skladištenja podataka je prvi korak u organizaciji procesa izrade sigurnosnih kopija. Razlikujemo šest modela skladištenja podataka, a to su: nestrukturirana sigurnosna kopija, potpuna sigurnosna kopija, dodavajuća sigurnosna kopija, unatražna dodavajuća sigurnosna kopija, diferencijalna sigurnosna kopija i kontinuirana sigurnosna kopija. Svaka institucija mora odabrati model koji je najviše u skladu s njezinim načinom poslovanja.

Odabir modela skladištenja podataka najčešće je povezan s odabirom modela rotacije medija pa se ova dva koraka često odrađuju usporedno. Budući da postoji šest modela skladištenja podataka potrebno je pobliže svakog definirati i objasniti.⁴

³ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. Zagreb: Filozofski fakultet, Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti, 2009., str. 129.

3.1.1. Nestrukturirana sigurnosna kopija

(engl. unstructured backup)

„Sigurnosna kopija pohranjena na rezervne medije uz dodatak informacije o tome što se na kojemu mediju nalazi i koja ima nisku razinu sigurnosti te je prikladna za kućnu i manje zahtjevnu uredsku uporabu ili za pojedina računala.“⁵

Nestrukturirana sigurnosna kopija je najjednostavniji model izrade sigurnosnih kopija. Stančić objašnjava da se predviđa kopiranje na rezervne medije uz dodatno dodavanje informacija što se na tom mediju nalazi. Prednost je što je u praksi izrada vrlo jednostavna, ali je niska razina sigurnosti kod vraćanja podataka. Model je idealan za kućnu upotrebu ili manje uredsko poslovanje, također se može koristiti kada institucija na centralnom mjestu koristi kompleksniji model, a ovaj model koristi samo na razini pojedinih računala.

3.1.2. Potpuna sigurnosna kopija

(engl. full backup)

„Istovjetna sigurnosna kopija cjelokupnoga sadržaja tvrdoga diska, računala ili sustava uključujući i prazne sektore koja omogućuje brz oporavak tvrdoga diska, računala ili sustava.“⁶

Potpuna sigurnosna kopija je model koji izrađuje potpunu i cjelovitu kopiju sustava, tj. svih podataka koje sustav obuhvaća. To znači da pohranjuje i operativni sustav i sve programe uz bazu podataka. Stančić navodi da je moguće napraviti sigurnosnu kopiju samo određenog dijela podataka na računalu, to znači samo izrada kopije podataka, ali ne i operativnog sustava s programima. Ovaj model je praktičan za manje sustave i za one koje se ne koriste 24 sata dnevno, dok se može kombinirati s drugim modelima ako se radi o većim i složenijim sustavima, najčešće s dodavajućim i diferencijalnim modelom.

⁴ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 130.

⁵ Mihaljević. Mihaljević, Stančić. back up. *Arhivistički rječnik*, n. dj., str. 156..

⁶ Mihaljević. Mihaljević, Stančić. back up. *Arhivistički rječnik*, n. dj., str. 124.

3.1.3. Dodavajuća sigurnosna kopija

(engl. incremental backup)

„Sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na početno zabilježeno stanje; za oporavak sustava potrebna je prva sigurnosna kopija i sve zabilježene promjene od prve prema posljednjoj; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom.“⁷

Za izradu modela dodavajuće sigurnosne kopije potreban je veći broj medija zbog toga jer se on često implementira s modelom potpune sigurnosne kopije i radi njegovu nadogradnju. Stančić upućuje da je najprije potrebno izraditi potpunu sigurnosnu kopiju, a kada je potrebno ponovno napraviti sigurnosnu kopiju sprema se samo razlika u odnosu na prethodno zapisano stanje. To znači da je druga kopija inkrementalnog tipa i ne treba joj previše prostora jer su zabilježene samo nove datoteke ili pak promijenjene. Za povratak cijelog sustava potrebno je koristiti sve pohranjene dodavajuće kopije, krenuvši do prve kopije prema zadnjoj te se na taj način u cijelosti vrati sustav. Stančić napominje da se model dodavajuće sigurnosne kopije može koristiti i bez izrade potpune sigurnosne kopije, ali se tada odredi početni set podataka koji se želi osigurati.

3.1.4. Unatračna dodavajuća sigurnosna kopija

(engl. reverse incremental backup)

„Sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na početno zabilježeno stanje te ažurira prvu sigurnosnu kopiju; za oporavak sustava potrebna je samo prva, ažurirana sigurnosna kopija, a sve zabilježene promjene služe samo ako je neku datoteku potrebno vratiti u neko od prethodnih stanja; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom.“⁸

Kod modela izrade unatračne dodavajuće sigurnosne kopije izrađuje se potpuna sigurnosna kopija, također se izrađuje obrnuta dodavajuća sigurnosna kopija koja sadrži dijelove podataka koji se zamjenjuju kada se ažurira prva sigurnosna kopija koja je izrađena. Kod oporavka sustava i vraćanja podatka potrebna je samo prva potpuna sigurnosna kopija koje se ažurira nakon svakog ciklusa izrade sigurnosne kopije.

⁷ Mihaljević, M., Mihaljević, M. & Stančić, H. (2015). back up. *Arhivistički rječnik: HRVATSKO-ENGLJSKI/ENGLJSKO-HRVATSKI*, n.dj., str. 128.

⁸ Mihaljević, M., Mihaljević, M. & Stančić, H. (2015). back up. *Arhivistički rječnik: HRVATSKO-ENGLJSKI/ENGLJSKO-HRVATSKI*, n.dj., str. 150.

Ovaj model omogućuje da se uvijek izrađuje dodavajuća sigurnosna kopija, ne treba joj previše prostora za pohranu jer se sprema samo jedna potpuna točka povratka jer su i kao kod dodavajuće sigurnosne kopije zabilježene samo nove datoteke ili promijenjene.

3.1.5. Diferencijalna sigurnosna kopija

(engl. differential backup)

„Sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na prethodno zabilježeno stanje; za oporavak sustava potrebna je prva i posljednja zabilježena sigurnosna kopija; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom.“⁹

Izrada diferencijalne sigurnosne kopije se često kombinira s izradom potpune i dodavajuće sigurnosne kopije. Model diferencijalne sigurnosne kopije je najbliži modelu dodavajuće sigurnosne kopije jer i on samo bilježi promjene. Prednost modela je ta što je za potpuni povratak potrebno samo imati prijašnju potpunu i posljednju diferencijalnu sigurnosnu kopiju. Stančić upućuje da je ovaj model izrade sigurnosnih kopija najbrže i najelegantnije rješenje.

3.1.6. Kontinuirana sigurnosna kopija

(engl. continuous backup)

„Sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom bilježi svaku novonastalu promjenu te ažurira prvu sigurnosnu kopiju; za oporavak sustava potrebna je samo prva, ažurirana sigurnosna kopija, a sustav se može oporaviti u bilo koje prethodno stanje; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom.“¹⁰

Kontinuirana sigurnosna kopija je najnapredniji model izrade. Dok se kod ostalih modela prate promjene na razni datoteka, kod modela izrade kontinuirane sigurnosne kopije se prate promjene na razini pojedinih bajtova. Kao i kod prethodnih modela potrebno je imati izrađenu potpunu sigurnosnu kopiju. Model izrade kontinuirane sigurnosne kopije prati i zapisuje promjene na nižoj razini i sprema ih na pričuvnu lokaciju ili medije. Stančić još objašnjava da takva kopija zauzima najmanje kapaciteta na medijima za pohranu od ostalih kopija te da je moguće jako brzo oporaviti cjelokupan sustav.

⁹ Mihaljević. Mihaljević, Stančić. back up. *Arhivistički rječnik*, n. dj., str. 113.

¹⁰ Mihaljević. Mihaljević, Stančić. back up. *Arhivistički rječnik*, n. dj., str. 109.

3.2. Model rotacije medija

Za izradu sigurnosnih kopija potrebni su mediji na koje će se te kopije pohraniti te se koristi više pojedinih medija za pohranu. Tako se, kako navodi Stančić, jedan medij može koristiti za spremanje svih pohrana napravljenih u ponedjeljak, drugi za one koji su napravljeni u utorak itd. Zbog takve vrste spremanja su osmišljeni različiti modeli rotacije medija te oni određuju način korištenja zbog što veće sigurnosti podataka i njihovog potpunog povratka. Razlikujemo tri modela rotacije medija za izradu sigurnosnih kopija a to su inkrementalni model, model hanojskih tornjeva i model djed-otac-sin. Ovi modeli se svi međusobno razlikuju prema broju medija koje predviđaju, složenosti rotacije medija i vremenu čuvanja podataka na njima prije nego budu izbrisani i prekopirani novim podacima.¹¹

3.2.1. Dodavajući (inkrementalni) model rotacije medija

Kad je u pitanju inkrementalni model rotacije medija razlikujemo dva modela, osnovni i složeni. Što se tiče osnovnog modela, najjednostavniji je od svih i koriste ga ne zahtjevni i manje zahtjevni korisnici, to znači da služi za kućnu ili manje zahtjevnu uredsku upotrebu. Stančić daje za primjer sustav koji radi 7 dana u tjednu i sprema sigurnosne kopije na DVD medij. To znači da sustav koristi 7 DVD medija, jedan DVD za jedan dan u tjednu. Sljedećeg tjedna ciklus kreće iz početka i svaka sigurnosna kopija je dostupna 7 dana od momenta njene izrade. Kod složenog inkrementalnog modela rotacije medija predviđa se 11 medija kroz pet tjedana za sedmodnevnu izradu sigurnosnih kopija. Postupak za prvi tjedan je isti kao i kod osnovnog modela, dok u drugom tjednu ciklus neće započeti prvim medijem, već drugim, što bi značilo da ne završava sa sedmim medijem, već završava sa osmim.

	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedjelja
1. tjedan	DVD 1	DVD 2	DVD 3	DVD 4	DVD 5	DVD 6	DVD 7
2. tjedan	DVD 2	DVD 3	DVD 4	DVD 5	DVD 6	DVD 7	DVD 8
3. tjedan	DVD 3	DVD 4	DVD 5	DVD 6	DVD 7	DVD 8	DVD 9
4. tjedan	DVD 4	DVD 5	DVD 6	DVD 7	DVD 8	DVD 9	DVD 10
5. tjedan	DVD 5	DVD 6	DVD 7	DVD 8	DVD 9	DVD 10	DVD 11
6. tjedan	DVD 6	DVD 7	DVD 8	DVD 9	DVD 10	DVD 11	DVD 1

Slika 1: Dodavajući model rotacije medija¹²

¹¹ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 132.

¹² Prema: Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 133.

Svakog sljedećeg tjedna se proces ponavlja i tek se nakon petog ciklusa ponovo koristi prvi medij ali koristi se kao posljednji (slika 1.). Podatci se čuvaju 40 dana. Prednost složenog modela je ta da se mediji mogu dodavati ili oduzimati ako za to postoji razlog ili potreba.

3.2.2. Model Djed-Otac-Sin

(*engl. Grandfather-Father-Son*)

Model djed-otac-sin je najpopularniji od svih modela rotacije medija. Kod ovog modela bitno je naglasiti da tri dogovorena koraka izrađuju sigurnosnu kopiju. Tri koraka su „djed“, „otac“ i „sin“. „Djed“ je potpuna sigurnosna kopija koja je dislocirana i to je kopija koja se izrađuje na kraju svakog mjeseca. „Otac“ je također potpuna sigurnosna kopija na mediju gdje se kopije pohranjuju cijeli mjesec i ovo je naziv za kopiju koja se izrađuje na kraju svakog tjedna, dok je „Sin“ diferencijalna ili dodavajuća sigurnosna kopija na istom mediju gdje je pohranjen „Otac“, ovo je naziv za kopiju koja se pohranjuje svaki dan. Stančić objašnjava ovaj model na primjeru petodnevnog radnog tjedna unutar mjesec dana. Proces počinje izradom potpune sigurnosne kopije cijelog sustava u petak, svakog dana od ponedjeljka do četvrtka se izrađuju inkrementalne sigurnosne kopije, a u petak se opet izrađuje potpuna sigurnosna kopija, ali na različitom mediju nego prvog petka. Potpune sigurnosne kopije se mogu čuvati lokalno, ali se također može izraditi dislocirana kopija, tj. da se kopija sigurnosne kopije može slati na udaljenu lokaciju zbog veće sigurnosti i kasnijeg lakšeg povratka podataka. Isti se ciklus ponavlja sljedećeg tjedna s tim da se za inkrementalne kopije koriste isti mediji koji su se koristili prošli tjedan, pa se tek u petak kada se ponovno izrađuje potpuna sigurnosna kopija koristi novi medij. Zadnji petak u mjesecu se izrađuje nova potpuna sigurnosna kopija, mjesečna potpuna sigurnosna kopija te se čuva godinu dana.

Nedjelja	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota
	1 Otac	2 Sin	3 Sin	4 Sin	5 Sin	6
7	8 Otac	9 Sin	10 Sin	11 Sin	12 Sin	13
14	15 Otac	16 Sin	17 Sin	18 Sin	19 Sin	20
21	22 Otac	23 Sin	24 Sin	25 Sin	26 Sin	27
28	29 Otac	30 Sin	31 Sin	1 Sin	2 Djed	

Slika 2: Model rotacije medija Djed-Otac-Sin¹³

¹³ Prema: Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 134.

Za ovaj model potrebna su četiri medija za inkrementalne kopije koje se izrađuju od ponedjeljka do četvrtka, također tri medija za potpunu sigurnosnu kopiju svaki petak i jedan medij za mjesečnu potpunu sigurnosnu kopiju, to je dvanaest mjesečnih medija u godini dana, a budući da se sigurnosne kopije ne izrađuju samo za mjesece koji imaju samo četiri tjedna, jer neki sadrže i pet tjedana, za provođenje modela djed-otac-sin je potrebno najmanje devetnaest medija.

3.2.3. Model hanojskih tornjeva

Model hanojskih tornjeva temelji se na matematičkoj slagalici koja se u svojem izvornom, analognom obliku sastoji od diskova različitih veličina i tri stupca i čiji je cilj prebaciti sve diskove s jednog stupca na drugi bez postavljanja većeg diska preko manjeg. Model koristi rekurzivnu metodu za optimiziranje ciklusa sigurnosnog kopiranja. Svaki medij odgovara disku u slagalici, a svako kretanje diska na drugi stupac odgovara sigurnosnoj kopiji na tom mediju. Tako se prvi medij koristi svaki drugi dan (1., 3., 5., 7., ...), drugi se medij koristi svaki četvrti dan (2., 6., 10., 14., ...), a treći se medij koristi svaki osmi dan (4., 12., 20., 28., ...). Kako bi se izračunalo koliko se dugi ciklus izrade sigurnosnih kopija može dobiti, koristi se formula n^{2-1} u kojoj n predstavlja broj medija koji se koriste za pohranu. Za tri medija dobije se ciklus dug 4 dana, za četiri medija dobije se ciklus dug 8 dana, odnosno korištenjem više medija dobije se i duži ciklus izrade sigurnosnih kopija što znači da primjerice za slučaj korištenja 10 medija uvijek postoji sigurnosna kopija stara 512 dana. Ovakav model jamči sigurnost i pouzdanost kod zaštite, očuvanja i povratka podataka.

		DAN															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
M E D I J	A	A		A		A		A		A		A		A		A	
	B		B			B				B				B			
	C				C							C					
	D								D								
	E																

Slika 3: Model hanojskih tornjeva¹⁴

¹⁴ Prema: Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 135.

3.3. Odabir medija za pohranu

Vrlo je važno odabrati kvalitetan medij za pohranu sigurnosnih kopija te se mogu koristiti svi oni mediji koji se svojom kvalitetom, brzinom, veličinom, trajnosti, jednostavnosti, rukovanjem, ističu i koji su primjereni.

Postoje kriteriji za odabir kvalitetnog medija koji bi dugoročno očuvao pohranjene podatke. Takvi mediji moraju biti dugovječni, imati visoki kapacitet, široku prihvaćenost i relativno dostupnu i pristupačnu cijenu. Razlikujemo više vrsta medija za pohranu, ali navedeni su samo oni koji su najrelevantniji za izradu sigurnosnih kopija:

- optički diskovi - CD, DVD, Blu-ray, UDO,
- USB flash memorija,
- tvrdi diskovi,
- magnetske i optičke trake
- udaljeni servisi za izradu sigurnosnih kopija DAS (*engl. Direct-Attached Storage*) – pohrana na disk koji je priključen na server, NAS (*engl. Network Attached Storage*) mrežna pohrana, SAN (*engl. Storage Area Network*) mreža za pohranu.
- oblak (*engl. Cloud*)

Optički diskovi spadaju među jednostavnije i pristupačnije medije za pohranu podataka. Njihov kapacitet je najmanji u odnosu na ostale spomenute medije i kreće se od 700MB (*CD*) do 128GB (Blu-ray – dvoslojni obostrani). Iako su jeftiniji i dostupniji od ostalih medija relativno su kratkog vijeka trajanja i lako su uništivi.

Što se tiče USB stickova, malih dimenzija, jednostavni su za korištenje i vrlo su pristupačni cijenom. Također su malog kapaciteta, uobičajeno do 64GB iako postoje verzije USB sticka i do 2TB koje se ne koriste toliko često. Njihov nedostatak je stabilnost i to što imaju ograničen broj zapisa (između 3000 i 5000). Ako se USB stick koristi za prebacivanje podataka s jednog uređaja na drugi tada će se najčešće i pokvariti, ali dok se koristi samo kao medij za pohranu podataka, podatci bi mogli biti očuvani nekoliko godina, ali ako se prečesto koristi vrijeme čuvanja značajno pada.

Kod tvrdih diskova razlikujemo magnetski (HDD) i memorijski (SSD) disk. Kapacitet magnetskog diska može ići i do 16TB i ima vrlo brzi pristup podacima, ali je jako osjetljiv na fizičke utjecaje. Memorijski disk je nešto skuplji i manjeg kapaciteta od magnetskog, ali jamči

najbrži pristup podacima od svih navedenih medija. Najčešći gubitak podataka ili kvara memorijskog diska se događa u slučaju nestanka struje ili kod lošeg napajanja diska strujom.

Razlikujemo magnetske i optičke trake za pohranu podataka. Trake su velikog kapaciteta za spremanje podataka s tim da su optičke većeg kapaciteta od magnetskih. Njihov nedostatak je taj što imaju sporiji pristup i dohvat podataka, ali su jednostavne za rukovanje. Što se tiče osjetljivosti na vanjske utjecaje, manje su osjetljive na fizičke utjecaje, ali treba paziti gdje se i kako pohranjuju jer su osjetljive na uvjete okoline.

Udaljeni servisi za izradu sigurnosnih kopija su DAS, NAS i SAN. DAS (*engl. Direct-Attached Storage*) spada u izravne sustave za pohranu, što znači da omogućuje izravan pristup podacima. Ovaj sustav koristi više tvrdih diskova za spremanje podataka, kako navodi Stančić te dijeli digitalni zapis u blokove i svaki blok zapisuje na drugi tvrdi disk pa tako smanjuje vrijeme potrebno za zapisivanje.

Kada korisnik daje zahtjev za pristup nekom zapisu, više diskova u isto vrijeme iščitava manju količinu podataka te tako povećava ukupnu brzinu. Izravni sustavi za pohranu i prijenos podataka su skupi i koriste se samo kada je potreban brzi pristup gradivu. NAS (*engl. Network Attached Storage*) mrežna pohrana je vrsta pohrane koja je jako slična izravnom sustavu i pohranjuje veliku količinu podataka, ali se razlikuje u tome što se priključuje na mrežu kao samostalna i neovisna jedinica, dok se izravni sustavi spajaju na poslužitelj i funkcioniraju kao njegovo proširenje. NAS sustav je sustav koji je spojen izravno na mrežu i nema svoje vlastito sučelje za pristup podacima, nego se koristi mrežni preglednik i izravno se spaja na mrežnu adresu kako bi se pristupilo podacima. SAN (*engl. Storage Area Network*) je podmreža koja povezuje sve uređaje za izradu sigurnosnih kopija i dio je mrežne infrastrukture institucija koje su međusobno povezane. Budući da su svi uređaji međusobno povezani pristup i administracija podataka je moguća s jednog mjesta, što uvelike olakšava korištenje servisa, jednako kao i optimiziranje prostora za pohranu.

Korištenje računalnog oblaka za izradu sigurnosnih kopija podataka uključuje slanje kopije podataka preko privatne ili javne mreže na poslužitelj izvan mreže. Poslužitelj je davatelj usluge koji osim hardverskog rješenja nudi i softversko rješenje za izradu sigurnosnih kopija. Prednosti kod računalnog oblaka su jednostavnost korištenja, sigurnost od virusa i ostalih računalnih napada kao i niska cijena usluga. S druge strane, izrada sigurnosne kopije uvelike ovisi o brzini interneta tako da izrada kopije može potrajati dosta dugo.

3.4. Obrada podataka sigurnosne kopije

Obrada podataka sigurnosne kopije je predzadnji korak u postupku izrade sigurnosnih kopija. Kod obrade podataka ne dolazi do nikakvih izmjena i promjena podataka koji se pohranjuju i njihov integritet i autentičnost se ne mijenjaju. Mora se odlučiti hoće li se obrađivati samo podatci spremljeni u sigurnosne kopije ili će se cijela sigurnosna kopija dodatno obrađivati i to može dobro utjecati na optimiziranje cjelokupnog procesa, ali također može i doći do neželjenih poteškoća. Razlikujemo četiri načina obrade podataka tijekom izrade sigurnosnih kopija, a to su kompresija, deduplikacija, duplikacija i šifriranje koji će biti ukratko objašnjeni u tekstu koji slijedi.¹⁵

3.4.1. Kompresija

Kompresija podataka je jednostavno rečeno sažimanje podataka i smanjenje njihove originalne veličine za spremanje na neki medij. Kompresija se radi kada postoji velika količina podataka koju treba pohraniti, a kasnije preuzimati i koristiti, jer sve što bi željeli preuzeti bez kompresije podataka bi bilo puno veće nego što je nakon kompresije. Razlikujemo dvije vrste kompresija, kompresija bez gubitaka i kompresija uz gubitke. Kompresija je nastala kao potreba u današnje doba gdje se koristi i preuzima velika količina podataka te je potrebno smanjiti veličinu podataka da bi se oslobodilo više mjesta za pohranu na različite medije.

Kompresija bez gubitaka se odnosi na uklanjanje nepotrebnih dijelova, a da se cjelina datoteke ne izgubi. Ako bi datoteka ostala u izvornom obliku onda bi zauzimala mnogo više prostora što te bi potencijalno otežalo i produžilo njezino preuzimanje. Kompresija uz gubitke se najčešće koristi kod komprimiranja medijskih datoteka kao što su filmovi, glazba i fotografije.

Problem kod kompresije je taj ukoliko dođe do gubitka podatka zbog fizičkog oštećenja medija, iako se kapacitet udvostručuje, gubi se duplo više podatka, navodi Stančić. Također objašnjava da kada se pohranjuju podatci na traku, pohranjivanje traje sporo i kompresija je uvijek poželjna. Isto tako komprimiranje može biti postavljeno kao automatska radnja u slučaju korištenja čvrstih diskova ili polja čvrstih diskova, dok kod korištenja optičkih medija ne postoji mogućnost automatske kompresije, osim ako je program kojim se izrađuju

¹⁵ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 136.

sigurnosne kopije napravljen na taj način da se to može namjestiti. Kompresija podataka je preporučljiva zbog velike uštede prostora.

3.4.2. Deduplikacija

Deduplikacija, koja se naziva i inteligentna kompresija je proces kojim se uklanjaju duplikati. Do toga dolazi kada se podatci s više računala ili poslužitelja spremaju na isto mjesto. Deduplikacija funkcionira na način da se pronalaze jednake datoteke, tj. duplikati i brišu se tako da nakon deduplikacije ostaje samo jedna kopija tih datoteka. Ostaju zabilježene pozicije datoteka prije brisanja tako da se u slučaju potrebe one mogu vratiti. Na ovaj se način štedi na prostoru i smanjuje se nepotrebno dupliciranje podataka. Također se može uštedjeti i na vremenu koje je potrebno za izradu sigurnosnih kopija.

3.4.3. Duplikacija

Duplikacija je proces umnožavanja izrađenih sigurnosnih kopija. Najčešće se radi zbog sigurnosti i da bi se podatci mogli što lakše vratiti ako je to potrebno. Stančić objašnjava da se takva kopija može dislocirati (poslati na udaljenu lokaciju). Također, razlog duplikacije sigurnosnih kopija može biti i sprječavanje gubitaka podataka u slučaju nekog nenadanog kvara ili fizičkog uništenja. Tada se brzo i efikasno može oporaviti sustav sa svim podacima koji su potrebni. Zaključak je taj, da iako se podatci komprimiraju i dedupliciraju, u nekim slučajevima je potrebno raditi i duplikate da bi se što bolje osigurali i što brže mogli povratiti podatci u slučaju velikih gubitaka.

3.4.4. Šifriranje

Šifriranje, koje se još naziva kriptiranje ili enkripcija, služi za zaštitu podataka, tj. u ovom slučaju sigurnosnih kopija, od neovlaštenog pristupa podacima. Šifriranje je postupak osiguranja podataka i informacija u svrhu zaštite na način da i dalje budu lako dostupne. U procesu šifriranja se informacija koja je u čitljivom obliku pomoću ključa za šifriranje pretvara u nerazumljiv digitalni oblik, koji neovlaštenoj osobi ništa ne predstavlja i onemogućava joj pristup podacima. Ključ za dešifriranje se koristi za vraćanje informacije u prvobitni oblik čime se jamči zaštita podataka. S druge strane, zbog šifriranja povećava se vrijeme izrade sigurnosnih kopija, iako neznatno, postoji realna opasnost od gubitka ključa za dešifriranje, a javljaju se i problemi s kompatibilnosti prilikom prelaska na novi operativni sustav ili softver. Najčešće se preporuča šifriranje prijenosnih tvrdih diskova i USB stickova budući da je vjerojatnost za njihov gubitak najveća. Postupak šifriranja provodi se i kod drugih vrsta medija.

3.5. Pohrana

Pohrana je zadnji korak u organizaciji procesa sigurnosnih kopija. Razlikujemo šest kriterija za pohranu digitalnog gradiva na dulji rok u AKM institucijama, a to su dugovječnost medija, trajnost medija, visoki kapacitet, mala cijena, široka prihvaćenost i sustav mora biti izravan (*engl. on-line*) ili poluizravan (*engl. near-line*).¹⁶ Pohrana sigurnosnih kopija i osiguranje pohranjenih dokumenata se odvijaju na medijima, ali isto tako i na mrežnim sustavima za pohranu pri čemu postoji šest osnovnih vrsta sustava, a to su izravni (*engl. on-line*), poluizravni (*engl. near-line*), hijerarhijski (*engl. Hierarchial Storage Management - HSM*), neizravni (*engl. Off-line*), sustavi za mrežnu pohranu (*engl. Network Attaches Storage - NAS*) i mreža za pohranu (*engl. Storage Area Network - SAN*)¹⁷. Stančić napominje i još jednu mogućnost, a to je pohrana kopija na udaljenom mjestu, tj. u trezoru (*engl. Off-Site Vault*) te naglašava da je pohrana u trezoru najsigurniji oblik zaštite kada se pohranjuju sigurnosne kopije zato jer se onda kopije nalaze u fizički zaštićenoj okolini te mogu biti dodatno zaštićene postupkom šifriranja. S druge strane, to je poprilično skupo i dosta zahtjevno te se pohrana sigurnosnih kopija u trezoru primjenjuje u iznimno rijetkim situacijama koje moraju biti opravdane i to se radi samo kada se pohranjuju jako povjerljive informacije i podatci.

¹⁶ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 114.

¹⁷ Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. n.dj., str. 115.

4. Informacijski sustavi u AKM institucijama

Arhivi, knjižnice i muzeji - svaka od ove tri institucije mora koristiti određeni informacijski sustav za održavanje baze podataka, rada s korisnicima, pregled posudbe (kod knjižnica i kod nekih arhiva), pregled podataka i stvaranje sigurnosnih kopija. Postoji nekoliko informacijskih sustava koje koriste AKM institucije te će se u ovom poglavlju ukratko objasniti oni sustavi koji se najviše koriste u Republici Hrvatskoj i koje su zaposlenici AKM institucija naveli u istraživanju koje slijedi. Arhivi koriste NAIS (ranije ArhiNET); knjižnice koriste Metelwin, Crolist, BiblosAM i ZaKi dok muzeji koriste M++ i Indigo.

4.1. Informacijski sustavi u arhivima

4.1.1. NAIS (ranije ArhiNET)

Nacionalni arhivski informacijski sustav je mrežni informacijski sustav koji je prvobitno napravljen za korištenje državnim arhivima, a kasnije su ga počeli koristiti i drugi arhivi, čak i drugi imatelji arhivskog gradiva. NAIS je osnovni alat za pristup i pretraživanje arhivskog gradiva kroz koji se mogu pretraživati arhivski izvori, matične knjige, obavijesna pomagala, stvaratelji, imatelji, također se mogu pregledavati i digitalni sadržaji kao što su grafike, obiteljski portreti i snimke utjecajnih građana koji se pohranjuju u državnim arhivima. NAIS sadrži i arhivsku knjižnicu i digitalni arhiv. Mrežni registar arhivskih fondova i zbirki Republike Hrvatske je sastavni dio NAIS sustava, a to je središnja nacionalna evidencija arhivskog gradiva koji vodi Hrvatski državni arhiv. NAIS omogućuje pristup i podacima koje sadrže drugi državni i arhivi koji ga koriste. Podatci u mrežnom registru se upisuju i redovito se nadopunjuju na temelju prijava imatelja ili stvaratelja gradiva koje je u nadležnosti državnih arhiva. Također se u registru nalaze i osnovni podatci o arhivskom gradivu da bi se korisnici lakše snalazili i došli do informacija gdje se pojedino gradivo nalazi i u kojoj se ustanovi pohranjuje i čuva. Sustav NAIS omogućuje izradu sigurnosne kopije. Najčešće se kopija sprema na vanjske tvrde diskove i DAS sustave i izrađuje se automatska sigurnosna kopija i sigurnosna kopija na zahtjev koju arhivi izrađuju nekoliko puta mjesečno.

4.2. Informacijski sustavi u knjižnicama

4.2.1. Metelwin

Metelwin je programski sustav za upravljanje knjižnicama koji je nastao 1993. godine i od tada se radi na njegovom razvoju i poboljšanju pa sve do danas. Trenutno ga koristi više od 1100 knjižnica u nekoliko zemalja. Sustav povezuje knjižničnu građu i knjižnični katalog koji je dostupan javnosti, tj. OPAC (*engl. Online Public Access Catalogue*). Metelwin najčešće koriste narodne knjižnice, ali je prilagođen i školskim, fakultetskim i specijaliziranim knjižnicama. Sustav obrađuje knjižnu i neknjižnu građu, serijske publikacije, audiovizualnu građu, fotografije i svu ostalu građu, ima integriran ispis crtičnih kodova i signature naljepnica za knjige i članske iskaznice, izrađuje biltene i bibliografije na internetu, ali omogućuje i njihov ispis i dostavu knjižnici. U sustavu se svi spisi mogu uvesti i izvesti u PDF, Word, Open Office, Excel, HTML i XML formatima. Sustav sadrži besplatno postavljanje i uključivanje podataka u zajednički sustav pretraživanja na internetu i ima ugrađenu podršku za slijepu i slabovidne osobe. Komunikacija je dosta razvijena kako među korisnicima tako i među knjižnicama te sustav Metelwin nudi stalnu podršku svojim korisnicima.

4.2.2. Crolist

Crolist je integrirani knjižnični informacijski sustav koji je napravljen radi lakše komunikacije, pretraživanja i spremanja podataka te pokriva sve standardne funkcije integriranog knjižničnog sustava. Sustav kao takav je u upotrebi u NSK od 2006. godine te je napravljena njegova mrežna verzija koja je nakon toga instalirana u još trinaest knjižnica u Republici Hrvatskoj. Sustav funkcionira na način da su sve knjižnice koje ga koriste umrežene zajedno s NSK te koriste zajedničku katalogizaciju i preuzimanje zapisa.

Također, Crolist je i skupni katalog koji sadrži bibliografske zapise katalogizirane od strane NSK i konvertirane iz sustava Varian iz perioda do 1990., bibliografske i normativne zapise kooperativno katalogizirane od strane NSK i ostalih umreženih knjižnica u sustavu Crolist u periodu od 1990. do 21.11.2006., bibliografske i normativne zapise kooperativno katalogizirane od strane knjižnica u Konzorciju Crolist u periodu od 21.11.2006. do danas.¹⁸

¹⁸ Sustav umreženih knjižnica CROLIST. URL: <http://opak.crolib.hr> (03.08.2019.).

Središnja baza podataka sadrži bibliografske i normativne zapise, pretraživanje se odvija preko OPAC-a, također služi za preuzimanje bibliografskih zapisa i za uzajamnu katalogizaciju čime uvelike pomaže instituciji koja ga koristi i njenim zaposlenicima jer smanjuje i pojednostavnjuje rad pojedinog knjižničara. Da bi knjižnica instalirala i koristila integrirani informacijski sustav Crolist mora imati instaliranu i licenciranu ORACLE bazu podataka. Taj se postupak radi na način da tvrtka UNIBIS koja je zadužena za instaliranje sustava instalira na opremu knjižnice sustav Crolist i licencu za bazu podataka ORACLE, umrežava ih u lokalnu i javnu mrežu prema svojim specifikacijama. Najčešće se preporuča Računalni oblak za pohranu podataka i izradu sigurnosnih kopija te se korisnik ne mora brinuti o održavanju poslužitelja, održavanju operacijskog sustava niti ne mora voditi brigu o sigurnosnim kopijama budući da se one izrađuju automatski.

4.2.3. BiblosAM

BiblosAM WEB je aplikacija i knjižni skupni katalog KiČ Gline, Popovače, GKČ Petrinje i Knjižnica HOO-a. Rad u BiblosAM aplikaciji omogućava pretraživanje knjižnog fonda, ima uvid u pregled posudbi, preko aplikacije se može produžiti rok vraćanja knjiga, omogućuje također i pregled podataka, pregled pročitanih knjiga te pregled i izradu sigurnosne kopije. Korisnici koji su registrirani i prijavljeni u aplikaciju mogu pregledavati katalog, produljivati rok za predaju knjige, pregledati knjige za posudbu i imaju uvid u svoje pročitane knjige, dok neregistrirani korisnici mogu samo pregledavati skupni katalog i pregledavati podatke. BiblosAM WEB nudi i mogućnost rezervacije knjige što korisniku može biti jako korisno.

4.2.4. ZaKi

Informacijski sustav ZaKi je sustav koje koriste Knjižnice grada Zagreba. Sustav radi u operacijskom sustavu Windows 10 i sadrži sve karakteristike Windows sučelja. ZaKI sustav koristi IBM DB2 relacijsku bazu podataka, programski alat Borland Delphi i VIVA info standarde, te koristi TCP/IP komunikacijski protokol.¹⁹ Sustav ZaKi omogućava određivanje autorstva, pretraživanje baze podataka, bibliografsku obradu, nabavu, periodiku, reviziju i otpise, međuknjižničnu posudbu, podršku za upravljanje sustavom te sadrži automatsku izradu sigurnosne kopije. Knjižnice koje koriste ZaKi ne izrađuju same sigurnosnu kopiju, već sustav to radi sam na svojim serverima i pohranjuje u bazu podataka koja je određena za pohranu nekoliko puta godišnje.

¹⁹ Informacijski sustav ZaKi. URL: <http://local.kgz.hr/help/hs1.htm> (04.08.2019.).

4.3. Informacijski sustavi u muzejima

4.3.1. M++

M++ je cjelovito muzejsko informacijsko-dokumentacijsko softversko rješenje koji se bavi organizacijom podataka u muzejima i koristi relacijske baze podataka za inventarizaciju muzejskih zbirki te koristi besplatnu bazu podataka MS SQL Server Express, također postoji i podrška za Linux operacijske sustave. Potpuno je programsko rješenje za vođenje muzejske zbirke na način da uključuje pretraživanje, ispis, zaštitu podataka, prikaz multimedijalnog sadržaja i konverziju podataka, a također se izrađuju sigurnosne kopije. Kopije se u nekim muzejima izrađuju na zahtjev, kod nekih automatskom izradom, dok kod manjih muzeja sigurnosna kopija se izrađuje nakon unosa novih podataka. M++ je predviđen za rad u lokalnoj mreži, program se instalira prvo na server te mu se pristupa s radnih jedinica ili sa samog servera. Kod M++ programa je bitno naglasiti da se svaka promjena ili dodavanje podataka o muzejskom predmetu odmah evidentira u bazi podataka.

4.4. Indigo

Indigo je informacijski sustav koji je tvrtka ArhivPRO primarno razvila u svrhu korištenja u muzejima, ali se on danas ravnopravno koristi u knjižnicama i arhivima. Sustav je osmišljen za pohranu velike količine digitalizirane građe kulturne baštine te je također moguće pohraniti i tekstualnu, slikovnu, audiovizualnu i 3D građu. Građa se pretražuje preko metapodataka ili na način da se upiše puni tekst, građa se pohranjuje na server i moguć je pristup putem interneta uz pomoć korisničke licence. Prednost sustava je ta da je, uz pohranjivanje građe i inventarnih knjiga, moguće voditi i sekundarnu dokumentaciju, a to je ona o izložbama, knjige posjeta i sl. Sustav Indigo izrađuje sigurnosne kopije te izrada može biti automatska ili na zahtjev, a najčešće se sigurnosne kopije pohranjuju na vanjske tvrde diskove, NAS ali i na USB stickove povezane sa računalnim oblakom.

5. Istraživanje o izradi sigurnosnih kopija u AKM institucijama

Provedeno je anonimno istraživanje o izradi sigurnosnih kopija u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj u periodu srpanj – kolovoz 2019. Pokušali su se obuhvatiti svi arhivi, narodne knjižnice i muzeji statusa A kategorije. Glavni interes istraživanja su institucije koje koriste informacijske sustave za rad i obradu podataka, međutim uzete su u obzir i one institucije koje ne koriste informacijske sustave kako bi se dobila realna slika stanja u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj. Izrađena je anketa za ovu svrhu koja se sastoji ukupno od dvanaest pitanja. Cjelovita anketa nalazi se u Prilogu 1.

5.1. Cilj istraživanja

Cilj ovog istraživanja bilo je ispitati načine očuvanja, pohrane i zaštite podataka AKM institucija u Republici Hrvatskoj kroz izradu sigurnosnih kopija. U istraživanju sudjeluju samo djelatnici institucija koji su zaduženi za izradu sigurnosnih kopija, dakle jedna osoba po ispitanij instituciji. Kako područje koje se bavi izradom sigurnosnih kopija u AKM institucijama nije dovoljno dobro ispitano do trenutka provedbe ovog istraživanja, tematika je bila dobra podloga za izradu ovog diplomskog rada.

Inicijalna očekivanja su bila da će rezultati pokazati da većina ispitanika AKM institucija izrađuje sigurnosne kopije u instituciji u kojoj su zaposleni i zaduženi za izradu sigurnosnih kopija. Isto tako su očekivanja bila da će najveći broj ispitanika biti iz knjižnične djelatnosti, budući da ima najviše narodnih knjižnica u usporedbi s arhivima i muzejima. Također se očekivalo da većina arhiva koristi informacijski sustav NAIS budući da je taj sustav napravljen isključivo za korištenje i olakšavanje posla arhivistima od strane Hrvatskog državnog arhiva. Što se tiče narodnih knjižnica očekivalo se da većina koristi Metelwin, u muzejskoj djelatnosti se očekivalo korištenje sustava M++ jer je on, kao i NAIS za arhive, napravljen od Muzejskog dokumentacijskog centra isključivo za korištenje muzeja. Bilo je za pretpostaviti da ispitanici najčešće koriste model potpune sigurnosne kopije i model kontinuirane sigurnosne kopije iz razloga jer kada se izrađuje potpuna sigurnosna kopija predviđa se izrada kopije cijelog sustava koja uključuje i kopiju operativnog sustava i sve programe koji su instalirani.

Također je bilo za očekivati da ispitanici najčešće izrađuju uz potpunu i kontinuiranu sigurnosnu kopiju jer je to najnapredniji model i u slučaju nezgoda lako se mogu povratiti svi kopirani podatci. U rezultatima se očekivalo da se najčešće izrađuju sigurnosne kopije

datoteka i programe, budući da AKM institucije koriste velike baze podataka koje je potrebno sigurnosno kopirati u slučaju nekakve nezgode da se svi podatci u bazi mogu lakše vratiti.

Osim toga, imaju i veliku evidenciju korisnika i programa koje koriste i zato se očekivalo da izrađuju potpunu i kontinuiranu sigurnosnu kopiju te da će se kopirati i cjelokupni operacijski sustav uz informacijski sustav i bazu podataka. U slučaju izrade sigurnosnih kopija može se očekivati da većina institucija automatski izrađuje sigurnosne kopije jer većina sustava danas ima integriranu izradu sigurnosnih kopija u programu koje nude institucijama. Iako je za očekivati da se sigurnosne kopije izrađuju na dnevnoj bazi, mogući su i drugi rezultati, budući da se još ne zna kolika je praksa izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama.

5.2. Izrada ankete

Anketa je izrađena u programu Google Obrasci (*engl. Google Forms*) na način da slijed pitanja ovisi o prethodno odgovorenom pitanju. Prva četiri pitanja su jednaka za sve sudionike ankete. 2Ta pitanja su općenitog karaktera, kao što je vrsta institucije, koji se informacijski sustav koristi u instituciji i izrađuju li se sigurnosne kopije. Nakon četvrtog pitanja, gdje se definira izrađuje li institucija sigurnosne kopije, ovisno o odabranom odgovoru slijedi grananje ankete. Ako ispitanik odgovori potvrdno, anketa nastavlja dalje s pitanjima, u slučaju negacije, otvara se dodatno pitanje u kojem je potrebno obrazložiti razlog zbog kojeg se sigurnosne kopije ne izrađuju. Time završava anketa za ispitanike koji sigurnosne kopije ne izrađuju.

Ona skupina ispitanika koja je odgovorila potvrdno na četvrto pitanje otvara skupinu pitanja o daljnjoj izradi sigurnosnih kopija u toj instituciji. Ako se u ispitanjoj instituciji sigurnosne kopije izrađuju na automatski način onda dolazi do grananja nakon osmog pitanja gdje se definira koja se vrsta sigurnosne kopije izrađuje u instituciji te ako ispitanik odgovori da se odvija automatska izrada, preskače se slijedeće pitanje i otvara se pitanje otvorenog tipa gdje je potrebno upisati ritam izrade automatske sigurnosne kopije. Ona skupina ispitanika koja u svojoj instituciji ručno izrađuje sigurnosne kopije, tj. izrađuje kopije na zahtjev, nakon osmog pitanja slijedi pitanje o čestini izrade sigurnosnih kopija. Nakon ovog grananja za sve ispitanike bez obzira na način izrade sigurnosne kopije otvara se zadnje pitanje otvorenog tipa, kao i kod ispitanika koji ne izrađuju sigurnosne kopija gdje je potrebno nadodati nešto o procesu pohrane i izrade sigurnosnih kopija u instituciji u kojoj rade. Zaključno od dvanaest napisanih pitanja, pet pitanja je za ispitanike koji ne izrađuju sigurnosne kopije, deset pitanja

za one ispitanike koji izrađuju sigurnosne kopije na automatski način, a deset pitanja za ispitanike koji koriste izradu sigurnosne na zahtjev.

5.3. Provedba istraživanja

Istraživanje se provodilo kroz 28 dana, tijekom srpnja i kolovoza 2019. godine. Anketa je poslana na adrese elektroničke pošte svim državnim arhivima u Republici Hrvatskoj (devetnaest arhiva), svim županijskim matičnim knjižnicama (dvadeset matičnih knjižnica) s naputkom da podijele narodnim knjižnicama (sto šezdeset i četiri samostalne narodne knjižnice) za koje su nadležne te svim muzejima statusa A kategorije (sto šezdeset i jedan) koji su službeno osnovani. Također je naglašeno da anketu ispunjavaju samo one osobe koje su zadužene za izradu sigurnosnih kopija u toj instituciji. Time se sprječava ispunjavanje ankete od strane više djelatnika. Važno je naglasiti da anketu ispunjava jedna osoba iz jedne institucije kako ne bi došlo do kontradiktornih odgovora tih ispitanika, prilikom kasnije obrade podataka. Budući da je anketa anonimna u kasnijoj obradi podataka ne bi bilo moguće razlučiti koliko je ispitanika odgovorilo iz iste institucije pa se ovim pravilom to sprječava. Bez ovog ograničenja bi se obradom podataka dobilo stanje koje ne prikazuje realnu sliku izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama.

Adrese elektroničke pošte za sve arhive i županijske matične knjižnice prikupljene su na internetskim stranicama Ministarstva kulture Republike Hrvatske. Što se tiče muzeja, kontaktirana je voditeljica Registra muzeja, galerija i zbirki Republike Hrvatske koja je izašla u susret i prosljedila listu elektroničke pošte svih muzeja u Republici Hrvatskoj statusa A, B i C kategorije. Odlučeno je da se anketa šalje samo muzejima A kategorije zbog toga što muzeji statusa B i C kategorije nisu službeno osnovani, ali provode muzejsku djelatnost te najčešće ne koriste informacijske sustave za organizaciju podataka pa posljedično ne izrađuju niti sigurnosne kopije.

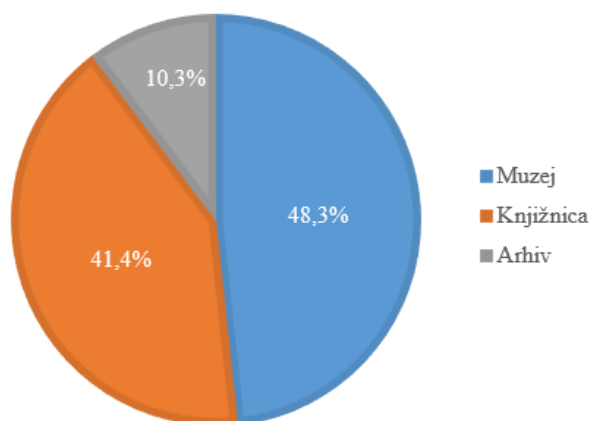
Anketa je poslana svim državnim arhivima te Hrvatskom memorijalno-dokumentacijskom centru Domovinskog rata putem elektroničke pošte. Zbog malog odaziva arhiva na istraživanje (anketu su prvobitno ispunila samo četiri arhiva), ponovno je pokrenut postupak slanja ankete elektroničkom poštom s molbom da svi koji nisu ispunili anketu, ispune te pomognu istraživanju zbog dobivanja reprezentativnog uzorka prilikom obrade informacija u svrhu izrade sigurnosnih kopija u arhivima u Republici Hrvatskoj. Nakon ponovljenog slanja ankete arhivima, ispunilo ih je dvanaest, što je i konačan broj ispitanih arhiva.

Što se tiče sudjelovanja narodnih knjižnica u istraživanju, nakon slanja ankete elektroničkom poštom kontaktirane su sve Županijske matične knjižnice telefonskim putem odmah nakon slanja kako bi potvrdili primitak ankete te sudjelovali u istraživanju i prosljedili dalje narodnim knjižnicama. Na poziv su odgovorili djelatnici svih knjižnica izuzev njih pet te je odlučeno da se anketa pošalje direktno narodnim knjižnicama koje su pod nadležnošću tih pet županijskih matičnih knjižnica zbog kvalitetnije provedbe istraživanja. Također, desetak adresa elektroničke pošte knjižnica kojima je poziv na sudjelovanje poslan osobno nisu bile u funkciji. Prvobitno je u istraživanju sudjelovalo dvadeset i sedam knjižnica, potom se anketa slala svim knjižnicama direktno na adresu elektroničke pošte i nakon toga je anketu ispunilo četrdeset i osam narodnih knjižnica te je to konačan broj knjižnica koje su sudjelovale u istraživanju.

U istraživanju su sudjelovali muzeji statusa A kategorije. Anketa je slana elektroničkom poštom svim muzejima u Republici Hrvatskoj. Velik broj muzeja je poslao povratnu informaciju na poslanu anketu te se njih sedam izjasnilo da nisu u mogućnosti ispuniti anketu iz različitih razloga, većina je objasnila da ne koriste nikakav informacijski sustav i da ne izrađuju sigurnosne kopije. Nakon prvog kruga slanja ankete, u istraživanju su sudjelovala trideset i dva muzeja, anketa je slana ponovno i nakon molbe o ispunjavanju svih onih koji nisu, anketu je ispunilo pedeset i šest muzeja te je to konačan broj svih onih koji su anketu ispunili i sudjelovali u istraživanju.

5.4. Obrada rezultata

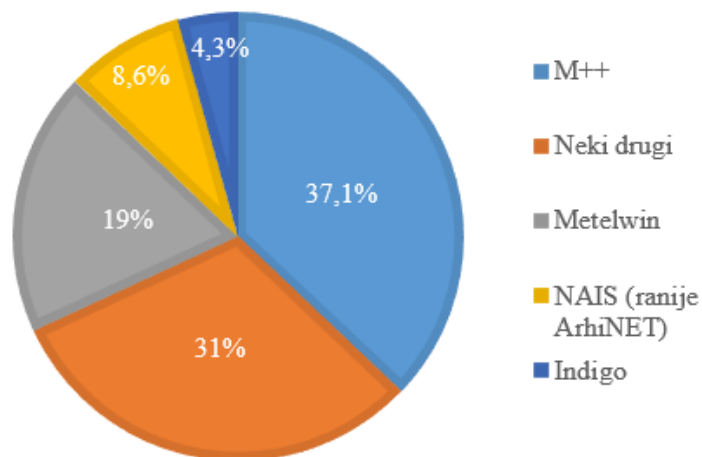
U istraživanju o izradi sigurnosnih kopija i njihovoj učestalosti je sudjelovalo ukupno sto šesnaest arhiva, knjižnica i muzeja. Od ukupnog broja ispitanika sudjelovalo je 12 arhiva (10,3%), 48 knjižnica (41,4%) i 56 muzeja (48,3%) (slika 4).



Slika 4: Udio sudjelovanja u anketi po vrsti institucije

Ispitanicima je postavljeno pitanje o vrsti informacijskog sustava koje koriste u instituciji. Budući da je najveći broj ispitanika iz muzejske djelatnosti, time je i sustav M++ koji koriste isključivo muzeji najzastupljeniji (43 institucije). Od ostalih sustava koji su ponuđeni kao odgovori u anketi, po zastupljenosti se kreću sljedeći redom: Metelwin (22 institucije), NAIS (10 institucija) i Indigo (5 institucija).

Ispitanici iz 36 institucija su odabrali da koriste neki drugi sustav koji nije naveden nakon čega im je ponuđeno pitanje otvorenog tipa u kojem se traži da imenuju sustav koji koriste, njih 36 ispitanika je odgovaralo na pitanje otvorenog tipa i ručno upisivalo koji sustav koriste u instituciji u kojoj rade (slika 5). Uz prethodno navedene sustave u anketi su ponuđeni i Ex Libris Aleph i RECRONET koje niti jedna od institucija koje su sudjelovale u istraživanju ne koristi, zbog čega nisu ni odabirani.

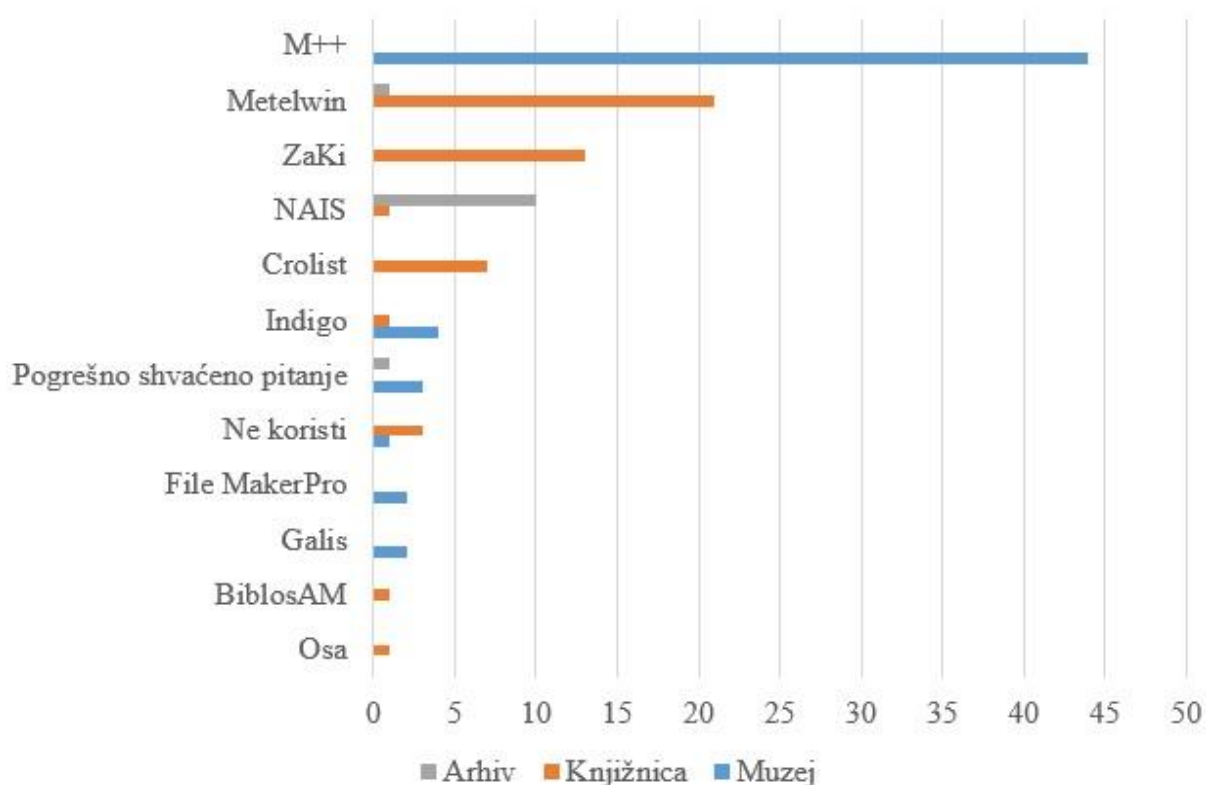


Slika 5: Udio korištenja po sustavima

Od svih arhiva koji su sudjelovali u istraživanju, njih 10 koristi NAIS (ranije ArhiNET), a jedan arhiv koristi Metelwin. Ispitanik jednog arhiva je naveo da koristi neki drugi sustav, a u pitanju otvorenog tipa je napisao da koristi tvrdi disk što nije odgovor na postavljeno pitanje te se može zaključiti da ispitanik nije shvatio što se od njega traži. Odgovor tog ispitanika se odnosi na vrstu medija na koji se sprema sigurnosna kopija koje je jedno od sljedećih pitanja u anketi.

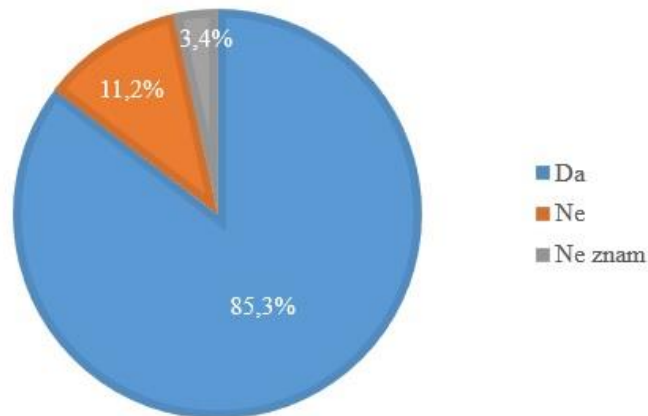
Od 48 knjižnica koje su sudjelovale u istraživanju, najveći broj koristi Metelwin, točnije 21 knjižnica. Jedan ispitanik je odabrao Indigo i jedan NAIS (ranije ArhiNET). Ostali ispitanici (njih 25) su odabrali da koriste neki drugi sustav, od čega je većina (njih 13) definirala da koristi sustav ZaKi. Informacijski sustav ZaKi je sustav koji je napravljen za Knjižnice grada Zagreba te je zbog dobre organizacije postao zastupljen i kod ostalih knjižnica koje nisu u sklopu institucije Knjižnice grada Zagreba. Crolist koristi 7 knjižnica, a jedan ispitanik knjižnica je naveo sustav OSA, jedan BiblosAM, a njih troje je napisalo da nemaju sustav, tj. da nemaju uveden niti jedan informacijski sustav za obradu i pohranu podataka, time se može zaključiti i da te tri knjižnice ne izrađuju sigurnosne kopije.

Od 56 muzeja koji su sudjelovali u istraživanju, većina koristi M++ (44 muzeja) kao što je već i predviđeno. Od ostalih 12 muzeja, 4 ih koristi Indigo, a od onih koji nisu pronašli sustav koji koriste među ponuđenim odgovorima, 2 ispitanika muzeja su nadopisala File MakerPro, 2 su nadopisala sustav Galis, jedan ispitanik muzeja je nadopisao samo Office 2013 (što nije informacijski sustav, već program), jedan ispitanik je napisao da se u muzeju ne koristi nikakav informacijski sustav. Dva ispitanika muzeja, kao i kod jednog ispitanika arhiva, su pogrešno shvatili pitanje te su odgovarali kao da je postavljeno pitanje o vrsti medija na koji pohranjuju sigurnosne kopije, a ne o informacijskom sustavu koji ispitivana institucija koristi (slika 6).



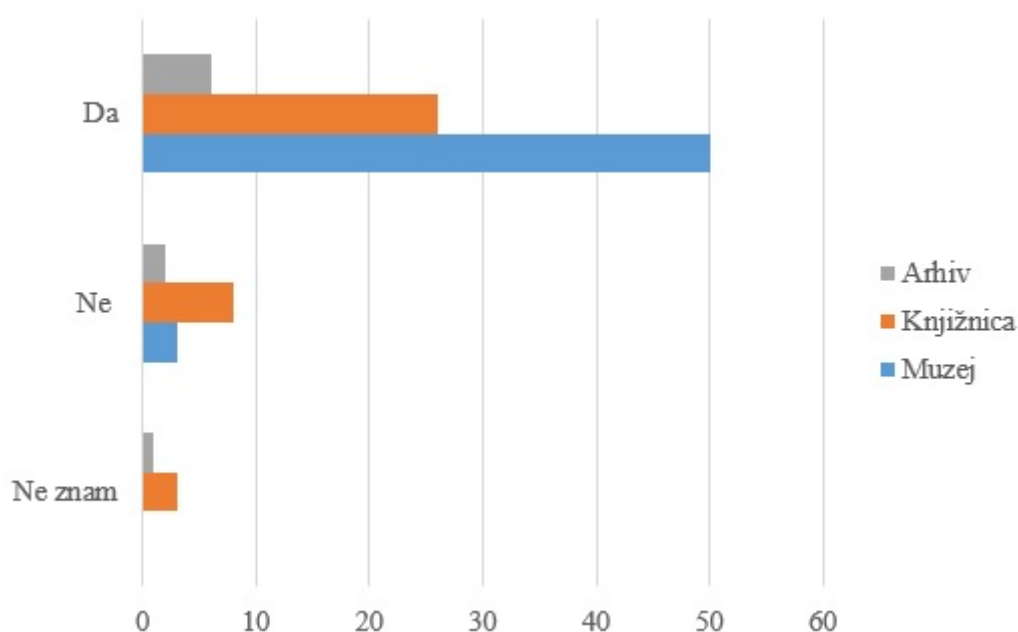
Slika 6: Svi sustavi koje koriste ispitanici AKM institucija

Sljedeće pitanje koje je postavljeno ispitanicima je o izradi sigurnosnih kopija u instituciji u kojoj rade, konkretno, izrađuju li se uopće sigurnosne kopije. Ispitanici su imali tri ponuđena odgovora, a to su da, ne i ne znam. Od ukupnog broja ispitanih, 116 ispitanika, kao što je već prethodno navedeno, njih 99 (85,3%) je odgovorilo potvrdno, 13 (11,2%) ispitanika je odgovorilo da ne izrađuju sigurnosne kopije, a 4 (3,4%) ispitanika ne zna izrađuju li se sigurnosne kopije u instituciji u kojoj rade ili ne (slika 7).



Slika 7: Izrada sigurnosnih kopija u AKM institucijama

Od ukupno 99 institucija koje izrađuju sigurnosne kopije je 9 arhiva, 37 knjižnica i 53 muzeja. Sigurnosne kopije ne izrađuju dva arhiva dok samo ispitanik jednog arhiva ne zna izrađuju li se sigurnosne kopije ili ne. Sigurnosne kopije ne izrađuje 8 knjižnica, a 3 ispitanika nemaju informaciju izrađuju li se sigurnosne kopije u instituciji u kojoj rade. Što se tiče muzeja, samo se u njih 3 ne izrađuju kopije, svi ostali ispitanici iz muzejske djelatnosti izrađuju sigurnosne kopije u ispitanjoj instituciji (slika 8). Svim ispitanicima koji su potvrdno odgovorili na pitanje otvaraju se sva ostala pitanja, također i oni ispitanici koji ne znaju izrađuju li se sigurnosne kopije nastavljaju dalje sa anketom. Ispitanici koji ne izrađuju sigurnosne kopije, za njih 13 otvara se pitanje otvorenog tipa gdje je potrebno ručno dopisati i objasniti zašto se kopije još uvijek ne izrađuju u instituciji u kojoj rade. Za tih 13 ispitanika to je ujedno i zadnje pitanje, jer nije potrebno da odgovaraju na ostala pitanja koja anketa sadrži.



Slika 8: Izrada sigurnosnih kopija u arhivima, knjižnicama i muzejima

U pitanju otvorenog tipa koje je bilo postavljeno samo onim AKM institucijama u kojima se ne izrađuju sigurnosne kopije trebalo je napisati razlog zbog kojeg se one ne izrađuju. Ispitanici koji su se izjasnili kao zaposlenici arhiva i koji ne izrađuju sigurnosne kopije u svojim institucijama su napisali sljedeće: prvi ispitanik iz arhiva je napisao da se sigurnosne kopije ne izrađuju u instituciji u kojoj radi zbog toga što previše poslova prethodi izradi kopija, a budući da imaju manjak stručnih i drugih djelatnika nisu uspjeli razviti sustav za pohranu digitalnog gradiva i izradu sigurnosnih kopija, te nisu još uspjeli doći do tog cilja. Drugi ispitanik iz arhiva je napisao da nemaju dovoljno stručnog kapaciteta i da imaju nedostatak opreme. Ova dva razloga koja su naveli ispitanici arhiva su najčešći razlozi zbog

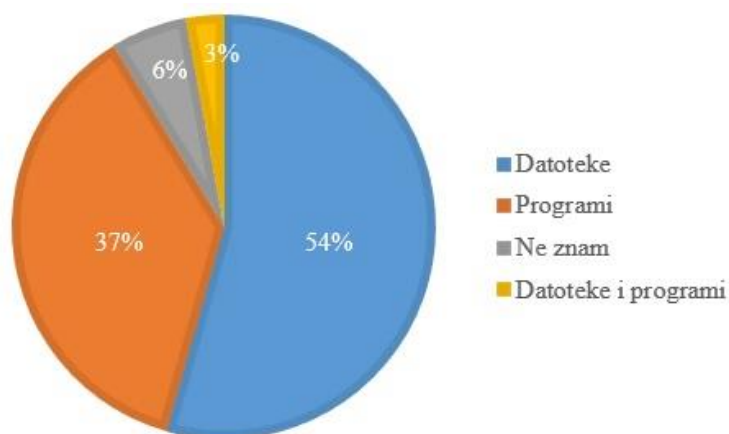
kojih se sigurnosne kopije ne izrađuju u nekoj instituciji, u ovom slučaju u arhivu. Od ispitanih zaposlenika knjižnica koji su odgovorili da ne izrađuju sigurnosne kopije dvojica su napisali da koriste sustav ZaKi te su naglasili da sustav sam izrađuje kopije na svojim serverima, iako su trebali odgovoriti potvrdno i nastaviti anketu, nisu najbolje shvatili pitanje budući da oni sami ne izrađuju kopije ručnim putem. Treći ispitanik je napisao da jednostavno ne izrađuju, dok je četvrti napomenuo da nisu uvidjeli potrebu. Peti ispitanik je nadopisao, budući da nemaju sustav, još uvijek koriste ručnu posudbu, tj. kartice, šesti ispitanik knjižnice je napisao da se u knjižnici tek nedavno počeo koristiti sustav Metelwin te da nisu još upućeni u sve mogućnosti sustava, sedmi ispitanik je napisao da su se tek uključili u sustav digitalnih arhiva (po načinu odgovora ovog ispitanika, koji je naveo NAIS kao informacijski sustav daje se zaključiti da je slučajno odabrao knjižnicu umjesto arhiva u prvom pitanju, ali nažalost ne može se sa sigurnošću znati koja je institucija u pitanju. U daljnjoj obradi podataka ovaj ispitanik se vodi kao knjižnica budući da je to odabrano kao odgovor na pitanje o vrsti institucije). Osmi ispitanik je jednostavno napisao da ne zna. Odgovori otvorenog tipa ispitanih muzeja su sljedeći: prvi ispitanik je napisao da sigurnosne kopije izrađuje vanjski suradnik u suradnji sa Link2, drugi je obrazložio da kopira bitne podatke na prijenosni medij (USB stick), a treći ispitanik muzeja je napisao da imaju manjak resursa te da pohranjuju samo neke podatke.

Iz ovih podataka se može zaključiti da većina ispitanika iz AKM institucija izrađuju sigurnosne kopije, a oni koji ih ne izrađuju imaju realne i jednostavne razloge kao što su manjak resursa, ne koriste nikakav informacijski sustav, kopije izrađuje sam sustav na vanjske servere pa nisu imali potrebu nastavljati s anketom jer ne znaju ništa o izradi sigurnosnih kopija jer to sustav radi za njih bez njihovog angažmana. Naravno, uvijek postoji oni koji ne znaju ništa o sigurnosnim kopijama u institucijama u kojima rade pa su se tako i izjasnili u obrazloženju i navođenju razloga zašto se sigurnosne kopije ne izrađuju u instituciji.

Svi oni ispitanici koji su potvrdno odgovorili na pitanje o izradi sigurnosnih kopija, a ima ih 99, kao i oni ispitanici, kojih ima 4, a naveli su da ne znaju izrađuju li sigurnosne kopije su nastavili s anketom. Sljedeće pitanje na koje ispitanici (103 ispitanika) odgovaraju je koje podatke sigurnosno kopiraju. Ispitanici odabiru između više ponuđenih odgovora, odgovaraju kopiraju li datoteke, programe, programe i datoteke ili jednostavno ne znaju što se sve sigurnosno kopira.

Pitanje je pojednostavljeno samo za programe ili datoteke jer se anketa najviše odnosi na samu provedbu i izradu sigurnosnih kopija u AKM institucijama. Pod programima se mislilo na sve vrste programa, kao i na to izrađuje li se sigurnosna kopija cijelog programa (informacijskog sustava koji koriste u instituciji). Pod tim se podrazumijevalo izrađuju li sigurnosnu kopiju svih podataka iz programa, ne samo baze podataka (također vrste datoteka) već i evidencije korisnika, njihovih podataka i ako je riječ o knjižnicama i arhivima, evidencije posudbi i povratka građe. Možda ovo pitanje o vrsti podataka nije bilo dovoljno detaljno objašnjeno pa je ispitanicima moglo biti nejasno. Vrlo mali broj ispitanika je odgovorilo da ne znaju, tako se može zaključiti da ako je bilo nejasnoća da su ispitanici u tom slučaju odgovarali da se u instituciji u kojoj rade sigurnosno kopiraju samo datoteke.

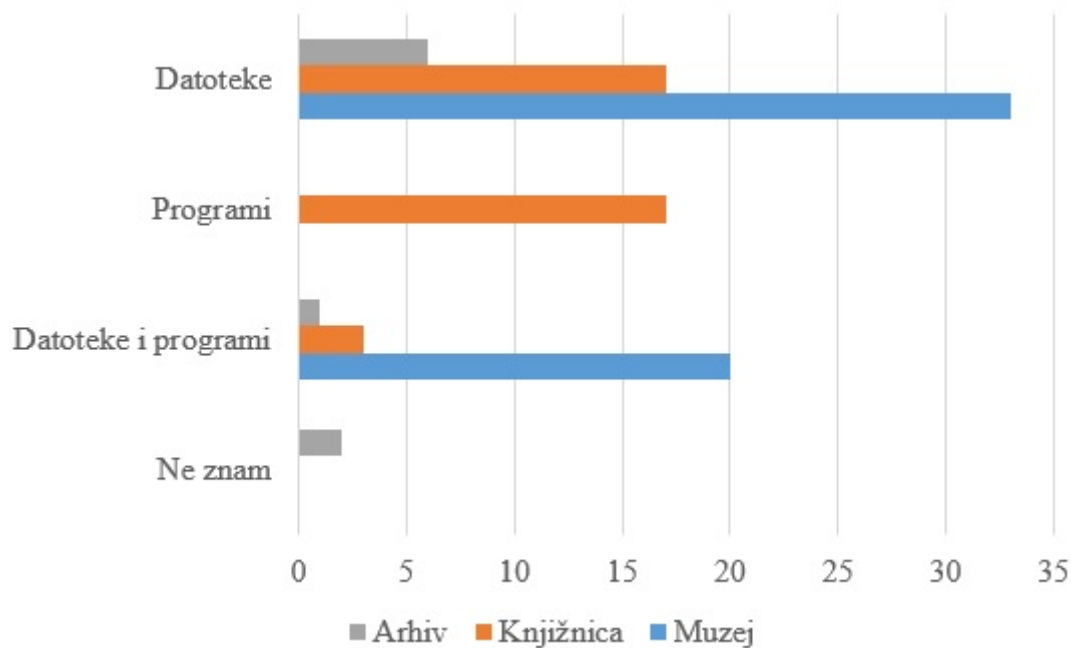
Rezultati su sljedeći: datoteke sigurnosno kopira najveći broj ispitanika, a to je njih 56 (54,4%), datoteke i programe njih 38 (36,9%), a samo programe njih 3 (2,9%), dok je 6 (5,8%) onih ispitanika koji ne znaju što se sigurnosno kopira u instituciji u kojoj rade (slika 9).



Slika 9: Udio korištenja podataka za sigurnosno kopiranje

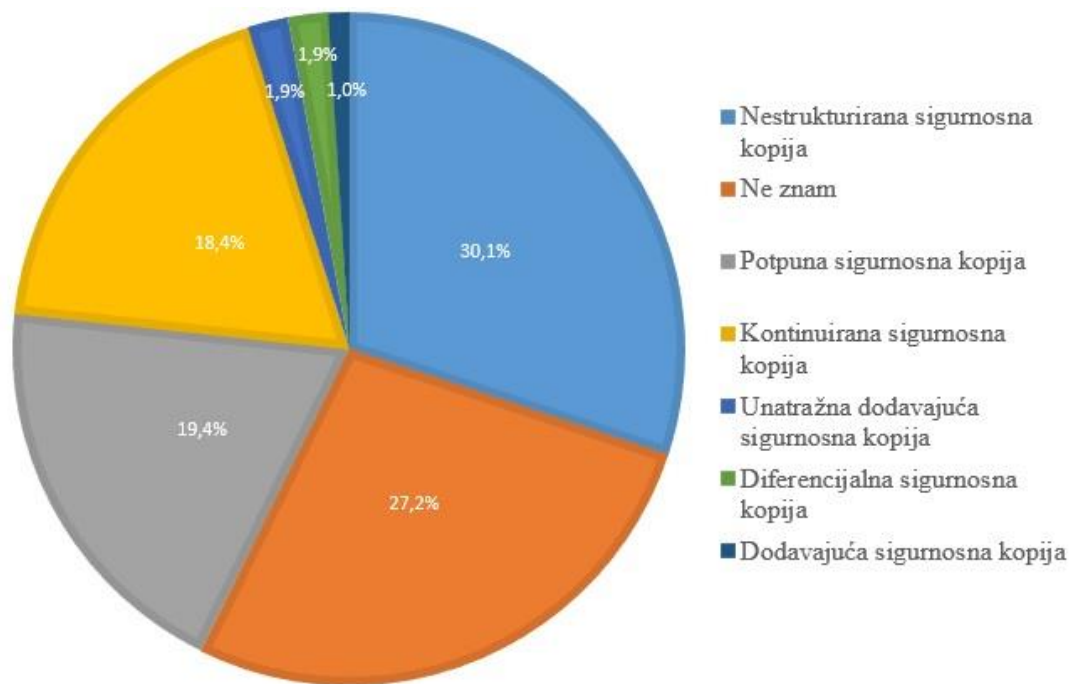
Što se tiče ispitanika arhiva, samo troje ispitanih ne zna koje se vrste podataka kopiraju dok preostalih 6 kopiraju samo datoteke, a samo 1 ispitanik sigurnosno kopira datoteke i programe. Kod ispitanih knjižnica 17 ih kopira samo datoteke, također 17 ispitanih knjižnica kopira datoteke i programe a 3 knjižnice izrađuju sigurnosne kopije samo programa, dok su se 3 ispitanika iz knjižnica izjasnila da ne znaju što se sigurnosno kopira. Ispitanici muzeja najčešće izrađuju sigurnosne kopije datoteka, točnije 33 ispitanika. U 20 muzeja se izrađuju

sigurnosne kopije datoteka i programa, niti jedan muzej ne kopira samo programe te niti jedan ispitanik nije napisao da ne zna što se sigurnosno kopira u muzeju u kojem radi (slika 10).



Slika 10: Vrste podataka koje se sigurnosno kopiraju u arhivima, knjižnicama i muzejima

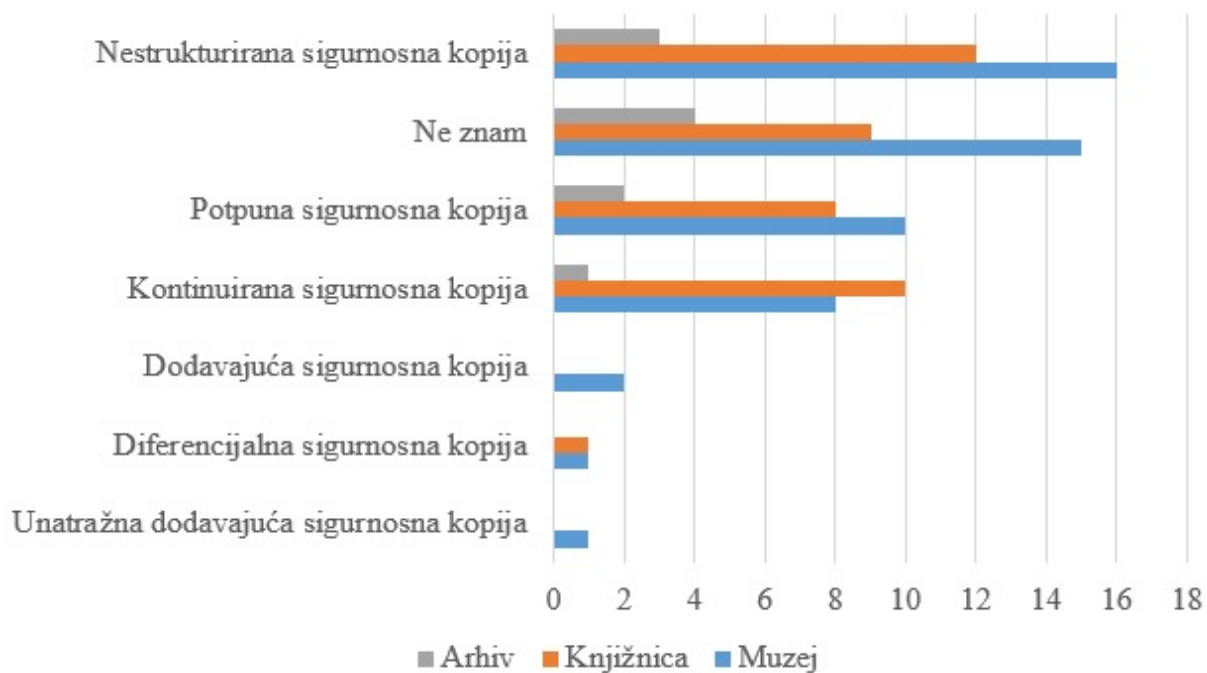
Sljedeće pitanje koje je postavljeno ispitanicima je o modelu skladištenja podataka koji koriste u AKM instituciji. U teorijskom dijelu rada je svaki model detaljno objašnjen tako se u dijelu obrade podataka svaki model samo navodi. Ispitanici su mogli odabrati sljedeće odgovore: nestrukturirana sigurnosna kopija, potpuna sigurnosna kopija, dodavajuća sigurnosna kopija, unatražna dodavajuća sigurnosna kopija, diferencijalna sigurnosna kopija, kontinuirana sigurnosna kopija te zadnji ponuđeni odgovor koji su mogli odabrati, kao i kod svih pitanja, je bio "ne znam". U anketi je u nazivu svakog modela u zagradi napisana definicija iz Arhivističkog rječnika iz razloga da anketa bude i informativnog tipa. Od 103 ispitanika koji su odgovorili na pitanje o vrsti modela skladištenja podataka 31 (30,1%) ispitanik je odgovorio da koriste model nestrukturirane sigurnosne kopije, 28 (27,2%) ispitanika ne zna koji se model koristi u izradi sigurnosnih kopija, 20 (19,4%) ispitanika izrađuje potpunu sigurnosnu kopiju u instituciji u kojoj rade, 19 (18,5%) njih izrađuju kontinuiranu sigurnosnu kopiju, 2 (1,9%) ispitanika izrađuju diferencijalnu sigurnosnu kopiju, 2 (1,9%) koriste model unatražne dodavajuće sigurnosne kopije dok samo 1 ispitanik izrađuje dodavajuću sigurnosnu kopiju (slika 11).



Slika 11: Udio korištenja modela skladištenja podataka

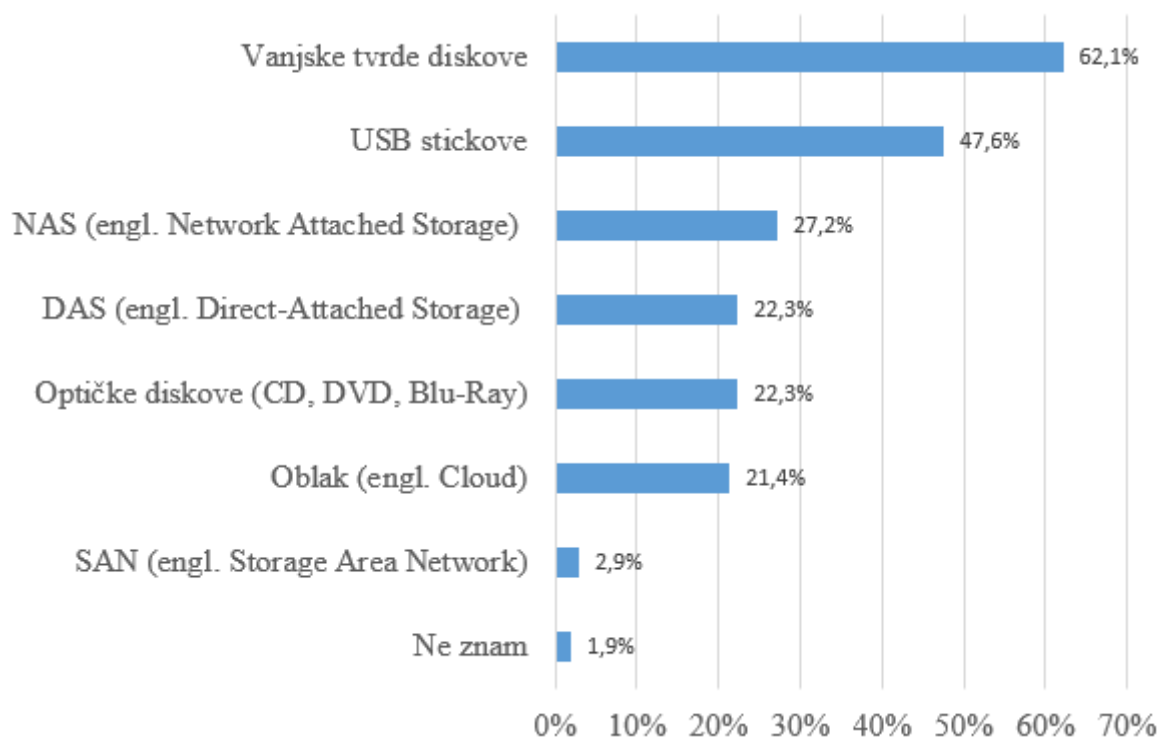
Od toga 3 ispitanika arhiva izrađuje nestrukturiranu sigurnosnu kopiju, 2 ispitanika arhiva izrađuje potpunu sigurnosnu kopiju, u 1 arhivu se koristi model kontinuirane sigurnosne kopije, dok 4 ispitanika ne znaju koji se model skladištenja podataka koristi u arhivu u kojem rade. Kod ispitanih knjižnica najzastupljeniji model skladištenja podataka je model nestrukturirane sigurnosne kopije koji je odabralo 12 ispitanika, 10 ispitanika je odabralo model kontinuirane sigurnosne kopije, 8 ispitanika knjižnica izrađuje potpunu sigurnosnu kopiju, 1 knjižnica izrađuje diferencijalnu, dok je 9 ispitanika odgovorilo da ne zna koji se model skladištenja podataka koristi u knjižnici, a niti jedan ispitanik nije odabrao model dodavajuće i unatražne dodavajuće sigurnosne kopije. Ispitanici muzejske djelatnosti su najviše odabirali model nestrukturirane sigurnosne kopije, točnije 16 ispitanika, 10 ispitanika muzeja je odabralo model potpune sigurnosne kopije, 8 ispitanika izrađuje kontinuiranu sigurnosnu kopiju u muzeju u kojem rade, 2 ispitanika koristi model dodavajuće sigurnosne kopije, 1 ispitanik koristi unatražnu dodavajuću sigurnosnu kopiju, 1 ispitanik diferencijalnu sigurnosnu kopiju, a 15 ispitanika muzeja je odgovorilo da ne znaju koji se model skladištenja podataka koristi u muzeju u kojem rade (slika 12).

Po ovim podacima može se zaključiti da institucije najviše koriste nestrukturiranu sigurnosnu kopiju, ali je i velik broj onih ispitanika koji ne znaju ništa o modelu skladištenja u instituciji u kojoj su zaposleni.



Slika 12: Vrste modela skladištenja podataka u arhivima, knjižnicama i muzejima

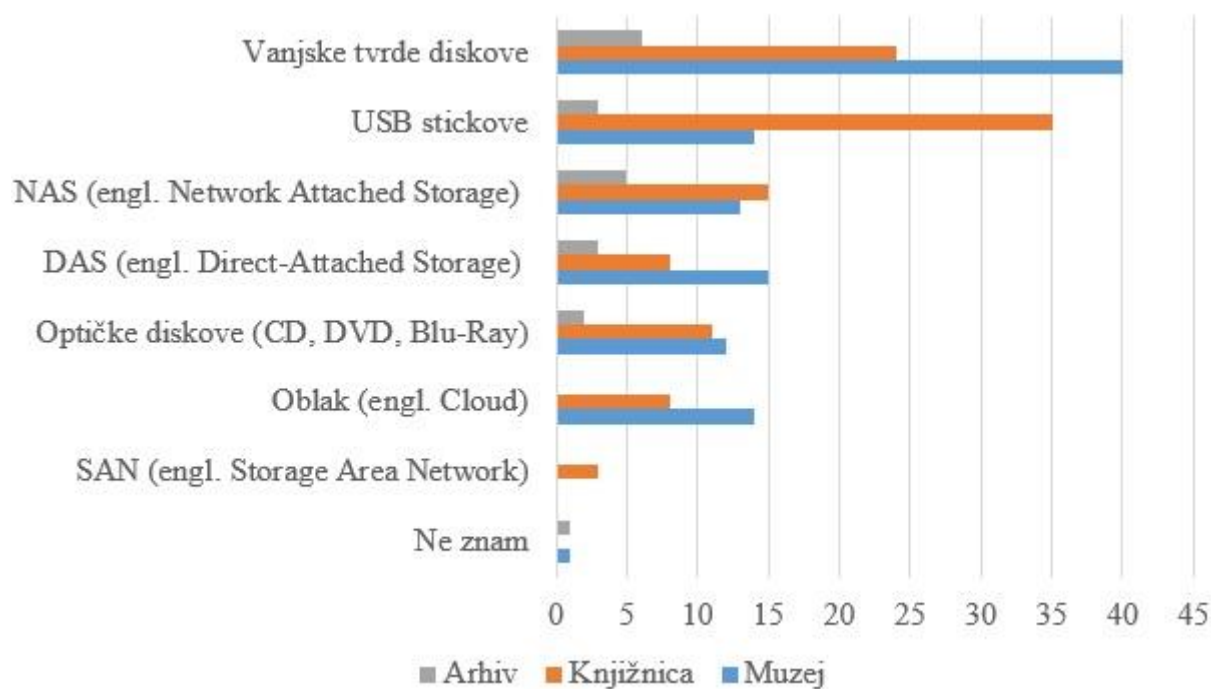
Nakon pitanja o modelu skladištenja podataka slijedi pitanje o vrsti medija na koje se pohranjuju sigurnosne kopije u AKM institucijama. Od ponuđenih odgovora ispitanici AKM institucija su mogli odabrati ove medije: optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray), USB stickove, vanjske tvrde diskove, DAS, NAS, SAN i oblak. Ispitanici su u ovom pitanju mogli odabrati više odgovora. Najčešće korišten mediji za pohranu sigurnosnih kopija u AKM institucijama su vanjski tvrdi diskovi, 64 (62,1%) od ukupnog broja ispitanih (103 ispitanika) je odabralo baš ovaj odgovor, po zastupljenosti slijedi USB stick koji je odabralo 49 (47,6%) ispitanika, 28 (27,2%) ispitanika je odabralo NAS, 23 (22,3%) ispitanika DAS, također je 23 (22,3%) ispitanika optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray), 22 (21,4%) ispitanika je odgovorilo da koriste oblak za pohranu sigurnosnih kopija, 3 (2,9%) ispitanika koristi SAN, dok 2 (1,9%) ne znaju na koju vrstu medija spremaju sigurnosne kopije u instituciji u kojoj rade (slika 13).



Slika 13: Udio korištenja medija za sigurnosne kopije

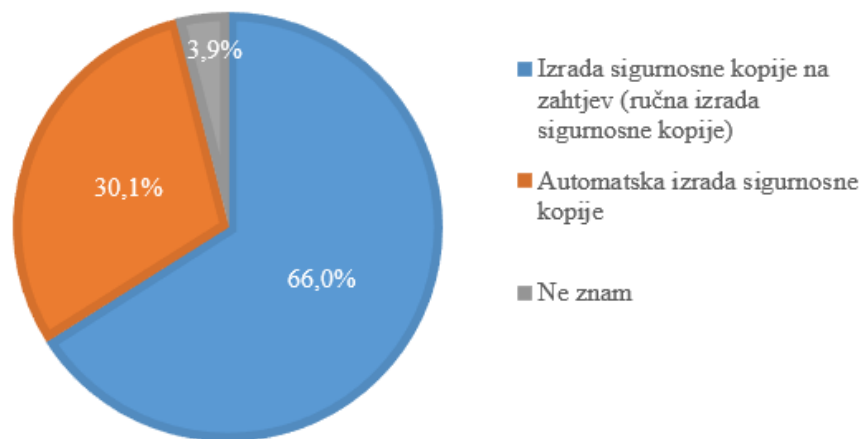
Kao što je već naglašeno, ispitanici su mogli odabrati više vrsta medija na koje pohranjuju sigurnosne kopije, tako su ispitanici arhiva odabrali da najčešće pohranjuju na vanjske tvrde diskove, USB stickove i optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray). Ovu kombinaciju medija za pohranu odabrali su 2 arhiva. Vanjske tvrde diskove i NAS su također odabrali 2 ispitanika, USB stickove i NAS je odabrao 1 ispitanik arhiva, DAS i NAS je također odabrao 1 ispitanik. Vanjski tvrdi diskovi i DAS su odabrani i kao pojedinačan odgovor, te je 1 ispitanik arhiva zaključio da ne zna na koju se vrstu medija pohranjuju sigurnosne kopije na njegovom radnom mjestu. Ispitanici arhiva ne koriste oblak i SAN za pohranu sigurnosnih kopija. Ispitanici knjižnica najčešće koriste USB stickove, točnije 13 knjižnica, USB stickove zajedno s vanjskim tvrdim diskovima koristi 4 knjižnice, USB stickove u kombinaciji s oblakom koriste 2 ispitanika, a također USB stickove zajedno s vanjskim tvrdim diskovima i oblakom koriste 2 ispitanika. 2 ispitanika koriste optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray) zajedno s vanjskim tvrdim diskovima, NAS-om, i DAS-om. Najčešća kombinacija medija za pohranu koje koriste knjižnice je USB stick zajedno s optičkim vanjskim diskovima (CD, DVD, Blu-ray) i vanjske tvrde diskove. Ostali ispitanici svi imaju sličnu kombinaciju medija za pohranu s tim da velika većina koristi vanjske tvrde diskove. Kod ispitanika muzeja najčešći medij koji koriste su vanjski tvrdi diskovi, točnije njih 6. Samo DAS koristi 3 ispitanika, optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray) zajedno s vanjskim tvrdim diskovima

i DAS-om koristi 3 ispitanika, vanjske tvrde diskove u kombinaciji s oblakom koristi također 3 ispitanika, dok vanjske tvrde diskove zajedno s USB stickom koristi 2 ispitanika, kao i vanjske tvrde diskove zajedno s NAS-om. Po jedan ispitanik koristi oblak, NAS, USB stick i DAS, optičke vanjske diskove (CD, DVD, Blu-ray) zajedno s NAS-om te vanjske tvrde diskove zajedno s DAS-om. Ostali ispitanici muzeja koriste slične kombinacije te jedan ispitanik ne zna koji medij za pohranu koristi institucija u kojoj radi (slika 14).



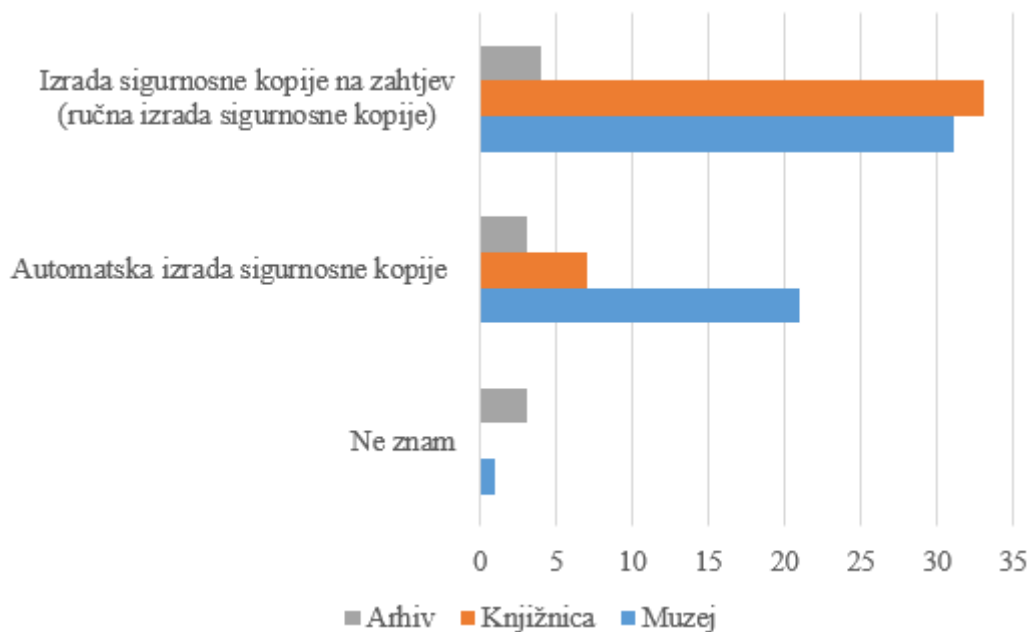
Slika 14: Vrste medija za pohranu koje koriste arhivi, knjižnice i muzeji

Pitanje koje slijedi nakon pitanja o vrsti medija je način izrade sigurnosne kopije. Sigurnosne kopije se mogu izrađivati na zahtjev, tj. ručno, a može ih i sustav automatski izrađivati i spremati na svoj server. Ponuđeni odgovori na ovo pitanje su: automatska izrada sigurnosne kopije, izrada sigurnosne kopije na zahtjev (ručna izrada sigurnosne kopija) i ne znam. Od ukupnog broja ispitanih (103 ispitanika) njih 68 (66%) je odabralo ručnu izradu, 31 (30,1%) ispitanika je odabralo automatsku izradu, dok 4 (3,9%) ispitanika ne zna koju se vrsta sigurnosne kopije izrađuje u instituciji (slika 15).



Slika 15: Udio o načinu izrade sigurnosne kopije

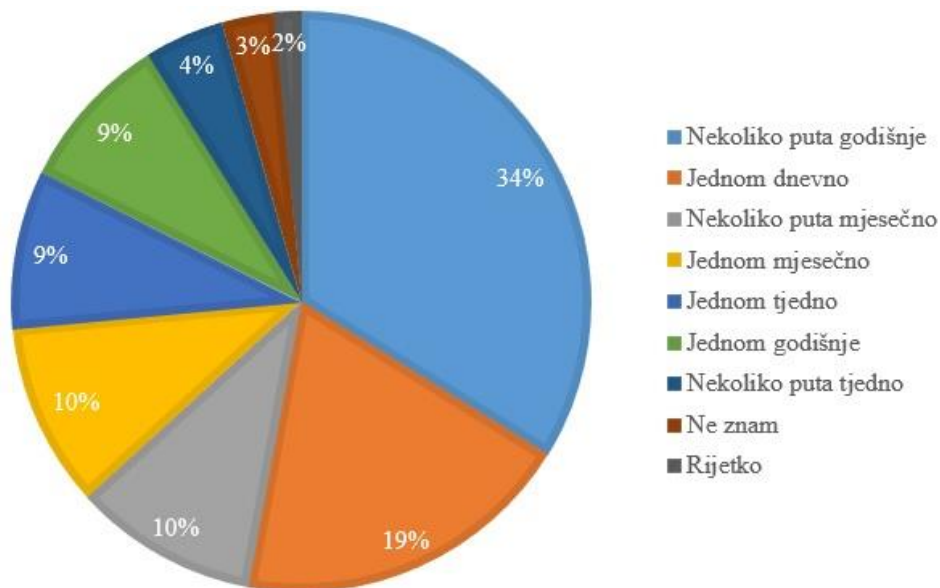
U arhivima, 4 ispitanika izrađuju sigurnosnu kopiju na zahtjev, 3 ispitanika je odgovorilo da se izrađuje automatska sigurnosna kopija, a 3 ispitanika ne znaju način izrade kopija u njihovom arhivu. Ispitanici knjižnica najčešće izrađuju ručnu sigurnosnu kopiju, točnije njih 33 izrađuje sigurnosne kopije na zahtjev, dok se u samo 7 knjižnica sigurnosna kopija automatski izrađuje. Što se tiče ispitanika muzeja, njih 31 izrađuje kopiju na zahtjev, 21 ima automatiziranu izradu kopije, dok jedan ispitanik ne zna koja se vrsta kopije izrađuje (slika 16).



Slika 16: Način izrade sigurnosne kopije

Pitanje koje slijedi se odnosi samo za one ispitanike koji su odgovorili da izrađuju sigurnosnu kopiju na zahtjev te je potrebno odabrati jedan od ponuđenih odgovora na pitanje o tome koliko se često izrađuju sigurnosne kopije. Svi oni ispitanici koji su odgovorili da se u AKM instituciji u kojoj rade automatski izrađuje sigurnosna kopija, preskaču ovo pitanje te im se otvara pitanje otvorenog tipa gdje se od ispitanika traži da navedu ritam izrade automatskih kopija.

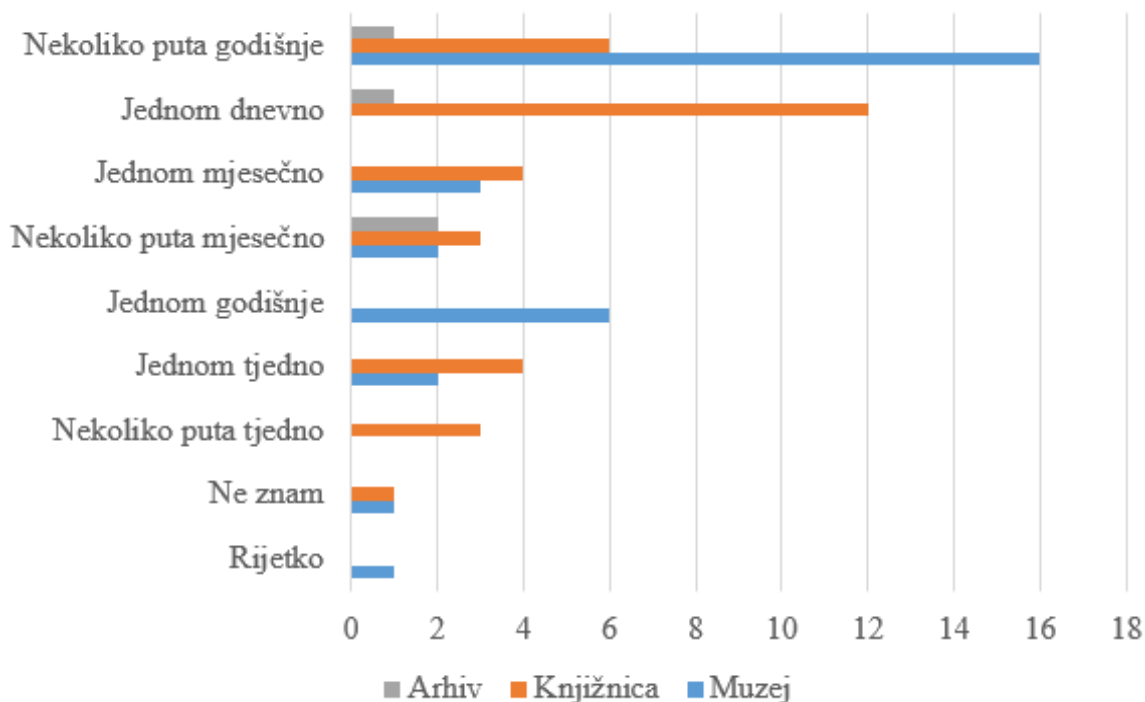
Ponuđeni odgovori na pitanje na koje su odgovarali ispitanici koji ručno izrađuju sigurnosne kopije glase ovako: jednom dnevno, nekoliko puta tjedno, jednom tjedno, nekoliko puta mjesečno, jednom mjesečno, nekoliko puta godišnje, jednom godišnje, rijetko i ne znam. Od ukupnog broja ispitanih (68 ispitanika) 23 (33,8%) ispitanika se izjasnilo da kopije izrađuju nekoliko puta godišnje, 13 (19,1%) ispitanika sigurnosne kopije izrađuju jednom dnevno, 7 (10,3%) ispitanika izrađuje sigurnosne kopije jednom mjesečno, isto tako 7 (10,3%) izrađuje nekoliko puta mjesečno, 6 (8,8%) izrađuje kopije jednom tjedno, također 6 (8,8%) izrađuje kopije jednom godišnje, 3 (4,4%) ispitanika kopije izrađuje nekoliko puta na tjedan, 2 (2,9%) ispitanika ne znaju koliko se često izrađuju kopije u AKM institucijama, te 1 (1,5%) ispitanik rijetko izrađuje sigurnosne kopije u kojoj radi (slika 17).



Slika 17: Učestalost izrade sigurnosne kopije

Od 4 ispitanika arhiva koji su odabrali ručnu izradu sigurnosnih kopija, 1 ispitanik dnevno izrađuje sigurnosne kopije, 2 nekoliko puta mjesečno te 1 ispitanik arhiva nekoliko puta godišnje izrađuje sigurnosne kopije na zahtjev. Kod ispitanika knjižnica (28 ispitanih) njih 12 izrađuje kopije jednom dnevno, 3 ispitanika nekoliko puta tjedno, 4 ih izrađuje jednom tjedno,

3 nekoliko puta mjesečno, 4 jednom mjesečno, 6 nekoliko puta godišnje te 1 ispitanik knjižnice ne zna koliko često se izrađuju sigurnosne kopije u instituciji u kojoj radi. Od 31 ispitanika muzeja 2 izrađuju jednom tjedno, 2 nekoliko puta mjesečno, 3 jednom mjesečno, 16 ispitanika muzeja izrađuje sigurnosne kopije nekoliko puta godišnje, 6 jednom godišnje, dok 1 ispitanik muzeja rijetko te 1 ne zna učestalost izrade (slika 18).



Slika 18: Učestalost izrade sigurnosnih kopija u arhivima, knjižnicama i muzejima

Oni ispitanici koji koriste automatsku izradu sigurnosnih kopija u svojim institucijama su preskočili prethodno objašnjeno pitanje te su morali navesti učestalost izrade u pitanju otvorenog tipa. Od ukupnih 31 ispitanika koji su odgovarali na ovo pitanje, 3 su ispitanika arhiva, s tim da su 2 ispitanika napisala da se dnevno izrađuje sigurnosna kopija, a jedan je napisao da nije upućen u njihovu izradu. Kod knjižnica 7 ispitanika je odabralo da se sigurnosne kopije izrađuju automatski, a njihovi su odgovori sljedeći: „Svaku noć (jednom u 24h)“; „Svaki dan u 10 sati“; „Svakodnevno“; dvojica ispitanika su odgovorila isto, a to je „Kontinuirano“; „Server - automatsko dupliciranje diska, mreža - svaki sat baza podataka (samo važne datoteke), ostalo ručno 1X mjesečno“; „Ne znam“. Kod 21 ispitanika muzeja koji tvrde da automatski izrađuju sigurnosne kopije 9 ih izrađuje dnevno, 2 ispitanika jednom mjesečno, jedan ispitanik je napisao se kopije izrađuju jednom u tri mjeseca, 1 ispitanik dnevno i tjedno, 1 jednom tjedno, 1 dva puta tjedno, ostali su izjavili sljedeće: „Ride-1“ (Ride-1 ne postoji, ispitanik je vjerojatno mislio na RAID 1); „Automatski se sva dokumentacija i programi spremaju na eksterni hard disk, a M++ podaci se spremaju na

Cloud u bazi tvrtke koja nam pruža uslugu programske podrške i nadogradnje“; „Prema unošenju podataka u M++“.

U posljednjem pitanju otvorenog tipa, koje je jednako za sve ispitanike bez obzira izrađuju li sigurnosne kopije ili ne, potrebno je nešto nadodati o procesu pohrane i izrade sigurnosnih kopija u AKM instituciji u kojoj ispitanici rade. Ovo pitanje nije obavezno za te ga je velika većina i preskočila. Od njih 26 koji su odgovorili na pitanje, 3 odgovora su napisali ispitanici arhiva, 9 ispitanici knjižnica i 14 ispitanika muzeja. Jedan ispitanik arhiva je napisao „Svakako treba poboljšati sustav izrade sigurnosnih kopija i educirati djelatnike o istome“. Od ispitanika knjižnica 6 je napisalo sljedeće: „Backup server se nalazi na izdvojenoj lokaciji u istom gradu (udaljenost barem 2 km)“, „U Knjižnicama grada Zagreba uz pohranu podataka vezanih za radni proces, kao i posebne projekte, nacionalne i internacionalne u kojima sudjeluju djelatnici KGZ-a“, „U KGZ-u se vrši više različitih pohrana i izrada sigurnosnih kopija“, „ovaj tip ankete nije prikladan za nas.“, „Sigurnosne kopije baze svih Knjižnica se rade i na glavnom serveru sustava Metelwin“, „Ova anketa i istraživanje pomogli su mi da shvatim važnost češće i sigurnije izrade sigurnosnih kopija datoteka i programa u našoj knjižnici. Hvala!“, „Kopije baze podataka i instalacije čuvaju se i izvan institucije na USB memorijskim pločicama i NAS-ovima.“. Od 14 ispitanika muzeja 5 ih je napisalo da nema ništa nadodati u vezi sigurnosnih kopija, ostalih 9 su izjavili: „Trebalo bi sustavnije voditi računa o back up-u, te uspostaviti bolju suradnju vezano uz back up s tvrtkom koja je izradila bazu podataka.“, „A što ako se pokvare uređaji?“, „Do kraja godine uvodimo sigurnosno kopiranje na vlastiti NAS te istodobno i na cloud storage“, „Štete su ogromne ako se ne radi backupi“, „Radi se i ručna kopija jednom tjedno. Neka pitanja nemaju mogućnost odabira više odgovora, pa ću dodati ovdje. NAS pohrana i backup je na RAID 5 polju koje koristi ‘distributed parity’. Ručno se backupiraju važni dokumenti na vanjske diskove od kojih su neki i fizički na drugim lokacijama od glavne ustanove. Nekoliko djelatnika koristi i Dropbox kao ekstra backup.“, „Trenutno jedini način na koji možemo pohranjivati su tvrdi diskovi (izrada više kopija), a server kojeg posjedujemo nije namijenjen za pohranu tih podataka“, „U radu je nekoliko RAID 1 polja.“, „Sigurnosna pohrana se vrši na 3 odvojene lokacije, jedna od njih je udaljena 60 km. Još se uz to vrši sigurnosna pohrana računalnih baza zbirke na server SRCE jednom tjedno.“, „Institucija (Odsjek za povijest hrvatskoga kazališta) nije ni muzej ni arhiv nego posjeduje građu koja ima dijelom muzejski, dijelom arhivski karakter.“.

5.5. Rasprava

Uzorak koji je trebao biti obuhvaćen ovim istraživanjem sastoji se 344 institucije, od toga 19 državnih arhiva, 164 narodnih knjižnica i 161 muzej statusa A kategorije. Anketa se slala svakom arhivu i muzeju posebno, dok se u prvobitnom slanju narodnim knjižnicama anketa slala preko Županijskih matičnih knjižnica, kao što je prethodno navedeno i naknadno je poslana anketa samo onim knjižnicama čiji djelatnici nisu potvrdili primitak telefonskim putem ili putem elektroničke pošte. Unatoč pokušaju da se obuhvati svaka od 344 AKM institucije, zbog dijela koji nije osobno slan, već od strane posrednika ne može se očekivati da je baš svaka institucija primila anketu pa tako nije ni mogla sudjelovati u istraživanju. Uzevši sve ovo u obzir, 116 ispitanika koji su u ime svoje institucije ispunili anketu (34%) predstavlja reprezentativni uzorak.

Iako je pretpostavka bila da će najveći broj ispitanika biti iz knjižnične djelatnosti (ukupan broj narodnih knjižnica je 164), ovo istraživanje to nije potvrdilo. Najviše ispitanika je bilo iz muzejske djelatnosti – njih 56 (48%) – što ujedno predstavlja uzorak od 35% svih muzeja A kategorije. Moguće objašnjenje nastalih rezultata je to da zbog različite prirode posla knjižnica i muzeja, više je bilo ispitanika muzeja. Naime, u knjižnicama je najčešće zaposlena osoba isključivo za izradu sigurnosnih kopija, dok u muzejima to nije slučaj. Knjižnice obuhvaćaju veliku količinu podataka kojima se treba baviti, tj. obrađivati, pohranjivati, mijenjati i sl. dok kod muzejske djelatnosti to nije čest slučaj. Stoga sam knjižničar najčešće ne izrađuje sigurnosne kopije zbog sveobuhvatnosti posla kojim se bavi. U manjim knjižnicama najčešće posao izrade sigurnosnih kopija obavlja ujedno i ravnatelj iste knjižnice. Što se muzeja tiče, po dobivenim rezultatima, sigurnosne kopije se najčešće izrađuju jednom godišnje, te se može zaključiti da ih djelatnici izrađuju samo kada nešto mijenjaju ili nadodaju u postojeću zbirku i potrebno je izmijeniti bazu podataka. Tada zaposlenici muzeja najčešće izrađuju sigurnosne kopije, što znači da je izrada sigurnosnih kopija usko vezana uz promjene.

Prema tome, moguće je da je anketu ispunilo više ispitanika muzeja nego ispitanika knjižnica upravo iz razloga jer zaposlenik muzeja najčešće uz posao koji obavlja izrađuje sigurnosne kopije, dok su knjižnicama za izradu sigurnosnih kopija najčešće zaposlene osobe za to područje ili je to, pak, u domeni tvrtke zadužene sa korištenim mrežni softver. Pretpostavka je ta da zaposlenici knjižnice koji su primili elektroničku poruku koja sadrži anketu, a nisu zaduženi za izradu sigurnosnih kopija, nisu prosljedili poruku nadležnoj osobi iz različitih razloga. Dok kod muzeja to nije slučaj, jer kao što je već naglašeno, najčešće su osobe zadužene za izradu sigurnosnih kopija zaposlenici koji su zaduženi za cjelokupan posao koji

muzej obavlja. Što se tiče ispitanih arhiva, od 19 poslanih anketa arhivima, 12 zaprimljenih odgovora (63%) predstavlja reprezentativni uzorak. Što se tiče sustava kojim se najčešće služe ispitanici u AKM institucijama, među ponuđenim odgovorima nije naveden informacijski sustav ZaKi. Sustav nije naveden zbog toga jer se nije očekivalo da velik broj ispitanika, tj. narodnih knjižnica koristi taj sustav jer je on primarno namijenjen za korištenje Knjižnica grada Zagreba koje se vode kao zasebna institucija. Ovo istraživanje je pokazalo da i knjižnice s drugih područja koriste informacijski sustav ZaKi. Istraživanje je potvrdilo da gotovo svi arhivi koriste informacijski sustav NAIS, osim jednog arhiva koji koristi sustav Metelwin. Kod ispitanika muzeja je potvrđeno da skoro svi koriste sustav M++.

Ovim istraživanjem je pokazano da većina institucija obuhvaćenih ovim istraživanjem izrađuje sigurnosne kopije, točnije 85,3%. Također, pokazano je i da većina ispitanika koristi više od jednog medija za pohranu. Te informacije su vrijedne za struku jer je dobro znati da u slučaju nezgode većina institucija ima odakle povratiti izgubljene podatke. Također jako je dobro što se u institucijama koristi više vrsta medija za pohranu jer se uvijek može dogoditi da jedan medij prestane raditi iz različitih razloga te je dobra odluka zaposlenika institucija da odabiru više medija na koje pohranjuju podatke. Može se zaključiti da većina institucija brine o očuvanju i pohrani podataka koje koriste za rad.

Iako je očekivano da se u institucijama izrađuje model potpune sigurnosne kopije skladištenja podataka, a zatim kontinuirane sigurnosne kopije, rezultati pokazuju da nije u potpunosti tako. Najčešće se koristi model izrade nestrukturirane sigurnosne kopije, a zatim potpune. To se može objasniti time što je nestrukturirana sigurnosna kopija najjednostavnija za izradu. To nije najbolje rješenje jer je kod nestrukturirane sigurnosne kopije mala razina sigurnosti spremanih podataka, ali budući da je to najjednostavniji model razumljivo je da su dobiveni ovi podatci. Veliki postotak ispitanih, njih 27,2% ne znaju koja se vrsta modela skladištenja podataka koristi, što je razumljivo jer zaposlenici ne moraju znati koju vrstu modela sustav koristi za skladištenje podataka.

Unatoč pretpostavci da se kopiraju datoteke i programi, ovim istraživanjem to nije pokazano. To može biti zbog toga što ispitanici nisu shvatili pitanje jer nije dovoljno specificirano što se točno traži. Međutim, budući iz činjenice da su ispitanici odabrali nestrukturiranu sigurnosnu kopiju kao model koji najčešće koriste za skladištenje podataka, može se zaključiti da se najčešće sigurnosno kopiraju samo datoteke.

Očekivano je bilo da se u ispitanim institucijama najčešće automatski izrađuju sigurnosne kopije, ali to nije bio slučaj. Od ukupnog broja ispitanika čak 66% njih izrađuje sigurnosne kopije na zahtjev. Zaključak je da je do dobivenog rezultata došlo jer je najveći broj ispitanika iz muzejske djelatnosti i, kao što je već objašnjeno, oni izrađuju sigurnosne kopije samo kada dolazi do nekakvih promjena. Iz tog razloga dobiveni rezultati učestalosti izrade su u skladu s rezultatima načina izrade. Najviše institucija izrađuje kopije nekoliko puta godišnje, a ne jednom dnevno kao što se očekivalo. Što se tiče ispitanika koji rade u institucijama gdje se sigurnosne kopije automatski izrađuju bilo je za očekivati da će u pitanju otvorenog tipa navesti da se kopije izrađuju svakodnevno, kao što su i napravili.

Moguće ograničenje je odaziv ispitanika, budući da se istraživanje provodilo kroz srpanj i kolovoz kada je najveća zastupljenost odlazaka na godišnje odmore. Najvjerojatnije bi rezultati bili bolji i ispitanici bi odgovorili u većem broju da se anketa provodila u neko drugo doba godine. Zaključno, od 344 ispitanika, jedna trećina ispitanika se odazvala na istraživanje. Također jedno od ograničenja istraživanja je pitanje o vrsti podataka, budući da se sa sigurnošću ne može znati jesu li ispitanici ispravno shvatili ili su zbog toga jednostavno odabirali datoteke kao vrstu podataka. Postoji određena vjerojatnost da zbog nerazumijevanja postavljenog pitanja nije rezultatima u potpunosti obuhvaćeno područje vrsta podataka.

Isto tako jedno od mogućih ograničenja je nedovoljno znanje o modelima skladištenja podataka gdje nisu svi ispitanici upućeni u taj korak izrade, pa postoji mogućnost da su odabirali bilo koji odgovor. Međutim, kod ovog pitanja je neznanje na visokoj razini, jer je odgovor "ne znam" drugi po zastupljenosti. Iako većina ispitanika nije dovoljno upućena u različite modele skladištenja podataka, u nekim slučajevima to niti nije potrebno, pogotovo ako sustav sam izrađuje sigurnosne kopije. No pretpostavka je da su svi ispitanici upravo oni zaposlenici koji su zaduženi za izradu sigurnosnih kopija u instituciji, pa bi oni morali znati o kojem se modelu sigurnosne kopije radi. Preporuka za buduća istraživanja je da se slična istraživanja provode u optimalnije doba godine, uz preporuku da se obuhvate sve knjižnice u Republici Hrvatskoj, a ne samo narodne knjižnice kao što je slučaj u ovom istraživanju. Tako dobiveni rezultati bili bi reprezentativniji. Za bolju uspješnost i znanje o izradi sigurnosnih kopija u AKM institucijama potrebno bi bilo buduća istraživanja proširiti s nacionalne razine na međunarodnu kako bi se mogla napraviti usporedna analiza među državama. Radi što kvalitetnijih rezultata buduća istraživanja bi se trebala provoditi duže vremena nego se provodilo ovo istraživanje.

6. Zaključak

Sigurnosne kopije je potrebno izrađivati jer uvijek može doći do kvara tehnologije i do gubljenja podataka. Kako bi se takve situacije izbjegle potrebno je sigurnosno kopirati sve podatke koji su potrebni za rad neke od institucija. Cilj istraživanja u ovome radu bila je analiza izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama budući da one stvaraju velike količine podataka pa bise shodno tome sigurnosne kopije morale svakodnevno izrađivati. U svim vrstama institucija, ne samo u arhivima, knjižnicama i muzejima, bile one velike ili male, potreba izrade sigurnosnih kopija je velika.

Analizom podataka istraživanja koje je provedeno pokazano je da većina ispitanika izrađuje sigurnosne kopije u institucijama u kojima rade. Također se iz istraživanja može zaključiti, ne samo da izrađuju kopije već i da koriste više medija za njihovu pohranu. U slučaju kvara računala ili nekog od medija, većina ima načine kako vratiti izgubljene podatke, tj. osigurani su na više razina.

Što se tiče educiranosti ispitanika o izradi sigurnosnih kopija iz odgovora otvorenog tipa se daje zaključiti da je vrlo niska. Kao što je već navedeno u analizi istraživanja, jedan ispitanik je na pitanje o vrsti informacijskog sustava napisao da koriste program „Office 2013“, dok je jedan ispitanik pogrešno shvatio pitanje i pisao o vrsti medija na koji se pohranjuju sadržaji. Isto tako na pitanje o načinu izrade automatske sigurnosne kopije jedan ispitanik napisao je „Ride-1“ što je vjerojatno zatipak, te se zaključilo da je ispitanik mislio na „RAID 1“. Po ovome se može zaključiti da je educiranost loša jer ispitanici ne razlikuju informacijske sustave od programa. Također polje diskova u formatu RAID 1 nije pogodno za izradu sigurnosne kopije i nije model skladištenja podataka, a sigurno nije odgovor na pitanje o učestalosti automatske izrade sigurnosnih kopija. Bitno je naglasiti da je jedan ispitanik napisao da mu je ova anketa i istraživanje pomoglo da shvati važnost češće i sigurnije izrade sigurnosnih kopija datoteka i programa u knjižnici u kojoj radi, što je bio i cilj istraživanja uz dobivanje informacija o načinu i učestalosti izrade sigurnosnih kopija.

Zaključno, po dobivenim podacima iz ovog istraživanja u Republici Hrvatskoj, zaposlenici AKM institucija izrađuju sigurnosne kopije, nisu dovoljno educirani o njihovoj izradi, ali rade na edukaciji zaposlenika i na mogućim poboljšanjima. Razvojem tehnologije još će se unaprijediti pohrana podataka, a samim time i izrada sigurnosnih kopija i njihovo dugoročno očuvanje.

7. Literatura

1. BiblosAM – skupni katalog. URL: <http://www.gkc-petrinja.hr/biblosam/index1.php> (03.08.2019.)
2. Grandfather-father-son backup. Handy Backup. 10.06.2019.
URL: <https://www.handybackup.net/grandfather-father-son-backup.shtml> (13.07.2019.)
3. Hard disk, SSD, USB stik, koliko dugo mogu čuvati vaše podatke. Helpdesk. 2016.
URL: <https://pcchip.hr/helpdesk/hard-disk-ssd-usb-stik-koliko-dugo-mogu-cuvati-vase-podatke/> (16.11.2016.)
4. Indigo. Hybrid repository platform based on semantic technologies. 2017.
URL: <http://www.eindigo.net/> (04.08.2019.)
5. Informacijski sustav ZaKi. URL: <http://local.kgz.hr/help/hs1.htm> (04.08.2019.)
6. Kiš, M. Školski informatički rječnik: HRVATSKO-ENGLESKI/ENGLESKO-HRVATSKI. Zagreb: Naklada Ljevak, 2003.
7. Kozarcanin, S., Andresen, G. B., Greiner, M., Impact of climate change on the backup infrastructure of highly renewable electricity systems. // Journal of sustainable development energy water environment systems. 6/4 (2018), str. 710-724.
8. Link 2. M++ priručnik za rad. 2004. URL: <http://mdc.hr/files/pdf/koordinacija-mreze-muzeja/prirucnik5.pdf> (03.08.2019.)
9. Metelwin. Programski proizvod za upravljanjem knjižnicama. 2015.
URL: <http://library.foi.hr/metelgrad/index.php?page=metelwin> (04.08.2019.)
10. Mihaljević, M., Mihaljević, M. & Stančić, H. Arhivistički rječnik: hrvatsko-engleski/englesko-hrvatski. Zagreb: Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanosti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2015.
11. Muzejski dokumentacijski centar. Koordinacija mreže muzeja. Informatizacija muzeja. 2019. URL: <http://mdc.hr/hr/mdc/koordinacija-mreze-muzeja/informatizacija-muzeja/korisnici-m--/> (04.08.2019.)
12. Na koji način točno funkcionira kompresija podataka. Helpdesk. 20.09.2017. URL: <https://pcchip.hr/helpdesk/na-koji-nacin-tocno-funkcionira-kompresija-podataka/> (30.07.2019.)

13. Nacionalni arhivski informacijski sustav. Hrvatski državni arhiv. URL: <http://www.arhiv.hr/Istra%C5%BEite-gradivo/NAIS> (03.08.2019.)
14. Radivojević, LJ. NETAPP: Deduplikacija-osnove. X86. 21.12.2013. URL: <http://www.x86.rs/netapp-deduplikacija-osnove/> (30.07.2019.)
15. Rouse, M. Tower of Hanoi backups. Tech Target. Listopad 2009. URL:<https://searchdatabackup.techtarget.com/definition/Tower-of-Hanoi-backups> (15.07.2019.)
16. Stančić, Hrvoje. Digitalizacija. Zagreb: Filozofski fakultet, Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske znanosti, 2009.
17. Sustav umreženih knjižnica CROLIST. URL: <http://opak.crolib.hr> (03.08.2019.)
18. Tower of Hanoi Schedule: The Basic Principle of Backup System. Handy Backup. 10.06.2019. URL: <https://www.handybackup.net/tower-of-hanoi-backup.shtml> (15.07.2019.)
19. Zrnec, D., Lavbič. Comparison of Cloud vs. Tape Backup Performance and Costs with Oracle Database. // JIOS, vol. 35., 2011.

Popis slika

Slika 1: Dodavajući model rotacije medija	7
Slika 2: Model rotacije medija Djed-Otac-Sin	8
Slika 3: Model hanojskih tornjeva	9
Slika 4: Udio sudjelovanja u anketi po vrsti institucije.....	22
Slika 5: Udio korištenja po sustavima.....	23
Slika 6: Svi sustavi koje koriste ispitanici AKM institucija.....	24
Slika 7: Izrada sigurnosnih kopija u AKM institucijama	25
Slika 8: Izrada sigurnosnih kopija u arhivima, knjižnicama i muzejima	26
Slika 9: Udio korištenja podataka za sigurnosno kopiranje	28
Slika 10: Vrste podataka koje se sigurnosko kopiraju u arhivima, knjižnicama i muzejima...	29
Slika 11: Udio korištenja modela skladištenja podataka.....	30
Slika 12: Vrste modela skladištenja podataka u arhivima, knjižnicama i muzejima	31
Slika 13: Udio korištenja medija za sigurnosne kopije	32
Slika 14: Vrste medija za pohranu koje koriste arhivi, knjižnice i muzeji.....	33
Slika 15: Udio o načinu izrade sigurnosne kopije.....	34
Slika 16: Način izrade sigurnosne kopije	34
Slika 17: Učestalost izrade sigurnosne kopije.....	35
Slika 18: Učestalost izrade sigurnosnih kopija u arhivima, knjižnicama i muzejima.....	36

Prilog 1

Analiza praksi izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama

Poštovani,

Moje ime je Petra Rodin i provodim istraživanje u okviru diplomskog rada pod naslovom „Analiza praksi izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama“ pod mentorstvom prof. dr. sc. Hrvoja Stančića na Diplomskom studiju informacijskih znanosti – smjer Arhivistika, Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Anketa je anonimna i Vaši odgovori se nikako neće moći povezati s Vama niti s institucijom u kojoj radite. Anketu bi trebalo ispuniti za svaku instituciju samo jednom, najbolje odgovorna osoba ili osoba zadužena za IT podršku institucije. Anketa se sastoji od 9 pitanja i za njezino ispunjavanje potrebno je manje od 5 minuta. Cilj istraživanja je ispitati načine pohrane podataka u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj (u kojim sustavima institucije rade, na koji način se izrađuju sigurnosne kopije (automatsko ili ručno pokretanje), na kojim medijima se spremaju i koji se podatci pohranjuju i sl.). Anketa se provodi u terminu od 17. srpnja do 06. kolovoza 2019.

U nastavku su definirani temeljni pojmovi koji se koriste u ovoj anketi kako ih definira izvor: Mihaljević, M., Mihaljević, M. & Stančić, H. (2015). Arhivistički rječnik: Hrvatsko-engleski, englesko-hrvatski. Zagreb: Zavod za informacijske studije Odsjeka za informacijske i komunikacijske znanost Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

back up / izrađivati sigurnosnu kopiju

Kopirati podatke radi zaštite u slučaju gubitka ili uništenja izvornika, tj. kako bi se sačuvali u slučaju zakazivanja opreme ili druge katastrofe; razlikuje se od arhiviranja informacija pri kojemu se podatci čuvaju zbog njihove trajne vrijednosti.

backup / sigurnosna kopija

Kopija svih ili samo nekih dijelova programa ili datoteka u sustavu koja je pohranjena na mediju za pohranu poput vrpce ili diska ili u odvojenome sustavu tako da se oni mogu vratiti u slučaju gubitka ili oštećenja izvornih podataka; sigurnosna kopija može biti nestrukturirana, potpuna, dodavajuća, unatražna dodavajuća, diferencijalna i kontinuirana.

Pritiskom na gumb „DALJE/NEXT“ suglasni ste sa sudjelovanjem u istraživanju. Hvala!

* *Obavezno pitanje*

Analiza praksi izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama

1. U kojoj instituciji radite? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Arhiv
- Knjižnica
- Muzej

2. Kojim se sustavom najčešće služite? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Metelwin *Nastavite s pitanjem 4.*
- ExLibrisAleph *Nastavite s pitanjem 4.*
- NAIS (ranije ArhiNET) *Nastavite s pitanjem 4.*
- M++ *Nastavite s pitanjem 4.*
- Indigo *Nastavite s pitanjem 4.*
- RECRONET *Nastavite s pitanjem 4.*
- Neki drugi *Nastavite s pitanjem 3.*

3. Koji sustav koristite? *

4. Izrađuju li se u instituciji u kojoj radite sigurnosne kopije? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Da *Nastavite s pitanjem 6.*
- Ne *Nastavite s pitanjem 5.*
- Ne znam *Nastavite s pitanjem 6.*

5. Obrazložite zašto ne izrađujete sigurnosne kopije. *

Kraj upitnika za one ispitanike koji su odgovarali na ovo pitanje.

6. Koji se podatci sigurnosno kopiraju? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Datoteke
- Programi
- Datoteke i programi
- Ne znam

7. Koji model skladištenja podataka koristite? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Nestrukturirana sigurnosna kopija (sigurnosna kopija pohranjena na rezervne medije uz dodatak informacije o tome što se na kojemu mediju nalazi i koja ima nisku razinu sigurnosti te je prikladna za kućnu i manje zahtjevnu uredsku uporabu ili za pojedina računala)
- Potpuna sigurnosna kopija (istovjetna sigurnosna kopija cjelokupnoga sadržaja tvrdoga diska, računala ili sustava uključujući i prazne sektore koja omogućuje brz oporavak tvrdoga diska, računala ili sustava)
- Dodavajuća sigurnosna kopija (sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na početno zabilježeno stanje; za oporavak sustava potrebna je prva sigurnosna kopija i sve zabilježene promjene od prve prema posljednjoj; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom)
- Unatragna dodavajuća sigurnosna kopija (sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na početno zabilježeno stanje te ažurira prvu sigurnosnu kopiju; za oporavak sustava potrebna je samo prva, ažurirana sigurnosna kopija, a sve zabilježene promjene služe samo ako je neku datoteku potrebno vratiti u neko od prethodnih stanja; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom)
- Diferencijalna sigurnosna kopija (sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom periodično bilježi promjene u odnosu na prethodno zabilježeno stanje; za oporavak sustava potrebna je prva i posljednja zabilježena sigurnosna kopija; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom)
- Kontinuirana sigurnosna kopija (sigurnosna kopija koja zabilježi početno stanje i potom bilježi svaku novonastalu promjenu te ažurira prvu sigurnosnu kopiju; za oporavak sustava potrebna je samo prva, ažurirana sigurnosna kopija, a sustav se može oporaviti u bilo koje prethodno stanje; može se kombinirati s potpunom sigurnosnom kopijom)
- Ne znam

8. Koje medije za pohranu sigurnosnih kopija koristite? (Moguće je odabrati više odgovora) *

Odaberite jedan ili više odgovora.

- Optičke diskove (CD, DVD, Blu-Ray)
- USB stickove
- Vanjske tvrde diskove
- DAS (engl. Direct-Attached Storage) – pohrana na disk koji je priključen na server
- NAS (engl. Network Attached Storage) mrežna pohrana
- SAN (engl. Storage Area Network) mreža za pohranu
- Oblak (engl. Cloud)
- Ne znam

9. Na koji način izrađujete sigurnosne kopije? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Automatska izrada sigurnosne kopije *Nastavite s pitanjem 11.*
- Izrada sigurnosne kopije na zahtjev (ručna izrada sigurnosne kopije) *Nastavite s pitanjem 10.*
- Ne znam *Nastavite s pitanjem 12.*

10. Koliko se često izrađuju sigurnosne kopije? *

Odaberite samo jedan odgovor.

- Jednom dnevno *Nastavite s pitanjem 12.*
- Nekoliko puta tjedno *Nastavite s pitanjem 12.*
- Jednom tjedno *Nastavite s pitanjem 12.*
- Nekoliko puta mjesečno *Nastavite s pitanjem 12.*
- Jednom mjesečno *Nastavite s pitanjem 12.*
- Nekoliko puta godišnje *Nastavite s pitanjem 12.*
- Jednom godišnje *Nastavite s pitanjem 12.*
- Rijetko *Nastavite s pitanjem 12.*
- Ne znam *Nastavite s pitanjem 12.*

11. Ako se provodi automatska izrada sigurnosne kopije, navedite ritam izrade. *

12. Imate li što nadodati o procesu pohrane i izrade sigurnosnih kopija u instituciji u kojoj radite?

Sažetak

Sigurnosne kopije (*engl. backup copy*) se izrađuju zbog očuvanja podataka u slučaju njihovog gubitka. Ovaj rad se bavi izradom sigurnosnih kopija u AKM institucijama u Republici Hrvatskoj. Prvi dio rada sadrži teorijski dio o procesu organizacije izrade sigurnosnih kopija koja uključuje model skladištenja podataka, model rotacije medija, odabir medija za pohranu te kasniju obradu podataka sigurnosne kopije. Drugi dio rada sadrži rezultate istraživanja o količini i načinu izrade sigurnosnih kopija u AKM institucijama te analizu dobivenih podataka. U istraživanju sudjelovalo je 116 AKM institucija. Sudionici istraživanja su odgovarali ukupno na jedanaest pitanja koja su usko vezana za izradu sigurnosnih kopija. Najviše ispitanika istraživanja je iz muzejske djelatnosti, slijedi knjižnična te arhivska djelatnost. Također se od ispitanika tražilo da definiraju izrađuju li kopije automatski ili na zahtjev. Istraživanje je pokazalo da većina ispitanika izrađuje sigurnosne kopije i to se najčešće izrađuju na zahtjev, dok je zadnje pitanje otvorenog tipa pokazalo da nisu dovoljno educirani o izradi kopija. Istraživanje je pokazalo da se sigurnosne kopije najčešće izrađuju na zahtjev jer ispitanici iz muzejske djelatnosti kopije izrađuju samo u slučaju nekakve promjene, dok kod ostale dvije djelatnosti najčešća je automatska izrada kopija jednom dnevno. Time se zaključuje da se ispitanici nemaju potrebu educirati o načinu izrade sigurnosnih kopija jer u slučaju muzejske djelatnosti izrada je rijetka, a kod druge dvije djelatnosti informacijski sustavi koje koriste u instituciji najčešće kopije izrađuje automatski.

Ključne riječi: sigurnosne kopije, AKM institucije arhiv, knjižnica, muzej, informacijski sustav, medij za pohranu, podatci, pohrana, model skladištenja podataka

Summary

Analysis of Backup Practices in MLA Institutions

Backups are made to prevent data loss. This thesis investigates backup practice in MLA institutions in the Republic of Croatia. The first part of the thesis contains a theoretical overview of backup concepts while the second part contains the results of research on the amount and type of backup being used and analysis of the data obtained. The research involved 116 MLA institutions. The survey participants answered a total of eleven questions that were closely related to backup. Most of the survey respondents are from museum sector, followed by library and archival sector. Respondents were also asked to define whether they were making copies automatically or upon request. The survey showed that most respondents make backups, and these are usually made on demand, while the last question showed that they were not sufficiently educated about making copies. The research showed that backups are most often made on request, as respondents from the museum activity make copies only in case of any change, while for the other two activities, the most common is to make automatic copies once a day. It could be concluded that the respondents do not need to be educated on how to make backups, because in the case of museum sector, it is rare, and in the other two sectors, the information systems used in the institutions are most often backed up automatically.

Keywords: backup, MLA institutions, museum, library, archive, information system, storage medium, data, storage, storage model