

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA I HIBRIDNE TEHNIKE PROJEKTOG MENADŽMENTA U KONTINUIRANOJ IT REVIZIJI

Dragan Jovičić¹, Kristijan Lazić², Vladan Pantović³, Katarina Pavlović⁴, Dušan Vujošević⁵

¹ PHOENIX Pharma SE, Mannheim, Germany

² Argo IT, Beograd, Srbija

^{3, 4} Fakultet za projektni i inovacioni menadžment, Beograd, Srbija

⁵ Računarski fakultet, Beograd, Srbija

¹ dragan.r.jovicic@gmail.com, ² kristijan.lazic@gmail.com ³ vladan@pantovic.rs,

⁴ katarina.pavlovic@pmc.edu.rs, ⁵ dvujosevic@raf.rs

Kratak sadržaj: Tehnološki napredak je pred IT reviziju postavio nove zahteve u vidu upotrebe tehnoloških rešenja kao alata u obavljanju revizija. Uvođenjem automatizovanih analitičkih pristupa, integracijom podataka u realnom vremenu i automatskim praćenjem izvršenja kontrola, omogućen je prelazak sa periodične na kontinuiranu reviziju, uz povećavanje pouzdanosti, brzine i obuhvata revizorskih procedura. Kontinuirana IT revizija predstavlja evoluciju tradicionalnog revizorskog modela ka stalnom nadzoru, analitičkom testiranju i pravovremenoj identifikaciji rizika. Uspešnost ovog modela sve više zavisi od primene hibridnih metodologija projektnog menadžmenta koje kombinuju strukturu tradicionalnog upravljanja sa fleksibilnošću adaptivnih pristupa. Ovako prilagođen model omogućava iterativno planiranje, brzu reakciju na promene i bolje usklađivanje revizorskih aktivnosti sa dinamičnim IT okruženjem, a sa prmenom veštačke inteligencije dodatno se unapređuje kontinuirana IT revizija. Kao rezultat ovih transformacija, razvija se novi način izveštavanja koji karakterišu transparentnost, vizuelizacija podataka, kontinuirana komunikacija i izveštaji zasnovani na analitici u realnom vremenu.

Ključne reči: IT revizija, tehnike revizije zasnovane na tehnologiji, kontinuirana revizija, hibridne tehnike projektnog menadžmenta, veštačka inteligencija, revizorsko izveštavanje

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND HYBRID PROJECT MANAGEMENT TECHNIQUES IN CONTINUOUS IT AUDIT

Abstract: Advancements in technology have introduced new demands on IT auditing, in the form of the use of technological solutions as a tool in auditing. With the introduction of automated analytical approaches, real-time data integration and automatic monitoring of the execution of controls, it is possible to move from periodic to continuous auditing, increasing the reliability, speed and coverage of audit procedures. Continuous IT audit is an evolution of the traditional audit model towards continuous monitoring, analytical testing and timely identification of risks. The success of this model depends on the application of hybrid project management methodologies that combine the structure of traditional management with the flexibility of adaptive approaches. This model enables iterative planning, quick response to changes and better alignment of audit activities with a dynamic IT environment, and with the addition of artificial intelligence, continuous IT auditing is further enhanced. As a result of these transformations, a new way of reporting is being developed that is characterized by transparency, data visualization, continuous communication, and real-time analytics-based reporting.

Key Words: IT audit, technology-based audit techniques, continuous auditing, hybrid techniques project management, artificial intelligence, audit reporting

1. UVOD

U prethodnom periodu tehnološki napredak je značajno uticao na organizacije i na to kako se obavljaju poslovni procesi. Ubrzana digitalizacija i nove tehnologije koje su danas u upotrebi (Cloud Computing, Artificial Intelligence, Blockchain...), podigle su industrijsku proizvodnju na novi nivo, toliko da se u nekim radovima ova faza naziva Industrija 4.0 - četvrta industrijska revolucija. Ove značajne promene su postavile nove zahteve IT revizorima, koji su došli od svih zainteresovanih strana, uključujući i zahteve od strane menadžmenta organizacije. Istraživanje sprovedeno od strane PwC (PricewaterhouseCoopers) je pokazalo da jedan od ključnih zahteva za lidere interne revizije, pored većeg uključivanja u strateške projekte i inicijative, jeste i uvođenje tehnologije u procese revizije i da je očekivanje da revizija unapredi svoje procese korišćenjem novih tehnologija [1]. Uvođenje tehnologije trebalo bi da ima pozitivne efekte na procese interne IT revizije, ali da bi se ti efekti ostvarili potrebno je utvrditi koji su uslovi koje je potrebno ispuniti prilikom implementacije novih tehnologija kao što je veštačka inteligencija (Artificial Intelligence – AI) ili alata za analizu podataka (Data Analytics) u procese IT revizije i kako

je potrebno promeniti tradicionalni pristup IT revizijama, da bi se prilagodili novim zahtevima zainteresovanih strana.

U narednim poglavljima prikazaćemo i objasniti ključne koncepte u implementaciji tehnologije u IT reviziju. U drugom poglavlju biće objašnjen koncept IT revizije baziran na upotrebi tehnologije. Konceptu kontinuirane revizije i šta predstavlja, biće posvećeno treće poglavlje. U četvrtom poglavlju biće objašnjene dve često korišćene tehnologije u IT reviziji, alati za analizu podataka i veštačka inteligencija. U petom poglavlju biće dat prikaz - kako IT revizije bazirane na hibridnim metodologijama utiču na revizorske procese i koje je promene moguće implementirati.

2. REVIZIJE ZASNOVANE NA UPOTREBI TEHNOLOGIJE

Pristup revizije zasnovane na upotrebi tehnologije (*Technology-Based Audit Techniques - TBAT*), odnosi se na sistematsku upotrebu informacionih sistema i alata u procesu IT revizije. Informacione sisteme i alate je moguće koristiti u svim fazama revizije, od planiranja, izvršenja, do, na kraju, i izveštavanja o rezultatima revizije. Umesto da ručno proveravaju svaki dokument ili transakciju, revizori koriste tehnologiju za automatizaciju testiranja, analizu velikih skupova podataka i otkrivanje neobičnih obrazaca koji bi mogli ukazivati na greške ili prevaru. Ove tehnike je preporučljivo koristiti kada imamo veliku količinu podataka koje nije moguće da revizor pregleda detaljno sve. Računarski potpomognute tehnike revizije (*Computer-Assisted Audit Techniques - CAATs*) su skup tehnika i alata zasnovanih na informacionim tehnologijama koje omogućavaju revizorima da prikupljaju, analiziraju i testiraju podatke u elektronskom obliku radi pribavljanja revizorskih dokaza [2]. Postoji nekoliko kategorija tehnika koje se koriste:

- 1) Generalni revizorski softver (*Generalized Audit Software - GAS*) je specijalizovani softver koji revizorima omogućava da analiziraju velike količine podataka iz informacionih sistema, nezavisno od aplikacije iz koje podaci potiču, radi testiranja kontrola, otkrivanja nepravilnosti i sprovođenja analitičkih procedura.
- 2) Pomoćni softver (*Utility software*) obuhvata alate koji podržavaju administraciju sistema, bezbednost, obradu podataka, dijagnostiku i kontrolu IT okruženja.
- 3) Primena testnih podataka (*Test data*) je tehnika IT revizije u kojoj revizor kreira kontrolisane, veštačke transakcije ili podatke i unosi ih u informacioni sistem kako bi proverio da li aplikacione kontrole funkcionišu pravilno.
- 4) Aplikativni softver za praćenje i mapiranje (*Application software for tracking and mapping*) je revizorska i upravljačka tehnika koja omogućava identifikaciju i evidenciju svih aplikacija u organizaciji (*Tracking*) i mapiranje aplikacija na poslovne procese, kontrole, rizike i IT infrastrukturu (*Mapping*) [3].
- 5) Kontinuirani monitoring i kontinuirana revizija (*Continuous Monitoring and Continuous Auditing*) su savremeni koncepti, koje podržavaju automatizovane skripte i algoritmi, sa ciljem da se stalno analiziraju transakcije i u zavisnosti od podešavanja generišu upozorenja ili šalju obaveštenja kada imamo odstupanja od već definisanih pravila.
- 6) Napredne analitičke tehnike (*Advanced analytical procedures*) uključuju statističko modelovanje (*Statistical Modelling*), veštačku inteligenciju (*Artificial Intelligence*), mašinsko učenje (*Machine Learning*) i analizu velike količine podataka (*Big Data Analytics*). Ovim tehnikama se proširuje tradicionalni CAAT koncept. Korišćenjem ovih alata revizija se zasniva na analitici u realnom vremenu, i njihovom upotrebom je moguće kreirati i prediktivne modele.

Upotreba tehnologije pomaže internim revizorima da direktno testiraju kontrole, povećaju efikasnost i efektivnost revizije, često i kvalitet revizorskih angažmana. Takođe, da povećavaju obuhvat testiranja, tako da je moguće testirati do 100% populacije umesto kreiranja uzorka određene populacije, kao i da je moguće testiranje velikog broja transakcija u realnom vremenu. Efikasnost revizora može se poboljšati smanjenjem manuelnog rada. Automatizacijom testiranja kontrola se ubrzava proces i smanjuje mogućnost ljudske greške. Dužina trajanje revizije može se smanjiti, a resursi se mogu bolje rasporediti na druge revizije.

Inicijalno uvođenje novih tehnologija u reviziju utiče na povećanje troškova, kroz implementaciju novog alata, troškove licenci ali i kroz dodatne troškove obuke revizora za korišćenje novog alata. Takođe, u samom početku upotrebe novog alata, nije moguće iskoristi u potpunosti sve koristi koje proističu iz njegove upotrebe. Često se naglašava i otpor prema upotrebi novog alata. Implementacije se mogu i završiti neuspešno jer postoje nejasnoće oko upotrebe alata ili zbog nedostataka znanja za upotrebu novih tehnologija.

Sve ovo je potrebno uzeti u razmatranje prilikom donošenja odluke o implementaciji novih tehnologija u IT reviziju. Ako implementacija nije usklađena sa revizorskom strategijom i IT strategijom organizacije, postoji rizik fragmentirane primene bez jasnih ciljeva i merljivih rezultata. Revizorske tehnologije se oslanjaju na integritet, potpunost i tačnost podataka. Ako su podaci nepotpuni, nekonzistentni, duplirani ili pogrešno mapirani, rezultati analize mogu biti netačni, što dovodi do pogrešnih zaključaka.

3. KONTINUIRANA IT REVIZIJA

Kontinuirana revizija obuhvata procene rizika i kontrola u realnom vremenu, koje su omogućene tehnologijom i olakšane novim pristupom IT revizijama koja se prebacuje sa periodičnih procena rizika i kontrola na osnovu uzorka transakcija, na procene zasnovane na većem broju transakcija u relanom vremenu. Koncept je razvijen 1990-ih sa napretkom prvih računarskih sistema [4] i softvera koji se koristi u računovodstvene svrhe, a uključene su i tehnologije baza podataka i mreže podataka. Tehnike revizije zasnovane na tehnologiji treba da budu fleksibilne i skalabilne, te da igraju ključnu ulogu u optimizaciji rizika i kontrola [3].

Cilj kontinuirane revizije je da obezbedi brzo i precizno uveravanje o detaljnijim podacima za širok skup finansijskih i nefinansijskih podataka, koje je moguće različitim korelacijama povezati u informacije potrebne za donošenje odluka. Sistemi u realnom vremenu pružaju mogućnost neposrednog procesa revizije, bilo istovremeno ili neposredno nakon događaja [5].

Najveće izazov u implementaciji kontinuirane revizije je način na koji kontinuirana revizija ima tendenciju da se preklapa sa kontinuiranim monitoringom od strane menadžmenta [6]. Ovo preklapanje aktivnosti revizije sa potrebama menadžmenta je, i najveći izazov, i prilika za internu reviziju. To je razlog zašto granice revizije i operativnog menadžmenta treba postaviti na odgovarajućem nivou, i da se postigne dogovor između revizije i operativnog menadžmenta.

4. VELIKA KOLIČINA PODATAKA I VEŠTAČKA INTELIGENCIJA U IT REVIZIJI

Dostupnost i pristup velikim podacima donose značajne promene. Inicijative za digitalnu transformaciju sve više sazrevaju na globalnom nivou, potpomognute rastom računarskih mogućnosti [7]. Alati za analizu podataka fundamentalno menjaju metodologije revizije omogućavajući kontinuiranu reviziju i reviziju u realnom vremenu. Upotreba alata za analizu podataka omogućava revizorima analizu kompletne populacije transakcija (100% *data testing*), umesto ograničavanja na statističke uzorke, čime se povećava nivo pouzdanosti revizorskih zaključaka. Na taj način se značajno smanjuje rizik neotkrivanja (*Detection Risk*) i unapređuje kvalitet revizorskog uveravanja [8].

Podaci koje se koristiti u analitici mogu dolaziti iz različitih sistema. Te podatke je moguće agregirati na jednom mestu kao što su SIEM rešenja (*Security Incident and Event Monitoring*), sistemi koji mogu da prikupe podatke iz različitih sistema i da, na osnovu predefinisanih kriterijuma, kreiraju izveštaje. Podaci koji se na taj način prikupljaju mogu se odnositi na:

- učestalosti grešaka obrade unutar računovodstvenog sistema,
- broj izuzetaka u procesima,
- incidente bezbednosti i kršenja pravila dozvoljene upotrebe informacionih sredstava,
- odstupanja od kontrola, uglavnom odstupanja od automatskih kontrola.

Uprkos prednostima, primena alata za analizu podataka suočava se sa izazovima kao što su:

- nedostatak kompetencija revizora za rad sa velikim podacima,
- problemi kvaliteta podataka i pouzdanosti izvora iz kog podaci za obradu dolaze,
- pitanja bezbednosti podataka i poverljivosti i privatnosti podataka,
- potreba za integracijom sa postojećim okvirima i međunarodnim standardima revizije i regulativom koja utiče na upotrebu [9].

Kao nastavak na razvoj alata za analizu podataka, došla je pojava veštačke inteligencije, posebno kroz primenu mašinskog učenja (*Machine Learning*) i dubokog učenja (*Deep Learning*), omogućava automatizovanu analizu velikih količina strukturiranih i nestrukturiranih podataka radi identifikacije obrazaca, anomalija i indikatora rizika [10]. Rezultat uticaj veštačke inteligencije na reviziju i računovodstvo je da integracija veštačke inteligencije transformiše metodologije revizije i računovodstva.

Profesija interne revizije doživela je značajnu transformaciju vođenu brzim napretkom u digitalnim tehnologijama, a veštačka inteligencija se pojavljuje kao posebno uticajni alat u promeni revizijskih praksi [11]. AI alati, kao što su mašinsko učenje, obrada prirodnog jezika i prediktivna analitika, koriste se sve više i više, kako bi revizije bile brže, preciznije i vrednije automatizacijom redovnih zadataka, omogućavajući kontinuirano praćenje i pružanje uvida na osnovu podataka [12]. Automatizovani procesi čine tradicionalne revizije glomaznim, dugotrajnim i potrebno je više sati za validaciju ručnih uzoraka određenih transakcija [13].

5. PRELAZAK SA PREDIKTIVNIH REVIZIJSKIH ANGAŽMANA NA HIBRIDNI PRISTUP

Revizorski standardi definišu da se koristi prediktivna (*waterfall*) metoda upravljanja IT revizorskim projektima. Primena veštačke inteligencije i kontinuirane revizije zahtevaju adaptivni pristup upravljanju projektima, omogućavajući timovima za reviziju da efikasno reaguju na promene i neizvesnost. Umesto sveobuhvatnog fiksnog plana na samom početku revizorskog angažmana, revizorski tim razvija plan na visokom nivou koji se postepeno razvija tokom vremena. Polazi se od prediktivne metode u planiranju IT revizija zbog trenutnih zahteva Međunarodnog okvira profesionalne prakse (*International Professional Practices Framework – IPPF*) Instituta internih revizora (*Institute of Internal Auditors – IIA*) [3] koji prati tradicionalne metode upravljanja

projektima. Unapređenje i primena više iterativnog pristupa upravljanja projektima može se primeniti u fazama sprovođenja same revizije i izveštavanja. Prilikom sprovođenja kontinuirane revizije potrebno je u prvim nekoliko iteracija vršiti kontrolu izlaznih podataka, u pogledu kompletnosti i tačnosti samih podataka. U ovom slučaju za razliku od tradicionalnog načina izvršenja revizorskih angažmana, izveštavanje je moguće vršiti na periodičnom nivou (mesečno, kvartalno, dva puta godišnje) ili u slučaju kada se dogodi praćeni događaj [14]. Ovo zahteva drugačiji pristup izvođenja revizija sa uvođenjem hibridnog pristupa planiranju, izvršenju i izveštavanju sa projekata IT revizije. Za uspeh ovog unapređenog načina sprovođenja IT revizija neophodna je dodatna edukacija IT revizora za upotrebu novih tehnologija i primenu hibridnih metoda upravljanja projektima IT revizije.

6. ZAKLJUČAK

Revizije zasnovane na upotrebi tehnologija zahtevaju nova znanja i veštine revizora. Da bi organizacije uspešno implementirale tehnologije potrebno je da postoji podrška menadžmenta u implementaciji, dogovor sa menadžmentom o granicama koje će buduće kontinuirane revizije imati. Potrebno je da se menadžment i revizija slažu i razumeju gde kontinuirana revizija počinje i završava, i takođe, gde počinju operativni monitoring i operativno upravljanje. Važno je razumeti koje su prednosti ali, i ograničenja primene implementiranih tehnologija.

Upotreba alata veštačke inteligencije i alata za analizu velike količine podataka zahteva od revizora nova znanja iz statistike, razumevanja podataka koji se koriste i izvora iz kojih potiču podaci. Uključivanje veštačke inteligencije u mnogim oblastima menja način na koji se procesi sprovode, a interne revizije nisu imune na ovu praksu. S obzirom na globalni poslovni scenario koji se brzo menja, funkcije interne revizije sve više koriste alate kako bi poboljšale kvalitet, efikasnost i tačnost revizije.

Implementacijom tehnologija u IT reviziju, potrebno je promeniti i način planiranja, izvršenja i izveštavanja o izvršenim revizijama, prilagoditi ga modernim pristupima upravljanja projektima i hibridnoj metodologiji umesto tradicionalne prediktivne metode. Uspeh implementacije zavisice od edukacije IT revizora da bi se omogućila primena novih tehnologija u IT revizorskim procesima i poboljšala efikasnost, efektivnost i kvalitet IT revizije.

7. LITERATURA

- [1] PwC, "PwC Global Internal Audit Study 2023" PwC, Brussels, 2023.
- [2] M. Eulerich, A. Masli, J. Pickerd and D. A. Wood, "The Impact of Audit Technology on Audit Task Outcomes: Evidence for Technology-Based Audit Techniques" *Contemporary Accounting Research*, vol. 40, no. 2, pp. 981-1012, 2023.
- [3] *The Institute of Internal Auditors (IIA), Coordinating Continuous Auditing and Monitoring to Provide Continuous Assurance*, 2nd ed., Altamonte Springs, Florida: IIA, 2015.
- [4] V. Chiu, L. Qi and M. A. Varashelyi, "The development and intellectual structure of continuous audit research" *Journal of Accounting Literature*, vol. 33, no. 1, pp. 37-57, 2014.
- [5] M. A. Vasarhelyi, M. Alles and A. Kogan, "Principles of analytic monitoring for continuous assurance" *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, vol. 1, no. 1, pp. 1-21, 2004.
- [6] M. G. Alles, A. Kogan and M. A. Vasarhelyi, "Putting Continuous Auditing Theory into Practice: Lessons from Two Pilot Implementations" *Journal of Information Systems*, vol. 22, no. 2, pp. 195-214, 2008.
- [7] Y. Dwivedi, "Theory Building in Information Systems with Big Data-Driven Research" *International Journal of Information Management*, 2021.
- [8] M. A. A. M. G. & W. K. T. Vasarhelyi, "Big Data in Accounting: An Overview" *Accounting Horizons*, vol. 29, no. 2, p. 381-396, 2015.
- [9] L. Theodorakopoulos, G. Thanasis and C. Halkiopoulos, "Implications of Big Data in Accounting: Challenges and Opportunities" *Emerging Science Journal*, 2024.
- [10] N. Vojtek and V. Pantović, *Upravljanje projektima nove generacije - Veštačka inteligencija i agilnost*, Beograd, Fakultet za projektne i inovacione menadžment prof. dr Petar Jovanović, 2026.
- [11] D. Jovićić, K. Lazić, V. Pantović, M. Jovanović-Milenković and I. Vulić, "Using Artificial Intelligence in Information Technology Audits" in *XL International Conference INFOTECH 2025*, Arandelovac, 2025.
- [12] Z. Baharom, "The Transformative Role of Artificial Intelligence in Internal Auditing: A Critical Review" *International Journal of Research and Innovation In Social Science (IJRISS)*, 2025.
- [13] I. Ghafar, W. Perwitasari and R. Kurnia, "The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Global Internal Audit Efficiency: An Analysis" *Asian Journal of Logistics Management*, 2023.
- [14] Project Management Institute (PMI), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 7th ed., Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute Inc., 2021.